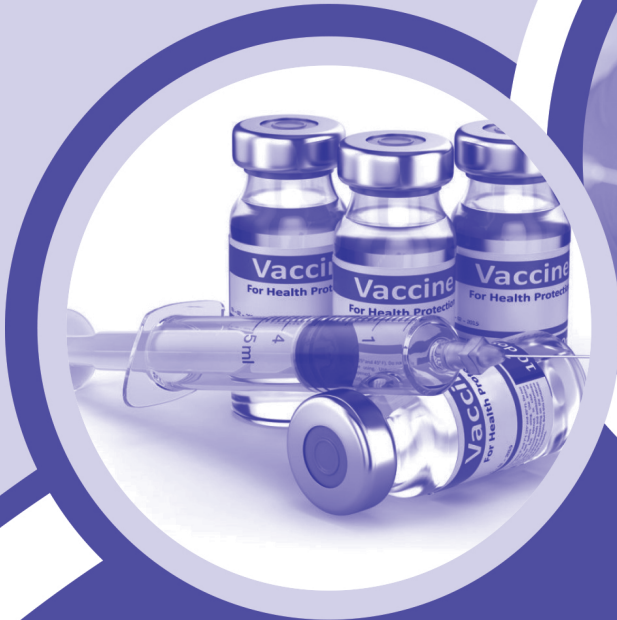




ตำราวัคซีนและการสร้างเสริม ภูมิคุ้มกันโรค ปี 2562

กองโรคป้องกันด้วยวัคซีน
กรมควบคุมโรค
กระทรวงสาธารณสุข



ตำราวัคซีนและการสร้างเสริม ภูมิคุ้มกันโรค ปี 2562

กองโรคป้องกันด้วยวัคซีน
กรมควบคุมโรค
กระทรวงสาธารณสุข

ตำราวัคซีนและการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ปี 2562

คณะกรรมการ

กฤตัญญา	โชคไพบูลย์กิจ
ชนเมธ	เตชะแสนศิริ
วีระชัย	วัฒน์วีระเดช
อัฉรรา	ตั้งสถาพรพงษ์
ฤดีวิไล	สามโกเศศ

พิมพ์ครั้งที่ 1

จำนวนพิมพ์ 800 เล่ม

พิมพ์ที่ บริษัท เวิร์ค พรีนติ้ง จำกัด

จัดพิมพ์และเผยแพร่โดย กองโรคป้องกันด้วยวัคซีน กรมควบคุมโรค
กระทรวงสาธารณสุข
โทร 0 2590 3196-9
โทรสาร 0 2590 3196 ต่อ 104
<https://ddc.moph.go.th/th/site/office/view/dvpd>

แพทย์หญิง กุลกัญญา โชคไพบูลย์กิจ

ศาสตราจารย์

หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

แพทย์หญิง เกษวดี ลาภพระ

รองศาสตราจารย์

หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

นายแพทย์ ชนเมธ เตชะแสนศิริ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

นายแพทย์ ชนินันท์ สนั่นไชย

หัวหน้ากลุ่มพัฒนางานวัคซีนพื้นฐาน กองโรคป้องกันด้วยวัคซีน กรมควบคุมโรค

นายแพทย์ ชิษณุ พันธุ์เจริญ

รองศาสตราจารย์

หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นายแพทย์ ทวีวงศ์ ตันตราชีวะธร

รองศาสตราจารย์

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล

แพทย์หญิง ธันยวีร์ ภูธนกิจ

รองศาสตราจารย์

หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดร.นายแพทย์ นพพร อภิวัฒน์กุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

นายแพทย์ พนิต ทักขิณเสถียร

หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

นายแพทย์ ภาคภูมิ เจนวนงศ์โรจน์
หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แพทย์หญิง รติ ตีวิทยา
หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

นายแพทย์ รัตน์ชัย เริ่มรวย
หน่วยโรคติดเชื้อ กอังกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

แพทย์หญิง วันทปรีชา พงษ์สามารถ
รองศาสตราจารย์
หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

แพทย์หญิง วรพร พุ่มเล็ก
หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

นายแพทย์ วรรณันต์ ไวดาบ
แผนกกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์

แพทย์หญิง วรฉมณ จันทรบญจกุล
หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นายแพทย์ วัชรพงศ์ ปิยะภาณี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์
หน่วยเวชศาสตร์ท่องเที่ยวและการเดินทาง โรงพยาบาลเวชศาสตร์เขตร้อน คณะเวชศาสตร์เขตร้อน
มหาวิทยาลัยมหิดล

นายแพทย์ วีระชัย วัฒนวีระเดช
รองศาสตราจารย์
หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

แพทย์หญิง ศุภวรรณ สายหงษ์ทอง
หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

แพทย์หญิง ศิริพร ผ่องจิตสิริ
หน่วยโรคติดเชื้อ กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

แพทย์หญิง สุชาดา เจียมศิริ
ผู้อำนวยการกองโรคป้องกันด้วยวัคซีน
กรมควบคุมโรค

แพทย์หญิง สุพัตรา รุ่งไมตรี
หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

นายแพทย์ สุรภัทร อัครวิรุฬหการ
หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

แพทย์หญิง ไสภิดา บุญสาร
หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

แพทย์หญิง อรศรี วิทวัสมงคล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์
หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

แพทย์หญิง อัจฉรา ตั้งสถาพรพงษ์
รองศาสตราจารย์
หน่วยโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ตำราวัคซีนและการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคฉบับนี้จัดทำและเรียบเรียงโดยคณาจารย์และผู้ทรงคุณวุฒิจากสถาบันการศึกษาทางการแพทย์และกระทรวงสาธารณสุขที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ รวมทั้งมีประสบการณ์ด้านการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคเป็นอย่างมาก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการปฏิบัติงาน ของบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขในประเทศไทยทั้งภาครัฐและเอกชน ในการจัดทำตำราวัคซีน และการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคได้มีการทบทวนปรับปรุงเพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ของโรค ตลอดจนทันต่อองค์ความรู้และการพัฒนาทางด้านวัคซีน โดยมีเนื้อหาครอบคลุมรายละเอียดตั้งแต่ประวัติการให้วัคซีนในประเทศไทย ทิศทางการพัฒนาวัคซีนในประเทศไทย หลักการทั่วไปสำหรับการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค การเก็บรักษาวัคซีน ผลข้างเคียงของวัคซีนและวิธีการรักษา กำหนดการให้วัคซีนมาตรฐานของประเทศ ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคภายใต้คณะกรรมการวัคซีนแห่งชาติ ข้อมูลวัคซีนทั้งที่อยู่ในและนอกแผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข รวมทั้งสถานการณ์ของโรคติดต่อที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีนซึ่งปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านระบาดวิทยาเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ยังได้บรรจุเนื้อหาวัคซีนสำหรับผู้ที่มีภาวะพิเศษ วัคซีนสำหรับผู้เดินทางระหว่างประเทศ การให้วัคซีนในผู้ใหญ่ ตลอดจนวัคซีนที่บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขควรได้รับ

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ขอขอบคุณคณะกรรมการและผู้มีหน้าที่ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้ร่วมกันอุทิศเวลาในการรวบรวมและเรียบเรียงตำราฉบับนี้จนเป็นผลสำเร็จสมความมุ่งหมายอย่างดียิ่งและหวังว่าองค์ความรู้ในตำราวัคซีนและการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคจะเป็นประโยชน์สำหรับบุคลากรทางการแพทย์ และสาธารณสุข เพื่อใช้เป็นแนวทางในการป้องกันโรคติดต่อที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีนอย่างมีประสิทธิภาพ อันจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชนชาวไทยต่อไป



(นายสุวรรณชัย วัฒนายิ่งเจริญชัย)
อธิบดีกรมควบคุมโรค

คำย่อ

BCG	Bacillus Calmette Guerin vaccine (วัคซีนวัณโรค)
CD4	Cluster of differentiation antigen 4
DTP	Diphtheria - Tetanus - Pertussis Vaccine combined (วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน)
DT	Diphtheria - Tetanus Vaccine combined (วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยักสำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 7 ปี)
DTaP	Diphtheria -Tetanus - acellular Pertussis Vaccine combined (วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ชนิดไร้เซลล์)
DTwP	Diphtheria - Tetanus - whole cell Pertussis (วัคซีนรวม คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ชนิดทั้งเซลล์)
EPI	Expanded Program on Immunization (แผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข)
ERIG	Equine Rabies Immunoglobulin (อิมมูโนโกลบูลินสำหรับโรคพิษสุนัขบ้าที่ทำจากซีรัมของม้า)
Flu	Influenza Vaccine (วัคซีนไข้หวัดใหญ่)
HA	Hepatitis A Vaccine (วัคซีนไวรัสตับอักเสบบี เอ)
HB	Hepatitis B Vaccine (วัคซีนไวรัสตับอักเสบบี บี)
HBIG	Hepatitis B Immunoglobulin (อิมมูโนโกลบูลินสำหรับโรคตับอักเสบบี)
HDCV	Human Diploid Cell Rabies Vaccine (วัคซีนพิษสุนัขบ้าชนิดที่ทำจาก Human Diploid Cell)
Hib	Haemophilus influenzae type b (Hib) vaccine (วัคซีนโรคจากเชื้อฮีโมฟิลุสอินฟลูเอนเซ่ทัยป์บี หรือฮิบ)
HIV	Human Immunodeficiency Virus (ไวรัสเอชไอวี)
HPV	Human Papillomavirus (วัคซีนเอชพีวี)
HRIG	Human Rabies Immunoglobulin (อิมมูโนโกลบูลินสำหรับโรคพิษสุนัขบ้าที่ทำจากซีรัมของมนุษย์)
ID	Intradermal (การฉีดเข้าในหนัง)
IM	Intramuscular (การฉีดเข้ากล้ามเนื้อ)
IPV	Inactivated Polio Vaccine (วัคซีนโพลิโอชนิดที่ทำจากเชื้อที่ตายแล้ว)
IU	International unit
IVIG	Intravenous Immune Globulin (อิมมูโนโกลบูลินชนิดฉีดเข้าเส้นเลือดดำ)
JE	Japanese Encephalitis Vaccine (วัคซีนไข้อย่างอักเสบเจอี)
Live JE	Live attenuated Japanese Encephalitis Vaccine (วัคซีนไข้อย่างอักเสบเจอีชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์)
LAIV	Live Attenuated Influenza Vaccine (วัคซีนไข้หวัดใหญ่ชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์)
M	Measles Vaccine (วัคซีนหัด)

MCV	Meningococcal Conjugate Vaccine (วัคซีนไข้กาฟหลังแ่่นชนิดคอนจูเกต)
MMR	Measles- Mumps - Rubella Vaccine combined (วัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน)
MMRV	Measles- Mumps- Rubella - Varicella Vaccine combined (วัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน-อีสุกอีใส)
Mnc	Meningococcal Vaccine (วัคซีนไข้กาฟหลังแ่่น ชนิดโพลีแซคคาไรด์)
OPV	Oral Polio Vaccine (วัคซีนโปลิโอชนิดรับประทาน)
PCEC	Purified Chick Embryo Cell Rabies Vaccine (วัคซีนพิษสุนัขบ้าชนิดที่ทำจาก Chicken Embryo Cell)
PCV	Pneumococcal Conjugate Vaccine (วัคซีนโรคจากเชื้อนิวโมคอคคัสชนิดคอนจูเกต)
PDEV	Purified Duck Embryo Cell Rabies Vaccine (วัคซีนพิษสุนัขบ้าชนิดที่ทำจาก Duck Embryo Cell)
PhiD-CV	Pneumococcal Polysaccharide Protein D-Conjugate Vaccine (วัคซีนโรคจากเชื้อนิวโมคอคคัสชนิดคอนจูเกตกับโปรตีนดี)
Pnc	Pneumococcal Vaccine (วัคซีนโรคจากเชื้อนิวโมคอคคัส)
PO	Per oral (รับประทาน)
PRP-T	Polyribosyl Ribitol Phosphate conjugated with Tetanus toxoid (วัคซีนอีโมฟิลุสอินฟลูเอนเซ่ทัยป์บีชนิดคอนจูเกตกับที่อกชอยของบาดทะยัก)
PPSV23	Pneumococcal Polysaccharide Vaccine (23-valent) (วัคซีนโรคจากเชื้อนิวโมคอคคัสชนิดโพลีแซคคาไรด์ 23 สายพันธุ์)
PVRV	Purified Vero Cell Rabies Vaccine (วัคซีนพิษสุนัขบ้าชนิดที่ทำจาก Vero Cell)
R	Rubella Vaccine (วัคซีนหัดเยอรมัน)
Rota	Rotavirus vaccine (วัคซีนโรคอุจจาระร่วงจากเชื้อไวรัสโรต้า)
RV1	Monovalent Rotavirus Vaccine (Rotarix™) (วัคซีนโรต้าชนิด 1 สายพันธุ์)
RV5	Pentavalent Rotavirus Vaccine (Rota Teq™) (วัคซีนโรต้าชนิด 5 สายพันธุ์)
RIG	Rabies Immunoglobulin (อิมมูโนโกลบูลินสำหรับโรคพิษสุนัขบ้า)
SC	Subcutaneous (การฉีดเข้าชั้นใต้หนัง)
TAT	Tetanus antitoxin
TCID ₅₀	Tissue Culture Infectious Dose 50%
Td	Tetanus - Diphtheria toxoid Vaccine combined (วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก สำหรับผู้ใหญ่)
Tdap, Tdap	Tetanus - reduced diphtheria toxoid and acellular pertussis (วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ชนิดไร้เซลล์สำหรับผู้ใหญ่)
TIG	Tetanus Immunoglobulin (อิมมูโนโกลบูลินสำหรับโรคบาดทะยัก)
TIV	Trivalent Inactivated Influenza Vaccine (วัคซีนไข้หวัดใหญ่ชนิดเชื้อตาย 3 สายพันธุ์)

TT	Tetanus Toxoid (วัคซีนบาดทะยัก)
Ty	Typhoid Vaccine (วัคซีนทัยฟอยด์)
VAPP	Vaccine Associated Paralytic Poliomyelitis (ภาวะกล้ามเนื้ออ่อนปวกเปียกจากวัคซีนโปลิโอ)
VAR	Varicella Vaccine (วัคซีนอีสุกอีใส)
VZIG	Varicella-Zoster Immune Globulin (อิมมูโนโกลบูลินสำหรับโรคอีสุกอีใส)
pfu/ได้ส	plaque-forming units/ได้ส
มก./กก.	มิลลิกรัม/กิโลกรัม
มก./มล.	มิลลิกรัม/มิลลิลิตร
มคก./กก.	ไมโครกรัม/กิโลกรัม
มคก./มล.	ไมโครกรัม/มิลลิลิตร
มม.	มิลลิเมตร
มล./กก.	มิลลิลิตร/กิโลกรัม
°ซ.	องศาเซลเซียส

ชื่อย่อบริษัท

BGT	Biogenetech
GCC	Green Cross Co-operation
GPO	The Government Pharmaceutical Organization (องค์การเภสัชกรรม)
GSK	GlaxoSmithKline
MSD	Merck Sharp and Dohme
NV	Novartis
SP	Sanofi Pasteur
SII	Serum Institute of India

รายนามคณะผู้เรียบเรียง

คำนำ

คำย่อ

บทที่ 1	ความเป็นมาของการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคในประเทศไทย	1
บทที่ 2	คำแนะนำทั่วไปสำหรับการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค	17
บทที่ 3	มาตรฐานการดำเนินงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคและการควบคุมโรคที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีนโดยกระทรวงสาธารณสุข	33
บทที่ 4	ผลข้างเคียงของวัคซีนและวิธีการรักษา	53
บทที่ 5	กำหนดการให้วัคซีนในแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข (EPI)	81
บทที่ 6	รายละเอียดของวัคซีนป้องกันโรคที่อยู่ในแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข	89
บทที่ 6.1	วัคซีนป้องกันวัณโรค (BCG Vaccine)	91
บทที่ 6.2	วัคซีนป้องกันโรคไวรัสตับอักเสบบี (HB)	97
บทที่ 6.3	วัคซีนป้องกันโรคจากเชื้อฮีโมฟิลุส อินฟลูเอ็นเซ่ ทัยป์บี หรือฮิบ (Hib)	108
บทที่ 6.4	วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน (DTP)	115
บทที่ 6.4A	วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ-บาดทะยัก (dT, DT)	127
บทที่ 6.5	วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ชนิดทั้งเซลล์-ตับอักเสบบีและฮิบ (DTwP-HBV-Hib)	133
บทที่ 6.6	วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอ (ใช้ไขสันหลังอักเสบบี โปลิโอ) (OPV, IPV)	137
บทที่ 6.7	วัคซีนรวมป้องกันโรคหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน (MMR)	148
บทที่ 6.8	วัคซีนป้องกันโรคไข้มองอักเสบบี เจอี (JE)	159
บทที่ 6.9	วัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ (Influenza vaccine)	166
บทที่ 6.10	วัคซีนป้องกันเชื้อพีวี (Human Papillomavirus Vaccine)	177
บทที่ 7	วัคซีนนอกแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข	185
บทที่ 7.1	วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโรต้า (Rotavirus Vaccine)	193
บทที่ 7.2	วัคซีนป้องกันโรคอีสุกอีใส (VAR)	200
บทที่ 7.3	วัคซีนป้องกันโรคไวรัสตับอักเสบบีเอ (HAV)	208
บทที่ 7.4	วัคซีนป้องกันโรคจากเชื้อ Streptococcus pneumoniae (Pneumococcal Vaccine: Pnc)	216

		หน้า
บทที่ 7.5	วัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่น (Mnc)	227
บทที่ 7.6	วัคซีนและอิมมูโนโกลบูลินป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า (Rabies Vaccine and Rabies Immunoglobulin)	242
บทที่ 7.7	วัคซีนป้องกันไข้เลือดออก (Dengue Vaccine)	256
บทที่ 8	วัคซีนรวม	263
บทที่ 9	การให้วัคซีนในผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง	273
บทที่ 10	วัคซีนสำหรับผู้เดินทางไปต่างประเทศ	299
บทที่ 10.1	วัคซีนป้องกันโรคไข้ทัยฟอยด์ (Ty)	313
บทที่ 10.2	วัคซีนป้องกันโรคไข้เหลือง (Yellow Fever Vaccine)	319
บทที่ 10.3	วัคซีนป้องกันอหิวาตกโรค (Cholera Vaccine)	325
บทที่ 11	การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคในผู้ใหญ่ หญิงตั้งครรภ์ และผู้สูงอายุ	331
บทที่ 12	คำแนะนำการให้วัคซีนสำหรับบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข	363

บทที่

1

ความเป็นมาของการสร้างเสริม
ภูมิคุ้มกันโรคในประเทศไทย

ความเป็นมาของการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ในประเทศไทย

การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคด้วยวัคซีน เป็นกลวิธีป้องกันโรคที่มีประสิทธิภาพสูง และมีความคุ้มค่ามากที่สุด ประเทศต่าง ๆ รวมทั้งประเทศไทย ได้ใช้การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคเป็นเครื่องมือป้องกันและควบคุมโรคติดต่อที่เป็นปัญหาสำคัญอย่างได้ผลดียิ่ง เช่น วัณโรค คอตีบ ไอกรน บาดทะยัก ไวรัสตับอักเสบบี หัด หัดเยอรมัน คางทูม ไข้สมองอักเสบเจอี และพิษสุนัขบ้า เป็นต้น

ในระยะเวลาที่ผ่านมา ประเทศต่าง ๆ ได้ร่วมกันกวาดล้างโรคไข้ทรพิษให้หมดไปจากโลกเป็นผลสำเร็จ องค์การอนามัยโลกประกาศการปลอดไข้ทรพิษในปี พ.ศ. 2523 ในปัจจุบันประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกกำลังร่วมมือกันกวาดล้างโรคโปลิโอ ซึ่งคาดว่าจะเป็ผลสำเร็จในระยะอันใกล้ โดยใช้กลวิธีหลักคือ การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคด้วยวัคซีน ในอนาคตโรคติดต่ออีกเป็นจำนวนมากจะได้รับการป้องกันและควบคุมได้ดีขึ้นเมื่อสามารถพัฒนาและผลิตวัคซีนป้องกันได้สำเร็จ

ยุคก่อนการขยายการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค

การใช้วัคซีนป้องกันโรคในประเทศไทยเริ่มขึ้นตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 3 เนื่องจากในสมัยนั้น ปรากฏว่ามีโรคไข้ทรพิษระบาดเป็นจำนวนมาก เมื่อปี พ.ศ. 2381 พระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว จึงทรงพระราชดำริให้หมอหลวงนำหนองจากผู้ที่กำลังออกฝีมาปลูกในคนปกติตามแบบของจีนและอินเดีย แต่ก็ไม่เป็นผลสำเร็จ ต่อมานายแพทย์บริดเลย์ (Dr. Dan Beach Bradley) मिชชันนารีชาวอเมริกัน ซึ่งเข้ามาในพระนคร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2378 บุตรสาวของท่านได้เสียชีวิตลงด้วยไข้ทรพิษ จึงทำให้ท่านมีความคิดอันแรงกล้าที่จะหาวิธีป้องกันไข้ทรพิษให้แก่คนไทยในสมัยนั้น ครั้นในปี พ.ศ. 2382 ท่านได้ร่วมมือกับหมอหลวง โดยการนำหนองจากผู้ป่วยมาปลูกให้คนปกติเพื่อป้องกันโรคจนเป็นผลสำเร็จ ต่อมาในปี พ.ศ. 2383 พระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงโปรดเกล้าให้สั่งหนองฝีป้องกันไข้ทรพิษเข้ามาจากประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อให้บริการแก่ข้าราชการและประชาชน¹ แต่มักประสบปัญหาวัคซีนเสียกลางทาง เพราะเดินทางนานทำให้เชื้อตาย



รูปที่ 1-1 นายแพทย์แดน บีช แบรดลีย์ (หมอบริดเลย์)

นอกจากนี้การคมนาคมที่ไม่สะดวก ทำให้มีหนองสำหรับการปลูกฝีไม่เพียงพอ ในสมัยรัชกาลที่ 5 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ทำพันธุ์หนองฝีขึ้นใช้เอง โดยส่งนายแพทย์เอชอาดัมสัน (พระบำบัตสรพรโรค) กับนายแพทย์ฮัด หลิตะเวซ ไปศึกษาการทำพันธุ์หนองฝีที่ประเทศฟิลิปปินส์ แล้วกลับมาผลิตใช้เองที่ตำหนักสีกัก ถนนเจริญกรุง แต่ผลิตได้พันธุ์หนองฝีไม่สู้ดีนัก และไม่พอใช้ เพราะสถานที่คับแคบ ในปี พ.ศ. 2446 จึงย้ายการผลิตไปที่ตำบลดงหวายจระเข้ จังหวัดนครปฐม ซึ่งผลิตได้ดี ไม่ต้องซื้อมาจากที่อื่น ต่อมาในสมัยรัชกาลที่ 6 ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ตราพระราชบัญญัติจัดการปลูกฝีป้องกันไข้ทรพิษ เมื่อปี พ.ศ. 2456 เพื่อให้ประชาชนได้รับการปลูกฝีมากที่สุด



รูปที่ 1-2 การปลูกฝีในปี พ.ศ. 2445

ในระยะก่อนสงครามโลกครั้งที่สอง มีการพัฒนาวัคซีนขึ้นขึ้นหลายชนิดในต่างประเทศ เช่น วัคซีนโรคพิษสุนัขบ้า วัคซีนคอตีบ วัคซีนไอกรน วัคซีนบาดทะยัก วัคซีนบีซีจี ป้องกันวัณโรค ส่วนในประเทศไทย เมื่อปี พ.ศ. 2455 ได้เริ่มผลิตวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าชนิดไขแห้งตามวิธีการของหลุยส์ปาสเตอร์ เพื่อให้บริการแก่ประชาชนที่ถูกสุนัขบ้ากัดเป็นครั้งแรกที่ปัสตุรสภาหรือสถานเสาวภาในปัจจุบัน²

ระยะหลังสงครามโลกครั้งที่สอง ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์เจริญขึ้น มีการพัฒนาและผลิตวัคซีนเพิ่มขึ้น ประเทศไทยนำวัคซีนมาใช้ป้องกันโรคมากขึ้นเป็นลำดับ โดยในปี พ.ศ. 2488 กระทรวงสาธารณสุข เริ่มนำวัคซีนคอตีบและไอกรนชนิดเดี่ยวมาใช้ ในปี พ.ศ. 2493 กระทรวงสาธารณสุข เริ่มโครงการทดลองขยายการใช้วัคซีนในบางพื้นที่ โดยการสนับสนุนขององค์การอนามัยโลก ต่อมาในช่วงปี พ.ศ. 2496-2499 กระทรวงสาธารณสุขจัดทำโครงการชานัญพิเศษ เพื่อรณรงค์ฉีดวัคซีนป้องกันวัณโรค (BCG) ในเด็ก ซึ่งเป็นผลสำเร็จ ในปี พ.ศ. 2510 กระทรวงสาธารณสุขจึงขยายผลต่อไป โดยเริ่มผสมผสานงานฉีดวัคซีนบีซีจีเข้าในระบบบริการสาธารณสุข ในลักษณะโครงการบูรณาการ (Integrated program) เป็นครั้งแรก ถัดมาในช่วงปี พ.ศ. 2510-2512 ได้นำวัคซีนรวม คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน (DTP) และวัคซีนโปลิโอชนิดรับประทาน (OPV) มาร่วมให้บริการด้วย

เมื่อการให้วัคซีนป้องกันโรคแก่ประชาชนในประเทศเริ่มขยายตัวขึ้น แต่การให้วัคซีนยังไม่อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน ในปี พ.ศ. 2513 กระทรวงสาธารณสุขจึงแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคขึ้น เพื่อจัดทำกำหนดการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค และวิธีให้วัคซีนที่เหมาะสม โดยอาศัยคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกเป็นหลักในการพิจารณา และจัดทำเป็นเอกสารคู่มือการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคฉบับแรกในปี พ.ศ. 2514³ เพื่อให้เจ้าหน้าที่อนามัยและโรงพยาบาลต่างๆ ได้ยึดถือเป็นแนวปฏิบัติ ต่อมาคณะกรรมการคณะดังกล่าวนี้ได้รับการแต่งตั้งปรับปรุงองค์ประกอบเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง ในปัจจุบัน คือ อนุกรรมการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคภายใต้คณะกรรมการวัคซีนแห่งชาติ ซึ่งแต่งตั้งโดยคณะรัฐมนตรี และคู่มือการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคก็ได้รับการปรับปรุงใหม่เป็นระยะ ตามคำแนะนำของคณะกรรมการฯ ให้ทันสมัยเหมาะสมกับสถานการณ์จนถึงฉบับปัจจุบัน

การขยายการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค (Expanded Program on Immunization, EPI)

การให้บริการวัคซีนในประเทศไทยช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่สอง ส่วนใหญ่เป็นไปอย่างเฉพาะกิจหรือตามสภาพปัญหา ยังมีได้บริหารจัดการอย่างเป็นระบบ ไม่มีการกำหนดประชากรกลุ่มเป้าหมาย การให้วัคซีนที่แน่นอน มักให้วัคซีนแก่เด็กโตซึ่งในความเป็นจริงมีความเสี่ยงที่จะติดโรคน้อยกว่าเด็กเล็ก ระบบลูกโซ่ความเย็นยังไม่เป็นมาตรฐาน อัตราความครอบคลุมของการให้วัคซีนอยู่ในระดับต่ำ จึงยังไม่สามารถป้องกันโรคได้ดีเพียงพอ

ดังนั้น เพื่อที่จะพัฒนาการป้องกันโรคด้วยวัคซีนให้ได้ผลดียิ่งขึ้น ต่อเนื่องจากการผสมผสานการให้วัคซีนเข้ากับบริการสาธารณสุขในพื้นที่ซึ่งเริ่มขึ้นในทศวรรษก่อน ในปี พ.ศ. 2520 กระทรวงสาธารณสุขจึงริเริ่มการขยายงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค (Expanded Program on Immunization, EPI) โดยการแนะนำและสนับสนุนทางวิชาการขององค์การอนามัยโลก เริ่มต้นด้วยวัคซีน 4 ชนิด คือ ในเด็กกลุ่มอายุต่ำกว่า 1 ปี ได้แก่ วัคซีน BCG, DTP, OPV (เฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร) และในกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ กำหนดให้มีการฉีดวัคซีนบาดทะยัก (T)

นอกจากนี้ยังมีการปรับปรุงระบบห่วงโซ่ความเย็น (cold chain) โดยได้รับความช่วยเหลือจาก UNICEF และ WHO ในการจัดหาตู้เย็น หีบแช่เย็น และกระติกใส่วัคซีนสำหรับบริการนอกสถานที่ รวมทั้งอบรมบุคลากร ในปี พ.ศ. 2540 ได้เริ่มมีการจัดระบบเฝ้าระวังอาการภายหลังรับวัคซีน (Adverse event following immunization : AEFI) เพื่อให้มั่นใจว่าวัคซีนมีความปลอดภัย และตรวจจับปัญหาจากวัคซีนเพื่อจะได้แก้ไขได้ทันเวลาที่

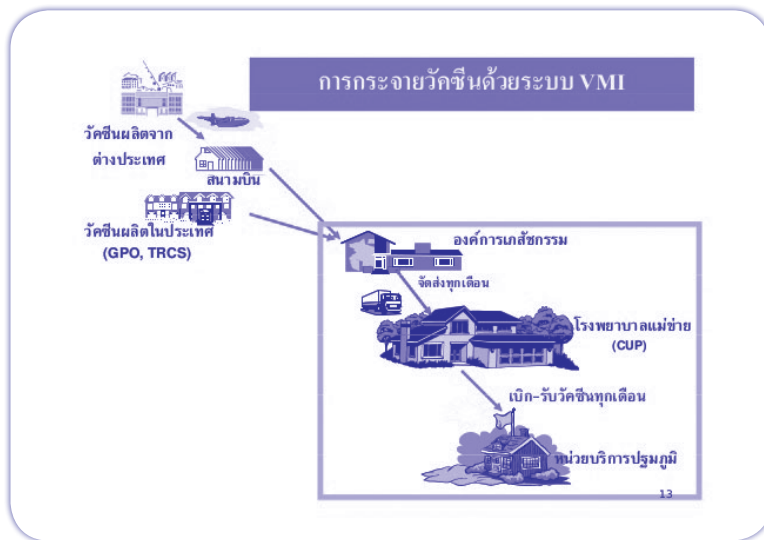
การบริหารจัดการ

การให้บริการวัคซีนภายใต้แผนงาน EPI ดำเนินการแบบผสมผสานหรือบูรณาการเข้าในระบบบริการสาธารณสุขทั้งภาครัฐและภาคเอกชนทั่วประเทศมาตั้งแต่ต้น โดยตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2520-2552 กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลดำเนินนโยบาย ยุทธศาสตร์วิชาการ การประสานจัดการรวมทั้งการจัดหาและกระจายวัคซีน ต่อมาในปี พ.ศ. 2553 สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบการจัดการและกระจายวัคซีน โดยปรับระบบการกระจายวัคซีน

จากคลังส่วนกลางไปยังคลังระดับอำเภอโดยตรงด้วยการใช้ระบบที่ผู้ขายบริหารสินค้าคงคลังให้ผู้ซื้อ (Vendor Managed Inventory หรือ VMI) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ได้มีการพัฒนามาตรฐานจัดการวัคซีนและระบบห่วงโซ่ความเย็นและคุณภาพบริการ

ในขณะนี้ประชาชนมากกว่าร้อยละ 90 ได้รับวัคซีนในระบบบริการสาธารณสุขของรัฐส่วนบริการวัคซีนในสถานบริการภาคเอกชนเป็นที่นิยมในเขตเมือง

เป้าหมายหลักของการขยายงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค คือการปกป้องประชาชนให้ปลอดภัยจากโรคที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีนให้ได้มากที่สุด แนวทางสำคัญที่นำสู่เป้าหมายดังกล่าวคือการเพิ่มชนิดวัคซีน การขยายกลุ่มเป้าหมายและการขยายความครอบคลุมของการได้รับวัคซีน



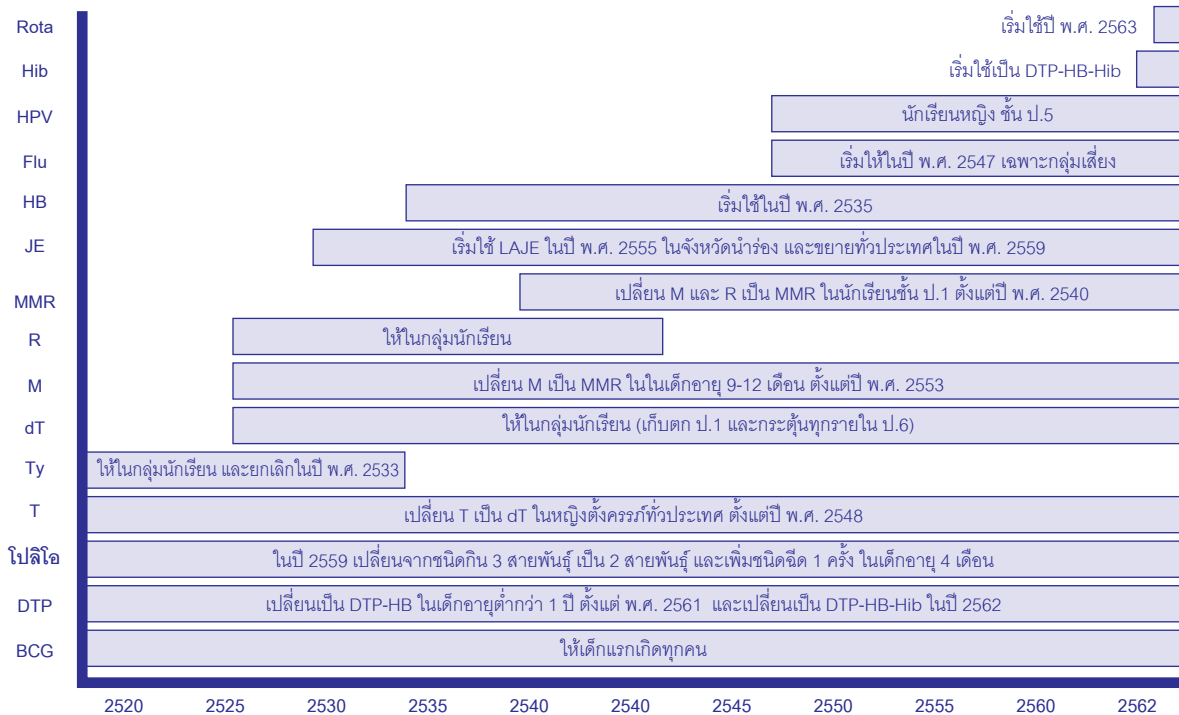
รูปที่ 1-3 การกระจายวัคซีนด้วยระบบ VMI

การเพิ่มชนิดวัคซีนที่ให้บริการในงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค

นับตั้งแต่เริ่มต้นการขยายงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคมาจนถึงปัจจุบัน เป็นเวลากว่า 3 ทศวรรษ มีการเพิ่มชนิดวัคซีนอย่างค่อยเป็นค่อยไปตามพัฒนาการของระบบบริการสาธารณสุขและตามกำลังงบประมาณของประเทศ ดังที่สรุปไว้ในตารางที่ 1-1 ในปัจจุบันงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคมีวัคซีนพื้นฐานที่ให้บริการจำนวนรวม 8 ชนิด ซึ่งมีแอนติเจนที่กระตุ้นภูมิคุ้มกันป้องกันโรค รวม 11 ชนิด ได้แก่ วัคซีนวัณโรค (BCG) วัคซีนตับอักเสบบี (HB) วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน-ตับอักเสบบี-ฮิบ (DTP-HB-Hib) วัคซีนโปลิโอชนิดรับประทาน (OPV) วัคซีนโปลิโอชนิดฉีด (IPV) วัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน (MMR) วัคซีนไขสันหลังอักเสบชนิดเชื้อเป็น (LAJE) วัคซีน คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน (DTP) วัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก (dT) วัคซีนป้องกันมะเร็งปากมดลูกจากเชื้อเอชพีวี (HPV) และสามารถป้องกันได้ 12 โรค

ตารางที่ 1-1 สรุปชนิดวัคซีนที่ให้บริการในงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 ถึงปัจจุบัน

2520-2524	2525-2529	2530-2534	2535-2539	2540-2544	2545-2549	2550-2559	2560-2563	หมายเหตุ
BCG	BCG	BCG	BCG	BCG	BCG	BCG	BCG	
DTP	DTP	DTP	DTP	DTP	DTP	DTP DTP-HB	DTP DTP-HB	เปลี่ยน DTP เป็น DTP-HB ในเด็กอายุต่ำกว่า 1 ปี ทั่วประเทศตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2551
OPV	OPV	OPV	OPV	OPV	OPV	bOPV IPV	bOPV IPV	เปลี่ยน Trivalent OPV เป็น bivalent OPV และเพิ่มวัคซีน IPV 1 ครั้ง แก่ทารกอายุ 4 เดือน
T	T	T	T	T	T/dT	dT	dT	เปลี่ยน T เป็น dT ในหญิงตั้งครรภ์ทั่วประเทศตั้งแต่ ปีพ.ศ. 2548
Ty	Ty	Ty	-	-	-	-	-	ให้ในกลุ่มนักเรียน และยกเลิกในปี พ.ศ. 2533
	dT	dT	dT	dT	dT	dT	dT	ให้ในกลุ่มนักเรียน (เก็บตก ป.1 และกระตุ้นทุกรายตอน ป.6)
	M	M	M	M	M	M/MMR	MMR	เปลี่ยน M เป็น MMR ในเด็กอายุ 9-12 เดือน ทั่วประเทศ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553
	R	R	R	-	-	-	-	ให้ในกลุ่มนักเรียน
				MMR	MMR	MMR	MMR	เปลี่ยน M และ R ในนักเรียน ชั้น ป.1 เป็น MMR ทั่วประเทศ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2540
		JE	JE	JE	JE	JE	JE	เริ่มมีการใช้ live vaccine แทน mouse brain derived ใน 8 จังหวัดภาคเหนือ เป็นโครงการ นำร่อง จากนั้นในปี 2559 จึงให้ใช้วัคซีนทั่วประเทศ
			HB	HB	HB	HB	HB	
							HPV	สำหรับนักเรียนหญิง ป.5 ในปี 2560
							Hib	เริ่มให้วัคซีน Hib โดยใช้เป็นวัคซีนรวมกับ คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน-ตับบี (DTP-HB-Hib)
							Rota	เริ่มให้ในทารก ตั้งแต่ปี 2563

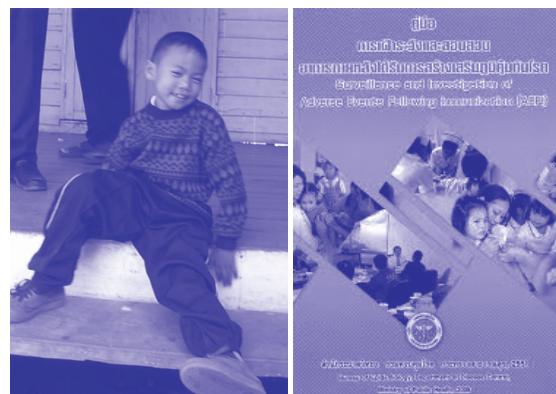


ในขณะที่เพิ่มชนิดของวัคซีน ก็มีการเพิ่มจำนวนครั้งที่ให้วัคซีนแต่ละชนิด เพื่อยึดระยะภูมิคุ้มกันโรค สำหรับผู้รับวัคซีนแต่ละคนอย่างเป็นขั้นตอน พอสรุปได้ดังนี้⁴⁻⁸

วัคซีนวัณโรค (BCG) เริ่มต้นให้หนึ่งครั้งในเด็กแรกเกิด ต่อมาในปี พ.ศ. 2525 กำหนดให้ฉีดในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ทุกคน ครั้นถึงปี พ.ศ. 2535 ได้กำหนดให้ฉีดเมื่ออายุ 4-6 ปี (ตามแผนการปฏิบัติงานของกระทรวงสาธารณสุข ดำเนินการในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1) หากไม่มีแผลเป็นจากการได้รับวัคซีนมาก่อน และในปี พ.ศ. 2546 กำหนดให้ฉีดในนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 เฉพาะในรายที่ไม่มีหลักฐานการได้รับวัคซีนบีซีจีในอดีตและไม่มีแผลเป็นจากการให้วัคซีนครั้งก่อน หากเคยได้รับแต่ไม่มีแผลเป็นไม่ต้องให้ซ้ำ

วัคซีนรวม คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน (DTP) เริ่มให้วัคซีน DTP ชนิดทั้งเซลล์ (DTwP) สองครั้ง แก่เด็กอายุ 2 เดือนและ 4 เดือน ต่อมาในปี พ.ศ. 2525 เพิ่มให้ครั้งที่สามแก่เด็กอายุ 6 เดือน ครั้นถึงปี พ.ศ. 2534 จึงเพิ่มให้วัคซีนครั้งที่สี่แก่เด็กอายุ 1½ -2 ปี ต่อมาในปี พ.ศ. 2543 ได้ปรับเพิ่มอายุการรับวัคซีนครั้งที่ห้าในเด็กอายุ 4 ปี

วัคซีนโปลิโอชนิดรับประทาน (OPV) มีการเพิ่มจำนวนครั้งสำหรับเด็กแต่ละคนขนานกัน กับวัคซีน DTP โดยก่อนปี พ.ศ. 2520 มีการให้วัคซีน OPV ในรูปโครงการเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร และในปี พ.ศ. 2521 เริ่มขยายการให้วัคซีนใน 24 จังหวัด แล้วค่อย ๆ ขยายไปจังหวัดอื่นจนเต็มพื้นที่ทุกจังหวัด ในปี พ.ศ. 2525 ในปี พ.ศ. 2540 ประเทศไทยพบผู้ป่วยโปลิโอเป็นรายสุดท้าย จากนั้นประเทศไทยได้รับ



การรับรองเป็นประเทศในภูมิภาคที่กวาดล้างโปลิโอได้สำเร็จ ต่อมาในปี พ.ศ. 2559 ประเทศไทย ได้เปลี่ยนวัคซีนโปลิโอชนิดรับประทานจาก 3 สายพันธุ์ เป็น 2 สายพันธุ์ (1 และ 3) และเพิ่มวัคซีนโปลิโอชนิดฉีด 3 สายพันธุ์ ให้แก่เด็กอายุ 4 เดือน 1 เข็ม ทั้งนี้เป็นไปตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก ตามมาตรการกวาดล้างโปลิโอ

วัคซีนหัด (M) ในปี พ.ศ. 2527 เริ่มให้หนึ่งครั้ง แก่เด็กอายุ 9-12 เดือน ต่อมาในปี พ.ศ. 2539 จึงเพิ่มให้ครั้งที่สอง แก่เด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ครั้นถึงปี พ.ศ. 2540 ได้เปลี่ยนวัคซีนหัดสำหรับเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นวัคซีนรวม หัด-คางทูม-หัดเยอรมัน (MMR) และในปี พ.ศ. 2553 ได้เปลี่ยนวัคซีนหัดสำหรับเด็กอายุ 9-12 เดือน เป็นวัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน (MMR) ต่อมาในปี พ.ศ. 2557 ได้เปลี่ยน MMR ในนักเรียน ป.1 เป็นเด็กอายุ 2½ ปี โดยมีการให้วัคซีนแบบเก็บตกในเด็กอายุ 2½-7 ปี ในปี 2558 เพื่อให้เด็กในช่วงอายุนั้นได้รับวัคซีน จะได้ไม่พลาดโอกาสรับวัคซีนเมื่อมีการเปลี่ยนอายุของ MMR เข็มที่ 2 ถือเป็นโครงการในสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี นอกจากนี้ยังมีการจัดสรรวัคซีน MR ให้บุคลากรทางการแพทย์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 เป็นต้นมา

วัคซีนหัดเยอรมัน (R) เริ่มให้แก่เด็กนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 โดยมุ่งลดปัญหา congenital rubella syndrome เป็นสำคัญ ต่อมาในปี พ.ศ. 2536 จึงเพิ่มให้วัคซีนนี้แก่เด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ทั้งหญิงและชายไปพร้อมกันด้วย เพื่อตัดวงจรการแพร่โรคในชุมชนให้ได้ผลมากขึ้น ต่อมาหลังจากที่ประมาณว่าเด็กที่เคยได้รับวัคซีนครั้งแรกเมื่อเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้เติบโตจนเข้าเรียนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้ว จึงงดการให้วัคซีนนี้แก่นักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541 เป็นต้นมา

วัคซีนตับอักเสบบี (HB) เริ่มมีการใช้ในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 แต่เริ่มให้วัคซีนแก่ทารกแรกเกิดทุกคนทั่วประเทศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 ต่อมาปี พ.ศ. 2539 กระทรวงสาธารณสุขได้ดำเนินโครงการสาธิตการใช้วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน-ตับอักเสบบี (DTP-HB) ในจังหวัดเชียงรายและได้ทำการประเมินผลโครงการพบว่า วัคซีนดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการสร้างภูมิคุ้มกันโรคดี มีความปลอดภัยและเป็นที่ยอมรับของประชาชน ดังนั้นเพื่อเป็นการลดความเจ็บปวดของเด็กจากการฉีดวัคซีนหลายเข็ม ตลอดจนลดขั้นตอนการบริการของเจ้าหน้าที่ ในปี พ.ศ. 2548 กระทรวงสาธารณสุขจึงได้เริ่มขยายพื้นที่การใช้วัคซีนรวม DTP-HB ใน 12 จังหวัด แล้วค่อย ๆ ขยายไปยังจังหวัดอื่นจนเต็มพื้นที่ทุกจังหวัดในปี พ.ศ. 2551 โดยมีกำหนดการให้วัคซีนคือ ให้วัคซีนตับอักเสบบีแก่เด็กแรกเกิด จากนั้นให้วัคซีนรวม DTP-HB แก่เด็กอายุ 2, 4 และ 6 เดือน สำหรับเด็กที่คลอดจากมารดาที่เป็นพาหะของโรคตับอักเสบบี จะได้รับวัคซีนตับอักเสบบีเพิ่มอีก 1 เข็ม เมื่อเด็กอายุ 1 เดือน

วัคซีนไข้มองอักเสบเจ็ชชนิดเชื้อตาย ที่ผลิตจากสมองหนู (Inactivated Japanese encephalitis vaccine หรือ mouse brain derived vaccine: JE) เริ่มต้นให้สองครั้งแก่เด็กอายุ 1½ ปีถึง 2 ปี ในบางจังหวัดทางภาคเหนือ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 ต่อมาขยายพื้นที่ให้บริการวัคซีนนี้ที่ละน้อยจนครบทุกจังหวัดในภาคเหนือ รวมถึงจังหวัดในภาคอื่นๆ ที่มีอุบัติการณ์โรคไข้มองอักเสบสูง จนถึงปี พ.ศ. 2543 จึงขยายให้วัคซีนชนิดนี้ทั่วประเทศ และเพิ่มให้วัคซีนครั้งที่สามเพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรคในเด็กอายุ 2½ ปีถึง 3 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 ในปี พ.ศ. 2556 ได้เริ่มมีการใช้วัคซีนเจ็ชชนิดเชื้อมีชีวิต นำร่องใน 8 จังหวัดภาคเหนือ ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน น่าน แพร่ พะเยา และในปี พ.ศ. 2559 ได้ใช้วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตทั่วประเทศ

วัคซีนบาดทะยัก (T) เริ่มให้แก่หญิงมีครรภ์ คนละ 2 ครั้ง ต่อมาจึงเพิ่มให้วัคซีนครั้งที่สามตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 ครั้นถึงปี พ.ศ. 2548 ได้เปลี่ยนไปใช้วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก (dT) แทน เพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อโรคคอตีบ ซึ่งจะลดต่ำลงในผู้ใหญ่ เนื่องจากไม่มีการติดเชื้อตามธรรมชาติมากระตุ้นภูมิคุ้มกัน นอกจากนี้ได้มีการให้วัคซีน dT แก่ผู้ใหญ่อายุ 20 – 50 ปี ทั่วประเทศ เพื่อเป็นการยกระดับภูมิคุ้มกันคอตีบและบาดทะยัก จากนั้นแนะนำให้รับวัคซีน dT ทุก 10 ปี เมื่ออายุลงท้ายด้วย “0”

วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก (dT) เริ่มให้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 คนละ 2 ครั้ง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 ต่อมาในปี พ.ศ. 2536 ได้ปรับกำหนดการให้เฉพาะในเด็กที่ได้รับวัคซีน DTP มาไม่ครบ และให้วัคซีนนี้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทุกคน ๆ ละ 1 ครั้ง เพื่อขยายระยะภูมิคุ้มกันต่อโรคคอตีบและบาดทะยักให้ยาวนานขึ้น

วัคซีนป้องกันโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบจากเชื้อฮิบ (*Haemophilus influenzae* type b: Hib) ได้รับการจัดสรรให้เด็กอายุตั้งแต่ 2 เดือน โดยให้เป็นวัคซีนรวมกับวัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน-ตับอักเสบบี (DTP-HB-Hib) เริ่มให้ปี 2562

สำหรับวัคซีนไข้ทัยฟอยด์ (Ty) ชนิดฉีด เริ่มให้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 แต่ต่อมาพบปัญหาการเกิดอาการข้างเคียงหลังได้รับวัคซีนบ่อย และพบโรคทัยฟอยด์น้อยลงมาก จึงยุติการให้วัคซีนนี้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533

วัคซีนไขหวัดใหญ่ เริ่มมีการจัดสรรให้ในบุคลากรด้านสาธารณสุขที่มีความเสี่ยงต่อโรค โดยรวมถึงเจ้าหน้าที่ที่มีโอกาสเสี่ยงต่อไขหวัดนก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 ต่อมาในปี พ.ศ. 2551 เริ่มมีการจัดสรรเพิ่มให้ในประชาชนกลุ่มเสี่ยงได้แก่ ผู้สูงอายุ และผู้ที่มีโรคเรื้อรัง 7 โรค ได้แก่ โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง หอบหืด หัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง ไตวายเรื้อรัง มะเร็งที่กำลังรับเคมีบำบัด เบาหวาน ต่อมาในปี พ.ศ. 2553 มีการขยายกลุ่มประชากรที่ให้วัคซีน โดยรวมถึงธาลัสซีเมีย และภูมิคุ้มกันบกพร่อง รวมทั้งผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีอาการ หญิงตั้งครรภ์ช่วงไตรมาสที่สาม ผู้ที่มีโรคอ้วน ผู้ป่วยสมองพิการ และเด็กอายุ 6 เดือน-2 ปี เพราะมีการระบาดของไขหวัดใหญ่ สายพันธุ์ใหม่ H1N1 (2009) ซึ่งพบว่าผู้ป่วยอ้วนและสมองพิการเป็นผู้ที่เสี่ยงด้วย ในปี พ.ศ. 2555 ได้มีการปรับกลุ่มเสี่ยงเพิ่มคือ หญิงมีครรภ์ ตั้งแต่อายุครรภ์ 4 เดือนขึ้นไป

วัคซีนเอชพีวีป้องกันมะเร็งปากมดลูก เริ่มจัดสรรให้ในเด็กหญิงชั้นประถมปีที่ 5 ตั้งแต่ปี 2560 เป็นต้นมา โดยให้ฉีด 2 เข็มห่างกัน 6-12 เดือน

วัคซีนโรคตา เริ่มจัดสรรให้ในเด็กทารก อายุน้อยกว่า 4 เดือน ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2563

การขยายความครอบคลุมของการรับวัคซีน

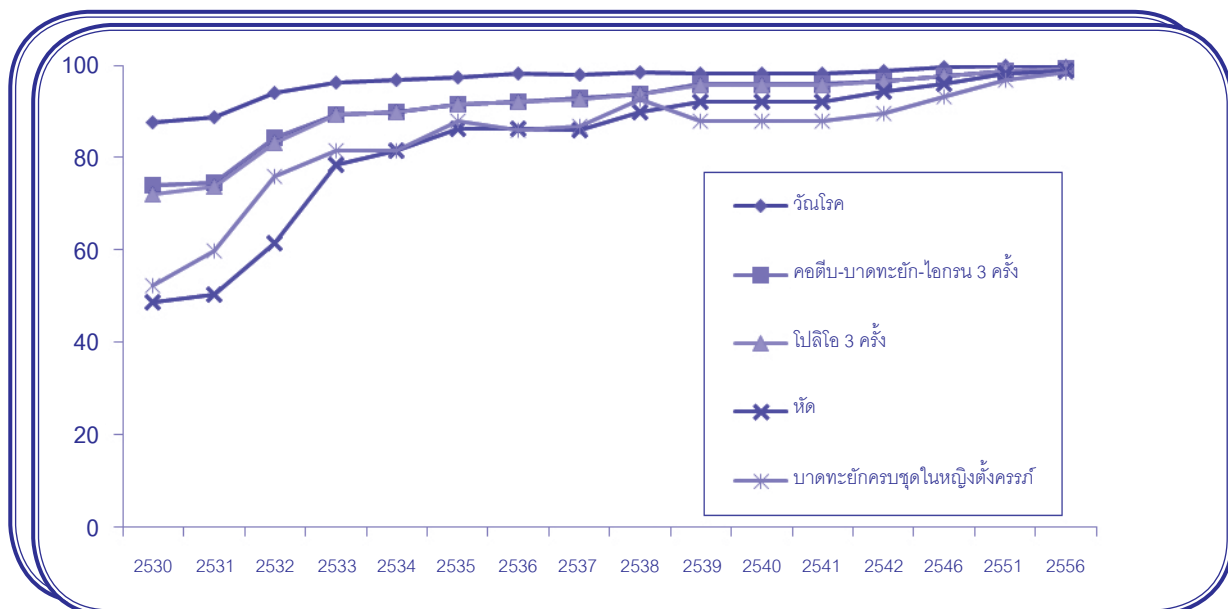
การขยายความครอบคลุมของการได้รับวัคซีนในประชาชนกลุ่มเป้าหมายเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดจากวัคซีนในการป้องกันและควบคุมโรค ทำโดยเพิ่มกลุ่มเป้าหมายผู้รับวัคซีนและเพิ่มความครอบคลุมของการรับวัคซีนในกลุ่มเป้าหมาย

การเพิ่มกลุ่มเป้าหมายผู้รับวัคซีน ได้ดำเนินการในหลายกรณี ได้แก่ กรณีการเพิ่มเป้าหมายให้วัคซีนในกลุ่มอายุที่สูงขึ้น เพื่อขยายระยะภูมิคุ้มกันจากวัคซีนให้ยาวนานขึ้น โดยเพิ่มจำนวนครั้งของการให้วัคซีน (เช่น วัคซีน DTP, OPV, dT) หรือ เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันแก่ผู้ที่พลาดวัคซีนเมื่ออายุน้อย (เช่น วัคซีน บีซีจี, MMR) กรณีการขยายพื้นที่เป้าหมายการป้องกันโรค (เช่น วัคซีน JE) และกรณีการขยายวัตถุประสงค์

ของการป้องกันโรค (เช่น วัคซีนหัดเยอรมัน ซึ่งเพิ่มการให้วัคซีนในกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ทั้งสองเพศ จากเดิมซึ่งให้วัคซีนเฉพาะนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพราะเพิ่มวัตถุประสงค์ที่จะตัดการแพร่เชื้อในชุมชน นอกเหนือจากวัตถุประสงค์เดิมคือป้องกัน congenital rubella syndrome)

การเพิ่มความครอบคลุมของการรับวัคซีนในกลุ่มเป้าหมาย^๑ โดยขยายบริการให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายหรืออำนวยความสะดวกให้ประชาชนกลุ่มเป้าหมายเข้าถึงบริการได้มากที่สุด อัตราความครอบคลุมของวัคซีนทุกชนิดในงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคในประเทศไทยมีแนวโน้มสูงขึ้นโดยตลอด (รูปที่ 1-3) จากการสำรวจของกระทรวงสาธารณสุข ครั้งล่าสุดในปี พ.ศ. 2551 พบว่าอัตราความครอบคลุมโดยเฉลี่ยของวัคซีนทุกชนิดในงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค (ยกเว้นวัคซีน DTP และ OPV ครั้งที่ 5) อยู่ในระดับสูงกว่าร้อยละ 90 (ตารางที่ 1-2)

รูปที่ 1-4 ความครอบคลุมของวัคซีนขั้นพื้นฐานครบชุดในเด็กอายุครบ 1 ปี และหญิงตั้งครรภ์ปี 2530-2556



ที่มา: การสำรวจด้วยวิธี 30 - Cluster survey, กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

ตารางที่ 1-2 อัตราความครอบคลุมโดยเฉลี่ยของวัคซีนในงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556

วัคซีน	ร้อยละ
BCG	100
DTP และ OPV ครบ 3 ครั้ง	99.3
DTP และ OPV ครบ 4 ครั้ง	97.8
DTP และ OPV ครบ 5 ครั้ง	90.4
HB ครบ 3 ครั้ง	99.3
MMR 1 ครั้ง	98.7
JE ครบ 2 ครั้ง	96.2
JE ครบ 3 ครั้ง	91.7
T ในหญิงตั้งครรภ์ (2 ครั้ง หรือ กระจุน)	96.4

ที่มา: การสำรวจด้วยวิธี Cluster survey โดยกรมควบคุมโรคปี พ.ศ. 2556

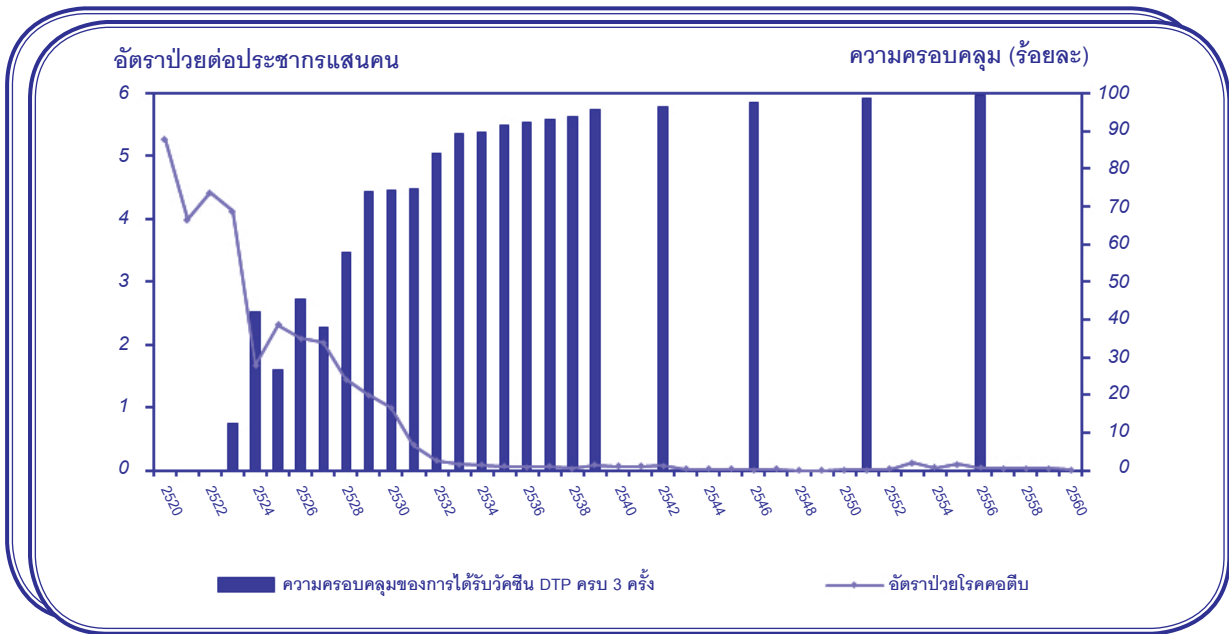
การขยายความครอบคลุมของวัคซีน ตั้งแต่เริ่มงานขยายการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคในประเทศไทย ส่งผลให้โรคที่ป้องกันด้วยวัคซีนทุกโรคลดลงอย่างมาก สะท้อนจากรายงานการเฝ้าระวังโรคของกระทรวงสาธารณสุข โรคที่ลดลงมากที่สุดคือโปลิโอ โดยพบผู้ป่วยรายสุดท้ายในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2540 ส่วนโรคหัดมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน แต่ยังคงมีการระบาดเป็นระยะในพื้นที่ที่มีอัตราความครอบคลุมของวัคซีนหัดในระดับต่ำ

แนวทางการปรับปรุงงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคในอนาคต

หลังจากที่งานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคในประเทศไทย ได้ดำเนินด้วยความก้าวหน้ามากกว่าสามทศวรรษ ซึ่งยังประโยชน์ต่อการป้องกันและควบคุมโรคในประเทศสมความประสงค์ ในระยะต่อไป ผู้ที่รับผิดชอบในงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคทุกระดับ ยังมีภาระที่จะคงระดับความสำเร็จของงานภายใต้การปฏิรูประบบบริการสาธารณสุขที่กำลังดำเนินอยู่ พร้อมทั้งขยายความสำเร็จต่อไปทั้งในเชิงปริมาณ เช่น การเพิ่มชนิดวัคซีน การเพิ่มกลุ่มเป้าหมาย การเพิ่มความครอบคลุมของบริการวัคซีนในภาครัฐและภาคเอกชนและในเชิงคุณภาพ เช่น การดูแลคุณภาพวัคซีน การเก็บรักษาวัคซีนในระบบลูกโซ่ความเย็นอย่างถูกต้อง การควบคุมความปลอดภัยในการให้บริการวัคซีน การทำลายอุปกรณ์การฉีดวัคซีนอย่างเหมาะสม การเฝ้าระวังอาการข้างเคียงจากวัคซีน การเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมคลังเก็บวัคซีน การสร้างความรู้ความเข้าใจของประชาชน และการเพิ่มความพึงพอใจของประชาชนในการรับบริการวัคซีน เป็นต้น

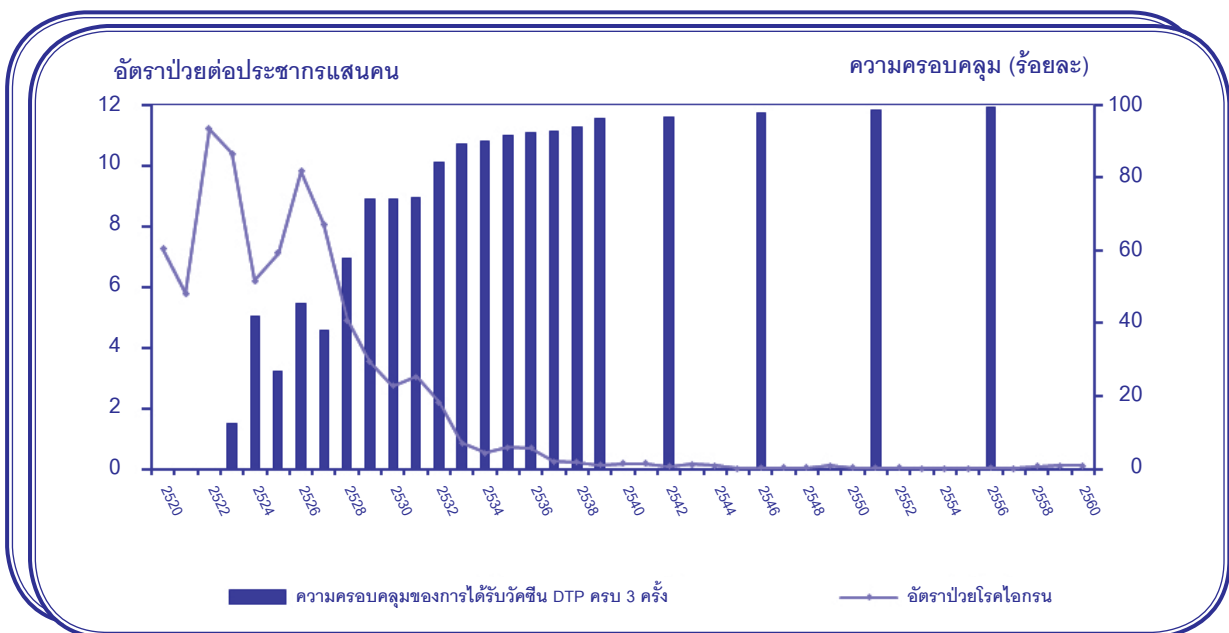
อุบัติการณ์ของโรคที่ป้องกันด้วยวัคซีนเปรียบเทียบกับอัตราความครอบคลุม ของวัคซีนในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2520 – 2560

รูปที่ 1-5 อัตราป่วยโรคคอตีบและความครอบคลุมของการได้รับวัคซีน DTP ครบ 3 ครั้ง
ในเด็กอายุครบ 1 ปี : ประเทศไทย พ.ศ. 2520-2560



แหล่งข้อมูล : กรมควบคุมโรค

รูปที่ 1-6 อัตราป่วยโรคไอกรนและความครอบคลุมของการได้รับวัคซีน DTP ครบ 3 ครั้ง
ในเด็กอายุครบ 1 ปี : ประเทศไทย พ.ศ. 2520-2560

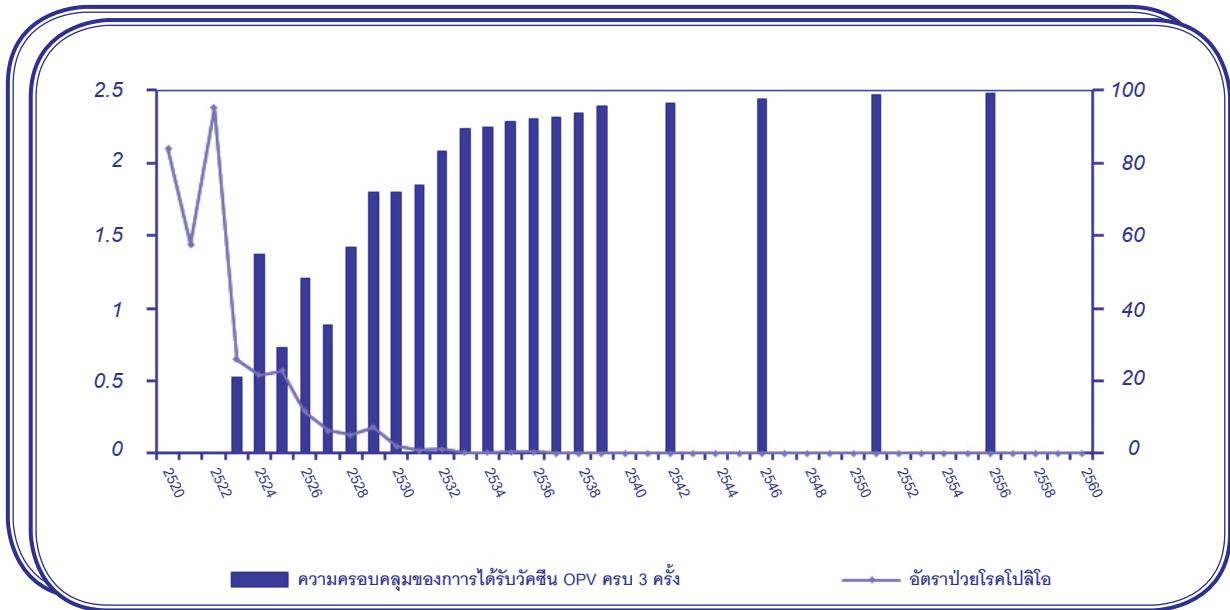


แหล่งข้อมูล : กรมควบคุมโรค

รูปที่ 1-7 อัตราป่วยโรคโปลิโอและความครอบคลุมของการได้รับวัคซีน OPV ครบ 3 ครั้ง
ในเด็กอายุครบ 1 ปี : ประเทศไทย พ.ศ. 2520-2560

อัตราป่วยต่อประชากรแสนคน

ความครอบคลุม (ร้อยละ)

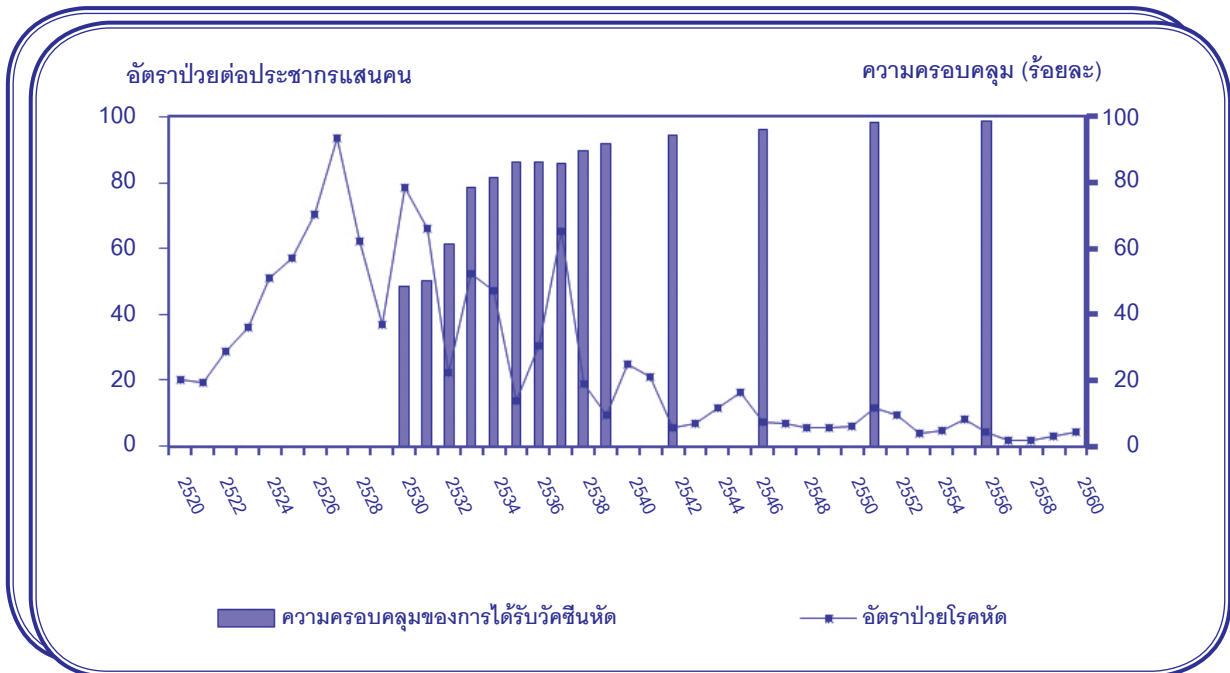


แหล่งข้อมูล : กรมควบคุมโรค

รูปที่ 1-8 อัตราป่วยโรคหัดและความครอบคลุมของการได้รับวัคซีนหัดในเด็กอายุครบ 1 ปี : ประเทศไทย
พ.ศ. 2520-2560

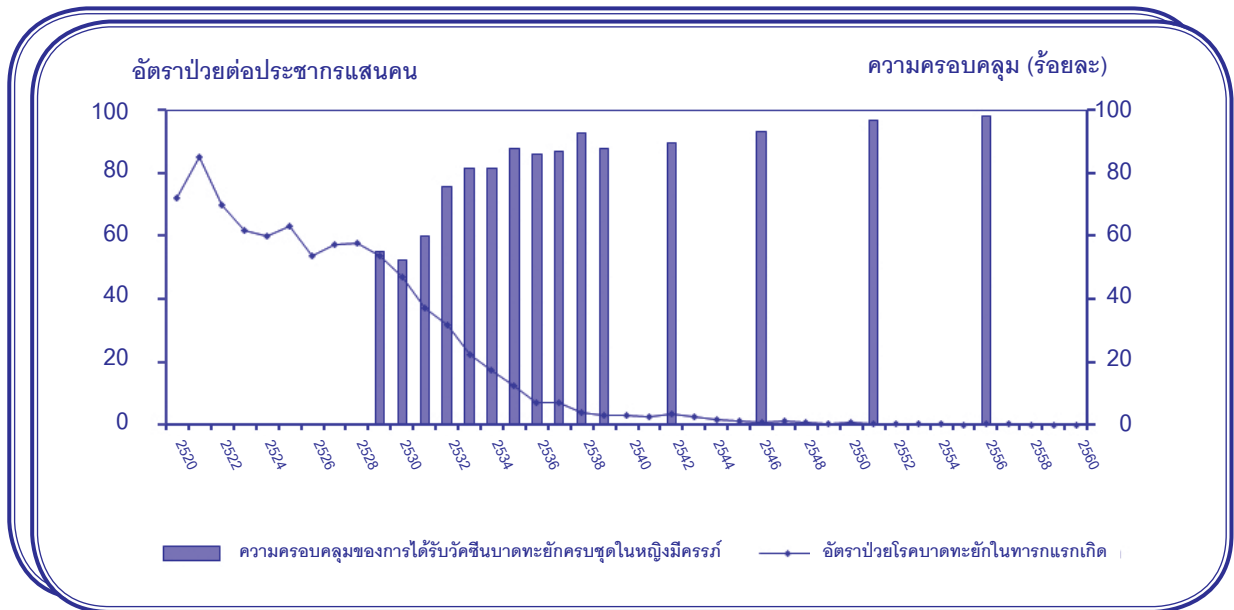
อัตราป่วยต่อประชากรแสนคน

ความครอบคลุม (ร้อยละ)



แหล่งข้อมูล : กรมควบคุมโรค

รูปที่ 1-9 อัตราป่วยโรคบาดทะยักในทารกแรกเกิดและความครอบคลุมของการได้รับวัคซีนบาดทะยักครบชุดในหญิงตั้งครรภ์ : ประเทศไทย พ.ศ. 2520-2560



แหล่งข้อมูล : กรมควบคุมโรค

1. ประเมิน จันทวิมล. ประวัติโรคติดต่ออันตรายในประเทศไทย. พิมพ์เพิ่มจาก แพทยสภาสาร 2515; 1: 757-99.
2. พลายนงค์ สกกระเศรณี. แนวทางการควบคุมโรคพิษสุนัขบ้า. กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข กันยายน พ.ศ. 2535. เอกสารอัดสำเนา.
3. ประเสริฐ ทองเจริญ, บรรณาธิการ. ใน: วัคซีนและซีรัม. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์อักษรสมัย , 2519: 218-9.
4. นัสดา ศรียาภัย, สมพงษ์ จิตการุณ. ผลการดำเนินงานแผนงานขยายงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของประเทศไทย ในระยะ 5 ปี แรก พ.ศ. 2520-2524. วารสารโรคติดต่อ 2526; 9: 121-34.
5. กุลกัญญา ไชคไพบุลยกิจ, มุกดา ตฤชณานนท์, ศุภมิตร ชุณหสุทธิวัฒน์, ปิยนิตย์ ธรรมาภรณ์พิลาศ, บรรณาธิการ. ใน : ตำราวัคซีนและการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค 2550. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานกิจการโรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2550 : 14-23. (ISBN : 947-297-606-6)
6. ประมวญ สุนากร, บรรณาธิการ. ใน: วัคซีนในเด็ก. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: บริษัทดีไซร์จำกัด, 2540: 59-60.
7. แผนปฏิบัติงานประจำปี 2520-2545: โรคติดต่อที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีน กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข.
8. แผนปฏิบัติงานประจำปี 2546-2555: โรคติดต่อที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีน สำนักโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.
9. การสำรวจความครอบคลุมของการได้รับวัคซีนขั้นพื้นฐานและวัคซีนโปลิโอ ในการรณรงค์ พ.ศ. 2551. กลุ่มโรคติดต่อที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีน สำนักโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2551. (ISBN :978-974-297-795-5)



บทที่
2

คำแนะนำทั่วไปสำหรับ
การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค

วัคซีนเป็นชีววัตถุที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้กระตุ้นร่างกายให้สร้างภูมิคุ้มกันโรค วัคซีนที่ใช้ในปัจจุบัน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 ท็อกซอยด์ (toxoid) ใช้ป้องกันโรคที่เกิดจากพิษ (toxin) ของเชื้อแบคทีเรีย ไม่ได้ป้องกันการติดเชื้อจากตัวแบคทีเรียโดยตรง ผลิตโดยนำพิษของแบคทีเรียมาทำให้สิ้นพิษ แต่ยังสามารถกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันได้ เช่น วัคซีนคอตีบ วัคซีนบาดทะยัก โดยทั่วไปเมื่อฉีดท็อกซอยด์ จะมีไข้หรือปฏิกิริยาเฉพาะที่เล็กน้อย ถ้าเคยฉีดมาแล้วหลายครั้ง หรือร่างกายมีภูมิคุ้มกันสูงอยู่ก่อนแล้ว อาจเกิดปฏิกิริยาเฉพาะที่มากขึ้น ทำให้บวม แดง เจ็บบริเวณที่ฉีดและมีไข้ได้

กลุ่มที่ 2 วัคซีนชนิดเชื้อตาย (inactivated vaccine หรือ killed vaccine) แบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ

2.1 วัคซีนที่ทำจากแบคทีเรียหรือไวรัสทั้งตัวที่ทำให้ตายแล้ว (whole cell vaccine หรือ whole virion vaccine) วัคซีนที่ทำจากเชื้อแบคทีเรียมักทำให้เกิดปฏิกิริยาบริเวณที่ฉีด บางครั้งอาจมีไข้ ร่วมด้วย อาการมักเริ่มหลังฉีด 3-4 ชั่วโมง และคงอยู่ประมาณ 1 วัน ตัวอย่างของวัคซีนในกลุ่มนี้ได้แก่ วัคซีนไอกรน ชนิดทั้งเซลล์ วัคซีนอหิวาตกโรคชนิดฉีด วัคซีนโปลิโอชนิดฉีด วัคซีนพิษสุนัขบ้า วัคซีนไวรัสตับอักเสบบี วัคซีนไข้มองอักเสบเฉียบพลันที่มาจากเชื้อที่ตายแล้ว วัคซีนกลุ่มนี้มักจะต้องเก็บไว้ในตู้เย็น ห้ามเก็บในตู้แช่แข็ง เพราะจะทำให้แอนติเจนเสื่อมคุณภาพ

2.2 วัคซีนที่ทำจากบางส่วนของแบคทีเรียหรือไวรัสที่เกี่ยวข้องกับการสร้างภูมิคุ้มกัน (subunit vaccine) วัคซีนในกลุ่มนี้ มักมีปฏิกิริยาน้อยหลังฉีด เช่น วัคซีนไวรัสตับอักเสบบี วัคซีนไข้มองอักเสบ วัคซีนไอกรนชนิดไร้เซลล์ วัคซีนไทฟอยด์ชนิดฉีด วัคซีนนิวโมคอคคัส

กลุ่มที่ 3 วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ (live attenuated vaccine) ทำจากเชื้อที่ยังมีชีวิตอยู่แต่ทำให้ฤทธิ์อ่อนลง เช่น วัคซีนโปลิโอชนิดรับประทาน วัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน วัคซีนอีสุกอีใส วัคซีนวัณโรค วัคซีนไข้มองอักเสบเฉียบพลัน (SA 14-14-2) วัคซีนตับอักเสบบี (ชนิดเตรียมจาก H2 attenuated strain ของ HAV) วัคซีนทัยฟอยด์ชนิดรับประทาน วัคซีนโรคตา วัคซีนไข้มองอักเสบชนิดพันจมูก (cold adapted, live attenuated quadrivalent influenza vaccine; LAIV) วัคซีนในกลุ่มนี้ เมื่อให้เข้าไปในร่างกายแล้วจะยังไม่มีปฏิกิริยาทันที แต่จะมีปฏิกิริยาและการกระตุ้นภูมิคุ้มกันให้เกิดขึ้น เลียนแบบเสมือนการติดเชื้อตามธรรมชาติ หลังจากกระยะพักตัว ตัวอย่างเช่น วัคซีนหัดจะทำให้เกิดอาการไข้ ประมาณ วันที่ 5 ถึงวันที่ 12 หลังฉีด วัคซีนในกลุ่มนี้จะต้องเก็บไว้ในอุณหภูมิที่ต่ำตลอดเวลา (cold chain) เพราะถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นเชื้อจะตาย การให้วัคซีนจะไม่ได้ผล นอกจากนี้ถ้าร่างกายมีภูมิคุ้มกันเดิมอยู่บ้าง เช่น ได้รับอิมมูโนโกลบูลิน อาจขัดขวางการออกฤทธิ์ของวัคซีน การให้วัคซีนกลุ่มนี้แก่ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง หรือผู้ที่ได้รับยาหรือสารกดภูมิคุ้มกันจะต้องระมัดระวัง เพราะอาจมีอันตรายเกิดโรคจากวัคซีนได้

วิธีการบริหารวัคซีน

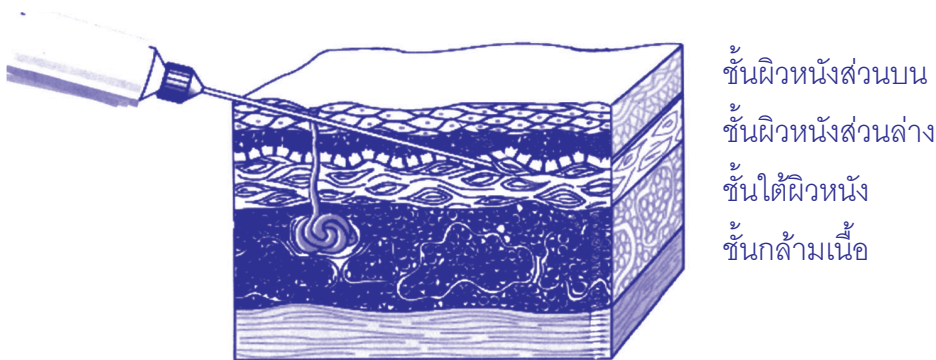
วิธีการให้วัคซีน มี 5 วิธี คือ

1. การรับประทาน (oral route) ใช้กระตุ้นภูมิคุ้มกันในลำไส้ เช่น วัคซีนโปลิโอชนิดรับประทาน วัคซีนไข้อยด์ วัคซีนโรคตา

2. การฉีดเข้าในหนัง (intradermal หรือ intracutaneous route) โดยฉีดเข้าในหนัง ให้เป็นตุ่มนูนขึ้น ควรใช้เข็มขนาด 25-27G ยาว 3/8-5/8 นิ้ว การฉีดวิธีนี้ทำให้แอนติเจนเข้าไปทางระบบน้ำเหลืองได้ดี สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันชนิดเซลล์เป็นสื่อ (cell-mediated immune response) ได้ดีและใช้ปริมาณวัคซีนน้อย ซึ่งจะช่วยประหยัดวัคซีนด้วย ผู้ฉีดต้องมีความชำนาญในการฉีด เช่น วัคซีนบีซีจี วัคซีนพิษสุนัขบ้า ปัจจุบันมีวัคซีนไข้วัดใหญ่ชนิดฉีดเข้าในหนังใช้ในผู้ใหญ่ซึ่งขนาดเข็มจะสั้นเพียง 1.5 มม. ต่างจากวัคซีนไข้วัดใหญ่ที่มีไข้วัดใหญ่เป็นชนิดฉีดเข้ากล้ามเนื้อ การฉีดวัคซีนบีซีจีในทารกแรกเกิด ควรฉีดที่ต้นแขนเพื่อให้สามารถตรวจสอบแผลเป็นได้ง่าย ไม่ควรฉีดที่สะโพกเพราะอาจเกิดการติดเชื้อซ้ำเติมได้ง่าย เนื่องจากอยู่ใกล้ผ้าอ้อม ซึ่งอาจเปื้อนอุจจาระ บัสสาวะได้ และตรวจสอบแผลเป็นได้ไม่สะดวกเท่าบริเวณต้นแขน

เทคนิคการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง

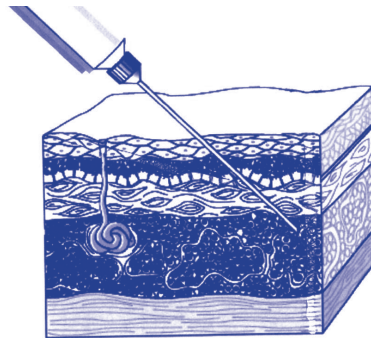
- แขนงเข็มให้ปลายเข็มหงายขึ้นเกือบขนานกับผิวหนัง แล้วค่อยๆ ฉีดวัคซีนเข้าในชั้นตื้นสุดของชั้นผิวหนัง ซึ่งจะรู้สึกมีแรงต้านและมีตุ่มนูนลักษณะคล้ายเปลือกผิวส้มปรากฏขึ้นทันที (รูปที่ 2-1)



รูปที่ 2-1 วิธีการฉีดเข้าในหนัง (intradermal: ID) เช่น การฉีดวัคซีน BCG ใช้เข็ม No.26 ยาว 1/2 นิ้ว

- หากฉีดวัคซีนลึกเกินไป จะไม่เห็นตุ่มนูนที่มีลักษณะเปลือกผิวส้ม หากการฉีดวัคซีนแบบเข้าในหนังพลาดลึกลงไปเข้าชั้นใต้หนัง (subcutaneous) จะทำให้ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นน้อยกว่าการฉีดเข้าในหนัง แต่ยังมีผลในการป้องกันโรคได้¹ แต่วัคซีนบีซีจีการฉีดลึกลงไปเข้าชั้นใต้หนังทำให้เกิดอาการแทรกซ้อนมากกว่าการฉีดเข้าในหนัง กรณีที่ฉีดลึกไปไม่แนะนำให้ฉีดซ้ำใหม่ เพราะอาจทำให้เกิดอาการแทรกซ้อนมากขึ้น² ยกเว้นวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าแบบฉีดเข้าในหนังหากฉีดพลาดลึกไป ให้ฉีดวัคซีนเข้าในหนังซ้ำอีก³ เพราะเป็นโรคที่มีอัตราการตายสูงมาก และต้องการให้มีการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโดยเร็วที่สุด

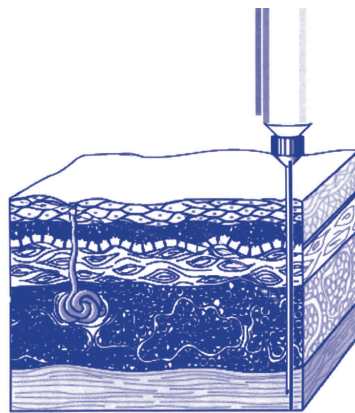
3. การฉีดเข้าชั้นใต้หนัง (subcutaneous route) ควรใช้เข็ม ขนาด 25-27G ยาว 3/8-5/8 นิ้ว การฉีดให้ตั้งเข็มทำมุม 45 องศากับผิวหนัง (รูปที่ 2-2) การฉีดเข้าใต้หนังมักจะใช้กับวัคซีนที่ไม่ต้องการให้มีการดูดซึมเร็วเกินไป เพราะอาจเกิดปฏิกิริยามากขึ้นได้ เช่น วัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน วัคซีนทัยฟอยด์ วัคซีนไข้สมองอักเสบเจอี วัคซีนอีสุกอีใส ในเด็กเล็กควรฉีดบริเวณกึ่งกลางต้นขาด้านหน้า ค่อนไปทางด้านนอก ส่วนในเด็กโตและผู้ใหญ่ควรฉีดที่ต้นแขน



ชั้นผิวหนังส่วนบน
ชั้นผิวหนังส่วนล่าง
ชั้นใต้ผิวหนัง
ชั้นกล้ามเนื้อ

รูปที่ 2-2 วิธีการฉีดเข้าใต้หนัง (subcutaneous: SC) เช่นการฉีดวัคซีน MMR, JE ใช้เข็ม No.26 ยาว 1/2 นิ้ว

4. การฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (intramuscular route) เป็นการฉีดลึกถึงชั้นกล้ามเนื้อ ควรตั้งเข็มทำมุมฉากกับผิวหนัง (รูปที่ 2-3) ขนาดของเข็มที่ใช้ ขึ้นกับขนาดตัวของเด็ก โดยประมาณขนาดของเข็มดังนี้



ชั้นผิวหนังส่วนบน
ชั้นผิวหนังส่วนล่าง
ชั้นใต้ผิวหนัง
ชั้นกล้ามเนื้อ

รูปที่ 2-3 วิธีการฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (intramuscular) เช่นการฉีดวัคซีน HB, DTP-HB, DTP, dT, TT ใช้เข็ม No.23-26 ยาว 5/8-1 1/4 นิ้ว

ทารกแรกเกิด	ใช้เข็มเบอร์	26-27G ยาว 5/8-1 นิ้ว
เด็กอายุ 2-12 เดือน	ใช้เข็มเบอร์	25-27G ยาว 5/8-1 นิ้ว
เด็กอายุ 1 ปีขึ้นไป	ใช้เข็มเบอร์	24-27G ยาว 1-1 1/4 นิ้ว ขึ้นอยู่กับขนาดตัว
ผู้ใหญ่	ใช้เข็มเบอร์	23-25G ยาว 1-2 นิ้ว ขึ้นอยู่กับขนาดตัว

การฉีดเข้ากล้ามเนื้อควรฉีดบริเวณต้นแขนในเด็กโตและผู้ใหญ่ และบริเวณกึ่งกลางต้นขา ด้านหน้าก่อนไปทางด้านนอกในเด็กเล็ก เพราะมีการดูดซึมวัคซีนได้เร็ว เนื่องจากในบริเวณนี้มีไขมันไม่มาก มีเส้นเลือดมาเลี้ยงมาก นอกจากนี้การเคลื่อนไหวของแขนและขาทำให้ดูดซึมดีขึ้น **ไม่แนะนำให้ฉีดบริเวณสะโพก เพราะอาจเกิดอันตรายต่อเส้นประสาทไซเอติก (sciatic nerve) หรือเกิดการบวมเฉพาะที่จนไปกดเส้นประสาทไซเอติก นอกจากนี้บริเวณนี้มีไขมันมาก อาจทำให้ฉีดเข้าไม่ถึงชั้นกล้ามเนื้อ** วัคซีนที่ผสม adjuvant เช่น วัคซีนรวม คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน (DTP) ควรฉีดเข้ากล้ามเนื้อ เพราะถ้าฉีดเข้าในหนังหรือใต้หนัง จะทำให้ระคายเคือง เกิดการอักเสบเป็นไตแข็งเฉพาะที่ หรือเป็นฝีไร้เชื้อ (sterile abscess) วัคซีนบางชนิด จะกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรคได้ดีถ้าฉีดเข้ากล้ามเนื้อ เช่น วัคซีนไวรัสตับอักเสบบี และวัคซีนพิษสุนัขบ้า เป็นต้น

5. การพ่นทางจมูก (intranasal route) ทำให้มีภูมิคุ้มกันในกระแสเลือดและทางเดินหายใจได้แก่ วัคซีนไขหวัดใหญ่ชนิดพ่นจมูก

การจัดทำฉีดวัคซีน รูปที่ 2-4 และ 2-5

สำหรับเด็กเล็กควรจับเด็กนอนหงาย และตรึงบริเวณต้นขาและเข้าให้อยู่นิ่งก่อนฉีด ส่วนเด็กก่อนวัยเรียน ควรให้นั่งบนตัก โดยผู้ปกครองกอดไว้ ซึ่งจะช่วยให้เด็กลดความกลัวและความเจ็บปวดได้มาก เด็กโตและผู้ใหญ่ควรให้นั่งเก้าอี้ เพราะหากมีอาการหน้ามืดเป็นลม จะไม่เป็นอันตราย **หลังจากฉีดวัคซีนทุกชนิดควรให้นั่งพักดูอาการอย่างน้อย 30 นาทีก่อนจะให้กลับบ้าน เพราะปฏิกิริยาแพ้รุนแรงจากวัคซีนมักเกิดภายใน 30 นาทีหลังฉีด**

การลดความเจ็บปวดจากการฉีดวัคซีน

การฉีดวัคซีนแต่ละชนิด ทำให้เจ็บปวดไม่เท่ากัน การฉีดวัคซีนที่ผสม adjuvant มักทำให้เจ็บมากกว่าการฉีดวัคซีนที่ไม่ได้ผสม adjuvant การฉีดวัคซีนเข้ากล้ามเนื้อมักจะเจ็บกว่าการฉีดวัคซีนเข้าใต้หนัง ความเจ็บปวดจากการแทงเข็ม อาจลดได้โดยการดึงผิวหนังให้ตึงเฉียงลง (Z-track) ก่อนแทงเข็ม และอาจใช้วิธีอื่นร่วมด้วย เช่น การปลอบใจ การให้เด็กกอดผู้ปกครองแน่นๆ



รูปที่ 2-4 การจัดทำฉีดวัคซีนบริเวณต้นแขนในเด็กเล็ก



รูปที่ 2-5 การจัดทำฉีดวัคซีนบริเวณต้นขาในเด็กเล็ก

หลักการทั่วไปในการให้วัคซีน

1. โดยทั่วไปการตรวจเลือดก่อนรับวัคซีนไม่มีความจำเป็น ยกเว้นกรณี ดังต่อไปนี้
 - 1.1 ผู้นั้นอาจมีภูมิคุ้มกันแล้ว หรือติดเชื้อมาก่อนแล้ว ทำให้วัคซีนไม่มีประโยชน์เพิ่ม เช่น ตัวยกเสบปี ตัวยกเสบเอ อีสุกอีใส (กรณีไม่แน่ใจหรือคิดว่ายังไม่เคยเป็นมาก่อน) อย่างไรก็ตามหากการตรวจเลือดมีความยุ่งยาก และมีราคาแพงมากกว่าค่าวัคซีน อาจฉีดวัคซีนไปเลยโดยไม่ต้องตรวจเลือด เช่น MMR, JE เพราะการฉีดที่เกินไปไม่ทำให้เกิดโทษ
 - 1.2 กรณีวัคซีนใช้เลือดออกควรตรวจเลือดก่อนฉีดในเด็ก เพราะผู้ที่ไม่เคยมีการติดเชื้อมาก่อน อาจเกิดโรครุนแรงหลังฉีดวัคซีนได้ จึงควรฉีดวัคซีนเฉพาะผู้ที่เคยเป็นมาก่อนหรือตรวจพบว่า มีแอนติบอดีอยู่ก่อน
2. โดยทั่วไปไม่มีความจำเป็นต้องตรวจหลังจากฉีดวัคซีน ยกเว้นกรณีหลังฉีดวัคซีนตัวยกเสบปี ในทารกที่คลอดจากมารดาที่เป็นพาหะ ควรเจาะดูเมื่อทารกอายุ 9-12 เดือน หรือบุคลากรทางการแพทย์ หรือผู้ป่วยภูมิคุ้มกันบกพร่องที่ต้องสัมผัสเลือด เช่น ผู้ป่วยที่ต้องล้างไต เหล่านี้ควรตรวจหลังฉีดวัคซีน 1-2 เดือน เพื่อดูว่าตอบสนองแล้ว มิฉะนั้นจะต้องให้การรักษาลงสัมผัสในผู้ที่ไม่ตอบสนองต่อวัคซีน และต้องตรวจในช่วงเวลาสั้นๆ หลังฉีดครบ เพราะภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นอาจตกลง และวัดไม่ได้ ทั้ๆ ที่ตอบสนองต่อวัคซีนแล้ว
3. ควรอธิบายให้ผู้ปกครองหรือผู้ป่วยทราบว่า จะฉีดวัคซีนป้องกันโรคอะไร และอาจเกิดอาการข้างเคียงใดบ้างหลังจากให้วัคซีน ควรให้ผู้ปกครองได้อ่าน หรือรับฟังเกี่ยวกับเอกสารอธิบายรายละเอียดของแต่ละวัคซีนที่จัดทำให้ผู้ปกครอง (vaccine information statement หรือ VIS) เอกสาร VIS นี้สามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ของสำนักโรคติดต่อทั่วไป <http://thaigcd.ddc.moph.go.th/mediapublics/index/0/144?page=1>
4. ก่อนให้วัคซีนทุกครั้งต้องตรวจสอบวันหมดอายุที่ข้างขวดหรือข้างหลอดก่อนเสมอ และควรบันทึกเลขที่วัคซีน (lot number) ไว้ในเวชระเบียนผู้ป่วย หรือทะเบียนการให้บริการผู้ป่วย
5. ต้องบันทึกชื่อวัคซีนในสมุดบันทึกการฉีดวัคซีนประจำตัวเด็กทุกครั้งที่ได้รับวัคซีนโดยควรบันทึกชื่อวัคซีนเป็นภาษาที่เข้าใจได้ง่าย และระบุชื่อการค้า (ถ้ามี) รวมทั้ง Lot number ควรแนะนำผู้ปกครอง ให้เก็บสมุดบันทึกวัคซีนไว้ตลอดไป เพื่อเป็นประโยชน์ในการประเมินภูมิคุ้มกันต่อโรคได้ในอนาคต
6. ในการให้วัคซีนต้องใช้เข็มและกระบอกฉีดยาที่สะอาด ปลอดเชื้อ ควรใช้เข็มและกระบอกฉีดยาชนิดใช้ครั้งเดียว เพื่อหลีกเลี่ยงจากการปนเปื้อนเชื้อ
7. สามารถให้วัคซีนหลายชนิดพร้อมกันในวันเดียวได้ แต่ต้องให้ต่างตำแหน่งกัน เช่น ฉีดที่แขนคนละข้าง หากฉีดข้างเดียวกัน ตำแหน่งที่ฉีดต้องห่างกันอย่างน้อย 1 นิ้ว
8. ห้ามนำวัคซีนต่างชนิดมาผสมรวมในกระบอกฉีดยาเดียวกัน โดยไม่มีคำแนะนำจากผู้ผลิต
9. กรณีที่มีการให้วัคซีนซ้ำ เนื่องจากไม่มั่นใจว่าเคยได้รับวัคซีนมาก่อนหรือไม่ โดยทั่วไปไม่มีอันตรายรุนแรง แต่อาจมีปฏิกิริยาต่อวัคซีนเพิ่มขึ้นได้
10. การให้วัคซีนหลังสัมผัสโรคแล้วในผู้ป่วยที่ไม่มีภูมิคุ้มกันมาก่อน อาจช่วยป้องกันโรคได้ในกรณีหลังสัมผัสโรคบางชนิดเช่น หัด ตัวยกเสบเอ อีสุกอีใส แต่ควรให้วัคซีนเร็วที่สุดหลังจากสัมผัสโรค โดยระยะเวลาหลังสัมผัสโรคที่วัคซีนจะมีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับลักษณะโรคนั้นๆ และระยะฟักตัว

11. ควรให้วัคซีนตามขนาดที่แนะนำไว้เท่านั้น เพราะขนาดที่แนะนำได้มาจากผลการศึกษา หากใช้ขนาดแตกต่างจากที่มีคำแนะนำไว้ในฉลากยาอาจได้ผลไม่เต็มที่ หรืออาจเกิดอาการข้างเคียงสูง และไม่สามารถประเมินประสิทธิผลของวัคซีนได้ ไม่จำเป็นต้องลดขนาดของวัคซีน แม้เด็กจะมีน้ำหนักตัวน้อย น้ำหนักตัวไม่ได้เป็นตัวกำหนดขนาดของวัคซีนที่ใช้ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ แต่จะใช้อายุเป็นตัวกำหนดการใช้วัคซีน

12. ควรให้วัคซีนตามอายุที่แนะนำไว้ เพราะได้มาจากการพิจารณาข้อมูลการระบาดของโรค อายุที่ป่วยเป็นโรคบ่อย อายุที่มีโรคแทรกซ้อนสูง ความสามารถในการตอบสนองต่อวัคซีนในอายุต่างๆ กัน และการขัดขวางของภูมิคุ้มกันจากมารดา โดยทั่วไปแนะนำให้วัคซีนแก่เด็กในกลุ่มอายุน้อยที่สุดที่เริ่มมีความเสี่ยงต่อโรค และสามารถสร้างภูมิคุ้มกันหลังจากการรับวัคซีนนั้นได้ ในทารกที่คลอดก่อนกำหนด ให้รับอายุตามอายุหลังคลอด

13. วัคซีนไวรัสชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ สามารถให้พร้อมกันได้หลายชนิดในวันเดียวกัน ซึ่งจะสร้างภูมิคุ้มกันได้ดีสำหรับวัคซีนทุกชนิด ถ้าไม่ได้ให้พร้อมกันในวันเดียวกัน ควรเว้นช่วงห่างกันอย่างน้อย 1 เดือน มิฉะนั้นวัคซีนที่ให้ภายหลังอาจกระตุ้นภูมิคุ้มกันไม่ได้ ยกเว้นวัคซีนโปลิโอชนิดรับประทานจะให้ห่างจากวัคซีนอื่นก็วันก็ได้ เนื่องจากไม่มีผลขัดขวางหรือถูกขัดขวางการกระตุ้นภูมิคุ้มกันกับวัคซีนอื่น ส่วนวัคซีนชนิดเชื้อตายสามารถให้พร้อมหรือหลังจากให้วัคซีนชนิดอื่นๆ ก็วันก็ได้

14. สำหรับวัคซีนที่ต้องให้หลายครั้ง การให้วัคซีนห่างเกินกว่ากำหนดไม่ได้ทำให้ภูมิคุ้มกันเกิดน้อยลง ดังนั้น **หากเด็กมารับวัคซีนเลยกำหนดนัด สามารถให้วัคซีนครั้งต่อไปได้ โดยไม่ต้องตั้งต้นนับหนึ่งใหม่**

ในทางตรงกันข้ามการฉีดวัคซีนที่เร็วกว่ากำหนด อาจทำให้ภูมิคุ้มกันเกิดขึ้นน้อยลง หรืออยู่ไม่นานเท่าที่ควร อายุที่น้อยที่สุดที่แนะนำในแต่ละโดสรวมทั้งระยะห่างในการให้วัคซีนแต่ละโดส ดูในตารางที่ 2-1⁴ ถ้าได้รับวัคซีนเร็วกว่าระยะสั้นที่สุดหรืออายุที่แนะนำ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 วัน ไม่จำเป็นต้องให้วัคซีนใหม่ (ยกเว้นวัคซีนพิษสุนัขบ้า) แต่ถ้าได้รับวัคซีนเร็วกว่าระยะสั้นที่สุดหรืออายุที่แนะนำมากกว่า 4 วัน ควรให้ฉีดโดสนั้นใหม่ โดยช่วงห่างต้องนับจากโดสล่าสุด (โดสที่ฉีดผิด)⁵

15. ผู้ที่เจ็บป่วยเล็กน้อย เช่น เป็นหวัด ไอ หรือมีไข้ต่ำๆ สามารถรับวัคซีนได้ แต่ผู้ที่กำลังมีไข้สูง ควรเลื่อนการรับวัคซีนออกไปจนกว่าจะหายไข้

16. ผู้ที่ได้รับอิมมูโนโกลบูลิน พลาสมา หรือเลือดภายใน 3 เดือนที่ผ่านมา ไม่ควรได้รับวัคซีนไวรัสเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ เช่น วัคซีนหัด วัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน วัคซีนอีสุกอีใส เพราะแอนติบอดีที่ได้รับมาจะต้านเชื้อในวัคซีนทำให้วัคซีนไม่สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดี ถ้าเด็กได้รับอิมมูโนโกลบูลินขนาดสูงเข้าหลอดเลือดมาก่อน (เช่น ขนาด 400 มก. – 2,000 มก. ต่อน้ำหนักตัว 1 กก. ต่อครั้ง) จะต้องเลื่อนการให้วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ไปอย่างน้อย 5-11 เดือน (ดูในบทวัคซีน MMR) ยกเว้นวัคซีนโปลิโอชนิดรับประทาน วัคซีนไขหัด วัคซีนโรคตา จะไม่ถูกรบกวนโดยอิมมูโนโกลบูลิน^{6,7}

ในกรณีที่ได้รับอิมมูโนโกลบูลิน พลาสมา หรือเลือด ภายในเวลา 2 สัปดาห์หลังจากได้รับวัคซีนหัด หรือวัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน หรืออีสุกอีใส จะต้องฉีดวัคซีนนี้ซ้ำอีกในเวลา 3 เดือนต่อมา เพราะแอนติบอดีที่ได้รับจะไปทำลายเชื้ออ่อนฤทธิ์ในวัคซีนที่ได้รับไปก่อนหน้านี้ไม่นาน ทำให้วัคซีนกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้น้อย

การให้อิมมูโนโกลบูลินร่วมกับวัคซีนชนิดเชื้อตาย เมื่อมีข้อบ่งชี้หลังสัมผัสเชื้อ เช่น วัคซีนบาดทะยัก วัคซีนพิษสุนัขบ้า หรือวัคซีนไวรัสตับอักเสบบีนั้น สามารถให้ได้โดยไม่มีปัญหา แต่ควรฉีดอิมมูโนโกลบูลินคนละตำแหน่งกับวัคซีน เช่น ที่แขนคนละข้าง และห้ามให้มากกว่าขนาดที่แนะนำ

17. วัคซีนอาจทำให้เกิดเป็นปฏิกิริยาเฉพาะที่ เช่น บวมบริเวณที่ฉีด หรือเป็นปฏิกิริยาทั่วร่างกาย เช่น ไข้ ปวดเมื่อย เป็นลมพิษ และอาจรุนแรงจนถึงหายใจลำบาก หรือ ช็อก ปฏิกิริยารุนแรงมักเกิดเร็วภายใน 30 นาที ผู้ที่เคยมีปฏิกิริยารุนแรงในการฉีดครั้งก่อนถือเป็นข้อห้ามในการฉีดเข็มต่อไป สำหรับคนที่เคยแพ้ไข่แบบ anaphylaxis หรือมีลมพิษ ไม่ควรให้วัคซีนที่ผลิตโดยใช้ไข่ เช่น วัคซีนไข้อย่างน้อย ส่วนวัคซีนหัดและวัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน และไข้วัดใหญ่สามารถให้ได้ เพราะโอกาสที่จะเกิดการแพ้อย่างรุนแรงแบบ anaphylaxis มีน้อยมาก และเกือบทั้งหมดไม่ได้เกิดในผู้ที่แพ้ไข่รุนแรง และการแพ้วัคซีนรุนแรงทำนายไม่ได้ด้วยการทดสอบผิวหนัง⁸⁻¹⁰ ดังนั้นจึงแนะนำให้วัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน และไข้วัดใหญ่ในคนที่แพ้ไข่ได้ แต่ให้สังเกตอาการหลังฉีดอย่างน้อย 30 นาที ผู้ที่แพ้ไข่อ่อนแบบ anaphylaxis ควรรับวัคซีนในสถานพยาบาลที่มีความพร้อม วัคซีนบางอย่างมียาปฏิชีวนะผสมอยู่ เช่น วัคซีนโปลิโอ วัคซีนหัดและวัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน มี neomycin คนที่เคยแพ้ neomycin แบบ anaphylactic shock ไม่ควรให้วัคซีนกลุ่มนี้ ถ้าเคยแพ้แบบไม่รุนแรงสามารถให้วัคซีนเหล่านี้ได้

18. วัคซีนโกลบูลินชนิดที่ทำจากแบคทีเรียทั้งเซลล์ (whole cell: wP) หรือชนิดไร้เซลล์ (acellular: aP) ซึ่งผสมอยู่กับวัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก เป็นวัคซีน DTwP หรือ DTaP วัคซีนทั้งสองชนิดนี้มีประสิทธิภาพไม่ต่างกัน แต่ DTwP จะทำให้เกิดอาการข้างเคียงมากกว่า DTaP เด็กที่เคยได้วัคซีน DTwP แล้วมีไข้สูง (มากกว่า 40.5 °ซ) หรือมีอาการชัก หรือกรีดร้องนานเกินกว่า 3 ชั่วโมง หรือมีภาวะตัวอ่อนและไม่ตอบสนอง (hypotonic hyporesponsive episode) ซึ่งเกิดขึ้นภายใน 48 ชั่วโมงหลังได้รับวัคซีน หากจะให้วัคซีนครั้งต่อไปควรพิจารณาให้วัคซีนชนิด DTaP แทน เพราะอาการทั้งหมดดังกล่าวมักเกิดจากวัคซีนโกลบูลินชนิดทั้งเซลล์

หากเด็กได้วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-โกลบูลิน ไม่ว่าจะเป็วัคซีนชนิดใด แล้วเกิดอาการแพ้รุนแรงแบบ anaphylaxis เป็นข้อห้ามในการได้รับวัคซีนที่มีส่วนประกอบของคอตีบ บาดทะยัก หรือ โกลบูลิน เพราะปฏิกิริยาดังกล่าวไม่สามารถบอกได้ว่าเกิดจากแอนติเจนตัวใด

เด็กที่ได้วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-โกลบูลิน แล้วเกิดอาการทางสมอง (encephalopathy) ภายใน 7 วัน มักเกิดจากวัคซีนโกลบูลิน ซึ่งมีโอกาสเกิดทั้งแบบทั้งเซลล์และไร้เซลล์ จึงห้ามรับวัคซีน โกลบูลิน ไม่ว่าจะเป็ชนิดทั้งเซลล์ หรือไร้เซลล์ ในครั้งต่อไปควรให้วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก (ไม่มีโกลบูลิน) ได้แก่ DT หรือ dT (ถ้าอายุเกิน 7 ปี) แทน หากหาวัคซีน DT ไม่ได้ ให้ใช้วัคซีน dT

เด็กที่มีโรคทางระบบประสาท ซึ่งยังคงควบคุมอาการของโรคไม่ได้ เช่น โรคลมชักที่ยังควบคุมไม่ได้, infantile spasm, progressive encephalopathy ไม่ควรให้วัคซีนโกลบูลิน ควรให้วัคซีน DT แทน (หรือ dT ถ้าอายุเกิน 7 ปี หรือหา DT ไม่ได้) ถ้าเป็นโรคชักที่ควบคุมได้แล้ว หรือเป็น cerebral palsy หรือ hydrocephalus ที่ได้รับการผ่าตัดแก้ไขแล้ว หรือเป็นเด็กที่เจริญเติบโตช้า สามารถให้วัคซีนโกลบูลินได้

19. ผู้หญิงที่ได้รับวัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิต ควรคุมกำเนิดหลังได้วัคซีนนาน 1 เดือน

20. วัคซีนทุกชนิดที่ต้องให้ซ้ำหลายครั้ง ในแต่ละครั้งสามารถใช้วัคซีนต่างยี่ห้อหรือต่างผู้ผลิตได้ ถ้ามีส่วนประกอบไม่ต่างกัน เช่น หัด-คางทูม -หัดเยอรมัน อีสุกอีใส แต่วัคซีนที่มีส่วนประกอบที่ต่างกันมาก ควรใช้ชนิดเดิมจนครบชุด ยกเว้นกรณีที่มีการศึกษายืนยันว่าสามารถใช้สลับกันได้ โดยไม่มีผลเสียต่อ

การสร้างภูมิคุ้มกันหรือความปลอดภัย เช่น วัคซีน DTaP มีส่วนประกอบของวัคซีนไอกรนต่างกันมาก ในระหว่างวัคซีนที่ผลิตจากต่างบริษัท จึงควรใช้ของบริษัทเดียวกันให้ครบชุด 3 โด๊สแรก แต่สำหรับโด๊สที่ฉีดกระตุ้นนั้น สามารถใช้ของบริษัทใดก็ได้ เนื่องจากในเด็กโตมีการตอบสนองต่อวัคซีนค่อนข้างดี หากไม่สามารถหาวัคซีนชนิดเดิมได้ ให้ใช้ต่างบริษัทได้เพราะประโยชน์จากการได้รับวัคซีนมีมากกว่า ความกังวลในเรื่องความต่างกันของวัคซีน¹¹ โดยทั่วไปจะถือหลักว่า พยายามให้วัคซีนชนิดเดิม แต่ถ้าหาวัคซีนเดิมไม่ได้ ก็ให้ใช้ชนิดใหม่ได้

การให้วัคซีนในเด็กกลุ่มพิเศษ

1. ทารกที่คลอดก่อนกำหนด ควรให้วัคซีนเหมือนเด็กที่คลอดครบกำหนด โดยไม่ต้องคำนึงถึงอายุครรภ์ก่อนคลอด และไม่จำเป็นต้องลดขนาดวัคซีน ทั้งนี้ยกเว้นกรณีการให้วัคซีน ตับอักเสบบีในทารกแรกเกิดที่น้ำหนักตัวน้อยกว่า 2,000 กรัม จะตอบสนองต่อวัคซีนตับอักเสบบี ที่ฉีดแรกเกิดได้ไม่เท่าเด็กที่คลอดครบกำหนด ถ้ามารดา HBsAg เป็นผลลบ แนะนำให้เลื่อนการฉีดวัคซีนตับอักเสบบีโด๊สแรกจากเมื่อแรกเกิดเป็นเมื่ออายุ 1 เดือนและสุขภาพแข็งแรงดี หรือขณะจำหน่าย และให้เข็มถัดไปที่อายุ 2, 4 และ 6 เดือน โดยไม่ต้องตรวจหาแอนติบอดีที่อายุ 9-12 เดือน แต่ถ้ามารดาเป็นพาหะของเชื้อไวรัสตับอักเสบบี หรือมารดาไม่ได้ตรวจการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีก่อนคลอด ควรให้ฉีดวัคซีนตับอักเสบบีตอนแรกเกิด และ HBIG ภายใน 12 ชั่วโมงหลังเกิด แต่ไม่นับเป็นโด๊สแรก ถือเป็นโด๊สเพิ่มเติม และให้เริ่มฉีดโด๊สแรกเมื่ออายุ 1-2 เดือน ส่วนโด๊สที่ 2 และ 3 ให้ฉีดห่างจากโด๊สแรก 1-2 เดือน และ 6 เดือนต่อมา เด็กเหล่านี้จะได้วัคซีนตับอักเสบบีรวม 4 โด๊ส (กรณีใช้วัคซีนรวมอาจได้วัคซีนตับอักเสบบีเพิ่มที่อายุ 4 เดือนด้วย เป็น 5 เข็ม) และให้ตรวจ HBsAg และ anti-HBs ที่อายุ 9-12 เดือน

2. ทารกที่ยังไม่แข็งแรง ยังไม่ควรเริ่มฉีดวัคซีน ถ้าทารกยังได้รับการดูแลในหน่วยบริบาลทารกแรกเกิดในโรงพยาบาล ยังไม่ควรให้วัคซีน OPV และ BCG เพราะอาจจะทำให้เชื้อที่อ่อนฤทธิ์ในวัคซีนติดต่อไปยังเด็กป่วยคนอื่นที่อยู่ในหอผู้ป่วยเดียวกันได้

3. หญิงที่กำลังตั้งครรภ์ไม่ควรรับวัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ ยกเว้นในกรณีที่มีโอกาสติดโรคสูง ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อมารดาหรือทารกในครรภ์ หญิงที่ได้วัคซีนหัดเยอรมันระหว่างตั้งครรภ์ หรือเกิดตั้งครรภ์หลังจากได้วัคซีนไม่ถึง 1 เดือน ไม่ใช่อุปสรรคในการทำแท้ง เพราะยังไม่มีรายงานเด็กคนใดเป็นโรคหัดเยอรมัน แต่กำเนิดจากการที่มารดาได้รับวัคซีนระหว่างตั้งครรภ์ เพราะฉะนั้นหากมีข้อสงสัยควรปรึกษาแพทย์ ซึ่งแพทย์จะพิจารณาเป็นราย ๆ ไป ส่วนวัคซีนชนิดเชื้อตายสามารถให้ได้เท่าที่จำเป็น¹²⁻¹³

4. เด็กที่มีภูมิคุ้มกันผิดปกติ สามารถให้ท็อกซอยด์ และวัคซีนชนิดเชื้อตายได้ ถึงแม้ว่าภูมิคุ้มกันจากวัคซีนจะเกิดขึ้นน้อยกว่าในคนปกติ แต่อาจจะเพียงพอที่จะป้องกันโรคได้

5. ผู้ป่วยที่ทราบแน่นอนว่าจะเริ่มได้รับยากดภูมิคุ้มกัน ควรให้วัคซีนที่จำเป็นให้ครบถ้วน โดยวัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ต้องให้ก่อนได้รับยากดภูมิคุ้มกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์ วัคซีนชนิดเชื้อตายต้องให้ก่อนได้รับยากดภูมิคุ้มกันอย่างน้อย 2 สัปดาห์ ถ้าไม่สามารถให้ในระยะดังกล่าว ต้องเลื่อนการให้วัคซีนไปก่อน โดยสามารถให้วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ได้หลังหยุดยากดภูมิคุ้มกันอย่างน้อย 3-24 เดือน ขึ้นอยู่กับชนิดของวัคซีน (ดูบทที่ 10 การให้วัคซีนในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง)¹³

6. สำหรับวัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ ไม่ควรให้ในเด็กที่มีภูมิคุ้มกันผิดปกติ ยกเว้นเฉพาะกลุ่มต่อไปนี้

- 6.1 เด็กที่ติดเชื้อเอชไอวี ที่ยังไม่มีอาการโรคเอดส์ และระดับเม็ดเลือด CD4 ปกติ สามารถให้วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ได้ทุกชนิด
- 6.2 เด็กที่ติดเชื้อเอชไอวีที่มีอาการโรคเอดส์แล้ว ไม่ควรให้วัคซีน BCG
- 6.3 เด็กที่ติดเชื้อเอชไอวีที่มีอาการเต็มขั้นหรือมีระดับ CD4 ต่ำกว่าร้อยละ 15 ไม่ให้วัคซีนหัดหรือวัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน และวัคซีนอีสุกอีใส
- 6.4 เด็กที่ติดเชื้อเอชไอวีทั้งมีและไม่มีอาการ สามารถรับวัคซีนโรคตาหรือวัคซีนโปลิโอชนิดรับประทานได้
- 6.5 วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ ถือเป็นข้อห้ามในผู้ป่วยที่ได้รับยาเคมีบำบัดหรือรังสีรักษา จะสามารถพิจารณาให้หลังหยุดการรักษาด้วยยาเคมีบำบัดหรือรังสีรักษา เป็นเวลาอย่างน้อย 3-6 เดือน¹⁴⁻¹⁵ กรณีวัคซีนอีสุกอีใสพิจารณาให้ในผู้ที่โรคสงบ (remission) เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี และมีเม็ดเลือดขาวชนิด lymphocyte > 700 เซลล์/มคล. และมีเกล็ดเลือด > 100,000 เซลล์/มคล. และควรให้หยุดยาเคมีบำบัด maintenance รวมทั้งสเตียรอยด์ 1 สัปดาห์ก่อนและ 1 สัปดาห์หลังฉีดวัคซีน¹⁴

7. เด็กที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกันขนาดสูงมากกว่า 2 มก./กก./วัน หรือมากกว่าหรือเท่ากับ 20 มก./วัน ติดต่อกันนานเกิน 2 สัปดาห์ หรือมีโรคซึ่งทำให้ภูมิคุ้มกันต่ำ ไม่ควรให้วัคซีนไวรัสชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ ต้องหยุดยาอย่างน้อย 1 เดือนจึงจะให้วัคซีน¹⁴

เด็กที่มีภูมิคุ้มกันปกติที่ได้ยากดภูมิคุ้มกันขนาดต่ำหรือปานกลางทุกวัน เป็นเวลาน้อยกว่า 2 สัปดาห์ หรือได้ยากดภูมิคุ้มกันที่ออกฤทธิ์สั้นวันเว้นวันในขนาดต่ำหรือปานกลางเป็นเวลานาน หรือได้ขนาดทดแทนฮอร์โมนของร่างกายในระดับปกติ (maintenance physiologic dose) อยู่เป็นประจำ หรือได้ยากดภูมิคุ้มกันชนิดทา หรือชนิดพ่นสามารถให้วัคซีนได้ทุกชนิดรวมทั้งวัคซีนไวรัสชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์

8. ผู้ที่อาศัยอยู่ในบ้านเดียวกัน หรืออยู่ใกล้ชิดกับผู้มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง ควรได้รับวัคซีนไข้หวัดใหญ่ และวัคซีนอีสุกอีใส เพื่อป้องกันไม่ให้เป็นโรคดังกล่าว ซึ่งจะแพร่เชื้อให้แก่ผู้มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง และป่วยรุนแรงได้ แต่ห้ามให้วัคซีนโปลิโอชนิดรับประทาน เพราะเชื้อจากวัคซีนในลำไส้อาจแพร่ไปยังผู้มีภูมิคุ้มกันบกพร่องที่อยู่ในบ้านเดียวกันและอาจเป็นอันตรายได้ ส่วนวัคซีนโรคตาสามารถให้ได้เพราะโอกาสติดเชื้อในธรรมชาติค่อนข้างสูง ซึ่งจะรุนแรงได้ และเชื้อจากวัคซีนอ่อนฤทธิ์ มีโอกาสก่อโรคต่ำ

9. ผู้ที่มีปัญหาเลือดออกง่าย ควรให้วัคซีนชนิดฉีด โดยการฉีดใต้หนัง (Subcutaneous) เป็นหลัก (โดยไม่ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ) แล้วกดนานๆ วัคซีนทุกชนิดที่กำหนดให้ฉีดเข้ากล้ามเนื้อสามารถฉีดในชั้นใต้หนังได้ถ้าจำเป็น

10. เด็กที่มีประวัติชักเวลามีไข้ (febrile convulsion) และเด็กที่มีประวัติครอบครัวเป็นโรคลมชัก สามารถให้วัคซีนได้ แต่ควรให้ยาลดไข้ คือ พาราเซตามอลขนาด 10-15 มก./กก. ทันทีหลังจากได้รับวัคซีน และควรพิจารณาให้ DTaP มากกว่า DTwP อาการไข้จากวัคซีน DTP มักจะเกิดได้ตั้งแต่หลังฉีด และอาจเป็นอยู่นาน 1-2 วัน ส่วนอาการไข้จากวัคซีนหัดหรือวัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน มักจะเกิดในวันที่ 5-12 หลังฉีด และเป็นอยู่นาน 1-2 วันเช่นกัน

ตารางที่ 2-1 แสดงอายุที่แนะนำให้วัคซีน อายุน้อยที่สุดที่สามารถให้วัคซีนได้ และระยะห่างแต่ละโดส⁴

วัคซีนและโดสที่ให้ (vaccine&dose number.)	อายุที่แนะนำให้ (recommended age)	อายุน้อยที่สุดของโดสนี้ ¹ (minimum age) ¹	ระยะห่างที่แนะนำ กับ โดสถัดไป (recommended interval)	ระยะห่างที่น้อยที่สุด ของโดสถัดไป (minimum interval) ¹
BCG	แรกเกิด	แรกเกิด	-	-
HB-1	แรกเกิด	แรกเกิด	1-4 เดือน	4 สัปดาห์
HB-2 ²	1-2 เดือน	4 สัปดาห์	2-17 เดือน	8 สัปดาห์
HB-3 ³	6-18 เดือน	24 สัปดาห์	-	-
DTwP, DTaP -1	2 เดือน	6 สัปดาห์	2 เดือน	4 สัปดาห์
DTwP, DTaP -2	4 เดือน	10 สัปดาห์	2 เดือน	4 สัปดาห์
DTwP, DTaP -3 ⁴	6 เดือน	14 สัปดาห์	6-12 เดือน	6 เดือน
DTwP, DTaP -4	15-18 เดือน	15 เดือน	3 ปี	6 เดือน
DTwP, DTaP -5	4-6 ปี	4 ปี	-	-
Tdap ⁵	4-6 ปี, >11 ปี	4 ปี, 7 ปี	-	-
Td	11-12 ปี	7 ปี	10 ปี	5 ปี
OPV, IPV -1	2 เดือน	6 สัปดาห์	2 เดือน	4 สัปดาห์
OPV, IPV -2	4 เดือน	10 สัปดาห์	2 เดือน	4 สัปดาห์
OPV, IPV -3	6 เดือน	14 สัปดาห์	12 เดือน	6 เดือน
OPV, IPV -4 ⁶	18 เดือน	12 เดือน	3 ปี	6 เดือน
OPV, IPV -5	4-6 ปี	4 ปี	-	-
MMR-1	9-12 เดือน	9 เดือน	3-5 ปี	4 สัปดาห์
MMR-2 ⁷	4-6 ปี	13 เดือน	-	-
Inactivated JE-1 ⁸	12-18 เดือน	6 เดือน	4 สัปดาห์	1 สัปดาห์
Inactivated JE-2	13-19 เดือน	7 เดือน	11 เดือน	3 สัปดาห์
Inactivated JE-3	24-30 เดือน	18 เดือน	-	-
Live JE -1 ⁹	9-12 เดือน	9 เดือน	3-24 เดือน	3 เดือน
Live JE-2	12-24 เดือน	12 เดือน	-	-
Hib-1 ¹⁰	2 เดือน	6 สัปดาห์	2 เดือน	4 สัปดาห์
Hib-2	4 เดือน	10 สัปดาห์	2 เดือน	4 สัปดาห์
Hib-3	6 เดือน	14 สัปดาห์	6-9 เดือน	8 สัปดาห์
Hib-4 ¹¹	12-15 เดือน	12 เดือน	-	-

วัคซีนและโดสที่ให้ (vaccine&dose number.)	อายุที่แนะนำให้ (recommended age)	อายุน้อยที่สุดของโดสนี้ (minimum age) ¹	ระยะห่างที่แนะนำ กับ โดสถัดไป (recommended interval)	ระยะห่างที่น้อยที่สุด ของโดสถัดไป (minimum interval) ¹
PCV-1 ¹⁰	2 เดือน	6 สัปดาห์	2 เดือน	4 สัปดาห์
PCV-2	4 เดือน	10 สัปดาห์	2 เดือน	4 สัปดาห์
PCV-3 ¹²	6 เดือน	14 สัปดาห์	6 เดือน	8 สัปดาห์
PCV-4	12-15 เดือน	12 เดือน	-	-
PPSV23-1	-	2 ปี	5 ปี	5 ปี
PPSV23-2	-	7 ปี	-	-
Rota-1 ¹³	2 เดือน	6 สัปดาห์	2 เดือน	4 สัปดาห์
Rota-2	4 เดือน	10 สัปดาห์	2 เดือน	4 สัปดาห์
Rota-3 (เฉพาะRV5)	6 เดือน	14 สัปดาห์	-	-
VAR-1	12-18 เดือน	12 เดือน	3-5 ปี	12 สัปดาห์
VAR-2 ¹⁴	4-6 ปี	15 เดือน	-	-
HA-1	12-23 เดือน	12 เดือน	6-18 เดือน	6 เดือน
HA-2	>18 เดือน	18 เดือน	-	-
TIV	>6 เดือน	6 เดือน	1 ปี ¹⁵	4 สัปดาห์
LAIV	2-49 ปี	2 ปี	1 ปี ¹⁵	4 สัปดาห์
MCV-1 ¹⁶	-	9 เดือน	4-5 ปี	8 สัปดาห์
MCV-2	-	11 ปี+8 สัปดาห์	-	-
HPV-1 ¹⁷	11-12 ปี	9 ปี	1-2 เดือน	4 สัปดาห์
HPV-2 ¹⁸	11-12 ปี (+1-2 เดือน)	9 ปี+4-8 สัปดาห์	4 เดือน	12 สัปดาห์
HPV-3	11-12 ปี (+6 เดือน)	9 ปี+20 สัปดาห์	-	-

¹ กรณีวัคซีนรวม อายุน้อยที่สุดในกาให้วัคซีน ให้ยึดอายุมากที่สุดของวัคซีนที่เป็นส่วนประกอบ และระยะห่างที่น้อยที่สุดของโดสถัดไปให้ยึดระยะห่างมากที่สุดของวัคซีนที่เป็นส่วนประกอบ

² ถ้ามารดามี HBsAg บวก และทารกไม่ได้ HBIG ควรได้ HB โดสที่สอง ที่อายุ 1 เดือน

³ กรณีให้เป็นวัคซีนรวม DTP+HB อาจได้ HBV ที่ 4 เดือนด้วย แต่โดสสุดท้ายไม่ควรก่อนอายุ 24 สัปดาห์

⁴ ระยะห่างที่น้อยที่สุดของ DTwP และ DTaP โดส 3 และ 4 อย่างน้อยต้อง 6 เดือน อย่างไรก็ตามไม่จำเป็นต้องให้ DTwP และ DTaP โดส 4 ซ้ำถ้าได้ห่างจาก DTwP, DTaP-3 อย่างน้อย 4 เดือน

⁵ Tdap ใช้แทน Td ในเด็กโตและผู้ใหญ่ ได้ 1 โดส และอาจใช้แทน DTwP ที่อายุ 4-6 ปี ได้ด้วย

⁶ ถ้าใช้ IPV อย่างเดียวตลอด อาจให้เพียง 4 โดสโดยงดโดสที่ 4 ได้

⁷ อาจใช้วัคซีนรวม หัด, คางทูม, หัดเยอรมัน และอีสุกอีใสแทน

⁸ ปัจจุบัน Inactivated Vaccine ผลิตจากสายพันธุ์ P3 เพาะเลี้ยงใน vero cells (JEVAC™) ฉีด 3 ครั้ง เริ่มโดสแรกอายุ 6 เดือนขึ้นไป โดสต่อมาอีก 4 สัปดาห์และ 1 ปีตามลำดับ

- ⁹ live JE ผลิตจากสายพันธุ์ 14-14-2 มี 2 ชนิด ให้ฉีด 2 ครั้ง เริ่มฉีดแรกอายุ 9-12 เดือน โดย CD-JEVAX™ ให้ฉีดโดส 2 อีก 3-12 เดือนต่อมา อีกชนิดคือ IMOJEV™/THAI JEV™ ให้ฉีดโดส 2 อีก 12-24 เดือนต่อมา
- ¹⁰ Hib และ PCV ถ้าเริ่มให้ที่อายุมากกว่า 7 เดือน จำนวนโดสจะลดลง
- ¹¹ Hib-4 อาจไม่จำเป็นต้องฉีดกระตุ้นในเด็กไทยปกติ
- ¹² PCV-3 ในเด็กปกติอาจไม่จำเป็นต้องให้ (เป็นการฉีดแบบ 2+1)
- ¹³ Rota โดสแรกให้อายุไม่เกิน 15 สัปดาห์ โดสสุดท้ายอายุไม่เกิน 8 เดือน
- ¹⁴ Varicella vaccine ในเด็กอายุ 1-12 ปี ให้ 1-2 โดส โดสที่ 2 อาจพิจารณาฉีดที่อายุ 4-6 ปี ในกรณีที่มีการระบาดของโรค ฉีดโดสที่สองก่อนอายุ 4 ปี แต่ต้องห่างจากโดสแรกอย่างน้อย 3 เดือน ถ้าให้ในเด็กอายุ > 13 ปี ให้ 2 โดส โดสที่สองห่างจากโดสแรก 4 สัปดาห์
- ¹⁵ Influenza vaccine ในเด็กอายุน้อยกว่า 9 ปี ถ้าไม่เคยได้วัคซีนมาก่อน ในปีแรกให้ 2 โดส ห่างกัน 1 เดือน
- ¹⁶ ประเทศไทยมีวัคซีน MenACWY_D (Menactra) โดยพิจารณาให้เฉพาะในเด็กกลุ่มเสี่ยงอายุอย่างน้อย 9 เดือนขึ้นไป
- ¹⁷ วัคซีนที่สุขภาพแข็งแรงอายุ 9-15 ปี สามารถให้วัคซีนแบบ 2 ครั้ง โดยฉีดเดือนที่ 0 และ 6-12 เดือน
- ¹⁸ การฉีดแบบ 2 ครั้ง ในผู้ที่อายุน้อยกว่า 15 ปี หากได้รับวัคซีนโดสที่ 2 ก่อนถึงเดือนที่ 5 ควรได้วัคซีนโดสที่ 3 ด้วย โดยวัคซีนโดสที่ 3 ควรมีระยะห่างจากวัคซีนโดสแรกอย่างน้อย 6 เดือน

เอกสารอ้างอิง

1. Bernard KW, Roberts MA, Sumner J, et al. Human diploid cell rabies vaccine. Effectiveness of immunization with small intradermal or subcutaneous doses. JAMA 1982;247:1138-42.
2. Statens Serum Institut. [Internet]: Information for the user of BCG VACCINE SSI Available from <https://www.hpra.ie/docs/default-source/vaccine-pils/bcg-vaccine-ssi-pil.pdf?sfvrsn=2>. (Access 20 June 2018)
3. สุดา สีนุญเรือง, ประพิมพ์พร ฉันทวสินกุล, ปิยดา อุดมชัยสกุล, ภัทราภา วงศาโรจน์, ธีระพงษ์ ตัณฑวิเชียร. ปัญหาที่พบบ่อยในการดูแลรักษาผู้ป่วยที่สัมผัสโรคพิษสุนัขบ้า. ใน: สุดา สีนุญเรือง, ธีระพงษ์ ตัณฑวิเชียร, บรรณานิการ. ปัญหาที่พบบ่อยในการดูแลรักษาผู้ป่วยที่สัมผัสโรคพิษสุนัขบ้า. สถานเสาวภา สภากาชาดไทย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ดอกเบญจ; 2554.น. 3-25.
4. Kroger AT, Duchin J, Vázquez M. Best Practices Guidance of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP): Timing and Spacing of Immunobiologics. [updated May 9, 2018]. Available from: www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/general-recs/downloads/general-recs.pdf (Access 31 July 2018)
5. National Center for Immunization and Respiratory Diseases. General Recommendations on Immunization --- Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR Recomm Rep 2011;60:1-64.
6. Siber GR, Werner BG, Halsey NA, et al. Interference of immune globulin with measles and rubella immunization. J Pediatr 1993;122:204-11.
7. Kaplan JE, Nelson DB, Schonberger LB, et al. The effect of immune globulin on the response to trivalent oral poliovirus and yellow fever vaccinations. Bull World Health Organ 1984;62:585-90.
8. Fasano MB, Wood RA, Cooke SK, Sampson HA. Egg hypersensitivity and adverse reactions to measles, mumps, and rubella vaccine. J Pediatr 1992;120:878-81.
9. Kemp A, Van Asperen P, Mukhi A. Measles immunization in children with clinical reactions to egg protein. Am J Dis Child 1990;144:33-5.
10. James JM, Burks AW, Roberson PK, Sampson HA. Safe administration of the measles vaccine to children allergic to eggs. N Engl J Med 1995;332:1262-6.
11. Use of diphtheria toxoid-tetanus toxoid-acellular pertussis vaccine as a five-dose series. Supplemental recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR Recomm Rep 2000;49:1-8.
12. Watson JC, Hadler SC, Dykewicz CA, Reef S, Phillips L. Measles, mumps, and rubella--vaccine use and strategies for elimination of measles, rubella, and congenital rubella syndrome and control of mumps: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR Recomm Rep 1998; 47:1-57.

13. Shields KE, Galil K, Seward J, Sharrar RG, Cordero JF, Slater E. Varicella vaccine exposure during pregnancy: data from the first 5 years of the pregnancy registry. *Obstet Gynecol* 2001; 98: 14-9.
14. American Academy of Pediatrics. Immunization in special clinical circumstances. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. *Red Book: 2018 Report of the Committee on infectious Diseases*. 31th ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics; 2018. p.67-111.
15. Esposito S, Cecinati V, Brescia L, Principi N. Vaccinations in children with cancer. *Vaccine* 2010;28:3278-84.



บทที่
3

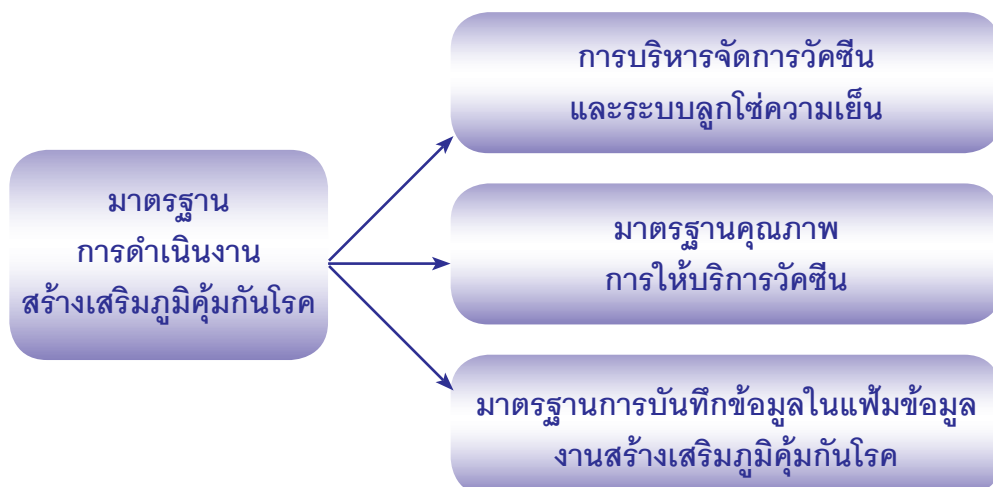
มาตรฐานการดำเนินงานสร้างเสริม
ภูมิคุ้มกันโรคและการควบคุมโรค
ที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีน
โดยกระทรวงสาธารณสุข

มาตรฐานการดำเนินงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค และการควบคุมโรคที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีน โดยกระทรวงสาธารณสุข

การประเมินมาตรฐานการดำเนินงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค

ด้วยสภาพการณ์ปัจจุบันภายหลังจากที่มีการปฏิรูประบบสาธารณสุข ทำให้มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างขององค์กรและหน่วยงานทั้งในส่วนกลางและภูมิภาค มีการปรับเปลี่ยนการบริหารจัดการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคหลายด้าน ได้แก่ การบริหารจัดการงบประมาณ ระบบการกระจายวัคซีนด้วยระบบใหม่ ระบบการนิเทศ ควบคุมกำกับประเมินผล ความหลากหลายการให้บริการมีมากขึ้น ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพการให้บริการวัคซีนเป็นอย่างมาก การคงรักษาระดับมาตรฐานการปฏิบัติงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคให้สามารถดำเนินได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ เป็นการป้องกันไม่ให้โรคติดต่อที่มีแนวโน้มลดลงหรือหมดไปแล้วกลับมาระบาดขึ้นใหม่ จนเป็นปัญหาที่สำคัญทางสาธารณสุขของประเทศต่อไป จึงจำเป็นต้องมีการสุ่มสำรวจเพื่อเร่งรัดระดับความครอบคลุมการได้รับวัคซีนให้ได้ตามเกณฑ์และจัดระบบการนิเทศ ติดตามประเมินมาตรฐานการปฏิบัติงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของสถานบริการระดับต่างๆ เพื่อให้หน่วยงานเครือข่ายระดับเขต จังหวัด และอำเภอ สามารถติดตามประเมินการปฏิบัติงานเครือข่ายบริการในพื้นที่ให้ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนด เนื้อหาของมาตรฐานการดำเนินงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ประกอบด้วย

- 3 มาตรฐาน ได้แก่
1. มาตรฐานการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น
 2. มาตรฐานคุณภาพการให้บริการวัคซีน
 3. มาตรฐานการบันทึกข้อมูลในแฟ้มข้อมูลงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค



1. มาตรฐานการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น

การดำเนินงานบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น มีผู้รับผิดชอบ 2 ระดับ คือ ระดับคลังวัคซีนอำเภอ มีเภสัชกรของโรงพยาบาลที่ได้รับมอบหมายเป็นผู้รับผิดชอบ และระดับหน่วยบริการ มีหัวหน้าหรือผู้รับผิดชอบงานของหน่วยบริการ ในระดับโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล และหน่วยบริการในโรงพยาบาลนอกสังกัดกระทรวงสาธารณสุข รวมทั้งศูนย์การแพทย์ต่างๆ เป็นผู้ดำเนินงานบริหารจัดการวัคซีน ซึ่งมีกิจกรรมที่ดำเนินการตามมาตรฐานดังนี้

การบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น

1. การกำหนดหรือแต่งตั้งผู้รับผิดชอบงานการบริหารจัดการวัคซีน

ในระดับคลังวัคซีน

- มีฝ่ายเภสัชกรรมทำหน้าที่รับผิดชอบการบริหารจัดการคลังวัคซีน โดยมอบหมายให้เภสัชกรที่ได้รับการอบรม เรื่องการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น รับผิดชอบเป็นลายลักษณ์อักษร (ในกรณีเภสัชกรไม่เคยผ่านการอบรมดังกล่าว ฝ่ายเภสัชกรรมต้องให้การอบรมหรือให้คำแนะนำก่อนมอบหมายให้รับผิดชอบงาน)
- มีการจัดอบรมหรือประชุมชี้แจงผู้รับผิดชอบงานในระดับเครือข่าย 1 ครั้ง/ปี เพื่อพัฒนาเครือข่าย
- มีการนิเทศงานผู้รับผิดชอบงานในระดับเครือข่าย 1 ครั้ง/ปี เพื่อพัฒนาเครือข่าย

ในระดับหน่วยบริการ

- มีนักวิชาการสาธารณสุข พยาบาลวิชาชีพ หรือ เจ้าหน้าที่งานสาธารณสุขชุมชน ทำหน้าที่รับผิดชอบเป็นลายลักษณ์อักษรโดยเป็นบุคลากรที่ผ่านการอบรม เรื่อง การบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น

2. การมีและใช้เอกสาร/คู่มือ/หนังสือ/ตำราในการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นในระดับคลังวัคซีน มีและใช้คู่มือ ดังนี้

- มาตรฐานการดำเนินงาน ด้านคลังและการเก็บรักษาวัคซีน (ปี 2556) หรือ คู่มือการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น (ปี 2554)
- ตำราวัคซีนและการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค (ปี 2561)
- หลักสูตรเชิงปฏิบัติการสำหรับเจ้าหน้าที่สร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ปี 2558

ในระดับหน่วยบริการ มีและใช้คู่มือ ดังนี้

มาตรฐานการดำเนินงาน ด้านคลังและการเก็บรักษาวัคซีน (ปี 2556)

ตำราวัคซีนและการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค (ปี 2561)

หลักสูตรเชิงปฏิบัติการสำหรับเจ้าหน้าที่สร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ปี 2558

การเบิก และ รับ-จ่าย วัคซีน

ในระดับคลังวัคซีน

การเบิกวัคซีน : key inventory on hand ผ่านระบบ VMI เดือนละครั้ง ตามกำหนดเวลา

การรับวัคซีน : ตรวจรับวัคซีนที่องค์การเภสัชกรรม (GPO) จัดส่งให้ตามรายการ ดังนี้

- รถยนต์มีหลังคา และกล่องโพนอยู่ในสภาพดี
- ส่งถึงตามวันและเวลาที่ระบุไว้หน้ากล่อง
- วัคซีนส่งมาในอุณหภูมิตามที่ระบุไว้หน้ากล่อง
- ชงน้ำแข็ง (ice pack) / gel pack ยังละลายไม่หมด
- จำนวนวัคซีน เลขที่ผลิตและวันหมดอายุครบถ้วนและตรงตามที่ระบุในใบนำส่งวัคซีน
- ไม่มีวัคซีนแตกเสียหาย
- เครื่องหมาย VVM ที่อยู่ข้างขวดวัคซีนบางชนิดยังมีสีในสีเหลี่ยมอ่อนกว่าสีในวงกลมที่อยู่ล้อมรอบเมื่อตรวจรับวัคซีนแล้ว ให้นำวัคซีนเข้าตู้เย็นทันที ถ้ามีปัญหาในการตรวจรับวัคซีนต้องรีบแจ้งองค์การเภสัชกรรมตามแนวทางที่สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติกำหนด

การจ่ายวัคซีน : ฝ่ายเภสัชกรรมต้องตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้องของใบเบิกของหน่วยบริการ (แบบฟอร์ม ว. 3/1) ก่อนจ่ายวัคซีน โดย

- กรอกข้อมูลในใบเบิก ครบถ้วนทุกช่อง
- คำนวนจำนวนที่ขอเบิก และอัตราสูญเสียได้ถูกต้อง
- ความสอดคล้องของปริมาณการเบิกและการใช้วัคซีน โดยพิจารณาจากจำนวนเป้าหมายการเบิกวัคซีนใกล้เคียงกับจำนวนผู้รับบริการ

ในระดับหน่วยบริการ

การเบิกวัคซีน : จัดทำใบเบิกวัคซีนตามแบบฟอร์ม ว. 3/1 ที่กำหนดให้ โดยกรอกข้อมูลการเบิกวัคซีน และการใช้ในเดือนที่ผ่านมา ครบถ้วนทุกช่อง คำนวนความต้องการใช้วัคซีนและอัตราการสูญเสียที่เกิดขึ้นจริงได้ถูกต้อง และส่งใบเบิกให้สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ หรือฝ่ายเภสัชกรรมก่อนมารับวัคซีนอย่างน้อย 1 สัปดาห์ เพื่อให้ฝ่ายเภสัชกรรมตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้องของใบเบิกก่อนจ่ายวัคซีน

**** เมื่อตรวจรับวัคซีนแล้ว ให้นำวัคซีนเข้าตู้เย็นทันที**

การเตรียมความพร้อมรับเหตุฉุกเฉินในระบบลูกโซ่ความเย็น

1. การจัดทำแผนเตรียมความพร้อม (กรณีไฟฟ้าดับหรือตู้เย็นเสีย)
2. เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง

การเก็บรักษาวัคซีน

- อุณหภูมิของตู้เย็นในช่องธรรมดาอยู่ในอุณหภูมิ +2 ถึง +8 องศาเซลเซียส และช่องแช่แข็งอยู่ในอุณหภูมิต่ำกว่า -15 องศาเซลเซียส
- การจัดเรียงวัคซีนในตู้เย็น: แยกเป็นสัดส่วน มีป้ายแสดงชื่อวัคซีนแต่ละชนิด และมีช่องว่างให้ความเย็นไหลเวียนได้ทั่วถึง โดยจัดเก็บวัคซีนแต่ละชนิด ดังนี้



รูปที่ 3-1 การจัดเรียงวัคซีนในตู้เย็น

วัคซีนที่ไวต่อความร้อน

- OPV เก็บในช่องแช่แข็ง (Freezer)
- MMR/MR, BCG และ JE ผงแห้ง เก็บอุณหภูมิ +2 ถึง +8 องศาเซลเซียส กรณีชั้นเก็บชั้นที่ 1 ไม่เพียงพอ สามารถเก็บชั้นที่ 2 ได้อีก 1 ชั้น (**ห้าม** เก็บในถาดรองใต้ช่องแช่แข็ง เพื่อป้องกันกล่องวัคซีนเปียกน้ำหรือฉลากหลุดลอก)

วัคซีนไวต่อความเย็นจัด

- DTP, DTP-HB, HB, dT, IPV, Flu และ JE เก็บอุณหภูมิ +2 ถึง +8 องศาเซลเซียส เท่านั้น (ที่ไม่ใช่ชั้นที่ 1)
- น้ำยาทำลายวัคซีนให้เก็บในอุณหภูมิ +2 ถึง +8 องศาเซลเซียส (ในระดับคลังวัคซีนสามารถจัดเก็บนอกตู้เย็นได้)

วัคซีนที่ไวต่อแสง

- BCG และ MMR/MR ให้เก็บไว้ในกล่องที่บดแสง เช่น กล่องวัคซีน/กล่องกระดาษ หรือซองยา สีชา ที่ป้องกันแสง

ตารางที่ 3-1 ตารางแสดงชนิด วิธีบริหาร และวิธีเก็บวัคซีนที่มีใช้ในประเทศไทย

วัคซีน	ชนิด	วิธีบริหาร	วิธีเก็บ
BCG	Live attenuated bacteria	ID	+2 ถึง +8 °ซ หรือแช่แข็ง ไม่ให้ถูกแสง วัคซีนที่ผลิตโดยสถานเสาวภา สภากาชาดไทย ผสมแล้วให้ใช้ภายใน 2 ชั่วโมง
DTwP, DTaP, DT, dT, T DTP combined vaccine	Toxoids and inactivated bacteria or component	IM	+2 ถึง +8 °ซ ห้ามแช่แข็ง
OPV	Live attenuated virus	Oral	แช่แข็ง หรือ +2 ถึง +8 °ซ
HB	Recombinant viral antigen	IM	+2 ถึง +8 °ซ ห้ามแช่แข็ง
MMR, M, MR	Live attenuated viruses	SC	+2 ถึง +8 °ซ หรือแช่แข็ง ไม่ให้ถูกแสง ผสมแล้วให้ใช้ภายใน 6 ชั่วโมง
JE (Inactivated)	Inactivated virus	SC	+2 ถึง +8 °ซ ไม่ให้ถูกแสง
Live JE	Live attenuated virus - SA14-14-2 - Chimeric virus	SC	+2 ถึง +8 °ซ ไม่ให้ถูกแสง ผสมแล้วให้ใช้ภายใน 1 ชั่วโมง
Rabies	Inactivated virus		
- PCEC	- Purified Chick Embryo Cell	IM / ID	+2 ถึง +8 °ซ
- PVRV	- Purified Vero Cell	IM / ID	+2 ถึง +8 °ซ ห้ามแช่แข็ง
Hib	Polysaccharide-protein conjugate	IM	+2 ถึง +8 °ซ ห้ามแช่แข็ง
HA	Inactivated virus	IM	+2 ถึง +8 °ซ ห้ามแช่แข็ง
VAR	Live attenuated virus	SC	+2 ถึง +8 °ซ หรือแช่แข็งได้ ไม่ให้ถูกแสง วัคซีนที่ผลิตโดย GSK ผสมแล้วให้ใช้ภายใน 8 ชั่วโมง
Influenza	Inactivated virus	IM	+2 ถึง +8 °ซ ห้ามแช่แข็ง
PPSV 23	Polysaccharide	IM / SC	+2 ถึง +8 °ซ ห้ามแช่แข็ง
PCV	Protein Conjugate	IM	+2 ถึง +8 °ซ ห้ามแช่แข็ง
Mnc	Polysaccharide	SC	+2 ถึง +8 °ซ ไม่ให้ถูกแสง
MCV	Protein Conjugate	IM	+2 ถึง +8 °ซ ห้ามแช่แข็ง ไม่ให้ถูกแสง
IPV	Inactivated virus	IM	+2 ถึง +8 °ซ ห้ามแช่แข็ง
Ty ชนิดรับประทาน	Live attenuated bacteria	Oral	+2 ถึง +8 °ซ ไม่ให้ถูกแสง
Ty ชนิดฉีด	Polysaccharide	IM / SC	+2 ถึง +8 °ซ ห้ามแช่แข็ง

วัคซีน	ชนิด	วิธีบริหาร	วิธีเก็บ
Rota virus	Live attenuated virus	Oral	+2 ถึง +8 °ซ ห้ามแช่แข็ง ไม่ให้ถูกแสง
HPV	Recombinant viral antigens	IM	+2 ถึง +8 °ซ ห้ามแช่แข็ง ไม่ให้ถูกแสง
Cholera	Inactivated bacteria	oral	+2 ถึง +8 °ซ ห้ามแช่แข็ง
Dengue	Live attenuated	SC	+2 ถึง +8 °ซ ห้ามแช่แข็ง

การเก็บรักษาวัคซีนในขณะที่ให้บริการ

- ควรให้บริการในที่ร่ม
- เก็บวัคซีนในกระติกหรือกล่องโฟมที่มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง +2 ถึง +8 องศาเซลเซียส
- วางขวดวัคซีนให้ตั้งตรง
- ห้ามวางขวดวัคซีนสัมผัสกับ icepack หรือน้ำแข็งโดยตรง
- ดูดวัคซีนใส่ไซริงค์แล้วให้บริการทันที ห้ามเตรียมไว้เป็นจำนวนมาก
- ห้ามมีเข็มปักคาขวดวัคซีน ในระหว่างที่รอให้บริการ
- วัคซีนเชื้อเป็นชนิดผงแห้งที่ผสมน้ำยาละลายแล้ว ต้องเก็บไว้ไม่ให้โดนแสง
- หลังเปิดใช้แล้วให้เก็บวัคซีนแต่ละชนิด ตามตารางที่ 1 ในตอนที่ 2 : มาตรฐานการให้บริการวัคซีน

ปริมาณวัคซีนคงคลังในแต่ละระดับ

- ในระดับคลังวัคซีน : มีวัคซีนแต่ละชนิดคงคลังไม่เกิน 2 เดือน หลังจ่ายให้หน่วยบริการ
- ในระดับหน่วยบริการ : มีวัคซีนแต่ละชนิดคงเหลือไม่เกิน 1 เดือน หลังให้บริการ

2. มาตรฐานคุณภาพการให้บริการวัคซีน

หน่วยบริการที่ให้วัคซีนแก่ประชากรกลุ่มเป้าหมายมีหลายหน่วยงานที่เป็นเครือข่ายหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ได้แก่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล หน่วยบริการในโรงพยาบาลทั้งในและนอกสังกัดกระทรวงสาธารณสุข รวมทั้งศูนย์การแพทย์ต่างๆ ซึ่งในกระบวนการให้วัคซีนมีกิจกรรมที่ต้องดำเนินการตามมาตรฐาน ดังนี้

มาตรฐานคุณภาพการให้บริการวัคซีน

- เตรียมกลุ่มเป้าหมายผู้มารับบริการ
- คาดประมาณจำนวนผู้มารับบริการในแต่ละกลุ่มเป้าหมาย
- วิธีการให้วัคซีน
- การจัดทำทะเบียนข้อมูลผู้รับบริการ
- การเตรียมการเพื่อกักขังเบื้องต้นแก่ผู้รับวัคซีน กรณีเกิด anaphylaxis หรือมีอาการภายหลังได้รับวัคซีนที่รุนแรง
- การจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ และยาที่จำเป็นในการกักขัง
- การติดตามกลุ่มเป้าหมายให้มารับวัคซีนตามเกณฑ์

1. เตรียมกลุ่มเป้าหมายผู้มารับบริการ

มีระบบการนัดกลุ่มเป้าหมายที่มารับวัคซีน (ทั้งในและนอกพื้นที่ที่รับผิดชอบ) เช่น การเตือนผู้ปกครองผ่านทาง หอกระจายข่าว มีรายชื่อให้ อสม. ช่วยนัด มีบัตรนัด เป็นต้น

2. คาดประมาณจำนวนผู้มารับบริการในแต่ละกลุ่มเป้าหมาย

- 2.1 ประเมินการจำนวนเป้าหมายที่นัดหมายมารับวัคซีนโดยใช้แหล่งข้อมูลต่างๆ ดังนี้
 - โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่บันทึกข้อมูลการนัดหมายมารับวัคซีน
 - บัญชีรายชื่อกลุ่มเป้าหมายที่นัดหมายทั้งในพื้นที่และนอกพื้นที่รับผิดชอบ
 - ทะเบียนติดตามการได้รับวัคซีนของกลุ่มเป้าหมาย (แบบ 0119 รบ 1 ก/3)
 - บัญชีรายชื่อผู้รับบริการฉีดวัคซีนสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคในนักเรียน
- 2.2 คาดประมาณกลุ่มเป้าหมายรายใหม่ที่อาจมารับบริการ โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยผู้มารับบริการรายใหม่ 3 เดือนย้อนหลัง
- 2.3 รวบรวมเป็นข้อมูลจำนวนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมดที่จะต้องให้บริการ

3. การติดตามกลุ่มเป้าหมายให้มารับวัคซีนตามเกณฑ์

- 3.1 มีทะเบียนติดตามการได้รับวัคซีนของกลุ่มเป้าหมายที่เป็นปัจจุบัน
- 3.2 มีการบันทึกวันที่กลุ่มเป้าหมายได้รับวัคซีนทั้งที่ได้รับจากสถานบริการตนเองและสถานบริการอื่น
- 3.3 มีระบบติดตามกลุ่มเป้าหมายที่ไม่มารับวัคซีนตามนัด

3. มาตรฐานการบันทึกข้อมูลในแฟ้มข้อมูลงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค

ปัจจุบันกระทรวงสาธารณสุขโดยกองยุทธศาสตร์และแผนงาน (กยผ.) สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข และสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) กำหนดให้สถานบริการจัดเก็บข้อมูลการให้บริการตามกิจกรรมสาธารณสุขเป็นรายบุคคล (Individual record) ผ่านฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบ 43 เพิ่มมาตรฐาน และกำหนดให้มีการส่งฐานข้อมูล ไปรวบรวมที่คลังข้อมูลสุขภาพระดับจังหวัด เพื่อให้ข้อมูลงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคมีความครบถ้วนถูกต้อง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนและประเมินผลการดำเนินงานในทุกระดับได้อย่างมีประสิทธิภาพ หน่วยบริการที่ให้วัคซีนแก่ประชากรกลุ่มเป้าหมาย จำเป็นต้องจัดให้มีผู้รับผิดชอบในการบันทึกข้อมูลในงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคตามมาตรฐาน ดังนี้

การบันทึกข้อมูลในงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค

- รหัสวัคซีนที่ใช้ตรงตามรหัสมาตรฐานที่กองยุทธศาสตร์และแผนงานกำหนด
- มีการบันทึกข้อมูลการให้บริการวัคซีนทุกชนิดเป็นรายบุคคลในแฟ้ม EPI ดังนี้
 - กลุ่มเด็กแรกเกิด : วัคซีน BCG และ HB แรกเกิด
 - กลุ่มเด็กก่อนวัยเรียน : วัคซีน DTP-HB-Hib, DTP, OPV, IPV, MMR, LAJE และ Rota
 - กลุ่มเด็กนักเรียน ชั้น ป.1 : วัคซีน MMR/MR, dT, OPV, IPV, BCG, HB, LAJE (ขึ้นกับประวัติการได้รับวัคซีนในอดีต)
 - กลุ่มเด็กนักเรียนหญิง ชั้น ป.5: วัคซีน HPV
 - กลุ่มเด็กนักเรียน ชั้น ป.6: วัคซีน dT
 - กลุ่มหญิงตั้งครรภ์: วัคซีน dT
- ตรวจสอบการบันทึกข้อมูลการให้บริการให้ครบถ้วน ถูกต้อง โดยตรวจกับทะเบียนให้บริการ หรือตรวจสอบจาก family folder เปรียบเทียบกับข้อมูลในคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- บันทึกวันนัดรับวัคซีนครั้งต่อไป
- ในกรณีที่ผู้รับวัคซีนไม่มาตามนัด ให้บันทึกเลื่อนนัดเพื่อรับวัคซีนครั้งต่อไป
- เมื่อบันทึกข้อมูลผู้รับบริการวัคซีนครบทุกคนแล้วให้ พิมพ์ออกรายงานเก็บไว้
- บันทึกรายละเอียดผู้รับวัคซีนในพื้นที่รับผิดชอบที่ได้รับวัคซีนจากสถานบริการอื่น มาลงในคอมพิวเตอร์ โดยบันทึกสถานที่รับวัคซีนในช่อง “ที่อื่น”
- การติดตามกลุ่มเป้าหมายให้มารับวัคซีนตามเกณฑ์

แนวทางการควบคุมโรคหัด ไข้หวัดใหญ่และคอตีบ

โรคหัด

สำหรับแนวทางการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค เพื่อป้องกันและควบคุมการระบาดของโรคหัด แบ่งได้เป็น 2 ระยะ คือ ระยะก่อนเกิดโรค และระยะที่มีการระบาดของโรค

ระยะก่อนเกิดโรค

การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นในพื้นที่ ด้วยการให้วัคซีนป้องกันโรคหัดแก่เด็กกลุ่มเป้าหมายตามระบบปกติ (routine immunization) ซึ่งนับเป็นมาตรการพื้นฐานที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้สามารถลดจำนวนผู้ป่วยและกำจัดโรคหัดได้ในที่สุด ในระยะก่อนเกิดโรค เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบควรตรวจสอบสภาพการดำเนินงานและให้วัคซีนเพิ่มเติม ดังนี้

1. ตรวจสอบประวัติการได้รับวัคซีนของเด็กกลุ่มเป้าหมายในพื้นที่รับผิดชอบ และให้วัคซีนเพิ่มเติม

เป็นการตรวจสอบประวัติการได้รับวัคซีนที่มีส่วนประกอบของหัด (M/MR/MMR) ในกลุ่มเป้าหมายที่ได้รับวัคซีนตามตารางกำหนดปกติ และติดตามให้วัคซีนแก่เด็กที่ยังไม่ได้รับวัคซีนดังกล่าวให้ครบถ้วนทุกคน โดยแบ่งเป็น

1.1 ตรวจสอบประวัติการได้รับวัคซีนของเด็กอายุต่ำกว่า 7 ปี ทุกคน ในพื้นที่รับผิดชอบ จากทะเบียนติดตามการได้รับวัคซีนของเด็กในพื้นที่รับผิดชอบ หรือจากสมุดบันทึกสุขภาพของเด็ก แล้วให้วัคซีนตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 3-2 การให้วัคซีน MMR ในเด็กอายุ 9 เดือน ถึงเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี 6 เดือน ตามประวัติการได้รับวัคซีนที่มีส่วนประกอบของหัด

ประวัติการได้รับวัคซีน M/MR/MMR	การให้วัคซีน
ไม่เคย/ไม่แน่ใจ/ไม่ทราบ/ได้รับ 1 เข็ม ก่อนอายุ 9 เดือน	ให้ 1 เข็ม แล้วติดตามฉีดเข็มสองตามกำหนดปกติ โดยมีระยะห่างอย่างน้อย 1 เดือน
ได้รับ 1 เข็ม	ไม่ต้องให้ครั้งนี้ ให้ติดตามฉีดเข็มสองตามกำหนดปกติ โดยมีระยะห่างอย่างน้อย 1 เดือน

ตารางที่ 3-3 การให้วัคซีน MMR ในเด็กอายุ 2 ปี 6 เดือน ถึงเด็กอายุต่ำกว่า 7 ปี ตามประวัติการได้รับวัคซีนที่มีส่วนประกอบของหัด

ประวัติการได้รับวัคซีน M/MR/MMR	การให้วัคซีน
ไม่เคย/ไม่แน่ใจ/ไม่ทราบ	ให้ 1 เข็ม แล้วติดตามฉีดเข็มสองห่างจากเข็มแรกอย่างน้อย 1 เดือน
ได้รับ 1 เข็ม	ให้ 1 เข็ม ห่างจากเข็มแรก อย่างน้อย 1 เดือน
ได้รับ 2 เข็ม	ไม่ต้องให้

1.2 ตรวจสอบประวัติการได้รับวัคซีนของเด็กเมื่อเข้าเรียนชั้น ป.1 และชั้น ม.1 ในโรงเรียน ที่อยู่ในพื้นที่รับผิดชอบเมื่อเริ่มต้นปีการศึกษา จากหลักฐานการได้รับวัคซีน MR/MMR เช่น สมุดบันทึกสุขภาพของเด็ก ทะเบียนของสถานบริการที่จัดทำขึ้น ทะเบียนการให้วัคซีนในนักเรียนของสถานบริการ จากฐานข้อมูล 43 แฟ้ม บัตรบันทึกสุขภาพประจำตัวนักเรียน (สศ.3) หรือบัตรรับรองการได้รับวัคซีน สำหรับนักเรียนชั้น ป.6 แล้วให้วัคซีน ดังนี้

ตารางที่ 3-4 การให้วัคซีน MR ในเด็กนักเรียนชั้น ป. 1 และ ม. 1 จำแนกตามประวัติการได้รับวัคซีนที่มีส่วนประกอบของหัด

ประวัติการได้รับวัคซีน M/MR/MMR	การให้วัคซีน
ไม่เคย/ไม่แน่ใจ/ไม่ทราบ	ให้ 2 เข็ม ห่างกันอย่างน้อย 1 เดือน
ได้รับ 1 เข็ม	ให้ 1 เข็ม ห่างจากเข็มแรก อย่างน้อย 1 เดือน
ได้รับ 2 เข็ม	ไม่ต้องให้

1.3 ในกรณีที่สถานบริการไม่มีหลักฐานการได้รับวัคซีนของกลุ่มเป้าหมายตามข้อ 1.1-1.2 ขอให้หน่วยงานที่รับผิดชอบในระดับอำเภอและจังหวัด วางแผนในการรณรงค์ให้วัคซีน MR/MMR แก่เด็กทุกคนในกลุ่มที่ไม่สามารถตรวจสอบประวัติการได้รับวัคซีน เช่น ให้วัคซีน MR/MMR แก่เด็กนักเรียนชั้น ม.1 ทุกคน ถ้าไม่มีหลักฐานการได้รับวัคซีน MR/MMR ครบ 2 เข็มมาก่อนเป็นต้น

2. การให้วัคซีนเสริมในประชากรกลุ่มเสี่ยงสูง

ในกรณีที่มีกลุ่มเสี่ยงอาศัยอยู่ในพื้นที่รับผิดชอบและไม่สามารถตรวจสอบประวัติการได้รับวัคซีนได้ ขอให้หน่วยงานที่รับผิดชอบในระดับอำเภอและจังหวัด วางแผนในการรณรงค์ให้วัคซีน MR หรือ MMR แก่กลุ่มเสี่ยงทุกคน โดยไม่คำนึงถึงประวัติการได้รับวัคซีนที่มีส่วนประกอบของหัด (M/MR/MMR) มาก่อน สำหรับเกณฑ์การพิจารณาความเสี่ยง ได้แก่

2.1 เด็กที่อยู่ในพื้นที่ทุรกันดาร พื้นที่ชายแดนหรือพื้นที่ที่มีเหตุการณ์ไม่สงบทำให้การบริการให้วัคซีนไม่ครอบคลุม เช่น พื้นที่ที่เป็นเกาะ พื้นที่สูง หรือพื้นที่ใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เป็นต้น

2.2 เด็กด้อยโอกาส เช่น เด็กในชุมชนแออัด เด็กไร้สัญชาติ เด็กที่มีการเคลื่อนย้ายติดตามผู้ใช้แรงงาน (ก่อสร้าง รับจ้างทำไร่ ประมง) เป็นต้น ซึ่งเจ้าหน้าที่ไม่สามารถติดตามให้วัคซีนได้ครบถ้วน

2.3 เด็กในกลุ่มแรงงานต่างชาติ (พม่า ลาว เขมร ฯลฯ) ซึ่งส่วนใหญ่ไม่ได้รับวัคซีนอย่างครบถ้วน

ระยะที่มีการระบาดของโรค

การให้วัคซีนเพื่อควบคุมการระบาดของโรคจะต้องดำเนินการโดยเร็ว เพราะผลการดำเนินการป้องกันควบคุมโรคจะลดลงเมื่อเกิดการระบาดนานเกินกว่า 1 ระยะเวลาพักตัว (8 - 12 วัน) อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีข้อมูลแน่ชัดว่า เมื่อเกิดการระบาดต่อเนื่องเป็นเวลานาน ประสิทธิภาพของการให้วัคซีนเพื่อควบคุมโรคหัดในระหว่างที่มีการระบาดจะลดลงมากน้อยเพียงใด ในทางปฏิบัติเมื่อพบว่า มีผู้ป่วยสงสัยว่าเป็นโรคหัด (ตามคำจำกัดความประเภผู้ป่วย ในแนวทางการเฝ้าระวังสอบสวนทางระบาดวิทยาของสำนักโรคติดต่อ) ขอให้ดำเนินการ ดังนี้

- เมื่อพบผู้ป่วย 1 ราย ขอให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบประวัติการได้รับวัคซีนที่มีส่วนประกอบของหัด (M/MR/MMR) ของประชากรกลุ่มเป้าหมายเช่นเดียวกับในระยะก่อนเกิดโรค

- เมื่อพบผู้ป่วยตั้งแต่ 2 รายขึ้นไป ภายใน 14 วันในหมู่บ้านชุมชนหรือในสถานที่ที่มีบุคคลรวมกันเป็นจำนวนมาก เช่น โรงงาน สถาบันการศึกษา ศูนย์เด็กเล็ก เป็นต้น ขอให้ดำเนินการควบคุมโรคตามแนวทางการให้วัคซีน ดังนี้

1. การระบาดในเด็กก่อนวัยเรียน (อายุต่ำกว่า 7 ปี)

1.1 ประเมินความครอบคลุมของการได้รับวัคซีนที่มีส่วนประกอบของหัด (M/MR/MMR) ของเด็กก่อนวัยเรียนในพื้นที่ที่รับผิดชอบ

1.1.1 หากพบความครอบคลุมของการได้รับวัคซีนครั้งที่ 1 ในเด็กอายุ 9 เดือน ถึง 2 ปี 6 เดือน และครั้งที่ 2 ในเด็กอายุ 2 ปี 6 เดือน ถึง 7 ปี ในอัตราสูงตั้งแต่ร้อยละ 95 ขึ้นไป **ต้องรีบให้วัคซีนแก่เด็กเฉพาะรายที่ยังไม่ได้รับวัคซีนทันที** (รายละเอียดการให้วัคซีนตามตารางที่ 1 และ 2)

1.1.2 หากพบความครอบคลุมของการได้รับวัคซีนครั้งที่ 1 ในเด็กอายุ 9 เดือน ถึง 2 ปี 6 เดือน และครั้งที่ 2 ในเด็กอายุ 2 ปี 6 เดือน ถึง 7 ปี ในอัตราต่ำกว่าร้อยละ 95 หรือไม่สามารถประเมินความครอบคลุม หรือไม่แน่ใจสภาพการดำเนินงานป้องกันโรคหัดในพื้นที่ ต้องรีบให้วัคซีน MR/MMR เกือบแก่เด็กอายุตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไปถึง 7 ปี หรือให้ทุกคนแล้วแต่กรณี โดยให้วัคซีนในหมู่บ้านที่พบผู้ป่วยรวมถึงหมู่บ้านสัมผัสผู้ป่วยซึ่งมีโอกาสถ่ายทอดโรคได้

1.2 หลังจากพบว่า มีการระบาดของโรค ควรดำเนินการให้วัคซีนให้แล้วเสร็จโดยเร็ว

1.3 ไม่แนะนำให้ใช้วัคซีน MMR ในเด็กอายุต่ำกว่า 6 เดือน แต่ควรแยกเลี้ยงเด็กไม่ให้คลุกคลีสัมผัสกับผู้ป่วย

หมายเหตุ เด็กที่ได้รับวัคซีนช่วงอายุ 6 - 9 เดือนไม่นับเพิ่มขึ้น

2. การระบาดของโรคในกลุ่มวัยเรียน

กระทรวงสาธารณสุขได้เริ่มให้วัคซีนหัดครั้งที่สองแก่นักเรียนชั้น ป.1 เมื่อ พ.ศ. 2539 และได้เปลี่ยนเป็นวัคซีน MMR เมื่อ พ.ศ. 2540 และต่อมาในปี พ.ศ. 2557 เปลี่ยนการให้เข็มที่ 2 เป็นเมื่ออายุ 2 ปี 6 เดือน ในปี พ.ศ. 2560 ในปัจจุบันนักเรียนที่เคยได้รับวัคซีนที่มีส่วนประกอบของวัคซีนหัด 2 เข็ม จะมีอายุมากกว่า 25 ปี ซึ่งเป็นผู้ที่ผ่านการศึกษาระดับอุดมศึกษาแล้ว อย่างไรก็ตาม อาจมีนักเรียนหรือนักศึกษาบางคนพลาดโอกาสการได้รับวัคซีนในช่วงชั้น ป.1 ดังนั้น หากพบผู้ป่วยสงสัยว่าเป็นโรคหัดในโรงเรียน หรือในสถาบันการศึกษา ขอให้ดำเนินการดังนี้

2.1 ตรวจสอบประวัติการได้รับวัคซีน MR/MMR ของทุกคนที่อยู่ในสถานศึกษาที่พบผู้ป่วยแล้วให้วัคซีนตามตารางที่ 3

2.2 หลังจากพบว่า มีการระบาดของโรค ควรดำเนินการให้วัคซีนให้แล้วเสร็จโดยเร็ว

3. การระบาดของโรคในผู้ใหญ่

ในช่วงหลังปี พ.ศ. 2551 พบการระบาดของโรคหัดหลายครั้งในผู้ใหญ่ที่อยู่รวมกันเป็นจำนวนมาก เช่น สถาบันการศึกษา สถานที่ทำงาน โรงงาน ค่ายทหาร หอพัก เรือนจำ เป็นต้น ซึ่งการระบาดของโรคหัดในลักษณะนี้ พบได้ในประเทศที่แผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคมีความครอบคลุมของการได้รับวัคซีนสูงมาเป็นเวลานาน เนื่องจากเป็นกลุ่มอายุที่เกิดก่อนแผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค หรือเกิดในช่วงต้นของแผนงานฯ ซึ่งความครอบคลุมของการได้รับวัคซีนในขณะนั้นยังไม่สูงมากนัก ทำให้มีผู้ใหญ่จำนวนหนึ่งไม่ได้รับวัคซีนและไม่เคยเป็นโรคหัดมาก่อนในวัยเด็ก จึงทำให้เกิดการระบาดของโรคขึ้น

ดังนั้น หากเกิดการระบาดของโรคหัดในผู้ใหญ่ ขอให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบว่า กลุ่มอายุของผู้ป่วยสงสัยโรคหัดอยู่ในกลุ่มอายุใด โดยพิจารณาจากอัตราป่วย (attack rate) ของแต่ละกลุ่มอายุที่มีการระบาด เพื่อเป็นข้อมูลในการพิจารณากลุ่มอายุที่ควรให้วัคซีนเพื่อการควบคุมโรค โดยมีแนวทางการให้วัคซีน ดังนี้

3.1 กรณีผู้ป่วยเกิดก่อน พ.ศ. 2533

ผู้ที่เกิดก่อน พ.ศ. 2533 ประกอบด้วย ผู้ที่ไม่เคยได้รับวัคซีนหัดและผู้ที่ได้รับวัคซีนหัดครั้งที่หนึ่ง เมื่ออายุ 9-12 เดือน ซึ่งกระทรวงสาธารณสุขยังไม่มีบริการวัคซีนหัดครั้งที่สองในนักเรียนชั้น ป.1 และในระยะเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่มีการแพร่กระจายของเชื้อหัดอย่างกว้างขวาง ประชาชนส่วนใหญ่จึงเคยเป็นโรคหัดตั้งแต่วัยเด็ก จากข้อมูลการเฝ้าระวังโรคหัดของสำนักระบาดวิทยาพบว่า ผู้ใหญ่ในกลุ่มนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่เกิดก่อน พ.ศ. 2520 มีอัตราป่วยต่ำมาก อย่างไรก็ตาม กลุ่มอายุและขอบเขตการให้วัคซีนเพื่อควบคุมโรคแก่บุคคลกลุ่มนี้ขึ้นอยู่กับผลการสอบสวนทางระบาดวิทยา โดยเฉพาะข้อมูลอัตราป่วยของแต่ละกลุ่มอายุ (attack rate) ผู้ที่เกิดระหว่างปี พ.ศ. 2520 - 2533 ควรพิจารณารับวัคซีน โดยเฉพาะ หากพบว่าพื้นที่ใดมีอัตราป่วยในกลุ่มอายุของผู้ที่เกิดช่วง พ.ศ. 2520 - 2533 เกินกว่าร้อยละ 2 ให้พิจารณาฉีดวัคซีน MR/MMR ในกลุ่มอายุดังกล่าว

3.2 กรณีผู้ป่วยเกิดตั้งแต่ พ.ศ. 2533

3.2.1 ผู้ที่เกิดตั้งแต่ พ.ศ. 2533 เป็นกลุ่มที่ได้รับวัคซีนหัดหรือวัคซีน MMR ครั้งที่สองเมื่อเข้าเรียนชั้น ป.1 แล้ว หากบุคคลกลุ่มนี้สงสัยว่าป่วยเป็นโรคหัด ขอให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบประวัติการได้รับวัคซีนที่มีส่วนประกอบของหัดเมื่อเรียนอยู่ชั้น ป.1 ก่อน เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาให้วัคซีน ดังนี้

- หากเคยได้รับวัคซีนที่มีส่วนประกอบของวัคซีนหัด (M/MR/MMR) มาแล้ว ไม่ต้องให้วัคซีน MR อีก

- หากไม่เคยได้รับวัคซีนที่มีส่วนประกอบของวัคซีนหัด(M/MR/MMR) หรือไม่ทราบหรือไม่แน่ใจ ต้องให้วัคซีน MR 1 ครั้ง

ทั้งนี้ มีบางรายที่เคยได้รับวัคซีน MR/ MMR ก่อนเข้าเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 คือหลังอายุ 2 ปี 6 เดือน ซึ่งถือว่าเป็นช่วงที่ร่างกายสามารถสร้างภูมิคุ้มกันต่อเชื้อหัดได้ดีเท่ากับในช่วงอายุที่ได้รับเมื่อเข้าเรียนชั้น ป.1 หากมีหลักฐานยืนยันว่า เคยได้รับวัคซีน MR/ MMR ในช่วงอายุดังกล่าวแล้ว ก็ไม่ต้องให้วัคซีน MR/ MMR ในครั้งนี้

3.2.2 หลังจากพบว่า มีภาวะระบาดของโรค ควรดำเนินการให้วัคซีนให้แล้วเสร็จโดยเร็ว

3.2.3 ขอบเขตการให้วัคซีนขึ้นอยู่กับลักษณะทางระบาดวิทยา

3.2.4 ห้ามให้วัคซีนที่มีส่วนประกอบของวัคซีนหัด (M/MR/MMR) ในหญิงมีครรภ์ การให้บริการวัคซีนแก่หญิงวัยเจริญพันธุ์ต้องแจ้งให้ผู้มารับบริการทราบว่า ต้องคุมกำเนิดหลังได้รับวัคซีนเป็นเวลา 1 เดือน

4. ข้อเสนอแนะสำหรับพื้นที่ใกล้เคียงที่ยังไม่มีการระบาด

เมื่อมีการระบาดของโรคหัดเกิดขึ้นในพื้นที่ หน่วยงานที่รับผิดชอบในระดับอำเภอและจังหวัด ควรแจ้งตำบลหรืออำเภอใกล้เคียงที่ยังไม่มีการระบาด ให้ดำเนินการตรวจสอบประวัติการได้รับวัคซีน M/MR/MMR ในเด็กอายุต่ำกว่า 7 ปี และเด็กนักเรียนทุกชั้นเรียนตั้งแต่ชั้น ป.1 ขึ้นไป รวมทั้งค้นหากลุ่มที่มักพลาดโอกาสการได้รับวัคซีน เช่น เด็กที่อยู่ในพื้นที่ทุรกันดาร เด็กด้อยโอกาส เด็กในกลุ่มแรงงานต่างชาติ เป็นต้น แล้วดำเนินการให้วัคซีนที่มีส่วนประกอบของวัคซีนหัด (M/MR/MMR) แก่เด็กที่ยังไม่ได้รับวัคซีนดังกล่าว ตามที่ได้กล่าวไว้ในแนวทางการให้วัคซีนระยะก่อนเกิดโรค

โรคโปลิโอ

ขั้นตอนการควบคุมโรค กรณีพบผู้ป่วยอัมพาตกล้ามเนื้ออ่อนปวกเปียกเฉียบพลัน (Acute Flaccid Paralysis : AFP) และผู้ป่วยโปลิโอจากสายพันธุ์วัคซีน สายพันธุ์ที่ 1, 2 และ 3

1. ตรวจสอบความครอบคลุมของการได้รับวัคซีนโปลิโอของเด็กในพื้นที่ หากพบว่าความครอบคลุมต่ำกว่าร้อยละ 90 ให้ดำเนินการควบคุมโรค ภายใน 72 ชั่วโมง หลังพบผู้ป่วย AFP โดยไม่ต้องรอผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ดังนี้

a. ให้วัคซีนโปลิโอชนิดกิน 1 ครั้ง แก่เด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี หรือต่ำกว่าอายุผู้ป่วย AFP ลงมา ในกรณีที่ผู้ป่วย AFP มีอายุระหว่าง 5-15 ปี

b. ให้วัคซีนในหมู่บ้านที่พบผู้ป่วย AFP และหมู่บ้านที่มีประวัติสัมผัสหรือถ่ายทอดโรคตาม ลักษณะทางระบาดวิทยา

c. ในกรณีผลการตรวจสอบพบว่า มีความครอบคลุมการได้รับวัคซีนโปลิโอครบ 3 ครั้ง ในเด็กอายุครบ 1 ปี (เด็กที่เกิดในเดือนที่พบผู้ป่วย AFP เมื่อปี พ.ศ. ที่ผ่านมา) ในตำบลที่พบผู้ป่วย ต่ำกว่าร้อยละ 90 ให้ขยายพื้นที่ในการควบคุมโรค โดยให้วัคซีนครอบคลุมทั้งตำบล

ทั้งนี้ ถ้าผู้ป่วย AFP อายุระหว่าง 5 -15 ปี ให้วัคซีนแก่เด็กต่ำกว่าอายุผู้ป่วย AFP ลงมา เฉพาะ ในหมู่บ้านที่พบผู้ป่วย เด็กในหมู่บ้านอื่น ให้วัคซีนแก่เด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี

d. ให้วัคซีนแก่เด็กกลุ่มเป้าหมายให้ได้ครบถ้วนทุกคน หรืออย่างน้อยต้องได้ระดับความ ครอบคลุมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 โดยไม่ต้องคำนึงว่าเด็กมีประวัติการได้รับวัคซีนมาครบถ้วนแล้วหรือไม่

2. พื้นที่ (ตำบล/หมู่บ้าน) ที่มีรายงานความครอบคลุมของวัคซีนโปลิโอ(OPV3) มากกว่า ร้อยละ 90 แต่ตรวจสอบพบว่า มีเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี ที่ยังได้รับวัคซีนโปลิโอไม่ครบถ้วนขอให้ติดตาม หยอดวัคซีนโปลิโอแก่เด็กกลุ่มเป้าหมายให้ครบตามเกณฑ์ที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด

3. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดและสำนักงานป้องกันควบคุมโรคติดตามรายงานความ ครอบคลุมการได้รับวัคซีน ภายหลังการให้วัคซีนโปลิโอ 2 สัปดาห์ โดยส่งรายงานผลการควบคุมโรคมายัง กองโรคป้องกันด้วยวัคซีน กรมควบคุมโรค

4. กรณีพบผู้ป่วยพบผู้ป่วยอัมพาตกล้ามเนื้ออ่อนปวกเปียกเฉียบพลันเป็นชาวต่างชาติ ให้ ดำเนินการควบคุมโรคเช่นเดียวกับเด็กไทย

ขั้นตอนการควบคุมโรค กรณีเกิดการระบาดของโรคโปลิโอ

1. การตรวจสอบรายงานความครอบคลุมการได้รับวัคซีน OPV/IPV รายตำบล ในจังหวัดที่พบผู้ป่วย

กรณีพบการระบาดของโรคโปลิโอสายพันธุ์ก่อโรคตามธรรมชาติ (Wild Polio Virus : WPV) และเชื้อโปลิโอจากสายพันธุ์ของวัคซีน (Circulating Vaccine-derived Poliovirus: cVDPV) และ Immunodeficiency-related Vaccine-derived Poliovirus (iVDPV) สายพันธุ์ที่ 1, 2 และ 3 ให้ตรวจสอบ ความครอบคลุมการได้รับวัคซีน OPV/IPV ตามกลุ่มอายุในระดับตำบลหรือเทียบเท่าจากระบบฐานข้อมูล หรือการสำรวจหรือทะเบียนความครอบคลุมการได้รับวัคซีน และแจ้งมายังกองโรคป้องกันด้วยวัคซีน กรมควบคุมโรค

2. การควบคุมโรคโปลิโอ (ORI) ด้วยวัคซีน IPV ในบ้านและผู้สัมผัสใกล้ชิด

กรณีพบการระบาดของ Immunodeficiency-related Vaccine-derived Poliovirus (iVDPV) สายพันธุ์ที่ 1, 2 และ 3 ให้วัคซีน IPV ในเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีหรือต่ำกว่าอายุผู้ป่วยทุกคนในบ้านและผู้สัมผัสใกล้ชิด ภายใน 72 ชั่วโมง หลังจากทราบผลทางห้องปฏิบัติการ (รวมถึงกลุ่มคน/พื้นที่ที่ผลการสอบสวนโรคชี้ว่ามีความสัมพันธ์ทางระบาดวิทยา)

3. การควบคุมโรคโปลิโอ (ORI) ด้วยวัคซีน IPV ในระดับตำบล

กรณีพบการระบาดของโรคโปลิโอสายพันธุ์ก่อโรคตามธรรมชาติ (Wild Polio Virus : WPV) สายพันธุ์ที่ 1, 2 และ 3 และเชื้อโปลิโอจากกลายพันธุ์ของวัคซีน (Circulating Vaccine-derived Poliovirus: cVDPV) สายพันธุ์ที่ 1, 2 และ 3 ให้วัคซีน IPV ในเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีหรือต่ำกว่าอายุผู้ป่วยทุกคนในระดับตำบล ภายใน 72 ชั่วโมง หลังจากทราบผลทางห้องปฏิบัติการ (รวมถึงกลุ่มคน/พื้นที่ที่ผลการสอบสวนโรคชี้ว่ามีความสัมพันธ์ทางระบาดวิทยา)

4. การให้วัคซีนเก็บตก (Catch-up) ด้วย bOPV/IPV ในตำบลที่พบผู้ป่วย

กรณีพบการระบาดของ Immunodeficiency-related Vaccine-derived Poliovirus (iVDPV) สายพันธุ์ที่ 1, 2 และ 3 ให้ตรวจสอบประวัติวัคซีนในเด็กอายุต่ำกว่าผู้ป่วย และให้วัคซีนในรายที่ได้รับวัคซีนไม่ครบตามเกณฑ์ในตำบลที่พบผู้ป่วย

5. การรณรงค์ให้วัคซีน (Mopping-up) ด้วย bOPV ทั้งจังหวัด

กรณีพบการระบาดของโรคโปลิโอสายพันธุ์ก่อโรคตามธรรมชาติ (Wild Polio Virus : WPV) สายพันธุ์ที่ 1 และ 3 และเชื้อโปลิโอจากกลายพันธุ์ของวัคซีน (Circulating Vaccine-derived Poliovirus: cVDPV) สายพันธุ์ที่ 1 และ 3 ให้วัคซีนในเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี (สำหรับเด็กต่างชาติครอบคลุมถึงอายุต่ำกว่า 15 ปี) ให้วัคซีนแก่เด็กเป้าหมายทั้งจังหวัด จำนวน 3 รอบ โดยรอบแรกให้วัคซีนภายใน 14 วัน (ตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกแนะนำให้วัคซีนแก่เด็กอย่างน้อย 500,000 คน หลังจากนั้นให้วัคซีนอีก 2 ครั้ง ห่างกัน 2-3 สัปดาห์ สำหรับรอบที่ 2-3 ให้วัคซีนแก่เด็กอย่างน้อย 2,000,000 คน) โดยมีเป้าหมายความครอบคลุมการได้รับวัคซีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

6. รณรงค์ให้วัคซีน (Mopping-up) ด้วย mOPV2 ทั้งจังหวัด

กรณีพบการระบาดของโรคโปลิโอสายพันธุ์ก่อโรคตามธรรมชาติ (Wild Polio Virus : WPV) และเชื้อโปลิโอจากกลายพันธุ์ของวัคซีน (Circulating Vaccine-derived Poliovirus: cVDPV) สายพันธุ์ที่ 2 ให้วัคซีนในเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี (สำหรับเด็กต่างชาติครอบคลุมถึงอายุต่ำกว่า 15 ปี) ให้วัคซีนแก่เด็กเป้าหมายทั้งจังหวัด จำนวน 5 รอบ โดยรอบแรกให้วัคซีนภายใน 14 วัน (ตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกแนะนำให้วัคซีนแก่เด็กอย่างน้อย 500,000 คน และรอบที่ 2 ห่างจากรอบแรก 30 - 45 วัน ส่วนรอบที่ 3 ถึง 5 ห่างกัน 2 - 3 สัปดาห์ สำหรับรอบที่ 2-5 ให้วัคซีนแก่เด็กอย่างน้อย 2,000,000 คน) โดยมีเป้าหมายความครอบคลุมการได้รับวัคซีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

กรณีที่ได้รับการสนับสนุนวัคซีน mOPV2 จากองค์การอนามัยโลกล่าช้า ให้พิจารณาการตอบโต้ด้วยวัคซีน IPV แก่เด็กในพื้นที่ระบาดไปก่อน

7. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดและสำนักงานป้องกันควบคุมโรคติดตามรายงานความครอบคลุมการได้รับวัคซีน

ภายหลังการให้วัคซีน Mop-up 2 สัปดาห์ โดยส่งรายงานผลมายังกองโรคป้องกันด้วยวัคซีน กรมควบคุมโรค

โรคคอตีบ

เมื่อมีการระบาดของโรคคอตีบขึ้นในประเทศ ความจำเป็นลำดับแรก คือ การรักษาผู้ป่วยอย่างถูกต้องเหมาะสมโดยแพทย์และพยาบาล นอกจากนี้ต้องจัดการควบคุมการระบาดในพื้นที่และป้องกันการแพร่กระจายของโรคไปยังพื้นที่อื่น ๆ อย่างเร่งด่วน มาตรการที่สำคัญเหล่านี้ ได้แก่

1. การเฝ้าระวังโรคคอตีบเพื่อค้นพบผู้ป่วยโรคคอตีบโดยเร็ว เพื่อให้สามารถบำบัดรักษาผู้ป่วยโดยรวดเร็วและป้องกันการควบคุมโรคได้อย่างทันเวลา

2. การสอบสวนควบคุมโรคและการดูแลผู้สัมผัสใกล้ชิด มีวัตถุประสงค์เพื่อตัดวงจรการแพร่กระจายเชื้อในพื้นที่ ต้องดำเนินการอย่างรวดเร็วและต้องมีความครบถ้วนสูง เริ่มจากการสอบสวนผู้ป่วยและญาติเพื่อทราบรายชื่อผู้สัมผัสใกล้ชิด การติดตามตรวจเพาะเชื้อผู้สัมผัสใกล้ชิด และการดูแลให้ผู้สัมผัสใกล้ชิดรับประทานยาปฏิชีวนะอย่างครบถ้วน

3. การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคด้วยวัคซีน เพื่อเพิ่มระดับภูมิคุ้มกันโรคของแต่ละบุคคล เพื่อป้องกันการป่วยหากติดเชื้อและสร้างการคุ้มกันโรคโดยรวมของชุมชน (Herd immunity) เพื่อลดการแพร่กระจายเชื้อในชุมชน วัคซีนป้องกันโรคคอตีบไม่ว่าจะอยู่ในรูปของ DTP-HB, DTP, dT, Tdap หรือ DTP-HB-Hib เป็นวัคซีนซึ่งสร้างจากพิษของเชื้อคอตีบที่นำมาทำให้สิ้นพิษ (toxoid) ดังนั้นวัคซีนจึงไม่ป้องกันการติดเชื้อคอตีบ แต่สามารถป้องกันการป่วยซึ่งเกิดจากพิษได้ ในระหว่างเกิดการระบาดของโรค ผู้ที่เคยได้รับวัคซีนป้องกันโรคคอตีบครบชุดมาแล้วยังติดเชื้อโรคคอตีบได้ แต่จะไม่มีอาการป่วย (พาหะ) หรือมีอาการป่วยเล็กน้อย เช่น ไข้ เจ็บคอ นอกจากการเพิ่มระดับภูมิคุ้มกันโรคเฉพาะตัวของผู้ที่ได้รับวัคซีนแล้ว การที่คนในชุมชนส่วนใหญ่ได้รับวัคซีนจะช่วยเพิ่มระดับการคุ้มกันต่อโรคในระดับชุมชน แม้วัคซีนจะไม่ป้องกันการติดเชื้อ ผู้ได้รับวัคซีนแล้วยังสามารถเป็นพาหะ แต่เมื่อไม่มีอาการป่วย โอบจามรุนแรง การแพร่กระจายเชื้อสู่ผู้อื่นก็จะน้อยลงตามไปด้วย

ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันซึ่งการเกิดโรคส่วนใหญ่อยู่ในวงจำกัด การระบาดรุนแรง ในเด็กเป็นปัญหาเฉพาะในเด็กที่ไม่มีประวัติรับวัคซีน ประสบการณ์จากการดำเนินงานที่ผ่านมาในพื้นที่ และแผนการขยายการให้วัคซีนป้องกันโรคคอตีบทั้งในการรณรงค์และในแผนการบริการวัคซีนประจำ จึงควรมีการปรับการดำเนินงาน **โดยให้ทุกพื้นที่เน้นการตรวจสอบประวัติรับวัคซีนป้องกันโรคคอตีบในเด็กอายุต่ำกว่า 12 ปี แล้วให้วัคซีนจนครบตามเกณฑ์ โดยเฉพาะในตำบลที่พบผู้ป่วยสงสัยโรคคอตีบหรือตำบลที่มีอาณาเขตติดกับตำบลที่มีผู้ป่วยยืนยันโรคคอตีบให้รีบดำเนินการให้เสร็จสิ้นโดยเร็ว ในกรณีที่ผู้ป่วยสงสัยได้รับการยืนยันว่าเป็นโรคคอตีบให้ขยายการให้วัคซีน dT แก่ประชากรกลุ่มอายุมากกว่า 12 ปี ทุกคน คนละ 1 ครั้งโดยเร็ว** สำหรับการพิจารณาให้วัคซีน dT แก่ประชากรกลุ่มนี้ต่อไปหรือไม่ ให้พิจารณาจากประวัติการได้รับวัคซีนป้องกันโรคคอตีบที่ผ่านมา ดังนี้

- ในกรณีไม่เคยได้รับวัคซีนหรือไม่แน่ใจ การได้รับวัคซีน dT ช่วงควบคุมการระบาดให้นับเป็นเข็มที่ 1 แล้วให้วัคซีน dT เพิ่มเติมอีก 2 เข็ม รวมเป็น 3 เข็ม โดยมีระยะห่างเข็มที่ 1 และ 2 อย่างน้อย 1 เดือน และเข็มที่ 2 ห่างจากเข็มที่ 3 อย่างน้อย 6 เดือน
- ในกรณีที่เคยได้รับมาแล้ว 1 เข็ม การได้รับวัคซีน dT ช่วงควบคุมการระบาดให้นับเป็นเข็มที่ 2 แล้วให้วัคซีน dT เพิ่มเติมอีก 1 เข็ม ห่างจากเข็มที่ 2 อย่างน้อย 6 เดือน
- ในกรณีที่เคยได้รับมาแล้วมากกว่า 2 เข็ม การได้รับวัคซีน dT ช่วงควบคุมการระบาดให้นับเป็นเข็มที่ 3 ซึ่งครบตามเกณฑ์กำหนดแล้ว จึงไม่ต้องให้วัคซีน dT อีก



ผลข้างเคียงของวัคซีน และวิธีการรักษา

การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคช่วยลดอัตราการเกิดโรคที่สามารถป้องกันได้ด้วยวัคซีน แต่อย่างไรก็ตามอาจก่อให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์ได้ ซึ่งผู้ได้รับวัคซีนอาจมีอาการเพียงเล็กน้อย หรือรุนแรงถึงขั้นเป็นอันตรายแก่ชีวิต เมื่ออุบัติการณ์ของโรคต่างๆ ลดลงจากการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค อาการไม่พึงประสงค์ภายหลังได้รับการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคจึงได้รับความสนใจมากขึ้น การเฝ้าระวังสาเหตุและวิธีป้องกันจึงมีความสำคัญมาก

การจำแนกอาการไม่พึงประสงค์ภายหลังได้รับการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค¹⁻⁴

อาการไม่พึงประสงค์ภายหลังได้รับการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค อาจแบ่งได้เป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1. ผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาจากวัคซีนหรือส่วนประกอบ (vaccine reaction) อาจแบ่งได้เป็น

1.1 ปฏิกิริยาจากวัคซีนที่พบบ่อยแต่ไม่รุนแรง (ตารางที่ 4-1)

ปฏิกิริยาจากวัคซีนที่พบบ่อย ได้แก่ ปฏิกิริยาเฉพาะที่ ไข้ และอาการตามระบบอื่นๆ มักเกิดภายใน 1-2 วัน หลังการให้วัคซีน ยกเว้น จากวัคซีน M, MMR ซึ่งอาจเกิด 5-12 วัน หลังการให้วัคซีน และจากวัคซีน VAR ซึ่งอาจเกิด 5-26 วัน หลังการให้วัคซีน

ตารางที่ 4-1 ปฏิกิริยาจากวัคซีนที่พบบ่อยแต่ไม่รุนแรง⁵⁻⁶

วัคซีน	ปฏิกิริยาเฉพาะที่ (ปวด บวม แดง)	ไข้	เด็กร้องกวน และอาการอื่นๆ ที่ไม่จำเพาะ
BCG	ร้อยละ 90-95	-	-
Hib	ร้อยละ 5-15	ร้อยละ 2-10	
HBV	ร้อยละ 30 ในผู้ใหญ่ ร้อยละ 5 ในเด็ก	ร้อยละ 1-6	
M / MMR	ร้อยละ 10	ร้อยละ 5-10	ร้อยละ 5
OPV	ไม่พบ	น้อยกว่าร้อยละ 1	น้อยกว่าร้อยละ 1*
T/DT	ร้อยละ 10**	ร้อยละ 10	ร้อยละ 25
DTwP***	ร้อยละ 50	ร้อยละ 50	ร้อยละ 60
VAR	ร้อยละ 20	ร้อยละ 10-15	-

* ท้องเสีย ปวดศีรษะ และปวดกล้ามเนื้อ

** อัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉพาะที่จะเพิ่มขึ้นในวัคซีนเข็มกระตุ้น อาจสูงถึงร้อยละ 50-85

*** หากเป็นวัคซีนชนิดไร้เซลล์จะพบอัตราต่ำกว่านี้

1.2 ปฏิกริยาจากวัคซีนที่พบน้อยแต่มีความรุนแรง (ตารางที่ 4-2)
 ปฏิกริยาจากวัคซีนที่พบน้อยแต่มีความรุนแรง พบได้ในวัคซีนแทบทุกชนิด เช่น แพ้อย่างรุนแรง anaphylaxis ชัก เกิดเลือดต่ำ hypotonic hyporesponsive episode เป็นต้น

ตารางที่ 4-2 ปฏิกริยาจากวัคซีนที่พบน้อยแต่มีความรุนแรง⁵⁻⁶

วัคซีน	ปฏิกริยา	ระยะเวลาเกิดปฏิกริยา	อัตราการเกิด (ต่อ 1 ล้านโดส)
BCG	ต่อมน้ำเหลืองอักเสบเป็นหนอง	2-6 เดือน	100-1,000
	กระดูกอักเสบ (BCG osteitis)	1-12 เดือน	1-700
	BCG แพร่กระจาย (disseminated BCG-itis)	1-12 เดือน	2
HBV	Anaphylaxis	0-1 ชั่วโมง	1-2
	Guillain-Barre syndrome	1-6 สัปดาห์	5
M / MMR *	ชักจากไข้	5-12 วัน	333
	เกิดเลือดต่ำ	15-35 วัน	33
	Anaphylaxis	0-1 ชั่วโมง	1-50
	Encephalitis/encephalopathy	6-15 วัน	0.5
OPV	Vaccine-associated paralytic poliomyelitis (VAPP)	4-30 วัน	1.4-3.4 **
	Brachial neuritis	2-18 วัน	5-10
T	Anaphylaxis	0-1 ชั่วโมง	1-6
	เป็นฝีปราศจากเชื้อ (sterile abscess)	1-6 สัปดาห์	6-10
DTwP	ร้องไห้ไม่หยุดแม้จะปลอบโยน (นานกว่า 3 ชั่วโมง)	0-24 ชั่วโมง	1,000-60,000
	ชัก***	0-3 วัน	570
	ตัวอ่อนปวกเปียก (hypotonic, hyporesponsive episode)	0-24 ชั่วโมง	570
	Anaphylaxis / shock	0-1 ชั่วโมง	20

* ปฏิกริยาจะไม่เกิดหากมีภูมิคุ้มกันอยู่แล้ว (ยกเว้น anaphylaxis) และเด็กอายุเกิน 6 ปีจะไม่ชักจากไข้ วัคซีนรวม MMRV พบปฏิกริยาไข้ชักในการให้โดสแรก มากกว่าการฉีด MMR และอีสุกอีใสแบบแยกเข็ม

** โอกาสเกิด VAPP โนโดสแรก (1 ต่อ 1.4-3.4 ล้านโดส) สูงกว่าโนโดสถัดไป (1 ต่อ 5.9 ล้านโดส) และพบเพียง 1 ต่อ 6.7 ล้านโดสในผู้สัมผัสกับเด็กที่รับวัคซีน

*** ชักที่พบบ่อยเกิดจากไข้

2. อาการไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดในการบริหารจัดการและวิธีการให้วัคซีน (program error)

อาการไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้นจากการบริหารจัดการและวิธีการให้วัคซีน เช่น การเก็บวัคซีนไม่เหมาะสม การฉีดวัคซีนผิดวิธีหรือผิดตำแหน่ง เป็นปัญหาที่พบได้บ่อยกว่าผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นจากตัววัคซีนเอง ความผิดพลาดที่พบบ่อย ได้แก่

- การให้วัคซีนมากเกินไปเกินขนาดที่แนะนำ
- การฉีดวัคซีนผิดวิธีหรือผิดตำแหน่ง เช่น นำ OPV มาฉีด หรือเอา BCG มาฉีดเข้ากล้ามเนื้อ
- ใช้ตัวทำลายวัคซีนผิดชนิด หรือปริมาณไม่ถูกต้อง
- เตรียมวัคซีนไม่ถูกต้อง เช่น ไม่เขย่าให้วัคซีนละลายดีก่อนการฉีด
- วิธีทำให้ปราศจากเชื้อไม่เหมาะสม เช่น วัคซีนหรือตัวทำลายมีการปนเปื้อน
- เก็บรักษาวัคซีนไม่เหมาะสม
- ละเลยข้อห้ามในการให้วัคซีน
- ใช้วัคซีนที่ผสมแล้วเกินระยะเวลาที่กำหนด

3. เกิดขึ้นจากความกังวลหรือความกลัวต่อการฉีดวัคซีน

เกิดขึ้นเนื่องจากการตอบสนองของแต่ละบุคคลจากการคิดไปก่อนล่วงหน้าเกี่ยวกับการฉีดวัคซีน ซึ่งจะไม่เกี่ยวข้องกับสารในวัคซีน เช่น อาการวิงเวียนศีรษะ หน้ามืด เป็นลม มักเป็นอาการทั่วไปไม่รุนแรง จะพบได้ในเด็กที่อายุมากกว่า 5 ปี การลดอาการเหล่านี้อาจทำได้โดยการลดความเครียดในขณะรอคอยการฉีดวัคซีน โดยลดระยะเวลาในการรอการฉีดวัคซีนลง การให้อยู่ในห้องรอฉีดที่มีอากาศถ่ายเท หรือการเตรียมวัคซีนให้ไกลจากสายตาผู้ที่รอฉีดวัคซีน จะช่วยลดอาการหน้ามืด เป็นลมได้ อาการเหล่านี้อาจเกิดหลังจากได้รับการฉีดวัคซีนไปแล้ว เป็นเวลาหลายนาที อาการ Hyperventilation เกิดจากภาวะเครียดหรือกังวลเกี่ยวกับการฉีดวัคซีน จะทำให้หายใจเร็วขึ้นจนควบคุมไม่ได้ เหมือนหอบ เกิดอาการวิงเวียนศีรษะ หน้ามืด เป็นลม หัววิวๆ ซาตามแขนขาปลายมือปลายเท้า ในเด็กที่อายุน้อย อาจจะมีอาการอื่นๆ เช่น อาเจียน กลั้วหายใจ หรือร้องไห้เพื่อหลีกเลี่ยงการฉีดวัคซีน เป็นต้น

4. อาการที่เกิดขึ้นจากสาเหตุอื่นแต่บังเอิญเกิดขึ้นภายหลังได้รับวัคซีน (coincidental event) ซึ่งบางครั้งอาจแยกไม่ได้ว่าเกิดจากวัคซีนหรือไม่ เช่น กรณีผู้ที่เริ่มป่วยในวันที่รับวัคซีนพอดี จึงไม่ควรฉีดวัคซีนในผู้ที่กำลังป่วยหรือมีไข้

5. ไม่ทราบสาเหตุ (unknown) เกิดขึ้นโดยไม่สามารถระบุสาเหตุของการเกิดได้แม้ว่าจะได้สอบสวน พิสูจน์หาสาเหตุของการเกิดอาการภายหลังได้รับการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคในทุกด้านแล้วก็ตาม

ตารางที่ 4-3 ผลข้างเคียงที่เกิดจากปัญหาในการบริหารจัดการ และวิธีการให้วัคซีน

ปัญหาในการบริหารจัดการที่พบ และวิธีการให้วัคซีน	ผลที่อาจเกิดขึ้น
<p>ปัญหาเกี่ยวกับการปลอดเชื้อ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ใช้เข็มหรือกระบอกฉีดยาที่ไม่สะอาด ● วัคซีนหรือตัวทำลายมีการปนเปื้อน ● ใช้วัคซีนที่ผสมไว้เกินระยะเวลาที่กำหนด ทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อ 	<ul style="list-style-type: none"> ● เกิดการติดเชื้อ เช่น เป็นฝีในตำแหน่งที่ฉีด การติดเชื้อในกระแสเลือด toxic shock syndrome
<p>ปัญหาในการผสมวัคซีน</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ผสมวัคซีนด้วยตัวทำลายผิดชนิด หรือนำยามาผสม โดยเข้าใจผิดคิดว่าเป็นตัวทำลาย 	<ul style="list-style-type: none"> ● เกิดฝีในตำแหน่งที่ฉีด ● อาการจะเกิดตามชนิดของยาหรือสารที่ใช้แทนตัวทำลาย ● วัคซีนไม่ได้ผล
<p>ฉีดวัคซีนผิดตำแหน่ง</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ฉีดวัคซีน DTP หรือ DT หรือ dT หรือ TT ตื้นเกินไป อยู่ในชั้นใต้ผิวหนัง ● ฉีดวัคซีนที่สะโพกผิดตำแหน่ง 	<ul style="list-style-type: none"> ● มีปฏิกิริยาเฉพาะที่หรือเป็นฝีไร้เชื้อ เป็นก้อนไตแข็ง ● เป็นอันตรายต่อเส้นประสาทไขอาติก ● วัคซีนไม่ได้ผล
<p>เก็บวัคซีนไม่เหมาะสม</p> <ul style="list-style-type: none"> ● เก็บในที่มียุณหภูมิสูงเกินไป ● เก็บวัคซีนที่มี adjuvant เช่น วัคซีน DTP ไว้ในตู้เย็นช่องแช่แข็งหรือในตำแหน่งที่เย็นเกินไป (ต่ำกว่า 2 °ซ) 	<ul style="list-style-type: none"> ● วัคซีนไม่ได้ผล ● เป็นฝีไร้เชื้อ
<p>ละเลยข้อห้ามในการให้วัคซีน</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● เกิดปฏิกิริยาที่รุนแรง

ตารางที่ 4-4 แสดงผลข้างเคียงจำเพาะของแต่ละวัคซีนโดยละเอียด⁷

วัคซีน	ผลข้างเคียง	หมายเหตุ
1. BCG	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่: เป็นฝีในชั้นใต้ผิวหนัง ต่อมน้ำเหลืองโตเฉพาะที่ และ osteitis 2. ปฏิกริยาทั่วร่างกาย: disseminated fatal infection มักพบในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องอย่างรุนแรง เช่น severe combined immune deficiency syndrome 	<ul style="list-style-type: none"> - แผลที่เกิดจาก BCG อาจเป็นฝีขนาดเล็ก อยู่ได้นาน 3-4 สัปดาห์ไม่ต้องใส่ยาหรือปิดแผล ให้เช็ดด้วยสำลีชุบน้ำสะอาด - ต่อมน้ำเหลืองเฉพาะที่โต ที่ขนาดไม่ใหญ่ เช่น น้อยกว่า 1 ซม. ไม่ต้องให้การรักษาใดๆ ก็จะหายไปเอง - หากต่อมน้ำเหลืองใกล้ตำแหน่งที่ฉีด BCG มีขนาดใหญ่ อาจให้ INH อาจพิจารณาให้ร่วมกับ rifampicin รักษา 1-3 เดือน หรือหากพบว่านุ่มเป็นฝี ให้ทำการเจาะดูดหนองออก ร่วมด้วย หากไม่ดีขึ้น หรือก้อนใหญ่มาก อาจจำเป็นต้องผ่าตัดออก ซึ่งจะช่วยให้ได้พิสูจน์เชื้อด้วย หากผ่าตัดออกหมดไม่จำเป็นต้องให้ยาต่อ
2. DTP	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่: ปวด บวมแดงตำแหน่งที่ฉีด ฝีจากเชื้อแบคทีเรียหรือปราศจากเชื้อ (sterile abscess) 2. ปฏิกริยาทั่วร่างกาย: ไข้ ชัก ชี้น คืบคลานได้ อาเจียน encephalopathy, hypotonic hyporesponsive episode (ตัวอ่อนปวกเปียกไม่ตอบสนอง) 3. ปฏิกริยาแพ้: anaphylaxis ปฏิกริยาแบบ arthrus-like คือ บวมเฉพาะที่อย่างมาก 	<ul style="list-style-type: none"> - วัคซีนไอกรนชนิด acellular ทำให้เกิดผลข้างเคียงได้เช่นเดียวกับชนิด whole cell แต่ในอัตราที่น้อยกว่ามาก
3. HBV	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่: ปวด บวม แดง 2. ปฏิกริยาทั่วร่างกาย: ไข้ 3. ปฏิกริยาแพ้: anaphylaxis 	<ul style="list-style-type: none"> - วัคซีนนี้ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิด sudden infant death syndrome, เบาหวาน demyelinating disease เช่น multiple sclerosis

วัคซีน	ผลข้างเคียง	หมายเหตุ
4. OPV	vaccine-associated paralytic poliomyelitis (VAPP) อาจเกิดได้กับผู้รับวัคซีนและผู้สัมผัส โดยส่วนใหญ่จะพบในโต๊สแรก ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องจะพบมากกว่า Vaccine-derived polio virus (VDPV) อาจทำให้เกิดอาการคล้ายโปลิโอ พบในผู้ที่ไม่ได้รับวัคซีน แต่ได้รับเชื้อจากผู้รับวัคซีน ขับถ่ายออกมา และเชื้อกลายพันธุ์เป็นไวรัสที่ก่อโรคได้	- ปัจจุบันใช้ bivalent OPV (bOPV) type 1, 3 ทำให้มีโอกาสเกิด VDPV น้อยลง เพราะสายพันธุ์ที่มักเกิด VDPV คือสายพันธุ์ 2 ซึ่งได้เลิกใช้แล้ว
5. IPV	ไม่มีรายงานการเกิดผลข้างเคียงที่รุนแรง	- ไม่เกิด VAPP - เนื่องจากมี streptomycin, neomycin และ polymyxin B เป็นส่วนผสมจำนวนเล็กน้อย อาจมีโอกาสทำให้เกิดปฏิกิริยาแพ้ได้ในคนที่มีประวัติแพ้ยาปฏิชีวนะดังกล่าวนี้
6. MMR	1. ปฏิกิริยาทั่วร่างกาย: ใช้ 5-12 วันหลังฉีดวัคซีน ผื่น transient thrombocytopenia, อาการทางระบบประสาท เช่น encephalitis หรือ encephalopathy อาจพบต่อมน้ำเหลืองโต หรือต่อมน้ำลายอักเสบ 2. ปฏิกิริยาแพ้: พบได้น้อยและมักไม่รุนแรง อาจพบผื่นลมพิษตรงตำแหน่งที่ฉีดวัคซีน ซึ่งอาจเกิดจากการแพ้ต่อ neomycin หรือเจลาตินผสมอยู่เล็กน้อย	- ไม่พบมีความสัมพันธ์กับการเกิดออดิตัสซิม หรือ Inflammatory bowel disease - ผู้ที่แพ้ไข่ถึงแม้จะแพ้แบบรุนแรงยังสามารถให้วัคซีน MMR ได้ เพราะมีโอกาสเกิดปฏิกิริยาต่ำ การทำ skin test ไม่ช่วยทำนายปฏิกิริยาได้เสมอไป ดังนั้นจึงแนะนำให้วัคซีนไปได้เลย โดยสังเกตอาการหลังให้วัคซีนอย่างน้อย 30 นาที
7. MMRV	1. ปฏิกิริยาทั่วร่างกาย: ไข้ และผื่นซึ่งมักพบภายใน 4-12 วันหลังฉีดวัคซีน อุบัติการณ์ของการเกิดไข้ภายหลังการให้วัคซีนรวม MMRV ในโต๊สแรก จะสูงกว่าเมื่อเทียบกับการให้วัคซีน MMR ร่วมกับวัคซีนอีสุกอีใสแยกฉีดคนละตำแหน่ง แต่ในโต๊สถัดไป จะมีปฏิกิริยาไม่ต่างจากการฉีดแยก	ไม่แนะนำให้ใช้เป็นโต๊สแรก ในเด็กที่เคยชัก หรือมีความกังวลเรื่องชักจากไข้

วัคซีน	ผลข้างเคียง	หมายเหตุ
8. JE, Inactivated (P3 strain) ⁸	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่ ปวด บวม พบน้อยกว่าร้อยละ 1 2. ปฏิกริยาทั่วร่างกาย ไข้ ร้อยละ 17 อาจมีหนาวสั่น คลื่นไส้ อาเจียน พบลมพิษร้อยละ 1 	<p>ปัจจุบันเลิกใช้ชนิด Mouse brain derived แล้ว เพราะมีปฏิกริยาเฉพาะที่สูง โดยผลข้างเคียงของ Mouse brain derived มีดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่: ปวด บวมพบได้ร้อยละ 20 2. ปฏิกริยาทั่วร่างกาย: ไข้ ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน พบได้ร้อยละ 10 มีรายงานการเกิดสมองอักเสบเฉียบพลัน 1:50-75,000 ถึง 1:1 ล้าน 3. ปฏิกริยาแพ้: ลมพิษ angioedema พบประมาณร้อยละ 0.2-0.6 ซึ่งมักเกิดหลังฉีดโดส 2
9. JE, live attenuated	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่: ปวด บวมแดง ตำแหน่งที่ฉีด 2. ปฏิกริยาทั่วร่างกาย: พบน้อย ไข้พบได้ร้อยละ 9.3 ผื่นร้อยละ 6.7 ไม่มีรายงานการเกิดภาวะแพ้ hypersensitivity หรือผลข้างเคียงทางระบบประสาท 	
10. HAV inactivated and Live ⁹⁻¹⁰	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่: พบน้อยอาจทำให้มีอาการเจ็บ และบวมตรงตำแหน่งที่ฉีดวัคซีน 2. ปฏิกริยาแพ้: ไม่พบมีรายงานผลข้างเคียงที่รุนแรง 	
11. VAR	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่: ปวด บวมแดงตำแหน่งที่ฉีด 2. ปฏิกริยาทั่วร่างกาย: พบผื่น (maculopapular rash หรือ vesicle) และ ไข้ ได้เล็กน้อยภายหลังฉีดวัคซีน 5-26 วัน 	
12. Hib	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่: ปวด บวมแดงตำแหน่งที่ฉีด พบได้ประมาณร้อยละ 25 มักไม่รุนแรงและไม่เกิน 24 ชั่วโมง 2. ปฏิกริยาทั่วร่างกาย: พบได้น้อย 	เมื่อให้รวมเป็นเข็มเดียวกับวัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ไม่ทำให้ปฏิกริยามากขึ้น

วัคซีน	ผลข้างเคียง	หมายเหตุ
13. Influenza (TIV)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่: พบน้อย 2. ปฏิกริยาทั่วร่างกาย: ไข้ พบได้น้อยในเด็กอายุน้อยกว่า 13 ปี และมักเกิดภายใน 6-24 ชั่วโมง หลังฉีดวัคซีน มีรายงานการเกิด Guillain-Barre syndrome ได้ในอัตรา 1 ต่อหนึ่งล้านโดส มักเป็น ผู้ใหญ่ที่มีประวัติเป็น Guillain-Barre syndrome มาก่อน ในเด็กพบน้อย 3. ปฏิกริยาแพ้: ผู้ที่มีประวัติแพ้ไข่ หรือไข่แบบ anaphylaxis มีโอกาสแพ้รุนแรง 	วัคซีนชนิดฉีดเข้าในผิวหนัง (intradermal) จะมีปฏิกริยาเฉพาะที่มากกว่า แต่ ปฏิกริยาทั่วร่างกายน้อยกว่ามาก
14. วัคซีนพิษสุนัขบ้า (Rabies)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่: ปวด บวมและแดงหรือคัน บริเวณที่ฉีดวัคซีน ในผู้ใหญ่พบได้ร้อยละ 15-25 2. ปฏิกริยาทั่วร่างกาย: ปวดศีรษะ คลื่นไส้ ปวดท้อง ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ และมึนงง พบได้ ร้อยละ 10-20 3. ปฏิกริยาแพ้: immune complex like reaction ในผู้ที่ได้รับการฉีดกระตุ้นด้วย HDCV 2-21 วัน ภายหลังจากฉีดวัคซีนมีอาการ ลมพิษ ปวดข้อ ข้ออักเสบ angioedema คลื่นไส้ อาเจียน ไข้ อ่อนเพลีย 	
15. Meningococcal	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่: อาจพบมีอาการเจ็บและแดง เฉพาะที่ตรงตำแหน่งที่ฉีดยาวนาน 1-2 วัน อาการปวดบวมแดงร้อนบริเวณที่ฉีดนี้ในเด็ก 2-18 ปี จะพบได้บ่อยในผู้ที่ฉีดวัคซีน คอนจูเกต (MCV4) มากกว่า วัคซีนโพลีแซคคาไรด์ (MPSV4) 2. ปฏิกริยาทั่วร่างกาย: พบอาการไข้ได้ร้อยละ 2-5 	
16. HPV	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่: พบอาการปวดร้อยละ 80 และมีบวม แดงตำแหน่งที่ฉีดได้ 2. ปฏิกริยาทั่วร่างกาย: อาจพบอาการไข้ 	เนื่องจากวัคซีนฉีดในวัยรุ่นและมี รายงานอาการหน้ามืด เป็นลม หลังได้ รับวัคซีนในเด็กวัยรุ่นที่ฉีดพร้อมๆกันใน โรงเรียน จึงควรสังเกตอาการหลังให้ วัคซีนประมาณ 30 นาที โดยเฉพาะ กลุ่มวัยรุ่น

วัคซีน	ผลข้างเคียง	หมายเหตุ
17. Ty : (Vi capsular polysaccharide vaccine)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่: ปวดตำแหน่งที่ฉีดพบได้ร้อยละ 7 2. ปฏิกริยาทั่วร่างกาย: มีปฏิกริยาข้างเคียงเล็กน้อย พบปวดศีรษะร้อยละ 1.5-3 ไข้ร้อยละ 0-1 อาการเหล่านี้มักหายภายใน 48 ชั่วโมง 	
18. Yellow fever	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่: ปวด บวมและแดงตำแหน่งที่ฉีด ร้อยละ 2 - 5 พบประมาณวันที่ 5 - 10 หลังฉีดวัคซีน 2. ปฏิกริยาทั่วร่างกาย: อาจมีอาการปวดศีรษะเล็กน้อย ปวดเมื่อยตามกล้ามเนื้อ มีไข้ต่ำๆ ประมาณร้อยละ 25 อาการรุนแรงที่เคยมีรายงานคือสมองอักเสบหลังฉีดวัคซีน ซึ่งพบได้ในทารกอายุต่ำกว่า 6 เดือน 3. ปฏิกริยาแพ้: สำหรับผู้ที่มีประวัติแพ้โปรตีนจากไข่แบบ anaphylaxis หรือ serum sickness หรือเป็นลมพิษ มีโอกาสแพ้ได้ พบได้น้อยกว่า 1 ในล้านราย 	
19. Zoster (live attenuated)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่: ปวด บวม แดงตำแหน่งที่ฉีด 2. ปฏิกริยาทั่วร่างกาย: อาจมีไข้ ปวดศีรษะ 	
20. Rotavirus (RV) ¹¹	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาทั่วไป: พบได้บ้าง ได้แก่ ไข้ เบื่ออาหาร อุจจาระร่วง อาเจียน งอแง 2. วัคซีนที่ใช้ในปัจจุบันมีรายงานเกี่ยวข้องกับการเกิดลำไส้กลืนกัน เพิ่มขึ้นในอัตราที่ต่ำมากคือประมาณ 1-5 ต่อแสนโดส 	ทั้ง RV1 และ RV5 มีอัตราการเกิดอาการข้างเคียง และ Intussusception ไม่ต่างกัน
21. PCV	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่: ปวด บวม แดงตำแหน่งที่ฉีด 2. ปฏิกริยาทั่วร่างกาย: อาจพบอาการไข้ 1-2 วันหลังฉีด 	
22. PS23	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิกริยาเฉพาะที่: ปวด บวม แดงตำแหน่งที่ฉีด 2. ปฏิกริยาทั่วร่างกาย: พบได้น้อย มีไข้ ปวดกล้ามเนื้อเล็กน้อย อาการรุนแรงพบได้น้อยมาก 3. ปฏิกริยาแพ้: ปฏิกริยาแบบ arthus-like คือบวมแดงเฉพาะที่อย่างมาก ซึ่งพบรุนแรงหลังการฉีดวัคซีนซ้ำภายใน 2 ปี มากกว่าหลังการฉีดโดสแรก 	

ตารางที่ 4-5 ข้อห้ามและข้อพึงระวังในการให้วัคซีน^{2,7}

วัคซีนทุกชนิด	<p>ข้อห้าม - ปฏิกริยาแพ้รุนแรงเช่น anaphylaxis จากการฉีดได้ سابق</p> <p>- ปฏิกริยาแพ้รุนแรงต่อส่วนประกอบของวัคซีน</p> <p>ข้อพึงระวัง - ความเจ็บป่วยเฉียบพลันปานกลางหรือรุนแรง ซึ่งอาจมีไข้ร่วมด้วยหรือไม่ก็ได้</p>
วัคซีน	ข้อห้ามและข้อพึงระวังในการฉีดวัคซีนแต่ละชนิดนอกเหนือจากข้างต้น
BCG	<p>ข้อห้าม - ผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง ยกเว้นผู้ป่วยติดเชื้อเอชไอวีสามารถให้วัคซีนได้ ถ้ายังไม่มีอาการ และสามารถให้ในทารกแรกเกิดที่เกิดจากมารดาที่ติดเชื้อเอชไอวี เพราะทารกเหล่านี้แม้จะพบว่าติดเชื้อเอชไอวีภายหลัง ก็ไม่พบมีผลข้างเคียงจากวัคซีน ถ้าสามารถให้ยาต้านไวรัสได้ตามมาตรฐานตั้งแต่วัยทารก และประโยชน์ที่ได้จากวัคซีนจะมีมากกว่าเพราะเด็กเหล่านี้มีโอกาสสัมผัสผู้เป็นวัณโรคได้บ่อย</p> <p>- ตั้งครรภ์</p>
DTwP, DTaP, Tdap	<p>ข้อห้าม - Encephalopathy ภายใน 7 วัน หลังจากฉีดวัคซีนครั้งก่อน (กรณีนี้ ให้ฉีดวัคซีนไอกรน ให้ฉีด DT แทน)</p> <p>ข้อพึงระวัง - ไข้ >40.5 °ซ ภายในเวลา 48 ชม. หลังจากการฉีดวัคซีนได้ سابق</p> <p>- หหมดสติ (collapse) หรือภาวะตัวอ่อนปวกเปียก ไม่ตอบสนอง (shock-like) เช่น hypotonic hyporesponsive episode ภายในเวลา 48 ชม. หลังฉีดวัคซีนครั้งก่อน</p> <p>- ชักภายในเวลา 3 วันหลังฉีดวัคซีนครั้งก่อน</p> <p>- ร้องกวนมาก ≥ 3 ชม. ภายใน 48 ชม. หลังฉีดวัคซีนครั้งก่อน</p> <p>- progressive or unstable neurologic disorder เช่น infantile spasm หรือลมชักควบคุมไม่ได้ (กรณีนี้ ให้ฉีดวัคซีนไอกรน ให้ฉีด DT หรือ dT แทน)</p> <p>- ผู้ป่วยที่เคยเป็น Guillain-Barre syndrome ซึ่งเกิดขึ้นภายใน 6 สัปดาห์หลังจากฉีดวัคซีนได้ سابق</p>
DT, dT	<p>ข้อห้าม -</p> <p>ข้อพึงระวัง - ผู้ป่วยที่เคยเป็น Guillain-Barre syndrome ซึ่งเกิดขึ้นภายใน 6 สัปดาห์หลังจากฉีดวัคซีนได้ سابق</p>
OPV	<p>ข้อห้าม - ผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง เช่น antibody deficiency syndrome, leukemia ให้ใช้ IPV แทน</p> <p>- ผู้ที่อาศัยอยู่บ้านเดียวกับผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องควรใช้ IPV แทน</p> <p>- ตั้งครรภ์</p>
IPV	<p>ข้อห้าม - ผู้ที่แพ้ neomycin, streptomycin, polymyxin อย่างรุนแรง</p> <p>ข้อพึงระวัง - ตั้งครรภ์</p>

MMR	<p><u>ข้อห้าม</u> - ผู้ที่แพ้ neomycin หรือเจลาติน อย่างรุนแรง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตั้งครรภ์ - ผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง รวมทั้งผู้ป่วยติดเชื้อเอชไอวีเฉพาะที่มีอาการรุนแรง (clinical category C) <p><u>ข้อพึงระวัง</u> - ได้รับผลิตภัณฑ์จากเลือด หรืออิมมูโนโกลบูลินมาไม่นาน ระยะเวลาขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประวัติเกล็ดเลือดต่ำ หรือ idiopathic thrombocytopenic purpura - ถ้ามีประวัติชัก ไม่ควรฉีด MMRV
Hib	<u>ข้อห้าม</u> -
HBV	<p><u>ข้อห้าม</u> - ผู้ที่แพ้ยีสต์อย่างรุนแรง</p> <p><u>ข้อพึงระวัง</u> - ทารกแรกเกิด น้ำหนักน้อยกว่า 2000 กรัม ควรเริ่มฉีดเมื่ออายุ 1-2 เดือน ยกเว้นกรณีแม่เป็นพาหะ ควรได้รับ HBV และ HB immunoglobulin ทันทีภายใน 12 ชั่วโมง หลังคลอด</p>
HAV	<p><u>ข้อห้าม</u> -</p> <p><u>ข้อพึงระวัง</u> -</p>
VAR และ Zoster (Zos)	<p><u>ข้อห้าม</u> - ผู้ที่แพ้ เจลาติน neomycin, erythromycin, kanamycin อย่างรุนแรง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง รวมทั้งผู้ป่วยติดเชื้อเอชไอวีเฉพาะที่มีอาการรุนแรง (clinical category C) - ตั้งครรภ์ <p><u>ข้อพึงระวัง</u> - ได้รับผลิตภัณฑ์จากเลือดหรืออิมมูโนโกลบูลินมาไม่นาน ระยะเวลาขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผู้ที่เคยได้รับยาต้านไวรัส เช่น acyclovir, famcyclovir หรือ valacyclovir ภายใน 24 ชั่วโมงก่อนการฉีดวัคซีน หากเป็นไปได้ควรเลื่อนการได้รับยาต้านไวรัสเหล่านี้ ออกไปก่อนอย่างน้อย 14 วันหลังฉีดวัคซีน ถ้ามีประวัติชักไม่ควรฉีด MMRV
PCV หรือ PPSV	<u>ข้อห้าม</u> -
วัคซีนไข้วัดใหญ่	<p><u>ข้อห้าม</u> -</p> <p><u>ข้อพึงระวัง</u> - ผู้ป่วยที่เคยเป็น Guillain-Barre syndrome ซึ่งเกิดขึ้นภายใน 6 สัปดาห์ หลังจากฉีดวัคซีนได้สัปดาห์ก่อน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผู้ที่แพ้ไข้วัดอย่างรุนแรง ยังฉีดวัคซีนได้ แต่ควรเฝ้าสังเกตอาการในการดูแลของแพทย์
Rotavirus	<p><u>ข้อห้าม</u> - ผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องแบบรุนแรงชนิด Severe combined immunodeficiency</p> <p><u>ข้อพึงระวัง</u> - ผู้ที่เคยมีภาวะลำไส้กลืนกัน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผู้ที่ป่วยเป็นโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหารและลำไส้ชนิดเรื้อรัง
HPV	<p><u>ข้อห้าม</u> - ผู้ที่มีประวัติแพ้รุนแรงต่อยีสต์ ห้ามฉีด Gardasil™</p> <p><u>ข้อพึงระวัง</u> - ตั้งครรภ์</p>

ข้อแนะนำขององค์การอนามัยโลกเพื่อลดอาการไม่พึงประสงค์ภายหลังได้รับการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค¹

อาการไม่พึงประสงค์ภายหลังได้รับการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค อาจเกิดจากการเก็บวัคซีนไม่เหมาะสม วัคซีนมีการปนเปื้อน ใช้อายุอื่น เช่น pavulon ที่มีภาชนะบรรจุคล้ายตัวทำลายวัคซีนมาผสมทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้รับวัคซีน โดยเฉพาะในสถานบริการที่เก็บวัคซีนและยาอื่นๆ รวมในตู้เย็นเดียวกัน หรือวิธีทำให้ปราศจากเชื้อไม่เหมาะสมทำให้มีการปนเปื้อน โดยเฉพาะวัคซีนที่ไม่มี preservative หรือมียาปฏิชีวนะผสมเพียงเล็กน้อย ดังที่เคยมีรายงานการปนเปื้อนของวัคซีนป้องกันโรคหัดด้วยเชื้อ Staphylococcus aureus ทำให้เด็กที่ได้รับวัคซีนมีไข้ อาเจียน ท้องเสีย ตำแหน่งที่ฉีดบวมแดง และเสียชีวิตได้² ดังนั้นองค์การอนามัยโลกจึงมีข้อแนะนำเพื่อลดอาการไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ดังนี้

- วัคซีนป้องกันโรคหัด วัคซีนโรค และไข้เหลือง ควรผสมด้วยตัวทำลายของผู้ผลิตเท่านั้น
- วัคซีนที่ผสมแล้วควรใช้ภายในระยะเวลาไม่เกิน 6 ชั่วโมง ยกเว้น BCG ที่ผลิตจากสภากาชาดไทย ซึ่งหากผสมแล้วต้องใช้อายุใน 2 ชั่วโมงและห้ามเก็บไว้ใช้ในครั้งถัดไป
- ไม่ควรเก็บยาชนิดอื่นในตู้เย็นที่ใช้เก็บวัคซีน และควรอ่านฉลากกำกับวัคซีนอย่างระมัดระวังก่อนการให้วัคซีน หากฉลากกำกับวัคซีนไม่ชัดเจนไม่ควรใช้วัคซีนได้สันั้น
- บุคลากรที่เป็นผู้ให้วัคซีนควรได้รับการฝึกฝนการบริหารจัดการและการให้วัคซีนจนชำนาญ เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น
- เฝ้าระวังและสอบสวนผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นภายหลังการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค เพื่อหาสาเหตุและแก้ไขวิธีปฏิบัติให้เหมาะสม

การเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์ภายหลังได้รับการให้วัคซีน (Adverse event following immunization: AEFI)²

วัคซีนที่ผลิตและทดสอบจนได้ผลพบว่า มีประสิทธิภาพดีและปลอดภัยสามารถนำมาฉีดให้คนทั่วไป แม้จะผ่านการศึกษาระยะต่างๆ ในกลุ่มประชากรหลักพันหรือหมื่นคน เมื่อนำมาใช้ในคนทั่วไปจำนวนเพิ่มขึ้น อาจพบอาการไม่พึงประสงค์ (adverse event หรือ AE) ที่มีอัตราการเกิดน้อยหรือไม่พบในระหว่างการศึกษาได้ บางครั้งการเกิดอาการไม่พึงประสงค์ที่พบภายหลังการให้วัคซีนอาจมีความสำคัญจนต้องเลิกใช้วัคซีนนั้น ตัวอย่างกรณีวัคซีนป้องกันไวรัสโรต้าชนิด human-rhesus recombinant (RotaShield™) ที่จำหน่ายในประเทศสหรัฐอเมริกาเมื่อ ปีพ.ศ. 2542 และบริษัทผู้ผลิตสมัครใจถอนออกจากตลาดหลังวางจำหน่ายได้เพียง 9 เดือน เพราะมีผู้รายงานว่าพบเด็กผู้รับวัคซีนนี้เป็นโรคลำไส้กลืนกัน (intussusception) มากกว่าเด็กที่ไม่ได้รับวัคซีน ทั้งๆ ที่การศึกษาก่อนวางจำหน่ายไม่พบปัญหานี้ การเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์หลังการให้วัคซีน โดยแพทย์ผู้ให้วัคซีนและบุคลากรที่เกี่ยวข้องต้องร่วมมือร่วมกัน รายงานไปยังหน่วยงานของรัฐ องค์การของรัฐรวบรวม สืบสวน วิเคราะห์ และตัดสินใจดำเนินการอย่างเหมาะสม อาการไม่พึงประสงค์แบบรุนแรง (severe adverse event) ที่เฝ้าดูในการศึกษาวัคซีนระยะต่างๆ มักประกอบด้วย 4 เรื่องหลัก ได้แก่

1. เสียชีวิต
2. อาการแพ้อย่างรุนแรง

3. อาการไม่พึงประสงค์ที่เกิดแล้วต้องรับเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาล
4. ถ้าเกิดการตั้งครรภ์ ฝ้าดูผลต่อการตั้งครรภ์ เช่น แท้ง คลอดก่อนกำหนด และความพิการแต่กำเนิด

อาการไม่พึงประสงค์อาจเกิดจาก

1. ตัววัคซีนเช่น วัคซีนเชื้อมีชีวิตร ก่อโรคได้ในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง หรือเชื้อในวัคซีนกลายพันธุ์จนก่อโรคได้
2. ส่วนประกอบของวัคซีน เช่น ยาปฏิชีวนะ เจลาติน ไข่ เป็นต้น อาจเป็นสารที่ผู้รับวัคซีนแพ้
3. การบริหารไม่เหมาะสม เช่น วัคซีนคอติบ-บาดทะยัก-ไอกรนซึ่งมี adjuvant หากฉีดเข้า subcutaneous จะมีโอกาสเกิดฝีไร้เชื้อ (sterile abscess) ได้มากกว่าเมื่อฉีดเข้ากล้ามเนื้อ
4. การเก็บวัคซีน หรือการจัดการวัคซีนที่ไม่เหมาะสม เช่น เคยมีกรณีวัคซีนปนเปื้อนแบคทีเรีย ทำให้เป็นฝีบริเวณที่ฉีด แต่บางครั้งอาการไม่พึงประสงค์เป็นเหตุบังเอิญจากสาเหตุอื่นที่มาเกิดในช่วงเวลาที่ให้วัคซีนพอดี (co-incident) จำเป็นต้องมีการสืบสวนหาสาเหตุที่แท้จริง

องค์กรที่รับผิดชอบเรื่อง AEFI ประเทศไทย

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข เป็นผู้รับผิดชอบ และเป็นแกนหลักในการดำเนินงาน อย่างไรก็ตาม แพทย์และบุคลากรทางสาธารณสุขทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการให้วัคซีนต้องร่วมมือร่วมใจกันเฝ้าระวัง สังเกตอาการไม่พึงประสงค์ และรายงาน

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุขได้พัฒนาระบบเฝ้าระวัง AEFI โดยมุ่งหวังที่จะส่งเสริมสนับสนุนให้สถานบริการสาธารณสุขทั้งภาครัฐและเอกชนทุกระดับ เป็นส่วนหนึ่งของระบบการรายงานผู้ป่วย AEFI นอกจากนี้ ยังมีระบบรายงานไปยังสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา โดยระบบ ADR ซึ่งมีรายงานโดยเภสัชกร

วัตถุประสงค์ของระบบเฝ้าระวัง AEFI มีดังนี้

- ค้นหาผู้ป่วย และตรวจสอบยืนยันว่าความผิดปกติที่เกิดขึ้นหลังได้รับวัคซีนแต่ละชนิด แต่ละรุ่นที่ผลิตนั้นๆ มีสาเหตุจากอะไร
- แก้ไขปัญหาอันเกิดจากความผิดพลาดของการบริหารหรือบริการวัคซีน
- สร้างความมั่นใจให้ประชาชน เกี่ยวกับประโยชน์ระยะยาวจากบริการสร้างเสริม ภูมิคุ้มกันโรค
- ให้มีการจัดการกับวัคซีนอย่างเหมาะสม เมื่อพบปัญหา เช่น ระวังการใช้วัคซีน และให้ดำเนินการเพิกถอนหรือปรับปรุงคุณภาพวัคซีน หากพบว่าผลการสอบสวนเป็นผลจากตัววัคซีนโดยตรง

อาการไม่พึงประสงค์ภายหลังการฉีดวัคซีนอะไรบ้างที่ต้องรายงาน

ระบบเฝ้าระวัง AEFI ที่พัฒนาขึ้นมุ่งเก็บข้อมูลสำคัญ 4 ประการ คือ

1. กลุ่มอาการทางระบบสมองทุกชนิด (neurological syndrome)
2. การเสียชีวิตโดยไม่ทราบสาเหตุที่ชัดเจน หรือแพทย์สงสัยว่าอาจเกี่ยวข้องกับวัคซีน
3. อาการแพ้รุนแรง ที่เกิดหลังจากรับวัคซีน
4. อาการติดเชื้อเฉพาะที่ (เช่นฝี) หรือติดเชื้อในกระแสโลหิต หลังจากรับวัคซีน

อาการอื่นๆ ที่มีความรุนแรงสูง อันตรายมาก หรือรุนแรงปานกลาง ที่สงสัยว่าอาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับการให้วัคซีน หรือเกิดภายหลังการให้วัคซีนภายใน 4 สัปดาห์ หรือแม้ว่าจะเกิดหลังจากนั้น แต่น่าสงสัยว่าอาจเกี่ยวข้องกับการให้วัคซีนก็ควรรายงาน นอกจากนี้ หากพบอาการที่น่าสงสัยเป็นกลุ่มก้อนหลายๆ ราย โดยมีการเกี่ยวข้องกัน ก็ควรรายงานแม้จะรุนแรงไม่มากก็ตาม

วิธีการรายงาน

สามารถ download แบบฟอร์มหรือแบบรายงาน AEFI1 ได้จาก website ของสำนักระบาดวิทยา <https://ddc.moph.go.th/th/site/office/view/boe> บันทึกข้อมูลลงในแบบรายงาน AEFI1 กรณีที่เป็นสถานบริการสาธารณสุขในต่างจังหวัดให้ส่งแบบรายงาน AEFI1 ที่บันทึกข้อมูลแล้วไปยังสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนั้นๆ กรณีที่เป็นสถานบริการสาธารณสุขในเขตกรุงเทพมหานครให้ส่งแบบรายงาน AEFI1 ไปยังกองควบคุมโรคติดต่อ สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร โทรสาร 02-2032887,02-2032889 หรือ email : genercon_bma@hotmail.co.th

กรณี AEFI ที่ร้ายแรง ให้ติดต่อแจ้งโดยเร็วภายใน 24 ชั่วโมง ไปยังสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนั้นๆ หรือกองควบคุมโรคติดต่อ สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร

ในกรณีที่ไม่สามารถหาบัตรรายงานได้สะดวก ให้แจ้งด้วยวาจาให้สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดทราบ สำหรับในกรุงเทพมหานคร ติดต่อกองควบคุมโรคติดต่อ สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร โทร. 02-2032887-9 โทรสาร 02-2032887,02-2032889 หรือ สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข โทร. 02-5901795 โทรสาร 02-5901784 ที่อีเมลล์ outbreak@health.moph.go.th

กระบวนการดำเนินการเมื่อได้รับรายงาน

เมื่อมีรายงาน AEFI กรมควบคุมโรค จะรวบรวมข้อมูลเก็บไว้วิเคราะห์ต่อไป ในกรณี AEFI ที่มีความรุนแรงซึ่งหมายถึง การเสียชีวิต หรืออาจเป็นอันตรายถึงชีวิต หรือต้องเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน หรือเป็นที่สนใจของชุมชน กรณีนี้ต้องได้รับการสอบสวนโดยทีมสอบสวนและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้เกิดความชัดเจนและอธิบายสาเหตุ ซึ่งจะนำไปสู่การตอบสนองเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ไขปัญหาอย่างถูกต้อง โดยกระบวนการต่างๆ ดังนี้

1. มีกระบวนการสอบสวนทางระบาดวิทยา ประกอบด้วย

- การสอบสวนผู้ป่วยที่รายงาน
- การค้นหาผู้ป่วยเพิ่มเติมในชุมชน รวมถึงผู้ที่ได้รับวัคซีนในรุ่นเดียวกัน
- การตรวจสอบการบริหารจัดการวัคซีนว่าถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่
- การตรวจวิเคราะห์คุณภาพวัคซีนทางห้องปฏิบัติการ เพื่อดูว่ามีองค์ประกอบได้มาตรฐานหรือไม่

หรือมีสิ่งเจือปนอื่นๆ หรือไม่

2. การสุ่มสาเหตุจากคณะผู้เชี่ยวชาญที่กระทรวงสาธารณสุขแต่งตั้งขึ้น

3. การจัดทำข้อเสนอเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างเหมาะสม

- ให้ข้อมูลและคำแนะนำที่เหมาะสมแก่บุคลากร
- ให้ความช่วยเหลือแก่ผู้ป่วยและญาติอย่างเหมาะสม
- งดการให้วัคซีนที่ต้องสงสัย จัดหาวัคซีนใหม่มาใช้ (พิจารณาเป็นกรณีไป)
- ให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่สาธารณสุข และสื่อมวลชน
- แก้ปัญหาตามสาเหตุ เช่น การฝึกอบรม นิเทศ ปรับปรุงระบบบริการ ปรับปรุงอุปกรณ์

เปลี่ยนวัคซีน

หากมีข้อสงสัยหรือต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมสามารถหาได้จาก

คู่มือการเฝ้าระวังและสอบสวนอาการภายหลังได้รับการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค และบัตรรายงาน AEFI สามารถ download ได้จาก website ของสำนักโรคระบาดวิทยา <https://ddc.moph.go.th/th/site/office/view/boe> หรือสามารถติดต่อสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ที่หน่วยบริการของท่านสังกัดอยู่ หรือ กองควบคุมโรคติดต่อ สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร หรือ สำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ตามวิธีการติดต่อที่กล่าวไว้ข้างต้น

วิธีการรักษาผลข้างเคียงจากวัคซีน

อาการเฉพาะที่ฉีดวัคซีน (local reaction)

1. เจ็บปวด (pain) ผู้ที่ได้รับวัคซีนส่วนใหญ่จะมีความกลัวและวิตกกังวลเกี่ยวกับความเจ็บปวดจากการฉีดวัคซีนโดยเฉพาะในเด็ก ผู้ปกครองเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่จะช่วยให้กำลังใจและปลอบเด็ก ควรแนะนำให้ผู้ปกครองทราบว่าไม่ควรจะลงโทษเด็กโดยการชดชยา ผู้ปกครองควรปลอบประโลมและให้กำลังใจ มีหลายวิธีที่อาจช่วยลดความเจ็บปวดจากการฉีดวัคซีนได้ ดังนี้

1.1 Topical anesthetic technique การใช้แรงกดตำแหน่งที่จะฉีดวัคซีนประมาณ 10 วินาที ก่อนการฉีดจะช่วยลดความเจ็บปวดจากการฉีดวัคซีนได้ แต่ในปัจจุบันมีครีมซึ่งเป็นยาชาชนิดทา (เช่น 5% EMLA™) โดยให้ทาไว้ 30-60 นาทีก่อนฉีดวัคซีน พบว่าจะช่วยลดความเจ็บปวดจากการฉีดวัคซีนได้¹²⁻¹³ โดยมีรายงานแสดงว่าครีมนี้ไม่รบกวนต่อการสร้างภูมิคุ้มกันจากการฉีดวัคซีน MMR¹⁴

1.2 ยาแก้ปวดพาราเซตามอล ช่วยลดความปวด ความไม่สบาย และลดไข้จากการฉีดวัคซีนได้¹⁵ หากมีความจำเป็นอาจพิจารณาให้ Ibuprofen หรือยาแก้ปวดตัวอื่นในกลุ่ม nonsteroid anti-inflammatory drugs (NSAIDS) ได้ อย่างไรก็ตามควรให้ยาแก้ปวดลดไข้ อย่างนี้เท่าที่จำเป็น ไม่ควรให้ล่วงหน้าก่อนมีไข้ หรือกรณีที่ไม่เจ็บปวดมาก เพราะยาเหล่านี้อาจลดการสร้างภูมิคุ้มกันจากวัคซีนบางตัวได้¹⁶

1.3 วิธีการฉีดวัคซีน โดยการแทงเข็มผ่านผิวหนังหรือการฉีดโดยใช้วิธี Z-track (ดึงผิวหนังและเนื้อเยื่อใต้ผิวหนังก่อนฉีดวัคซีน และปล่อยหลังจากถอนเข็ม) ช่วยลดความเจ็บปวดจากการฉีดวัคซีนได้ และเด็กจะรู้สึกเจ็บลดลงหากกดหรือนั่งอยู่บนตักของผู้ปกครองขณะฉีดวัคซีน ตำแหน่งที่ฉีดวัคซีนก็มีความสำคัญ ในเด็กอายุเกิน 18 เดือน การฉีดยาที่กล้ามเนื้อต้นแขน (deltoid) จะช่วยลดความเจ็บปวดเวลาเดินหรือวิ่งได้¹⁷

2. การอักเสบเฉพาะที่ (local inflammation) ได้แก่ ปวดบวมแดงร้อน หรือ sterile abscess เกิดจากการฉีดวัคซีนชนิด inactivated ซึ่งเชื่อว่าเป็นปฏิกิริยาต่อวัคซีนเองหรือต่อ adjuvant ในบางกรณี อาจเกิดจากการฉีดวัคซีนที่ต้องฉีดเข้ากล้ามเนื้อ แต่ฉีดตื้นเกินไปจึงเข้าชั้นใต้ผิวหนังโดยไม่ตั้งใจ เช่น การฉีดวัคซีน DTP ดังนั้นวัคซีนที่มี adjuvant เช่น DTP, DT, dT, HB, HA ต้องฉีดให้ลึกถึงชั้นกล้ามเนื้อ โดยเข็มที่ใช้ต้องยาวเพียงพอ ซึ่งส่วนใหญ่ของการอักเสบเฉพาะที่ไม่ต้องให้การรักษาจำเพาะใดๆ จะหายไปได้เอง แต่ในกรณีที่เป็ฝี บางครั้งอาจแยกไม่ได้ว่าเป็นฝีมีเชื้อหรือฝีไร้เชื้อ ควรดูหรือสะกิดหนองมาข้อม และเพาะเชื้อ และหากสงสัยว่าอาจเป็นฝีมีเชื้อ ควรรักษาด้วยยาปฏิชีวนะที่ครอบคลุมเชื้อบนผิวหนัง เช่น cloxacillin, cephalixin

3. เลือดออก (Bleeding) การมีเลือดออกตรงตำแหน่งที่ฉีดวัคซีนพบได้บ่อย มักเป็นช่วงสั้นๆ และทำให้หยุดได้โดยการกดเบาๆ ตรงตำแหน่งที่ฉีดวัคซีน สำหรับผู้ที่มีปัญหาเลือดออกง่ายหยุดยาก เช่น ฮีโมฟีเลีย หรือผู้ที่ได้รับยาป้องกันเลือดแข็งตัวจะมีความเสี่ยงในการเกิดเลือดคั่งที่ตำแหน่งที่ฉีดวัคซีน โดยเฉพาะการฉีดเข้ากล้ามเนื้อ กรณีของผู้ที่มีปัญหาเลือดหยุดยาก การฉีดวัคซีนบางชนิดอาจฉีดชั้นใต้ผิวหนังหรือในชั้นผิวหนังแทนการฉีดเข้ากล้ามเนื้อช่วยป้องกันปัญหานี้ได้

จากการศึกษาวัคซีน HB เข้ากล้ามเนื้อในผู้ป่วยฮีโมฟีเลีย 153 ราย ด้วยเข็มเบอร์ 23 และกดที่ตำแหน่งฉีดวัคซีนนาน 1-2 นาที พบว่าผู้ป่วยร้อยละ 4 มีจ้ำเลือดเกิดขึ้น แต่ไม่มีรายใดต้องให้แฟคเตอร์ VIII¹⁸

ในกรณีที่ผู้ป่วยฮีโมฟีเลียได้รับการรักษา เช่น ได้รับ cryoprecipitate แนะนำให้ฉีดวัคซีนโดยเฉพาะวัคซีนที่ต้องฉีดเข้ากล้ามเนื้อให้เร็วที่สุดหลังจากได้รับ cryoprecipitate ควรใช้เข็มเบอร์เล็กอย่างต่ำเบอร์ 23 และกดที่ตำแหน่งฉีดวัคซีนนานอย่างน้อย 2 นาที หลังฉีด โดยห้ามถูไปมา และอธิบายให้ญาติและผู้ป่วยทราบถึงโอกาสในการเกิดเลือดออกหลังการฉีดวัคซีน

4. ฝีและ/หรือต่อมน้ำเหลืองโตเฉพาะที่จากการฉีดวัคซีน BCG ป้องกันวัณโรค อาจพบมีผลข้างเคียงเฉพาะที่เหล่านี้ ได้ประมาณร้อยละ 1-2¹⁹ ส่วนมากจะไม่รุนแรงและหายได้เอง ในกรณีที่ต่อมน้ำเหลืองมีการอักเสบและมีขนาดโตมาก อาจพิจารณาให้ยา Isoniazid (INH) 10 มก./กก./วัน นาน 1-3 เดือน นอกจากนี้ยังมีรายงานการเกิดกระดูกอักเสบ (osteitis) จากการฉีดวัคซีน BCG ซึ่งในกรณีนี้ต้องให้การรักษาด้วยยาต้านวัณโรคหลายตัว แต่พบว่า pyrazinamide เป็นยาที่ไม่ได้ผลในการรักษาโรคที่เกิดจากการฉีด BCG จึงไม่ควรใช้ pyrazinamide ร่วมในการรักษา

5. อื่นๆ โอกาสเกิดผลข้างเคียงอื่นๆ จากการฉีดวัคซีนอาจพบได้แต่ไม่บ่อย เช่น เข็มหัก เกิดการบาดเจ็บต่อเส้นประสาท เป็นฝีอักเสบติดเชื้อ (จากเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* หรือ *Clostridium*) เป็นแผลเป็น local atrophy, gangrene, tissue necrosis หรือ skin pigmentation เป็นต้น

ปฏิกิริยาทั่วร่างกาย (system reaction)⁵⁻⁶

1. ไข้ เป็นผลข้างเคียงที่อาจพบได้จากวัคซีนหลายชนิด ที่พบบ่อย ได้แก่ DTP ชนิด whole cell ซึ่งพบไข้สูง > 40.5 °C ได้ 1 ต่อ 330 โดส โดยที่เด็กมักจะมีไข้ภายใน 24 ชั่วโมง และมีไข้อยู่ไม่เกิน 24 ชั่วโมง ก็จะลดลง การให้ยาพาราเซตามอลจะช่วยลดไข้ ลดอาการร้องกวน และป้องกันการชักได้ในเด็กที่เสี่ยงต่อการชักจากไข้สูง

สำหรับวัคซีน MMR มักจะพบไข้ในวันที่ 5 -12 หลังฉีดวัคซีนและมีไข้อยู่นาน 1 -2 วัน แต่อาจจะนานถึง 5 วัน ได้

2. ผื่น วัคซีนบางชนิดอาจทำให้เกิดผื่นหลังจากฉีดได้ เช่น วัคซีน M และ MMR อาจทำให้เกิดผื่น (transient rash) ได้ร้อยละ 5 ประมาณ 1-2 สัปดาห์ หลังฉีดวัคซีน วัคซีนอีสุกอีใสอาจทำให้เกิดผื่นซึ่งมักจะเป็นแบบ maculopapular มากกว่าเป็นตุ่มน้ำใส ซึ่งมักพบเพียงไม่กี่ตุ่มเท่านั้น โดยผื่นอาจเกิดเฉพาะที่ใกล้ตำแหน่งฉีดวัคซีน หรือเป็นผื่นกระจายทั้งตัวแบบอีสุกอีใสได้ร้อยละ 3-5 โดยที่ผื่นมักจะเกิด 5-26 วัน ภายหลังจากฉีดวัคซีน ซึ่งไม่ต้องให้การรักษาคำเพาะ

3. ชัก ภาวะชักหลังจากฉีดวัคซีนส่วนใหญ่จะเกิดจากภาวะชักจากไข้สูง มีรายงานการชักภายหลังการฉีดวัคซีน DTP ทั้งที่มีและไม่มีไข้ร่วมด้วย 1 ต่อ 1,750 โดส ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดภายใน 48 ชั่วโมง

หลังฉีดวัคซีน พบในโดสที่ 3 หรือ 4 มากกว่าโดสแรก และมักจะมีไข้ร่วม ไม่พบว่าการชักจากวัคซีนนี้มีผลต่อพัฒนาการ หรือเกิดภาวะแทรกซ้อนทางสมองตามมา ไม่จำเป็นต้องให้ยากันชักในระยะยาว ในเด็กที่เคยชักเหล่านี้ ควรรับให้รับประทอนยาลดไข้ทันทีหลังฉีดในเข็มต่อไป หรือควรใช้วัคซีน DTaP แทน DTwP โดยเฉพาะรายที่รุนแรง

สำหรับภาวะ encephalopathy พบรายงานว่าเกิดจากการฉีดวัคซีน DTP และ M / MMR แต่พบน้อยมากอาจพบได้ภายใน 7 วันหลังฉีดวัคซีนที่มีไอกรน และภายใน 15 วันหลังฉีดวัคซีนที่มีหัดเป็นส่วนประกอบ

4. ปฏิกริยาทั้งระบบอื่นๆ ที่มีรายงาน ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน ร้องกวน ซึม hypotonic-hyporesponsive episode (HHE) มีรายงาน 1 ต่อ 1,750 โดส จากการฉีดวัคซีน DTP²⁰ เกิดเลือดต้ามี่รายงาน 1 ต่อ 30,000-100,000 โดส จากการฉีดวัคซีน MMR ซึ่งมักเป็นภายใน 2-3 สัปดาห์ แต่อาจเกิดได้ภายใน 2 เดือน²¹⁻²⁴ เป็นต้น

ปฏิกิริยาแพ้ต่อวัคซีน (allergic reaction)

ปฏิกิริยาภูมิไวเกินต่อวัคซีนมีโอกาสเกิดน้อย แต่อาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ ดังนั้นบุคลากรและสถานบริการทางการแพทย์ควรมีความพร้อมเสมอสำหรับการรักษาปฏิกิริยาภูมิไวเกินแบบเฉียบพลัน ปฏิกิริยาภูมิไวเกินต่อวัคซีนแบ่งได้เป็น 4 ชนิด คือ

1. ปฏิกิริยาแพ้ต่อแอนติเจนของไข่
2. ปฏิกิริยาแพ้ต่อสารปรอท ซึ่งเป็นส่วนผสมในวัคซีนและอิมมูโนโกลบูลิน
3. ปฏิกิริยาแพ้ต่อยาปฏิชีวนะที่ผสมในวัคซีน
4. ปฏิกิริยาแพ้ต่อส่วนผสมอื่นๆ ของวัคซีน เช่น เจลาติน ยีสต์ เป็นต้น

1. ปฏิกิริยาแพ้ต่อแอนติเจนของไข่

วัคซีนหัดและคางทูมในปัจจุบันทำจาก chicken embryo fibroblast tissue culture และมีโปรตีนที่มีปฏิกิริยาข้ามต่อไข่น้อยมาก หลายการศึกษาแสดงให้เห็นว่าผู้ที่ได้รับวัคซีนนี้ทั้ง M/MMR และ ไข่หวัดใหญ่มีโอกาสเกิดปฏิกิริยา anaphylaxis น้อยมาก ไม่ต่างกันระหว่างผู้ที่แพ้และไม่แพ้ไข่ และไม่ต่างจากอัตราการเกิด anaphylaxis โดยทั่วไป แม้ว่าจะเคยมีประวัติแพ้ไข้อย่างรุนแรงมาก่อน และพบว่าการทดสอบผิวหนังต่อวัคซีนไม่สามารถทำนายโอกาสเกิดปฏิกิริยาภูมิไวเกินต่อวัคซีนได้ และปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นหลังฉีดวัคซีนส่วนใหญ่เกิดจากการแพ้ต่อส่วนผสมอื่นๆ ของวัคซีน เช่น เจลาติน หรือ neomycin²⁴⁻²⁷ ดังนั้น ผู้ที่มีประวัติแพ้ไข่สามารถฉีดวัคซีน M /MMR และ ไข่หวัดใหญ่ ได้โดยไม่ต้องทดสอบผิวหนังก่อน แต่ผู้ที่แพ้ไข่นรุนแรง ควรสังเกตอาการหลังให้วัคซีนอย่างใกล้ชิด ในความดูแลของแพทย์

สำหรับวัคซีนป้องกันไข้เหลืองมีโปรตีนจากไข่เป็นส่วนผสม อาจทำให้เกิดปฏิกิริยาภูมิไวเกินจนถึงขั้น anaphylaxis ได้ ดังนั้นจึงแนะนำให้ถามประวัติการแพ้ไข่ก่อนการฉีดวัคซีน และทดสอบผิวหนังต่อวัคซีน ในผู้ที่มีประวัติแพ้ไข่แบบ anaphylaxis เช่น มีลมพิษทั้งตัว ความดันโลหิตต่ำ หรือหายใจลำบาก เป็นต้น ผู้ที่มีประวัติเหล่านี้ไม่ควรได้รับวัคซีนป้องกันไข้เหลือง สำหรับผู้ที่แพ้ไข่ไม่รุนแรง หรือแพ้ขนนก รวมทั้งผู้ที่กินไข่ได้ สามารถได้รับวัคซีนป้องกันไข้เหลืองได้โดยไม่ต้องทดสอบผิวหนัง

2. ปฏิกริยาแพ้ต่อสารปรอทซึ่งเป็นส่วนผสมในวัคซีนและอิมมูโนโกลบูลิน

Thimerosal เป็นสารที่มีปรอทเป็นส่วนประกอบที่ใช้ในวัคซีนเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากเชื้อราและแบคทีเรีย โดยเฉพาะวัคซีนที่บรรจุหลายโดส มีความกังวลว่าการให้วัคซีนที่มีสารปรอทแก่เด็กจำนวนหลายๆ ครั้ง อาจทำให้เด็กได้รับสารปรอทมากจนเป็นพิษต่อสมองได้ แต่แท้จริงแล้วปริมาณของสารปรอทในวัคซีนมีปริมาณต่ำมาก และเป็นชนิด ethyl mercury ซึ่งไม่น่าจะเป็นพิษ แต่ปัจจุบันในประเทศสหรัฐอเมริกาได้กำจัด thimerosal ออกจากวัคซีนหลายชนิด ถึงแม้ไม่มีหลักฐานอย่างชัดเจนว่า thimerosal ระดับต่ำในวัคซีนจะก่อให้เกิดอันตรายก็ตาม และความเสี่ยงเป็นแต่ในทางทฤษฎีเท่านั้น²⁸ สำหรับในประเทศไทยยังมีวัคซีนหลายชนิดที่มี thimerosal เป็นส่วนประกอบ สำหรับอิมมูโนโกลบูลินชนิดฉีดเข้าหลอดเลือด (IVIG) และ Rho (D) อิมมูโนโกลบูลิน ไม่มี thimerosal เป็นส่วนประกอบ

การได้รับวัคซีนที่มี thimerosal เป็นส่วนผสมอาจทำให้เกิดปฏิกริยาแพ้ได้ ซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นปฏิกริยาเฉพาะที่แบบ delayed-type จากการทดสอบ patch มีรายงานแพ้ร้อยละ 1-18 แต่ผลบวจากการทดสอบนี้ยังไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กับอาการทางคลินิก²⁹⁻³⁰ เพราะผู้ป่วยส่วนใหญ่ได้รับวัคซีนที่มี thimerosal ได้อย่างปลอดภัย ถึงแม้การทดสอบผิวหนังจะให้ผลบวก ดังนั้นปฏิกริยาเฉพาะที่ ไม่ใช่ข้อห้ามในการให้วัคซีนที่มี thimerosal²⁰

3. ปฏิกริยาแพ้ต่อยาปฏิชีวนะที่ผสมในวัคซีน

ผู้ที่แพ้ยาปฏิชีวนะบางชนิดมีโอกาสเกิดปฏิกริยาแพ้ต่อยาปฏิชีวนะนั้นๆ ที่ผสมในวัคซีนได้ วัคซีนป้องกันโปลิโอชนิดฉีดมี streptomycin, neomycin และ polymyxin B ผสมอยู่ปริมาณเล็กน้อย วัคซีน M และ MMR มี neomycin ผสมอยู่ปริมาณเล็กน้อยเช่นกันและวัคซีนอีสุกอีใสอาจมีส่วนผสมของ kanamycin, erythromycin หรือ neomycin การได้รับวัคซีนเหล่านี้มีโอกาสเกิดปฏิกริยาเฉพาะที่แบบ delayed-type ได้แก่ แดง ผื่นนูนและคันได้ภายใน 48-96 ชั่วโมง หลังได้รับวัคซีนดังกล่าว แต่ปฏิกริยาดังกล่าวมิใช่ข้อห้ามในการฉีดวัคซีนเหล่านี้ ยกเว้นเฉพาะผู้ที่มีปฏิกริยา anaphylaxis เท่านั้นที่ห้ามฉีดวัคซีนที่มีสารที่แพ้เป็นส่วนผสม

4. ปฏิกริยาแพ้ต่อส่วนผสมอื่นๆ ของวัคซีน

วัคซีนชนิดเชื้อเป็น เช่น วัคซีน M, MMR, VAR JE (CDJEVax™) และไข่เหลือง มีเจลาตินเป็นส่วนผสมทำให้วัคซีนมีความคงทน ดังนั้นผู้ที่มีประวัติแพ้เจลาตินมีโอกาสเกิดปฏิกริยา anaphylaxis ภายหลังจากได้รับวัคซีนดังกล่าว จึงต้องให้ด้วยความระมัดระวัง รวมทั้งผู้ที่ไม่เคยมีประวัติแพ้อาหารที่มีเจลาตินมาก่อนก็ตามก็มีโอกาสเกิดปฏิกริยาต่อวัคซีนได้เช่นกัน

ในปัจจุบันวัคซีน HB ผลิตโดยวิธีวิศวกรรมศาสตร์จากยีสต์ แม้มีปริมาณยีสต์น้อยก็มีโอกาสเกิดปฏิกริยาแพ้ได้ในผู้ที่มีประวัติแพ้ยีสต์ และถือเป็นข้อห้ามในการให้วัคซีน HB เชื่อมต่อไป

วัคซีน DTP, DTaP, DT, dT หรือ TT อาจทำให้เกิดลมพิษหรือปฏิกริยา anaphylaxis ได้ แม้ว่าปฏิกริยาจาก DTaP จะน้อยกว่า DTwP มากก็ตาม ถึงแม้จะยังไม่เป็นที่แน่ชัดว่าปฏิกริยาที่รุนแรงเฉียบพลันจนถึงขั้น anaphylaxis เกิดจากส่วนผสมใดของวัคซีน แต่ถือเป็นข้อห้ามโดยเด็ดขาดสำหรับการฉีดในเชื่อมต่อไป แต่หากปฏิกริยาแพ้เป็นเพียงผื่นลมพิษชั่วคราวและมีได้เกิดขึ้นที่ภายใน ½-1 ชม.

ไม่ถือเป็นข้อห้ามในการฉีดวัคซีนเข็มต่อไป ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคบาดทะยักในปริมาณสูง อันเกิดจากการกระตุ้นด้วยการฉีดวัคซีนบ่อยๆ โดยเฉพาะบ่อยกว่าทุก 10 ปี มีโอกาสเกิดปฏิกิริยาบวมเฉพาะที่อย่างมาก (Arthus reaction) ในการฉีดกระตุ้นเข็มถัดไป ซึ่งไม่มีอันตราย แต่แสดงว่าไม่จำเป็นต้องฉีดวัคซีนซ้ำอีกอย่างน้อย 10 ปี

ผลข้างเคียงต่อแอนติซีรัมที่ผลิตจากสัตว์

ก่อนการฉีดแอนติซีรัมจากสัตว์ให้แก่ผู้ป่วย ควรซักถามถึงประวัติภูมิแพ้ หอบหืด และลมพิษจากการสัมผัสสัตว์ หรือการฉีดแอนติซีรัมจากสัตว์ในอดีตที่ผ่านมา เนื่องจากผู้ที่มีประวัติแพ้ดังกล่าวโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสัมผัสกับน้ำ มีโอกาสเกิดปฏิกิริยาแพ้ต่อแอนติซีรัมจากม้าอย่างรุนแรงได้ จึงต้องบริหารด้วยความระมัดระวังเป็นอย่างยิ่ง ปฏิกิริยาต่อแอนติซีรัมที่ผลิตจากสัตว์อาจมีได้ดังนี้¹⁷

1. Acute febrile reaction ผลข้างเคียงเรื่องไข้ มักไม่รุนแรง และรักษาได้ด้วยการเช็ดตัวลดไข้ ร่วมกับการให้ยาลดไข้

2. Serum sickness มักปรากฏอาการภายใน 7-10 วันหลังได้รับแอนติซีรัม แต่อาจปรากฏอาการล่าช้าได้ถึง 3 สัปดาห์หลังได้รับแอนติซีรัม อาการของ serum sickness ได้แก่ ไข้ ผื่นลมพิษหรือผื่นแบบ maculopapular (ร้อยละ 90 ของผู้ป่วย) ข้ออักเสบหรือปวดข้อ และต่อมน้ำเหลืองโต อาจพบอาการบวมเฉพาะที่ในตำแหน่งที่ฉีดแอนติซีรัม 2-3 วัน ก่อนเกิด serum sickness นอกจากนี้อาจพบ angioedema, glomerulonephritis, Guillain-Barre syndrome, peripheral neuritis และ myocarditis อย่างไรก็ตาม serum sickness อาจหายได้เองภายใน 2-3 วัน ถึง 2 สัปดาห์

ผู้ที่เคยได้รับแอนติซีรัมมาก่อนจะมีความเสี่ยงในการเกิด serum sickness สูงขึ้น และปรากฏอาการเร็วขึ้นภายในไม่กี่ชั่วโมงจนถึง 3 วันหลังฉีด การรักษา serum sickness ประกอบด้วยการให้ยาดังนี้

- ยาแอนติฮีสตามีนจะช่วยลดอาการคัน บวม และลมพิษ
- ยาแอสไพรินและยาอื่นในกลุ่ม nonsteroid anti-inflammatory drugs (NSAIDs) จะช่วยบรรเทาอาการไข้ ปวดข้อ และข้ออักเสบ
- คอร์ติโคสเตียรอยด์ช่วยควบคุมปฏิกิริยาแพ้ที่รุนแรงซึ่งไม่ดีขึ้นด้วยยาดังกล่าวข้างต้น โดยให้เพรดนิโซโลน (prednisolone) 1.5 -2 มก./กก./วัน ขนาดสูงสุดไม่เกิน 60 มก./วัน เป็นระยะเวลา 5 -7 วัน

3. Anaphylaxis เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นรวดเร็วในเวลาไม่กี่นาทีหลังฉีดแอนติซีรัม ยิ่งเกิดเร็วยิ่งมีความรุนแรงได้มาก อาการแสดงที่สำคัญได้แก่

- อาการทางผิวหนัง เป็นผื่นคัน หน้าแดง ลมพิษ หรือ angioedema
- ระบบทางเดินหายใจ มีเสียงแหบ stridor ไอ เสียงดังวี๊ด หายใจลำบาก และเขียว
- ระบบหัวใจและหลอดเลือด ชีพจรเต้นเบาเร็ว ความดันโลหิตต่ำ และหัวใจเต้นผิดปกติ
- ระบบทางเดินอาหาร ปวดท้อง อาเจียน ท้องเสีย และปากแห้ง

ปฏิกิริยา anaphylaxis เกิดจากแอนติบอดี ชนิด IgE สามารถทำนายได้โดยการทดสอบผิวหนังดังนี้
การทดสอบผิวหนังต่อแอนติชีรั่มที่ผลิตจากสัตว์³¹

ผู้ที่ได้รับแอนติชีรั่มจากสัตว์ทุกรายต้องได้รับการทดสอบทางผิวหนังก่อน โดยเริ่มต้นจากการทดสอบผิวหนังโดยการสะกิด (skin test, SPT) เนื่องจากมีความปลอดภัยสูง หากไม่มีปฏิกิริยาแพ้จึงทำการทดสอบโดยการฉีดสารเข้าในชั้นผิวหนัง (Intradermal test, ID) ซึ่งการทดสอบผิวหนังดังกล่าวนี้ควรทดสอบโดยบุคลากรทางการแพทย์ที่มีความรู้ความชำนาญ มีการเตรียมยาและเครื่องมือที่ใช้ในการรักษาภาวะแพ้รุนแรง (anaphylaxis) ไว้อย่างพร้อมเพรียง ยาแอนติฮีสตามีนอาจยับยั้งปฏิกิริยาจากการทดสอบผิวหนังได้ทั้งการทดสอบ SPT และ ID ดังนั้นต้องหยุดยาแอนติฮีสตามีนอย่างน้อย 3-10 วันก่อนทำการทดสอบ

การทดสอบ SPT ให้หยดแอนติชีรั่มเจือจางด้วยน้ำเกลือ 1:100 จำนวน 1 หยด ลงบนท้องแขน แล้วใช้เข็มตรงที่ไม่มีรู สะกิดบนผิวหนัง ใช้ฮีสตามีนเป็น positive control และน้ำเกลือเป็น negative control การทดสอบให้ผลบวกหากมีรอยนูนแดงใหญ่กว่า negative control ตั้งแต่ 3 มม.ขึ้นไป โดยที่ฮีสตามีนซึ่งเป็น positive control ต้องให้ผลลบด้วย โดยอ่านผลหลังทำการทดสอบ 15-20 นาที ถ้าการทดสอบนี้ให้ผลลบจึงทำการทดสอบ ID ต่อไป

การทดสอบ intradermal (ID) ฉีดแอนติชีรั่มเจือจางด้วยน้ำเกลือ 1:1,000 ปริมาตร 0.02 มล. เข้าในชั้นผิวหนัง โดยใช้ฮีสตามีนและน้ำเกลือเป็น positive control และ negative control ตามลำดับ การแปลผลเหมือนกับการทดสอบ SPT หากการทดสอบให้ผลลบ ให้ทำการทดสอบ ID โดยใช้แอนติชีรั่มเจือจาง 1:100 ต่อไป ในผู้ที่ไม่มีประวัติแพ้สัตว์และไม่เคยได้รับแอนติชีรั่มจากสัตว์มาก่อนหากการทดสอบ SPT ให้ผลลบ อาจทำการทดสอบ ID ด้วยแอนติชีรั่มเจือจาง 1:100 ได้เลย หากการทดสอบให้ผลลบ บ่งบอกว่าผู้นั้นมีปฏิกิริยาแพ้ต่อแอนติชีรั่ม ควรระวังไว้เสมอว่าการทดสอบให้ผลลบ บ่งบอกว่าผู้ป่วยไม่น่าเกิด type I hypersensitivity หรือ immediate reaction จากแอนติชีรั่ม แต่อาจเกิดปฏิกิริยาแพ้ชนิดอื่นๆ ได้ เช่น serum sickness ดังนั้นจึงต้องให้แอนติชีรั่มด้วยความระมัดระวัง ถึงแม้การทดสอบผิวหนังจะให้ผลลบก็ตาม

หากประวัติและการทดสอบทางผิวหนังให้ผลลบ สามารถฉีดแอนติชีรั่มเข้ากล้ามเนื้อให้ผู้ป่วยได้และเฝ้าสังเกตอาการภายหลังฉีดอย่างน้อย 30 นาที สำหรับการฉีดแอนติชีรั่มในบางโรคซึ่งต้องการแอนติบอดี ในระดับสูง เช่น ในการรักษาโรคคอตีบ หรือ botulism ต้องบริหารโดยฉีดแอนติชีรั่มเข้าหลอดเลือดดำ ในภาวะนี้ควรทำให้แอนติชีรั่มเจือจางและบริหารเข้าหลอดเลือดดำช้าๆ ตามเอกสารกำกับการใช้ยา และเฝ้าระวังผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด หากเกิดภาวะ anaphylaxis จะได้รับการรักษาอย่างทันท่วงที ในกรณี que การทดสอบ ID ให้ผลบวกหรือผู้ป่วยมีประวัติ anaphylaxis จากการฉีดแอนติชีรั่มในครั้งก่อน แต่ผู้นั้นมีความจำเป็นต้องได้รับแอนติชีรั่ม ก็สามารถให้ได้โดยใช้วิธี desensitization

การทำ desensitization ต่อแอนติชีรั่มจากสัตว์¹⁷

การทำ desensitization ต่อแอนติชีรั่มที่ผลิตจากสัตว์ อาจทำได้โดยการฉีดเข้าหลอดเลือดดำ (ตารางที่ 4-6) และฉีดเข้าในชั้นผิวหนัง (ID) ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง (subcutaneous) หรือฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (ตารางที่ 4-7) ทั้งนี้การทำ desensitization โดยการฉีดเข้าหลอดเลือดดำมีความปลอดภัยที่สุด และต้องทำโดยแพทย์ที่มีความรู้ความชำนาญในการรักษาทาง anaphylaxis แพทย์บางท่านแนะนำให้ใช้ยาแอนติฮีสตามีน เช่น diphenhydramine ในรูปปรับประทานหรือฉีดร่วมด้วยขณะทำ desensitization

โดยอาจให้ร่วมกับ hydrocortisone หรือ methylprednisolone เข้าทางหลอดเลือดดำร่วมด้วย หากผู้ป่วยเกิดอาการของ anaphylaxis ให้รีบฉีด aqueous epinephrine ทันที (ดูรายละเอียดในการรักษาภาวะ anaphylaxis) ในการทำ desensitization ต้องให้แอนติซีรั่มอย่างต่อเนื่อง มิฉะนั้นอาจสูญเสียการป้องกัน การเกิดปฏิกิริยาจากการทำ desensitization ได้

ตารางที่ 4-6 การทำ desensitization แอนติซีรั่มโดยการฉีดเข้าหลอดเลือดดำทุก 15 นาที

ได้สที่	Dilution ของแอนติซีรั่มในน้ำเกลือ	ปริมาตรที่ฉีดเข้าหลอดเลือดดำ (มล.)
1	1:1,000	0.1
2	1:1,000	0.3
3	1:1,000	0.6
4	1:100	0.1
5	1:100	0.3
6	1:100	0.6
7	1:10	0.1
8	1:10	0.3
9	1:10	0.6
10	ไม่เจือจาง	0.1
11	ไม่เจือจาง	0.3
12	ไม่เจือจาง	0.6
13	ไม่เจือจาง	1.0

ตารางที่ 4-7 การทำ desensitization แอนติซีรั่มโดยการฉีดเข้าชั้นผิวหนัง ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนังและฉีดกล้ามเนื้อ โดยการฉีดทุก 15 นาที

ได้สที่	วิธีบริหาร	Dilution ของแอนติซีรั่มในน้ำเกลือ	ปริมาตรที่ฉีดเข้าหลอดเลือดดำ (มล.)
1	ฉีดเข้าในชั้นผิวหนัง	1:1,000	0.1
2	ฉีดเข้าในชั้นผิวหนัง	1:1,000	0.3
3	ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง	1:1,000	0.6
4	ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง	1:100	0.1
5	ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง	1:100	0.3
6	ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง	1:100	0.6
7	ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง	1:10	0.1

โดสที่	วิธีบริหาร	Dilution ของแอนติซีรั่มในน้ำเกลือ	ปริมาณที่ฉีดเข้าหลอดเลือดดำ (มล.)
8	ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง	1:10	0.3
9	ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง	1:10	0.6
10	ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง	ไม่เจือจาง	0.1
11	ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง	ไม่เจือจาง	0.3
12	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ	ไม่เจือจาง	0.6
13	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ	ไม่เจือจาง	1.0

การรักษาปฏิกิริยา anaphylaxis¹⁷

ในการฉีดวัคซีน อิมมูโนโกลบูลินทั้ง ชนิดฉีดเข้ากล้ามเนื้อและชนิดฉีดเข้าหลอดเลือดดำ (IVIG) หรือแอนติซีรั่ม บุคลากรทางการแพทย์ต้องมีความพร้อมในการรักษาภาวะ anaphylaxis ยา epinephrine ถือเป็นยาหลักในการรักษาภาวะดังกล่าว ปฏิกิริยาที่ไม่รุนแรง เช่น อาการคัน ผื่นแดง ลมพิษ และ angioedema ควรรักษาโดยการฉีด epinephrine 1:1,000 (1 มก./มล.) ขนาด 0.01 มก./กก. ขนาดสูงสุดคือ 0.3 มก. ในเด็ก หรือ 0.5 มก. ในผู้ใหญ่ ฉีดเข้ากล้ามเนื้อในส่วน anterolateral ของต้นขา ร่วมกับการให้ diphenhydramine, hydroxyzine หรือยาแอนติฮีสตามีนชนิดอื่น ในรูปรับประทานหรือฉีด เนื่องจากการฉีด epinephrine เข้ากล้ามเนื้อ ทำให้ได้ระดับยาสูงกว่าและเร็วกว่าการฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง ในปัจจุบันจึงไม่แนะนำให้ฉีด epinephrine เข้าในชั้นใต้ผิวหนังแล้ว และหากยังมีอาการอยู่หรือกลับเป็นซ้ำ สามารถฉีด epinephrine ซ้ำได้ทุก 5-15 นาที จนถึง 3 โดส หากอาการดีขึ้นให้รักษาด้วยยาแอนติฮีสตามีนรับประทานต่ออีก 24-48 ชั่วโมง

ในกรณีที่มีปฏิกิริยารุนแรงจนถึงขั้นอาจเป็นอันตรายแก่ชีวิต เช่น หลอดลมตีบ กล้องเสียงเบา การทำงานของหัวใจและหลอดเลือดล้มเหลว หรือภาวะช็อก จะต้องได้รับการรักษาเพิ่มเติมโดยการประคับประคองทางเดินหายใจ และให้ออกซิเจนทันที และหากไม่ตอบสนองต่อการให้ epinephrine เข้ากล้ามเนื้อ สามารถให้ epinephrine เข้าหลอดเลือดดำได้ โดยนิยมให้หยดเข้าหลอดเลือดดำช้าๆ อย่างต่อเนื่อง การฉีด epinephrine เข้าในตำแหน่งที่ฉีดสาร ที่ก่อภาวะ anaphylaxis จะช่วยลดการดูดซึมของสารนั้นได้ ในกรณีที่มีภาวะช็อกหรือความดันโลหิตต่ำ ต้องให้น้ำเกลือ normal saline, Lactated Ringer's solution หรือ สารทำละลาย isotonic ชนิดอื่นหยดเข้าหลอดเลือดโดยเร็ว หากมีภาวะหลอดลมตีบให้พ่นด้วยยาขยายหลอดลมและให้ออกซิเจน

ในผู้ป่วยบางรายจำเป็นต้องได้รับยากระตุ้นการทำงานของหัวใจ เช่น dopamine เพื่อรักษาความดันโลหิตให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ การให้ยาแอนติฮีสตามีนชนิด H1 และ H2 ร่วมกันจะช่วยเสริมฤทธิ์ซึ่งกันและกัน ควรพิจารณาให้ยากลุ่มคอร์ติโคสเตียรอยด์ร่วมด้วยในผู้ป่วยที่มีประวัติโรคหอบหืด ประวัติ anaphylaxis ที่เป็นรุนแรงหรือยาวนาน หรือผู้ป่วยที่เคยได้รับ systemic glucocorticoid ในเวลาหลายเดือนมาก่อน

ควรเฝ้าสังเกตอาการผู้ป่วยทุกรายที่มีภาวะ anaphylaxis อย่างน้อย 8-24 ชั่วโมง เนื่องจากอาจเกิดปฏิกิริยา anaphylaxis กลับเป็นซ้ำได้ (biphasic anaphylaxis)

ตารางที่ 4-8 การรักษาอาการข้างเคียงจากวัคซีน²

อาการ	วิธีการรักษา/แนะนำ
<p>อาการเฉพาะที่</p> <p>ปวด บวม</p> <p>ฝีจาก BCG</p> <p>ฝีในตำแหน่งที่ฉีด</p>	<p>ไม่เป็นอันตราย ให้ยาพาราเซตามอล</p> <p>ฝีตำแหน่งที่ฉีดวัคซีน ให้เช็ดทำความสะอาดด้วยน้ำต้มสุกที่เย็นแล้ว ไม่ต้องให้ยาและห้ามบ่งฝี้ออก</p> <p>ฝีที่ต่อมน้ำเหลือง ควรพบแพทย์ให้รักษาด้วยยาต้านวัณโรค</p> <p>มักเป็นฝีไร้เชื้อ โดยเฉพาะวัคซีนที่มี Adjuvant ในช่วงแรกที่ยังมีอาการปวดแดงร้อนให้ประคบเย็น แต่หากไม่ดีขึ้นหรือฝีมีขนาดใหญ่ควรไปพบแพทย์ หากเป็นฝีมีเชื้อ ต้องให้ยาปฏิชีวนะ</p>
<p>อาการทั่วไปที่ไม่รุนแรง</p> <p>ไข้ ร้องกวน อาเจียน</p> <p>ผื่น</p>	<p>รักษาตามอาการ ให้ยาพาราเซตามอล</p> <p>ถ้าอาการน้อยไม่ต้องให้ยา เพราะไม่เป็นอันตราย</p> <p>แต่ถ้าอาการมากให้ยาแอนติฮีสตามีน</p>
<p>อาการทั่วไปที่รุนแรง</p> <p>ชัก</p> <p>ลมพิษรุนแรง angioedema</p> <p>Anaphylaxis, shock</p> <p>(มักเกิดขึ้นภายใน 30 นาที หลังได้รับวัคซีน)</p>	<p>(อาการในกลุ่มนี้ ต้องให้แพทย์รักษา)</p> <p>- ควรพบแพทย์เพื่อตรวจโดยละเอียด และให้การรักษาอย่างเหมาะสม</p> <p>ให้การรักษาเบื้องต้นด้วย epinephrine 1:1,000 (1 มก./มล) ขนาด 0.01 มก./กก. ขนาดสูงสุดคือ 0.3 มก. ในเด็ก หรือ 0.5 มก. ในผู้ใหญ่ ฉีดเข้ากล้ามเนื้อในส่วน antrolateral ของต้นขา สามารถให้ซ้ำได้ทุก 5-15 นาที ตามความจำเป็น และพิจารณาให้ยาแอนติฮีสตามีนร่วมด้วย</p> <p>ให้การรักษาเบื้องต้นด้วย epinephrine 1:1,000 (1 มก./มล) ขนาด 0.01 มก./กก. ขนาดสูงสุดคือ 0.3 มก. ในเด็ก หรือ 0.5 มก. ในผู้ใหญ่ ฉีดเข้ากล้ามเนื้อในส่วน antrolateral ของต้นขา สามารถให้ซ้ำได้ทุก 5-15 นาที ได้ถึง 3 โดส หากความดันต่ำยังไม่ดีขึ้นหลังจากการฉีด epinephrine เข้ากล้ามเนื้อ ให้พิจารณา epinephrine ทางหลอดเลือดดำในขนาด 0.1 มคก./กก./นาที (โดยคิดจาก 0.6 X น้ำหนักตัวเป็น กก. เท่ากับ ปริมาณ มก. ของ epinephrine ที่ใส่ใน saline 100 มล. หลังจากนั้นให้คงที่ความเร็ว 1 มล./ชม. จะเท่ากับให้ยาในขนาด 0.1 มคก./กก./นาที) สำหรับผู้ใหญ่ควรเริ่ม ให้ยาที่ 1-4 มคก./นาที และปรับขึ้นลงตามภาวะความดันของผู้ป่วย พิจารณาให้ออกซิเจน สารน้ำ ยาแอนติฮีสตามีน ชนิด H1 และ H2 ร่วมด้วย</p>

1. Information for health-care workers-Managing adverse events. Available at http://www.who.int/immunization_safety/aefi/managing_AEFIs
2. วีระชัย วัฒนวิโรตช, อัจฉรา ตั้งสถาพรพงษ์, กุลกัญญา โชคไพบุลยกิจ: คู่มือวัคซีน 2012-2013 และ ปัญหาที่พบบ่อย. กรุงเทพฯ บริษัท ปิยอนด์ เอ็นเทอร์ไพรซ์ จำกัด; 2554 น.23-37.
3. Immunization Safety Surveillance: Part 2 Adverse events following immunization (AEFI). WHO Regional Office for the Western Pacific; 2009.
4. Supplementary information on vaccine safety: Part 2: Background rate of adverse event following immunization. Geneva: World Health Organization; 2000.
5. http://www.who.int/vaccine_safety/initiative/tools/vaccinfosheets/en/
6. http://www.who.int/vaccine_safety/initiative/detection/managing_AEFIs/en/index2.html
7. American Academy of Pediatrics. Guide to Contraindications and Precautions to Immunizations, 2018. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. Red Book: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases. 31st ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics; 2018:1071-81.
8. Chanthavanich P, Limkittikul K, Sirivichayakul C, et al. Immunogenicity and safety of inactivated chromatographically purified Vero cell-derived Japanese encephalitis vaccine in Thai children. Human Vaccines & Immunotherapeutics 2018;14:1-6.
9. Ma F, Yang J, Kang G, et al. Comparison of the safety and immunogenicity of live attenuated and inactivated hepatitis A vaccine in healthy Chinese children aged 18 months to 16 years: results from a randomized, parallel controlled, phase IV study. Clin Microbiol Infect 2016;22:811.e9-811.e15.
10. Zheng H, Chen Y, Wang F, et al. Comparing live attenuated and inactivated hepatitis A vaccines: an immunogenicity study after one single dose. Vaccine 2011;29:9098-103.
11. Yih WK, Lieu TA, Kulldorff M, et al. Intussusception Risk after Rotavirus Vaccination in U.S. Infants. NEJM 2014;370:503-12.
12. Taddio A, Nulman I, Goldbach M, Ipp M, Koren G. Use of lidocaine-prilocaine cream for vaccination pain in infants. J Pediatr 1994;124:643-8.
13. Uhari M. A eutectic mixture of lidocaine and prilocaine for alleviating vaccination pain in infants. Pediatrics 1993;92:719-21.
14. Halperin SA, McGrath P, Smith B, Houston T. Lidocaine-prilocaine patch decreases the pain associated with subcutaneous administration of measles-mumps-rubella vaccine but does not adversely affect the antibody response. J Pediatr 2000;136:789-94.

15. Lewis K, Cherry JD, Sachs MH, et al. The effect of prophylactic acetaminophen administration on reactions to DTP vaccination. *Am J Dis Child* 1988;142:62-5.
16. Prymula R, Siegrist CA, Chlibek R, et al. Effect of prophylactic paracetamol administration at time of vaccination on febrile reactions and antibody responses in children: two open-label, randomised controlled trials. *Lancet* 2009;374:1339-50.
17. American Academy of Pediatrics. Hypersensitivity Reactions After Immunization, 2018. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. *Red Book: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases*. 31st ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics; 2018:52-66.
18. Evans DI, Shaw A. Safety of intramuscular injection of hepatitis B vaccine in haemophiliacs. *BMJ* 1990;300:1694-5.
19. Rermruay R, Rungmaitree S, Chatpornvorarux S, et al. Clinical features and outcomes of Bacille Calmette-Guérin (BCG)-induced diseases following neonatal BCG Tokyo-172 strain immunization. *Vaccine* 2018 27;36:4046-53.
20. CDC. Table 6. Contraindications and Precautions to Commonly Used Vaccines. *General Recommendations on Immunization: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP)*. *MMWR* 2011; 60 (No. RR-2):40-41.
21. Nieminen U, Peltola H, Syrjala MT, et al. Acute thrombocytopenic purpura following measles, mumps, and rubella vaccination: a report on 23 patients. *Acta Paediatr* 1993;82:267-70.
22. Farrington P, Pugh S, Colville A, et al. A new method for active surveillance of adverse events from diphtheria/tetanus/pertussis and measles/mumps/rubella vaccines. *Lancet* 1995;345:567-9.
23. Bottinger M, Christenson B, Romanus V, et al. Swedish experience of two dose vaccination programme aiming at eliminating measles, mumps, and rubella. *Br Med J* 1987;295:1264-7.
24. Kelso JM, Jones RT, Yunginger JW. Anaphylaxis to measles, mumps, and rubella vaccine mediated by IgE to gelatin. *J Allergy Clin Immunol* 1993;91:867-72.
25. Sakaguchi M, Ogura H, Inouye S. IgE antibody to gelatin in children with immediate-type reactions to measles and mumps vaccines. *J Allergy Clin Immunol* 1995;96:563-5.
26. Sakaguchi M, Yamanaka T, Ikeda K, et al. IgE-mediated systemic reactions to gelatin included in the varicella vaccine. *J Allergy Clin Immunol* 1997;99:263-4.
27. Sakaguchi M, Nakayama T, Inouye S. Food allergy to gelatin in children with systemic immediate-type reactions, including anaphylaxis to vaccines. *J Allergy Clin Immunol* 1996;98:1058-61.

28. Ball LK, Ball R, Pratt RD. An assessment of thimerosal use in childhood vaccines. *Pediatrics* 2001; 107:1147-54.
29. Möller H. All these positive tests to thimerosal. *Contact Dermatitis* 1994;31:209-13.
30. Wantke F, Demmer CM, Gotz M, Jarisch R. Contact dermatitis from thimerosal. 2 year's experience with ethylmercuric chloride in patch testing thimerosal-sensitive patients. *Contact Dermatitis* 1994; 30:115-7.
31. Active and passive immunization. American Academy of Pediatrics. In: Pickering LK, ed. *Red Book: 2009. Report of the Committee on Infectious Diseases*. 28th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics 2009: 9-67.

บทที่
5

กำหนดการให้วัคซีนในแผนการ
สร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค
ของกระทรวงสาธารณสุข (EPI)

กำหนดการให้วัคซีนในแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ของกระทรวงสาธารณสุข (EPI)

กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดบริการวัคซีนพื้นฐานที่เด็กไทยทุกคนควรได้รับ โดยเน้นวัคซีนป้องกันโรคที่เป็นปัญหาสำคัญ ซึ่งในปัจจุบันประกอบด้วยวัคซีน 11 ชนิด ได้แก่ วัคซีนวัณโรค (BCG) วัคซีนตับอักเสบบี (HB) วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน-ตับอักเสบบี (DTP-HB)/วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน-ตับอักเสบบี-ฮิบ (DTP-HB-Hib)* วัคซีนโพลีโชนิโดรรับประทาน (OPV) วัคซีนโพลีโชนิดีตีด (IPV) วัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน (MMR) วัคซีนไข้มองอักเสบเจีชนิดเชื้อเป็น (LAJE) วัคซีน คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน (DTP) วัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก (dT) วัคซีนป้องกันมะเร็งปากมดลูกจากเชื้อเอชพีวี (HPV) และสามารถป้องกันได้ 12 โรค โดยกระทรวงสาธารณสุขจัดระบบบริการเพื่อให้เด็กทุกคนในประเทศได้รับวัคซีนตามกำหนด โดยให้สถานบริการสาธารณสุขของรัฐเป็นหน่วยบริการหลัก

หมายเหตุ

*มีการปรับใช้วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน-ตับอักเสบบี-ฮิบ (DTP-HB-Hib) แทนวัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน-ตับอักเสบบี (DTP-HB) โดยเริ่มใช้ในปี 2562

**มีการบรรจุวัคซีนโรต้า ในแผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค โดยเริ่มใช้ในปี 2563

ตารางกำหนดการให้วัคซีนตามแผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข ปี 2563

1. กำหนดการให้วัคซีนตามแผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข ปี 2563 ประกอบด้วย อายุที่ควรได้รับวัคซีน ชนิดของวัคซีนที่ให้ และข้อแนะนำ ดังนี้

1.1 เด็กแรกเกิดถึงอายุ 4 ปี

อายุ	วัคซีนที่ให้	ข้อแนะนำ
แรกเกิด	วัคซีนป้องกันโรคตับอักเสบบีครั้งที่ 1 (HB1)	ควรให้เร็วที่สุดภายใน 24 ชั่วโมงหลังคลอด
	วัคซีนป้องกันวัณโรค (BCG)	ฉีดให้เด็กก่อนออกจากโรงพยาบาล
1 เดือน	วัคซีนป้องกันโรคตับอักเสบบีครั้งที่ 2 (HB2)	เฉพาะรายที่คลอดจากมารดาที่เป็นพาหะของไวรัสตับอักเสบบี
2 เดือน	วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน-ตับอักเสบบี-ฮิบ ครั้งที่ 1 (DTP-HB-Hib1)	ห้ามให้วัคซีนโรต้าครั้งที่ 1 ในเด็กอายุมากกว่า 15 สัปดาห์
	วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดรับประทาน ครั้งที่ 1 (OPV1)	
	วัคซีนโรต้าครั้งที่ 1 (Rota1)	
4 เดือน	วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน-ตับอักเสบบี-ฮิบ ครั้งที่ 2 (DTP-HB-Hib2)	- ให้วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดฉีด 1 เข็ม พร้อมกับวัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดรับประทาน 1 ครั้ง - ห้ามให้วัคซีนโรต้าครั้งสุดท้าย ในเด็กอายุมากกว่า 32 สัปดาห์
	วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดรับประทาน ครั้งที่ 2 (OPV2)	
	วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดฉีด (IPV)	
	วัคซีนโรต้าครั้งที่ 2 (Rota2)	
6 เดือน	วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน-ตับอักเสบบี-ฮิบ ครั้งที่ 3 (DTP-HB-Hib3)	- ห้ามให้วัคซีนโรต้าครั้งสุดท้าย ในเด็กอายุมากกว่า 32 สัปดาห์ - ให้ยกเว้นการได้รับวัคซีนโรต้าครั้งที่ 3 ในเด็กที่ได้รับวัคซีน Rotarix มาแล้ว 2 ครั้ง
	วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดรับประทาน ครั้งที่ 3 (OPV3)	
	วัคซีนโรต้าครั้งที่ 3 (Rota3)	
9 เดือน	วัคซีนรวมป้องกันโรคหัด-คางทูม-หัดเยอรมันครั้งที่ 1 (MMR1)	หากไม่ได้ฉีดเมื่ออายุ 9 เดือน ให้รีบติดตามฉีดโดยเร็วที่สุด

อายุ	วัคซีนที่ให้	ข้อแนะนำ
1 ปี	วัคซีนป้องกันโรคไข้สมองอักเสบเจอีชนิด เชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ครั้งที่ 1 (LAJE1)	
1 ปี 6 เดือน	วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ-บาดทะยัก-ไอ กรณครั้งที่ 4 (DTP4)	
	วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดรับประทาน ครั้งที่ 4 (OPV4)	
2 ปี 6 เดือน	วัคซีนป้องกันโรคไข้สมองอักเสบเจอีชนิด เชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ครั้งที่ 2 (LAJE2)	
	วัคซีนรวมป้องกันโรคหัด-คางทูม- หัดเยอรมันครั้งที่ 2 (MMR2)	
4 ปี	วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ-บาดทะยัก-ไอ กรณครั้งที่ 5 (DTP5)	
	วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดรับประทาน ครั้งที่ 5 (OPV5)	

1.2 เด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6

ระดับชั้นเรียน	วัคซีนที่ให้	ข้อแนะนำ
ประถมศึกษาปีที่ 1 (ตรวจสอบประวัติ และเก็บตกวัคซีน)	วัคซีนรวมป้องกันโรคหัด-คางทูม-หัด เยอรมัน (MMR)	เฉพาะรายที่ได้รับไม่ครบตามเกณฑ์
	วัคซีนป้องกันโรคไวรัสตับอักเสบบี (HB)	เฉพาะรายที่ได้รับไม่ครบตามเกณฑ์
	วัคซีนป้องกันโรคไข้สมองอักเสบเจอี ชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ (LAJE)	เฉพาะรายที่ได้รับไม่ครบตามเกณฑ์
	วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดฉีด (IPV)	เฉพาะรายที่ได้รับไม่ครบตามเกณฑ์
	วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ- บาดทะยัก (dT)	เฉพาะรายที่ได้รับไม่ครบตามเกณฑ์
	วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดรับประทาน (OPV)	เฉพาะรายที่ได้รับไม่ครบตามเกณฑ์

ระดับชั้นเรียน	วัคซีนที่ให้	ข้อแนะนำ
	วัคซีนป้องกันวัณโรค (BCG)	- ให้ในกรณีที่ไม่มีหลักฐานว่าเคยได้รับเมื่อแรกเกิดและไม่มีแผลเป็น - ไม่ให้ในเด็กติดเชื้อเอชไอวีที่มีอาการของโรคเอดส์
ประถมศึกษาปีที่ 5 (นักเรียนหญิง)	วัคซีนป้องกันมะเร็งปากมดลูกจากเชื้อเอชพีวีครั้งที่ 1 (HPV1)	- ระยะเวลาห่างระหว่างเข็ม ห่างกันอย่างน้อย 6 เดือน
	วัคซีนป้องกันมะเร็งปากมดลูกจากเชื้อเอชพีวีครั้งที่ 2 (HPV2)	- กรณีเด็กหญิงไทยที่ไม่ได้อยู่ในระบบการศึกษาให้ฉีดที่ อายุ 11-12 ปี
ประถมศึกษาปีที่ 6	วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ-บาดทะยัก (dT)	

2. กำหนดการให้วัคซีนแก่ผู้ที่ได้รับวัคซีนไม่ครบถ้วนหรือล่าช้าตามแผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข ปี 2563 ประกอบด้วยระยะเวลาห่างระหว่างโดส ชนิดของวัคซีนที่ให้ และข้อแนะนำ โดยแบ่งเป็นเด็กอายุ 1 – 6 ปี และเด็กอายุตั้งแต่ 7 ปีขึ้นไป ดังนี้

ครั้งที่	ช่วงอายุ 1-6 ปี		ตั้งแต่อายุ 7 ปีขึ้นไป		ข้อแนะนำ
	เดือนที่	วัคซีน	เดือนที่	วัคซีน	
1	0 (เมื่อพบเด็กครั้งแรก)	วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน-ตับอักเสบบี-ฮิบ (DTP-HB-Hib1)	0 (เมื่อพบเด็กครั้งแรก)	วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ-บาดทะยัก (dT1)	
		วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดรับประทาน (OPV1)		วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดรับประทาน (OPV1)	
		วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดฉีด (IPV)		วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดฉีด (IPV)	ให้วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดฉีด(IPV) เก็บตกเฉพาะเด็กอายุต่ำกว่า 7 ปี และเด็กนักเรียนชั้น ป.1

ครั้งที่	ช่วงอายุ 1-6 ปี		ตั้งแต่อายุ 7 ปีขึ้นไป		ข้อแนะนำ
	เดือนที่	วัคซีน	เดือนที่	วัคซีน	
		วัคซีนรวมป้องกันโรค หัด-คางทูม-หัด เยอรมัน (MMR1) วัคซีนป้องกัน วัณโรค (BCG)		วัคซีนรวมป้องกันโรค หัด-คางทูม-หัด เยอรมัน (MMR) วัคซีนป้องกัน วัณโรค (BCG)	- ให้ในกรณีที่ไม่มีหลักฐานว่า เคยได้รับเมื่อแรกเกิดและไม่มี แผลเป็น - ไม่ให้ในเด็กติดเชื้อเอชไอวีที่ มีอาการของโรคเอดส์
2	1	วัคซีนรวมป้องกันโรค คอตีบ-บาดทะยัก-ไอ กรน-ตับอักเสบบี-ฮิบ (DTP-HB-Hib2) วัคซีนป้องกันโรค โปลิโอชนิดรับประทาน (OPV2) วัคซีนป้องกัน โรคไข้วสมองอักเสบ เจ็ชชนิดเชื้อเป็น อ่อนฤทธิ์ (LAJE1)	1	วัคซีนป้องกันโรคตับ อักเสบบี (HB1) วัคซีนป้องกัน โรคไข้วสมองอักเสบ เจ็ชชนิดเชื้อเป็น อ่อนฤทธิ์ (LAJE1)	
3	2	วัคซีนรวมป้องกันโรค หัด-คางทูม- หัดเยอรมัน (MMR2)	2	วัคซีนรวมป้องกัน โรคคอตีบ-บาดทะยัก (dT2) วัคซีนป้องกันโรค โปลิโอชนิดรับประทาน (OPV2) วัคซีนป้องกันโรคตับ อักเสบบี (HB2)	
4	4	วัคซีนรวมป้องกัน โรคคอตีบ- บาดทะยัก-ไอ กรน-ตับอักเสบบี-ฮิบ (DTP-HB-Hib3) วัคซีนป้องกันโรค โปลิโอชนิดรับประทาน (OPV3)	7	วัคซีนป้องกันโรคตับ อักเสบบี (HB3)	

ครั้งที่	ช่วงอายุ 1-6 ปี		ตั้งแต่อายุ 7 ปีขึ้นไป		ข้อแนะนำ
	เดือนที่	วัคซีน	เดือนที่	วัคซีน	
5	12	วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน (DTP4)	12	วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ-บาดทะยัก (dT3)	
		วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดรับประทาน (OPV4)		วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดรับประทาน (OPV3)	
		วัคซีนป้องกันโรคไข้สมองอักเสบเจอีชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ (LAJE2)		วัคซีนป้องกันโรคไข้สมองอักเสบเจอีชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ (LAJE2)	

หมายเหตุ

- กำหนดการให้วัคซีนตามแผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข ปี 2563 อ้างอิงตามมติจากการประชุมคณะอนุกรรมการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ครั้งที่ 1/2562
- วัคซีนทุกชนิดถ้าไม่สามารถเริ่มให้ตามกำหนดได้ ก็เริ่มให้ทันทีที่พบครั้งแรก
- สำหรับวัคซีนที่ต้องให้มากกว่า 1 ครั้ง หากเด็กมารับวัคซีนครั้งต่อไปล่าช้า สามารถให้วัคซีนครั้งต่อไปได้โดยไม่ต้องเริ่มต้นครั้งที่ 1 ใหม่
- กรณีการให้วัคซีนแก่ผู้ที่ได้รับวัคซีนไม่ครบถ้วนหรือล่าช้า เด็กจะได้รับวัคซีนตามกำหนดการในข้อ 2 ครบภายในระยะเวลา 1 ปี จากนั้นให้วัคซีนต่อเนื่องตามที่กำหนดในกำหนดการให้วัคซีนปกติ

บทที่

6

รายละเอียดของวัคซีนป้องกันโรค
ที่อยู่ในแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค
ของกระทรวงสาธารณสุข

บทนำและระบาดวิทยา

วัณโรค เกิดจากเชื้อ *Mycobacterium tuberculosis* ทำให้เกิดโรคได้หลายระบบทั่วร่างกาย มักพบเป็นที่ปอด ผู้ป่วยสามารถแพร่เชื้อได้โดยการไอ หรือจาม เชื้อสามารถลอยตัวอยู่ในอากาศได้ ทำให้เกิดการแพร่เชื้อแบบ airborne transmission ซึ่งแพร่เชื้อได้กว้างขวาง ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องด้านเซลล์ (cellular immune deficiency) เด็กเล็ก และคนแก่ มีโอกาสสูงที่จะป่วยเป็นวัณโรคหลังจากได้รับเชื้อ มากกว่าคนปกติทั่วไป ในผู้ใหญ่ประมาณร้อยละ 10¹ หลังจากรับเชื้อจะป่วยเป็นวัณโรค โดยมักเกิดภายใน 1-6 เดือน แต่อาจนานกว่านี้ได้ อัตราการเกิดโรคหลังได้รับเชื้อจะสูงขึ้นเป็นเท่าตัวในเด็กเล็ก ผู้ที่ติดเชื้อเอชไอวี มีโอกาสป่วยเป็นวัณโรคสูงกว่าบุคคลทั่วไป โดยหากมี CD4 น้อยกว่า 200 เซลล์/ลบ.มม. จะมีโอกาสเป็นเชื้อวัณโรคสูงขึ้น 4.87 เท่า² ในประเทศแอฟริกา ทารกที่ติดเชื้อเอชไอวีมีความเสี่ยงต่อการเป็นวัณโรคสูงขึ้น 24 เท่า³

ปัญหาของวัณโรคคือ วินิจฉัยโรคได้ยาก ในเด็กมักไม่พบเชื้อจากการตรวจเสมหะ การวินิจฉัยจึงยากกว่าผู้ใหญ่ การเพาะเชื้อวัณโรคใช้เวลานาน การรักษาก็นานกว่าโรคติดเชื้อชนิดอื่น ๆ ส่วนใหญ่ไม่ต่ำกว่า 6 เดือน ทำให้เกิดการรักษาไม่ครบตามกำหนดระยะเวลา เกิดปัญหาเชื้อวัณโรคดื้อยาตามมา และกลายเป็นแหล่งรังโรคที่แพร่กระจายให้ผู้อื่นต่อไป

วัณโรคเป็นโรคติดต่อที่สำคัญและยังเป็นปัญหาสาธารณสุขในหลายประเทศทั่วโลก โดยในปี พ.ศ. 2560 องค์การอนามัยโลกรายงานว่าสถานการณ์ของวัณโรคในภาพรวมดีขึ้น มีผู้ป่วยวัณโรคทั่วโลกจำนวน 10.4 ล้านคน เป็นผู้ติดเชื้อ HIV 1.2 ล้านคน อัตราป่วยของวัณโรคมีแนวโน้มลดลงจากเดิม ร้อยละ 47 และจากการรักษาที่ทันสมัย สามารถช่วยชีวิตผู้ป่วยได้ 43 ล้านคน ในจำนวนนี้ร้อยละ 10 เป็นเด็กอายุน้อยกว่า 15 ปี⁴

องค์การอนามัยโลกรายงานว่า ประเทศไทยเป็นหนึ่งใน 14 ประเทศที่มีภาวะโรค 3 ปัญหาสูงที่สุดในโลก คือ มีอุบัติการณ์วัณโรค, วัณโรคดื้อยา และวัณโรคร่วมกับเอชไอวี ในปี พ.ศ. 2559-2563 โดยในปี พ.ศ.2559 ประเทศไทยมีผู้ป่วยรายใหม่ 119,000 ราย (หรือ 172/100,000 ต่อปี เสียชีวิตจากวัณโรคประมาณร้อยละ 10 หรือ 5.7/100,000 รายต่อปี มีอุบัติการณ์วัณโรคดื้อยา 4,700 ราย ในปี พ.ศ.2559 โดยพบวัณโรคดื้อยาในผู้ป่วยรายใหม่ร้อยละ 2.2 และในผู้ป่วยที่เคยได้รับการรักษาร้อยละ 24⁴

จากการทบทวนสถานการณ์การเกิดวัณโรคย้อนหลัง 5 ปี (ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556-2560) พบว่าจำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยมีจำนวนผู้ป่วยสูงสุด ในปี พ.ศ.2560 จำนวน 10,266 ราย ผู้ป่วยเสียชีวิต 26 ราย ผู้ป่วยที่ได้รับรายงานส่วนใหญ่เป็นวัณโรคปอดร้อยละ 67.26 วัณโรคของอวัยวะอื่น ๆ ร้อยละ 30.87 วัณโรคเยื่อหุ้มสมองร้อยละ 1.87 จากอุบัติการณ์วัณโรคที่สูงมากขึ้นนี้ องค์การอนามัยแนะนำให้ฉีดวัคซีนบีซีจี เพื่อป้องกันวัณโรคแก่ทารกแรกเกิดทุกคน แม้วัคซีนนี้จะมีประสิทธิภาพจำกัด และยังไม่มีการฉีดวัคซีนทางเลือกอื่น

ชนิดของวัคซีน

วัคซีนป้องกันวัณโรคหรือวัคซีนบีซีจี เป็นวัคซีนที่ใช้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2464 ค้นพบโดย Calmette และ Guerin ถือว่าเป็นวัคซีนที่เก่าแก่และมีการใช้มากที่สุด ปัจจุบันยังใช้อยู่ในหลายๆ ประเทศ แม้จะยังมีข้อถกเถียงกันในเรื่องของประสิทธิภาพการป้องกันวัณโรคว่าได้มากน้อยเท่าใด เพราะมีรายงานได้ผลสูงถึงร้อยละ 80 จนถึงป้องกันไม่ได้เลย⁵ วัคซีนนี้ประกอบด้วยเชื้อวัณโรคพันธุ์ *Mycobacterium bovis* ที่ยังมีชีวิตอยู่ แต่หมดฤทธิ์ในการทำให้เกิดโรค (attenuated strain) ชื่อเต็มของวัคซีนคือ Bacillus Calmette-Guerin Vaccine (BCG) ตั้งเป็นอนุสรณ์แก่ผู้คิดค้นสำเร็จ 2 ท่านดังกล่าว

วัคซีนบีซีจี เป็นวัคซีนชนิดผงแห้ง (freeze-dried) ที่มีใช้ในประเทศไทยขณะนี้ (ปีพ.ศ. 2555) มาจาก 3 แหล่ง คือ

1. จากสภากาชาดไทย (สายพันธุ์ Tokyo 172) ใช้สำหรับป้องกันวัณโรค
2. จากบริษัทมาสุ นำเข้ามาจาก Serum Institute of India (สายพันธุ์ Russian) ใช้สำหรับป้องกันวัณโรค
3. จากบริษัท Sanofi Pasteur เป็น BCG ใช้สำหรับรักษาโรคมะเร็ง

ส่วนประกอบของวัคซีน

ใน 1 มิลลิลิตร ของวัคซีนบีซีจี ชนิดผงแห้งประกอบด้วยเชื้อ บีซีจี มีน้ำหนักระหว่าง 0.5 -1.0 มิลลิกรัม แล้วแต่บริษัทหรือสถาบันที่ผลิต และประมาณว่ามีจำนวนเชื้อระหว่าง 2-10 ล้านตัวต่อมิลลิลิตร ตามมาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้

วัคซีนบีซีจีของสภากาชาดไทย (BCG-TRC) จากการเลี้ยงเชื้อในขณะเริ่มต้นจะมีเชื้ออยู่ 30 ล้านตัวต่อมิลลิลิตรเมื่อทำเป็นผงแห้ง และนำมาละลายน้ำ พบว่ามีเชื้ออยู่ 12-15 ล้านตัวต่อ 1 มิลลิลิตร เมื่อผสมวัคซีนแล้วควรใช้ให้หมดภายใน 2 ชั่วโมง ไม่ควรให้ถูกแสง หลังจากดูดวัคซีนใส่ syringe แล้ว ควรฉีดทันที

ขนาดบรรจุ

วัคซีน บีซีจี ชนิดผงแห้งที่ใช้ในประเทศไทยของสภากาชาดไทยขณะนี้ มีขนาดบรรจุขวดละ 10 โดส ใช้ผสมด้วย น้ำเกลือ (normal saline) ปริมาตร 1 มิลลิลิตร

ขนาดและวิธีใช้

การให้วัคซีนบีซีจี ให้ฉีดเข้าในหนัง (intradermal injection) สำหรับ BCG-TRC ใช้ปริมาณครั้งละ 0.1 มิลลิลิตร ในทุกอายุ ส่วนวัคซีนบีซีจีของ serum institute of India ใช้ขนาด 0.05 มิลลิลิตร ในเด็กอายุน้อยกว่า 1 ปี และขนาด 0.1 มิลลิลิตร ในเด็กอายุมากกว่า 1 ปี

ตำแหน่งที่กำหนดให้ฉีดคือบริเวณต้นแขน ไม่ควรฉีดบริเวณสะโพก ต้นขา หรือฝ่าเท้าเพราะดูแลรักษาผิวหนังหลังการฉีดได้ยาก โดยเฉพาะในทารก อาจเกิดการเสียดสีกับผ้าอ้อม หรือปนเปื้อนอุจจาระ ปัสสาวะได้ และเมื่อตรวจดูแผลเป็นในภายหลัง จะทำได้ยากกว่า

ก่อนใช้วัคซีนต้องเขย่าขวดบรรจุก่อนทุกครั้ง เพื่อให้วัคซีนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีน และอายุที่ควรรับวัคซีน

เนื่องจากอัตราการเกิดวัณโรคในประเทศไทยสูง เด็กทุกคนในประเทศไทยจึงควรรับวัคซีน โดยให้ฉีดตั้งแต่แรกเกิด และให้ฉีดในทารกที่เกิดจากมารดาที่ติดเชื้อเอชไอวีด้วย (ในประเด็นนี้จะต่างจากคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก เพราะประเทศไทยมีการวินิจฉัยและเข้าถึงยาต้านไวรัสเอชไอวีที่ดีมาก ฉีดเพียงครั้งเดียว หากไม่ได้รับวัคซีนตอนแรกเกิดสามารถให้ได้ทันทีทุกอายุ หากไม่มีข้อห้าม สำหรับผู้ที่ไม่เคยได้รับวัคซีนและเดินทางมาพักอาศัยในประเทศไทยเป็นเวลายาวนาน อาจพิจารณาให้วัคซีน เป็นรายๆ ไป

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน

หลังจากฉีดวัคซีนเข้าชั้นผิวหนัง (intradermal) ปลายจะคันผิวหนังให้โป่งนูนและเห็นรูขุมขน ขนาดประมาณ 6-8 มิลลิเมตร หลังฉีดประมาณ 1 ชั่วโมง ผิวหนังโป่งจะยุบหายไปคงเห็นเป็นสีแดง ๆ ตรงบริเวณรอยเข็มแทงอีก 2-3 วัน

ระหว่างสัปดาห์ที่ 2-3 จะเกิดตุ่มแดง ๆ บริเวณที่ฉีด ตุ่มจะโตขึ้นช้าๆ และอาจกลายเป็นฝีเม็ด เล็กๆ และมีหัวหนอง เมื่อฝีแตกจะเกิดเป็นแผลกว้าง 4-5 มิลลิเมตร แผลนี้จะแห้งหายๆ อยู่ประมาณ 3-4 สัปดาห์ แล้วจะแห้งหายไป

ในคนที่เคยได้รับเชื้อวัณโรคตามธรรมชาติหรือเคยได้รับวัคซีนบีซีจี มาก่อน ปฏิกิริยาบวมแดง ที่ผิวหนังบริเวณที่ฉีดบีซีจี จะเกิดเร็วกว่าที่กล่าวข้างต้น คือ จะเกิดเป็นตุ่มนูนแดงในเวลา 24-48 ชั่วโมง ปฏิกิริยาบวมแดงและขนาดปากแผลจะรุนแรงกว่าคนที่ยังไม่เคยได้รับเชื้อมาก่อน แต่ไม่เป็นอันตรายใด ๆ เมื่อแผลแห้งสะเก็ดหลุด จะเป็นแผลเป็นวงกลมกว้างประมาณ 6-8 มิลลิเมตร

ปกติอาการข้างเคียงของวัคซีนบีซีจีมีน้อย⁶ ส่วนใหญ่เป็นอาการเฉพาะที่ เช่น เป็นแผลหนอง ซึ่งหายได้เอง ต่อมน้ำเหลืองบริเวณใกล้เคียงที่ฉีดวัคซีนบีซีจีอาจโตได้ โดยเฉพาะที่บริเวณรักแร้หรือ ไหล่ปลาร้า พบได้บ่อยมีขนาดเล็ก ๆ พอคาล์ได้ขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว ต่อมน้ำเหลืองที่โตนี้ไม่ควรมีอาการ อักเสบเจ็บหรือแดง ยกเว้นบางรายที่ร่างกายมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อวัคซีนบีซีจีมากผิดปกติ หรือได้รับ วัคซีนในขนาดที่มากกว่าปกติอาจทำให้เกิดเป็นหนองเรื้อรังในตำแหน่งที่ฉีดวัคซีน และต่อมน้ำเหลือง บริเวณใกล้เคียงอักเสบเป็นหนองหรือเป็นก้อนโตได้ อาจจะเป็นนานถึง 3 เดือน อาการที่เกิดขึ้นนี้จะขึ้น อยู่กับ อายุที่ฉีด สายพันธุ์บีซีจีที่ใช้ เทคนิคการฉีด และปริมาณวัคซีนบีซีจีที่ฉีด ถ้าได้รับวัคซีนบีซีจีขนาด ที่มากกว่าคำแนะนำอาจพบอาการแทรกซ้อนมากขึ้นกว่าปกติ อาการข้างเคียงรุนแรงที่พบได้เช่น การเกิด การติดเชื้อที่กระดูกจากเชื้อในวัคซีน หรือพบเชื้อจากวัคซีนก่อโรคแพร่กระจายได้ในกรณีที่เป็นผู้ที่มี ภูมิคุ้มกันบกพร่องแต่กำเนิด เช่น severe combined immune deficiency syndrome เป็นต้น ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2552 ได้มีรายงานผลข้างเคียงจากวัคซีนบีซีจี เป็นฝีต่อมน้ำเหลือง และกระดูกอักเสบ (osteitis) มากขึ้นในประเทศไทย โดยพบมากสุดในปี พ.ศ. 2553-2554 ส่วนใหญ่เป็นต่อมน้ำเหลืองรักแร้ ไหล่ปลาร้า และคอ การติดเชื้อที่กระดูกเกิดในตำแหน่งที่ห่างไกล ผู้ป่วยเหล่านี้เป็นทารกที่แข็งแรงดี และฉีดวัคซีน อย่างถูกต้อง จากการสอบสวนยังไม่พบสาเหตุที่ชัดเจน⁷

ในขบวนการแรกที่เด็กมาตรวจสุขภาพตามนัดทุกครั้งควรบันทึก “ลักษณะ” และตำแหน่งที่ฉีดวัคซีน บีซีจีไว้ด้วย ว่าเป็นเช่นใด เช่น มีรอยนูน (induration) เป็นหนอง (abscess) เป็นแผลเป็น หรือมีเพียง รอยขาวๆ จาง ๆ ให้เห็น หรือไม่มีปฏิกิริยาใดเกิดขึ้น เป็นต้น โดยเฉพาะที่อายุ 1-2 เดือน เพื่อจะใช้ข้อมูลเหล่านี้ ให้เป็นประโยชน์ในการตัดสินใจภายหลังเมื่อเด็กโตขึ้นและไม่มีแผลเป็นบีซีจีให้เห็น

ข้อควรระวัง

1. รักษาผิวหนังบริเวณที่ฉีดให้สะอาด แผลจากการฉีดบีซีจีจะเป็นๆ หายๆ อยู่ 3-4 สัปดาห์ไม่จำเป็นต้องใส่ยาหรือปิดแผล เพียงใช้สำลีสะอาดชุบน้ำ เช็ดรอยแผลให้สะอาดก็พอแล้ว และเตือนบิดามารดาไม่ให้บังตุ่มหนอง
2. ถ้าต่อมน้ำเหลืองบริเวณใกล้เคียงที่ฉีดบีซีจีอักเสบโตขึ้นและเป็นฝี ควรดูเอาหนองออก และให้ยาต้านวัณโรคตามความจำเป็น โดยทั่วไปมักให้ยา isoniazid เพียงชนิดเดียวรักษานานประมาณ 1-3 เดือน แต่หากเป็นฝีต่อมน้ำเหลืองที่มีขนาดใหญ่ อาจต้องให้ ยา rifampin ร่วมด้วย และอาจต้องรักษานานขึ้น หากก้อนมีขนาดใหญ่กินยาแล้วไม่ยุบ และแข็ง ควรพิจารณาผ่าตัดออก (excision) เป็นรายๆ ไป
3. วัคซีนบีซีจี เป็นวัคซีนเชื้อมีชีวิตร่อนฤทธิ์ สามารถให้วัคซีนเชื้อเป็นชนิดอื่นพร้อมกันได้ แต่หากไม่ฉีดพร้อมกัน จะต้องทิ้งช่วงห่างกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์
4. ทารกแรกเกิดที่ยังมีปัญหาความเจ็บป่วยอยู่ ไม่ควรฉีดวัคซีนจนกว่าจะหายดี และพร้อมที่จะกลับบ้าน ไม่ควรฉีดวัคซีนขณะที่ผู้ป่วยยังต้องอยู่ในโรงพยาบาล เพราะอาจมีการแพร่เชื้อจากแผลโดยไม่ตั้งใจไปสู่ทารกอื่นในโรงพยาบาล ซึ่งกำลังป่วยหนักได้
5. บางครั้งแผลเป็นจากวัคซีน อาจเล็กมากจนมองไม่เห็น แต่ประสิทธิภาพของวัคซีนมิได้ลดลง ดังนั้น หากมีหลักฐานบันทึกว่า เคยได้รับวัคซีนมาก่อน แม้ไม่พบรอยแผลเป็นก็ไม่จำเป็นต้องให้วัคซีนซ้ำอีก เพราะนอกจากจะไม่มีประโยชน์แล้ว ยังอาจก่อให้เกิดอาการเฉพาะที่บริเวณที่ฉีดได้มาก การฉีดวัคซีนในเด็กที่พันวัยแรกเกิด จะทำเมื่อไม่มีหลักฐานบันทึกว่าเคยได้รับวัคซีนมาก่อนและไม่มีแผลเป็นปรากฏเท่านั้น
6. ไม่จำเป็นต้องทำการทดสอบทูเบอร์คูลิน (PPD skin test) ก่อนฉีดวัคซีน เพราะอาจเกิดผลบวกลวงหรือผลลบลวงจากสาเหตุอื่นๆ ได้มากมาย การฉีดวัคซีนบีซีจี อาจทำให้เกิดปฏิกิริยาต่อ PPD skin test ได้ในขนาดต่างๆ ตั้งแต่เล็กน้อยมากๆ ได้ ซึ่งผลต่อ PPD skin test นี้ จะลดลงตามเวลาหลังจากฉีด และปฏิกิริยา PPD skin test ไม่มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพของวัคซีน จึงไม่จำเป็นต้องทำ PPD skin test หลังฉีดด้วย

เด็กทารกที่คลอดจากมารดาที่ป่วยเป็นวัณโรคระหว่างตั้งครรภ์ หรือใกล้คลอด ถ้าตรวจร่างกายเด็กทารกและสืบสวนแล้ว ไม่พบว่าเป็นวัณโรคแต่กำเนิด ให้วัคซีนบีซีจีได้ ถ้ามารดาอยู่ในระยะแพร่เชื้อวัณโรคทารกอาจสัมผัสโรคแล้ว หรือจะต้องสัมผัสโรคต่อไป เด็กทารกควรได้รับยา isoniazid ป้องกันนาน 9 เดือน หลังจากได้วัคซีนบีซีจีไปแล้ว 1-2 สัปดาห์ เพื่อให้วัคซีนเริ่มกระตุ้นภูมิคุ้มกันก่อน

ข้อห้ามใช้

1. ห้ามฉีดวัคซีนบีซีจี ในผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง รวมถึงผู้ที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน เช่น สเตียรอยด์ ยกเว้นผู้ที่ติดเชื้อเอชไอวี ถ้าไม่ได้รับวัคซีนเมื่อแรกเกิดสามารถให้วัคซีนได้ถ้ายังไม่มีอาการ และสามารถให้ในทารกที่เกิดจากมารดาที่ติดเชื้อเอชไอวีได้ เพราะทารกเหล่านี้ แม้จะพบว่าติดเชื้อเอชไอวีในภายหลัง ก็ไม่พบว่ามีผลข้างเคียงจากวัคซีน ถ้าสามารถให้ยาต้านไวรัสได้ตามมาตรฐานตั้งแต่วัยทารก ประโยชน์ที่ได้จากวัคซีนมีมากกว่า เพราะเด็กเหล่านี้มีโอกาสสัมผัสผู้ป่วยวัณโรคได้บ่อย

2. หญิงตั้งครรภ์
3. ผู้ที่เจ็บป่วยเฉียบพลัน
4. มีแผลติดเชื้อ หรือแผลไฟไหม้ในบริเวณที่จะฉีด

ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้น

ความต้านทานต่อเชื้อวัณโรคจะเกิดขึ้นที่ประมาณ 2 เดือน หลังจากได้รับวัคซีน โดยวัคซีนบีซีจี มีประสิทธิภาพดีต่อการป้องกันวัณโรคระยะแรกในเด็ก โดยเฉพาะวัณโรคเยื่อหุ้มสมอง (TB meningitis) และวัณโรคชนิดแพร่กระจาย (miliary TB) สามารถป้องกันได้สูงถึงร้อยละ 52-100 และป้องกันวัณโรคปอดในผู้ใหญ่ได้แตกต่างกันในแต่ละรายงานการศึกษา (ร้อยละ 0-80⁸⁻¹⁰) สำหรับวัณโรคปอดในประเทศไทยนั้น จากรายงานการศึกษาของกองวัณโรคในเด็ก ผู้สัมผัสโรคอายุต่ำกว่า 5 ปี พบว่าวัคซีนบีซีจี ป้องกันโรคได้ในอัตราร้อยละ 53¹¹ จากการศึกษาในประเทศไทย พบประสิทธิภาพโดยรวมร้อยละ 83¹² การฉีดวัคซีนบีซีจี หลายครั้ง ไม่ทำให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น¹³ ภูมิคุ้มกันจากการฉีดวัคซีนบีซีจี ไม่สามารถวัดได้จากปฏิกิริยาทูเบอร์คูลิน หรือรอยแผลเป็นจากการฉีดบีซีจี

การเก็บและการหมดอายุ

วัคซีนบีซีจี ชนิดผงแห้งที่ยังไม่ผสม ควรเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °ซ หรือช่องแช่แข็ง จะมีอายุใช้งานได้ 4 ปี นับจากวันผลิต (ตัวทำลายห้ามเก็บในช่องแข็ง เพราะจะทำให้แตกได้) ไม่ควรให้ถูกแสงเพราะจะทำให้วัคซีนบีซีจี เสื่อมสภาพโดยเร็ว ในกรณีที่ผสมวัคซีนชนิด ผงแห้งเป็นวัคซีนน้ำแล้ว ควรใช้ให้หมดภายในเวลา 2 ชั่วโมง ถ้าใช้ไม่หมดให้ทำลายทิ้งไป โดยระหว่างการใช้อัต้องเก็บวัคซีนไว้ในตู้เย็นหรือกระติกน้ำแข็งตลอดเวลา ไม่วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง

1. Marais BJ, Gie RP, Schaaf HS, et al. The clinical epidemiology of childhood pulmonary tuberculosis: a critical review of literature from the pre-chemotherapy era. *Int J Tuberc Lung Dis* 2004;8:278-85.
2. Antonucci G, Girardi E, Raviglione MC, Ippolito G. Risk factors for tuberculosis in HIV-infected persons. A prospective cohort study. The Gruppo Italiano di Studio Tubercolosi e AIDS (GISTA). *Jama* 1995;274:143-8.
3. Hesselning AC, Cotton MF, Jennings T, et al. High incidence of tuberculosis among HIV-infected infants: evidence from a South African population-based study highlights the need for improved tuberculosis control strategies. *Clin Infect Dis* 2009;48:108-14.
4. World Health Organization. Global tuberculosis report 2017. Available from http://www.who.int/tb/publications/global_report/en/. (Access 20 July 2018)
5. Comstock GW. Identification of an effective vaccine against tuberculosis. *Am Rev Respir Dis* 1988;138:479-80.
6. Lotte A, Wasz-Hockert O, Poisson N, et al. Second IUATLD study on complications induced by intradermal BCG-vaccination. *Bull Int Union Tuberc Lung Dis* 1988;63:47-59.
7. Rermruay R, Rungmaitree S, Chatpornvorarux S, et al. Clinical features and outcomes of Bacille Calmette-Guérin (BCG)-induced diseases following neonatal BCG Tokyo-172 strain immunization. *Vaccine* 2018;36:4046-53.
8. Wallgren A. Protective effect of BCG vaccination against various types of tuberculous disease. *Bull Int Un Tuberc* 1966;38:7-15.
9. World Health Organization. WHO statement on BCG revaccination for the prevention of tuberculosis. *WHO Bulletin OMS* 1995;73:805-7.
10. Advisory Council for the elimination of Tuberculosis and the Advisory Committee on Immunization Practices. The role of BCG vaccine in the prevention and control of tuberculosis in the United States. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1996;45(RR-4):1-18.
11. Padungchan S, Konjanart S, Kasiratta S, Daramas S, Ten Dam HG. The effectiveness of BCG vaccination of the newborn against childhood tuberculosis in Bangkok. *Bull World Health Organization* 1986;64:247-58.
12. Sirinavin S, Chotpitayasunondh T, Suwanjutha S, Sunakorn P, Chantarojanasiri T. Protective efficacy of neonatal Bacillus Calmette-Guerin vaccination against tuberculosis. *Pediatr Infect Dis J* 1991;10:359-65.
13. สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรคประจำปี 2553, สำนักโรคบาตวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

วัคซีนป้องกันโรคไวรัสตับอักเสบบี (Hepatitis B Vaccine : HB)

บทนำและระบาดวิทยา

ไวรัสตับอักเสบบี เป็น double-stranded DNA virus ใน Family Hepadnaviridae, Genus Orthohepadnavirus คนเป็นแหล่งรังโรคของไวรัส เชื้อจะอยู่ในเลือดและสารคัดหลั่งต่างๆ ของร่างกาย การติดต่อจากคนสู่คนผ่านทาง การได้รับหรือสัมผัสเลือด ผลิตภัณฑ์ของเลือด หรือสารคัดหลั่งต่างๆ ที่ปนเปื้อนเชื้อของผู้ป่วยหรือผู้ที่เป็นพาหะ ดังนั้นการติดต่อจึงผ่านทางเลือด เพศสัมพันธ์ การใช้เข็มร่วมกันระหว่างบุคคล เด็กแรกเกิดสามารถติดเชื้อจากมารดาที่เป็นพาหะในขณะคลอดหรือในระยะหลังคลอด ระยะพักตัวหลังจากที่ได้รับเชื้อเฉลี่ยประมาณ 60-90 วัน (45-180 วัน)¹ ผู้ติดเชื้อจะมีอาการอ่อนเพลีย เบื่ออาหาร อาจมีไข้ต่ำๆ ในวันแรกๆ จุกแน่นท้อง ปวดท้อง ตัวเหลือง ตาเหลือง บัสสาวะสีเข้ม โดยทั่วไป การติดเชื้อในเด็กจะมีอาการน้อยกว่า แต่จะมีโอกาสเป็นพาหะเรื้อรังมากกว่าการติดเชื้อในผู้ใหญ่ การติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีอาจไม่มีอาการหรือมีอาการตับอักเสบบีก็ได้ การเกิดอาการโรคตับอักเสบบีแบบเฉียบพลัน จะพบในอัตราที่เพิ่มสูงขึ้นตามอายุผู้ป่วย การป่วยสามารถหายได้เอง และร่างกายจะสร้างภูมิคุ้มกัน หรืออาจติดเชื้อเรื้อรังไปตลอดชีวิต การติดเชื้อเรื้อรังส่วนใหญ่จะเกิดจากติดเชื้อขณะคลอดจากแม่ หากมารดาเป็นพาหะและมี HBsAg และ HBeAg เป็นบวกทั้งคู่ พบว่าลูกที่ติดเชื้อจะเป็นพาหะร้อยละ 90 ถ้ามารดามี HBsAg เป็นบวกแต่ HBeAg เป็นลบ ลูกจะเป็นพาหะร้อยละ 10 และพบว่า การติดเชื้อในขวบปีแรกมีโอกาส กลายเป็นพาหะร้อยละ 80-90 ส่วนการติดเชื้อในช่วง 1-4 ปีจะมีโอกาสกลายเป็นพาหะร้อยละ 30-50 ส่วนการติดเชื้อในช่วงวัยรุ่นหรือผู้ใหญ่ จะมีโอกาสกลายเป็นพาหะร้อยละ 2-5 เท่านั้น² ผู้ที่เป็นพาหะอาจมีโอกาเป็นโรคตับอักเสบบีเรื้อรัง โรคตับแข็ง หรือมะเร็งตับในเวลา 25-30 ปีหลังได้รับเชื้อ³

โรคไวรัสตับอักเสบบีเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ โดยเฉพาะประเทศในภูมิภาคแอฟริกา และเอเชียที่มีความชุกของการเป็นพาหะสูงคือเกินกว่าร้อยละ 8 พบว่าทั่วโลกมีประชากรประมาณ 2 พันล้านคนที่ติดเชื้อไวรัสนี้ (ร้อยละ 30) ในจำนวนนี้เป็นผู้ติดเชื้อเรื้อรังหรือเป็นพาหะ 360 ล้านคน โดยในแต่ละปีจะมีผู้เสียชีวิตจากไวรัสตับอักเสบบีที่ป่วยเป็นมะเร็งตับ ตับแข็ง และตับวายประมาณ 600,000 ราย^{4,5,6}

ในอดีตกว่าสองทศวรรษที่ผ่านมาประเทศไทยจัดเป็นพื้นที่ที่มีความชุกสูงของการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีเฉลี่ยร้อยละ 50-75 และมีอัตราการเป็นพาหะของเชื้อไวรัสตับอักเสบบีร้อยละ 8-10 ในช่่วงก่อนจะมีการใช้วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบี พบว่าอัตราการติดเชื้อของคนไทยจะเพิ่มขึ้นตามกลุ่มอายุ และจะเพิ่มขึ้นเร็วในระยะแรกเกิดจนถึงวัยเด็ก จากนั้นก็จะเพิ่มขึ้นช้าๆ ตลอดช่วงวัยผู้ใหญ่ อัตราการติดเชื้อในเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกัน แต่อัตราการเป็นพาหะในเพศหญิงจะต่ำกว่าในเพศชาย (ร้อยละ 6-8 เทียบกับร้อยละ 10-12) ในเด็กอายุ 10 ปีพบมีอัตราการติดเชื้อประมาณร้อยละ 30 และเป็นพาหะประมาณร้อยละ 10

ประเทศไทยเริ่มให้วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบีแก่ทารกแรกเกิดทุกคนทั่วประเทศตามแผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุขตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 จากการศึกษาความชุกของการเป็นพาหะไวรัสตับอักเสบบีในประชากรไทยปี พ.ศ. 2547 พบการติดเชื้อในเด็กอายุ 0-5 ปีตามธรรมชาติเพียงร้อยละ 1.5-3.5 จากเดิมที่มีอัตราการติดเชื้อไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 อัตราการเป็นพาหะในประชากรไทยลดลงเหลือร้อยละ 3.92 อัตราการเป็นพาหะในเด็กอายุต่ำกว่า 12 ปี ประมาณร้อยละ 0.74 ส่วนอัตราการเป็นพาหะในเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีเหลือเพียงร้อยละ 0.46 เท่านั้น⁷ (จากเดิมร้อยละ 5.4) รายงานในปี พ.ศ. 2559 รวบรวมการศึกษาที่ผ่านมา พบอัตราการติดเชื้อในเด็กอายุ 0-9 ปี ร้อยละ 0.3, 10-24 ปี ร้อยละ 1.1, 25-34 ปี ร้อยละ 3.26, อายุ 35-44 ปี ร้อยละ 5.93, อายุ 45-54 ปี ร้อยละ 7.14 และอายุมากกว่า 55 ปี ร้อยละ 6.62⁸ การลดลงอย่างมากของอัตราการติดเชื้อและการเป็นพาหะนั้น เป็นผลมาจากการให้บริการวัคซีนที่มีประสิทธิภาพและมีความครอบคลุมเกินกว่าร้อยละ 90 ในช่วงกว่าทศวรรษที่ผ่านมา

จากการทบทวนสถานการณ์การเกิดโรคไวรัสตับอักเสบบีย้อนหลัง 5 ปี (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556-2560) พบว่าจำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี 2560 พบมากในกลุ่มอายุตั้งแต่ 35 ปี ขึ้นไปซึ่งเกิดก่อนการให้วัคซีนตับอักเสบบีในแผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค และน่าจะเป็นผู้ป่วยที่เป็นพาหะและมีอาการกำเริบของโรค แต่จะพบน้อยมากในกลุ่มเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 15 ปี ประกอบกับการส่งตรวจวินิจฉัยโรคทำได้ง่าย สะดวก รวดเร็วทำให้มีการวินิจฉัยและรายงานผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้น ส่วนใหญ่มีอาชีพรับจ้างและเกษตรกรรม คาดว่าประเทศไทยน่าจะมีผู้ป่วยติดเชื้อเรื้อรังในปี พ.ศ. 2559 ประมาณ 3 ล้านคน⁸

จากฐานข้อมูลเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ของกรมควบคุมโรค พบว่า ได้รับรายงานผู้ป่วยโรคไวรัสตับอักเสบบีทั้งประเทศจำนวน 7,439 ราย อัตราป่วย 11.26 ต่อประชากรแสนคน ผู้ป่วยเสียชีวิต 1 ราย

โดยเป็นผู้ป่วยในช่วงอายุ 0-14 ปี เพียงจำนวน 53 ราย (ร้อยละ 0.71) ช่วงอายุ 15-40 ปี จำนวน 7,386 ราย (ร้อยละ 99.29)

สำหรับจังหวัดที่มีอัตราป่วยสูงสุด ได้แก่ เลย (อัตราป่วย 35.27 ต่อประชากรแสนคน) รองลงมาคือ เพชรบุรี (อัตราป่วย 33.94 ต่อประชากรแสนคน) บุรีรัมย์ (อัตราป่วย 31.13 ต่อประชากรแสนคน) นครพนม (อัตราป่วย 30.94 ต่อประชากรแสนคน) และ สุพรรณบุรี (อัตราป่วย 29.17 ต่อประชากรแสนคน) ตามลำดับ

ประเทศไทยได้ ตั้งเป้าหมายที่จะกำจัดการติดเชื้อตับอักเสบบี ในเด็กอายุน้อยกว่า 5 ปี ให้เหลือต่ำกว่า ร้อยละ 0.1 ในปี 2568 ซึ่งจะใช้มาตรการ 4 ข้อ คือ

1. เร่งรัดการตรวจคัดกรองตับอักเสบบีในหญิงตั้งครรภ์ทุกราย
2. ส่งเสริมให้ทารกที่เกิดจากมารดาที่เป็นพาหะ ให้ได้รับ Hepatitis B immune globulin (HBIG) อย่างน้อย ร้อยละ 95
3. ส่งเสริมให้หญิงตั้งครรภ์ที่ติดเชื้อและมีระดับไวรัสสูง ให้ได้รับยาต้านไวรัสอย่างน้อย ร้อยละ 95
4. คงระดับความครอบคลุมของการให้วัคซีนตับอักเสบบีในทารก ให้สูงกว่าร้อยละ 90

ชนิดของวัคซีน

วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบี (HB) เป็นวัคซีนชนิดน้ำ เตรียมจากโปรตีนผิวของเชื้อไวรัสตับอักเสบบี (HBsAg) ที่ขึ้นทะเบียนในประเทศไทยปัจจุบันเป็นวัคซีนที่ผลิตด้วยวิธีทางพันธุวิศวกรรม (recombinant DNA vaccine) โดยสอดสารพันธุกรรมที่กำหนดการสร้าง HBsAg เข้าในเซลล์บางชนิด เช่น เซลล์ยีสต์ หรือเซลล์สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แล้วให้เซลล์เหล่านี้สร้าง HBsAg ออกมา แยกเอาเฉพาะส่วน HBsAg มาทำให้บริสุทธิ์ แล้วมาประกอบทำเป็นวัคซีน ผู้ผลิตวัคซีนในประเทศไทยมีหลายบริษัท ได้แก่ GSK (Engerix B™), MSD (H-B Vax II™), sanofi pasteur (Euvax B™), Kaketsuken (Bimmugen™) และ Heber Biotec S.A. (Heberbiovac™)

ส่วนประกอบของวัคซีน

วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบี ที่ผลิตจากต่างบริษัท จะมี HBsAg ในปริมาณที่แตกต่างกันไป ตั้งแต่ 10 ถึง 20 มคก./มล. และขนาดสูง 40 มคก./มล. ซึ่งจะใช้ในผู้ป่วยฟอกไตและผู้ใหญ่ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง วัคซีนจะผสมด้วย aluminium hydroxide เป็นสารช่วยกระตุ้นภูมิคุ้มกัน และใช้ thimerosal เป็นสารกันเสีย แม้ปริมาณแอนติเจนในวัคซีนของแต่ละบริษัทจะไม่เท่ากัน แต่ปริมาณของวัคซีนของทุกบริษัทจะเท่ากันคือ 0.5 มล. ต่อโดส สำหรับเด็ก และ 1 มล. ต่อโดส สำหรับผู้ใหญ่

ปัจจุบันกระทรวงสาธารณสุข ได้จัดสรรวัคซีนรวม คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน-ตับอักเสบบี-ฮิบ (DTwP-HB-Hib) สำหรับเด็กไทยทุกคน เพื่อฉีดในช่วง 1 ปีแรกของชีวิต นอกจากนี้ยังมีวัคซีนรวมหลายชนิดที่มีวัคซีนป้องกันตับอักเสบบีผสมอยู่เพื่อใช้ในเด็ก (โปรดดูในบทวัคซีนรวม) และมีวัคซีนรวมตับอักเสบบีกับตับอักเสบบีสำหรับใช้ในวัยรุ่นและผู้ใหญ่ด้วย

ขนาดบรรจุ

วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบี มีขนาดบรรจุหลายขนาด ได้แก่ขวดละ 0.5 มล., 1 มล. และ 5 มล.

ขนาดและวิธีการใช้

เด็กแรกเกิดถึงเด็กวัยรุ่นให้วัคซีนครั้งละ 0.5 มล. เข้ากล้ามเนื้อบริเวณกึ่งกลางต้นขาด้านหน้า ค่อนไปด้านนอกในทารกหรือเด็กเล็ก หรือบริเวณต้นแขนในเด็กโต จะต้องฉีดอย่างน้อย 3 เข็ม ในเดือนที่ 0, 1-2 และ 6 หรือฉีดในเดือนที่ 0, 1, 2, 12 ก็ได้ โดยเฉพาะเมื่อใช้เป็นวัคซีนรวมกับ คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน

ในผู้ใหญ่ ซึ่งกำหนดอายุของแต่ละวัคซีนในตาราง 6.2-1 ให้วัคซีนครั้งละ 1 มล. เข้ากล้ามเนื้อบริเวณต้นแขน ไม่ควรฉีดที่สะโพก เพราะอาจฉีดเข้าในชั้นไขมันใต้ผิวหนังลงลึกไม่ถึงกล้ามเนื้อ ซึ่งจะทำให้เกิดการสร้างภูมิคุ้มกันต่ำกว่าการฉีดเข้ากล้ามเนื้อ และต้องฉีดให้ครบชุด (3 ครั้ง คือ เมื่อเดือนที่ 0, 1-2 และ 6-7) สำหรับผู้ใหญ่ที่ภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือฟอกไตให้ฉีดวัคซีนขนาด 40 มคก. ต่อ มล.

ในเด็กวัยรุ่นอายุ 11-15 ปี ที่ยังไม่เคยได้รับวัคซีนนี้มาก่อน อาจพิจารณาให้แบบ 2 เข็ม โดยให้ใช้วัคซีนตับอักเสบบีชนิดเดี่ยว ขนาดของผู้ใหญ่ (ขนาด 1 มล.) อย่างไรก็ตามก็ดี เฉพาะวัคซีนที่ผลิตโดย

บริษัท MSD ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนให้ฉีด 2 เข็มในวัยรุ่น ฉีดห่างกัน 6 เดือน ก็ได้ผลดีเช่นกัน^{9,10} ซึ่งจากการศึกษาพบว่าการสร้างภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นไม่ต่างจากการฉีดโดยใช้วัคซีนนี้ขนาด 0.5 มล. ฉีด 3 ครั้ง แบบปกติ

ตารางที่ 6.2-1 วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบีที่มีใช้ในประเทศไทย และขนาดที่แนะนำให้ฉีดตามอายุ

Engerix B™	Euvax-B™	HB-Vax PRO™	HEBER-BIOVAC-HB™	Hepatitis B (Serum Institute of India), Hepavax-Gene, Hepavax-Gene TF
0-19 ปี : 0.5 มล. (10 มคก.)	0-15 ปี : 0.5 มล. (10 มคก.)	0-16 ปี : 0.5 มล. (5 มคก.)	0-35 ปี : 0.5 มล. (10 มคก.)	0-10 ปี : 0.5 มล. (10 มคก.)
>20 ปี : 1 มล. (20 มคก.)	>16 ปี : 1 มล. (20 มคก.)	>16 ปี : 1 มล. (10 มคก.)	>35 ปี : 1 มล. (20 มคก.)	>10 ปี : 1 มล. (20 มคก.)
พอกไต* : 2 มล. (40 มคก.)	พอกไต* : 2 มล. (40 มคก.)	พอกไต* : 1 มล. (40 มคก.)	พอกไต* : 2 มล. (40 มคก.)	พอกไต* : 2 มล. (40 มคก.)

* ผู้ที่พอกไต และผู้ใหญ่ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง

หมายเหตุ รายละเอียดของวัคซีนรวมของวัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบีกับวัคซีนอื่น ให้ดูรายละเอียดในบทวัคซีนรวม

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีน และอายุที่ควรรับวัคซีน

เด็กทุกคนควรได้รับวัคซีนนี้ตั้งแต่แรกเกิดเพราะจะช่วยป้องกันการติดเชื้อตั้งแต่แรกเกิด ซึ่งการติดเชื้อในวัยเด็ก มีโอกาสที่จะเป็นพาหะได้สูง จึงควรฉีดวัคซีนครั้งแรกโดยเร็วที่สุดหรือภายใน 24 ชั่วโมงหลังคลอด¹⁰ ครั้งที่สองอายุ 1-2 เดือน และครั้งที่สามอายุ 6-7 เดือน (อย่างน้อยอายุต้องมากกว่า 24 สัปดาห์) ในกรณีที่ให้วัคซีนรวมเป็นเข็มเดียวกับวัคซีน DTP ให้ฉีดที่อายุ 2, 4, 6 เดือน เนื่องจากทารกคลอดก่อนกำหนดที่น้ำหนักตัวแรกเกิดน้อยกว่า 2,000 กรัม อาจสร้างภูมิคุ้มกันจากวัคซีนได้ไม่ดี ดังนั้น สำหรับทารกแรกเกิดที่น้ำหนักน้อยกว่า 2,000 กรัม ที่ทราบว่ามีมารดาไม่เป็นพาหะควรเริ่มให้วัคซีนเข็มแรก

เมื่อเด็กพร้อม คือมีสุขภาพแข็งแรงดี และอายุ 1 เดือนขึ้นไป แต่ถ้ามารดาเป็นพาหะหรือไม่ทราบผลเลือดของมารดา แม่ทารกจะมีน้ำหนักตัวน้อยก็ควรได้รับวัคซีนทันทีหลังคลอดภายในอายุ 12 ชั่วโมงด้วย และให้ถือว่าการฉีดวัคซีนแรกเกิดนี้เป็นการฉีดเพิ่มพิเศษ และให้เริ่มฉีดเข็มแรก เมื่อสุขภาพดีและมีอายุ 1 เดือน ส่วนเข็มที่สอง ห่างจากเข็มแรกอย่างน้อย 4 สัปดาห์ และเข็มที่สาม ห่างจากเข็มที่สองนานอย่างน้อย 8 สัปดาห์ และอายุหลังคลอดมากกว่า 24 สัปดาห์

นอกจากนี้ ในกรณีที่มารดาเป็นพาหะของเชื้อไวรัสตับอักเสบบี (โดยเฉพาะถ้าพบ e-antigen เป็นบวก) ทารกควรได้รับ hepatitis B immunoglobulin (HBIG) ร่วมกับวัคซีนด้วย ถ้าจัดหา HBIG ไม่ได้ ควรให้วัคซีนเร็วที่สุดหลังคลอด ซึ่งพบว่าวัคซีนอย่างเดียวก็สามารถป้องกันโรคได้สูงมาก แม้ไม่ได้รับ HBIG อย่างไรก็ดี ในกรณีที่มารดาเป็นพาหะวัคซีนที่ทารกควรได้คือที่ แรกเกิด (ภายใน 12 ชั่วโมงหลังคลอด), อายุ 1 เดือนจากนั้นให้วัคซีนต่อเนื่องตามปกติ เช่น เป็นวัคซีนรวมที่มีคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรนร่วมกับตับอักเสบบี ที่อายุ 2, 4, 6 เดือน ไม่ควรขาดเข็มที่อายุ 1 เดือน เพราะการให้วัคซีนเข็มแรกเกิด อาจทำให้ภูมิคุ้มกันอยู่สูงยาวนานไม่พอจนถึงอายุ 2 เดือน¹¹ ซึ่งทำให้ทารกเสี่ยงต่อการติดเชื้อจากแม่มากขึ้น ซึ่งได้ศึกษาที่เชิงยวดยแล้ว ยืนยันว่าการฉีดเข็มที่ 1 เดือน มีความจำเป็น¹² ดังนั้นกรณีนี้ ทารกจะได้รับวัคซีนที่มีตับอักเสบบีรวม 5 ครั้ง (แรกเกิด และ 1, 2, 4, 6 เดือน)

เด็กทุกคนที่ยังไม่เคยได้รับวัคซีนนี้มาก่อน รวมทั้งผู้ใหญ่ที่เสี่ยงต่อการสัมผัสโรค และยังไม่เคยติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี เช่นผู้ป่วยฟอกไต ผู้ที่ต้องได้รับเลือดบ่อยๆ คู่สมรสของผู้ที่เป็นพาหะ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่ตรวจเลือด เป็นต้น ให้ฉีดวัคซีน 3 ครั้ง โดยฉีดครั้งที่สองห่างจากครั้งแรก อย่างน้อย 4 สัปดาห์ และครั้งที่สามห่างจากครั้งที่สองอย่างน้อย 8 สัปดาห์¹³

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน

เด็กที่ได้รับวัคซีนบางราย อาจมีอาการปวด บวม บริเวณที่ฉีดหรือมีไข้ต่ำๆ ซึ่งพบร้อยละ 1-6¹⁴ อาการมักเริ่มราว 3-4 ชั่วโมงหลังฉีด และนานไม่เกิน 24 ชั่วโมง ควรให้ยาลดไข้เฉพาะในเด็กที่มีไข้หรือร้องกวนมาก

ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้น

ภูมิคุ้มกันโรคจะเกิดขึ้นถึงระดับที่ป้องกันโรคได้ หลังการฉีดวัคซีนเข็มที่สอง วัคซีนเข็มที่สาม ถือเป็นการกระตุ้นให้ภูมิคุ้มกันโรคสูงขึ้น และมีภูมิคุ้มกันที่ป้องกันโรคได้ร้อยละ 90-95¹⁴⁻¹⁵

เนื่องจากเด็กแรกเกิดสามารถติดเชื้อจากมารดาที่เป็นพาหะได้ง่าย และมารดาอาจไม่ได้รับการตรวจเลือดมารดาก่อนคลอดว่าเป็นพาหะหรือไม่ จึงควรให้วัคซีนครั้งแรกแก่ทารกแรกเกิดทุกคนภายใน 24 ชั่วโมงหลังคลอด และถ้าได้ภายใน 12 ชั่วโมงจะยิ่งดี หากให้วัคซีนเข็มแรกช้า ประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อจากมารดาที่เป็นพาหะจะน้อยลง

การให้วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบีพร้อมวัคซีนชนิดอื่นจะไม่มีผลเสียต่อการสร้างภูมิคุ้มกันโรคของวัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบี หรือวัคซีนอื่นที่ให้พร้อมกัน

วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบีในปัจจุบันผลิตด้วยวิธีการทางพันธุวิศวกรรมสามารถใช้ทดแทนกันได้ทุกยี่ห้อ ดังนั้นเด็กที่ได้รับวัคซีนครั้งก่อนเป็นวัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบีชนิดหนึ่ง ในครั้งต่อไปอาจรับวัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบีที่ผลิตโดยกรรมวิธีต่างกันได้หรือต่างบริษัทผู้ผลิตได้ โดยไม่มีผลเสียต่อการสร้างภูมิคุ้มกัน¹⁵

ในปัจจุบันไม่แนะนำให้ฉีดวัคซีนกระตุ้นอีกหลังจากฉีดครบ 3 เข็ม เนื่องจากการศึกษาระยะยาวพบว่าภูมิคุ้มกันอยู่ได้นานมากกว่า 20 ปี¹⁶⁻¹⁹ ถึงแม้ว่าในบางรายจะตรวจไม่พบระดับแอนติบอดี หรือพบในระดับต่ำ แต่ยังมีระบบภูมิคุ้มกันความจำเหลืออยู่²⁰ ซึ่งสามารถป้องกันการเกิดโรคได้ การฉีดกระตุ้นอาจพิจารณาให้เฉพาะสำหรับผู้ที่มีสภาพภูมิคุ้มกันบกพร่อง เช่น ผู้ป่วยไตวายที่ต้องฟอกไต (hemodialysis) เป็นประจำ

การเจาะเลือดเพื่อตรวจดูภูมิคุ้มกันโรคหลังฉีดวัคซีนในทารกแรกเกิดหรือบุคคลทั่วไปนั้น ไม่มีความจำเป็น แต่ควรตรวจในรายที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูง เช่นกรณีผู้ป่วยฟอกไต ผู้มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้ออย่างต่อเนื่อง ในทารกที่คลอดจากมารดาที่เป็นพาหะของโรคตับอักเสบบีควรเจาะเลือดหลังรับวัคซีนเข็มที่สามเมื่ออายุ 9-12 เดือน²¹ โดยตรวจ HBsAg และ anti-HBs เพื่อดูผลของการให้วัคซีนและให้คำปรึกษาแนะนำ กรณีตรวจพบทั้ง HBsAg และ anti-HBs หากพบว่า anti-HBs ยังคงเป็นลบ ควรฉีดวัคซีนใหม่อีก 3 เข็ม แล้วตรวจเลือดซ้ำหรือเจาะเลือดตรวจ anti-HBs หลังฉีดวัคซีนแต่ละเข็ม 1 เดือน ถ้าได้ระดับภูมิคุ้มกัน (anti-HBs) ตั้งแต่ 10 mIU/ml. ก็สามารถหยุดฉีดได้ ถ้าพบว่า anti-HBs ยังคงเป็นลบหรือ HBsAg เป็นบวก ควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากอาจต้องพิจารณาให้ฉีดวัคซีนซ้ำ ในขนาดที่สูงขึ้นหรือติดตามอาการ เพราะอาจติดเชื้อไปแล้ว

ประสิทธิภาพของวัคซีน

วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบี เป็นวัคซีนที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคสูง การให้วัคซีนชนิด recombinant อย่างเดียว ในทารกที่คลอดจากมารดาที่เป็นพาหะชนิดแพร่โรคได้สูง (HBeAg เป็นบวก) ในภาพรวมสามารถป้องกันการติดเชื้อได้ถึงร้อยละ 93 และถ้าให้ร่วมกับ HBIG จะป้องกันได้ร้อยละ 98^{11,22,23} จากการให้วัคซีนในทารกแรกเกิดในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 เป็นต้นมา ทำให้เด็กเกิดหลังปี พ.ศ. 2535 มีอัตราการติดเชื้อต่ำมาก และเป็นพาหะเหลือเพียงร้อยละ 0.38 ทำให้อัตราการเป็นพาหะลดลงอย่างมาก วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบีเป็นวัคซีนที่พิสูจน์แล้วว่าสามารถลดอุบัติการณ์มะเร็งตับได้²⁴ เชื่อว่าภูมิคุ้มกันที่เด็กสร้างขึ้นจากวัคซีนที่ฉีดให้ตั้งแต่แรกเกิดจะอยู่ได้นานเกิน 20 ปี²⁵ จะตรวจเลือดเพื่อพิจารณาการฉีดวัคซีนเพิ่มเฉพาะรายที่มีความเสี่ยงสูงเท่านั้น เช่น ผู้ป่วยฟอกไต บุคลากรทางการแพทย์ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่อาจสัมผัสเลือด ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง เป็นต้น

ปัจจุบันมีโครงการกำจัดการติดเชื้อจากแม่สู่ลูก ซึ่งจะมีการให้ยา TDF แก่มารดาที่เป็นพาหะขณะตั้งครรภ์เสริมจากการให้วัคซีนในทารก เพื่อให้ลดการถ่ายทอดเชื้อจากแม่สู่ลูกจากร้อยละ 2 ในปัจจุบันให้หมดไป โดยปัจจุบันมีอัตราการติดเชื้อในเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี อยู่ที่ร้อยละ 0.104 และกระทรวงฯ มีเป้าหมายให้ลดการติดเชื้อในเด็กต่ำกว่า 5 ปี ให้เหลือต่ำกว่าร้อยละ 0.1 ภายในปี 2568²⁶

หมายเหตุ

1. การตรวจเลือดก่อนฉีดวัคซีน

1.1 ทารกแรกเกิดและเด็ก (อายุน้อยกว่า 18 ปี) ไม่จำเป็นต้องตรวจเลือดก่อนฉีดวัคซีน ถ้าไม่เคยมีประวัติได้รับวัคซีนมาก่อนสามารถให้วัคซีนได้เลย เนื่องจากมีโอกาสที่จะเคยติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีมาก่อนแล้วน้อยกว่าร้อยละ 20

1.2 เด็กโต (อายุ 18 ปีขึ้นไป) และผู้ใหญ่ ส่วนใหญ่จะเคยติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีแล้ว ซึ่งอาจมีภูมิคุ้มกันโรคแล้วตามธรรมชาติหรือเป็นพาหะ ซึ่งจะไม่ได้รับประโยชน์จากการฉีดวัคซีน ดังนั้น เพื่อหลีกเลี่ยงการฉีดวัคซีนโดยไม่จำเป็น จึงควรตรวจเลือดประกอบการพิจารณาว่าควรฉีดวัคซีนหรือไม่

2. การให้วัคซีนในทารกที่มารดาเป็นพาหะ

ทารกจะต้องได้รับวัคซีนเข็มแรกตอนแรกเกิดและเข็มที่สองเมื่ออายุ 1 เดือนเสมอ และเข็มที่สามเมื่ออายุไม่น้อยกว่า 24 สัปดาห์ กรณีที่มีการใช้วัคซีนรวมที่มีส่วนประกอบของตับอักเสบบี (เช่นรวม คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน-ฮิบ-ตับอักเสบบี) ให้เมื่ออายุ 2, 4 และ 6 เดือนร่วมด้วย ซึ่งทำให้ทารกจะต้องได้รับวัคซีนตับอักเสบบีมากถึง 5 เข็มก็ไม่เป็นอันตราย เพราะวัคซีนตับอักเสบบีมีความบริสุทธิ์และปลอดภัยสูง มีการศึกษาที่แสดงว่าทารกเหล่านี้จะมีโอกาสติดเชื้อจากมารดาสูงกว่า ถ้าได้รับวัคซีนที่ 0, 2, 4, 6 เดือน เมื่อเทียบกับ 0, 1, 2, 4, 6 เดือน¹²

3. การให้อิมมูโนโกลบูลินในทารกแรกเกิด

ในกรณีที่มีการตรวจเลือดมารดา ก่อนคลอดและทราบว่ามารดาเป็นพาหะ โดยเฉพาะ ถ้า HBeAg เป็นบวก แพทย์ควรพิจารณาให้ HBIG ขนาด 0.5 มล. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อแก่เด็กที่คลอดจากมารดา นั้น ร่วมกับวัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบีเร็วที่สุดหลังคลอด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อจากแม่ โดยควรฉีดคนละข้างกับวัคซีน ในกรณีที่ไม่สามารถจัดหา HBIG ให้ได้ทันทีหลังคลอด ให้ฉีดวัคซีนไปก่อนเร็วที่สุด เพื่อป้องกันการติดเชื้อให้ได้ดีที่สุด แล้วให้ HBIG ตามหลังได้ ไม่เกิน 7 วันหลังจากฉีดวัคซีน การให้ HBIG หลังการฉีดวัคซีนไปแล้วมากกว่า 7 วัน จะไม่มีประโยชน์ เพราะวัคซีนจะกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันโรคแล้ว

4. การฉีดวัคซีนและ HBIG หลังสัมผัสที่นอกเหนือจากกรณีทารกแรกเกิด ซึ่งมีมารดาเป็นพาหะ เป็นดังตารางที่ 6.2-2 ควรตรวจเลือดของแหล่งเลือดหรือน้ำเหลืองที่สัมผัสโดยเร็วที่สุด และรีบให้การรักษา²⁷

ตารางที่ 6.2-2 การป้องกันการติดเชื้อตับอักเสบบีภายหลังการสัมผัสเลือด จากอุบัติเหตุของมีคมบาดหรือตำ²⁸

ผู้สัมผัส	การตรวจเลือดผู้สัมผัสทันทีหลังสัมผัส	การรักษาตามสภาวะ HBs Ag ของแหล่งเลือดที่สัมผัส		
		บวก/หรือไม่ได้ตรวจ	ลบ	การตรวจเลือดของผู้สัมผัส 1-2 เดือนหลังวัคซีนได้ผลสุดท้าย
ไม่เคยได้รับวัคซีนหรือได้ไม่ครบ	ไม่ต้องตรวจ	ให้ HBIG ^a 1 โด๊ส และ HB ครบ 3 โด๊ส	HB ครบ 3 โด๊ส	ตรวจ
เคยได้รับวัคซีนครบมาก่อน				
กลุ่มที่ตอบสนองต่อวัคซีน (Responder)	ไม่ต้องตรวจ	ไม่ต้องรักษา	ไม่ต้องรักษา	ไม่ตรวจ
กลุ่มที่ไม่ตอบสนองต่อวัคซีน (Nonresponder)	ไม่ต้องตรวจ	- ให้ HBIG (1 โด๊ส) และเริ่ม HB ใหม่ 3 โด๊ส ^b - หรือให้ HBIG (2 โด๊ส)	ไม่ต้องรักษา	ตรวจหากให้วัคซีนซ้ำครบ 3 โด๊ส
กลุ่มที่ไม่ทราบผลการตอบสนอง	<10 mIU/mL	ให้ HBIG 1 โด๊ส และ HB ซ้ำ 3 โด๊ส ^c	ไม่ต้องรักษา	ตรวจ
	>10 mIU/mL	ไม่ต้องรักษา		

^a ขนาดของ HBIG 0.06 มล./กก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ

^b กรณี nonresponder ได้รับ HB ครบ 2 ชุด (6 โด๊ส) แล้วก็ยังไม่ตอบสนอง แนะนำให้ HBIG (0.06 มล./กก.) 2 โด๊ส ให้โด๊สแรกเร็วที่สุดเท่าที่ทำได้หลังการสัมผัส และโด๊สที่สองอีก 1 เดือนต่อมา

^c ระดับ anti-HBs ที่พอเพียงคือ ≥ 10 mIU/มล.

การเก็บและการหมดอายุ

ควรเก็บวัคซีนในตู้เย็นที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °ซ ห้ามเก็บในช่องแช่แข็งเพราะวัคซีนจะเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว ถ้าเก็บวัคซีนถูกต้องจะมีอายุอยู่ได้ประมาณ 2 ปี นับแต่วันผลิต ทั้งนี้ให้ตรวจสอบดูฉลากวันหมดอายุก่อนใช้เสมอ

เอกสารอ้างอิง

1. Abram S. Benenson. Viral Hepatitis B. In: Control of Communicable Diseases. 5th edition. 1990: 200-207.
2. <http://www.cdc.gov/hepatitis/HBV/index.htm>
3. Snyder JD, Pickering LK. Viral hepatitis. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jensen HB. eds. Nelson Textbook of Pediatrics Philadelphia: WB Saunders, 2004:1324-32.
4. Goldstein ST, Zhou F, Hadler SC, Bell BP, Mast EE, Margolis HS. A mathematical model to estimate global hepatitis B disease burden and vaccination impact. Int J Epidemiol 2005;34:1329-39.
5. Shepard CW, Simard EP, Finelli L, Fiore AE, Bell BP. Hepatitis B virus infection: epidemiology and vaccination. Epidemiol Rev 2006;28:112-25.
6. Hepatitis B vaccines. Wkly Epidemiol Rec 2009;84:405-19.
7. Chongsrisawat V, Yoocharoen P, Theamboonlers A, et al. Hepatitis B seroprevalence in Thailand: 12 years after hepatitis B vaccine integration into the national expanded programme on immunization. Trop Med Int Health 2006;11:1496-502.
8. Leroi C, Adam P, Khamduang W, et al. Prevalence of chronic hepatitis B virus infection in Thailand: a systematic review and meta-analysis. Int J Infect Dis 2016;51:36-43.
9. CDC. Alternative two-dose hepatitis B vaccination schedule for adolescents aged 11-15 years. MMWR 2000;49:261.
10. Heron L, Selnikova O, Moiseieva A, et al. Immunogenicity, reactogenicity and safety of two-dose versus three-dose (standard care) hepatitis B immunisation of healthy adolescents aged 11-15 years: a randomised controlled trial. Vaccine 2007;25:2817-22.
11. Poovorawan Y, Sanpavat S, Pongpunlert W, Chumdermpadetsuk S, Sentrakul P, Safary A. Protective efficacy of a recombinant DNA hepatitis B vaccine in neonates of HBe antigen positive mothers. JAMA 1989;261:3278-81
12. Tharmaphornpilas P, Rasdjarmrearnsook AO, Plianpanich S, Sa-nguanmoo P, Poovorawan Y. Increased risk of developing chronic HBV infection in infants born to chronically HBV infected mothers as a result of delayed second dose of hepatitis B vaccination. Vaccine 2009;27:6110-5.
13. CDC. Recommended Immunization Schedule for Children and Adolescents Aged 18 Years or Younger, UNITED STATES, 2018. Available from <https://www.cdc.gov/vaccines/schedules/downloads/child/0-18yrs-child-combined-schedule.pdf>. (Access 20 July 2018)
14. Lolekha S, Bowonkiratikachorn P, Chimabuttra K. Immunogenicity and reactogenicity of a yeast-derived hepatitis B vaccine in Thai school children. J Med Assoc Thai 1989;72 (suppl 1):98-101.

15. Greenberg DP, Vadheim CM, Womg VK, et al. Comparative safety and immunogenicity of two recombinant hepatitis B (HBV) vaccine given to infants at 2, 4, and 6 months of age. *Pediatr Infect Dis J* 1996;15:590-6.
16. Anonymous. Are booster immunizations needed for life long hepatitis B immunity. *Lancet* 2000; 355:561-5.
17. Poovorawan Y, Sanpavat S, Theamboonlers A, Safary A. Long term follow-up (11 to 13 years) or high risk neonates, born to HBe Ag positive mothers and vaccinated hepatitis B. In: Margolis H, Alter MJ, Liang TJ, Dienstag JL, Eds. *Viral Hepatitis and Liver Disease*. Atlanta: International Medical Press. 2002;263-66.
18. Poovorawan Y, Chongsrisawat V, Theamboonlers A, et al. Evidence of protection against clinical and chronic hepatitis B infection 20 years after infant vaccination in a high endemicity region. *J Viral Hepat* 2011;18:369-75.
19. Banatvala JE, Van Damme P. Hepatitis B vaccine - do we need boosters? *J Viral Hepat* 2003;10:1-6.
20. Chongsrisawat V, Theamboonlers A, Khwanjaipanich S, et al. Humoral immune response following hepatitis B vaccine booster dose in children with and without prior immunization. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2000;31:623-6.
21. Schillie S, Murphy TV, Fenlon N, Ko S, Ward JW. Update: Shortened Interval for Postvaccination Serologic Testing of Infants Born to Hepatitis B-Infected Mothers. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2015;64:1118-20.
22. Poovorawan Y, Sanpavat S, Pongpunlert W, et al. Long-term efficacy of hepatitis B vaccine in infants born to HBe Ag positive mothers: effect of vaccination with a yeast-derived vaccine according to different schedules with and without concomitant hepatitis B immunoglobulin. *Pediatr Infect Dis J* 1992;11:816-21.
23. Poovorawan Y, Sanpavat S, Chumdermpadetsuk S, Safary A. Longterm hepatitis B vaccine in infants born to hepatitis B e antigen. *Arch Dis Child* 1997;77:47-51.
24. Chang MH, Chen CJ, Lai MS, et al. Universal hepatitis B vaccination in Taiwan and the incidence of hepatocellular carcinoma in children. Taiwan Childhood Hepatoma Study Group. *N Engl J Med* 1997;336:1855-9.
25. Wu Q, Zhuang GH, Wang XL, Wang LR, Li N, Zhang M. Antibody levels and immune memory 23 years after primary plasma-derived hepatitis B vaccination: results of a randomized placebo-controlled trial cohort from China where endemicity is high. *Vaccine* 2011;29:2302-7.
26. Jourdain G, Ngo-Giang-Huong N, Harrison L, et al. Tenofovir versus Placebo to Prevent Perinatal Transmission of Hepatitis B. *N Engl J Med* 2018;378:911-23.

27. American Academy of Pediatrics. Hepatitis B. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. Red Book: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases. 31st ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics;2018:401-27.
28. Chongsrisawat V, Yoocharoen P, Theamboonlers A, et al. Hepatitis B seroprevalence in Thailand: 12 years after hepatitis B vaccine integration into the national expanded programme on immunization. Trop Med Int Health 2006;11:1496-502.

วัคซีนป้องกันโรคจากเชื้อฮีโมฟิลุสอินฟลูเอนเซ ชนิดบี หรือ ฮิบ (*Haemophilus influenzae* type b Vaccine: Hib)

บทนำและระบาดวิทยา

เชื้อ *Haemophilus influenzae* มีหลายสายพันธุ์ แต่สายพันธุ์ที่ก่อโรครุนแรงเป็นประจำ มีสายพันธุ์เดียว คือ ชนิดบี (type b) เชื้อ *H. influenzae* type b หรือฮิบ (Hib) ก่อโรคในเด็กเล็ก โดยเฉพาะ ที่อายุต่ำกว่า 2 ปี โดยเป็นสาเหตุหลักของโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบในเด็กเล็ก ซึ่งก่อให้เกิดความพิการได้ และยังก่อโรคปอดบวม โรคข้ออักเสบ โรคติดเชื้อในกระแสเลือดและโรคอื่นๆ¹⁻²

มนุษย์เท่านั้นที่เป็นรังโรคตามธรรมชาติของเชื้อ *H. influenzae* เชื้อไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้อย่างอิสระในสิ่งแวดล้อมจะอาศัยอยู่ในทางเดินหายใจส่วนบนของคน โดยพบว่าเด็กร้อยละ 40-80 เป็นพาหะของเชื้อกลุ่มที่แยกซีโรทัยป์ไม่ได้ (nontypeable strain) และร้อยละ 2-5 เป็นพาหะของเชื้อฮิบ ประมาณ ร้อยละ 90 ของเด็กที่ป่วยจากการติดเชื้อชนิดนี้แบบรุนแรงมีอายุต่ำกว่า 5 ปี¹⁻²

เชื้อฮิบแพร่ทางละอองฝอยจากทางเดินหายใจ หรือจากการสัมผัสโดยตรง โดยมีระยะฟักตัวของเชื้อประมาณ 2-4 วัน อุบัติการณ์ของการติดเชื้อฮิบ จะสูงมาก ก่อนมีการใช้วัคซีน

โดยพบว่ามีเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี ป่วยกว่า 8.13 ล้านคนทั่วโลก และเสียชีวิตประมาณ 371,000 คน หลังจากรับวัคซีนในเด็กอย่างทั่วถึงทำให้อัตราการเกิดโรคจากเชื้อฮิบลดลงเป็นอย่างมาก

สำหรับอุบัติการณ์ของโรคในประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้บางประเทศมีอุบัติการณ์ของโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบจากเชื้อฮิบสูง เช่น ประเทศเวียดนาม 18 รายต่อประชากรเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีแสนคนต่อปี³ ส่วนบางประเทศมีอุบัติการณ์ต่ำ เช่น ประเทศอินเดีย 7.1 รายต่อประชากรเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีแสนคนต่อปี⁴ ประเทศจีน มี 0.98 รายต่อประชากรเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีแสนคนต่อปี⁵

สำหรับในประเทศไทย จากการศึกษาแบบไปข้างหน้า (Prospective population-based surveillance) โดยกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ที่ทำการศึกษาใน 5 จังหวัดจากทุกภูมิภาคในปี พ.ศ. 2543-2544 พบอุบัติการณ์ของโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบจากเชื้อฮิบ 6.1 รายต่อประชากรเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีแสนคนต่อปี⁶ ซึ่งนับว่าค่อนข้างต่ำกว่าประเทศอื่นๆ แต่อาจเป็นเพราะไม่ได้ใช้การตรวจชนิดโมเลกุลที่มีความไวสูง อย่างไรก็ตามได้มีการศึกษาแบบรวบรวมอย่างเป็นระบบเพื่อประเมินทางเศรษฐกิจและปัจจัยที่มีผลต่อความคุ้มค่าของการให้วัคซีนฮิบและการศึกษาประเมินผลทางคลินิกและทางเศรษฐกิจในการให้วัคซีนฮิบในแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคในระดับประเทศพบว่าวัคซีนฮิบให้ประสิทธิผลคุ้มค่าในบริบทของประเทศไทย⁷⁻⁸ ซึ่งเด็กไทยจะได้รับวัคซีนฮิบตามแผนการฉีดวัคซีนขั้นพื้นฐานของกระทรวงสาธารณสุขในปีพ.ศ. 2562

ชนิดของวัคซีน

วัคซีนฮิบเป็นวัคซีนชนิดคอนจูเกต โพลีแซคคาไรด์ (conjugated polysaccharide vaccine) โดยการนำโพลีแซคคาไรด์ที่เปลือกของเชื้อฮิบมาเชื่อมกับโปรตีนพาหะ เพื่อทำให้กระตุ้นการสร้าง

ภูมิคุ้มกันโรคได้ดีขึ้นโดยเฉพาะในเด็กเล็ก ที่มีใช้ในประเทศไทย มีทั้งในรูปวัคซีนแยกเดี่ยวและวัคซีนรวม โดยรวมกับวัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ตัวยกเสปปี และโปลิโอชนิดฉีด สามารถแบ่งวัคซีนตามชนิดของโปรตีนพาหะได้ดังนี้

1. PRP-OMP (polyribosylribitol phosphate conjugated to an outer- membrane protein complex of *N. meningitides*) ได้แก่ Pedvax Hib™ ของบริษัท MSD ซึ่งใช้ outer membrane protein ของ group B *Neisseria meningitidis* เป็นพาหะ ปัจจุบันไม่มีจำหน่ายในประเทศไทยแล้ว

2. PRP-T (polyribosylribitol phosphate conjugated to tetanus toxoid) วัคซีนแยกเดี่ยว ได้แก่ Act-Hib™ ผลิตโดยบริษัท Sanofi Pasteur หรือ Hiberix™ โดยบริษัท GSK วัคซีนรวม ได้แก่ TETRActHib™ (รวมกับวัคซีน DTwP), Pediacel™ (รวมกับวัคซีน DTaP และ IPV), Pentaxim™ (รวมกับวัคซีน DTaP และ IPV) ผลิตโดยบริษัท Sanofi Pasteur และ Infanrix-IPV/Hib™ (รวมกับวัคซีน DTaP และ IPV), Infanrix-Hexa™ (รวมกับวัคซีน DTaP, IPV และ HBV) ผลิตโดยบริษัท GSK และวัคซีน DTwP-HBV/Hib Conjugate Vaccine Adsorbed™ (รวมกับวัคซีน DTwP และ HBV Adsorbed on Aluminium Phosphate) ผลิตโดยบริษัท Serum Institute of India PVT.LTD/Masu Biofarma (และอาจมีผู้ผลิตอื่น) ซึ่งใช้ tetanus toxoid เป็นพาหะ

3. CRM-197 (Non toxic mutant of diphtheria toxin) ชนิดที่มีจำหน่ายในประเทศไทย มีเฉพาะวัคซีนรวม ได้แก่ Quinvaxem™ (รวมกับวัคซีน DTwP และ HBV) ผลิตโดยบริษัท Novartis/Biogenetech

ตารางแสดงวัคซีนฮิบที่มีอยู่ในประเทศไทยในปัจจุบัน

ชื่อวัคซีน	บริษัท	Carrier โปรตีนของวัคซีนฮิบ	วัคซีนส่วนประกอบรวมทั้งหมด
Hiberix™	GlaxoSmithKline	Tetanus toxoid	Hib
Act-Hib™	Sanofi Pasteur	Tetanus toxoid	Hib
Infanrix-IPV/Hib™	GlaxoSmithKline	Tetanus toxoid	DTaP, IPV- Hib
Infanrix-Hexa™	GlaxoSmithKline	Tetanus toxoid	DTaP, HBV, IPV- Hib
Pediacel™	Sanofi Pasteur	Tetanus toxoid	DTaP, IPV- Hib
Pentaxim™	Sanofi Pasteur	Tetanus toxoid	DTaP, IPV- Hib
Hexaxim™	Sanofi Pasteur	Tetanus toxoid	DTaP, HBV, IPV- Hib
Quinvaxem™	Novartis Vaccines/ BGT	Non toxic mutant of Diphtheria toxin (CRM-197)	DTwP, HBV- Hib
DTwP-HBV/Hib Conjugate Vaccine Adsorbed™	Serum Institute of India PVT.LTD/Masu Biofarma	Tetanus toxoid	DTwP, HBV- Hib

ส่วนประกอบของวัคซีน

ในวัคซีนฮิบ 1 โด๊ส (0.5 มล.) จะประกอบด้วย โพลีแซคคาไรด์ (polysaccharide) ส่วนเปลือกของเชื้อฮิบประมาณ 7.5-10 ไมโครกรัม ซึ่งจะเกาะติดกับโปรตีนพาหะ ได้แก่ tetanus toxoid, *Neisseria meningitidis* serogroup B หรือ CRM-197 แล้วแต่บริษัทที่ผลิตวัคซีน

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 กระทรวงสาธารณสุข ได้จัดสรรวัคซีน DTwP-HB-Hib ให้แก่เด็กไทยทุกคน

ขนาดบรรจุ

ขนาดบรรจุขวดละ 0.5 มล. ต่อ 1 โด๊ส ไม่ว่าจะเป็วัคซีนเดี่ยวหรือวัคซีนรวม

ขนาดและวิธีใช้

ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ในเด็กเล็กให้ฉีดวัคซีนบริเวณกึ่งกลางต้นขาด้านหน้าก่อนไปด้านนอก แนะนำให้ฉีด PRT-T หรือ PRP-CRM197 3 ครั้ง เมื่ออายุ 2, 4, 6 เดือน หรือ PRP-OMP 2 ครั้ง เมื่ออายุ 2, 4 เดือน

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีน และอายุที่ควรรับวัคซีน

เด็กปกติทุกคนที่มีความประสงค์จะลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อฮิบชนิดรุนแรง สามารถฉีดวัคซีนนี้ได้ โดยแนะนำให้ฉีดตั้งแต่อายุ 2 เดือน อายุน้อยที่สุดที่สามารถเริ่มให้วัคซีนได้ คือ 6 สัปดาห์ โดยในเด็กปกติจะฉีดหรือไม่ฉีดเข็มกระตุ้นที่อายุ 12-18 เดือนก็ได้ เพราะมักมีภูมิคุ้มกันขึ้นเพียงพอจากการฉีดชุดแรก (primary series) จนพ้นอายุ 2 ปีที่เสี่ยงต่อการติดโรครุนแรง

เนื่องจากความเสี่ยงต่อโรครุนแรงจากเชื้อฮิบในเด็กไทยอยู่ในช่วงอายุต่ำกว่า 2 ปี (ในต่างประเทศใช้เกณฑ์ต่ำกว่า 5 ปี) จึงไม่แนะนำให้ฉีดในเด็กไทยที่อายุมากกว่า 2 ปี ยกเว้นแต่จะมีความเสี่ยงต่อโรคฮิบมากกว่าปกติ เช่น เป็นผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง ม้ามทำงานผิดปกติ ในกรณีเช่นนี้ แนะนำให้ฉีดแม้จะอายุมากกว่า 2 ปี และฉีดกระตุ้นด้วย โดยต้องห่างจากเข็มสุดท้ายอย่างน้อย 2 เดือน จำนวนเข็มและช่วงเวลา
ที่ฉีดวัคซีนขึ้นอยู่กัอายุที่เริ่มฉีด และชนิดของวัคซีนที่ใช้ ดังในตารางที่ 8.2-1 ในกรณีที่จะตัดม้ามแนะนำให้ฉีดวัคซีนก่อนตัดม้าม 7-10 วันอย่างน้อย 14 วัน²

ตารางที่ 6.3-1 แนะนำการฉีดวัคซีนฮิบในเด็กไทยในแต่ละช่วงอายุที่เริ่มฉีด

อายุที่เริ่มฉีด	PRP-T หรือ PRP-CRM 197*
2-6 เดือน	เดือนที่ 0, 2, 4 กระตุ้นที่ 12-18 เดือน
7-11 เดือน	เดือนที่ 0, 2 กระตุ้นที่ 12-18 เดือน และห่างจากเข็มก่อนหน้านั้นอย่างน้อย 2 เดือน
12-24 เดือน	เข็มเดียว
> 24 เดือน เฉพาะผู้ที่เลี้ยง	เดือนที่ 0, 2

หมายเหตุ : ในเด็กปกติจะฉีดเข็มกระตุ้นหรือไม่ก็ได้ แต่แนะนำให้ฉีดกระตุ้นในกลุ่มเสี่ยง เช่น ภูมิคุ้มกันบกพร่อง ไม่มีม้าม
 * วัคซีนชนิด PRP-OMP ไม่ได้จำหน่ายในประเทศไทยแล้ว และมีตารางการฉีดที่น้อยกว่า PRP-T หรือ PRP-CRM197 1 เข็มในช่วงอายุน้อยกว่า 1 ปี

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน

พบปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีนได้เล็กน้อย อาการที่พบได้แก่ ปวดบวม แดง ร้อนบริเวณที่ฉีด ซึ่งเกิดน้อยกว่าร้อยละ 6° แต่อาการเหล่านี้จะไม่รุนแรงและหายได้เองภายใน 24 ชั่วโมง นอกจากนี้อาจพบไข้สูง มีผื่นและอาการกระสับกระส่ายบ้าง แต่พบไม่บ่อย วัคซีนรวมที่มีฮิบร่วมกับ คอตีบ-ไอกรน-บาดทะยัก (DTP) ตัวยกเสปบี (HB) และ โปลิโอ (IPV)(DTP-HB-Hib-IPV หรือ DTP-HB-Hib) ไม่ทำให้ปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นแม้จะรวมหลายชนิด¹⁰⁻¹¹

ข้อควรระวัง

1. ไม่ควรให้วัคซีนฮิบในหญิงมีครรภ์ หรือกำลังอยู่ในระหว่างให้นมบุตร
2. ห้ามฉีดวัคซีนฮิบในผู้ที่ไวต่อการแพ้ส่วนประกอบใด ๆ ของวัคซีนนี้
3. เนื่องจากอายุของเด็กที่แนะนำให้ฉีดวัคซีนฮิบ ตรงกับอายุที่ต้องฉีดวัคซีน DTP จึงมีการผลิตวัคซีนรวมที่มี DTP-HB-IPV กับฮิบชนิด PRP-T ไปด้วยกัน ทำให้สะดวกในการใช้มากขึ้น แต่วัคซีนฮิบชนิด PRP-OMP ไม่สามารถผสมรวมกับ DTP ได้ นอกจากนี้วัคซีน PRP-T ที่มีจำหน่ายแบบเดี่ยว ไม่สามารถนำไปผสมกับ DTP ทั่วไปได้ ยกเว้นแต่จะเป็น DTP ที่ผลิตจากบริษัทเดียวกัน (เช่น Act-HIBTM สามารถผสมกับ DTwP ที่ผลิตโดย Sanofi Pasteur ได้ และ HiberixTM สามารถผสมกับ Tritanrix-HBTM ที่ผลิตโดย GSK ได้) และห้ามนำวัคซีนฮิบที่จำหน่ายเดี่ยวๆ กับ DTaP ที่จำหน่ายแยกกันมาผสมกันเอง แต่มีวัคซีนรวม DTaP (-HB) และ Hib ที่ผลิตรวมเป็นเข็มเดียวกันจำหน่ายอยู่แล้ว
4. เด็กที่อายุน้อยกว่า 2 ปี แม้ว่าเคยติดเชื้อฮิบชนิดรุนแรงแล้ว ยังต้องได้วัคซีนเพราะการติดเชื้อโดยธรรมชาติกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ไม่ดี แนะนำให้เริ่มฉีดหลังจากเป็นโรคติดเชื้อฮิบประมาณ 1 เดือนเป็นต้นไป²

ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้น และประสิทธิภาพ

วัคซีนฮิบทุกชนิดทำให้เกิดภูมิคุ้มกันได้สูงมาก โดยชนิดที่มีใช้คือ PRP-T จะทำให้มีภูมิหลังฉีด 3 เข็มได้สูงกว่าชนิด PRP-OMP หลังฉีด 2 เข็ม¹²⁻¹⁴ วัคซีนนี้มีประสิทธิภาพป้องกันโรคได้สูงมากโดยเฉพาะโรครุนแรง และเยื่อหุ้มสมองอักเสบจากเชื้อฮิบ พบว่าในประเทศที่ให้วัคซีนนี้แก่เด็กทุกคน สามารถลดอุบัติการณ์ของโรคได้ร้อยละ 95-99¹⁵ และยังลดการเป็นพาหะของเชื้อฮิบในลำคอลงกว่าร้อยละ 64¹⁶ ซึ่งทำให้ลดการแพร่เชื้อในชุมชน และลดการเกิดโรคในผู้ที่ไม่ได้ฉีดวัคซีนนี้ด้วย สำหรับประเทศไทยพบว่าร้อยละ 90 ของโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบจากเชื้อฮิบ พบในเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี¹⁷ และเด็กไทยปกติที่อายุมากกว่า 2 ปี มีภูมิคุ้มกันต่อเชื้อฮิบแล้วทั้งสิ้น¹⁸ จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องฉีดวัคซีนนี้ในเด็กปกติที่อายุเกิน 2 ปี และในกรณีที่ฉีดวัคซีนในช่วงปฐมภูมิครบแล้ว จะมีภูมิคุ้มกันที่สูงมาก จึงไม่จำเป็นต้องฉีดวัคซีนกระตุ้น¹⁴

การเก็บและการหมดอายุ

ควรเก็บวัคซีนไว้ที่อุณหภูมิระหว่าง +2 ถึง +8 °ซ ห้ามเก็บในช่องแช่แข็ง และส่วนใหญ่วัคซีนจะมีอายุประมาณ 2-3 ปี

1. Barbour ML. Conjugate vaccines and the carriage of Haemophilus influenzae type b. *Emerg Infect Dis* 1996;2:176-82.
2. American Academy of Pediatrics. Haemophilus Influenzae infections. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. *Red Book: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases*. 31st ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics; 2018: 367-74.
3. Batmunkh Nyambat, Duc Anh Dang, Hien Anh Nguyen, et al. Rapid assessment of Hib disease burden in Vietnam. *BMC Public Health* 2011;11:260.
4. Minz S, Balraj V, Lalitha MK, et al. Incidence of Haemophilus influenzae type b meningitis in India. *Indian J Med Res* 2008;128:57-64.
5. Shetty S, Cohen AL, Edmond K, et al. A systematic review and critical evaluation of invasive Haemophilus influenzae type B disease burden studies in Asia from the last decade: lessons learned for invasive bacterial disease surveillance. *Pediatr Infect Dis J* 2010;29:653-61.
6. Muangchana C, Chunsuttiwat S, Rerks-Ngarm S, Kunasol P. Bacterial meningitis incidence in Thai children estimated by a rapid assessment tool (RAT). *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2009;40:553-62.
7. Chongmelaxme B, Hammanee M, Phooaphirak W, Kotirum S, Hutubessy R, Chaiyakunapruk N. Economic evaluations of Haemophilus influenzae type b (Hib) vaccine: a systematic review. *J Med Econ* 2017;20:1094-106.
8. Kotirum S, Muangchana C, Techathawat S, Dilokthornsakul P, Wu DB, Chaiyakunapruk N. Economic Evaluation and Budget Impact Analysis of Vaccination against Haemophilus influenzae Type b Infection in Thailand. *Front Public Health*. 2017;5:289.
9. Daum RS, Watson B, Clark HF, et al. New developments in vaccines: vaccines for Haemophilus influenzae type b. *Adv Pediatr Infect Dis* 1991;6:1-17.
10. Ferreccio C, Clemens J, Avendano A. The clinical and immunologic response of Chilean infants to Haemophilus influenzae type b polysaccharide-tetanus protein conjugate vaccine coadministered in the same syringe with diphtheria-tetanus toxoids-pertussis vaccine at two, four and six months of age. *Pediatr Infect Dis J* 1991;10:764-71.
11. Clemens JD, Ferreccio C, Levine M. Impact of Haemophilus influenzae type b polysaccharide-tetanus protein conjugate vaccine on response to concurrently administered diphtheria-tetanus-pertussis vaccine. *JAMA* 1992; 67:673-8.
12. Bulkow LR, Wainwright RB, Letson GW. Comparative immunogenicity of four Haemophilus influenzae type b conjugate vaccines in Alaska native infants. *Pediatr Infect Dis J* 1993;12:484-92.

13. Decker MD, Edwards KM, Bradley R, Palmer P. Comparative trial in infants of four conjugate Haemophilus influenzae type b vaccines. *J Pediatr* 1992;120:184-9.
14. Chotpitayasunondh T, Panpitpat C, Thisyakorn U. Safety and immunogenicity of Haemophilus influenzae type b polysaccharide–tetanus toxoid conjugate vaccine combined with diphtheria, tetanus, and pertussis vaccines in Thai infants. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1997;28:91-8.
15. CDC. Prevention and Control of Haemophilus influenzae Type b Disease: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR* 2014;63(RR-1):1-14.
16. Murphy TV, Pastor PN, Medley FB. Decreased Haemophilus colonization in children 517-23.
17. Chotpitayasunondh T. Bacterial meningitis in children: etiology and clinical features, and 11-year review of 618 cases. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1994; 25:107-15.
18. Lolekha S. Prevalence of immunity against Haemophilus influenzae type b in Thai infants and children (Abstract). *The 36th Thai Congress of Pediatrics*, 1993;23:53-5.

วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ-บาดทะยัก-ไอสุ (Diphtheria-Tetanus-Pertussis)

บทนำและระบาดวิทยา

คอตีบ เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อ *Corynebacterium diphtheriae* ทำให้เกิดอาการคออักเสบชนิดร้ายแรง โดยมีแผ่นขาวบนเยื่อในคอหอย ผู้ป่วยอาจเสียชีวิตจากภาวะทางเดินหายใจอุดตัน หรือจากพิษของเชื้อซึ่งทำให้กล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ หรือปลายประสาทอักเสบ

ในประเทศที่พัฒนาแล้วเกือบไม่พบโรคนี้เลย ในพื้นที่ที่มีอัตราการครอบคลุมของการได้รับวัคซีนต่ำ มักจะพบโรคในเด็กอายุ 1-6 ปี และพบได้บ่อยในกลุ่มประชากรที่อาศัยอยู่อย่างแออัดและมีเศรษฐกิจต่ำ เด็กอายุต่ำกว่า 1 ปีมักไม่เป็นโรคนี้ เนื่องจากมีภูมิคุ้มกันซึ่งถ่ายทอดมาจากมารดาและมีโอกาสสัมผัสโรคน้อย ในพื้นที่ที่มีอัตราการครอบคลุมการได้รับวัคซีนสูงมักจะเกิดโรคในเด็กโตหรือผู้ใหญ่ ปัจจุบันพบผู้ป่วยในประเทศไทยน้อยมาก ส่วนใหญ่เป็นผู้ที่อาศัยบริเวณชายแดนหรืออพยพมาจากประเทศเพื่อนบ้าน

จากข้อมูลเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ในช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2552 มีจำนวนผู้ป่วยโรคคอตีบ 2–12 รายต่อปี อัตราป่วยระหว่าง 0.00 – 0.02 ต่อประชากรแสนคน แต่ในปี พ.ศ. 2553 มีการระบาดของโรคคอตีบ โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ พบผู้ป่วย 77 ราย เสียชีวิต 15 ราย (อัตราป่วยตายร้อยละ 19.5) ทำให้ต้องมีการรณรงค์ให้วัคซีนป้องกันโรคคอตีบ จนกระทั่งจำนวนผู้ป่วยลดลงในปี พ.ศ. 2554 พบผู้ป่วย 28 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 0.02 รายต่อประชากรแสนคน เสียชีวิต 11 ราย (อัตราป่วยตายร้อยละ 39.3) โดยมีรายงานผู้ป่วยมากที่สุดจากจังหวัดนราธิวาส 11 ราย บัตตานี 10 ราย ยะลา 3 ราย ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเด็กเล็ก อายุที่พบผู้ป่วยอยู่ระหว่าง 11 เดือน – 35 ปี มีรายงานอายุ 4 ปี และพบว่าผู้ป่วยทุกรายได้รับวัคซีนไม่ครบตามเกณฑ์

ต่อมาในปี พ.ศ. 2555 พบการระบาดของโรคคอตีบเกิดขึ้นที่จังหวัดเลยและระบาดต่อไปยังจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการเกิดโรคเริ่มขึ้นในกลุ่มผู้ใหญ่และมีความเกี่ยวข้องกับมังลาว ในพื้นที่อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย ตั้งแต่เดือนมกราคม – กันยายน พ.ศ. 2555 พบผู้ป่วยในอำเภอด่านซ้ายทั้งสิ้น 32 ราย เสียชีวิต 2 ราย จากอำเภอด่านซ้าย กระจายใน 8 จาก 9 ตำบล อายุระหว่าง 4–72 ปี อัตราป่วยสูงสุดในกลุ่มอายุ 11–20 ปี (12.6 ต่อประชากรหมื่นคน) รองลงมา ได้แก่ 0–10 ปี (11.4 ต่อประชากรหมื่นคน) และ 21 – 30 ปี (7.5 ต่อประชากรหมื่นคน) ส่วนอำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ พบผู้ป่วย 10 ราย ส่วนใหญ่มีประวัติเดินทางไปจังหวัดเลยหรือสัมผัสใกล้ชิดกับผู้ที่มาจากจังหวัดเลย

จากการทบทวนสถานการณ์การเกิดโรคคอตีบย้อนหลัง 5 ปี (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556-2560) พบว่าจำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มลดลงตั้งแต่ปี 2558 ต่อเนื่องมาถึงปี พ.ศ. 2560 โดยมีจำนวนผู้ป่วยสูงสุดในปี พ.ศ. 2558 จำนวน 19 ราย ผู้ป่วยเสียชีวิต 6 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 0.03 ต่อประชากรแสนคน การระบาดของโรคคอตีบเริ่มขึ้นตั้งแต่ต้นปี พ.ศ. 2553 ที่ผ่านมา โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ ทำให้ต้องมีการรณรงค์ให้วัคซีนป้องกันโรคคอตีบ ทำให้แนวโน้มของจำนวนผู้ป่วยลดลงเรื่อยๆ

สำหรับในปี พ.ศ. 2560 จากฐานข้อมูลเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ของกรมควบคุมโรค พบว่า ได้รับรายงานผู้ป่วยสงสัยโรคคอตีบทั้งประเทศจำนวน 32 ราย อัตราป่วย 0.01 ต่อประชากรแสนคน ผู้ป่วยเสียชีวิต 1 ราย โดยเป็นผู้ป่วยในช่วงอายุ 0-14 ปี จำนวน 2 ราย (ร้อยละ 50) ช่วงอายุ 15-40 ปี จำนวน 2 ราย (ร้อยละ 50)

สำหรับจังหวัดที่มีอัตราป่วยสูงสุด ได้แก่ ตาก (อัตราป่วย 0.16 ต่อประชากรแสนคน) รองลงมา คือ ปัตตานี (อัตราป่วย 0.14 ต่อประชากรแสนคน) นครปฐม (อัตราป่วย 0.11 ต่อประชากรแสนคน) และ ชลบุรี (อัตราป่วย 0.07 ต่อประชากรแสนคน) ตามลำดับ

บาดทะยัก เป็นโรคที่เกิดจากพิษของเชื้อ *Clostridium tetani* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่ไม่พึ่งออกซิเจน เชื้อก่อโรคนี้นพบทั่วไปในสิ่งแวดล้อม ในฝุ่น ในดิน และในลำไส้ของมนุษย์และสัตว์ โรคนี้เกิดเพราะมีเชื้อปนเปื้อนในบาดแผล หรือเนื้อเยื่อที่มีภาวะแผลเน่าเปื่อย หรือเนื้อเยื่อมีการอักเสบเกิดภาวะไร้ออกซิเจน (anaerobic) ขึ้น ทำให้เชื้อเจริญเติบโตและสร้างสารพิษปล่อยเข้ากระแสเลือด ซึ่งเป็นพิษต่อระบบประสาท ทำให้ผู้ป่วยเกร็ง ชักกระตุก กล้ามเนื้อไม่ทำงานตามปกติและหยุดหายใจได้ การเกิดโรคในทารกแรกเกิด มักเกิดจากการที่มีเชื้อปนเปื้อนบริเวณสะดือจากการพอกยาตามบ้าน หรือใช้อุปกรณ์ไม่สะอาด ตัดสายสะดือ เชื้อเติบโตได้ดีเพราะสายสะดือเป็นเนื้อตายเปื่อยหลุดตามธรรมชาติ จึงเป็นภาวะที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเชื้อ ดังนั้นหากทารกไม่มีภูมิคุ้มกันต่อสารพิษ จะทำให้ทารกเกิดโรคได้ วิธีสร้างภูมิคุ้มกันในทารกที่ดีที่สุดคือ การฉีดวัคซีนในหญิงตั้งครรภ์

จากข้อมูลของสำนักระบาดวิทยาพบว่า บาดทะยักในระยะหลังมักพบในผู้สูงอายุมากกว่า 65 ปี รองมาคืออายุ 55-64 ปี ส่วนใหญ่มืออาชีพรับจ้าง สะท้อนให้เห็นว่าประชาชนไทยไม่ได้มีการฉีดวัคซีนกระตุ้น โดยเฉพาะผู้ที่อายุมากขึ้น แต่ยังมีโอกาสเกิดบาดแผลที่สัมผัสสิ่งแวดล้อมที่ปนเปื้อนได้เสมอ ดังนั้นจึงควรเน้นให้เห็นความสำคัญของการฉีดวัคซีน แม้จะเป็นผู้ใหญ่หรือผู้สูงอายุทุก 10 ปี

จากข้อมูลเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาของโรคบาดทะยักในทารกแรกเกิด ประเทศไทยพบอุบัติการณ์ของโรคลดลงอย่างต่อเนื่อง ในปี พ.ศ. 2545-2554 พบผู้ป่วยไม่เกิน 10 รายต่อปี และในระยะ 5 ปีหลัง (ปี พ.ศ. 2556 - 2560) พบผู้ป่วย 4 รายต่อปี เป็นชาวต่างด้าว 3 ราย ผู้ป่วยบาดทะยักในทารกมักคลอดจากมารดาที่ไม่ได้ฝากครรภ์ ไม่มีประวัติได้รับวัคซีนป้องกันโรคบาดทะยักและคลอดเองที่บ้าน ทำคลอดโดยผู้ที่ไม่ใช่บุคลากรทางสาธารณสุข มีการใช้กรรไกรเช็ดแอลกอฮอล์ ใช้ไม้ไฟตัดสายสะดือ หรือมีการดูแลหลังคลอดตามความเชื่อที่ไม่ถูกต้อง เช่น ใช้นุ่นขาวหรือสีเสียดทาที่สะดือของทารก²

ไอกรน เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อ *Bordetella pertussis* ซึ่งก่อโรคในคนเท่านั้น โรคไอกรนในเด็กโตและผู้ใหญ่ มักมีอาการไม่รุนแรง และแยกได้ยากจากการติดเชื้ออื่นๆ ที่ทำให้มีอาการของระบบทางเดินหายใจ แต่ในเด็กเล็กอาการไอจะรุนแรงจนหยุดหายใจ หรือเขียวได้ โรคนี้ติดต่อโดยการสัมผัสกับละอองเสมหะของผู้ที่กำลังเป็นโรคนี้น การที่โรคนี้นิรนิจฉัยได้ยากในเด็กโตและผู้ใหญ่ เพราะอาการไม่ค่อยชัดเจน และการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อการวินิจฉัย ต้องใช้การเพาะเชื้อหรือวิธี polymerase chain reaction เพื่อตรวจจีโนมของแบคทีเรีย ซึ่งการตรวจเหล่านี้มักไม่สามารถทำในห้องปฏิบัติการในโรงพยาบาลทั่วไป การวินิจฉัยส่วนใหญ่วินิจฉัยจากอาการที่ไ้มากกว่า 2 สัปดาห์ โดยมีลักษณะอาการอย่างน้อย 1 ใน 3 ข้อ

ดังนั้นคือ ไอแบบ paroxysms (ไอเป็นชุดๆ อย่างรุนแรง) อาการหายใจเข้ามีเสียงดัง (whooping) หรือมีอาการอาเจียนจากการไอ (CDC 2010 www.cdc.gov) และวัคซีนโรคนี้สำหรับเด็กโตและผู้ใหญ่ยังไม่มีการใช้อย่างแพร่หลาย จึงทำให้เด็กโตและผู้ใหญ่มักเป็นแหล่งแพร่เชื้อไปยังเด็กเล็ก

จากการทบทวนสถานการณ์การเกิดโรคไอกรนย้อนหลัง 5 ปี (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556-2560) พบว่าจำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่ปลายปี พ.ศ. 2558 ต่อเนื่องมาถึงปี พ.ศ. 2560 คิดเป็นอัตราป่วย 0.02 – 0.12 ต่อประชากรแสนคน

สำหรับในปี 2560 จากฐานข้อมูลเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ของกรมควบคุมโรค พบว่า ได้รับรายงานผู้ป่วยยืนยันโรคไอกรนทั้งประเทศจำนวน 77 ราย อัตราป่วย 0.12 ต่อประชากรแสนคน ผู้ป่วยเสียชีวิต 2 ราย โดยเป็นผู้ป่วยในช่วงอายุ 0-14 ปี จำนวน 50 คน (ร้อยละ 64.94) ช่วงอายุ 15 ปี ขึ้นไป จำนวน 27 ราย (ร้อยละ 35.06) ทุกรายได้รับการวินิจฉัยตามอาการ ไม่มีผลการตรวจยืนยันทางห้องปฏิบัติการ และอยู่ในช่วงอายุที่ยังไม่เข้าเกณฑ์ได้รับวัคซีน หรือได้รับวัคซีนไม่ครบตามเกณฑ์ อย่างไรก็ตามการรายงานน่าจะต่ำกว่าความเป็นจริงมาก และน่าจะดีขึ้นถ้ามีการตรวจทางห้องปฏิบัติการแพร่หลายขึ้น

สำหรับจังหวัดที่มีอัตราป่วยสูงสุด ได้แก่ จังหวัดสุพรรณบุรี (อัตราป่วย 0.35 ต่อประชากรแสนคน) รองลงมา คือ นนทบุรี (อัตราป่วย 0.25 ต่อประชากรแสนคน) เชียงราย (อัตราป่วย 0.23 ต่อประชากรแสนคน) และขอนแก่น (อัตราป่วย 0.17 ต่อประชากรแสนคน) ตามลำดับ

ชนิดของวัคซีน

วัคซีนป้องกันโรคคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน แบ่งออกเป็น

1. วัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรนชนิดทั้งเซลล์ (DTwP) มีทั้งที่เป็นวัคซีนเดี่ยวและวัคซีนรวมที่มีส่วนประกอบของคอตีบ บาดทะยัก และไอกรนชนิดทั้งเซลล์ร่วมกับวัคซีนป้องกันโรคตับอักเสบบี (DTwP-HB) หรือร่วมกับวัคซีนป้องกันตับอักเสบบี และฮิบ (DTwP-HB-Hib) ได้แก่ วัคซีน pentavalent ที่จัดสรรให้โดยกระทรวงสาธารณสุข

2. วัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรนชนิดไร้เซลล์ (DTaP) สำหรับในเด็กเล็กนำเฉพาะบางส่วนของเชื้อไอกรนที่สามารถกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันโรคได้มาผสมกันในปริมาณต่างๆ กัน โดย DTaP นี้มักนำไปรวมกับวัคซีนป้องกันโรคอื่น ๆ เช่น ไวรัสตับอักเสบบี ฮิบและ โปลิโอชนิดฉีด (inactivated polio vaccine)

3. วัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรนสูตรเด็กโตหรือผู้ใหญ่ Tdap (Boostrix™ หรือ Adacel™) และ TdaP (Boostagen™) โดยลดปริมาณแอนติเจนของคอตีบเพื่อลดผลข้างเคียง เพื่อใช้ในเด็กอายุ 4 ปี และผู้ใหญ่

วัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรนที่มีจำหน่ายในประเทศไทยแสดงในตารางที่ 6.4-1 และ 6.4-2

ตารางที่ 6.4-1 วัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรนสำหรับเด็กเล็กที่มีจำหน่ายในประเทศไทย³⁻⁴

ชื่อวัคซีน	บริษัท	วัคซีนที่รวมด้วย
DTwP-HB	SII	DTwP-HBV
Pentavalent vaccine	จัดสรรโดยกระทรวงสาธารณสุข	DTwP-HBV-Hib
Tetraxim	Sanofipasteur	DTaP-IPV
Infanrix-IPV	GSK	DTaP-IPV
Infanrix-IPV/Hib	GSK	DTaP-Hib-IPV
Pentaxim	Sanofipasteur	DTaP-Hib-IPV
Hexaxim	Sanofipasteur	DTaP-Hib-IPV-HBV
Infanrix-Hexa	GSK	DTaP-Hib-IPV-HBV

ตารางที่ 6.4-2 วัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน สำหรับเด็กโตและผู้ใหญ่ (Tdap และ Tdap) ที่มีจำหน่ายในประเทศไทย³⁻⁴

ชื่อวัคซีน	บริษัท	วัคซีนที่รวมด้วย
Adacel	Sanofi pasteur	Tdap
Adacel-Polio	Sanofi pasteur	Tdap-IPV
Boostrix	GSK	Tdap
Boostrix-Polio	GSK	Tdap-IPV
Boostagen	Bionet	Tdap

ส่วนประกอบของวัคซีน³⁻⁵

1. Diphtheria-tetanus-whole cell pertussis vaccine (DTwP) 1 โด๊ส (0.5 มล.) ประกอบด้วย diphtheria toxoid > 30 IU, purified tetanus toxoid \geq 40 IU และ inactivated *B. pertussis* \geq 4 PU
2. Diphtheria-tetanus-acellular pertussis vaccine (DTaP) 1 โด๊ส (0.5 มล.) ประกอบด้วย diphtheria toxoid > 30 IU และ purified tetanus toxoid \geq 40 IU ส่วนของเชื้อไอกรนจะนำเฉพาะส่วนที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดภูมิคุ้มกันคือ filamentous hemagglutinin (FHA), pertussis toxoid (PT), pertactin (PRN) และ fimbria (FIM) มาผสมกันในปริมาณต่างๆ ปริมาณของแอนติเจนแล้วแต่บริษัทผู้ผลิต แสดงดังตารางที่ 6.4-3
3. Diphtheria-tetanus-acellular pertussis vaccine สำหรับเด็กโตและผู้ใหญ่ (Tdap) 1 โด๊ส (0.5 มล.) ประกอบด้วย purified diphtheria toxoid 2-2.5 IU และ purified tetanus toxoid 5 IU มีแอนติเจนของเชื้อไอกรน FHA 5-8 มคก., PT 2.5-8 มคก., PRN 2.5-3 มคก. และ FIM 0-5 มคก.

4. Diphtheria-tetanus-acellular pertussis vaccine สำหรับเด็กโตและผู้ใหญ่ (Tdap) 1 โด๊ส (0.5 มล.) ประกอบด้วย purified diphtheria toxoid 2-2.5 IU และ purified tetanus toxoid 7.5 IU มีแอนติเจนของเชื้อไอกรน FHA 2.5 มคก., PT 5 มคก. และ PRN 2.5 มคก. เนื่องจากแอนติเจน PT ของไอกรน ผลิตจากกระบวนการ genetic engineering โดยการทำการดัดแปลงทางพันธุกรรมของยีนส์ของแบคทีเรียที่กำหนดการสร้าง PT ให้ได้เป็นสารที่ไม่มีพิษ แต่กระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดี จึงใช้ด้วยชื่อ Tdap ให้มีความแตกต่างจาก Tdap ซึ่งผลิต PT ด้วยกระบวนการ chemical detoxification

ตารางที่ 6.4-3 แสดงปริมาณของแอนติเจนของวัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน³⁻⁵

ส่วนประกอบ	DTaP		Tdap		Tdap (Boostagen™)
	Pentaxim™	Infanrix™	Adacel™	Boostrix™	
Tetanus toxoid	5 Lf	≥ 40 Lf	5 Lf	5 Lf	7.5 Lf
Diphtheria toxoid	6.7 Lf	≥ 30 Lf	2 Lf	2.5 Lf	2 Lf
Pertussis toxoid	25 mcg	25 mcg	2.5 mcg	8 mcg	5 mcg
Filamentous haemagglutinin	25 mcg	25 mcg	5 mcg	8 mcg	2.5 mcg
Pertactin	-	8 mcg	3 mcg	2.5 mcg	2.5 mcg
Fimbriae type 2&3	-	-	5 mcg	-	-

ขนาดบรรจุ

แบบหลายโด๊ส บรรจุขวดละ 5 มล. (10 โด๊ส)

แบบใช้ครั้งเดียว หลอดละ 0.5 มล.

ขนาดและวิธีการใช้⁶⁻⁸

- วัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรนสำหรับเด็กเล็กใช้ฉีดครั้งละ 0.5 มล. เข้ากล้ามเนื้อบริเวณต้นขาหรือต้นแขนรวม 5 โด๊ส โดย 4 เข็มแรกฉีดให้กับเด็กเล็กที่อายุ 2, 4, 6, 15-18 เดือน และฉีดเข็มที่ 5 ในเด็กโตอายุ 4-6 ปี
 - หากเข็มที่ 4 เลื่อนเลยมาจนถึงอายุ 4 ปี เข็มที่ 5 ไม่จำเป็นต้องให้อีก
 - หากใช้ DTaP ควรใช้ชนิดเดียวกันทั้งสามครั้งเมื่ออายุ 2, 4 และ 6 เดือน หากไม่สามารถหาชนิดเดียวกันได้ ให้ใช้ชนิดใดแทนก็ได้
 - ไม่ควรให้วัคซีนมากกว่า 6 ครั้งในเด็กที่อายุน้อยกว่า 7 ปี

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีน และอายุที่ควรรับวัคซีน⁶⁻⁸

- เด็กทุกคนที่อายุน้อยกว่า 7 ปี และไม่มีข้อห้ามสำหรับวัคซีน ควรได้รับวัคซีน DTaP หรือ DTaP เมื่ออายุ 2, 4, 6, 15-18 เดือน และ 4-6 ปี

- กรณีเกิดการระบาดของ pertussis ในชุมชน ให้ฉีด DTaP ในเด็กให้เร็วที่สุด โดยอายุที่เริ่มให้ได้คือ 6 สัปดาห์และให้เข็ม 2 และ 3 เพื่อให้ครบ primary series โดยระยะห่างระหว่างเข็มที่สั้นที่สุดคือ 4 สัปดาห์

- เด็กอายุ < 7 ปีที่มีประวัติสัมผัสผู้ป่วยไอกรนและได้รับวัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรนไม่ครบ ควรฉีดวัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรนทันที ยกเว้นว่าเคยได้รับเข็ม 3 ภายในเวลา 6 เดือนหรือเข็มที่ 4 ภายในเวลา 3 ปี

- สามารถใช้ชนิดไรโซเซลล์ (DTaP) แทนชนิดทั้งเซลล์ (DTwP) ได้ทุกครั้ง ควรเลือกใช้ DTaP ในกรณีที่ต้องการลดความเสี่ยงต่อปฏิกิริยาข้างเคียงของ DTwP เด็กที่มีปัญหาทางสมอง โรคลชัก หรือเด็กที่เคยมีปฏิกิริยามากต่อ DTwP

- เด็กอายุ 4-6 ปี อาจใช้ DTwP, DTaP หรือ Tdap (Boostrix™ หรือ Adacel™) ก็ได้

- เด็กอายุระหว่าง 7-10 ปี ที่ได้รับวัคซีนไม่ครบหรือไม่ทราบประวัติการได้รับวัคซีน ควรให้ Tdap 1 โดส และตามด้วย Td ที่ 2 และ 6-12 เดือน

- สำหรับเด็กที่มารับวัคซีนไม่ต่อเนื่องตามกำหนดนัด ไม่จำเป็นต้องเริ่มตั้งต้นใหม่ ให้นับรวมเข็มที่ฉีดไปแล้วทั้งหมด โดยยึดหลักว่าเด็กที่มีอายุครบ 2 ปี และ 5 ปี ควรจะได้รับวัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ครบจำนวน 4 และ 5 ครั้ง ตามลำดับ แต่ไม่ควรให้เกิน 6 ครั้ง ก่อนอายุ 7 ปี⁷ สำหรับเด็กที่ไม่เคยได้รับวัคซีนมาก่อน

- เด็กอายุ 11-12 ปี ควรได้รับการฉีด Td หรือ Tdap หรือ Tdap (Boostagen™) ไม่ว่าจะเคยได้รับ Tdap เมื่ออายุ 4-6 ปี มาก่อนหรือไม่ หลังจากนั้นฉีดกระตุ้นด้วย Td ทุก 10 ปี⁹⁻¹⁰

- ห้ามใช้วัคซีน DTwP หรือ DTaP ในเด็กอายุมากกว่า 7 ปี และผู้ใหญ่ ให้ใช้วัคซีน dT หรือ Tdap แทน โดยถ้ายังไม่เคยได้รับวัคซีน คอตีบ หรือบาดทะยักมาก่อนเลยให้ฉีด dT 3 ครั้ง 0, 1, 6 เดือน และควรใช้ Tdap แทน dT 1 ครั้ง จากนั้นฉีด dT ทุก 10 ปี และถ้าเคยรับ dT หรือ DTP มาครบแล้วในอดีต ให้ฉีด Tdap 1 ครั้ง ไม่ว่าจะเคยได้ DTP, dT หรือ TT มานานเท่าใดก็ตาม จากนั้นฉีดกระตุ้น dT ทุก 10 ปี โดยกระทรวงสาธารณสุขได้รณรงค์ให้ประชาชนไปฉีดวัคซีน dT เมื่ออายุลงท้ายด้วยเลข 0 เช่น 20, 30, 40, 50, 60 และใช้ Tdap อย่างน้อย 1 ครั้ง

- ปัจจุบัน Tdap แนะนำให้ใช้ได้ในหญิงตั้งครรภ์ทุกครรภ์ในมารดาหลังคลอดบุตร และมารดาที่ให้นมบุตร โดยมีข้อบ่งใช้ในหญิงตั้งครรภ์ดังนี้¹¹⁻¹³

1. ในหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่มีประวัติได้รับ Tdap ไม่ว่าจะเคยรับ dT หรือ T มาครบถ้วนหรือไม่ก็ตาม แพทย์ควรพิจารณาให้ Tdap ระหว่างตั้งครรภ์ได้ โดยแนะนำให้ 1 เข็มเมื่ออายุครรภ์ 27-36 สัปดาห์ โดยไม่ต้องคำนึงถึงระยะเวลาที่ห่างจากวัคซีนบาดทะยัก หรือคอตีบเข็มล่าสุด เพื่อให้ภูมิคุ้มกันส่งผ่านถึงทารกได้มากที่สุด¹³ หากไม่ได้รับระหว่างตั้งครรภ์ ควรให้เร็วที่สุดหลังคลอด

2. ในกรณีหญิงตั้งครรภ์ได้รับวัคซีนไม่ครบหรือไม่ทราบประวัติรับวัคซีน เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันต่อเชื้อบาดทะยักและคอตีบแก่แม่และทารก หญิงตั้งครรภ์ควรได้รับวัคซีนป้องกันเชื้อบาดทะยักและคอตีบ (dT) 3 ครั้ง แนะนำ 2 เข็มแรกห่างกัน 4 สัปดาห์ ต่อจากนั้นให้เข็มที่ 3 อีก 6-12 เดือน ต่อมาอาจใช้ Tdap แทน dT 1 ครั้งโดยแนะนำให้ใช้ในช่วงอายุครรภ์ 27-36 สัปดาห์

3. ในหญิงตั้งครรภ์ที่มีแผล จำเป็นต้องใช้วัคซีน dT กระตุ้น หากไม่เคยได้รับ Tdap ควรให้ Tdap แทน dT ได้

- สมาชิกในบ้านที่มีทารกแรกเกิด ควรได้รับ Tdap หรือ TdaP 1 เข็มเพื่อป้องกันทารก “The Cocoon Strategy”¹³ โดยไม่ต้องคำนึงว่าห่างจาก Td หรือ TT ครั้งสุดท้ายเท่าใด
- บุคลากรทางการแพทย์ที่ไม่เคยได้รับวัคซีน Tdap มาก่อน ควรได้ Tdap หรือ TdaP 1 โด๊ส ไม่ว่าจะเคยได้ TT หรือ Td มานานเท่าใดก็ตาม จากนั้นให้ฉีดกระตุ้นด้วย Td ทุก 10 ปี¹⁴
- นอกจากนี้ในผู้ใหญ่ทั่วไป ที่มีบาดแผลที่อาจเสี่ยงต่อโรคบาดทะยัก ซึ่งจำเป็นต้องได้รับ dT อาจให้วัคซีน Tdap แทน dT 1 ครั้ง แล้วฉีด dT ในเข็มต่อๆ มาตามปกติทุก 10 ปี (โปรดดูรายละเอียดในบทวัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก)
- สำหรับผู้ที่เกิดปฏิกิริยาแพ้รุนแรง anaphylaxis หรือ encephalopathy ภายใน 7 วันหลังได้รับวัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรนเป็นข้อห้ามการได้รับวัคซีนโด๊สต่อไป
- ไม่ควรฉีดวัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรนในผู้ป่วยที่มีโรคทางสมอง ยกเว้นกรณี stable neurological disorder ผู้ป่วยโรคลมชักหรือมีประวัติใช้ชักไม่ถือเป็นข้อห้ามในการฉีดวัคซีน
- ควรให้วัคซีน DTP แก่ผู้ป่วยคอตีบ หรือบาดทะยัก ในระยะฟื้นฟูไข้เสมอ เพราะการเป็นโรคนี้ไม่ก่อให้เกิดภูมิคุ้มกัน และอาจเป็นซ้ำได้ถ้าไม่ฉีดวัคซีน¹⁵⁻¹⁶ โปรดสังเกตว่าปัจจุบันไม่แนะนำให้ใช้วัคซีนป้องกันบาดทะยักชนิดเดี่ยว (T) ในผู้ใหญ่และหญิงตั้งครรภ์อีกแล้ว แต่แนะนำให้ใช้ dT แทนเสมอ เพราะโรคคอตีบ พบได้มากขึ้นในผู้ใหญ่ เนื่องจากภูมิคุ้มกันที่เคยได้รับจากวัคซีนในเด็กลดลงเมื่อโตขึ้น เช่นเดียวกับภูมิคุ้มกันต่อบาดทะยัก ดังนั้นจึงควรให้มีการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อเชื้อคอตีบ และบาดทะยัก ในเวลาเดียวกันเสมอ

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน

เด็กที่ได้รับวัคซีน DTP อาจมีไข้ และร้องกวนได้ บางรายอาจมีอาการปวด บวม แดงร้อนบริเวณที่ฉีดวัคซีน อาการมักจะเริ่มราว 3-4 ชั่วโมงหลังฉีด และมีอาการนานไม่เกิน 2 วัน ควรแนะนำให้หยุดไข้ ในกรณีเด็กมีอาการตัวร้อนมากและร้องกวน รวมทั้งเช็ดตัวเด็กด้วยน้ำอุ่น หลังจากกินยาลดไข้แล้ว 20-30 นาที การฉีดวัคซีนต้องฉีดให้ลึกเข้ากล้ามเนื้อ เพราะถ้าฉีดตื้นเกินไปอาจเกิดเป็นก้อนแข็งและเป็นฝีไร้เชื้อ (sterile abscess) ได้ เนื่องจากวัคซีน DTP เป็นวัคซีนที่มีสาร adjuvant

การฉีดวัคซีนบาดทะยักในระยะใกล้กันถี่มากเกินไปจะทำให้เกิด Arthus reaction ซึ่งเป็นปฏิกิริยาบวมแดงเฉาะที่อย่างมาก เช่น บวมทั้งแขนหรือขาข้างที่ถูกฉีด หากเกิดปฏิกิริยาดังกล่าว ควรประคบเย็นและให้ยาแก้ปวดรักษาตามอาการ ปฏิกิริยานี้ไม่มีอันตราย และควรเว้นช่วงเข็มถัดไปอย่างน้อย 10 ปี ส่วนปฏิกิริยารุนแรง เช่น Guillain-Barre' syndrome หรือ brachial neuritis มีโอกาสพบได้น้อยมาก^{7,17}

วัคซีน DTWP ซึ่งมีไอกรนชนิดทั้งเซลล์ ในต่างประเทศได้รายงานอัตราการเกิดปฏิกิริยาต่าง ๆ ดังนี้ เกิด anaphylaxis ได้ประมาณ 2:100,000 โด๊ส เกิดชักใน 48 ชั่วโมง หลังฉีด 1:1750 โด๊ส ส่วนใหญ่เป็นภาวะชักจากไข้ (febrile convulsion) เกิดภาวะตัวอ่อนปวกเปียกและไม่ตอบสนอง (hypotonic hyporesponsive episodes; HHE) 1:1750 โด๊ส เกิดไข้สูงกว่า 40.5 °C ภายใน 48 ชั่วโมง ร้อยละ 0.3 และเกิดภาวะทางสมอง (encephalopathy) ได้ แต่ไม่มีหลักฐานยืนยันว่าวัคซีนไอกรนเป็นสาเหตุของภาวะสมองถูกทำลายแบบถาวร (permanent brain damage)⁷ ไม่ทำให้เกิดปัญหาต่อระบบประสาท

และพัฒนาการวัคซีน DTaP ทำให้เกิดปฏิกิริยาต่างๆ ได้เช่นเดียวกับ DTwP แต่พบในอัตราที่น้อยกว่า 2-3 เท่า¹⁸ อย่างไรก็ตาม อาจพบปฏิกิริยาเฉพาะที่เป็นอาการบวมอย่างมากได้ มักเกิดเมื่อมีการฉีด DTaP ต่อเนื่องเป็นเข็มที่ 4 และ 5 ส่วนใหญ่มีอาการภายใน 3 วัน และหายได้เองโดยไม่มีผลข้างเคียงระยะยาว¹⁹

วัคซีนกลุ่มนี้ไม่สัมพันธ์กับการเกิด sudden infant death syndrome (SIDS) วัคซีน Tdap ที่ฉีดในเด็กโตและผู้ใหญ่ มีปฏิกิริยาเฉพาะที่ไม่ต่างจาก dT ซึ่งส่วนใหญ่เกิดปฏิกิริยาไม่รุนแรง และมักเป็นปฏิกิริยาเฉพาะที่²⁰⁻²¹

ข้อห้ามและข้อควรระวัง

1. ห้ามให้วัคซีน DTwP และ DTaP ในเด็กอายุมากกว่า 7 ปี และผู้ใหญ่ เพราะอาจมีปฏิกิริยา รุนแรงจากวัคซีนไอกรนและปริมาณแอนติเจนของเชื้อคอตีบที่สูง จึงควรใช้วัคซีนที่ไม่มี ไอกรน (dT) และ ลดปริมาณแอนติเจนของเชื้อคอตีบ หรือวัคซีนที่มีคอตีบและไอกรนสูตรผู้ใหญ่ (Tdap) แทน

2. ข้อห้ามของการฉีดวัคซีนไอกรนทั้งแบบ whole cell (DTwP) และ acellular (DTaP, Tdap) คือภาวะแพ้รุนแรงแบบ anaphylaxis และภาวะ encephalopathy ภายใน 7 วัน หลังจากฉีด DTP ในกรณีนี้ให้ใช้วัคซีน DT ในเข็มต่อไป แต่ปฏิกิริยาในรูปแบบอื่น ๆ เช่น ไข้สูง, febrile convulsion, HHE, ร้องไห้ไม่หยุด ไม่เป็นข้อห้าม แต่จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ และอาจพิจารณาใช้วัคซีน DTaP ซึ่งมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาต่ำกว่าแทน

นอกจากนี้ผื่นลมพิษแบบชั่วคราว (transient urticaria) ที่เกิดขึ้นหลังฉีด ไม่เป็นข้อห้ามในการ ฉีดวัคซีนเข็มต่อไป และมีโอกาสเกิดซ้ำน้อยเนื่องจากเป็นปฏิกิริยาคัดล่าย serum sickness ซึ่งต้องมี ปริมาณแอนติเจนและแอนติบอดีในปริมาณสมดุลกัน ไม่ใช่ IgE-mediated⁷ ทั้งนี้ยกเว้นกรณีที่เกิดผื่น ลมพิษหลังฉีดทันที (ภายในเวลาไม่กี่นาที) เพราะอาจเป็น IgE-mediated หรือกรณี anaphylaxis ซึ่ง ห้ามฉีดวัคซีน DTP ทุกชนิด รวมทั้ง Tdap, DT, dT และ T

3. ไม่ควรฉีดวัคซีน DTP ในผู้ป่วยที่มีโรคทางสมอง เพราะวัคซีนไอกรนอาจไปกระตุ้นอาการ ทางสมองให้เลวลงหรือกระตุ้นชักได้ โดยให้ฉีดวัคซีน DT แทน แต่กรณีที่โรคทางสมองที่ควบคุมอาการ ได้ดีแล้ว ให้พิจารณาเป็นรายๆ ไป และหากเป็นไปได้ควรใช้ DTaP แทน DTwP

4. ในกรณีที่เด็กมีแนวโน้มจะชักได้ เช่น เป็นโรคลมชัก มีประวัติชักในครอบครัวหรือเคยชักเวลา มีไข้ ไม่เป็นข้อห้ามในการฉีดวัคซีน DTwP ควรแนะนำเรื่องการลดไข้ และหากเป็นไปได้อาจพิจารณาใช้ DTaP แทน

5. ไม่ควรฉีดวัคซีนให้เด็กที่กำลังป่วยด้วยโรคอื่น ๆ หรือกำลังมีไข้สูง แต่ถ้าเจ็บป่วยเล็กน้อย เช่น เป็นหวัดโดยไม่มีไข้ ให้ฉีดได้ตามปกติ

ภูมิคุ้มกันที่ก่อกำเนิดขึ้น

ภูมิคุ้มกันต่อโรคคอตีบ

เด็กที่ได้รับวัคซีน DTP ทุกชนิด ภูมิคุ้มกันจะเริ่มเกิดประมาณ 2 สัปดาห์หลังได้รับวัคซีน และ เมื่อได้รับวัคซีนครบตามกำหนดแล้ว โอกาสเป็นโรคจะน้อยกว่าผู้ที่ไม่ได้ฉีดวัคซีนถึง 30 เท่า²² ผู้ที่ได้รับ

วัคซีนครบมีโอกาสเป็นโรคน้อยกว่าผู้ที่ได้รับวัคซีนไม่ครบ 11.5 เท่า และผู้ที่ได้รับวัคซีนครบจะมีโอกาสตายจากโรคคอตีบน้อยกว่าผู้ที่ไม่ได้รับวัคซีนกว่า 100 เท่า²³ ภูมิคุ้มกันต่อโรคคอตีบและบาดทะยักในเด็กที่ได้รับวัคซีนครบตามกำหนด จะอยู่นานเกิน 10 ปี²⁴ จนเข้าวัยผู้ใหญ่ อย่างไรก็ตาม ผู้ที่ได้รับวัคซีนแล้ว ถึงแม้ว่าจะไม่ป่วยเป็นโรคแต่ก็อาจมีเชื้ออยู่ในคอและแพร่เชื้อได้

ภูมิคุ้มกันต่อโรคบาดทะยัก

ภูมิคุ้มกันจะเริ่มเกิดประมาณ 2 สัปดาห์หลังได้รับวัคซีนเข็มแรก ถ้าได้วัคซีน 3 เข็มภูมิคุ้มกันจะสูงประมาณ 16 เท่า ถ้าได้รับ 4 เข็ม จะให้ภูมิคุ้มกันสูงประมาณ 150 เท่า ของที่ต้องการในการป้องกันโรคเด็กที่ได้รับวัคซีนครบ 4 เข็ม จะมีภูมิคุ้มกันโรคเกิน 10 ปี²⁵

ภูมิคุ้มกันต่อโรคไอกรน

วัคซีนป้องกันโรคไอกรน ถึงแม้ว่าจะป้องกันโรคไม่ได้ทั้งหมด แต่ทำให้อัตราการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคลดลง ความสามารถในการป้องกันโรคขึ้นอยู่กับเชื้อที่นำมาใช้ทำวัคซีนด้วย ประสิทธิภาพในการป้องกันโรคของวัคซีน DTwP และ DTaP มีประมาณร้อยละ 75-90 โดยในภาพรวมแล้ว DTwP และ DTaP ในการศึกษาต่างๆ มีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกัน²⁶⁻²⁹ แต่ในกรณีศึกษาประสิทธิผลในอเมริกาหลังจากใช้ DTaP แทน DTwP อย่างกว้างขวางมาเป็นเวลามากกว่า 14 ปี พบว่า DTwP มีประสิทธิผลในการป้องกันโรคดีกว่า DTaP ในระยะยาว³⁰ เด็กที่เคยได้รับวัคซีน ถ้าไปสัมผัสและเกิดโรค จะมีอาการไม่รุนแรง³¹ นอกจากนี้ประสิทธิภาพในการป้องกันโรคไอกรน ของวัคซีน acellular ที่มีส่วนประกอบต่างกันนั้น ได้ผลไม่แตกต่างกันมาก ภูมิคุ้มกันนี้จะยังอยู่เหนือระดับที่ป้องกันโรคได้นาน 2-5 ปี²⁹ ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของวัคซีน จำนวนเข็มที่ฉีด และช่วงอายุที่ได้รับวัคซีน

เนื่องจากส่วนประกอบของเชื้อไอกรนของ DTaP ของแต่ละบริษัทมีความแตกต่างกัน ดังนั้นในการให้วัคซีน DTaP 3 ครั้งแรกเมื่ออายุ 2, 4 และ 6 เดือน ถ้าเป็นไปได้ควรใช้วัคซีนของบริษัทผู้ผลิตเดียวกัน⁷ แต่ถ้าไม่สามารถใช้ของผู้ผลิตเดิมได้ก็อนุโลมให้ใช้ต่างผู้ผลิตได้ มีการศึกษาพบว่าการใช้วัคซีนกลุ่มนี้จากผู้ผลิตสลับไปมา ไม่ทำให้ภูมิคุ้มกันลดลงและได้ผลดี³²⁻³³

การใช้ Tdap ให้ผลภูมิคุ้มกันโรคที่ตีในเด็กต่อทั้ง 3 โรค ตั้งแต่อายุ 4-6 ปี เด็กวัยรุ่นและผู้ใหญ่^{20-21,34-35} โดยมีอาการข้างเคียงน้อยกว่า DTaP และ DTwP ในเด็กอายุ 4-6 ปี³⁵⁻³⁶ และมีอาการข้างเคียงไม่ต่างจาก dT ในวัยรุ่นและผู้ใหญ่³⁷

การเก็บและการหมดอายุ

ให้เก็บวัคซีนในตู้เย็นที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °ซ ห้ามเก็บในช่องแช่แข็ง ถ้าวัคซีนนี้แข็งจะเสื่อมคุณภาพทันที การเก็บวัคซีนอย่างถูกต้อง วัคซีนจะมีอายุประมาณ 18 เดือนนับตั้งแต่วันที่ผลิต และให้ดูฉลากวันหมดอายุด้วยทุกครั้ง

1. กระทรวงสาธารณสุข สำนักงานปลัดกระทรวง กองระบาดวิทยา โรคคอคอตีบ สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค 2543. Annual Epidemiological Surveillance Report 2000. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์ 2543:110-7.
2. กระทรวงสาธารณสุข สำนักงานปลัดกระทรวง กองระบาดวิทยา โรคบาดทะยัก สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค 2543. Annual Epidemiological Surveillance Report 2000. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์ 2543:341-61.
3. ชีษณุ พันธุ์เจริญ. วัคซีนคอคอตีบ บาดทะยัก ไอกรนสำหรับเด็กเล็ก. ใน: ชีษณุ พันธุ์เจริญ, สุชีรา ฉัตรเพริตพราย, ธันยวีร์ ภูธนกิจ, จรุงจิตร์ งามไพบุญย์, ศศิธร ลิขิตนุกูล, บรรณานิการ. คู่มือวัคซีน 2015 และประเด็นในการสื่อสาร. กรุงเทพฯ: แอคทีฟพริ้นท์, 2558:41-8.
4. ชีษณุ พันธุ์เจริญ. วัคซีนคอคอตีบ บาดทะยัก ไอกรนสำหรับเด็กโต. ใน: ชีษณุ พันธุ์เจริญ, สุชีรา ฉัตรเพริตพราย, ธันยวีร์ ภูธนกิจ, จรุงจิตร์ งามไพบุญย์, ศศิธร ลิขิตนุกูล, บรรณานิการ. คู่มือวัคซีน 2015 และประเด็นในการสื่อสาร. กรุงเทพฯ: แอคทีฟพริ้นท์, 2558:119-25.
5. ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย. วัคซีนคอคอตีบ บาดทะยัก ไอกรน. ใน: วีระชัย วัฒนวิโรเดช, อัจฉรา ตั้งสถาพรพงษ์, กุลกัญญา ไชคไพบุญย์กิจ, บรรณานิการ. คู่มือวัคซีน 2012-2013 และปัญหาที่พบบ่อย. กรุงเทพมหานคร : บริษัท บีคอนด์ เอ็นเทอร์ไพรซ์ จำกัด, 2555:165-82.
6. สมาคมโรคติดต่อในเด็กแห่งประเทศไทย. ตารางการให้วัคซีนในเด็กไทยปกติ แนะนำโดยสมาคมโรคติดต่อในเด็กแห่งประเทศไทย 2561.
7. American Academy of Pediatrics. Diphtheria, Pertussis and Tetanus. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. Redbook: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases. 31st ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics;2018:319-23, 620-34 and 793-8.
8. CDC. Prevention of Pertussis, Tetanus, and Diphtheria with Vaccines in the United States: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2018. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2018;67:1-43.
9. Greenberg DP. Pertussis in adolescents: Increasing incidence brings attention to the need for booster immunization of adolescents. Pediatr Infect Dis J 2005;24:721-8.
10. American Academy of Pediatrics, Committee on Infectious Diseases. Additional recommendations for use of tetanus toxoid, reduced-content diphtheria toxoid, and acellular pertussis vaccine (Tdap). Pediatrics 2011;128:809-12.
11. CDC. Guidelines for Vaccinating Pregnant Women. Available from <http://www.cdc.gov/vaccines/pubs/preg-guide.htm> (Access 22 August 2018)
12. CDC. Updated recommendations for use of tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid and acellular pertussis vaccine (Tdap) in pregnant women and persons who have or anticipate having close contact with an infant aged <12 months – Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2011. MMWR 2011;60(No. 41):1424-6.

13. CDC. Updated recommendations for use of tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid, and acellular pertussis vaccine (Tdap) in pregnant women--Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2012. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2013;62:131-5.
14. CDC. Immunization of Health Care Personnel. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR Recomm Rep 2011;60(RR-07):1-45.
15. American Academy of Pediatrics. Diphtheria. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. Redbook: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases. 31st ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics;2018:319-23.
16. American Academy of Pediatrics. Pertussis. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. Redbook: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases. 31st ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics;2018: 620-34.
17. Tsairis P, Dyck PK, Mulder DW. Natural history of brachial plexus neuropathy. Arch Neurol 1972;27:109-117.
18. Blumberg DA, Mink CM, Cherry JD, et al. Comparison of acellular and whole-cell pertussis component diphtheria-tetanus-pertussis vaccine in infants. J Pediatr 1991 Aug;119:194-204.
19. CDC. Use of diphtheria toxoid-tetanus toxoid-acellular pertussis vaccine as five-dose series: supplement recommendation of Advisory Committee on Immunization Practice (ACIP). MMWR 2000; 49 (RR-13):1-8.
20. Turnbull FM, Heath TC, Jalaludin BB, Burgess MA, Ramalho AC. A randomized trial of two acellular pertussis vaccines (dTpa and pa) and a licensed diphtheria-tetanusvaccine (Td) in adults. Vaccine 2000;19:628-36.
21. Tran Minh NN, He Q, Ramalho A, et al. Acellular vaccines containing reduced quantities of pertussis antigens as a booster in adolescents. Pediatrics 1999; 104:e70.
22. Miller LW, Older JJ, Drake J, et al. Diphtheria immunization : Effect upon carriers and the control of outbreaks. Amer J Dis Child 1972;123:197-9.
23. Russell A. Scottish diphtheria immunization campaign : 1941-1942. Proc Roy Soc Med 1943;36:503-12.
24. Scheibel I, Bentzon MW, Christensen PE, et al. Duration of immunity to diphtheria and tetanus after active immunization. Acta Pathol Microbiol Scand 1966;67:380-92.
25. Peebles TC, Levine L, Eldred MC, et al. Tetanus - toxoid emergency boosters: a reappraisal. New Engl J Med 1969;280:575-81.
26. Gustafsson L, Hallander HO, Olin P, et al. A controlled trial of two-component acellular, a five-component acellular, and a whole-cell pertussis vaccine. N Engl J Med 1996;334:349-55.
27. Greco D, Salmaso S, Mastrantonio P, et al. A controlled trial of two acellular pertussis vaccine and one whole-cell pertussis vaccine against pertussis. N Engl J Med 1996; 334:341-8.

28. Schmitt HJ, von Konig CHW, Neiss A, et al. Efficacy of acellular pertussis vaccine in early childhood after household exposure. *JAMA* 1996;275:37-41.
29. Miller E, Ashworth LAE, Redhead K, et al. Effect of schedule on reactogenicity and antibody persistence of acellular and whole cell pertussis vaccine: value of laboratory tests as predictors of clinical performance. *Vaccine* 1997;15:51-60.
30. CDC. Pertussis epidemic - washington, 2012. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2012;61:517-22.
31. Grob PR, Crowder MJ, Robbins JF. Effect of vaccination on the severity and dissemination of whooping cough. *BMJ* 1981;282:1925-8.
32. Greenberg DP, Pickering LK, Senders SD, et al. Interchangeability of 2 diphtheria-tetanus-acellular pertussis vaccines in infancy. *Pediatrics* 2002;109:666-72.
33. Kwak GY, Kwon HJ, Kim JH, et al. The immunogenicity and safety of DTaP interchangeable immunization among Korean children. *Vaccine* 2012;30:4644-7.
34. Ward JI, Cherry JD, Chang S-J, et al. Efficacy of an acellular pertussis vaccine among adolescents and adults. *N Engl J Med* 2005;353:1555-63.
35. Kosuwon P, Warachit B, Hutagalung Y, et al. Reactogenicity of reduced antigen content diphtheria-tetanus-acellular pertussis vaccine (dTap) administered as a booster to 4-6 year-old children primed with four doses of whole-cell pertussis vaccine. *Vaccine* 2003;21:4194-4200.
36. Scheifele DW, Halperin SA, Ochnio JJ, Ferguson AC, Skowronski DM. A modified vaccine reduces the rate of large injection site reactions to the preschool booster dose of diphtheria-tetanus-acellular pertussis vaccine: results of a randomized, controlled trial. *Pediatr Infect Dis J* 2005;24:1059-66.
37. Murphy TV, Slade BA, Broder KR, et al. Prevention of pertussis, tetanus, and diphtheria among pregnant and postpartum women and their infants recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep* 2008;57 (RR-4):1-51

วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบและบาดทะยัก (Diphtheria and Tetanus toxoids combined : DT หรือ dT)

บทนำและระบาดวิทยา

โปรดดูในบทวัคซีนรวมป้องกันโรค คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน

ชนิดของวัคซีน

วัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก (DT, dT) เป็นวัคซีนที่ทำจากพิษ (toxin) และทำให้หมดฤทธิ์ด้วยสารเคมี (toxoid) ของเชื้อคอตีบและบาดทะยักที่ทำให้บริสุทธิ์ แล้ว adsorbed ใน aluminum salt ใช้สำหรับสร้างเสริมภูมิคุ้มกันเพื่อป้องกันโรคคอตีบและบาดทะยัก

ส่วนประกอบของวัคซีน

วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบและบาดทะยัก มีอยู่ 2 ชนิด¹ ได้แก่

1. วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบและบาดทะยักสำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 7 ปี (DT) วัคซีนในปริมาตร 0.5 มล. ประกอบด้วย

purified diphtheria toxoid ในปริมาณ ≥ 30 IU

purified tetanus toxoid ในปริมาณ ≥ 40 IU

2. วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบและบาดทะยัก สำหรับเด็กอายุ 7 ปีขึ้นไปและผู้ใหญ่ (adult type หรือ dT) วัคซีนในปริมาตร 0.5 มล. ประกอบด้วย

purified diphtheria toxoid ในปริมาณ ≥ 2 IU

purified tetanus toxoid ในปริมาณ 20 ถึง ≥ 40 IU

ขนาดบรรจุ

แบบหลายโดส บรรจุขวดละ 5 มล. (10 โดส)

แบบใช้ครั้งเดียว หลอดละ 0.5 มล.

ขนาดและวิธีใช้^{2,3,4}

1. วัคซีน DT ใช้สำหรับเด็กอายุน้อยกว่า 7 ปี เพราะไม่สามารถรับวัคซีนไอกรนได้ เช่น เด็กที่มีโรคทางสมองซึ่งยังคงควบคุมโรคไม่ได้ดี หรือมีประวัติเคยมีปฏิกิริยารุนแรงหลังได้รับวัคซีนที่มีไอกรนผสมอยู่ได้แก่ ปฏิกิริยาทางสมอง (encephalopathy) ซึ่งเป็นข้อห้ามของวัคซีนไอกรนทั้งชนิดแบบทั้งเซลล์และไร้เซลล์ ให้ฉีดวัคซีน 0.5 มล. เข็มกล้ามเนื้อบริเวณกึ่งกลางต้นขาด้านหน้าก่อนไปทางด้านนอก เด็กที่เคยได้วัคซีน DTP มาก่อนให้ฉีด DT แทน DTP ครั้งต่อไปได้เลยเมื่อมีข้อบ่งชี้

2. วัคซีนรวม dT ใช้สำหรับเด็กอายุ 7 ปี ขึ้นไปหรือผู้ใหญ่ เพราะโดยทั่วไปเด็กโตและผู้ใหญ่ไม่ควรรับวัคซีนป้องกันไอกรนชนิดทั้งเซลล์ (DTwP) และชนิดไร้เซลล์ของเด็ก (DTaP) เนื่องจากโรคไม่รุนแรงในเด็กโตและผู้ใหญ่ในขณะที่ได้รับวัคซีนไอกรนชนิดของเด็กอาจก่อให้เกิดผลข้างเคียงได้มาก เนื่องจากปริมาณ toxoid ของเชื้อคอตีบที่บรรจุในวัคซีนเด็ก ทำให้เกิดอาการข้างเคียงในผู้ใหญ่ได้มาก ซึ่งการลดปริมาณ toxoid ของเชื้อคอตีบในวัคซีนลงจะทำให้ลดผลข้างเคียง แต่ยังคงกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดีเนื่องจากเด็กโตและผู้ใหญ่สามารถตอบสนองต่อ toxoid ของเชื้อคอตีบได้ดีกว่าเด็กเล็ก วัคซีน dT ให้ฉีด 0.5 มล. เข้ากล้ามเนื้อบริเวณต้นแขน ถ้ายังไม่เคยได้รับวัคซีนใดๆ ในกลุ่ม DTP, DT, dT, T มาก่อน ให้ฉีดโดยมีระยะห่าง 0, 1, 6 เดือน ถือเป็นชุดแรก (primary series) และควรใช้ Tdap แทน dT 1 ครั้งเพื่อเสริมภูมิคุ้มกันต่อโรคไอกรน ไปในครั้งเดียวกันด้วย จากนั้นให้ฉีด dT กระตุ้นซ้ำทุก 10 ปี หากเคยได้รับวัคซีน DTP, DT หรือ dT มาก่อนแต่ไม่ครบ ให้ฉีดจนครบชุดแรก โดยใช้ Tdap แทน dT ได้ 1 ครั้งแล้วกระตุ้นทุก 10 ปี

ปัจจุบันไม่มีวัคซีนบาดทะยักชนิดเดี่ยว (T) แล้ว ให้ใช้ dT แทน ในทุกกรณี เพราะจะได้มีภูมิคุ้มกันทานต่อโรคคอตีบร่วมด้วย เนื่องจากโรคคอตีบได้กลับมาระบาดใหม่ในระยะหลัง โดยเฉพาะในผู้ใหญ่^{5,6}

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีน และอายุที่ควรรับวัคซีน^{2,3,4}

เด็กทุกคนที่อายุน้อยกว่า 7 ปี ที่ไม่สามารถรับวัคซีนไอกรนได้ ควรรับวัคซีน DT แทน DTP ทุกครั้งเมื่ออายุ 2, 4, 6, 18 เดือน และ 4-6 ปี

ในเด็กที่ได้รับการฉีดวัคซีน DTP, DT ครบถ้วนตามกำหนดข้างต้น ควรรับวัคซีน dT (หรือ Tdap แทนก็ได้) เมื่ออายุ 11-12 ปี หรือเร็วที่สุด หลังจากนั้นกระตุ้นด้วย dT ทุก 10 ปี

หญิงมีครรภ์และผู้ใหญ่ทุกคน ควรได้รับ dT ดังนี้

สำหรับหญิงมีครรภ์ควรฉีดวัคซีน dT ดังนี้

- หากไม่เคยได้รับวัคซีนมาก่อน ให้วัคซีนเข็มแรกเมื่อมาฝากครรภ์ครั้งแรก และนัดฉีดครั้งต่อไปจนครบอย่างน้อย 3 เข็ม โดยมีระยะห่าง 0, 1, 6 เดือน จากนั้นให้กระตุ้นทุก 10 ปี
- หากเคยได้รับวัคซีนมาแล้ว 1 เข็ม ให้ฉีดอีก 2 เข็ม โดยมีระยะห่าง 0, 6 เดือน หากได้วัคซีนแล้ว 2 เข็ม ให้ฉีดเพิ่มอีก 1 เข็ม โดยมีระยะห่างระหว่างเข็ม 2 และเข็ม 3 อย่างน้อย 6 เดือน จากนั้นให้กระตุ้นทุก 10 ปี
- หากเคยได้รับวัคซีนมาก่อนอย่างน้อย 3 เข็ม และเข็มสุดท้ายนานกว่า 10 ปี ให้ฉีดซ้ำอีก 1 ครั้ง จากนั้นให้วัคซีนกระตุ้นทุก 10 ปี
- ปัจจุบันแนะนำให้ Tdap 1 ครั้ง ที่อายุครรภ์ 27-36 สัปดาห์ของการตั้งครรภ์ หรือให้ทันทีหลังคลอดถ้าไม่ได้รับระหว่างตั้งครรภ์ โดยไม่คำนึงถึงประวัติการได้รับวัคซีน Tdap, dT, TT ในอดีต เพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกันให้สูงและผ่านรกไปยังลูกได้^{3,4,7}

สำหรับผู้ใหญ่ทั่วไปให้ฉีดวัคซีน dT ดังนี้

- ผู้ที่ไม่เคยได้รับวัคซีนมาก่อนให้ฉีดเข็มแรกเมื่อมีโอกาส เช่น มีการรณรงค์ มีบาดแผล และนัดให้วัคซีนต่อจนครบอย่างน้อย 3 เข็ม โดยมีระยะห่าง 0, 1, 6 เดือนและเมื่อมีโอกาสให้ฉีดกระตุ้นทุก 10 ปี

- ผู้ที่เคยได้รับวัคซีนมาก่อน ไม่ว่าจะนานเท่าใดก็ตาม แต่ยังไม่ครบ 3 เข็ม ให้นำฉีดวัคซีนเข็มต่อไปจนครบ โดยระยะห่างระหว่างเข็ม 1 และ 2 ควรห่างกันอย่างน้อย 1 เดือน และระหว่างเข็ม 2 และ 3 ห่างกันอย่างน้อย 6 เดือน
- ผู้ที่เคยได้รับวัคซีนครบแล้วในวัยเด็ก (DTP 5 ครั้ง และ dT เมื่ออายุ 11-16 ปี หรือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ควรฉีด dT กระตุ้นซ้ำทุก 10 ปี
- หากไม่เคยรับ Tdap มาก่อน ควรให้ Tdap แทน dT 1 เข็ม โดยเฉพาะกรณีที่มีทารกเป็นสมาชิกในบ้าน ควรรับให้ Tdap ในผู้ใหญ่ในบ้านทุกคนเร็วที่สุด เพื่อจะได้ไม่เป็นไอกกรนไปแพร่สู่ทารก ในกรณีนี้ควรให้ Tdap ได้ โดยไม่ต้องคำนึงถึงระยะห่างของวัคซีน dT หรือ T ที่เคยได้ก่อนหน้านี้

การฉีดวัคซีนป้องกันโรคบาดทะยักในผู้ที่มีบาดแผลที่อาจปนเปื้อนเชื้อบาดทะยัก ปัจจุบันให้ใช้ dT (หรือ DT หรือ DTP ถ้าเป็นเด็กอายุต่ำกว่า 7 ปี) แทนวัคซีนบาดทะยักชนิดเดี่ยว (tetanus toxoid: T) เสมอ (ดังตาราง)

ก. สำหรับผู้ที่ได้รับการฉีดวัคซีน T หรือ dT หรือ DTP หรือ DT มาครบชุด 3 เข็มแล้ว ภายในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี ไม่จำเป็นต้องฉีดซ้ำอีก

ข. ถ้าเคยได้รับการฉีดวัคซีน T หรือ dT หรือ DTP หรือ DT มาครบชุด 3 เข็ม แต่ระยะเวลาหลังเข็มสุดท้ายนานกว่า 5 ปีขึ้นไป ให้ฉีดกระตุ้นด้วยวัคซีน dT (หรือ DT หรือ DTP ในเด็กอายุต่ำกว่า 7 ปี) เพียงครั้งเดียว

ค. สำหรับผู้ที่ได้รับการฉีดวัคซีน T หรือ dT หรือ DTP หรือ DT แต่ยังไม่ครบชุด หรือไม่เคยได้รับวัคซีนเลย หรือไม่ทราบว่าเคยได้รับวัคซีนมาก่อนหรือไม่ ให้ฉีด dT (หรือ DT หรือ DTP ในเด็กอายุต่ำกว่า 7 ปี) ให้ครบชุดทั้ง 3 ครั้ง และหากบาดแผลฉกรรจ์ สกปรกหรือแพทย์สงสัยว่าติดเชื้อบาดทะยักให้ฉีด tetanus antitoxin เข้ากล้ามเนื้อให้ด้วย โดยฉีดคนละข้างกับวัคซีน (ตารางที่ 6.4 A-1)

ง. สำหรับผู้ที่ติดเชื้อเอชไอวีหรือผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องอื่นๆ และมีบาดแผลที่อาจติดเชื้อบาดทะยักต้องฉีด tetanus antitoxin เข้ากล้ามเนื้อร่วมด้วยเสมอไม่ว่าจะเคยได้รับวัคซีนป้องกันมาก่อนหรือไม่⁵

ตารางที่ 6.4A-1 กำหนดการให้วัคซีนบาดทะยัก กรณีมีบาดแผล*

จำนวนโดสที่เคย ได้รับมาก่อน (dT, DT, T หรือ DTP)	แผลสะอาด		แผลที่อาจปนเปื้อนเชื้อบาดทะยัก*	
	dT**	TIG***	dT**	TIG***
	(หรือ DTP ถ้าอายุ <7 ปี)		(หรือ DTP ถ้าอายุ <7 ปี)	
น้อยกว่า 3 ครั้ง หรือไม่ทราบ	✓	-	✓	✓
3 ครั้งขึ้นไป	ต้องฉีดกระตุ้นถ้าได้รับเข็มสุดท้ายเกิน 10 ปี	-	ต้องฉีดกระตุ้น ถ้าได้รับเข็มสุดท้าย เกิน 5 ปี	-

หมายเหตุ

* ได้แก่ แผลที่ฉีกขาดและปนเปื้อนเศษดิน ทราช หรือสิ่งสกปรก โดยเฉพาะแผลลึกที่ปากแผลเล็ก

** พิจารณาใช้ Tdap แทน dT 1 เข็ม กรณีที่ไม่เคยได้รับ Tdap หลังจากอายุ 4 ปีมาก่อน⁸

*** Tetanus Immunoglobulin (TIG) ขนาด 250 ยูนิต หรือใช้ antitoxin ที่ผลิตจากซีรัมม้า 1500 ยูนิต หากจะใช้ชนิดที่ผลิตจากม้า จะต้องทำการทดสอบผิวหนังก่อนเสมอ ดังนี้

วิธีทดสอบผิวหนัง : ฉีด antitoxin ที่ผลิตจากซีรัมม้าเจือจาง 1:100 ปริมาตร 0.02 มล. เข้าในหนังบริเวณท้องแขน และฉีดน้ำเกลือปริมาตรเท่ากันที่ท้องแขนอีกข้างหนึ่ง อ่านผลที่ 15-20 นาที หากปฏิกิริยาของท้องแขนข้างที่ฉีด antitoxin ใหญ่กว่าข้างที่ฉีดด้วยน้ำเกลือเกิน 3 มม. ขึ้นไป ถือว่าปฏิกิริยาเป็นบวก กรณีนี้ไม่ควรใช้ antitoxin จากม้า ควรใช้ TIG แทน แต่ถ้าไม่มี TIG และจำเป็นต้องใช้ antitoxin ที่ผลิตจากม้า ต้องทำ desensitization ก่อน (ดูในบท ผลข้างเคียงของวัคซีน และวิธีการรักษา)

การใช้ antitoxin จากซีรัมม้า เพื่อทำการทดสอบ หรือใช้รักษา จำเป็นต้องมี adrenaline และเครื่องช่วยชีวิต เตรียมไว้ให้พร้อมใช้ได้ทันทีถ้ามีการแพ้รุนแรงเกิดขึ้น

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน

ในคนที่ได้รับวัคซีนบาดทะยักบ่อยเกินไปอาจเกิดปฏิกิริยา Arthus reaction ได้ โดยเกิดอาการบวมมากของแขนหรือขาข้างที่ได้รับวัคซีน ซึ่งมักเกิดหลังฉีดภายใน 2-8 ชั่วโมง จึงควรพิจารณาเว้นช่วงในโดสถัดไปอย่างน้อย 10 ปี³

Guillain-Barre syndrome (GBS) หรือเส้นประสาท brachial อักเสบ พบได้แต่ไม่บ่อย ไม่พบความเสี่ยงของการเป็น GBS เพิ่มขึ้นจากการใช้ DTaP ในเด็ก ดังนั้นในเด็กที่มีประวัติเป็น GBS หลังได้รับวัคซีนบาดทะยัก จะให้วัคซีนได้สัปดาห์หรือไม่ อาจพิจารณาเปรียบเทียบประโยชน์ที่จะได้รับจากการฉีดวัคซีนกับความเสี่ยงของการเป็น GBS ซ้ำ³

ส่วนปฏิกิริยาอื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้นเป็นเช่นเดียวกับ DTP

การฉีด TIG อาจทำให้เกิด serum sickness ได้เล็กน้อย^{9,10}

ภูมิคุ้มกันที่เกิดซ้ำ

ภูมิคุ้มกันจะเกิดดีที่สุดเมื่อฉีดวัคซีนเข้ากล้ามเนื้อ โดยเริ่มเกิดประมาณ 2 สัปดาห์หลังฉีดวัคซีนครั้งแรก ภูมิคุ้มกันต่อเชื้อบาดทะยักและคอตีบเกิดขึ้นในเด็กหลังได้รับวัคซีน DT เช่นเดียวกับ DTP (ดูบท 6.3 DTP)

ในผู้ใหญ่ที่ได้รับวัคซีนบาดทะยัก 2 เข็ม ห่างกันอย่างน้อย 1 เดือน ประมาณร้อยละ 80 ของผู้ที่ได้รับวัคซีน จะมีระดับภูมิคุ้มกันสูงเพียงพอที่จะป้องกันโรคได้ (0.01 IU/ml) และจะคงอยู่ได้นานไม่น้อยกว่า 3 ปี หากได้รับวัคซีนเข็มที่ 3 ห่างจากเข็มที่ 2 อย่างน้อย 6 เดือน ประมาณร้อยละ 95 ของผู้ที่ได้รับวัคซีนจะมีระดับภูมิคุ้มกันสูงเกินกว่าระดับที่ป้องกันโรคได้มากขึ้น และจะคงอยู่ได้นานไม่น้อยกว่า 5-10 ปี

เนื่องจากในขณะนี้ มีวัคซีนไอกรนชนิดไร้เซลล์สูตรผู้ใหญ่ (Tdap หรือ TdaP) ที่สามารถใช้ในเด็กตั้งแต่อายุ 4-6 ปีขึ้นไปได้ ดังนั้น เด็กโตและผู้ใหญ่ทุกคนที่มีความประสงค์จะฉีดวัคซีนป้องกันไอกรนด้วย สามารถใช้ Tdap แทน dT ได้ 1 เข็ม เพื่อเพิ่มภูมิคุ้มกันต่อไอกรน อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีข้อมูลที่จะแนะนำให้ใช้ Tdap มากกว่า 1 เข็ม^{3,4}

การเก็บและการทำลาย

ให้เก็บวัคซีนในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิ +2 ถึง +8 °C ห้ามเก็บในช่องแช่แข็ง ถ้าแช่วัคซีนนี้ ให้เย็นจนแข็งจะเสื่อมคุณภาพทันที การเก็บวัคซีนอย่างถูกต้องวัคซีนจะมีอายุประมาณ 2 ปีนับตั้งแต่วันที่ผลิต และให้ดูฉลากวันหมดอายุด้วยทุกครั้ง

1. ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย. วัคซีนคอตีบ บาดทะยัก ไอกรน. ใน: วีระชัย วัฒนวิโรต, อัจฉรา ตั้งสถาพรพงษ์, กุลกัญญา โชคไพบุลยกิจ, บรรณานิการ. คู่มือวัคซีน 2012-2013 และปัญหาที่พบบ่อย. กรุงเทพมหานคร : บริษัท บีคอนด์ เอ็นเทอร์ไพรซ์ จำกัด, 2555: 165-82.
2. สมาคมโรคติดต่อในเด็กแห่งประเทศไทย. ตารางการให้วัคซีนในเด็กไทยปกติ แนะนำโดยสมาคมโรคติดต่อในเด็กแห่งประเทศไทย 2561.
3. American Academy of Pediatrics. Diphtheria, Pertussis and Tetanus. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. Redbook: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases. 31st ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics; 2018: 319-23, 620-34 and 793-8.
4. CDC. Prevention of Pertussis, Tetanus, and Diphtheria with Vaccines in the United States: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2018. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2018;67:1-43.
5. CDC. Diphtheria, tetanus and pertussis: Recommendations for vaccine use and other preventive measures. Recommendations of the Immunization Practices Advisory Committee (ACIP). MMWR 1991; 40(RR-10):1-28.
6. Arnon SS. Tetanus (*Clostridium tetani*) In: Behrman RE, Kliegman RM, Jensen HB, eds. Nelson Textbook of Pediatrics. Philadelphia: WB Saunders, 2004:951-3.
7. CDC. Update recommendations for use of tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid and acellular pertussis vaccine in pregnancy women and persons who have or anticipate having close contact with an infant aged <12 months. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR 2011;60:1424-6.
8. CDC. Tetanus. In: Epidemiology and prevention of vaccine-preventable diseases Pink book 2012. 12th ed. Available from www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/index.html. (Access 15 August 2018)
9. Rubbo SD, Suri JC. Passive Immunization against tetanus with human immune globulin. BMJ 1962;5297:79-81.
10. McComb JA. The prophylactic dose of homologous tetanus antitoxin. N Engl J Med 1964;270:175-8.

คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ชนิดทั้งเซลล์-ตับอักเสบบี และฮิบ (Diphtheria, Tetanus toxoids, Pertussis, Hepatitis B and *Haemophilus influenzae* type b vaccine combined: DTwP-HBV-Hib)

หน้า

ปัจจุบันมีโรคติดต่อหลายโรคที่สามารถป้องกันได้ด้วยวัคซีน องค์การอนามัยโลกได้แนะนำให้แต่ละประเทศดำเนินการให้วัคซีนป้องกันโรค เพื่อลดการอัตราการเจ็บป่วยจากโรคติดต่อ อันอาจส่งผลรุนแรงทำให้พิการหรือเป็นอันตรายถึงชีวิต ปัจจุบันจึงมีความพยายามผลิตวัคซีนที่มีประสิทธิภาพสูง ผลข้างเคียงน้อย และสามารถครอบคลุมโรคที่สำคัญหลายๆ โรค โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กและทารก ได้แก่ โรคคอตีบ (Diphtheria) โรคไอกรน (Pertussis) โรคบาดทะยัก (Tetanus) โรคตับอักเสบบี (Hepatitis B) และโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบฮิบ (Hib) การใช้วัคซีนรวมเป็นทางเลือกหนึ่งในการแก้ปัญหาของการฉีดวัคซีนป้องกันโรคหลายชนิดในเวลาเดียวกัน ประโยชน์ของวัคซีนรวมจะทำให้เด็กเจ็บตัวน้อยลง ผู้ปกครองไม่ต้องพาเด็กมาพบแพทย์บ่อยครั้ง ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ลดความยุ่งยาก นอกจากนี้ยังทำให้เด็กมีโอกาสได้รับวัคซีนครบมากขึ้น

แผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของเด็กไทย มีการใช้วัคซีนรวมหลายชนิด ได้แก่ วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ชนิดทั้งเซลล์ตับอักเสบบี (DTwP-HB) มานานแล้ว ต่อมา มีการศึกษาประเมินผลทางคลินิกและทางเศรษฐศาสตร์ในการให้วัคซีนฮิบในแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคในระดับประเทศ พบว่าวัคซีนฮิบให้ประสิทธิผลคุ้มค่าในบริบทของประเทศไทยแม้ว่าจะมีอุบัติการณ์ไม่สูงมาก เพราะโรคที่เกิดมีความรุนแรงแต่วัคซีนรวมที่มีฮิบบรรจุด้วยมีราคาถูกลงและสะดวก¹⁻³ ข้อมูลเหล่านี้จึงนำไปสู่การตัดสินใจเพิ่มวัคซีนฮิบเข้าในแผนฯ โดยจะใช้ในรูปวัคซีนรวมชนิดคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ชนิดทั้งเซลล์ตับอักเสบบีและฮิบ: DTwP-HBV-Hib ในแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของเด็กไทย โดยเริ่มใช้ในปี พ.ศ. 2562

สำหรับระบาดวิทยาของโรคคอตีบ (Diphtheria) โรคไอกรน (Pertussis) โรคบาดทะยัก (Tetanus) โรคตับอักเสบบี (Hepatitis B) และโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบฮิบ (Hib) สามารถอ่านได้ในบทวัคซีนจำเพาะแต่ละโรค

ชนิดของวัคซีน

1. ส่วนประกอบของวัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรนชนิดทั้งเซลล์ตับอักเสบบี และฮิบ: DTwP-HBV-Hib

1.1 วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรนชนิดทั้งเซลล์ (whole cell) หรือ DTwP เป็นวัคซีนที่ประกอบด้วย toxoid ของเชื้อคอตีบและบาดทะยัก และเชื้อไอกรนทั้งเซลล์ที่ทำให้ตาย (inactivated pertussis) adsorbed ใน aluminum salts ผสมรวมกันกับยากันเสีย 0.01% thimerosal

1.2 วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบี (HB) เตรียมจากโปรตีนผิวของเชื้อไวรัสตับอักเสบบี (HBsAg) ที่ผลิตด้วยวิธีทางพันธุวิศวกรรม (recombinant DNA vaccine) โดยสอดสารพันธุกรรมที่

กำหนดการสร้าง HBsAg เข้าในเซลล์บางชนิด เช่น เซลล์ยีสต์ หรือเซลล์สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แล้วให้เซลล์เหล่านี้สร้าง HBsAg ออกมา แยกเอาเฉพาะส่วน HBsAg มาทำให้บริสุทธิ์

1.3 วัคซีนฮิบเป็นวัคซีนชนิดคอนจูเกต โพลีแซคคาไรด์ (conjugated polysaccharide vaccine) โดยการนำโพลีแซคคาไรด์ที่เปลือกของเชื้อฮิบมาเชื่อมกับโปรตีนพาหะ เพื่อทำให้กระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันโรคได้ดีในเด็กเล็กแบ่งตามชนิดของโปรตีนพาหะ ได้แก่ PRP-T ซึ่งใช้ tetanus toxoid เป็นพาหะหรือ CRM-197 ซึ่งใช้ Non-toxic mutant of diphtheria toxin เป็นพาหะ ส่วนประกอบของ DTwP-HBV-Hib ที่ขึ้นทะเบียนในประเทศไทย* ดังตารางที่ 6.5-1

ชื่อการค้า	บริษัท	ขนาดบรรจุ	diphtheria toxoid (Lf)**	tetanus toxoid (Lf)**	B.pertussis (whole cell) (IOU)	HBsAg (มคก)	Carrier โปรตีนของวัคซีนฮิบ
Quinvaxem™	Novartis/ Biogenetech	0.5 มล./โดส	20	5	12	10	CRM-197
Pentabio™	Biofarma/Biovalys	0.5 มล./โดส	20	5	12	10	Tetanus toxoid
DTwP-HBV/Hib Conjugate Vaccine Adsorbed™	Serum Institute of India PVT.LTD/ Masu	0.5 มล./โดส	25	5.5	16	12.5	Tetanus toxoid

*วัคซีนรวม DTwP-HBV-Hib ขณะนี้มีอีกหลายบริษัทอยู่ในระหว่างการขึ้นทะเบียน

**Lf ย่อมาจาก Limits of flocculation เป็นหน่วยวัดความเข้มข้นของ toxin หรือ toxoid โดยอาศัยวิธีการตกตะกอนของวัคซีนเมื่อทำปฏิกิริยากับ 1 หน่วยมาตรฐานของ antitoxin

ขนาดและวิธีการใช้

วัคซีนรวมที่มีส่วนประกอบ DTwP-HBV-Hib ฉีดขนาด 0.5 มล. เข้ากล้ามเนื้อ

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีนและอายุที่ควรรับวัคซีน

วัคซีนรวม DTwP-HBV-Hib ใช้ในเด็กอายุ 2, 4, 6 เดือน ซึ่งเด็กจะต้องการวัคซีน 5 โรคนี้พร้อมกัน

ภูมิคุ้มกันที่กระตุ้น

วัคซีนรวมที่มีส่วนประกอบของคอตีบ บาดทะยัก ไกกรชนิดทั้งเซลล์ และตับอักเสบบี ในรูปแบบรวมกับวัคซีนฮิบพบว่าสามารถกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันต่อโรคคอตีบ ไกกร และตับอักเสบบีได้ดีเหมือนกับวัคซีนชนิดเดี่ยว แต่ภูมิคุ้มกันต่อบาดทะยักและฮิบในบางการศึกษาอาจต่ำกว่าการให้แบบแยก⁴⁻⁷ จากการศึกษาให้วัคซีนรวม DTwP-HBV-Hib ในเด็กที่อายุ 6, 10, 14 สัปดาห์ ภายหลังได้รับวัคซีนป้องกัน

โรคไวรัสตับอักเสบบีตั้งแต่แรกเกิด พบว่าที่ 1 เดือน ภายหลังจากได้รับวัคซีนปฐมภูมิ (primary series) ด้วยวัคซีนรวม DTWP-HBV-Hib มีภูมิคุ้มกันในระดับที่ป้องกันโรคได้ต่อไวรัสตับอักเสบบี คอติบ บาดทะยัก ไกกรน และฮิบ คิดเป็นมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 94.3, 95.9, 100, 95 และ 94.2ตามลำดับ⁸

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน

การฉีดวัคซีนรวมที่มีส่วนประกอบของ DTWP อาจทำให้มีไข้ และร้องกวนได้ บางรายอาจมีอาการปวดบวมแดงร้อนบริเวณที่ฉีดวัคซีน อาการมักจะเริ่มราว 3-4 ชั่วโมงหลังฉีด และมีอาการนานไม่เกิน 2 วัน

ข้อควรระวัง

1. ข้อห้ามของการฉีดวัคซีนไกรกรนทั้งแบบ whole cell (DTWP) และ acellular (DTaP, Tdap) คือการเกิดภาวะ encephalopathy ภายใน 7 วัน หลังจากฉีด DTP ในกรณีนี้ให้ใช้วัคซีน DT ในเข็มต่อไป แต่ปฏิกิริยาในรูปแบบอื่น ๆ เช่น ไข้สูง, febrile convulsion, HHE, ร้องไห้ไม่หยุด ไม่เป็นข้อห้าม แต่จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ และอาจพิจารณาใช้วัคซีน DTaP ซึ่งมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาดำกว่าแทน
2. ไม่ควรฉีดวัคซีน DTP ในผู้ป่วยที่มีโรคทางสมอง เพราะวัคซีนไกรกรนอาจไปกระตุ้นอาการทางสมองให้เลวลงหรือกระตุ้นชักได้ โดยให้ฉีดวัคซีน DT แทน แต่กรณีที่เป็นโรคทางสมองที่ควบคุมอาการได้ดีแล้ว ให้พิจารณาเป็นรายๆ ไปและหากเป็นไปได้ควรใช้วัคซีนที่มีส่วนประกอบ DTaP แทน DTWP
3. ในกรณีที่เด็กมีแนวโน้มจะชักได้ เช่น เป็นโรคลมชัก มีประวัติชักในครอบครัวหรือเคยชักเวลา มีไข้ ไม่เป็นข้อห้ามในการฉีดวัคซีนที่มีส่วนประกอบ DTWP ควรแนะนำเรื่องการลดไข้ และหากเป็นไปได้ อาจพิจารณาใช้ DTaP แทน

การเก็บและการหมดอายุ

ให้เก็บวัคซีนในตู้เย็นที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8°C ห้ามเก็บในช่องแช่แข็ง ถ้าวัคซีนนี้แข็งจะเสื่อมคุณภาพทันที การเก็บวัคซีนอย่างถูกต้อง วัคซีนจะมีอายุประมาณ 18 เดือนนับตั้งแต่วันที่ผลิต และให้ดูฉลากวันหมดอายุด้วยทุกครั้ง

1. Muangchana C, Chunsuttiwat S, Rerks-Ngarm S, Kunasol P. Bacterial meningitis incidence in Thai children estimated by a rapid assessment tool (RAT). *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2009 May;40:553-62.
2. Chongmelaxme B, Hammanee M, Phooaphirak W, Kotirum S, Hutubessy R, Chaiyakunapruk N. Economic evaluations of Haemophilus influenzae type b (Hib) vaccine: a systematic review. *J Med Econ* 2017;20:1094-1106.
3. Kotirum S, Muangchana C, Techathawat S, Dilokthornsakul P, Wu DB, Chaiyakunapruk N. Economic Evaluation and Budget Impact Analysis of Vaccination against Haemophilus influenzae Type b Infection in Thailand. *Front Public Health*. 2017;5:289
4. Lolekha S, Hiranchote A, Simasathien S. Safety and immunogenicity of combined or associated administration of PRP-T vaccine with diphtheria, tetanus and pertussis vaccine in Thai Children. *J Trop Pediatr* 2001;47:24-9.
5. Poovorawan Y, Theamboonlers A, Sanpavat S, et al. Comparison study of combined DTPw-HB vaccines and separate administration of DTPw and HB vaccines in Thai children. *Asian Pac J Allergy Immunol* 1999;17:113-20.
6. Kanra G, Kara A, Demiralp O, et al. Safety and immunogenicity of a new fully liquid DTPw-HepB-Hib combination vaccine in infants. *Hum Vaccin* 2006;2:155-60
7. Bar-On ES, Goldberg E, Hellmann S, Leibovici L. Combined DTP-HBV-HIB vaccine versus separately administered DTP-HBV and HIB vaccines for primary prevention of diphtheria, tetanus, pertussis, hepatitis B and Haemophilus influenzae B (HIB). *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Apr 18;(4):CD005530. doi: 10.1002/14651858.CD005530.pub3
8. Gatchalian S, Reyes M, Bernal N, Lefevre I, David MP, Han HH, et al. new DTPw-HBV/Hib vaccine is immunogenic and safe when administered according to the EPI (Expanded Programme for Immunization) schedule and following hepatitis B vaccination at birth. *Hum Vaccin* 2005;1:198-203.

บทนำและระบาดวิทยา

เชื้อโปลิโอเป็นไวรัสชนิด single-stranded RNA ไม่มีเปลือกหุ้ม จัดอยู่ใน Family *Picornaviridae*, Genus *Enterovirus* มี 3 ชนิดคือ ซีโรทัยป์ 1, 2 และ 3 เชื้อจะอาศัยอยู่ในลำไส้และถูกขับถ่ายออกมากับอุจจาระของผู้ป่วย การติดเชื้อเกิดในมนุษย์เท่านั้น ติดต่อกันจากคนสู่คนผ่านทางอาหารหรือน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อ ระยะฟักตัวหลังจากที่ได้รับเชื้อเฉลี่ยประมาณ 7-14 วัน¹ (3-35 วัน) ผู้ติดเชื้อมากกว่าร้อยละ 95 จะไม่แสดงอาการ สำหรับอาการเจ็บป่วยเล็กน้อยและไม่เฉพาะเจาะจง เช่น ไข้ ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดต้นคอ หรือคอแข็งจากเยื่อหุ้มสมองอักเสบ พบได้ร้อยละ 5 และประมาณร้อยละ 0.1-2 เท่านั้นที่จะมีอาการอัมพาตของแขนขาแบบเฉียบพลัน (Acute Flaccid Paralysis, AFP) ปวดกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อลีบ และอาจเกิดอัมพาตของระบบหายใจทำให้เสียชีวิตได้ ฉะนั้นหากพบว่ามีเด็กป่วยเป็นอัมพาตจากเชื้อโปลิโอ 1 ราย แสดงว่าอาจมีเด็กอีกประมาณ 100-200 รายที่ได้รับเชื้อโปลิโอ และสามารถแพร่เชื้อโปลิโอได้อย่างรวดเร็วโดยเฉพาะในเด็กเล็กที่ยังไม่ได้รับวัคซีนหรือยังไม่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคโปลิโอ ซึ่งอาจขับถ่ายเชื้อออกมากับอุจจาระได้นานหลายสัปดาห์ นอกจากการรับวัคซีนโปลิโอแล้ว ยังมีวิธีการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ เช่น การขับถ่ายลงส้วมที่ถูกสุขลักษณะเพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อโปลิโอแพร่กระจายสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ การล้างมือบ่อยๆ เมื่อปนเปื้อนหรือสกปรก ล้างมือทุกครั้งก่อนรับประทานอาหารและนม รวมทั้งหลังการขับถ่ายทุกครั้ง

โปลิโอเป็นโรคที่ก่อให้เกิดความพิการและเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก ในอดีตช่วงก่อนที่จะเริ่มโครงการกวาดล้างโปลิโอ พบมีเด็กป่วยเป็นโรคโปลิโอมากกว่า 350,000 รายในแต่ละปี ใน 125 ประเทศทั่วโลก ในปี พ.ศ. 2531 องค์การอนามัยโลกได้ประกาศนโยบายที่จะกวาดล้างโรคโปลิโอให้หมดไปในปี พ.ศ. 2543 แม้ว่าการดำเนินงานกวาดล้างโรคโปลิโอจะยังไม่บรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้ แต่ก็ทำให้โรคโปลิโอลดลงอย่างมากจนเกือบหมดไป ปี พ.ศ. 2560 มีรายงานโปลิโอเพียง 17 รายจาก 2 ประเทศที่ยังมีการระบาดของโรคอยู่ คือ ปากีสถาน และอัฟกานิสถาน³ ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดจากการติดเชื้อโปลิโอ ซีโรทัยป์ 1 และ 3 ยังมีงานที่ต้องทำอีกมาก เพื่อให้ถึงเป้าหมายในการกวาดล้างโปลิโอให้หมดไป

ประเทศไทยมีการระบาดของโรคโปลิโอครั้งแรกในปี พ.ศ. 2495 มีผู้ป่วย 425 คน ตั้งแต่มีการกำหนดให้หยอดวัคซีนโปลิโอแก่เด็กครอบคลุมทั่วประเทศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 ความครอบคลุมของการได้รับวัคซีนมากกว่าร้อยละ 90 และเน้นการเฝ้าระวังโรคและกลุ่มอาการอัมพาตอ่อนปวกเปียกแบบเฉียบพลันในเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปีอย่างเข้มข้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 ทำให้อุบัติการณ์ของโรคลดลงอย่างมาก แต่ยังคงมีผู้ป่วยโรคโปลิโอประปรายประมาณ 1-2 รายต่อปี ในปี พ.ศ. 2537 คณะกรรมการกวาดล้างโรคโปลิโอจึงได้ดำเนินการรณรงค์ให้วัคซีนเสริมแก่เด็กทั่วประเทศ ทำให้ประสบความสำเร็จในการกวาดล้างโรคโปลิโอในประเทศไทย โดยพบผู้ป่วยที่เกิดจากเชื้อโปลิโอซีโรทัยป์ 1 รายสุดท้ายในจังหวัดเลย เมื่อเดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2540⁴ อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังคงมีความเสี่ยงที่จะนำเชื้อโปลิโอเข้ามาในประเทศได้ตลอดเวลา เนื่องจากอาจมีผู้เดินทางจากประเทศที่ยังมีการระบาดเข้ามา ดังนั้นสิ่งสำคัญ

ในการดำเนินงานตาม 4 มาตรการหลักในการกวาดล้างโรคโปลิโอยังคงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งในเรื่องความครอบคลุมการได้รับวัคซีนครบ 3 ครั้งในเด็ก 1 ปี และการเฝ้าระวังผู้ป่วยอัมพาตอ่อนปวกเปียกแบบเฉียบพลัน (AFP) การเก็บอุจจาระส่งตรวจหาเชื้อโปลิโอ เป็นการยืนยันให้ทราบว่าประเทศไทยปลอดจากเชื้อโปลิโอ ในปี พ.ศ. 2558 มีผู้ป่วย AFP ในเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี จำนวน 183 ราย⁵ คิดเป็นอัตรา 1.53 ต่อแสนประชากร ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานในที่ต้องการให้รายงานไม่น้อยกว่า 2 ต่อแสนประชากร <15 ปี การเก็บอุจจาระส่งตรวจหาเชื้อไวรัสโปลิโอในผู้ป่วย AFP ให้ได้ 2 ตัวอย่างภายใน 14 วัน หลังเริ่มมีอาการอัมพาตได้เพียงร้อยละ 65⁶ (เกณฑ์ที่กำหนดคือ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80) ผลการดำเนินงานนี้ต่ำกว่าปีที่ผ่านมาจากหลายปัจจัย ซึ่งได้พยายามปรับปรุงในปี 2559 อัตรารายงาน AFP เพิ่มขึ้นเป็น 243 (2.10 /แสน) ซึ่งต้องรักษาระดับให้ได้ต่อไป ส่งผลให้ประเทศไทยยังมีความเสี่ยงที่เชื้อไวรัสโปลิโออาจเข้ามาในประเทศได้ เนื่องจากยังขาดประสิทธิภาพในการตรวจจับเชื้อไวรัสโปลิโอและการหาความผิดปกติที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วและทัน่วงที

ชนิดของวัคซีน

วัคซีนที่ใช้แพร่หลายมีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. ชนิดรับประทาน (OPV, Sabin) : attenuated live oral poliomyelitis vaccine
2. ชนิดฉีด (IPV, Salk) : inactivated poliomyelitis vaccine

1. Oral Poliomyelitis Vaccine (OPV)

เป็นวัคซีนที่เตรียมจากเชื้อไวรัสโปลิโอที่ยังมีชีวิตที่ถูกทำให้อ่อนฤทธิ์ลง ไม่ก่อให้เกิดโรคในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันปกติ เป็นวัคซีนรวมเชื้อทั้ง 3 ซีโรทัยป์ (ซีโรทัยป์ 1, 2 และ 3) ให้โดยการรับประทานซึ่งเป็นการเลียนแบบของการติดเชื้อโรคนี้ตามธรรมชาติ ทำให้ร่างกายเกิดภูมิคุ้มกันได้เร็วและอยู่ได้นาน รวมทั้งทำให้เกิดภูมิคุ้มกันเฉพาะที่ต่อเชื้อไวรัสโปลิโอที่เยื่อในลำคอและลำไส้ด้วย ซึ่งจะช่วยยับยั้งการแพร่เชื้อและการระบาดของโรคได้รวดเร็ว⁷⁻⁸ จึงเป็นวัคซีนที่ใช้ในการรณรงค์เพื่อกวาดล้างโปลิโอให้หมดไปจากโลก อย่างไรก็ตามข้อเสียของวัคซีนคือผลข้างเคียงจากการที่เป็นเชื้อไวรัสที่มีชีวิต ถึงแม้จะทำให้อ่อนฤทธิ์ลงแต่อาจทำให้เกิด vaccine associated paralytic poliomyelitis (VAPP) หรือเกิดการกลายพันธุ์และก่อให้เกิดโรคได้ (vaccine derived polio virus: VDPV) ดังนั้นเมื่อโรคโปลิโอในธรรมชาติหมดไป โรคโปลิโอที่เกิดในภายหลังเกิดจากวัคซีน OPV ทั้งสิ้น จึงจำเป็นต้องหยุดใช้วัคซีน OPV และมาใช้วัคซีน IPV แทน ในช่วงเปลี่ยนผ่านนี้ ได้มีการหยุดการใช้ OPV serotype 2 เพราะเป็น serotype ที่ไม่พบในธรรมชาติ มาแล้วตั้งแต่ปี 1999 และเป็น serotype ที่ทำให้เกิด VDPV มากที่สุด OPV ในปัจจุบันจึงเหลือแต่ serotype 1 และ 3 (bivalent) คาดว่าสายพันธุ์ serotype 3 ก็จะมีหมดไปโดยเร็ว โดยมีรายงานผู้ป่วยรายสุดท้ายในปี ค.ศ. 2012 ในหลายประเทศที่กวาดล้างโปลิโอหมดไปแล้ว

ในปัจจุบันวัคซีนนี้ที่มีใช้ในแถบประเทศที่ยังมีการระบาดของโรคนี้ ในบางประเทศที่ไม่มีการรายงานของโปลิโอแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา และยุโรป ได้เลิกใช้วัคซีนนี้แล้ว แต่ใช้ IPV แทนทั้งหมด² สำหรับประเทศไทยยังมีความจำเป็นต้องใช้ OPV อยู่ เพราะยังมีความเสี่ยงในการระบาดของโปลิโอในภูมิภาคใกล้เคียง

ส่วนประกอบของวัคซีน

วัคซีน OPV ได้จากการเพาะเลี้ยงเชื้อไวรัสโพลิโอใน primary monkey kidney cell หรือ MRC-5 cell ในแต่ละโดสของวัคซีน OPV มีส่วนประกอบ ดังนี้⁶

Poliovirus vaccine serotype 1 (strain LS. c, 2 ab) ไม่น้อยกว่า 1,000,000 TCID₅₀

Poliovirus vaccine serotype 3 (strain Leon, 12 a,b) ไม่น้อยกว่า 600,000 TCID₅₀

นอกจากนี้ยังมี streptomycin และ neomycin ในปริมาณน้อยมาก (<25 ไมโครกรัม)

ปัจจุบัน มีบรรจุในแบบ multiple dose นอกจาก bivalent ยังมี monovalent OPV (mOPV) ของแต่ละสายพันธุ์ ซึ่งจะใช้ในกรณีที่เกิดการระบาดของ สายพันธุ์นั้นๆ โดยจะให้ผลตอบสนองต่อสายพันธุ์ที่ระบาดนั้นดีกว่าแบบ bivalent OPV ไม่มี combined vaccine ใดๆก็ตามสามารถให้พร้อมกับวัคซีนอื่นได้ เช่น BCG, DTP, HBV, Measles, Hib และ rota ได้อย่างปลอดภัย

สำหรับในประเทศไทย มีการเปลี่ยน trivalent OPV เป็น bivalent OPV ในเดือนเมษายน พ.ศ.2559 เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการดำเนินงานกวาดล้างโพลิโอให้หมดไปจากโลก (Global Polio Eradication)

2. Inactivated Poliomyelitis Vaccine (IPV)

เป็นวัคซีนที่ทำจากเชื้อไวรัสโพลิโอที่ตายแล้ว สามารถให้ในคนที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องได้ แต่มีราคาสูงกว่าชนิดรับประทาน วัคซีนที่ขายในประเทศไทยในปัจจุบันเป็นวัคซีนโพลิโอที่ได้จากการเพาะเชื้อใน Vero cell line (ต้นตอมาจากเซลล์จากไตของ African green monkey) หรือ MRC5 diploid cell แล้วทำให้ตายด้วยความร้อนและ formaldehyde มี aluminium hydroxide เป็น adjuvant วัคซีน IPV ส่วนใหญ่ที่มีจำหน่าย เป็นชนิดวัคซีนรวมกับ DTP โดยหลักการแล้วจึงมี ความปลอดภัยกว่า OPV ทำให้ภูมิคุ้มกันสูง เฉพาะในกระแสเลือด ปัจจุบันจะอยู่ในรูปวัคซีนรวมและวัคซีนเดี่ยว ในประเทศที่กวาดล้างโพลิโอแล้ว ใช้ IPV เป็นวัคซีนหลักแทน OPV เนื่องจากปลอดภัยกว่า แต่วัคซีนยังมีราคาสูง

วัคซีน IPV ใน 1 โดส ประกอบด้วยไวรัสโพลิโอ

serotype 1 (Mahoney) 40 D antigen units

serotype 2 (MEF-1) 8 D antigen units

serotype 3 (Saukett) 32 D antigen units

นอกจากนี้ยังมี phenoxyethanol, streptomycin, neomycin และ polymyxin-B ในปริมาณเล็กน้อย และมี aluminium hydroxide เป็น adjuvant

รูปแบบ IPV ชนิดวัคซีนรวม

วัคซีน	บริษัท	วัคซีนที่รวม
Tetraxim	Sanofi Pasteur	DTaP, IPV
Pentaxim , Pediacel	Sanofi Pasteur	DTaP, IPV, Hib
Hexaxim	Sanofi Pasteur	DTaP, IPV, Hib, HB
ADACEL – Polio	Sanofi Pasteur	Tdap, IPV
Infanrix IPV	GlaxoSmithKline	DTaP, IPV
Infanrix IPV/Hib	GlaxoSmithKline	DTaP, IPV, Hib
Infanrix Hexa	GlaxoSmithKline	DTaP, IPV, Hib, HB
Boostrix - Polio	GlaxoSmithKline	Tdap, IPV

ขนาดและวิธีใช้

ปัจจุบันประเทศไทย มีวัคซีนใช้ทั้ง 2 แบบ อย่างไรก็ตามวัคซีนที่อยู่ในตารางสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของประเทศ ในขณะนี้ยังคงเป็น OPV และให้ IPV เพียง 1 ครั้ง เมื่ออายุ 4 เดือน ร่วมกับ OPV วัคซีนรวมดังกล่าว เป็นวัคซีนทางเลือก

วัคซีน OPV ให้โดยการรับประทาน ขนาดได้สละ 0.1-0.5 มล. (2-3 หยด แล้วแต่บริษัทผู้ผลิต) การให้วัคซีน OPV ในกรณีที่ขวดเป็นหลอดพลาสติกขนาดบรรจุครั้งละหลายโดส (multiple doses) ควรต้องระวังมิให้ปากขวดสัมผัสกับปากเด็ก เพราะอาจเกิดการปนเปื้อนเชื้อ จากเด็กคนหนึ่งไปสู่เด็กอีกคนหนึ่งได้ ในกรณีที่ เป็นหลอดแก้ว (ampule) ขนาดบรรจุ 1 โดส (single dose) เมื่อหักหลอดแล้วควรทอลงในชั้นน แล้วบ้วนให้แก่เด็ก ไม่ควรหยดจากหลอดแก้ว ลงปากเด็กโดยตรง เพราะหลอดแก้วอาจจะบาดปากเด็กได้

วัคซีน IPV ให้โดยการฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ทั้งชนิดรวมกับวัคซีน DTP และชนิดเดี่ยว ให้ฉีดเข้ากล้ามเนื้อบริเวณกึ่งกลางต้นขาด้านหน้าค่อนไปด้านนอก หรือฉีดเข้ากล้ามเนื้อบริเวณต้นแขน

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีน และอายุที่ควรรับวัคซีน

เด็กทุกคนควรได้รับวัคซีนโปลิโอ ในเด็กที่แข็งแรงปกติจะให้ OPV หรือ IPV ก็ได้ แต่ถ้าเป็นเด็กที่มีภูมิคุ้มกันผิดปกติ หรืออยู่ในบ้านเดียวกับผู้ที่มีภูมิคุ้มกันผิดปกติ ต้องใช้ IPV เท่านั้น

วัคซีน OPV มักให้พร้อมกับวัคซีน DTP การให้ชุดแรกควรให้ 4 ครั้ง เมื่ออายุประมาณ 2, 4, 6 เดือน และครั้งที่ 4 เมื่ออายุประมาณ 18 เดือน และให้วัคซีนเสริมกระตุ้นอีกครั้ง ซึ่งเป็นการให้ครั้งที่ 5 เมื่อ อายุ 4-6 ปี

เด็กที่ไม่ได้รับวัคซีนในขวบปีแรก ควรให้วัคซีนรับประทาน 3 ครั้ง เว้นระยะห่างแต่ละครั้ง 2 เดือน และครั้งที่ 4 อีก 6 เดือน ถึง 1 ปีถัดมา และให้กระตุ้นอีกครั้งเป็นครั้งที่ 5 เมื่ออายุ 4-6 ปี เว้นแต่ว่าได้รับครั้งที่ 4 เมื่ออายุมากกว่า 4 ปี

เด็กที่อายุมากกว่า 6 ปี แต่ยังไม่เคยได้รับวัคซีนโปลิโอมาก่อน ควรให้วัคซีน 3 ครั้ง ในเดือนที่ 0, 2 และ 12⁹

วัคซีน IPV เนื่องจากวัคซีน IPV ที่ใช้ในปัจจุบันมีคุณภาพสูงและสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดี การฉีดวัคซีนครั้งแรกอาจให้เพียง 2 เข็ม เมื่ออายุประมาณ 2 และ 4 เดือน และฉีดเข็มที่ 3 เมื่ออายุ 6-18 เดือน และให้ซ้ำอีกครั้งเมื่ออายุ 4-6 ปี² (ถ้าครั้งที่ 3 ฉีดที่อายุประมาณ 4 ปี ไม่จำเป็น ต้องฉีดครั้งที่ 4) แต่เนื่องจากวัคซีน IPV อาจอยู่ในรูปวัคซีนรวมกับ DTP ดังนั้นหากจะให้ 5 ครั้งเหมือนวัคซีน DTP และ OPV ก็ได้ สามารถให้วัคซีน IPV แทน OPV ได้ทุกได้ส

ในกรณีที่ประสงค์จะใช้ IPV เพื่อลดความเสี่ยงต่อ VAPP อาจใช้ IPV เพียง 2 โด๊สแรกเมื่ออายุ 2, 4 เดือนและใช้ OPV เมื่ออายุ 6-18 เดือน และ 4-6 ปี (Sequential IPV – OPV) คาดว่าการทำแบบนี้จะช่วยลดอัตราการเกิด VAPP ลงได้ อย่างน้อยร้อยละ 50¹⁰

สำหรับการให้วัคซีนในแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข ได้มีการฉีดวัคซีน IPV ให้แก่เด็กทุกคน 1 ครั้ง เมื่ออายุ 4 เดือน ควบคู่ไปกับการใช้ bOPV5 ครั้ง โดยเริ่มตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ.2559 การใช้ trivalent IPV ควบคู่ไปกับ OPV นั้น มีผลทำให้เด็กมีภูมิคุ้มกันต่อ serotype 2 ซึ่งไม่มีบรรจุใน bOPV แล้ว และยังเสริมการสร้างภูมิคุ้มกันต่อ serotype 1 และ 3 ด้วยเพื่อป้องกันการเกิด VDPV อย่างไรก็ดีเด็กยังอาจเสี่ยงต่อ VAPP ก่อนอายุ 4 เดือนได้ เนื่องจากยังใช้ bOPV ที่ 2 เดือน หากเป็นไปได้ ควรฉีด IPV ที่อายุ 2 เดือนร่วมด้วย ก็จะมีผลป้องกัน VAPP ได้ด้วย เพื่อเสริมการป้องกันโรคโปลิโอเพิ่มจากแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข

ข้อดีและข้อเสียของวัคซีน OPV เปรียบเทียบกับ IPV

ข้อดีของวัคซีน OPV

1. ราคาประหยัด
2. ให้วัคซีนได้สะดวก โดยการรับประทานไม่ต้องฉีด ซึ่งให้โดยบุคลากรทางการแพทย์หรือไม่ก็ได้
3. เกิดภูมิคุ้มกันเฉพาะที่ในลำไส้ด้วย
4. ใช้ควบคุมการระบาดของเชื้อไวรัสโปลิโอได้ โดยเชื้อในวัคซีนที่เข้าไปก่อนจะเจริญเพิ่มจำนวนในลำไส้ซึ่งจะกีดกันหรือขัดขวางเชื้อไวรัสที่อาจจะเข้าไปภายหลัง ไม่ให้เข้าไปเจริญในเซลล์ของผนังลำไส้และก่อโรคได้
5. ป้องกันโรคได้ทันทีหลังได้วัคซีน
6. เชื้อไวรัสที่เป็นวัคซีนจะถูกขับออกมาในอุจจาระ อาจแพร่ให้คนที่ไม่ได้วัคซีน ทำให้คนที่ไม่ได้รับวัคซีนโดยตรงมีภูมิคุ้มกันเกิดขึ้นด้วย (แต่ทั้งนี้เชื้อก็อาจกลายพันธุ์จนเป็น VDPV ได้ ซึ่งอาจก่อโรค AFP ได้ด้วยเช่นกัน)

ข้อเสียของวัคซีน OPV

1. วัคซีน OPV เป็นไวรัสที่มีชีวิต ถ้าให้แก่ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันผิดปกติหรือมีคนใกล้ชิด อาจจะทำให้เกิดอาการอัมพาตเหมือนโปลิโอได้ (VAPP)

แผนปฏิบัติการระดับชาติว่าด้วยการพัฒนาสุขภาพเด็กและสตรี 9 ปี

2. ในพื้นที่ที่ระดับความครอบคลุมของวัคซีนโพลิโอต่ำ ไวรัสในวัคซีนอาจถ่ายทอดไปยังผู้ที่ยังไม่มีภูมิคุ้มกันโรคคนต่อๆ ไป การหมุนเวียนของไวรัสวัคซีนในหมู่ประชากรที่ไม่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคนี้นั้นเป็นเวลานาน จะมีโอกาสทำให้ไวรัสเกิดการกลายพันธุ์ ต่างไปจากเชื้อต้นตอของวัคซีน คือ กลายพันธุ์ (genetic divergent) มากกว่าร้อยละ 1 สำหรับสายพันธุ์ 1 และ 3 และกลายพันธุ์มากกว่าร้อยละ 0.6 สำหรับสายพันธุ์ 2¹¹ ซึ่งอาจกลายเป็นสายพันธุ์ที่มีความรุนแรงได้ เรียกว่า circulating vaccine derived polio-virus (cVDPV) สามารถทำให้เกิดการระบาดของโรคเหมือน wild type polio virus ได้ ในพื้นที่ประชากรมีภูมิคุ้มกันต่อโรคนี้น้อย ซึ่งการให้ OPV อย่างทั่วถึง สามารถหยุดยั้งและป้องกันการเกิดการระบาดของ cVDPV ได้ และหากเป็น serotype 2 ที่ทำให้เกิด cVDPV อาจใช้ monovalent ต่อสายพันธุ์ 2 เพราะ bOPV ที่มีใช้จะไม่มีการให้ serotype 2

3. อาจมีการกลายพันธุ์เป็น immunodeficient vaccine-derived poliovirus (iVDPV) ในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง เมื่อระดับภูมิคุ้มกันของโพลิโอจากการให้วัคซีนลดลง ทำให้เราต้องระวังการให้วัคซีนในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง¹²

4. วัคซีน OPV เป็นเชื้อมีชีวิตที่ไวต่ออุณหภูมิสูง จะต้องเก็บในระบบลูกโซ่ความเย็น (0-8 องศาเซลเซียส) การเก็บวัคซีนที่ไม่ถูกต้อง อาจจะทำให้เชื้อตายได้ ทำให้ไม่ได้ผลในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรค

5. เชื้อ enterovirus ชนิดอื่นที่มีอยู่มากมายในลำไส้ อาจขัดขวางเชื้อจากวัคซีน ทำให้วัคซีนไม่ได้ผล จึงต้องให้หลายครั้ง^{2,13}

ข้อดีของวัคซีน IPV

1. IPV เป็นวัคซีนที่ไม่ทำให้เกิด VAPP ในผู้รับและผู้ใกล้ชิด จึงเป็นวัคซีนที่มีความปลอดภัย ซึ่งเป็นเหตุผลหลักที่ทำให้หลายประเทศที่ไม่มีการระบาดของโพลิโอแล้วเลือกใช้ IPV แทน OPV

2. วัคซีน IPV ไม่ถูกขัดขวางโดยเชื้อ enterovirus ในลำไส้

3. ภูมิคุ้มกันเกิดขึ้นดีหลังจากได้วัคซีนเพียง 2 เข็ม

4. ไม่ถูกรบกวนโดยแอนติบอดีใน colostrum ของมารดา

5. วัคซีน IPV ที่มีจำหน่ายอาจผสมกับวัคซีน DTP ทำให้ไม่ต้องฉีดหลายเข็ม แต่ก็มีชนิดเดี่ยวด้วย

ข้อเสียของวัคซีน IPV

1. วัคซีน IPV มีราคาแพง ดังนั้นในประเทศที่กำลังพัฒนา อาจไม่สามารถจัดหา IPV เพื่อให้มีความครอบคลุมได้อย่างทั่วถึงได้

2. ภูมิคุ้มกันไม่ได้เกิดขึ้นทันทีหลังการฉีดวัคซีน ต้องใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์ ดังนั้น ถ้าต้องการผลป้องกันโดยเร็วจะต้องใช้วัคซีน OPV

3. วัคซีน IPV ไม่สามารถใช้สกัดกั้นการระบาดของโรคได้ทันทีทั้งที่

4. หลังการฉีดวัคซีน เมื่อได้รับเชื้อตามธรรมชาติแล้วยังสามารถแพร่เชื้อต่อไปได้ แม้ไม่เกิดโรค เพราะภูมิต้านทานเฉพาะที่ ที่ผนังลำไส้เกิดขึ้นน้อย^{2,13}

ปฏิกิริยาจากการให้วัคซีน

วัคซีน OPV ทำให้เกิดปฏิกิริยาหรือผลข้างเคียงน้อยมาก จากข้อมูลในสหรัฐอเมริกา พบว่าอัตราการเกิด VAPP ในเด็กปกติที่ได้รับวัคซีนโพลิโอครั้งแรกมีประมาณหนึ่งรายใน 1.4 ล้านโดส และ

จะลดลงเป็น 1 รายต่อ 27.2 ล้านโดสในครั้งต่อไป ส่วนคนในบ้านที่สัมผัสกับเด็กที่กินวัคซีนครั้งแรก จะมีอุบัติการณ์ของอัมพาตประมาณ 1 ราย ต่อ 2.2 ล้านโดส และในโดสต่อไปพบประมาณ 1 ต่อ 17.5 ล้านโดส^๑ อัตราเสี่ยงสูงขึ้นในผู้สัมผัสที่มีอายุมากกว่า 18 ปี และอัตราเสี่ยงสูงขึ้นเป็น 3,200-6,800 เท่า ในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง^๒ ในประเทศไทยมีรายงาน VAPP 2 ราย ในระหว่างปีพ.ศ. 2544-2547 คิดเป็น อัตราการเกิด 1 ต่อ 24 ล้านโดส และในปี พ.ศ. 2550 – 2552 ประเทศไทยมีรายงาน VAPP 4 ราย คิดเป็นอัตราการเกิด 1 ต่อ 12 ล้านโดส¹⁴

วัคซีน IPV ไม่ทำให้เกิดอัมพาตเนื่องจากผลิตจากเชื้อที่ตายแล้ว วัคซีน IPV ชนิดที่รวมอยู่กับ วัคซีน DTP (มีทั้ง DTWP และ DTaP) อาจทำให้มีอาการปวด บวม แดง ร้อน บริเวณที่ฉีดหรือมีไข้ หลังการฉีด ซึ่งเป็นผลจากวัคซีน DTP ด้วย

ข้อควรระวัง

1. ห้ามให้วัคซีน OPV แก่ผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง (immune deficiency) หรือได้รับยาที่ทำให้มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง ในภาวะเช่นนี้ให้ใช้ IPV แทน ยกเว้นผู้ป่วยที่ติดเชื้อเอชไอวี ซึ่ง WHO แนะนำให้ใช้ OPV ได้เหมือนเด็กปกติไม่ว่าจะมีอาการของโรคเอดส์หรือไม่ก็ตาม เพราะได้มีประสิทธิผลการใช้อย่างมาก ไม่พบว่าทำให้เกิดผลข้างเคียงมากขึ้น
2. ห้ามให้วัคซีน OPV แก่เด็กที่ผู้ใกล้ชิดในบ้านที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง หรือได้รับยากดภูมิคุ้มกัน กรณีนี้ให้ใช้ IPV แทน
3. ไม่ควรให้วัคซีนโพลิโอในผู้ที่มีประวัติแพ้รุนแรง (anaphylaxis) ต่อยาปฏิชีวนะ ซึ่งเป็นส่วนผสมของวัคซีน ได้แก่ streptomycin, neomycin หรือ polymyxin-B
4. ในหญิงตั้งครรภ์ โดยทั่วไปไม่ควรให้วัคซีนที่มีเชื้อมีชีวิต ถ้าจำเป็นให้ใช้ IPV แทน

ภูมิคุ้มกันที่เพิ่มขึ้น

วัคซีน OPV มีประสิทธิภาพสูงในการสร้างภูมิคุ้มกันโรค ทั้งในเยื่อเมือกและในกระแสเลือด เช่นเดียวกับภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นภายหลังการติดเชื้อตามธรรมชาติ ที่สำคัญคือจะสร้างภูมิคุ้มกันเฉพาะที่ที่เยื่อเมือกและลำไส้ (secretory IgA) ทำให้ป้องกันไม่ให้เชื้อโพลิโอในธรรมชาติลุกล้ำเข้าสู่ร่างกายได้ เชื้อไวรัสในวัคซีนที่กำลังเพิ่มจำนวนในลำคอและลำไส้จะขัดขวางเชื้อโพลิโอในธรรมชาติที่อาจได้รับเข้าไปในเวลาใกล้ๆ กันไม่ให้ก่อโรคได้ วัคซีน OPV จึงสามารถ ทั้งป้องกันและหยุดยั้งการระบาดของโรคได้ตั้งแต่เมื่อได้รับวัคซีนทันที จึงเป็นวัคซีนที่นำมาใช้กวาดล้างโพลิโอ

การศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าผู้ที่ได้รับวัคซีน OPV 2 ครั้ง มากกว่าร้อยละ 90 จะมีภูมิคุ้มกันขึ้นต่อเชื้อไวรัสโพลิโอทั้ง 3 ซีโรทัยป์ และถ้าได้รับครบ 3 ครั้งจะมีภูมิคุ้มกันต่อซีโรทัยป์ 1 ร้อยละ 97 ซีโรทัยป์ 2 และ 3 เกือบร้อยละ 100^{2,7} จากการศึกษาในประเทศไทย เมื่อปี พ.ศ. 2509 พบว่าเด็กไทยที่อายุน้อยกว่า 1 ปี เมื่อได้วัคซีน OPV ครั้งเดียวจะมีส่วนหนึ่งที่เกิดภูมิคุ้มกันขึ้นต่อเชื้อทั้ง 3 ซีโรทัยป์ เมื่อได้วัคซีนครั้งที่ 2 ภูมิคุ้มกันต่อทัยป์ 2 จะเกิดขึ้นเกือบหมดทุกคน ภูมิคุ้มกันต่อซีโรทัยป์ 3 เกิดขึ้นประมาณร้อยละ 90 ภูมิคุ้มกันต่อซีโรทัยป์ 1 เกิดขึ้นประมาณร้อยละ 70 เมื่อให้วัคซีน OPV 3 ครั้ง ภูมิคุ้มกัน

ต่อซีโรทัยป์ 2 และ 3 จะพบทุกคน ส่วนภูมิคุ้มกันต่อทัยป์ 1 จะให้ผลประมาณร้อยละ 86 ดังนั้น จึงจำเป็นต้องให้วัคซีนอีกครั้งเมื่ออายุ 1½ ปี ส่วนเด็กที่อายุมากกว่า 1 ปี การให้วัคซีน OPV เพียง 2 ครั้ง จะทำให้ภูมิคุ้มกันเกิดขึ้นต่อทั้ง 3 ซีโรทัยป์ทุกคน การที่เด็กไทยอายุน้อยกว่า 1 ปี ตอบสนองต่อวัคซีน OPV ไม่ดีเท่าในประเทศที่พัฒนาแล้ว ทำให้ต้องได้รับวัคซีน OPV ถึง 3 ครั้ง ในขณะที่ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อครั้งที่ยังใช้วัคซีน OPV แนะนำให้กินเพียง 2 ครั้ง ทั้งนี้ น่าจะเป็นเพราะเด็กไทยมีการติดเชื้อ enterovirus อื่นได้บ่อยในช่วงอายุที่รับวัคซีน ทำให้ขัดขวางการเจริญและการสร้างภูมิคุ้มกันของเชื้อโพลิโอในวัคซีน

จากการศึกษาในปี พ.ศ. 2535 ของคณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดลร่วมกับสถาบันวิจัยไวรัส กระทรวงสาธารณสุข ในเด็กอายุ 1-2 ปี ในภาคต่างๆ ของประเทศไทยที่ได้รับวัคซีน OPV จำนวน 3-4 ครั้ง พบว่าเด็กที่มีระดับภูมิคุ้มกันสูงพอที่จะป้องกันเชื้อโพลิโอซีโรทัยป์ 1 มีเพียงร้อยละ 79.7 ป้องกันเชื้อซีโรทัยป์ 2 ได้ร้อยละ 97.1 และป้องกันเชื้อซีโรทัยป์ 3 ได้ร้อยละ 70.5 ในเด็กที่ได้รับวัคซีน 3 ครั้งจะมีภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโพลิโอทั้ง 3 ซีโรทัยป์เพียงร้อยละ 55.1 เด็กที่ได้รับวัคซีน 4 ครั้ง จะมีภูมิคุ้มกันต่อเชื้อทั้ง 3 ซีโรทัยป์ร้อยละ 77.9¹⁵ เพราะฉะนั้นจึงมีความจำเป็นต้องให้วัคซีนครั้งที่ 5 เมื่อเด็กอายุ 4-6 ปี เพื่อให้แน่ใจว่าเด็กไทยทุกคนมีภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโพลิโอทั้ง 3 ซีโรทัยป์

ภูมิคุ้มกันที่เกิดจากการให้วัคซีน OPV อยู่ไปได้นานอาจตลอดชีวิต การให้วัคซีนหลายครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่าภูมิคุ้มกันต่อเชื้อไวรัสโพลิโอได้เกิดขึ้นครบทุกซีโรทัยป์เท่านั้น วัคซีน OPV ชนิด 2 สายพันธุ์ (bOPV) สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ไม่ต่างจากชนิด 3 สายพันธุ์ เว้นแต่ไม่มีภูมิคุ้มกันต่อสายพันธุ์ 2

วัคซีน IPV หลังได้รับวัคซีน 2 โด๊ส มากกว่าร้อยละ 90 ของผู้ที่ได้รับวัคซีนจะมีภูมิคุ้มกันในเลือดต่อเชื้อโพลิโอทั้ง 3 ซีโรทัยป์ และจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 99 หลังได้รับวัคซีน 3 โด๊ส ภูมิคุ้มกันในเลือดที่เกิดขึ้นภายหลังได้รับวัคซีน 4 โด๊ส จะอยู่ได้นานหลายปี วัคซีน IPV มีประสิทธิภาพสูงในการสร้างภูมิคุ้มกันในเลือด^{2,7} ซึ่งทำให้สามารถป้องกันการเกิดอัมพาตได้ดี แต่ผู้ที่ได้รับวัคซีน IPV จะมีภูมิคุ้มกันเฉพาะที่ในลำคอและลำไส้เล็กน้อย ดังนั้น ผู้ที่ได้รับวัคซีน IPV ครบ และมีระดับภูมิคุ้มกันในเลือดสูงจะป้องกันตนเองไม่ให้เกิดมีอาการอัมพาตได้หลังได้รับเชื้อ wild polio virus แต่ไม่สามารถป้องกันการติดเชื้อในลำไส้ได้ เชื้อโพลิโอจะยังสามารถผ่านเข้าไปเพิ่มจำนวนในลำคอและลำไส้ และขับถ่ายออกมากับอุจจาระ และแพร่เชื้อไปยังผู้อื่นได้

การใช้วัคซีน IPV เพียงครั้งเดียวในแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ของกระทรวงสาธารณสุข นั้น ทำตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก หากมีทรัพยากรจำกัด โดยให้ IPV เสริมเข้าไปกับ OPV 5 ครั้ง เท่าเดิม โดยให้เมื่ออายุ 4 เดือน เพราะถ้าให้เมื่ออายุน้อยกว่านี้จะสร้างภูมิไม่ได้ การใช้ IPV 1 ครั้งเสริมเข้าไปนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันต่อสายพันธุ์ 2 serotype 2 ซึ่งจากการศึกษาในควิบาพบว่า เมื่อให้เพียงครั้งเดียวเมื่ออายุ 4 เดือน จะทำให้เกิด seroconversion ต่อ serotype 2 ร้อยละ 63 และทำให้เกิด priming effect (คือทำให้เมื่อได้รับวัคซีนกระตุ้นแล้วสามารถสร้างภูมิให้เกิดได้ภายใน 7 วัน) ร้อยละ 98^{16,17} องค์การอนามัยโลกจึงเชื่อว่าน่าจะมีผลเพียง หากมีทรัพยากรจำกัด นอกจากนี้ในประเทศยังการมีการใช้ IPV 1 ครั้ง พบว่าสามารถป้องกัน VAPP ได้¹⁸ อย่างไรก็ตามการใช้ IPV เพียงครั้งเดียวยังไม่มีการพิสูจน์จากการศึกษาที่ชัดเจนว่าจะป้องกันโรคจาก serotype 2 ได้ดีเพียงใด

หมายเหตุ

ประเทศไทย มีนโยบายการกวาดล้างโปลิโอ โดยได้กำหนดกลวิธีไว้ 4 ข้อ ซึ่งสอดคล้องกับองค์การอนามัยโลก และได้พิสูจน์ความสำเร็จมาแล้วในหลายประเทศ ดังนี้

1. การให้วัคซีน OPV ตามระบบอย่างน้อย 3 ครั้ง ในเด็กอายุครบ 1 ปี และรักษาระดับการให้วัคซีนตามระบบปกติให้ครอบคลุมเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี เกินร้อยละ 90 ทุกพื้นที่
2. เผื่อระวังและค้นหาผู้ป่วยที่มีอาการอัมพาตกล้ามเนื้ออ่อนปวกเปียกอย่างเฉียบพลัน (acute flaccid paralysis, AFP) โดยไม่คำนึงถึงการวินิจฉัยโรคของแพทย์ให้ได้ไม่น้อยกว่า 2 ต่อแสนประชากร เด็กที่อายุน้อยกว่า 15 ปี เป็นรายจังหวัด
3. ดำเนินการสอบสวนโรค AFP ภายใน 48 ชั่วโมง ให้ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 หลังจากพบผู้ป่วย และเก็บอุจจาระส่งตรวจโปลิโอให้ได้ 2 ตัวอย่างภายใน 14 วัน หลังจากเริ่มมีอาการอัมพาต อย่างน้อยร้อยละ 80 ของผู้ป่วย และให้วัคซีนเพื่อควบคุมโรคให้ได้ภายใน 72 ชั่วโมง หลังจากพบผู้ป่วย
4. รณรงค์ให้วัคซีน OPV แก่เด็ก และเด็กเสี่ยงทั่วประเทศ โดยเฉพาะในกลุ่มที่อยู่ในพื้นที่ทุรกันดาร ยากลำบาก ฯลฯ ซึ่งมีโอกาสพลาดการได้รับวัคซีนตามระบบปกติได้
5. ติดตามอาการป่วย AFP เมื่อครบ 60 วัน หลังเริ่มมีอาการ ให้ได้อย่างน้อยร้อยละ 80

ข้อควรปฏิบัติเมื่อพบผู้ป่วยอัมพาตกล้ามเนื้ออ่อนปวกเปียกอย่างเฉียบพลัน (AFP)

ผู้ป่วยทุกรายที่มีอาการ AFP ควรสงสัยไว้เสมอว่าอาจเกิดจากเชื้อโปลิโอได้ จะต้องรายงานไปยังสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค เพื่อดำเนินการสอบสวนและควบคุมโรค และรีบทำการเก็บตัวอย่างอุจจาระใส่ในขวดเก็บตัวอย่างภายในเวลา 14 วัน หลังผู้ป่วยเริ่มมีอาการ AFP โดยเก็บ 2 ครั้ง ขนาด 8-10 กรัม (ประมาณ 1-2 ช้อนชา) หรือ 2 นิ้วหัวแม่มือผู้ใหญ่ ห่างกันอย่างน้อย 24 ชั่วโมง นำภาชนะบรรจุตัวอย่างอุจจาระใส่กระติกน้ำแข็งและส่งภายใต้ระบบลูกโซ่ความเย็น (อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °ซ) ส่งไปทำการเพาะหาเชื้อโปลิโอที่สถาบันวิจัยไวรัส กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ควรซักประวัติว่าผู้ป่วยเคยได้วัคซีน OPV มาก่อนหรือไม่และครั้งสุดท้ายได้รับเมื่อใด สํารวจดูว่ามีผู้ป่วย AFP รายอื่นในพื้นที่นั้นหรือไม่ ในกรณีที่ไม่สามารถเก็บตัวอย่างอุจจาระจากผู้ป่วยได้ ให้เก็บตัวอย่างอุจจาระจากผู้สัมผัสใกล้ชิดที่เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี จำนวน 5 ตัวอย่าง และทำการหยุดวัคซีน OPV เพื่อควบคุมโรคในพื้นที่ตามหลักเกณฑ์ของกรมควบคุมโรค

การเก็บและการหมดอายุ

- วัคซีน OPV -
- ถ้าเก็บที่อุณหภูมิต่ำกว่า -20 °ซ จะหมดอายุภายใน 2 ปี
 - ถ้าเก็บที่อุณหภูมิ -20 ถึง 0 °ซ จะหมดอายุภายใน 1 ปี
 - ถ้าเก็บที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °ซ จะหมดอายุภายใน 90 วัน
 - วัคซีนควรมีสีชมพูอ่อน เมื่อยังไม่ได้เปิดใช้ ให้เก็บรักษาไว้ในช่องแช่แข็งอุณหภูมิต่ำกว่า 15 °ซ ถ้าเปิดใช้แล้ว ให้ใช้ภายใน 8 ชั่วโมงหลังเปิดขวดวัคซีน โดยเก็บไว้ในระบบลูกโซ่ความเย็น

- ขวดวัคซีนที่ใช้แล้วให้จำหน่ายทิ้งไป โดยต้องต้ม (100°C) หรือฆ่าเชื้อก่อน
- วันหมดอายุให้ดูฉลากบนภาชนะบรรจุวัคซีนนั้น

- วัคซีน IPV** - เก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ +2 ถึง +8 °C ห้ามเก็บในช่องแช่แข็ง
- วันหมดอายุให้ดูฉลากบนภาชนะบรรจุวัคซีนนั้น

เอกสารอ้างอิง

1. James Chin, Poliomyelitis, Acute. In: Control of Communicable Diseases manual. 17th edition. 2000:398-405.
2. American Academy of Pediatrics. Poliovirus infections. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. Red Book: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases. 31st ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics, 2018;657-64.
3. http://polioeradication.org/news_post
4. MOPH. Poliomyelitis Annual summary surveillance report 1997;269.
5. สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรคประจำปี 2553, สำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข
6. http://www.boe.moph.go.th/Annual/AESR2015/sum_aesr.php
7. Sutter RW, Cochi SL, Melnick JL. Live attenuated polioviruses vaccines. In : Plotkin SA, Orenstein RA, eds. Vaccine. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1999: 364-408.
8. Alkinson W, Wolfe C. In: Humistons, Nelson R, eds. Poliomyelitis in epidemiology and prevention of vaccine preventable diseases. 6th ed. CDC, 2000:85-100.
9. Sangkawibha N, Tuchinda P, Bukkavesa S, et al. Antibody response and virus excreting after oral vaccination with trivalent live poliomyelitis vaccine. J Med Assoc Thai 1969;52:701-12.
10. CDC. Poliomyelitis prevention in the United States: Introduction of a sequential vaccination schedule of inactivated poliovirus vaccine followed by oral polio vaccine: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR 1997;46(RR-3):1-25.
11. Jenkins HE, Aylward RB, Gasasira A, et al. Implications of a circulating vaccine-derived poliovirus in Nigeria. N Engl J Med 2010;362:2360-9.
12. Yoneyama T, Yoshida H, Shimizu H, et al. Neurovirulence of Sabin 1- derived polioviruses isolated from an immunodeficient patient with prolonged viral excretion. Dev Biol (Basel) 2001;105 :93-8.
13. Sutter RW, Prevots R, Cochi SL. Poliovirus vaccines. Ped Clin North Am 2000;47: 287-308.
14. Office of Polio Eradication . CDC; Enterovirus Ref. Centre. Ministry of Public Health.
15. Subcharoen A, Ruppodom W, Pojjaroen-Anat C, Chomprarg C, Punssuwanna Y, Orcchachi JP. A survey on serological response to oral polio vaccine in Thailand 1992. The 36th Thai congress of Pediatrics. April 22-23, 1993:49-50 (Abstract).

16. Resik S, Tejada A, Sutter RW, et al. Priming after a fractional dose of inactivated poliovirus vaccine. N Engl J Med 2013;368:416-24.
17. Robertson SE, Traverso HP, Drucker JA, et al. Clinical efficacy of a new, enhanced-potency, inactivated poliovirus vaccine. Lancet 1988;1:897-9.
18. World Health Organization. Polio vaccines: WHO. Weekly Epidemiological Record (WER) 2014;89:73–92.

วัคซีนรวมป้องกันโรคหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน (Measles Mumps and Rubella Vaccine: MMR)

บทนำและระบาดวิทยา

โรคหัด เป็นโรคติดต่อที่พบได้ทุกประเทศทั่วโลกหากไม่มีการใช้วัคซีนจะมีการระบาดทุกๆ 2-5 ปี ยาวนานราว 3-4 เดือน นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2506 ซึ่งเป็นปีแรกที่มีการใช้วัคซีนหัด ทำให้ตัวเลขอุบัติการณ์ทั่วโลกลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศสหรัฐอเมริกาที่ลดลงกว่าร้อยละ 99¹

โรคหัดเกิดจาก measles virus เกิดโรคในมนุษย์เท่านั้น มีระยะฟักตัวประมาณ 8-12 วัน ทำให้เกิดไข้ ออกผื่น ตาแดง ซึ่งอาจมีโรคแทรกซ้อนได้ เช่น หูอักเสบ ปอดอักเสบ ท้องเดิน สมออักเสบ และผู้ป่วยอาจเสียชีวิตได้จากโรคแทรกซ้อนทางปอดและสมองซึ่งมักพบในเด็กเล็กและโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามีการขาดวิตามินเอร่วมด้วย อัตราการเสียชีวิตประมาณร้อยละ 1-5 โรคหัดเป็นโรคที่สามารถติดต่อได้ง่ายมากที่สุดโรคหนึ่ง ซึ่งติดต่อโดยการสูดดมละอองฝอยของสารคัดหลั่งจากระบบทางเดินหายใจ (airborne) ของผู้ป่วยตั้งแต่ 1-2 วันก่อนผื่นขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงต้นของโรค (prodromal phase) ซึ่งจะมีอาการไอ จามมาก แต่การติดต่อยังสามารถดำเนินต่อไปได้จนถึง 4 วัน หลังจากเริ่มมีผื่นขึ้น

ในประเทศไทยเริ่มมีการเก็บข้อมูลโรคหัดเพื่อการเฝ้าระวังโรคหัดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514 พบว่าอุบัติการณ์ในปีถัด ๆ มาสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งสูงสุด 93.67 ต่อประชากรแสนคนในปี พ.ศ. 2527 ซึ่งเป็นปีที่ทางกระทรวงสาธารณสุขได้เพิ่มวัคซีนป้องกันโรคหัดเข้ามาในวัคซีนพื้นฐานที่เด็กไทยควรได้รับ หลังจากนั้นอุบัติการณ์รายปีของโรคหัดก็มีแนวโน้มลดลง แต่ยังคงมีการระบาดเป็นระยะๆ²

จากการทบทวนสถานการณ์การเกิดโรคหัดย้อนหลัง 5 ปี (ตั้งแต่ปี 2556-2560) พบว่าอัตราป่วยโรคหัดลดลงมากเมื่อเทียบกับในอดีต แต่ยังคงพบการระบาดเป็นระยะ พบว่าจำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่ปลายปี 2558 ต่อเนื่องมาถึงปี 2560 โดยมีจำนวนผู้ป่วยสูงสุดในปี 2560 จำนวน 1,449 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 2.23 ต่อประชากรแสนคน การระบาดของโรคหัดเริ่มขึ้นตั้งแต่ต้นปี พ.ศ. 2559 ที่ผ่านมา โดยเริ่มพบการระบาดในกลุ่มเด็กก่อนวัยเรียนในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้และระบาดต่อเนื่องจนถึงปี พ.ศ. 2560 อีกทั้งยังพบการระบาดในกลุ่มผู้ใหญ่วัยแรงงานทั้งชาวไทยและต่างชาติอายุระหว่าง 20-35 ปี ที่อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาครซึ่งเป็นเขตที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม และประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น เมื่อเทียบสัดส่วนผู้ป่วยเป็นรายเขต พบว่าผู้ป่วยในกลุ่มผู้ใหญ่อายุ 20 ปีขึ้นไปเพิ่มสูงขึ้นเกือบทุกเขต ยกเว้นในเขตภาคใต้ซึ่งเป็นเด็กก่อนวัยเรียนที่ไม่ได้รับวัคซีนหรือได้รับวัคซีนไม่ครบถ้วนตามเกณฑ์ อีกทั้งยังมีเหตุการณ์ระบาดเป็นกลุ่มก้อนในกลุ่มผู้ใหญ่หลายเหตุการณ์ เช่น ในเรือนจำหลายแห่งทั้งในจังหวัดเชียงใหม่ อานาจเจริญ เพชรบุรีและจังหวัดสุพรรณบุรี ในกลุ่มคนไร้สัญชาติในอำเภอฝาง แม่สาย จังหวัดเชียงใหม่ และในกลุ่มนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ ชัยภูมิ สุพรรณบุรีและจังหวัดนครพนมอีกด้วย

โดยเป็นผู้ป่วยในช่วงอายุ 0-14 ปี จำนวน 102 คน (ร้อยละ 31) ช่วงอายุ 15-40 ปี จำนวน 221 คน (ร้อยละ 67.17) และอายุ 41 ปีขึ้นไปจำนวน 6 คน (ร้อยละ 1.82)

สำหรับจังหวัดที่มีอัตราป่วยสูงสุด ได้แก่ จังหวัดเลย (อัตราป่วย 5.04 ต่อประชากรแสนคน) รองลงมาได้แก่ จังหวัดอำนาจเจริญ (อัตราป่วย 4.79 ต่อประชากรแสนคน) เชียงใหม่ (อัตราป่วย 3.87 ต่อประชากรแสนคน) สมุทรสาคร (3.80) และจังหวัดสุพรรณบุรี (2.95)

ประเทศไทยได้ตั้งเป้าหมายที่จะกำจัดโรคหัดให้ได้ภายในปี พ.ศ. 2566 เพื่อให้บรรลุดังกล่าว กระทรวงสาธารณสุขได้วางมาตรการในการสร้างเสริมภูมิคุ้มกัน โดยการเปลี่ยนอายุที่แนะนำให้ฉีดวัคซีนเข็มที่ 2 จาก 4-6 ปี เป็น 2 ½ ปี เพิ่มความครอบคลุมของวัคซีน และควบคุมการระบาดให้ดีขึ้น และมีเป้าหมายให้ไม่มีผู้ป่วยรายใหม่เกิดขึ้น แต่อุปสรรคของการกำจัดโรคหัด คือ ยังมีการระบาดถึง 36 ครั้ง ในปี พ.ศ. 2560 ทำให้มีอุบัติการณ์ 2.99 ต่อแสนประชากร โดยส่วนใหญ่พบในผู้ใหญ่อายุ 20-29 ปี ที่อยู่รวมกันมากๆ เช่น เรือนจำ ค่ายทหาร ซึ่งมักจำไม่ได้ว่าเคยได้รับวัคซีนมาก่อนหรือไม่ และร้อยละ 17 เป็นผู้ป่วย และพบว่า Genotype D8, B3, และ H1 ในปี พ.ศ. 2561 – 2562 มีการระบาดหนัก โดยเฉพาะในเขตจังหวัดชายแดนภาคใต้ โดยพบผู้ป่วย 7,229 ราย ในปี พ.ศ. 2561 และ 4,884 ราย ในเดือนมกราคม – กรกฎาคม พ.ศ. 2562 พบว่าผู้ป่วย ร้อยละ 83 ไม่เคยได้รับวัคซีน และพบว่ากลุ่มประชากรอายุน้อยกว่า 1 ปี มีอัตราป่วยสูงสุด รองลงมาคือกลุ่มอายุ 1-4 ปี กระทรวงสาธารณสุขจึงวางแผนที่จะทำกิจกรรมให้วัคซีนเสริมจากระบบปกติ (Supplementary Immunization Activity: SIA) ในปลายปี พ.ศ. 2562 ถึงต้นปี พ.ศ. 2563 เพื่อให้การปราบหัดบรรลุเป้าหมาย

โรคคางทูม เกิดจากเชื้อไวรัส mumps เกิดโรคในมนุษย์เท่านั้น มีระยะฟักตัว 16-18 วัน ทำให้เกิดอาการต่อมน้ำลายอักเสบ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นต่อมน้ำลายพาโรติด แต่ประมาณหนึ่งในสามของผู้ติดเชื้อจะไม่เกิดอาการต่อมน้ำลายอักเสบ ประมาณครึ่งหนึ่งของผู้ป่วยจะเกิดโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ โดยมีเซลล์ในน้ำสมองและไขสันหลัง (cerebrospinal fluid) โดยผู้ป่วยจะมีอาการทางระบบประสาทได้ร้อยละ 10 แต่ส่วนใหญ่ไม่มีอาการ โรคแทรกซ้อนที่พบได้แก่ อัมพาตอักเสบ ซึ่งมักพบในวัยเด็กโตและผู้ใหญ่ ข้ออักเสบต่อมไทรอยด์อักเสบ ไตอักเสบ กล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ ตับอ่อนอักเสบ หูตึง รังไข่อักเสบ และการอักเสบของระบบประสาท อาการที่พบในผู้ใหญ่จะรุนแรงกว่าในเด็ก แต่มักไม่รุนแรงจนถึงเสียชีวิต โรคคางทูมพบได้ทั่วโลก ติดต่อโดยการสัมผัสกับสารคัดหลั่งหลังจากทางเดินหายใจของผู้ป่วย อัตราการเกิดโรคลดลงมากหลังจากมีการนำวัคซีนมาใช้

จากการทบทวนสถานการณ์การเกิดโรคคางทูมย้อนหลัง 5 ปี (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556-2560) พบว่าจำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2556 อัตราป่วย 9.3 ไม่พบผู้เสียชีวิต โดยพบผู้ป่วยในกลุ่มอายุ 5-9 ปี และการระบาดมักเกิดขึ้นในกลุ่มนักเรียนตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย

สำหรับในปี พ.ศ. 2560 จากฐานข้อมูลเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ของกรมควบคุมโรค พบว่าได้รับรายงานผู้ป่วยโรคคางทูมทั่วประเทศจำนวน 2,343 ราย อัตราป่วย 3.55 ต่อประชากรแสนคน ไม่มีผู้ป่วยเสียชีวิต

โดยเป็นผู้ป่วยในช่วงอายุ 0-14 ปี จำนวน 1,563 ราย (ร้อยละ 66.71) ช่วงอายุ 15-40 ปี จำนวน 780 ราย (ร้อยละ 33.30)

สำหรับจังหวัดที่มีอัตราป่วยสูงสุด ได้แก่ เชียงราย (อัตราป่วย 14.08 ต่อประชากรแสนคน) รองลงมา คือ ตรัง (อัตราป่วย 8.28 ต่อประชากรแสนคน) เพชรบุรี (อัตราป่วย 7.20 ต่อประชากรแสนคน) น่าน (อัตราป่วย 6.88 ต่อประชากรแสนคน) และ ยะลา (อัตราป่วย 6.39 ต่อประชากรแสนคน) ตามลำดับ

นอกจากนี้ยังพบการระบาดได้ประปราย ในกลุ่มนักเรียน นักศึกษา เพราะวัคซีนป้องกันโรคไม่ได้สมบูรณ์ นอกจากนี้ระบบรายงานการได้รับต่ำกว่าความเป็นจริง เพราะผู้ป่วยมักมีอาการไม่หนัก แพทย์จึงไม่รายงานผู้ป่วย

โรคหัดเยอรมัน มีสาเหตุมาจาก rubella virus เป็นโรคที่พบในมนุษย์เท่านั้น มีระยะฟักตัวประมาณ 14-21 วัน ประมาณครึ่งหนึ่งของผู้ติดเชื้อจะไม่มีอาการหรืออาการไม่รุนแรง อาการนำ ได้แก่ ปวดศีรษะ ปวดเมื่อย ไข้ต่ำๆ ต่อม่าน้ำเหลืองโต โดยเฉพาะตามลำคอ หลังโบทู หลังจากนั้นประมาณ 1 สัปดาห์ จะเกิดผื่นเป็นเม็ดละเอียดสีชมพู ซึ่งปรากฏที่ใบหน้าก่อน และขึ้นที่คอ ไหลลงมาตามลำตัวและแขนขา อาการจะหายภายใน 3 วัน อันตรายนหรือความรุนแรงของโรคหัดเยอรมันเกิดขึ้นในกรณีเดียว คือ การติดเชื้อในหญิงตั้งครรภ์ จะทำให้เกิดการติดเชื้อของทารกในครรภ์ ซึ่งก่อให้เกิดกลุ่มความพิการแต่กำเนิดของทารก (congenital rubella syndrome) โรคหัดเยอรมันติดต่อได้ง่ายโดยการสัมผัสกับสารคัดหลั่งจากทางเดินหายใจของผู้ป่วย ผู้ที่ไม่แสดงอาการก็สามารถแพร่เชื้อได้ ระยะแพร่เชื้อเริ่มตั้งแต่ 2-3 วันก่อนผื่นขึ้นจนถึง 7 วันหลังผื่นขึ้น ตามปกติหลังการติดเชื้อครั้งหนึ่งจะเกิดภูมิคุ้มกันโรคได้ตลอดชีวิต การระบาดของโรคหัดเยอรมันพบได้ประปรายทั่วโลก ซึ่งมักระบาดตามโรงเรียนประจำ สถานเลี้ยงเด็ก และค่ายทหาร การระบาดทั่วโลกครั้งหลังสุดเกิดขึ้นระหว่างปี พ.ศ. 2505-2507 ได้มีความพยายามกำจัดโรคหัดเยอรมันไปจากโลกนี้ ซึ่งองค์การอนามัยโลกได้วางแผนไว้ ซึ่งพบว่าประสบความสำเร็จแล้วในประเทศอเมริกาในปี พ.ศ. 2548³

จากรายงานการเฝ้าระวังโรคหัดเยอรมันในประเทศไทย ซึ่งเริ่มต้นในปี พ.ศ. 2518 พบว่าในปี พ.ศ. 2527 และปี พ.ศ. 2534 มีอัตราป่วยโรคหัดเยอรมันสูงมาก ตั้งแต่มีวัคซีนหัดเยอรมันเดี่ยวๆ มาใช้ในปี พ.ศ. 2529 โดยเริ่มให้ในเด็กหญิงก่อน ต่อมาจึงให้ทั้งในเด็กหญิงและชาย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 หลังจากนั้นอุบัติการณ์ของการป่วยและการเสียชีวิตด้วยโรคหัดเยอรมันลดลงเรื่อยๆ จนมีอัตราป่วยอยู่ระหว่าง 1-2 ต่อแสนประชากรตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540² แผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันของประเทศไทย แนะนำให้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคหัดอย่างเดียวในเด็กอายุ 9 เดือน และให้ฉีดวัคซีนรวมป้องกันโรคหัดเยอรมัน คางทูม (MMR) ในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังจาก ปี พ.ศ. 2554 เป็นต้นมา จึงเปลี่ยนเป็น MMR ทั้งในเด็ก 9 เดือนและประถมศึกษาปีที่ 1)

จากการทบทวนสถานการณ์การเกิดโรคหัดเยอรมันย้อนหลัง 5 ปี (ตั้งแต่ปี 2556-2560) พบว่าจำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2556 มีอัตราป่วย 0.85 ต่อประชากรแสนคน ไม่พบผู้เสียชีวิต

สำหรับในปี พ.ศ. 2560 จากฐานข้อมูลเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ของกรมควบคุมโรค พบว่าได้รับรายงานผู้ป่วยโรคหัดเยอรมันทั้งประเทศจำนวน 258 ราย อัตราป่วย 0.39 ต่อประชากรแสนคน ไม่มีผู้ป่วยเสียชีวิต

โดยเป็นผู้ป่วยในช่วงอายุ 0-14 ปี จำนวน 94 ราย (ร้อยละ 36.43) ช่วงอายุ 15-40 ปี จำนวน 164 ราย (ร้อยละ 63.57)

สำหรับจังหวัดที่มีอัตราป่วยสูงสุด ได้แก่ ประจวบคีรีขันธ์ (อัตราป่วย 1.66 ต่อประชากรแสนคน) รองลงมา คือ กรุงเทพมหานคร (อัตราป่วย 1.65 ต่อประชากรแสนคน) ปทุมธานี (อัตราป่วย 1.43 ต่อประชากรแสนคน) สมุทรสาคร (อัตราป่วย 1.24 ต่อประชากรแสนคน) และ สมุทรปราการ (อัตราป่วย 1.15 ต่อประชากรแสนคน) ตามลำดับ

อย่างไรก็ดีการวินิจฉัยและรายงานโรคหัดเยอรมันอาจทำได้ในอัตราที่ต่ำกว่าจริง เพราะการติดเชื้อแบบไม่มีอาการพบได้บ่อย และอาการก็มีความคล้ายกับไข่ออกผื่นจากการติดเชื้อไวรัสอื่นๆ ความสำคัญของโรคหัดเยอรมันคือ การติดเชื้อในหญิงตั้งครรภ์ ซึ่งทำให้เกิดการติดเชื้อแต่กำเนิด ทำให้ทารกพิการแต่ภาวะหัดเยอรมันแต่กำเนิดมิได้มีรายงานไว้ในระบบเฝ้าระวังโรค คาดว่าการกำจัดโรคหัดจะทำให้กำจัดโรคหัดเยอรมันไปโดยปริยาย เพราะใช้วัคซีนเดียวกัน

ชนิดของวัคซีน

วัคซีนหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน (MMR) จะผสมรวมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสมเพื่อนำมาฉีดในครั้งเดียวกันโดยภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นมีได้ด้อยกว่าการฉีดวัคซีนแต่ละอย่างแยกกัน และปฏิกริยาที่ไม่รุนแรงกว่าการฉีดวัคซีนแยกแต่ละโรค ทำให้สะดวกและประหยัดค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการและลดความเจ็บปวดจากการฉีดวัคซีนหลายเข็ม

วัคซีน MMR เป็นวัคซีนมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ (live attenuated vaccine) ชนิดผงแห้ง (lyophilized) ซึ่งต้องผสมในน้ำยาละลาย (diluent) ก่อนฉีดตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต วัคซีน MMR ที่มีจำหน่ายในประเทศไทย ดังตารางที่ 6.7-1 แต่ละขนาดฉีดจะมี neomycin ประมาณ 25 ไมโครกรัม

วัคซีน MMR ประกอบด้วยเชื้อ 3 ชนิดได้แก่ (ตารางที่ 6.7-1)

1. เชื้อไวรัสหัดมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ ที่มีใช้ทุกสายพันธุ์ของแต่ละบริษัทได้มาจากไวรัสโรคหัดอ่อนฤทธิ์สายพันธุ์เอดมอนสตันของเอนเดอร์ (Ender's attenuated Edmonston strain) และเจริญเติบโตในการเพาะเลี้ยงเซลล์เอ็มบริโอลูกไก่ (cell culture of chick embryo) บางบริษัทเตรียมจากเชื้อหัดสายพันธุ์ Edmonston – Zagreb (EZ) ที่อ่อนฤทธิ์ และเพาะเลี้ยงใน human diploid cells
2. เชื้อไวรัสคางทูมมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ ที่ใช้ในวัคซีนมีอยู่ 3 สายพันธุ์แล้วแต่ผู้ผลิต ได้แก่
 - 2.1 เชื้อคางทูมสายพันธุ์เจอร์ลีน ลินน์ (Jeryl Lynn) ที่อ่อนฤทธิ์ เจริญเติบโต โดยการเพาะเลี้ยงในเซลล์เอ็มบริโอลูกไก่
 - 2.2 เชื้อคางทูมสายพันธุ์คูราเบ เอเอ็ม 9 (Urabe - Am 9) ที่อ่อนฤทธิ์ เจริญเติบโตโดยการเพาะเลี้ยงในเซลล์เอ็มบริโอลูกไก่
 - 2.3 เชื้อคางทูมสายพันธุ์ Leningrad-Zagreb ที่อ่อนฤทธิ์ เจริญเติบโตโดยการเพาะเลี้ยงในเซลล์เอ็มบริโอลูกไก่
3. เชื้อไวรัสหัดเยอรมันมีชีวิตเชื้อสายพันธุ์ Wistar RA 27/3 ที่อ่อนฤทธิ์ เจริญเติบโตโดยการเพาะเลี้ยงใน human diploid cell (WI - 38)

นอกจากนี้ยังมีวัคซีนหัด-หัดเยอรมัน (MR) โดยไม่มีส่วนประกอบของคางทูม ซึ่งกระทรวงสาธารณสุขจัดสรรมาให้ใช้ในการควบคุมการระบาดของ SIA แต่ไม่มีจำหน่ายทั่วไป โดยสายพันธุ์ของหัดและหัดเยอรมันที่บรรจุเป็นดังข้างต้น

ตารางที่ 6.7-1 แสดงชนิดของวัคซีน MMR ที่มีจำหน่ายในประเทศไทย

	Trimovax™ (sanofipasteur)	Trivivac™ (SEVAPHAR- MA/BGT)	Priorix™ (GSK)	MMR™ (Serum Institute of India)	MMRII™ (MSD)
Measles	Schwartz 1,000 TCID ₅₀	Schwartz 1,000 TCID ₅₀	Schwartz 1,000 TCID ₅₀	Edmonston Zagreb 1,000 TCID ₅₀	Edmonston 1,000 TCID ₅₀
Mumps	Urabe AM 9 5,000 TCID ₅₀	Jeryl-Lynn 5,000 TCID ₅₀	Modified Jeryl-Lynn (RIT 4385) 5,000 TCID ₅₀	Leningrad- Za- greb 5,000 TCID ₅₀	Jeryllynn 12,500 TCID ₅₀
Rubella	Wistar RA 27/3 1,000 TCID ₅₀	Wistar RA 27/3 1,000 TCID ₅₀	Wistar RA 27/3 1,000 TCID ₅₀	Wistar RA 27/3 1,000 TCID ₅₀	Wistar RA 27/3 1,000 TCID ₅₀

TCID₅₀ = Tissue culture infective dose 50 เป็นหน่วยวัดความแรงของวัคซีนที่ทำให้ cell culture ติดเชื้อด้วยวัคซีนนั้นร้อยละ 50

นอกจากนี้ยังมีวัคซีนรวม หัด-คางทูม-หัดเยอรมัน-อีสุกอีใส (MMRV) ซึ่งสามารถให้แทนวัคซีน MMR และอีสุกอีใส ที่ให้แยกกันได้ (ดูรายละเอียดในบทวัคซีนรวม)

ขนาดบรรจุ

ขนาดบรรจุขวดละ 1 โด๊ส พร้อมด้วยน้ำยาละลาย 1 ขวด ปริมาณ 0.5 มล.

ขนาดและวิธีใช้

ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง ขนาด 0.5 มล. บริเวณกึ่งกลางต้นขาด้านหน้าก่อนไปด้านนอก หรือต้นแขน

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีน และอายุที่ควรรับวัคซีน

เด็กทุกคนที่แข็งแรงดี ควรได้รับวัคซีนป้องกันโรคหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน อย่างน้อย 2 ครั้ง กำหนดให้ฉีดครั้งแรกเมื่ออายุ 9-12 เดือน ส่วนเข็มที่สองแนะนำให้ฉีดเมื่ออายุ 2 ปีครึ่ง การฉีดเข็มที่ 2 นี้มีความสำคัญเพื่อเร่งสร้างภูมิคุ้มกันในตัวที่ได้รับวัคซีนครั้งแรกแล้วไม่ได้ผล (primary failure) จากการฉีดเข็มแรกที่อายุ 9 เดือน ซึ่งยังมีภูมิคุ้มกันจากแม่ที่ส่งผ่านมาแต่เกิด มารับกวนการสร้างภูมิคุ้มกัน หรืออาจพลาดโอกาสที่จะได้รับวัคซีนครั้งแรกมีฉะนั้นจะมีจำนวนเด็กที่ไม่มีภูมิต้านทานสะสมมากจนอาจเกิดการระบาดขึ้นได้ ส่วนในภาคเอกชนที่แพทย์นัดฉีดเข็มแรกที่ 12 เดือน อาจฉีดเข็มที่ 2 ที่อายุ 2½ หรือที่ 4-6 ปีก็ได้ แต่แนะนำ 2½ ปีมากกว่า เพื่อให้สอดคล้องกันทั่วประเทศ⁴

ในกรณีที่มีการระบาดหรือเกิดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อหัดในเด็กเล็ก สามารถให้วัคซีน เข็มแรกได้ตั้งแต่อายุ 6 เดือน ในกรณีนี้ควรให้วัคซีนซ้ำเมื่ออายุ 12 เดือน และ อายุ 2 ½ ปี ตามปกติ และถ้าความเสี่ยงในการสัมผัสเชื้อนี้เกิดขึ้นในเด็กที่เคยฉีดเข็มที่ 1 มาแล้ว อาจให้เข็มที่ 2 ได้เร็วขึ้นแต่ต้องห่างจากเข็มแรกอย่างน้อย 1 เดือน แต่ควรระวังว่าในกรณีนี้เข็มที่ 2 ต้องฉีดหลังอายุ 12 เดือนขึ้นไปเท่านั้น⁵

ในเด็กที่ติดเชื้อเอชไอวีให้ฉีดวัคซีน MMR เช่นเดียวกับเด็กปกติ ไม่จำเป็นต้องตรวจภาวะการติดเชื้อเอชไอวีก่อนฉีดวัคซีน MMR ทั้งนี้ยกเว้นกรณีที่มีอาการเอดส์เต็มขั้นหรือ clinical category “C” (CDC classification) หรือมีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องอย่างรุนแรงหรือ immunological category “3” ซึ่งมีระดับ CD4 <15% (CDC classification)¹ซึ่งไม่ควรให้ฉีดวัคซีนมีชีวิตรวมทั้งวัคซีน MMR เพราะอาจเกิดผลแทรกซ้อนที่รุนแรงและการสร้างภูมิคุ้มกันต่อวัคซีนไม่ดี

หญิงวัยเจริญพันธุ์ทุกคนที่แข็งแรงดี และไม่เคยได้รับวัคซีนนี้มาก่อนในวัยเด็ก ควรได้รับวัคซีน MMR หรือ MR อย่างน้อย 1 ครั้งและควรฉีดก่อนการตั้งครรภ์ 1 เดือน

บุคลากรทางการแพทย์ทุกคนที่ยังไม่เคยรับวัคซีน MMR มาก่อนควรได้รับ MMR หรือ MR เร็วที่สุด

ปฏิกิริยาจากวัคซีน¹

ผลข้างเคียงหลังฉีด MMR วัคซีน ได้แก่ ไข้ พบได้ประมาณร้อยละ 5 มักเกิด 5-12 วันหลังฉีดวัคซีน และมีใช้นาน 1-2 วัน⁶ เด็กที่มีไข้สูงอาจเกิดอาการชักได้ ผื่นคล้ายโรคหัด แต่ผื่นขึ้นน้อยกว่าพบได้ร้อยละ 5 มักปรากฏใน 7-10 วันหลังฉีดวัคซีน และปรากฏเพียง 1-2 วัน แล้วหายไปเอง ต่อมน้ำเหลืองโต ต่อมน้ำลายอักเสบ (parotitis) แต่พบได้น้อย มีรายงานการเกิดอหิวาต์อักเสบ (orchitis) ได้มากขึ้นในผู้ใหญ่ที่ได้วัคซีนที่มีสายพันธุ์ของคางทูมเป็น L- Zagreb⁷ และอาจทำให้เกิดปฏิกิริยาแพ้ (allergic reaction) เป็นลมพิษหรือผื่นบวมแดงบริเวณที่ได้รับวัคซีน ซึ่งพบได้น้อย ส่วนการเกิด immediate anaphylactic reaction พบได้น้อยกว่า 1 ต่อ 1 ล้านโดส นอกจากนี้อาจพบภาวะเกล็ดเลือดต่ำ (thrombocytopenia) มักพบภายใน 2 เดือนหลังฉีดวัคซีน MMR อุบัติการณ์ 1 ใน 100,000 รายและอาการปวดข้อ ข้ออักเสบ สัมพันธ์กับวัคซีนป้องกันหัดเยอรมัน ในเด็กพบประมาณร้อยละ 0.5 แต่ในผู้ใหญ่ที่เป็นผู้หญิง พบปวดข้อได้ถึงร้อยละ 25 และพบข้ออักเสบถึงร้อยละ 10 มักพบ 1-3 สัปดาห์หลังฉีดวัคซีน

สิ่งที่มีความจำเพาะ คือ ภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาทที่อาจเกิดขึ้นได้ ได้แก่

- Aseptic meningitis พบภายหลังการฉีดวัคซีน MMR ที่ใช้ส่วนประกอบของ mumps สายพันธุ์ Urabe อัตราประมาณ 1 ต่อ 862 - 1 ต่อ 295,000⁸⁻¹⁰ โดยมีอัตราแตกต่างกันในแต่ละวัคซีนของแต่ละผู้ผลิต แต่พบมีรายงานน้อยมาก (1 ต่อ 1,000,000) ถ้าใช้วัคซีนที่ใช้สายพันธุ์ Jeryl-Lynn¹¹ ดังนั้น ในการฉีดวัคซีน SIA หรือกรณีระบาด อาจใช้วัคซีน MR แทน MMR ได้ เพื่อหลีกเลี่ยงอาการข้างเคียงที่อาจพบได้มากขึ้น ถ้าฉีดจำนวนมากๆ ในเวลาใกล้ๆ กัน

- Encephalopathy / encephalitis มีรายงานการเกิดประมาณ 6-15 วัน หลังฉีดวัคซีน พบได้ 1 ต่อ 2 ล้านโดส

ข้อห้ามใช้¹

1. การตั้งครรภ ในหญิงมีครรภ์ไม่ควรฉีดวัคซีน MMR เช่นเดียวกับวัคซีนที่มีชีวิตอ่อนฤทธิ์อื่นๆ เพราะอาจเกิดอันตรายต่อทารกในครรภ์ได้ตามทฤษฎี ดังนั้นเมื่อจะฉีดวัคซีน MMR ในหญิงวัยเจริญพันธุ์ ควรแนะนำให้คุมกำเนิด 28 วันหลังฉีด แต่ถ้าฉีด MMR ในหญิงตั้งครรภโดยบังเอิญหรือมีการตั้งครรภเกิดขึ้นใน 28 วันหลังฉีดวัคซีน ควรอธิบายถึงความเสี่ยงทางทฤษฎีว่าทารกในครรภ์อาจมีโอกาสได้รับเชื้อจากวัคซีน แต่ไม่เคยมีรายงานความผิดปกติแต่กำเนิดของทารกที่เกิดจากการได้รับวัคซีน MMR ขณะตั้งครรภ จึงไม่เป็นเหตุผลให้ต้องทำแท้ง
2. การเจ็บป่วยรุนแรงผู้ที่กำลังมีไข้
3. แพ้ neomycin แบบ anaphylaxis
4. ได้รับยาสเตียรอยด์ ขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 2 มก./กก. หรือมากกว่าหรือเท่ากับ 20 มก./วัน นานกว่า 14 วัน ผู้ป่วยเหล่านี้ควรงดวัคซีน MMR จนกว่าจะครบ 1 เดือนหลังหยุดยาสเตียรอยด์
5. ในผู้ป่วยมะเร็งเม็ดเลือดขาว ถ้าจะฉีดวัคซีนควรฉีดวัคซีนก่อนเริ่มยากดภูมิคุ้มกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์ (ให้ฉีดวัคซีนในช่วง remission และหยุด chemotherapy มาแล้วไม่น้อยกว่า 3-6 เดือน)
6. ในผู้ป่วยหลังปลูกถ่ายไขกระดูกที่ยังไม่มีภูมิต่อโรคหัด สามารถให้วัคซีนได้หลังปลูกถ่ายไขกระดูกแล้ว 2 ปี และไม่มีภาวะ chronic GvHD และไม่ได้ยากดภูมิ และถ้าผู้ป่วยได้ intravenous immunoglobulin ควรให้วัคซีนหลังได้ intravenous immunoglobulin อย่างน้อย 8-11 เดือน¹²
7. ผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องอย่างมากจากทุกสาเหตุ ไม่ควรรับวัคซีน MMR ยกเว้นผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องแต่กำเนิดชนิด B cell defect, complement deficiency, phagocytic dysfunction และผู้ที่ติดเชื้อเอชไอวี ที่มีอาการน้อยหรือปานกลางสามารถให้วัคซีนได้

ภูมิคุ้มกันที่เกิด

การศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาพบภูมิคุ้มกันต่อโรคหัดเกิดขึ้นร้อยละ 95 ของเด็กที่ได้รับวัคซีนเมื่ออายุ 12 เดือน และร้อยละ 98 เมื่อได้รับวัคซีนที่อายุ 15 เดือน¹ สาเหตุที่ทำให้การตอบสนองต่อวัคซีนในเด็กเล็กไม่ดีเพราะยังมีแอนติบอดีจากมารดาอยู่ ซึ่งจะขัดขวางการสร้างภูมิคุ้มกันจากวัคซีน การฉีดวัคซีน MMR ครั้งที่สอง เพื่อให้เกิดภูมิคุ้มกันในผู้ที่ได้รับวัคซีนครั้งแรกแล้วไม่ได้ผล (primary failure) เหล่านี้ และยังช่วยกระตุ้นให้ภูมิคุ้มกันเพิ่มในกรณีที่ระดับภูมิคุ้มกันจากการฉีดครั้งแรกลดลงจนไม่สามารถป้องกันโรคได้ (secondary failure) ซึ่งกรณีหลังนี้เกิดขึ้นน้อย การให้วัคซีน 2 ครั้ง จะมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคหัดจนถึงในเด็กวัยเรียนและผู้ใหญ่

สำหรับวัคซีนคางทูมสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้มากกว่าร้อยละ 95 เช่นกัน แต่ประสิทธิภาพในการป้องกันโรคจริงๆ พบว่าป้องกันโรคได้ ร้อยละ 49-92 หลังจากได้ 1 เข็ม และ ร้อยละ 66-95 หลังจากได้ 2 เข็ม¹³ ส่วนภูมิคุ้มกันต่อหัดเยอรมันเกิดขึ้น มากกว่า ร้อยละ 95 หลังฉีดวัคซีน และป้องกันโรคได้ตลอดชีวิตหลังฉีด 1 เข็ม¹⁴

สำหรับประเทศไทย ก่อนจะมีการให้วัคซีน มีการรายงานโรคหัดในเด็กอายุต่ำกว่า 15 เดือนถึงร้อยละ 35 จึงแนะนำให้มีการฉีดวัคซีนป้องกันโรคหัดตั้งแต่อายุ 9-12 เดือน การศึกษาในเด็กไทยพบว่า การฉีดวัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน เมื่ออายุ 9 เดือน จะมีภูมิคุ้มกันต่อโรคหัดร้อยละ 85-95

ภูมิคุ้มกันต่อโรคหัดเยอรมัน ร้อยละ 96-99 และภูมิคุ้มกันต่อโรคคางทูมร้อยละ 63-95 โดยพบว่า สายพันธุ์ Moraten ของเชื้อหัดจะกระตุ้นให้เกิดภูมิคุ้มกันได้สูงกว่าสายพันธุ์ Edmonston B-Zagreb และ สายพันธุ์ Jeryl-Lynn ของเชื้อคางทูมกระตุ้นให้เกิดภูมิคุ้มกันสูงกว่าสายพันธุ์ Rubini อย่างมาก¹⁴ ซึ่งตรงกับ การศึกษาในสวีเดนที่พบประสิทธิภาพในการป้องกันโรคคางทูมโดยสายพันธุ์ Rubini มีเพียง ร้อยละ 6.3 เทียบกับร้อยละ 61.6 โดยสายพันธุ์ Jeryl-Lynn องค์การอนามัยโลกจึงไม่แนะนำให้ใช้สายพันธุ์ Rubini โดยทั่วไป สำหรับสายพันธุ์ Urabe กระตุ้นให้เกิดภูมิคุ้มกันประมาณร้อยละ 84-97¹⁶⁻¹⁷

หมายเหตุ

1. การป้องกันโรคหัดหลังสัมผัสในเด็กปกติที่ยังไม่มีภูมิคุ้มกัน อาจให้วัคซีนหัดหรือ MMR ภายใน 72 ชั่วโมงหลังสัมผัสโรค ซึ่งจะสามารถป้องกันโรคได้ร้อยละ 68¹⁸ หรืออาจใช้อิมมูโนโกลบูลิน ขนาด 0.25 มล./กก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อภายใน 6 วันหลังสัมผัสก็ได้¹ โดยควรพิจารณาใช้อิมมูโนโกลบูลิน หลังสัมผัสในกรณีเด็กเล็กตั้งแต่แรกเกิดถึง 6 เดือน (หลังจากอายุ 6 เดือนขึ้นไป สามารถใช้วัคซีนป้องกัน ถ้าฉีดภายใน 72 ชั่วโมงหลังสัมผัสได้) แต่ไม่มีหลักฐานว่าจะใช้วัคซีน MMR ป้องกันโรคหัดเยอรมันและ คางทูมหลังสัมผัสได้
2. ในผู้ที่ติดเชื้อเอชไอวีหรือผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องอื่นๆ ถ้ามีการสัมผัสโรคหัดควรได้รับการ ป้องกันด้วยอิมมูโนโกลบูลิน ขนาด 0.5 มล./กก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ถึงแม้ว่าจะเคยมีประวัติได้รับวัคซีนหัดมาแล้ว
3. เนื่องจากผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องอย่างมาก ไม่ควรได้รับวัคซีนนี้ จึงควรแน่ใจว่าสมาชิก ในครอบครัวหรือผู้ใกล้ชิดผู้ป่วยเหล่านี้จะต้องได้รับวัคซีนครบถ้วน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโรค และอาจแพร่ มายังผู้ป่วยได้
4. ในกรณีที่ได้รับเลือดหรือผลิตภัณฑ์ของเลือดมาก่อน อาจทำให้ร่างกายตอบสนองต่อวัคซีน ในกลุ่มนี้ไม่ดี จึงแนะนำให้เว้นระยะเวลาให้นานเพียงพอที่แอนติบอดีที่มีอยู่ในเลือดหรือผลิตภัณฑ์ของเลือด ที่ได้รับมานั้นหมดไปก่อน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของสิ่งที่ได้รับ¹⁹ (ตารางที่ 6.6-2) แต่ถ้าจะฉีดวัคซีนก่อนการ ได้รับผลิตภัณฑ์ของเลือด ควรได้รับวัคซีนก่อนได้รับผลิตภัณฑ์ของเลือดอย่างน้อย 2 สัปดาห์
5. ในผู้ใหญ่ทั่วไปแนะนำให้ฉีดวัคซีน MMR ในหญิงวัยเจริญพันธุ์ทุกคนที่ไม่เคยเป็นโรคหัด เยอรมันหรือไม่แน่ใจว่าเคยเป็น โดยไม่ต้องเจาะเลือดเพื่อตรวจภูมิคุ้มกันก่อนฉีด
6. ในผู้ที่บุคลากรทางการแพทย์ (ทั้งหญิงและชาย) ผู้ที่จะเข้าสถานบันการศึกษาในระดับ อุดมศึกษาและผู้ที่จะเข้าเป็นทหารเกณฑ์ทุกคนที่ไม่เคยมีประวัติว่าได้รับวัคซีนหัด หรือเป็นโรคหัดมาก่อน ควรฉีดวัคซีน MMR ทุกอายุ โดยไม่ต้องเจาะเลือดเพื่อตรวจภูมิคุ้มกันก่อนฉีดวัคซีน
7. วัคซีน MMR สามารถกวดการตอบสนองต่อ tuberculin skin test ดังนั้นจึงอาจทำการทดสอบ tuberculin skin test ในวันเดียวกับการฉีด MMR ได้ หรือรอ 4-6 สัปดาห์ต่อมาจึงค่อยทำ tuberculin skin test
8. วัคซีน MMR หรือวัคซีนหัดไม่เกี่ยวข้องหรือทำให้เกิดโรค autism หรือ inflammatory bowel disease
9. ในผู้ที่แพ้ไข่ถึงแม่จะแพ้แบบรุนแรง ก็สามารถให้วัคซีน MMR ได้ เพราะมีโอกาสเกิดปฏิกิริยาต่ำ เนื่องจากในวัคซีนมี egg cross-reacting protein ต่ำ และการทำ skin test ไม่ช่วยทำนายปฏิกิริยา ได้เสมอไป ดังนั้นจึงแนะนำให้วัคซีนได้เลยโดยไม่ต้องทำ skin test แต่ควรเฝ้าระวังผู้ป่วยหลังให้วัคซีน อย่างน้อย 30 นาที¹

10. สามารถฉีดวัคซีน MMR พร้อมวัคซีนเชื้อตาย หรือวัคซีนเชื้อเป็นได้ แต่ถ้าไม่ได้ฉีดวันเดียวกัน การฉีดวัคซีน MMR ต้องห่างจากการฉีดวัคซีนเชื้อเป็นชนิดอื่นอย่างน้อย 4 สัปดาห์ ส่วนวัคซีนเชื้อตาย หรือวัคซีน polio แบบหยอด จะให้พร้อมกับวัคซีน MMR หรือจะให้ก่อนหรือหลังวัคซีน MMR ก็วันก็ได้ ถ้าหากฉีดวัคซีนเชื้อเป็นห่างกันน้อยกว่า 4 สัปดาห์ วัคซีนที่ให้ทีหลังจะไม่นับ ต้องนับห่างออกไปอีก 4 สัปดาห์ จึงฉีดวัคซีนตัวที่ 2 ใหม่

ตารางที่ 6.7-2 ช่วงเวลาที่ควรเว้นห่างระหว่างการได้รับสารเลือดหรือผลิตภัณฑ์ของเลือดกับการให้วัคซีน MMR

สาเหตุของการรับเลือด หรือ ผลิตภัณฑ์ของเลือด (สารที่ได้รับ)	โดส	ช่วงเวลาที่ควรรอ ก่อนที่จะให้วัคซีน (เดือน)
Tetanus prophylaxis (TIG)	250 unit (10 mg IgG/kg) IM	3
Hepatitis A prophylaxis (IG)		
- Contact prophylaxis	0.02 ml/kg (3.3 mg IgG/kg) IM	3
- International travel	0.06 ml/kg (10 mg IgG/kg) IM	3
Hepatitis B prophylaxis (HBIG)	0.06 ml/kg (10 mg IgG/kg) IM	3
Rabies prophylaxis (HRIG)	20 IU/kg (22 mg IgG/kg) IM	4
Varicella prophylaxis (VZIG)	125 units/10 kg (20-40 mg IgG/kg) IM (maximum 625 units)	5
Measles prophylaxis (IG)		
- Standard contact (normal host)	0.25 ml/kg (40 mg IgG/kg) IM	5
- Immunocompromised contact	0.50 ml/kg (80 mg IgG/kg) IM	6
Blood transfusion :		
- Red blood cells (RBCs), washed	10 ml/kg (negligible IgG/kg) IV	0
- RBCs adenine-saline added	10 ml/kg (10 mg IgG/kg) IV	3
- Packed RBCs (Hct 65%)	10 ml/kg (60 mg IgG/kg) IV	5
- Whole blood (Hct 35%-50%)	10 ml/kg (80-100 mg IgG/kg) IV	6
- Plasma / platelet products	10 ml/kg (160 mg IgG/kg) IV	7
Replacement therapy for immune deficiencies (IVIg)	300-400 mg/kg IV	8
Respiratory syncytial virus prophylaxis	750 mg/kg IV (as RSV-IGIV)	9
Immune thrombocytopenic purpura (IVIg)	400 mg/kg IV 1000 mg/kg IV	8 10
Kawasaki diseases (IVIg)	2 g/kg IV	11

การเก็บและการหมดอายุ

วัคซีน MMR ชนิดผงแห้ง ควรเก็บไว้ที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °C ไม่ให้ถูกแสงสว่างตลอดเวลา ส่วนน้ำยาละลายที่ใช้ผสมก็ควรเก็บไว้ด้วยกัน ผงวัคซีนอาจแช่แข็งได้แต่น้ำยาละลายห้ามแช่แข็ง เพราะน้ำยาจะขยายตัว ทำให้ขวดวัคซีนแตกได้

วัคซีนที่ผสมน้ำยาละลายแล้ว ต้องใช้ภายใน 6 ชั่วโมง และควรเก็บไว้ในตู้เย็น ให้ดูวันหมดอายุ บนฉลากของขวดวัคซีนนั้น

เอกสารอ้างอิง

1. Watson JC, Hadler SC, Dykewicz CA, Reef S, Phillips L. Measles, mumps, and rubella--vaccine use and strategies for elimination of measles, rubella, and congenital rubella syndrome and control of mumps: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep* 1998;47(RR-8):1-57.
2. สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค 2544.: สำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.
3. CDC. Elimination of rubella and congenital rubella syndrome--United States, 1969-2004. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2005;54:279-82.
4. Techasena W, Wongwacharapiboon P, Terawanich S, Pattamadilok S. A comparison study of measles antibody between two doses vaccination at 9, 18 months and single dose at 9 months in children 4-6 years old. *J Med Assoc Thai* 2011 ;94:309-15.
5. CDC. Recommended Immunization Schedules for Persons Aged 0 Through 18 Years — United States, 2012. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2012;61:1-4.
6. Peltola H, Heinonen OP. Frequency of true adverse reactions to measles-mumps-rubella vaccine. A double-blind placebo-controlled trial in twins. *Lancet* 1986 ;1:939-42.
7. Gilliland SM, Jenkins A, Parker L, et al. Vaccine-related mumps infection in Thailand and the identification of a novel mutation in the mumps fusion protein. *Biologicals* 2013;41:84-7.
8. Miller E, Goldacre M, Pugh S, et al. Risk of aseptic meningitis after measles, mumps, and rubella vaccine in UK children. *Lancet* 1993;341:979-82.
9. Al-Mazrou Y, Tumsah S, Khalil M, et al. Safety evaluation of MMR vaccine during a primary school campaign in Saudi Arabia. *J Trop Pediatr* 2002;48:354-8.
10. Fujinaga T, Motegi Y, Tamura H, Kuroume T. A prefecture-wide survey of mumps meningitis associated with measles, mumps and rubella vaccine. *Pediatr Infect Dis J* 1991;10:204-9.
11. Fescharek R, Quast U, Maass G, Merkle W, Schwarz S. Measles-mumps vaccination in the FRG: an empirical analysis after 14 years of use. II. Tolerability and analysis of spontaneously reported side effects. *Vaccine* 1990;8:446-56.
12. Rubin L, Levin M, Ljungman P, et al. 2013 IDSA Clinical practice guideline for vaccination of the immunocompromised host. *Clin Infect Dis* 2014;58:309-18.

13. American Academy of Pediatrics. Mumps. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. Red Book: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases. 31sted. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics; 2018:567-73.
14. American Academy of Pediatrics. Rubella In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. Red Book: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases. 31sted. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics; 2018:705-11.
15. Just M, Berger R, Gluck R, Wegmann A. Evaluation of a combined vaccine against measles-mumps-rubella produced on human diploid cells. Dev Biol Stand. 1986;65:25-7.
16. Vesikari T, Andre FE, Simoen E, et al. Comparison of the Urabe Am 9-Schwarz and Jeryl Lynn-Moraten combinations of mumps-measles vaccines in young children. Acta Paediatr Scand 1983;72:41-6.
17. Popow-Kraupp T, Kundi M, Ambrosch F, Vanura H, Kunz C. A controlled trial for evaluating two live attenuated mumps-measles vaccines (Urabe Am 9-Schwarz and Jeryl Lynn-Moraten) in young children. J Med Virol 1986;18:69-79.
18. Ruuskanen O, Salmi TT, Halonen P. Measles vaccination after exposure to natural measles. J Pediatr 1978;93:43-6.
19. American Academy of Pediatrics. Active Immunization. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. Red Book: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases. 31st ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics; 2018:13-55.

ชนิดของวัคซีนป้องกันโรคไข้สมองอักเสบเจอี

วัคซีนป้องกันโรคไข้สมองอักเสบเจอีที่มีใช้หรือกำลังจะมีใช้ในประเทศไทย มีดังนี้

1. วัคซีนเชื้อตาย

1.1 วัคซีนเชื้อตายผลิตโดยนำเชื้อไวรัสไข้สมองอักเสบเจอีเพาะเลี้ยงในสมองลูกหนู (mouse brain-derived inactivated vaccine หรือ MBD) นำสมองหนูที่มีเชื้อดังกล่าวมาบด แล้วฆ่าเชื้อไวรัสด้วยฟอร์มาลิน หลังจากนั้นทำให้บริสุทธิ์โดยให้มีโปรตีนจากเซลล์สมองหนูเจือปนน้อยที่สุด เชื้อที่นำมาผลิตวัคซีนมาจาก 2 สายพันธุ์ คือ Nakayama ผลิตจากประเทศเกาหลี และ Beijing ผลิตในประเทศไทยโดยองค์การเภสัชกรรม สายพันธุ์ Beijing ให้ผลผลิตมากกว่าและให้ภูมิคุ้มกันที่ดีกว่า¹⁰ เดิมวัคซีนสายพันธุ์ Beijing เป็นวัคซีนที่ใช้ในแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข แต่เนื่องจากพบผลข้างเคียงจากการฉีดวัคซีนชนิดนี้มากกว่าวัคซีนชนิดอื่นรวมถึงพบผลข้างเคียงที่ค่อนข้างรุนแรง โดยเฉพาะอาการทางสมอง (encephalopathy)¹¹⁻¹² ได้บ้าง ปัจจุบันวัคซีนนี้จึงหยุดการผลิตและใช้วัคซีนชนิดอื่นทดแทน

1.2 วัคซีนเชื้อตายที่ผลิตโดยนำเชื้อไวรัสไข้สมองอักเสบเจอีสายพันธุ์ SA 14-14-2 มาเพาะเลี้ยงใน Vero cell แล้วฆ่าเชื้อไวรัสด้วยฟอร์มาลิน ผลิตโดยบริษัท Intercell ชื่อการค้า IXIAROTM ขึ้นทะเบียนใช้ในยุโรป ประเทศอเมริกา แคนาดา ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ สิงคโปร์ ออสเตรเลีย และฮ่องกง ปัจจุบันวัคซีนนี้ยังไม่มีใช้ในประเทศไทย

1.3 วัคซีนเชื้อตายผลิตโดยนำเชื้อไวรัสไข้สมองอักเสบชนิดเจอี สายพันธุ์ Beijing-P3 มาเพาะเลี้ยง ใน Vero cell แล้วฆ่าเชื้อไวรัสด้วย propiolactone ทำให้บริสุทธิ์โดยวิธี column chromatography ผลิตโดยบริษัท Liaoning Chengda Biotechnology ประเทศจีน ชื่อการค้า JEVACTM ใช้ในประเทศจีนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 วัคซีนนี้เป็นวัคซีนเชื้อตายชนิดเดียวในปัจจุบันที่ได้รับการขึ้นทะเบียนและมีใช้ในประเทศไทย

2. วัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์

2.1 วัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์สายพันธุ์ SA 14-14-2 ผลิตโดยนำเชื้อไวรัสไข้สมองอักเสบเจอีสายพันธุ์ SA 14 ที่ได้จากลูกน้ำมาเพาะเลี้ยงจนอ่อนฤทธิ์ในเซลล์ไตของหนูแฮมสเตอร์ (primary hamster kidney cell) เป็นหลัก จนได้สายพันธุ์ที่อ่อนฤทธิ์ SA 14-14-2 ซึ่งไม่ทำให้เกิดโรค แต่ก่อให้เกิดภูมิคุ้มกันโรคไข้สมองอักเสบชนิดเจอี ในหนู หมู และคน ผลิตโดยบริษัท Chengdu Institute of Biological Products ประเทศจีน ชื่อการค้า CD.JEVAXTM ปัจจุบันวัคซีนนี้เป็นหนึ่งในวัคซีนที่ใช้ในแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุขแทนวัคซีน MBD

2.2 วัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ผลิตโดยใช้เทคนิคพันธุวิศวกรรม (chimeric virus vaccine) โดยการตัดยีนส์ ส่วน PrM และ E ของไวรัสไข้สมองอักเสบชนิดเจอี สายพันธุ์ SA 14-14-2 ใส่เข้าไปแทนที่ยีนส์ PrM และ E ของไวรัสไข้เหลือง สายพันธุ์ 17D (เป็นสายพันธุ์ของวัคซีนป้องกันโรคไข้เหลืองชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์) ทำให้ได้ไวรัสตัวใหม่ที่มีโปรตีนส่วนที่เป็น membrane และ envelope เป็นของไวรัสไข้สมองอักเสบชนิดเจอี ส่วน core และ nonstructural protein เหมือนไวรัสไข้เหลือง ผลิตโดยบริษัท Sanofi Pasteur ชื่อการค้า IMOJEVTM ปัจจุบันวัคซีนนี้เป็นหนึ่งในวัคซีนที่ใช้ในแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุขแทนวัคซีน MBD

ส่วนประกอบของวัคซีนและขนาดบรรจุ

วัคซีนเชื้อตาย

วัคซีน IXIARO™ 0.5 มล. ประกอบด้วยโปรตีนแอนติเจนของไวรัสไข้สมองอักเสบชนิดเจอี 6 ไมโครกรัม มี Aluminium hydroxide 250 ไมโครกรัม (0.1%) เป็น adjuvant วัคซีนเป็นชนิดน้ำ สีขาวขุ่น ขนาดบรรจุ 0.5 มล. ต่อ 1 โด๊ส

วัคซีน JEVAC™ 0.5 มล. มีไวรัสเชื้อตายตาม reference standard ของ China National Institute for the Control of Pharmaceutical and Biological Products มี Dextran40 ปริมาณ 15 มก. และอัลบูมินจากซีรัมของคนไม่น้อยกว่า 10 มก. (ร้อยละ 2) เป็น stabilizer วัคซีนเป็นชนิดผงแห้ง เมื่อละลายในตัวทำละลายจะได้น้ำยาใสไม่มีสี ขนาดบรรจุ 0.5 มล. ต่อ 1 โด๊ส

วัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์

วัคซีน CD.JEVAX™ 0.5 มล. ประกอบด้วย เชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์สายพันธุ์ SA 14-14-2 ไม่ต่ำกว่า $5.4 \log_{10}$ PFU มีเจลาตินไม่เกิน 4.8 มก. และอัลบูมินจากซีรัมของคนไม่เกิน 3 มก. เป็น stabilizer วัคซีนเป็นชนิดผงแห้ง เมื่อละลายด้วยตัวทำละลายจะได้น้ำยาใสสีชมพูอ่อนขนาด 0.5 มล. ต่อ 1 โด๊ส

วัคซีน IMOJEV™ 0.5 มล. ประกอบด้วยเชื้อไวรัสสมองอักเสบชนิดเจอีมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ชนิด chimeric $4-5.8 \log_{10}$ PFU มีอัลบูมินจากซีรัมของคนเป็น stabilizer วัคซีนเป็นชนิดผงแห้งเมื่อละลายในตัวทำละลายจะได้น้ำยาใสไม่มีสีหรือสีเหลืองอ่อน ขนาด 0.5 มล. ต่อ 1 โด๊ส

ขนาดและวิธีใช้

วัคซีนเชื้อตาย

วัคซีน IXIARO™ ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 0.5 มล. 2 เข็มห่างกัน 4 สัปดาห์ และอาจฉีดเข็มกระตุ้นอีก 1-2 ปี ต่อมา ใช้ได้ตั้งแต่อายุ 2 เดือน

วัคซีน JEVAC™ ฉีดเข้าใต้ผิวหนังหรือฉีดเข้าในกล้ามเนื้อ 0.5 มล. ฉีด 2 เข็มแรก ห่างกัน 1-4 สัปดาห์ และฉีดเข็มที่ 3 ห่างจากเข็มที่ 2 ประมาณ 1 ปี ใช้ได้ตั้งแต่อายุ 6 เดือน

วัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์

วัคซีน CD.JEVAX™ 0.5 มล. ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง 2 เข็ม ห่างกัน 3-12 เดือน ใช้ได้ตั้งแต่อายุ 9 เดือน วัคซีน IMOJEV™ 0.5 มล. ฉีดเข้าใต้หนัง 1 เข็ม ในเด็กอายุตั้งแต่ 9 เดือนและผู้ใหญ่ แนะนำให้ฉีดกระตุ้น 1-2 ปีต่อมาอีก 1 เข็ม เพื่อกระตุ้นให้ภูมิคุ้มกันขึ้นสูงและสามารถป้องกันโรคได้เป็นเวลานาน

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีน และอายุที่ควรรับวัคซีน

ตามแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข ปัจจุบันแนะนำให้เด็กทุกคนในประเทศไทยได้รับวัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์สายพันธุ์ SA 14-14-2 ชนิดใดก็ได้ (วัคซีน CD.JEVAX™ หรือ วัคซีน IMOJEV™) โดยเริ่มฉีดเข็มแรกที่อายุ 9-12 เดือน และฉีดกระตุ้นเข็มที่ 2 ตามคำแนะนำของวัคซีนชนิดนั้นๆ หากมีข้อห้ามในการฉีดวัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ให้พิจารณาใช้วัคซีนเชื้อตาย

การฉีดวัคซีนในนักท่องเที่ยว แนะนำให้ฉีดวัคซีนถ้าต้องการพำนักในเมืองไทยนานกว่า 4 สัปดาห์ ทั้งนี้ให้พิจารณาระหว่างความเสี่ยงต่อการได้รับเชื้อ (พฤติกรรมการท่องเที่ยวไปในชนบทและถูกยุงกัด) กับความเสี่ยงที่จะเกิดปฏิกิริยาจากวัคซีน โดยใช้วัคซีนเชื้อตาย JEVAC™ หรือ IXIARO™ ฉีด 2 เข็ม ห่างกัน 7-28 วัน

การใช้วัคซีนสลับชนิดกัน ในขณะนี้ไม่มีข้อมูลยืนยันว่าวัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ต่างชนิดกัน สามารถให้ทดแทนกันได้¹³ นอกจากนี้วัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์และวัคซีนชนิดเชื้อตายก็สามารถให้สลับทดแทนกันได้¹⁴ ในกรณีที่เคยได้รับวัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์มาก่อน 1 ครั้ง หากมีความจำเป็นต้องฉีดกระตุ้นด้วยวัคซีนชนิดเชื้อตายให้ฉีดซ้ำ 1 ครั้ง ห่างกันอย่างน้อย 12 เดือน ในกรณีที่เคยได้รับวัคซีนชนิดเชื้อตายมาก่อนและต้องการฉีดกระตุ้นด้วยวัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำโดยสมาคมโรคติดต่อในเด็กแห่งประเทศไทย ดังตารางที่ 6.8-1

ตารางที่ 6.8-1 ข้อเสนอแนะในการฉีด live-attenuated JE vaccine ในกรณีได้รับ inactivated JE vaccine มาก่อน

ประวัติการฉีดวัคซีน inactivated JE	ข้อเสนอแนะในการฉีดวัคซีน live-attenuated JE
1 เข็ม	ฉีด 2 เข็ม ห่างกัน 3-24 เดือน (แล้วแต่ชนิดของวัคซีน)
2-3 เข็ม	ฉีด 1 เข็ม ห่างจากเข็มสุดท้าย 1 ปี
≥ 4 เข็ม	ไม่จำเป็นต้องฉีดอีก*

*หมายเหตุ: อาจพิจารณาฉีดวัคซีน live-attenuated JE ห่างจากเข็มสุดท้าย 1 ปี

ปฏิกิริยาจากวัคซีน

1. วัคซีนเชื้อตาย

วัคซีน IXIARO™ หลังจากฉีด อาจมีอาการแดง บวม หรือเจ็บบริเวณที่ฉีดไม่เกินร้อยละ 1 อาจมีอาการปวดศีรษะร้อยละ 26 ปวดกล้ามเนื้อร้อยละ 21 อาการคล้ายหวัดร้อยละ 13 อ่อนเพลียร้อยละ 13 ซึ่งไม่แตกต่างจากปฏิกิริยาจากวัคซีนเชื้อตายผลิตจากสมองหนู¹⁵

วัคซีน JEVAC™ หลังจากฉีด อาจมีอาการปวดบริเวณที่ฉีดน้อยกว่าร้อยละ 4 มีไข้ไม่เกินร้อยละ 18 ส่วนใหญ่เกิดในเข็มแรกภายใน 1-2 วัน^{16, 17}

2. วัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์

วัคซีน CD.JEVAX™ หลังจากฉีดอาจมีอาการแดง บวม หรือเจ็บบริเวณที่ฉีดน้อยกว่าร้อยละ 3 อาจมีอาการไข้ อาเจียน ปวดกล้ามเนื้อ ผื่นตามตัวน้อยกว่าร้อยละ 9¹⁸

วัคซีน IMOJEV™ หลังจากฉีดในผู้ใหญ่บริเวณที่ฉีด มีอาการเจ็บร้อยละ 12.4 แดงร้อยละ 4.6 คันร้อยละ 4 มีปวดศีรษะร้อยละ 26 อ่อนเพลียร้อยละ 22.8 ปวดกล้ามเนื้อร้อยละ 16.6 ซึ่งไม่แตกต่างจากการฉีดวัคซีนหลอก¹⁹ ในเด็กมีอาการเจ็บร้อยละ 32 แดงร้อยละ 23 บวมบริเวณที่ฉีด ร้อยละ 9 อาจมีไข้ร้อยละ 21 งอแกร้อร้อยละ 28 เบื่ออาหารร้อยละ 26 อาเจียนร้อยละ 20 ง่วงซึมร้อยละ 18 ซึ่งไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคไวรัสตับอักเสบเอ²⁰ ได้มีการศึกษาระยะที่ 4 พบว่าจำนวนอาสาสมัคร 10,000 ราย พบว่าวัคซีนมีความปลอดภัยสูง

ข้อควรระวัง

ไม่ควรฉีดวัคซีนนี้ ในกรณีต่อไปนี้

1. ผู้ป่วยที่มีไข้สูงหรือภาวะเจ็บป่วยเฉียบพลัน
2. หญิงตั้งครรภ์
3. กรณีผู้ป่วยเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจ ตับ ไต ซึ่งอยู่ในระยะรุนแรง หรือมีภาวะแทรกซ้อนภายใน 1 ปี รวมทั้งผู้ป่วยที่เคยแพ้วัคซีนชนิดนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของแพทย์
4. ห้ามฉีดวัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ในผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องจากสาเหตุต่างๆ และสตรีอยู่ระหว่างการให้นมบุตร

ภูมิคุ้มกันที่กระตุ้น

1. วัคซีนเชื้อตาย

วัคซีน IXIARO™ หลังฉีดเข็มที่ 2 แล้วประมาณ 2 เดือน ภูมิคุ้มกันเกิดขึ้นร้อยละ 98 พบว่า 6 เดือน และ 1 ปีหลังฉีดวัคซีนยังคงมีภูมิคุ้มกันร้อยละ 95 และ 83 ตามลำดับ^{15,21} แนะนำให้ฉีดวัคซีนกระตุ้นอีก 1 เข็ม หลังได้รับวัคซีน 2 เข็มแรก 1-2 ปี ถ้าเดินทางไปในถิ่นเสี่ยงต่อการได้รับเชื้อ

วัคซีน JEVAC™ ทำให้ภูมิคุ้มกันเกิดขึ้นร้อยละ 89-90 หลังฉีดเข็มที่ 2 ได้ 1 เดือน^{16,17} และหลังฉีดเข็มกระตุ้นได้ 1 เดือน พบภูมิคุ้มกันร้อยละ 100¹⁷

2. วัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์

วัคซีน CD.JEVAX™ หลังฉีดเข็มแรก มีภูมิคุ้มกันเกิดขึ้นร้อยละ 89.3 และร้อยละ 95 ที่ 30 วัน และที่ 90 วันตามลำดับ หลังฉีดวัคซีนเข็มที่ 2 ภูมิคุ้มกันเกิดขึ้นร้อยละ 100 (ในคนที่ยังไม่เกิดภูมิคุ้มกันในเข็มแรก)¹⁸ การศึกษาที่ประเทศเนปาล หลังฉีดวัคซีน 1 เข็ม พบว่าวัคซีนมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคร้อยละ 91.3 และ 96.5 ที่ 1 ปี และ 5 ปี ตามลำดับ²²⁻²³

วัคซีน IMOJEV™ หลังฉีดเข็มแรกในผู้ใหญ่และเด็กมีภูมิคุ้มกันเกิดขึ้นร้อยละ 99.1¹⁹ และ 96²⁰ ตามลำดับ ในเด็กอายุ 9 เดือนขึ้นไป สามารถสร้างภูมิคุ้มกันได้ไม่ต่างจากเด็กอายุเกิน 1 ปี^{24,25} ในผู้ใหญ่หลังจากฉีดวัคซีน 5 ปียังคงมีภูมิคุ้มกันร้อยละ 93²⁶ ในเด็ก 1 ปีหลังฉีดวัคซีนยังคงมีภูมิคุ้มกันร้อยละ 84²⁰ จะเห็นได้ว่าภูมิคุ้มกันในเด็กลดลงเร็ว จึงแนะนำให้ฉีดกระตุ้นในเด็กอีก 1 เข็ม หลังฉีดวัคซีนเข็มแรก 1-2 ปี เพื่อให้ภูมิคุ้มกันขึ้นสูงและสามารถป้องกันโรคได้ เป็นเวลานานอย่างน้อย 5 ปี¹⁴ คาดว่าจะมีระยะเวลาป้องกันโรคได้นานกว่า 30 ปี

การเก็บและการหม่ดอายุ

วัคซีนใช้สมองอักเสบเจอีทุกชนิดต้องเก็บที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8°C ห้ามแช่แข็ง โดยมีอายุประมาณ 1-3 ปีหลังจากผลิต ขึ้นอยู่กับชนิดของวัคซีน การหม่ดอายุให้ดูฉลากบนภาชนะบรรจุวัคซีนนั้น

1. รังสี พรพิบูลย์, ยุพิน วาณิชย์เจริญ. ใช้สมองอักเสบในผู้ใหญ่ ปี พ.ศ.2514 ของโรงพยาบาลนครเชียงใหม่: การศึกษาผู้ป่วยและแนวทางป้องกัน. เชียงใหม่เวชสาร 2519; 15: 129-45.
2. อุดุลย์ วิริยเวชกุล, นิพนธ์ พวงวรินทร์, สายสุนีย์ วนดุรงค์วรรณ. สมองอักเสบจากไวรัส เจแปนีส ปี: การวิเคราะห์ทางคลินิกในผู้ป่วย 96 ราย. สารศิริราช 2527; 36: 353-60.
3. Poneprasert B. Japanese encephalitis in children in northern Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1989;20:599-603.
4. Thisyakorn U, Nimmannitya S. Japanese encephalitis in Thai children, Bangkok, Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1985;16:93-7.
5. นาทีรัตน์ สังข์วิภา, สมบูรณ์ นครศรี, สุนทร โจนสุพจน์, สมภพ อันทริก, สุชาติ เจตนาเสน, ประยูร กุณาศล. โรคใช้สมองอักเสบจากไวรัสเจแปนีสเอนเซฟาไลติสในประเทศไทย. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2525;24:1-19.
6. Schneider RJ, Firestone MH, Edelman R, Chieowanich P, Pornpibul R. Clinical sequelae after Japanese encephalitis: a one year follow-up study in Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1974;5:560-8.
7. Gould DJ, Edelman R, Grossman RA, Nisalak A, Sullivan MF. Study of Japanese encephalitis virus in Chiangmai Valley. Thailand IV. vector studies. Am J Epidemiol 1974;100:49-56.
8. Annual Epidemiological Surveillance Report 2010: ISSN 0857-6521. Available from <http://boe.moph.go.th/> (Access 20 July 2018)
9. Olsen SJ, Supawat K, Campbell AP, et al. Japanese encephalitis virus remains an important cause of encephalitis in Thailand. Int J Infect Dis 2010;14:e888-92.
10. Nimmannitya S, Hutamai S, Kalayanarooj S, Rojanasuphot S. A field study on Nakayama and Beijing strains of Japanese encephalitis vaccines. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1995;26:689-93.
11. Ohtaki E, Matsuishi Y, Komori H, Yamashita Y, Matsuishi T. Acute disseminated encephalomyelitis after Japanese B encephalitis vaccination. Pediatr Neurol 1992;8:137-9.
12. Ohtaki E, Murakami Y, Hirano Y, Maekawa K. Acute disseminated encephalomyelitis after treatment with Japanese B encephalitis vaccine (Nakayama-Yoken and Beijing strains). J Neurol Neurosurg Psychiatry 1995;59:316-17.
13. Janewongwirot P, Puthanakit T, Anugulruengkitt S, et al. Immunogenicity of a Japanese encephalitis chimeric virus vaccine as a booster dose after primary vaccination with SA14-14-2 vaccine in Thai children. Vaccine 2016;34:5279-83.
14. Chokephaibulkit K, Sirivichayakul C, Thisyakorn U, et al. Long-term follow-up of Japanese encephalitis chimeric virus vaccine: Immune responses in children. Vaccine 2016;34:5664-69.

15. Tauber E, Kollaritsch H, Korinek M, et al. Safety and immunogenicity of a Vero-cell-derived, inactivated Japanese encephalitis vaccine: a non-inferiority, phase III, randomised controlled trial. *Lancet* 2007;370:1847-53.
16. Zhou Libao, Zhao Xin, Wu Xutao, et al. Adverse reaction and immunogenicity of inactivated Japanese encephalitis vaccine prepared on Vero cells. *China J Biological* 2009;22:809-11.
17. Chanthavanich P, Limkittikul K, Sirivichayakul C, et al. Immunogenicity and safety of inactivated chromatographically purified Vero cell-derived Japanese encephalitis vaccine in Thai children. *Hum Vaccin Immunother* 2018;14:900-5.
18. Chotpitayasunondh T, Sohn YM, Yoksan S, Min J, Ohrr H. Immunizing children aged 9 to 15 months with live attenuated SA14-14-2 Japanese encephalitis vaccine in Thailand. *J Med Assoc Thai* 2011;94:195-203.
19. Torresi J, McCarthy K, Feroldi E, Méric C. Immunogenicity, safety and tolerability in adults of a new single-dose, live-attenuated vaccine against Japanese encephalitis: Randomised controlled phase 3 trials. *Vaccine* 2010;28:7993-8000.
20. Chokephaibulkit K, Sirivichayakul C, Thisyakorn U, et al. Safety and immunogenicity of a single administration of live-attenuated Japanese encephalitis vaccine in previously primed 2- to 5-year-olds and naive 12- to 24-month-olds: multicenter randomized controlled trial. *Pediatr Infect Dis J* 2010;29:1111-7.
21. Gambel JM, DeFraitres R, Hoke C. Japanese encephalitis vaccine: Persistence of antibody up to 3 years after a three-dose primary series. *J Infect Dis* 1995;171:1074.
22. Ohrr H, Tandan JB, Sohn YM, Shin SH, Pradhan DP, Halstead SB. Effect of single dose of SA 14-14-2 vaccine 1 year after immunisation in Nepalese children with Japanese encephalitis: a case-control study. *Lancet* 2005;366:1375-8.
23. Tandan JB, Ohrr H, Sohn YM, et al. Single dose of SA 14-14-2 vaccine provides long-term protection against Japanese encephalitis: a case-control study in Nepalese children 5 years after immunization. *Vaccine* 2007;28:5041-5.
24. NIH U.S. National Library of Medicine. A Study of Japanese Encephalitis Chimeric Virus Vaccine Compared With SA14-14-2 Vaccine in Infants and Toddlers. Available from <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT01092507>. (Access 20 July 2018)
25. World Health Organization. Available from www.who.int/immunization/sage/meetings/2014/.../Yellow-bookSAGE2014_final.pdf . (Access 20 July 2018)
26. Nasveld PE, Ebringer A, Elmes N, et al. Long term immunity to live attenuated Japanese encephalitis chimeric virus vaccine: randomized, double-blind, 5-year phase II study in healthy adults. *Hum Vaccin* 2010;6:1038-46.

บทนำและระบาดวิทยา

โรคไข้หวัดใหญ่เกิดจากเชื้อ influenza virus มี 3 ชนิดหลัก คือชนิด A, B และ C การติดเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ชนิด A เกิดได้ทั้งในคนและสัตว์ ส่วนชนิด B และ C ก่อโรคเฉพาะคน ในประเทศไทยพบโรคนี้ประมาณร้อยละ 30 ของผู้ป่วยที่มีอาการติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจเฉียบพลัน¹ ในคนปกติโรคนี้หายได้เองใน 5-7 วันและไม่มีอาการรุนแรง แต่ในผู้ที่มีปัญหาทางสุขภาพบางอย่างและผู้สูงอายุอาจเกิดอาการป่วยรุนแรงและมีโรคแทรกซ้อนได้²⁻⁴

เชื้อไข้หวัดใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมของ hemagglutinin (H) และ neuraminidase (N) ซึ่งเป็น glycoprotein ในส่วน envelope ของเชื้อไวรัสได้ 2 แบบ⁵ คือ

1. Antigenic shift พบเฉพาะไวรัสไข้หวัดใหญ่ชนิด A เป็นการเปลี่ยนชนิดของ H และ/หรือ N เช่น ในอดีตมีการเปลี่ยนจาก H1N1 เป็น H2N2 และ H3N2 ซึ่งการเกิด antigenic shift นี้เกิดได้ไม่บ่อยระยะห่างของการเกิดแต่ละครั้งมากกว่า 10 ปี แต่หากเกิดขึ้นจะทำให้เกิดการระบาดทั่วโลก การระบาดทั่วโลกจากการเกิด antigenic shift ที่มีอัตราการเสียชีวิตมากที่สุดคือ Spanish Flu (H1N1) ในปี พ.ศ. 2552-2553 มีผู้เสียชีวิต 20-100 ล้านคน ส่วนการระบาดล่าสุดในปี พ.ศ. 2461-2463 มีผู้เสียชีวิต 18,000 คน ในปัจจุบันเชื้อที่แพร่กระจายทั่วโลกส่วนใหญ่เป็น H1N1 และ H3N2

การระบาดทั่วโลก	ระยะเวลา	จำนวนผู้เสียชีวิต	อัตราการเสียชีวิต (ร้อยละ)	สายพันธุ์
Asiatic (Russian) Flu ⁶	1889–1890	1 ล้าน	0.15	น่าจะเกิดจาก H3N8
1918 flu pandemic (Spanish flu) ⁷	1918–1920	20 - 100 ล้าน	2.0	H1N1
Asian Flu	1957–1958	1.0 - 1.5 ล้าน	0.13	H2N2
Hong Kong Flu	1968–1969	0.75 – 1.0 ล้าน	<0.1	H3N2
2009 flu pandemic ⁸	2009–2010	18,000	0.03	H1N1

2. Antigenic drift สามารถเกิดได้กับเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ทุกชนิดเป็นการกลายพันธุ์ (mutation) ของ H และ N ชนิดเดิม ซึ่งเกิดขึ้นตลอดเวลา เมื่อเกิด mutation สะสมมากขึ้นเรื่อยๆ จนเป็นสายพันธุ์ที่แตกต่างจากสายพันธุ์เดิมมากพอจะทำให้ภูมิคุ้มกันที่มีอยู่ต่อสายพันธุ์เดิมไม่สามารถป้องกันโรคได้ ทั้งๆ ที่เป็น H และ N หมายเลขเดียวกัน จึงทำให้เกิดการระบาดย่อยของโรคไข้หวัดใหญ่ในแต่ละพื้นที่ได้ ทุก 1-3 ปี

ในประเทศไทยโรคไข้หวัดใหญ่เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญที่จำเป็นต้องรายงาน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2551 รายงานการเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ในแต่ละปีมีผู้ป่วยประมาณ 17,000-30,000 ราย อย่างไรก็ตามตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 ซึ่งเริ่มพบมีการระบาดของไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ 2009 ทั่วโลกนั้น ประเทศไทยพบผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่สูงถึง 62,000-120,000 รายต่อปี⁶

โดยทั่วไปประเทศในเขตร้อน เช่น ประเทศไทยจะพบการระบาดของโรคไข้หวัดใหญ่มากในฤดูฝน ช่วงเดือนมิถุนายน-สิงหาคม และฤดูหนาวช่วงเดือน มกราคม-มีนาคม¹ แต่พบผู้ป่วยได้ประปรายตลอดปี อุบัติการณ์ในประเทศไทยในช่วง 3 ปีที่ผ่านมาขึ้นอยู่กับที่ประมาณ 100-190 ต่อประชากรแสนคน และอัตราป่วยตายเท่ากับ 0.01-0.36 ต่อประชากรแสนคน⁹

ในปี พ.ศ. 2552 กลุ่มอายุที่มีอัตราป่วยสูงสุดคือ 10-14 ปี, 5-9 ปี และ 0-4 ปี โดยมีอัตราป่วยใกล้เคียงกันคือ 461.3, 438.5 และ 438.5 ต่อประชากรแสนคนตามลำดับ สำหรับกลุ่มอายุที่มีอัตราป่วยตายสูงสุดคือ 55-64 ปี, 45-54 ปี และมากกว่า 65 ปี โดยมีอัตราป่วยตายเท่ากับร้อยละ 0.53, 0.48 และ 0.44 ตามลำดับ⁹

สถานการณ์ของโรคไข้หวัดใหญ่หลังจากเริ่มให้วัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 เป็นต้นมา อัตราป่วยได้ลดลงทุกปี แต่ในปี พ.ศ. 2560 ที่ผ่านมามีผู้ป่วยเพิ่มสูงขึ้นเกินกว่าค่ามัธยฐาน 5 ปีย้อนหลังเกิดการระบาดเป็น 2 ช่วง ได้แก่ ระบาดแรกในช่วงต้นปี และระบาดที่สองในช่วงปลายปี ที่มีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มสูงขึ้นมาก มีรายงานผู้ป่วยจำนวน 196,765 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 300.74 ต่อประชากรแสนคน จำนวนผู้ป่วยสูงกว่าปี พ.ศ. 2559 ประมาณ 1.17 เท่า มีผู้เสียชีวิต 55 ราย คิดเป็นอัตราตาย 0.08 ต่อประชากรแสนคน โดยกลุ่มอายุที่เสียชีวิตมากที่สุด คือ อายุ 65 ปีขึ้นไป ผู้เสียชีวิตส่วนใหญ่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อไข้หวัดใหญ่ชนิด A สายพันธุ์ H1 (2009) รองลงมาเป็นไข้หวัดใหญ่ชนิด A(H3N2) ปัจจัยเสี่ยงของผู้เสียชีวิตได้แก่ ผู้ที่มีโรคเรื้อรัง และผู้ที่อายุมากกว่า 65 ปีที่มีโรคประจำตัว

การเกิดโรคไข้หวัดใหญ่จำแนกตามกลุ่มอายุพบว่า ส่วนใหญ่พบผู้ป่วยอยู่ในกลุ่มอายุ 0 - 4 ปี มีอัตราป่วยสูงสุด คือ 937.38 ต่อประชากรแสนคน รองลงมาคือ กลุ่มอายุ 5 - 9 ปี มีอัตราป่วย 781.48 ต่อประชากรแสนคน จะเห็นได้ว่ากลุ่มผู้ป่วยที่มีอัตราป่วยสูงจะอยู่ในช่วงวัยเด็กและวัยเรียน จึงต้องมีการให้ความสำคัญต่อการป้องกันควบคุมโรคในกลุ่มเด็ก และในสถานที่ที่มีการรวมตัวกันของคนหมู่มาก และพื้นที่ระบาดส่วนใหญ่พบว่าภาคกลางมีอัตราป่วยสูงที่สุดเท่ากับ 585.27 ต่อประชากรแสนคน รองลงมาคือภาคเหนืออัตราป่วย 327.55 ต่อประชากรแสนคน

จากข้อมูลเฝ้าระวังไวรัสไข้หวัดใหญ่ พบว่าประเทศไทยพบสายพันธุ์ A ประมาณ ¾ และสายพันธุ์ B ประมาณ ¼ ของเชื้อที่แยกได้ทั้งหมด โดยสามารถติดตามข้อมูลสายพันธุ์ที่ระบาดได้ที่ www.thainihnic.org

ชนิดของวัคซีน

- วัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ มีทั้งชนิดเชื้อตาย และวัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์
1. วัคซีนชนิดเชื้อตาย (inactivated หรือ killed virus vaccine) แบ่งตามกรรมวิธีการผลิตได้เป็น 3 แบบ คือ

1.1 วัคซีนไวรัสไข้หวัดใหญ่ทั้งตัว (inactivated whole virus vaccine) เป็นวัคซีนที่ทำจากไวรัสทั้งตัวฆ่าเชื้อโดยสารเคมีเพื่อทำให้หมดสภาพ วัคซีนที่เป็นเชื้อไวรัสทั้งตัวกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดี แต่มีอีกอาการไม่พึงประสงค์โดยเฉพาะอาการไข้ ได้มากกว่าวัคซีนชนิดที่ประกอบด้วยบางส่วนของเชื้อหรือวัคซีนชนิดหน่วยย่อย วัคซีนไวรัสไข้หวัดใหญ่ชนิดนี้ให้ใช้ได้เฉพาะในผู้ใหญ่ และไม่มีจำหน่ายในประเทศไทย

1.2 วัคซีนที่ประกอบด้วยบางส่วนของเชื้อ (split virion) ได้จากการนำเชื้อไวรัสที่ตายแล้วไปผ่านกรรมวิธีที่ทำให้ส่วนประกอบของไวรัสแยกออก โดยสกัดเอาแอนติเจนของเปลือกนอก และโปรตีนแอนติเจนชั้นในไว้ วัคซีนชนิดนี้กระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดี และมีปฏิกิริยาที่ไม่พึงประสงค์น้อยลง ที่มีจำหน่ายในประเทศไทยคือ Fluarix™, Fluarix™ Tetra ผลิตโดยบริษัท GSK และ Vaxigrip™, FluQuadri™ และ Intanza™ ผลิตโดยบริษัท Sanofi pasteur ซึ่งเป็นชนิดเดียวที่ทำเพื่อฉีดเข้าในหนัง (Intradermal)

1.3 วัคซีนชนิดหน่วยย่อย (subunit vaccine) ได้จากการแยกส่วนประกอบของไวรัสออกเหลือเพียงแอนติเจนผิวนอกซึ่งเป็นโปรตีนเฉพาะส่วนที่กระตุ้นภูมิคุ้มกันคือ hemagglutinin (H) และ neuraminidase (N) ที่บริสุทธิ์ วัคซีนชนิดนี้มีปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์ต่ำ ที่มีจำหน่ายคือ Agrrippal™ ผลิตโดยบริษัท Chiron และ Influvac™ ผลิตโดยบริษัท Abbott นอกจากนี้ได้มีการพัฒนาวัคซีนไข้หวัดใหญ่ชนิดหน่วยย่อย โดยนำไปผสมกับสารที่เพิ่มการกระตุ้นภูมิคุ้มกัน (adjuvant) เช่น Inflexal V™ ซึ่งมี virosomal adjuvant เพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกันให้ดีขึ้นผลิตโดยบริษัท Crucell ส่วน Fludac™ ซึ่งผสม adjuvant MF59 ผลิตโดยบริษัท Chiron ใช้สำหรับผู้สูงอายุ

2. วัคซีนไข้หวัดใหญ่ชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ (live attenuated influenza vaccine)⁶ ที่ใช้ไวรัสจากไข่ไก่ฟัก (egg-based) ผลิตโดยเทคนิคการแลกเปลี่ยนยีนส์ (reassortment) โดยการพัฒนาเชื้อไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ที่ปรับตัวสามารถเพิ่มจำนวนได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ (25°C) (cold adapted) แต่ไม่แบ่งตัวที่อุณหภูมิร่างกาย ในแต่ละปีเมื่อคัดเลือกเชื้อไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ที่คาดว่าจะมีการระบาดได้ จึงนำสายพันธุ์นั้นไปเพาะเลี้ยงร่วมกับเชื้อไวรัสสายพันธุ์ที่เป็น cold adapted เพื่อให้เกิด reassortment แล้วคัดเลือกเชื้อที่แอนติเจนเปลือกนอก (H และ N) มาจากสายพันธุ์ที่ต้องการนำมาเป็นวัคซีนป้องกัน แต่ยีนส์ส่วนอื่นเป็นยีนส์จากสายพันธุ์ cold adapted มาผลิตเป็นวัคซีน ซึ่งเมื่อบริหารโดยการพ่นจมูก เชื้อจะแบ่งตัวเฉพาะในโพรงจมูก ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าและกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรคได้โดยไม่ลุกลามเข้าสู่ร่างกายระบบอื่นๆ ที่มีอุณหภูมิ 37 °C จึงไม่ก่อโรค วัคซีนชนิดนี้ยังไม่มีจำหน่ายในประเทศไทย

3. วัคซีนที่ผลิตโดยอาศัยการเพาะเชื้อไวรัสในเซลล์เพาะเลี้ยง (cell-based flu vaccines) โดยนำเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ที่ได้จากการเลี้ยงในไข่ แล้วมาเพิ่มจำนวนในเซลล์เพาะเลี้ยง ได้แก่ เซลล์ Madin-Darby Canine Kidney (MDCK) หลังจากนั้นนำไปผลิตวัคซีนชนิดเชื้อตาย ขั้นตอนการผลิตจะมีการเจือจางหลายครั้ง จึงมีโอกาสนี้จะปนเปื้อนโปรตีนจากไข่น้อยมาก เหมาะสำหรับผู้แพ้ไข่ ได้แก่ SKY cellflu™ ผลิตโดย SK chemicals

4. วัคซีนที่ผลิตโดยอาศัยวิธีทางพันธุวิศวกรรม (recombinant influenza vaccines) โดยจะสกัดโปรตีน hemagglutinin จากไวรัสไข้หวัดใหญ่ที่ได้จากธรรมชาติตรงตามสายพันธุ์ที่ต้องการ มาติดต่อผสมทางพันธุกรรมกับไวรัสที่เจริญเติบโตได้ดีในเซลล์ของแมลง และเพิ่มจำนวนไวรัสชนิดใหม่นี้ในเซลล์ของแมลง หลังจากนั้นจะทำให้บริสุทธิ์และผลิตเป็นวัคซีนต่อไป จะเห็นได้ว่ากรรมวิธีผลิตนี้ไม่ได้ใช้ไวรัสที่เพาะเลี้ยงในไข่โดยสิ้นเชิง ดังนั้นจึงไม่มีโอกาสเกิดการกลายพันธุ์ของไวรัสไข้หวัดใหญ่ในขณะเพาะเลี้ยง ทำให้วัคซีนมีประสิทธิผลที่ดีกว่า นอกจากนี้ยังไม่มี การปนเปื้อนโปรตีนจากไข่น้อยมาก

ส่วนประกอบของวัคซีน

วัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ที่มีใช้ในประเทศไทย เป็นวัคซีนชนิด split vaccine และ subunit vaccine ที่มีในปัจจุบันขนาด 1 โด๊ส (0.5 มล.) ถ้าเป็นชนิดฉีดเข้ากล้ามเนื้อ และ 0.1 มล. ถ้าเป็นชนิดฉีดเข้าในหนัง (intradermal) (Intanza™) ประกอบด้วย hemagglutinin (H หรือ HA) และ neuraminidase ของเชื้อไข้หวัดใหญ่ทียป์ A ชนิด H1N1 และ H3N2 และเชื้อไข้หวัดใหญ่บี หนึ่งสายพันธุ์ ตระกูล Yamakata หรือ Victoria ตัวใดตัวหนึ่ง รวม 3 สายพันธุ์ (trivalent) โดยมีปริมาณของ H เชื้อละ 15 ไมโครกรัม โดยทุกๆ ป้องค์การอนามัยโลกจะเป็นผู้แนะนำสายพันธุ์ของเชื้อไข้หวัดใหญ่ที่จะนำมาผลิตวัคซีน ซึ่งคาดว่าจะสายพันธุ์ที่มีการระบาดในปีนั้น

ต่อมาได้มีการบรรจุสายพันธุ์บี อีกหนึ่งตระกูลเข้าไปในวัคซีน กลายเป็นวัคซีนชนิด 4 สายพันธุ์ (tetraivalent) คือมีสายพันธุ์ A (H3N1) และ A (H1N1) ร่วมกับสายพันธุ์บี 2 สายพันธุ์จากแต่ละตระกูล (lineages) คือทั้ง Victoria และ Yamagata เพราะทั้งสองตระกูลพบบ่อยและภูมิคุ้มกันไม่ปกป้องข้ามพวกกัน การเพิ่มสายพันธุ์บีเข้าไปอีกหนึ่งตระกูลเช่นนี้ จะทำให้ครอบคลุมเชื้อสายพันธุ์ก่อโรคได้เพิ่มขึ้น อีกประมาณร้อยละ 15 ปัจจุบันวัคซีนชนิด 4 สายพันธุ์ที่มีใช้ในประเทศไทย ได้แก่ Fluarix™ Tetra ผลิตโดยบริษัท GSK FluQuadri™ ผลิตโดยบริษัท Sanofi pasteur และ SKY cellflu™ ซึ่งผลิตโดยบริษัท SK คาดว่าในอนาคตวัคซีนทุกชนิดจะประกอบด้วย 4 สายพันธุ์ เพื่อให้ครอบคลุมเชื้อได้มากขึ้น

การคัดเลือกสายพันธุ์เพื่อผลิตวัคซีน

ไวรัสสายพันธุ์ที่นำมาเตรียมผลิตวัคซีน คือ สายพันธุ์ที่พบการระบาดหลายแห่งทั่วโลกในระยะเวลาหนึ่ง และคาดการณ์ว่าจะเป็นเชื้อที่จะระบาดในปีถัดไป ถ้าทำการทดสอบแล้วพบว่าลักษณะแอนติเจน เปลี่ยนจากเชื้อที่ใช้ผลิตวัคซีนอยู่เดิม ก็จะมีแนวโน้มให้เปลี่ยนเชื้อที่นำไปทำวัคซีนของปีต่อไป ให้เป็นสายพันธุ์ใหม่ที่คล้ายกับเชื้อที่แยกได้

การคัดเลือกสายพันธุ์ไวรัสไข้หวัดใหญ่ให้เหมาะกับกาลเวลา ต้องอาศัยการเฝ้าระวัง คีศึกษา และเปรียบเทียบลักษณะแอนติเจนของเชื้อที่แยกได้จากผู้ป่วยทั่วโลก องค์การอนามัยโลกจึงตั้งศูนย์ไข้หวัดใหญ่แห่งชาติในประเทศต่างๆ ปัจจุบันมีจำนวน 106 ประเทศทั่วโลก เพื่อทำการศึกษาระบาดวิทยาและติดตามเฝ้าระวัง พร้อมทั้งแยกเชื้อจากผู้ป่วยเพื่อนำส่งห้องปฏิบัติการที่เป็นศูนย์แยกเชื้อที่ประเทศสหรัฐอเมริกา อังกฤษ ญี่ปุ่น และออสเตรเลีย โดยจะมีการจัดประชุมผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาคัดเลือกสายพันธุ์ไวรัสร่วมกันปีละ 2 ครั้ง ในเดือนกุมภาพันธ์สำหรับวัคซีนที่จะใช้ในซีกโลกเหนือ และในเดือนกันยายนสำหรับวัคซีนที่ใช้ในซีกโลกใต้ เพื่อให้บริษัทนำไปผลิตวัคซีน ทั้งนี้ขบวนการผลิตใช้เวลาประมาณ 6 เดือน สายพันธุ์ไวรัสไข้หวัดใหญ่ที่แนะนำให้ใช้ผลิตวัคซีนสำหรับใช้ในปี พ.ศ. 2562¹⁰ สำหรับซีกโลกใต้ ซึ่งต้องฉีดวัคซีนก่อนฤดูฝนในเดือนพฤษภาคม ถึง มิถุนายน คือ ชนิด 3 สายพันธุ์เป็น A/Michigan/45/2015 (H1N1) pdm09-like virus, A/Switzerland/8060/2017 (H3N2) - like virus และ B/Colorado/06/2017 - like virus (B/Victoria/2/87 lineage) แต่ถ้าเป็นวัคซีนไข้หวัดใหญ่ชนิด 4 สายพันธุ์ จะเพิ่ม B/Phuket/3073/2013-like virus ด้วย และสายพันธุ์สำหรับซีกโลกเหนือของวัคซีนไข้หวัดใหญ่ชนิด 3 สายพันธุ์ในปี พ.ศ. 2561-2562¹¹ คือ A/Michigan/45/2015 (H1N1) pdm09-like virus, A/Singapore/INFIMH-16-0019/2016 (H3N2)- like virus และ B/Colorado/06/2017 - like virus (B/Victoria/2187 lineage) แต่ถ้าเป็นวัคซีนไข้หวัดใหญ่ชนิด 4 สายพันธุ์จะเพิ่มชนิด B สายพันธุ์ B/

Phuket/3073/2013-like virus (B/Yamakata/16/88 lineage) เป็นส่วนประกอบ สามารถติดตามสายพันธุ์ในวัคซีนที่แนะนำโดยองค์การอนามัยโลกได้ที่ www.who.int (Recommended composition of influenza virus vaccines)

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า สายพันธุ์ไวรัสไข้หวัดใหญ่ที่ได้รับการคัดเลือกเป็นส่วนประกอบของวัคซีนนี้ตรงกับสายพันธุ์ที่พบในประเทศไทยประมาณร้อยละ 70¹²

ขนาดและวิธีใช้

วัคซีนชนิดเชื้อไม่มีชีวิต ให้ฉีดเข้ากล้ามเนื้อในเด็กอายุ 6 เดือนขึ้นไปและในผู้ใหญ่ ส่วน subunit vaccine ชนิดที่มี adjuvant MF59 ให้ใช้ในผู้ใหญ่อายุมากกว่า 65 ปี ส่วนวัคซีน Intanza™ ชนิดฉีดเข้าในหนัง (intradermal) ให้ใช้ในผู้ใหญ่ (อายุ ≥18 ปี) ฉีดปีละ 1 ครั้ง

สำหรับขนาดของวัคซีน แนะนำว่าในเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี ให้ฉีดวัคซีนขนาดครึ่งหนึ่งของผู้ใหญ่ (0.25 มล.) ยกเว้น วัคซีน Fluarix™ Tetra และ Vaxigrip Tetra ที่ให้ฉีด 0.5 มล. ได้ในทุกอายุ ตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป ในเด็กอายุต่ำกว่า 9 ปี ที่ไม่เคยได้รับวัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่มาก่อน ให้ฉีด 2 ครั้ง ในปีแรกที่ฉีด โดยครั้งแรกและครั้งที่ 2 ห่างกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์ หลังจากนั้นฉีดปีละ 1 เข็ม

วัคซีนไข้หวัดใหญ่ สามารถให้พร้อมกับวัคซีนอื่นๆ ได้ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นเชื้อตายหรือเชื้อมีชีวิต ในประเทศไทยควรฉีดวัคซีนก่อนเริ่มฤดูฝน หรือก่อนฤดูหนาว เพราะเป็นช่วงที่มีอุบัติการณ์ของโรคสูงสุด แต่สามารถฉีดได้ตลอดปี โดยควรเลือกวัคซีนที่ผลิตโดยใช้เชื้อสายพันธุ์ที่ระบาดในปีหลังสุด โดยช่วงก่อนฤดูฝน วัคซีนจะเป็นเชื้อทางซีกโลกใต้ และช่วงก่อนฤดูหนาววัคซีนจะเป็นเชื้อ ทางซีกโลกเหนือ

วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิต บริหารโดยการพ่นจมูกปีละ 1 ครั้ง ในผู้ที่อายุ 2-49 ปี ในเด็กอายุต่ำกว่า 9 ปี ที่ไม่เคยได้รับวัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่มาก่อน ให้พ่นวัคซีน 2 ครั้ง ห่างกัน 6-10 สัปดาห์ ในปีแรก ส่วนปีต่อไป ให้พ่นปีละ 1 ครั้ง ประเทศไทยไม่มีวัคซีนชนิดนี้จำหน่าย

ตารางที่ 6.9-1 ขนาดและวิธีการให้วัคซีนไข้หวัดใหญ่ในเด็กและผู้ใหญ่

วัคซีน ชื่อการค้า	ชนิดของ วัคซีน/ จำนวนสายพันธุ์ที่บรรจุ	อายุ	ขนาดที่ใช้ (มล.)	ตำแหน่ง	จำนวน ครั้ง
Fluarix™	Split/3	6 – 35 เดือน	0.25	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ	1 หรือ 2 *
Vaxigrip™	Split/3	3 ปี – 8 ปี	0.5		1 หรือ 2 *
FluQuadri™	Split/4	≥ 9 ปี	0.5		1
Agrippal S1™	Subunit/3				
Influvac™	Subunit/3				
Sky cell flu	Cell-based Subunit/4	3 ขวบขึ้นไป	0.5		

วัคซีน ชื่อการค้า	ชนิดของ วัคซีน/ จำนวนสาย พันธ์ที่บรรจุ	อายุ	ขนาดที่ใช้ (มล.)	ตำแหน่ง	จำนวน ครั้ง
Fluarix™ Tetra Vaxigrip Tetra	Split/4 Split/4	6 เดือน ขึ้นไป	0.5	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ	1 หรือ 2 *
Fluad™	Subunit with MF 59 adjuvant	มากกว่า 65 ปี	0.5	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ	1
FluMist™**	Live attenuated	2 – 8 ปี 9 – 49 ปี	0.5 0.5	พ่นจมูก (intranasal) ข้างละ 0.25 ml	1 หรือ 2 1
Intanza™***	Spilt	18 ปี – 59 ปี 60 ปีขึ้นไป	0.1 (9 ไมโครกรัม) 0.1 (15 ไมโครกรัม)	ฉีดเข้าในหนัง	1

* เด็กอายุต่ำกว่า 9 ปี ที่ยังไม่เคยได้รับวัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่มาก่อน ให้ฉีด 2 ครั้ง ห่างกัน 4 สัปดาห์ ในปีแรก ปีต่อไปฉีดปีละ 1 ครั้ง

** ยังไม่ขึ้นทะเบียนในประเทศไทย; ในเด็กอายุต่ำกว่า 9 ปี ที่ไม่เคยได้รับวัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่มาก่อนให้พ่นจมูก 2 ครั้ง ห่างกัน 6 – 10 สัปดาห์ในปีแรก ปีต่อไปพ่นปีละ 1 ครั้ง

*** ปัจจุบันไม่มีจำหน่ายในประเทศไทย

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีน และอายุที่ควรได้รับวัคซีน

วัคซีนชนิดเชื้อไม่มีชีวิต¹³ แนะนำให้ฉีดแก่บุคคลที่มีอายุ 6 เดือนขึ้นไปที่ไม่มีข้อห้ามในการรับวัคซีน หากมีวัคซีนไม่เพียงพอ แนะนำพิจารณาให้ในผู้ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากไข้หวัดใหญ่รุนแรง รวมถึงบุคคลที่ดูแลคนกลุ่มเสี่ยงนี้ก่อน

1. ผู้ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนของโรคไข้หวัดใหญ่ ได้แก่
 - เด็กอายุ 6 เดือนถึง 4 ปี (59 เดือน)
 - ผู้ที่มีอายุ 55 ปี ขึ้นไป
 - เด็กและผู้ใหญ่ที่มีโรคปอดเรื้อรัง โรคหอบหืด โรคหัวใจและหลอดเลือด ยกเว้นผู้ที่มีความดันโลหิตสูง โรคไต โรคตับ โรคทางระบบประสาท โรคเลือด หรือโรคทางเมตาบอลิก รวมถึงโรคเบาหวาน
 - ผู้ป่วยเรื้อรังที่อยู่ในสถานบรืบาลหรือสถานพักฟื้น
 - ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องจากสาเหตุต่างๆ รวมทั้งที่เกิดจากยา และจากการติดเชื้อเอชไอวี
 - เด็กและวัยรุ่น (6 เดือน ถึง 18 ปี) ที่ต้องได้รับยาแอสไพรินเป็นเวลานาน ซึ่งจะเสี่ยงต่อการเกิด Reye syndrome ภายหลังเป็นไข้หวัดใหญ่

- หญิงตั้งครรภ์ที่ไตรมาส 2 ขึ้นไป
 - คนอ้วนมาก (BMI \geq 40)
2. บุคคลที่มีโอกาสแพร่เชื้อให้แก่ผู้ที่มีความเสี่ยงสูง
 - แพทย์ พยาบาล และบุคลากรทางการแพทย์ รวมถึงนักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการดูแลรักษาผู้ป่วย
 - บุคลากรในสถานบริหารหรือสถานพักฟื้นคนชรา หรือผู้ป่วยเรื้อรัง
 - ผู้ให้การบริบาลผู้ที่มีความเสี่ยงสูง รวมถึงผู้ที่ดูแลเด็กอายุน้อยกว่า 6 เดือน
 - เด็กและผู้ใหญ่ที่อยู่บ้านเดียวกับผู้ที่มีความเสี่ยงสูง
 3. บุคคลกลุ่มอื่นๆ ได้แก่
 - ผู้ที่ต้องเดินทาง นักทัศนมาตร
 - ผู้ที่ต้องพบปะผู้คนจำนวนมาก หรืออาศัยร่วมกับคนจำนวนมาก เช่น ผู้อยู่หอพัก
 - ผู้ใดก็ตามที่ไม่ต้องการป่วยเป็นโรคไข้หวัดใหญ่ และประสงค์จะได้รับวัคซีน

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 กระทรวงสาธารณสุขได้เริ่มจัดสรรวัคซีนไข้หวัดใหญ่ให้แก่ผู้ที่มีความเสี่ยงสูง การยอมรับวัคซีนมีมากขึ้นหลังจากที่มีการระบาดของเชื้อ 2009 (H1N1) ซึ่งกระทรวงฯ ได้เพิ่มปริมาณวัคซีนที่จัดสรรนี้ขึ้นทุกปี ในปี พ.ศ. 2561 ได้จัดสรรวัคซีน 3.5 ล้านโดส โดยกำหนดกลุ่มเป้าหมาย ดังนี้

1. เด็กอายุ 6 เดือน - 2 ปี
2. ผู้สูงอายุ 65 ปีขึ้นไป
3. หญิงตั้งครรภ์อายุครรภ์ 4 เดือนขึ้นไป
4. ผู้พิการทางสมองช่วยเหลือตัวเองไม่ได้
5. ผู้มีน้ำหนักตัวมากกว่า 100 กิโลกรัม หรือ BMI $>$ 35 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
6. ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ได้แก่ โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง หอบหืด โรคหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง โรคไตวายเรื้อรัง มะเร็งที่กำลังรับเคมีบำบัด เบาหวาน ธาลัสซีเมีย และภูมิคุ้มกันบกพร่อง รวมทั้งผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีอาการ
7. บุคลากรทางการแพทย์เจ้าหน้าที่ที่ให้การดูแลรักษาผู้ป่วย และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดสัตว์ปีก

วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิต ได้รับการขึ้นทะเบียนในประเทศสหรัฐอเมริกาในปี พ.ศ. 2546 ให้ใช้ในผู้ที่มีสุขภาพดีอายุ 2-49 ปี ไม่ให้ใช้ในเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี ผู้ที่เป็นโรคหอบหืด โรคปอดเรื้อรัง โรคหัวใจ โรคเรื้อรังอื่นๆ เด็กและวัยรุ่นที่ต้องรับประทานยาแอสไพรินเป็นประจำ หญิงตั้งครรภ์ และผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง ปัจจุบันวัคซีนชนิดนี้ยังไม่มีใช้ในประเทศไทย

ข้อควรระวัง¹³

1. ห้ามฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่ในผู้ที่แพ้ส่วนประกอบใดๆ ในวัคซีนอย่างรุนแรง หรือมีประวัติแพ้อย่างรุนแรงหลังได้รับวัคซีนไข้หวัดใหญ่ก่อนหน้านี้

สำหรับผู้ที่แพ้ไขทุกระดับความรุนแรง สามารถรับวัคซีนไข้หวัดใหญ่ได้ทุกชนิดเหมือนคนทั่วไป โดยไม่ต้องมีข้อควรระวังใดๆ เป็นพิเศษ เนื่องจากพบว่าหลังได้รับวัคซีนชนิดเชื้อตาย อัตราการเกิด

anaphylaxis ในคนที่แพ้ไข่ไม่แตกต่างจากคนทั่วไปที่ไม่แพ้ไข่ อย่างไรก็ตาม ผู้ที่แพ้ไข่รุนแรง ควรฉีดวัคซีน ในสถานพยาบาลที่สามารถดูแลรักษาภาวะแพ้อย่างรุนแรงได้ทันที ส่วนการแพ้ไข่ ชนไก่ ไม่มี ความเกี่ยวข้อง

2. ไม่ควรฉีดวัคซีนในผู้ที่มีประวัติเป็น Guillain-Barré syndrome ภายใน 6 สัปดาห์หลังจาก การฉีดวัคซีนครั้งก่อน
3. ไม่ควรฉีดวัคซีนในผู้ที่กำลังป่วยเฉียบพลัน มีอาการเจ็บป่วยรุนแรงปานกลางขึ้นไป ไม่ว่าจะ มีไข้หรือไม่ก็ตาม สำหรับผู้ที่ป่วยเล็กน้อย สามารถรับวัคซีนได้ตามปกติ
4. วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิต ห้ามใช้ในหญิงตั้งครรภ์ ผู้ป่วยเรื้อรัง เป็นโรคปอด โรคหอบหืด และผู้ที่ มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน¹⁴

วัคซีนชนิดเชื้อไม่มีชีวิต จะพบปฏิกิริยาเฉพาะที่ ได้แก่ อาการปวดบริเวณที่ฉีดวัคซีน มักมี อาการไม่เกิน 2 วัน ไข้ ปวดเมื่อยตามตัว พบร้อยละ 4-11 อาการแพ้ส่วนประกอบของวัคซีน เกิดลมพิษ ปากบวม หอบหืด เกิดขึ้นได้น้อยมาก วัคซีน FludaxTM ที่มี adjuvant จะมีปฏิกิริยาเฉพาะที่มากกว่าวัคซีน subunit ชนิดอื่น¹⁵⁻¹⁶ วัคซีน IntanzaTM ที่ฉีดเข้าในหนัง (intradermal) จะมีปฏิกิริยาทั่วไปน้อยกว่าที่ฉีด เข้ากล้ามเนื้อ แต่จะเกิดอาการคันเจ็บบริเวณผิวหนังที่ฉีดมากกว่า และนานกว่า¹⁷⁻¹⁸

มีรายงานชักจากไข้ (febrile convulsion) เพิ่มขึ้นในเด็กอายุ 6-23 เดือนหลังจากได้รับวัคซีน ไข้หวัดใหญ่ชนิดเชื้อตายพร้อมกับวัคซีนนิวโมคอคคัสคอนจูเกตแบบ 13 สายพันธุ์ และ/หรือวัคซีนรวม คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ชนิดไร้เซลล์ในวันเดียวกัน โดยพบได้ในวันที่ 0 และ 1 หลังฉีดวัคซีน ความเสี่ยง ที่เพิ่มขึ้นของการเกิดชักจากไข้ พบได้ 16-30 ครั้งต่อ 100,000 คนที่ได้รับวัคซีน¹⁹⁻²⁰ ซึ่งถือว่าน้อยมาก จึง ไม่มีการเปลี่ยนคำแนะนำในการใช้วัคซีนเหล่านี้

เคยมีรายงานการเกิด Guillain Barre syndrome (GBS) จากการฉีดวัคซีน “Swine flu” ซึ่งผลิต ในปี ค.ศ. 1976 แต่วัคซีนในปัจจุบันไม่ทำให้เกิด GBS มากขึ้น หรืออาจพบสัมพันธ์กันได้ไม่เกิน 1-2 ราย ต่อล้านโดส²¹

วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิต ทำให้มีไข้ต่ำๆ มีอาการคัดจมูกน้ำมูกไหลเล็กๆ น้อยๆ ได้ อาจเกิดผื่น ลมพิษ นอกจากนี้อาจทำให้เกิดอาการหลอดลมตีบคล้ายหอบหืดได้ โดยเฉพาะถ้าให้วัคซีนในเด็กอายุ ต่ำกว่า 2 ปี แต่พบได้น้อย^{14,22}

ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้น¹⁴

วัคซีนชนิดเชื้อไม่มีชีวิต ภูมิคุ้มกันจะเกิดขึ้นหลังฉีดวัคซีนในเวลา 7-14 วัน ผู้ที่เคยได้รับเชื้อ ในธรรมชาติมาแล้ว จะมีภูมิคุ้มกันเกิดขึ้นเร็วและสูง ในผู้ใหญ่หรือในเด็กอายุ 9 ปีขึ้นไปแม้จะไม่เคยได้รับ วัคซีนมาก่อน แต่มักเคยติดเชื้อไข้หวัดใหญ่มาแล้ว จึงตอบสนองต่อการฉีดวัคซีนเพียงครั้งเดียวได้เพียงพอ ส่วนในเด็กอายุต่ำกว่า 9 ปี อาจยังไม่เคยติดเชื้อไข้หวัดใหญ่ที่หลากหลาย จึงแนะนำให้ฉีดวัคซีนแก่เด็ก 2 ครั้ง ห่างกัน 1 เดือนขึ้นไป โดยภูมิคุ้มกันมักจะอยู่ในระดับสูงพอที่จะป้องกันโรคได้ไม่เกิน 1 ปี จึงต้อง มีการฉีดวัคซีนกระตุ้นทุกปี แม้บางปีจะเป็นสายพันธุ์เดียวกันกับปีก่อน

การประเมินประสิทธิผลของวัคซีนไข้หวัดใหญ่ จำเป็นต้องใช้วิธีตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อวินิจฉัยเชื้อต้นเหตุ เนื่องจากอาการของโรกระบบหายใจ เกิดจากเชื้อต้นเหตุได้หลายชนิด วัคซีนมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่จากสายพันธุ์เดียวกันกับวัคซีนได้ร้อยละ 70-90 แต่จะป้องกันการติดเชื้อจากสายพันธุ์ที่กลายพันธุ์ได้น้อยลง และทำให้ความรุนแรงลดลงได้ และไม่สามารถป้องกันโรคจากสายพันธุ์ที่เป็น H หรือ N ที่ต่างจากวัคซีนได้ จึงไม่สามารถป้องกันโรคไข้หวัดนก H5N1 ได้ วัคซีน Fluad™ ซึ่งมี adjuvant จะกระตุ้นให้เกิดภูมิคุ้มกันสูงกว่าวัคซีน subunit ชนิดอื่นๆ โดยเฉพาะในผู้สูงอายุ⁵⁻¹⁶ วัคซีน Intanza™ ที่ฉีดเข้าในหนังสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันในผู้สูงอายุได้ดีกว่าชนิดวัคซีนขนาดเท่ากัน 15 มก. แต่เข้ากล้ามเนื้อ²³ แต่ในผู้ที่อายุน้อย เมื่อฉีด 9 มก. จะให้ระดับภูมิคุ้มกันไม่ต่างกับวัคซีนชนิดฉีดเข้ากล้ามเนื้อขนาด 15 มก.²⁴

วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิต มีประสิทธิภาพประมาณ ร้อยละ 70 - 95 ขึ้นกับว่าเชื้อตรงกับสายพันธุ์ในวัคซีนมากน้อยเพียงใด อย่างไรก็ตาม เนื่องจากวัคซีนมีประสิทธิภาพต่ำในการป้องกันเชื้อไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ A(H1N1) pdm09 ในสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 เป็นต้นมา อเมริกาจึงไม่แนะนำวัคซีนชนิดนี้ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา

หมายเหตุ

- ผู้ที่มีข้อบ่งชี้ในการได้รับวัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ อาจมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อนิวโมคอคคัสด้วย ควรได้รับวัคซีนป้องกันเชื้อนิวโมคอคคัสด้วย เพื่อป้องกันการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจได้เต็มที่
- วัคซีนนี้ไม่สามารถป้องกันโรคไข้หวัดนกได้ แต่ป้องกันมิให้เกิดภาวะการติดเชื้อไข้หวัดนกกับไข้หวัดใหญ่ของคน ในคนๆ เดียวกันได้ จึงเป็นการป้องกัน reassortment ได้ จึงมีข้อพิจารณาสมควรให้วัคซีนนี้แก่ผู้ที่เสี่ยงต่อการสัมผัสเชื้อไข้หวัดนกด้วย

การเก็บและการหมดอายุ

เก็บวัคซีนในตู้เย็นช่องธรรมดา ที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °C ห้ามเก็บในช่องแช่แข็ง และไม่ให้อุณหภูมิสูง อายุการใช้งานของวัคซีนไม่เกิน 1 ปี วันหมดอายุให้ดูที่กล่องบรรจุวัคซีน

เอกสารอ้างอิง

1. Thawatsupha P, Chittagnapitch M, Waicharoen S, Prasittikhet K, Maneewong P. Influenza surveillance on Thailand between 1995 and 2000.
2. Monto AS, Kioumeh F. The Tecumseh study of respiratory illness IX. Occurrence of influenza in the community, 1966-1971. *Am J Epidemiol* 1975;102:553-63.
3. Barker WH. Excess pneumonia and influenza associated hospitalization during influenza epidemics in the United States, 1970-78. *Am J Public Health* 1986;76:761-5.
4. Glezen WP. Serious morbidity and mortality associated with influenza epidemics (Review). *Epidemiol Rev* 1982;4:25-44.
5. CDC. Using Live, Attenuated Influenza Vaccine for Prevention and Control of Influenza, *MMWR* 2003; 52(RR13):1-8.
6. Valleron AJ, Cori A, Valtat S, Meurisse S, Carrat F, Boëlle PY. Transmissibility and geographic spread of the 1889 influenza pandemic. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2010;107:8778-81.
7. Mills CE, Robins JM, Lipsitch M. Transmissibility of 1918 pandemic influenza. *Nature* 2004;432:904-6.
8. Donaldson LJ, Rutter PD, Ellis BM, et al. Mortality from pandemic A/H1N1 2009 influenza in England: public health surveillance study. *BMJ* 2009;339:b5213.
9. MOPH. <http://www.boe.moph.go.th/boedb/surdata/annualdata/d1552.pdf>
10. World Health Organization. Recommended composition of influenza virus vaccines for use in the 2018 southern hemisphere influenza season. Available from <http://www.who.int/influenza/vaccines/virus/recommendations/2018south/en/> (Access 20 July 2018)
11. World Health Organization. Recommended composition of influenza virus vaccines for use in the 2018-2019 northern hemisphere influenza season. Available from http://www.who.int/influenza/vaccines/virus/recommendations/2018_19_north/en/ (Access 20 July 2018)
12. Thawatsupha P, Waicharoen S, Maneewong P, Prasittikhet K, Chittaganapitch M, Sawanpanyalert P. Isolation and identification of influenza virus strains circulating in Thailand in 2001. *Southeast Asian J Trop Med Publ Hlth* 2003;34:94-7.
13. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Prevention and Control of Seasonal Influenza with Vaccines: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices - United States, 2017-18 Influenza Season. *MMWR* 2017;66:1-20
14. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Prevention and control of influenza with vaccines: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2011. *MMWR* 2011;60:1128-32.
15. Frey S, Poland G, Percell S, Podda A. Comparison of the safety, tolerability, and immunogenicity of a MF59-adjuvanted influenza vaccine and a non-adjuvanted influenza vaccine in non-elderly adults. *Vaccine* 2003;21:4234-7.

16. Podda A. The adjuvanted influenza vaccines with novel adjuvants: experience with the MF-59 adjuvanted vaccine. *Vaccine* 2001;19:2637-80.
17. Young F, Marra F. A systematic review of intradermal influenza vaccines. *Vaccine* 2011;29:8788-801.
18. Ansaldi F, Canepa P, Ceravolo A, et al. Intanza(®) 15 mcg intradermal influenza vaccine elicits cross-reactive antibody responses against heterologous A(H3N2) influenza viruses. *Vaccine* 2012;30:2908-13.
19. Stockwell MS, Broder K, LaRussa P, et al. Risk of fever after pediatric trivalent inactivated influenza vaccine and 13-valent pneumococcal conjugate vaccine. *JAMA Pediatr* 2014;168:211–9.
20. Duffy J, Weintraub W, Hambidge SJ, et al; Vaccine Safety Datalink. Febrile Seizure Risk after Vaccination in Children 6 to 23 Months. *Pediatrics* 2016;138: e20160320.
21. Belshe RB, Mendelman PM, Treanor J, et al. The efficacy of live attenuated, cold-adapted, trivalent, intranasal influenza virus vaccine in children. *New Eng J Med* 1998;338:1405-12.
22. American Academy of Pediatrics. Influenza. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. *Red Book: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases*. 31st ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics; 2018: 476-89.
23. Arnou R, Icardi G, De Decker M, et al. Intradermal influenza vaccine for older adults: a randomized controlled multicenter phase III study. *Vaccine* 2009;27:7304-12.
24. Arnou R, Eavis P, Pardo JR, Ambrozaitis A, Kazek MP, Weber F. Immunogenicity, large scale safety and lot consistency of an intradermal influenza vaccine in adults aged 18-60 years: Randomized, controlled, phase III trial. *Hum Vaccin* 2010;6:346-54.

บทนำและระบาดวิทยา

เชื้อไวรัสแปปิโลมา (Human Papillomavirus, HPV) เป็นสาเหตุสำคัญของการติดเชื้อเนื้อเยื่อบริเวณอวัยวะเพศ ปัจจุบันพบเชื้อ HPV มากกว่า 100 สายพันธุ์ (genotypes) โดยมีประมาณ 40 สายพันธุ์ที่ก่อโรคบริเวณอวัยวะเพศและทวารหนัก การติดเชื้อส่วนใหญ่หายได้เอง มีส่วนน้อยที่เกิดการติดเชื้อคงอยู่นาน (persistent infection) การพบเชื้อ HPV คงอยู่นานกว่า 1 ปีมีความเกี่ยวข้องกับ การเกิดรอยโรคก่อนมะเร็ง (cervical intraepithelial neoplasia, CIN) และมะเร็งปากมดลูก¹ เชื้อ HPV แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสายพันธุ์ที่มีความเสี่ยงต่ำ (low risk type) ไม่ทำให้เกิดมะเร็ง เช่น สายพันธุ์ 6 และ 11 ซึ่งเป็นสาเหตุร้อยละ 90 ของหูดหงอนไก่ที่อวัยวะเพศ และหูดที่กล่องเสียงในเด็ก และกลุ่มสายพันธุ์ที่มีความเสี่ยงสูง (high risk type) เช่น สายพันธุ์ 16, 18, 31, 33, 35 และ 45 ทำให้เกิดความผิดปกติของเซลล์เยื่อบุปากมดลูก รอยโรคก่อนมะเร็ง และกลายเป็นมะเร็งในที่สุด ความผิดปกติของเซลล์เยื่อบุปากมดลูกนี้แบ่งได้เป็น ความผิดปกติของเซลล์ชั้นต้น หรือ low grade squamous intraepithelial lesion (LSIL) ซึ่งหมายถึงรอยโรคก่อนมะเร็งชนิด CIN1 และความผิดปกติของเซลล์ชั้นสูง หรือ high grade squamous intraepithelial lesion (HSIL) ซึ่งหมายถึงรอยโรคก่อนมะเร็งชนิด CIN2 และ CIN3 โดยเชื้อ HPV สายพันธุ์ 16 และ 18 เป็นสาเหตุหลักของการเกิดมะเร็งปากมดลูกถึงร้อยละ 70² จากการศึกษามะเร็งปากมดลูกในประเทศไทยพบว่า สายพันธุ์ 16 เป็นสาเหตุร้อยละ 40-80 รองลงมา เป็นสายพันธุ์ 18 ร้อยละ 7-23^{3,4} การติดเชื้อ HPV สายพันธุ์ใดสายพันธุ์หนึ่งไม่ค่อยก่อให้เกิดภูมิคุ้มกันต่อสายพันธุ์อื่น, ไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อซ้ำได้ และการติดเชื้อตามธรรมชาติกระตุ้นให้เกิดภูมิคุ้มกันโรคได้น้อย

มะเร็งปากมดลูกเป็นมะเร็งที่พบมากเป็นอันดับ 2 รองจากมะเร็งเต้านม ทั้งยังเป็นสาเหตุการเสียชีวิตสูงเป็นอันดับ 1 ในหญิงไทย มะเร็งปากมดลูกจึงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศ โดยมีอุบัติการณ์ (age-standardized incidence rate) เท่ากับ 24.5 ต่อประชากรหญิง 100,000 คนต่อปี แต่ละปีพบหญิงไทยเป็นมะเร็งปากมดลูกสูงถึง 10,000 คน และมีผู้ป่วยมะเร็งปากมดลูกเสียชีวิตประมาณ 5,000 คน หรือประมาณ 14 คนต่อวัน เนื่องจากมักมาพบแพทย์ในระยะท้ายของโรค นอกจากนี้รัฐบาลยังต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาผู้ป่วยมะเร็งปากมดลูกกว่า 350 ล้านบาทต่อปี ซึ่งสาเหตุของมะเร็งปากมดลูกเกือบทั้งหมดเกิดจากการติดเชื้อ HPV ซึ่งเป็นโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ประเทศไทยมีความพยายามและดำเนินงานเพื่อลดอุบัติการณ์มะเร็งปากมดลูกมาอย่างต่อเนื่อง ทั้งการป้องกันแบบปฐมภูมิ โดยให้การศึกษาแก่ประชาชนให้หลีกเลี่ยงพฤติกรรมเสี่ยงต่อการติดเชื้อ HPV เช่น การมีเพศสัมพันธ์แบบไม่ปลอดภัยกับคู่นอนหลายคน ร่วมกับการป้องกันแบบทุติยภูมิโดยการตรวจคัดกรองเพื่อรักษารอยโรคก่อนมะเร็งปากมดลูกโดยวิธีการตรวจเซลล์ผิดปกติจากเยื่อบุปากมดลูกโดยวิธี Papanicolaou (Pap) smear และตรวจดูรอยโรคโดยวิธีป้ายกรดน้ำส้ม หรือ Visual Inspection with Acetic acid (VIA)

ปัจจุบันมีวัคซีนป้องกัน HPV ซึ่งสามารถป้องกันการติดเชื้อ HPV สายพันธุ์ที่เป็นสาเหตุของมะเร็งปากมดลูกบางสายพันธุ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถือเป็นวัคซีนป้องกันมะเร็งปากมดลูกแบบปฐมภูมิ มาตรการหนึ่ง กระทรวงสาธารณสุขเล็งเห็นความสำคัญในการป้องกันโรคมะเร็งปากมดลูกในหญิงไทย และในปี 2560 ได้บรรจุวัคซีนป้องกัน HPV เข้าเป็นวัคซีนในแผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคในเด็กไทย โดยให้ฉีดวัคซีนในเด็กหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั่วประเทศซึ่งเป็นวัยที่เหมาะสมที่สุดในการได้รับวัคซีนและสอดคล้องตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก เพื่อนำไปสู่การลดอัตราเจ็บป่วยและเสียชีวิตจากมะเร็งปากมดลูกของหญิงไทยในอนาคต

ชนิดของวัคซีน

วัคซีน HPV ประกอบด้วยโปรตีนที่เปลือกหุ้ม (capsid protein) ชนิด L1 ของเชื้อ HPV ซึ่งผลิตโดยวิธีวิศวกรรมพันธุศาสตร์ (genetic engineering) มีคุณสมบัติสามารถคือรวมตัวเป็นอนุภาคคล้ายไวรัสได้ (virus-like particles, VLPs)

ส่วนประกอบของวัคซีน

วัคซีน HPV มี 3 ชนิด ได้แก่

วัคซีน HPV มี 3 ชนิด ได้แก่

1. ชนิด 2 สายพันธุ์ (bivalent) ประกอบด้วยสายพันธุ์ 16 และ 18 ซึ่งใช้เซลล์ baculovirus ในกระบวนการผลิต มีส่วนประกอบของโปรตีนชนิด L1 ของเชื้อ HPV สายพันธุ์ 16 และ 18 อย่างละ 20 มคก., aluminium hydroxide 500 มคก. และ 3-desacylated monophosphoryl lipid A (MPL) เป็น adjuvant 50 มคก. ชื่อการค้าคือ Cervarix™ ผลิตโดยบริษัท GSK

2. ชนิด 4 สายพันธุ์ (quadrivalent) ประกอบด้วยสายพันธุ์ 6, 11, 16 และ 18 ซึ่งใช้เซลล์ของยีสต์ชนิด Saccharomyces cerevisiae ในกระบวนการผลิต มีส่วนประกอบของโปรตีนชนิด L1 ของเชื้อ HPV สายพันธุ์ 6, 11, 16 และ 18 ปริมาณ 20, 40, 40 และ 20 มคก.ตามลำดับ และมี aluminium hydroxyphosphate sulfate เป็น adjuvant ชื่อการค้าคือ Gardasil™ ผลิตโดยบริษัท MSD

3. ชนิด 9 สายพันธุ์ (nonavalent) ประกอบด้วยสายพันธุ์ 6, 11, 16, 18, 31, 33, 45, 52 และ 58 ซึ่งใช้เซลล์ของยีสต์ชนิด Saccharomyces cerevisiae ในกระบวนการผลิตเช่นเดียวกับชนิด 4 สายพันธุ์ มีส่วนประกอบของโปรตีนชนิด L1 ของเชื้อ HPV สายพันธุ์ 6, 11, 16, 18, 31, 33, 45, 52 และ 58 ปริมาณ 30, 40, 60, 40, 20, 20, 20, 20 และ 20 มคก.ตามลำดับ และมี aluminium hydroxyphosphate sulfate เป็น adjuvant ชื่อการค้าคือ Gardasil™ 9 ผลิตโดยบริษัท MSD สายพันธุ์ในวัคซีนนี้จะครอบคลุมเชื้อที่เป็นสาเหตุของมะเร็งปากมดลูกได้เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 70 เป็นร้อยละ 90

ขนาดบรรจุ

วัคซีน HPV ทั้งสามชนิด บรรจุกล่องละ 1 โด๊ส เป็นน้ำแขวนตะกอน อยู่ในรูปของเข็มฉีดยาพร้อมใช้ (pre-filled syringe) ปริมาณ 0.5 มล.

ขนาดและวิธีการใช้

ฉีด 1 โด๊ส (0.5 มล.) เข้ากล้ามเนื้อ จำนวน 3 ครั้ง โดยฉีดเดือนที่ 0, 1-2 และ 6

สำหรับวัยรุ่นที่สุขภาพแข็งแรง หากอายุน้อยกว่า 15 ปี สามารถให้วัคซีนแบบ 2 ครั้ง โดยฉีดเดือนที่ 0 และ 6-12 เดือน (กรณีการฉีดแบบ 2 ครั้ง ในผู้ที่อายุน้อยกว่า 15 ปี หากได้รับวัคซีนโด๊สที่ 2 ก่อนถึงเดือนที่ 5 ควรได้วัคซีนโด๊สที่ 3 ด้วย และวัคซีนโด๊สที่ 3 ควรมีระยะห่างจากวัคซีนโด๊สแรกอย่างน้อย 6 เดือน)⁵

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีน และอายุที่ควรรับวัคซีน

แนะนำให้วัคซีน HPV ชนิด 2 หรือ 4 สายพันธุ์ (หากต้องการป้องกันหูดอวัยวะเพศด้วย ต้องใช้วัคซีนชนิด 4 สายพันธุ์) ในผู้หญิงและผู้ชายอายุระหว่าง 9-26 ปี เน้นให้ฉีดในช่วงอายุ 11-12 ปี ควรให้วัคซีนก่อนเริ่มมีเพศสัมพันธ์ครั้งแรก ประสิทธิภาพของวัคซีนจะสูงหากฉีดในผู้ที่ไม่เคยได้รับเชื้อ HPV มาก่อน ได้แก่ ผู้ที่ไม่เคยมีเพศสัมพันธ์มาก่อน การฉีดในผู้ที่มีอายุมากกว่า 26 ปี อาจพิจารณาได้เป็นกรณีไป ส่วนสตรีที่เคยมีเพศสัมพันธ์แล้วสามารถฉีดวัคซีนได้ แต่ควรให้คำแนะนำว่าวัคซีนอาจมีประสิทธิภาพลดลง แต่หากเคยติดเชื้อ HPV มาก่อน วัคซีนยังให้ประโยชน์ในการป้องกันโรคจากสายพันธุ์ที่มีในวัคซีน ซึ่งยังไม่เคยติดเชื้อมาก่อนได้ สำหรับกลุ่มเสี่ยงสูงเช่น ชายรักชาย ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง ติดเชื้อเอชไอวีแนะนำให้ฉีดทุกรายจนถึงอายุ 26 ปี⁶

ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องสามารถรับวัคซีนได้ เพราะมีใช้วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิต ผู้ที่ติดเชื้อเอชไอวีจะมีความเสี่ยงที่จะเกิด persistent infection และเป็นมะเร็ง หลังจากติดเชื้อได้สูงกว่าคนปกติ⁷⁻⁹ จึงสมควรพิจารณาให้วัคซีน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวัยรุ่นที่ติดเชื้อเอชไอวีจากมารดา โดยควรให้ช่วงอายุ 11-12 ปี ทั้งหญิงและชายหากให้ก่อนมีเพศสัมพันธ์จะได้ผลดีมากกว่า

ปฏิกิริยาจากวัคซีน

ส่วนใหญ่เป็นปฏิกิริยาที่ไม่รุนแรง อาจพบปฏิกิริยาเฉพาะที่ได้แก่ อาการปวด บวม ผื่นแดงและคันบริเวณที่ฉีดประมาณหนึ่งในสี่ อาจพบอาการไข้ได้ประมาณร้อยละ 10 มักหายได้เอง ไม่มีภาวะแทรกซ้อนรุนแรง¹⁰⁻¹²

การฉีดวัคซีนในวัยรุ่นมีรายงานอาการหน้ามืด เป็นลม หลังได้รับวัคซีน พร้อมกันหลายคนเป็นลักษณะ mass psychogenic response¹³ จึงควรสังเกตอาการหลังให้วัคซีนประมาณ 30 นาที

ข้อห้ามใช้

- ตั้งครรภ์ หากตั้งครรภ์ในช่วงที่ยังฉีดไม่ครบให้เลื่อนไปฉีดต่อหลังคลอด แต่ยังไม่มีความเห็นว่าวัคซีนมีอันตรายต่อทารกในครรภ์
- ผู้ที่แพ้ยีสต์รุนแรง ไม่ควรฉีดแบบ 4 และ 9 สายพันธุ์ เพราะผลิตจากยีสต์

ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้น

วัคซีน HPV ทั้งชนิด 2 และ 4 สายพันธุ์สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อเชื้อ HPV สายพันธุ์ที่บรจุในวัคซีนได้ดี โดยถ้าดูจากการป้องกันการก่อโรคชนิด CIN2 ขึ้นไป ที่เกิดจากเชื้อสายพันธุ์ 16 และ 18 ในผู้ที่ตรวจไม่พบการติดเชื้อ HPV มาก่อน จะพบว่าวัคซีนชนิด 4 สายพันธุ์มีประสิทธิภาพร้อยละ 98¹⁴ และชนิด 2 สายพันธุ์มีประสิทธิภาพร้อยละ 100¹⁵ ในการป้องกันการติดเชื้อสายพันธุ์ในวัคซีน แต่หากวัดประสิทธิภาพโดยรวมผู้ที่เคยติดเชื้อมาก่อนฉีดวัคซีนด้วย จะพบว่าประสิทธิภาพดังกล่าวลดลง โดยประสิทธิภาพของวัคซีนชนิด 4 สายพันธุ์จะลดลงเหลือร้อยละ 44 และประสิทธิภาพในการป้องกัน CIN2 ขึ้นไปจากเชื้อ HPV ไม่ว่าจะสายพันธุ์ใดที่รวมผู้ที่ติดเชื้อ HPV มาก่อนฉีดวัคซีนด้วย จะพบว่าประสิทธิภาพของวัคซีนชนิด 4 สายพันธุ์ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 18⁸ และประสิทธิภาพของวัคซีนชนิด 2 สายพันธุ์ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 46¹⁵

อย่างไรก็ดีหากวัดประสิทธิภาพในการป้องกัน CIN3 ขึ้นไปจากเชื้อ HPV ไม่ว่าจะสายพันธุ์ใด เฉพาะในผู้ที่ตรวจไม่พบการติดเชื้อ HPV ก่อนฉีดวัคซีน พบว่าวัคซีนชนิด 2 สายพันธุ์ มีประสิทธิภาพร้อยละ 93¹⁵ วัคซีนทั้งสองชนิดสามารถป้องกันโรคจากสายพันธุ์อื่นได้บ้าง เช่น สายพันธุ์ 31, 33, 45 แต่ไม่ได้เพิ่มประสิทธิภาพในภาพรวม วัคซีนชนิด 4 สายพันธุ์ ป้องกันหูดในอวัยวะเพศที่เกิดจากสายพันธุ์ 6, 11 ได้ร้อยละ 90 แต่ป้องกันหูดทั้งหมดไม่ว่าจะสายพันธุ์ใดๆ ได้ร้อยละ 63¹⁶ หลังจากได้มีการใช้อย่างกว้างขวาง ในหลายประเทศ มีข้อมูลยืนยันประสิทธิภาพชัดเจน เช่นในอเมริกา มีอุบัติการณ์การติดเชื้อลดลงในวัยรุ่นอายุ 14-19 ปี ถึงร้อยละ 56 ทั่วๆ ที่ความครอบคลุมในการฉีดมีเพียงร้อยละ 32 แสดงถึงประสิทธิผลที่ร้อยละ 82¹⁷ นอกจากนี้ยังพบว่าวัคซีนชนิด 4 สายพันธุ์ สามารถป้องกันมะเร็งอวัยวะเพศในผู้ชายจากสายพันธุ์ในวัคซีนได้ร้อยละ 90.4 และจากทุกสายพันธุ์ได้ร้อยละ 83.8¹⁸

วัคซีนทั้งสองชนิดกระตุ้นให้เกิดแอนติบอดีต่อสายพันธุ์ของ HPV ที่บรจุในวัคซีนได้ดีกว่าการติดเชื้อตามธรรมชาติ ซึ่งไม่ค่อยกระตุ้นให้เกิดภูมิคุ้มกัน และระดับแอนติบอดีในวัยรุ่นอายุ 9-15 ปี จะสูงกว่ากลุ่มสูงอายุ 46-55 ปี^{19,20} เด็กที่ติดเชื้อเอชไอวีตอบสนองดีต่อวัคซีน มี seroconversion ร้อยละ 96 แต่ระดับไคโตโรของภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นจะต่ำกว่าเด็กปกติ²¹

ข้อมูลปัจจุบันจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (systematic review) การให้วัคซีนทั้งชนิด 2 และ 4 สายพันธุ์ ในเด็กหญิงอายุ 9 ถึง 14 ปี โดยใช้ตารางการให้วัคซีนแบบ 2 โดส (เดือนที่ 0, 6 หรือเดือนที่ 0, 12) พบว่าอาสาสมัครทุกรายมีภูมิคุ้มกันเกิดขึ้น (seroconversion) ต่อเชื้อ HPV สายพันธุ์ 16 และ 18 หลังได้รับวัคซีน 2 โดสไม่ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับหญิงอายุ 15 ถึง 24 ปี หลังได้รับวัคซีน 3 โดส²²⁻²⁴ อย่างไรก็ตามยังไม่แนะนำการให้วัคซีนแบบ 2 โดสในผู้ป่วยภูมิคุ้มกันบกพร่อง เช่น ผู้ติดเชื้อเอชไอวี

วัคซีนทั้งสองชนิดไม่มีประสิทธิภาพในการรักษาหรือกำจัดการติดเชื้อ HPV ที่เกิดขึ้นมาก่อน ส่วนวัคซีนจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันนานเท่าใด จำเป็นต้องติดตามการศึกษาระยะยาวต่อไป แต่จากการวิเคราะห์ระดับแอนติบอดีที่คงอยู่ คาดว่าวัคซีนน่าจะมีประสิทธิภาพอย่างน้อย 30 ปี²⁵ และยังไม่มีความแนะนำให้ฉีดวัคซีนกระตุ้น

หมายเหตุ

- ทั้งนี้ผู้ที่ได้รับวัคซีนยังจำเป็นต้องได้รับการตรวจคัดกรองหารอยโรคก่อนมะเร็งปากมดลูกเหมือนผู้ที่ไม่ได้รับวัคซีน เนื่องจากวัคซีนนี้มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันเชื้อ HPV เฉพาะสายพันธุ์ 16 และ 18 แต่ไม่สามารถป้องกันอย่างสมบูรณ์สำหรับสายพันธุ์ที่ไม่บรรจุในวัคซีน แต่ไม่จำเป็นต้องตรวจคัดกรองใดๆ ก่อนฉีดวัคซีน

- วัคซีนไม่ใช่เชื้อมีชีวิต จึงสามารถให้ในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องได้ และไม่ทำให้เกิดเป็นมะเร็ง
- วัคซีนไม่ช่วยในการรักษาโรคที่ผิดปกติที่เกิดขึ้นแล้ว แต่มีการศึกษาพบว่า การฉีดวัคซีนในผู้ที่มีรอยโรคแล้ว จะป้องกันการเกิดซ้ำได้ ซึ่งอาจเพราะป้องกันการติดเชื้อใหม่ จึงมีการแนะนำให้ใช้วัคซีนแม้ว่าจะมีรอยโรคมาก่อนแล้ว²⁶

การเก็บและการหมดอายุ

เก็บที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °C ไม่ควรเก็บในช่องแช่แข็งและหลีกเลี่ยงการถูกแสง

1. Munoz N, Bosch FX, de Sanjose S, et al. Epidemiologic classification of human papillomavirus type associated with cervical cancer. *N Engl J Med* 2003;348:518-27.
2. Walboomers JM, Jacobs MV, Manos MM, et al. Human papillomavirus is a necessary cause of invasive cervical cancer worldwide. *J Pathol* 1999;189:12-19.
3. Chaicharoen S, Herrero R, Munoz N, et al. Risk factors for cervical cancer in Thailand: a case-control study. *J Natl Cancer Inst* 1998;90:50-7.
4. Thomas DB, Ray RM, Koetsawang A, et al. Human papillomaviruses and cervical cancer in Bangkok. Risk factors for invasive cervical carcinoma with human papillomavirus type 16 and 18 DNA. *Am J Epidemiol* 2001;153:723-31.
5. World Health Organization. Human papillomavirus vaccine: WHO position paper, 12 May 2017. *Weekly epidemiological record* 2017;19:241-68.
6. CDC. Recommendations on the use of quadrivalent human papillomavirus vaccine in males--Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2011. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2011;60:1705-8.
7. Suwankanta N, Kietpeerakool C, Srisomboon J, Khunamornpong S, Siriaunkgul S. Underlying histopathology of HIV-infected women with squamous cell abnormalities on cervical cytology. *Asian Pac J Cancer Prev* 2008;9:441-4.
8. Grulich AE, van Leeuwen MT, Falster MO, Vajdic CM. Incidence of cancers in people with HIV/AIDS compared with immunosuppressed transplant recipients: a meta-analysis. *Lancet* 2007;370:59-67.
9. Moscicki AB, Ellenberg JH, Vermund SH, et al. Prevalence of and risks for cervical human papillomavirus infection and squamous intraepithelial lesions in adolescent girls: impact of infection with human immunodeficiency virus. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000;154:127-34.
10. Barr E, Sings HL. Prophylactic HPV vaccines: new interventions for cancer control. *Vaccine* 2008;26:6244-57.
11. Joura EA, Leodolter S, Hernandez-Avila M, et al. Efficacy of a quadrivalent prophylactic human papillomavirus (types 6, 11, 16, and 18) L1 virus-like-particle vaccine against high-grade vulval and vaginal lesions: a combined analysis of three randomised clinical trials. *Lancet* 2007;369:1693-702.
12. Descamps D, Hardt K, Spiessens B, et al. Safety of human papillomavirus (HPV)-16/18 AS04-adjuvanted vaccine for cervical cancer prevention: a pooled analysis of 11 clinical trials. *Hum Vaccin* 2009;5:332-40.
13. Buttery JP, Madin S, Crawford NW, et al. Mass psychogenic response to human papillomavirus vaccination. *Med J Aust* 2008;189:261-2.

14. Kjeur SK, Sigurdsson K, Iversen OE, et al. A pooled analysis of continued prophylactic efficacy of quadrivalent human papillomavirus (Types 6/11/16/18) vaccine against high-grade cervical and external genital lesions. *Cancer Prev Res (Phila)* 2009;2:868–78.
15. Lehtinen M, Paavonen J, Wheeler CM, et al. Overall efficacy of HPV-16/18 AS04-adjuvanted vaccine against grade 3 or greater cervical intraepithelial neoplasia: 4-year end-of-study analysis of the randomised, double-blind PATRICIA trial. *Lancet Oncol* 2012;13:89–99.
16. Food and Drug Administration. Highlights of prescribing information. Gardasil (human papillomavirus quadrivalent [types 6, 11, 16 and 18]). Silver Spring, MD: Food and Drug Administration; 2011. Available from <http://www.fda.gov/downloads/BiologicsBloodVaccines/Vaccines/ApprovedProducts/UCM111263.pdf>. (Access 20 July 2018)
17. Markowitz LE, Hariri S, Lin C, et al. Reduction in Human Papillomavirus (HPV) Prevalence Among Young Women Following HPV Vaccine Introduction in the United States, National Health and Nutrition Examination Surveys, 2003-2010. *J Infect Dis* 2013;208:385-93.
18. Giuliano AR, Palefsky JM, Goldstone S, et al. Efficacy of quadrivalent HPV vaccine against HPV Infection and disease in males. *N Engl J Med* 2011;364:401-11.
19. Olsson SE, Villa LL, Costa RL. Induction of immune memory following administration of a prophylactic quadrivalent human papillomavirus (HPV) types 6/11/16/18 L1 virus-like particle (VLP) vaccine. *Vaccine* 2007;25:4931-9.
20. GlaxoSmithKline Vaccine HPV-007 Study Group, Romanowski B, de Borja PC. Sustained efficacy and immunogenicity of the human papillomavirus (HPV)-16/18 AS04-adjuvanted vaccine: analysis of a randomised placebo-controlled trial up to 6.4 years. *Lancet* 2009;374:1975-85.
21. Levin MJ, Moscicki AB, Song LY, et al. Safety and immunogenicity of a quadrivalent human papillomavirus (types 6, 11, 16, and 18) vaccine in HIV-infected children 7 to 12 years old. *J Acquir Immune Defic Syndr* 2010;55:197-204.
22. Randomized controlled trials of human papillomavirus vaccines: Systematic reviews prepared by Cochrane Response, London, UK. Available from http://www.who.int/immunization/sage/meetings/2016/october/04_Clinical_trials_of_HPV_vaccines.pdf?ua=1 (Access 20 July 2018)
23. D'Addario M et al. HPV vaccines: systematic review of literature on alternative vaccination schedules. Report to WHO. Institute of Social and Preventive Medicine (ISPM), University of Bern, Bern, Switzerland (24th June 2014). In: Evidence based recommendations on human papilloma virus (HPV) schedules: Background paper for SAGE discussions. Geneva: World Health Organization 2014: Annex 1. Available from http://www.who.int/immunization/sage/meetings/2014/april/1_HPV_Evidence_based_recommendationsWHO_with_Appendices2_3.pdf?ua=1 (Access 20 July 2018)

24. Grading of scientific evidence – table II: Immunogenicity of 2 vs. 3 doses of HPV vaccination in immunocompetent girls. Available from http://www.who.int/immunization/position_papers/hpv_grad_immunogenicity_2vs3_immunocompetent.pdf. (Access 20 July 2018)
25. Schwarz T, Spaczynski M, Kaufmann A, et al. Persistence of immune responses to the HPV-16/18 AS04-adjuvanted vaccine in women aged 15–55 years and first-time modelling of antibody responses in mature women: results from an open-label 6-year follow-up study. *BJOG* 2015;122:107–18.
26. Joura EA, Garland SM, Paavonen J, et al. Effect of the human papillomavirus (HPV) quadrivalent vaccine in a subgroup of women with cervical and vulvar disease: retrospective pooled analysis of trial data. *BMJ* 2012;344:e1401.

บทที่
7

วัคซีนนอกแผนการสร้างเสริม
ภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข

การใช้วัคซีนที่อยู่นอกแผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ของกระทรวงสาธารณสุข

วัคซีนที่มีใช้ในปัจจุบัน ยังมีอีกหลายชนิดที่มีได้บรรจุเข้าอยู่ในแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข แต่เป็นวัคซีนที่ดีและมีประโยชน์ ซึ่งในหลายๆ ประเทศได้ให้วัคซีนเหล่านี้แก่เด็กทุกคนในประเทศแล้ว แต่ด้วยข้อจำกัดและเหตุผลหลายประการ จึงทำให้วัคซีนเหล่านี้ยังไม่สามารถบรรจุเข้าสู่แผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุขในประเทศไทยได้ วัคซีนนอกแผนเหล่านี้จึงแนะนำให้ใช้โดยกุมารแพทย์ทั่วไป แต่ผู้ประกอบการต้องออกค่าใช้จ่ายเอง ในครอบครัวที่มีความสะดวกและความพร้อม สมควรพิจารณาให้วัคซีนเหล่านี้แก่บุตรหลานเป็นอย่างยิ่ง โดยมีคำแนะนำการให้วัคซีนเหล่านี้จากสมาคมโรคติดเชื้อในเด็กแห่งประเทศไทย (www.pidst.or.th) และสรุปตารางการให้วัคซีนเหล่านี้ดังตารางที่ 7.1

ตารางที่ 7-1 คำแนะนำการใช้วัคซีนที่อยู่นอกแผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข

ชื่อวัคซีน	ผู้ที่ควรรับวัคซีน	อายุที่ควรรับและกำหนดการรับวัคซีน
ฮิบ (<i>Haemophilus influenzae</i> type b)	- เด็กทั่วไปที่มีอายุ 2 เดือน - 2 ปี - เด็กทุกอายุ ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง ม้ามทำงานผิดปกติ	- อายุตั้งแต่ 2 เดือนขึ้นไป ฉีด 1-3 เข็ม ห่างกันทุก 2 เดือน ขึ้นกับอายุที่เริ่มให้วัคซีน ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● ถ้าอายุที่เริ่มฉีดต่ำกว่า 6 เดือน ให้ 3 เข็ม อายุที่เริ่มฉีด 7-11 เดือน ให้ 2 เข็ม และอายุที่เริ่มฉีด 12-24 เดือน ให้เข็มเดียว ● ฉีดกระตุ้น 1 เข็ม เมื่ออายุ 12-18 เดือน และห่างจากเข็มสุดท้ายอย่างน้อย 2 เดือน โดยเด็กที่แข็งแรงดี อาจไม่ต้องฉีดกระตุ้นก็ได้ ● หลังอายุ 24 เดือน ไม่ต้องฉีด ยกเว้นผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องให้ฉีด 2 เข็มห่างกัน 2 เดือน
ตับอักเสบบี (Hepatitis A)	- บุคคลทั่วไปที่อายุมากกว่า 1 ปีขึ้นไป - ผู้ที่ยังไม่มีภูมิคุ้มกันและมีความเสี่ยงต่อโรคตับรุนแรง เช่น ผู้ที่เป็นโรคตับเรื้อรัง - ควรพิจารณาให้แก่ผู้ประกอบการอาหาร ผู้ที่อยู่ในสถานที่มีคนอยู่ด้วยกันเป็นจำนวนมาก เช่น สถานเลี้ยงเด็ก สถานกักกัน กองทัพ ที่อาจเกิดการระบาดของโรคได้บ่อย - ผู้ที่จะเดินทางไปในที่ที่มีการระบาดหรือมีความชุกของโรคสูง	- วัคซีนชนิดเชื้อไม่มีชีวิต (inactivated vaccine) ฉีดได้ตั้งแต่อายุ 1 ปีขึ้นไป โดยฉีด 2 เข็มห่างกัน 6-12 เดือน อาจใช้ต่างชนิดได้ในการฉีดแต่ละครั้ง (อายุ 1-18 ปี ฉีดขนาดครึ่งหนึ่งของขนาดในผู้ใหญ่) - วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิต (live vaccine) ฉีดได้ตั้งแต่อายุ 18 เดือนขึ้นไป เพียงเข็มเดียว ห้ามใช้ในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง

ชื่อวัคซีน	ผู้ที่ควรรับวัคซีน	อายุที่ควรรับและกำหนดการรับวัคซีน
อีสุกอีใส (Varicella-zoster)	<ul style="list-style-type: none"> - บุคคลทั่วไปที่ยังไม่เคยเป็นโรคอีสุกอีใส หรือยังไม่มีภูมิคุ้มกัน โดยให้ได้ในเด็กอายุ ตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไปจนถึงผู้ใหญ่ - ผู้ที่อยู่ใกล้ชิดหรืออยู่บ้านเดียวกันกับผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง และยังไม่เคยเป็นโรคอีสุกอีใส หรือยังไม่มีภูมิคุ้มกัน ให้ได้ตั้งแต่ อายุ 1 ปีขึ้นไป - บุคลากรทางการแพทย์ ที่ยังไม่เคยเป็นโรคหรือยังไม่มีภูมิคุ้มกัน - ห้ามให้ในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องทุกสาเหตุ ยกเว้นผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มี CD4 มากกว่าร้อยละ 15 	<ul style="list-style-type: none"> - เด็กอายุ 1-12 ปี ให้ 2 เข็ม เข็มแรกแนะนำให้ฉีดเมื่ออายุ 12-18 เดือน เข็มที่ 2 ฉีดเมื่ออายุ 2 ปี ถึง 4 ปี โดยทั่วไปแนะนำให้ฉีดพร้อมวัคซีนหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน (MMR) กรณีที่มีการระบาด อาจฉีดครั้งที่สองก่อนอายุ 4 ปีได้ โดยต้องห่างจากเข็มแรกอย่างน้อย 3 เดือน - เด็กอายุตั้งแต่ 13 ปีขึ้นไปและผู้ใหญ่ให้ฉีด 2 เข็ม ห่างกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์ - ผู้ที่ติดเชื้อเอชไอวีที่ไม่มีอาการของภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง และมี CD4 มากกว่าร้อยละ 15 แนะนำให้ 2 เข็ม ห่างกัน 3 เดือน
พิษสุนัขบ้า (Rabies)	<ul style="list-style-type: none"> - ทุกคนที่มีความเสี่ยง เช่น ถูกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกัด - ผู้ที่มีโอกาสสัมผัสเชื้อพิษสุนัขบ้า เช่น สัตวแพทย์ ผู้ทำงานในห้องปฏิบัติการ หรือผู้เดินทางเข้าไปในถิ่นที่มีโรคพิษสุนัขบ้าชุกชุม 	<ul style="list-style-type: none"> - ฉีดก่อนสัมผัส ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 1 vial (0.5 มล. หรือ 1 มล. แล้วแต่ชนิดของวัคซีน) วันที่ 0 และ 7 หรือฉีดเข้าในหนัง 0.1 มล. 2 จุด วันที่ 0 และ 7 - ฉีดหลังสัมผัส ฉีดเข้ากล้ามเนื้อวันที่ 0, 3, 7, 14, และ 28 หรือฉีดเข้าในหนัง โดยใช้ปริมาณ 0.1 มล. ฉีด 2 จุด ในวันที่ 0, 3, 7, และ 28-30 (2-2-2-0-2)
นิวโมคอคคัส (Streptococcus pneumoniae) ชนิด 23- valent polysaccharide (PPSV23)	<ul style="list-style-type: none"> - บุคคลที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อนิวโมคอคคัสมากกว่าคนปกติหรือรุนแรงกว่าคนปกติ ที่มีอายุ 2 ปีขึ้นไป เช่น ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง ผู้ป่วยที่ไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานผิดปกติ ผู้ป่วยโรคเรื้อรังโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดโดยเฉพาะชนิดเขียว และผู้ป่วยภาวะหัวใจวาย โรคปอดเรื้อรังโรคเบาหวาน ผู้ป่วยที่มีน้ำไขสันหลังรั่ว และผู้ป่วยปลูกถ่าย cochlear 	<ul style="list-style-type: none"> - อายุ 2 ปี ขึ้นไป แนะนำให้ฉีดวัคซีน 1 เข็ม และหากเป็นเด็กเสี่ยงประภทภูมิคุ้มกันบกพร่อง ภาวะไม่มีม้าม หรือธาลัสซีเมีย ควรฉีด PPSV23 ซ้ำอีก 1 ครั้ง ห่างจากครั้งแรก 5 ปี - อายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป แนะนำให้ฉีดวัคซีน 1 เข็ม

ชื่อวัคซีน	ผู้ที่ควรรับวัคซีน	อายุที่ควรรับและกำหนดการรับวัคซีน
<p>นิวโมคอคคัส (Streptococcus pneumoniae) ชนิด 10-valent (PCV-10) และ 13 valent conjugate (PCV-13)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เด็กปกติที่มีอายุตั้งแต่ 6 สัปดาห์ขึ้นไป จนถึง 5 ปี - เด็กที่มีความเสี่ยง ได้แก่ เด็กทุกอายุที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง หรือมีความเสี่ยงต่อโรครุนแรง เช่น ไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานผิดปกติ ธาลัสซีเมีย ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง โรคหัวใจพิการแต่กำเนิดโดยเฉพาะชนิดเขียว และผู้ป่วยภาวะหัวใจวาย โรคปอดเรื้อรัง (รวมทั้งหอบหืดรุนแรง) โรคตับ โรคไต โรคเบาหวาน ผู้ป่วยที่มีน้ำไขสันหลังรั่ว และผู้ป่วยปลูกถ่าย cochlear - ผู้ใหญ่ทุกคนที่อายุ 50 ปีขึ้นไป 	<ul style="list-style-type: none"> - เด็กปกติและเด็กเสี่ยงจำนวนครั้งที่ฉีด ขึ้นอยู่กับอายุที่เริ่มฉีด ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● ถ้าเริ่มฉีดที่อายุ 2-6 เดือน ให้ฉีด 3 ครั้ง ห่างกัน 6-8 สัปดาห์ และฉีดกระตุ้น 1 ครั้ง ที่อายุ 12-15 เดือน (ในเด็กปกติ อาจพิจารณาให้ฉีดแบบ 2+1 (รวมเป็นการฉีด 3 ครั้ง) คือฉีดเมื่ออายุ 2, 4 และ 12-15 เดือน) ● ถ้าเริ่มฉีดที่อายุ 7-12 เดือน ให้ฉีด 2 ครั้ง ห่างกัน 6-8 สัปดาห์ และฉีดกระตุ้น 1 ครั้ง ที่อายุ 12-15 เดือน ● ถ้าเริ่มฉีดที่อายุ 12-23 เดือน ให้ฉีด 2 ครั้ง ห่างกัน 6-8 สัปดาห์ - เด็กปกติ ถ้าเริ่มฉีดที่อายุ 24-59 เดือน ให้ PCV-10 2 ครั้ง หรือ PCV-13 ให้ครั้งเดียว - เด็กเสี่ยง <ul style="list-style-type: none"> ● อายุ 2-5 ปี PCV-10 ให้ 2 ครั้ง ห่างกัน 8 สัปดาห์ ● อายุ 2-6 ปี PCV-13 ให้ 2 ครั้ง ห่างกัน 8 สัปดาห์ ● อายุ > 6-18 ปี PCV-13 ให้ 1 ครั้ง - ในเด็กกลุ่มเสี่ยงทั้งหมด ควรได้รับวัคซีน PCV ดังตาราง และเด็กกลุ่มเสี่ยงที่มีอายุตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป ควรให้ฉีดวัคซีน PSSV23 ด้วยเสมอ ไม่ว่าจะสามารถฉีด PCV ได้หรือไม่ก็ตาม - ผู้ใหญ่อายุ 50 ปีขึ้นไป ฉีด PCV-13 ให้ 1 ครั้ง
<p>โรต้า (Rotavirus)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เด็กทั่วไป โด๊สแรกอายุตั้งแต่ 6 สัปดาห์ และไม่เกินอายุ 15 สัปดาห์ (บริหารโดยวิธีหยอดรับประทานเท่านั้น ห้ามนำไปให้ฉีดเด็ดขาด) 	<ul style="list-style-type: none"> - วัคซีนชนิด monovalent (human rotavirus) หยอด 2 ครั้ง เมื่ออายุ 2, 4 เดือน ห่างกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์ และได้สสุดท้ายไม่เกินอายุ 8 เดือน - วัคซีนชนิด pentavalent (bovine-human rotaviruses) หยอด 3 ครั้ง เมื่ออายุ 2, 4, 6 เดือน แต่ละโด๊สห่างกันไม่น้อยกว่า 4 สัปดาห์ และได้สสุดท้ายไม่เกินอายุ 8 เดือน - ควรใช้วัคซีนชนิดเดียวกันจนครบ หากจำเป็นต้องใช้วัคซีนต่างชนิดกันในแต่ละครั้งหรือไม่ทราบชนิดของวัคซีนที่ได้รับในครั้งก่อน ต้องให้วัคซีนทั้งหมด 3 ครั้ง - วัคซีนทั้ง 2 ชนิดสามารถให้พร้อมกับ OPV ได้ หรือห่างกันเป็นเวลาเท่าใดก็ได้ และสามารถกินนมแม่ได้

ชื่อวัคซีน	ผู้ที่ควรรับวัคซีน	อายุที่ควรรับและกำหนดการรับวัคซีน
เอชพีวี (Human Papillomavirus, HPV)	<ul style="list-style-type: none"> - แนะนำให้วัคซีน HPV ชนิด 2 และ 4 สายพันธุ์ ในผู้หญิงหรือผู้ชายอายุระหว่าง 9-26 ปี เน้นให้ในเด็กอายุ 11-12 ปี - ผู้ที่มีอายุมากกว่า 26 ปี การฉีดอาจพิจารณาได้เป็นกรณีไป 	<ul style="list-style-type: none"> - ฉีดทั้งหมด 3 เข็ม โดยฉีดเดือนที่ 0, 1-2 และ 6 - ในวัยรุ่นที่แข็งแรงดี หากฉีดเข็มแรกก่อนอายุ 15 ปี ให้ฉีด 2 เข็มได้ที่ 0, 6-12 เดือน
โปลิโอ ชนิด Inactivated Poliomyelitis Vaccine (IPV) (วัคซีนนี้มีทั้งชนิดเดี่ยวและรวมอยู่กับวัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ชนิดไร้เซลล์)	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ได้ทั้งในเด็กปกติ และเด็กที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง อายุตั้งแต่ 6 สัปดาห์ขึ้นไป 	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถใช้ชนิดฉีดแทนชนิดกินได้ทุกครั้ง หากใช้ชนิดฉีดอย่างเดียวโดยตลอดอาจให้เพียง 4 ครั้ง โดยงดเมื่ออายุ 18 เดือนได้ - ตามแผนกระทรวงสาธารณสุข ให้ IPV 1 ครั้ง ที่อายุ 4 เดือน - ในกรณีที่ประสงค์จะใช้ IPV เพื่อลดความเสี่ยงต่อ Vaccine Associated Poliomyelitis Paralysis (VAPP) อาจใช้ IPV เพียง 2 โดสแรกเมื่ออายุ 2, 4 เดือน และใช้ OPV เมื่ออายุ 6-18 เดือน และ 4-6 ปี (Sequential IPV – OPV) คาดว่าการทำแบบนี้จะช่วยลดอัตราการเกิด VAPP ลงได้อย่างน้อยร้อยละ 50
วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ชนิดไร้เซลล์ หรือ DTaP และสูตรเด็กโตที่อายุ 7 ปีขึ้นไป และผู้ใหญ่ หรือ Tdap, TdaP	<ul style="list-style-type: none"> - DTaP ใช้ได้ทั้งในเด็กปกติ และเด็กที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง อายุตั้งแต่ 6 สัปดาห์ขึ้นไป จนถึงอายุ 7 ปี - เมื่ออายุ 4-6 ปี อาจใช้ DTwP, DTaP หรือ Tdap ก็ได้ - เด็กอายุ 11-12 ปี ควรได้รับการฉีด Td หรือ Tdap หรือ TdaP 	<ul style="list-style-type: none"> - ในกรณีเด็กอายุน้อยกว่า 7 ปี ใช้ DTaP ฉีดเหมือน DTwP โดยควรเริ่มต้นฉีด DTaP เมื่ออายุ 2 เดือน จำนวน 5 ครั้ง สำหรับ 3 เข็มแรก แต่ละเข็มห่างกันประมาณ 2 เดือน (อายุ 2, 4, 6 เดือน) เข็มที่ 4 ฉีดเมื่อเด็กอายุ 18 เดือน สำหรับเข็มที่ 5 ซึ่งเป็นเข็มกระตุ้น ฉีดเมื่ออายุ 4-6 ปี อาจใช้ DTaP หรือ Tdap ก็ได้ สามารถใช้ DTaP แทน DTwP ได้ทุกเข็ม - กรณีเด็กอายุมากกว่า 7 ปี และผู้ใหญ่ ห้ามให้วัคซีน DTaP หรือ DTwP ให้ใช้วัคซีน Td แทน โดยในผู้ที่เคยได้วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน (DTwP/DTaP) มาครบถ้วนในวัยเด็กแล้ว แนะนำฉีด Td กระตุ้นทุก 10 ปี ถ้ายังไม่เคยได้วัคซีนมาก่อนเลยหรือได้ไม่ครบ ให้ฉีดให้ครบ 3 ครั้งโดยใช้ Td โดยมีระยะห่าง 0, 1, 6 เดือน และควรให้ Tdap แทน Td ได้ 1 ครั้ง เพื่อเสริมภูมิคุ้มกันต่อโรคไอกรนไปด้วย

ชื่อวัคซีน	ผู้ที่ควรรับวัคซีน	อายุที่ควรรับและกำหนดการรับวัคซีน
		<ul style="list-style-type: none"> - เด็กอายุ 11-12 ปี ควรได้รับการฉีด Td หรือ Tdap หรือ TdaP (BoostagenTM) ไม่ว่าจะเคยได้รับ Tdap เมื่ออายุ 4-6 ปี มาก่อนหรือไม่ หลังจากนั้นควรฉีดกระตุ้นด้วย Td ทุก 10 ปี - ผู้ใหญ่ควรได้รับ Tdap หรือ TdaP 1 ครั้ง ไม่ว่าจะเคยได้ TT หรือ Td มานานเท่าใดก็ตาม จากนั้นให้ฉีดกระตุ้นด้วย Td ทุก 10 ปี - หญิงตั้งครรภ์ควรได้รับ Tdap 1 ครั้ง ที่อายุครรภ์ 27-36 สัปดาห์ทุกการตั้งครรภ์
วัคซีนไขเลือดออก (Dengue vaccine)	<ul style="list-style-type: none"> - กลุ่มอายุ 9-45 ปี ที่เคยมีการติดเชื้อมาก่อน เช่น เคยมีประวัติป่วยด้วยไขเลือดออกหรือตรวจเลือดพบหลักฐานการติดเชื้อ - ไม่แนะนำให้ฉีดในผู้ที่ไม่เคยมีการติดเชื้อมาก่อน - ในกรณีที่ไม่ทราบว่าได้ติดเชื้อมาก่อนหรือไม่ ให้ตรวจเลือดเพื่อหาหลักฐานว่าเคยติดเชื้อมาก่อน เช่น Dengue IgG หรือ Anti-NS1 Ab 	<ul style="list-style-type: none"> - อายุ 9-45 ปี ฉีด 3 เข็ม เดือนที่ 0, 6 และ 12 ในผู้ที่ไม่เคยมีการติดเชื้อมาก่อน
ไขกาพหลังแอ่น* (Neisseria meningitidis) ชนิด polysaccharide (Mnc)	<ul style="list-style-type: none"> - เฉพาะผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป และมีข้อบ่งชี้ดังนี้ 1. ผู้ที่จะเดินทางไปยังบริเวณที่มีการระบาดของเชื้อไขกาพหลังแอ่นซึ่งมีซีโรกรุ๊ปที่วัคซีนป้องกันได้ เช่น ผู้เดินทางไปประกอบพิธีฮัจญ์ และอุมเราะห์ที่ประเทศซาอุดีอาระเบีย 2. กรณีที่มีการระบาดของเชื้อซีโรกรุ๊ปที่มีในวัคซีนเกิดขึ้น 3. กรณีก่อนไปศึกษาต่อชั้นมัธยมศึกษา หรือมหาวิทยาลัยที่ประเทศสหรัฐอเมริกา หรือประเทศอื่นที่กำหนดให้ต้องฉีดก่อนเข้าเรียนในสถาบันนั้น 4. มีภาวะภูมิคุ้มกันต้านต่อเชื้อนี้บกพร่อง ได้แก่ ภาวะม้ามไม่ทำงานหรือขาดสารคอมพลีเมนต์ส่วนปลาย 	<ul style="list-style-type: none"> - ฉีดครั้งเดียว

ชื่อวัคซีน	ผู้ที่ควรรับวัคซีน	อายุที่ควรรับและกำหนดการรับวัคซีน
ไขกัฟหลังแอนชนิดคอนจูเกต (MCV)	<ul style="list-style-type: none"> - MCV-DT (Menactra™) ในผู้ที่อายุ 9 เดือน-55 ปี - MCV-CRM (Menveo™) ในผู้ที่อายุ 2-55 ปี - ข้อบ่งชี้เหมือน Meningococcal Polysaccharide Vaccine ข้างต้น 	<ul style="list-style-type: none"> - เด็กอายุ 9-23 เดือน ฉีด 2 เข็ม ห่างกัน 3 เดือน - เด็กอายุ 2 ปีขึ้นไป และผู้ใหญ่ ถ้ามีความเสี่ยงต่อการไปสัมผัสโรคเท่านั้น (ข้อ 1-3) ให้ 1 เข็ม ถ้ามีความเสี่ยงเพราะมีแม่ไม่ทำงาน หรือขาดสารคอมพลีเมนต์ให้ฉีด 2 เข็ม ห่างกัน 2 เดือน - เด็กอายุ 11-18 ปี แข็งแรงดีที่จะไปเรียนในประเทศที่กำหนดให้ต้องฉีด ให้ฉีด 1 เข็ม และฉีดซ้ำอีกครั้งเมื่ออายุ 16 ปี ถ้าฉีดเข็มแรกก่อนอายุ 16 ปี โดยต้องห่างจากเข็มแรกอย่างน้อย 2 เดือน - การฉีดกระตุ้นซ้ำ ควรให้เมื่อยังมีความเสี่ยงโดยฉีด 5 ปี หลังเข็มสุดท้าย กรณีเป็นผู้มีภูมิคุ้มกันในการต้านทานเชื้อนี้บกพร่อง (ข้อ 4) ให้ฉีดทุก 5 ปี
ไขเหลือง* (Yellow fever)	- เฉพาะผู้ที่อายุ 9 เดือนขึ้นไป ที่จะเดินทางไปยังประเทศที่กำหนด เป็นพื้นที่ติดโรคไขเหลือง	- ฉีดครั้งเดียว

หมายเหตุ: คำแนะนำนี้รวบรวมจากหน่วยงานวิชาการทางการแพทย์ทั้งในและต่างประเทศ มิใช่คำแนะนำจากคณะกรรมการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค

*ตรวจสอบสถานที่ให้บริการฉีดวัคซีนสำหรับผู้เดินทางไปต่างประเทศได้ที่ กลุ่มโรคติดต่อระหว่างประเทศ สำนักโรคติดต่อทั่วไป โทร 0-2580-5726 และที่ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ สาขา ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ โทร 0-2134-0134, 0-2134-0139 และ สาขาท่าเรือกรุงเทพมหานคร โทร 02-249-4110, 02-240-2057

วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโรต้า (Rotavirus Vaccine)

บทนำและระบาดวิทยา

โรคติดเชื้อไวรัสโรต้ามีสาเหตุเกิดในทารกและเด็กเล็กอายุต่ำกว่า 2 ปี ทำให้เกิดอาการท้องเสีย อาเจียน เกิดภาวะขาดสารน้ำและเกลือแร่ บางคนจะมีอาการปวดท้องและไข้ เด็กที่ติดเชื้อนี้ประมาณครึ่งหนึ่งจะมีอาการของระบบทางเดินหายใจร่วมด้วย อาการท้องเสียส่วนใหญ่เป็นลักษณะถ่ายเหลวเป็นน้ำ อาจมีมูกปนได้บ้าง แต่ไม่มีเลือดปน ภาวะขาดสารน้ำส่วนใหญ่อยู่ในระดับน้อยหรือปานกลาง ในผู้ป่วยส่วนน้อยอาจพบภาวะขาดสารน้ำระดับรุนแรงจนเกิดภาวะช็อค ลักษณะของอุจจาระของเด็กที่ท้องเสียจากโรคติดเชื้อนี้อาจมีกลิ่นเปรี้ยว เพราะไวรัสจะทำลายเซลล์ชั้นบนของเยื่อบุลำไส้เล็ก ซึ่งเป็นเซลล์ที่ผลิตแลคเตส (lactase) ที่เป็นเอนไซม์ย่อยน้ำตาลแลคโตสในนม ดังนั้นเมื่อเด็กขับถ่ายนมที่มีแลคโตสที่ไม่ย่อยออกมาจะมีสภาพอุจจาระเป็นกรด และจะทำให้อุจจาระเหลวเป็นน้ำ ซึ่งจะดีขึ้นในเวลาประมาณเกือบ 1 สัปดาห์ การกินนมเป็นแบบไม่มีน้ำตาลแลคโตส¹ ในช่วงนี้จะช่วยลดอาการท้องเสียได้ การติดเชื้อโรต้าครั้งแรกทำให้เกิดอาการรุนแรงที่สุด เมื่อเป็นซ้ำอาการจะลดลง² การดูแลเด็กท้องเสียเหล่านี้ใช้วิธีรักษาตามอาการ ประคับประคองจนผู้ป่วยหายเอง

ไวรัสโรต้า เป็นสาเหตุของโรคอุจจาระร่วงในเด็กที่พบบ่อยที่สุดของโลกและของประเทศไทย ตามอุบัติการณ์แล้วไวรัสเป็นสาเหตุของโรคอุจจาระร่วงมากกว่าแบคทีเรีย และพบไวรัสโรต้าเป็นสาเหตุถึงร้อยละ 30-60 ของโรคอุจจาระร่วงทั้งหมดในเด็กที่มาตรวจที่โรงพยาบาลเพราะอุจจาระร่วง³⁻⁵ โดยเด็กที่อายุ 3-5 ปี จะเคยติดเชื้อนี้แล้วร้อยละ 95⁶ มีการคาดประมาณว่ามีเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีทั่วโลกเสียชีวิตจากการติดเชื้อไวรัสโรต้าประมาณ 215,000 คน⁷

โรคติดเชื้อไวรัสโรต้าติดต่อจากไวรัสที่ถูกขับออกมาจากผู้ป่วย และถ่ายทอดไปยังผู้อื่น โดยการรับประทานอาหารที่ปนเปื้อนมากับอาหารและน้ำดื่ม บางครั้งพบไวรัสอยู่ตามของเล่นเมื่อเด็กหยิบเข้าปากก็ติดเชื้อได้ และโรคนี้อาจติดต่อทางหายใจได้ด้วย⁸ ปัจจุบันพบมีการติดต่อของเชื้อไวรัสโรต้าในโรงพยาบาล (nosocomial transmission) ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญส่งผลกระทบต่อภาวะการเจ็บป่วยและค่ารักษาพยาบาลจำนวนมาก^{9,10} โดยการติดเชื้อมีระยะฟักตัวหลังจากรับเชื้อประมาณ 0.5-4 วัน ประเทศในเขตอบอุ่นมักพบโรคอุจจาระร่วงจากไวรัสโรต้าในฤดูหนาว ส่วนประเทศไทยพบโรคนี้ได้ตลอดทั้งปี ซึ่งจะพบได้บ่อยในช่วงเดือนธันวาคม-มีนาคม⁵

ไวรัสโรต้าแบ่งเป็นซีโรทัยป์ต่างๆ ตามชนิดของโปรตีนที่อยู่บนเปลือกของไวรัสที่เรียกว่า VP7 glycoprotein(G) และ VP4 protease-cleaved hemagglutinin(P) ไวรัสสายพันธุ์ที่ก่อโรคในคนมีอย่างน้อย 10G ซีโรทัยป์และ 9P ซีโรทัยป์ ชนิดที่พบบ่อยที่สุด 4 อันดับแรกคือ G1P[8], G4P[8], G2P[4], G3P[8]¹¹ นอกจากนี้พบซีโรทัยป์G9 เพิ่มขึ้นมากเป็นบางปีในบางพื้นที่ เช่น ในช่วงปี พ.ศ. 2539-2540^{11,12}

ชนิดของวัคซีน

ในปี พ.ศ. 2541-2542 เคยมีวัคซีนป้องกันโรคไวรัสโรต้าชนิด Rhesus-human reassortant tetravalent vaccine (Rotashield™) จำหน่าย แต่ต่อมาพบว่าวัคซีนชนิดนี้สัมพันธ์กับการเกิดภาวะลำไส้กลืนกัน (intussusception) จึงได้หยุดจำหน่ายไป ปัจจุบันมีวัคซีนที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสูง

วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโรต้าที่มีจำหน่ายในปัจจุบันเป็นวัคซีนที่มีชีวิตที่ทำให้อ่อนฤทธิ์ มี 3 ชนิด ได้แก่วัคซีน RotaTeq™ ผลิตจากการสร้างไวรัสลูกผสมระหว่างไวรัสโรต้าของมนุษย์กับไวรัสของวัว วัคซีน Rotarix™ ผลิตจากไวรัสโรต้าของมนุษย์ และวัคซีน Rotavac™ ซึ่งเป็นไวรัสลูกผสมที่แยกได้จากมนุษย์ นอกจากนี้วัคซีนทั้งสามชนิดนี้แล้วยังมีวัคซีนที่กำลังอยู่ระหว่างการศึกษาก็หลายชนิด

ส่วนประกอบของวัคซีน

1. RotaTeq™ เป็น bovine-human reassortant pentavalent live-attenuated oral vaccine ผลิตโดยบริษัท Merck มีไวรัสที่ทำให้อ่อนฤทธิ์ ประกอบด้วยแอนติเจน 5 สายพันธุ์ของมนุษย์ ได้แก่ ซีโรทัยป์ G1, G2, G3, G4, และซีโรทัยป์ P8

2. Rotarix™ เป็น human-derived monovalent live-attenuated oral vaccine ผลิตโดยบริษัท GSK มีไวรัสสายพันธุ์ RIX4414 ซึ่งเป็นซีโรทัยป์ G1P[8] ที่ทำให้อ่อนฤทธิ์ลงไม่น้อยกว่า 10^6 CCID₅₀/มล.

3. Rotavac™ เป็น Human bovine reassortment สายพันธุ์ 116E ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แยกได้จากทารกแรกเกิด เป็นซีโรทัยป์ G9P[11] จำนวน 10^5 FFU โดยบริษัท Bharat Biotech

ขนาดบรรจุ

RotaTeq™ เป็นชนิดน้ำ 2 มล. บรรจุในหลอดพลาสติก เมื่อจะใช้ให้หมุนฝา

Rotarix™ เป็นชนิดน้ำ 1.5 มล. บรรจุในหลอดยาพร้อมใช้ (prefilled syringe)

Rotavac™ เป็นชนิดน้ำ 0.5 มล. บรรจุในหลอดแก้ว เมื่อจะใช้ต้องสวมหลอดหยด (dropper)

ขนาดและวิธีใช้

ตารางที่ 7.1-1 วัคซีนทั้ง 3 ชนิดให้โดยวิธีรับประทานเท่านั้น ห้ามนำไปฉีดเด็ดขาด

ชื่อวัคซีน	จำนวนโดสที่ให้	อายุที่ควรให้		อายุที่แนะนำแต่ละโดส
		โดสแรก	โดสต่อไป	
RotaTeq™	3	อายุ 6-15 สัปดาห์	ห่างกันแต่ละโดสไม่น้อยกว่า 4 สัปดาห์ โดสสุดท้ายไม่เกินอายุ 8 เดือน	2, 4, 6 เดือน
Rotarix™	2			2, 4 เดือน
Rotavac™	3			2, 4, 6 เดือน

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีนและอายุที่ควรรับวัคซีน

วัคซีนนี้ควรพิจารณาให้ในเด็กแข็งแรงที่มีอายุมากกว่า 6 สัปดาห์ โดยอายุและช่วงเวลาที่เป็นไปดังตารางที่ 7.1-1 วัคซีนทั้ง 3 ชนิดสามารถให้พร้อมกัน OPV ได้ หรือห่างกันเป็นเวลาเท่าใดก็ได้ แม้ว่ากาารให้พร้อมกันทำให้ระดับของภูมิคุ้มกันต่อไวรัสโรต้าต่ำกว่าการให้แยกกัน แต่ไม่พบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันโรคลดลง

ไม่ควรให้โดสแรกของวัคซีนทั้งสองชนิดนี้ในเด็กอายุเกินกว่ากำหนด เพราะเด็กที่อายุระหว่าง 5-12 เดือน เป็นอายุที่มีโอกาสเกิดลำไส้กลืนกัน (intussusception) ตามธรรมชาติได้มากที่สุด¹³ ทำให้มีความเป็นไปได้ในทางทฤษฎีที่จะทำให้มีโอกาสเกิดปัญหานี้หลังจากรับวัคซีนได้มากขึ้น ในกรณีที่เด็กอายุมากกว่า 15 สัปดาห์ มีความประสงค์จะรับวัคซีน อาจพิจารณาเป็นรายๆ ไป องค์การอนามัยโลกให้คำแนะนำว่าควรให้วัคซีนโรต้าพร้อมกันกับวัคซีน คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ตั้งแต่ครั้งแรก แม้จะมีอายุมากกว่า 15 สัปดาห์

กระทรวงสาธารณสุข จะได้บรรจุวัคซีนโรต้าเข้าสู่แผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคให้เด็กไทย คาดว่าจะเริ่มในปี พ.ศ. 2563 ซึ่งอาจใช้วัคซีนชนิดใดชนิดหนึ่งซึ่งได้รับการขึ้นทะเบียน

ปฏิกิริยาจากการให้วัคซีน

วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโรต้าเป็นวัคซีนที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสูง ถ้าให้ตามขนาดวิธีการและอายุตามคำแนะนำ

อาการข้างเคียงจากวัคซีน RotaTeqTM และ RotarixTM ที่พบได้บ้าง ได้แก่ ไข้ เบื่ออาหาร อุจจาระร่วง อาเจียน งอแง เด็กที่รับวัคซีนส่วนใหญ่จะทนต่อวัคซีนได้ดี^{14,15} เด็กที่มีอาการอาเจียนหลังได้วัคซีน ไม่แนะนำให้วัคซีนซ้ำ ในการศึกษาทางคลินิกพบว่าการเกิดลำไส้กลืนกัน (intussusception) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนทั้ง RotaTeqTM และ RotarixTM ไม่ได้เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับยาหลอก^{14,15} แต่การศึกษาหลังจากวัคซีนได้มีการจำหน่าย (post marketing) และได้ใช้ในเด็กจำนวนมาก พบว่าการให้วัคซีนทั้ง 2 ชนิด เพิ่มความเสี่ยงของลำไส้กลืนกันแต่น้อยมากประมาณ 1:51,000-1:68,000 ราย ดังนั้นเมื่อเทียบประโยชน์ที่ได้จากวัคซีนที่ลดอัตราการนอนโรงพยาบาลและการเสียชีวิตของเด็กจากอุจจาระร่วงอย่างมาก วัคซีนจึงมีความคุ้มค่ามากกว่าหลายเท่า^{16,17} จึงยังคงแนะนำให้วัคซีนนี้ต่อไป

ส่วนวัคซีน RotavacTM มีข้อมูลน้อยกว่า แต่คล้ายคลึงกับวัคซีนอื่น ได้แก่ อาการไข้ อาเจียน ท้องเดิน ส่วนปัญหาลำไส้กลืนกัน พบในการศึกษาระยะที่ 3 ในอัตราร้อยละ 0.13 ซึ่งไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม และยังไม่พบข้อมูลการศึกษาที่มีประชากรจำนวนมากหลังการจำหน่าย แต่คาดว่าน่าจะคล้ายคลึงกับวัคซีนชนิดอื่นๆ

ข้อห้ามใช้

1. ห้ามให้ในเด็กที่อายุนอกเหนือกว่าที่แนะนำ
2. ผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องชนิด severe combined immunodeficiency syndrome (SCID)
3. ผู้ที่เคยเกิดภาวะลำไส้กลืนกันมาก่อน¹⁸

ข้อควรระวัง

1. ยังไม่มีการศึกษาถึงความปลอดภัยและประสิทธิผลของวัคซีนในผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องอื่นที่ไม่ใช่ SCID เช่น โรคมะเร็ง ผู้ที่กำลังได้รับยากดภูมิคุ้มกัน หรือผู้ที่เพิ่งได้รับเลือด ผลิตภัณฑ์จากเลือดอิมมูโนโกลบูลินภายใน 42 วัน แต่ผู้ป่วยเด็กเหล่านี้สามารถให้วัคซีนโรต้าได้ เพราะวัคซีนเป็นเชื้ออ่อนฤทธิ์กว่าการติดเชื้อตามธรรมชาติมาก ซึ่งเด็กเหล่านี้มีโอกาสติดเชื้อตามธรรมชาติสูงอยู่แล้ว วัคซีนจึงมีประโยชน์มากกว่าความเสี่ยงต่อการติดเชื้อตามธรรมชาติซึ่งรุนแรง แต่ต้องให้ในช่วงอายุที่แนะนำ โดยส่วนใหญ่แล้วผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องเหล่านี้มักได้รับการวินิจฉัยหลังอายุ 2 เดือนซึ่งเป็นอายุของการให้วัคซีนไปแล้ว
2. กรณีเด็กที่เกิดจากมารดาที่ติดเชื้อเอชไอวี สามารถรับวัคซีนได้อย่างปลอดภัย และได้ผลดี แม้เด็กจะติดเชื้อเอชไอวี¹⁹
3. ยังไม่มีข้อมูลการใช้วัคซีนในหญิงตั้งครรภ์และหญิงระยะให้นมบุตร และไม่แนะนำให้ใช้วัคซีนนี้ในเด็กโตหรือผู้ใหญ่
4. หลังจากได้รับวัคซีนแล้ว อาจมีเชื้อไวรัสในวัคซีนขับถ่ายออกมาในอุจจาระได้หลายวัน โดยพบว่า RotarixTM พบในอุจจาระได้มากและนานกว่า RotaTeqTM ส่วน RotavacTM มีรายงานพบได้ร้อยละ 12.2 ยังไม่มีรายงานการเกิดโรคจากการได้รับเชื้อไวรัสในวัคซีนจากการสัมผัสอุจจาระของเด็กที่ได้รับวัคซีน ซึ่งยืนยันในการศึกษาในสมาชิกในครอบครัวของเด็กที่ได้รับวัคซีน ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องควรระมัดระวังการสัมผัสเชื้อจากเด็กที่เพิ่งได้รับวัคซีนด้วย ยังไม่มีการศึกษาผลการป้องกันโรคจากการสัมผัสหรือได้รับเชื้อจากอุจจาระของเด็กที่เพิ่งรับวัคซีน
5. ทารกที่ยังรักษาตัวอยู่ในโรงพยาบาล เมื่อถึงอายุที่ควรให้วัคซีนนี้ควรเลื่อนการให้ไปก่อนควรให้วัคซีนก่อนกลับบ้านถ้าอายุยังไม่เกินกำหนด
6. โดยทั่วไปแนะนำให้ใช้วัคซีนชนิดเดิมจนครบ แต่หากหาวัคซีนชนิดเดิมไม่ได้สามารถเปลี่ยนชนิดได้โดยจะต้องให้ทั้งหมด จำนวน 3 ครั้ง ห่างกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์

ภูมิคุ้มกันที่เพิ่มขึ้น

การศึกษากการใช้วัคซีน RotaTeqTM ในประเทศสหรัฐอเมริกา ยุโรป กลุ่มประเทศลาตินอเมริกา และประเทศไต้หวัน จำนวนประมาณ 68,000 คน⁴ พบว่าหลังได้รับวัคซีนครบ 3 โด๊สสามารถป้องกันโรคอุจจาระร่วงรุนแรงได้ร้อยละ 98 และป้องกันโรคนี้ที่ทุกระดับความรุนแรงร้อยละ 74¹⁴

ส่วนการศึกษากการใช้วัคซีน RotarixTM ในกลุ่มประเทศลาตินอเมริกาและประเทศฟินแลนด์รวมกัน จำนวนประมาณ 63,000 คน พบว่าหลังได้รับวัคซีนครบ 2 โด๊สสามารถป้องกันผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรง และต้องรับการรักษาในโรงพยาบาลจากโรคนี้ร้อยละ 85 และป้องกันโรคที่รุนแรงมากที่สุดได้ถึงร้อยละ 100¹⁵

มีการศึกษาแบบ Systematic review ของประสิทธิผลของวัคซีนทั้ง 2 ชนิดพบว่าทั้ง RotaTeqTM และ RotarixTM มีประสิทธิผลที่ดีในการป้องกันโรคอุจจาระร่วงจากไวรัสโรต้า และมีอาการข้างเคียงไม่แตกต่างกัน²⁰ ประสิทธิภาพของวัคซีนทั้งสองหลังจากมีการใช้เป็นวัคซีนพื้นฐานในหลายประเทศพบว่า มีประสิทธิผลประมาณร้อยละ 70-84²¹⁻²⁴ โดยในประเทศที่มีอัตราการเสียชีวิตในเด็กต่ำจะมีประสิทธิผล

สูงกว่าประเทศที่มีอัตราการเสียชีวิตในเด็กสูง คือ ร้อยละ 71, 56 และ 60 ในประเทศที่มีอัตราการเสียชีวิตในเด็กต่ำ ปานกลาง และสูงตามลำดับ ทั้งนี้ น่าจะเป็นเพราะสาเหตุของอุจจาระร่วงและสุขภาพของเด็กที่มีความแตกต่างกัน²⁵⁻²⁶ วัคซีนสามารถป้องกันโรต่า นอกเหนือจากสายพันธุ์ที่บรรจุในวัคซีนได้

ในประเทศไทย มีการศึกษาที่จังหวัดสุโขทัย โดยใช้ RotarixTM โดยมีจังหวัดเพชรบูรณ์เป็นกลุ่มควบคุม พบว่าวัคซีนมีประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อโรต่าที่ต้องนอนโรงพยาบาลร้อยละ 88 มีความปลอดภัยสูง ป้องกันได้ข้ามสายพันธุ์ และยังปกป้องเด็กที่ไม่ได้รับวัคซีนด้วย²⁷

ส่วนวัคซีน RotavacTM มีการศึกษาเฉพาะในประเทศไทย ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพร้อยละ 56.4 ในการป้องกันอุจจาระร่วงรุนแรงจากโรต่า และร้อยละ 34.6 ในการป้องกันโรต่าจากความรุนแรง²⁸ ซึ่งเป็นระดับประสิทธิผลพอๆ กับวัคซีนอื่นในประเทศยากจน แต่ไม่มีการศึกษาในประเทศไทย

มีการศึกษาประสิทธิผลของการใช้วัคซีนสลับชนิดกันระหว่าง RotarixTM และ RotateqTM ซึ่งพบว่ากระตุ้นให้เกิดภูมิคุ้มกันได้ดีไม่ต่างจากการใช้แบบไม่สลับกัน²⁹

การเก็บและการหมัก

เก็บวัคซีน RotarixTM และ RotateqTM ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8°C ห้ามเก็บในช่องแช่แข็ง ส่วนวัคซีน RotavacTM ต้องแช่แข็ง แต่สามารถขนส่งที่ +2 ถึง +8°C ได้

มีการศึกษาว่ากรณีเก็บวัคซีนนี้ไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25°C) RotaTeqTM ยังสามารถใช้ได้ถ้าไม่เกิน 2 วัน ส่วน RotarixTM ยังใช้ได้ถ้าไม่เกิน 1 สัปดาห์

1. Bass MD. Rotavirus and other agents of gastroenteritis. In: Behrman RE, et al, eds. Nelson textbook of Pediatrics. 17th ed. Saunders:Pennsylvania, 2004:1081-3.
2. Velazquez FR, Matson DO, Calva JJ, et al. Rotavirus infections in infants as protection against subsequent infections. *N Engl J Med* 1996;335:1022-8.
3. Parashar UD, Bresee JS, Glass RI. The global burden of diarrhoeal disease in children. *Bull World Health Organ* 2003;81:236.
4. Parashar UD, Hummelman EG, Bresee JS, Miller MA, Glass RI. Global illness and deaths caused by rotavirus disease in children. *Emerg Infect Dis* 2003;9:565-72.
5. Jiraphongsa C, Bresee JS, Pongsuwanna Y, et al. Epidemiology and burden of rotavirus diarrhea in Thailand: results of sentinel surveillance. *J Infect Dis* 2005;192 Suppl 1:S87-93.
6. Parashar UD, Bresee JS, Gentsch JR, Glass RI. Rotavirus. *Emerg Infect Dis* 1998;4:561-70.
7. Clark A, Black R, Tate J, et al. Estimating global, regional and national rotavirus deaths in children aged <5 years: Current approaches, new analyses and proposed improvements. *PLoS One* 2017;12:e0183392.
8. Ijaz MK, Sattar SA, Johnson-Lussenburg CM, Springthorpe VS, Nair RC. Effect of relative humidity, atmospheric temperature, and suspending medium on the airborne survival of human rotavirus. *Can J Microbiol* 1985;31:681-5.
9. Clark HF, Lawley D, DiStefano D, Matthijnssens J, Dinubile MJ. Distribution of rotavirus genotypes causing nosocomial and community-acquired acute gastroenteritis at the Children's Hospital of Philadelphia in the new rotavirus vaccine era. *Hum Vaccin* 2011 ; 7:1118-23.
10. Bruijning-Verhagen P, Quach C, Bonten M. Nosocomial Rotavirus Infections: A Meta-analysis. *Pediatrics* 2012 ;129:e1011-9.
11. Santos N, Hoshino Y. Global distribution of rotavirus serotypes/genotypes and its implication for the development and implementation of an effective rotavirus vaccine. *Rev Med Virol* 2005;15:29-56.
12. Cunliffe NA, Bresee JS, Gentsch JR, Glass RI, Hart CA. The expanding diversity of rotaviruses. *Lancet* 2002;359:640-2.
13. King L. Pediatrics, Intussusception. eMedicine website. Available from www.emedicine.com/EMERG/topic385.htm (Access 31 July 2018)
14. Vesikari T, Matson DO, Dennehy P, et al. Safety and efficacy of a pentavalent human-bovine (WC3) reassortant rotavirus vaccine. *N Engl J Med* 2006;354:23-33.
15. Ruiz-Palacios GM, Perez-Schael I, Velazquez FR, et al. Safety and efficacy of an attenuated vaccine against severe rotavirus gastroenteritis. *N Engl J Med* 2006;354:11-22.

16. Patel MM, Lopez-Collada VR, Bulhoes MM, et al. Intussusception risk and health benefits of rotavirus vaccination in Mexico and Brazil. *N Engl J Med* 2011;364:2283-92.
17. Richardson V, Hernandez-Pichardo J, Quintanar-Solares M, et al. Effect of rotavirus vaccination on death from childhood diarrhea in Mexico. *N Engl J Med* 2010;362:299-305.
18. Centers for Disease Control and Prevention. Addition of History of Intussusception as a Contraindication for Rotavirus Vaccination. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2011;60:1427
19. Steele AD, Madhi SA, Louw CE, et al. Safety, Reactogenicity, and Immunogenicity of Human Rotavirus Vaccine RIX4414 in Human Immunodeficiency Virus-positive Infants in South Africa. *Pediatr Infect Dis J* 2011;30:125-30.
20. Soares-Weiser K, Macle hose H, Ben-Aharon I, Goldberg E, Pitan F, Cunliffe N. Vaccines for preventing rotavirus diarrhoea: vaccines in use. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010:CD008521.
21. Paulke-Korinek M, Rendi-Wagner P, Kundi M, Kronik R, Kollaritsch H. Universal mass vaccination against rotavirus gastroenteritis: impact on hospitalization rates in austrian children. *Pediatr Infect Dis J* 2010;29:319-23.
22. CDC. Reduction in rotavirus after vaccine introduction--United States, 2000-2009. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2009;58:1146-9.
23. BATTERY JP, Lambert SB, Grimwood K, et al. Reduction in rotavirus-associated acute gastroenteritis following introduction of rotavirus vaccine into Australia's National Childhood vaccine schedule. *Pediatr Infect Dis J* 2011;30(1Suppl):S25-9.
24. Kerdpanich A, Chokeyphaibulkit K, Watanaveeradej V, et al. Immunogenicity of a human rotavirus vaccine (RIX4414) after storage at 37 °C for seven days. *Hum Vaccin*. 2011;7:74-80.
25. Jonesteller CL, Burnett E, Yen C, Tate JE, Parashar UD. Effectiveness of Rotavirus Vaccination: A Systematic Review of the First Decade of Global Postlicensure Data, 2006-2016. *Clin Infect Dis* 2017; 65: 840-50.
26. Burnett E, Jonesteller CL, Tate JE, Yen C, Parashar UD. Global Impact of Rotavirus Vaccination on Childhood Hospitalizations and Mortality From Diarrhea. *J Infect Dis* 2017; 215: 1666-72.
27. Tharmaphornpilas P, Jiamsiri S, Boonchaiya S, et al. Evaluating the first introduction of rotavirus vaccine in Thailand: Moving from evidence to policy. *Vaccine* 2017;35:796-801.
28. Bhandari N, Rongsen-Chandola T, Bavdekar A, et al. Efficacy of a monovalent human-bovine (116E) rotavirus vaccine in Indian infants: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet* 2014; 383: 2136-43.
29. Libster R, McNeal M, Walter EB, et al. Safety and Immunogenicity of Sequential Rotavirus Vaccine Schedules. *Pediatrics* 2016; 137: e20152603.

บทนำและระบาดวิทยา

โรคอีสุกอีใส เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส varicella-zoster virus (VZV) เชื้อนี้ก่อโรคในคนเท่านั้น มีระยะฟักตัวประมาณ 2-3 สัปดาห์โดยทั่วไปจะพบในเด็ก ในผู้ใหญ่จะมีอาการรุนแรงกว่าในเด็ก อาการของโรคเริ่มด้วยมีไข้ ปวดศีรษะ เบื่ออาหาร และมีผื่นขึ้นที่ผิวหนัง ลักษณะผื่นระยะแรกเป็นตุ่มนูนแดงกระจายตามลำตัวมากกว่าที่หน้าหรือแขนขา ภายในประมาณ 2-3 ชั่วโมง ตุ่มนูนแดงจะกลายเป็นตุ่มน้ำพองใส มีลักษณะเหมือนหยดน้ำรูปร่างรี มีขอบแดง ซึ่งต่อมาจะมีลักษณะขุ่นขาวคล้ายหนอง แล้วกลายเป็นสะเก็ด และจะมีตุ่มใหม่เกิดขึ้นต่อไป ตุ่มอาจเกิดขึ้นในปากและลำคอได้ ประมาณ 3-4 วัน ตุ่มจะค่อยๆ แห้งและตกสะเก็ด อัตราตายของโรคนี้ต่ำ ส่วนใหญ่ตายจากโรคแทรกซ้อน เช่น ติดเชื้อแบคทีเรียซ้ำเติมบนผื่น แล้วเข้ากระแสเลือด ปอดอักเสบ และโรคสมองอักเสบ ในผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันผิดปกติจะมีโรคแทรกซ้อนและอัตราตายสูง โรคนี้ติดต่อได้ทั้งจากละอองของน้ำมูก น้ำลาย เสมหะ และน้ำที่อยู่ในตุ่มน้ำพองใส¹ ผู้ป่วยแพร่เชื้อได้ตั้งแต่ 2 วันก่อนผื่นขึ้น จนกระทั่งตุ่มแห้ง โดยแพร่ได้ทั้งแบบ airborne, droplet และ contact เมื่อหายจากโรคอีสุกอีใส เชื้อไวรัสจะยังอยู่ในร่างกาย โดยหลบอยู่ในปมประสาท และร้อยละ 15 จะเกิดเป็นงูสวัดในหลายปีต่อมา เมื่อภาวะภูมิคุ้มกันของร่างกายลดลง²

จากข้อมูลเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาปี พ.ศ. 2560³ มีรายงานผู้ป่วยโรคอีสุกอีใสทั้งสิ้น 59,724 ราย จากทุกจังหวัดทั่วประเทศไทย คิดเป็นอัตราป่วย 91.28 ต่อประชากรแสนคน พบผู้ป่วยเสียชีวิต 1 ราย

กลุ่มอายุที่พบมากที่สุด เรียงตามลำดับ คือ 15-24 ปี ร้อยละ 16 รองลงมา ได้แก่ อายุ 10-14 ปี ร้อยละ 15 และ 7-9 ปี ร้อยละ 14

สำหรับจังหวัดที่มีอัตราป่วยสูงสุด ได้แก่ ภูเก็ต (อัตราป่วย 235.56 ต่อประชากรแสนคน) รองลงมา คือ น่าน (อัตราป่วย 196.70 ต่อประชากรแสนคน) เชียงราย (อัตราป่วย 183.86 ต่อประชากรแสนคน) นราธิวาส (อัตราป่วย 176.91 ต่อประชากรแสนคน) และระยอง (อัตราป่วย 154.91 ต่อประชากรแสนคน) ตามลำดับ

เคยมีการศึกษาในประเทศไทย ตีพิมพ์ใน พ.ศ. 2544 พบว่าเด็กไทยก่อนอายุ 10 ปี จะมีภูมิคุ้มกันต่ออีสุกอีใสแล้วร้อยละ 48 ส่วนผู้ใหญ่ อายุ 20 - 29 ปี มีภูมิคุ้มกันแล้วร้อยละ 77 จึงอาจกล่าวได้ว่าประมาณหนึ่งในสี่ของผู้ใหญ่ตอนต้น ยังไม่มีภูมิคุ้มกันต่ออีสุกอีใส

ชนิดของวัคซีน⁴⁻⁶

วัคซีนอีสุกอีใส เป็นวัคซีนผงแห้ง (lyophilized) เตรียมมาจากเชื้อไวรัสอีสุกอีใสที่มีชีวิต ทำให้อ่อนฤทธิ์ลง (live attenuated) ที่มีจำหน่ายในประเทศไทยมี 3 ชนิด ดังตารางที่ 7.2-1

ตารางที่ 7.2-1 วัคซีนอีสุกอีใสที่มีจำหน่ายในประเทศไทย

ชื่อวัคซีน	บริษัท	สายพันธุ์	ปริมาณไวรัส (PFU)	ยาต้านจุลชีพ
Varilrix	GSK	OKA	≥2000	neomycin
Varivax	MSD	OKA	≥1350	neomycin
Varicella Vaccine-GCC	Green Cross/	MAV/06	≥1,400	ไม่มี

มีการผลิตวัคซีนอีสุกอีใสอยู่ในรูปวัคซีนรวม หัด-หัดเยอรมัน-คางทูม-อีสุกอีใส (MMRV) ของ GSK และ MSD จึงเป็นทางเลือกหนึ่ง ซึ่งสามารถเพิ่มการให้วัคซีนอีสุกอีใสเข้าไปโดยไม่เพิ่มจำนวนครั้งในการฉีด⁷

ส่วนประกอบของวัคซีน ⁴⁻⁷

ประเทศญี่ปุ่นได้พัฒนาวัคซีนอีสุกอีใสสายพันธุ์ OKA จนกระทั่งได้เป็นเชื้อต้นตอหลัก (master seed) ซึ่งต่อมาได้ขยายลิขสิทธิ์ให้ประเทศต่างๆ นำไวรัสไปทำให้อ่อนฤทธิ์ลงต่อไป ส่วนประกอบของวัคซีนแตกต่างกันไปบ้างตามบริษัทผู้ผลิต ส่วนประกอบของวัคซีนที่สำคัญ ประกอบด้วย

1. ปริมาณไวรัสอยู่ระหว่าง 1,000-2,000 pfu
2. ยาปฏิชีวนะที่ผสมอยู่

สำหรับวัคซีนรวม MMRV ที่มีจำหน่ายในประเทศไทย ผลิตโดย GSK มีส่วนประกอบเหมือนวัคซีนแยก ยกเว้นมีปริมาณไวรัสคางทูมเพิ่มขึ้นจาก $10^{3.7}$ เป็น $10^{4.4}$ TCID₅₀

ส่วนวัคซีนสายพันธุ์ MAV/06 พัฒนาโดยประเทศเกาหลี

ขนาดและวิธีใช้ ⁴⁻⁷

วัคซีน OKA หรือ OKA-Merck ขนาด 0.5 มล. (ส่วน Varicella-GCC ขนาด 0.7 มล.) ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง การศึกษาเพิ่มเติมในระยะหลังพบว่าการฉีดวัคซีนเข้ากล้ามเนื้อ ทำให้มีภูมิต้านทานเกิดขึ้นใกล้เคียงกันกับการฉีดเข้าใต้ผิวหนัง โดยมีปฏิกิริยาไม่ต่างกัน⁸ Varilix™ ได้รับการขึ้นทะเบียนให้ใช้ได้ตั้งแต่อายุ 9 เดือนขึ้นไป ส่วน Varivax™ และ Varicella-GCC™ ได้รับการขึ้นทะเบียนให้ใช้ได้ตั้งแต่อายุ 1 ปีขึ้นไป วัคซีนนี้โดยทั่วไปควรให้ตั้งแต่อายุ 1 ปีขึ้นไป ดังนี้

เด็กอายุ 1-12 ปี ให้ 2 ครั้ง ครั้งแรกแนะนำให้ฉีดเมื่ออายุ 12-18 เดือน ครั้งที่ 2 ฉีดเมื่ออายุ 2-2½ ปี พร้อมวัคซีน MMR ซึ่งอาจใช้แบบรวมเข็มเป็น MMRV ก็ได้ แต่ในกรณีที่มีการระบาด อาจฉีดครั้งที่สองก่อนอายุ 4 ปีได้ โดยต้องห่างจากครั้งแรกอย่างน้อย 3 เดือน ผู้ที่อายุ 13 ปีขึ้นไป ให้ฉีดวัคซีน 2 ครั้ง ห่างกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์

กรณีที่ต้องการฉีดวัคซีนอีสุกอีใส และหัด-หัดเยอรมัน-คางทูม ในเวลาเดียวกัน อาจใช้วัคซีนรวม MMRV ได้ เพราะทั้งสองวัคซีนมีช่วงเวลาและวิธีใช้ที่เหมือนกัน

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีน และอายุที่ควรรับวัคซีน^{9,10} วัคซีนนี้ให้ได้ในบุคคลที่ยังไม่เคยเป็นโรคอีสุกอีใส หรือไม่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคนี้ โดยให้ได้ในเด็กอายุตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไปจนถึงผู้ใหญ่ โดยแนะนำให้ใช้วัคซีนในกรณี ดังนี้

1. เด็กโตและผู้ใหญ่ที่ยังไม่เคยเป็นโรคอีสุกอีใส ควรพิจารณาให้วัคซีนทุกราย เพราะโรคมีผลกระทบมาก และอาการอาจรุนแรงกว่าเด็กเล็ก ผู้ใหญ่ที่ยังไม่เคยเป็นอีสุกอีใส อาจเจาะเลือดเพื่อตรวจว่ามีภูมิคุ้มกันโรคอยู่แล้วหรือไม่ เพราะผู้ที่ให้ประวัติว่าไม่เคยเป็นโรคพบว่าแท้จริงมีภูมิคุ้มกันแล้วร้อยละ 68¹¹ ซึ่งอาจเพราะเป็นน้อยจนไม่รู้ว่าเป็นหรือจำไม่ได้ หากไม่มีภูมิคุ้มกันโรคจึงค่อยฉีดวัคซีน หากไม่สามารถตรวจเลือดได้ สามารถให้วัคซีนเลยโดยไม่อันตราย แม้ว่าจะมีภูมิคุ้มกันอยู่ก่อน

2. วัคซีนนี้ควรให้ในบุคคลที่มีความเสี่ยงในการรับเชื้อและเป็นโรค แล้วแพร่เชื้อไปยังบุคคลอื่น โดยเฉพาะการแพร่เชื้อไปยังผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง เช่น บุคลากรทางการแพทย์ ผู้ที่อาศัยอยู่ในบ้านเดียวกับผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง เป็นต้น

เด็กปกติที่ยังไม่เคยเป็นโรคอีสุกอีใสมาก่อน หากมีความประสงค์ที่จะป้องกันโรคนี้ สามารถให้วัคซีนนี้ได้ตั้งแต่อายุ 1 ปีขึ้นไป ในผู้ที่สัมผัสกับผู้ป่วยที่เป็นโรคอีสุกอีใส หากยังไม่เคยเป็นอีสุกอีใสและไม่มีภูมิคุ้มกัน สามารถให้วัคซีนป้องกันโรคหลังสัมผัสได้โดยวัคซีนมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคดีถ้าให้ภายใน 3 วัน และอาจได้ผลถ้าให้ภายใน 5 วัน¹²

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน^{9,13}

ปฏิกิริยาจากวัคซีนในเด็กปกติพบว่า มีค่อนข้างน้อย ได้แก่ อาการเจ็บปวด บวม หรือแดงบริเวณที่ฉีดวัคซีนร้อยละ 20 มีผื่นบริเวณที่ฉีดร้อยละ 3-5 มีไข้ อุณหภูมิสูงกว่า 38 °ซ ร้อยละ 10 และพบ varicella rash หรือ maculopapular rash ร้อยละ 3-5 ผื่นมากกว่า 10 ตุ่ม ร้อยละ 1.4 และผื่นมากกว่า 100 ตุ่ม มีเพียงร้อยละ 0.1 ส่วนใหญ่ตุ่มจะเกิดในวันที่ 5-26 หลังฉีดและมักเป็นตุ่มเหมือนยุงกัดมากกว่าตุ่มน้ำใสเหมือนอีสุกอีใสทั่วไป เคยมีรายงานหลังการจำหน่ายถึง อาการแทรกซ้อนรุนแรง เช่น anaphylaxis, Stevens-Johnson syndrome, เกิลด์เลือดดำ, Guillain-Barré syndrome แต่พบน้อยมาก

การเกิดโรคสุတ်ภายหลังการฉีดวัคซีนป้องกันโรคอีสุกอีใสพบได้บ้าง แต่มีอุบัติการณ์น้อยกว่าหลังการเป็นอีสุกอีใสตามธรรมชาติ¹⁴

วัคซีนอีสุกอีใสสายพันธุ์ MAV/06 stain พบปฏิกิริยาทั่วไปหลังฉีดน้อยมากไม่ต่างจากสายพันธุ์ OKA ไม่พบมีรายงานการเกิดอาการแทรกซ้อนรุนแรง ส่วนปฏิกิริยาเฉพาะที่พบได้แต่ไม่รุนแรง มักเกิดภายใน 7 วันหลังได้รับวัคซีน⁶ ผู้ที่แพ้เจลาตินรุนแรงควรเลี่ยงวัคซีน MAV/06 หรือ OKA/Merck เพราะมีเจลาตินผสมในวัคซีนด้วย สำหรับผู้ที่ใช้วัคซีนรวม MMRV ในการฉีดครั้งแรกเมื่ออายุน้อยกว่า 2 ปี พบว่าปฏิกิริยาจากวัคซีนจะทำให้เกิดไข้ และชักจากไข้มากกว่าการฉีดแยก MMR และอีสุกอีใส แต่ถ้าฉีดเป็นเข็มที่ 2 ในเด็กอายุ 4 ขวบขึ้นไปไม่พบว่าปฏิกิริยาแตกต่างจากการฉีดแยกกัน^{15,16}

ข้อควรระวัง 9.10

1. เด็กที่ป่วยเป็นโรคเริมเม็ดเลือดขาว เมื่อเป็นโรคอีสุกอีใส จะมีอาการรุนแรงมาก อาจพิจารณาป้องกันโดยให้วัคซีน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 เดือน ในกรณีที่มีภาวะดังต่อไปนี้ครบถ้วน
 - 1.1 ต้องอยู่ในระยะที่โรคเริมเม็ดเลือดขาวสงบมาแล้วอย่างน้อย 1 ปี
 - 1.2 ต้องมีเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ เท่ากับหรือมากกว่า 700 ตัว/ลบ.มม. และเกล็ดเลือดมากกว่า 100,000 ตัว/ลบ.มม. ในการตรวจนับเม็ดเลือดก่อนที่จะให้วัคซีน
 - 1.3 ต้องงดเคมีบำบัดรักษาโรคเริมเม็ดเลือดขาวอย่างน้อย 1 สัปดาห์ก่อนและ 1 สัปดาห์หลังการให้วัคซีนได้สัปดาห์แรก และห้ามให้ยาสเตียรอยด์หลังจากให้วัคซีนเป็นเวลา 4 สัปดาห์
 - 1.4 ต้องสามารถติดตามอาการหลังการให้วัคซีนอย่างใกล้ชิด โดยทั่วไปไม่แนะนำให้วัคซีนอีสุกอีใสในผู้ป่วยเริม เพราะมีข้อจำกัดมากและมียา acyclovir รักษาหากเป็นโรคขึ้นมา และยา มีประสิทธิภาพสูง
2. สำหรับเด็กที่ติดเชื้อเอชไอวี เมื่อเป็นโรคอีสุกอีใสจะมีอาการรุนแรงมาก อาจให้วัคซีนนี้ได้ ถ้าเด็กยังไม่มีอาการของภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง และมี CD4 มากกว่าร้อยละ 15 แนะนำให้ 2 ครั้ง โดยให้เหมือนเด็กปกติ

ข้อห้ามใช้ 9.10

1. ผู้ป่วยที่กำลังมีไข้สูง
2. ผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง รวมทั้งผู้ที่กำลังรับรังสีรักษา หรือกำลังรับประทานยากดภูมิคุ้มกันรวมทั้งผู้ที่ได้รับยาสเตียรอยด์ในขนาด prednisolone ตั้งแต่ 2 มก./กก./วัน หรือตั้งแต่ 20 มก./วัน นานตั้งแต่ 14 วันขึ้นไป ถ้าจะให้วัคซีนนี้ ควรให้หลังจากหยุดยาสเตียรอยด์อย่างน้อย 1 เดือน หรือหลังจากหยุดยาเคมีบำบัดอย่างน้อย 3 เดือน
3. หญิงมีครรภ์ หญิงวัยเจริญพันธุ์ที่ได้รับวัคซีนควรป้องกันการตั้งครรภ์อย่างน้อย 1 เดือน หลังจากฉีดวัคซีน ถ้าให้วัคซีนโดยไม่ทราบที่ตั้งครรภ์ ไม่ถือเป็นข้อบ่งชี้ในการทำแท้ง ส่วนหญิงที่อยู่ในระหว่างให้นมบุตรไม่ถือเป็นข้อห้ามในการให้วัคซีน เพราะการศึกษาในหญิงที่ให้นมบุตรไม่พบว่ามีเชื้อไวรัสออกมาในน้ำนม และไม่พบว่ามีทารกติดเชื้อ
4. ไม่ควรให้วัคซีนนี้ในบุคคลที่เพิ่งได้รับอิมมูโนโกลบูลินหรือผลิตภัณฑ์ของเลือดมา เพราะอาจมีแอนติบอดีต่อเชื้ออีสุกอีใสในผลิตภัณฑ์นั้น ซึ่งอาจรบกวนการสร้างภูมิคุ้มกันโรคจากวัคซีน ควรเว้นช่วงให้นานพอก่อนที่จะให้วัคซีน โดยขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของผลิตภัณฑ์ของเลือดหรืออิมมูโนโกลบูลินที่ได้รับมาก่อน โปรดดูในบทเรื่องวัคซีน หัด-หัดเยอรมัน-คางทูม (MMR) โดยใช้หลักการเดียวกันในการเว้นช่วงเวลาก่อนให้วัคซีน MMR ส่วนผู้ที่ได้รับวัคซีนก็ควรงดการรับเลือด ผลิตภัณฑ์ของเลือด หรืออิมมูโนโกลบูลิน อย่างน้อย 2 สัปดาห์หลังฉีดวัคซีน
5. ผู้ที่มีประวัติแพ้ยาแบบ anaphylaxis ต่อเจลาติน neomycin หรือยาปฏิชีวนะอื่นที่บรรจุในวัคซีน
6. ผู้ที่ได้รับยาแอสไพรินเป็นประจำ เพราะมีอาจความเสี่ยงต่อภาวะ Reye syndrome และควรงดการใช้ยาแอสไพรินหลังรับวัคซีนแล้วนาน 6 สัปดาห์

ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้น

จากการศึกษาการตอบสนองในการสร้างภูมิคุ้มกัน ภายหลังจากได้รับวัคซีนป้องกันโรคอีสุกอีใส ในเด็กอายุ 1 ปีขึ้นไป พบว่าภายหลังจากให้วัคซีน 1 ครั้ง จะมีภูมิคุ้มกันเกิดขึ้นร้อยละ 76-85 และจะเพิ่มขึ้น เป็นเกือบร้อยละ 100 ภายหลังจากได้รับวัคซีนครั้งที่ 2⁹ การศึกษาในประเทศญี่ปุ่นพบว่า การฉีดวัคซีนสามารถ ป้องกันโรคอีสุกอีใสได้นานถึง 20 ปี วัคซีนป้องกันโรคอีสุกอีใสได้ร้อยละ 70-85 และป้องกันโรคอีสุกอีใส รุนแรงได้มากกว่าร้อยละ 95 วัคซีนนี้สามารถใช้ป้องกันโรคได้ร้อยละ 62 และป้องกันโรครุนแรงได้ร้อยละ 79 ถ้าฉีดภายใน 72-120 ชั่วโมงหลังจากสัมผัสเชื้อ^{17,18}

จากการติดตามเด็กอายุ 1-12 ปี ภายหลังจากได้รับวัคซีน 10 ปี พบว่าอัตราการเกิดโรคอีสุกอีใส (breakthrough disease) เป็นร้อยละ 7.3 และ 2.2 ในเด็กที่ได้รับวัคซีน 1 ครั้งและ 2 ครั้งตามลำดับ แต่อาการ มักไม่รุนแรง จำนวนผื่นน้อยกว่า 50 ตุ่ม¹⁹

เด็กที่ได้รับวัคซีนอีสุกอีใสมีโอกาสเป็นโรครุนแรงต่ำกว่าเด็กที่ไม่ได้รับวัคซีน ข้อมูลจากการศึกษา ในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าอุบัติการณ์ของการเกิดโรครุนแรงในเด็กอายุต่ำกว่า 18 ปีที่ไม่ได้รับวัคซีน อีสุกอีใส พบได้ 230 ต่อ 100,000 person-years ในขณะที่เด็กที่ได้รับวัคซีนอีสุกอีใส พบได้ 48 ต่อ 100,000 person-years ซึ่งต่ำลงร้อยละ 79¹⁷

การศึกษาประสิทธิภาพของวัคซีนอีสุกอีใสสายพันธุ์ MAV/06 stain ในเด็กเกาหลี พบว่าวัคซีน มี seroconversion rate เป็นร้อยละ 100 และได้มีการติดตามระดับแอนติบอดีหลังจากได้รับวัคซีนเป็น เวลา 5 ปีพบว่ามี seroconversion ลดลงคล้ายๆ กับที่พบใน OKA strain⁶ มีข้อมูลเผยแพร่จากประเทศ เกาหลีระยะหลังบ่งชี้ว่า วัคซีน MAV/06 อาจจะมีประสิทธิภาพดีกว่าวัคซีนชนิด OKA stain และมีอัตรา seroconversion ต่ำกว่าเมื่อศึกษาในระดับประชากร แต่การศึกษาเหล่านี้ยังมีข้อมูลน้อย ไม่มีการควบคุม จึงยังไม่สามารถสรุปได้อย่างแน่นอน²⁰

หมายเหตุ

1. หลังจากฉีดวัคซีนแล้ว ยังมีโอกาสเป็นอีสุกอีใสได้ในอัตราร้อยละ 1-4 ต่อปี แต่อาการจะน้อย มีตุ่มขึ้นจำนวนน้อย อัตราการเกิดอีสุกอีใสหลังจากได้วัคซีนแล้วจะสูงขึ้นในเด็กที่ได้รับวัคซีนก่อนอายุ 15 เดือน²¹ และเด็กที่ได้รับวัคซีน 2 เข็ม มีโอกาสเกิดโรคอีสุกอีใสน้อยกว่าเด็กที่ได้รับวัคซีนเพียงเข็มเดียว²² เด็กที่เป็นอีสุกอีใสหลังจากได้รับวัคซีน มีโอกาสแพร่เชื้อไปสู่ผู้อื่นน้อยกว่าผู้ที่ป่วยโดยไม่เคยได้รับ วัคซีน ไม่แนะนำให้ตรวจภูมิคุ้มกันหลังฉีดวัคซีน

2. การให้วัคซีนอีสุกอีใสในเวลาเดียวกันกับการให้วัคซีนหัด หรือวัคซีนหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน (MMR) ถ้าไม่ฉีดพร้อมกัน ควรฉีดแยกห่างจากกันอย่างน้อย 1 เดือน มิฉะนั้นจะเกิดการรบกวนการสร้าง ภูมิคุ้มกันโรคได้ ปัจจุบันมีวัคซีนรวม อีสุกอีใส-หัด-คางทูม-หัดเยอรมัน (MMRV) สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกัน ได้ดี สามารถนำมาใช้แทนการฉีดแยกเข็มได้ แต่วัคซีน MMRV อาจทำให้เกิดอาการไข้และชักจากไข้ได้ บ่อยกว่าการฉีดแยกชนิดในเด็กอายุน้อยกว่า 2 ปี ส่วนการฉีดในเด็กอายุ 4-6 ปี ไม่พบปัญหา¹⁶

3. ปัจจุบันมีวัคซีนป้องกันงูสวัด เป็นวัคซีนชนิด OKA strain เหมือนวัคซีนอีสุกอีใส แต่มีปริมาณ เชื้อมากกว่าถึง 10 เท่า ใช้ฉีดสำหรับผู้สูงอายุเกิน 60 ปี ที่เคยเป็นอีสุกอีใสแล้ว ลดความเสี่ยงการเกิดงูสวัด ได้ร้อยละ 51.3 ในช่วง 3 ปีแรก และถ้าเกิดมีอาการแสดงขึ้นก็ลดโอกาสเกิดอาการปวดแสบปวดร้อน

ปลายประสาทได้ร้อยละ 66.5¹⁸ วัคซีนอีสุกอีใสของเด็กไม่สามารถป้องกันงูสวัดในผู้สูงอายุได้ และล่าสุดมีวัคซีนป้องกันงูสวัดชนิด recombinant glycoprotein E ซึ่งให้ผลกระตุ้นภูมิคุ้มกันที่สูงมาก

4. การป้องกันอีสุกอีใสหลังสัมผัสโรค (post exposure prophylaxis) ในผู้ที่ยังไม่มีภูมิคุ้มกันมาก่อนสามารถทำได้หลายวิธีคือ

- ให้วัคซีน ต้องให้เร็วที่สุดภายใน 72 ชั่วโมง หลังสัมผัสซึ่งจะได้ผลดี และถ้าให้ภายใน 5 วัน ก็ยังได้ผลถึง 80%^{19,23,24}

- ให้ varicella immune globulin ขนาด 125 ยูนิต/10 กก. (ขนาดสูงสุด 625 ยูนิต) ฉีดเข้ากล้ามเนื้อหรือ intravenous immune globulin (IVIG) 400 มก./กก. ฉีดเข้าเส้นเลือดดำ ภายใน 10 วันหลังสัมผัส²⁵ ควรพิจารณาใช้ในกรณีผู้ป่วยหนัก หรือมีภูมิคุ้มกันบกพร่องอย่างมากจนทำให้ฉีดวัคซีนไม่ได้ ทารกแรกเกิดหรือเด็กที่ยังไม่สามารถรับวัคซีนได้ ผู้ที่ได้รับ IVIG ภายใน 3 สัปดาห์ก่อนสัมผัส ถือว่ามีภูมิคุ้มกันแล้ว ไม่ต้องให้ VZIG หรือ IVIG ซ้ำ²⁵ ในทารกทุกรายที่คลอดก่อน 28 สัปดาห์ หรือน้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่า 1,000 กรัม ควรได้รับ VZIG หรือ IVIG หากได้สัมผัสเชื้อ รวมทั้งทารกทุกรายที่มีมารดาเป็นอีสุกอีใสภายใน 5 วันก่อนคลอดถึง 2 วันหลังคลอด ถือว่าเป็นกลุ่มเสี่ยงสูง ควรได้ VZIG หรือ IVIG

- ให้อยา acyclovir ขนาดรักษา 80 มก./กก./วัน แบ่ง 4 ครั้ง (ขนาดสูงสุด 3.2 กรัม/วัน) เป็นเวลา 7 วัน เพื่อตัดระยะก่อนก่อโรค (secondary viremia) โดยต้องเริ่มให้ในวันที่ 7-10 หลังสัมผัส ควรแนะนำวิธีนี้ในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องอย่างมากที่ไม่สามารถรับวัคซีนได้ และไม่สามารถให้ VZIG หรือ IVIG ได้²⁶⁻²⁷

- กรณีที่ไม่สามารถให้วัคซีนภายใน 5 วัน หลังสัมผัส หรือให้วัคซีนไม่ได้ อาจยังไม่ต้องให้การรักษาใดๆ แต่ให้เฝ้าสังเกตอาการ เมื่อเริ่มมีไข้ ผื่นขึ้นจึงรีบให้อยา acyclovir ทันที ทั้งนี้เพราะการสัมผัสมิได้ทำให้เกิดโรคเสมอไป โอกาสติดเชื้อจากการสัมผัสในครอบครัวเป็นร้อยละ 65-100 และจากการสัมผัสในโรงพยาบาลเป็นร้อยละ 20²⁸ หากไม่เกิดโรคขึ้นภายใน 3 สัปดาห์ ควรแนะนำให้วัคซีนต่อไป

5. วัคซีนนี้ยังไม่ได้เข้าร่วมอยู่ในแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคสำหรับเด็กทั่วไป โรคนี้มีอันตรายน้อยในเด็กที่แข็งแรงปกติ และวัคซีนยังมีราคาสูง แต่ควรแนะนำให้ฉีดวัคซีนในเด็กปกติทุกรายที่สามารถออกค่าใช้จ่ายได้ เพราะวัคซีนจะป้องกันงูสวัดได้ด้วย

การเก็บและกวดอายุ⁴⁻⁹

1. เก็บวัคซีนในตู้เย็นที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °ซ หรือต่ำกว่า ผงแห้งของวัคซีนไม่ควรให้ถูกแสงสว่าง วัคซีนมีอายุใช้ได้นาน 2 ปี โดยให้ดูฉลากวันหมดอายุ
2. ผสมวัคซีนแล้วต้องใช้ภายใน 30 นาที

1. Myers MG, Stanberry LR, Seward JF. Varicella-zoster virus. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jensen HB, eds. Nelson Textbook of Pediatrics. Philadelphia: WB Saunders 2004:1057.
2. Hope-Simpson RE. The nature of herpes zoster: a long-term study and a new hypothesis. Proc R Soc Land 1965;58:9-20.
3. National Disease Surveillance (Report 506): http://www.boe.moph.go.th/boedb/surdata/506wk/y60/d17_5360.pdf
4. Aventis Pasteur. OKAVAX. In: MIMS annual Thailand 2003/2004. Singapore: Medimedia 2003;587-8.
5. GlaxosmithKline. Varilrix. In: MIMS annual Thailand 2003/2004. Singapore: Medimedia 2003; 860-1.
6. Young Mo Sohn, Chul Joo Yu, Pyung Kil Kim, et al. Immunogenicity and Safety of Live Attenuated Vaccine(MAV/06strain) on Healthy Children and Immunocompromised Children. The Journal of The Korean Pediatr Society. Vol.38, No.6, 1995.
7. Vesikari T, Sadzot-Delvaux C, Rentier B, Gershon A. Increasing coverage and efficiency of measles, mumps, and rubella vaccine and introducing universal varicella vaccination in Europe. A role for the combined vaccine. Pediatr Infect Dis J. 2007;26:632-8.
8. Gillet Y, Habermehl P, Thomas S, Eymin C, Fiquet A. Immunogenicity and safety of concomitant administration of a measles, mumps and rubella vaccine (M-M-RvaxPro) and a varicella vaccine (VARIVAX) by intramuscular or subcutaneous routes at separate injection sites: a randomised clinical trial. BMC Med 2009;7:16.
9. American Academy of Pediatrics. Varicella-Zoster Virus Infections. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. Red Book: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases. 31st ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics; 2018: 869-83.
10. CDC. Prevention of Varicella Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR 2007;56:1-40.
11. Lolekha S, Tanthiphabha W, Sornchai P, et al. Effect of climatic factors and population density on varicella zoster virus epidemiology within a tropical country. Am J Trop Med Hyg 2001;64:131-6.
12. Macartney K, McIntyre P. Vaccines for post-exposure prophylaxis against varicella (chickenpox) in children and adults. Cochrane Database Syst Rev. 2008;16:CD001833.
13. Hadinegoro SR, Hindra IS, Han HH, Gatchalian S, Bock HL. Reactogenicity and immunogenicity of a live-attenuated refrigerator-stable varicella vaccine (OKA stain) in healthy seronegative subjects age 10 months to 12 years. Southeast Asian J TropMed Public Health 2009;40:991-9.

14. Civen R, Chaves SS, Jumaan A, et al. The incidence and clinical characteristics of herpes zoster among children and adolescents after implementation of varicella vaccination. *Pediatr Infect Dis J* 2009;28:954-9.
15. Czajka H, Schuster V, Zepp F, Esposito S, Douha M, Willems P. A combined measles, mumps, rubella and varicella vaccine (Priorix-Tetra): immunogenicity and safety profile. *Vaccine* 2009;27:6504-11.
16. Marin M, Broder KR, Temte JL, Snider DE, Seward JF. Use of combination measles, mumps, rubella, and varicella vaccine: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep* 2010;59(RR-3):1-12.
17. Weinmann S, Chun C, Schmid DS, et al. Incidence and clinical characteristics of herpes zoster among children in the varicella vaccine era, 2005-2009. *J Infect Dis* 2013;208:1859-68.
18. Oxman MN, Levin MJ, Johnson GR, et al. A vaccine to prevent herpes zoster and postherpetic neuralgia in older adult, *N Eng J Med* 2005;352:2271-84.
19. Brotons M, Campins M, Mendez L, et al. Effectiveness of varicella vaccines as postexposure prophylaxis. *Pediatr Infect Dis J* 2010;29:10-3.
20. Oh SH, Choi EH, Shin SH, et al. Varicella and varicella vaccination in South Korea. *Clin Vaccine Immunol* 2014;21:762-8.
21. Kuter B, Matthews H, Shinefield H. Ten-year follow-up of healthy children who received one or two infections of varicella vaccine. *Pediatr Infect Dis J* 2004;23: 132-7.
22. Asano Y. Varicella vaccine: the Japanese experience. *J Infect Dis* 1996; 174 (Suppl 3):s310-3.
23. Asano Y, Nakayama H, Yazaki T, Kato R, Hirose S. Protection against varicella in family contacts by immediate inoculation with live varicella vaccine. *Pediatrics* 1977;59:3-7
24. Arbeter AM, Starr SE, Plotkin SA. Varicella vaccine studies in healthy children and adults. *Pediatrics* 1986;78:748-56.
25. American Academy of Pediatrics. Varicella-Zoster Infections. In: Pickering LK, Baker CJ, Kimberlin DW, Long SS, eds. *Red Book: 2012 Report of the Committee on Infectious Diseases*. 28th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2012:774-789.
26. Ishida Y, Tauchi H, Higaki A, Yokota-Outou Y, Kida K. Postexposure prophylaxis of varicella in children with leukemia by oral acyclovir. *Pediatrics* 1996;97:150-1.
27. Asano Y, Yoshikawa T, Suga S, et al. Postexposure prophylaxis of varicella in family contact by oral acyclovir. *Pediatrics* 1993;92:219-22.
28. Marin M, Guris D, Chaves SS, Schmid S, Seward JF. Prevention of varicella: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep* 2007;56(RR-4):1-40.

บทนำและระบาดวิทยา

ไวรัสตับอักเสบบี เป็น single-stranded RNA Virus ไม่มีเปลือกหุ้ม จัดอยู่ใน Family Picornaviridae, Genus Hepatovirus เป็น Enterovirus type 72 ไวรัสจะอาศัยอยู่ในลำไส้และถูกขับถ่ายออกมากับอุจจาระของผู้ป่วย การติดต่อจากคนสู่คนผ่านทางอาหารหรือน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อ ระยะฟักตัวหลังจากที่ได้รับเชื้อเฉลี่ย 28-30 วัน (พิสัย 15-50 วัน)¹ ผู้ติดเชื้อจะมีอาการแบบเฉียบพลัน เริ่มมีอาการไข้ต่ำๆ อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน เจ็บใต้ชายโครงขวา บัสสาวะสีเหลืองเข้ม อุจจาระมีสีเหลืองซีดลง ต่อมาอาการดีขึ้นแต่สังเกตพบว่ามีตัวเหลืองตาเหลืองเกิดขึ้น พบได้ประมาณร้อยละ 70 ของผู้ติดเชื้อ โดยปกติโรคมักหายขาดไม่ทำให้เป็นตับอักเสบบีเรื้อรังหรือเกิดเป็นพาหะ² ความรุนแรงของโรคขึ้นอยู่กับอายุของผู้ติดเชื้อ โรคประจำตัว การตั้งครรภ์ และสถานะของสุขภาพ การติดเชื้อในเด็กส่วนใหญ่ไม่มียาหรือมีอาการเล็กน้อย³ การติดเชื้อในเด็กโตหรือผู้ใหญ่ทำให้เกิดอาการตัวเหลืองและมีอาการรุนแรงและเกิดภาวะตับวาย ผู้ที่ป่วยเป็นโรคตับเรื้อรังอยู่เดิมเมื่อติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีจะมีอาการรุนแรง⁴ ภาวะตับวายเฉียบพลัน (fulminant hepatitis A) พบประมาณ 1:10,000 โรคนี้มีอัตราป่วยตายค่อนข้างต่ำ พบว่าในเด็กมีอัตราป่วยตายน้อยกว่าร้อยละ 0.1 และเพิ่มเป็นร้อยละ 0.1-0.4 ในเด็กโตหรือผู้ใหญ่ และร้อยละ 1 ในผู้ที่มีอายุมากกว่า 40 ปี ความชุกของโรคไวรัสตับอักเสบบีทั่วโลกมีแนวโน้มลดลงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กเล็ก จากการปรับปรุงสุขอนามัยและสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น หลังจากติดเชื้อแล้วจะมีภูมิคุ้มกันตลอดชีวิต ดังนั้นเมื่อมีการติดเชื้อในวัยเด็กน้อยลง เมื่อโตขึ้นเป็นผู้ใหญ่ก็จะมีภูมิคุ้มกันโรค ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในวัยผู้ใหญ่มากขึ้น

ในช่วงเวลา 5 ปีที่ผ่านมา ระหว่างปี พ.ศ. 2556-2560 ความชุกของโรคนี้ในประเทศไทยพบว่ามีค่อนข้างคงที่ จากรายงานผู้ป่วยไวรัสตับอักเสบบีของสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข มีรายงานผู้ป่วยประมาณ 300-600 รายในแต่ละปี อัตราป่วยอยู่ระหว่าง 0.5 – 1 ต่อประชากรแสนคน ยกเว้นในปี พ.ศ. 2548 มีรายงานผู้ป่วยสูงที่สุดคือ 2,421 ราย อัตราป่วย 3.89 ต่อประชากรแสนคน ซึ่งพบมีการระบาดของโรคในจังหวัดเชียงใหม่มีผู้ป่วย 634 ราย จากน้ำที่มีการปนเปื้อนเชื้อภายในโรงงานทำน้ำแข็ง⁵ นอกจากนี้ยังพบมีการระบาดของโรคประปรายในบางพื้นที่ เช่น ค่ายฝึกทหารใหม่ในกรุงเทพฯ เมื่อปี พ.ศ. 2551⁶ เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่มีรายงานผู้ป่วยเสียชีวิตด้วยไวรัสตับอักเสบบี ผู้ป่วยประมาณร้อยละ 80 เป็นกลุ่มเด็กโตและผู้ใหญ่อายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป และมีแนวโน้มว่าผู้ป่วยจะเป็นในกลุ่มวัยแรงงานและผู้ใหญ่มากขึ้น เพราะมีโอกาสได้รับเชื้อจากการรับประทานอาหารและน้ำนอกบ้านมากกว่าเด็ก สอดคล้องกับการสำรวจความชุกของการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี (seroprevalence) ของประเทศไทยซึ่งพบว่าลดลงโดยตลอด ในปี พ.ศ. 2547 พบว่าเด็กอายุน้อยกว่า 15 ปี ติดเชื้อเฉลี่ยร้อยละ 5.4 และกลุ่มอายุ 15-20 ปี ติดเชื้อร้อยละ 17.3⁷ เนื่องจากการพัฒนาระบบสุขาภิบาลอาหารและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสุขอนามัยส่วนบุคคลที่ดีขึ้น ทำให้เกิดการติดเชื้อในวัยเด็กน้อยลง แต่ความเสี่ยงต่อการติดเชื้อเกิดขึ้นเมื่อเป็นผู้ใหญ่โดยเฉพาะกลุ่มวัยแรงงาน ซึ่งมีโอกาสเกิดโรครุนแรง เมื่อติดเชื้อได้มากกว่าเด็ก

จากข้อมูลเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาปี ในปี พ.ศ. 2560 มีผู้ป่วยรายงาน 651 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 0.99 ต่อประชากรแสนคน ไม่มีผู้ป่วยเสียชีวิต พบผู้ป่วยมากที่สุดในกลุ่มอายุ 25-34 ปี คิดเป็นร้อยละ 23.81 รองลงมาคือกลุ่มอายุ 35-44 ปี คิดเป็นร้อยละ 21.20 และกลุ่มอายุ 45-51 ปี ร้อยละ 15.37 อัตราส่วนการติดเชื้อในเพศชายต่อเพศหญิงคือ 1:0.94 ส่วนใหญ่มีอาชีพรับจ้าง ภาคกลางมีอัตราป่วยสูงสุดคือ 1.96 ต่อประชากรแสนคน รองมาเป็นภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ มีอัตราป่วย 1.22, 0.26 และ 0.22 ต่อประชากรแสนคนตามลำดับ

องค์การอนามัยโลกได้แบ่งระดับความชุกของโรคตับอักเสบบีในประเทศต่างๆ เป็น 3 ระดับคือ

1. ประเทศที่มีการระบาดสูง คนส่วนใหญ่จะติดเชื้อแบบไม่มีอาการแล้วตั้งแต่วัยเด็ก จึงไม่มีความจำเป็นต้องให้วัคซีนในวงกว้างในประเทศเหล่านี้
2. ประเทศที่มีการระบาดลดลง แต่เคยมีการระบาดมาในอดีต ได้แก่ ประเทศที่มีระดับเศรษฐกิจปานกลาง และประเทศไทยนับเป็นประเทศในกลุ่มนี้ ประเทศที่ระดับเศรษฐกิจดีขึ้นเรื่อยๆ กลุ่มนี้จะมีผู้ใหญ่ที่ยังไม่มีภูมิคุ้มกันจำนวนมาก จึงควรแนะนำให้มีการฉีดวัคซีนในวงกว้าง
3. กลุ่มประเทศที่มีการระบาดต่ำ ควรแนะนำให้ใช้วัคซีนเฉพาะกลุ่มเสี่ยง ได้แก่ ผู้ที่จะเดินทางไปในถิ่นระบาด ผู้ที่จะต้องได้รับผลิตภัณฑ์จากเลือดและน้ำเหลืองบ่อยๆ ชายรักชาย ผู้ที่ต้องสัมผัสสัมผัส และผู้เข้ายาเสพติดฉีดเข้าเส้น รวมทั้งผู้ที่เป็โรคตับเรื้อรัง

ชนิดของวัคซีน

วัคซีนป้องกันโรคตับอักเสบบีที่มีใช้ในประเทศไทยมีทั้งชนิดวัคซีนเชื้อตาย (inactivated vaccine) ใช้ aluminium hydroxide เป็น adjuvant วัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ (live attenuated vaccine) และยังมีวัคซีนรวมไวรัสตับอักเสบบีและบีซึ่งเป็นวัคซีนเชื้อตาย

ส่วนประกอบของวัคซีน

1. วัคซีนชนิดเชื้อตายอยู่ในรูปน้ำยาแขวนตะกอนของไวรัส (virus suspension) มีส่วนผสมของอลูมิเนียมไฮดรอกไซด์เป็น adjuvant ปัจจุบันมีจำหน่าย 3 ชนิด คือ
 - 1.1 HavrixTM ผลิตโดยบริษัท GSK มีขนาดบรรจุปริมาณแอนติเจน 1440 ยูนิต/มล. ใช้สำหรับผู้ใหญ่ และขนาด 720 ยูนิต/ 0.5 มล. ใช้สำหรับเด็ก
 - 1.2 VaqtaTM ผลิตโดยบริษัท MSD มีขนาดบรรจุปริมาณแอนติเจน 50 ยูนิต/มล. ใช้สำหรับผู้ใหญ่ และขนาด 25 ยูนิต/ 0.5 มล. ใช้สำหรับเด็ก
 - 1.3 AvaximTM ผลิตโดยบริษัท sanofi pasteur มีขนาดบรรจุปริมาณแอนติเจน 160 ยูนิต/ 0.5 มล. ใช้สำหรับผู้ใหญ่ และขนาด 80 ยูนิต/ 0.5 มล. ใช้สำหรับเด็ก
2. วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ มีจำหน่าย 1 ชนิด คือ MEVACTM-A ผลิตโดยบริษัท Zhejiang Pukang Biotechnology ประเทศจีน พัฒนามาจากสายพันธุ์ H2 เป็นวัคซีนชนิดผงแห้ง เมื่อนำมาละลายน้ำ จะมีปริมาณแอนติเจนไม่น้อยกว่า 6.5 LgCCID₅₀ /มล.

3. วัคซีนรวมไวรัสตับอักเสบบีและปอดเชื้อตาย อยู่ในรูปยาน้ำแขวนตะกอนของไวรัส มีส่วนผสมของอลูมิเนียมฟอสเฟต และอลูมิเนียมไฮดรอกไซด์เป็น adjuvant มีจำหน่าย 1 ชนิด คือ Twinrix™ ผลิตโดยบริษัท GSK มีส่วนประกอบของแอนติเจนชนิดเดียวกับวัคซีน Havrix™ และ วัคซีน Engerix-B™ มีขนาดบรรจุปริมาณแอนติเจนไวรัสตับอักเสบบี 720 ยูนิต/มล. และ ปริมาณแอนติเจนไวรัสตับอักเสบบี 20 มคก./มล. ใช้สำหรับผู้ใหญ่ วัยรุ่นและเด็กอายุตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป (ดูรายละเอียดในบทวัคซีนรวม)

ขนาดบรรจุ

วัคซีนเชื้อตายมี 2 ขนาดคือ บรรจุขวดละ 0.5 มล. และ 1.0 มล. ตามแต่ของบริษัทที่ผลิต วัคซีนเชื้อที่มีชีวิตอ่อนฤทธิ์มีลักษณะเป็นผงแห้ง ใช้ผสมด้วยน้ำกลั่น (sterile water) ปริมาตร 1 มล.

ขนาดและวิธีใช้

วัคซีนไวรัสตับอักเสบบีชนิดเชื้อตายใช้ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ เริ่มให้ในเด็กอายุมากกว่า 1 ปีขึ้นไป เด็กฉีดในขนาดครึ่งหนึ่งของผู้ใหญ่ โดยอายุที่แนะนำให้เปลี่ยนขนาดมีความแตกต่างกันเล็กน้อย วัคซีนทั้ง 3 ชนิดสามารถใช้แทนกันได้⁹ โดยฉีด 2 เข็มห่างกัน 6-12 เดือน

วัคซีนตับอักเสบบีชนิดเชื้อที่มีชีวิตอ่อนฤทธิ์ใช้ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง เริ่มให้ในเด็กอายุมากกว่า 18 เดือนขึ้นไป โดยฉีดเพียง 1 เข็ม

วัคซีนรวมไวรัสตับอักเสบบีและปอด (Twinrix™) ใช้ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ในผู้ใหญ่อายุตั้งแต่ 16 ปีขึ้นไป ฉีด 3 เข็ม ที่ 0, 1, และ 6 เดือน หรืออาจพิจารณาฉีดแบบเร่งรัด 4 เข็ม วันที่ 0, 7, 21-30 และกระตุ้นอีก 1 เข็ม ที่ 12 เดือน สำหรับเด็กอายุ 1-15 ปี ฉีด 2 เข็ม โดยเข็มที่ 2 ห่างจากเข็มแรก 6-12 เดือน

ขนาดของวัคซีนที่ให้ดังตารางที่ 7.3-1

ตารางที่ 7.3-1 แนะนำการใช้วัคซีนตับอักเสบบี

วัคซีน	ขนาดในเด็ก	อายุที่แนะนำและการฉีด	ขนาดในผู้ใหญ่	อายุที่แนะนำและการฉีด
Havrix™	0.5 มล. (720 u)	1-18 ปี 2 เข็ม ที่ 0, 6-12 เดือน	1 มล. (1440 u)	≥19 ปี 2 เข็ม ที่ 0, 6-12 เดือน
Vaqa™	0.5 มล. (25 u)	1-17 ปี 2 เข็ม ที่ 0, 6-12 เดือน	1 มล. (50 u)	≥18 ปี 2 เข็ม ที่ 0, 6-12 เดือน
Avaxim™	0.5 มล. (80 u)	1-15 ปี 2 เข็ม ที่ 0, 6-12 เดือน	0.5 มล. (160 u)	>16 ปี 2 เข็ม ที่ 0, 6-12 เดือน

วัคซีน	ขนาดในเด็ก	อายุที่แนะนำและการฉีด	ขนาดในผู้ใหญ่	อายุที่แนะนำและการฉีด
MEVAC™-A วัคซีนเชื้อมีชีวิตร อ่อนฤทธิ์	0.5 มล, (≥6.5 LgCCID ₅₀)	≥18 เดือน 1 เข็ม	0.5 มล, (≥ 6.5 LgCCID ⁵⁰)	≥18 เดือน 1 เข็ม
Twinrix™ วัคซีนรวม ตับอักเสบบีและบี	1 มล. (HA 720 u) (HB 20 มคก.)	1-15 ปี 2 เข็ม ที่ 0, 6-12 เดือน	1 มล. (HA 720 u) (HB 20 มคก.)	≥16 ปี 3 เข็ม ที่ 0, 1, 6 เดือน หรือ 4 เข็ม วันที่ 0, 7, 21-30 และ กระตุ้น 1 เข็ม ที่ 12 เดือน

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีน และอายุที่ควรรับวัคซีน

วัคซีนไวรัสตับอักเสบบี เป็นวัคซีนที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสูง แต่ยังไม่อยู่ในแผนของกระทรวงสาธารณสุข การใช้วัคซีนจึงขึ้นกับการพิจารณาเป็นรายบุคคล สามารถแนะนำให้ฉีดในเด็กทุกคน และในผู้ใหญ่ที่ยังไม่มีภูมิคุ้มกัน ซึ่งควรตรวจเลือดเพื่อดูว่ามีภูมิคุ้มกันหรือไม่ ก่อนจะฉีด แนะนำให้ตรวจเลือดเฉพาะผู้ใหญ่ไม่ต้องตรวจในเด็ก เพราะโอกาสที่เด็กจะติดเชื้อมาก่อนน้อยมาก ควรพิจารณาให้ฉีดอย่างยิ่งในผู้ที่มีความเสี่ยงต่อโรคตับรุนแรง เช่น ผู้ที่เป็นโรคตับเรื้อรัง ควรให้วัคซีนแก่ผู้ประกอบอาหารผู้ที่อยู่ในสถาบันที่มีคนอยู่ด้วยกันเป็นจำนวนมาก เช่น เด็กที่อาศัยอยู่รวมกันในสถานเลี้ยงเด็กประจำ โดยเฉพาะเด็กที่มีความพิการทางสมอง ที่อาจเกิดการระบาดของโรคได้บ่อย สถานกักกัน และกองทัพชายรักร่วมเพศ คนที่ติดยาเสพติดทั้งชนิดฉีดและไม่ได้ฉีดเข้าเส้น

สำหรับผู้ที่เดินทางไปในที่ที่มีการระบาดหรือมีความชุกของโรคสูง ควรฉีดวัคซีนอย่างน้อย 2-4 สัปดาห์ก่อนเดินทาง โดยสามารถฉีดวัคซีนชนิดเชื้อตายสำหรับป้องกันก่อนสัมผัสโรคได้ในเด็กอายุตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป วัคซีนป้องกันตับอักเสบบีที่ให้ในเด็กอายุ 6-11 เดือนจะไม่นับเข็มนั้น และจะต้องให้วัคซีนอีก 2 ครั้ง ที่อายุ 12 เดือนขึ้นไป สำหรับผู้ที่อายุ 40 ปีขึ้นไป ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง และผู้ที่เป็นโรคตับเรื้อรัง รวมทั้งผู้ที่จะมีเดินทางภายใน 2 สัปดาห์ ซึ่งวัคซีนจะยังไม่ทันกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้เพียงพอ บุคคลเหล่านี้ควรได้รับทั้งวัคซีนและอิมมูโนโกลบูลิน สำหรับเด็กอายุน้อยกว่า 6 เดือน และผู้ที่ไม่สามารถให้วัคซีนได้ ควรได้รับอิมมูโนโกลบูลินก่อนเดินทาง โดยให้อิมมูโนโกลบูลินเข้ากล้ามเนื้อ (คนละตำแหน่งกับวัคซีน ถ้าให้วัคซีนร่วมด้วย) ในขนาด 0.1 มล./กก. สำหรับการอยู่ในพื้นที่เสี่ยงนานน้อยกว่า 1 เดือน และขนาด 0.2 มล./กก. สำหรับการอยู่ในพื้นที่เสี่ยงนานถึง 2 เดือน และให้ขนาด 0.2 มล./กก. ซ้ำทุก 2 เดือน ในกรณีที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงมากกว่า 2 เดือนขึ้นไป¹⁰

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน

พบอาการข้างเคียงจากวัคซีนเพียงเล็กน้อย ส่วนใหญ่เป็นอาการที่เกิดขึ้นเฉพาะที่ ได้แก่ ปวดบริเวณที่ฉีด (น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ที่มีรายงานว่ารุนแรง) และจะหายเป็นปกติได้เอง พบอาการบวมและแดงเล็กน้อยประมาณร้อยละ 4 ปฏิกิริยาทั้งระบบ (systemic reaction) พบได้บ้าง มักไม่รุนแรงและหายได้ภายใน 24 ชั่วโมง ได้แก่ ปวดศีรษะ ครั่นเนื้อครั่นตัว อ่อนเพลีย ไข้ คลื่นไส้ เบื่ออาหาร อัตราการพบอาการข้างเคียงประมาณร้อยละ 1-14 อาการข้างเคียงที่เกิดจากการฉีดวัคซีนกระตุ้น พบได้น้อยกว่าเมื่อฉีดวัคซีนครั้งแรก สำหรับวัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์พบว่า มีผลข้างเคียงน้อยเช่นเดียวกัน เช่น ปวดบวม แดงบริเวณที่ฉีดเล็กน้อย มีไข้ ซึ่งหายเป็นปกติได้เอง¹¹⁻¹² และไม่เคยมีรายงานการเกิดโรคดับอีกเสบหลังฉีดวัคซีนนี้

ข้อควรระวัง

1. แม้วายังไม่มีรายงานผลของวัคซีนชนิดเชื้อตายต่อการพัฒนาการของทารกในครรภ์ก็ตาม ยังไม่แนะนำในการฉีดวัคซีนให้แก่หญิงตั้งครรภ์ เพราะยังไม่มีการศึกษาที่เพียงพอ
2. ในเด็กเล็กโดยเฉพาะที่อายุต่ำกว่า 1 ปี จะมีภูมิคุ้มกันส่งผ่านมาจากมารดา และระบบการสร้างภูมิคุ้มกันในทารก จึงไม่แนะนำให้ฉีดวัคซีนเชื้อตายในเด็กเล็กอายุน้อยกว่า 1 ปี หรืออายุน้อยกว่า 18 เดือนสำหรับวัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์
3. ห้ามฉีดในผู้ที่แพ้ต่อสารในส่วนประกอบของวัคซีน เช่น alum, 2-phenoxyethanol (มีใน Havrix™ และ Avaxim™)
4. ข้อห้ามเพิ่มเติมสำหรับวัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ (MEVAC™-A) คือ ห้ามฉีดในผู้มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง ผู้ป่วยโรคฮีโมฟีเลียเอ และหญิงตั้งครรภ์ รวมทั้งไม่ควรฉีดภายใน 1 เดือน หลังจากได้รับ IVIG
5. ไม่แนะนำให้ใช้วัคซีนรวมดับอีกเสบเอและบี (Twinrix™) เพื่อป้องกันหลังสัมผัสแล้ว

ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้น

วัคซีนเชื้อตายสามารถป้องกันการติดเชื้อจากไวรัสดับอีกเสบเอได้ภายในระยะ 2-4 สัปดาห์ หลังจากได้รับวัคซีน 1 เข็ม จะสามารถป้องกันโรคได้ราว 1 ปี หากฉีดกระตุ้นอีกหนึ่งเข็มที่ 6-12 เดือน หลังจากเข็มแรกจะสามารถป้องกันโรคได้ร้อยละ 94-100 และยังสามารถหยุดยั้งการระบาดของโรคได้¹³⁻¹⁴ พบว่าภูมิคุ้มกันจากวัคซีนมีระดับสูง น่าจะอยู่นานอย่างน้อย 16-25 ปี¹⁵⁻¹⁷ วัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์สามารถป้องกันการติดเชื้อไวรัสดับอีกเสบเอได้ภายในระยะ 2-4 สัปดาห์หลังจากได้รับวัคซีน 1 เข็ม เช่นเดียวกับวัคซีนเชื้อตาย¹⁸ และภูมิคุ้มกันมีระดับสูงเพียงพอที่จะป้องกันโรคได้อย่างน้อย 15 ปี¹⁹

หมายเหตุ

1. ไม่จำเป็นต้องตรวจเลือดเพื่อหาภูมิคุ้มกันก่อนฉีดในเด็กไทย เพราะอัตราการติดเชื้อมาก่อนต่ำมาก ควรพิจารณาตรวจเลือดก่อนฉีดในผู้ใหญ่ หากมีภูมิคุ้มกันอยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้องฉีดวัคซีนอีก
2. ไม่จำเป็นต้องตรวจเลือดเพื่อดูการตอบสนองต่อวัคซีนหลังฉีดเพราะวัคซีนกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดีมาก
3. วัคซีนสามารถใช้ป้องกันก่อนสัมผัสในผู้ที่อายุ 12 เดือน-40 ปี เช่น เมื่อจะเดินทางไปในถิ่นระบาด และพิจารณาให้ในเด็กอายุ 6-11 เดือนได้ (ดูในหัวข้อบุคคลที่ควรได้รับวัคซีน) และควรให้ก่อนสัมผัส (ก่อนเดินทาง) อย่างน้อย 2 สัปดาห์ รวมทั้งควรแนะนำให้กลับมารับเพิ่มอีกครั้ง เพื่อให้ครบ 2 เข็มอีก 6 เดือนต่อมา (แต่ในเด็กที่ได้รับวัคซีนเมื่ออายุ 6-11 เดือน ต้องได้รับเพิ่มอีก 2 เข็ม)
4. วัคซีนสามารถป้องกันโรคแบบหลังสัมผัสได้หากให้เร็วที่สุดภายใน 2 สัปดาห์หลังสัมผัสโรคในคนสุขภาพแข็งแรงอายุ 12 เดือนขึ้นไป จนถึงอายุ 40 ปี และควรให้วัคซีนเข็มที่ 2 ห่างจากเข็มแรก 6 เดือนเสมอ เพื่อให้เกิดภูมิคุ้มกันระยะยาว สำหรับทารกอายุต่ำกว่า 1 ปี ผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือ ผู้ป่วยโรคตับเรื้อรัง ซึ่งทั้งหมดนี้ควรให้ภูมิโนโกลบูลินขนาด 0.1 มล./กก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อหลังสัมผัสโรค ผู้ที่อายุมากกว่า 40 ปี อาจพิจารณาให้ใช้ภูมิโนโกลบูลินร่วมกับวัคซีนได้¹⁰
5. ผู้ที่ได้รับวัคซีนของผู้ผลิตหนึ่งมาแล้ว ในเข็มที่ 2 อาจใช้วัคซีนต่างจากผู้ผลิตเดิมได้
6. สำหรับผู้ป่วยโรคฮีโมฟีเลีย หรือมีภาวะการแข็งตัวของเลือดผิดปกติ (coagulopathy) อาจพิจารณาให้วัคซีนตับอักเสบนิดเชื้อตาย โดยฉีดเข้าใต้ผิวหนังแทนการฉีดเข้ากล้ามเนื้อ²⁰⁻²¹

การเก็บและการหมดอายุ

เก็บวัคซีนในตู้เย็นที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °ซ ห้ามเก็บในช่องแช่แข็ง สำหรับวัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ ควรเก็บในที่มืดด้วย ถ้าเก็บวัคซีนอย่างถูกต้อง จะมีอายุอยู่ได้ประมาณ 3 ปีสำหรับวัคซีนเชื้อตาย และ 18 เดือนสำหรับวัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ นับตั้งแต่วันที่ผลิต และให้ดูฉลากวันหมดอายุด้วย

1. Abram S. Benenson. Viral Hepatitis A. In: Control of Communicable Diseases. 15th edition. 1990:197-200.
2. Borkowsky W, Krugman S. Viral hepatitis: A,B,C,E, and newer hepatitis agents. In: Katz SL, Gershon AA, Hotez PJ, eds. Krugman's Infectious Diseases of Children. 10th ed. Saint Louis, Mosby 1998. P.157-80.
3. ยง ภู่วรวรรณ. ใน : อรุณี ทรัพย์เจริญ. บรรณานุกรม. กุมาเวชศาสตร์เขตร้อน โรคที่พบบ่อย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ดีไซน์ จำกัด, 2537:202-35.
4. Pramoolsinsap C, Poovorawan Y, Hirsh P, Busagorn S, Attamasirul K. Acute hepatitis A superinfection in HBV carriers or chronic liver disease related to HBV or HCV. Ann Trop Med Parasitol 1999;93:745-51.
5. ปณีธี ธัมมวิริยะ, Major outbreak of hepatitis A in Thailand's northern province, 2005. โครงการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านสาขาเวชศาสตร์ป้องกันแขนงระบาดวิทยา สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (เอกสารไม่ได้ตีพิมพ์)
6. ปทุมมาลัย ศิลาพร, อนนท มุ่งอ้อมกลาง, ดุลยพรรณศรี กรณศรีแสง, ยง ภู่วรวรรณ, ศิวพร ชุมทอง, การสอบสวนการระบาดโรคไวรัสตับอักเสบชนิดเอ ในค่ายทหารแห่งหนึ่ง กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2551. โครงการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านสาขาเวชศาสตร์ป้องกันแขนงระบาดวิทยา สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (เอกสารไม่ได้ตีพิมพ์)
7. Chatproedprai S, Chongsrisawat V, Chatcharee P, et al. Declining trend in the seroprevalence of infection with hepatitis A virus in Thailand. Annuals of Tropical Medicine & Parasitology 2007;101:61-8.
8. CDC. Prevention of hepatitis A through active or passive immunization: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR 1999;48 :1-37.
9. Zuckerman JN, Kirkpatrick CT, Huang M. Immunogenicity and reactogenicity of Avaxim (160 AU) as compared with Havrix (1440 EL.U) as a booster following primary immunization with Havrix (1440 EL.U) against hepatitis A. J Travel Med 1998;5:18-22.
10. Nelson NP, Link-Gelles R, Hofmeister MG, et al. Update: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices for Use of Hepatitis A Vaccine for Post exposure Prophylaxis and for Preexposure Prophylaxis for International Travel. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2018;67:1216-20.
11. Faridi MM, Shah N, Ghosh TK, et al. Immunogenicity and safety of live attenuated hepatitis A vaccine: a multicentric study. Indian Pediatr 2009;46:29-34.
12. Rao S, Mao JS, Motlekar S, Fangcheng Z, Kadhe G. A review of immunogenicity and tolerability of live attenuated Hepatitis A vaccine in children. Hum Vaccin Immunother 2016;12:3160-5.

13. Innis BL, Snitbhan R, Kunasol P. Protection against hepatitis A by an inactivated vaccine JAMA 1994;271:1328-34.
14. Werzberger A, Mensch B, Kuter B. A controlled trial of a formalin-inactivated hepatitis A vaccine in healthy children. N Engl J Med 1992;327:453-7.
15. Sandman L, Davidson M, Krugman S. Inactivated hepatitis A vaccine: a safety and immunogenicity study in health professionals. J Infect Dis 1995;171(Suppl 1):s50-2.
16. Vimolket T, Theamboonlers A, Dumas R, Milcamps B, Forrat R, Poovorawan Y. Immunogenicity and safety of a new inactivated hepatitis A vaccine in Thai young adults. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1998;29:779-85.
17. de Febres OC, de Petrola MC, de Escalona LC. Safety, immunogenicity and antibody persistence of an inactivated hepatitis A vaccine in 4 to 15 years old children. Vaccine 2000;18:656-64.
18. Zheng H, Chen Y, Wang F, et al. Comparing live attenuated and inactivated hepatitis A vaccines: an immunogenicity study after one single dose. Vaccine 2011;29:9098-103.
19. Ott JJ, Irving G, Wiersma ST. Long-term protective effects of hepatitis A vaccines. A systematic review. Vaccine 2012;31:3-11.
20. Linglof T, van Hattum J, Kaplan KM, et al. An open study of subcutaneous administration of inactivated hepatitis A vaccine (VAQTA) in adults: safety, tolerability, and immunogenicity. Vaccine 2001;19:3968-71.
21. Ragni MV, Lusher JM, Koerper MA, Manco-Johnson M, Krause DS. Safety and immunogenicity of subcutaneous hepatitis A vaccine in children with haemophilia. Haemophilia 2000;6:98-103.

วัคซีนป้องกันโรคจากเชื้อ

Streptococcus pneumoniae

(Pneumococcal Vaccine: Pnc)

บทนำและระบาดวิทยา

Streptococcus pneumoniae เป็นเชื้อที่อาศัยตามปกติในลำคอของคน โดยเฉพาะในเด็ก จากการศึกษาในเด็กไทย พบเชื้อนี้ในลำคอร้อยละ 35 เชื้อชนิดนี้มีมากกว่า 90 ซีโรทัยป์¹ อัตราการก่อโรคของเชื้อแต่ละซีโรทัยป์ไม่เท่ากันและแตกต่างกันบ้างในแต่ละการศึกษา การแพร่เชื้อระหว่างคน มักเกิดจากการสัมผัสฝัสนองฝอยของทางเดินหายใจ ผู้ที่ติดเชื้อไวรัสทางเดินหายใจส่วนบนอยู่ก่อนจะติดเชื้อนี้ได้ง่ายขึ้น จึงมักพบโรคนี้ได้บ่อยในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว เชื้อนี้ทำให้เกิดโรคได้หลายระบบ ที่สำคัญคือโรคหูชั้นกลางอักเสบ โรคไซนัสอักเสบ และสามารถทำให้เกิดโรคติดเชื้อรุกรานซึ่งมีความรุนแรง ได้แก่ โรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ การติดเชื้อในกระแสเลือด และโรคปอดอักเสบ เป็นต้น¹ ภูมิคุ้มกันโรคต่อเชื้อแต่ละซีโรทัยป์มีความจำเพาะไม่สามารถป้องกันโรคจากภูมิคุ้มกันที่เกิดจากเชื้อซีโรทัยป์อื่นได้

เชื้อ *S. pneumoniae* เป็นสาเหตุหลักของปอดอักเสบ และเป็นสาเหตุประมาณร้อยละ 22 ของโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบในเด็กไทย ซึ่งเป็นอันดับสองรองจากเชื้อฮิบ² จากการศึกษา ซีโรทัยป์ของเชื้อที่แยกได้จากเลือด น้ำไขสันหลัง และ sterile body fluid ในเด็กไทยทั่วประเทศที่อายุต่ำกว่า 5 ปี ในปี พ.ศ. 2543-2548 พบว่าเชื้อซีโรทัยป์ที่ก่อโรคที่สำคัญเรียงตามลำดับ คือ 6B (ร้อยละ 27.8), 23F (ร้อยละ 20), 14 (ร้อยละ 10.4), 19F (ร้อยละ 9.6), 6A (ร้อยละ 5.2) และ 19A (ร้อยละ 5.2)³ และเมื่อศึกษาต่อเนื่องในปี พ.ศ. 2549-2553 ก็พบความถี่ของแต่ละสายพันธุ์ไม่ค่อยต่างจากเดิม⁴ แต่จากการรวบรวมเชื้อในปี พ.ศ. 2554-2555 พบว่ามีสายพันธุ์ 19A สูงขึ้นเป็นร้อยละ 25⁵

ในระยะหลังมีปัญหาเกี่ยวกับการดื้อยาของเชื้อต่อยาเพนิซิลิน และยาเซฟาโลสปอรินเพิ่มขึ้น จากการรวบรวมข้อมูลในประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2541-2545 พบว่าความชุกของเชื้อ *S. pneumoniae* ที่ดื้อต่อยาเพนิซิลินจากโรงพยาบาลต่างๆ ทั่วประเทศมีร้อยละ 29.5-87.1 ทำให้เกิดปัญหาในการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ⁶ แม้ว่าหลังจากมีการปรับค่าเกณฑ์การดื้อยาโดย The Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) ในปี พ.ศ. 2551⁷ โดยการปรับจุดตัดของ ค่า MIC (minimum inhibitory concentration) ที่บ่งชี้ว่าดื้อยาของเชื้อที่แยกได้จากผู้ป่วยที่ต้องการ การรักษาด้วยยาเพนิซิลินหรือ cefotaxime หรือ ceftriaxone ให้มีระดับสูงขึ้น ทำให้ตัดสินว่าการติดเชื้อในกระแสเลือดมักไม่ค่อยดื้อยา และการติดเชื้อชนิดรุกราน (invasive pneumococcal diseases หรือ IPD) มักใช้ยา เซฟาโลสปอริน รุ่นที่ 3 แบบฉีดได้ผล แต่ปัญหาการดื้อยายังคงพบมากในการติดเชื้อทางเดินหายใจ เช่น หูอักเสบ ไซนัสอักเสบ และปอดบวม เพราะใช้ยาชนิดกินในการรักษา ดังนั้นการให้วัคซีนอาจช่วยป้องกันโรคจากเชื้อ *S. pneumoniae* ที่ดื้อยาได้ และพบว่าสายพันธุ์ 19A ซึ่งพบมากขึ้นสัมพันธ์กับการดื้อยาที่มากขึ้น

ชนิดของวัคซีน

วัคซีนป้องกันโรคจากเชื้อ *S. pneumoniae* มี 2 ชนิด ดังนี้

1. วัคซีนชนิดโพลีแซคคาไรด์ 23 ซีโรทัยป์ (23-valent polysaccharide vaccine : PPSV23)

ประกอบด้วยโพลีแซคคาไรด์แอนติเจนของแคปซูลของเชื้อ *S. pneumoniae* จำนวน 23 ซีโรทัยป์ ได้แก่ 1, 2, 3, 4, 5, 6B, 7F, 8, 9N, 9V, 10A, 11A, 12F, 14, 15B, 17F, 18C, 19A, 19F, 20, 22F, 23F และ 33F วัคซีนชนิดนี้ที่มีจำหน่ายในประเทศไทย คือ Pneumo 23TM ผลิตโดยบริษัท sanofi pasteur วัคซีนนี้ใช้เฉพาะกับกลุ่มเสี่ยงต่อโรคที่อายุ 2 ปีขึ้นไป

2. วัคซีนชนิดคอนจูเกต (Pneumococcal conjugate vaccine : PCV)

เนื่องจากวัคซีนชนิดโพลีแซคคาไรด์ มีข้อด้อยเป็น T-independent ไม่สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรคในเด็กเล็กที่อายุต่ำกว่า 2 ปีซึ่งเป็นกลุ่มที่มีอุบัติการณ์ของการติดเชื้อแบบรุกราน (invasive pneumococcal disease; IPD) สูง จึงมีการพัฒนาวัคซีนที่เอาส่วนโพลีแซคคาไรด์แอนติเจนบนแคปซูลของเชื้อมาจับกับพาหะโปรตีน เพื่อเปลี่ยนแอนติเจนให้เป็น T-dependent ทำให้กระตุ้นภูมิคุ้มกันในเด็กเล็กอายุต่ำกว่า 2 ปีได้ดี สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันให้สูงขึ้นเมื่อฉีดซ้ำ (boosting effect) มีภูมิคุ้มกันความจำ (immune memory) มี herd immunity และลดการเกิดพาหะในคอหอย วัคซีน PCV ใช้ได้กับเด็กตั้งแต่อายุ 6 สัปดาห์ขึ้นไป

2.1 วัคซีน PCV ชนิดแรก ประกอบด้วยโพลีแซคคาไรด์แอนติเจนของแคปซูลของเชื้อ *S. pneumoniae* จำนวน 7 ซีโรทัยป์ ได้แก่ 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F และ 23F จับกับโปรตีนของพิษของเชื้อคอตีบ (Diphtheria CRM197 protein) คือ Prevnar7TM (PCV7) ผลิตโดยบริษัท Wyeth และต่อมาในปี พ.ศ. 2553 ได้มีการขึ้นทะเบียน Prevnar ชนิด 13 ซีโรทัยป์ คือ Prevnar13TM (PCV13) ผลิตโดยบริษัท Pfizer นำมาใช้แทน PCV7 ซึ่ง 6 ซีโรทัยป์ที่เพิ่มขึ้นคือ 1, 3, 5, 6A, 7F และ 19A⁹

2.2 วัคซีน PCV ชนิด 10 ซีโรทัยป์ คือ SynflorixTM (PCV10) ผลิตโดยบริษัท GSK ใช้โปรตีนพาหะเป็นโปรตีน D จากเชื้อ non-typeable *Haemophilus influenzae* (NTHi) ร่วมกับใช้ oligosaccharide ของสายพันธุ์ 18C จับกับท็อกซอยของเชื้อบาดทะยัก และสายพันธุ์ 19F จับกับ ท็อกซอยของเชื้อคอตีบ PCV10 ต่างกับ PCV13 คือ ไม่บรรจุเชื้อซีโรทัยป์ 3, 6B และ 19A

กำลังมีการพัฒนาวัคซีนชนิด 15 และ 20 ซีโรทัยป์ ผลิตโดยบริษัท MSD และ Pfizer, ตามลำดับ¹⁰ ซึ่งยังต้องรอดูข้อมูลในอนาคต

ส่วนประกอบของวัคซีน

วัคซีน PCV10 อยู่ในรูปน้ำ 1 โดส (0.5 มล.) ประกอบด้วยโพลีแซคคาไรด์แอนติเจน ซีโรทัยป์ 1, 5, 6B, 7F, 9V, 14 และ 23F ชนิดละ 1 ไมโครกรัม ซีโรทัยป์ 4, 18C และ 19F ชนิดละ 3 ไมโครกรัม โดยจับกับโปรตีน D ของเชื้อ Non-typeable *Haemophilus influenzae* (NTHi) 13 ไมโครกรัม ยกเว้น ซีโรทัยป์ 18C จับกับ tetanus toxoid 8 ไมโครกรัม และซีโรทัยป์ 19F จับกับ diphtheria toxoid 5 ไมโครกรัม เป็นโปรตีนพาหะ วัคซีนนี้มี aluminium phosphate เป็นส่วนประกอบ¹¹

วัคซีน PCV13 อยู่ในรูปน้ำ 1 โดส (0.5 มล.) ประกอบด้วย โพลีแซคคาไรด์แอนติเจน ชนิดละ 2 ไมโครกรัม ยกเว้น ชนิด 6B มี 4 ไมโครกรัม จับกับโปรตีน CRM₁₉₇ ของเชื้อคอตีบ 34 ไมโครกรัม มี aluminium phosphate เป็นส่วนประกอบและมีน้ำเกลือเป็นตัวทำละลาย

ตารางที่ 7.4-1 ชนิดของวัคซีนนิวโมคอคคัสชนิดคอนจูเกต และอายุที่รับรองให้ใช้

ชนิดของวัคซีน	ซีโรทัยป์	พาหะโปรตีน	อายุที่รับรองให้ฉีด
Synflorix™ (PCV10)	1, 4, 5, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19F, 23F	Protein D ของ non-typeable <i>H. influenzae</i> (NTHi), tetanus toxoid และ diphtheria toxoid	6 สัปดาห์-5 ปี
Prevnar13™ (PCV13)	1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 23F	Diphtheria toxin CRM197	6 สัปดาห์-5 ปี และ อายุ ≥ 50 ปี

วัคซีน PPSV23 อยู่ในรูปน้ำ 1 โด๊ส (0.5 มล.) ประกอบด้วยโพลีแซคคาไรด์ของเชื้อซีโรทัยป์ละ 25 ไมโครกรัม มีสารกักตุนได้แก่ 0.25% ฟีนอล และมีน้ำเกลือเป็นตัวทำละลาย

ขนาดบรรจุ

วัคซีนทั้ง 3 ชนิด บรรจุโด๊สละ 0.5 มล.

ขนาดและวิธีใช้

วัคซีน PCV10 และ PCV13 ฉีดครั้งละ 0.5 มล. ให้ฉีดเข้าใต้ผิวหนังหรือเข้ากล้ามเนื้อ ในเด็กปกติ อายุตั้งแต่ 6 สัปดาห์ขึ้นไป ฉีดวัคซีน Primary series จำนวน 1-3 ครั้ง ขึ้นอยู่กับอายุที่เริ่มฉีด ระยะห่างกันอย่างน้อย 6-8 สัปดาห์ และกระตุ้นที่อายุ 12-15 เดือน (ตารางที่ 7.4-3)¹² แม้ข้อมูลจะยังมีไม่มาก แต่เชื่อได้ว่าวัคซีน PCV10 และ PCV13 ฉีดแทนกันได้ แต่ความสามารถในการครอบคลุมเชื้อจะไม่เท่ากัน¹³

ในเด็กปกติอาจพิจารณาฉีด PCV แบบ 2+1 (รวมเป็นการฉีด 3 โด๊ส) ได้ทั้ง PCV10 และ PCV13 คือฉีดเมื่ออายุ 2, 4 เดือนและกระตุ้นเมื่ออายุ 12-15 เดือน การฉีดแบบนี้พบใน National Immunization Program (NIP) ของหลายประเทศพบว่ามีประสิทธิภาพดี^{14,15} วัคซีนนี้จัดเป็นวัคซีนเสริมสำหรับเด็กปกติที่อายุน้อยกว่า 5 ปี ส่วนเด็กที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคติดเชื้อนิวโมคอคคัสชนิดรุนแรง (ตารางที่ 8.4-2) ควรได้รับวัคซีน PCV อย่างครบถ้วน ตั้งแต่อายุ 2 เดือน หากได้เริ่มฉีดซ้ำ ให้ฉีดตามตารางที่ 8.5-3 และเด็กกลุ่มเสี่ยงนี้ ควรได้รับ PPSV23 อีก 2 โด๊สเมื่ออายุเกิน 2 ปีขึ้นไป ผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงอายุ 6-18 ปี ควรได้รับ PCV13 1 โด๊สไม่ว่าจะมีประวัติว่าเคยได้รับ PPSV23 หรือ มาก่อนหรือไม่⁹

วัคซีน PPSV23 ใช้ฉีด 0.5 มล. เข้าใต้ผิวหนังหรือเข้ากล้ามเนื้อ 1 ครั้ง ในเด็กอายุมากกว่า 2 ปี และผู้ใหญ่ที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ IPD ดังแสดงในตารางที่ 7.4-2 แนะนำให้ฉีดวัคซีนซ้ำอีกครั้งเมื่อครบ 5 ปีนับจากโด๊สแรกในผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงเท่านั้น ไม่แนะนำให้ฉีดวัคซีนนี้มากกว่า 2 ครั้ง ควรฉีดวัคซีนนี้ก่อนตัดม้าม ก่อนให้ยากดภูมิคุ้มกันหรือก่อนทำ cochlear implant อย่างน้อย 2 สัปดาห์ในผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงอายุ 2-18 ปีแนะนำให้ฉีด PCV นำก่อนด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันโรค โดยแนะนำให้ PPSV 23 หลังการฉีด PCV 8 สัปดาห์⁵ การฉีด PPSV23 ก่อนการฉีด PCV อาจส่งผลให้เกิด hyporesponsiveness ได้ แต่ข้อมูลไม่ชัดเจน¹⁶ ไม่แนะนำให้ฉีด PPSV23 เกิน 2 โด๊สเนื่องจากไม่มีข้อมูลด้านประโยชน์ในทางคลินิก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านระดับและระยะเวลาของภูมิคุ้มกัน รวมทั้งความปลอดภัย¹⁷

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีนและอายุที่ควรรับวัคซีน

วัคซีน PCV แนะนำให้ เพื่อป้องกันโรค IPD ปอดอักเสบ และหูชั้นกลางอักเสบจากเชื้อนิวโมคอคคัสในกรณีดังต่อไปนี้

1. เด็กปกติแข็งแรงดีตั้งแต่อายุ 6 สัปดาห์ถึง 5 ปี (ไม่แนะนำให้ PCV ในเด็กแข็งแรงดีที่มีอายุมากกว่า 5 ปี)
2. เด็กอายุน้อยกว่า 6 ปีที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดโรคติดเชื้อนิวโมคอคคัสดังใน ตารางที่ 8.5-2 ควรได้รับวัคซีน PCV ชนิด PCV10 หรือ PCV13 ตามตาราง 8.4-3 โดยให้ PPSV23 ต่อไปด้วย
3. เด็กกลุ่มเสี่ยงตามตารางที่ 7.4-2 ที่อายุ 6 ปีขึ้นไปและผู้ใหญ่ควรได้รับ PCV13 1 โดสไม่ว่าจะมีประวัติว่าเคยได้รับ PPSV23 มาก่อนหรือไม่⁹ และหากยังไม่เคยรับวัคซีน PPSV23 ก็ควรได้รับด้วย
4. แนะนำให้ PCV13 ในผู้ใหญ่แข็งแรงดีที่มีอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป เพื่อป้องกันโรค IPD และปอดอักเสบ¹⁸
5. PCV10 ได้รับข้อบ่งชี้เพิ่มในการป้องกันหูชั้นกลางอักเสบจากเชื้อ NTHi ในเด็กอายุ 6 สัปดาห์ถึง 5 ปี

วัคซีน PPSV23 แนะนำให้เฉพาะผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อนี้มากกว่าคนปกติหรือรุนแรงกว่าคนปกติที่มีอายุ 2 ปี ขึ้นไป ดังแสดงในตารางที่ 7.4-2 และแนะนำให้ PPSV23 2 โดสหลังอายุ 2 ปี ห่างกัน 5 ปี ซึ่งควรได้รับ PCV นำมาก่อนหน้า และแนะนำให้ 1 โดสในผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป¹⁷

วัคซีน PPSV23 และ PCV ทั้ง 2 ชนิดนี้ สามารถให้พร้อมกับวัคซีนชนิดอื่นได้ โดยแยกเข็มฉีดยา และฉีดตำแหน่งที่ต่างกัน ไม่แนะนำให้ PCV พร้อมกับ PPSV23⁹

ตารางที่ 7.4-2 ผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อนิวโมคอคคัส⁹

กลุ่มเสี่ยง	โรค/ภาวะ
ภาวะ/ผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง	ผู้ป่วยติดเชื้อเอชไอวี ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยยากดภูมิคุ้มกันหรือรังสีรักษา ผู้ป่วยภูมิคุ้มกันบกพร่องแต่กำเนิด ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังและ nephrotic syndrome
ผู้ป่วยที่ไม่มีม้ามหรือมีการทำงานของม้ามผิดปกติ	ผู้ป่วย hemoglobinopathies ผู้ป่วยไม่มีม้ามแต่กำเนิดหรือผู้ป่วยภายหลังการตัดม้าม
ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง	ผู้ป่วยโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดโดยเฉพาะชนิดเขียวและผู้ป่วยภาวะหัวใจวาย ผู้ป่วยโรคปอดเรื้อรังรวมถึงผู้ป่วยหอบหืดที่ได้รับสเตียรอยด์ขนาดสูง ผู้ป่วยเบาหวาน ผู้ป่วยที่มีน้ำไขสันหลังรั่ว ผู้ป่วยปลุกถ่าย cochlear

ตารางที่ 7.4-3 คำแนะนำการให้วัคซีน PCV ในเด็กที่อายุต่างๆ

อายุที่เริ่มฉีด	จำนวนครั้งที่ฉีด	การฉีดกระตุ้น
เด็กเสี่ยงและเด็กปกติ อายุ 2 – 6 เดือน*	PCV 3 ครั้ง ห่างกัน 6-8 สัปดาห์	PCV 1 ครั้งอายุ 12-15 เดือน
เด็กเสี่ยงและเด็กปกติ อายุ 7 – 11 เดือน	PCV 2 ครั้งห่างกัน 6-8 สัปดาห์	PCV 1 ครั้งอายุ 12-15 เดือน
เด็กเสี่ยงและเด็กปกติ อายุ 12 – 23 เดือน	PCV 2 ครั้งห่างกัน 6-8 สัปดาห์	ไม่ต้องฉีด
เด็กปกติ 2-5 ปี**	PCV10 ให้ 2 ครั้งห่างกัน 6-8 สัปดาห์ ส่วน PCV13 ให้ 1 ครั้ง	ไม่ต้องฉีด
เด็กเสี่ยง - อายุ 2-5 ปี - อายุ 2-6 ปี - >6-18 ปี	PCV10 ให้ 2 ครั้ง ห่างกัน 8 สัปดาห์ PCV13 ให้ 2 ครั้ง ห่างกัน 8 สัปดาห์ PCV13 ให้ 1 ครั้ง	ฉีดกระตุ้นด้วย PPSV23 จำนวน 1 ครั้ง ห่างจาก PCV เข็มสุดท้าย 8 สัปดาห์

* ในเด็กปกติอาจฉีดมาตรฐานคือแบบ 3+1 (อายุ 2, 4, 6 เดือน และกระตุ้นที่ 12-15 เดือน) ดังในตาราง หรืออาจพิจารณาฉีดแบบ 2+1 (รวมเป็นการฉีด 3 ครั้ง) ได้ทั้ง PCV10 และ PCV13 คือฉีดเมื่ออายุ 2, 4 และกระตุ้นเมื่ออายุ 12-15 เดือน โดยการฉีดแบบนี้มีการใช้ในหลายประเทศพบว่ามีประสิทธิภาพดี^{14,15}

** ยังไม่มีข้อมูลหรือคำแนะนำให้ใช้ PCV10 ในเด็กอายุมากกว่า 5 ปี

*** ในเด็กกลุ่มเสี่ยงตามตารางที่ 7.4-2 ทั้งหมดควรได้รับวัคซีน PCV10 หรือ PCV13 และเด็กกลุ่มเสี่ยงที่มีอายุตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป ควรให้ฉีดวัคซีน PPSV23 ด้วยเสมอ ไม่ว่าจะได้ฉีด PCV หรือไม่ก็ตาม และหากเป็นเด็กเสี่ยงประเภทภูมิคุ้มกันบกพร่อง ภาวะไม่มีม้าม หรือธาลัสซีเมีย ควรฉีด PPSV23 ซ้ำอีก 1 ครั้ง รวมเป็น 2 ครั้ง ห่างจากครั้งแรก 5 ปี การฉีด PCV ก่อนแล้วตามด้วย PPSV23 จะให้ผลการสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีกว่าการฉีด PPSV23 เพียงอย่างเดียว หรือฉีด PPSV23 แล้วตามด้วย PCV หากไม่สามารถให้ PCV ได้ ในเด็กกลุ่มเสี่ยง อย่างน้อยที่สุดควรได้รับ PPSV23 เสมอจำนวน 2 เข็ม ห่างกัน 5 ปี

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน

วัคซีน PCV อาการข้างเคียงที่พบภายหลังการฉีด PCV13 และ PCV10 พบว่าใกล้เคียงกัน อาการข้างเคียงที่พบรายงานได้บ่อยภายใน 7 วันหลังฉีด PCV ได้แก่ อาการข้างเคียงเฉพาะที่ อาจพบมี อาการปวด (ร้อยละ 48) บวม (ร้อยละ 35) แดง (ร้อยละ 46) บริเวณที่ฉีดวัคซีน มีไข้ร้อยละ 37 แต่มีไข้สูงเกิน 39 องศาเซลเซียสร้อยละ 5 หงุดหงิดร้องกวนร้อยละ 70 แต่พบมีอาการข้างเคียงที่รุนแรงได้ น้อยมาก⁹

วัคซีน PPSV23 เป็นวัคซีนที่มีความปลอดภัย ประมาณร้อยละ 50 ของผู้ได้รับวัคซีน PPSV23 มีอาการข้างเคียงเฉพาะที่ ได้แก่ อาการปวดบวมแดงบริเวณที่ฉีดวัคซีน อาการมักเป็นเพียงเล็กน้อยและหายไปเองภายใน 48 ชั่วโมง อาการไข้และปวดกล้ามเนื้อพบได้น้อย (น้อยกว่าร้อยละ 1) อาการข้างเคียง

ที่รุนแรงพบได้น้อยมาก^{19,20} ข้อมูลด้านความปลอดภัยในเด็กพบว่าใกล้เคียงกับผู้ใหญ่ อาจพบอาการบวมแดง เฉพาะที่อย่างมาก (Arthus-like reaction) ซึ่งมักพบตามหลังจากการฉีดวัคซีนซ้ำภายใน 2 ปีหลังการฉีด เข็มแรก²¹

ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้น

วัคซีน PCV พบว่าวัคซีน PCV7 มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันโรค IPD หลังจากมีการนำ วัคซีน PCV7 มาใช้ในประเศสหรัฐอเมริกา อุบัติการณ์ของโรค IPD ในเด็กที่อายุน้อยกว่า 5 ปี ลดลง ร้อยละ 79 และอุบัติการณ์ของโรค IPD จากซีโรทัยป์ที่บรรจุในวัคซีนและซีโรทัยป์ 6A ซึ่งมี cross protection จากซีโรทัยป์ 6B ในวัคซีนลดลงร้อยละ 99²² นอกจากนี้ยังพบว่าอุบัติการณ์ในกลุ่มอายุที่ไม่ได้รับวัคซีน โดยเฉพาะในเด็กอายุน้อยกว่า 3 เดือน²³ และผู้สูงอายุก็ลดลงด้วย²⁴ ซึ่งน่าจะเป็นผลจาก herd immunity สำหรับประสิทธิภาพในการป้องกันปอดอักเสบพบว่า อัตราการนอนโรงพยาบาลของปอดอักเสบจาก เชื้อนิวโมคอคคัสในเด็กอายุน้อยกว่า 2 ปีลดลงร้อยละ 65²⁵ อย่างไรก็ดี หลังจากใช้ PCV7 ได้ไม่นาน ก็เกิด การติดเชื้อสายพันธุ์ 19A มากขึ้น จนทำให้ประสิทธิภาพของ PCV7 ลดลงไป ซึ่งเป็นการปรับตัวของเชื้อ สำหรับประสิทธิภาพในการป้องกันหูชั้นกลางอักเสบพบว่า PCV7 และ PCV11 (ซึ่งเป็นวัคซีนต้นแบบของ PCV10) มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดหูชั้นกลางอักเสบจากเชื้อนิวโมคอคคัสซีโรทัยป์ที่บรรจุใน วัคซีนได้ใกล้เคียงกันคือประมาณ ร้อยละ 57 และยังพบว่า PCV10 ซึ่งมีโปรตีนพาหะเป็น protein D ของ เชื้อ NTHi ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดหูชั้นกลางอักเสบจากเชื้อ NTHi ได้อีกด้วย โดยอิงจาก การศึกษา PCV11 ซึ่งเป็นวัคซีนต้นแบบที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันหูอักเสบจากทุกเชื้อได้ร้อยละ 34 ในขณะที่ PCV7 ป้องกันโรคหูอักเสบจากทุกเชื้อได้ประมาณร้อยละ 6-7^{26,27} จึงเป็นประโยชน์เพิ่มเติมของ PCV10 เพราะเชื้อ NTHi เป็นเชื้อก่อโรคหูอักเสบ ไชนัสอักเสบที่พบบ่อย ภายหลังจากการใช้ PCV7 ในประเทศ สหรัฐอเมริกาอุบัติการณ์ของโรค IPD จากสายพันธุ์ที่ติดต่อยาเพนนิซิลินลดลงร้อยละ 57 โดยรวม และ ลดลงร้อยละ 81 ในเด็กอายุน้อยกว่า 2 ปี

สำหรับวัคซีน PCV10 และ PCV13 พบว่าสามารถกระตุ้นให้เด็กสร้างภูมิคุ้มกันต่อทั้ง 7 ซีโรทัยป์ ได้ใกล้เคียงกับ PCV7 และยังสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อซีโรทัยป์ที่เพิ่มเติมเข้าไปในวัคซีน โดยเฉพาะ PCV13 ที่มีสายพันธุ์ 19A เพิ่มเติม ซึ่ง 19A มีการระบาดในระยะหลังและพบมากขึ้นในประเทศไทย และไม่สามารถป้องกันได้โดย PCV7 รวมทั้งไม่ได้มีบรรจุใน PCV10 แต่มีข้อมูลสนับสนุนการป้องกันโรคจาก สายพันธุ์ 6A และ 19A ได้ด้วย PCV10^{28,29} ข้อมูลในชุมชนด้านประสิทธิภาพในการป้องกันโรคของวัคซีน ทั้งสองชนิดนี้พบว่ามีประสิทธิภาพดีในการป้องกันโรคติดเชื้อนิวโมคอคคัสได้จริง การศึกษา FINIP เพื่อ ดูประสิทธิภาพของ PCV10 ในเด็กอายุน้อยกว่า 7 เดือนในประเทศฟินแลนด์ 30,528 ราย พบว่าการให้ PCV10 แบบ 2+1 และ 3+1 มีประสิทธิภาพในการป้องกัน IPD จากซีโรทัยป์ที่บรรจุในวัคซีนได้ร้อยละ 92 และ 100 ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพในการป้องกัน IPD จากซีโรทัยป์ใดๆ ก็ตามร้อยละ 93²⁹

การศึกษา The Clinical Otitis Media and Pneumonia Study (COMPAS) ในเด็ก 23,738 ราย ในลาตินอเมริกา พบว่า PCV10 มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันปอดอักเสบจากเชื้อแบคทีเรียภายหลัง ได้รับ PCV10 โดสที่ 3 เป็นเวลาอย่างน้อย 2 สัปดาห์ได้ร้อยละ 22³⁰ สำหรับ PCV13 ประมาณ 1 ปีนับจาก ที่มีการใช้อย่างแพร่หลายทั่วประเทศอังกฤษแบบ 2+1 พบว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกัน IPD

จากซีโรทัยป์ 7F และ 19A ร้อยละ 76 และ 70 ตามลำดับหากได้รับ PCV13 อย่างน้อย 1 โด๊ส และมีประสิทธิภาพในการป้องกัน IPD จากสายพันธุ์ที่บรรจุในวัคซีนร้อยละ 78 หากได้รับ PCV13 อย่างน้อย 2 โด๊ส ภายในขอบปีแรก³¹ การศึกษาในประเทศอุรุกวัยพบว่าภายหลังจากการใช้ PCV13 อุบัติการณ์ของ community acquired pneumonia และปอดอักเสบจากเชื้อนิวโมคอคคัสในเด็กอายุน้อยกว่า 14 ปี ลดลงร้อยละ 62.6 และ 69.2 ตามลำดับเมื่อเทียบกับช่วงเวลาก่อนที่มีการใช้ PCV7 และ PCV13³² จากการศึกษาใน Rochester นิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าเด็กที่ได้รับ PCV13 มีอุบัติการณ์ของการเกิดหูชั้นกลางอักเสบและมีภาวะการเป็นพาหะของเชื้อนิวโมคอคคัสน้อยกว่าเด็กที่ไม่ได้รับวัคซีนนี้อย่างมีนัยสำคัญ³³ นอกจากนี้ยังเริ่มเห็น herd immunity ในกลุ่มเด็กและผู้ใหญ่ที่ไม่ได้รับ PCV13 ในประเทศอังกฤษ และสหรัฐอเมริกาว่าพบมีอุบัติการณ์ของ IPD ลดลงด้วย³⁴ กล่าวโดยสรุปข้อมูลที่มีในปัจจุบันแสดงให้เห็นว่าทั้ง PCV10 และ PCV13 มีประสิทธิภาพในการป้องกัน IPD และปอดอักเสบได้จริง และมี herd immunity อีกด้วย แต่ยังไม่มีการศึกษาที่ชัดเจนว่าทั้งสองวัคซีนมีประสิทธิภาพต่างกันเพียงใด จนกระทั่งเมื่อไม่นานมานี้มีรายงานการศึกษาในสวีเดน เปรียบเทียบระหว่างเมืองที่ใช้ PCV10 และ PCV13 พบว่าภาพรวมของอุบัติการณ์ของโรค IPD ไม่ต่างกัน แต่เมืองที่ใช้ PCV10 มีอุบัติการณ์ของโรคจากสายพันธุ์ 19A สูงกว่า เมืองที่ใช้ PCV13 แต่อุบัติการณ์ของ IPD จากเชื้อสายพันธุ์ 3 และ 6A ไม่ค่อยต่างกัน³⁵

วัคซีน PPSV23 จากการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า สามารถครอบคลุมซีโรทัยป์ ที่ก่อให้เกิดโรค IPD ในเด็กและผู้ใหญ่ได้ร้อยละ 85-90²⁰ สำหรับประเทศไทยครอบคลุมซีโรทัยป์ที่ก่อให้เกิด IPD ได้ร้อยละ 86.9-87.3^{36,37} มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรค IPD ได้ร้อยละ 56-81 แต่ข้อมูลประสิทธิภาพของ PPSV23 ในการป้องกัน IPD ในเด็กกลุ่มเสี่ยง และข้อมูลในการป้องกันปอดอักเสบจากเชื้อนิวโมคอคคัส ยังมีจำกัด และพบว่า PPSV23 ไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจส่วนบน เช่น หูชั้นกลางอักเสบ หรือไซนัสอักเสบในเด็ก^{38,29} ภูมิคุ้มกันต่อแต่ละซีโรทัยป์ใน PPSV23 แตกต่างกันไป และไม่สามารถป้องกันโรคซึ่งเกิดจากซีโรทัยป์อื่นๆ ที่ไม่ได้บรรจุอยู่ในวัคซีน⁴⁰ วัคซีน PPSV23 ไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันในระยะสั้นในเด็กอายุน้อยกว่า 2 ปี ไม่มีภูมิคุ้มกันความจำ และไม่ช่วยลดการเกิดพาหะในคอหอย

การเก็บและการหมดอายุ

เก็บวัคซีนในตู้เย็นที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °C ห้ามเก็บวัคซีนในช่องแช่แข็ง และให้ดูฉลากวันหมดอายุด้วย

หมายเหตุ

1. เนื่องจากวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อนิวโมคอคคัสทั้งชนิด PCV และ PPSV23 ไม่ได้ครอบคลุมเชื้อที่อาจก่อโรคได้ครบทุกซีโรทัยป์ ดังนั้นจึงควรอธิบายให้ผู้ปกครองเข้าใจว่าเด็กยังมีโอกาส เป็นโรคติดเชื้อนิวโมคอคคัสได้แม้จะฉีดวัคซีนครบถ้วน
2. วัคซีนทั้ง PCV และ PPSV23 ไม่สามารถป้องกันการติดเชื้อ *S. pneumoniae* ได้ทั้งหมด ดังนั้นต้องรับประทานยาเพนิซิลินป้องกันหลังการตัดม้ามแม้จะได้รับวัคซีนแล้ว

3. แม้ว่าจะยังไม่มีรายงานผลของวัคซีนต่อการพัฒนาของทารกในครรภ์ก็ตาม ยังไม่แนะนำให้ฉีดวัคซีนทั้ง PCV และ PPSV23 แก่หญิงตั้งครรภ์และหญิงให้นมบุตร

4. ไม่ควรให้วัคซีน PPSV23 ในเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี เนื่องจากไม่ได้ผล และไม่ควรให้วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อนิวโมคอคคัสแก่ผู้ที่มีปฏิกิริยารุนแรงจากวัคซีนได้สัก่อน

เอกสารอ้างอิง

1. Hausdorff WP, Feikin DR, Klugman KP. Epidemiological differences among pneumococcal serotypes. *Lancet Infect Dis* 2005;5:83-93.
2. Chotpitayasunondh T. Bacterial meningitis in children: etiology and clinical features, an 11-year review of 618 cases. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1994;25:107-15.
3. Phongsamart W, Srifeungfung S, Dejsirilert S, et al. Serotype distribution and antimicrobial susceptibility of *S. pneumoniae* causing invasive disease in Thai children younger than 5 years old, 2000-2005. *Vaccine* 2007;25:1275-80.
4. Srifeungfung S, Tribuddharat C, Comerungsee S, et al. Serotype coverage of pneumococcal conjugate vaccine and drug susceptibility of *Streptococcus pneumoniae* isolated from invasive or non-invasive diseases in central Thailand, 2006-2009. *Vaccine* 2010;28:3440-4.
5. Phongsamart W, Srifeungfung S, Chatsuwat T, et al. Changing trends in serotype distribution and antimicrobial susceptibility of *Streptococcus pneumoniae* causing invasive diseases in Central Thailand, 2009-2012. *Hum Vaccin Immunother* 2014;10:1866-73.
6. ชิชณญ์ พันธุ์เจริญ. การดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อนิวโมคอคคัส. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 2 “กลยุทธ์การใช้ยาต้านจุลชีพในยุคเชื้อดื้อยา”. โรงแรมเวดินันท์ กรุงเทพมหานคร. วันที่ 17-18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546: 4-28.
7. CDC. Effects of new penicillin susceptibility breakpoints for *Streptococcus pneumoniae*--United States, 2006-2007. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2008;57:1353-5.
8. Pichichero M. Meningococcal Immunization Update: A New Conjugate Vaccine. *Consultant for Pediatricians* 2005;4:263-7.
9. Nuorti JP, Whitney CG. Prevention of pneumococcal disease among infants and children - use of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine - recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep* 2010;59:1-18.
10. Skinner JM, Indrawati L, Cannon J, et al. Pre-clinical evaluation of a 15-valent pneumococcal conjugate vaccine (PCV15-CRM197) in an infant-rhesus monkey immunogenicity model. *Vaccine* 2011;29:8870-6.
11. World Health Organization. Synflorix™ WHO Package insert (Final). Available from 2018. http://www.who.int/immunization_standards/vaccine_quality/Synflorix_WHO_leaflet_EN_May_2011.pdf. (Access 20 July 2018)

12. Vesikari T, Wysocki J, Chevallier B, et al. Immunogenicity of the 10-valent pneumococcal non-typeable Haemophilus influenzae protein D conjugate vaccine (PHiD-CV) compared to the licensed 7vCRM vaccine. *Pediatr Infect Dis J* 2009;28:S66-76.
13. Grimprel E, Laudat F, Baker CA, et al. Safety and immunogenicity of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine given with routine pediatric vaccination to healthy children in France. Poster presented at: 27th Annual Meeting of the European Society of Paediatric Infectious Disease (ESPID). June 9-13, 2009; Brussels, Belgium.
14. Vestrheim DF, Lovoll O, Aaberge IS, et al. Effectiveness of a 2+1 dose schedule pneumococcal conjugate vaccination programme on invasive pneumococcal disease among children in Norway. *Vaccine* 2008;26:3277-81.
15. Silfverdal SA, Hogh B, Bergsaker MR, et al. Immunogenicity of a 2-dose priming and booster vaccination with the 10-valent pneumococcal nontypeable Haemophilus influenzae protein D conjugate vaccine. *Pediatr Infect Dis J* 2009;28:e276-82.
16. O'Brien KL, Hochman M, Goldblatt D. Combined schedules of pneumococcal conjugate and polysaccharide vaccines: is hyporesponsiveness an issue? *Lancet Infect Dis* 2007;7:597-606.
17. CDC. Updated recommendations for prevention of invasive pneumococcal disease among adults using the 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine (PPSV23). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2010;59:1102-6.
18. CDC. Licensure of 13-Valent pneumococcal conjugate vaccine for adults aged 50 years and older. *MMWR* 2012;61:394-5.
19. National Immunization Program (NIP), CDC. Pneumococcal diseases. Epidemiology and prevention of vaccine-preventable diseases (The Pink Book). Updated 7th edition 2nd Printing (February 2003); chapter 16: 1-12. (www.cdc.gov/nip/publications/pink/text.htm)
20. CDC. Prevention of pneumococcal disease: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep* 1997;46:1-24.
21. Borgono JM, McLean AA, Vella PP, et al. Vaccination and revaccination with polyvalent pneumococcal polysaccharide vaccines in adults and infants. *Proc Soc Exp Biol Med* 1978;157:148-54.
22. Whitney CG, Pilishvili T, Farley MM, et al. Effectiveness of seven-valent pneumococcal conjugate vaccine against invasive pneumococcal disease: a matched case-control study. *Lancet* 2006;368:1495-502.
23. Poehling KA, Talbot TR, Griffin MR, et al. Invasive pneumococcal disease among infants before and after introduction of pneumococcal conjugate vaccine. *Jama* 2006;295:1668-74.
24. Kellner JD, Church DL, MacDonald J, Tyrrell GJ, Scheifele D. Progress in the prevention of pneumococcal infection. *Cmaj* 2005;173:1149-51.

25. Grijalva CG, Nuorti JP, Arbogast PG, Martin SW, Edwards KM, Griffin MR. Decline in pneumonia admissions after routine childhood immunisation with pneumococcal conjugate vaccine in the USA: a time-series analysis. *Lancet* 2007;369:1179-86.
26. Jansen AG, Hak E, Veenhoven RH, Damoiseaux RA, Schilder AG, Sanders EA. Pneumococcal conjugate vaccines for preventing otitis media. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;15:CD001480.
27. Prymula R, Peeters P, Chrobok V, et al. Pneumococcal capsular polysaccharides conjugated to protein D for prevention of acute otitis media caused by both *Streptococcus pneumoniae* and non-typeable *Haemophilus influenzae*: a randomised double-blind efficacy study. *Lancet* 2006;367:740-8.
28. Kim CH, Kim JS, Cha SH, et al. Response to primary and booster vaccination with 10-valent pneumococcal nontypeable *Haemophilus influenzae* protein D conjugate vaccine in Korean infants. *Pediatr Infect Dis J* 2011;30:e235-43.
29. Palmu AA, Jokinen J, Nieminen H, et al. Effectiveness of the Pneumococcal *Haemophilus influenzae* protein D conjugate (PHiD-CV) against pneumococcal disease in infants- FINIP Trial. The 30th Annual Meeting of the European Society for Paediatrics Infectious Diseases, Thessaloniki, Greece, May 8-12, 2012 . Abstract 385, NCT number NCT00861380.
30. Tregnaghi MW, Sáez-Llorens X, P. López P, et al. Evaluating the efficacy of 10-valent pneumococcal non-typeable *Haemophilus influenzae* protein-D conjugate vaccine (PHiD-CV) against community-acquired pneumonia in Latin America. Abstract presented at the 29th annual meeting of the European Society for Paediatric Infectious Diseases (ESPID), The Hague, The Netherlands, June 7-11, 2011 Abstract 412.
31. Miller E, Andrews NJ, Waight PA, Slack MP, George RC. Effectiveness of the new serotypes in the 13-valent pneumococcal conjugate vaccine. *Vaccine* 2011;29:9127-31.
32. Pérez MC, Algorta G, Cedrés A, et al. Impact of universal pneumococcal vaccination on hospitalizations for pneumonia and meningitis in children in Montevideo, Uruguay. The 8th International Symposium on Pneumococci and Pneumococcal Diseases, Iguazu Falls, Brazil, March 11-15, 2012.
33. Pichichero M, Casey JR, Center K, et al. Efficacy of PCV13 in prevention of AOM and NP colonization in children: first year of data from the US. The 8th International Symposium on Pneumococci and Pneumococcal Diseases, Iguazu Falls, Brazil, March 11-15, 2012. Poster No 154.
34. Cox CM. Presented at the 1st National Immunization Conference Online, March 26, 2012. Accessed April 5, 2012 from <http://cdc.confex.com/cdc/nic2012/webprogram/Paper30196.html>

35. Naucleer P, Galanis I, Morfeldt E, Darenberg J, Örtqvist Å, Henriques-Normark B. Comparison of the Impact of Pneumococcal Conjugate Vaccine 10 or Pneumococcal Conjugate Vaccine 13 on Invasive Pneumococcal Disease in Equivalent Populations. *Clin Infect Dis* 2017;65:1780-9.
36. ผ่องพรรณ นันทากิสุทธิ, วิภา อนันต์ชนะชัย, อัมพร สุคนธมาน. ซีโรทัยป์ของสเตรปโตคอคคัสนิวโมนีจากผู้ป่วยโรคติดเชื้อชนิดซิสเตมิก. *จุฬาลงกรณ์เวชสาร*. 2532;33:375-80.
37. Srifeungfung S, Chokephaibulkit K, Tribuddharat C. Serotypes and antimicrobial susceptibilities of *Streptococcus pneumoniae* isolated from hospitalized patients in Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2007;38:469-77.
38. Klein JO, Teele DW, Sloyer JL, et al. Use of pneumococcal vaccine for prevention of recurrent episodes of otitis media. In: Weinstein L, Fields BN, eds. *Seminars in infectious disease*. New York: Thieme-Stratton Inc. 1982;305-10.
39. Jackson LA, Neuzil KM. Pneumococcal polysaccharide vaccines. In: Plotkin SA, Orenstein WA, Offit PA, eds. *Vaccines*. 5th ed. Philadelphia, PA: WB Saunders Company; 2008:569–604.
40. Shapiro ED, Berg AT, Austrian R, et al. The protective efficacy of polyvalent pneumococcal polysaccharide vaccine. *N Engl J Med* 1991;325:1453-60.

วัคซีนป้องกันโรคไขกัฟหลังแฉน (Meningococcal Polysaccharide Vaccine และ Conjugate vaccine)

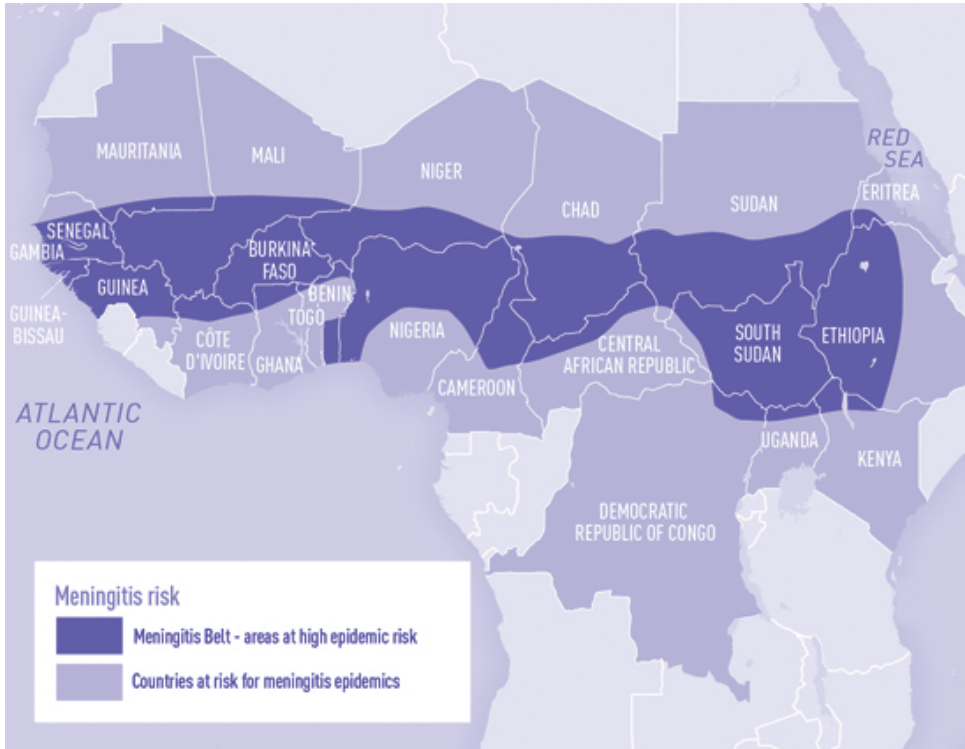
บทนำและระบาดวิทยา

โรคไขกัฟหลังแฉนเกิดจากเชื้อมินนิงโกคอคคัส หรือ *Neisseria meningitides* เป็นเชื้อแบคทีเรียกรัมลบ รูปร่างกลมคล้ายเม็ดดั่ว อยู่กันเป็นคู่ๆ พบอยู่ในลำคอของคนทั่วไปร้อยละ 5-10¹ โดยไม่ทำให้เกิดโรค สามารถแพร่กระจายได้ทางการไอ จาม การสัมผัสกับน้ำมูก น้ำลาย โดยเฉพาะในสถานที่ที่มีคนอยู่รวมกันหนาแน่น มีสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมไม่ถูกสุขลักษณะ ส่วนน้อยของผู้ที่ติดเชื้ออาจนำไปสู่การเกิดโรค ซึ่งจะมีอาการ ไข้สูง ปวดศีรษะมาก คลื่นไส้ อาเจียน คอแข็ง ชัก มีจุดเลือดออกที่ผิวหนัง จำเื้อดขนาดใหญ่หรือผื่นแดงใต้ผิวหนัง พยาธิสภาพที่สำคัญคือ เยื่อหุ้มสมองอักเสบ และการติดเชื้อในกระแสเลือดอย่างรุนแรง ทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ภายใน 6-24 ชั่วโมง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อคือ ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง เช่น ภาวะไม่มีม้าม หรือม้ามทำงานไม่ปกติ ภาวะ hypogammaglobulinemia ภาวะขาดสารคอมพลีเมนต์ส่วนปลาย ผู้ที่ได้รับการรักษาด้วยยา eculizumab² จะเพิ่มความเสี่ยงให้มีโอกาสติดเชื้อมากขึ้น พบความเสี่ยงเพิ่มขึ้นในผู้ที่กำลังติดเชื้อที่ระบบทางหายใจ โดยเฉพาะใช้หวัดใหญ่ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง การสูบบุหรี่ ผู้ที่อยู่ในสถานเลี้ยงเด็กหรือคนชรา การสืบกัณในผู้ป่วยส่วนใหญ่มักจะไม่พบปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อ

การจำแนกกลุ่มของเชื้ออาศัยแคปซูลซึ่งเป็นสารโพลีแซคคาไรด์แบ่งเป็น 13 ซีโรกรุ๊ป ได้แก่ A, B, C, E, X, Y, Z, W, H, I, K และ L ซีโรกรุ๊ปที่สำคัญในการก่อโรคในคนมี 6 ซีโรกรุ๊ป คือ ซีโรกรุ๊ป A, B, C, W, X, และ Y³

โรคไขกัฟหลังแฉนแบ่งได้เป็น 2 แบบคือ แบบโรคประจำถิ่น (endemic) หรือโรคระบาด (epidemic) โรคประจำถิ่นคือการเกิดโรคแบบกลุ่มก้อน (cluster) อัตราการเกิดโรคขึ้นอยู่กับแต่ละสถานที่ ช่วงเวลา กลุ่มอายุ และการได้รับวัคซีน⁴ โรคไขกัฟหลังแฉนพบได้ทุกทวีปทั่วโลก พื้นที่ที่มีอุบัติการณ์ของโรคสูงสุดอยู่บริเวณทวีปแอฟริกาใต้ต่อทะเลทรายซาฮารา (sub-Saharan Africa) เรียกบริเวณนี้ว่า Meningitis belt คือตั้งแต่ประเทศแกมเบียไปจนถึงเอธิโอเปีย (รูปที่ 1) พบอุบัติการณ์ของโรคสูงถึง 1,000 รายต่อประชากรแสนคน โดยเฉพาะในช่วงอากาศแห้ง เดือนธันวาคมถึงมิถุนายน การระบาดของโรคไขกัฟหลังแฉนบริเวณ Meningitis belt ในอดีตมักเกิดจากซีโรกรุ๊ป A หลังจากมีการให้วัคซีนชนิดคอนจูเกตต่อ Monovalent ของซีโรกรุ๊ป A (MenAfriVac) อย่างกว้างขวางในทวีปแอฟริกาทำให้การระบาดเปลี่ยนไปเป็นซีโรกรุ๊ป C และ W มากกว่า มีการรายงานการระบาดของซีโรกรุ๊ป X ปรประาย³ ประเทศซาอุดีอาระเบีย ซึ่งเป็นที่ประกอบพิธีฮัจญ์ มักพบเป็นซีโรกรุ๊ป W-135 และ A ซึ่งอาจทำให้เกิดโรคในผู้ที่เดินทางไปร่วมพิธีในขณะที ยุโรป ออสเตรเลีย และ อเมริกาใต้ อุบัติการณ์อยู่ในช่วง 0.3 ถึง 3 รายต่อประชากรแสนคน โดยพบซีโรกรุ๊ป B และ C เป็นส่วนใหญ่²

ในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าอุบัติการณ์ลดลงตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 อายุที่พบบ่อยคือ กลุ่มทารก และเด็กเล็กอายุน้อยกว่า 5 ปี (สองในสามของกลุ่มนี้เป็นซีโรกรุ๊ป B) กลุ่มวัยรุ่นและผู้ใหญ่ตอนต้นอายุ 16-21 ปี (ร้อยละ 90 ของกลุ่มนี้เกิดจากซีโรกรุ๊ป B, C, Y และ W)² การระบาดส่วนใหญ่พบน้อยกว่า ร้อยละ 5 มักพบในกลุ่มนักศึกษาที่อยู่รวมกันในวิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือทหารเกณฑ์ และมีรายงาน การระบาดของซีโรกรุ๊ป C ในกลุ่มชายรักร่วม²



รูปที่ 7.5-1 แสดงพื้นที่ที่มีอุบัติการณ์สูงของโรคไข้กาฬหลังแอ่นในทวีปแอฟริกา (Meningitis belt)³

สำหรับประเทศไทย มักเป็นการเกิดโรคแบบกระจายตัว (sporadic) ไม่เป็นการระบาด ไข้กาฬหลังแอ่นเป็นหนึ่งในโรคติดต่อต้องแจ้งความ ตามพระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ. 2558 เมื่อพบผู้ป่วย ต้องแจ้งต่อสำนักโรคติดต่อวิทยา กรมควบคุมโรค รวมทั้งสอบสวนและควบคุมโรคใน 24 ชั่วโมง ในช่วงสิบปีที่ผ่านมา (ปี พ.ศ. 2551 – 2560) สำนักโรคติดต่อวิทยาได้รายงานผู้ป่วยด้วยโรคไข้กาฬหลังแอ่น จำนวน 8-34 รายต่อปี คิดเป็นอัตราป่วย 0.01-0.05 รายต่อประชากรแสนคน^{5,6} แม้ว่าอัตราป่วยของโรคนี้จะไม่สูงนัก เมื่อเทียบกับโรคติดต่อทั่วไปอื่นๆ แต่อัตราป่วยตายด้วยโรคนี้ค่อนข้างสูง ใน 5 เดือนแรกของปี พ.ศ. 2561 สำนักโรคติดต่อวิทยา ได้รับรายงาน ผู้ป่วยโรคไข้กาฬหลังแอ่น จำนวนทั้งสิ้น 6 ราย อัตราป่วย 0.01 ต่อประชากรแสนคน ยังไม่พบรายงานผู้ป่วยเสียชีวิต กลุ่มอายุที่พบมากที่สุดคือ 15-24 ปี เท่ากับร้อยละ 25⁷ ภาคใต้เป็นพื้นที่ที่มีการรายงานผู้ป่วยสูงสุดอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550

ในปี พ.ศ. 2559-2560 ข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ตรวจจตัวอย่างเชื้อจากผู้ป่วยที่สงสัยโรคไข้กาฬหลังแอ่น จำนวนทั้งสิ้น 10 ตัวอย่าง พบว่าเป็น serogroup B ทั้งหมด⁸ สำหรับเชื้อซีโรกรุ๊ปอื่นที่เคยพบในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2559 สำนักโรคติดต่อวิทยา รายงานพบ เชื้อซีโรกรุ๊ป C จากผู้ป่วยของจังหวัดภูเก็ต 1 ราย⁹ นอกจากนี้ยังเคยพบเชื้อซีโรกรุ๊ป Y, W ถึงร้อยละ 19.2

ซึ่งการทราบดีว่าวัคซีนจะมีประโยชน์ในการเตรียมรับสถานการณ์ทั้งการป้องกันและควบคุม เนื่องจากเชื้อซีโรกรุ๊ป A มีความสามารถในการแพร่ระบาดได้มากกว่าเชื้อซีโรกรุ๊ปอื่น ประเทศไทยยังไม่มีวัคซีนสำหรับการป้องกันซีโรกรุ๊ป B

ชนิดของวัคซีน

วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้ออหิวาต์ชนิดนี้ มี 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดโพลีแซคคาไรด์และชนิดคอนจูเกต

ส่วนประกอบของวัคซีน

1. วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้ออหิวาต์ชนิดโพลีแซคคาไรด์ (Meningococcal polysaccharide vaccine; MPSV) เป็นวัคซีนที่ผลิตมาจากแคปซูลที่เป็นโพลีแซคคาไรด์มี 4 ซีโรกรุ๊ป (MPSV4) คือ Tetravalent meningococcal (A, C, Y และ W) polysaccharide vaccine (Menomune™ A/C/Y/W) ผลิตโดยบริษัท sanofi pasteur ประกอบด้วยโพลีแซคคาไรด์ของซีโรกรุ๊ป A, C, Y, และ W อย่างละ 50 มคก.³ วัคซีนนี้มีข้อด้อยคือ ต้องให้ในผู้ที่อายุมากกว่า 2 ปี และเมื่อฉีดซ้ำไม่สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดี วัคซีนชนิดนี้หยุดการผลิตและเลิกใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกาแล้วตั้งแต่ พ.ศ. 2560¹⁰ และไม่มีจำหน่ายแล้ว

2. วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้ออหิวาต์ชนิดคอนจูเกต (Meningococcal conjugate vaccine; MCV) เป็นวัคซีนที่นำโปรตีนพาหะมาจับกับแคปซูลที่เป็นโพลีแซคคาไรด์ ทำให้สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดี โดยผ่านระบบพึ่งพา T cell (T cell dependent) เกิดการตอบสนองที่ดีในเด็กเล็กอายุต่ำกว่า 2 ปี และสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันเพิ่มขึ้นสูง เมื่อฉีดซ้ำ (boosting effect) ได้แก่ วัคซีน quadrivalent meningococcal (A, C, Y และ W) conjugate vaccine (MCV4) มี 2 ชนิดคือ

2.1 MCV4-DT (Menactra™) ผลิตโดยบริษัทซานofi ปาสเตอร์ มีส่วนประกอบของโพลีแซคคาไรด์ของ ซีโรกรุ๊ป A, C, Y และ W-135 อย่างละ 4 มคก. จับกับโปรตีนพาหะคือ ท็อกซอยด์ของเชื้อคอตีบ (DT) 48 มคก.^{2,11}

2.2 MCV4-CRM (Menveo™) ผลิตโดยบริษัท Novartis มีส่วนประกอบของโพลีแซคคาไรด์ ซีโรกรุ๊ป A, C, Y และ W ปริมาณ 10, 5, 5 และ 5 มคก. ตามลำดับ จับกับโปรตีนพาหะคือโปรตีน CRM197 ซึ่งเป็น non-toxic variant ของ toxoid เชื้อคอตีบ 32.7-64.1 มคก.¹²

3. วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้ออหิวาต์ซีโรกรุ๊ป B (subcapsular meningococcal antigen vaccine) ในอดีตวัคซีนต่อซีโรกรุ๊ป B ที่ทำจากแอนติเจนของแคปซูล มี cross react กับเซลล์ประสาทของมนุษย์ จึงทำให้กระตุ้นภูมิคุ้มกันไม่ดี ต่อมามีการพัฒนาวัคซีนป้องกันซีโรกรุ๊ป B จนสำเร็จสามารถขึ้นทะเบียนใช้ในยุโรปและประเทศสหรัฐอเมริกา

3.1 MenB-4C (Bexsero™) ผลิตโดยบริษัท Novartis มีส่วนประกอบของเชื้อ 4 แอนติเจน คือ Neisserial adhesin A (NadA), Neisseria heparin-binding antigen (NHBA), factor H-binding protein (FHbp) อย่างละ 50 มคก. และ outer membrane vesicle ของสายพันธุ์ New Zealand (OMVs) ของสายพันธุ์ NZ98/254 จาก New Zealand ปริมาณ 25 มคก.¹³ แอนติเจนทั้ง 4 ชนิดนี้ เป็น surface-express protein ของเชื้อที่สัมพันธ์กับ serum bactericidal antibody มีหลักฐานว่าเป็นภูมิคุ้มกันที่ป้องกันโรคได้ Bexsero™ ได้รับการขึ้นทะเบียนในประเทศสหรัฐอเมริกาสำหรับอายุ 10-25 ปี ทวีปยุโรปได้รับการขึ้นทะเบียน

ตั้งแต่อายุ 2 เดือน ในอังกฤษได้มีการนำวัคซีนเข้าอยู่ในแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค (national immunization program, NIP) แล้ว โดยฉีด 2, 4, 12-13 เดือน¹⁴ แต่แอนติเจนทั้ง 4 ชนิดนี้มีความจำเพาะในแต่ละพื้นที่ และอาจไม่ป้องกันสายพันธุ์ในแต่ละพื้นที่ได้เท่ากัน แม้จะเป็นซีโรกรุ๊ป B เหมือนกัน คาดว่าแอนติเจนของวัคซีนนี้จะครอบคลุมเชื้อซีโรกรุ๊ป B ประมาณร้อยละ 91, 70, 76 และ 66 ของสายพันธุ์ในประเทศสหรัฐอเมริกา ยุโรป ออสเตรเลีย แคนาดาตามลำดับ¹⁵⁻¹⁷ ยังไม่ทราบว่าจะป้องกันซีโรกรุ๊ป B สายพันธุ์ในเอเชียได้เท่าใด ขณะนี้ยังไม่มีจำหน่ายในประเทศไทย

3.2 MenB-FHbP (TrumenbaTM) ผลิตโดยบริษัท Pfizer มีส่วนประกอบ surface-exposed lipoprotein คือ factor H binding protein (FHbp) 2 ชนิด subfamily A (A05) และ subfamily B (B01) อย่างละ 60 มก. ซึ่ง FHbp พบในสายพันธุ์ของเชื้อซีโรกรุ๊ป B มากกว่าร้อยละ 97 และเป็น virulence factor ที่สำคัญของเชื้อ วัคซีน TrumenbaTM ได้รับการขึ้นทะเบียนในประเทศสหรัฐอเมริกาสำหรับอายุ 10-25 ปี^{2,18} ขณะนี้ยังไม่มีจำหน่ายในประเทศไทย

4. วัคซีนอื่นๆ ที่มีใช้ในต่างประเทศ ได้แก่ วัคซีนชนิดคอนจูเกตต่อ Monovalent ของซีโรกรุ๊ป C และ A วัคซีนต่อซีโรกรุ๊ป C มีใช้ในทวีปยุโรป ฉีดในเด็กอายุ 2, 3 และ 4 เดือน วัคซีนต่อซีโรกรุ๊ป A มีใช้เฉพาะในทวีปแอฟริกาบริเวณ Meningitis belt (MenAfriVac) ฉีดในเด็กและผู้ใหญ่อายุ 1-29 ปี³

ตารางที่ 7.5-1 รายละเอียดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อมึนนิ่งโกคอคคัสที่มีใช้แพร่หลาย

ชนิดวัคซีน/ บริษัทผู้ผลิต	ซีโรกรุ๊ป ที่บรรจุ	ส่วนประกอบ*	โปรตีนพาหะ	อายุที่ได้รับ การรับรอง	มีส่วนประกอบ Latex
MCV4-DT (Menactra TM)/ Sanofi Pasteur	A, C, Y, W	A, C, Y, W อย่างละ 4 µg	Diphtheria toxoid 48 µg	9 เดือน – 55 ปี	ไม่มี
MCV4-CRM (Menveo TM)/ Novartis	A, C, Y, W	A 10 µg C, Y, W อย่างละ 5 µg	CRM197 protein ของ Diphtheria 32.7-64.1 µg	2 เดือน – 55 ปี	ไม่มี
MenB-4C (Bexsero TM)/ Novartis	B	NadA 50 µg NHBA 50 µg fHbp 50 µg OMV 25 µg	-	≥10 ปี	ปลายจุก กระบอกฉีดยา
MenB-FHbP (Trumenba TM)/ Pfizer	B	fHbp A 60 µg fHbp B 60 µg	-	≥10 ปี	ไม่มี

ขนาดบรรจุ

1. วัคซีนป้องกันโรคไขก่าพหลังแอนชนิดโพลีแซคคาไรด์ (MPSV4) บรรจุกล่องละ 1 โด๊ส เป็นผงแห้ง พร้อมน้ำยาทำละลาย 0.5 มล. สำหรับ MCV4 บรรจุกล่องละ 1 โด๊ส 0.5 มล. (ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ยกเลิกการผลิตแล้ว)¹⁰

2. วัคซีน MCV4
 - 2.1 วัคซีน MCV4-DT (Menectra™) บรรจุกล่องละ 1 โด๊ส 0.5 มล.
 - 2.2 วัคซีน MCV-CRM (Menveo™) บรรจุกล่องละ 1 โด๊ส ประกอบด้วย ผงแห้ง Men A พร้อมน้ำยาทำลาย MenCYW 0.5 มล.
3. วัคซีน MenB-4C (Bexsero™) และวัคซีน MenB-FHbP (Trumenba™) บรรจุกล่องละ 1 โด๊ส 0.5 มล.

ขนาดและวิธีใช้ ^{19,20}

1. วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้ออหิวาต์โผลิแซคคาไรด์ (Meningococcal polysaccharide vaccine; MPSV) ฉีดขนาด 0.5 มล. เข้าใต้ชั้นผิวหนัง (subcutaneous) ในเด็กอายุ 2 ปีขึ้นไปและผู้ใหญ่ให้วัคซีนเพียงครั้งเดียว เด็กอายุน้อยกว่า 2 ปี จะตอบสนองต่อวัคซีน MPSV4 ไม่ดี ยกเลิกการผลิตแล้วในประเทศสหรัฐอเมริกาแล้วตั้งแต่ พ.ศ. 2560¹⁰

2. วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้ออหิวาต์โผลิแซคคาไรด์คอนจูเกต (Meningococcal conjugate vaccine serogroup A,C,W,Y; MCV4) วัคซีน MCV4 ฉีดขนาด 0.5 มล. เข้ากล้ามเนื้อ (intramuscular) สำหรับวัคซีน MCV4-DT ใช้ได้ในผู้ที่อายุ 9 เดือน ถึง 55 ปี ส่วนวัคซีน MCV4-CRM ใช้ได้ในผู้ที่อายุ 2 เดือน ถึง 55 ปี โดยในเด็กอายุ 9 ถึง 23 เดือน ให้วัคซีนสองครั้งห่างกัน 3 เดือน²¹ ในผู้ที่มีอายุ 2 ถึง 55 ปี วัคซีนนี้แนะนำให้เฉพาะกลุ่มเสี่ยงต่อโรค ดังตารางที่ 7.5-2 คำแนะนำการฉีดวัคซีนดังต่อไปนี้

ตารางที่ 7.5-2 กลุ่มเสี่ยงต่อโรคใช้กาฬหลังแอ่นจำแนกตามซีโรกรุ๊ป 4 ซึ่งควรได้รับวัคซีน

MenACWY	MenB
ภาวะขาดสารคอมพลีเมนต์ ^a	ภาวะขาดสารคอมพลีเมนต์ ^a
ไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานผิดปกติ ^b	ไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานผิดปกติ ^b
ติดเชื้อเฮซไอวี	-
การระบาดของโรคใช้กาฬหลังแอ่นซีโรกรุ๊ป ACWY ^c	การระบาดของโรคใช้กาฬหลังแอ่นซีโรกรุ๊ป B ^c
ผู้ทำงานในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ^d	ผู้ทำงานในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ^d
นักท่องเที่ยว ^e	-
นักศึกษา ^f	-
ทหารเกณฑ์	-

a persistent complement component deficiency C3, C5-C9 deficiency, properdin, factor H หรือ factor D deficiency , รับประทาน eculizumab (Solaris)

b รวมทั้งโรค sickle cell disease

c The Centers for Disease Control and Prevention defines outbreaks and those at risk :<http://www.cdc.gov/meningococcal/downloads/interm-guidance.pdf>

d เฉพาะผู้ทำงานในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาที่มีโอกาสสัมผัสเชื้อใช้กาฬหลังแอ่นเป็นประจำ

e นักท่องเที่ยวไปในพื้นที่ที่มีการระบาดของเชื้อใช้กาฬหลังแอ่น

f นักศึกษาที่จะไปเรียนต่อต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศสหรัฐอเมริกา หรือยุโรปบางประเทศ และเข้าพำนักในหอพัก

2.1 ในประเทศสหรัฐอเมริกาหรือประเทศอังกฤษและยุโรปบางประเทศ แนะนำให้ฉีดวัคซีนในวัยรุ่นทุกคนอายุ 11-18 ปี เพราะมีอุบัติการณ์ของโรคสูง เมื่อเด็กวัยรุ่นเรียนอยู่รวมกันในสถานศึกษา โดยเฉพาะในหมู่นักศึกษาที่ต้องอยู่รวมหอพักด้วยกัน ทำให้เด็กไทยที่จะไปเรียนต่างประเทศต้องฉีดเช่นเดียวกันนี้ โดยแนะนำให้ฉีดเข็มแรกที่อายุ 11-12 ปี และกระตุ้นเข็มที่สองเมื่ออายุ 16 ปี (ระยะห่างระหว่างเข็ม อย่างน้อย 8 สัปดาห์) ถ้าได้เข็มแรกที่อายุ 16 ปีขึ้นไปไม่ต้องกระตุ้นเข็มที่สอง

2.2 กลุ่มเสี่ยงต่อการสัมผัสโรค (ที่มีภูมิคุ้มกันปกติ)

ผู้ที่เดินทางไปหรือเข้าพื้นที่ที่มีการระบาดของเชื้อไข้กาฬหลังแอ่นซึ่งมีซีโรกรุ๊ปที่วัคซีนป้องกันได้รวมถึงประเทศในแถบ meningitis belt ผู้ที่จะเดินทางไปประกอบพิธีฮัจญ์และอุมเราะห์ที่ประเทศซาอุดีอาระเบีย

ผู้ทำงานในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ที่มีโอกาสสัมผัสเชื้อไข้กาฬหลังแอ่นเป็นประจำ ทหารเกณฑ์

นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่จะเข้าเรียนในประเทศสหรัฐอเมริกา หรือบางประเทศในยุโรป และกลุ่มที่จะเข้าอยู่ในหอพัก (กรณีไม่เคยได้รับวัคซีนตั้งแต่อายุ 16 ปีขึ้นไปมาก่อนหน้านี้)

2.3 กลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้กาฬหลังแอ่นรุนแรงเนื่องจากมีภูมิคุ้มกันบกพร่อง เช่น ภาวะขาดสารคอมพลีเมนต์ (persistent complement component deficiency C3,C5-C9 deficiency, properdin, factor H หรือ factor D deficiency) รวมถึงผู้ที่ได้รับยา eculizumab (Solaris) ไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานผิดปกติ (รวมทั้ง sickle cell disease) ผู้ป่วยที่ติดเชื้อเอชไอวี

3. วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อมินนิงโกคอคคัสซีโรกรุ๊ป B (subcapsular meningococcal antigen vaccine)^{2,10}

วัคซีน MenB-4C (Bexsero™) และ MenB-FHbP (Trumenba) ฉีดขนาด 0.5 มล. เข้ากล้ามเนื้อ (intramuscular) สามารถใช้ได้กับผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไปในกลุ่มเสี่ยงดังต่อไปนี้

3.1 ผู้ที่มีความเสี่ยงต่อโรคไข้กาฬหลังแอ่นและเป็นรุนแรง เช่น ภาวะขาดสารคอมพลีเมนต์ (persistent complement component deficiency C3, C5-C9 deficiency, properdin, factor H หรือ factor D deficiency รวมถึงผู้ที่ได้รับยา eculizumab (Solaris) ไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานผิดปกติ (รวมทั้งโรค sickle cell disease) แต่ไม่รวมผู้ป่วยติดเชื้อเอชไอวี

3.2 ผู้ที่อยู่ในพื้นที่มีการระบาดของโรคไข้กาฬหลังแอ่นซีโรกรุ๊ป B

3.3 ผู้ทำงานในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ที่มีโอกาสสัมผัสเชื้อไข้กาฬหลังแอ่นเป็นประจำ นอกจากนี้อาจพิจารณาให้ในวัยรุ่นที่ไม่ได้มีความเสี่ยงที่อายุ 16-23 ปี (เน้นช่วง 16-18 ปี) เพื่อให้เกิดภูมิคุ้มกันในระยะสั้นในช่วงอายุที่มีความเสี่ยง

- MenB-4C (Bexsero™) ฉีด 2 เข็ม ห่างกันอย่างน้อย 1 เดือน

- MenB-FHbP (Trumenba™)

○ ฉีด 2 เข็ม ห่างกันอย่างน้อย 6 เดือน (กรณีถ้าได้เข็มสองก่อน 6 เดือน ควรให้เข็มที่สามด้วย โดยห่างจากเข็มที่สองอย่างน้อย 4 เดือน)

○ ฉีด 3 เข็ม ที่ 0, 1-2 เดือน และ 6 เดือน (ในกลุ่มเสี่ยงต่อโรคไข้กาฬหลังแอ่นและเป็นรุนแรง ผู้ที่อยู่ในพื้นที่ที่มีการระบาดของซีโรกรุ๊ป B และ ผู้ที่ทำงานในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา)

วัคซีนทั้งสองยี่ห้อไม่สามารถสลับยี่ห้อกันได้ วัคซีนสามารถให้ร่วมกับวัคซีนชนิดอื่นๆ ได้ โดยให้คนละตำแหน่งกัน ยังไม่มีคำแนะนำสำหรับเข็มกระตุ้น

ตารางที่ 7.5-3 คำแนะนำการให้วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้ออหิวาต์โคคคัส^{2,22}

อายุ	ปัจจัยเสี่ยง	Primary series	Booster Dose ⁿ
11-18 ปี	นักศึกษา ^a (แม้จะมีภูมิคุ้มกันปกติ)	1 ครั้ง (ควรให้ที่อายุ 11-12 ปี)	- กระตุ้น MCV4 ที่อายุ 16 ปี หากฉีดครั้งแรกก่อนอายุ 16 ปี - ไม่ต้องกระตุ้น หากฉีดครั้งแรกที่อายุ 16 ปีขึ้นไป
2-23 เดือน	a. กลุ่มเสี่ยงที่มีโรคประจำตัว b. กลุ่มเสี่ยงต่อการสัมผัสโรค c. ผู้ติดเชื้อ HIV (ไม่แนะนำในเด็กที่ภูมิคุ้มกันปกติในช่วงอายุนี้นี้)	- MCV4-CRM (Menveo TM) 4 ครั้ง ที่อายุ 2, 4, 6 และ 12 เดือน ถ้าเริ่มฉีดที่อายุ 7-23 เดือน ฉีด 2 ครั้ง ห่างกันอย่างน้อย 3 เดือน - MCV4-DT (Menactra TM) ฉีด 2 ครั้ง ได้ตั้งแต่อายุ 9 เดือน ห่างกันอย่างน้อย 3 เดือน	- หากฉีดครั้งแรกเมื่ออายุ 2 เดือน – 6 ปี ให้กระตุ้น MCV4 หลัง 3 ปี และกระตุ้นซ้ำทุก 5 ปี - หากฉีดครั้งแรกเมื่ออายุ ≥ 7ปี ให้กระตุ้น MCV4 หลังฉีดแล้ว 5 ปี และกระตุ้นซ้ำทุก 5 ปี
2-55 ปี	a. กลุ่มเสี่ยงที่มีโรคประจำตัว C. ผู้ติดเชื้อ HIV	- MCV4-CRM (Menveo TM) หรือ MCV4-DT(Menactra TM) 2 ครั้ง ห่างกันอย่างน้อย 2 เดือน - MCV4-DT(Menactra TM) ไม่แนะนำให้ในอายุ <2 ปี ที่ไม่มีม้าม เพราะจะรบกวนการสร้างภูมิคุ้มกันของ PCV13 โดยควรห่างจาก PCV13 อย่างน้อย 4 สัปดาห์	
2-55 ปี	b. กลุ่มเสี่ยงต่อการสัมผัสโรค (แต่ภูมิคุ้มกันปกติ)	MCV4-CRM (Menveo TM) หรือ MCV4-DT (Menactra TM) 1 ครั้ง	
≥ 10 ปี	a. กลุ่มเสี่ยงที่มีโรคประจำตัว - มีการระบาดของเชื้อซีโรกรุ๊ป B - ทำงานในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา	- MenB-4C (Bexero TM) 2 ครั้ง ห่างกันอย่างน้อย 1 เดือน - MenB-FHbp (Trumenba TM) 3 ครั้ง ที่ 0, 1-2 เดือน และ 6 เดือน	

ⁿ กรณียังมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหรือสัมผัสโรคใช้กาฬหลังแอ่น

^a นักศึกษาที่จะไปเรียนต่อต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศสหรัฐอเมริกา หรือยุโรปบางประเทศ และเข้าพำนักในหอพักถือว่ามีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูงกว่าปกติ

^a กลุ่มเสี่ยงที่มีโรคประจำตัว ได้แก่ ภาวะขาดสารคอมพลีเมนต์ (persistent complement component deficiency C3, C5-C9 deficiency, properdin, factor H หรือ factor D deficiency รวมถึงผู้ได้รับยา eculizumab (SolarisTM) ไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานผิดปกติ (รวมทั้งโรค sickle cell disease)

^b กลุ่มเสี่ยงต่อการสัมผัสโรค ได้แก่ ผู้ที่จะเดินทางไปหรือพำนักในพื้นที่ที่มีการระบาดของเชื้อใช้กาฬหลังแอ่น ผู้ที่ทำงานในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาที่มีโอกาสสัมผัสเชื้อใช้กาฬหลังแอ่นเป็นประจำ ช่วงที่มีการระบาดของเชื้อซีโรกรุ๊ปที่มีในวัคซีน

หมายเหตุ เนื่องจากเด็กที่ติดเชื้อเฮซไอวี ไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานผิดปกติ กลุ่มนี้มีความเสี่ยงสูงต่อ invasive pneumococcal diseases ด้วย จึงควรได้รับวัคซีน PCV ด้วย จึงไม่แนะนำให้ฉีด MCV4-DT ก่อนอายุ 2 ปี เพื่อหลีกเลี่ยงการรบกวนการสร้างภูมิคุ้มกันต่อวัคซีนนิวโมคอคคัส แนะนำให้ฉีด MCV4-DT หลังจากได้วัคซีน PCV 13 ครบแล้วอย่างน้อย 4 สัปดาห์¹

- MCV4-DT ควรฉีดก่อนหรือพร้อมกับ DTaP เนื่องจากมีข้อมูลพบว่าการได้รับ MCV4-DT 1 เดือนตามหลัง DTaP ทำให้ระดับแอนติบอดีต่อ MCV4-DT ลดลง²
- วัคซีนทั้งชนิด MCV4-DT และ MCV4-CRM สามารถฉีดสลับกันไปมาได้²²
- วัคซีน MCV4 สามารถให้ร่วมกับวัคซีนชนิดอื่นได้ แต่คนละตำแหน่ง^{11,12}

การฉีดเข็มกระตุ้น (Booster Dose)

- ผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงหรือยังมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสโรค ควรฉีดกระตุ้นโดยดูอายุที่เริ่มฉีดเข็มแรก²
- ถ้าได้วัคซีนเข็มแรกที่อายุ < 7 ปี ให้ฉีดกระตุ้นหลังฉีดวัคซีนชุดแรกครบไปแล้ว 3 ปี และหลังจากนั้นฉีดซ้ำทุกๆ 5 ปี
 - ถ้าได้วัคซีนเข็มแรกที่อายุ ≥ 7 ปี ให้ฉีดกระตุ้นหลังฉีดวัคซีนชุดแรกครบไปแล้ว 5 ปี และหลังจากนั้นฉีดซ้ำทุกๆ 5 ปี

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีน และอายุที่ควรได้รับวัคซีน

วัคซีนนี้ใช้ป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นจำเพาะซีโรกรุ๊ปที่บรรจุอยู่ในวัคซีน ใช้ได้ในเด็กอายุมากกว่า 2 เดือน (ยกเว้นวัคซีน MCV4-DT ใช้ได้ตั้งแต่อายุ 9 เดือนขึ้นไป) และผู้ใหญ่ที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้กาฬหลังแอ่น หรืออยู่ในสถานที่ที่มีโรคนี้ประจำถิ่น ไม่แนะนำให้ฉีดวัคซีนแก่เด็กหรือผู้ใหญ่โดยทั่วไปในประเทศไทย เนื่องจากอัตราการเกิดโรคในประเทศไทยค่อนข้างต่ำและเกือบร้อยละ 50 ของเชื้อที่แยกได้ในคนไทยเป็นซีโรกรุ๊ป B ซึ่งยังไม่มีจำหน่ายในประเทศไทย การพิจารณาให้วัคซีนในประเทศไทย ควรพิจารณาให้ในกรณีต่อไปนี้

1. ผู้ที่จะเดินทางไปยังบริเวณที่มีการระบาดของเชื้อไข้กาฬหลังแอ่นซึ่งมี ซีโรกรุ๊ปที่วัคซีนป้องกันได้ เช่น ผู้เดินทางไปในเขต meningitis belt ผู้เดินทางไปประกอบพิธีฮัจญ์และอุมเราะห์ที่ประเทศซาอุดีอาระเบีย จะต้องได้รับวัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นล่วงหน้าก่อนเข้าประเทศอย่างน้อย 10 วัน และไม่เกิน 3 ปี ถ้าเป็น polysaccharide vaccine หรือไม่เกิน 5 ปีถ้าเคยได้รับ conjugated vaccine โดยต้องแสดงเอกสารรับรองการฉีดวัคซีนดังกล่าวในการเดินทาง (www.moph.gov.sa/en/hajj/pages/healthregulation.aspx)²³

2. กรณีที่มีการระบาดของเชื้อซีโรกรุ๊ปที่มีในวัคซีน การให้วัคซีนจะได้ผลดีมาก สามารถหยุดการระบาดได้ภายใน 2-3 สัปดาห์ แต่วัคซีนนี้ไม่สามารถป้องกันการติดเชื้อหลังสัมผัสโรค เพราะภูมิคุ้มกันโรคจากวัคซีนจะต้องใช้เวลาอย่างน้อย 2 สัปดาห์ แต่ระยะฟักตัวหลังสัมผัสโรคแล้วส่วนใหญ่สั้นกว่า 4 วัน จึงควรใช้ยาปฏิชีวนะ จึงจะป้องกันโรคได้ทันทั่วๆไป ได้แก่ rifampicin, ciprofloxacin หรือ ceftriaxone เพื่อป้องกันการเกิดโรค⁶ ไม่แนะนำให้ยาปฏิชีวนะป้องกันแบบวงกว้าง (mass chemoprophylaxis) แต่ควรใช้วัคซีนเป็นวิธีป้องกันแบบวงกว้างที่ดีกว่า

3. กรณีก่อนไปศึกษาต่อชั้นมัธยมศึกษาหรือมหาวิทยาลัยที่ประเทศสหรัฐอเมริกา หรือประเทศอื่นที่กำหนดให้ต้องฉีดวัคซีนนี้ก่อนเข้าเรียน (ประเทศสหรัฐอเมริกามีคำแนะนำให้ฉีด MCV4 ทุกอายุ ในวัยรุ่นอายุ 11-18 ปี) แนะนำให้เข็มแรกที่อายุ 11-12 ปี และฉีดกระตุ้นเข็มที่สองที่อายุ 16 ปี หากฉีดเข็มแรกที่อายุ 16 ปีขึ้นไปไม่ต้องฉีดกระตุ้นเข็มที่สอง

4. สำหรับผู้ที่เสี่ยงต่อการเป็นโรคเพราะมีโอกาสสัมผัสโรคสูง เช่น ผู้ที่จะเดินทางไปหรืออาศัยอยู่ในแหล่งระบาด ทหารเกณฑ์ ผู้ที่ทำงานในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาที่มีโอกาสสัมผัสเชื้อตลอดเวลา ควรให้ฉีด 1 เข็ม^{19,20}

5. อาจพิจารณาให้วัคซีนในผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคไขกัฟหลังแอนและเป็นรุนแรง เนื่องจากภูมิคุ้มกันบกพร่อง ได้แก่ ผู้ที่มีภาวะขาดสารคอมพลีเมนต์ส่วนปลาย (terminal complement component C5-C9 deficiency) properdin, factor H หรือ factor D deficiency (รวมถึงผู้ได้รับยา eculizumab)² ไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานไม่ปกติ (รวมทั้งโรค sickle cell disease) และผู้ป่วยที่ติดเชื้อเอชไอวี

การฉีดเข็มกระตุ้น

ให้ฉีดเฉพาะกรณีที่ยังมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหรือสัมผัสโรค ในผู้ที่เคยได้รับวัคซีน MPSV4 มาแล้วให้ฉีดซ้ำใน 2-3 ปี ถ้าได้เข็มแรกก่อนอายุ 4 ปี ส่วนเด็กโตหรือผู้ใหญ่ให้ซ้ำหลังจากฉีดครั้งแรก 5 ปี ผู้ที่เคยได้รับวัคซีน MCV4 มาแล้ว ถ้าอายุ 9 เดือน-6 ปี ให้กระตุ้นหลัง 3 ปี และถ้าอายุ 7 ปีขึ้นไป ให้กระตุ้นหลัง 5 ปี พิจารณาให้ซ้ำทุก 5 ปี ในผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องจากสาเหตุข้างต้น

สำหรับในผู้ที่อายุมากกว่า 56 ปี วัคซีน MPSV4 มีเพียงชนิดเดียวที่ขึ้นทะเบียนในผู้ที่มีอายุมากกว่า 56 ปี²⁴ ซึ่งยกเลิกการผลิตแล้ว¹⁰ จึงมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนเป็นวัคซีน MCV4 เนื่องจากกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดีกว่า ดังนั้นกรณีจำเป็นต้องได้รับการกระตุ้นเนื่องจากยังมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหรือสัมผัสโรค สามารถให้ได้ทั้งวัคซีน MCV4 หรือ MPSV^{3,22,24}

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน

ผลข้างเคียงจากการฉีดวัคซีน MPSV และ MCV4 ที่พบบ่อยได้แก่ ปวดบริเวณที่ฉีด หงุดหงิด งอแง ปวดหัว และอ่อนเพลียแต่ส่วนใหญ่มีอาการน้อยและหายได้เองภายใน 3 วัน อาการปวดบวมแดง ร้อนบริเวณ ที่ฉีดวัคซีนนี้ในเด็ก 2-18 ปีจะพบได้บ่อยในผู้ที่ฉีดวัคซีน MCV4 มากกว่า MPSV4 พบอาการไข้ได้ร้อยละ 2-5 และพบกลุ่มอาการ Guillain-Barré syndrome (GBS) จากการฉีดวัคซีน MCV4 ได้น้อยมาก²⁵ สำหรับวัคซีน MenB มีผลข้างเคียงคล้ายกันแต่พบได้บ่อยกว่าและอาจรุนแรงกว่า²

ข้อควรระวัง

1. ไม่แนะนำการให้วัคซีนทั้ง MCV4, MenB ในหญิงตั้งครรภ์หรือในระหว่างการให้นมบุตร เนื่องจากยังไม่มีข้อมูลเรื่องความปลอดภัย ควรพิจารณาให้เฉพาะในรายที่เสี่ยงต่อการติดเชื้ออย่างแท้จริง เท่านั้น^{2,6}

2. วัคซีน MPSV4 ไม่มีประสิทธิภาพในเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี เพราะจะไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันตอบสนองได้เพียงพอ

3. ไม่ควรฉีดในผู้ที่มีประวัติ GBS ในอดีตเคยมีรายงานการเกิด GBS หลังการฉีดวัคซีน MCV4-DT (Menectra™) ได้ แม้จะมีอัตราการเกิดต่ำมาก²⁵ ในปี ค.ศ. 2010 มีการรวบรวมข้อมูลจาก 2 การศึกษาใหญ่ ในวัยรุ่นที่ได้รับวัคซีนพบว่าวัคซีนไม่ได้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด GBS ดังนั้นทาง Advisory Committee on Immunization Practice ของประเทศสหรัฐอเมริกา จึงยกเลิกข้อควรระวังนี้ เนื่องจากประโยชน์จากวัคซีนมากกว่าความเสี่ยงต่อการเกิด GBS อย่างไรก็ตามยังคงเป็นข้อควรระวังในเอกสารกำกับวัคซีน²⁶⁻²⁸

4. ประวัติแพ้รุนแรงต่อส่วนประกอบของวัคซีนหรือได้รับวัคซีนโดสแรกมาแล้วเกิดอาการแพ้ไม่ควรให้ครั้งถัดไป เนื่องจากวัคซีน MenB-4C (Bexsero™) ทำจาก latex ที่ปลายจุกของกระบอกฉีด จึงไม่ควรใช้ในผู้ที่แพ้ latex และมีส่วนประกอบ kanamycin น้อยกว่า 0.01 มก จึงควรระวังในผู้ที่มีประวัติแพ้ยาดังกล่าว¹³

ภูมิคุ้มกันที่กดขี่

วัคซีน MPSV4 ไม่แนะนำให้ฉีดในเด็กอายุน้อยกว่า 2 ปี การฉีดในเด็กวัยเรียนและผู้ใหญ่ จะมีภูมิคุ้มกันอยู่นานอย่างน้อย 3-5 ปี และเมื่อฉีดซ้ำก็กระตุ้นภูมิคุ้มกันไม่ดี และอาจทำให้เกิด hyporesponsiveness ได้ โดยเฉพาะต่อซีโรกรุ๊ป C แต่ MCV4 ไม่ทำให้เกิด hyporesponsiveness²⁹

มีแนวโน้มที่จะนำวัคซีน MCV4 มาใช้แทนวัคซีน MPSV4 เพราะสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดีกว่า³⁰ วัคซีนชนิดคอนจูเกตกระตุ้นให้มี memory T cell, ลด nasopharyngeal carriage, ทำให้เกิด herd immunity, มีระดับแอนติบอดีอยู่ในกระแสเลือดได้สูง มีการกระตุ้นภูมิคุ้มกันให้สูงขึ้นเมื่อฉีดซ้ำ (boosting effect)³¹ และไม่ทำให้เกิด hyporesponsiveness

แนะนำให้ฉีดเข็มกระตุ้นด้วยวัคซีน MCV4 ในกลุ่มเสี่ยง เนื่องจากการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันหลังสัมผัสเชื้อในเด็กเล็กที่เคยฉีดวัคซีนนี้มาก่อน อาจขึ้นไม่ทันต่อการป้องกันโรค พบการลดลงของแอนติบอดีในเด็กวัยรุ่นที่เคยฉีดไปแล้ว 5 ปี ดังนั้นการฉีดเข็มกระตุ้น จะช่วยให้เด็กมีภูมิคุ้มกันในระดับสูงและการป้องกันโรคได้นานขึ้น

เมื่อเทียบกันระหว่าง MPSV4 (Menomune™) กับ MCV4 (Menactra™) ในเด็กอายุ 2 ปี ขึ้นไปพบว่าวัคซีนทั้งสองชนิดสามารถกระตุ้นให้เกิดภูมิคุ้มกันได้ดี ร้อยละ 80-100 แต่วัคซีน MCV4 จะให้ผลระดับ Serum Bactericidal Titer (SBA) ที่สูงกว่ามากในทุกอายุ^{31,32} การฉีดเริ่มด้วย MPSV4 แล้วตามด้วย MPSV4 ทำให้ภูมิคุ้มกันขึ้นไม่ดีเท่ากับการกระตุ้นด้วย MCV4 และการฉีด MCV4 นำก่อน ก็สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันขึ้นได้ด้วย MPSV4²⁹ และดีที่สุดคือใช้ MCV4 ในการฉีดทุกครั้ง โดยสามารถให้พร้อมวัคซีนอื่นได้ โดยไม่รบกวนกัน

การศึกษาเปรียบเทียบวัคซีน MCV4-CRM (Menveo™) และ MCV4 -DT (Menectra™) พบว่า MCV1-CRM จะให้ผลระดับแอนติบอดีที่สูงกว่า MVC-DT ในบางซีโรกรุ๊ป^{33,34} แต่ยังไม่แน่ชัดว่าจะทำให้ประสิทธิภาพในการป้องกันโรคแตกต่างกันหรือไม่ เมื่อเวลาผ่านไปทั้งสองวัคซีนจะมีการลดลงของแอนติบอดีพอๆ กัน โดยเฉพาะหลังฉีด 3 ปี ในวัยรุ่นอายุ 11-18 ปี และในผู้ใหญ่อายุ 19-55 ปีพบว่ามีประสิทธิภาพในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันในทุกสายพันธุ์ไม่ด้อยไปกว่ากัน โดยมีระดับแอนติบอดี อยู่ยาวนาน 6 ปี

ในร้อยละ 69 ของวัยรุ่น โดยแต่ละซีโรกรุ๊ปจะมีการคงอยู่ของแอนติบอดีไม่เท่ากัน แต่เมื่อได้รับการฉีดกระตุ้น พบว่าภูมิคุ้มกันขึ้นสูงร้อยละ 100³⁵

วัคซีน MenB-4C (Bexsero™) การศึกษาในออสเตรเลียและแคนาดาในวัยรุ่นอายุ 11-17 ปี พบว่าวัคซีนสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ร้อยละ 63 ภายหลังจากได้รับวัคซีนครบ 1 เดือน การศึกษาในประเทศอังกฤษในผู้ใหญ่อายุ 18-24 ปี พบว่า วัคซีนสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ร้อยละ 88 ภายหลังจากได้รับวัคซีนครบ 1 เดือน เมื่อติดตามไปเดือนที่ 11 พบว่าระดับภูมิคุ้มกันลดลงเหลือร้อยละ 66¹³ อีกการศึกษาที่เยอรมันและอิตาลีในผู้ที่ทำงานให้ห้องปฏิบัติการที่มีความเสี่ยงอายุ 18-50 ปี พบว่า วัคซีนสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ร้อยละ 88 ภายหลังจากได้รับวัคซีนครบ 1 เดือน³⁶

สำหรับวัคซีน MenB-FHbP (Trumenba™) ในกลุ่มวัยรุ่นและผู้ใหญ่ตอนต้นพบว่ากระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อสายพันธุ์ที่พบบ่อย 4 สายพันธุ์ ได้ร้อยละ 83 และ 85 ตามลำดับ และสามารถป้องกันข้ามสายพันธุ์อื่นๆ ได้อีก 10 สายพันธุ์³⁷

สำหรับวัคซีนซีโรกรุ๊ป B ยังไม่มีข้อมูลว่าภูมิคุ้มกันจะมีระยะเวลานานเท่าไร มีข้อมูลการติดตามระดับภูมิคุ้มกันพบว่าระดับภูมิคุ้มกันเริ่มลดลงเมื่อเวลาผ่านไป 1 ปี แล้วคงที่จนถึง 4 ปี³⁸

อีกการศึกษาในนักเรียน 4,900 คนที่ได้รับวัคซีน MenB-4C (Bexsero™) ในช่วงที่มีการระบาดของโรคไข้กาฬหลังแอ่นซีโรกรุ๊ป B พบว่าป้องกันโรคได้ดีในระยะสั้น และควบคุมการระบาดได้ ระดับภูมิคุ้มกันอาจลดลงเหลือน้อยกว่าร้อยละ 40 ในเดือนที่ 7 ยังไม่มีคำแนะนำการฉีดกระตุ้น³⁹ เนื่องจากซีโรกรุ๊ป B มีความหลากหลายของสายพันธุ์ พบว่าวัยรุ่นที่ได้รับวัคซีน MenB-4C (Bexsero™) มีเพียงสองในสามที่มีภูมิคุ้มกันต่อเชื้อซีโรกรุ๊ป B ที่เกิดการระบาด⁴⁰

การเก็บและการหมดอายุ

วัคซีนชนิดที่เป็นผงแห้งให้เก็บที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °ซ และไม่ให้อุณหภูมิแสง วัคซีนมีอายุ 2 ปี หลังจากวันที่ผลิต ให้ดูวันหมดอายุที่ฉลากบนขวดวัคซีน วัคซีนที่ผสมแล้วควรใช้ภายในเวลา 30 นาที

1. Meningococcal infection, meningococcal meningitis. In: James C, ed. Control of Communicable Diseases. Manual 17th ed. Baltimore: United Book Press, 2000:340-5.
2. American Academy of Pediatrics. Meningococcal infections. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. Red Book: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases. 31th ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics; 2018:550-61.
3. Center for Diseases Control and Prevention (CDC). Health Information for International travel 2018. Atlanta: Oxford University Press;2017 Available from <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2018/infectious-diseases-related-to-travel/meningococcal-disease> (Access 26 June 2018)
4. N Pollard AJ, Finn A. Neisseria meningitidis. In: Long SS, Pickering LK, Prober CG, eds. Principles and practice of pediatric infectious diseases.5th. Philadelphia: Churchill livingstone; 2018:747-59.
5. สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. รายงานโรคในระบบเฝ้าระวัง 506. Meningococcal meningitis . Available from <http://www.boe.moph.go.th/boedb/surdata/disease.php?ds=19> (Access 26 June 2018)
6. สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.โรคไข้กาฬหลังแอ่น Available from : <http://203.157.15.110/annual/AESR2016/static/documents/table/Table7.pdf> (Access 26 June 2018)
7. สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. รายงานโรคในระบบเฝ้าระวัง 506. Meningococcal meningitis . Available from http://www.boe.moph.go.th/boedb/surdata/506wk/y61/d19_2261.pdf (Access 26 June 2018)
8. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.โรคไข้กาฬหลังแอ่น Available from : <http://www3.dmsc.moph.go.th/post-view/349> (Access 26 June 2018)
9. สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.โรคไข้กาฬหลังแอ่น Available from: <http://boe.moph.go.th/annual/AESR2016/static/documents/sum-aesr/1/โรคไข้กาฬหลังแอ่น.pdf> (Access 26 June 2018)
10. Center for Diseases Control and Prevention (CDC). Health Information for International travel 2018. Atlanta: Oxford University Press;2017 Available from <https://wwwnc.cdc.gov/travel/news-announcements/menomune-discontinuation> (Access 26 June 2018)
11. Menactra Package Insert. Available at <https://www.fda.gov/downloads/BiologicBloodVaccines/Vaccines/ApprovedProducts/UCM131170.pdf> (Access 26 June 2018)
12. Menveo Package Insert. Available at <http://www.fda.gov/downloads/biologicsbloodvaccines/vaccines/approvedproducts/ucm201349.pdf> (Access 26 June 2018)

13. Bexero Package insert. Available from <https://www.fda.gov/downloads/BiologicsBloodVaccines/Vaccines/ApprovedProducts/UCM431447.pdf> (Access 26 June 2018)
14. Crum-Cianflone N, Sullivan. Meningococcal vaccinations. *Infect Dis Ther* 2016;5:89-112.
15. Vogel U, Taha MK, Vazquez JA, et al. Predicted strain coverage of a meningococcal multicomponent vaccine (4CMenB) in Europe: a qualitative and quantitative assessment. *Lancet Infect Dis* 2013;13:416-25.
16. Nissen M, et al. Use of the Meningococcal Antigen Typing System (MATS) to Assess the Australian Meningococcal Strain Coverage with a Multicomponent Serogroup B Vaccine. Presented at: 19th International Pathogenic Neisseria Conference(IPNC). 9-14 September 2012. Wurzburg, Germany. Poster P269.
17. Bettinger JA, Scheifele DW, Halperin SA, et al. Diversity of Canadian meningococcal serogroup B isolates and estimated coverage by an investigational meningococcal serogroup B vaccine (4cMenB). *Vaccine* 2014;32:124-30.
18. Trumenba Package insert. Available from <https://www.fda.gov/downloads/BiologicsBloodVaccines/Vaccines/ApprovedProducts/UCM421139.pdf> (Access 26 June 2018)
19. Center for Diseases Control and Prevention (CDC), Immunization Available from <https://www.cdc.gov/vaccines/schedules/downloads/child/0-18yrs-child-combined-schedule.pdf> (Access 26 June 2018)
20. Center for Diseases Control and Prevention (CDC). Immunization Available from <https://www.cdc.gov/vaccines/schedules/downloads/adult/adult-combined-schedule.pdf> (Access 26 June 2018)
21. Center for Diseases Control and Prevention (CDC). Recommendation of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) for use of quadrivalent meningococcal conjugate vaccine (MenACWY-D) among children aged 9 through 23 months at increased risk for invasive meningococcal disease. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2011;60:1391-2.
22. วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้ออหิวาต์โกคคัสคัส. ใน วีระชัย วัฒนวิโรตช, อัจฉรา ตั้งสถาพรพงษ์, กุลกัญญา โชคไพบุลยกิจ, บรรณารักษ์การ. คู่มือวัคซีน 2016-2017 และปัญหาที่พบบ่อย. กรุงเทพฯ. พิมพ์ที่บริษัท ปียอนด์ เอ็นเทอร์ไพรซ์ จำกัด, 2559:423-73.
23. Q Ministry of Health (MOH) of Saudi Arabi. Health Requirements for Travelers to Saudi Arabia for Pilgrimage to Makkah . Available from (www.moh.gov.sa/en/hajj/pages/healthregulation.aspx) (Access 26 June 2018)
24. Center for Diseases Control and Prevention (CDC). Prevention and Control of Meningococcal Disease Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR* 2013; 62(2):1-28.

25. Center for Diseases Control and Prevention (CDC). Update: Guillain-Barre syndrome among recipients of Menactra meningococcal conjugate vaccine--United States, June 2005-September 2006. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2006;55:1120-4.
26. Velentgas P, Amato AA, Bohn RL, et al. Risk of Guillain-Barré syndrome after meningococcal conjugate vaccination. *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* 2012;21:1350-8.
27. Yih WK, Weintraub E, Kulldorff M. No risk of Guillain-Barré syndrome found after meningococcal conjugate vaccination in two large cohort studies. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 2012;21:1359-60.
28. T.Cohn AC, MacNeil JR, Clark TA, et al. Prevention and control of meningococcal disease: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR* 2013;62:1-22.
29. MacDonald NE, Halperin SA, Law BJ, Forrest B, Danzig LE, Granoff DM. Induction of immunologic memory by conjugated vs plain meningococcal C polysaccharide vaccine in toddlers: a randomized controlled trial. *JAMA* 1998;280:1685-9.
30. Pichichero M, Casey J, Blatter M, et al. Comparative trial of the safety and immunogenicity of quadrivalent (A, C, Y, W-135) meningococcal polysaccharide-diphtheria conjugate vaccine versus quadrivalent polysaccharide vaccine in two to ten year old children. *Pediatr Infect Dis* 2005;24:57-62.
31. Pollard A, Perrett K, Beverley P. Maintaining protection against invasive bacteria with protein-polysaccharide conjugate vaccines. *Nat Rev Immunol* 2009;9:213-20.
32. Keyserling H, Papa T, Koranyi K, et al. Safety, immunogenicity, and immune memory of a novel meningococcal (groups A, C, Y, and W-135) polysaccharide diphtheria toxoid conjugate vaccine (MCV-4) in healthy adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005;159:907-13.
33. Jackson LA, Baxter R, Reisinger K, et al. Phase III comparison of an investigational quadrivalent meningococcal conjugate vaccine with the licensed meningococcal ACWY conjugate vaccine in adolescents. *Clin Infect Dis* 2009;49:e1-10.
34. Reisinger KS, Baxter R, Block SL, Shah J, Bedell L, Dull PM. Quadrivalent meningococcal vaccination of adults: phase III comparison of an investigational conjugate vaccine, MenACWY-CRM, with the licensed vaccine, Menactra. *Clin Vaccine Immunol* 2009;16:1810-5.
35. CDC. Prevention and Control of Meningococcal Disease: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Recommendations and Reports 2013;62(RR02):1-22.

36. Kimura A, Toneatto D, Kleinschmidt A, Wang H, Dull P. Immunogenicity and safety of a multicomponent meningococcal serogroup B vaccine and a quadrivalent meningococcal CRM197 conjugate vaccine against serogroups A, C, W-135, and Y in adults who are at increased risk for occupational exposure to meningococcal isolates. Clin Vaccine Immunol 2011;18:483–6.
37. Ostergaard L, Vesikar T, Absalon J, et al. A bivalent meningococcal B vaccine in adolescents and young adults. N Engl J Med 2017;377:2439-62.
38. Center for Diseases Control and Prevention (CDC). Updated Recommendations for Use of MenB-FHbp Serogroup B Meningococcal Vaccine — Advisory Committee on Immunization Practices, 2016 . MMWR 2017;66:509-13.
39. Lujan E, Winter K, Rovaris, et al. Serum bactericidal antibody responses of students immunized with a meningococcal serogroup B vaccine in response to an outbreak on a university campus. Clin Infect Dis 2017;65:1112-9.
40. Basta NE, Mahmoud AA, Wolfson J, et al. Immunogenicity of a meningococcal B vaccine during a university outbreak. N Engl J Med 2016;375:220-8.

วัคซีนและอิมมูโนโกลบูลินป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า (Rabies Vaccine and Rabies Immunoglobulin)

(จากแนวทางเวชปฏิบัติโรคพิษสุนัขบ้าปี พ.ศ. 2559
สำนักโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข
และประกาศกระทรวงสาธารณสุขวันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)

โรคพิษสุนัขบ้าเกิดจากเชื้อไวรัส Rabies เชื้อนี้อยู่ในน้ำลายของสัตว์ที่เป็นโรคและติดต่อสู่คน (zoonosis) โดยเชื้อไวรัสที่อยู่ในน้ำลายของสัตว์จะเข้าทางบาดแผลที่ถูกกัดหรือรอยถลอกหรือเข้าทางเยื่อตา ปาก จมูก โรคนี้มีพาหะที่สำคัญคือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทุกชนิดทั้งสัตว์เลี้ยงและสัตว์ป่า ประเทศไทยพบในสุนัขมากที่สุด รองลงมาเป็นแมว ส่วนในประเทศที่พัฒนาแล้วเช่น ยุโรป แคนาดาและอเมริกา พบโรคพิษสุนัขบ้าในคนได้น้อย เนื่องจากมีการควบคุมโดยการให้วัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าในสัตว์เลี้ยงโดยเฉพาะสุนัขและแมว อย่างไรก็ตามประเทศเหล่านี้ยังพบอุบัติการณ์ของโรคพิษสุนัขบ้าได้ในสัตว์ป่า เช่น แรคคูน สกั้ง สุนัขจิ้งจอก และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในค้างคาว โรคพิษสุนัขบ้ามีระยะฟักตัวไม่แน่นอนแตกต่างกันมาก พบได้ตั้งแต่ 5 วันจนถึงหลายปี แต่ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 2-3 เดือนและมักไม่เกิน 1 ปี ผู้ป่วยจะมีอาการทางระบบประสาทที่ดำเนินอย่างรวดเร็ว เริ่มจากอาการไข้ กระสับกระส่าย กลืนไม่ได้ วิตกกังวล กระตุก ชัก หงุดหงิด และเป็นอัมพาต ผู้ป่วยเกือบทั้งหมดจะเสียชีวิต¹

จากรายงานองค์การอนามัยโลก พบอัตราการป่วยจากโรคพิษสุนัขบ้าประมาณ 59,000 รายต่อปี โดยเฉพาะประเทศในเอเชียและแอฟริกา² สำหรับข้อมูลในประเทศไทยสถิติผู้เสียชีวิตด้วยโรคพิษสุนัขบ้าเริ่มเข้าสู่ระบบรายงานของกระทรวงสาธารณสุขตั้งแต่ปี พ.ศ. 2472 ซึ่งมีผู้เสียชีวิต 180 รายต่อปี โดยในปี พ.ศ. 2523 มีผู้เสียชีวิตสูงสุดมากถึง 370 ราย หลังจากที่มีการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อโรคพิษสุนัขบ้าครอบคลุมมากขึ้น ทำให้จำนวนผู้เสียชีวิตมีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ. 2559 เหลือ 14 ราย ผู้เสียชีวิตส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง อัตราส่วน ชาย:หญิง = 2:1 จากข้อมูลผู้เสียชีวิตปี พ.ศ. 2559 พบว่า มีผู้เสียชีวิตทุกกลุ่มอายุตั้งแต่ 18 ปี จนถึง 75 ปี สัตว์ที่เป็นสาเหตุส่วนใหญ่มาจากสุนัข รองลงมาเป็นแมว และเป็นสัตว์มีเจ้าของถึงร้อยละ 77 ในจำนวนนี้เป็นลูกสุนัขอายุน้อยกว่า 1 ปีร้อยละ 15 โดยคนที่เสียชีวิตส่วนใหญ่เป็นผู้ที่ถูกสัตว์กัดแล้วไม่ได้ไปพบแพทย์ เพื่อรับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า เนื่องจากไม่คิดว่าสัตว์ที่กัดจะเป็นโรคพิษสุนัขบ้า³

สถานการณ์โรคพิษสุนัขบ้าในสัตว์ ผลการตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้าจากหัวสัตว์ที่ส่งตรวจยังห้องปฏิบัติการทั่วประเทศ ระหว่างปี พ.ศ. 2536-2560 พบว่ามีแนวโน้มลดลงจากร้อยละ 45 ในปี พ.ศ. 2536 เหลือร้อยละ 10 ในปีพ.ศ. 2560 สัตว์ที่ตรวจพบเชื้อพิษสุนัขบ้าส่วนใหญ่เป็นสุนัข (ร้อยละ 88)^{3,4} ซึ่งในประเทศไทยสุนัขยังคงเป็นพาหะนำโรคที่สำคัญและเป็นตัวการแพร่เชื้อไปยังสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่นๆ นอกจากนี้พบว่าปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพบเชื้อโรคพิษสุนัขบ้าในสัตว์ที่สำคัญของประเทศไทย คือ ความครอบคลุมของการฉีดวัคซีนในสุนัขยังไม่ถึงร้อยละ 80 ของสุนัขทั้งหมด ซึ่งเป็นเป้าหมายในการควบคุมโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัข

จากระบบรายงานผู้สัมผัสโรคพิษสุนัขบ้า (ร.๓๖) พบว่า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553-2558 มีผู้สัมผัสโรคเข้ารับการจัดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าจำนวนเฉลี่ย 168,878 คนต่อปี อย่างไรก็ตามเนื่องจากข้อมูลจากระบบรายงานผู้สัมผัสโรคพิษสุนัขบ้าเป็นข้อมูลเพียงบางส่วนของทั้งประเทศ จากการประมาณการณ์ผู้ที่ถูกสุนัขกัด คาดว่ามีปีละไม่ต่ำกว่า 1 ล้านคน และมารับการจัดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าประมาณปีละ 5 แสนราย โดยกลุ่มอายุที่ถูกสัตว์กัดสูงสุด เป็นเด็กช่วงอายุ 1-15 ปี ส่วนใหญ่ถูกกัดเป็นแผลเลือดออกที่ขา และสุนัขที่กัดส่วนใหญ่เป็นสุนัขที่ไม่แน่ใจว่าจะมีเชื้อโรคพิษสุนัขบ้าหรือไม่⁵

แม้ว่ายังไม่มีรายงานการติดต่อจากคนสู่คนจากการสัมผัส แต่มีรายงานการติดต่อผ่านการเปลี่ยนถ่ายอวัยวะ เช่น กระจกตา ปอด ตับ ไต และมีรายงานพบเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าในสารคัดหลั่งของผู้ป่วย เช่น น้ำลาย บัสสาวะ เป็นต้น ดังนั้นการสัมผัสใกล้ชิดกับผู้ป่วยที่เป็นโรคพิษสุนัขบ้า เช่น น้ำลายผู้ป่วย กระเด็นเข้าตา บาดแผล หรือถูกผู้ป่วยโรคพิษสุนัขบ้ากัดถือว่ามีความเสี่ยง ให้ปฏิบัติต่อผู้ที่สัมผัสผู้ป่วยเหมือนกับผู้ที่สัมผัสสัตว์ป่วย

การรักษาผู้ที่ถูกสัตว์กัดหรือมีการสัมผัสกับสัตว์ที่สงสัยว่าเป็นโรคพิษสุนัขบ้าประกอบด้วย การทำความสะอาดแผลด้วยน้ำและสบู่หลายครั้ง การรักษาแผลและใส่ยาฆ่าเชื้อ เช่น povidone-iodine, chlorhexidine การให้ยาปฏิชีวนะเพื่อป้องกันการติดเชื้อ การให้วัคซีนบาดทะยัก วัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า และการให้ภูมิโกลบูลินป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า ซึ่งเป็นวิธีการป้องกันที่ดีที่สุด⁶

ตารางที่ 7.6-1 การพิจารณาความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคพิษสุนัขบ้าจากลักษณะการสัมผัสกับสัตว์

ระดับความเสี่ยงของการสัมผัสโรค	ลักษณะการสัมผัส	การปฏิบัติ
ระดับที่ 1 การสัมผัสที่ไม่ติดโรค	<ul style="list-style-type: none"> ถูกตอ้งตัวสัตว์ ป้อนน้ำ ป้อนอาหาร ผิวหนังไม่มีแผลหรือรอยถลอก ถูกเลีย สัมผัสน้ำลายหรือเลือดสัตว์ ผิวหนังไม่มีแผลหรือรอยถลอก 	<ul style="list-style-type: none"> ล้างบริเวณสัมผัส ไม่ต้องฉีดวัคซีน
ระดับที่ 2 การสัมผัส ที่มีโอกาสติดโรค	<ul style="list-style-type: none"> ถูกจับเป็นรอยข่วนที่ผิวหนัง ไม่มีเลือดออก หรือเลือดออกชิบๆ ถูกข่วนที่ผิวหนังเป็นรอยถลอก (abrasion) มีเลือดออกชิบๆ ถูกเลีย โดยที่น้ำลายถูกผิวหนังที่มีแผลหรือรอยถลอกหรือรอยขีดข่วน 	<ul style="list-style-type: none"> ล้างและรักษาแผล ฉีดวัคซีนพิษสุนัขบ้า (rabies vaccine*)
ระดับที่ 3 การสัมผัส ที่มีโอกาสติดโรคสูง	<ul style="list-style-type: none"> ถูกกัดแทงทะลุผ่านผิวหนัง แผลเดี่ยวหรือหลายแผล และมีเลือดออก (laceration) ถูกข่วน จนผิวหนังขาดและมีเลือดออก ถูกเลีย หรือน้ำลายสิ่งคัดหลั่ง ถูกเยื่อของตา ปาก จมูก หรือแผลลึก แผลที่มีเลือดออก 	

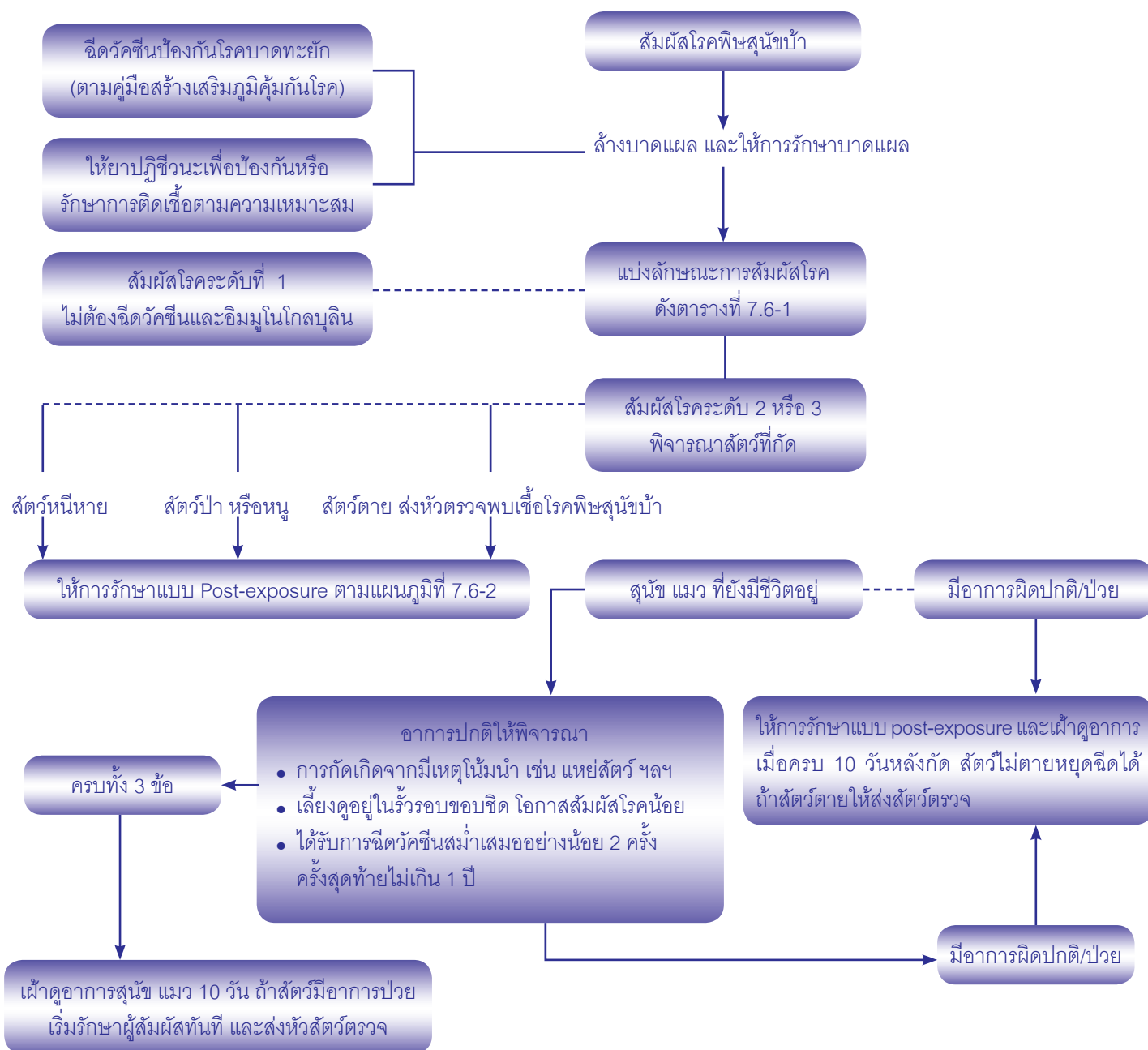
ระดับความเสี่ยงของการสัมผัสโรค	ลักษณะการสัมผัส	การปฏิบัติ
	<ul style="list-style-type: none"> มีแผลที่ผิวหนัง และสัมผัสสารคัดหลั่งจากร่างกายสัตว์ ซากสัตว์ เนื้อสมองของสัตว์ รวมทั้งการชำแหละหรือลอกหนังซากสัตว์ กินอาหารดิบที่ปรุงจากสัตว์หรือผลิตภัณฑ์จากสัตว์ที่เป็นโรคพิษสุนัขบ้า 	<ul style="list-style-type: none"> ล้างและรักษาแผล ฉีดวัคซีนพิษสุนัขบ้า (rabies vaccine*) ฉีดอิมมูโนโกลบูลิน (RIG**) โดยเร็วที่สุด ภายในเวลาไม่เกิน 7 วัน นับจากวันที่ให้วัคซีน

* ในกรณีที่สังเกตอาการสุนัขและแมวเป็นเวลา 10 วันแล้วอาการปกติ ให้ฉีดวัคซีนวันที่ 0, 3 และ 7 แล้วหยุดได้ ถ้าสุนัขและแมวตายในช่วงที่ดูอาการให้ฉีดวัคซีนให้ครบ 5 เข็ม

** กรณีถูกกัดเป็นแผลที่บริเวณใบหน้า ศีรษะ คอ มือ และนิ้วมือ หรือถูกกัดตำแหน่งอื่นที่มีแผลฉีกขาดมาก หรือแผลลึก หรือถูกกัดหลายแผล ถือว่า มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคสูง และระยะฟักตัวมักสั้น ควรพิจารณาให้ฉีดอิมมูโนโกลบูลิน โดยเร็วที่สุด ภายในเวลา 7 วันหลังได้วัคซีนพิษสุนัขบ้าเข็มแรก (หลังจาก 7 วัน ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันได้เองแล้วจากการฉีดวัคซีน 3 เข็ม ไม่มีความจำเป็นต้องให้อิมมูโนโกลบูลิน)

*** การทำแผลควรล้างชะแผลด้วยน้ำและสบู่หลายๆ เป็นเวลานานประมาณ 15 นาที และควรใส่แผลด้วยยาฆ่าเชื้อ

แผนภูมิที่ 7.6-1 แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า⁶



ตารางที่ 7.6-2 ข้อเสนอแนะการปฏิบัติตามลักษณะของสัตว์ที่สัมผัสและสาเหตุที่ถูกกัด

ลักษณะของสัตว์ที่สัมผัส	การวินิจฉัยขั้นต้น	ข้อเสนอแนะการปฏิบัติ
- สุนัขและแมวที่ได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าประจำปี โดยได้รับการฉีดวัคซีนมาก่อนอย่างน้อย 2 ครั้ง และครั้งหลังสุดไม่เกิน 1 ปี	- สุนัขและแมวที่ได้รับการฉีดวัคซีนลักษณะนี้ ส่วนใหญ่มีภูมิคุ้มกันเพียงพอต่อโรคพิษสุนัขบ้า	<ul style="list-style-type: none"> ● หากถูกกัดโดยมีเหตุโน้มนำ เช่น การทำร้ายหรือแก้งสัตว์ พยายามแยกสัตว์ที่กำลังต่อสู้กัน เข้าใกล้สัตว์หวงอาหาร หรือลู่อ่อนไม่ต้องให้วัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าแก่ผู้สัมผัส ● ควรกักสุนัข แมว ไว้ดูอาการอย่างน้อย 10 วัน ถ้าสัตว์มีอาการสงสัยโรคพิษสุนัขบ้าให้รีบฉีดวัคซีน หรือวัคซีนและอิมมูโนโกลบูลิน
- สุนัขและแมวที่ได้รับการเลี้ยงดูอย่างดี ถูกกักบริเวณ ทำให้มีโอกาสสัมผัสสัตว์อื่นน้อย	- สุนัขและแมวที่เลี้ยงดูลักษณะนี้มักไม่เป็นโรคพิษสุนัขบ้า	<ul style="list-style-type: none"> ● ควรกักขังสุนัข แมว ไว้ดูอาการอย่างน้อย 10 วัน
- สุนัขและแมวที่ยังไม่แสดงอาการขณะที่กัด อาจเป็นโรคพิษสุนัขบ้าได้ และเชื้อจะออกมากับน้ำลายก่อนแสดงอาการได้ภายใน 10 วัน (โดยเฉลี่ยระหว่าง 1-6 วัน)	- สุนัขและแมวที่อาการปกติขณะที่กัด อาจเป็นโรคพิษสุนัขบ้าได้ ต้องดูประวัติว่ามีการฉีดวัคซีนและเลี้ยงดูอย่างดีด้วย จึงจะไม่เสี่ยงต่อการเป็นโรค	<ul style="list-style-type: none"> ● หากถูกกัดโดยไม่มีเหตุโน้มนำ เช่น อยู่ดีๆ สุนัขก็วิ่งเข้ามากัดโดยไม่มีเหตุผล กัดเจ้าของ คนเลี้ยง คนให้อาหาร ควรให้ฉีดวัคซีน หรือ วัคซีนและอิมมูโนโกลบูลินป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าแก่ผู้สัมผัส ● ควรกักสัตว์ไว้ดูอาการอย่างน้อย 10 วัน ● หากสุนัข แมว มีอาการปกติ ขณะนั้นจะได้รับวัคซีนไปแล้ว 3 เข็ม (0,3,7 วัน) สามารถหยุดฉีดวัคซีนได้
- สุนัขและแมวที่มีอาการผิดปกติ หรือมีอาการเปลี่ยนไป เช่น ไม่เคยกัดใคร แต่เปลี่ยนนิสัยเป็นดุร้าย กัดเจ้าของ กัดคนหลายๆ คน หรือสัตว์หลายๆ ตัวในเวลาใกล้เคียงกัน หรือมีอาการเซื่องซึม เปลี่ยนไปจากเดิม	- สุนัขและแมวที่น่าสงสัยว่าเป็นโรคพิษสุนัขบ้า	<ul style="list-style-type: none"> ● ให้วัคซีน หรือ วัคซีนร่วมกับอิมมูโนโกลบูลินตามระดับของการสัมผัส ● หากสัตว์ตายให้ส่งตรวจหาเชื้อโรคพิษสุนัขบ้า ถ้าผลการตรวจเป็นลบ แต่สัตว์มีอาการน่าสงสัยอาจพิจารณาให้ฉีดวัคซีนต่อไปจนครบ ถ้าผลการตรวจเป็นบวก ให้ฉีดวัคซีนจนครบชุด
- สุนัข แมว ค้างคาว สัตว์จรจัด สัตว์ป่าที่กัดแล้วหนีหายไป หรือผู้ถูกกัดจำสัตว์ที่กัดไม่ได้ - สัตว์เลี้ยงอื่นๆ ที่เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น กระจอก กระแต หนู ฯลฯ	- สัตว์เหล่านี้ต้องถือเสมือนว่าเป็นโรคพิษสุนัขบ้า	<ul style="list-style-type: none"> ● ให้วัคซีน หรือ วัคซีนร่วมกับอิมมูโนโกลบูลินเหมือนกับว่าสัตว์นั้นเป็นโรคพิษสุนัขบ้า

ตารางที่ 7.6-3 วัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าสำหรับคนที่ใช้ในประเทศไทยในปัจจุบัน

วัคซีน	ผลิตจาก	การทำให้เชื้อตาย	ไวรัสไตเตอร์	บริษัทผู้ผลิต	ลักษณะ
วัคซีนเชื้อตายที่ผลิตจาก embryonated chick or duck cell (ขนาด 1 มิลลิลิตร)					
Purified Chick Embryo Cell Rabies Vaccine (PCECV) Rabipur™	ผลิตจากการเลี้ยงเชื้อ fixed rabies virus พันธุ์ Flury LEP-C25 ใน primary chick embryo fibroblast cells	ทำให้เชื้อตาย ด้วย betapropiolactone 0.025%	มีไวรัสไตเตอร์ >10 ³ TCD ₅₀ /ml (Tissue Culture Infectious Dose) และ antigenic value >2.5 IU/ml	Chiron Behring GmbH เยอรมัน อินเดีย	เป็นวัคซีนผงแห้งพร้อมน้ำทำละลาย (sterile water) เมื่อละลายแล้วเป็นน้ำใส ไม่มีสี ขนาด 1 มิลลิลิตร
Purified Duck Embryo Cell Rabies Vaccine (PDEV) Lyssavac N™	ผลิตจากการเลี้ยงเชื้อ fixed rabies virus พันธุ์ PM ในตัวอ่อนไข่เป็ดฟัก (embryonated duck eggs)	ทำให้เชื้อตายด้วย betapropiolactone 0.025% และผ่านขั้นตอนการทำให้บริสุทธิ์ยิ่งขึ้น	มีไวรัสไตเตอร์ >10 ⁷ MLD ₅₀ /1 ml และ antigenic value >2.5 IU/1 ml	Berna, Swiss Serum and Vaccine Institute อินเดีย	เป็นวัคซีนผงแห้งพร้อมน้ำทำละลาย (sterile water) เมื่อละลายแล้ว มีสีขาวขุ่นเล็กน้อย ขนาด 1 มิลลิลิตร (มี Thiomersal)
วัคซีนเชื้อตายที่ผลิตจาก vero cell (ขนาด 0.5 มิลลิลิตร)					
Purified Vero Cell Rabies Vaccine (PVRV) VERORAB®	ผลิตจากการเลี้ยงเชื้อ fixed rabies virus พันธุ์ PMWI 138-1503-3M ใน Vero cells	ทำให้เชื้อตาย ด้วย betapropiolactone 0.025%	มีไวรัสไตเตอร์ >10 ^{7.5} LMD ₅₀ /0.5 ml และ antigenic value >2.5 IU/0.5ml	Sanofi pasteur ฝรั่งเศส GPO – MBP ประเทศไทย	เป็นวัคซีนผงแห้งพร้อมน้ำยาละลาย (sodium chloride 0.4 %) เมื่อละลายแล้วเป็นน้ำใส ไม่มีสี ขนาด 0.5 มิลลิลิตร
Purified Vero Cell Rabies Vaccine (PVRV) Abhayrab™	ผลิตจากการเลี้ยงเชื้อ fixed rabies virus พันธุ์ L. Pasteur 2061 15 passages ใน Vero cells	ทำให้เชื้อตาย ด้วย betapropiolactone 0.025%	มีไวรัสไตเตอร์ 10 ⁶ PFU/ml. และ antigenic value > 2.5 IU/0.5 ml	Human Biologicals Institute อินเดีย	เป็นวัคซีนผงแห้งพร้อมน้ำยาละลาย (sodium chloride 0.9 %) ขนาด 0.5 มิลลิลิตร (มี Thiomersal)
Chromatographically Purified Vero Cell Rabies Vaccine (CPRV) TRCS SPEEDA™	ผลิตจากการเลี้ยงเชื้อ fixed rabies virus พันธุ์ L. Pasteur PV2061 ใน Vero cells	ทำให้เชื้อตาย ด้วย betapropiolactone 0.025%	มีไวรัสไตเตอร์ 10 ⁶ -10 ⁷ LgLD50/ml และ antigenic value > 2.5 IU/0.5ml	Liaoning Cheng Da Biotechnology จีนและสถานเสาวภา สภากาชาดไทย	เป็นวัคซีนผงแห้ง พร้อมน้ำทำละลาย (sterile water) เมื่อละลายแล้วเป็นน้ำใส ไม่มีสี ขนาด 0.5 มิลลิลิตร
วัคซีนเชื้อตายที่ผลิตจาก human diploid cell (ขนาด 1 มิลลิลิตร)					
Human Diploid Cell Rabies Vaccine (HDCV) SII Rabivax™	ผลิตจากการเลี้ยงเชื้อ fixed rabies virus พันธุ์ PM 1503-3M ใน human diploid cell	ทำให้เชื้อตายด้วย betapropiolactone 0.025%	มีไวรัสไตเตอร์ >10 ⁷ MLD ₅₀ /ml และ antigenic value >2.5 IU/ml	Sanofi pasteur ฝรั่งเศส	เป็นวัคซีนผงแห้งพร้อมน้ำทำละลาย (sterile water) เมื่อละลายแล้วเป็นน้ำใสสีชมพู ขนาด 1 มิลลิลิตร

หลักการให้วัคซีนพิษสุนัขบ้าแก่ผู้สัมผัสโรค

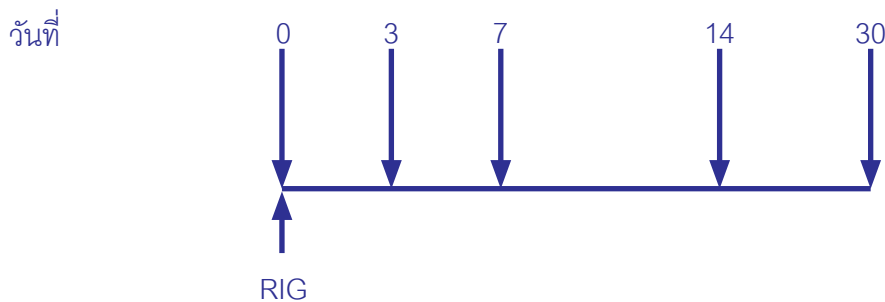
1. การผสมและการเก็บวัคซีนพิษสุนัขบ้า

- ควบน้ำยาละลาย 1 มล. (ถ้าเป็นวัคซีน PCECV, PDEV, HDCV) หรือ 0.5 มล. (ถ้าเป็นวัคซีน PVRV, CPRV) ผสมกับวัคซีนผงแห้ง เขย่าให้ละลายเข้ากันดี
- วัคซีนที่ละลายแล้วต้องเก็บที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °ซ และควรใช้ภายใน 8 ชั่วโมงเพื่อให้วัคซีนยังคงคุณภาพสูงสุด

2. วิธีการฉีดวัคซีนพิษสุนัขบ้ามี 2 วิธีคือ

ก. การฉีดวัคซีนเข้ากล้ามเนื้อ (Intramuscular, IM)

- ฉีดวัคซีนเข้ากล้ามเนื้อต้นแขน (deltoid) หรือถ้าเป็นเด็กเล็กฉีดเข้ากล้ามเนื้อกึ่งกลางต้นขาด้านหน้าก่อนไปทางด้านนอก (anterolateral)
- ห้ามฉีดเข้ากล้ามเนื้อสะโพก เพราะวัคซีนจะดูดซึมช้า ทำให้กระตุ้นภูมิคุ้มกันไม่ได้
- ฉีดวัคซีนครั้งละ 1 โด๊ส ในวันที่ 0, 3, 7, 14 และ 30
- ไม่ควรเปลี่ยนชนิดของวัคซีนที่ฉีดเข้ากล้ามเนื้อให้ผู้ป่วย ยกเว้นกรณีที่มีความจำเป็น



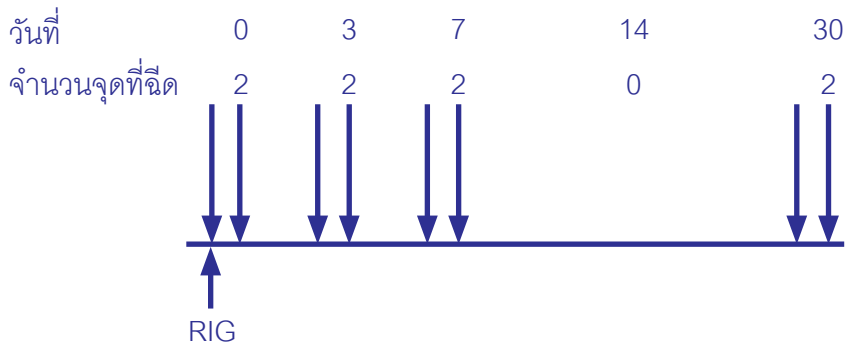
หมายเหตุ องค์การอนามัยโลกแนะนำให้ฉีดเพียง 4 ครั้ง คือ ช่วงวันที่ 14-28 ให้ฉีดเข็มเดียว⁷ แต่แนวทางปฏิบัติในประเทศไทยยังแนะนำ 5 ครั้ง

ข. การฉีดเข้าในผิวหนัง (intradermal, ID)

ใช้ได้กับวัคซีน PVRV, CPRV, และ PCECV โดย antigenicity ของวัคซีนทุกวัคซีนต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.7 IU/0.1 ml และไม่ควรเปลี่ยนชนิดของวัคซีนที่ฉีดเข้าในผิวหนังให้ผู้ป่วย⁷

การฉีดวัคซีนเข้าในผิวหนังให้ฉีดแบบ 2-2-2-0-2

- ฉีดวัคซีนจุดละ 0.1 มล. โดยฉีดวัคซีนเข้าในหนังบริเวณต้นแขนซ้ายและขวาข้างละ 1 จุด ในวันที่ 0, 3, 7 และ 30



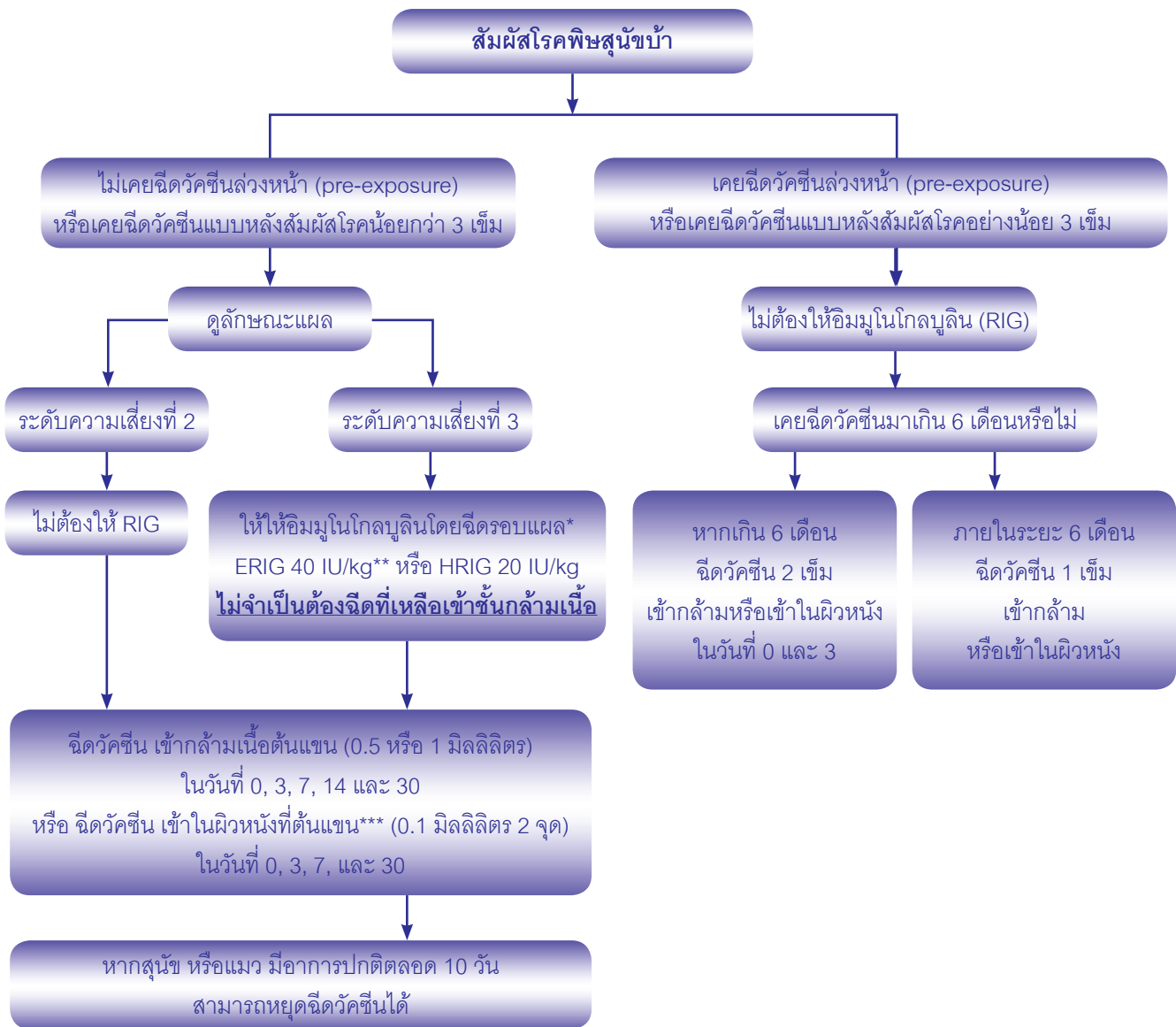
การพิจารณาเลือกใช้วิธีฉีดเข้าในหนัง

- การฉีดเข้าในผิวหนังแนะนำในกรณี มีผู้สัมผัสหลายคนพร้อมกัน เช่น ถูกสัตว์ที่สงสัยมีเชื้อโรคพิษสุนัขบ้ากัด ข่วน เลีย หลายคน
- วิธีฉีดเข้าในผิวหนังควรปฏิบัติในสถานบริการที่มีความพร้อมด้านอุปกรณ์ควบคุมระบบลูกใช้ความเย็นที่ดี มีบุคลากรที่ได้รับการฝึกให้ฉีดเข้าในผิวหนังอย่างถูกต้อง
- ไม่แนะนำให้ใช้วิธีการฉีดในผิวหนังแบบ 8 จุด และวิธีการนี้ไม่สามารถทดแทนการฉีด RIG ได้
- โดยทั่วไปไม่แนะนำให้เปลี่ยนวิธีการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า อย่างไรก็ตามในกรณีที่มีความจำเป็น การเปลี่ยนวิธีฉีดระหว่างการฉีดเข้ากล้ามเนื้อและการฉีดแบบเข้าในหนัง สามารถทำได้องค์การอนามัยโลกแนะนำการฉีดในผิวหนัง 2 จุดในวันที่ 0, 3, 7 ก็เพียงพอ แต่ประเทศไทยยังแนะนำให้ฉีด 2 จุด ในวันที่ 30 เพราะผลการรักษาดี และการศึกษาที่จะลดการฉีดวันที่ 30 ยังมีไม่มากพอ⁷

การฉีดวัคซีนพิษสุนัขบ้าในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง

ผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องรุนแรง ได้แก่ กลุ่มผู้ป่วยโรคภูมิคุ้มกันบกพร่องชนิดปฐมภูมิ ผู้ป่วยมะเร็งที่กำลังรักษาด้วยยาเคมีบำบัด ได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะมาภายใน 2 สัปดาห์ ผู้ที่กำลังได้รับยาสเตียรอยด์ มากกว่า 20 มก.หรือได้รับมากกว่า 2 มก./กก./วัน มานานกว่า 14 วัน ผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีภูมิคุ้มกันเม็ดเลือดขาว CD4 น้อยกว่า 200/ลบ.มม. ผู้ที่กำลังได้รับยาปรับภูมิคุ้มกัน (immune modulators) เช่น tumor necrosis factor-alpha blocker หรือได้รับการรักษาที่กดภูมิคุ้มกันขนาดสูงอยู่ ควรฉีดวัคซีนป้องกันพิษสุนัขบ้าโดยฉีดเข้ากล้ามเนื้อและอาจพิจารณาเจาะเลือดดูระดับของ rabies Nab titer ในวันที่ 14 ภายหลังได้รับวัคซีนเพื่อดูว่ามีภูมิคุ้มกันเพียงพอป้องกันโรคหรือไม่หลังฉีดวัคซีน⁸

แผนภูมิที่ 7.6-2 การให้วัคซีนและอิมมูโนโกลบูลินหลังสัมผัสโรคพิษสุนัขบ้า Post-exposure rabies immunization



* กรณีที่มีหลายแผล แต่ปริมาณ RIG ไม่เพียงพอที่จะฉีดได้ครบทุกแผล ควรเพิ่มปริมาณด้วยการผสมกับน้ำเกลือออร์มัล (NSS) ประมาณ 2-3 เท่า จนได้ปริมาณพอที่จะฉีดให้ได้ครบทุกแผล

** กรณีใช้อิมมูโนโกลบูลินชนิด ERIG ควรให้ผู้ป่วยรอแพ้ระวังอาการอย่างน้อย 1 ชม. หลังฉีด สำหรับการทดสอบ skin test ก่อนฉีด จะสั่งทำหรือไม่นั้น ให้อยู่ในดุลพินิจของแพทย์

***การฉีดวัคซีนในผิวหนัง วัคซีนควรมี antigenic value อย่างน้อย 0.7 IU/0.1 ml

หลักการใช้อิมมูโนโกลบูลินป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า (RIG)

ตารางที่ 7.6-4 อิมมูโนโกลบูลินป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า (Rabies Immunoglobulin: RIG) ที่มีใช้ในประเทศไทย

RIG	วิธีการผลิต	บริษัทผู้ผลิต	ผลข้างเคียง
1. ชนิดผลิตจากซีรัมม้า (Equine Rabies Immunoglobulin, ERIG) ขนาดบรรจุ: 5 ml (1000 IU) ขนาดที่ใช้: 40 IU/kg	เตรียมโดยการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าให้กับม้า จนกระทั่งมีแอนติบอดีอยู่ในระดับสูงพอ จึงเจาะโลหิตมาแยกซีรัม ผลิตเป็นอิมมูโนโกลบูลินป้องกันโรค	- สถานเสาวภา สภากาชาดไทย - Sanofi pasteur ฝรั่งเศส - Berma Swiss Serum and Vaccine Institute สวิตเซอร์แลนด์	<ul style="list-style-type: none"> ● การแพ้ซีรัม (Serum sickness) อาจพบได้ประมาณร้อยละ 1-2 เกิดในระยะ 7-14 วันหลังฉีด ● การแพ้ทันทีแบบเฉียบพลัน (anaphylaxis) พบน้อยมากเพียง 0.03% การทดสอบการแพ้ (skin test) ก่อนใช้ให้อยู่ในดุลพินิจของแพทย์
2. ชนิดผลิตจากซีรัมคน (Human Rabies Immunoglobulin, HRIG) ขนาดบรรจุ: 2 ml (300 IU) 5 ml (750 IU) ขนาดที่ใช้: 20 IU/kg	เตรียมโดยการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าให้กับคน จนกระทั่งมีแอนติบอดีอยู่ในระดับสูงพอ ซึ่งแยกพลาสมา มาผลิตเป็นอิมมูโนโกลบูลินป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า	- ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย - Sanofi pasteur ฝรั่งเศส - Berma Swiss Serum and Vaccine Institute สวิตเซอร์แลนด์	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้อิมมูโนโกลบูลินชนิดนี้ ไม่พบมีการแพ้รุนแรง บางคนอาจมีไข้ หรือเจ็บบริเวณที่ฉีด - ไม่ต้องทดสอบการแพ้

เทคนิคการฉีดอิมมูโนโกลบูลิน (RIG) ให้ได้ผล

1. ควรฉีด RIG ตั้งแต่วันแรกที่เริ่มฉีดวัคซีน โดยไม่เกิน 7 วันหลังจากได้รับวัคซีน
2. ควรฉีด RIG หลังการชะล้างบาดแผล เพื่อขจัดการปนเปื้อน รวมทั้งล้างเชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าออกก่อน
3. ฉีด RIG เข้าในบาดแผลและรอบบาดแผลอย่างทั่วถึงและมากที่สุด เพื่อลบล้างฤทธิ์ (neutralize) เชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าในบาดแผลหรือรอบบาดแผล ควรทำด้วยการฉีดที่บาดแผลโดยแทงเข็มลึกเข้าได้บาดแผลคล้ายกับวิธีฉีดยาชาเฉพาะที่ ใช้เข็มแทงที่รอบแผลด้านนอก และเคลื่อนเข็มผ่านใต้ก้นแผลจนถึงขอบแผลอีกด้าน หลังจากนั้นค่อยๆ ถอยเข็มออกพร้อมกับฉีด RIG ที่ละน้อยๆ พยายามแทงเข็มน้อยครั้งที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการทำลายปลายประสาท **โดยไม่จำเป็นต้องฉีดที่เหลือเข้าชั้นกล้ามเนื้อ**
4. กรณีที่บาดแผลกว้างหรือมีหลายแผล ควรเพิ่มปริมาณด้วยการผสมกับน้ำเกลืออนอร์มัล (NSS) ประมาณ 2-3 เท่า จนได้ปริมาณพอที่จะ **ฉีดให้ได้ครบทุกแผล**
5. ถ้าเป็นบาดแผลบริเวณหนังตาหรือที่ตา ถ้าหากฉีดไม่ได้ให้หยุดบริเวณแผลที่ตา

การทดสอบการแพ้ ERIG ที่ผิวหนัง

- เจือจาง ERIG 1:100 ด้วยน้ำเกลือไอโซโทนิก (normal saline solution)
 - ฉีด 0.02 ml เข้าในหนังบริเวณท้องแขน ด้วยเข็มฉีดยาเบอร์ 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
- เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มม.
- ฉีดน้ำเกลือเข้าในหนังบริเวณท้องแขนอีกข้างหนึ่งในปริมาณเท่ากันเพื่อเปรียบเทียบ

การอ่านผลการทดสอบการแพ้

- รอ 15-20 นาที จึงอ่านผล
 - ถ้าจุดที่ฉีด ERIG มีรอยบวมแดง (wheal) เส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม. ขึ้นไป และมีรอยแดง (flare) ล้อมรอบ แต่จุดที่ฉีดน้ำเกลือเปรียบเทียบไม่มีปฏิกิริยานี้ แสดงว่าผลทดสอบเป็นบวก
 - ถ้าจุดที่ฉีดน้ำเกลือมีรอยบวมแดง ในขณะที่จุดที่ฉีด ERIG มีรอยบวมแดง 10 มม. ขึ้นไป แต่ใหญ่กว่าจุดที่ฉีดน้ำเกลือ ให้ถือว่าปฏิกิริยาเป็นผลบวกเช่นกัน
- กรณีผลทดสอบการแพ้ที่ผิวหนังเป็นบวก
 - ต้องเปลี่ยนไปใช้ HRIG
 - ถ้าไม่มี HRIG ควรให้ ERIG ด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษภายใต้การดูแลของแพทย์ โดยเตรียม adrenaline (epinephrine), antihistamine และเครื่องช่วยหายใจไว้ให้พร้อม
- กรณีผลทดสอบการแพ้ที่ผิวหนังเป็นลบให้ ERIG ได้
 - ยังคงต้องเตรียมพร้อมรักษาอาการแพ้แบบ anaphylaxis เช่นกัน โดยเตรียม adrenaline 0.1% (1:1000 หรือ 1 มก./มล.) ขนาดของ adrenaline ที่ใช้ในผู้ใหญ่ขนาด 0.5 มล. ในเด็กให้ขนาด 0.01 มล./น้ำหนัก 1 กก. ฉีดเข้าใต้ผิวหนังหรือเข้ากล้ามเนื้อ
- หลังฉีด ERIG ต้องให้ผู้ป่วยรอดเพื่อเฝ้าระวังอาการแพ้อย่างน้อย 1 ชม. อาการแพ้ ERIG ที่พบมักเป็นเพียงรอยแดง คัน ลมพิษ หรือปวดข้อเท่านั้น

การฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าล่วงหน้า (pre-exposure rabies immunization)¹

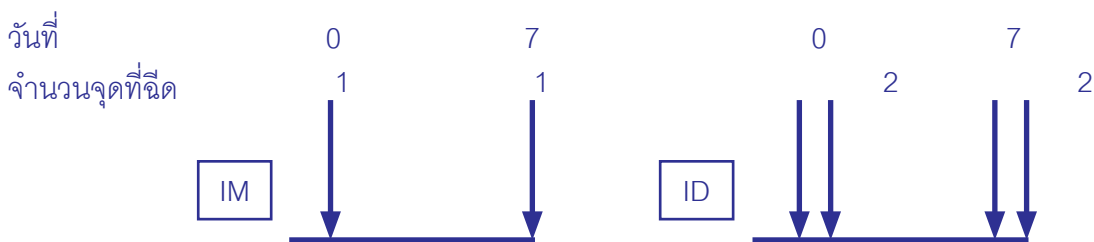
การฉีดวัคซีนป้องกันโรคล่วงหน้าเหมาะสำหรับผู้ที่มีโอกาสสัมผัสเชื้อพิษสุนัขบ้า โดยพิจารณาตามระดับความเสี่ยง ดังนี้

- **กลุ่มบุคคลที่มีความเสี่ยงสูง** เช่น นักวิทยาศาสตร์หรือผู้ทำงานในห้องปฏิบัติการที่ต้องสัมผัสต่อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าโดยตรง หรือทำงานเกี่ยวกับการผลิตวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า แนะนำให้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าแบบก่อนสัมผัสโรค และตรวจระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคพิษสุนัขบ้า (rabies Nab) โดยต้องการให้มี rabies Nab สูงกว่าระดับที่สามารถป้องกันโรคได้ตลอดเวลา (≥ 0.5 IU/ml) จึงแนะนำให้ตรวจระดับภูมิคุ้มกัน rabies Nab ทุก 1-2 ปี
- **กลุ่มบุคคลที่มีความเสี่ยงปานกลาง** เช่น สัตวแพทย์ ผู้ที่มีอาชีพเลี้ยงสัตว์ แนะนำให้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าแบบก่อนสัมผัสโรค และตรวจระดับภูมิคุ้มกัน rabies Nab ทุก 2 ปี
- **กลุ่มบุคคลที่มีความเสี่ยงน้อย** เช่น นักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้าไปในถิ่นที่มีโรคพิษสุนัขบ้า ชุกชุม หรือประเทศที่มีสุนัขจรจัดจำนวนมาก รวมถึงเด็กหรือผู้ที่เลี้ยงสุนัขและแมว แนะนำให้ฉีดวัคซีน

ป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าแบบก่อนสัมผัสโรคแต่ไม่จำเป็นต้องตรวจระดับภูมิคุ้มกัน rabies Nab หากมีการสัมผัสสัตว์ให้ฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น 1-2 เข็ม และไม่ต้องฉีดอิมมูโนโกลบูลิน

วิธีการให้วัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าล่วงหน้า ดังนี้

- ฉีดวัคซีนพิษสุนัขบ้าเข้ากล้ามเนื้อ (IM) ในวันที่ 0 และ 7 โดยหากใช้วัคซีน PCECV ให้ใช้ปริมาณ 1 มล. หรือหากใช้วัคซีน PVRV, CPRV ให้ใช้ปริมาณ 0.5 มล.
- ฉีดวัคซีนพิษสุนัขบ้าเข้าในหนัง (ID) ในวันที่ 0 และ 7 โดยฉีด 2 จุด จุดละ 0.1 มล. บริเวณต้นแขน



- ผู้ที่ได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันแบบหลังสัมผัสโรคมาแล้ว 3 ครั้ง เช่น ได้รับการฉีดในวันที่ 0, 3, 7 โดยหยุดฉีดวัคซีนหลังจากสังเกตอาการสุนัขหรือแมวที่กัดพบว่ามีอาการปกติภายใน 10 วัน ให้ถือว่าการฉีดที่ได้รับไปแล้วเป็นการฉีดป้องกันล่วงหน้าเช่นกัน

- ควรบันทึกการฉีดวัคซีนลงในบัตรหรือสมุดบันทึกการฉีดวัคซีนเพื่อเป็นหลักฐาน

สอบถามเรื่องการตรวจชั้นสุตรโรคพิษสุนัขบ้าทางห้องปฏิบัติการได้ที่

ห้องปฏิบัติการชั้นสุตรโรคพิษสุนัขบ้าของกรมปศุสัตว์

ลำดับ	ส่วนราชการ	โทรศัพท์	ที่อยู่
1.	สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ	โทรศัพท์ 0 2579 8908-14 โทรสาร 0 2579 8918-19 e-mail: niah@dld.go.th	50/2 เกษตรกลาง ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
2.	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ ภาคเหนือ (ตอนบน) จังหวัดลำปาง	โทรศัพท์ 0 5422 1476 0 5422 6978 โทรสาร 0 5422 1476 ต่อ 5 e-mail: vrd_np@dld.go.th	ถนนลำปาง-เชียงใหม่ ตำบลเวียง ตาล อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง 52190
3.	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ ภาคเหนือ (ตอนล่าง) จังหวัด พิษณุโลก	โทรศัพท์ 0 5531 2069-72 โทรสาร 0 5531 2069 ต่อ 24 e-mail: vrd_sn@dld.go.th	เลขที่ 9 หมู่ที่ 15 ถนนพิษณุโลก - หล่มสักดี ตำบลวังทอง อำเภอ วังทอง จังหวัดพิษณุโลก 65130
4.	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัด ขอนแก่น	โทรศัพท์ 0 4326 2050 0 4326 1165-6 โทรสาร 0 4326 1246 e-mail: vrd_ne@dld.go.th	ตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40260

ลำดับ	ส่วนราชการ	โทรศัพท์	ที่อยู่
5.	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ตอนล่าง) จังหวัดสุรินทร์	โทรศัพท์ 0 4454 6104 โทรสาร 0 4454 6147 e-mail: vrd_se@dld.go.th	บ้านตระวงอล ถนนสุรินทร์ – ปราสาทท.ม. 13 หมู่ที่ 9 ตำบลนาบัว อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ 32000
6.	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ ภาคใต้ จังหวัดนครศรีธรรมราช	โทรศัพท์ 0 7577 0008-9 0 7577 0128-30 โทรสาร 0 7577 0008-9 0 7577 0128-30 ต่อ 102 e-mail: vrd_sp@dld.go.th	เลขที่ 124/2 หมู่ที่ 7 ถนนทุ่งสง – ห้วยยอด ตำบลที่วัง อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80110
7.	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดชลบุรี	โทรศัพท์ 0 3874 2116-9 โทรสาร 0 3874 2120 e-mail: vrd_se@dld.go.th	เลขที่ 844 หมู่ที่ 9 ตำบลคลองกิว อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี 20220
8.	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ ภาคตะวันตก จังหวัดราชบุรี	โทรศัพท์ 0 3222 8419 0 3222 8379 โทรสาร 0 3222 8419 ต่อ 114 e-mail: vrd_wp@dld.go.th	เลขที่ 126 หมู่ที่ 10 ตำบลเขาชะงุ้ม อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี 70120

ห้องปฏิบัติการชั้นสูงโรคพิษสุนัขบ้าของกระทรวงสาธารณสุข

- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จ.นนทบุรี
เลขที่ 88/7 ซอยโรงพยาบาลบาราศนราดูร ถนนติวานนท์ จังหวัดนนทบุรี
โทร. 0 2589 9850 และ 0 2951 0000 ต่อ 99205, 99312

ห้องปฏิบัติการชั้นสูงโรคพิษสุนัขบ้าของมหาวิทยาลัย

- ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (ตรวจเฉพาะ PCR เท่านั้น)
เลขที่ 2 ถนนพรานนก เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700
โทร. 0 2419 8811 และ 0 2411 0263
 - ศูนย์ปฏิบัติการโรคทางสมอง โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์
ห้อง 901/4 ตึก อปร. ชั้น 9 ถนนราชดำริ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330
โทร. 0 2256 4000 ต่อ 3562 โทร./แฟกซ์ 0 2652 3122
- * กรณีฉุกเฉินติดต่อพนักงานรับโทรศัพท์ เพื่อติดต่อ พญ.อภิษฎา พิเชียร สาระยา

ห้องปฏิบัติการชั้นสูงโรคพิษสุนัขบ้าของสถานเสาวภา

สถานเสาวภา สภากาชาดไทย เลขที่ 1871 ถนนอังรีดูนังต์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร
โทร. 0 2252 0161-4 ต่อ 127

เอกสารอ้างอิง

1. WHO Expert Consultation on Rabies, third report: WHO Technical Series Report No. 1012, Geneva, 2018.
2. Hampson K, Coudeville L, Lembo T, et al. Estimating the global burden of endemic canine rabies. PLoS Negl Trop Dis 2015;9:e0003709.
3. สำนักโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค. (2560). แนวทางการดำเนินงานป้องกันควบคุมโรคพิษสุนัขบ้า. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อักษรกราฟฟิคแอนดิไซน์.
4. ระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้า. สำนักควบคุม ป้องกัน และบำบัดโรคสัตว์. Available from <http://www.thairabies.net/trn/Report.aspx> . (Access 20 July 2018)
5. สำนักโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค. (2559). รายงานประจำปี 2559.
6. สำนักโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค. (2559). แนวทางเวชปฏิบัติโรคพิษสุนัขบ้าและคำถามที่พบบ่อย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อักษรกราฟฟิคแอนดิไซน์.
7. World Health Organization. Rabies vaccines: WHO position paper – April 2018. Weekly epidemiological record 2018;16:201–20.
8. สถานเสาวภา สภากาชาดไทย. (2559). แนวทางการให้การดูแลรักษาผู้ป่วยสัมผัสโรคพิษสุนัขบ้า (พ.ศ. 2559).

บทนำและระบาดวิทยา

โรคไข้เลือดออกเกิดจากเชื้อไวรัสเดงกี Dengue virus มี 4 ซีโรทัยป์ คือ DEN-1, DEN-2, DEN-3 และ DEN-4 โดยหลังจากการติดเชื้อซีโรทัยป์ใด จะเกิดภูมิคุ้มกันต่อซีโรทัยป์นั้นไปตลอด แต่จะมีภูมิคุ้มกันต่อซีโรทัยป์อื่นเพียงชั่วคราว ทำให้หลังจากติดเชื้อครั้งแรก จะมีโอกาสติดเชื้อได้อีก

โรคไข้เลือดออกมักระบาดในช่วงฤดูฝน (เดือนมิถุนายนถึงกันยายน) มีพาหะนำโรคคือยุงลาย (*Aedes aegypti*) ซึ่งจะหากินเวลากลางวันและวางไข่ในน้ำนิ่ง ในอดีตพบโรคได้บ่อยในเด็กเล็ก ปัจจุบันพบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเด็กโต วัยรุ่น และผู้ใหญ่วัยทำงาน รายงานจากสำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุขปี พ.ศ. 2560 มีผู้ป่วยไข้เลือดออกจำนวน 53,190 คน คิดเป็นอัตราป่วย 80.8 ต่อประชากรแสนคน มีอัตราป่วยตายร้อยละ 0.12 ส่วนใหญ่พบในกลุ่มอายุ 10-14 ปี รองลงมาได้แก่อายุ 5-9 ปี อายุ 15-24 ปี อายุ 25-34 ปี และอายุ 0-4 ปี ตามลำดับ¹

อาการของผู้ป่วยไข้เลือดออกมี 3 ระยะคือ 1. ระยะไข้ ผู้ป่วยจะมีไข้สูงลอยนาน 3-7 วัน ปวดศีรษะ ปวดเมื่อยตามตัว 2. ระยะวิกฤติ ผู้ป่วยจะมีอาการไข้ลดลงและอาจมีการรั่วของพลาสมาออกจากหลอดเลือด ทำให้ความดันโลหิตต่ำ หรืออาจถึงขั้นเกิดภาวะช็อก จำเป็นต้องได้รับการรักษาอย่างเร่งด่วน ผู้ป่วยที่มีอาการไม่รุนแรงอาจไม่มีระยะวิกฤติชัดเจน เมื่อไข้ลดลงจะดำเนินข้ามไปสู่ระยะพักฟื้น ผู้ป่วยที่อาการหนักในระยะนี้อาจมีภาวะแทรกซ้อน และเสียชีวิตได้ และ 3. ระยะพักฟื้น ผู้ป่วยจะมีอาการคันที่ขาทั้งสองข้าง มีผื่นแดงปนอยู่กับวงสีขาว รับประทานอาหารและดื่มน้ำได้เพิ่มขึ้น หัวใจเต้นช้าลง และมีปัสสาวะเพิ่มขึ้น

การป้องกันโรคไข้เลือดออก คือ การกำจัดยุง ป้องกันยุงกัด และไม่ให้ผู้ป่วยถูกยุงกัด การกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงถือเป็นหัวใจในการควบคุมประชากรยุง แต่ทำได้ยาก วัคซีนที่มีประสิทธิภาพ จึงเป็นวิธีที่สำคัญในการควบคุมโรค

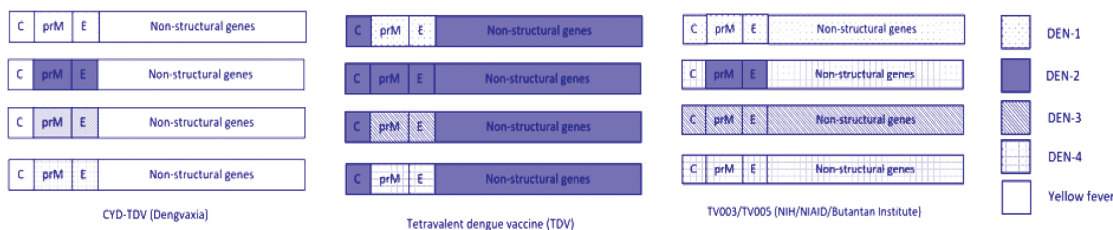
ชนิดของวัคซีน

ปัจจุบันมีวัคซีนไข้เลือดออกเพียงชนิดเดียวที่ได้รับการขึ้นทะเบียนคือ CYD-TDV (DengvaxiaTM) ผลิตโดยบริษัทชานาโนไฟ ฟาสเตอร์ ซึ่งเป็นวัคซีนเชื้อมีชีวิต แบบไวรัสลูกผสมโดยมีเชื้อไวรัสไข้เหลืองเป็นแกน และมีส่วน prM และ Envelope gene เป็นของไวรัสไข้เลือดออก (live attenuated chimeric) นอกจากนี้มีวัคซีนอีก 2 ชนิดที่อยู่ในระหว่างการศึกษาวัยระยะที่ 3² ได้แก่

1. วัคซีน Tetravalent dengue vaccine (TDV) (Takeda) เป็นวัคซีนเชื้อเป็น แบบไวรัสลูกผสมที่ใช้ DEN-2 เป็นแกน และใช้ส่วนของ prM และ envelope gene เป็นของ DEN-1, 3, 4 ซึ่งข้อมูลจากการศึกษาระยะที่ 2 พบว่ามีภูมิคุ้มกันสูงต่อทั้ง 4 สายพันธุ์โดยไม่ขึ้นกับประวัติการติดเชื้อไวรัสเดงกีมาก่อน³

2. วัคซีน TV003/TV005 (National Institute of Allergy and Infectious Diseases and Institute Butantan) เป็นวัคซีนเชื้อเป็นที่มีการใช้เชื้อไวรัสเดงกีที่กลายพันธุ์จากการตัดส่วน 3' UTR ออก

ซึ่งยังมีคุณสมบัติในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันและมีความปลอดภัย โดยไวรัส DEN- 1,3,4 ใช้ทั้งส่วนของไวรัส แต่ DEN-2 นั้นใช้เพียงส่วนของ prM และ envelope มารวมกับแกนกลางของ DEN-4 โดยให้เพียง 1 เซลล์ พบว่าสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ทั้ง 4 สายพันธุ์⁴ แต่อย่างไรก็ตามขณะนี้วัคซีนทั้ง 2 ชนิดอยู่ระหว่างการศึกษากับข้อมูลประสิทธิภาพและผลข้างเคียงระยะยาว (รูปที่ 7.7-1)



รูปที่ 7.7-1 โครงสร้างวัคซีนไข้เลือดออก

โดยรายละเอียดของวัคซีนไข้เลือดออกในส่วนต่อไป คือ รายละเอียดของวัคซีนไข้เลือดออก CYD-TDV (Dengvaxia™) ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนแล้ว

ขนาดบรรจุ

ขนาด 0.5 มิลลิลิตร ประกอบด้วยผงแห้งสีขาว และตัวละลาย (0.9% NaCl)

ขนาดและวิธีใช้

แนะนำให้ฉีดวัคซีนไข้เลือดออก 0.5 มิลลิลิตร เข้าชั้นใต้ผิวหนังบริเวณหัวไหล่ จำนวน 3 ครั้ง ที่ 0, 6 และ 12 เดือน

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีน และอายุที่ควรรับวัคซีน

องค์การอนามัยโลก สมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย และสมาคมโรคติดเชื้อในเด็กแห่งประเทศไทย^{5,6} แนะนำให้ฉีดวัคซีนไข้เลือดออกสำหรับเด็กและผู้ใหญ่อายุ 9-45 ปีที่เคยติดเชื้อไวรัสเดงกีมาก่อน เนื่องจากพบว่าประสิทธิภาพของวัคซีนจะสูงกว่ากลุ่มที่ไม่เคยติดเชื้อเดงกีมาก่อน นอกจากนี้ในเด็กอายุ 9-16 ปีที่ไม่เคยติดเชื้อมาก่อน อาจเกิดโรครุนแรงได้ หากติดเชื้อหลังฉีดไปแล้ว 2-3 ปี จึงไม่แนะนำให้ฉีดในผู้ที่ไม่เคยติดเชื้อมาก่อน

การประเมินการติดเชื้อมาก่อนอาศัย 1) ประวัติป่วยเป็นไข้เลือดออก 2) การตรวจเลือดพบว่ามีแอนติบอดี ต่อไวรัสเดงกี และ 3) อายุของผู้รับวัคซีน

ในเด็กควรซักประวัติ ร่วมกับพิจารณาตรวจเลือดเพื่อดูว่าเคยมีภูมิต่อเชื้อไวรัสไข้เลือดออกก่อน จะพิจารณาฉีดวัคซีน แต่ปัจจุบันวิธีที่เป็นมาตรฐานในการตรวจหาแอนติบอดีก่อนฉีดวัคซีนไข้เลือดออก ได้แก่ การตรวจ Plaque neutralization (PRNT) ยังไม่มีบริการ จึงต้องใช้การตรวจโดยชุดตรวจที่มีใช้ทั่วไป เพื่อการวินิจฉัยไข้เลือดออกเมื่อเจ็บป่วยแล้ว นำมาใช้เพื่อบอกว่าเคยติดเชื้อมาก่อนหรือไม่ ซึ่งชุดตรวจเหล่านั้นเมื่อนำมาใช้เพื่อการนี้จะไม่มีความแม่นยำต่ำ แต่สำหรับผู้ใหญ่ เนื่องจากมีข้อมูลจากการสำรวจทางระบาดวิทยาโดยการตรวจระดับภูมิคุ้มกัน พบว่าเคยมีการติดเชื้อไวรัสเดงกีแล้วมากกว่าร้อยละ 90⁷ ดังนั้นผู้ใหญ่อาจพิจารณาฉีดวัคซีนไข้เลือดออกได้เลย

ประสิทธิภาพของวัคซีน

การศึกษาวิจัยในอาสาสมัครอายุ 2-14 ปี จำนวน 10,275 คน จากประเทศแถบเอเชีย 5 ประเทศ ได้แก่ ประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ เวียดนาม และไทย (CYD14)⁸ และอาสาสมัครอายุ 9-16 ปี จำนวน 20,869 คน จากประเทศแถบละตินอเมริกา ได้แก่ ประเทศบราซิล โคลัมเบีย ฮอนดูรัส เม็กซิโก และเปอร์โตริโก (CYD15)⁹ พบว่าวัคซีนไข้เลือดออกมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคคิดเป็นร้อยละ 57 และร้อยละ 61 ตามลำดับ และเมื่อนำข้อมูลของอาสาสมัครอายุ 9-16 ปีจากการศึกษาทั้งสองมาวิเคราะห์ พบว่าวัคซีนไข้เลือดออกมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคได้ร้อยละ 65 ป้องกันการนอนโรงพยาบาลจากไข้เลือดออกร้อยละ 81 และป้องกันไข้เลือดออกชนิดรุนแรงร้อยละ 93 โดยประสิทธิภาพในการป้องกันโรคต่อเชื้อ DEN 1-4 คิดเป็นร้อยละ 58, 47, 74 และ 83 ตามลำดับ¹⁰

นอกจากนั้นยังพบว่าวัคซีนไข้เลือดออกมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคในอาสาสมัครที่มีเคยติดเชื้อไวรัสเดงกีมาก่อน คือมี PRNT เป็นบวก (ร้อยละ 82) ซึ่งสูงกว่าในอาสาสมัครที่ไม่เคยติดเชื้อมาก่อน (ร้อยละ 53)

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน

ปฏิกิริยาหลังฉีดวัคซีนไข้เลือดออก ส่วนใหญ่เป็นปฏิกิริยาเฉพาะที่คือ ปวดบริเวณที่ฉีดซึ่งมักดีขึ้นภายใน 3 วันหลังฉีด อาจมีอาการปวดศีรษะและปวดเมื่อยกล้ามเนื้อได้ในเด็กโตและผู้ใหญ่ (ร้อยละ 6) และพบอาการไข้ในเด็กเล็กภายใน 3 วันหลังฉีดวัคซีน (ร้อยละ 4) พบผื่นแพ้ในช่วง 7 วันแรกหลังได้รับวัคซีน (ร้อยละ 0.7) โดยพบปฏิกิริยามากในวัคซีนเข็มแรก เมื่อเทียบกับวัคซีนเข็มที่ 2 และ 3 โดยไม่เกี่ยวข้องกับประวัติการมีภูมิมาก่อน¹¹

หมายเหตุ

ในปี พ.ศ. 2560 ได้มีการศึกษาเพิ่มโดยใช้การตรวจ anti-NS1 antibody ซึ่งเป็นการตรวจที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ พบว่าในผู้ที่ไม่เคยติดเชื้อมาก่อนแล้วได้รับวัคซีนนั้นมีความเสี่ยงต่อการนอนโรงพยาบาลจากไข้เลือดออกมากขึ้น 1.4 เท่า และเสี่ยงต่อการเป็นไข้เลือดออกแบบรุนแรงมากขึ้น 2.4 เท่า

จากการวิเคราะห์ใหม่นี้ สามารถประมาณความเสี่ยงของการจะเกิดไข้เลือดออกรุนแรง (severe dengue) ในเวลา 5 ปี ได้ดังนี้

- ผู้ที่ seropositive และได้รับวัคซีน โอกาสเกิด น้อยกว่า 1 ต่อ 1,000 คนที่ฉีดวัคซีน
- ผู้ที่ seropositive และไม่ได้รับวัคซีน โอกาสเกิด เท่ากับ 4.8 ต่อ 1,000 คนที่ไม่ได้ฉีดวัคซีน
- ผู้ที่ seronegative และได้รับวัคซีน โอกาสเกิดเท่ากับ 4 ต่อ 1,000 คนที่ฉีดวัคซีน
- ผู้ที่ seronegative และไม่ได้รับวัคซีน โอกาสเกิดเท่ากับ 1.7 ต่อ 1,000 คนที่ไม่ได้ฉีดวัคซีน

แต่ในรายงานนี้ไม่พบอาสาสมัครที่เสียชีวิต ซึ่งเป็นเพราะมีจำนวนผู้ป่วยไม่มาก¹² ดังนั้นการให้วัคซีนไข้เลือดออกจึงมีความปลอดภัยในคนที่เคยติดเชื้อมาก่อน แต่อาจไม่ปลอดภัยในผู้ที่ไม่เคยติดเชื้อมาก่อน

สมาคมโรคติดเชื้อในเด็กแห่งประเทศไทยและสมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย ได้ออกคำแนะนำเกี่ยวกับวัคซีนนี้ในวันที่ 1 สิงหาคม 2561 ดังนี้^{5,7,8,9,13-18}

1. ในเด็กที่อายุมากกว่า 9 ปี ที่มีประวัติเคยเป็นไข้เลือดออกมาก่อน สามารถให้วัคซีนนี้โดยไม่จำเป็นต้องตรวจเลือด และอาจพิจารณาให้วัคซีนนี้โดยไม่ตรวจเลือดในสมาชิกในบ้านของผู้ป่วยไข้เลือดออก
 2. ในกรณีนอกเหนือจากข้างต้น ควรตรวจเลือดก่อนการฉีดวัคซีน และให้วัคซีนเฉพาะเมื่อพบว่าเคยติดเชื้อมาก่อนโดยใช้การตรวจที่มีเพื่อการวินิจฉัยโรค
 3. ในผู้ใหญ่ อาจพิจารณาให้วัคซีนนี้ได้โดยไม่จำเป็นต้องตรวจเลือดก่อน ทั้งนี้เพราะหลายการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ผู้ใหญ่ในประเทศไทยติดเชื้อแล้วมากกว่าร้อยละ 90 แต่อาจพิจารณาแนะนำให้ตรวจเลือดก่อนฉีดวัคซีนด้วยหากทำได้
 4. ผู้ที่เคยฉีดวัคซีนมาก่อน แต่ยังไม่ครบ 3 เข็ม ให้พิจารณาฉีดให้ครบได้ โดยไม่ต้องตรวจเลือดก่อน เพราะอาจได้ผลบวกจากการฉีดวัคซีน หรืออาจพิจารณาไม่ฉีดต่อก็ได้ ทั้งนี้ การพิจารณาอาจใช้ข้อมูลการเคยเป็นไข้เลือดออกมาก่อน การอาศัยอยู่ในชุมชนที่มีผู้ป่วย และข้อมูลทางระบาดวิทยาที่เคยมีการศึกษามาก่อนมาช่วยพิจารณาด้วย
 5. จำเป็นต้องมีการสื่อสารให้ผู้ที่จะรับวัคซีน หรือผู้ปกครองทราบวิธีแปลผลการตรวจเลือดก่อนทุกราย และแนะนำว่า แม้จะตรวจเลือดก่อน ก็อาจพบผลบวกลงได้ แม้จะมีโอกาสไม่สูงมากก็ตาม
- นอกจากนี้ ยังต้องมีการสื่อสารว่า วัคซีน Dengvaxia® ยังไม่สามารถป้องกันโรคได้อย่างสมบูรณ์ แม้จะฉีดวัคซีนครบแล้วก็ยังสามารถเป็นโรคได้เช่นเดียวกับวัคซีนป้องกันโรคอื่นๆ และยังพบโรครุนแรงได้ในผู้ที่ฉีดวัคซีนแล้วด้วย การป้องกันไข้เลือดออกสามารถทำได้หลายวิธีร่วมกัน ได้แก่การป้องกันยุงกัด กำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงรวมทั้งการใช้วัคซีน ดังนั้นหากมีอาการสงสัยว่าเป็นไข้เลือดออก จะต้องรีบมาพบแพทย์ไม่ว่าจะเคยได้รับวัคซีนมาก่อนหรือไม่ก็ตาม

การเก็บและการหมอดลาย

วัคซีนควรเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °ซ ห้ามแช่แข็ง หากเอาออกจากกล่อง ห้ามถูกแสงสว่าง ส่วนวัคซีนที่ผสมกับสารทำลาย ควรฉีดให้เร็วที่สุดหรือภายใน 6 ชั่วโมงโดยต้องเก็บที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °ซ หลังผสมและห้ามถูกแสงสว่าง อายุของวัคซีน 36 เดือน

ข้อห้ามใช้และข้อควรระวัง

1. ห้ามให้วัคซีนในบุคคลที่มีประวัติแพ้ส่วนประกอบของวัคซีน
2. ห้ามให้วัคซีนในผู้ที่มีโรคภูมิคุ้มกันบกพร่องทั้งชนิดแต่กำเนิดหรือเกิดภายหลัง
3. ห้ามให้วัคซีนในหญิงตั้งครรภ์และให้นมบุตร
4. ควรเลื่อนการให้วัคซีนออกไป หากมีไข้สูงหรือเจ็บป่วยเฉียบพลัน
5. ไม่ควรใช้ในผู้ที่ไม่เคยติดเชื้อมาก่อน

1. สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ประเทศไทย. สถานการณ์โรคไข้เลือดออกในประเทศไทย ปี 2560 ณ วันที่ 9 มกราคม 2561 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 4 มิถุนายน 2561] <http://www.thaivbd.org/n/histories/view/2804>.
2. Pang EL, Loh HS. Towards development of a universal dengue vaccine – How close are we? *Asian Pac J Trop Med* 2017;10:220-8.
3. Saez-Lioren X, Tricou V, Yu D, et al. Safety and immunogenicity of one versus two doses of Takeda's tetravalent dengue vaccine in children in Asia and Latin America: interim results from a phase 2, randomized, placebo-controlled study. *Lancet Infect Dis* 2017;17:615-25.
4. Sirivichayakul C, Barranco-Santana EA, Esquilin-Rivera I, et al. Safety and immunogenicity of a tetravalent dengue vaccine candidate in healthy children and adults in dengue-endemic regions: a randomized, placebo-controlled phase 2 study. *J Infect Dis* 2016;213:1562-72.
5. World Health Organization. Meeting of the Strategic Advisory Group of Experts on immunization, April 2018 – conclusions and recommendations. *Weekly Epidemiological Record* 2018;23:329-44.
6. สหประชากรมโรคติดต่อในเด็กแห่งประเทศไทย และสมาคมโรคติดต่อแห่งประเทศไทย. คำแนะนำเพื่อเป็นแนวทางในเวชปฏิบัติการใช้วัคซีนไข้เลือดออก Dengvaxia โดยสมาคมโรคติดต่อในเด็กแห่งประเทศไทย และสมาคมโรคติดต่อแห่งประเทศไทย วันที่ 26 ธันวาคม 2560. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 4 มิถุนายน 2561] <http://www.pidst.or.th/A601.html>
7. Vandepitte WP, Chanweethamawat A, Yoksan S. The seroprevalence of neutralizing antibody against dengue virus in healthcare workers. In proceedings of the Joint International Tropical Medicine Meeting, Bangkok, Thailand, December 6-8, 2017.
8. Capeding MR, Tran NH, Hadinegoro SR, et al. Clinical efficacy and safety of a novel tetravalent dengue vaccine in healthy children in Asia: a phase 3, randomised, observer-masked, placebo-controlled trial. *Lancet* 2014;384:1358-65.
9. Villar L, Dayan GH, Arredondo-Garcia JL, et al. Efficacy of a tetravalent dengue vaccine in children in Latin America. *N Engl J Med* 2015;372:113-23.
10. Hadinegoro SR, Arredondo-Garcia JL, Capeding MR, et al. Efficacy and long-term safety of a dengue vaccine in regions of endemic disease. *N Engl J Med* 2015;373:1195-206.
11. Gailhardou S, Skipetrova A, Dayan GH, et al. Safety Overview of a Recombinant Live-attenuated Tetravalent Dengue Vaccine: Pooled Analysis of Data from 18 Clinical Trials. *PLoS Negl Trop Dis* 2016;10: e0004821. <http://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004821>.

12. Sridhar S, Luedtke A, Langevin E, et al. Effect of Dengue Serostatus on Dengue Vaccine Safety and Efficacy. *N Engl J Med* 2018. June 13. doi: 10.1056/NEJMoa1800820
13. Sabchareon A, Wallace D, Sirivichayakul C, et al . Protective efficacy of the recombinant, live-attenuated, CYD tetravalent dengue vaccine in Thai schoolchildren :a randomised, controlled phase 2b trial. *Lancet* 2012;380:1559-67.
14. L’Azou M, Moureau A, Sarti E, et al. Symptomatic dengue in children in 10 Asian and Latin American countries. *N Engl J Med* 2016;374:1155-66.
15. Udomchaisakul P, Tepsumethanon, Uraiwong K, et al . Dengue IgG seroprevalence among healthy adults in Thailand. In: Proceedings of the 7th Asian Congress of Pediatric Infectious Diseases, Beijing, China, October 12-15, 2014.
16. Duong V, Lambrechts L, Paul RE, et al. Asymptomatic humans transmit dengue virus to mosquitoes. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2015 ;112:14688-93.
17. Khamim K, Hattasingh W, Nisalak A, et al. Neutralizing Dengue Antibody in Pregnant Thai Women and Cord Blood. *PLoS Negl Trop Dis* 2015 [Epub ahead of print]
18. Sridhar S, Luedtke A, Langevin E, et al. Effect of Dengue Serostatus on Dengue Vaccine Safety and Efficacy. *N Engl J Med*. 2018 [Epub ahead of print]



วัคซีนรวม
(Combination vaccines)

บทนำ

ปัจจุบันมีโรคติดเชื้อหลายโรคที่สามารถป้องกันได้ด้วยวัคซีน การใช้วัคซีนรวมเป็นทางเลือกหนึ่งในการแก้ปัญหาของการฉีดวัคซีนหลายๆ เข็มในเวลาเดียวกัน ประโยชน์ของวัคซีนรวม นอกจากจะทำให้เด็กเจ็บตัวน้อยลง ยังทำให้สะดวก ผู้ปกครองไม่ต้องเสียเวลาพาเด็กมาพบแพทย์บ่อย ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ลดความยุ่งยาก ไม่เปลืองที่สำหรับเก็บวัคซีน นอกจากนี้ยังทำให้มีโอกาสได้รับวัคซีนครบมากขึ้น อย่างไรก็ตามวัคซีนรวมยังมีข้อจำกัด ที่ต้องคำนึง ได้แก่

1. ความเข้ากันได้ของวัคซีน

วัคซีนจากต่างบริษัทอาจไม่สามารถผสมกันได้ จึงห้ามนำวัคซีนที่ผลิตเพื่อใช้เดี่ยวๆ มาผสมกันเองเพื่อฉีดในเข็มเดียวกัน ยกเว้นมีการศึกษามาแล้วว่าให้กระทำได้

2. ประสิทธิภาพของวัคซีนรวมในการป้องกันโรค

ส่วนประกอบในวัคซีนชนิดหนึ่งอาจทำให้วัคซีนอีกชนิดหนึ่งที่รวมอยู่ด้วยกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันได้น้อยลง และอาจทำให้ประสิทธิภาพในการป้องกันโรคลดลง เช่น มีการศึกษาวัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรนชนิดไร้เซลล์ (DTaP) และวัคซีนฮิบ (Hib) ชนิด polyribosylribitol phosphate-tetanus toxoid (PRP-T) ที่ทำให้ระดับภูมิคุ้มกันต่อ Hib ลดลง แต่อย่างไรก็ตามระดับภูมิคุ้มกันยังสูงพอที่จะป้องกันโรคได้¹ ส่วนวัคซีนตับอักเสบบี (HBV) เมื่อนำมารวมกับ DTaP และวัคซีนโปลิโอชนิดฉีด (IPV) พบว่าระดับภูมิคุ้มกันต่อไวรัสตับอักเสบบีอาจลดลงได้ แต่จากการศึกษาในระดับภูมิคุ้มกันยังคงอยู่ในระดับที่สูงกว่าระดับป้องกันโรคได้² ดังนั้นวัคซีนรวมทุกชนิดต้องมีการศึกษาให้มั่นใจก่อนนำมาใช้จริง

3. ความปลอดภัย

วัคซีนรวมโดยทั่วไปมีความปลอดภัยสูง อย่างไรก็ตามวัคซีนรวมบางชนิดอาจมีผลข้างเคียงมากกว่าการฉีดแยกเข็มได้ เช่น การให้วัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน-อีสุกอีใส (MMRV) ได้ผลแรกในเด็กเล็กพบว่าทำให้เกิดอาการไข้สูงได้มากกว่า การให้วัคซีนหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน (MMR) กับวัคซีนอีสุกอีใส แบบแยกเข็ม³

4. จำนวนโดสของวัคซีนที่ได้รับ

การใช้วัคซีนรวมอาจทำให้ได้รับวัคซีนบางชนิดมากกว่าที่แนะนำ

5. ราคาของวัคซีนรวม

วัคซีนรวมมักมีราคาสูงขึ้นกว่าวัคซีนเดี่ยว แต่อาจทำให้ค่าใช้จ่ายส่วนอื่นลดลง เช่น ค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาพบแพทย์ ค่าใช้จ่ายในการต้องเก็บหรือสต็อกวัคซีนชนิดเดี่ยว

ชนิดของวัคซีนที่มีใช้ในปัจจุบัน

1. วัคซีนรวมที่มีส่วนประกอบของวัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ชนิดทั้งเซลล์ (DTwP)

ส่วนประกอบของวัคซีน

วัคซีนรวมที่มีส่วนประกอบของ DTwP ที่ขึ้นทะเบียนในประเทศไทย ดังตารางที่ 8-1 ปริมาณแอนติเจนแต่ละชนิดโปรดดูในบทวัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ชนิดทั้งเซลล์

ตารางที่ 8-1 แสดงวัคซีนรวมที่มีส่วนประกอบคอตีบบาดทะยักและไอกรนชนิดทั้งเซลล์

วัคซีนรวม	ขนาดบรรจุ	ชื่อการค้า	บริษัท	หมายเหตุ
DTwP- HB	0.5 มล./โด๊ส	DTP-HB™	Serum Institute of India/Masu	
	10 โด๊ส/vial	Tritanrix™	GSK	
DTwP- HB-Hib	0.5 มล./โด๊ส	Pentabio™ Quinvaxem™ Shan5™ Pentavalent vaccine	Biofarma/Biovalys Novartis/Biogenetech Sanofi SII	มีอีกหลายบริษัทอยู่ในระหว่างการขึ้นทะเบียน

ขนาดและวิธีการใช้

วัคซีนรวมที่มีส่วนประกอบ DTwP ฉีดขนาด 0.5 มล. เข้ากล้ามเนื้อ

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีนและอายุที่ควรรับวัคซีน

วัคซีนรวมในกลุ่มนี้ใช้ในเด็กอายุ 2, 4 และ 6 เดือน เพื่อลดจำนวนเข็มจากการแยกฉีด

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน

วัคซีนรวมที่มีส่วนประกอบของ DTwP ไม่ทำให้มีปฏิกิริยามากกว่าการให้วัคซีน DTwP แบบแยกฉีด

ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้น

วัคซีนรวมที่มีส่วนประกอบของคอตีบ บาดทะยัก และไอกรนชนิดทั้งเซลล์ ที่มีใช้ในปัจจุบัน ไม่ว่าจะอยู่ในรูปรวมกับวัคซีนตัวอีกเสบปี และฮิบ พบว่าสามารถกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันของแต่ละโรคที่อยู่ในวัคซีนได้ดีเหมือนกับวัคซีนชนิดเดี่ยว^{4,5} การศึกษาให้วัคซีนรวม DTwP-HB ในเด็กไทยที่อายุ 2, 4, 6 เดือนและกระตุ้นที่อายุ 18 เดือน ต่อด้วยวัคซีน DTwP ที่อายุ 4 ปี ติดตาม 10 ปี พบว่ามีภูมิคุ้มกันในระดับที่ป้องกันโรคได้ต่อไวรัสตัวอีกเสบปี คอตีบ บาดทะยัก และไอกรน คิดเป็นมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60.9, 95.2, 100 และ 78.3 ตามลำดับ⁶ จากการศึกษา DTwP-HB-Hib ก็พบภูมิคุ้มกันหลังจากฉีดครบ primary series ต่อตัวอีกเสบปี คอตีบ บาดทะยัก ไอกรน และ ฮิบ เท่ากับร้อยละ 94.3, 95.9, 100, 95 และ 94.2 ตามลำดับ

การเก็บและการหมดอายุ

วัคซีนเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8°C ห้ามแช่แข็ง วันสิ้นอายุของวัคซีนดูตามฉลากและกล่องบรรจุของแต่ละวัคซีน

2. วัคซีนรวมที่มีส่วนประกอบคอตีบบาดทะยักและไอกรนชนิดไร้เซลล์ (DTaP, Tdap)

ส่วนประกอบของวัคซีน

ปัจจุบันมีวัคซีนรวมที่มีส่วนประกอบคอตีบบาดทะยักและไอกรนชนิดไร้เซลล์หลายชนิด มีทั้งที่รวมกับ โปลิโอชนิดฉีด (IPV), วัคซีน HB และวัคซีน Hib ดังตารางที่ 8-2

ตารางที่ 8-2 วัคซีนรวมที่มีส่วนประกอบคอตีบบาดทะยักและไอกรนชนิดไร้เซลล์

วัคซีนรวม	ขนาดบรรจุ	ชื่อการค้า	บริษัท
DTaP-IPV	0.5 มล./โดส	Infanrix-IPV™ Tetraxim™	GlaxoSmithKline sanofi-pasteur
Tdap-IPV	0.5 มล./โดส	Adacel Polio™ Boostrix Polio™	sanofi-pasteur GlaxoSmithKline
DTaP-IPV-Hib	0.5 มล./โดส	Infanrix-IPV/Hib™ Pediacef™ Pentaxim™	GlaxoSmithKline sanofi-pasteur sanofi-pasteur
DTaP-IPV-Hib-HB	0.5 มล./โดส	Hexaxim™ Infanrix-Hexa™	sanofi-pasteur GlaxoSmithKline

ขนาดและวิธีการใช้

วัคซีนรวมที่มีส่วนประกอบ DTaP และ Tdap ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ขนาด 0.5 มล.

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีนและอายุที่ควรรับวัคซีน

วัคซีนรวม DTaP-IPV-Hib-HB ใช้ในเด็กอายุ 2, 4, 6 เดือน

วัคซีนรวม DTaP-IPV-Hib ใช้ในเด็กอายุ 2, 4, 6, 18 เดือน

วัคซีนรวม DTaP-IPV ใช้ในเด็กอายุ 18 เดือน และ 4-6 ปี

วัคซีนรวม Tdap-IPV ใช้ในเด็กอายุมากกว่า 4-6 ปี

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน

สำหรับปฏิกิริยาของการให้วัคซีนรวมที่มีส่วนประกอบของ DTaP ไม่แตกต่างจากการให้วัคซีน DTaP แบบแยก วัคซีนรวมที่มีส่วนประกอบ DTaP มีผลข้างเคียงน้อยกว่าวัคซีนรวมชนิด DTaP

ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้น

การรวม IPV กับ DTaP หรือ Tdap พบว่าไม่ทำให้การตอบสนองการสร้างภูมิคุ้มกันของแต่ละโรคในวัคซีนลดลง การรวมวัคซีน HB หรือ Hib กับ DTaP จากการศึกษาพบว่าภูมิคุ้มกันของ DTaP สูงกว่า

การให้วัคซีนแบบเดี่ยว แต่ภูมิคุ้มกันต่อ HB หรือ Hib ในบางการศึกษาอาจต่ำกว่าการให้แบบแยก^{2,4} อย่างไรก็ตามภูมิคุ้มกันยังสูงพอที่จะป้องกันโรคได้ การศึกษาในเด็กไทยเปรียบเทียบฉีดวัคซีนรวม DTaP-IPV-HB-Hib (PRP-T) กับวัคซีนรวม DTaP-IPV-HB และวัคซีน Hib (PRP-T) ชนิดเดี่ยวฉีดแยกเข็ม พบว่าภูมิคุ้มกันต่อตับอักเสบบีและฮิบใกล้เคียงกัน⁸

การเก็บและการหมดอายุ

วัคซีนเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8°C ห้ามแช่แข็ง วันสิ้นอายุของวัคซีนดูตามฉลากและกล่องบรรจุของแต่ละวัคซีน

ตารางที่ 8-3 การเลือกใช้วัคซีนรวมที่มี DTaP หรือ DTaP เป็นส่วนประกอบในประเทศไทยในช่วงอายุ 1 ปีแรก

อายุ	วัคซีนที่ควรได้รับ	วัคซีนรวมที่อาจเลือกใช้
2 เดือน	DTP, polio, Hib (+HB หากยังไม่ได้ตอน 1 เดือน)	1. Tritanrix TM -HB + Hiberix TM , OPV 2. Pentabio TM or Quinvaxem TM , OPV 3. Infanrix-IPV/Hib TM or PEDIAcel TM or PENTAXIM TM , HB แยกเข็ม 4. Hexaxim TM or Infanrix Hexa TM
4 เดือน	DTP, polio, Hib (จะให้ HB แยกด้วยก็ได้)	1. Tritanrix TM -HB + Hiberix TM , OPV, IPV 2. Pentabio TM or Quinvaxem TM , OPV, IPV 3. Infanrix-IPV/Hib TM or PENTAXIM TM or PEDIAcel TM 4. Hexaxim TM or Infanrix-Hexa TM
6 เดือน	DTP, polio, Hib, HB	1. Tritanrix TM -HB + Hiberix TM , OPV 2. Pentabio TM or Quinvaxem TM , OPV 3. Infanrix-IPV/Hib TM or PENTAXIM TM or PEDIAcel TM , HB แยกเข็ม 4. Hexaxim TM or Infanrix Hexa TM

หมายเหตุ

1. หากใช้ DTaP ควรเลือกใช้ชนิดเดิมตลอดช่วง 3 โด๊สแรกเพราะแต่ละบริษัทมีส่วนประกอบของ acellular pertussis ต่างกัน อย่างไรก็ตามถ้าไม่สามารถหาชนิดเดิมได้ หรือไม่ทราบชนิดของวัคซีนเดิมสามารถให้ชนิดใดก็ได้ และอาจเปลี่ยนสลับระหว่างวัคซีนที่เป็น acellular หรือ wholecell pertussis ก็ได้ ถ้าหาวัคซีนเดิมไม่ได้
2. ในกรณีที่มารดาเป็นพาหะของเชื้อไวรัสตับอักเสบบีทารกทุกคนควรได้ HB เข็มที่ 2 ที่อายุ 1 เดือน จากนั้นให้ วัคซีนที่มี HB ที่อายุ 6 เดือน และอาจให้วัคซีนรวมที่มี HB รวม ที่อายุ 2 และ 4 เดือน ด้วยก็ได้ ซึ่งอาจจะทำให้ได้จำนวนโด๊สของวัคซีน HB เพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลเสียใดๆ
3. สามารถนำ HiberixTM มาผสมรวมเป็นเข็มเดียวกันกับ InfanrixTM หรือ TritanrixTM ก่อนฉีดได้

3. วัคซีนรวมตับอักเสบบีและตับอักเสบบี

ส่วนประกอบของวัคซีน

ปัจจุบันมีวัคซีนรวมตับอักเสบบีและตับอักเสบบี (HA-HB) ที่ขึ้นทะเบียนในประเทศไทย ได้แก่ Twinrix™ ของบริษัทแกดลิกโซสมิทไคลน์ วัคซีน 1 มิลลิลิตร มีส่วนประกอบแอนติเจนของไวรัสตับอักเสบบี 720 EU และแอนติเจนของไวรัสตับอักเสบบี 20 ไมโครกรัม

ขนาดและวิธีการใช้

วัคซีนนี้ได้รับการขึ้นทะเบียนให้ใช้ตั้งแต่อายุ 18 ปีขึ้นไป ฉีด 3 ครั้งในเดือนที่ 0, 1, 6 แต่เมื่อพิจารณาจากปริมาณแอนติเจน และจากการศึกษาที่เคยมีวัคซีนสามารถใช้ได้ในเด็กอายุตั้งแต่ 1 ปี ให้โดยการฉีดเข้าบริเวณกล้ามเนื้อ ขนาดบรรจุ 1 มล./โดส จำนวนโดสดังตารางที่ 8-4

ตารางที่ 8-4 การใช้วัคซีนรวมตับอักเสบบีและตับอักเสบบี

อายุ	ขนาดที่ใช้ (มล.)	จำนวนโดสที่ฉีด	ตารางฉีด
1-15 ปี	1	2	เดือนที่ 0 และ 6-12
≥ 16 ปี	1	3	เดือนที่ 0, 1 และ 6

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีนและอายุที่ควรรับวัคซีน

เด็กอายุตั้งแต่ 1 ปีที่ยังไม่มีภูมิคุ้มกันและยังไม่เคยฉีดวัคซีนต่อทั้งไวรัสตับอักเสบบี และไวรัสตับอักเสบบี

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน

ปฏิกิริยาของการให้วัคซีนรวม HA-HB พบเพียงเล็กน้อย ไม่พบปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการแยกฉีด

ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้น

วัคซีนรวม HA-HB สามารถสร้างภูมิคุ้มกันในระดับที่ไม่ต่างไปจากการให้แบบแยกฉีด การศึกษาในผู้ใหญ่ให้วัคซีนรวม HA-HB เปรียบเทียบกับให้วัคซีนตับอักเสบบีและบี ฉีดแยกเข็ม ที่ 0, 1 และ 6 เดือน พบว่ามีการตอบสนองของภูมิคุ้มกันดีทั้งสองกลุ่ม เกือบร้อยละ 100 ของผู้ที่ได้รับวัคซีนรวม HA-HB จะมีภูมิคุ้มกันขึ้นสูงถึงระดับป้องกันโรคต่อโรคทั้งสอง⁹

การติดตามระยะยาวของวัคซีนรวม HA-HB¹⁰ ในอาสาสมัครผู้ใหญ่ หลังฉีดวัคซีนที่ 72 เดือน พบว่าร้อยละ 100 ยังมีภูมิคุ้มกันต่อไวรัสตับอักเสบบี และร้อยละ 89 ยังมีภูมิคุ้มกันต่อไวรัสตับอักเสบบี ส่วนการศึกษาในเด็ก ติดตามหลังฉีดวัคซีนที่ 60 เดือน พบว่าร้อยละ 100 ยังมีภูมิคุ้มกันต่อไวรัสตับอักเสบบี และร้อยละ 95 ยังมีภูมิคุ้มกันต่อไวรัสตับอักเสบบี

กรณีผู้ใหญ่ที่เคยได้วัคซีนรวมตับอักเสบบีและบี (HA-HB) มาแล้ว 1 โด๊ส สามารถให้วัคซีน HA และ HB แบบแยกฉีดได้หากไม่สามารถหาวัคซีนแบบรวมได้ โดยให้วัคซีน HA ของผู้ใหญ่อีก 2 โด๊ส และ HB ของผู้ใหญ่อีก 2 โด๊ส แต่ถ้าเคยได้วัคซีนรวม HA-HB มาแล้ว 2 โด๊ส ให้วัคซีน HA ของผู้ใหญ่อีก 1 โด๊ส และ HB ของผู้ใหญ่อีก 1 โด๊ส โดยวัคซีนแบบรวม HA-HB มีแอนติเจนของไวรัสตับอักเสบบีเพียงครึ่งหนึ่ง (720 EU) ของวัคซีน HA ชนิดเดียวของผู้ใหญ่ (1440 EU) ดังนั้นผู้ใหญ่ต้องได้วัคซีนรวม HA-HB ครบ 3 โด๊สจึงจะเพียงพอสำหรับป้องกันไวรัสตับอักเสบบี แต่ถ้าใช้วัคซีน HA ของผู้ใหญ่แบบเดี่ยวอย่างเดียว 1 โด๊สสามารถให้วัคซีนรวม HA-HB อีก 2 โด๊สได้

การเก็บและการหมดอายุ

วัคซีนเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8°C ห้ามแช่แข็ง วัคซีนที่ผสมแล้วต้องใช้ภายใน 24 ชั่วโมง

4. วัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน-อีสุกอีใส

วัคซีนหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน (MMR) และวัคซีนอีสุกอีใส มีช่วงอายุการให้ที่คาบเกี่ยวกัน ดังนั้นจึงมีการพัฒนาวัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน และอีสุกอีใส (MMRV) อยู่ในเข็มเดียวกัน เพื่อลดจำนวนเข็มในการฉีด

ส่วนประกอบของวัคซีน

ปัจจุบันมีวัคซีนรวม MMRV ที่ขึ้นทะเบียนใช้ในประเทศต่างๆ ทั่วโลกมี 2 ชนิด ได้แก่ Priorix Tetra™ ของบริษัท GSK และ ProQuad™ ของบริษัท MSD โดยมีส่วนประกอบดังตารางที่ 8-5

ตารางที่ 8-5 วัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน-อีสุกอีใส ที่มีจำหน่ายในประเทศไทย

ไวรัสที่เป็นส่วนประกอบ	สายพันธุ์	ปริมาณไวรัสต่อโด๊ส (0.5 มล) Priorix Tetra™	ปริมาณไวรัสต่อโด๊ส (0.5 มล) ProQuad™
Measles	Schwarz (GSK) Edmonston (MSD)	$\geq 10^3$ TCID ₅₀ (เท่ากับ Priorix™)	$\geq 10^3$ TCID ₅₀ เท่ากับ MMRII
Mumps	Jeryl Lynn RIT 4385	$\geq 10^{4.4}$ TCID ₅₀ (สูงกว่า Priorix™ ซึ่งมีอยู่ $\geq 10^{3.7}$ TCID ₅₀)	$\geq 10^{4.3}$ TCID ₅₀ สูงกว่า MMRII ซึ่งมี $10^{3.7}$ TCID ₅₀
Rubella	Wistar RA 27/3	$\geq 10^3$ CCID ₅₀ (เท่ากับ Priorix™)	$\geq 10^3$ TCID ₅₀ เท่ากับ MMRII
Varicella zoster	OKA	$\geq 10^{3.3}$ PFU (เท่ากับ Varilrix™)	$\geq 3.99 \log_{10}$ สูงกว่า Varivax™

ขนาดและวิธีการใช้

วัคซีนเป็นชนิดผงแห้ง และมีตัวทำละลายสำหรับละลายก่อนนำไปใช้ฉีด วัคซีนฉีดครั้งละ 0.5 มล. ในชั้นใต้ผิวหนัง เพื่อป้องกันการติดเชื้อหัด คางทูม หัดเยอรมัน และอีสุกอีใส แนะนำให้โดสแรกที่อายุ 12-15 เดือน และโดสที่ 2 ที่อายุ 2-4 ปี สำหรับกรณีที่เคยได้วัคซีน MMR และ VZV มาก่อน แนะนำให้วัคซีนรวม MMRV ห่างจากวัคซีน MMR และ VZV ครั้งก่อนอย่างน้อย 3 เดือน

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีนและอายุที่ควรรับวัคซีน

วัคซีนรวม MMRV ใช้ในกรณีที่ต้องการฉีดวัคซีนรวมหัด หัดเยอรมัน คางทูม และอีสุกอีใส ในเวลาเดียวกัน สามารถใช้วัคซีนรวม MMRV แทนการฉีดแบบแยกเข็มได้ในทุกโดส โดยโดสแรกแนะนำให้อายุ 12-15 เดือน และโดสที่ 2 ให้ที่อายุ 2-4 ปี อย่างไรก็ตามข้อมูลที่แตกต่างในประเทศพบว่า การฉีดวัคซีนรวมชนิดนี้โดสแรกในเด็กอายุ 12-23 เดือน มีโอกาสเกิดอาการไข้ และชักจากไข้ (febrile convulsion) ได้มากกว่า การฉีดวัคซีนแบบแยกเข็ม จึงควรให้ข้อมูลผู้ปกครองพิจารณาความเสี่ยงก่อนให้วัคซีนนี้ในโดสแรก ส่วนการให้วัคซีนโดสที่สองที่อายุ 2-4 ปี ไม่พบปฏิกิริยาข้างเคียงมากกว่าการฉีดวัคซีนแบบแยกเข็ม

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน

ผลข้างเคียงหลังฉีดวัคซีน ได้แก่ อาการปวดบวมแดงบริเวณที่ฉีด มีอาการไข้ ผื่น อาจพบต่อมน้ำเหลืองโต หรือต่อมน้ำลายอักเสบ โดยจากการศึกษาอุบัติการณ์ของไข้ภายหลังการให้วัคซีนรวม MMRV (Priorix-tetra™) ในโดสแรก จะสูงกว่าเมื่อเทียบกับการให้วัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน พร้อมกับวัคซีนอีสุกอีใสแบบแยกเข็ม (ประมาณ 1.5 เท่า) และมีอาการชักจากไข้สูงได้ (พบร้อยละ 0.18)¹¹ แต่การให้วัคซีนรวม MMRV โดสที่สองไม่พบปฏิกิริยาข้างเคียงมากกว่าการฉีดวัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน พร้อมกับวัคซีนอีสุกอีใสแบบแยกเข็ม

ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้น

การให้วัคซีนรวม MMRV กระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน ไม่แตกต่างจากการให้วัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมันและวัคซีนอีสุกอีใสแบบแยกเข็ม การศึกษาในเด็กอายุตั้งแต่ 11 ถึง 23 เดือน โดยให้วัคซีนรวม MMRV 2 โดส ห่างกัน 6 สัปดาห์ พบว่าภูมิคุ้มกันต่อโรคหัดหลังได้รับวัคซีนโดสแรก และ โดสที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 96.4 และ 99.1 ตามลำดับ มีภูมิคุ้มกันต่อโรคคางทูมร้อยละ 91.3 และ 98.8 ตามลำดับ มีภูมิคุ้มกันต่อโรคหัดเยอรมันร้อยละ 99.7 และ 99.9 ตามลำดับ และมีภูมิคุ้มกันต่อโรคอีสุกอีใสร้อยละ 97.2 และ 99.8 ตามลำดับ¹¹

การเก็บและการหมดอายุ

วัคซีนเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8°C ห้ามแช่แข็ง

1. Granoff DM. Assessing efficacy of Haemophilus influenzae type b combination vaccines. Clin Infect Dis 2001;33(Suppl 4):S278-87.
2. Edwards KM, Decker MD. Combination vaccines. Infect Dis Clin North Am 2001;15:209-30.
3. Jacobsen SJ, Ackerson BK, Sy LS, et al. Observational safety study of febrile convulsion following first dose MMRV vaccination in a managed care setting. Vaccine 2009;27:4656-61.
4. Lolekha S, Hiranchote A, Simasathien S. Safety and immunogenicity of combined or associated administration of PRP-T vaccine with diphtheria, tetanus and pertussis vaccine in Thai Children. J Trop Pediatr 2001;47:24-9.
5. Poovorawan Y, Theamboonlers A, Sanpavat S, et al. Comparison study of combined DTPw-HB vaccines and separate administration of DTPw and HB vaccines in Thai children. Asian Pac J Allergy Immunol 1999;17:113-20.
6. Poovorawan Y, Hutagalung Y, Chongsrisawat V, et al. Long-term antibody persistence in children primed and boosted with a DTPw-HBV vaccine at 2, 4, 6, 18, months of age. Vaccine 2008;26:1535-40.
7. Halperin SA, Davies HD, Barreto L, et al. Safety and immunogenicity of two inactivated poliovirus vaccines in combination with an acellular pertussis vaccine and diphtheria and tetanus toxoids in seventeen- to nineteen-month-old infants. J Pediatr 1997;130:525-31.
8. Kosalaraksa P, Thisyakorn U, Benjaponpitak S, et al. Immunogenicity and safety study of a new DTaP-IPV-Hep B-PRP-T combined vaccine compared to a licensed DTaP-IPV-Hep B//PRP-T comparator, both concomitantly administered with a 7-valent pneumococcal conjugate vaccine at 2, 4, and 6 months of age in Thai infants. Int J Infect Dis 2011;15:e249-56.
9. Joines RW, Blatter M, Abraham B, et al. A prospective, randomized, comparative US trial of a combination hepatitis A and B vaccine (Twinrix) with corresponding monovalent vaccines (Havrix and Engerix-B) in adults. Vaccine 2001;19:4710-9.
10. Van Damme P, Leroux-Roels G, Law B, et al. Long-term persistence of antibodies induced by vaccination and safety follow-up, with the first combined vaccine against hepatitis A and B in children and adults. J Med Virol 2001;65:6-13.
11. Czajka H, Schuster V, Zepp F, et al. A combined measles, mumps, rubella and varicella vaccine (Priorix-Tetra): Immunogenicity and safety profile. Vaccine 2009;27:6504-11.



บทที่
9

การให้วัคซีนในผู้ที่มีภาวะ
ภูมิคุ้มกันบกพร่อง

ในปัจจุบันผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องมีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นทั้งผู้ป่วยภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องแต่กำเนิด (primary immunodeficiency) เช่น x-linked agammaglobulinemia, chronic granulomatous disease หรือภาวะไม่มีม้ามแต่กำเนิด เป็นต้น และโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องที่เกิดขึ้นภายหลัง (secondary immunodeficiency disease) ซึ่งเป็นผลมาจากความเจ็บป่วยและการรักษา เช่น โรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว การติดเชื้อเอชไอวี การได้รับการรักษาด้วยยากดภูมิคุ้มกันหรือรังสีรักษา เป็นต้น ผู้ป่วยเหล่านี้มีความเสี่ยงต่อการสัมผัสโรคและมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคติดเชื้อสูงขึ้น นอกจากนี้ยังอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อรวมไปถึงโรคที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีนที่รุนแรงได้ ดังนั้นหนึ่งในมาตรการที่สำคัญในการป้องกันการติดเชื้อในผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง ได้แก่ การให้วัคซีนเพื่อป้องกันโรค อย่างไรก็ตามข้อมูลด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัยของการให้วัคซีนในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องยังมีจำกัดและผู้ป่วยเหล่านี้ อาจมีการตอบสนองต่อวัคซีนชนิดเชื้อตาย (inactivated vaccines) ที่ได้รับขณะที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องไม่ได้ผลดี อีกทั้งยังมีความเสี่ยงต่อผลข้างเคียงหากได้รับวัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ (live attenuated vaccine) อีกด้วย^{1,2}

แพทย์ผู้ดูแลควรให้คำแนะนำในการให้วัคซีนแก่ผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องรวมทั้งบุคคลในครอบครัวอย่างเหมาะสม คำแนะนำการให้วัคซีนในเด็กที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องแต่กำเนิดเป็นดังตารางที่ 9-1 ผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องจากการได้รับยาในกลุ่มคอร์ติโคสเตียรอยด์ดังตารางที่ 9-2 คำแนะนำในการให้วัคซีนนิวโมคอคคัสและวัคซีนฮิบในผู้ป่วยภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องจากการไม่มีม้ามหรือผู้ป่วยที่มีการทำงานของม้ามผิดปกติดังตารางที่ 9-3 และ 9-4 ตามลำดับ ผู้ป่วยที่ได้รับยาเคมีบำบัดควรได้รับวัคซีนตามตารางที่ 9-5 ผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายไขกระดูกและปลูกถ่ายอวัยวะควรรับวัคซีนตามตารางที่ 9-6 และ 9-7 ตามลำดับ คำแนะนำในการให้วัคซีนในผู้ป่วยเด็กติดเชื้อเอชไอวีดังตารางที่ 9-8

หลักเกณฑ์การให้วัคซีนในผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง มีดังนี้¹⁻³

1. ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องในช่วงที่ไม่มีภาวะเจ็บป่วยใดๆ และมีได้อยู่ในช่วงที่ได้รับยาเคมีบำบัดอย่างหนัก ควรรับวัคซีนที่ไม่มีชีวิตที่ให้แก่เด็กปกติให้ครบถ้วน และควรรับวัคซีนเสริมหรือวัคซีนทางเลือกเหล่านี้เพิ่มเติม ได้แก่ วัคซีนนิวโมคอคคัส ทั้งแบบคอนจูเกต และกระตุ้นด้วยโพลีแซคคาไรด์, วัคซีนไข้หวัดใหญ่, วัคซีนฮิบ และวัคซีนตับอักเสบบี ทั้งนี้เนื่องจากผู้ป่วยมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคและภาวะแทรกซ้อนสูงขึ้น โดยแนะนำให้ขนาดวัคซีนตามขนาดมาตรฐาน
2. โดยทั่วไปวัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ ได้แก่ BCG, OPV, MMR, Varicella, MMRV, live JE, Rota virus, live attenuated influenza vaccine (LAIV), zoster, Yellow fever, Ty21a typhoid vaccine และ dengue vaccine ห้ามให้ในผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง แต่อาจมีข้อยกเว้นที่สามารถให้ได้ในเด็กที่ติดเชื้อเอชไอวีดังนี้ (ตารางที่ 9-8)

- ในกรณีผู้ป่วยเด็กแรกเกิดที่คลอดจากมารดาที่ติดเชื้อเอชไอวี สามารถรับวัคซีน BCG ได้ตามปกติตั้งแต่แรกเกิด⁴

- เด็กติดเชื้อเอชไอวีสามารถรับ วัคซีน OPV และ Measles หรือ MMR ได้ เพราะผลข้างเคียงจากวัคซีนมีน้อยมาก และหากผู้ป่วยที่ติดเชื้อเอชไอวี เกิดโรคดังกล่าว จะมีอาการรุนแรงมาก อย่างไรก็ตามให้วัคซีน MMR/measles และ VAR ในผู้ป่วยที่ติดเชื้อ เอชไอวี ที่มีระดับ CD4 น้อยกว่าร้อยละ 15 หรือมีอาการเอดส์เต็มขั้น (clinical category “C”) เพราะเคยมีรายงานว่าเชื้อหลุดจากวัคซีนทำให้ผู้ป่วยเอดส์เป็นปอดบวมและเสียชีวิต⁵

- สำหรับวัคซีนป้องกันท้องเสียจากเชื้อไวรัสโรต้าชนิดหยอด พิจารณาให้ได้ในเด็กที่คลอดจากมารดาที่ติดเชื้อเอชไอวี ที่ได้รับยาต้านไวรัสป้องกันอย่างเหมาะสม และเด็กแข็งแรงดีแม้ยังไม่ทราบว่าติดเชื้อเอชไอวีหรือไม่ก็ตามสำหรับข้อมูลความปลอดภัยและประสิทธิภาพของการให้วัคซีนป้องกันท้องเสียจากเชื้อไวรัสโรต้าชนิดหยอดในเด็กที่พิสูจน์แล้วว่าติดเชื้อเอชไอวียังมีจำกัด แต่การติดเชื้อเอชไอวีไม่ถึงเป็นข้อห้ามในการรับวัคซีนโรต้ารวมทั้งเชื้อโรต้าเป็นเชื้อที่พบทั่วไป เด็กเกือบทุกคนจะติดเชื้อก่อนอายุ 2 ปี⁶ ซึ่งจะทำให้เกิดอาการรุนแรงกว่า การให้วัคซีนจึงปลอดภัยกว่าการปล่อยให้ติดเชื้อตามธรรมชาติโดยไม่ป้องกัน อย่างไรก็ตามไม่ควรให้วัคซีนนี้ในทารกติดเชื้อเอชไอวีที่มีอาการของโรคเอชไอวี และไม่ควรให้ต่างจากช่วงอายุที่กำหนดในเด็กปกติ

3. ระยะเวลาในการให้วัคซีนแก่ผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง โดยทั่วไปหากเป็นไปได้แนะนำให้วัคซีนก่อนการเริ่มให้ยากดภูมิคุ้มกัน โดยสำหรับวัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ควรให้ ≥ 4 สัปดาห์ก่อนการรักษาด้วยยากดภูมิคุ้มกัน และสำหรับวัคซีนชนิดเชื้อตาย ≥ 2 สัปดาห์ก่อนการรักษาด้วยยากดภูมิคุ้มกัน³

4. ผู้ที่สัมผัสใกล้ชิดกับผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง และบุคลากรทางการแพทย์ที่ดูแลผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องรวมถึงผู้อาศัยอยู่ในบ้านเดียวกับผู้ป่วย ควรได้รับวัคซีนป้องกันโรคให้ครบทั้งวัคซีนในแผนสร้างเสริมภูมิคุ้มกันของกระทรวงสาธารณสุข และวัคซีนเสริม เพื่อลดการแพร่เชื้อไปยังผู้ป่วย (cocoon strategy) โดยมีข้อแนะนำดังนี้

- ควรได้รับวัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ทุกปี เพื่อป้องกันการแพร่เชื้อไปยังผู้ป่วย

- ควรให้ MMR, varicella และ rota virus vaccine แก่ผู้สัมผัสใกล้ชิดกับผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง โดยที่โอกาสแพร่เชื้อของวัคซีนเหล่านี้ไปยังผู้ป่วยน้อยมาก อย่างไรก็ตามสมาชิกทุกคนในบ้านควรล้างมือให้สะอาดภายหลังเปลี่ยนผ้าอ้อมให้กับเด็กในบ้านที่ได้รับ rotavirus vaccine เพื่อป้องกันการแพร่ของเชื้อไวรัสโรต้าไปยังผู้ป่วย

- ห้ามให้วัคซีน OPV ในผู้สัมผัสใกล้ชิดกับผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องเพราะมีความเสี่ยงในการแพร่เชื้อจากผู้ที่ได้รับวัคซีนไปยังผู้ป่วยได้

4. พิจารณาให้ passive immunization ด้วย immune globulin แก่ผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง เพื่อให้การป้องกันภายหลังสัมผัสโรค แม้ว่าเคยได้รับวัคซีนมาก่อนหรือไม่ก็ตามเนื่องจากผู้ป่วยอาจมีข้อห้ามในการให้วัคซีนหรือตอบสนองต่อวัคซีนได้ไม่ดี⁷ ได้แก่ หลังสัมผัสบาดทะยัก (TIG), หลังสัมผัสโรคตับอักเสบ บี (HBIG), หลังสัมผัสโรคหัด หรือตับอักเสบบี (immune globulin) และหลังสัมผัสสึทึออีไอ VZIG หรือ IVIG

5. ผู้ที่ไม่มีมีน้ำมูก มีความเสี่ยงต่อโรคจากเชื้อ *Streptococcus pneumoniae* และ *Haemophilus influenzae* type b จึงควรให้วัคซีน PCV และ Hib ทั้งนี้ในเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี ให้ใช้ PCV ในเด็กอายุ 2 ปีขึ้นไป ให้ใช้ PCV และตามด้วย PPSV23 (ตารางที่ 9-3 และ 9-4) ในต่างประเทศแนะนำให้วัคซีน MCV4 ด้วย แต่ในประเทศไทยไม่แนะนำให้ใช้โดยทั่วไปเพราะในประเทศไทยมีอุบัติการณ์ของโรค meningococcus ต่ำ และมักเป็นซีโรกรุป B ซึ่งต้องให้วัคซีนจำเพาะของกรุป B ในกรณีที่ตัดม้ามควรให้วัคซีนเหล่านี้ให้ครบเป็นเวลาอย่างน้อย 14 วันก่อนการตัดม้าม แต่หากผู้ป่วยมีได้รับวัคซีนก่อนการตัดม้าม ควรฉีดวัคซีนให้เร็วที่สุดภายหลังการตัดม้ามเมื่อผู้ป่วยมีสภาวะคงที่ที่ดีแล้ว¹

6. เด็กที่ได้รับยาคอร์ติโคสเตียรอยด์ทั้งชนิดรับประทานและฉีดอาจทำให้เกิดภาวะภูมิคุ้มกันต่ำได้ หากได้รับปริมาณยาเทียบเท่าเพรดนิโซโลนตั้งแต่ 2 มก./กก./วัน ขึ้นไป หรือตั้งแต่ 20 มก./วัน ในเด็กที่มีน้ำหนักตัวมากกว่า 10 กก. เป็นระยะเวลาเกิน 14 วัน อาจมีผลให้ระดับภูมิคุ้มกันต่ำลงและอาจได้รับอันตรายจากการได้รับวัคซีนเชื้อมีชีวิตร่อนฤทธิ์ได้ ดังนั้นจึงมีคำแนะนำในการให้วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตร่อนฤทธิ์แก่เด็กที่ได้รับคอร์ติโคสเตียรอยด์ ดังตารางที่ 9-2^{1,2} เด็กที่ได้รับยาคอร์ติโคสเตียรอยด์ชนิดใช้ภายนอก ฉีดเฉพาะที่ ทา ฟันหรือสูดดม โดยทั่วไปแล้วไม่ก่อให้เกิดภาวะภูมิคุ้มกันต่ำและไม่ถือเป็นข้อห้ามในการให้วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตร่อนฤทธิ์ เด็กที่ได้รับคอร์ติโคสเตียรอยด์ทดแทน (replacement therapy) ในขนาด physiologic maintenance สามารถรับวัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตร่อนฤทธิ์ได้ในขณะที่ได้รับยาเตียรอยด์

7. การให้วัคซีนแก่ผู้ป่วยเด็กในระหว่างที่ได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัดหรือรังสีรักษาโดยทั่วไปแล้วแนะนำให้หลีกเลี่ยงการให้วัคซีนแก่ผู้ป่วยเด็กกลุ่มนี้เนื่องจากภูมิคุ้มกันที่เพิ่มขึ้นหลังจากการได้รับวัคซีนอาจน้อยกว่าเด็กปกติ สำหรับวัคซีนที่ให้แก่ผู้ป่วยกลุ่มนี้ก่อนเริ่มยาเคมีบำบัดหรือรังสีรักษาควรให้ก่อนการรักษาดังกล่าวอย่างน้อย 14 วัน หากให้วัคซีนภายใน 14 วันก่อนเริ่มการรักษาดังกล่าวหรือระหว่างให้การรักษาดังกล่าวภูมิคุ้มกันที่เพิ่มขึ้นจะตอบสนองไม่ดี ให้ถือเสมือนว่าผู้ป่วยไม่ได้รับวัคซีน และแนะนำให้วัคซีนชนิดดังกล่าวอย่างน้อย 3 เดือนภายหลังหยุดการรักษาด้วยยาเคมีบำบัดและรังสีรักษาซึ่งระดับภูมิคุ้มกันของร่างกายควรจะกลับมามาอยู่ในเกณฑ์ปกติ อย่างไรก็ตามผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคมะเร็งที่จะต้องได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัด แนะนำให้ฉีด PCV โดยเร็วที่สุด ผู้ป่วยกลุ่มนี้ยังควรได้รับวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ชนิดเชื้อตาย (Inactivated Influenza vaccine) เป็นประจำทุกปีแม้ในขณะที่ได้รับเคมีบำบัดหรือรังสีรักษาด้วย² เนื่องจากมีความเสี่ยงต่อการเกิดไข้หวัดใหญ่ชนิดรุนแรงและมีภาวะแทรกซ้อนได้สูง แต่ไม่ควรให้หากผู้ป่วยกำลังได้รับการรักษาด้วย anti-B-cell antibody หรือได้รับยาเคมีบำบัดขนาดสูง เช่น ในช่วง induction หรือ consolidation³

8. วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตร่อนฤทธิ์ถือเป็นข้อห้ามในผู้ป่วยที่ได้รับยาเคมีบำบัดหรือรังสีรักษา จะสามารถให้วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตร่อนฤทธิ์ เช่น varicella vaccine, MMR, MMRV, measles และ rubella vaccine ได้ภายหลังหยุดยาเคมีบำบัดอย่างน้อย 3 เดือน ยกเว้นผู้ป่วยที่ได้ anti-B-cell antibody อยู่ในสูตรยาเคมีบำบัด ควรเลื่อนการให้วัคซีนไปอย่างน้อย 6 เดือนหลังหยุดการรักษา Esposito และคณะ⁸ ได้รวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์ที่มีอยู่และให้คำแนะนำในการให้วัคซีนซ้ำภายหลังได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัดและรังสีรักษา ดังแสดงในตารางที่ 9-5

9. การให้วัคซีนสำหรับผู้ป่วยภายหลังปลูกถ่ายไขกระดูกโดยทั่วไปแล้ววัคซีนชนิดเชื้อตาย (inactivated vaccine) สามารถเริ่มให้ได้อย่างน้อย 6 เดือนภายหลังปลูกถ่ายไขกระดูก ส่วนวัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตร่อนฤทธิ์ สามารถให้ได้อย่างน้อย 24 เดือนหลังปลูกถ่ายไขกระดูก^{1, 2, 9, 10} (ตารางที่ 9-6)

10. การให้วัคซีนในผู้ป่วยที่มีภาวะ Graft-versus-host disease (GVHD) แนะนำให้ภายหลังหายจากภาวะนี้และหยุดการรักษาด้วยยากดภูมิคุ้มกันเป็นเวลาอย่างน้อย 6 เดือนเพื่อให้ผู้ป่วยตอบสนองต่อวัคซีนได้ดีที่สุด อย่างไรก็ตามผู้ป่วยที่มีปัญหา GVHD เรื้อรังเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูง ดังนั้นผู้เชี่ยวชาญบางท่านจึงแนะนำให้วัคซีนชนิดเชื้อตายได้แม้จะมีภาวะ GVHD¹¹ แต่วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์จะให้ได้เฉพาะเมื่อผู้ป่วยไม่มีปัญหา GVHD แล้วและหยุดการรักษาด้วยยากดภูมิคุ้มกันเป็นเวลาอย่างน้อย 12 เดือน¹²

11. การให้วัคซีนภายหลังที่ได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะ (Solid organ transplantation) แม้ว่าจะระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการเริ่มให้วัคซีนภายหลังการปลูกถ่ายอวัยวะยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด โดยทั่วไปแนะนำให้เริ่มฉีดวัคซีนอย่างน้อย 6 เดือนหลังการปลูกถ่ายอวัยวะเพื่อป้องกันการเกิด graft dysfunction หรือ rejection และเป็นช่วงที่ระดับยากดภูมิคุ้มกันลดลงแล้ว การตอบสนองต่อวัคซีนจะดีกว่าในช่วง 6 เดือนแรกหลังการปลูกถ่ายอวัยวะ^{12,13} โดยสามารถให้ได้เฉพาะวัคซีนชนิดเชื้อตายและห้ามให้วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ทุกชนิดตลอดไป เพราะผู้ป่วยต้องกินยากดภูมิคุ้มกันไปโดยตลอด ดังนั้นการให้วัคซีนเพื่อป้องกันโรคหัด หัดเยอรมัน คางทูม และอีสุกอีใสก่อนการปลูกถ่ายอวัยวะจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยที่อาจพิจารณาให้วัคซีนเพื่อป้องกันโรคหัด หัดเยอรมัน คางทูมได้ในเด็กอายุ 6 เดือนขึ้นไปหากเป็นผู้ป่วยที่เตรียมการเพื่อปลูกถ่ายอวัยวะและแนะนำให้วัคซีนเพื่อป้องกันโรคหัด หัดเยอรมัน คางทูมซ้ำเมื่ออายุ 12-15 เดือนหากยังไม่ได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะ เนื่องจากผู้ป่วยได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะเป็นผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องทั้งจากการที่การทำงานของอวัยวะผิดปกติและจากการที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน ดังนั้นควรตรวจวัดระดับแอนติบอดีภายหลังได้รับวัคซีนเพื่อดูการตอบสนองด้วยหากเป็นไปได้¹³

12. ผู้ป่วยเด็กโรคข้อ (Rheumatic disease) มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูงขึ้นเนื่องจากมีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องจากตัวโรคเองและจากยากดภูมิที่ใช้ในการรักษา ดังนั้นการให้วัคซีนป้องกันโรคจึงเป็นมาตรการหนึ่งที่จะช่วยลดการติดเชื้อได้ ในปี พ.ศ. 2554 the European League Against Rheumatism (EULAR) ได้รวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์ที่มีอยู่และให้คำแนะนำในการให้วัคซีนในผู้ป่วยเด็กโรคข้อที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องดังนี้^{14,15}

- แนะนำให้งดเว้นการให้วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ในผู้ป่วยโรคข้อที่ได้รับยา Disease modifying antirheumatic drugs (DMARDs) หรือคอร์ติโคสเตียรอยด์ หรือ biological agents ได้แก่ tumor necrosis factor antagonist (เช่น adalimumab, infliximab และ etanercept) หรือ anti-B-lymphocyte monoclonal antibody (เช่น rituximab) ในขนาดสูง ดังนี้

- a. Methotrexate 15 มก./ตารางเมตร/สัปดาห์
- b. Cyclosporine 2.5 มก./กก./วัน
- c. Sulfasalazine 40 มก./กก./วันจนถึงขนาด 2 กรัมต่อวัน
- d. Azathioprine 1-3 มก./กก./วัน
- e. Cyclophosphamide ชนิดรับประทาน 0.5-2.0 มก./กก./วัน
- f. Leflunamide 0.25-0.5 มก./กก./วัน
- g. 6-mercaptopurine 1.5 มก./กก./วัน
- h. Prednisolone \geq 2 มก./กก./วัน ($>$ 20 มก./วัน)

อย่างไรก็ตามอาจพิจารณาให้วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์เป็นพิเศษเป็นรายๆ ไป

- ในกรณีที่ไม่เคยเป็นอีสุกอีใสหรือไม่มีภูมิคุ้มกันโรคแนะนำให้ VZV อย่างน้อย 2-4 สัปดาห์ก่อนเริ่มให้การรักษาด้วยยากดภูมิคุ้มกัน
- ผู้ป่วยเด็กโรคข้อที่ได้รับการรักษาด้วย TNF- α blocking agents มีความเสี่ยงต่อวัณโรคเพิ่มขึ้นจึงควรทำการตรวจคัดกรองก่อนเริ่มยา หากยังไม่เคยได้รับ BCG แนะนำให้ฉีดอย่างน้อย 4 สัปดาห์ก่อนเริ่มให้การรักษาด
- ไม่แนะนำให้ BCG ขณะที่มโรค Kawasaki เนื่องจากมีรายงานการอักเสบที่ตำแหน่ง BCG ได้สูงถึงร้อยละ 37-50
- ผู้ป่วยเด็กโรคข้อควรได้รับวัคซีนเชื้อตายตามแผนสร้างเสริมภูมิคุ้มกันเหมือนเด็กปกติทั่วไป และควรให้วัคซีนเสริม ได้แก่ Hib, Pneumococcal vaccine (PCV และ PPSV23) และให้ Influenza vaccine เป็นประจำทุกปีด้วย
- ผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการรักษาด้วย Rituximab อาจมีผลกดภูมิคุ้มกันได้ยาวนานถึง 6 เดือนภายหลังได้รับการรักษาด ดังนั้นจึงแนะนำให้ Pneumococcal vaccine (PCV และ PPSV23) และ influenza ก่อนเริ่มการรักษาด้วย Rituximab
- ผู้ป่วยเด็กโรคข้ออาจตอบสนองต่อวัคซีนได้ไม่ดีเท่าที่ควร อาจพิจารณาตรวจเลือดหาภูมิคุ้มกันที่จำเพาะต่อแต่ละโรคภายหลังได้รับวัคซีน

คำแนะนำในการให้วัคซีนในผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องแต่ละชนิด

ตารางที่ 9-1 คำแนะนำการให้วัคซีนในผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องแต่กำเนิด²

ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องแต่กำเนิด	ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง	วัคซีนต้องห้าม	หมายเหตุ**
1. B-lymphocyte (humoral)	1.1 แอนติบอดีบกพร่องชนิดรุนแรง (เช่น x-linked agammaglobulinemia และ common variable immunodeficiency)	OPV, BCG, smallpox, YF, and live-bacteria ไม่มีข้อมูลสำหรับ rotavirus vaccine	ประสิทธิภาพของวัคซีนอาจไม่แน่นอน และการให้ IVIG อาจรบกวนการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันต่อ measles และ varicella vaccine
	1.2 แอนติบอดีบกพร่องชนิดไม่รุนแรง (เช่น selective IgA deficiency และ IgG subclass deficiency)	OPV, BCG และ yellow fever vaccine การให้วัคซีนเชื้อมีชีวิตชนิดอื่นพบว่าปลอดภัย	

ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องแต่กำเนิด	ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง	วัคซีนต้องห้าม	หมายเหตุ**
2. T-lymphocyte (cell-mediated and humoral)	2.1 ภูมิคุ้มกันบกพร่องชนิดรุนแรง(เช่น severe combined immunodeficiency และ complete DiGeorge syndrome)	วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตทุกชนิด	วัคซีนที่ให้อาจไม่ได้ผลและไม่มีประสิทธิภาพ
	2.2 ภูมิคุ้มกันบกพร่องชนิดไม่รุนแรง (เช่น ผู้ป่วย DiGeorge syndrome ส่วนใหญ่ Wiskott-Aldrich syndrome, ataxia-telangiectasia)	วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตทุกชนิด	ประสิทธิภาพของวัคซีนเชื้อตายขึ้นกับระดับภูมิคุ้มกันและควรพิจารณาให้ สำหรับผู้ที่มี CD3+ T lymphocyte > 500 cells/mm ³ , CD8+ T lymphocyte > 200 cells/mm ³ และ mitogen response ปกติ อาจพิจารณาให้ MMR และ VZV
	2.3 Interferon-alpha; interferon gamma; interleukin 12 axis deficiencies; STAT1 deficiencies	วัคซีนแบคทีเรียชนิดเชื้อมีชีวิตทุกชนิดและ yellow fever vaccine สำหรับวัคซีนไวรัสชนิดเชื้อมีชีวิตชนิดอื่นห้ามให้ถ้ามี lymphopenia รุนแรง	วัคซีนเชื้อตาย น่าจะมีประสิทธิภาพ และควรพิจารณาให้สำหรับ measles vaccine, MMR and VZV (ไม่รวม MMRV) น่าจะปลอดภัยและควรพิจารณาให้เมื่อเทียบกับความเสี่ยงในการเป็นโรคสำหรับ Inactivated typhoid vaccine อาจพิจารณาให้ผู้ที่อยู่ในถิ่นระบาด
3. Complement***	Complement, properdin, mannan-binding lectin หรือ factor B บกพร่อง หรือ secondary deficiency จากการได้รับ eculizumab (Soliris) TM	ไม่มี	ผู้ป่วยควรตอบสนองต่อวัคซีนที่ให้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. Phagocytic function	4.1 Chronic granulomatous disease	วัคซีนแบคทีเรียชนิดเชื้อมีชีวิต*	วัคซีนชนิดเชื้อตาย และ วัคซีนไวรัสชนิดเชื้อมีชีวิตพบว่ามีความปลอดภัย และมีประสิทธิภาพในผู้ป่วยกลุ่มนี้

ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องแต่กำเนิด	ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง	วัคซีนต้องห้าม	หมายเหตุ**
	4.2 Phagocytic deficiencies ซึ่งยังไม่สามารถระบุได้ชัดเจน หรือมีความบกพร่องใน T-lymphocyte และ natural killer cell ร่วมด้วย (เช่น Chediak-Higashi syndrome, leukocyte adhesion defects และ myeloperoxidase deficiency)	วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตทุกชนิด	วัคซีนชนิดเชื้อตาย พบว่ามีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพในผู้ป่วยกลุ่มนี้

*วัคซีนแบคทีเรียชนิดเชื้อมีชีวิต(live attenuated bacterial vaccine)อันได้แก่ BCG และ Ty21a typhoid vaccine

**ผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง แต่กำเนิดเหล่านี้ ทุกรายควรได้รับวัคซีน PCV, PPSV23 (หลังอายุ 2 ปี) และวัคซีนไข้วัดใหญ่ทุกปี

*** ผู้ป่วยกลุ่ม complement defect ควรพิจารณาให้ได้รับวัคซีน MCV4

ตารางที่ 9-2 คำแนะนำการใช้วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตในผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องจากการได้รับยาในกลุ่มคอร์ติโคสเตียรอยด์²

ลักษณะของยาที่ได้รับ	ขนาดของ prednisolone หรือเทียบเท่า	ระยะเวลาในการให้วัคซีนที่มีชีวิต หลังหยุดยาสเตียรอยด์
ยาทาเฉพาะที่ (topical therapy)		ให้วัคซีนได้โดยไม่ต้องหยุดยา
ยาพ่น สูดดม (inhaled therapy)		ให้วัคซีนได้โดยไม่ต้องหยุดยา
ยาฉีดเฉพาะที่ (local injection)		ให้วัคซีนได้โดยไม่ต้องหยุดยา
ยารับประทานหรือฉีดให้เพื่อรักษา ระดับปกติของร่างกาย (physiologic maintenance)	ขนาดเท่าที่จำเป็น ตามสภาวะของร่างกาย	ให้วัคซีนได้โดยไม่ต้องหยุดยา
ยารับประทานหรือฉีดขนาดต่ำ (low or moderate doses)	< 2 มก./กก./วัน หรือ < 20 มก./วัน (น้ำหนักมากกว่า 10 กก.)	ให้วัคซีนได้โดยไม่ต้องหยุดยา
ยารับประทานหรือฉีดขนาดต่ำสูง น้อยกว่า 14 วัน (High dose, <14 วัน)	≥ 2 มก./กก./วัน หรือ ≥20 มก./วัน (น้ำหนักมากกว่า 10 กก.)ทุกวัน หรือ วันเว้นวัน	ให้วัคซีนได้หลังหยุดยาทันที หากเป็นไปได้ควรเว้นช่วง หลังหยุดยา 2 สัปดาห์
ยารับประทานหรือฉีดขนาดต่ำสูง นานกว่า 14 วัน (High dose, ≥ 14 วัน)	≥ 2 มก./กก./วัน หรือ ≥20 มก./วัน (น้ำหนักมากกว่า 10 กก.)ทุกวัน หรือ วันเว้นวัน	ต้องหยุดยาลอย่างน้อย 1 เดือนจึงจะให้วัคซีน

หมายเหตุ

1. เด็กที่ได้รับการรักษาด้วยยาคอร์ติโคสเตียรอยด์ แต่ไม่อยู่ในปริมาณและระยะเวลาที่ห้ามให้วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอาจมีการตอบสนองต่อวัคซีนด้อยกว่าเด็กปกติทั่วไปได้ ดังนั้นอาจพิจารณาเลื่อนการให้วัคซีนไปจนกว่าจะหยุดการรักษาด้วยคอร์ติโคสเตียรอยด์เพื่อให้ได้การตอบสนองต่อวัคซีนดีที่สุด อย่างไรก็ตามในกรณีที่เด็กกลุ่มดังกล่าวสัมผัสกับโรคที่สามารถป้องกันได้ด้วยวัคซีนก็ควรให้วัคซีนเพื่อป้องกันโรคในทันทีหากไม่มีข้อห้าม
2. หากผู้ป่วยมีอาการหรือหลักฐานทางห้องปฏิบัติการบ่งชี้ถึงภาวะ immunosuppression ไม่ว่าจะเป็ผลจากการใช้ยาสเตียรอยด์ในรูปใดๆ ก็ตาม ห้ามให้วัคซีนชนิดที่มีชีวิตจนกว่าจะหยุดการใช้ยาสเตียรอยด์นั้นอย่างน้อย 1 เดือน²

ตารางที่ 9-3 คำแนะนำการให้วัคซีนนิวโมคอคคัสแก่ผู้ป่วยภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง หรือไม่มีม้ามหรือผู้ป่วยที่มีการทำงานของม้ามผิดปกติ^{1,2}

อายุ	ประวัติการได้รับนิวโมคอคคัสมาก่อน	คำแนะนำการให้วัคซีน
2-6 เดือน	ไม่เคย	3 โด๊สของ PCV13 ห่างกัน 2 เดือน วัคซีน 1 โด๊สที่ 12-15 เดือน
7-11 เดือน	ไม่เคย	2 โด๊สของ PCV13 ห่างกัน 2 เดือน วัคซีน 1 โด๊สที่ 12-15 เดือน (ห่างจาก PCV 13 โด๊ส 2 อย่างน้อย 2 เดือน)
12-23 เดือน	ไม่เคย	2 โด๊สของ PCV13 ห่างกันอย่างน้อย 2 เดือน
24-60 เดือน	ไม่เคย ได้รับ PCV และ PPSV 23	2 โด๊ส ของ PCV10 ห่างกัน 8 สัปดาห์*
24-71 เดือน		2 โด๊ส ของ PCV13 ห่างกัน 8 สัปดาห์* ให้ PPSV23 1 โด๊ส ห่างจาก PCV10 หรือ PCV13 โด๊สสุดท้าย 8 สัปดาห์ และให้ PPSV23 วัคซีน 1 โด๊ส 5 ปีหลังจาก PPSV23 โด๊สแรก
> 24 เดือน	เคยรับ PCV ครบมาก่อน	ให้ PPSV23 1 โด๊ส ห่างจาก PCV10 หรือ PCV13 8 สัปดาห์ และให้ PPSV23 วัคซีน 1 โด๊ส 5 ปีหลังจาก PPSV23 โด๊สแรก

หมายเหตุ

1. ในเด็กอายุ < 2 ปี ให้ PCV13 เหมือนเด็กปกติ ในเด็กภูมิคุ้มกันบกพร่อง หรือไม่มีม้ามอายุ 24-71 เดือน หากไม่เคยได้รับ PCV มาก่อน ให้ PCV13 2 โด๊สห่างกัน 8 สัปดาห์ ในเด็กอายุ 6-18 ปี ควรได้รับ PCV13 1 โด๊สไม่ว่าจะเคยได้รับ PCV7 หรือ PPSV 23 มาก่อนหรือไม่^{16,17}
2. PCV10 ได้รับการขึ้นทะเบียนให้ใช้ได้ ในเด็กภูมิคุ้มกันบกพร่องจนถึงอายุ 5 ปี ส่วน PCV13 สามารถใช้ได้ ในผู้ป่วยภูมิคุ้มกันบกพร่องตั้งแต่อายุ ≥ 6 สัปดาห์ขึ้นไป

ตารางที่ 9-4 คำแนะนำการให้วัคซีนฮิบในผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง หรือไม่มีม้ามหรือผู้ป่วยที่มีการทำงานของม้ามผิดปกติ²

อายุที่เริ่มฉีด	คำแนะนำในการให้วัคซีน
2-6 เดือน	3 โด๊สห่างกัน 2 เดือนและฉีดกระตุ้นเมื่ออายุ 12-15 เดือน
7-12 เดือน	2 โด๊สห่างกัน 2 เดือน และฉีดกระตุ้นเมื่ออายุ 12-15 เดือน โดยฉีดห่างจากโด๊สที่ 2 อย่างน้อย 2 เดือน
12-14 เดือน	2 โด๊สห่างกัน 2 เดือน
15-59 เดือน	1 โด๊ส
≥ 5 ปี*	พิจารณาให้ 1 โด๊สหากไม่เคยได้รับวัคซีนฮิบมาก่อน

* ไม่มีข้อมูลเรื่องประสิทธิภาพของวัคซีนฮิบในเด็กโตและผู้ใหญ่ที่มีความเสี่ยงสูงต่อโรคฮิบ อย่างไรก็ตาม อาจพิจารณาให้วัคซีนฮิบ 1 โด๊สในผู้ที่ยังไม่เคยได้รับวัคซีนฮิบมาก่อน^{2,18}

ตารางที่ 9-5 ตารางแนะนำการการให้วัคซีนในผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัดและรังสีรักษา^{3,19}

วัคซีน	ผู้ป่วยที่ยังไม่เคยได้รับวัคซีนหรือยังได้รับไม่ครบก่อนได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัด	ผู้ป่วยที่ได้รับวัคซีนครบก่อนได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัด
MMR	ห้ามให้ขณะได้รับยาเคมีบำบัด ให้ 2 โด๊สห่างกันอย่างน้อย 3 เดือนในผู้ที่ไม่เคยได้รับมาก่อน และหยุดยาเคมีบำบัดอย่างน้อย 3 เดือน	ให้วัคซีนกระตุ้น 1 โด๊สหลังหยุดยาเคมีบำบัด อย่างน้อย 3 เดือนและ หยุด anti-B-cell antibody อย่างน้อย 6 เดือน
VZV	ห้ามให้ขณะได้รับยาเคมีบำบัด ให้ 2 โด๊สห่างกันอย่างน้อย 3 เดือน ในผู้ที่ไม่เคยเป็นหรือไม่เคยได้รับมาก่อน และหยุดยาเคมีบำบัดอย่างน้อย 3 เดือน	ให้วัคซีนกระตุ้น 1 โด๊สหลังหยุดยาเคมีบำบัด อย่างน้อย 3 เดือน และ หยุด anti-B-cell antibody อย่างน้อย 6 เดือน
โรคตา	ห้ามให้ขณะได้รับยาเคมีบำบัด	ห้ามให้แก่ผู้ป่วย
OPV	ห้ามให้แก่ผู้ป่วยและทุกคนในบ้าน ขณะได้รับยาเคมีบำบัด ให้ใช้ IPV แทน	ห้ามให้แก่ผู้ป่วยและทุกคนในบ้าน ให้ใช้ IPV แทน
DTP, DTaP-IPV, Tdap-IPV	ควรให้วัคซีนกลุ่มนี้ให้ครบตามอายุหลังหยุดเคมีบำบัดแล้ว 3 เดือน โดยในเด็กอายุ < 7 ปีให้ primary series (3 โด๊สห่างกันอย่างน้อย 1 เดือน) และให้เข็มกระตุ้นอีก 2 เข็มห่างกัน 6 เดือน ในเด็กอายุ ≥ 7 ปีให้ primary series (0, 1, 6 เดือน) หลังหยุดยาเคมีบำบัดอย่างน้อย 3 เดือน โดยใช้ Tdap โด๊สแรกและใช้ dT ในอีก 2 โด๊ส	ให้วัคซีนกระตุ้น 1 โด๊สหลังหยุดยาเคมีบำบัด อย่างน้อย 3 เดือน และหยุด anti-B-cell antibody อย่างน้อย 6 เดือน

วัคซีน	ผู้ป่วยที่ยังไม่เคยได้รับวัคซีนหรือยังได้รับไม่ครบก่อนได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัด	ผู้ป่วยที่ได้รับวัคซีนครบก่อนได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัด
Hib	ให้ primary series ให้ครบ หลังหยุดยาเคมีบำบัดอย่างน้อย 3 เดือน	ให้วัคซีนกระตุ้น 1 โด๊สหลังหยุดยาเคมีบำบัดอย่างน้อย 3 เดือนและหยุด anti-B-cell antibody อย่างน้อย 6 เดือน
Pneumococcal vaccine	ควรให้PCV10 หรือ PCV13 ให้ครบตามอายุและพิจารณาให้ PPSV23 อีก 8 สัปดาห์ต่อมาในเด็กอายุ > 2 ปี หลังหยุดเคมีบำบัดแล้ว 3 เดือน	พิจารณาให้วัคซีนกระตุ้น 1 โด๊สหลังหยุดยาเคมีบำบัดอย่างน้อย 3 เดือนอย่างไรก็ตามข้อมูลยังมีจำกัด
Inactivated influenza vaccine	ให้ 2 โด๊สห่างกันอย่างน้อย 1 เดือนหากไม่เคยได้รับมาก่อนและอายุ <9 ปี จากนั้นปีละ 1 โด๊ส แนะนำให้แม้ขณะให้ยาเคมีบำบัด ยกเว้นช่วงที่ได้รับ intensive chemotherapy เช่น ช่วง induction หรือ consolidation หรือได้รับ anti-B-cell antibody ในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา	ให้วัคซีนกระตุ้น 1 โด๊สทุกปี
HAV ชนิดเชื้อตาย (inactivated)	ให้ 2 โด๊สห่างกันอย่างน้อย 6 เดือน ให้ได้แม้ขณะให้ยาเคมีบำบัดหากมีความเสี่ยงในการสัมผัสโรคสูง	ให้วัคซีนกระตุ้น 1 โด๊ส
HBV	ให้ 3 โด๊ส (0,1,6 เดือน) ให้ได้แม้ขณะให้ยาเคมีบำบัดหากมีความเสี่ยงในการสัมผัสโรคสูง	ให้วัคซีนกระตุ้น 2 โด๊สห่างกันอย่างน้อย 3 เดือน
JE ชนิดเชื้อตาย (Inactivated)	ให้ 3 โด๊ส (0,1,12 เดือน) หลังหยุดยาเคมีบำบัดอย่างน้อย 3 เดือน ห้ามให้ Live JEV	ไม่มีข้อมูลเรื่องการให้วัคซีนกระตุ้น

ตารางที่ 9-6 ตารางแนะนำการให้วัคซีนแก่ผู้ป่วยภูมิคุ้มกันบกพร่องภายหลังการปลูกถ่ายไขกระดูก^{3,9,10}

วัคซีน	คำแนะนำในการให้	ช่วงเวลาในการให้วัคซีนภายหลังการปลูกถ่ายไขกระดูก	จำนวนโด๊สการให้วัคซีน	ตารางแนะนำการให้วัคซีน
Pneumococcal vaccine ^a	แนะนำ	3-6 เดือน	3-4	PCV 3 โด๊ส 0, 2, 4 เดือน PPSV23 ≥12 เดือนภายหลังปลูกถ่ายไขกระดูกถ้าไม่มี GVHD
Diphtheria, tetanus Pertussis ^b	แนะนำ	6-12 เดือน	3	อายุ < 7 ปีให้ DTP/DTaP 0,2,12 เดือน อายุ ≥ 7 ปี DTaP 0,2,12 เดือน หรือ Tdap 1 โด๊ส + dT 2 โด๊ส
Hib ^c	แนะนำ	6-12 เดือน	3	0,2,12 เดือน
IPV	แนะนำ	6-12 เดือน	3	0,2,12 เดือน
HBV ^d	แนะนำ	6-12 เดือน	3	0,2,12 เดือน

วัคซีน	คำแนะนำในการให้	ช่วงเวลาในการให้วัคซีนภายหลังการปลูกถ่ายไขกระดูก	จำนวนโดสการให้วัคซีน	ตารางแนะนำการให้วัคซีน
Inactivated influenza vaccine ^e	แนะนำทุกปี	4-6 เดือน	1-2	
MMR ^f	แนะนำ	24 เดือน	2	0, 1 เดือน
HAV	แนะนำ	12 เดือน	2	0,6-12 เดือน
Inactivated JEV	แนะนำ	12 เดือน	3	0,1-2,12 เดือน
HPV	แนะนำ	6-12 เดือน	3	0,1-2, 6 เดือนในผู้ที่มีอายุ 11-26 ปี
Varicella vaccine ^g	พิจารณาให้	24 เดือน		
BCG	ห้ามใช้			
OPV	ห้ามใช้			
Rotavirus vaccine	ห้ามใช้			
Zoster vaccine	ห้ามใช้			

หมายเหตุ: ก่อนปลูกถ่ายไขกระดูก หากมีเวลามากพอและผู้ป่วยยังไม่มีภาวะถูกกดภูมิคุ้มกันไปก่อน ควรให้ผู้ป่วยได้รับวัคซีนให้ครบถ้วนสมควรแก่อายุเหมือนเด็กปกติ โดยจะต้องให้วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอย่างน้อย 4 สัปดาห์ และวัคซีนเชื้อตายอย่างน้อย 2 สัปดาห์ ก่อนเริ่มให้ยากดภูมิคุ้มกัน

^aให้ PCV 3 โดสเริ่มฉีดอย่างน้อย 3-6 เดือนหลังปลูกถ่ายไขกระดูกโดยให้ห่างกัน 8 สัปดาห์ในแต่ละโดส (ระยะเวลาสั้นที่สุดระหว่างโดส 4 สัปดาห์) และให้ PPSV 23 อีก 1 โดส ที่ 12 เดือนหลังปลูกถ่ายไขกระดูก และอย่างน้อย 8 สัปดาห์ห่างจาก PCV โดสที่ 3 เพื่อช่วยให้ครอบคลุมสายพันธุ์ของเชื้อนิวโมคอคคัสให้มากขึ้น ในกรณีที่มีผู้ป่วยมี GVHD เรื้อรัง อาจพิจารณาให้ PCV โดสที่ 4 ที่ 12 เดือนหลังปลูกถ่ายไขกระดูก เนื่องจากตอบสนองต่อ PPSV 23 ได้ไม่ดี

^bผู้ป่วยภายหลังปลูกถ่ายไขกระดูกมีความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนจากโรคโอดอนเพราะปอดได้รับผลกระทบจากยาเคมีบำบัดและการฉายรังสี ดังนั้นจึงแนะนำให้ฉีด DTaP หรือ DTP 3 โดสภายหลังปลูกถ่ายไขกระดูก แม้แต่ในเด็กอายุ > 7 ปี ก็แนะนำ DTaP มากกว่า Tdap เพราะผู้ป่วยในกลุ่มนี้ให้ถือเสมือนไม่เคยได้รับวัคซีนมาก่อน และมีการศึกษาแสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยภายหลังปลูกถ่ายไขกระดูกทั้งชนิด autologous และ allogenic มีภูมิคุ้มกันตอบสนองไม่ดีต่อ Tdap¹⁷ อย่างไรก็ตามอาจพิจารณาให้ Tdap 1 โดส + dT 2 โดสได้ในเด็กอายุเกิน 7 ปี นอกจากนี้หากผู้ป่วยมีแผลที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อบาดทะยักในปีแรกหลังปลูกถ่ายไขกระดูกควรได้รับ TIG ไม่ว่าจะได้รับการกระตุ้นด้วยวัคซีนหรือไม่ก็ตาม

^cให้ Hib 3 โดสห่างกันอย่างน้อย 1 เดือนโดยเริ่มฉีดอย่างน้อย 6 เดือนหลังปลูกถ่ายไขกระดูก

^dแนะนำให้ทดสอบระดับภูมิคุ้มกัน (Anti-HBs Antibody) 1 เดือนภายหลังจากได้รับ HBV ครบ 3 โดส หากผู้ป่วยไม่ตอบสนอง (anti-HBs antibody < 10 mIU/ml) ให้ HBV ซ้ำอีก 3 โดส

°วัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ (inactivated influenza vaccine) แนะนำให้ฉีดอย่างน้อย 6 เดือนหลังปลูกถ่ายไขกระดูกและกระตุ้นซ้ำทุกปีตลอดชีวิต แต่ในกรณีที่มีการระบาดของไข้หวัดใหญ่เกิดขึ้นในชุมชน ควรพิจารณาให้วัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ในผู้ป่วยทันทีหากปลูกถ่ายไขกระดูกมาแล้วเป็นเวลาอย่างน้อย 4 เดือนและในกรณีที่เป็เด็กอายุน้อยกว่า 9 ปี หากได้รับวัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่เป็นครั้งแรกให้ 2 โด๊สห่างกันอย่างน้อย 1 เดือน

[†] MMR ในผู้ที่ไม่เมีแอนติบอดีต่อโรคหัด และไม่มี GVHD เรื้อรังและไม่มียากดภูมิคุ้มกัน แนะนำให้ MMR 2 โด๊สห่างกันอย่างน้อย 1 เดือนโดยเริ่มฉีด 24 เดือนภายหลังปลูกถ่ายไขกระดูกและห่าง 8-11 เดือนนับจาก IVIG โด๊สสุดท้าย ข้อมูลเกี่ยวกับการให้ Varicella vaccine ในผู้ป่วยภายหลังปลูกถ่ายไขกระดูกยังมีจำกัด แต่อาจพิจารณาให้ได้ภายหลังปลูกถ่ายไขกระดูกอย่างน้อย 24 เดือนในผู้ที่ไม่เมีภูมิคุ้มกัน และไม่มีภาวะ GVHD เรื้อรังและไม่มียากดภูมิคุ้มกัน โดยให้ห่าง 8-11 เดือนนับจาก IVIG โด๊สสุดท้าย

ตารางที่ 9-7 ตารางแนะนำการให้วัคซีนในผู้ป่วยก่อนและหลังได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะ (Solid Organ Transplantation; SOT candidates and recipients)^{2,3,19}

วัคซีน	อายุขัยสูงสุดที่วัคซีนขึ้นได้	ระยะห่างน้อยที่สุดระหว่างโดส	แนะนำให้ก่อน SOT	แนะนำให้หลัง SOT	การตรวจวัดภูมิคุ้มกัน
คอตีบบาดทะยัก ไอกรณ (DTP/dTAP) ^A	6 สัปดาห์	โดส 1 และ 2 ห่าง 4 สัปดาห์ โดส 2 และ 3 ห่าง 4 สัปดาห์ โดส 3 และ 4 ห่าง 6 เดือน โดส 4 และ 5 ห่าง 6 เดือน	ให้	ให้ (หากยังได้รับไม่ครบก่อน SOT)	ไม่แนะนำ
ตับอักเสบบี (HAV) ^B	6 เดือน	โดส 1 และ 2 ห่าง 4 สัปดาห์	ให้	ให้ (หากยังได้รับไม่ครบก่อน SOT)	แนะนำ
ตับอักเสบบี (HBV)	แรกเกิด	โดส 1 และ 2 ห่าง 4 สัปดาห์ โดส 2 และ 3 ห่าง 8 สัปดาห์	ให้	ให้ (หากยังได้รับไม่ครบก่อน SOT)	แนะนำ
ฮิบ (Hib)	6 สัปดาห์	โดส 1 และ 2 ห่าง 4 สัปดาห์ โดส 2 และ 3 ห่าง 4 สัปดาห์ โดส 3 และ 4 ห่าง 8 สัปดาห์	ให้	ให้	ไม่แนะนำ
ไข้หวัดใหญ่ (Influenza) ^C	6 เดือน	โดส 1 และ 2 ห่าง 4 สัปดาห์	ให้	ให้	ไม่แนะนำ
นิวโมคอคคัส (PCV13) ^D	6 สัปดาห์	โดส 1 และ 2 ห่าง 4 สัปดาห์ โดส 2 และ 3 ห่าง 4 สัปดาห์ โดส 3 และ 4 ห่าง 8 สัปดาห์	ให้	ให้ (หากยังได้รับไม่ครบก่อน SOT)	ไม่แนะนำ
(PPSV23)	2 ปี	-	ให้	ให้ (หากยังได้รับไม่ครบก่อน SOT)	ไม่แนะนำ
โปลิโอ (IPV) ^E	6 สัปดาห์	โดส 1 และ 2 ห่าง 4 สัปดาห์ โดส 2 และ 3 ห่าง 4 สัปดาห์ โดส 3 และ 4 ห่าง 6 เดือน	ให้	ให้	ไม่แนะนำ
เดซฟิว (HPV)	9 ปี แนะนำให้ฉีดในผู้ที่มีอายุ 11-26 ปี	โดส 1 และ 2 ห่าง 4 สัปดาห์ โดส 2 และ 3 ห่าง 12 สัปดาห์	ให้	ให้	ไม่แนะนำ
บีซีจี (BCG)	แรกเกิด	-	ให้	ห้ามให้	ไม่แนะนำ

วัคซีน	อายุน้อยสุดที่ให้วัคซีนได้	ระยะห่างน้อยที่สุดระหว่างโดส	แนะนำให้ก่อน SOT	แนะนำให้หลัง SOT	การตรวจวัดภูมิคุ้มกัน
หัด หัดเยอรมัน คางทูม (MMR)	6 เดือน	โดส 1 และ 2 ห่าง 4 สัปดาห์	ให้	ห้ามให้	แนะนำ
อีสุกอีใส (VZV) ^F	6 เดือน	โดส 1 และ 2 ห่าง 4 สัปดาห์	ให้	ห้ามให้	แนะนำ
โรต้าไวรัส	6 สัปดาห์ (อายุมากที่สุดที่แนะนำคือ 32 สัปดาห์)	โดส 1 และ 2 ห่าง 4 สัปดาห์ โดส 2 และ 3 ห่าง 4 สัปดาห์ (หากใช้วัคซีนชนิด pentavalent)	ให้	ห้ามให้	ไม่แนะนำ
งูสวัด (zoster vaccine)	50 ปี โดยทั่วไปแนะนำให้ฉีดในผู้ที่มีอายุ ≥ 60 ปี		ให้	ห้ามให้	ไม่แนะนำ

หมายเหตุ หากพิจารณาให้วัคซีนชนิดเข็มที่ชีวิต ได้แก่ MMR, varicella, MMRV และ zoster vaccine ควรให้อย่างน้อย 4 สัปดาห์ก่อน SOT โดยทั่วไปแนะนำให้วัคซีนในผู้ป่วยภายหลัง SOT ในช่วงที่ได้รับยากภูมิคุ้มกันในขนาดสูง รวมทั้งในช่วง 2 เดือนแรกภายหลัง SOT ยกเว้น inactivated influenza vaccine อาจพิจารณาให้ตั้งแต่ ≥ 1 เดือนภายหลัง SOT หากมีการระบาดในชุมชน

- ^A ผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะควรได้รับ Td กระตุ้นทุก 10 ปี
- ^B ผู้ป่วยโรคตับเรื้อรังและผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะที่มีความเสี่ยงต่อภาวะตับวายและเสียชีวิตต่อโรคตับอักเสบเฉียบพลันแนะนำให้วัคซีนป้องกันโรคตับอักเสบเอแก่ผู้ป่วยที่เตรียมการโดยสามารถให้ได้เร็วตั้งแต่อายุ 6 เดือนหากจำเป็น และแนะนำให้ได้รับการปลูกถ่ายตับแล้วด้วย
- ^C ผู้ป่วยก่อนและหลังได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะควรได้รับวัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ทุกปีตลอดชีวิต ในเด็กอายุน้อยกว่า 9 ปีหากได้รับวัคซีนครั้งแรกควรได้รับ 2 โดสห่างกัน 4 สัปดาห์ จากนั้นควรได้รับปีละ 1 โดส
- ^D ผู้ป่วยก่อนและหลังได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะควรได้รับ PCV ตามตารางและตามด้วย PPSV23 อีก 1 โดสเมื่ออายุ 2 ปีขึ้นไปโดยห่างจาก PCV โดสสุดท้าย 8 สัปดาห์เนื่องจากระดับภูมิคุ้มกันจะลดลงภายหลังการฉีด PPSV23 จึงแนะนำให้ฉีดซ้ำอีก 1 โดส 5 ปีห่างจากโดสแรกในผู้ที่มีอายุ ≥ 19 ปีและเคยได้รับ PPV23 มาก่อนให้ฉีด PCV13 ห่างจาก PPSV23 อย่างน้อย 1 ปี
- ^E สามารถให้ OPV แก่ผู้ป่วยก่อนได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะได้หากไม่ได้รับยากภูมิ และควรให้อย่างน้อย 1 เดือนก่อนการปลูกถ่ายอวัยวะ
- ^F ห้ามให้ varicella vaccine แก่ผู้ป่วยภายหลัง SOT ยกเว้นเด็กที่ได้รับการเปลี่ยนไตหรือตับที่ไม่มีภูมิคุ้มกันต่ออีสุกอีใส และได้รับยากภูมิคุ้มกันระดับต่ำ หรือไม่มีภูมิกำกัน และไม่มี graft rejection ในช่วงไม่นานมานี้

ตารางการให้วัคซีนสำหรับเด็กและทารกที่ติดเชื้อเอชไอวี หรืออาจจะติดเชื้อเอชไอวี โดยสมาคมโรคติดเชื้อในเด็กแห่งประเทศไทย.ศ. 2562

วัคซีนจำเป็นที่ส่งให้กับเด็กทุกคน												
วัคซีน	อายุ	แรกเกิด	1 เดือน	2 เดือน	4 เดือน	6 เดือน	9 เดือน-12 เดือน	18 เดือน	2 ปี	2 ½ปี	4-6 ปี	11-12 ปี
บีซีจี ¹ (BCG)		BCG										
ตับอักเสบบี ² (HBV)		HBV1	(HBV2)									
คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรนชนิดทั้งเซลล์ ³ (DTwP)			DTwP- HB-Hib-1	DTwP- HB-Hib-2	DTwP- HB-Hib-3	DTwP- HB-Hib-3		DTwP กระตุ้น 1			DTwP กระตุ้น 2	Td และทุก 10 ปี
ฮิบ ⁴ (Hib)												
โปลิโอชนิดกิน ⁵ (OPV)			OPV1	OPV1 + IPV	OPV2 + IPV	OPV3		OPV กระตุ้น 1			OPV กระตุ้น 2	
หัด-คางทูม-หัดเยอรมัน ⁶ (MMR)						MMR1			MMR2			
ใช้ผสมองค์ประกอบเจี ⁷ (Inactivated JE)						JE1, JE2 ห่างกัน 4 สัปดาห์			JE3			
ใช้หวัดใหญ่ ⁸ (Influenza)							Influenza ให้ 2 เข็ม ห่างกัน 1 เดือน ในครั้งแรก					
เอชพีวี ⁹ (HPV)												เด็กหญิง 1.5-2 เข็ม ห่างกัน 6-12 เดือน

วัคซีนอื่นๆ ที่อาจให้เสริม หรือทดแทน												
วัคซีน	อายุ	2 เดือน	4 เดือน	6 เดือน	12 - 15 เดือน	18 เดือน	2-2 ½ปี	4 ปี	6 ปี	9 ปี	11-12 ปี	15 ปี
คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน ชนิดไร้เซลล์ ³ (DTaP, Tdap หรือ Tdap)		DTaP1	DTaP2	DTaP3	DTaP กระตุ้น 1	DTaP กระตุ้น 1		Tdap หรือ DTaP กระตุ้น 2			Tdap หรือ Tdap ต่อไป Td ทุก 10 ปี	
โปลิโอชนิดฉีด ⁵ (IPV)		IPV1	IPV2	IPV3		(IPV4)		IPV5				
ฮิบ ⁴ (Hib)		Hib1	Hib2	Hib3	Hib4							
นิวโมคอคคัสชนิดคอนจูเกต 10 (PCV)		PCV1	PCV2	(PCV3)	PCV4							
โรต้า ¹¹ (Rota)		Rota 1	Rota 2	(Rota 3)								

วัคซีน	อายุ	2 เดือน	4 เดือน	6 เดือน	12 - 15 เดือน	18 เดือน	2-2 1/2 ปี	4 ปี	6 ปี	9 ปี	11-12 ปี	15 ปี
เชื้อสมองอักเสบเจอี ⁷ (Inactivated JE)				JE1, JE2 ห่างกัน 4 สัปดาห์ และ JE3 อีก 1 ปี								
ตับอักเสบบี ¹² (HAV)				HAV ชนิดเชื้อไม่มีชีวิต ให้ 2 เข็ม ห่างกัน 6-12 เดือน								
อีสุกอีใส ¹³ (VZV) หรือวัคซีนรวม หัด-คางทูม-หัดเยอรมัน-อีสุกอีใส (MMRV)				VZV1 (หรือ MMRV1)	VZV2 (หรือ MMRV2)							
เอชพีวี (HPV)											HPV 3 เข็ม ที่ 0, 1-2, 6 เดือน	
พิษสุนัขบ้า ¹⁴ (Rabies) ก่อนการสัมผัสโรค 3 ครั้งในวันที่ 0, 7, 21-28												

คำอธิบาย

1. วัคซีนบีซีจี

- 1) วัคซีน BCG ป้องกันวัณโรคได้ในทารกแรกเกิดทุกคนที่คลอดจากมารดาที่ติดเชื้อเอชไอวีได้ แต่กรณีที่ยังไม่เคยได้รับ BCG ตอนแรกเกิดและตรวจพิสูจน์แล้วว่าติดเชื้อเอชไอวี ไม่ควรให้ วัคซีน BCG
- 2) ฉีด 0.1 มล. ในชั้นผิวหนังที่ไหล่ซ้าย ไม่ควรฉีดที่สะโพก
- 3) ถ้าไม่มีแผลเป็นเกิดขึ้น และไม่มีหลักฐานว่าเคยได้รับวัคซีนบีซีจีมาก่อน ให้ฉีดได้ทันที
- 4) ถ้าเคยได้รับวัคซีนบีซีจีมาก่อน ไม่ต้องฉีดซ้ำแม้ไม่มีแผลเป็น

2. วัคซีนตับอักเสบบี

- 1) เด็กทุกคนต้องได้รับอย่างน้อย 3 ครั้งถ้าไม่มีข้อห้าม และเข็มสุดท้ายต้องอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 6 เดือน
- 2) ทารกคลอดจากมารดาที่มี HBsAg เป็นลบ ให้ฉีดวัคซีน จำนวน 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ภายใน 24 ชม. หลังคลอด ต่อมาอายุ 1-2 เดือน และอายุ 6 เดือนตามลำดับ
- 3) กรณีไม่ทราบผลเลือดมารดา ควรให้วัคซีนครั้งที่ 1 ภายใน 12 ชม. หลังคลอด ครั้งที่ 2 และ 3 ที่อายุ 1 เดือน และ 6 เดือนตามลำดับ
- 4) ทารกที่คลอดจากมารดาที่มี HBsAg เป็นบวก (โดยเฉพาะถ้า HBeAg เป็นบวกด้วย) พิจารณาให้ HBIG 0.5 มล. ภายใน 12 ชม. หลังคลอด และให้วัคซีนครั้งที่ 1 พร้อมกันคนละข้างกับ HBIG
 - กรณีทารกได้รับ HBIG ให้ฉีดวัคซีนครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 1-2 เดือน และครั้งที่ 3 เมื่ออายุ 6 เดือน
 - กรณีทารกไม่ได้รับ HBIG ควรให้วัคซีนครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 1 เดือน และครั้งที่ 3 เมื่ออายุ 6 เดือน
- 5) ในกรณีที่มารดาภายหลังว่ามารดา มี HBsAg เป็นบวก ควรพิจารณาให้ HBIG ถ้าทารกได้รับวัคซีนมาแล้วไม่เกิน 7 วัน

6) ตามแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุขที่ใช้วัคซีนรวมที่มี คอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน-ตับอักเสบบี-ฮิบ (DTP-HB-Hib) ที่อายุ 2, 4, และ 6 เดือน แต่ถ้ามีการตามี HBsAg เป็นบวก และหากไม่ได้ HBIG ควรให้วัคซีนตับอักเสบบีแบบเดี่ยวเพิ่มเติมอายุ 1 เดือนด้วย (รวมเป็น 5 ครั้ง)

7) เด็กที่คัดลอกจากมารดาที่มี HBsAg เป็นบวก ควรตรวจ HBsAg และ anti-HBs เมื่ออายุประมาณ 9-12 เดือน

3. วัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน

- 1) สามารถใช้ชนิดไร้เซลล์ (DTaP) แทนชนิดทั้งเซลล์ (DTwP) ได้ทุกครั้ง
- 2) หากใช้ DTaP ควรใช้ชนิดเดียวกันทั้งสามครั้งเมื่ออายุ 2, 4, 6 เดือน หากไม่สามารถหาชนิดเดียวกันได้ ให้ใช้ชนิดใดแทนก็ได้
- 3) สำหรับเข็มกระตุ้นที่ 18 เดือน อาจใช้ DTwP หรือ DTaP ชนิดใดก็ได้
- 4) เมื่ออายุ 4-6 ปี อาจใช้ DTwP, DTaP หรือ Tdap (Boostrix™ หรือ Adacel™) ก็ได้
- 5) เด็กอายุ 11-12 ปี ควรได้รับการฉีด Td หรือ Tdap หรือ Tdap (Boostagen™) ไม่ว่าจะเคยได้รับ Tdap เมื่ออายุ 4-6 ปี มาก่อนหรือไม่ หลังจากนั้นควรฉีดกระตุ้นด้วย Td ทุก 10 ปี
- 6) ผู้ใหญ่ควรได้รับ Tdap หรือ Tdap 1 เข็ม ไม่ว่าจะเคยได้ TT หรือ Td มานานเท่าใดก็ตาม จากนั้นให้ฉีดกระตุ้นด้วย Td ทุก 10 ปี
- 7) หญิงตั้งครรภ์ควรได้รับ Tdap 1 เข็ม ที่อายุครรภ์ 27-36 สัปดาห์ของการตั้งครรภ์
- 8) ขณะนี้ไม่มีวัคซีน aP (Pertagen™) สำหรับผู้ที่มีอายุ 1 ปีขึ้นไป ที่ต้องการภูมิคุ้มกันต่อโรคไอกรนเพียงอย่างเดียวโดยมีภูมิคุ้มกันต่อคอตีบและบาดทะยักเพียงพอแล้ว

4. วัคซีนฮิบ

- 1) ปัจจุบันมีชนิด conjugate กับ PRP-T และตามแผนฯ ของกระทรวงสาธารณสุข (เริ่มใช้ประมาณกลางปีพ.ศ. 2562) ควรฉีดเช่นเดียวกับเด็กปกติแม้จะมีอายุเกิน 2 ปี โดยฉีด 3 ครั้งเมื่ออายุ 2, 4 และ 6 เดือน และแนะนำให้ฉีดกระตุ้นอีก 1 ครั้งเมื่ออายุ 12-18 เดือน และห่างจากเข็มสุดท้ายอย่างน้อย 2 เดือน หากเริ่มฉีดเมื่ออายุมากขึ้นจะใช้จำนวนเข็มน้อยลงตามตารางการให้ Hib ข้างล่างนี้

ตารางการฉีดวัคซีน Hib เมื่อเริ่มที่อายุต่างๆ กัน

อายุที่เริ่มฉีด	เดือนที่ของการฉีด
PRP-T	PRP-T
2 - 6 เดือน	0, 2, 4, Booster
7 - 11 เดือน	0, 2, Booster
> 12 - 59 เดือน	เข็มเดียว
Booster เมื่ออายุ 12-18 เดือน และห่างจากเข็มสุดท้ายอย่างน้อย 2 เดือน	

5. วัคซีนโปลิโอ

- 1) วัคซีนโปลิโอสามารถให้ได้ทั้ง IPV และ OPV โดยควรเลือก IPV หากสามารถให้ได้โดยเฉพาะในกรณีผู้ป่วยมีอาการแล้ว
- 2) ตามนโยบายทางด้านโปลิโอของกระทรวงสาธารณสุข ให้หยอด OPV 5 ครั้ง ร่วมกับฉีด IPV 1 ครั้ง ที่อายุ 4 เดือน
- 3) สามารถใช้ชนิดฉีดแทนชนิดกินได้ทุกครั้ง หากใช้ชนิดฉีดอย่างเดียวโดยตลอดอายุ 4 ครั้ง โดยดัดเมื่ออายุ 18 เดือนได้

6. วัคซีนหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน

- ไม่ให้นายที่ภูมิคุ้มกันต่ำ (clinical stage C หรือ ระดับ CD4 น้อยกว่าร้อยละ 15) ให้เหมือนเด็กปกติคือ
- 1) ให้วัคซีนครั้งแรกเมื่ออายุ 9-12 เดือน และครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 2-4 ปี (ตามแผนฯ ของกระทรวงสาธารณสุขให้ที่อายุ 2½ ปี) ในพื้นที่ที่มีรายงานโรคหัดจำนวนน้อยอาจฉีดเพิ่มแรกหลังอายุ 12 เดือน และครั้งที่ 2 ที่อายุ 2-4 ปี
 - 2) ในกรณีที่มีการระบาดหรือสัมผัสโรค ควรเริ่มฉีดวัคซีนและฉีดให้ครบโดยเร็ว ดังนี้
 - สามารถเริ่มฉีดเข็มแรกตั้งแต่อายุ 6-9 เดือน ให้ฉีดซ้ำเข็มที่ 2 ที่อายุ 12 เดือน และเข็มที่ 3 ที่อายุ 2-4 ปี
 - ถ้าเริ่มฉีดเข็มแรกตั้งแต่อายุ 9-12 เดือน ให้ฉีดเข็มที่ 2 ห่างจากเข็มแรกอย่างน้อย 3 เดือน ได้ 2 เข็มถือว่าฉีดครบ
 - ถ้าเริ่มฉีดเข็มแรกหลังอายุ 12 เดือน ให้ฉีดเข็มที่ 2 ห่างจากเข็มแรกอย่างน้อย 1 เดือน ได้ 2 เข็มถือว่าฉีดครบ
 - 3) ในกรณีที่ต้องการควบคุมการระบาดของหัดอาจใช้วัคซีนหัด-หัดเยอรมัน (MR) แทนได้ในเด็กที่อายุมากกว่า 4 ปีและผู้ใหญ่
 - 4) ในกรณีที่ต้องการฉีดวัคซีนหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน และอีสุกอีใสในเวลาเดียวกัน สามารถใช้วัคซีนรวม หัด-คางทูม-หัดเยอรมัน-อีสุกอีใส (MMRV) แทนการฉีดแบบแยกเข็มได้ทุกครั้งในเด็กอายุตั้งแต่ 1-12 ปี การใช้วัคซีนรวม MMRV ที่อายุ 2-4 ปีแทนการฉีดวัคซีนแบบแยกเข็มพบมีอาการข้างเคียงไม่แตกต่างกัน
 - 5) การใช้วัคซีนรวม MMRV ในเด็กอายุ 12-23 เดือน เข็มแรกมีโอกาสเกิดอาการชักจากไข้ได้มากกว่าการฉีดแยกเข็ม สำหรับกรณีที่เคยได้รับวัคซีน MMR หรือ VZV มาก่อน แนะนำให้วัคซีนรวม MMRV ห่างจากวัคซีน MMR และ VZV ครึ่งก่อน อย่างน้อย 3 เดือน

7. วัคซีนไขสันหลังของอีกเสบเจอี

- ให้ใช้แบบเหี่ยวตาย ฉีด 3 ครั้งตั้งแต่อายุ 1 ปี ห่างกัน 0, 1 เดือน, 1 ปี และควรฉีดกระตุ้นอีก 1 ครั้ง หลังจากเข็มที่ 3 อย่างน้อย 4-5 ปี **ไม่แนะนำให้ใช้วัคซีนชนิดเชื้อเป็น (หากจำเป็นต้องให้)**
- ใช้วัคซีนไขสันหลังของอีกเสบเจอีชนิดเชื้อเป็น** เด็กควรรับยาต้านไวรัสแล้วอย่างน้อย 6 เดือน และมีระดับ CD4 > 15%
- 1) วัคซีนชนิดเชื้อไม่มีชีวิต (inactivated; JEVAC™) ฉีด 3 ครั้ง เริ่มเมื่ออายุ 6 เดือนขึ้นไป เข็มต่อมาอีก 1-4 สัปดาห์ และ 1 ปีตามลำดับ
 - 2) วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิต (live JE; CD-JEVAX™ และ IMOJEV™/THAJEV™) ให้ฉีด 2 ครั้งต่ออายุ 9-12 เดือน เข็มต่อมาอีก 12-24 เดือน live JE ทั้งสองชนิดสามารถให้แทนกันได้
 - 3) สามารถใช้วัคซีนชนิด live JE ฉีดกระตุ้นในผู้ที่เคยฉีด inactivated JE ฉีดกระตุ้นในผู้ที่เคยฉีด live JE ได้ โดยห่างกันอย่างน้อย 12 เดือน
 - 4) ผู้ที่เคยได้รับวัคซีนเชื้อไม่มีชีวิตชนิด mouse-brain derived vaccine ครบแล้ว อาจพิจารณาให้วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตกระตุ้นซ้ำอีก 1 ครั้ง ห่างจากเข็มสุดท้ายอย่างน้อย 1 ปี

8. วัคซีนไขหวัดใหญ่

- 1) เด็กที่ติดเชื้อเอชไอวี จัดเป็นกลุ่มเสี่ยง ควรให้วัคซีนเด็กอายุ 6 เดือนขึ้นไปถึง 18 ปี โดยเฉพาะเด็กอายุน้อยกว่า 2 ปี แนะนำให้ฉีดก่อนเข้าฤดูฝน อย่างไรก็ตามสามารถฉีดได้ตลอดปี
- 2) ถ้าอายุน้อยกว่า 9 ปี การฉีดในครั้งแรกต้องฉีดสองเข็มห่างกัน 1 เดือน กรณีที่ปีแรกได้ฉีดไปเพียงครั้งเดียว ปีถัดมาให้ฉีดสองครั้ง จากนั้นจึงสามารถฉีดปีละครั้งได้
- 3) มาให้ชดเชยครั้ง จากนั้นจึงสามารถฉีดปีละครั้งได้
- 4) ในเด็กอายุน้อยกว่า 3 ปี ให้ได้ทั้งหมด 0.25 หรือ 0.5 มล. (ตามเอกสารกำกับยา)
- 5) สามารถใช้วัคซีนไขหวัดใหญ่ชนิด 3 หรือ 4 สายพันธุ์ ทดแทนกันได้

9. วัคซีนเอชพีวี

เด็กที่ติดเชื้อเอชไอวีจะมีความเสี่ยงต่อการดำเนินโรคหลังติดเชื้อเอชพีวี มากกว่าเด็กที่ไม่ติดเชื้อเอชไอวี ดังนั้น ควรฉีดเด็กที่ติดเชื้อเอชไอวีทุกคนในช่วงวัยรุ่น ก่อนเริ่มมีเพศสัมพันธ์

- 1) มี 2 ชนิดคือ ชนิด 2 สายพันธุ์ (bivalent มีสายพันธุ์ 16, 18) และชนิด 4 สายพันธุ์ (quadrivalent มีสายพันธุ์ 6, 11, 16, 18)
- 2) แนะนำให้ฉีดในหญิงและชาย อายุ 9-26 ปี (เน้นให้ฉีดในช่วงอายุ 11-12 ปี) โดยชนิด 3 เข็ม ในเดือนที่ 0, 1-2, และ 6
- 3) ตามแผนฯ ของกระทรวงสาธารณสุขให้ฉีดในเด็กหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้ 2 เข็มห่างกัน 6-12 เดือน อย่างไรก็ตามแนะนำให้ฉีด 3 เข็มในเด็กที่ติดเชื้อเอชไอวี
- 4) ประสิทธิภาพของวัคซีนจะสูงหากฉีดในผู้ที่ไม่เคยมีเพศสัมพันธ์หรือไม่เคยติดเชื้อมาก่อน แม้ว่าเคยมีการติดเชื้อหรือเคยเป็นโรคจากการติดเชื้อเอชพีวีก็ยังคงได้รับวัคซีนที่เอชพีวีเพราะ

สามารถป้องกันการติดเชื้อใหม่และการเกิดโรคซ้ำได้

10. วัคซีนนิวโมคอคคัส ชนิดคอนจูเกต

ปัจจุบันมีวัคซีน ชนิด 10 สายพันธุ์ (PCV10) และ 13 สายพันธุ์ (PCV13) ให้ 3 ครั้งเมื่ออายุ 2, 4 และ 6 เดือน และให้ฉีดกระตุ้นที่อายุ 12-15 เดือน โดยห่างจากเข็มสุดท้ายอย่างน้อย 2 เดือน กรณีที่เริ่มให้ซ้ำให้จำนวนเข็มตามตารางการให้ PCV ข้างล่างนี้ และควรพิจารณาฉีดด้วย PS-23 เมื่ออายุ 2 ปี ขึ้นไป ห่างจาก PCV เข็มสุดท้ายอย่างน้อย 2 เดือน และอาจพิจารณาให้ PPSV23 ซ้ำอีก 1 ครั้ง 5 ปีต่อมา

อายุที่เริ่มฉีด	จำนวนครั้งที่ฉีด	การฉีดกระตุ้น
2-6 เดือน	PCV 3 ครั้ง ห่างกัน 6-8 สัปดาห์	PCV 1 ครั้ง อายุ 12-15 เดือน
7-11 เดือน	PCV 2 ครั้ง ห่างกัน 6-8 สัปดาห์	PCV 1 ครั้ง อายุ 12-15 เดือน
12-23 เดือน	PCV 2 ครั้ง ห่างกัน 6-8 สัปดาห์	ไม่ต้องฉีด
2-5 ปี	PCV10 ให้ 2 ครั้ง ห่างกัน 8 สัปดาห์	ฉีดกระตุ้นด้วย PPSV23 1 เข็มห่างจาก
2-6 ปี	PCV13 ให้ 2 ครั้ง ห่างกัน 8 สัปดาห์	PCV เข็มสุดท้าย 8 สัปดาห์
> 6-18 ปี	PCV13 ให้ 1 ครั้ง	

หมายเหตุ: PCV = Pneumococcal conjugate vaccine, PS-23 = 23-Valent pneumococcal polysaccharide vaccine

เด็กติดเชื้อเอชไอวีจัดเป็นเด็กกลุ่มเสี่ยงมีภูมิคุ้มกันบกพร่อง ควรได้รับวัคซีน PCV13 ดังตาราง โดยกลุ่มที่มีอายุตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไปควรให้ฉีดวัคซีน PS-23 ด้วยเสมอ ไม่ว่าจะสามารถฉีด PCV ได้หรือไม่ก็ตาม และควรฉีด PS-23 ซ้ำอีก 1 ครั้ง ห่างจากครั้งแรก 5 ปี การฉีด PCV ก่อน แล้วตามด้วย PS-23 จะให้ผลการสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีกว่าการฉีด PS-23 เพียงอย่างเดียว หรือการฉีด PS-23 แล้วตามด้วย PCV

11. วัคซีนโรต้า

วัคซีนโรต้าให้ได้เหมือนเด็กปกติ

- 1) วัคซีน monovalent มี 2 ชนิดคือ human monovalent (Rotarix™) ให้กิน 2 ครั้ง เมื่ออายุประมาณ 2 และ 4 เดือน และ human-bovine monovalent (Rotavac™) ให้กิน 3 ครั้ง เมื่ออายุประมาณ 2, 4 และ 6 เดือน
- 2) วัคซีน human-bovine pentavalent (RotaTeq™) ให้กิน 3 ครั้ง เมื่ออายุประมาณ 2, 4 และ 6 เดือน
- 3) วัคซีนทั้งสามชนิด สามารถเริ่มให้ครั้งแรกได้ เมื่ออายุ 6-15 สัปดาห์ และครั้งสุดท้ายอายุไม่เกิน 8 เดือน โดยแต่ละครั้งห่างกันไม่น้อยกว่า 4 สัปดาห์
- 4) ควรใช้วัคซีนชนิดเดียวกันจนครบ หากจำเป็นต้องใช้วัคซีนต่างชนิดกันในแต่ละครั้งหรือไม่ทราบชนิดของวัคซีนที่ได้รับในครั้งก่อน ต้องให้วัคซีนทั้งหมด 3 ครั้ง
- 5) สามารถให้วัคซีนโรต้าร่วมกับวัคซีนโปลิโอชนิดกินได้
- 6) ห้ามใช้วัคซีนนี้ในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง severe combined immunodeficiency (SCID) และในเด็กที่มีประวัติลำไส้ลื่นกัน

12. วัคซีนตับอักเสบบ่อ

- 1) วัคซีนชนิดเชื้อไม่มีชีวิต (inactivated vaccine) ฉีดได้ตั้งแต่อายุ 1 ปีขึ้นไป โดยฉีด 2 เข็มห่างกัน 6-12 เดือน อาจใช้ต่างชนิดได้ในการฉีดแต่ละครั้ง
- 2) ไม่แนะนำให้ฉีดวัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิต (live vaccine)
- 3) เด็กที่จะเดินทางหรืออยู่ในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคตับอักเสบบ่อ สามารถให้วัคซีนชนิดเชื้อไม่มีชีวิตได้ตั้งแต่อายุ 6 เดือน แต่ไม่แนะนำให้ฉีดก่อนอายุ 1 ปี และต้องฉีดใหม่หลังอายุ 1 ปี ตามคำแนะนำข้างต้น

13. วัคซีนอีสุกอีใส

- 1) วัคซีนอีสุกอีใสให้ได้ตั้งแต่อายุ 1 ปีเฉพาะในรายที่ระดับ CD4 มากกว่าร้อยละ 15 ควรให้ 2 โดสเหมือนเด็กปกติ คือครั้งแรกที่อายุ 1 ปี และครั้งที่ 2 ที่อายุ 2-4 ปี
- 2) ในกรณีที่มีการระบาดของอีสุกอีใสที่ 2 ก่อนอายุ 4 ปีได้ โดยต้องห่างจากเข็มแรกอย่างน้อย 3 เดือน ถ้าอายุมากกว่า 13 ปี ให้ฉีดสองเข็มห่างกันอย่างน้อย 1 เดือน
- 3) อาจใช้วัคซีน MMRV แทน MMR และ VZV แบบแยกเข็ม

14. วัคซีนพิษสุนัขบ้าก่อนการสัมผัสโรค

- 1) พิจารณาให้วัคซีนก่อนการสัมผัสในผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการถูกสุนัขหรือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอื่นๆ กัดในทุกอายุ โดยฉีดเข้ากล้ามเนื้อในวันที่ 0, 7 และ 21-28 หรือฉีด 0.1 มล. ต่อจุดเข้าในชั้นผิวหนัง (intradermal) จำนวน 1 จุด ในวันที่ 0, 7 และ 21-28
- 2) หากถูกสุนัขหรือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอื่นๆ กัด แนะนำให้รักษาเหมือนเด็กปกติ แต่ต้องให้ IG ถ้ามีข้อบ่งชี้เสมอ แม้เคยได้ Pre-exposure ครบแล้วก็ตาม

คำแนะนำในการวัคซีนซ้ำในเด็กที่ติดเชื้อเอชไอวี (revaccination)

เด็กติดเชื้อเอชไอวีที่เริ่มยาต้านไวรัสขณะ CD4 น้อยกว่าร้อยละ 15 แม้ว่าจะมีประวัติเคยได้รับวัคซีนมาก่อนแล้ว แนะนำให้ฉีดวัคซีนซ้ำ เมื่อระดับ CD4 ดีขึ้น (immune recovery) คือ มากกว่าร้อยละ 25 หรือมากกว่า 350 เซลล์/ลบ.มม. (เด็กอายุ >5 ปี) อย่างน้อย 6 เดือนหรือ CD4 มากกว่าร้อยละ 15 และมี viral load น้อยกว่า 50 copies/ml นานกว่า 1 ปี รายละเอียดดังแสดงในตารางด้านล่าง ทั้งนี้ในเด็กที่เริ่มยาเมื่อระดับ CD4 มากกว่าร้อยละ 15 ยังไม่มีคำแนะนำการให้วัคซีนซ้ำ

ตารางการให้วัคซีนจำเป็นซ้ำในเด็กที่ติดเชื้อเอชไอวีที่เคยได้รับวัคซีนมาก่อนการเริ่มยาต้านไวรัสหรือได้รับวัคซีนขณะที่ CD4 น้อยกว่าร้อยละ 15

ระยะเวลาหลังฉีดเข็มแรก	เข็มแรก	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	จำนวนครั้ง
วัคซีน					
HBV vaccine ¹	HBV1	HBV2	HBV3		3
JE vaccine (ชนิดเชื้อตาย) ²	JE ¹	JE ²			2
Measles vaccine ³	MMR ¹				1
dT vaccine ในเด็กอายุ ≥ 7 ปี ⁴	ให้ทุก 10 ปี				

หมายเหตุ

- วัคซีนดับอักเสบปี** ควรพิจารณาฉีดวัคซีนกระตุ้นซ้ำตามวิธีใดวิธีหนึ่งดังนี้ วิธีที่ 1 กรณีไม่สามารถตรวจเลือดหาระดับภูมิคุ้มกันต่อตับอักเสบบีได้ ให้ฉีดวัคซีนอีก 3 โดสเลย (อาจพิจารณาให้วัคซีนในขนาดผู้ใหญ่) เนื่องจากข้อมูลศึกษาในเด็กไทยติดเชื้อเอชไอวีที่เริ่มยาต้านไวรัสเอชไอวีเมื่อมีระดับ CD4 ต่ำกว่า 15% มีเด็กเพียงร้อยละ 1 เท่านั้นที่มี anti-HBs Ab > 10 mlU/ml หรือวิธีที่ 2 ให้ตรวจ anti-HBs Ab ก่อนและให้วัคซีนดับอักเสบปี ตามระดับแอนติบอดี ดังนี้
 - ถ้า anti-HBs Ab < 10 mlU/ml ให้ฉีดวัคซีนใหม่ทั้ง 3 โดส (โดยใช้วัคซีนในขนาดของเด็ก หรือพิจารณาเพิ่มขนาดเท่ากับผู้ใหญ่)
 - ถ้า anti-HBs Ab 10-100 mlU/ml ให้ฉีดกระตุ้น 1 โดส ในผู้ป่วยที่ได้รับยาต้านไวรัสและมีระดับภูมิคุ้มกัน CD4 ใกล้เคียงปกติ
 - ถ้า anti-HBs Ab ≥ 100 mlU/ml ผู้ป่วยมีภูมิคุ้มกันต่อโรค ยังไม่จำเป็นต้องฉีดกระตุ้นอีก
- วัคซีนใช้ผสมของอีกเสบเจอี** ควรพิจารณาให้วัคซีนใช้ผสมของอีกเสบเจอี 2 โดส ห่างกันอย่างน้อย 1 เดือนหลังจากระดับภูมิคุ้มกัน CD4 ดีแล้วเป็นเวลาอย่างน้อย 6 เดือน หากจำเป็นต้องใช้วัคซีนชนิดเชื้อเป็น ให้ฉีดเพียง 1 ครั้ง
- วัคซีนหัด-หัดเยอรมัน-คางทูม** ควรพิจารณาให้วัคซีนซ้ำ 1 ครั้งเมื่อระดับภูมิคุ้มกัน CD4 ดีแล้วเป็นเวลาอย่างน้อย 6 เดือน การให้วัคซีน MMR ครั้งนี้จะไม่ขึ้นกับประวัติการเป็นหัด หัดเยอรมัน หรือคางทูมในอดีต
- วัคซีนคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรณ (DTwP, DTaP และ Tdap)** ในเด็กอายุ < 7 ปี แนะนำให้ใช้ DTwP หรือ DTaP และแนะนำให้ผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 7 ปี ให้ใช้ dT หรือ Tdap ตามความเหมาะสม

1. CDC. General recommendations on immunization --- recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep* 2011;60:1-64.
2. American Academy of Pediatrics. Immunization in special clinical circumstances. In: Kimberlin DW, BradyMT, Jackson MA, Long SS, eds. *Red Book: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases*. 31st ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics; 2018:67-111.
3. Rubin LG, Levin MJ, Ljungman P, et al. 2013 IDSA clinical practice guideline for vaccination of the immunocompromised host. *Clin Infect Dis* 2014;58:309-18.
4. World Health Organization. Revised BCG vaccination guidelines for infants at risk for HIV infection. *Wkly Epidemiol Rec* 2007;82:193-6.
5. CDC. Measles pneumonitis following measles-mumps-rubella vaccination of a patient with HIV infection, 1993. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1996;45:603-6.
6. Bresee JS, Hummelman E, Nelson EAS, Glass RI. Rotavirus in Asia: The Value of Surveillance for Informing Decisions about the Introduction of New Vaccines. *The Journal of Infectious Diseases* 2005;192:S1-S5.
7. CDC. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP): use of vaccines and immune globulins for persons with altered immunocompetence. *MMWR Recomm Rep* 1993;42(RR-4):1-18.
8. Esposito S, Cecinati V, Brescia L, Principi N. Vaccinations in children with cancer. *Vaccine* 2010;28:3278-84.
9. CDC. Guidelines for preventing opportunistic infections among hematopoietic stem cell transplant recipients. *MMWR Recomm Rep* 2000;49(RR-10):1-125, CE1-7.
10. Tomblyn M, Chiller T, Einsele H, et al. Guidelines for preventing infectious complications among hematopoietic cell transplant recipients: a global perspective. Preface. *Bone Marrow Transplant* 2009;44:453-5.
11. Ljungman P, Engelhard D, de la Camara R, et al. Vaccination of stem cell transplant recipients: recommendations of the Infectious Diseases Working Party of the EBMT. *Bone Marrow Transplant* 2005;35:737-46.
12. Abzug MJ. Vaccination in the immunocompromised child: a probe of immune reconstitution. *Pediatr Infect Dis J* 2009;28:233-6.
13. Guidelines for vaccination of solid organ transplant candidates and recipients. *Am J Transplant* 2004;4 Suppl 10:160-3.
14. Heijstek MW, Ott de Bruin LM, Bijl M, et al. EULAR recommendations for vaccination in paediatric patients with rheumatic diseases. *Ann Rheum Dis* 2011;70:1704-12.

15. Heijstek MW, Ott de Bruin LM, Borrow R, et al. Vaccination in paediatric patients with auto-immune rheumatic diseases: a systemic literature review for the European League against Rheumatism evidence-based recommendations. *Autoimmun Rev* 2011;11:112-22.
16. Nuorti JP, Whitney CG. Prevention of pneumococcal disease among infants and children - use of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine - recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep* 2010;59(RR-11):1-18.
17. CDC. Licensure of a 13-valent pneumococcal conjugate vaccine (PCV13) and recommendations for use among children - Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2010. *MMWR* 2010;59:258-61.
18. CDC. Haemophilus b conjugate vaccines for prevention of Haemophilus influenzae type b disease among infants and children two months of age and older. Recommendations of the immunization practices advisory committee (ACIP). *MMWR Recomm Rep* 1991;40 (RR-1):1-7.
19. Campbell AL, Herold BC. Immunization of pediatric solid-organ transplantation candidates: immunizations in transplant candidates. *Pediatr Transplant* 2005;9:652-61.



บทที่
10

วัคซีนสำหรับผู้ที่เดินทางไปต่างประเทศ

การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันสำหรับผู้เดินทางไปต่างประเทศนับเป็นเรื่องสำคัญ เพราะประเทศจุดหมายที่จะเดินทางไปอาจเกิดโรคระบาดหรือมีโรคติดต่อบางอย่างเป็นโรคประจำถิ่น ซึ่งผู้เดินทาง เข้าไปในประเทศหรือพื้นที่นั้นๆ อาจจะไม่มภูมิคุ้มกันโรคนั้นๆอยู่ ทำให้มีความเสี่ยงในการติดโรค ป่วยในขณะที่เดินทางหรือเมื่อกลับมา ซึ่งอาจนำเชื้อต่างถิ่นเข้ามาได้ และบ่อยครั้งที่ประเทศจุดหมายปลายทางกำหนดกฎหมายหรือระเบียบในการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันของผู้เดินทางเข้าประเทศนั้นๆตามความเหมาะสมของแต่ละประเทศ ดังนั้นผู้เดินทางจึงควรสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคก่อนการเดินทาง โดยควรปรึกษาแพทย์อย่างน้อย 4-6 สัปดาห์ก่อนการเดินทาง เนื่องจากร่างกายต้องใช้เวลาในการสร้างภูมิคุ้มกันหลังการให้วัคซีน และวัคซีนบางชนิดต้องให้หลายครั้งก่อนที่ร่างกายจะสร้างภูมิคุ้มกันในระดับที่สามารถป้องกันโรคได้

อย่างไรก็ตาม แม้จะมีการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันโดยวัคซีนก่อนออกเดินทางแล้ว ไม่ได้หมายความว่าผู้เดินทางจะปลอดภัยจากโรคติดต่อดังกล่าว ผู้เดินทางจะต้องระวังตัวป้องกันไม่ให้เกิดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคโดยไม่จำเป็น เช่น การเลือกบริโภคอาหารหรือน้ำที่สะอาดถูกอนามัย การป้องกันยุงหรือแมลงกัด

วัคซีนสำหรับผู้เดินทางไปต่างประเทศ^{1,2}

วัคซีนสำหรับผู้เดินทางที่ควรได้รับอย่างเหมาะสม แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. วัคซีนที่ควรได้รับทุกราย ตามแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข และคำแนะนำการให้วัคซีนในผู้ใหญ่ทั่วไป (Routine recommended vaccine)
2. วัคซีนที่แนะนำให้รับก่อนเดินทางที่ให้เลือกใช้ตามความเสี่ยง (Recommended vaccine for travelers) แพทย์ต้องพิจารณาภาวะสุขภาพของผู้เดินทาง ความเสี่ยงที่จะสัมผัสโรค ประสิทธิภาพของวัคซีน ข้อบ่งชี้ ข้อห้าม ตลอดจนผลข้างเคียงของวัคซีนแต่ละชนิดด้วย มีการให้คำปรึกษาถึงผลดีผลเสียของวัคซีนแก่ผู้เดินทางก่อน
3. วัคซีนที่จำเป็นต้องได้รับก่อนเข้าบางประเทศ (Required/Mandatory vaccine) ได้แก่ วัคซีนป้องกันโรคไข้เหลือง และวัคซีนไข้กาฬหลังแอ่น ตามกฎอนามัยระหว่างประเทศกำหนดให้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคไข้เหลืองก่อนเข้าบางประเทศเท่านั้น ซึ่งมีเหตุผล 2 ประการ คือ เพื่อป้องกันบุคคลที่จำเป็นต้องเดินทางในพื้นที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคไข้เหลือง และเพื่อป้องกันไม่ให้โรคไข้เหลืองแพร่ระบาดจากพื้นที่เสี่ยงเข้าไปในประเทศอื่น ผู้เดินทางจะต้องมีเอกสารรับรองการฉีดวัคซีน เพราะเป็นเงื่อนไขในการให้เข้าประเทศ ส่วนที่ประเทศซาอุดีอาระเบียกำหนดให้ผู้แสวงบุญที่จะเข้าไปร่วมพิธีฮัจญ์และพิธีอุมเราะห์ต้องมีเอกสารรับรองการฉีดวัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่น

ผู้เดินทางกลุ่มพิเศษ

ทารกและเด็ก

ทารกและเด็กควรได้รับวัคซีนตามแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุขให้ครบถ้วนตามอายุ โดยทั่วไปไม่แนะนำให้เด็กอายุต่ำกว่า 9 เดือน เข้าไปในพื้นที่ที่มีการระบาดของไข้เหลือง เนื่องจากวัคซีนป้องกันโรคไข้เหลืองจะไม่ให้แก่เด็กก่อนอายุ 9 เดือน อย่างไรก็ตามในเด็กอายุ 6-8 เดือน ถ้าจำเป็นต้องเดินทางเข้าไปในพื้นที่เสี่ยงโดยไม่อาจหลีกเลี่ยงได้และไม่สามารถป้องกันไม่ให้ยุ่งกัดได้ดี อาจพิจารณาให้วัคซีนไข้เหลืองได้ แต่ต้องพิจารณาเป็นรายๆ ไป ส่วนเด็กอายุน้อยกว่า 6 เดือนถือเป็นข้อห้ามในการรับวัคซีนไข้เหลือง²

วัยรุ่นและวัยรุ่นหนุ่มสาว

วัยรุ่นและวัยรุ่นหนุ่มสาวเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อมากเพราะส่วนใหญ่เดินทางอย่างประหยัด ดังนั้นจึงอาจพักอาศัยในสถานที่ที่มีระบบสุขาภิบาลต่ำกว่ามาตรฐาน (โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเดินทางกลุ่มแบกเป้ หรือ backpacker) รวมถึงพฤติกรรมทางเพศและความเสี่ยงอื่นๆ ที่เกิดขึ้นจากฤทธิ์ของแอลกอฮอล์หรือยา คนกลุ่มนี้จึงควรได้รับคำแนะนำให้รับวัคซีนป้องกันโรคที่เหมาะสมก่อนออกเดินทาง และระมัดระวังหลีกเลี่ยงโอกาสติดเชื้อโรคต่างๆ ไปพร้อมกันด้วย

ผู้เดินทางเป็นประจำ

ผู้เดินทางเป็นประจำโดยเฉพาะทางเครื่องบินอาจละเอียดเรื่องนี้ เพราะเดินทางบ่อยจึงควรทบทวนการสร้างภูมิคุ้มกันให้ครบถ้วนอยู่เสมอ

ผู้เดินทางนาที่สุดท้ายหรือเดินทางกะทันหัน

ผู้เดินทางบางคนต้องเดินทางกะทันหัน ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะได้รับวัคซีนหลายชนิดในเวลาอันสั้น ถ้าไม่อาจได้รับวัคซีนก่อนจะเดินทางได้ครบถ้วน อาจขอรับวัคซีนได้สัปดาห์เดียวในประเทศปลายทางตามช่วงเวลาที่เหมาะสมได้

หญิงตั้งครรภ์

การตั้งครรภ์ไม่ใช่ข้อห้ามในการรับวัคซีนเชื้อตาย ถ้าวัคซีนชนิดนั้นปลอดภัยและมีผลในการป้องกันโรคทั้งมารดาและทารกในครรภ์ แต่ต้องใช้ความระมัดระวังอย่างสูงในการหลีกเลี่ยงวัคซีนบางชนิดที่อาจเกิดอันตรายต่อทารกในครรภ์ได้ วัคซีนทำจากเชื้อตาย, toxoids, polysaccharide และวัคซีน IPV ถือว่ามีความปลอดภัยสำหรับหญิงมีครรภ์ ส่วนวัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ เช่น วัคซีน MMR, BCG, Varicella, วัคซีนป้องกันโรคไข้เหลือง วัคซีนไทฟอยด์ชนิดกิน, วัคซีนไข้สมองอักเสบเจอีชนิดเชื้อเป็น จะเป็นวัคซีนต้องห้าม เพราะตามทฤษฎีแล้วจะเสี่ยงต่อทารกในครรภ์ และเป็นวัคซีนที่ต้องหลีกเลี่ยง แต่ความเสี่ยงและประโยชน์ที่จะได้จากวัคซีนเชื้อมีชีวิตต้องแยกพิจารณาเป็นรายๆ เช่นหญิงตั้งครรภ์ถ้าจำเป็นต้องเดินทางเข้าไปในพื้นที่เสี่ยงต่อการติดโรคไข้เหลืองอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ อาจพิจารณาให้วัคซีนไข้เหลือง²

ผู้เดินทางสูงอายุ

ผู้สูงอายุอาจไม่เคยได้รับวัคซีนที่แนะนำให้ตามปกติ หรือภูมิคุ้มกันที่เคยมีอาจตกต่ำลง ทำให้มีโอกาสติดเชื้อโรคได้ง่าย เช่น คอตีบ ไอกรน บาดทะยัก และโปลิโอ เช่นเดียวกับโรคติดเชื้อประจำถิ่นอื่นๆ ในประเทศจุดหมายปลายทาง

ผู้เดินทางที่สูงอายุที่ไม่เคยได้รับการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคควรได้รับการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันพื้นฐานครบชุด ตั้งแต่ Tdap, IPV และ HB และสำหรับผู้ไม่มีภูมิคุ้มกันโรคตับอักเสบบี ควรได้รับวัคซีนดังกล่าวก่อนออกเดินทางไปยังประเทศที่กำลังพัฒนา

ผู้เดินทางสูงอายุมีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการแทรกซ้อนที่รุนแรง ของโรคไข้หวัดใหญ่ จึงควรได้รับวัคซีนไข้หวัดใหญ่อย่างสม่ำเสมอทุกปี และควรพิจารณารับการฉีดวัคซีนป้องกันนิวโมคอคคัสด้วย ทั้ง PCV และ PPSV23

ผู้เดินทางที่มีปัญหาการเจ็บป่วยเรื้อรัง

ผู้เดินทางที่มีปัญหาการเจ็บป่วยเรื้อรัง เช่น ภูมิคุ้มกันบกพร่อง เป็นโรคมะเร็ง โรคเบาหวานหรือกำลังรับรักษาด้วยยากดภูมิคุ้มกัน จะมีโอกาสเสี่ยงจากอาการแทรกซ้อนเมื่อได้รับวัคซีนที่เชื้อยังมีชีวิต ดังนั้นจึงต้องแนะนำให้หลีกเลี่ยงวัคซีน MMR, OPV, BCG, Varicella, วัคซีนไข้เหลือง และวัคซีนทัยฟอยด์ (ชนิดกิน) ถ้าจำเป็นต้องเดินทางไปยังประเทศที่ต้องการเอกสารรับรองการฉีดวัคซีนโรคไข้เหลือง ผู้เดินทางต้องขอหนังสือรับรองจากแพทย์เพื่อขอยกเว้นการฉีดวัคซีนดังกล่าว และต้องหลีกเลี่ยงการเดินทางเข้าไปในพื้นที่เสี่ยง และต้องป้องกันไม่ให้ยุงกัด

ผู้เดินทางที่มีปัญหาหัวใจและระบบการไหลเวียนของเลือด และ/หรือ โรคทางเดินหายใจ หรือโรคเบาหวาน เป็นกลุ่มเสี่ยงสูงที่จะติดเชื้อไข้หวัดใหญ่รุนแรงและเกิดอาการแทรกซ้อนของโรคดังกล่าวด้วย จึงแนะนำให้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ทุกปี และ วัคซีน นิวโมคอคคัส ด้วย สำหรับผู้ที่ไม่ม่มีม้ามหรือม้ามไม่ปกติ จะแนะนำให้รับวัคซีนเพิ่มได้แก่ วัคซีนฮิบ, ไข้กาฬหลังแอ่น และ นิวโมคอคคัส

ผู้ที่ติดเชื้อเอชไอวี ควรได้รับวัคซีนให้ครบถ้วนเช่นเดียวกับคนปกติ รวมทั้งควรได้รับวัคซีนไข้หวัดใหญ่ วัคซีนนิวโมคอคคัส โดยมีข้อยกเว้นดังต่อไปนี้:

- วัคซีน MMR ให้ได้ตามปกติ ยกเว้นถ้าผู้เดินทางมีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องมาก ($CD4 < 200$ เซลล์/มม.³) ถือเป็นข้อห้ามในการรับวัคซีน²
- วัคซีนไข้เหลือง เป็นข้อห้ามในกลุ่มผู้ป่วยโรคภูมิคุ้มกันบกพร่องที่มี $CD4$ น้อยกว่า 200 เซลล์/มม.³ ส่วนผู้ที่มี $CD4$ 200-499 เซลล์/มม.³ เป็นข้อควรระวังในการให้วัคซีน สามารถพิจารณาให้วัคซีนไข้เหลืองได้ถ้าจำเป็นต้องเดินทางเข้าไปในพื้นที่เสี่ยงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้^{1,2}

1 วัคซีนตามแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันของกระทรวงสาธารณสุข^๑ (ดูรายละเอียดในบทของ แต่ละวัคซีน) (Routine recommended vaccine)

1.1 วัคซีนวัณโรค (BCG)

วัคซีน BCG ไม่จำเป็นต้องใช้ในคนไทยที่จะเดินทางไปต่างประเทศ เนื่องจากเด็กไทยจะได้รับวัคซีน BCG 1 โดส แรกเกิดและประเทศไทยถือว่ามีความชุกของวัณโรคสูง สำหรับเด็กต่างชาติควรได้รับวัคซีน BCG ในกรณีที่เดินทางจากพื้นที่ที่มีอุบัติการณ์ของโรคต่ำไปยังพื้นที่ที่มีอุบัติการณ์ของโรคสูง หรือจะเดินทางมาอยู่ในประเทศไทยเป็นเวลานาน ควรได้รับวัคซีนนี้ก่อนเดินทาง 4 สัปดาห์ ไม่แนะนำให้มีการฉีดวัคซีน BCG กระตุ้น

1.2 วัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน (DTP)

โรคคอตีบเป็นโรคที่พบได้ทั่วโลกแม้จะไม่บ่อยนัก เพราะมีการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันด้วยวัคซีน DTP ในเด็กต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน แต่การระบาดใหญ่เกิดขึ้นได้ โดยเฉพาะในประเทศที่มีอัตราการรับวัคซีนต่ำ ส่วนเชื้อบาดทะยักมีในสิ่งแวดล้อมทุกแห่งทั่วโลก ผู้เดินทางเสี่ยงต่อโรคนี้ได้เสมอ ถ้ามีบาดแผล ส่วนโรคไอกรนมีอุบัติการณ์สูงในประเทศกำลังพัฒนา เด็กเล็กมีความเสี่ยงสูงต่อโรครุนแรง ในระยะหลังมีรายงานการระบาดของโรคไอกรนทั่วโลก เนื่องจากระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคไอกรนในผู้ใหญ่ลดลง ดังนั้น ผู้เดินทางทุกคนควรมีภูมิคุ้มกันต่อทั้งสามโรคนี้

ผู้เดินทางทุกคนต้องได้รับวัคซีน DTP สำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 7 ปี ตามแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกระทรวงสาธารณสุข โดยอาจใช้ DTwP หรือ DTaP สำหรับเด็กอายุมากกว่า 7 ปี และผู้ใหญ่ เมื่อได้รับวัคซีนครบ 3 ครั้งแรก ในเดือนที่ 0, 1, 6 แล้ว ควรได้รับการฉีด dT กระตุ้นทุก 10 ปี และอาจใช้ Tdap หรือ Tdap-IPV แทน dT ได้หนึ่งครั้ง

1.3 วัคซีนไวรัสตับอักเสบบี (HB)

ผู้ที่มีความเสี่ยงสูงต่อโรคไวรัสตับอักเสบบีคือกลุ่มที่ต้องสัมผัสเลือดหรือสารคัดหลั่ง หรือผู้ที่มีเพศสัมพันธ์โดยไม่สวมถุงยางอนามัย กิจกรรมหลักที่ทำให้เกิดความเสียหายได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานด้านการดูแลรักษาพยาบาล ทั้งทางการแพทย์ ทันตกรรม เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ หรือบุคลากรอื่นๆ ที่ต้องสัมผัสโดยตรงกับเลือดมนุษย์ ผู้ได้รับการถ่ายเลือดที่ไม่ได้รับการตรวจหาไวรัสตับอักเสบบี การทำฟัน หรือผู้ที่สัมผัสเข็ม/ของมีคมที่ไม่ปลอดเชื้อ เช่น ฝังเข็ม เจาะหู สัก หรือฉีดยา

ในเด็กไทยส่วนใหญ่ (ที่เกิดหลังปี พ.ศ.2535) ได้รับการฉีดวัคซีน HB จำนวน 3 เข็ม ตามแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันของกระทรวงสาธารณสุข แต่ในผู้ใหญ่อาจไม่ได้รับวัคซีนและไม่มีภูมิคุ้มกันอยู่ หากตรวจพบว่ายังไม่มีภูมิคุ้มกันควรรับวัคซีน โดยรับ 3 เข็มในเดือนที่ 0, 1, 6 แต่ถ้าผู้เดินทางมาพบแพทย์ช้า หรือไม่มีเวลาฉีดให้ครบ สามารถฉีดแบบเร่งรัดได้คือ ฉีด วันที่ 0, 7 และ 21 ซึ่งการฉีดแบบนี้ จะทำให้ฉีดครบ 3 เข็มได้ภายใน 3 สัปดาห์ อย่างไรก็ตามการฉีดแบบเร่งรัดนี้ จำเป็นต้องฉีดเข็มที่ 4 ที่ 1 ปีด้วย เพื่อให้ภูมิคุ้มกันอยู่ได้นาน^๒ การตรวจคัดกรองผู้เดินทางเพื่อหาระดับภูมิคุ้มกันก่อนให้วัคซีน โดยการตรวจ

anti-HBc ซึ่งแสดงถึงการติดเชื้อตามธรรมชาติ ซึ่งหากได้ผลบวกก็ไม่จำเป็นต้องฉีดวัคซีน และควรดู Anti-HBs และ HBsAg เพื่อตรวจหาภาวะพาหะ มีประโยชน์มากในผู้เดินทางที่มาจากประเทศกำลังพัฒนา รวมทั้งประเทศไทยที่มีโอกาสรับเชื้อตอนเป็นเด็กแต่ไม่มีอาการ แต่อาจไม่มีความจำเป็นในผู้เดินทางจากประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีความชุกของการติดเชื้อต่ำ ซึ่งอาจฉีดวัคซีนไปแล้วโดยไม่ต้องตรวจเลือด

1.4 วัคซีนรวมหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน (MMR)

โรคหัด หัดเยอรมัน และคางทูม เป็นโรคที่พบได้ทั่วโลก แต่พบได้มากในประเทศกำลังพัฒนา ที่มีอัตราการได้รับวัคซีนต่ำ ในเด็กไทยจะได้รับวัคซีน MMR 2 เข็มตามแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันของกระทรวงสาธารณสุข เมื่ออายุ 9-12 เดือน และ 2 ปี 6 เดือน ส่วนในผู้ใหญ่ถ้าไม่เคยได้รับวัคซีนดังกล่าว และไม่เคยมีการติดเชื้อตามธรรมชาติ (หรือไม่แน่ใจว่าเคยเป็นมาก่อนหรือไม่) ควรรับการฉีด MMR 2 เข็ม ห่างกัน 4 สัปดาห์ก่อนการเดินทาง โดยไม่ต้องตรวจระดับภูมิคุ้มกันก่อนฉีดวัคซีน ผู้เดินทางที่ไม่ได้รับการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันต่อโรคหัด หัดเยอรมัน และคางทูม อย่างครบถ้วน จะมีความเสี่ยงต่อการติดโรค ถ้าเดินทางไปยังประเทศที่ยังมีโรคชุกชุม

1.5 วัคซีนโปลิโอ (OPV, IPV)

แม้ว่าประเทศส่วนใหญ่ทั่วโลกจะสามารถควบคุมการติดเชื้อได้ดี และไม่มีภาวะระบาดของโรคโปลิโอแล้ว แต่ยังมีบางประเทศโดยเฉพาะประเทศอัฟกานิสถานและปากีสถานพบว่ามีภาวะระบาดของเชื้อโปลิโออยู่ และอาจส่งผลทำให้เกิดโรคโปลิโอระบาดขึ้นมาใหม่ในอีกหลายประเทศในแอฟริกา ดังนั้นผู้ที่เดินทางไปในประเทศดังกล่าว จึงควรได้รับวัคซีนเพื่อป้องกันโรค และป้องกันการเป็นพาหะแพร่กระจายโรคด้วย

ในคนไทยมักจะได้รับวัคซีน OPV ตั้งแต่เด็กตามแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันของกระทรวงสาธารณสุข และเชื่อว่าภูมิคุ้มกันที่เกิดจากการได้รับ OPV จะอยู่ได้ตลอดชีวิต อย่างไรก็ตามผู้ใหญ่ที่จำเป็นต้องเดินทางเข้าไปในพื้นที่ระบาดของโรคโปลิโออาจพิจารณาได้รับวัคซีนกระตุ้น 1 ครั้ง โดยอาจใช้เป็นวัคซีน IPV เดี่ยวๆ หรือใช้เป็นวัคซีนรวม Tdap-IPV ก็ได้ซึ่งจะได้ภูมิคุ้มกันต่อคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรนไปด้วย

1.6 วัคซีนไข้มองอักเสบเจอี (JE)

โดยทั่วไปการเดินทางในภูมิภาคเอเชียจะมีความเสี่ยงต่ำต่อการติดเชื้อไข้มองอักเสบเจอี แต่ขึ้นอยู่กับฤดูกาล ลักษณะการเดินทางที่พัก และระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ชนบท การเดินทางระยะสั้น และพักในโรงแรมชั้นหนึ่งในเมือง ที่มีโอกาสถูกยุง Culex กัดน้อยมากจะมีความเสี่ยงน้อยมาก ในทางกลับกัน การพักแรมตั้งแคมป์ในพื้นที่ชนบทจะมีความเสี่ยงสูง มีรายงานการเกิดโรคไข้มองอักเสบเจอี ในนักท่องเที่ยวทั่วโลกประปราย ประมาณหนึ่งรายต่อปี

ควรพิจารณาให้วัคซีน JE แก่ผู้เดินทางที่จะเข้าไปในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคไข้มองอักเสบเจอี โดยเฉพาะผู้ที่มีความเสี่ยงสูง เช่น ท่องเที่ยวในชนบท ที่พักอยู่เป็นเวลานาน วัคซีน JE เป็นวัคซีนที่อยู่ในแผนการ สร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของเด็กไทยอยู่แล้ว แต่สำหรับผู้ใหญ่และนักเดินทางต่างชาติ หากยังไม่เคยฉีดและจะต้องเดินทางในพื้นที่เสี่ยงควรฉีด วัคซีนไข้มองอักเสบเจอีชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ 1 เข็ม

CD-JE Vax™ หรือ Imojev™ ซึ่งวัคซีนดังกล่าวนิยมใช้มากขึ้นในผู้เดินทาง เนื่องจากมีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสูง และฉีดเพียง 1 เข็ม สามารถป้องกันโรคได้นาน หรือฉีดวัคซีนเชื้อตายชนิดใหม่ที่เกิดจากเซลล์เพาะเลี้ยง (JEVAC™) ถือเป็นวัคซีนทางเลือกหนึ่งที่ใช้ได้โดยเฉพาะในผู้เดินทางที่มีข้อห้ามในการรับวัคซีนเชื้อเป็น โดยฉีด 3 เข็มที่ 0, 7-28 วัน และ 1 ปี

2 วัคซีนที่แนะนำสำหรับผู้เดินทางให้เลือกใช้ตามความเสี่ยง (Recommended vaccine for travelers)

วัคซีนในกลุ่มนี้แนะนำให้เฉพาะผู้เดินทางที่กำลังจะไปยังจุดหมายปลายทางจำเพาะ เป็นวัคซีนที่อยู่นอกแผนการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค การตัดสินใจจะรับวัคซีนขึ้นกับความเสี่ยงในการเดินทางของแต่ละคน

2.1 วัคซีนโรคจากเชื้อฮีโมฟิลุสอินฟลูเอนเซ่ทัยป์บี หรือฮิบ (Hib)

เด็กทุกคนที่ไม่ได้รับวัคซีน Hib จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค จนกระทั่งอายุ 5 ปี ในประเทศไทยโดยทั่วไปถือว่ามีอุบัติการณ์การเกิดโรคนี้ต่ำกว่าประเทศตะวันตก และความเสี่ยงในเด็กอายุ 2-5 ปีค่อนข้างน้อยจึงแนะนำให้ฉีดวัคซีนเฉพาะเด็กที่อายุต่ำกว่า 2 ปี แต่เด็กที่จะเดินทางควรพิจารณาให้วัคซีนจนถึงอายุ 5 ปี และความเสี่ยงจะเพิ่มขึ้นเมื่อเดินทางจากประเทศที่มีอุบัติการณ์โรคนี้ต่ำเช่นประเทศไทยไปยังประเทศที่มีอุบัติการณ์สูง เด็กทุกคนที่อายุต่ำกว่า 5 ปี และยังไม่ได้รับวัคซีนชนิดนี้ ควรพิจารณาให้วัคซีนโดยฉีด 1-3 ครั้ง ห่างกัน 2 เดือน ขึ้นกับอายุที่ฉีด (ดูรายละเอียดในบทวัคซีน Hib)

2.2 วัคซีนป้องกันอหิวาตกโรค

แม้ว่าในปัจจุบันยังพบว่ามีการระบาดของอหิวาตกโรคอยู่ในบางประเทศและบางพื้นที่ แต่โอกาสที่นักเดินทางทั่วไปจะติดอหิวาตกโรคระหว่างการเดินทางท่องเที่ยวมีน้อยมาก ถ้าระมัดระวังในการบริโภคอาหารและน้ำ ดั่งนั้นจึงไม่แนะนำให้วัคซีนป้องกันอหิวาตกโรคในผู้เดินทางโดยทั่วไป แต่อาจพิจารณาให้วัคซีนในกลุ่มบุคคลที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคสูง โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่หรือเจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่ปฏิบัติงานในค่ายผู้ลี้ภัยฉุกเฉิน

วัคซีนป้องกันอหิวาตกโรค มีชนิดรับประทานซึ่งเป็นวัคซีนชนิดเชื้อตาย (killed) ควรให้ 2 โดส ห่างกัน 1-6 สัปดาห์ โดยโดสสุดท้ายควรได้รับก่อนออกเดินทางอย่างน้อย 1 สัปดาห์ นอกจากนี้วัคซีนป้องกันอหิวาตกโรคบางชนิด (Dukoral) ยังออกฤทธิ์ป้องกันโรคอุจจาระร่วงจากเชื้อ Enterotoxigenic Escherichia coli (ETEC) ได้ ดังนั้นจึงอาจใช้ป้องกันโรคอุจจาระร่วงในผู้เดินทาง (travellers' diarrhoea) ได้ ส่วนวัคซีนป้องกันอหิวาตกโรคชนิดฉีดแบบเก่าให้ภูมิคุ้มกันไม่สมบูรณ์ไม่แน่นอน และระยะสั้น จึงไม่แนะนำให้ใช้วัคซีนชนิดฉีด

2.3 วัคซีนโรคไข้หวัดใหญ่

บุคคลที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคไข้หวัดใหญ่ ได้แก่ ผู้เดินทางทุกคนที่เดินทางไปยังพื้นที่ที่กำลังมีการระบาดของโรคไข้หวัดใหญ่ หรือเดินทางด้วยยานพาหนะโดยสารสาธารณะที่แออัด หรือ

เข้าไปในสถานที่ที่มีผู้คนอยู่หนาแน่น ซึ่งสภาวะเหล่านี้เอื้อต่อการแพร่เชื้อ โดยทั่วไปประชากรที่สมควรได้รับวัคซีนคือ กลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงที่อาจเกิดโรคแทรกซ้อน หรือมีอาการไข้หวัดใหญ่รุนแรง ได้แก่ บุคคลที่อายุ 65 ปี ขึ้นไป บุคคลที่เป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD) โรคหอบหืด โรคระบบหัวใจ โรคเบาหวาน โรคไต โรคเลือด หรือมีภูมิคุ้มกันบกพร่อง รวมทั้งผู้ที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน สเตอโรยด์ รวมถึงบุคลากรทางการแพทย์ซึ่งกระทรวงสาธารณสุขได้จัดสรรวัคซีนไข้หวัดใหญ่ให้กับกลุ่มเสี่ยงเหล่านี้ทุกปีอยู่แล้ว

ผู้เดินทางนับเป็นกลุ่มเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคไข้หวัดใหญ่และควรได้รับวัคซีนทุกปี ผู้ที่จะเดินทางจากซีกโลกหนึ่งไปยังพื้นที่ที่กำลังจะเริ่มหรือเพิ่งเข้าสู่ฤดูกาลระบาด ควรได้รับวัคซีนชนิดนี้ก่อนเดินทางอย่างน้อย 2 สัปดาห์ หรือทันทีที่เดินทางถึง ควรได้รับวัคซีนที่เหมาะสมกับประเทศที่จะเดินทางไป ในซีกโลกเหนือหรือใต้ที่มีในขณะนั้น หากไม่สามารถหาวัคซีนที่ตรงกับซีกโลกที่ต้องการได้ ก็ให้ฉีดอีกซีกโลกหนึ่งได้เพราะยังสามารถป้องกันโรคได้บางส่วน หรือในกรณีที่อยู่ในประเทศนั้นๆ เป็นเวลานาน อาจรับวัคซีนที่เหมาะสมในประเทศนั้นๆ ต่อไป

2.4 วัคซีนไวรัสตับอักเสบบี (HBV)

โรคนี้เป็นโรคที่พบบ่อยในประเทศกำลังพัฒนาซึ่งมีการสุขาภิบาลด้านอาหารและน้ำดื่มไม่ดี ผู้ใหญ่ในประเทศดังกล่าวส่วนใหญ่มักมีภูมิคุ้มกันจากการติดเชื้อโดยธรรมชาติ ซึ่งเกิดตั้งแต่วัยเด็ก ปัจจุบันในประเทศไทยพบการติดเชื้อตามธรรมชาติน้อยลง โดยในผู้ที่มีอายุ 40-50 ปีขึ้นไปมักพบว่ามีภูมิคุ้มกันโดยธรรมชาติอยู่แล้วจากการติดเชื้อแบบไม่มีอาการในอดีต แต่ในเด็ก หรือวัยรุ่น รวมถึงผู้ใหญ่ตอนต้นมีอัตราการมีภูมิคุ้มกันโดยธรรมชาติต่ำมาก⁵ จึงแนะนำให้ฉีดวัคซีนแก่ผู้เดินทางที่ยังไม่มีภูมิคุ้มกันโรค และจะเดินทางไปประเทศที่มีความเสี่ยงสูง รวมทั้งผู้ป่วยโรคตับควรได้รับวัคซีน HBV ทุกรายฉีด 2 เข็ม โดยฉีด 1 เข็มก่อนการเดินทาง และให้วัคซีนกระตุ้นอีก 6-12 เดือนต่อมา การตรวจหา anti-HAV ก่อนฉีดวัคซีนอาจมีความคุ้มค่าในผู้เดินทางบางกลุ่ม เพราะเป็นการหลีกเลี่ยงการได้รับวัคซีนที่ไม่จำเป็น ปัจจุบันไม่แนะนำให้ฉีดภูมิโกลบูลินเพื่อป้องกันโรคไวรัสตับอักเสบบี ยกเว้นผู้สูงอายุ ผู้มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง และผู้ที่มีโรคเรื้อรัง ซึ่งจะต้องเดินทางภายใน 2 สัปดาห์ จะต้องฉีดวัคซีน พร้อมกับให้ภูมิโกลบูลินโดยใช้ขนาด 0.01 มล/กก ถ้าจะไปพักเพียง 1 เดือน และ 0.02 มล/กก ถ้าจะไปพักมากกว่า 2 เดือน นอกจากนี้เด็กอายุ <12 เดือน และผู้รับวัคซีนไม่ได้ จำเป็นต้องใช้ภูมิโกลบูลินในขนาดข้างต้นเช่นกัน⁶ วัคซีนที่ใช้โดยทั่วไป เป็นวัคซีนชนิดเชื้อตาย ซึ่งต้องฉีด 2 เข็ม แต่ไม่นานมานี้ มีวัคซีนใหม่ชนิดเชื้อมีชีวิต สายพันธุ์ H2 ซึ่งฉีดเพียงเข็มเดียว ซึ่งน่าจะมีประโยชน์สำหรับผู้เดินทาง แต่วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตนี้ห้ามใช้ร่วมกับภูมิโกลบูลิน

2.5 วัคซีนโรคจากเชื้อนิวโมคอคคัส (Pnc)

ผู้เดินทางที่มีโรคประจำตัวเรื้อรังมีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อ *S. pneumoniae* ควรได้รับวัคซีน Pnc โรคประจำตัวเหล่านี้ได้แก่ โรคธาลัสซีเมีย โรค sickle cell โรคความผิดปกติของเลือดต่างๆ โรคไตวายเรื้อรัง โรคตับเรื้อรัง ผู้ที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน ไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานผิดปกติ น้ำไขสันหลังรั่วซึม เบาหวาน โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคหอบหืด โรคตับแข็ง โรคหัวใจวาย และติดเชื้อเอชไอวี รวมทั้งผู้สูงอายุที่อายุ >65 ปี

วัคซีนชนิดคอนจูเกต (PCV) ควรให้แก่เด็กปกติ อายุ 2 เดือน ถึง 5 ปี และให้แก่เด็กที่มีความเสี่ยงสูงอายุ 2 เดือน ถึง 6 ปี โดยฉีด 1-4 เข็ม ขึ้นอยู่กับอายุที่เริ่มฉีดโปรดดูรายละเอียดในบทควีนินโมคอคคัส และวัคซีน PCV13 สามารถให้ในทุกอายุและผู้ใหญ่ ส่วนวัคซีน 23-valent polysaccharide (PPSV23) ให้แก่เด็กอายุมากกว่า 2 ปี และผู้ใหญ่ที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูงเท่านั้น ผู้เดินทางที่มีข้อบ่งชี้ได้แก่ ผู้ที่มีความเสี่ยงข้างต้น และผู้ที่อายุ >65 ปี ควรได้รับวัคซีนก่อนเดินทาง 2 สัปดาห์

2.6 วัคซีนโรคพิษสุนัขบ้า

ประเทศที่มีอุบัติการณ์โรคพิษสุนัขบ้าสูงคือ ประเทศในแถบเอเชียใต้ เช่น อินเดีย เนปาล บังกลาเทศ และประเทศในเอเชียอื่นๆเช่น จีน รวมถึงประเทศในทวีปแอฟริกา ผู้เดินทางไปยังประเทศดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าไปเป็นเวลานาน หรือมีกิจกรรมที่มีโอกาสถูกสัตว์ข่วนหรือกัดสูง เช่น ในกลุ่ม backpacker นักเดินทางแบบผจญภัย หรือในกลุ่มนักท่องเที่ยวที่จากรยานท่องเที่ยว ควรพิจารณาฉีดวัคซีนเพื่อป้องกันไว้ล่วงหน้า (Pre-exposure prophylaxis) ซึ่งต้องฉีดทั้งหมด 2 เข็ม คือวันที่ 0,7 ข้อดีที่สำคัญของการฉีดวัคซีนป้องกันล่วงหน้าคือ เมื่อถูกสัตว์ข่วนหรือกัด ต้องฉีดกระตุ้นอีกเพียง 2 เข็ม และไม่จำเป็นต้องได้รับ Rabies Immunoglobulin ซึ่งมีราคาสูง และอาจหาไม่ได้ในประเทศที่กำลังเดินทางท่องเที่ยวอยู่

ผู้เดินทางไปยังเขตที่มีโรคพิษสุนัขบ้าเป็นโรคประจำถิ่น จึงควรหลีกเลี่ยงสถานที่ที่มีสุนัข แมวจรจัด เดินเล่นผ่าน เมื่อใดที่สงสัยการสัมผัสโรค เช่น ถูกสัตว์กัดหรือถูกข่วน ต้องรีบปฐมพยาบาลเบื้องต้นล้างแผลด้วยน้ำและสบู่ ล้างแผลนานอย่างน้อย 15 นาที และรีบปรึกษาแพทย์เพื่อรับวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าในทันที

2.7 วัคซีนโรคไข้อัยพอยด์

โรคนี้ยังเป็นปัญหาและพบบ่อยในประเทศที่มีการสาธารณสุขไม่ดี โดยเฉพาะประเทศในแถบเอเชียใต้ เช่น อินเดีย เนปาล และประเทศในแถบแอฟริกา ส่วนในประเทศไทยพบการติดเชื้อไข้อัยพอยด์น้อยลงมาก จึงไม่แนะนำให้ใช้ในคนไทยโดยทั่วไป แต่ควรพิจารณาให้วัคซีนนี้ในผู้เดินทางไปประเทศที่มีความเสี่ยงสูงดังกล่าว โดยเฉพาะถ้าเข้าไปพักในพื้นที่ที่มีการสาธารณสุขไม่ดี อย่างไรก็ตามแม้ผู้เดินทางได้รับวัคซีนแล้วก็ยังคงต้องใส่ใจระมัดระวังเรื่องความสะอาดของอาหารและน้ำดื่มด้วย เนื่องจากวัคซีนโรคไข้อัยพอยด์ทั้งชนิดกินและชนิดฉีดจะมีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ คือป้องกันโรคได้ประมาณร้อยละ 60-70 เท่านั้น หากได้รับเชื้อจำนวนมากก็ยังคงเกิดโรคได้

ปัจจุบันในประเทศไทยมีแต่วัคซีนชนิดฉีด (Vi capsular polysaccharide) ซึ่งใช้ฉีดเข้ากล้ามเนื้อครั้งเดียว และสามารถฉีดกระตุ้นทุกๆ 3 ปี ถ้ายังมีความเสี่ยงสูงในการติดเชื้อ ส่วนวัคซีนชนิดกิน (Ty21a) ซึ่งเป็นวัคซีนเชื้อมีชีวิตรอ่อนฤทธิ์ ไม่มีจำหน่ายในประเทศไทย

2.8 วัคซีนโรคไขกาทหลังแอ่น

โรคไขกาทหลังแอ่นพบได้ทั่วโลก และมีการระบาดประปราย ประเทศที่มีอุบัติการณ์ของโรคสูงคือ ประเทศเขต meningitis belt ในทวีปแอฟริกา^{1,2} โรคนี้มี 5 สายพันธุ์ คือ A,B,C,Y, W135 และติดต่อจากคนสู่คนโดยผ่านทางละอองฝอย โดยการไอหรือจาม หรือสัมผัสใกล้ชิด บริเวณที่มีความเสี่ยงสูงใน

การติดโรคคือ บริเวณที่มีคนอยู่อย่างแออัด หนาแน่น รวมถึงนักศึกษาที่ต้องอาศัยอยู่ในหอพักรวมกัน หรือในกลุ่มผู้เดินทางที่ต้องคลุกคลีกับคนหมู่มาก

ส่วนในประเทศไทยพบการติดเชื้อโรคนี้้น้อยมาก และสายพันธุ์ที่พบส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์ B ซึ่งยังไม่มีการป้องกันสายพันธุ์นี้จำหน่ายในประเทศไทย จึงไม่แนะนำให้ฉีดวัคซีนนี้ ทั้งในผู้ที่เดินทางมาเยือนและในคนไทยทั่วไป อย่างไรก็ตามมีผู้เดินทางชาวไทยบางกลุ่มที่สมควรพิจารณาฉีดวัคซีนป้องกันไข้กาฬหลังแอ่นคือ

- กลุ่มผู้แสวงบุญในพิธีฮัจญ์และอุมเราะห์ จัดเป็นวัคซีนที่จำเป็นต้องฉีดและเป็นเงื่อนไขในการขอวีซ่าแสวงบุญเข้าประเทศซาอุดีอาระเบีย
- กลุ่มนักเรียนนักศึกษาที่จะไปศึกษาต่อในประเทศทางตะวันตก เช่นอเมริกา อังกฤษ โดยเฉพาะในนักศึกษาที่ต้องไปอยู่หอพัก ในหลายมหาวิทยาลัยถือว่าเป็นวัคซีนที่นักศึกษาต้องฉีดทุกคนก่อนเข้าเรียน
- กลุ่มนักเดินทางที่ต้องเข้าไปในพื้นที่เสี่ยง เช่น ประเทศในเขต Meningitis belt ในแอฟริกา ตั้งแต่ประเทศแกมเบีย บูร์กินาฟาโซ เซเนกัล กินี ไกล่ไปทางตะวันออกจนถึงประเทศเอธิโอเปีย หรือเข้าไปในพื้นที่ที่มีการระบาดอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าต้องเข้าไปคลุกคลีกับคนพื้นที่มากๆ ปัจจุบันมีชนิดคอนจูเกตที่สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดีกว่า วัคซีนชนิดโพลีแซคคาไรด์ ป้องกันได้ 4 สายพันธุ์ (A,C,Y,W135) ควรฉีดวัคซีนก่อนเดินทางอย่างน้อย 2 สัปดาห์ และฉีดกระตุ้นอีก 3-5 ปีถ้ายังมีความเสี่ยงสูง

3. วัคซีนที่ต้องได้รับเมื่อจะเดินทางไปบางประเทศ (Required/Mandatory vaccine for travelers)

วัคซีนที่ต้องได้รับเมื่อจะเดินทางไปยังบางประเทศมีเพียง 2 ชนิด คือวัคซีนป้องกันโรคไข้เหลือง และวัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่น

3.1 วัคซีนป้องกันโรคไข้เหลือง

โรคไข้เหลืองนับเป็นโรคระบาดที่สำคัญที่นำโดยยุง และพบเฉพาะประเทศในแถบแอฟริกาและอเมริกาใต้ ซึ่งผู้ที่เดินทางเข้าไปในประเทศดังกล่าวทุกคนที่มีอายุมากกว่า 9 เดือน ต้องฉีดวัคซีนป้องกันไข้เหลืองล่วงหน้าอย่างน้อย 10 วัน และต้องถือเอกสารรับรองการฉีดวัคซีนไปด้วย⁷ เพื่อการตรวจคนเข้าเมืองหรือขอวีซ่าเพื่อเข้าประเทศ แต่ผู้เดินทางทุกคนต้องตระหนักว่าประเทศที่ไม่ต้องการเอกสารการฉีดวัคซีนระหว่างประเทศไม่ได้หมายความว่าปลอดภัยจากโรคไข้เหลือง

วัคซีนไข้เหลืองเป็นวัคซีนเชื้อมีชีวิตร้อนฤทธิ์ สามารถฉีดเข้ากล้ามเนื้อหรือเข้าชั้นใต้ผิวหนัง (subcutaneous) ให้ฉีด 1 ครั้ง โดยไม่ต้องฉีดกระตุ้น ปัจจุบันองค์การอนามัยโลกยืนยันว่าภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นจะอยู่ได้ตลอดชีวิต

ข้อห้ามใช้วัคซีนชนิดนี้คือเด็กอายุน้อยกว่า 6 เดือน ผู้แพ้ส่วนประกอบของวัคซีน รวมถึงไข่ ผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง ไม่ว่าจะโดยกำเนิดหรือเกิดขึ้นภายหลัง ผู้ที่เป็นโรคของต่อมไทมัส ผู้ติดเชื้อเอชไอวี ที่มี CD4 น้อยกว่า 200 เซลล์/มม.³ สำหรับในกลุ่มผู้สูงอายุ สตรีมีครรภ์หรือให้นมบุตร เด็กอายุ 6-9 เดือน จัดเป็นกลุ่มที่ควรระวังในการให้วัคซีน ต้องพิจารณาถึงข้อดีข้อเสียของวัคซีนอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจให้วัคซีน

ปัจจุบันกระทรวงสาธารณสุขกำหนดให้ประเทศต่างๆ จำนวน 42 ประเทศดังต่อไปนี้ เป็นเขตติดต่อของโรคไข้เหลือง ซึ่งผู้เดินทางเข้าประเทศไทยจากประเทศเหล่านี้ ต้องมีเอกสารรับรองการฉีดวัคซีนโรคไข้เหลืองเป็นเงื่อนไขในการเข้าประเทศ⁸⁻⁹

ทวีป	รายชื่อประเทศที่เป็นเขตติดต่อของโรคไข้เหลือง
อเมริกากลาง-ใต้ 13 ประเทศ	บราซิล(Brazil), โบลิเวีย(Bolivia), เปรู(Peru), เอกวาดอร์(Ecuador), กายอานา (Guyana), เฟรนช์กายอานา(French-Guiana), ปานามา(Panama), โคลอมเบีย(Colombia), เวนซุเอลา(Venezuela), ซูรินาม(Suriname), ตรินิแดดและโตเบโก(Trinidad and Tobago), อาร์เจนตินา(Argentina), ปารากวัย(Paraguay)
แอฟริกา 29 ประเทศ	แองโกลา (Angola), เบนิน (Benin), บูร์กินาฟาโซ (Burkina Faso) บुरुнді (Burundi), แคเมอรูน (Cameroon), สาธารณรัฐแอฟริกากลาง (Central African Republic), สาธารณรัฐคองโก (Republic of Congo) โกตดิวัวร์ (Côte d'Ivoire), เอธิโอเปีย (Ethiopia), แกมเบีย (Gambia), กาบอง (Gabon), กานา (Ghana), กินี(Guinea), กินีบิสเซา (Guinea-Bissau), อีควาทอเรียลกินี (Equatorial Guinea), เคนยา (Kenya), ไลบีเรีย (Liberia), มาลี (Mali), มอริเตเนีย (Mauritania), เซเนกัล (Senegal), เซียร์ราลีโอน (Sierra Leone), ซูดาน (Sudan), เซาท์ซูดาน (South Sudan) ชาด (Chad), โตโก (Togo), ยูกันดา (Uganda), สาธารณรัฐประชาธิปไตยคองโก (Democratic Republic of Congo) ไนเจอร์ (Niger), ไนจีเรีย (Nigeria)

หนึ่งข้อมูลรายชื่อประเทศและเขตที่มีการระบาดของโรคไข้เหลืองอาจมีการเปลี่ยนแปลงเป็นระยะ สามารถตรวจสอบข้อมูลล่าสุดได้จากเว็บไซต์ของ US CDC – Health Information for International Travel (www.cdc.gov/travel)และขององค์การอนามัยโลก WHO International travel and Health (www.who.int/ith)

ผู้เดินทางสามารถขอรับวัคซีนไข้เหลืองพร้อมเอกสารรับรองการฉีดวัคซีนได้ที่ สถานบันำราศนราดูลุร กระทรวงสาธารณสุข โรงพยาบาลเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล สถานเสาวภา สภากาชาดไทย รวมถึงที่ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศต่างๆ เช่น ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ท่าเรือกรุงเทพ(คลองเตย) ท่าเรือแหลมฉบัง ท่าเรือสงขลา ฯลฯ

3.2 วัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่น

วัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นเป็นวัคซีนป้องกันโรคที่ประเทศซาอุดีอาระเบีย ออกกฏให้ ผู้เดินทางทุกรายที่ไปแสวงบุญในพิธีฮัจญ์หรืออุมเราะห์หรือฮัจญ์ ยังเมืองเมกกะต้องได้รับก่อนขอวีซ่าเข้าประเทศ นอกจากนี้หลายประเทศยังขอเอกสารการได้รับวัคซีนดังกล่าวจากผู้เดินทางแสวงบุญที่เดินทางกลับ จากอุมเราะห์และฮัจญ์ด้วย

เอกสารรับรองการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันระหว่างประเทศ⁷ (International certificate of vaccination)

เอกสารรับรองการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันระหว่างประเทศเป็นเอกสารเฉพาะตัว ไม่ใช่หลายคนในเอกสารเล่มเดียวกัน เด็กจะต้องมีเอกสารดังกล่าวแยกต่างหาก เอกสารดังกล่าวต้องพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษและฝรั่งเศส อาจเพิ่มภาษาอื่นอีกก็ได้ เอกสารรับรองการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันระหว่างประเทศจะมีผลบังคับใช้ก็ต่อเมื่อวัคซีนป้องกันโรคไข้เหลืองที่ใช้ได้รับการรับรองจากองค์การอนามัยโลกแล้ว และในหนังสือต้องมีการระบุชื่อบุคคลที่ได้รับวัคซีนอย่างชัดเจน มีเลขที่หนังสือเดินทาง ชนิด และ Lot number ของวัคซีน รวมทั้งต้องมีลายเซ็นของผู้มีอำนาจและมีตราประทับจากสถานที่ออกใบรับรองซึ่งได้รับแต่งตั้งจากกระทรวงสาธารณสุข และในเอกสารรับรองดังกล่าวจะต้องไม่มีรอย ชูดลบ ชีตง่าใดๆ

เอกสารรับรองการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันระหว่างประเทศที่ออกให้แก่เด็กที่ยังเขียนหนังสือไม่ได้ ผู้ปกครองหรือบิดามารดาต้องลงชื่อแทน และมีผู้รับรองอีกชั้นหนึ่ง

ตัวอย่างเอกสารรับรองการสร้างเสริมภูมิคุ้มกัน

This is to certify that Ole OLSEN date of birth 8 Nov. sex M
Je soussigné(e) certifie que Ole OLSEN né(e) le 1945 sexe M
whose signature follows O. Olsen
dont la signature suit

has on the date indicated been vaccinated or revaccinated against yellow fever.
a été vacciné(e) ou revacciné(e) contre la fièvre jaune à la date indiquée.

Date	Signature and professional status of vaccinator Signature et titre du vaccinateur	Manufacturer and batch no. of vaccine Fabricant du vaccin et numéro du lot	Official stamp of vaccinating centre Cachet officiel du centre de vaccination
8 January 2001	Dr. John Doe M.D.	R.I.V. 63007	

Signature of person vaccinated
Signature de la personne vaccinée

e.g.: 8 January 2001
ex.: 8 janvier 2001

Signature required
(rubber stamp not accepted)
Signature exigée (le cachet n'est pas suffisant)

Official stamp
Cachet officiel

1. World Health Organization. International travel and health 2012. WHO Press, Geneva, Switzerland 2012. Available from <http://www.who.int/ith>. (Access 20 July 2018)
2. Center of Diseases Prevention and Control. Health Information for International Travel 2018. US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Atlanta 2017. Available from <http://www.cdc.gov/travel>. (Access 20 July 2018)
3. วีระชัย วัฒนวีระเดช อัจฉรา ตั้งสถาพรพงษ์ กุลกัญญา โชคไพบูลย์กิจ. คู่มือวัคซีน 2016-2017 และปัญหาที่พบบ่อย. กรุงเทพมหานคร. บริษัท ปียอนด์ เอ็นเทอร์ไพรซ์ จำกัด 2559.
4. <http://polioeradication.org/>
5. กิตติยศ ภู่วรรณ วัคซีนตัวอักษรเอ วัคซีนตัวอักษรบี วัคซีนไทฟอยด์ และวัคซีนอหิวาตกโรค ใน วัชรพงศ์ ปิยะภาณี พรเทพ จันทวานิช บรรณาธิการ. Travel Medicine เวชศาสตร์การเดินทางและท่องเที่ยว. กรุงเทพมหานคร: เนติกุลการพิมพ์ 2561. น. 69-76.
6. CDC. Updated recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2007;56:1080-4.
7. World Health Organization. International health regulation 2005. WHO Press, Geneva, Switzerland. 2005. Available from <http://www.who.int/ihr/en/>. (Access 20 July 2018)
8. กระทรวงสาธารณสุข. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องท้องที่หรือเมืองท่านอกราชอาณาจักรที่เป็นเขตติดโรคไข้เหลือง พศ. 2560 (เข้าถึงเมื่อ 20 มิถุนายน 2561) เข้าถึงได้จาก <http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2560/E/316/1.PDF>.
9. กระทรวงสาธารณสุข. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคไข้เหลือง พศ. 2560 (เข้าถึงเมื่อ 20 มิถุนายน 2561) เข้าถึงได้จาก <http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2560/E/316/7.PDF>

บทนำและระบาดวิทยา

โรคภัยฟอยด์หรือไข้รากสาดน้อย เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Salmonella enterica* serotype Typhi ลักษณะอาการของโรค ได้แก่ ไข้สูง อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร อากากระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ แน่นท้อง ท้องผูก และตามมาด้วยอาการท้องเสีย หากไม่ได้รับการรักษา จะมีไข้อยู่ได้นาน 3 - 4 สัปดาห์ แต่ปัจจุบันในประเทศไทยพบโรคนี้น้อยลงมาก รายงานการระบาดส่วนใหญ่มักเกิดตามแนวชายแดน หรือตามศูนย์อพยพ ซึ่งใช้น้ำจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติ หรือน้ำประปาที่คุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานและมีการพบเชื้อ *S. Typhi* ที่ดื้อยาปฏิชีวนะหลายขนานด้วย เชื้อภัยฟอยด์ก่อโรคในมนุษย์เท่านั้น และติดต่อทางการรับประทานอาหาร และน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อ¹⁻³

จากข้อมูลเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาปี พ.ศ. 2554 มีรายงานผู้ป่วยโรคภัยฟอยด์ทั้งสิ้น 3,887 ราย จาก 69 จังหวัดทั่วทุกภาคของประเทศไทย คิดเป็นอัตราป่วย 6.12 ต่อประชากรแสนคน ไม่มีผู้ป่วยเสียชีวิต กลุ่มอายุที่พบมากที่สุด เรียงตามลำดับ คือ 35-44 ปี ร้อยละ 15.05 รองลงมา ได้แก่ อายุ 45-54 ปี ร้อยละ 13.61 และ 25-34 ปี ร้อยละ 12.61 ผู้ป่วยมีสัญชาติไทย ร้อยละ 98.8 จังหวัดที่มีอัตราป่วยสูงสุด 5 อันดับแรก คือ แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ ระนอง แพร่ และลำพูน มีอัตราป่วย 53.34, 28.97, 28.61, 25.97, และ 23.47 ต่อประชากรแสนคน ตามลำดับ

ชนิดของวัคซีน

วัคซีนป้องกันโรคภัยฟอยด์ มี 2 ชนิด คือ

1. วัคซีนชนิดฉีดชนิด polysaccharide (Vi capsular polysaccharide typhoid vaccine, ViCPS) มีชื่อการค้าหลายอย่าง เช่น Typhim Vi™, Typbar™, Typherix™ เป็นวัคซีนชนิดเชื้อตาย ซึ่งผลิตจาก purified Vi (Virulence) antigen ที่เป็นโพลีแซคคาไรด์จาก capsule ของเชื้อ *S. Typhi* สายพันธุ์ Ty2 และเก็บรักษาด้วยน้ำยา phenol

2. วัคซีนชนิดฉีดชนิด conjugate (Purified Vi polysaccharide-tetanus toxoid conjugate vaccine) เป็นวัคซีนใหม่มีการนำ Vi polysaccharide antigen ไป conjugate กับ tetanus toxoid ซึ่งทำให้สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดีขึ้น และใช้ในเด็กเล็กได้ มีชื่อการค้า Typbar_TCV™ โดยบริษัท Bharat Biotech ซึ่งได้รับการรับรองจากองค์การอนามัยโลกในปี 2018 ขณะนี้ยังไม่มีจำหน่ายในประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีชื่อการค้า Pedatyph ผลิตโดย Bio-Med แต่ยังมีข้อมูลไม่มาก

3. วัคซีนชนิดรับประทาน (Oral typhoid vaccine : Ty21a) ชื่อการค้า Vivotif Berna™ ผลิตโดยบริษัท Swiss Serum and Vaccine Institute เป็นวัคซีนที่เตรียมจากเชื้อ *S. typhi* สายพันธุ์ Ty21a ที่มีชีวิตแต่ทำให้อ่อนฤทธิ์ลง (live attenuated vaccine) วัคซีนชนิดนี้มี 2 รูปแบบ ได้แก่ ชนิดแคปซูล (enteric-coated capsule) และชนิดผงละลายน้ำ ปัจจุบันไม่มีจำหน่ายในประเทศไทย

ส่วนประกอบของวัคซีน

วัคซีนชนิดฉีด ชนิด polysaccharide ในวัคซีน 0.5 มล. ประกอบด้วย โพลีแซคคาไรด์ของ S. Typhi 25 มก. ผสมในสารละลายซึ่งประกอบด้วย โซเดียมคลอไรด์ ไดโซเดียมฟอสเฟต และโมโนโซเดียมฟอสเฟต

วัคซีนชนิดรับประทาน วัคซีนชนิด conjugate ประกอบด้วย Vi antigen 25 มก./0.5 มล

- ชนิดแคปซูล ใน 1 แคปซูล มีจำนวนเชื้อ S. Typhi สายพันธุ์ Ty21a $> 10^9$ ตัว ส่วนประกอบอื่น ได้แก่ sucrose, ascorbic acid, amino acid mixture, lactose, magnesium stearate บรรจุในแคปซูลซึ่งไม่ถูกทำลายด้วยกรดในกระเพาะอาหาร

- วัคซีนชนิดน้ำ มีจำนวนเชื้อ S. Typhi $\geq 2 \times 10^9$ ตัว ส่วนผสมอื่น ได้แก่ sucrose, lactose, aspartane, ascorbic acid, Hy-Case SF บรรจุในซอง ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วนแยกกัน ส่วนแรกเป็นผงแห้งของวัคซีน ส่วนที่ 2 เป็น buffer เพื่อป้องกันการทำลายจากกรดในกระเพาะอาหาร

ขนาดและวิธีใช้

วัคซีนชนิดฉีด ชนิด polysaccharide ผู้ใหญ่และเด็กอายุ 2 ปี ขึ้นไป ฉีด 0.5 มล. ครั้งเดียว เข้ากล้ามเนื้อ และแนะนำให้ฉีดล่วงหน้า 2 สัปดาห์ ก่อนเดินทางไปในพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อทัยฟอยด์ วัคซีนชนิด Polysaccharide ไม่มีประสิทธิภาพในเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี ถ้าจำเป็นต้องให้ในเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปีสามารถพิจารณาให้วัคซีนชนิด Conjugate ได้ซึ่งสามารถให้ได้ตั้งแต่เด็กอายุ 6 เดือนขึ้นไปฉีดเข้ากล้ามเนื้อครั้งเดียว อาจพิจารณาฉีดกระตุ้น 3 ปี ต่อมา

วัคซีนชนิดรับประทาน

- ชนิดแคปซูล ให้รับประทานครั้งละ 1 แคปซูล 1 ชั่วโมงก่อนอาหารมื้อใดมื้อหนึ่ง วันเว้นวัน จนครบ 4 โดส (วันที่ 1, 3, 5 และ 7) โดสสุดท้ายก่อนเดินทาง 1 สัปดาห์ วัคซีนรับประทานโดยกลืนทั้งแคปซูล พร้อมกับเครื่องดื่มเย็นหรืออุ่น $< 37^{\circ}\text{C}$ (น้ำหรือนม) ห้ามเคี้ยว เด็กที่จะรับวัคซีนต้องกลืนแคปซูลได้ คืออายุ 6 ปีขึ้นไป ควรให้วัคซีนซ้ำทุก 5 ปี ในกรณีที่ต้องเดินทางไปในพื้นที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อทัยฟอยด์

- ชนิดผงละลายน้ำ ให้ครั้งละ 1 ซอง กิน 1 ชั่วโมง ก่อนอาหารมื้อใดมื้อหนึ่ง วันเว้นวัน จนครบ 4 โดส (วันที่ 1, 3, 5 และ 7) วิธีผสมยาให้เขย่าซองเพื่อให้ยานอนกัน ผสมในน้ำเย็นหรือน้ำอุ่น $\leq 37^{\circ}\text{C}$ ปริมาตร 10 มล. ห้ามผสมในน้ำผลไม้ นม หรือเครื่องดื่มที่มีคาร์บอนเนต (เช่น น้ำอัดลม) คนเบาๆ ประมาณ 5-10 นาที จนเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นรีบให้ดื่มทันที แนะนำให้ในเด็กอายุ 2 ปี ขึ้นไป ควรให้วัคซีนซ้ำทุก 5 ปี ในกรณีที่ต้องเดินทางไปในพื้นที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อทัยฟอยด์

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีน และอายุที่ควรได้รับวัคซีน

เนื่องจากโรคนี้พบน้อยลงมากในประเทศไทย รวมทั้งประสิทธิภาพของวัคซีนมีจำกัดและป้องกันได้ระยะสั้น จึงไม่แนะนำให้ในเด็กปกติทั่วไป แต่แนะนำให้เฉพาะผู้ที่มีความเสี่ยง เช่น ผู้ที่จะเดินทางไปในพื้นที่ที่มีการระบาดของหรือพื้นที่ที่มีความชุกของโรคสูง เช่น ประเทศในแถบเอเชียใต้ เช่น อินเดีย เนปาล บังกลาเทศ และไม่มั่นใจว่าจะหลีกเลี่ยงน้ำหรืออาหารที่อาจปนเปื้อนเชื้อได้ หรือผู้ที่ต้องปฏิบัติงานในห้วงปฏิบัติการเกี่ยวกับเชื้อทัยฟอยด์

ปฏิกิริยาจากวัคซีน

วัคซีนชนิดฉีด ชนิด polysaccharide พบปฏิกิริยาข้างเคียงเล็กน้อย ได้แก่ ปวดบวมแดง บริเวณที่ฉีดพบได้ร้อยละ 7 ปวดศีรษะ พบได้ร้อยละ 1.5-3 และไข้ พบได้ร้อยละ 0-1⁴ อาการเหล่านี้ มักหายภายใน 48 ชั่วโมง

จากการเฝ้าระวังความปลอดภัยหลังการใช้วัคซีนอย่างแพร่หลายในสหรัฐอเมริกา มีรายงานปฏิกิริยาจากวัคซีน 4.5/100,000 โดส ส่วนใหญ่เป็นอาการที่ไม่รุนแรง ได้แก่ อาการเฉพาะที่ ไข้ ปวดศีรษะ ผื่นผิวหนัง ลมพิษ ปวดท้อง คลื่นไส้ ส่วนอาการรุนแรงหลังจากได้รับวัคซีนพบได้น้อย⁵

วัคซีนชนิด conjugate Typbar-TCV มีปฏิกิริยาข้างเคียงน้อย เช่น ปวดบวมบริเวณที่ฉีด ภายใน 48 ชั่วโมง ประมาณร้อยละ 1-10 ไม่มีผลข้างเคียงรุนแรง ไม่ต่างจากวัคซีน polysaccharide จากการศึกษาวัดขึ้น Typbar-TCV หลังขึ้นทะเบียน พบว่าสามารถให้พร้อมวัคซีนชนิดอื่นได้ โดยไม่รบกวนการสร้างภูมิคุ้มกัน และไม่ทำให้ผลข้างเคียงมากขึ้น^{6,7}

วัคซีนชนิดรับประทาน จากการเฝ้าระวังความปลอดภัยหลังการใช้วัคซีนอย่างแพร่หลายในสหรัฐอเมริกา มีรายงานปฏิกิริยาจากวัคซีน 9.7/100,000 โดส อาการข้างเคียงที่พบเช่นเดียวกับวัคซีนชนิดฉีด เช่น แน่นท้อง คลื่นไส้ อาเจียน ไข้ ปวดศีรษะ ผื่น หรือลมพิษ ซึ่งพบน้อยมาก⁵

ข้อควรระวัง

วัคซีนชนิดฉีด ทั้งสองชนิด ห้ามให้ในผู้ที่เคยมีปฏิกิริยารุนแรงจากวัคซีนชนิดนี้มาก่อน ส่วนผู้ที่เจ็บป่วยด้วยอาการไข้ ควรเลื่อนการให้วัคซีนไปก่อน ยังไม่มีข้อมูลด้านความปลอดภัยของการให้วัคซีนนี้ในหญิงตั้งครรภ์

วัคซีนชนิดรับประทาน เนื่องจากเป็นวัคซีนจากเชื้อที่มีชีวิต จึงไม่ควรให้ในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือได้รับยากดภูมิคุ้มกัน และภูมิคุ้มกันที่จะเกิดได้ต้องอาศัยการแบ่งตัวของเชื้อที่เป็นวัคซีนในลำไส้ จึงไม่ควรให้ในขณะที่เป็นโรกระบบทางเดินอาหาร⁴ และไม่ควรให้ร่วมกับยาปฏิชีวนะที่มีฤทธิ์ทำลายเชื้อ เช่น cotrimoxazole, ampicillin, chloramphenicol ควรเลื่อนการให้วัคซีนหลังรับประทานยาเมื่อสุดท้ายอย่างน้อย 24 ชั่วโมง เช่นเดียวกับยาด้านมาลาเรีย mefloquine และ chloroquine⁸ ซึ่งแนะนำให้เลื่อนหลังรับประทานยาเป็นเวลา 3 วัน แต่ในกรณีของ proguanil hydrochloride ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ ควรให้วัคซีนเว้นห่างจากหลังรับประทานยาเมื่อสุดท้ายอย่างน้อย 10 วัน⁹ สามารถให้วัคซีนชนิดรับประทานนี้พร้อมกับวัคซีนโปลิโอชนิดรับประทานได้โดยไม่มีผลต่อภูมิคุ้มกัน⁹

หลังการให้วัคซีนสามารถพบเชื้อจากวัคซีนได้ชั่วคราวในอุจจาระ แต่ยังไม่มียาแผนการรักษาเชื้อจากวัคซีน⁸ ความปลอดภัยของวัคซีนชนิดนี้ในหญิงตั้งครรภ์นั้นยังไม่แน่นอน มีรายงานการแท้ง 1 ราย ขณะอายุครรภ์ 9 สัปดาห์ ซึ่งเกิดภายหลังหญิงตั้งครรภ์ได้รับวัคซีน Ty21a ร่วมกับวัคซีนป้องกันโรคแอนแทรกซ์ ได้ 1 เดือน จึงไม่ควรใช้วัคซีนชนิดนี้ในหญิงตั้งครรภ์⁵

ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้น

วัคซีนชนิดฉีด ชนิด polysaccharide มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคร้อยละ 61-93¹⁰⁻¹³ ส่วนวัคซีนชนิด conjugate พบว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าประมาณ 85-98%^{6,14} ภายหลังได้รับวัคซีนแล้ว จะเริ่มมีภูมิคุ้มกันโรคภายใน 7-10 วัน ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นไม่สามารถป้องกันการติดเชื้อจาก *Salmonella* ชนิดอื่นได้

วัคซีนชนิด conjugate กระตุ้นให้เกิดภูมิคุ้มกันถึงร้อยละ 100 และมีประสิทธิภาพรวมประมาณ ร้อยละ 87¹⁵⁻¹⁸

วัคซีนชนิดรับประทาน มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคที่หลากหลาย คือตั้งแต่ร้อยละ 42-96¹⁹⁻²⁰ และอาจมี herd immunity ด้วย ภูมิคุ้มกันจะเกิดขึ้นภายหลังได้รับวัคซีนแคปซูลสุดท้าย 2 สัปดาห์ และอยู่ได้นานอย่างน้อย 3 ปี แอนติบอดีที่เกิดขึ้นจะมีทั้งในเลือดและลำไส้

ควรให้วัคซีนซ้ำทุก 5 ปี ในกรณีที่ต้องเดินทางไปในพื้นที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อทัยฟอยด์ เนื่องจากวัคซีนไม่สามารถป้องกันโรคได้ทั้งหมด จึงยังต้องปฏิบัติตามหลักสุขอนามัยอย่างเคร่งครัดเป็นสำคัญ

การเก็บวัคซีน

วัคซีนชนิดฉีด ให้เก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °ซ ห้ามแช่แข็ง

วัคซีนชนิดรับประทาน ให้เก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °ซ ในที่แห้งและไม่ถูกแสง

เอกสารอ้างอิง

1. การสอบสวนโรคไข้ทัยฟอยด์ที่อาศัยในศูนย์อพยพบ้านถ้ำหิน อ.สวนผึ้ง จ. ราชบุรี 10 สิงหาคม 2544 รายงานการสอบสวนโรคเบื้องต้น (FETP). สำนักระบาดวิทยา.(เข้าถึงเมื่อ 20 มิถุนายน 2561) เข้าถึงได้จาก <http://epid.moph.go.th/epi32>.
2. ไสภณ เอี่ยมศิริถาวร, ปิยนิตย์ ธรรมภรณ์พิลาศ, พรรณราย สมิตสุวรรณ, และคณะ. การระบาดของโรคไข้ทัยฟอยด์ที่อาศัยปฏิบัติชิวณะ ในศูนย์พักพิงชั่วคราวผู้หนีภัยผู้รับขบวนการกัมพูชา จังหวัดตราด เดือนพฤศจิกายน 2540 - กุมภาพันธ์ 2541. รายงานการเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์ 2543;31,5: 146-52.
3. วิทยา สวัสดิคุณพิงศ์, จิรภัทร กัลยาณพจน์พร. การระบาดของไข้ทัยฟอยด์ที่อาศัยด้านเชื้อหลายขนานจากการดื่ม น้ำพุ. จพสท 2544;84:1513-7.
4. American Academy of Pediatrics. Salmonella infections. In : In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. Red Book: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases. 31st ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics;2018:711-7.
5. Begier EM, Burwen DR, Haber P, Ball R. Post-marketing safety surveillance for typhoid fever vaccines from the vaccine adverse event reporting system, July 1990 through June 2002. Clin Infect Dis 2004;38:771-9.
6. Mohan VK, Varanasi V, Singh A, Pasetti MF, Levine MM, Venkatesan R, Ella KM. Safety and immunogenicity of a Vi polysaccharide-tetanus toxoid conjugate vaccine (Typbar-TCV) in healthy infants, children, and adults in typhoid endemic areas: a multicenter, 2-cohort, open-label, double-blind, randomized controlled phase 3 study. Clin Infect Dis. 2015;61:393-402.
7. Thiem VD, Lin FY, Canh do G, et al. The Vi conjugate typhoid vaccine is safe, elicits protective levels of IgG anti-Vi, and is compatible with routine infant vaccines. Clin Vaccine Immunol 2011;18:730-5
8. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the American Academy of Family Physicians (AAFP) : General Recommendations on Immunization. MMWR 2002;51(RR02):1-36.
9. Kollaritsch H, Que JU, Kunz C , Wiedermann G, Herzog C, Cryz SJ Jr. Safety and immunogenicity of live oral cholera and typhoid vaccines administered alone or in combination with anti-malarial drugs, oral polio vaccine or yellow fever vaccine. J Infect Dis 1997;175:871-5.
10. Keitel WA, Bond NI, Zahradnik JM, Cramton TA, Robbins JB. Clinical and serological responses following primary and booster immunization with Salmonella typhi Vi capsular polysaccharide vaccines. Vaccine 1994;12:195-9.

11. Acharya IL, Lowe CU, Thapa R, et al. Prevention of typhoid fever in Nepal with the Vi capsular polysaccharide of *Salmonella typhi*. *N Engl J Med* 1987;317:1101-4.
12. Sur D, Ochiai RL, Bhattacharya SK, et al. A cluster-randomized effectiveness trial of Vi typhoid vaccine in India. *N Engl J Med* 2009;361:335-44.
13. DeRoeck D, Ochiai RL, Yang J, Anh DD, Alag V, Clemens JD. Typhoid vaccination: the Asian experience. *Expert Rev Vaccines* 2008;7:547-60.
14. Voysey M and Pollard AJ. Sero-efficacy of Vi-polysaccharide tetanus-toxoid typhoid conjugate vaccine (Typbar-TCV). *Clin Infect Dis* 2018;67:18-24.
15. Lin FY, Ho VA, Khiem HB, et al. The efficacy of a *Salmonella typhi* Vi conjugate vaccine in two-to-five-year-old children. *N Engl J Med* 2001;344:1263-9.
16. Szu SC. Development of Vi conjugate - a new generation of typhoid vaccine. *Expert Rev Vaccines* 2013;12:1273-86.
17. Mai NL, Phan VB, Vo AH, et al. Persistent efficacy of Vi conjugate vaccine against typhoid fever in young children. *N Engl J Med* 2003;349:1390-1.
18. Szu SC, Klugman KP, Hunt S. Re-examination of immune response and estimation of anti-Vi IgG protective threshold against typhoid fever-based on the efficacy trial of Vi conjugate in young children. *Vaccine* 2014;32:2359-63.
19. Levine MM, Ferreccio C, Black RE, Germanier R. Large-scale field trial of Ty21a live oral typhoid vaccine in enteric-coated capsule formulation. *Lancet* 1987;1:1049-52.
20. Simanjuntak CH, Paleologo FP, Punjabi NH, et al. Oral immunization against typhoid fever in Indonesia with Ty21a vaccine. *Lancet* 1991;338:1055-9.

บทนำและระบาดวิทยา

โรคไข้เหลืองเกิดจากเชื้อไวรัสไข้เหลือง (Yellow fever virus) ซึ่งเป็น arbovirus แพร่เชื้อโดยยุงลาย (*Aedes aegypti*) หรือยุงชนิดอื่นที่ติดเชื้อในป่าของทวีปอเมริกาใต้ และแอฟริกา ยุงพวกนี้กัดในตอนกลางวัน ไวรัสไข้เหลืองแพร่เชื้อให้คนและลิงในบริเวณป่า ลิงเป็นแหล่งรังโรคสำคัญโดยเชื้อแพร่จากลิงไปลิงโดยยุง เมื่อยุงมากัดคนที่เข้าไปในป่าเชื้อไวรัสจะเข้าสู่คนทำให้เกิดการระบาดประปรายเป็นครั้งคราว ในเขตเมืองมีการแพร่เชื้อจากคนสู่คนโดยยุง เมื่อไวรัสแพร่กระจายในชุมชนเมืองขนาดใหญ่ จะทำให้เกิดการระบาดในวงกว้าง ในทวีปแอฟริกาการแพร่ระบาดเกิดในเขตสะวันนาขึ้น ยุงเป็นพาหะกัดทั้งคนและลิง แม้การติดเชื้อบางครั้งจะไม่มีอาการ แต่เมื่อป่วยจะเกิดอาการ 2 ระยะ ระยะแรก มีไข้ปวดกล้ามเนื้อ ปวดศีรษะ หนาวสั่น เวียนศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน มักเกิดอาการหัวใจเต้นช้าลง ผู้ป่วยประมาณร้อยละ 15 จะเข้าสู่ระยะที่สอง หลังจากนั้น 2-3 วัน ด้วยอาการไข้กลับคืน เริ่มตัวเหลืองตาเหลือง ปวดท้อง อาเจียน และเริ่มมีอาการเลือดออก ครั้งหนึ่งของผู้ป่วยเสียชีวิตใน 10-14 วัน หลังเริ่มมีอาการ

โรคไข้เหลืองเป็นโรคประจำถิ่นในเขตร้อนของทวีปแอฟริกา อเมริกาใต้ จำนวนครั้งของการระบาดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 ประเทศอื่นๆ ที่มีความเสี่ยงต่อการนำโรคไข้เหลืองเข้าประเทศคือประเทศที่มีพาหะและสัตว์เจ้าบ้านประเภทลิง และแม้ว่าได้มีการผลิตวัคซีนโรคไข้เหลืองมาแล้ว 60 ปีแล้ว แต่ในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมา ผู้ป่วยโรคไข้เหลืองกลับเพิ่มจำนวนขึ้นและกำลังเป็นปัญหาสาธารณสุขของโลกที่สำคัญในปัจจุบัน แม้ว่าจะไม่เคยมีรายงานผู้ป่วยจากทวีปเอเชียแต่มีการคาดการณ์ว่าอาจเกิดการระบาดขึ้นได้ในอนาคต เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มียุง *Aedes aegypti* อยู่จำนวนมาก และมีลิงในป่าจำนวนมากด้วย

สถานการณ์การระบาดของโรคไข้เหลืองทั่วโลก ตั้งแต่เดือนมกราคมพ.ศ. 2559 ถึงกุมภาพันธ์ปีพ.ศ. 2561 พบมีการระบาดเกิดขึ้นใน 7 ประเทศของทวีปแอฟริกาและอเมริกาใต้ และพบผู้ป่วยโรคไข้เหลืองในประเทศจีน (Imported case) ซึ่งเกิดจากการติดเชื้อเพราะเดินทางไปในประเทศแองโกลา และล่าสุดมีการระบาดในประเทศบราซิล โดยพบผู้ป่วยทั้งสิ้น 464 ราย เสียชีวิตจำนวน 154 ราย¹ ยังไม่เคยพบผู้ป่วยโรคไข้เหลืองเกิดขึ้นในประเทศไทยมาก่อน

สำหรับวัคซีนป้องกันโรคไข้เหลือง ในประเทศไทยมีกฎหมายให้ผู้เดินทางจากประเทศที่เป็นแดนระบาดต้องมีเอกสารรับรองการฉีดวัคซีนไข้เหลืองมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 วัน² และแนะนำให้ผู้ที่จะเดินทางไปประเทศในทวีปแอฟริกาตอนกลางและทวีปอเมริกากลางและใต้ที่อยู่ในเขตระบาดของโรคไข้เหลืองได้รับวัคซีนไข้เหลืองก่อนเดินทางทุกคน

ชนิดของวัคซีน

วัคซีนป้องกันโรคไข้เหลืองเป็นวัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตร้อนฤทธิ์ซึ่งเตรียมจากเชื้อไวรัสไข้เหลืองสายพันธุ์ 17D ผลิตในไข่ไก่ฟัก ทำเป็นรูปผง (freeze-dried)

ส่วนประกอบของวัคซีน

วัคซีนที่ผสมแล้วปริมาตร 0.5 มล. ประกอบด้วยเชื้อไวรัสไข้เหลืองสายพันธุ์ 17D ไม่ต่ำกว่า 1000 mouse LD50

ขนาดบรรจุ

บรรจุกล่องละ 1 โด๊ส (0.5 มล.) พร้อมน้ำยาทำลายในหลอดแยกบรรจุ

ขนาดและวิธีใช้

ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง (subcutaneous) ครั้งเดียว ขนาด 0.5 มล.

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีน และอายุที่ควรรับวัคซีน

แนะนำให้วัคซีนในผู้มีอายุ 9 เดือนขึ้นไปที่จะเดินทางเข้าไปหรืออาศัยอยู่ในเขตติดโรคของทวีปอเมริกากลาง-อเมริกาใต้ และแอฟริกาที่มีความเสี่ยงของโรคไข้เหลือง และบุคลากรที่อาจสัมผัสเชื้อไวรัสไข้เหลือง ทั้งทางตรงและทางอ้อม หรือจากละอองฝอยของทางเดินหายใจของผู้ป่วย

สำหรับประเทศไทย กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุขได้มีการประกาศรายชื่อประเทศที่เป็นเขตติดต่อโรคไข้เหลือง จำนวน 42 ประเทศ ตามตารางด้านล่าง ประชาชนจากประเทศดังกล่าว หรือผู้เดินทางกลับจากพื้นที่ดังกล่าวจำเป็นต้องฉีดวัคซีนไข้เหลืองและต้องถือสมุดรับรองการฉีดวัคซีนไข้เหลือง มิฉะนั้นอาจถูกปฏิเสธไม่ให้เข้าราชอาณาจักรหรือถูกกักตัวไว้ดูอาการ^{2,3}

ทวีป	รายชื่อประเทศที่เป็นเขตติดต่อของโรคไข้เหลือง
อเมริกากลาง-ใต้ 13 ประเทศ	บราซิล(Brazil), โบลิเวีย(Bolivia), เปรู(Peru), เอกวาดอร์(Ecuador), กายอานา (Guyana), เฟรนช์กายอานา(French-Guiana), ปานามา(Panama), โคลอมเบีย(Colombia), เวเนซุเอลา(Venezuela), ซูรินาม(Suriname), ตรินิแดดและโตเบโก(Trinidad and Tobago), อาร์เจนตินา(Argentina), ปารากวัย(Paraguay)
แอฟริกา 29 ประเทศ	แองโกลา (Angola), เบนิน (Benin), บูร์กินาฟาโซ (Burkina Faso) บुरुнді (Burundi), แคเมอรูน (Cameroon), สาธารณรัฐแอฟริกากลาง (Central African Republic), สาธารณรัฐคองโก (Republic of Congo) โกตดิวัวร์ (Côte d'Ivoire), เอธิโอเปีย (Ethiopia), แกมเบีย (Gambia), กาบอง (Gabon), กานา (Ghana), กินี(Guinea), กินีบิสเซา (Guinea-Bissau), อีควทอเรียลกินี (Equatorial Guinea), เคนยา (Kenya), ไลบีเรีย (Liberia), มาลี (Mali), มอริเตเนีย (Mauritania), เซเนกัล (Senegal), เซียร์ราลีโอน (Sierra Leone), ซูดาน (Sudan), เซาท์ซูดาน (South Sudan) ชาด (Chad), โตโก (Togo), ยูกันดา (Uganda), สาธารณรัฐประชาธิปไตยคองโก (Democratic Republic of Congo) ไนเจอร์ (Niger), ไนจีเรีย (Nigeria)

อนึ่งการพิจารณาว่าผู้เดินทางต้องฉีดวัคซีนไข้เหลืองหรือไม่ ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ นอกจากจะต้องหาข้อมูลทางการแพทย์ว่า ประเทศที่จะไปเป็นพื้นที่ที่เสี่ยงต่อโรคไข้เหลืองหรือไม่ แล้วยังต้องคำนึงถึงกฎอนามัยระหว่างประเทศ กฎหมายของประเทศต้นทาง กฎหมายของประเทศปลายทาง รวมถึงกฎหมายของประเทศที่เป็นทางผ่าน (transit) และกฎของสายการบิน เพราะจะมีผลในการพิจารณาการฉีดวัคซีนไข้เหลือง⁴

นอกจากนี้ผู้เดินทางและแพทย์ผู้ให้คำปรึกษาต้องตระหนักว่า บางประเทศที่เป็นเขตระบาดของโรคไข้เหลือง อาจจะไม่ผ่อนผันกฎ โดยไม่มีการตรวจสอบหรือรับรองการฉีดวัคซีนไข้เหลืองตอนเข้าประเทศ แต่นั่นก็ไม่ได้หมายความว่าผู้เดินทางจะไม่มีความเสี่ยงต่อการติดโรคไข้เหลือง ในกรณีดังกล่าวต้องพิจารณาฉีดวัคซีนไข้เหลือง แม้ว่าประเทศปลายทางจะไม่ได้ตรวจสอบหรือรับรองไข้เหลือง

ทารกอายุ 6-9 เดือน ผู้สูงอายุ หญิงมีครรภ์ และหญิงที่ให้นมบุตร ควรระมัดระวังในการใช้วัคซีนนี้ หากพิจารณาแล้วเห็นว่าผู้เดินทางจะไปเขตติดโรคที่กำลังมีการระบาดและหลีกเลี่ยงการเดินทางไม่ได้ และไม่แน่ใจว่าการป้องกันยุ่งกััดในพื้นที่นั้นๆ จะได้ผล จึงพิจารณาให้วัคซีน

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน⁴⁻⁶

ปฏิกิริยาจากวัคซีนป้องกันโรคไข้เหลืองมักจะเป็นชนิดไม่รุนแรงและพบไม่บ่อย ได้แก่ ปฏิกิริยาเฉพาะที่ตำแหน่งที่ฉีดพบประมาณ ร้อยละ 2-5 ปฏิกิริยาทั่วไปจะเกิดขึ้นประมาณวันที่ 5-10 หลังฉีดวัคซีน ซึ่งเป็นเวลาที่อาจพบเชื้อปริมาณต่ำในกระแสเลือด ผู้ที่ได้รับวัคซีนอาจมีอาการปวดศีรษะเล็กน้อย ปวดเมื่อยตามกล้ามเนื้อ มีไข้ต่ำๆ ประมาณร้อยละ 25

ปฏิกิริยารุนแรงที่มีรายงานได้แก่

1. การแพ้ชนิดเฉียบพลัน (Immediate hypersensitivity reactions) มีผื่นลมพิษ หลดลมตีบพบได้น้อย มีรายงาน 1.8 รายต่อ 100,000 โด๊ส
2. อาการทางสมองหลังฉีดวัคซีน (Yellow fever vaccine-associated neurologic disease) เช่น สมองอักเสบ โรค Guillain-Barré อาจพบ 3-28 วันหลังรับวัคซีน อัตราการเกิด 0.8 รายต่อ 100,000 โด๊ส โดยอัตราการเกิดจะสูงขึ้นในผู้รับวัคซีนที่มีอายุเกิน 60 ปี และน้อยมากที่จะรุนแรงถึงเสียชีวิต
3. อาการของอวัยวะต่างๆ จากวัคซีน (Yellow fever vaccine-associated viscerotropic disease) เป็นปฏิกิริยาชนิดที่รุนแรง เกิดอวัยวะภายในทำงานล้มเหลวและมีโอกาสเสียชีวิตได้มาก โดยอัตราการเกิดจะสูงขึ้นในผู้รับวัคซีนที่มีอายุเกิน 60 ปีในประเทศสหรัฐอเมริกา มีอัตราการเกิด 0.4 รายต่อ 100,000 โด๊ส^{5,7}

ข้อควรระวัง

เนื่องจากวัคซีนป้องกันโรคไข้เหลืองเป็นวัคซีนเชื้อมีชีวิตร แม้มีความปลอดภัยสูง แต่พบอาการไม่พึงประสงค์ได้ จึงควรหลีกเลี่ยงในผู้สูงอายุ ผู้ที่อาจมีภูมิคุ้มกันบกพร่อง หญิงตั้งครรภ์ หญิงที่ให้นมบุตร มีรายงานเชื้อในวัคซีนที่อาจผ่านมายังลูกทางน้ำนมและก่อโรคได้^๖

อย่างไรก็ดี ผู้ที่ถูกยุงที่มีเชื้อกัดเพียงครั้งเดียวก็ติดโรคไข้เหลืองได้ ซึ่งเป็นอันตรายถึงชีวิต บุคคลในกรณีข้างต้น หากจำเป็นต้องฉีดวัคซีน เช่น ต้องพำนักหรือเดินทางไปพื้นที่ที่มีการระบาดของไข้เหลืองอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ต้องให้วัคซีนด้วยความระมัดระวัง

ข้อห้ามใช้

วัคซีนมีข้อห้ามในทารกอายุต่ำกว่า 6 เดือน ผู้ป่วยที่มีโรคของต่อมไทมัส รวมถึงโรค Thymoma และ Myasthenia Gravis ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง เช่น ติดเชื้อเอชไอวีที่มีระดับ CD4 ต่ำกว่า 200 ตัวต่อลบ.มล. หรือต่ำกว่าร้อยละ 15 ผู้ที่เป็นมะเร็งได้รับยาเคมีบำบัด มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องแต่กำเนิด^๕

ผู้ที่มีข้อห้ามในการฉีดวัคซีนไข้เหลือง แพทย์ควรพิจารณาแนะนำให้ยกเลิก/เลื่อนการเดินทางไปยังพื้นที่ที่มีไข้เหลืองไปก่อนจนกว่าผู้ป่วยจะฟื้นต่อภาวะนั้นๆ

วัคซีนห้ามให้แก่ผู้มีประวัติแพ้ไข่ อย่างรุนแรง ถ้าจำเป็นต้องให้วัคซีนในผู้ป่วยที่มีประวัติแพ้ไข่อย่างรุนแรง ควรปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการทดสอบ และทำ desensitization ถ้าจำเป็น

ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้น⁹⁻¹²

วัคซีนโรคไข้เหลืองกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดีมาก ภูมิคุ้มกันเกิดขึ้นร้อยละ 95 ใน 1 สัปดาห์ หลังการฉีด การฉีดวัคซีนจะให้ภูมิคุ้มกันนานอย่างน้อย 30-35 ปี และน่าจะอยู่ได้ตลอดชีวิต ทำให้ในปีพ.ศ.2556 องค์การอนามัยโลกได้ยืนยันว่าการรับวัคซีนไข้เหลืองเพียง 1 เข็ม ทำให้เกิดภูมิคุ้มกันที่ยาวนาน ไม่จำเป็นต้องได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้นอีก¹³

ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นไม่มีผลทำให้เกิด การติดเชื้อในกลุ่มฟลาวิไวรัสตัวอื่นง่ายขึ้น (enhancement) และสามารถให้วัคซีนไข้เหลืองพร้อมวัคซีนชนิดอื่นได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อการสร้างภูมิคุ้มกันจากวัคซีน

สำหรับวัคซีนเชื้อมีชีวิตร่อนฤทธิ์ เช่น วัคซีนหัด หัดเยอรมัน คางทูม วัคซีนอีสุกอีใส หากไม่ได้ให้พร้อมกับวัคซีนไข้เหลือง ควรให้ห่างกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์ ยกเว้นวัคซีนไทพอยด์ชนิดกิน (Oral Ty21a) สามารถให้พร้อมกัน หรือให้ก่อนหรือหลังวัคซีนไข้เหลืองเท่าใดก็ได้

มีการศึกษาการให้วัคซีนโรคไข้เหลืองพร้อมกับการฉีดอิมมูโนโกลบูลิน ไม่พบว่าการตอบสนองของภูมิคุ้มกันโรคของไข้เหลืองเปลี่ยนแปลงไปแต่อย่างใด เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม¹⁴ ยาป้องกันมาลาเรีย เช่น chloroquine จะหยุดยั้งการแบ่งตัวของไวรัสไข้เหลืองในห้องปฏิบัติการ แต่ไม่มีผลต่อการสร้างภูมิคุ้มกันโรคไข้เหลืองในผู้ที่รับวัคซีนและได้รับยาป้องกันโรคมาลาเรีย¹⁵

การเก็บและการทดสอบ

เก็บวัคซีนในตู้เย็นช่องธรรมดา ที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °ซ การหมอดอายุของวัคซีน ให้ดูฉลากบนขวดวัคซีน

เอกสารอ้างอิง

1. WHO. Global Alert and Response, Yellow Fever. Available from http://www.who.int/csr/don/archive/disease/yellow_fever/en/index.html. (Access 25 July 2018)
2. กระทรวงสาธารณสุข. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องท้องที่หรือเมืองท่านอกราชอาณาจักรที่เป็นเขตติดโรคไข้เหลือง พศ. 2560 (เข้าถึงเมื่อ 25 มิถุนายน 2561) เข้าถึงได้จาก <http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2560/E/316/1.PDF>
3. กระทรวงสาธารณสุข. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคไข้เหลือง พศ. 2560 (เข้าถึงเมื่อ 25 มิถุนายน 2561) เข้าถึงได้จาก <http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2560/E/316/7.PDF>
4. วัชรพงศ์ ปิยะภาณี วัคซีนไข้เหลือง ใน วัชรพงศ์ ปิยะภาณี พรเทพ จันทวานิช บรรณาธิการ. Travel Medicine เวชศาสตร์การเดินทางและท่องเที่ยว. กรุงเทพมหานคร: เนติกุลการพิมพ์ 2561. น. 49-58.
5. Center for Disease Control and Prevention. CDC Health Information for International Travel 2018. US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Atlanta 20171. Available from <http://www.cdc.gov/travel>. (Access 25 July 2018)
6. Monath TP, Gershman M, Staples JE, Barrett AD. Yellow fever vaccine. In: Plotkin SA, Orenstein WN, Offit P, editors. Vaccines 6th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2013:870-968.
7. Whittembury A, Ramirez G, Hernández H, et al. Viscerotropic disease following yellow fever vaccination in Peru. Vaccine 2009;27:5974-81.
8. Kuhn S, Twele-Montecinos L, MacDonald J, Webster P, Law B. Case report: probable transmission of vaccine strain of yellow fever virus to an infant via breast milk. CMAJ 2011;183:E243-5.
9. World Health Organization. Yellow fever fact sheet. Wkly Epidemiol Rec 2010;85:33-6.
10. Staples JE, Monath TP. Yellow fever: 100 years of discovery. JAMA 2008;300: 960-2.
11. Poland JD, Calisher CH, Monath TP, Downs WG, Murphy K. Persistence of neutralizing antibody 30-35 years after immunization with 17D yellow fever vaccine. Bull WHO 1981;59:895-900.
12. Rosenzweig EC, Babione RW, Wissemann CL Jr. Immunological studies with group B arthropod-borne viruses. IV. Persistence of yellow fever antibodies following vaccination with 17D strain yellow fever vaccine. Am J Trop Med Hyg 1963;12: 230-5.

13. World Health Organization. Meeting of the Strategic Advisory Group of Experts on immunization, April 2013-conclusion and recommendation. *Wkly Epidemiol Rec.* 2013; 88:201-16. Available from: <http://www.who.int/wer/2013/wer8820.pdf>. (Accessed 25 June 2018)
14. Kaplan JE, Nelson DB, Schonberger LB, et al. The effect of immune globulin on trivalent oral polio and yellow fever vaccinations. *Bull WHO* 1998;62:585-90.
15. Tsai TF, Bolin RA, Laznick JS, et al. Chloroquine does not adversely affect the antibody response to yellow fever vaccine. *J Infect Dis* 1986;154:726-7.

บทนำและระบาดวิทยา

หิวาตกโรค (cholera) เป็นโรคติดต่อทางอาหารและน้ำ เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Vibrio cholerae* โดยซีโรกรุ๊ปที่พบว่าเป็นสาเหตุของการระบาดคือ toxigenic ซีโรกรุ๊ป 01 ซึ่งมี 2 ซีโรทัยป์ คือ Inaba และ Ogawa และมี 2 biotype คือ El Tor และ Classical ซึ่งมีหลักฐานการระบาดเกิดขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2360 เริ่มต้นจากประเทศในอ่าวเบงกอลแล้วระบาดไปทั่วโลก จนกลายเป็นโรคประจำถิ่นของทวีปเอเชีย ต่อมาในปี พ.ศ. 2535 จึงพบว่ามี การระบาดของเชื้อหิวาตกโรคจาก toxigenic ซีโรกรุ๊ป 0139 เป็นครั้งแรกที่ประเทศอินเดีย บังคลาเทศ และประเทศแถบเอเชียใต้ ส่วนเชื้อซีโรกรุ๊ป อื่นๆ ที่ไม่ใช่ 01 หรือ 0139 รวมทั้ง nontoxigenic ซีโรกรุ๊ป 01 (คือไม่สร้างท็อกซิน) จะไม่ทำให้เกิดการระบาด แต่ทำให้เกิดโรคแบบประปรายได้

คนส่วนใหญ่ที่ได้รับเชื้อหิวาตกโรค จะไม่มีอาการ หรือมีอาการท้องเสียไม่มาก เพียงประมาณ ร้อยละ 5 เท่านั้นที่จะมีอาการถ่ายอุจจาระเป็นน้ำปริมาณมาก จนร่างกายแห้งน้ำ และช็อกได้ ภายใน 4-12 ชม. ถ้าไม่ได้รับการรักษาด้วยสารน้ำอย่างเพียงพอ อุจจาระของผู้ป่วยโรคนี้ มีลักษณะเป็นน้ำและมีมูกปนเล็กน้อย จึงคล้ายน้ำซาวข้าว ผู้ป่วยจะเสียน้ำและเกลืออย่างมาก จนเสียชีวิตได้

ประวัติการเกิดหิวาตกโรคในประเทศไทย มีการติดต่อมาจากต่างประเทศโดยทางเรือ เริ่มต้นแถวภาคใต้ก่อน แล้วเข้ามาจังหวัดสมุทรปราการและพระนคร ตามพระราชพงศาวดาร เกิดหิวาตกโรคในพระนครเมื่อปี พ.ศ. 1890 สมัยพระเจ้าอยู่หัวฯ หลังจากนั้นมีการระบาดขึ้นอีกหลายครั้ง ทั้งนี้หลักฐานการระบาดของหิวาตกโรค และการบันทึกสถิติจำนวนป่วย จำนวนตาย ปรากฏตั้งแต่ปี พ.ศ. 2460 ซึ่งก่อนหน้านั้นไม่มีบันทึกเป็นหลักฐานไว้ สรุปได้ว่าตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2460 เป็นต้นมา มีการระบาดใหญ่ของหิวาตกโรค 6 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 ปี พ.ศ. 2461-2463	ป่วย 19,413 ราย	ตาย 13,918 ราย	อัตราตายร้อยละ 71.69
ครั้งที่ 2 ปี พ.ศ. 2468-2472	ป่วย 21,591 ราย	ตาย 14,902 ราย	อัตราตายร้อยละ 69.02
ครั้งที่ 3 ปี พ.ศ. 2478-2480	ป่วย 15,557 ราย	ตาย 10,005 ราย	อัตราตายร้อยละ 64.31
ครั้งที่ 4 ปี พ.ศ. 2486-2490	ป่วย 19,169 ราย	ตาย 13,036 ราย	อัตราตายร้อยละ 68.01
ครั้งที่ 5 ปี พ.ศ. 2501-2502	ป่วย 19,359 ราย	ตาย 2,372 ราย	อัตราตายร้อยละ 12.25
ครั้งที่ 6 ปี พ.ศ. 2506-2507	ป่วย 3,168 ราย	ตาย 189 ราย	อัตราตายร้อยละ 5.97

การระบาดในครั้งที่ 1 ถึง ครั้งที่ 5 พบว่าเชื้อที่เป็นสาเหตุคือ *Vibrio cholerae* หรือ Classical cholera แต่ในการระบาดครั้งที่ 6 เชื้อที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไปเป็น *Vibrio cholerae* El Tor biotype ซึ่งมีความรุนแรงน้อยกว่า

สถานการณ์ของอหิวาตกโรคในประเทศไทยในระยะสิบปีที่ผ่านมา ประเทศไทยมีอัตราป่วย 0.01-2.51 ต่อประชากรแสนคน เสียชีวิตปีละ 1-14 ราย ส่วนใหญ่เป็นแรงงานในภาคอุตสาหกรรมอาหารทะเลอาศัยอยู่กันอย่างแออัด สุขาภิบาลและอนามัยส่วนบุคคลไม่ดี Serotype Ogawa เป็นเชื้อหลักที่ก่อการระบาด พบผู้ป่วยประปรายทั้งปี ส่วนใหญ่สัมพันธ์กับอาหารทะเลที่ไม่ค่อยสุก สัมผัสตาปลา ในปี 2558 พบการระบาดต่อเนื่องยาวนาน ในภาคใต้ โดยเฉพาะในจังหวัดระยองและสงขลา แต่พบได้กระจายทั่วประเทศ โดยรายงานมาจาก 13 จังหวัด ส่วนใหญ่เป็นเชื้อ EI Tor, Ogawa มักพบระบาดช่วงเดือน กันยายน-พฤศจิกายน แต่พบได้ตลอดปี ในปี พ.ศ. 2553 พบการระบาดเป็นวงกว้างในแรงงานต่างด้าวที่จังหวัดปัตตานี สมุทรสาคร ตาก และกระจายไปยังจังหวัดอื่นๆ โดยผ่านทางรถขนส่งและการรับประทานอาหารทะเลที่ปรุงไม่สุก พบผู้ป่วยในประเทศไทยรวมทั้งสิ้น 1,597 ราย เป็นชาวกัมพูชา ร้อยละ 45.6 ไทยร้อยละ 41.5 และพม่า 12.6

ชนิดของวัคซีน

วัคซีนชนิดฉีด ซึ่งเริ่มใช้ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2502 มีข้อจำกัดในการสร้างภูมิคุ้มกันได้เพียงระยะสั้น และมีผลข้างเคียงสูง วัคซีนป้องกันอหิวาตกโรคที่มีการพัฒนาในระยะหลัง จนได้รับการรับรอง โดยองค์การอนามัยโลก มีการขึ้นทะเบียนในประเทศต่างๆ และมีใช้ในปัจจุบันที่ค่อนข้างแพร่หลาย เป็นวัคซีนชนิดรับประทาน มีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่

1. Monovalent oral killed vaccine เป็นวัคซีนที่ทำมาจากเชื้อ *V. cholerae* O1 ที่ทำให้ตายด้วยความร้อนและฟอร์มาลินผสมกับ cholerae toxin B subunit ที่ขึ้นทะเบียนและจำหน่ายในประเทศไทย คือ Dukoral™ ผลิตโดยบริษัท Crucell
2. Bivalent oral killed vaccine ผลิตโดยบริษัท Shantha Biotechnics ประเทศอินเดีย เป็นวัคซีนเชื้อตายซึ่งประกอบด้วย whole cells ของเชื้อ *V. cholerae* O1 และ *V. cholera* O139² ชื่อการค้า Shanchol™ ผลิตโดยบริษัท Shantha ประเทศอินเดีย
3. Live attenuated oral vaccine เป็นวัคซีนเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ที่ผลิตจากเชื้ออหิวาต์สายพันธุ์ CVD 103-HgR มีชื่อการค้าว่า Vaxchora เป็นของ บริษัท PaxVax ซึ่งได้จำหน่ายในหลายประเทศในชื่อ Orochol หรือ Mutacol ปัจจุบันยังไม่มีจำหน่ายในประเทศไทย

ส่วนประกอบของวัคซีน

1. Monovalent oral vaccine ใน 1 โด๊ส ประกอบด้วยเชื้อ *V. cholerae* O1 (Inaba และ Ogawa, ทั้ง classical และ EI Tor) ชนิดละ 1 พันล้านตัว และมี cholerae toxin B subunit 1 มก. ซึ่งจะมีโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต 1 ของปริมาณ 5.6 กรัมใช้ผสมวัคซีนเพื่อรับประทาน
2. Bivalent oral vaccine ใน 1 โด๊ส ประกอบด้วยเชื้ออหิวาตกโรค *Vibrio cholerae* O1 (Inaba และ Ogawa ทั้งสายพันธุ์ classical และ EI Tor) และ O139 รวมกันไม่ต่ำกว่า 2,100 EU of LPS (ELISA units of Lipopolysaccharide)^{3,4}
3. Live-attenuated oral vaccine ลักษณะเป็นผงแห้ง เมื่อผสมแล้วประกอบด้วยเชื้อ *V. cholerae* CVD 103-HgR จำนวน 4×10^8 to 2×10^9 colony forming units (CFU)⁵

ขนาดบรรจุ

1. Monovalent oral vaccine 1 โด๊ส ปริมาณ 3 มล. บรรจุในขวดวัคซีน (vial) และมีผงบัพเฟออร์บรรจุในซองขนาดเล็ก ผงบัพเฟออร์นี้มีลักษณะเป็นเม็ดเล็กๆที่มีคุณสมบัติทำให้เกิดฟองฟูเมื่อละลายน้ำ
2. Bivalent oral vaccine ชนิดที่ผลิตโดยบริษัท Shantha Biotechnics วัคซีนขนาดหนึ่งโด๊ส ปริมาณ 1.5 มล. บรรจุในขวดวัคซีน (vial) ไม่ต้องรับประทานพร้อมกับผงบัพเฟออร์และน้ำ
3. Live-attenuated oral vaccine วัคซีนมีลักษณะเป็นผงแห้งบรรจุในซอง มาพร้อมกับผงบัพเฟออร์อีก 1 ซอง

ขนาดและวิธีใช้

1. Monovalent oral vaccine 1 โด๊ส (3 มล.) ผสมในน้ำ 150 ซีซี ถึง 1 แก้ว ในเด็กอายุ 6 ปี ขึ้นไป และผู้ใหญ่รับประทาน 2 โด๊ส ห่างกัน 1 สัปดาห์ (แต่ไม่เกิน 6 สัปดาห์) กระตุ้นอีก 1 ครั้ง 2-3 ปีต่อมา ในเด็กอายุ 2-5 ปี ให้ผสมในน้ำ 75 ซีซี รับประทาน 3 โด๊ส แต่ละโด๊สห่างกัน 1 สัปดาห์ กระตุ้น 6 เดือนต่อมา ยังไม่มีข้อมูลประสิทธิผลและความปลอดภัยของการใช้วัคซีนนี้ในเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี ห้ามรับประทานอาหารหรือดื่มน้ำ 1 ชั่วโมงก่อนและหลังรับประทานวัคซีน วัคซีนชนิดนี้แนะนำให้ใช้ในผู้ที่เดินทางไปในพื้นที่ที่มีการระบาด และไม่สามารถระมัดระวังเรื่องน้ำและอาหารได้เท่านั้น
2. Bivalent oral vaccine เนื่องจากเป็นน้ำยาแขวนตะกอน (suspension) จึงต้องเขย่าขวดแรงๆ ก่อนดื่มและควรดื่มน้ำตาม รับประทาน 2 โด๊ส ห่างกัน 14 วัน สามารถใช้ได้ตั้งแต่เด็กอายุ 1 ปีขึ้นไป ไม่มีข้อห้ามเรื่องอาหารและน้ำก่อนและหลังรับประทานวัคซีน
3. Live-attenuated oral vaccine เตรียมวัคซีนโดยผสมสารบัพเฟออร์ 1 ซองในน้ำสะอาด ปริมาตร 100 มล. คนให้เข้ากัน หลังจากนั้นตัดช่องวัคซีนทิ้งไปผสมให้เข้ากันอย่างน้อย 30 วินาที สารละลายที่ได้อาจมีความขุ่นเล็กน้อย และมีผงสีขาวแขวนลอยอยู่ ต้องรับประทานสารละลายทั้งหมด ภายใน 15 นาทีหลังผสม ควรงดการดื่มน้ำหรือรับประทานอาหารใดๆ ภายใน 60 นาที ทั้งก่อนและหลังได้รับวัคซีน วัคซีนชนิดนี้รับประทานเพียงโด๊สเดียว

บุคคลที่ควรได้รับวัคซีน

โดยทั่วไปวัคซีนป้องกันอหิวาตกโรค ไม่มีที่ใช้นอกกรณีทั่วไป การเดินทางไปในพื้นที่ที่มีโรคนี้เป็นโรคประจำถิ่น ถ้าระมัดระวังเรื่องอาหารและน้ำดื่มจะมีโอกาสเสี่ยงต่อโรคนี้น้อยมาก ดังนั้น จึงควรพิจารณาให้วัคซีนเฉพาะเมื่อจะเดินทางไปในพื้นที่ที่มีการระบาดที่มีการสุขาภิบาลต่ำ หรือต้องเดินทางไปสถานการณ์เฉพาะที่มีความเสี่ยงต่อการระบาด เช่น ภายหลังภัยธรรมชาติครั้งใหญ่ แม้จะได้วัคซีนอนามัยส่วนบุคคล ยังมีความจำเป็นเพราะยังสามารถเกิดโรคได้ แม้จะได้รับวัคซีน องค์การอนามัยโลกแนะนำให้พิจารณาให้วัคซีนอหิวาตกโรคชนิดรับประทานเพื่อป้องกันและควบคุมอหิวาตกโรค ในพื้นที่ที่เกิดการระบาดหรือเป็นโรคประจำถิ่นควบคู่ไปกับมาตรการป้องกันควบคุมโรคอื่นๆ³

ปฏิกิริยาจากการฉีดวัคซีน

วัคซีนชนิดรับประทาน อาจทำให้เกิดอาการข้างเคียง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นอาการของระบบทางเดินอาหาร เช่น การปั่นป่วนในท้อง ปวดท้อง ถ่ายเหลว คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ ซึ่งพบได้ไม่เกิ
น้อยละ 2

ข้อควรระวัง

ไม่ควรให้วัคซีนป้องกันอหิวาตกโรคในผู้ที่กำลังป่วยด้วยไข้เฉียบพลันหรือมีการป่วยจากโรคของระบบทางเดินอาหารแบบเฉียบพลัน ควรเลื่อนการให้วัคซีนออกไป ยังไม่มีข้อมูลการศึกษาความปลอดภัยของวัคซีนนี้ในหญิงตั้งครรภ์ดังนั้นการให้วัคซีนนี้ในหญิงตั้งครรภ์ให้พิจารณาถึงประโยชน์ที่จะได้รับกับผลกระทบต่อการรกในครรภ์ อย่างไรก็ตามในทางทฤษฎีวัคซีนให้โดยการรับประทานและเป็นชนิดเชื้อตายโอกาสมีผลกระทบต่อการรกในครรภ์น้อยมาก

สำหรับวัคซีนอหิวาตกโรคชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ ห้ามให้ในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง สตรีมีครรภ์หรือให้นมบุตร และไม่ควรให้ในผู้ที่กำลังกินยาปฏิชีวนะอยู่

ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้น

Monovalent oral vaccine จะมีภูมิคุ้มกัน 7 วัน หลังจากรับประทานวัคซีนโดสที่สอง ครบแล้วจากการศึกษาตรวจพบภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีน 2 โดส ร้อยละ 86 และมีภูมิคุ้มกันโดยเฉลี่ย 3 ปี เท่ากับร้อยละ 50-60 ในระยะ 3 เดือนแรกจะมีประสิทธิผลในการป้องกันโรคจากเชื้อ Enterotoxigenic *E. coli* (ETEC) ร้อยละ 67 ด้วย²

Bivalent oral vaccine ภูมิคุ้มกันจะเกิดขึ้น 7 – 10 วัน หลังจากรับประทานโดสที่สองครบแล้วจากการศึกษาในระยะที่ 3 ในประเทศอินเดียพบว่าวัคซีนมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคเมื่อสิ้นสุดปีที่ 2 เท่ากับ ร้อยละ 67^{6,7} และมีประสิทธิผล 3-5 ปี หลังได้รับวัคซีน โดยเฉลี่ยร้อยละ 50³

Live-attenuated oral vaccine ภูมิคุ้มกันเกิดขึ้นในวันที่ 10 หลังได้รับวัคซีนครั้งเดียว พบว่ามีประสิทธิภาพร้อยละ 90 และที่ 3 เดือนหลังได้รับวัคซีน ประสิทธิภาพจะลดลงเหลือร้อยละ 80⁸

ประสิทธิผลของวัคซีนชนิดรับประทานที่มีใช้ในปัจจุบันยังไม่สูงมากนัก โดยเฉพาะระยะเวลาในการป้องกันเท่าที่มีการศึกษาเพียง 2 ปี จึงคงยังเป็นเพียงมาตรการการป้องกันเสริมจากคำแนะนำด้านสุขอนามัยทั่วไป เช่น รับประทานอาหารและน้ำที่สะอาด ทั้งในระดับบุคคลและในระดับชุมชน

การเก็บและการหมักอายุ

วัคซีนชนิดรับประทานแบบเชื้อตายทั้ง 2 ชนิด ควรเก็บที่อุณหภูมิ +2 ถึง +8 °ซ ห้ามเก็บในช่องแช่แข็ง วัคซีน Monovalent oral vaccine ผสมแล้วต้องรับประทานภายใน 2 ชั่วโมง วันหมดอายุของวัคซีนให้ดูฉลากบนขวดบรรจุวัคซีน

วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ ต้องเก็บในช่องแช่แข็งที่อุณหภูมิ -25 ถึง -15 °ซ เวลาใช้ให้ฉีกซองและผสมน้ำได้ทันที ไม่ต้องอุ่นก่อนนำมาใช้

เอกสารอ้างอิง

1. American Academy of Pediatrics. Vibrio Infections. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. Red Book: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases. 31st ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics;2018:883-6.
2. WHO Weekly Epidemiological Record No.16, 20 April 2001
3. WHO. Cholera Vaccines: WHO Position Paper. Geneva: World Health Organization; 26 March 2010.
4. [http://www.fda.moph.go.th/sites/drug/Shared%20 Documents/Vaccine/U1DR2C1072580000211C-SPC.pdf](http://www.fda.moph.go.th/sites/drug/Shared%20Documents/Vaccine/U1DR2C1072580000211C-SPC.pdf)
5. US Food and Drug administration. Biological product. Information leaflet of Paxchora, Available from <https://www.fda.gov/downloads/BiologicsBloodVaccines/Vaccines/ApprovedProducts/UCM506235.pdf> (Access 20 July 2018)
6. Dipika Sur, Anna Lena Lopez, Suman Kanungo, et al. Efficacy and safety of a modified killed-whole-cell oral cholera vaccine in India: an interim analysis of a cluster-randomised, double-blind, placebo-controlled trial. Lancet 2009;374:1694–702
7. John Clemens (2012). Killed oral cholera vaccines: from concept to public health reality (sound recording of Plenary Lecture in 15th. Congress on Infectious Diseases) Bangkok, Thailand.
8. Chen WH, Cohen MB, Kirkpatrick BD, et al. Single-dose Live Oral Cholera Vaccine CVD 103-HgR Protects Against Human Experimental Infection With Vibrio cholerae O1 El Tor. Clin Infect Dis 2016;62:1329-35.

บทที่
11

การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคในผู้ใหญ่
หญิงตั้งครรภ์ และผู้สูงอายุ
(Adult Immunization)

การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคในผู้ใหญ่ หญิงตั้งครรภ์ และผู้สูงอายุ (Adult Immunization)

ในปัจจุบันการให้วัคซีนป้องกันโรคในช่วงวัยรุ่นและผู้ใหญ่ ได้รับความสนใจและสนับสนุนในการให้วัคซีนมากขึ้น แต่พบว่าอัตราการให้วัคซีนเพื่อป้องกันโรคหลายโรคในผู้ใหญ่ยังอยู่ในอัตราที่ต่ำ ซึ่งอาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการเช่น แพทย์เข้าใจผิดคิดว่าผู้ป่วยเคยรับวัคซีนมาแล้วตั้งแต่ในวัยเด็ก ซึ่งทั้งที่แท้จริงยังไม่เคยได้รับวัคซีนมาก่อนจึงไม่ได้ให้วัคซีน แพทย์ไม่เข้าใจถึงความสำคัญของการป้องกันโรคที่มีความรุนแรงที่สามารถป้องกันได้ในผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีโรคประจำตัวที่มีความเสี่ยงต่อโรค และไม่ทราบข้อมูลเกี่ยวกับวัคซีนใหม่ๆ ที่เพิ่งเริ่มมีใช้ ปัจจุบันหลายประเทศมีการระบุข้อบ่งชี้ของการให้วัคซีนแก่ผู้ใหญ่และผู้สูงอายุอย่างชัดเจนและมีการสนับสนุนการให้วัคซีน เช่น มีการกำหนดและเผยแพร่แนวทางการให้วัคซีนในผู้สูงอายุ การให้วัคซีนในผู้ที่มีโรคเรื้อรังเช่น เบาหวาน โรคหัวใจ การให้วัคซีนในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง การให้วัคซีนในบุคลากรทางการแพทย์ คำแนะนำการให้วัคซีนแก่ผู้ใหญ่แต่ละกลุ่ม โดยกระทรวงสาธารณสุขเป็นดังตารางที่ 11-1 ถึง 11-5 โดยมีวัคซีนต่างๆ ดังต่อไปนี้ที่ผู้ใหญ่ควรได้รับ

- วัคซีนป้องกันโรคคอตีบ-บาดทะยัก (Diphtheria Tetanus vaccine: dT)
- วัคซีนป้องกันโรคไอกรน (Pertussis vaccine) ที่รวมกับคอตีบและบาดทะยัก (Tdap)
- วัคซีนป้องกันโรคจากเชื้อ *Streptococcus pneumoniae* (Pneumococcal vaccine: PCV13, PPSV23)
- วัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ (Influenza vaccine: Flu)
- วัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า (Rabies vaccine) ก่อนสัมผัส
- วัคซีนป้องกันโรคหัด-หัดเยอรมัน-คางทูม (Measles-mumps-rubella vaccine: MMR)
- วัคซีนป้องกันโรคอีสุกอีใส และงูสวัด (Varicella vaccine: VZV, Zoster)
- วัคซีนป้องกันโรคไขกัฟหลังแอน (Meningococcal vaccine)
- วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบี (Hepatitis B vaccine: HB)
- วัคซีนป้องกันโรคไขสมองอักเสบเจอี ชนิดเชื้อมีชีวิตร (Japanese encephalitis vaccine: LAJE)
- วัคซีนป้องกันโรคไข้เลือดออก (Dengue vaccine)
- วัคซีนป้องกันโรคฮีโมฟิลุส อินฟลูเอนเซ่ ทัยป์บี (Haemophilus influenza type b: Hib)

ตารางที่ 11-1 การให้วัคซีนสำหรับผู้ใหญ่ทั่วไป

อายุ (ปี)	dT	Tdap	MMR/ MR	HB ^b	HA ^c	Rabies (PrEP)	Varicella ^d	HPV	Flu	PCV13	PPSV23	Zoster	LAJE
15-19								3 เข็ม ระยะห่าง 0, 1-2, 6 เดือน	1 เข็ม ทุกปี				1 เข็ม
20-26						ฉีดเข้า กล้ามเนื้อ 2 เข็มใน วันที่ 0, 7 หรือฉีด เข้าใน ผิวหนัง							
27-45													
46-60	กระตุ้น 1 เข็ม เมื่ออายุ ลดลง												
60-64	1 เข็ม ^a ด้วย 0 ทุก 10 ปี												
65 ปีขึ้นไป										1 เข็ม	1 เข็ม หลังได้รับ PCV13 อย่างน้อย 1 ปี	1 เข็ม	

หมายเหตุ :^a: Tdap ให้ใช้ทดแทน dT 1 ครั้ง เมื่ออายุเท่าไรก็ได้

^b: HB ให้ในคนที่ไม่มีภูมิคุ้มกัน หรือไม่เคยได้รับวัคซีน กรณีเป็นผู้ที่เกิดก่อนปี 2536 หากไม่สามารถตรวจ antiHBc ได้ สามารถให้วัคซีนได้เลย

^c: HA ให้ในคนที่ไม่มีภูมิคุ้มกัน

^d: Varicella ให้เฉพาะคนที่ยังไม่เคยเป็นโรคอีสุกอีใส หากไม่เคยเป็นหรือไม่แน่ใจ ให้ตรวจเลือดหาภูมิคุ้มกันก่อน

ตารางที่ 11-2 การให้วัคซีนสำหรับผู้ใหญ่ที่มีความเสี่ยงจากการประกอบอาชีพ

กลุ่มเสี่ยง	Tdap ^a	MMR/MR ^a	HB ^b	HA ^c	Rabies (PrEP)	Varicella ^d	Flu ^a	Meningococcal ^a	LAJE
บุคลากรทางการแพทย์	1 เข็ม ในบุคลากรที่ อยู่ใน ICU เด็ก/ ward เด็ก	2 เข็ม ระยะห่าง 1 เดือน	2 เข็ม ระยะห่าง 0, 1, 6 เดือน			2 เข็ม ระยะห่าง 1 เดือน	1 เข็ม ทุกปี	1-2 เข็ม เฉพาะผู้ปฏิบัติงาน ในห้องปฏิบัติการ	
ผู้ดูแลผู้สูงอายุ							1 เข็ม ทุกปี		
ผู้ประกอบการอาหาร				2 เข็ม ระยะห่าง 6-12 เดือน					
ผู้สัมผัสสัตว์							1 เข็ม ^e ทุกปี		1 เข็ม ^f
ผู้ดูแลเด็ก	1 เข็ม ในผู้ดูแลเด็ก อายุต่ำกว่า 1 ปี	2 เข็ม ระยะห่าง 1 เดือน				2 เข็ม ระยะห่าง 1 เดือน	1 เข็ม ทุกปี		

กลุ่มเสี่ยง	Tdap ^a	MMR/MR ^a	HB ^b	HA ^c	Rabies (PREP)	Varicella ^d	Flu ^a	Meningococcal ^a	LAJE
ผู้ที่มีโอกาสสัมผัสเชื้อพิษสุนัขบ้า ^h					3 เข็ม ในวันที่ 0, 7 และ 21 (หรือ 28)				
ทหารกองประจำการ		2 เข็ม ระยะห่าง 1 เดือน				2 เข็ม ระยะห่าง 1 เดือน	1 เข็ม ทุกปี		

หมายเหตุ : a: ให้ทุกรายที่แนะนำ โดยไม่ต้องตรวจเลือดก่อน

b: HB ให้ในคนที่ไม่มีภูมิคุ้มกัน หรือไม่เคยได้รับวัคซีน กรณีเป็นผู้ที่เกิดก่อนปี 2536 หากไม่สามารถตรวจ antiHBc ได้ สามารถให้วัคซีนได้เลย

c: HA ให้ในคนที่ไม่มีภูมิคุ้มกัน

d: Varicella ให้เฉพาะคนที่ยังไม่เคยเป็นโรคอีสุกอีใส หากไม่เคยเป็นหรือไม่แน่ใจ ให้ตรวจเลือดหาภูมิคุ้มกันก่อน

e: ผู้สัมผัสสัตว์ปีก

f: ผู้สัมผัสหมู

h: ผู้ที่มีโอกาสสัมผัสเชื้อพิษสุนัขบ้า ได้แก่ 1) คนที่ทำงานคลุกคลีสัมผัสดูแล สัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น สัตว์แพทย์ ผู้ช่วยผู้ช่วยในคลินิก สัตว์อาสาสมัคร
ปศุสัตว์ อาสาสมัครสาธารณสุขหมู่บ้านที่ช่วยฉีดวัคซีนสัตว์ เป็นต้น 2) ผู้ที่มีอาชีพเพาะเลี้ยงหรือเพาะพันธุ์สัตว์ จำพวกสุนัข แมว และสัตว์ชนิดต่างๆ ที่เลี้ยงลูกด้วยนม

3) ผู้ที่มีอาชีพทางของป่าที่อาจมีอันตรายจากสัตว์ป่ากัด

ตารางที่ 11-3 การให้วัคซีนสำหรับผู้ใหญ่ที่มีความเสี่ยงทางสุขภาพ (1)

กลุ่มเสี่ยง	Tdap ^a	MMR/MR	HB ^f	HA ^g	Varicella ^c	HPV ^e	Flu ^e	PCV13 ^a	PPSV23 ^a	Zoster ^a	Hib ^a
หญิงตั้งครรภ์	1 เข็ม ทุกการตั้งครรภ์ ที่ 27-36 สัปดาห์	ห้ามฉีด			ห้ามฉีด		1 เข็ม เมื่ออายุครรภ์ ≥ 14 สัปดาห์			ห้ามฉีด	
ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง ^a		ห้ามฉีด			ห้ามฉีด	3 เข็ม ระยะห่าง 0, 1-2, 6 เดือน	1 เข็ม ทุกปี	1 เข็ม	2 เข็ม ระยะห่าง 5 ปี ^h	ห้ามฉีด	หลัง HSCT ^e 3 เข็ม เท่านั้น
	ผู้ติดเชื้อ HIV CD4 < 200	ห้ามฉีด	3 เข็ม ระยะห่าง 0, 1, 6 เดือน		ห้ามฉีด		1 เข็ม ทุกปี	1 เข็ม	2 เข็ม ระยะห่าง 5 ปี ^h	ห้ามฉีด	
ผู้ที่มีโรคเรื้อรัง ^b		1 เข็ม ^a							1 เข็ม		
	ผู้ที่มีโรคเรื้อรัง ^b			2 เข็ม ระยะห่าง 6-12 เดือน ^d			1 เข็ม ทุกปี	1 เข็ม	1 เข็ม หลังได้รับ PCV13 อย่างน้อย 1 ปี		
ผู้ที่เตรียมปลูกถ่ายอวัยวะ (Solid organ transplant)		1 เข็ม ถ้าไม่มีภูมิคุ้มกัน			2 เข็ม ระยะห่าง 1 เดือน		1 เข็ม ทุกปี	1 เข็ม	1 เข็ม	1 เข็ม ในผู้ที่มีอายุ ≥ 60 ปี	
	ผู้ป่วยหลังปลูกถ่ายอวัยวะ	ห้ามฉีด			ห้ามฉีด		1 เข็ม ทุกปี	1 เข็ม	2 เข็ม ระยะห่าง 5 ปี	ห้ามฉีด	1 เข็ม

หมายเหตุ : a: ให้ทุกรายที่แนะนำ โดยไม่ต้องตรวจเลือดก่อน

b: โรคเรื้อรัง ได้แก่ COPD, Asthma, Cirrhosis, Congestive heart failure, DM

c: Varicella ให้เฉพาะคนที่ยังไม่เคยเป็นโรคอีสุกอีใส หากไม่เคยเป็นหรือไม่แน่ใจ ให้ตรวจเลือดหาภูมิคุ้มกันก่อน

d: เฉพาะผู้ป่วยโรค Chronic liver disease

e: HSCT: Hematopoietic Stem Cell Transplant

f: HB ให้ในคนที่ไม่มีภูมิคุ้มกัน หรือไม่เคยได้รับวัคซีน กรณีเป็นผู้ที่เกิดก่อนปี 2536 หากไม่สามารถตรวจ anti-HBc ได้ สามารถให้วัคซีนได้โดย

g: HA เฉพาะผู้ที่ไม่มีภูมิคุ้มกัน

h: ให้ห่างจาก PCV13 อย่างน้อย 8 สัปดาห์

ตารางที่ 11-4 การให้วัคซีนสำหรับผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงทางสุขภาพ (2)

กลุ่มเสี่ยง	Tdap	MMR/MR	HB	HA	Varicella	HPV	Flu	PCV 13	PPSV 23	Meningococcal	Hib
ผู้ป่วย หลังปลูกถ่าย ไขกระดูก	3 เข็ม ^a ระยะห่าง 0, 1, 6 เดือน	2 เข็ม ^b ระยะห่าง 1 เดือน	3 เข็ม ^a ระยะห่าง 0, 1, 6 เดือน	2 เข็ม ^c ระยะห่าง 6-12 เดือน	2 เข็ม ^d ระยะห่าง 1-2 เดือน		1 เข็ม ^e ทุกปี	3 เข็ม ^f ระยะห่าง 0, 2, 4 เดือน	1 เข็ม ^g		
ผู้ไม่มีภูมิ/ ภูมิคุ้มกันบกพร่อง							1 เข็ม ทุกปี	1 เข็ม	2 เข็ม ระยะห่าง 2 เดือน และกระตุ้นทุก 5 ปี		1 เข็ม
ผู้ป่วยไตวาย/ ผู้ป่วยพอกไต			3 เข็ม ^h ระยะห่าง 0, 1, 6 เดือน		2 เข็ม ระยะห่าง 1 เดือน		1 เข็ม ทุกปี	1 เข็ม	1 เข็ม		
ผู้ที่ต้องได้รับเลือด/ ส่วนประกอบของ เลือดอย่างสม่ำเสมอ			3 เข็ม ระยะห่าง 0, 1, 6 เดือน								
ผู้ที่มีพฤติกรรมเสี่ยง ทางเพศ			3 เข็ม ระยะห่าง 0, 1, 6 เดือน	2 เข็ม ระยะห่าง 6-12 เดือน		3 เข็ม ระยะห่าง 0, 2, 6 เดือน (4 สายเป็นต้น)					

หมายเหตุ : a: หลังปลูกถ่าย 6-12 เดือน,

b: หลังปลูกถ่าย 24 เดือน โดยที่ไม่ภาวะ immunosuppressive

c: หลังปลูกถ่าย 2 เดือน

d หลังปลูกถ่าย 12 เดือน

e: หลังปลูกถ่าย 4-6 เดือน

f: หลังปลูกถ่าย 3-6 เดือน

g: ห่างจาก PCV13 โดสที่ 3 นาน 2 เดือน

h: ให้ได้ขนาด 2 เท่าของคนปกติ

ตารางที่ 11-5 การให้วัคซีนผู้ที่มีความเสี่ยงอื่นๆ

กลุ่มเสี่ยง	MMR/MR ^b	HB ^c	Varicella ^d	Flu ^b	Meningococcal ^b	Zoster ^b
หญิงเตรียมตั้งครรภ์	1 เข็ม ก่อนตั้งครรภ์ อย่างน้อย 1 เดือน					
ผู้ประกอบอาชีพ สัมผัสและอุ้มทารก	1 เข็ม กรณีไม่มีภูมิคุ้มกัน			1 เข็ม ทุกปี	1 เข็ม	
บุคคลที่รวมกลุ่ม เป็นจำนวนมาก ^a	1 เข็ม		1 เข็ม	1 เข็ม ทุกปี		
บุคคลที่มีสมาชิกครอบครัว เป็นผู้ป่วยภูมิคุ้มกันบกพร่อง	1 เข็ม		2 เข็ม ระยะห่าง 1 เดือน	1 เข็ม ทุกปี		
บุคคลที่อาศัยอยู่ในบ้านเดียวกับ ผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ	1 เข็ม		1 เข็ม	1 เข็ม ทุกปี		1 เข็ม
ผู้เข้าพักพิศ ชนิดชิดเข้าเส้น		3 เข็ม ระยะห่าง 0, 1, 6 เดือน				

หมายเหตุ : a: บุคคลที่รวมกลุ่มเป็นจำนวนมาก (Crowded residence) ได้แก่ บุคคลที่อยู่ในเรือนจำ ค่ายอพยพ ค่ายทหาร โรงงาน

b: ให้ทุกรายที่แนะนำ โดยไม่ต้องตรวจเลือดก่อน

c: HB ให้ในคนที่ไม่มีภูมิคุ้มกัน หรือไม่เคยได้รับวัคซีน กรณีเป็นผู้ที่เกิดก่อนปี 2536 หากไม่สามารถตรวจ antiHBc ได้ สามารถให้วัคซีนได้เลย

d: Varicella ให้เฉพาะคนที่ยังไม่เคยเป็นโรคอีสุกอีใส หากไม่เคยเป็นหรือไม่แน่ใจ ให้ตรวจเลือดหาภูมิคุ้มกันก่อน

วัคซีนป้องกันโรคบาดทะยัก (Tetanus vaccine)

ปัจจุบันพบว่าอัตราการเกิดโรคในเด็กแรกเกิดและผู้ใหญ่ลดลงอย่างมากส่วนหนึ่งเกิดจากการรณรงค์ให้วัคซีนป้องกันโรคนี้ในเด็ก ผู้ใหญ่ และหญิงตั้งครรภ์รวมทั้งการดูแลการคลอดและการดูแลบาดแผลที่ขึ้น ในประเทศไทยแม้ว่าโรคบาดทะยักในเด็กแรกเกิดลดลงจนแทบจะไม่พบแล้ว แต่ยังคงพบได้ในผู้ใหญ่และผู้สูงอายุคล้ายกับประเทศพัฒนาแล้ว อัตราตายจะเพิ่มสูงขึ้นในผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ป่วยที่เป็นโรคบาดทะยักส่วนใหญ่มักไม่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคมามาก่อน ส่วนน้อยของผู้ป่วยมีประวัติได้รับวัคซีนครบ 3 ครั้งหรือมากกว่าซึ่งในผู้ป่วยกลุ่มนี้มักพบว่ามียุติประวัติได้รับวัคซีนครั้งสุดท้ายมานานกว่า 10 ปีก่อนเกิดโรคหรือไม่ได้ฉีดเข็มกระตุ้นภายหลังสัมผัสโรค และพบว่าอาการเกิดโรคบาดทะยักในกลุ่มผู้ป่วยมีประวัติได้รับวัคซีนครบ 3 ครั้งหรือมากกว่ามักไม่รุนแรงและอัตราการรอดชีวิตมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับหรือไม่ทราบว่ายุติประวัติได้รับวัคซีน¹ การศึกษาในประเทศพัฒนาแล้วพบว่ามียุติร้อยละ 30-60 ของผู้สูงอายุที่มีภูมิคุ้มกันโรคเพียงพอในการป้องกันการติดเชื้อบาดทะยักหากไม่ได้รับการฉีดเข็มกระตุ้น พบว่าการให้วัคซีนทุก 10 ปี ตั้งแต่วัยผู้ใหญ่จะมีส่วนช่วยในการสร้างภูมิคุ้มกันดีขึ้นในผู้สูงอายุขณะเดียวกันก็พบว่าสามารถลดความรุนแรงในกรณีที่เกิดโรคได้ การศึกษาภาวะภูมิคุ้มกันโรคบาดทะยักในเด็กผู้ใหญ่และผู้สูงอายุที่อาศัยในกรุงเทพมหานครในช่วงปี พ.ศ. 2541-2542² พบว่าร้อยละ 88-98 ของประชากรในกลุ่มอายุต่างๆ มีระดับของ anti-tetanus toxin antibody > 0.15 IU/ml ซึ่งเป็นระดับที่เพียงพอในการป้องกันการเกิดโรคจากการศึกษาพบว่าแนวโน้มของภูมิคุ้มกันเริ่มลดลงในช่วงอายุ 15-30 ปีอาจเนื่องจากไม่ได้รับการฉีดกระตุ้นในช่วงวัยรุ่น³

การให้วัคซีนป้องกันโรคบาดทะยักในผู้ใหญ่ควรให้ฉีด tetanus-diphtheria toxoids (dT) แทน TT เสมอในทุกกรณี เพราะภูมิคุ้มกันต่อโรคคอตีบในผู้ใหญ่ก็ลดลงตามกาลเวลาพอๆ กับบาดทะยัก และระยะหลังมีการระบาดของโรคคอตีบในผู้ใหญ่ด้วย โดยฉีดทุก 10 ปีในกรณีที่เคยได้รับวัคซีนป้องกันบาดทะยักครบ 3 เข็มมาก่อน (primary immunization) หากไม่เคยได้รับวัคซีนมาก่อนเลยให้ฉีด 3 เข็ม ที่ 0, 4 สัปดาห์ และ 6-12 เดือน ดังตารางที่ 11-6 (หากมาไม่ตรงนัด ให้ฉีดเข็มต่อไปเลย โดยไม่ต้องเริ่มต้นใหม่) พบว่าการฉีดวัคซีน dT กระตุ้นเพียง 1 ครั้งก็สามารถทำให้ผู้ใหญ่ ผู้สูงอายุที่มีประวัติเคยรับวัคซีนมาก่อนมีภูมิคุ้มกันต่อโรคบาดทะยักได้มากกว่าร้อยละ 81-94

ตารางที่ 11-6 แนวทางการให้วัคซีนบาดทะยัก** และเซรุ่มป้องกันโรคบาดทะยักสำหรับเด็กโต และผู้ใหญ่⁴

เด็กโตและผู้ใหญ่ที่เคยได้รับวัคซีนป้องกันโรคบาดทะยักครบ 5 เข็ม ก่อนอายุ 7 ปี

(completed primary immunization) (กรณีไม่มีบาดแผล)

- ให้ฉีดเข็มกระตุ้นด้วย dT* 1 เข็มในช่วงอายุ 11-12 ปี และฉีดกระตุ้นซ้ำด้วย dT* ทุก 10 ปี (สามารถใช้ Tdap แทนได้ 1 ครั้งหากไม่เคยได้รับวัคซีนนี้มาก่อน)

เด็กโตและผู้ใหญ่ที่ไม่เคยได้รับ หรือ รับไม่ครบ หรือ ไม่ทราบประวัติการได้รับวัคซีนป้องกันโรคบาดทะยัก (กรณีไม่มีบาดแผล)

- ให้วัคซีนป้องกันโรคบาดทะยัก dT* 2 ครั้งห่างกัน 4 สัปดาห์ และให้เข็มกระตุ้น 1 เข็ม 6-12 เดือนต่อมา (สามารถใช้ Tdap แทนได้ 1 ครั้งหากไม่เคยได้รับวัคซีนนี้มาก่อน)

- ให้ฉีดเข็มกระตุ้น dT* หลังฉีดเข็มที่ 3 ทุก 10 ปี

เด็กโตและผู้ใหญ่ที่มีบาดแผลและต้องได้รับการป้องกันโรคบาดทะยัก หลังสัมผัสสัตว์

เด็กโตและผู้ใหญ่ที่ไม่เคยรับ/รับไม่ครบ หรือ ไม่ทราบประวัติการได้รับวัคซีนป้องกันโรคบาดทะยัก

- แผลสะอาด (clean wounds): ให้วัคซีน dT ทั้งหมด 3 เข็ม* โดยให้ dT* 2 เข็มแรกห่างกัน 4 สัปดาห์ และกระตุ้น 1 เข็มอีก 6 เดือนต่อมา

- แผลสกปรก (contaminated wounds) :- ให้วัคซีน dT ทั้งหมด 3 เข็ม* ให้ dT* เข็มที่ 1 ร่วมกับ TIG 250 ยูนิต เข้ากล้ามเนื้อ โดยให้คนละข้างกัน เข็มที่ 2 ห่าง 4 สัปดาห์ และกระตุ้น 1 เข็มอีก 6 เดือนต่อมา

เด็กโตและผู้ใหญ่ที่เคยรับวัคซีนป้องกันโรคบาดทะยักครบ (ได้รับ tetanus toxoid >3 ครั้ง)

- แผลสะอาด(clean wounds): - ให้วัคซีนป้องกันโรคบาดทะยัก** dT* 1 ครั้งถ้า เคยฉีดเข็มสุดท้ายนานเกิน 10 ปี

- แผลสกปรก(contaminated wounds): - ให้วัคซีนป้องกันโรคบาดทะยัก** dT* 1 ครั้งถ้าเคยฉีดเข็มสุดท้ายนานเกิน 5 ปี

(หมายเหตุ: ในทุกกรณีนี้อาจใช้วัคซีน Tdap แทน dT ได้ 1 ครั้ง หากไม่เคยรับวัคซีนนี้มาก่อน)

หมายเหตุ** สามารถใช้ Tdap แทน dT ได้ 1 ครั้ง ในเด็กโตหรือผู้ใหญ่ที่ไม่เคยได้รับวัคซีนนี้มาก่อน โดยไม่ต้องคำนึงถึงระยะห่างของวัคซีนป้องกันโรคบาดทะยัก หรือคอติบ ที่เคยได้รับครั้งสุดท้าย² ไม่ควรใช้ TT ถ้าสามารถหา dT ได้ ใช้ TT เฉพาะกรณีที่ไม่สามารถหา dT ได้เท่านั้น

การให้วัคซีนป้องกันโรคบาดทะยักในกรณีหลังสัมผัสโรค เช่น เมื่อมีบาดแผล พบว่าผู้ป่วยติดเชื้อมีถึง 1 ใน 4 ที่มีประวัติการฉีดวัคซีนป้องกันโรค 1 เข็มก่อนป่วยเป็นโรค ซึ่งพบว่าผู้ป่วยกลุ่มนี้มักเป็นกลุ่มที่มีบาดแผลรุนแรงและมักเป็นผู้ป่วยซึ่งควรได้รับ tetanus immune globulin (TIG) ร่วมด้วยแต่กลับไม่ได้รับ TIG ดังนั้นการพิจารณาให้วัคซีนป้องกันโรคบาดทะยักในผู้ป่วยหลังสัมผัสโรค ควรพิจารณาประวัติการได้รับวัคซีนมาก่อน ผู้ป่วยเคยได้รับวัคซีนมาแล้ว ≥ 3 ครั้ง ไม่มีความจำเป็นต้องให้ TIG แต่จำเป็นต้องฉีดกระตุ้นแนวทางการให้วัคซีนป้องกันโรคบาดทะยักและ TIG ภายหลังสัมผัสโรค แสดงในตารางที่ 12-3

สำหรับหญิงตั้งครรภ์ หากเคยได้รับวัคซีนครบมาก่อน แต่ ไม่ได้กระตุ้นภายใน 10 ปี ควรได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น 1 เข็ม ด้วย dT หรือ Tdap ในช่วงไตรมาสที่สามของการตั้งครรภ์ ในกรณีที่ไม่เคยได้รับวัคซีนครบ 3 เข็มมาก่อน แนะนำให้ dT หลังไตรมาสแรก 3 เข็ม ที่ 0, 1 และ 6 เดือน โดยควรใช้ Tdap แทน dT 1 ครั้งในช่วงอายุครรภ์ 27-36 สัปดาห์เพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อไอกรนที่จะส่งผ่านรกไปปกป้องทารกแรกเกิด⁴⁻⁵

วัคซีนป้องกันโรคคอตีบ (Diphtheria vaccine)

ในประเทศที่มีการให้วัคซีนป้องกันโรคคอตีบในเด็กในอัตราสูงพบโรคคอตีบเพิ่มสูงขึ้นในเด็กโต ผู้ใหญ่และผู้สูงอายุรวมทั้งอาจพบมีการระบาดในบางพื้นที่ (epidemic) อัตราการเกิดโรคคอตีบในประเทศไทยลดลงอย่างชัดเจนจาก 4 รายต่อ 100,000 คนเหลือเพียง ≤ 0.1 รายต่อ 100,000 คน อย่างไรก็ตามอัตราการเกิดโรคคอตีบในประเทศไทยกลับพบว่าพบสูงขึ้นในช่วงอายุ 5-14 ปี และผู้ใหญ่อายุมากกว่า 15 ปี (ร้อยละ 21.7 ในช่วงปี พ.ศ. 2533-2542) และอัตราป่วยตายก็สูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับในอดีต⁶ ในปี พ.ศ. 2533-2537 มีการระบาดของโรคคอตีบในผู้ใหญ่ในกลุ่มประเทศยุโรปตะวันออก โดยอัตราการเกิดโรคเพิ่มขึ้น 10-100 เท่าโดยพบว่าอัตราการเกิดโรคคอตีบสูงในช่วงอายุ 40-49 ปี และผู้สูงอายุ และการระบาดเริ่มจากเขตเมืองแพร่สู่ชนบทและการแพร่กระจายมักพบในที่ที่มีกลุ่มคนอยู่รวมกันมากเช่น ค่ายทหาร แล้วแพร่ไปสู่คนที่ใกล้ชิดกลุ่มอื่นที่มีความเกี่ยวข้องกันพบว่ากลุ่มคนที่ไม่ป่วยเป็นโรคในการระบาดมีประวัติได้รับวัคซีนมากกว่าหรือเท่ากับ 3 ครั้งถึงร้อยละ 92 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ป่วยเป็นโรคซึ่งพบเพียงร้อยละ 72 และพบว่าประชากรที่ได้รับวัคซีนมากกว่าเมื่อป่วยเป็นโรคจะมีความรุนแรงน้อยกว่าและการระบาดของโรคสิ้นสุดลงเมื่อมีการให้วัคซีนป้องกันโรคแก่ประชากรกลุ่มเสี่ยงรวมทั้งผู้ใหญ่และผู้สูงอายุภายหลังมีการระบาดของโรค⁷⁻⁸ พบว่าภูมิคุ้มกันโรคคอตีบลดลงอย่างชัดเจนในผู้ใหญ่โดยเฉพาะในผู้สูงอายุในประเทศตะวันตกที่มีการให้วัคซีนป้องกันโรคคอตีบในเด็กอย่างแพร่หลาย (พบว่าร้อยละ 20-60 ของผู้ใหญ่และผู้สูงอายุมี susceptibility ต่อการติดเชื้อ⁹)

ในประเทศไทยมีรายงานการระบาดของโรคคอตีบเป็นครั้งคราว เช่นในปี พ.ศ. 2537 มีการระบาดของโรคคอตีบที่จังหวัดสระบุรีมีผู้ป่วย 17 ราย ผู้ป่วยส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 5-14 ปี และร้อยละ 15 เป็นผู้ป่วยที่อายุมากกว่า 15 ปีและพบว่าผู้ที่มีประวัติรับวัคซีนป้องกันโรคคอตีบ ≥ 3 ครั้งไม่มีรายใดเสียชีวิต ซึ่งพบมีการระบาดในอีกหลายจังหวัดในเวลาต่อมา สังเกตได้ว่าการระบาดของโรคคอตีบในประเทศไทยมักเกิดในพื้นที่ที่มีคนอพยพ ชาวเขาหรือชาวต่างชาติที่มีประวัติได้รับวัคซีนไม่เพียงพอและพบว่าอายุสูงชันกว่าในอดีตและพบเกิดในผู้ใหญ่ได้ด้วย เช่นล่าสุดในปี พ.ศ. 2555 มีการระบาดที่จังหวัดเลย และเพชรบูรณ์ ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นผู้ใหญ่ การศึกษาถึงภาวะภูมิคุ้มกันโรคคอตีบในประชากรในทุกช่วงอายุที่อาศัยในกรุงเทพมหานคร² พบว่ามีภูมิคุ้มกันแล้วทั้งหมด (ร้อยละ 100 มี anti-diphtheria toxin antibody > 0.01 IU/ml) และพบว่าประชากรมากกว่าร้อยละ 85 มีภูมิคุ้มกันต่อการเกิดโรคคอตีบระดับสูง (anti-diphtheria toxin antibody ≥ 0.1 IU/ml) อย่างไรก็ตามมีการศึกษาภูมิคุ้มกันโรคคอตีบของประชากรไทยในจังหวัดมุกดาหารพบว่าประชากรมีภูมิคุ้มกันต่อการเกิดโรคคอตีบต่ำกว่าในกรุงเทพมหานครและพบว่ายังมีบุคคลซึ่งไม่มีภูมิคุ้มกันเพียงพอด้วย โดยเฉพาะในผู้ใหญ่อายุน้อย จึงมีการสนับสนุนให้มีการฉีดวัคซีนป้องกันโรคโดยการให้ dT แทนการใช้ TT ในเวชปฏิบัติทั่วไปเช่น การนำ dT มาใช้แทน TT ในผู้ป่วยที่มีบาดแผล

และการฉีดป้องกันบาดทะยักในผู้ตั้งครรภ์การฉีดกระตุ้นในผู้ใหญ่มักกำหนดให้ฉีดทุก 10 ปีอย่างไรก็ตาม มีการใช้การฉีดกระตุ้นโดยใช้วัคซีน 1 เข็มในช่วงที่มีการระบาดของโรคคอตีบก็พบว่าสามารถทำให้มีภูมิคุ้มกันเพียงพอในการป้องกันโรคมากกว่าร้อยละ 81-90 โดยเฉพาะผู้ที่เคยรับวัคซีนมาก่อน¹⁰

วัคซีนป้องกันโรคไอกรน (Pertussis vaccine) สำหรับวัยรุ่นและผู้ใหญ่ในรูปวัคซีนรวมคอตีบ-บาดทะยัก-ไอกรน สูตรไรโซลล์

การให้วัคซีนป้องกันโรคไอกรนในเด็กประสบความสำเร็จเป็นอย่างสูงทำให้ลดอัตราการเจ็บป่วยและอัตราเสียชีวิตในเด็กเล็กได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามพบว่าภูมิคุ้มกันในการป้องกันโรคที่เกิดจากวัคซีนที่ได้รับในวัยเด็กจะลดลงเมื่อเวลาผ่านไป 5-10 ปี ซึ่งอาจนำไปสู่การติดเชื้อโรคไอกรนในวัยรุ่นและผู้ใหญ่ ในสหรัฐอเมริกา แม้จะมีการฉีดวัคซีนในเด็กเล็กครอบคลุมอย่างทั่วถึงแต่ก็พบว่ามีภาวะระบาดของโรคไอกรนในวัยรุ่นและผู้ใหญ่เป็นระยะๆ ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2533 เป็นต้นมา ทั้งนี้เกิดจากการที่ภูมิคุ้มกันโรคจากวัคซีนในวัยเด็กลดลง และมีเชื้อไอกรนในสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น¹¹ นอกจากนี้ยังพบว่าวัคซีนไอกรนแบบไรโซลล์ที่ใช้ในระยะหลังมานี้ มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคระยะยาวน้อยกว่าวัคซีนชนิดทั้งเซลล์ทำให้วัยรุ่นช่วงอายุ 10-15 ปี ซึ่งได้รับวัคซีนไอกรนแบบไรโซลล์มีอัตราการเกิดโรคไอกรนมากขึ้นกว่ากลุ่มที่เคยได้วัคซีนแบบทั้งเซลล์¹² โรคไอกรนในวัยรุ่นและผู้ใหญ่มักมีอาการไอเรื้อรังมากกว่า 2 สัปดาห์ ส่วนใหญ่ออาการไม่รุนแรง ทำให้วินิจฉัยได้ยาก และสิ่งที่สำคัญคือสามารถเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคไอกรนที่สำคัญให้กับทารกและเด็กเล็ก¹³ ข้อมูลจากประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า เด็กเล็กอายุน้อยกว่า 1 ปี เป็นกลุ่มที่มีอัตราการเกิดโรคไอกรนสูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทารกที่อายุน้อยกว่า 2 เดือน ซึ่งเมื่อเป็นโรคแล้วจะมีอาการรุนแรง ต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล และมีอัตราการเสียชีวิตสูงสุดเมื่อเทียบกับเด็กโตและผู้ใหญ่ ทารกอายุน้อยกว่า 2 เดือนเป็นกลุ่มที่ยังไม่สามารถรับวัคซีนป้องกันโรคไอกรนได้ ซึ่งป้องกันได้โดยการให้วัคซีนในหญิงตั้งครรรภ์ช่วยไตรมาส 3 การให้วัคซีนป้องกันโรคไอกรนเข็มกระตุ้นในวัยรุ่นและผู้ใหญ่ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการป้องกันการแพร่เชื้อสู่ทารกกลุ่มนี้⁴

ปัจจุบันแนะนำให้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคไอกรนชนิดไรโซลล์แบบผู้ใหญ่ (Tdap) 1 เข็มในวัยรุ่นและผู้ใหญ่ที่ไม่เคยได้รับวัคซีนนี้มาก่อน ทุกอายุ โดยแนะนำให้ฉีดในช่วงอายุ 10-12 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่ระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคทั้งสามคือ คอตีบ บาดทะยักและไอกรน ที่เกิดจากการฉีดวัคซีนในวัยเด็กเริ่มลดลง แต่ถ้าไม่ได้ฉีดในช่วงอายุดังกล่าว สามารถฉีดได้ทันทีแทน dT หลังจากฉีด Tdap แล้วควรกระตุ้นด้วย dT ทุก 10 ปี⁴ การฉีด Tdap ในผู้ใหญ่ไม่ต้องคำนึงถึงระยะห่างจากวัคซีนป้องกันโรคบาดทะยัก คอตีบ (Td) เข็มสุดท้ายที่เคยได้รับ

การให้วัคซีน Tdap ในหญิงตั้งครรรภ์ จากการศึกษาพบว่าภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นในหญิงตั้งครรรภ์นอกจากจะป้องกันโรคสำหรับตนเองแล้ว ภูมิคุ้มกันยังส่งผ่านรกไปยังทารกในครรภ์ สามารถป้องกันการเกิดโรคในทารกแรกเกิดที่ยังไม่สามารถรับวัคซีนได้ แม้ว่าทารกที่มารดาได้รับวัคซีน Tdap ขณะตั้งครรรภ์พบว่ามียุทธภูมิคุ้มกันต่อวัคซีน DTP หลังจากได้วัคซีน 3 เข็มต่ำกว่าทารกที่คลอดจากมารดาที่ไม่ได้รับวัคซีนนี้ เพราะภูมิคุ้มกันที่ได้จากมารดาบวการสร้างภูมิคุ้มกันในทารกได้ อย่างไรก็ตามระดับภูมิคุ้มกันก็เพียงพอสำหรับการป้องกันโรคดังกล่าว⁴⁻⁵ ดังนั้นจึงแนะนำให้ฉีด Tdap แทน Td แก่สตรีตั้งครรรภ์ในไตรมาสที่ 3 (ช่วงอายุครรภ์ 27-36 สัปดาห์) และให้ฉีดวัคซีน Tdap ซ้ำในการตั้งครรรภ์ครั้งถัดไปโดยไม่ต้อง

คำนึงว่าเคยได้รับ Td หรือ Tdap ครึ่งสุดท้ายเมื่อใด หากไม่ได้ฉีดวัคซีน Tdap ขณะตั้งครรภ์แนะนำให้ฉีด Tdap ทันทีหลังคลอดเพราะจะต้องดูแลใกล้ชิดกับทารกเพื่อป้องกันการติดเชื้อไอกรนในทารก และเนื่องจากสาเหตุหลักของการติดเชื้อไอกรนรุนแรงในทารกมาจากมารดาและสมาชิกในบ้านที่ป่วยเป็นโรคไอกรนดังนั้นแนะนำให้ฉีด Tdap ให้ผู้ใหญ่ทุกคนในบ้านในกรณีที่มีทารกอายุน้อยกว่า 1 ปีในบ้าน (cocoon strategy) โดยไม่ต้องสนใจว่าผู้ใหญ่ได้ฉีดวัคซีน Td ครึ่งสุดท้ายเมื่อไหร่

ปัจจุบันวัคซีนที่มีจัดจำหน่ายมี 3 ชนิด ได้แก่

1. Boostrix™ (GSK) ใช้ได้กับเด็กอายุตั้งแต่ 4 ปีขึ้นไปและผู้ใหญ่ทุกวัย
2. Adacel™ (Sanofi Pasteur) ใช้ได้กับเด็กอายุตั้งแต่ 4 ปีขึ้นไปและผู้ใหญ่ทุกวัย
3. Boostagen™ (Bionet) ใช้ได้กับเด็กอายุตั้งแต่ 11 ปีขึ้นไปและผู้ใหญ่ทุกวัย

วัคซีนดังกล่าวมีความปลอดภัยสูงและยังให้ประสิทธิภาพในการป้องกันโรคสูงถึงร้อยละ 85-90¹⁴⁻¹⁵

วัคซีนป้องกันการติดเชื้อ Streptococcus pneumoniae

เชื้อ *Streptococcus pneumoniae* เป็นสาเหตุสำคัญของการติดเชื้อในเด็กเล็กผู้สูงอายุและบุคคลซึ่งมีโรคประจำตัว ภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือมีภาวะเสี่ยงต่อการติดเชื้อนี้ อาจทำให้เกิดการติดเชื้อรุนแรง (invasive pneumococcal infection) เช่น ติดเชื้อในกระแสเลือด (ร้อยละ 70 พบร่วมกับปอดอักเสบ) และเยื่อหุ้มสมองอักเสบเป็นต้น ในผู้ใหญ่พบว่าเชื้อ *Streptococcus pneumoniae* เป็นสาเหตุอันดับหนึ่งของโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ และมีอัตราการตายสูงถึงร้อยละ 20-50 นอกจากนี้การติดเชื้อนี้ในกระแสเลือด ในผู้ใหญ่ พบว่ามีอัตราการตายสูงร้อยละ 15-20 โดยเฉพาะผู้สูงอายุ สูงถึงร้อยละ 30-40¹⁶ ข้อมูลของ serotypes ของเชื้อก่อโรค *S. pneumoniae* ทำให้เกิดการติดเชื้อรุนแรงในผู้ใหญ่และเด็กจากโรงพยาบาลจฬาลงกรณ์ พบว่าเป็น serotype (พบบ่อยที่สุด), 19, 6, 5, 23 ซึ่งเป็น serotypes ชนิดที่มีอยู่ใน 23-valent polysaccharide pneumococcal vaccine¹⁷ ในประเทศสหรัฐอเมริกา หลังจากมีการบรรจุวัคซีนป้องกันเชื้อนิวโมคอคคัสชนิดคอนจูเกต 7 สายพันธุ์ในแผนการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันแห่งชาติในเด็กในปี พ.ศ. 2543 พบว่าอุบัติการณ์ของโรคติดเชื้อนิวโมคอคคัสชนิดรุนแรงในทุกอายุโดยรวมลดลงร้อยละ 45 รวมถึงในผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ ซึ่งไม่ได้รับวัคซีนด้วย เนื่องจากสามารถลดการเป็นพาหะของเชื้อในลำคอและโพรงจมูกได้ อย่างไรก็ตามอุบัติการณ์ของการเกิดโรคในผู้ใหญ่และผู้สูงอายุที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงยังคงเพิ่มขึ้น

ปัจจุบันวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อ *Streptococcus pneumoniae* ที่ใช้ในผู้ใหญ่ มีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่

1. ชนิดคอนจูเกต 13 สายพันธุ์ (PCV13) บรรจุสายพันธุ์ 1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, and 23F ข้อมูลจากประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า วัคซีนนี้สามารถครอบคลุมสายพันธุ์ที่เป็นสาเหตุของโรคติดเชื้อนิวโมคอคคัสชนิดรุนแรงในผู้ใหญ่ได้ประมาณร้อยละ 44-53¹⁸ สำหรับข้อมูลในประเทศไทยพบว่า สามารถครอบคลุมสายพันธุ์ที่ก่อโรคติดเชื้อนิวโมคอคคัสชนิดรุนแรงในผู้ใหญ่ได้ประมาณร้อยละ 60¹⁹ องค์การอาหารและยา สหรัฐอเมริกาแนะนำให้วัคซีนได้ในผู้ใหญ่อายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป วัคซีนมีประสิทธิภาพดีกว่าวัคซีนชนิดโพลีแซคคาไรด์ 23 สายพันธุ์และมีความปลอดภัยสูง

2. ชนิดโพลีแซคคาไรด์ 23 สายพันธุ์ (PPSV23) ซึ่งบรรจุสายพันธุ์ 1, 2, 3, 4, 5, 6B, 7F, 8, 9N, 9V, 10A, 11A, 12F, 14, 15B, 17F, 18C, 19A, 19F, 20, 22F, 23F และ 33F สายพันธุ์เหล่านี้เป็นสาเหตุของโรคติดเชื้อนิวโมคอคคัสชนิดรุนแรงถึงร้อยละ 66-90¹⁸ วัคซีนนี้สามารถให้ได้ในผู้ใหญ่และเด็กอายุ

มากกว่าเท่ากับ 2 ปีขึ้นไป ที่เป็นกลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดโรครุนแรง วัคซีนมีความปลอดภัยสูง ผลข้างเคียงจากการฉีดวัคซีนอาจมีอาการปวด บวมแดง เฉพาะที่ได้ พบได้ร้อยละ 30-50 แต่ประสิทธิผลของวัคซีนนี้มีจำกัดคือ ป้องกันโรคติดเชื้อนิวโมคอคคัสชนิดรุนแรงในผู้สูงอายุ และผู้ที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงได้ประมาณร้อยละ 50-80¹⁷ ประสิทธิภาพในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องนั้นยังไม่ชัดเจน นอกจากนี้ประสิทธิภาพของวัคซีนในการป้องกันโรคติดเชื้อนิวโมคอคคัสชนิดรุนแรง ยังแตกต่างกันไปในแต่ละการศึกษา ตั้งแต่ร้อยละ 10-74 สำหรับระยะเวลาในการป้องกันโรคนั้นพบว่า ระดับภูมิคุ้มกันลดลงเมื่อเวลาผ่านไป 3-5 ปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้สูงอายุมากกว่า 65 ปี

ข้อบ่งชี้ในการใช้วัคซีนนี้และการให้วัคซีนซ้ำ เป็นดังในตารางที่ 11-8

ตารางที่ 11-7 โรคที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ *Streptococcus pneumoniae* รุนแรง²⁰

ความเสี่ยง	
กลุ่มผู้ป่วยภูมิคุ้มกันปกติ	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีม้าม(asplenia) หรือม้ามทำงานบกพร่อง - โรคหัวใจเรื้อรัง ยกเว้น ความดันโลหิตสูง - โรคปอดเรื้อรัง, หอบหืด - โรคตับเรื้อรัง ตับแข็ง - โรคพิษสุราเรื้อรัง - โรคเบาหวาน - มีการรั่วของน้ำไขสันหลัง - Cochlear implant - สูบบุหรี่
กลุ่มผู้ป่วยภูมิคุ้มกันบกพร่อง	<ul style="list-style-type: none"> - โรคภูมิคุ้มกันบกพร่องแต่กำเนิด ยกเว้น chronic granulomatous disease - ติดเชื้อเอชไอวี - โรคไตวายเรื้อรัง, nephrotic syndrome - มะเร็งเม็ดเลือดขาว, มะเร็งต่อมน้ำเหลือง, Hodgkin disease - มะเร็งหรือโรคที่รักษาด้วยยากดภูมิคุ้มกันรวมถึงการใช้ systemic steroid ระยะยาว หรือได้รับรังสีรักษา - การปลูกถ่ายอวัยวะ - multiple myeloma

ตารางที่ 11-8 แนวทางการให้ 13 valent conjugate และ 23-valent polysaccharide pneumococcal vaccine เพื่อป้องกันการติดเชื้อ *S. pneumoniae*²¹⁻²²

กรณีผู้สูงอายุมากกว่า 65 ปี

ผู้ที่ไม่เคยได้รับวัคซีนชนิด PPSV23 มาก่อน

แนะนำให้ฉีด PCV13 เข็มแรก 1 เข็ม หลังจากนั้นฉีด PPSV23 อีก 1 เข็มห่างจาก PCV13 1 ปี (อย่างน้อย 8 สัปดาห์)

ผู้ที่เคยได้รับวัคซีนชนิด PPSV23 มาก่อนในช่วงอายุมากกว่า 65 ปี

แนะนำให้ฉีด PCV13 เข็มแรก 1 เข็มห่างจาก PPSV23 เข็มก่อนหน้าอย่างน้อย 1 ปี

ผู้ที่เคยได้รับวัคซีนชนิด PPSV23 มาก่อนในช่วงอายุ 19-64 ปี

แนะนำให้ฉีด PCV13 เข็มแรก 1 เข็มห่างจาก PPSV23 เข็มก่อนหน้าอย่างน้อย 1 ปี หลังจากนั้นฉีด PPSV23 อีก 1 เข็มห่างจาก PCV13 อย่างน้อย 1 ปี โดยที่ห่างจาก PPSV23 เข็มแรกอย่างน้อย 5 ปี

กรณีผู้ที่อายุมากกว่า 18 ปีที่มีความเสี่ยงตามตารางที่ 12-4

ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันปกติ (ไม่รวมผู้ที่ไม่ม่มีม้ามหรือม้ามทำงานบกพร่อง)

- แนะนำให้ฉีด PCV13 เข็มแรก 1 เข็ม หลังจากนั้นฉีดวัคซีน PPSV23 อีก 8 สัปดาห์ต่อมา
- ในรายที่เคยได้รับ PPSV23 มาก่อน (ยังไม่ได้รับ PCV13) แนะนำให้ฉีด PCV13 หลังจาก PPSV 23 เข็มสุดท้ายอย่างน้อย 1 ปี

ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องรวมถึงผู้ที่ไม่ม่มีม้ามหรือม้ามทำงานบกพร่อง

- แนะนำให้ฉีด PCV13 เข็มแรก 1 เข็ม หลังจากนั้นฉีดวัคซีน PPSV23 อีก 8 สัปดาห์ต่อมา หลังจากนั้นฉีด PPSV23 อีก 1 เข็มห่างจากเข็มก่อนหน้า 5 ปี
- ในรายที่เคยได้รับ PPSV23 มาก่อน (ยังไม่ได้รับ PCV13) แนะนำให้ฉีด PCV13 หลังจาก PPSV 23 เข็มสุดท้ายอย่างน้อย 1 ปี และฉีด PPSV23 ห่างจาก PCV13 อย่างน้อย 8 สัปดาห์และต้องห่างจาก PPSV23 เข็มแรกมากกว่า 5 ปี

วัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ (Influenza vaccine)

การติดเชื้อไข้หวัดใหญ่พบได้ทุกอายุและพบบ่อยในเด็ก โดยทั่วไปการติดเชื้อไม่ทำให้เกิดอาการรุนแรงผู้ป่วยจะหายเองได้ภายใน 3-5 วันภายหลังจากมีอาการของโรค อย่างไรก็ตามพบว่าการเกิดโรคนี้ในผู้สูงอายุ เด็กเล็กหญิงตั้งครรภ์ และบุคคลซึ่งมีโรคประจำตัว เช่น โรคเรื้อรังในระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง หอบหืด โรคหัวใจเรื้อรัง ทำให้มีอัตราการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลและเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อไข้หวัดใหญ่สูง รวมทั้งอัตราการเสียชีวิตจากไข้หวัดใหญ่ที่สูงที่สุดในผู้สูงอายุ

เนื่องจากการระบาดของไวรัสไข้หวัดใหญ่ในแต่ละปีจะมี antigenic drift และจะแพร่กระจาย การติดเชื้อไปได้ทั่วโลก ดังนั้นการให้วัคซีนเพื่อป้องกันการติดเชื้อไข้หวัดใหญ่จึงต้องเปลี่ยนแปลงไปตามชนิดของไวรัสไข้หวัดใหญ่ที่คาดว่าจะระบาดในปีนั้น

การให้วัคซีน inactivate influenza vaccine แนะนำให้ใช้โดยการฉีดเข้ากล้ามเนื้อต้นแขน ปัจจุบันมีวัคซีนชนิดฉีดใต้ผิวหนัง Intanza™ (Sanofi Pasteur) ชนิด 9 ไมโครกรัมให้ใช้ได้กับผู้ใหญ่อายุ 18-59 ปี ให้ประสิทธิภาพดีเท่าเทียมกับชนิดฉีดเข้ากล้ามเนื้อสำหรับผู้ที่ย่างกว่า 60 ปี จะมีปริมาณแอนติเจน 15 ไมโครกรัม ซึ่งจะให้ผลภูมิคุ้มกันพอๆ กับแบบที่ผสม adjuvant MF59 และดีกว่าวัคซีนที่ไม่ได้ผสม adjuvant MF59 ในขนาดเท่ากัน วัคซีน Intanza™ จะมีอาการบวมแดง เฉพาะที่ มากกว่าวัคซีนชนิดเข้ากล้ามเนื้อ โดยทั่วไปหายภายใน 3-7 วัน แต่มีอาการข้างเคียงทั่วไป เช่น ไข้ ปวดเมื่อยน้อยกว่า วัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่อาจให้ร่วมกับวัคซีนอื่นๆ ได้ในเวลาเดียวกันโดยฉีดคนละข้างของแขน

สำหรับแนวทางการให้บริการวัคซีนไข้หวัดใหญ่ตามฤดูกาลในปีพ.ศ.2561 ของกระทรวงสาธารณสุข ประเทศไทยได้พิจารณาให้กลุ่มเสี่ยง ซึ่งมีดังนี้

1. บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข ผู้ทำหน้าที่ทำลายสัตว์ปีก
2. บุคคลอายุ 65 ปีขึ้นไปทุกคน
3. อายุ 2 -65 ปี มีโรคเรื้อรังเช่น ปอดอุดกั้นเรื้อรัง หอบหืด หัวใจ หลอดเลือดสมอง ไตวาย มะเร็งที่กำลังให้เคมีบำบัด เบาหวาน ผู้ป่วยธาลัสซีเมีย ภูมิคุ้มกันบกพร่อง (รวมถึงผู้ติดเชื้อเอชไอวี)
4. บุคคลอายุ 6 เดือนถึง 2 ปีทุกคน
5. หญิงมีครรภ์ อายุครรภ์ 4 เดือนขึ้นไป
6. บุคคลโรคอ้วน (BMI > 35 กก./ตารางเมตร น้ำหนัก > 100 กิโลกรัม)
7. ผู้พิการทางสมองช่วยเหลือตัวเองไม่ได้
8. บุคคลที่พักอยู่ในบ้านเดียวกับประชากรที่มีความเสี่ยงสูง (cocoon strategy)

อย่างไรก็ตามควรพิจารณาฉีดวัคซีนให้ในประชาชนทั่วๆ ไปที่มีความประสงค์จะป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่แม้จะไม่มีปัจจัยเสี่ยงพบว่าการฉีดวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ช่วยลดการติดเชื้อลดความรุนแรงของโรคและป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อไข้หวัดใหญ่

วัคซีนไข้หวัดใหญ่มีทั้งชนิด 3 สายพันธุ์ที่ประกอบด้วยสายพันธุ์ A ทั้ง H1N1 และ H3N2 สายพันธุ์ B 1 สายพันธุ์ที่เป็น Victoria หรือ Yamakata lineage อย่างใดอย่างหนึ่งและชนิด 4 สายพันธุ์ที่ประกอบด้วยสายพันธุ์ A ทั้ง H1N1 และ H3N2 สายพันธุ์ B 2 สายพันธุ์ที่เป็น Victoria และ Yamakata lineage

วัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ที่ใช้ไม่สามารถป้องกันไข้หวัดนก (avian influenza) หรือไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ (เช่นสายพันธุ์ H7N9 ฯลฯ) ได้การให้วัคซีน inactivate influenza vaccine แนะนำให้ฉีดเข้ากล้ามเนื้อบริเวณต้นแขนและต้องฉีดวัคซีน 1 เข็มทุกปี

ไวรัสไข้หวัดใหญ่ที่เพาะแยกได้ในประเทศไทยคล้ายกับสายพันธุ์ของซีกโลกใต้มากกว่าทางซีกโลกเหนือแต่ถือว่าสามารถใช้วัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ทั้งของซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ฉีดป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในประเทศไทยได้

วัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ไม่ควรให้แก่ผู้ที่มีประวัติแพ้ไขวุ้นหรือผู้ที่มีประวัติเป็น Guillain-Barré syndrome มาก่อน สามารถให้วัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ร่วมกับวัคซีนอื่นๆ ได้ในเวลาเดียวกัน เช่น วัคซีนป้องกันการติดเชื้อนิวโมคอคคัส (pneumococcal vaccine) วัคซีนป้องกันโรคงูสวัด (zoster vaccine) โดยการฉีดวัคซีนคนละข้างของต้นแขน

วัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าแบบให้ก่อนสัมผัสโรค (Rabies vaccine for pre-exposure prophylaxis)

โรคพิษสุนัขบ้าเป็นการติดเชื้อที่สำคัญในประเทศที่ไม่สามารถควบคุมสุนัขจรจัดและให้วัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าในสัตว์ได้ทั่วถึง ปัจจุบันได้มีการรณรงค์การควบคุมโรคพิษสุนัขบ้าในสัตว์โดยเฉพาะสุนัขและการให้วัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าแก่คนไทยเพิ่มขึ้น การให้วัคซีนภายหลังสัมผัสโรคในประเทศไทยสูงขึ้นในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาจาก 60,000 รายต่อปีจนปัจจุบันมากกว่า 300,000 รายต่อปีจึงนับว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่สูง ดังนั้นการควบคุมโรคในสัตว์โดยเฉพาะสุนัขและการลดการสัมผัสโรคของประชากร (bite prevention) เป็นสิ่งสำคัญในการป้องกันการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า การให้วัคซีนแบบป้องกันก่อนการสัมผัสโรค (pre exposure prophylaxis) แก่กลุ่มบุคคลเสี่ยงสูง เช่น บุรุษไปรษณีย์ สัตวแพทย์ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโรคพิษสุนัขบ้า ฯลฯ เป็นสิ่งที่ปฏิบัติทั่วไป แต่บุคคลที่อาศัยในประเทศไทยรวมทั้งเด็กก็มีปัจจัยเสี่ยงต่อการถูกสุนัขกัดและอาจมีการสัมผัสโรคเช่นกัน ดังนั้นการให้วัคซีนเพื่อป้องกันโรคแบบก่อนการสัมผัสโรคในคนทั่วไป (โดยเฉพาะคนเลี้ยงสุนัข) และเด็กอาจได้ประโยชน์ อย่างไรก็ตามควรต้องคำนึงถึงผลที่ได้และค่าใช้จ่ายด้วย ในประเทศสหรัฐอเมริกาข้อบ่งชี้ในการให้วัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าแบบก่อนสัมผัสโรคแก่ผู้ที่เดินทางเข้าไปอยู่นานเกิน 1 เดือนในเขตที่มีโรคนี้ชุกชุม ถ้าผู้นั้นมีปัจจัยเสี่ยงต่อการถูกสัตว์กัด (มีการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสัตว์) หรืออยู่ในสถานที่ที่ผู้สัมผัสโรคไม่สามารถได้รับการรักษาภายหลังสัมผัสโรคได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งผู้ที่เดินทางเข้ามาอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีโรคชุกชุมโดยเฉพาะที่มีสุนัขจรจัด และมีปัจจัยเสี่ยงต่อการถูกสุนัขกัดก็ควรได้รับวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าแบบก่อนสัมผัสโรคด้วย²³⁻²⁴ ผู้เชี่ยวชาญทั่วไปแนะนำว่าบุคคลที่เลี้ยงสัตว์และเด็กที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีโรคพิษสุนัขบ้าชุกชุม และมีปัจจัยเสี่ยงต่อการถูกสัตว์กัดจะถือว่ามีความเสี่ยงต่อการสัมผัสโรคพิษสุนัขบ้าและควรได้รับการฉีดวัคซีนแบบก่อนสัมผัสโรค

การให้วัคซีนป้องกันแบบก่อนการสัมผัสโรคเพื่อให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันอาจได้ประโยชน์หลายอย่าง เช่น อาจสามารถป้องกันการเกิดโรคในกรณีสัมผัสโรคพิษสุนัขบ้าโดยไม่รู้ตัวดังเช่นในกรณีของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการหรือสัตวแพทย์ แม้จะได้รับวัคซีนป้องกันโรคแบบก่อนสัมผัสโรคหากถูกสัตว์กัดก็ยังคงจำเป็นต้องได้รับการรักษาภายหลังสัมผัสโรค แต่การฉีดวัคซีนก่อนสัมผัสโรค ทำให้การรักษาภายหลังสัมผัสโรคในผู้ป่วยกลุ่มนี้ใช้เพียงการฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้นซึ่งฉีดวัคซีนน้อยกว่าและไม่จำเป็นต้องได้รับเซรุ่ม (rabies immune globulin) ยิ่งกว่านั้นยังไม่เคยมีรายงานพบว่า ผู้ที่เคยรับวัคซีนก่อนสัมผัสแล้วมาฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้นมีความล้มเหลวในการป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าภายหลังสัมผัสโรค การฉีดวัคซีนป้องกันแบบก่อนสัมผัสโรคทำโดยการฉีดวัคซีนซึ่งได้รับการรับรองในปัจจุบัน 1 เข็มเข้ากล้ามเนื้อ (หรือ 0.1 มล. ฉีดเข้าในหนัง) บริเวณกล้ามเนื้อต้นแขน (deltoid) ในวันที่ 0, 7 (การฉีดไม่ตรงวันเล็กน้อยถือว่ายอมรับได้)²⁵ กลุ่มบุคคลที่ได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าแบบก่อนสัมผัสโรคที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการสัมผัสโรคสูงมาก เช่น นักวิทยาศาสตร์ที่ปฏิบัติงานกับไวรัสโรคพิษสุนัขบ้า ควรที่จะมีระดับของภูมิคุ้มกันโรค (neutralizing antibody; Nab) สูงกว่า 0.5 IU/มล. ตลอดเวลาเนื่องจากการสัมผัสโรคโดยไม่รู้ตัว ดังนั้นบุคคลกลุ่มนี้ควรได้รับการตรวจหา Nab titer ทุก 6 เดือน ถ้าพบว่ามีความเสี่ยงของ Nab titer น้อยกว่า 0.5IU/มล. ก็ควรจะได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้น 1 ครั้งโดยการฉีดวัคซีนปริมาณ 0.1 มล. เข้าในหนัง 1 จุด หรือการฉีดวัคซีนเข้ากล้ามเนื้อ 1 ครั้ง ในกรณีที่กลุ่มบุคคลที่มีปัจจัยเสี่ยงปานกลางเช่น สัตวแพทย์ นักสัตววิทยา เจ้าหน้าที่ดูแลสัตว์ป่าผู้มีอาชีพเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะสุนัขและแมว อาจรวมทั้งบุคลากรทางการแพทย์ที่มีปัจจัยเสี่ยง

ต่อการสัมผัสเชื้อควรตรวจระดับ Nab titer ทุก 1-2 ปี ถ้าพบว่าระดับ Nab titer น้อยกว่า 0.5IU/มล. ก็จำเป็นต้องรับการฉีดกระตุ้นเช่นกัน ไม่ควรฉีดกระตุ้นโดยไม่มีข้อบ่งชี้ดังกล่าว(เนื่องจากผลข้างเคียงจากการฉีดวัคซีนจะพบบ่อยขึ้นในการฉีดเข็มกระตุ้น) ส่วนในกรณีบุคคลทั่วไปรวมทั้งเด็กที่ได้รับวัคซีนแบบก่อนสัมผัสโรคพบว่าไม่มีความจำเป็นต้องได้รับการตรวจ Nab titer ภายหลังจากฉีดวัคซีนและไม่จำเป็นต้องรับการฉีดเข็มกระตุ้นโดยไม่มีข้อบ่งชี้เพราะการฉีดเข็มกระตุ้นอาจเกิดอาการข้างเคียงได้บ่อยกว่า ยกเว้นจำเป็นต้องรับการฉีดเข็มกระตุ้นในกรณีที่บุคคลนั้นมีการสัมผัสโรคพิษสุนัขบ้าแบบ WHO category 2 หรือ 3 ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการฉีดกระตุ้นแบบภายหลังสัมผัสโรคตามที่องค์การอนามัยโลกกำหนด²⁶ (โปรดดูรายละเอียดในบทวัคซีนพิษสุนัขบ้า)

วัคซีนป้องกันโรคหัด คางทูม หัดเยอรมัน (Measles-mumps-rubella vaccine)

อุบัติการณ์ของโรคหัดมีจำนวนลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในเด็กเล็ก หลังจากมีการใช้วัคซีนอย่างแพร่หลาย แต่ในระยะหลังเริ่มพบการระบาดมากขึ้นทั้งในกลุ่มเด็กและผู้ใหญ่ ผู้ใหญ่ที่ได้รับวัคซีนหัด 2 ครั้ง ห่างกันอย่างน้อยหนึ่งเดือนสามารถตรวจพบภูมิคุ้มกันต่อหัดถึงร้อยละ 99 แม้ภูมิคุ้มกันที่เกิดจากการฉีดวัคซีนจะต่ำกว่าภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นหลังการติดเชื้อทางธรรมชาติ แต่เพียงพอสำหรับการป้องกันโรคโดยสามารถตรวจภูมิคุ้มกันได้นานประมาณ 16 ปี²⁷ แต่ในระยะหลังเริ่มมีการศึกษาพบว่า ภายหลังจากฉีดวัคซีน 2 เข็ม ในวัยเด็กภูมิคุ้มกันจะเริ่มลดลงตามเวลา โดยช่วงอายุที่มีภูมิคุ้มกันต่ำสุดจะอยู่ในช่วงอายุประมาณ 20-30 ปี²⁸⁻³¹ ส่วนผู้ใหญ่อายุเกินกว่า 40-50 ปีมักมีภูมิคุ้มกันเนื่องจากการติดเชื้อตามธรรมชาติ สำหรับหัดเยอรมันและคางทูมอุบัติการณ์ของโรคมียังแนวโน้มลดลงเนื่องจากวัคซีนป้องกันโรคคางทูมสามารถกระตุ้นให้เกิดภูมิคุ้มกันต่อโรคคางทูมได้ถึงร้อยละ 97 แม้ว่าจะระดับภูมิคุ้มกันอาจต่ำกว่าภูมิคุ้มกันที่เกิดจากการติดเชื้อตามธรรมชาติแต่การศึกษาทางคลินิกพบว่าวัคซีนมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคได้ถึงร้อยละ 75-93 และอาจตรวจพบภูมิคุ้มกันได้นานถึง 30 ปี³² วัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมันสามารถกระตุ้นให้เกิดภูมิคุ้มกันต่อโรคหัดเยอรมันได้ถึงร้อยละ 98 เมื่อฉีดในเด็กอายุ 12 เดือน หรืออายุมากกว่า ระดับภูมิคุ้มกันอาจอยู่นานถึง 16 ปี หลังได้รับวัคซีน³³

การศึกษาจากประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าคนที่เกิดก่อนปี พ.ศ. 2500 มักจะเคยเป็นโรคหัดหรือมีภูมิคุ้มกันต่อโรคหัดแล้ว แต่ในประเทศไทยไม่มีการศึกษายืนยันแต่ก็เชื่อว่าน่าจะคล้ายคลึงกัน เห็นได้จากรายงานผู้ป่วยโรคหัดในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2559-2560 พบว่าผู้ป่วยร้อยละ 10 มีอายุมากกว่า 30 ปีและมีเพียงร้อยละ 1 เท่านั้นที่มีอายุมากกว่า 50 ปีจึงแนะนำว่าสำหรับเด็กวัยรุ่นหรือผู้ใหญ่ที่ไม่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคหัด ได้แก่ ไม่เคยฉีดวัคซีน และไม่เคยเป็นโรคหัดมาในอดีตหรือตรวจไม่พบภูมิคุ้มกันต่อโรคหัด ควรได้รับวัคซีนหัด โดยแนะนำให้ฉีดวัคซีนหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน และกระตุ้นอีกหนึ่งเข็มห่างจากเข็มแรกอย่างน้อย 4 สัปดาห์ โดยเฉพาะในกรณีดังต่อไปนี้

1. สัมผัสใกล้ชิดกับผู้ป่วยโรคหัด หรือในขณะที่กำลังมีโรคหัดระบาด
2. เด็กที่จะเข้าเรียนระดับอุดมศึกษา
3. เป็นบุคลากรทางการแพทย์ที่ไม่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคหัด
4. มีแผนการเดินทางไปต่างประเทศในระดับอุดมศึกษา

กรณีที่เป็นผู้ใหญ่ที่เกิดก่อนปี พ.ศ. 2500 ส่วนใหญ่มักมีภูมิคุ้มกันต่อโรคหัดไม่จำเป็นต้องฉีดวัคซีนหัด ยกเว้นกรณีที่มีปัจจัยเสี่ยงที่อาจติดโรคได้ เช่น ทำงานเป็นบุคลากรทางการแพทย์หรือสัมผัสโรคและไม่แน่ใจว่าเคยเป็นโรคหัดมาก่อนในอดีต แนะนำว่าควรฉีดวัคซีนหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน 1 ครั้งไปเลย วัคซีนนี้ห้ามใช้ในหญิงตั้งครรภ์ (หลังฉีดต้องคุมกำเนิด 1 เดือน) และผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องโดยทั่วไปไม่มีความจำเป็นต้องตรวจภูมิคุ้มกันหลังการฉีดวัคซีนหัด-คางทูม-หัดเยอรมันครบ

วัคซีนป้องกันโรคอีสุกอีใส (Varicella vaccine)

โรคอีสุกอีใสเป็นโรคที่สามารถทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนรุนแรงได้เช่น ปอดบวม จนถึงเสียชีวิตได้ไม่เฉพาะแต่ในกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงสูง เช่น ผู้ป่วยตั้งครรภ์เท่านั้น แต่ยังสามารถเกิดกับเด็กโตและผู้ใหญ่ที่สุขภาพปกติ พบว่าผู้ใหญ่มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนมากกว่าเด็ก โรคอีสุกอีใสยังเป็นภาระด้านค่าใช้จ่ายของสังคมอย่างมาก ทั้งค่ารักษาพยาบาลและค่าใช้จ่ายทางอ้อม การศึกษาแสดงให้เห็นว่า varicella vaccine มีประสิทธิภาพป้องกันโรคได้ถึงร้อยละ 70-90 และมากกว่าร้อยละ 95 มีประสิทธิภาพดีใช้ป้องกันโรคอีสุกอีใสที่รุนแรงได้³⁴⁻³⁵ ในเด็กที่อายุมากกว่า 13 ปีและผู้ใหญ่ถ้าให้วัคซีนเข็มเดียวจะมีภูมิคุ้มกันเกิดขึ้นร้อยละ 78-82 ถ้าให้ 2 เข็มจะมีภูมิคุ้มกันมากกว่าร้อยละ 99³⁶⁻³⁷ ดังนั้นจึงแนะนำให้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคอีสุกอีใสแก่เด็กที่อายุมากกว่า 13 ปีและผู้ใหญ่โดยให้วัคซีน 2 เข็มห่างกัน 4 สัปดาห์ การพบ “breakthrough” หลังจากได้สัมผัสกับผู้ที่ป่วยเป็นอีสุกอีใสพบได้ประมาณร้อยละ 1-4 ของผู้ที่ได้รับวัคซีนต่อปีและอัตราไม่ได้เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาหลังจากที่ได้รับวัคซีน³⁸ โดยผู้ป่วยที่มี “breakthrough” อาการจะไม่รุนแรงโดยมักมีเม็ดผื่นขึ้นน้อยกว่า 50 เม็ดและมีไข้ต่ำๆ ร่วมกับระยะเวลาที่ป่วยก็จะสั้นกว่ากลุ่มที่ติดเชื้อตามธรรมชาติจากการให้วัคซีนแก่เด็กทุกคนในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าสามารถลดอัตราการนอนโรงพยาบาล การมารับการรักษาโรคนี้อันตรายในทุกช่วงอายุ ลดอัตราตายจากโรคนี้อันตรายและลดค่าใช้จ่ายจากการนอนโรงพยาบาลด้วย

ผู้ใหญ่ที่มีประวัติว่าเคยเป็นโรคมามาก่อนมักมีภูมิคุ้มกันแล้ว จึงไม่มีความจำเป็นต้องตรวจหาภูมิคุ้มกันก่อนฉีดวัคซีนเพราะปกติจะมีอาการที่ชัดเจน แต่ในกรณีที่ไม่ทราบหรือไม่มีประวัติเคยเป็นมาก่อนมักเชื่อถือไม่ค่อยได้ โดยพบว่าประมาณครึ่งหนึ่งมีภูมิคุ้มกันแล้ว³⁹ จึงควรตรวจภูมิคุ้มกันก่อนฉีดวัคซีน อาจพิจารณาใช้วัคซีนในผู้ที่อยู่บ้านเดียวกันกับผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องซึ่งควรได้รับวัคซีนเพื่อจะได้ไม่ป่วยเป็นอีสุกอีใสซึ่งมีโอกาสแพร่เชื้อให้กับผู้ที่มีความเสี่ยงสูงในบ้านได้ และพิจารณาใช้วัคซีนในผู้ที่มีโอกาสสัมผัสและกระจายเชื้ออย่างมากเช่น บุคลากรทางการแพทย์ ครูหรือผู้ที่เลี้ยงเด็กจำนวนมาก หญิงวัยเจริญพันธุ์ที่ยังไม่ต้องการตั้งครรภ์ โดยให้วัคซีน 2 เข็มห่างกัน 4-8 สัปดาห์

ไม่ควรให้วัคซีนนี้แก่ หญิงมีครรภ์ ผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือผู้ที่กำลังกินยากดภูมิคุ้มกันอยู่รวมทั้งผู้ที่ได้ prednisolone ในขนาดสูง เช่น มะเร็งเม็ดโลหิตขาว เนื่องออกของต่อมน้ำเหลืองผู้ป่วยที่ติดเชื้อเอชไอวีควรหลีกเลี่ยงการให้วัคซีน ยกเว้นว่าได้รับการรักษาด้วยยาต้านไวรัสจนมีระดับ CD4 มากกว่าร้อยละ 15 และไม่ควรถูกฉีดวัคซีนในผู้ที่ได้พลาสมาอิมมูโนโกลบูลินหรือผลิตภัณฑ์จากเลือดมาไม่นานภายใน 5-11 เดือนก่อน (ขึ้นกับปริมาณและชนิดของผลิตภัณฑ์) เพราะอาจรบกวนการสร้างภูมิคุ้มกันโรคทำให้วัคซีนไม่ได้ผล ผู้ที่แพ้ gelatin และ neomycin แบบ anaphylaxis ควรหลีกเลี่ยงการรับวัคซีนจากผู้ผลิตที่มีส่วนผสมเหล่านี้

การให้วัคซีนภายหลังสัมผัสโรค (post-exposure varicella immunization) พบว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคประมาณร้อยละ 90 ถ้าให้ภายใน 3 วันหลังจากที่สัมผัสกับ index case ที่มีผื่นและอาจได้ผลถ้าให้ภายใน 5 วัน⁴⁰ ดังนั้นจึงเป็นคำแนะนำว่าการให้วัคซีนสามารถให้ได้ในคนที่สัมผัสกับ index case เนื่องจากสามารถป้องกันโรคหรือทำให้อาการน้อยลงได้ นอกจากนี้ผู้สัมผัสที่ไม่ติดเชื้อก็สามารถสร้างภูมิคุ้มกันป้องกันโรคจากการได้วัคซีนหลังสัมผัส เพื่อปกป้องในอนาคตด้วย อย่างไรก็ตามแพทย์ควรแนะนำให้ผู้ป่วยทราบว่า การให้วัคซีนหลังสัมผัสอาจไม่สามารถป้องกันการเกิดโรคได้ และในบางรายอาจได้รับเชื้อมาพร้อมๆ กับผู้ที่เป็น index case ก็ได้ซึ่งในกรณีหลังนี้วัคซีนจะไม่สามารถป้องกันได้

วัคซีนป้องกันโรคสุสวัด (zoster vaccine)

โรคสุสวัดเกิดตามหลังจากการติดเชื้อ varicella zoster virus ในครั้งแรกเป็นระยะเวลาหลายปี ซึ่งเกิดจากการกระตุ้นเชื้อที่หลบซ่อนอยู่ในปมประสาททรวงอกบนประมาณร้อยละ 20-30 ของผู้ที่เคยติดเชื้อนี้ จะเป็นโรคสุสวัด ซึ่งส่วนใหญ่อายุมากกว่า 50 ปี อุบัติการณ์ของโรคนี้สูงสุดในผู้ที่อายุมากกว่า 60 ปี ภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อยคือ อาการปวดเรื้อรังจากเส้นประสาทอักเสบ (postherpetic neuralgia) ซึ่งพบได้ประมาณร้อยละ 10-18 นอกจากนี้หากโรคนี้เกิดบริเวณเส้นประสาท trigeminal อาจก่อให้เกิดตาบอดได้

วัคซีนป้องกันโรคสุสวัด เป็นวัคซีนเชื้อเป็นที่ทำให้อ่อนฤทธิ์ลงคล้ายวัคซีนป้องกันอีสุกอีใส ปัจจุบันมีวัคซีนของบริษัท Merck เป็นวัคซีนชนิดผงแห้ง (lyophilized) ผลิตจากเชื้อสายพันธุ์ Oka โดยใช้ปริมาณเชื้อมากกว่าวัคซีนป้องกันอีสุกอีใสถึง 14 เท่า วัคซีนต้องเก็บที่อุณหภูมิเฉื่อยน้อยกว่าเท่ากับ -15 °C ใช้ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง 1 ครั้ง แนะนำให้ในผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป⁴¹ วัคซีนมีประสิทธิภาพในการลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคสุสวัดได้ร้อยละ 51.3 มีประสิทธิภาพสูงสุดในผู้ที่อายุ 60-69 ปี และยังสามารถป้องกันการเกิด postherpetic neuralgia ได้ร้อยละ 60-70⁴² ห้ามใช้ในหญิงตั้งครรภ์ ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง หรือผู้ที่แพ้รุนแรงแบบ anaphylaxis ต่อ neomycin หรือ gelatin

ล่าสุดมีวัคซีนป้องกันสุสวัดที่เพิ่งได้รับการขึ้นทะเบียนในอเมริกาเป็นชนิด recombinant glycoprotein E ซึ่งพบว่ากระตุ้นภูมิคุ้มกันได้เกือบร้อยละ 100 แต่ยังไม่มีการจำหน่ายในประเทศไทย⁴³

วัคซีนป้องกันโรคไขกัฟหลังแฉ่น (Meningococcal vaccine)

โรคติดเชื้อเมนิงโกคอคคัสหรือโรคไขกัฟหลังแฉ่น (meningococcal meningitis) ยังเป็นโรคที่พบอยู่ต่อเนื่องประปรายทุกประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย วัคซีนที่มีปัจจุบันเป็น quadrivalent vaccine มี *Neisseria meningitidis* ซีโรกรุ๊ป A, C, Y และ W-135 ส่วนวัคซีนป้องกัน serogroup B ยังไม่มีจำหน่ายในประเทศไทย

อุบัติการณ์ของโรคไขกัฟหลังแฉ่น ในประเทศไทยมีประปรายไม่มากนัก มีรายงานระบาคเล็กน้อย มักจะพบในชายแดนเขตติดต่อถึงประเทศเพื่อนบ้านทางพม่าหรือจีน และกว่าร้อยละ 70 จะเป็นซีโรกรุ๊ป B ซึ่งไม่มีอยู่ในวัคซีนรองลงมาเป็นซีโรกรุ๊ป A ส่วนซีโรกรุ๊ปอื่นๆ พบได้ประปราย สำหรับประเทศไทยโดยทั่วไปไม่แนะนำให้ฉีดวัคซีนนี้ อย่างไรก็ตามหากมีการระบาดของซีโรกรุ๊ปที่อยู่ในวัคซีนอาจพิจารณาให้วัคซีนได้

วัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นที่ใช้ในประเทศไทยมี 2 ชนิดเป็นวัคซีนแบบที่มี 4 สายพันธุ์ คือซีโรกรุ๊ป A, C, Y และ W-135 คือวัคซีนชนิด meningococcal polysaccharide vaccine (MPSV4) ฉีดเข้าใต้ผิวหนังหรือเข้ากล้ามเนื้อ 1 เข็มในคนอายุมากกว่า 2 ปีระดับภูมิคุ้มกันสูงขึ้นจนสามารถป้องกันโรคได้ ตั้งแต่ 10 วันภายหลังจากได้รับวัคซีนและภูมิคุ้มกันสูงอยู่นาน 3-5 ปี อีกชนิดเป็นวัคซีนชนิด meningococcal conjugate vaccine (MCV4) ฉีดเข้ากล้ามเนื้อต้นแขน 1 เข็มซึ่งพบว่าภูมิคุ้มกันดีกว่าและมี booster effect เมื่อฉีดเข็มกระตุ้นซ้ำ ผู้ที่ควรได้รับวัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นได้แก่ผู้ที่จะเดินทางไปประกอบพิธีฮัจญ์และอุมเราะห์ที่ประเทศซาอุดีอาระเบียต้องได้รับวัคซีนไข้กาฬหลังแอ่นล่วงหน้าก่อนเข้าประเทศอย่างน้อย 10 วันและไม่เกิน 2 ปี โดยจะมีเอกสารรับรองการฉีดวัคซีน (yellow book) ผู้ที่จะเดินทางหรือไปอยู่อาศัยในทวีปแอฟริกาทางตอนใต้ของทะเลทรายซาฮารา (meningitis belt) ผู้ที่จะเดินทางไปศึกษาต่อต่างประเทศสหรัฐอเมริกาแนะนำให้ฉีดวัคซีนในวัยรุ่นและนักศึกษา (เนื่องจากมีอัตราการติดเชื้อ *Neisseria meningitidis* ในนักศึกษาที่อยู่ในหอพักสูงกว่าประชากรทั่วไป) และบุคคลที่ไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานบกพร่อง (anatomic or functional asplenia)⁴⁴ การฉีดวัคซีนซ้ำ (revaccination) สำหรับผู้ที่เคยฉีด meningococcal polysaccharide vaccine และอยู่ในกลุ่มเสี่ยงอาจฉีดซ้ำด้วยวัคซีนชนิดเดิมเมื่อครบ 3-5 ปีหรือใช้ meningococcal conjugate vaccine ก็ได้ สำหรับผู้ที่ฉีด meningococcal conjugate vaccine มาก่อนอาจฉีดวัคซีนซ้ำเมื่อครบ 5 ปี

วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบี (Hepatitis A vaccine)

การติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีเกิดจากการรับเชื้อที่ปนเปื้อนในน้ำและอาหารในประเทศหรือท้องถิ่นที่มีอุบัติการณ์การเกิดไวรัสตับอักเสบบีในอัตราต่ำ การระบาดของโรคมักเนื่องจากการปนเปื้อนอาหารระหว่างการเตรียมอาหารนั้นจากแม่ครัวหรือเนื่องจากการรับประทานผลไม้สดหรือแช่แข็งนอกจากนั้น การติดต่ออย่างอาจมาจากบุคคลที่มีโรคมาอยู่ในศูนย์เลี้ยงเด็ก โรงเรียน ค่ายทหารโดยเฉพาะมาทำงานเกี่ยวข้องกับการทำอาหาร การติดเชื้อมักไม่มีการทำให้เชื้อซึ่งอยู่ในอุจจาระสามารถแพร่กระจายไปสู่บุคคลอื่นได้ง่ายเพราะไม่มีการระงับตัว อุบัติการณ์ของไวรัสตับอักเสบบีในประชากรไทยในปัจจุบันประมาณ 55 ต่อ 100,000 ประชากร การให้วัคซีนในการป้องกันโรคจะเน้นไปที่เด็กโต วัยรุ่นและผู้ใหญ่ตอนต้น เพราะบุคคลดังกล่าวเมื่อได้รับเชื้อไวรัสตับอักเสบบีแล้วมีโอกาสเกิดโรคและมีอาการได้มากกว่าเด็กเล็ก พบว่าการให้วัคซีนเฉพาะในกลุ่มเสี่ยงจะไม่สามารถลดอุบัติการณ์ของโรคลงได้ขณะเดียวกันจะยังคงพบการระบาดของโรคโดยที่ไม่ทราบแหล่งที่มาของโรค แต่คาดว่าน่าจะได้รับเชื้อจากอาหารที่รับประทานเข้าไป ในปัจจุบันมีแนวโน้มให้ความสนใจในการให้ภูมิคุ้มกันโรคในผู้ใหญ่เพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะบุคคลที่มีปัจจัยเสี่ยงเช่น ผู้ป่วยโรคตับเรื้อรัง ผู้ที่ได้รับ clotting factor concentrates ผู้ที่มีเพศสัมพันธ์ระหว่างชายกับชาย ผู้ที่ฉีดยาเสพติด และผู้ที่ทำงานในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับไวรัสตับอักเสบบี

วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบีเป็นวัคซีนชนิดเชื้อตาย ใช้ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ โดยฉีด 2 ครั้งห่างกัน 6-12 เดือนวัคซีนมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคสูงถึงร้อยละ 94-100 มีประสิทธิภาพยาวนานอย่างน้อย 20 ปี หรือตลอดชีวิต และมีความปลอดภัยสูง นอกจากนี้วัคซีนยังสามารถใช้ป้องกันโรคหลังสัมผัสโรคได้ในผู้ที่สุขภาพแข็งแรงดี แต่ไม่มีภูมิคุ้มกันมาก่อน ใช้ได้ในเด็กอายุตั้งแต่ 12 เดือนขึ้นไปจนถึงผู้ใหญ่อายุ 40 ปี โดยแนะนำให้ภายใน 14 วันหลังสัมผัสโรค ในกรณีผู้ที่สัมผัสโรคมีภูมิคุ้มกันบกพร่อง โรคตับเรื้อรัง

อายุน้อยกว่า 12 เดือน หรืออายุมากกว่า 40 ปี และมีประวัติแพ้วัคซีน ให้ใช้ภูมิคุ้มกันโกลบูลินป้องกันแทน ภายใน 14 วันหลังสัมผัสโรค เพราะไม่มีข้อมูลการใช้วัคซีนหลังสัมผัสในคนกลุ่มนี้ โดยทั่วไปไม่ต้องตรวจเลือดหา anti HAV IgG หลังการฉีดวัคซีนครบตามกำหนด

วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบี (Hepatitis B vaccine)

การฉีดวัคซีนป้องกันการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีมีคำแนะนำในผู้ที่อยู่ในกลุ่มที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อได้ง่าย อย่างไรก็ตามสำหรับในประเทศที่มีอุบัติการณ์ของไวรัสตับอักเสบบีสูงเช่นประเทศไทยถือว่าทุกคนมีโอกาสเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูงทั้งหมดยกเว้นการป้องกันด้วยวัคซีนจึงมีประโยชน์มาก โดยแนะนำให้วัคซีนทั้งหมด 3 ครั้ง ที่ 0, 1 และ 6 เดือน ในเด็กโตและผู้ใหญ่ควรให้ที่กล้ามเนื้อต้นแขนจะดีกว่าการให้ที่สะโพก เนื่องจากการฉีดที่กล้ามเนื้อสะโพกให้ภูมิคุ้มกันที่ต่ำกว่ามาก การฉีดวัคซีนป้องกันตับอักเสบบีที่ไม่ถูกต้องดังกล่าวข้างต้นให้ถือว่าวัคซีนเข็มนั้นไม่ได้ผลต้องให้ซ้ำใหม่ สำหรับวัคซีนรวมป้องกันตับอักเสบบีและบี (Twinrix™) สามารถให้ได้เหมือนวัคซีนตับอักเสบบีคือที่ 0, 1 และ 6 เดือน หรืออาจให้แบบรวดเร็ว 4 โด๊ส ที่ 0, วันที่ 7, วันที่ 21-30 และให้เข็มกระตุ้นที่ 12 เดือนก็ได้

สำหรับผู้ป่วยที่ฟอกไต หรือมีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง ควรได้รับวัคซีนขนาด 40 µg/mL ที่ 0, 1 และ 6 เดือน ให้ 4 ครั้ง ที่ 0, 1, 2 และ 6 เดือน นอกจากนี้ยังแนะนำให้เจาะเลือดตรวจระดับของ anti-HBs ทุกปี หากระดับต่ำกว่า 10 mIU/mL ควรให้วัคซีนกระตุ้น 1 เข็ม

โดยทั่วไปการตรวจเลือด anti-HBs หลังได้รับวัคซีนครบ 3 เข็มนั้น ไม่มีความจำเป็น การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าในกรณีที่ให้ครบตามกำหนดแล้วไม่มีความจำเป็นต้องฉีดกระตุ้น ทั้งนี้เพราะภูมิคุ้มกันเกิดขึ้นแล้วถึงแม้ว่าจะตรวจวัดไม่ได้แต่เมื่อร่างกายได้รับเชื้อไวรัส จะมีภูมิคุ้มกันตอบสนองขึ้นอย่างรวดเร็ว และสามารถป้องกันการติดเชื้อไวรัสได้ดีทันการ เพราะโรคตับอักเสบบี มีระยะฟักตัวนาน การตรวจระดับการตอบสนองต่อวัคซีนจะทำเมื่อผู้ที่มีความเสี่ยงสูงที่จะติดเชื้อ เช่น ผู้ป่วยที่ฟอกไต ผู้ที่ติดเชื้อเอชไอวี หรือผู้ที่มีคู่นอนติดเชื้อตับอักเสบบี หรือในกรณีที่ต้องการทราบว่าเป็นผู้ที่ไม่ตอบสนองต่อวัคซีน (non-responder) หรือไม่ โดยจะต้องตรวจประมาณ 1-2 เดือนหลังเข็มที่สาม และควรระวังว่าหากตรวจพบว่า anti-HBs < 10 mIU/mL (หรือได้ผลลบ) แต่เป็นการตรวจหลังจากการฉีดวัคซีนเป็นเวลานานแล้ว อาจไม่ใช่ non-responder แต่ตรวจไม่พบภูมิคุ้มกันเพราะระดับลดลงตามกาลเวลา แต่ก็ยังสามารถป้องกันโรคได้อยู่ พบว่าอัตราของการเป็น non-responder จะสูงขึ้นตามอายุเช่น ในคนสูงอายุจะพบได้มากกว่าผู้ใหญ่และพบในผู้ใหญ่มากกว่าในเด็ก แต่โดยทั่วไปจะพบ non-responder เพียงร้อยละ 1-3 ของผู้ได้วัคซีนเท่านั้นเมื่อตรวจพบว่าเป็น non-responder แนะนำให้วัคซีนซ้ำอีก 3 โด๊ส ที่ 0, 1 และ 6 เดือน และตรวจระดับภูมิคุ้มกันซ้ำ 1-2 เดือนหลังได้ครบ 3 เข็ม หากระดับ Anti-HBs ยังคงน้อยกว่า 10 mIU/mL การให้วัคซีนเพิ่มเติมไม่มีประโยชน์

ในกรณีบุคคลที่เกิดภายหลังปีพ.ศ.2535 มีความประสงค์จะฉีดวัคซีนโดยที่ไม่แน่ใจหรือไม่ทราบประวัติการรับวัคซีนป้องกันการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีที่ชัดเจนให้ฉีดวัคซีน 1 เข็มแล้วตรวจ anti HBs ภายหลังการฉีดวัคซีน 2-4 สัปดาห์หากพบว่าระดับภูมิคุ้มกันสูงกว่า 10 IU/ml แสดงว่าร่างกายมีภูมิคุ้มกันอยู่แล้วไม่จำเป็นต้องฉีดวัคซีนอีก ถ้าไม่พบระดับภูมิคุ้มกันนี้ให้ฉีดต่อจนครบ 3 เข็ม แล้วตรวจซ้ำ 1-2 เดือนต่อมา

วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบีที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันเป็นชนิดเชื้อตาย (inactivated vaccine) ซึ่งสามารถให้ได้ในสตรีตั้งครรภ์แต่เนื่องจากยังไม่มีข้อมูลการฉีดวัคซีนดังกล่าวในสตรีตั้งครรภ์มากเพียงพอ จึงยังไม่แนะนำให้ฉีดในสตรีตั้งครรภ์เว้นสตรีผู้นั้นจะเสี่ยงต่อการติดโรคมากได้แก่สตรีที่ไม่มีภูมิต่อโรค แต่มีคู่นอนหลายคนในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา ได้รับการวินิจฉัยว่าติดเชื้อทางเพศสัมพันธ์ มีประวัติฉีดสารเสพติดเข้าเส้น หรือมีคู่นอนเป็นพาหะไวรัสตับอักเสบบี ซึ่งจำเป็นต้องให้วัคซีนป้องกัน⁴⁵

ในผู้ที่ไม่ใช่ภูมิคุ้มกัน หลังสัมผัสเชื้อไวรัสตับอักเสบบีเช่นในกรณีถูกเข็มเจาะเลือดผู้ป่วยที่มีเชื้อไวรัสตับอักเสบบีตำมือ มีเพศสัมพันธ์กับผู้ที่เป็นพาหะ ตลอดจนทารกที่คลอดจากมารดาที่เป็นพาหะ การติดเชื้อจะมีโอกาสสูงถ้าตรวจผู้ที่เป็นโรค (index case) แล้วพบว่ามี HBeAg หรือมีระดับ HBV-DNA สูง ในทางปฏิบัติการป้องกันหลังสัมผัสที่เสี่ยงที่สุดในกรณีของผู้สัมผัสโรคไม่มีภูมิคุ้มกันมาก่อนคือการให้ hepatitis B immune globulin (HBIG) ทันทีเร็วที่สุดหรือภายใน 24 ชั่วโมงหลังสัมผัสร่วมกับการให้วัคซีนในเวลาเดียวกัน แต่คนละตำแหน่งกรณีบุคลากรทางการแพทย์ถูกเข็มที่ผู้ป่วยใช้แล้วตำ ควรปฏิบัติดังตารางที่ 6.2-2 ปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลชัดเจนถึงระยะเวลาหลังสัมผัสโรคที่ให้การรักษาแล้วมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรค แต่โดยทั่วไปไม่ควรเกิน 7 วันหลังสัมผัสทางผิวหนัง และไม่ควรเกิน 14 วันหลังสัมผัสทางการมีเพศสัมพันธ์

วัคซีนป้องกันโรคไขสมองอักเสบ JE (Japanese encephalitis vaccine)

โดยทั่วไปไม่แนะนำให้วัคซีน JE ในผู้ใหญ่อายุมากกว่า 19 ปี เพราะอุบัติการณ์ของโรคต่ำ เนื่องจากมักเคยติดเชื้อในธรรมชาติมาก่อนแล้ว แต่อาจพิจารณาให้เป็นรายๆ ไปถ้ายังไม่เคยได้รับมาก่อน และจะเดินทางไปพื้นที่ที่มีความชุกของโรคสูง (hyperendemic) วัคซีนทั้งชนิดเชื้อมีชีวิต และเชื้อตาย มีความปลอดภัยสูง และมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูง โดยวัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิต (CD-JEVAX™) ผลิตจากสายพันธุ์ SA14-14-2 จะให้ภูมิคุ้มกันเกิดเร็ว ด้วยการฉีดเพียงครั้งเดียวจะป้องกันโรคได้ร้อยละ 88-96 และหลังได้วัคซีน 5 ปี วัคซีนยังมีประสิทธิภาพได้ถึงร้อยละ 96⁴⁶⁻⁴⁷ แต่วัคซีนชนิดเชื้อตาย ต้องฉีดอย่างน้อย 2 โดสจึงจะได้ระดับภูมิคุ้มกันร้อยละ 94

วัคซีนป้องกันอีวแมกปาปิลโลไวรัส (Human Papillomavirus Vaccine)

มะเร็งปากมดลูกเป็นมะเร็งที่พบบ่อยเป็นอันดับ 1 ของมะเร็งในสตรีในประเทศไทยคาดว่าในแต่ละปีมีผู้ป่วยรายใหม่ประมาณ 6,300 ราย มะเร็งปากมดลูกทุกรายและความผิดปกติของเซลล์ปากมดลูกระยะก่อนมะเร็งเกิดจากการติดเชื้อปาปิลโลมาไวรัสของมนุษย์หรือเอชพีวี (Human papillomavirus -HPV) ที่ร่างกายกำจัดไม่ได้ การป้องกันการติดเชื้อ HPV จึงน่าจะเป็นการป้องกันมะเร็งปากมดลูกที่ได้ผลที่สุด นอกจากนี้เชื้อ HPV ยังเป็นสาเหตุของมะเร็งบริเวณอวัยวะเพศ ทวารหนัก และหูดหงอนไก่บริเวณอวัยวะเพศ และทางเดินหายใจ โดยสายพันธุ์ 16 และ 18 เป็นสาเหตุของมะเร็งปากมดลูกถึงร้อยละ 70 ส่วนสายพันธุ์ 6 และ 11 เป็นสาเหตุของหูดหงอนไก่บริเวณอวัยวะเพศถึงร้อยละ 90 และเป็นสาเหตุเกือบทั้งหมดของหูดที่กลับเป็นซ้ำบริเวณทางเดินหายใจของเด็กเล็กที่ได้รับเชื้อระหว่างคลอด วัคซีนป้องกันเชื้อเอชพีวีผลิตโดยกรรมวิธีตัดต่อพันธุกรรมของไวรัสแล้วนำมาประกอบกับสารที่คล้ายเปลือกไวรัส วัคซีนในปัจจุบันมี 3 ชนิด ได้แก่

1) วัคซีน HPV ชนิด 4 สายพันธุ์ (Gardasil™) ซึ่งครอบคลุมสายพันธุ์ 6, 11, 16, 18 ผลิตโดยบริษัท MSD สามารถป้องกันทั้งมะเร็งปากมดลูกและหูดบริเวณอวัยวะเพศ ใช้ฉีดเข้ากล้ามเนื้อเดือนที่ 0, 2, 6

2) วัคซีน HPV ชนิด 9 สายพันธุ์ (Gardasil 9™) ครอบคลุมสายพันธุ์ 6, 11, 16, 18, 31, 33, 45, 52 และ 58 ซึ่งยังไม่มีจำหน่ายในประเทศไทย

3) วัคซีน HPV ชนิด 2 สายพันธุ์ (Cervarix™) ครอบคลุมสายพันธุ์ 16 และ 18 ผลิตโดยบริษัท GSK ใช้ฉีดเข้ากล้ามเนื้อเดือนที่ 0, 1, 6

วัคซีนทั้งสองชนิดที่มีจำหน่ายในประเทศไทยสามารถครอบคลุมไวรัสสายพันธุ์ที่ก่อมะเร็งปากมดลูกได้ร้อยละ 70 มีประสิทธิภาพป้องกันการติดเชื้อต่อเนื่องร้อยละ 90-100 ป้องกัน CIN 1/2/3 สายพันธุ์ที่ตรงกับวัคซีนได้ร้อยละ 100 สำหรับวัคซีนชนิด 4 สายพันธุ์สามารถป้องกันหูดอวัยวะเพศที่เกิดจากสายพันธุ์ 6, 11 ได้ร้อยละ 90 และป้องกันหูดทั้งหมดไม่ว่าจะสายพันธุ์ใดๆ ได้ร้อยละ 63

ปัจจุบันแนะนำให้ฉีดวัคซีนชนิดใดชนิดหนึ่งในหญิงอายุ 9-26 ปี โดยมุ่งเน้นให้ฉีดในช่วงอายุ 11-12 ปี เนื่องจากเป็นอายุที่เหมาะสมและได้ประโยชน์สูงสุดเนื่องจากเป็นอายุก่อนเริ่มมีเพศสัมพันธ์ครั้งแรกจึงยังไม่มี การติดเชื้อเอชพีวีและพบว่ามีตอบสนองต่อวัคซีนด้วยระดับภูมิคุ้มกันสูงกว่า 2 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับ การฉีดในช่วงอายุ 16-26 ปี

ในเด็กหญิงอายุ 9-14 ปีอาจพิจารณาฉีดวัคซีนเอชพีวีเพียง 2 เข็มช่วงเดือนที่ 0 และ 6 เนื่องจากมีข้อมูลการศึกษาเบื้องต้นเปรียบเทียบการฉีดวัคซีนเอชพีวีทั้งชนิด 2 สายพันธุ์และชนิด 4 สายพันธุ์ ในแบบ 2 เข็มที่เดือนที่ 0 และ 6 เทียบกับแบบมาตรฐาน 3 เข็มฉีดในเดือนที่ 0, 1 หรือ 2 และ 6 พบว่าการฉีดวัคซีนป้องกันเอชพีวีทั้งแบบ 2 หรือ 3 เข็มสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้สูงโดยมีระดับภูมิคุ้มกันไม่แตกต่างกันเมื่อติดตามไป 5 ปี ส่วนในหญิงที่อายุ 16-26 ปีให้ฉีดวัคซีน 3 เข็มตามปกติในเดือนที่ 0, 1 หรือ 2 และ 6

สำหรับหญิงตั้งครรภ์ไม่แนะนำให้วัคซีนนี้ เนื่องจากไม่มีข้อมูลความปลอดภัยที่เพียงพอ อย่างไรก็ตามหากฉีดวัคซีนขณะตั้งครรภ์ แต่ไม่ถือเป็นข้อบ่งชี้ในการยุติการตั้งครรภ์ สำหรับผู้ที่แพ้สแต็บแบบ immediate hypersensitivity ห้ามให้วัคซีนชนิด 4 สายพันธุ์ วัคซีนนี้ผลิตจากสารที่คล้ายเปลือกไวรัส ไม่ใช่วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิต จึงสามารถให้วัคซีนนี้ในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องได้ การฉีดวัคซีน เอชพีวีในกลุ่มวัยรุ่น พบปฏิกิริยาข้างเคียง ได้แก่ การเป็นลม หน้ามืดได้บ่อย จึงควรเฝ้าสังเกตอาการ 30 นาทีหลังฉีดวัคซีน

อาจพิจารณาฉีดวัคซีนเอชพีวีชนิด 4 สายพันธุ์ (quadrivalent) แก่ผู้ชายที่มีอายุ 9-26 ปี โดยเฉพาะกลุ่มชายรักร่วมเพศเพื่อป้องกันการติดเชื้อเอชพีวีบริเวณทวารหนักและการเป็นมะเร็งของทวารหนัก (anal cancer) โดยตารางการฉีดจะเหมือนในผู้หญิงคืออายุ 9-15 ปีให้ฉีดในเดือนที่ 0 และ 6 ส่วนอายุ 16-26 ปีให้ฉีดเดือนที่ 0, 1-2 และ 6 เดือนเนื่องจากมีความเสี่ยงสูงมากต่อการติดเชื้อเอชพีวีแล้วเป็นรอยโรคและมะเร็งบริเวณทวารหนักและอวัยวะเพศ

วัคซีนป้องกันโรคไข้เลือดแดง (Dengue vaccine)

วัคซีนป้องกันการติดเชื้อเดงกีปัจจุบันมีชนิดเดียวคือ chimeric yellow fever virus - dengue virus tetravalent dengue vaccine (CYD-TDV) เป็นวัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิตอ่อนฤทธิ์ (live attenuated vaccine) สามารถป้องกันการติดเชื้อไวรัสเดงกีได้ทั้ง 4 ซีโรทัยป์จากการศึกษาทางคลินิกระยะที่ 3 ในอาสาสมัครที่อายุ 9-16 ปีพบว่าวัคซีนสามารถป้องกันการติดเชื้อเดงกีที่มีอาการ (symptomatic virologically confirmed dengue) ได้ร้อยละ 65.6 และสามารถลดการนอนโรงพยาบาล (hospitalization) เนื่องจากการติดเชื้อเดงกีได้ถึงร้อยละ 80.8 และสามารถป้องกันไข้เลือดออกรุนแรง (severe dengue) ได้ร้อยละ 92.9 และพบว่าผู้ที่นอนโรงพยาบาลจากโรคไข้เลือดออกไม่ว่าจะได้รับการฉีดวัคซีนหรือได้รับยาหลอกมีความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันพบว่าวัคซีนมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคในผู้ที่เคยมีการติดเชื้อมาก่อน (seropositive) ที่จะได้รับวัคซีนได้ดีกว่าในผู้ที่ไม่เคยมีการติดเชื้อมาก่อน (seronegative) และจากการศึกษาต่อมาพบว่าอาสาสมัครที่ไม่เคยมีการติดเชื้อมาก่อน (seronegative) เมื่อฉีดวัคซีนแล้วจะมีความเสี่ยงต่อการนอนโรงพยาบาลจากไข้เลือดออกมากขึ้นเมื่อเทียบกับการฉีดยาหลอก ดังนั้นวัคซีนป้องกันการติดเชื้อเดงกีจึงแนะนำให้ฉีดในประชากรช่วงอายุ 9-45 ปีที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีการติดเชื้อเดงกีเป็นโรคประจำถิ่น (dengue endemic area) และประชากรในช่วงอายุดังกล่าวที่มีการติดเชื้อมาแล้ว (seropositive) มากกว่าร้อยละ 70 เช่นประชากรที่อาศัยอยู่ประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เอเชียใต้ อเมริกากลาง และอเมริกาใต้⁴⁸⁻⁵¹ จากการศึกษาพบว่าผู้ใหญ่มีการตอบสนองต่อวัคซีนในการสร้างภูมิคุ้มกันดีกว่าในเด็กเนื่องจากผู้ใหญ่ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีการติดเชื้อเดงกีเป็นโรคประจำถิ่นมักเคยติดเชื้อไวรัสเดงกีมาก่อน (seropositive) ดังนั้นประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อไวรัสเดงกีในผู้ใหญ่จึงน่าจะได้ผลใกล้เคียงหรือสูงกว่าที่รายงานในเด็ก⁵¹⁻⁵² ผู้ที่อายุมากกว่า 20 ปี ในประเทศไทยเคยติดเชื้อมาก่อนแล้วมากกว่าร้อยละ 90 จึงปลอดภัยในการฉีดให้ผู้ใหญ่มากกว่าเด็ก วัคซีนป้องกันการติดเชื้อเดงกี (CYD-TDV) ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง 1 เข็มเดือนที่ 0, 6 และ 12 และเนื่องจากเป็นวัคซีนนี้เป็นชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์จึงห้ามใช้ในสตรีตั้งครรภ์ สตรีให้นมบุตร ผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องรุนแรง เช่น รับประทานยากดภูมิคุ้มกันติดเชื้อเอชไอวีแนะนำให้คุมกำเนิดในสตรีที่ได้รับวัคซีนเป็นเวลา 1 เดือนภายหลังฉีดวัคซีน และเนื่องจากพบว่าผู้ที่ไม่เคยติดเชื้อไข้เลือดออกมาก่อน (seronegative) เมื่อได้รับวัคซีนนี้แล้วอาจมีความเสี่ยงต่อการนอนโรงพยาบาลจากโรคไข้เลือดออกเพิ่มขึ้นดังนั้นการตัดสินใจให้วัคซีนแก่ผู้ที่ไม่เคยติดเชื้อมาก่อน (seronegative) หรือไม่ทราบว่าจะเคยติดเชื้อไข้เลือดออกมาก่อนหรือไม่ แพทย์ควรให้คำแนะนำถึงประโยชน์และความเสี่ยงของการฉีดวัคซีนอย่างชัดเจนแก่ประชากรก่อนตัดสินใจเสมอ และอาจพิจารณาให้ตรวจเลือดเพื่อดูว่ามีการติดเชื้อมาก่อนหรือไม่ ก่อนจะฉีดวัคซีน แต่ผลการตรวจอาจไม่แม่นยำเพราะชุดตรวจไม่วิพหรืออาจมีการพบผลบวกจากเชื้อ Flavivirus ตัวอื่นๆ อาการไม่พึงประสงค์ที่พบภายหลังการฉีดวัคซีนที่พบบ่อยที่สุดคือเจ็บบริเวณที่ฉีดวัคซีน บางรายอาจมีอาการปวดศีรษะเป็นไข้ รู้สึกไม่สบาย สามารถฉีดวัคซีนนี้ร่วมกับวัคซีนอื่นๆ ได้อย่างปลอดภัย เช่น วัคซีนป้องกันหัด-คางทูม-หัดเยอรมันวัคซีนป้องกันโรคบาดทะยักและโรคคอตีบ (Td) หรือวัคซีนรวมบาดทะยักโรคคอตีบและไอกรน (Tdap) หลังฉีดวัคซีนแล้วยังต้องป้องกันยุงกัดด้วย เพราะวัคซีนป้องกันไม่สมบูรณ์

การฉีดวัคซีนแก่ผู้ที่เดินทางไปประเทศที่มีโรคภัยอันตราย

แนะนำให้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่น วัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ และวัคซีน Td หรือ Tdap นอกจากนี้ในกลุ่มผู้เดินทางระหว่างประเทศยังต้องพิจารณาความจำเป็นในการได้รับวัคซีนเกี่ยวกับการเดินทาง (travel vaccine) อื่นๆด้วย เช่น วัคซีนป้องกันโรคไข้เหลือง (yellow fever vaccine) ต้องพิจารณาให้ในผู้ที่เดินทางไปทวีปแอฟริกาหรืออเมริกาใต้ในพื้นที่ที่เป็นถิ่นระบาดของไข้เหลือง ซึ่งผู้เดินทางจำเป็นต้องได้รับวัคซีนป้องกันไข้เหลืองก่อนการเดินทางอย่างน้อย 10 วัน การฉีดวัคซีนป้องกันโรคไทฟอยด์ (typhoid vaccine) และวัคซีนป้องกันการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีอาจพิจารณาในผู้ที่เดินทางไปประเทศในแถบอินเดีย บังกลาเทศ ปากีสถาน อนึ่งการพิจารณาแนะนำวัคซีนในผู้เดินทางต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น ประวัติการได้รับวัคซีนของผู้เดินทางประเทศหรือพื้นที่ที่จะไป แผนการเดินทาง ระยะเวลาที่จะเดินทาง กิจกรรมที่จะทำ ฯลฯ รวมถึงจำเป็นต้องคำนึงถึงกฎหมายและกฎอนามัยระหว่างประเทศ (International Health Regulation) โดยผู้เดินทางควรมารับคำปรึกษาการรับวัคซีนก่อนการเดินทางอย่างน้อย 2-4 สัปดาห์ด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Wassilak SGF, Murphy TV, Roper MH, Orenstein WA. Tetanus toxoid. In Plotkin SA, Orenstein WA. Vaccine. 4th ed. Philadelphia, WB Saunders, 2004;745-82.
2. Tantawichien T, Thisyakorn U, Jitapunkul S, et al. Immunity against diphtheria and tetanus in Bangkok, Thailand, Paper presented at: 7th Western Pacific Congress of Chemotherapy & Infectious Diseases;11-14 December 2000, Hong Kong.
3. Chatchatee P, Chatproedprai S, Warinsathien P, et al. Seroprevalence of tetanus antibody in the Thai population: a national survey. Asian Pac J Allergy Immunol 2007;25:219-23.
4. Liang JL, Tiwari T, Moro P, Messonnier NE, Reingold A, Sawyer M, et al. Prevention of Pertussis, Tetanus, and Diphtheria with Vaccines in the United States: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR Recomm Rep 2018;67:1-44.
5. CDC. Updated recommendations for use of tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid, and acellular pertussis vaccine (Tdap) in pregnant women--Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2012. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2013;62:131-5.
6. Tharmaphornpilas P, Yoocharoan P, Prempre P, Youngpairaj S, Sriprasert P, Vitek CR. Diphtheria in Thailand in the 1990s. J Infect Dis 2001;184:1035-40.
7. Golaz A, Hardy IR, Strebel P, et al. Epidemic diphtheria in the Newly Independent States of the Former Soviet Union: implications for diphtheria control in the United States. J Infect Dis 2000;181Suppl1:S237-43.

8. Galazka A. The changing epidemiology of diphtheria in the vaccine era. *J Infect Dis* 2000; 181Suppl1:S2-9.
9. McQuillan GM, Kruszon-Moran D, Deforest A, Chu SY, Wharton M. Serologic immunity to diphtheria and tetanus in the United States. *Ann Intern Med* 2002;136:660-6.
10. Khetsuriani N, Music S, Deforest A, Sutter RW. Evaluation of a single dose of diphtheria toxoid among adults in the Republic of Georgia, 1995: immunogenicity and adverse reactions. *J Infect Dis* 2000; 181Suppl1:S208-12.
11. Greenberg DP. Pertussis in adolescents: increasing incidence brings attention to the need for booster immunization of adolescents. *Pediatr Infect Dis J* 2005;24:721-8.
12. CDC. Pertussis epidemic - washington, 2012. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2012;61:517-22.
13. Bisgard KM, Pascual FB, Ehresmann KR, et al. Infant pertussis: who was the source? *Pediatr Infect Dis J* 2004;23:985-9
14. Broder KR, Cortese MM, Iskander JK, et al. Preventing tetanus, diphtheria, and pertussis among adolescents: use of tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid and acellular pertussis vaccines recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep* 2006; 55(RR-3):1-34.
15. Sirivichayakul C, Chanthavanich P, Limkittikul K, et al. Safety and immunogenicity of a combined Tetanus, Diphtheria, recombinant acellular Pertussis vaccine (Tdap) in healthy Thai adults. *Human Vaccines & Immunotherapeutics* 2017;13:136-43.
16. WHO Weekly epidemiological record 6 april 2012, 87th year / 6avril 2012, 87e année No. 14, 2012;87:129-44.
17. Nunthapisud P, Ananchanachai W, Sukonthaman A. The serological types of streptococcus pneumoniae isolated from patients with systemic diseases. *Chula Med J* 1999;33:375-80.
18. CDC. Updated recommendations for prevention of invasive pneumococcal disease among adults using the 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine (PPSV23). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2010;59:1102-6.
19. Srifeungfung S, Tribuddharat C, Comerungsee S, et al. Serotype coverage of pneumococcal conjugate vaccine and drug susceptibility of Streptococcus pneumoniae isolated from invasive or non-invasive diseases in central Thailand, 2006-2009. *Vaccine* 2010;28:3440-4.
20. American Academy of Pediatrics. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. *Red Book: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases*. 31st ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics;2018.

21. Tomczyk S, Bennett NM, Stoecker C, et al. Use of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine among adults aged ≥ 65 years: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2014;63:822-5.
22. CDC . Use of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine among children aged 6-18 years with immunocompromising conditions: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2013;62:521-4
23. Plotkin SA, Rupprecht CE, Koprowski H. Rabies vaccine. In: PlotkinSA,Orenstein WA. *Vaccine*. 4th ed. Philadelphia: W.B. Saunders,2004:1011-38.
24. CDC. Human rabies prevention--United States, 1999. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep* 1999;48(RR-1):1-21.
25. Rabies vaccines: WHO position paper-April 2018. *WklyEpidemiol Rec*. 2018;93:201-20.
26. Tantawichien T, Sitprija V. Human rabies. In Misra UK, Kalita J, Shakir RA, editor. *Tropical Neurology*. 1sted.Texas, LandesBioscience ;2003:166-86.
27. ศศิธร ลิขิตบุญกุล วัคซีนป้องกันโรคหัด - หัดเยอรมัน-คางทูม ใน วรศักดิ์ โชติเลอศักดิ์ จุฑารัตน์ เมฆมัลลิกา ชีษณุ พันธุ์เจริญ ทวี โชติพิทยสุนนท์ อูษา ทิยากร บรรณารักษ์การ วัคซีนและโรคติดเชื้อที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีน กรุงเทพมหานคร บริษัท ธนาเพรส จำกัด 2548:91-100.
28. Poethko-Muller C, Mankertz A. Seroprevalence of measles-, mump- and rubella- specific IgG antibodies in German children and adolescents and predictors for seronegativity. *PLoS One* 2012;7:1-13.
29. García-Comas L, Sanz Moreno JC, OrdobásGavín M, BarrancoOrdóñez D, García Gutiérrez J, Ramos Blázquez B, et al. Seroprevalence of measles and rubella virus antibodies in the population of the Community of Madrid, 2008-2009. *J Infect Public Health*. 2015;8:432-40.
30. Dine SD, Hutchins SS, Thomas A, Williams I, Bellini WJ, Redd SC. Persistence of vaccine-induced antibody to measles 26-33 years after vaccination. *J Infect Dis*2004;189 Suppl 1: s123-30.
31. McQuillan GM, Kruszon-Moran D, Hyde TB, Forghani B, Bellini W, Dayan GH. Seroprevalence of measles antibody in the US population 1999-2004. *J Infect Dis*2007;196: 1459-64.
32. CDC. Recommended childhood immunization schedule--United States, 1995. Centers for Disease Control and Prevention. *MMWR Recomm Rep* 1995;44(RR-5):1-9.
33. Chu SY, Bernier RH, Stewart JA, et al. Rubella antibody persistence after immunization. Sixteen-year follow-up in the Hawaiian Islands. *Jama* 1988;259:3133-6.

34. Kuter BJ, Weibel RE, Guess HA, et al. Oka/Merck varicella vaccine in healthy children: final report of a 2-year efficacy study and 7-year follow-up studies. *Vaccine* 1991;9:643-7.
35. Weibel RE, Neff BJ, Kuter BJ, et al. Live attenuated varicella virus vaccine. Efficacy trial in healthy children. *N Engl J Med* 1984;310:1409-15.
36. CDC. Prevention of varicella: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Centers for Disease Control and Prevention. *MMWR Recomm Rep* 1996;45(RR-11):1-36.
37. American Academy of Pediatrics. Varicella-zoster infections. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, eds. *Red Book: 2018 Report of the Committee on Infectious Diseases*. 31st ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics;2018:869-82.
38. Clements DA. Modified varicella-like syndrome. *Infect Dis Clin North Am* 1996;10:617-29.
39. Lolekha S, Tanthiphabha W, Sornchai P, et al. Effect of climatic factors and population density on varicella zoster virus epidemiology within a tropical country. *Am J Trop Med Hyg* 2001;64:131-6.
40. Mor M, Harel L, Kahan E, Amir J. Efficacy of postexposure immunization with live attenuated varicella vaccine in the household setting--a pilot study. *Vaccine* 2004;23:325-8.
41. Harpaz R, Ortega-Sanchez IR, Seward JF. Prevention of herpes zoster: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep* 2008;57(RR-5):1-30; quiz CE2-4.
42. Oxman MN, Levin MJ, Johnson GR, et al. A vaccine to prevent herpes zoster and postherpetic neuralgia in older adults. *N Engl J Med* 2005;352:2271-84.
43. Cunningham AL, Heineman TC, Lal H, et al. Immune Responses to a Recombinant Glycoprotein E Herpes Zoster Vaccine in Adults Aged 50 Years or Older. *JID* 2018;217:1750-60.
44. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Updated recommendations for use of meningococcal conjugate vaccines. *MMWR* 2011; 60:72-6.
45. Mast EE, Margolis HS, Fiore AE, et al. A comprehensive immunization strategy to eliminate transmission of hepatitis B virus infection in the United States: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) part 1: immunization of infants, children, and adolescents. *MMWR Recomm Rep*. 2005;54(RR-16):1-31.
46. Tandan JB, Ohrr H, Sohn YM, et al. Single dose of SA 14-14-2 vaccine provides long-term protection against Japanese encephalitis: a case-control study in Nepalese children 5 years after immunization. drjbtandan@yahoo.com. *Vaccine* 2007;25:5041-5.
47. Halstead SB, Thomas SJ. Japanese encephalitis: new options for active immunization. *Clin Infect Dis* 2010;50:1155-64.

48. L'Azou M, Moureau A, Sarti E, et al. Symptomatic dengue in children in 10 Asian and Latin American countries. *N Engl J Med* 2016;374:1155-66.
49. Vandepitte WP, Chaweethamawat A, Yoksan S. The seroprevalence of neutralizing antibody against dengue virus in healthcare workers. In: *Proceedings of the Joint International Tropical Medicine Meeting, Bangkok, Thailand, December 6-8, 2017.*
50. Udomchaisakul P, Tepsumethanon, Uraiwong K, et al. Dengue IgG seroprevalence among healthy adults in Thailand. In: *Proceedings of the 7th Asian Congress of Pediatric Infectious Diseases, Beijing, China, October 12-15, 2014.*
51. World Health Organization. Dengue vaccine: WHO position paper. *Weekly Epidemiol Rec* 2016; 30:349-64.
52. Gailhardou S, Skipetrova A, Dayan GH, Jezowski J, Saville M, Van der Vliet D, et al. Safety Overview of a Recombinant Live-Attenuated Tetravalent Dengue Vaccine: Pooled Analysis of Data from 18 Clinical Trials. *PLoS Negl Trop Dis* 2016; 10:e0004821.

บทที่
12

คำแนะนำการให้วัคซีนสำหรับ
บุคลากรทางการแพทย์และ
สาธารณสุข

บทนำ

บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขนับเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับเชื้อและเกิดการเจ็บป่วยจากการปฏิบัติงาน เนื่องจากต้องให้การดูแลรักษาพยาบาลผู้ป่วย กิจกรรมต่างๆ ที่ปฏิบัติอาจส่งผลให้บุคลากรได้รับเชื้อจากผู้ป่วย จากเครื่องมืออุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้กับผู้ป่วย หากบุคลากรขาดความระมัดระวัง นอกจากนี้ หากบุคลากรเจ็บป่วยและไม่ได้รับการรักษาอย่างถูกต้องหรือบุคลากรปฏิบัติตัวขณะเจ็บป่วยไม่ถูกต้อง บุคลากรอาจเป็นผู้แพร่กระจายเชื้อสู่ผู้ป่วย ผู้ร่วมงาน หรือสู่สิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาล ดังนั้น การดูแลสุขภาพบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขจึงมีความสำคัญทั้งต่อบุคลากรต่อผู้ป่วยและต่อโรงพยาบาล

บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อขณะปฏิบัติงานมีทั้งบุคลากรที่ให้การดูแลผู้ป่วยโดยตรง ได้แก่ แพทย์ ทันตแพทย์ พยาบาล นักกายภาพบำบัด บุคลากรที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานสนับสนุนต่างๆ ที่ไม่ได้ให้การดูแลผู้ป่วยโดยตรง ได้แก่ บุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ หน่วยจ่ายกลาง หน่วยซักฟอก หน่วยบำบัดน้ำเสีย หน่วยกำจัดมูลฝอย รวมทั้งบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการทำความสะอาด เจ้าหน้าที่เวรเปล นอกจากนี้ ยังรวมถึงนักศึกษาแพทย์ นักศึกษาพยาบาลและนักศึกษาที่ฝึกปฏิบัติงานในโรงพยาบาลที่ต้องสัมผัสกับผู้ป่วยหรือสิ่งคัดหลั่งจากผู้ป่วย

การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคแก่บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขเป็นหนึ่งในกิจกรรมการดูแลสุขภาพบุคลากร มีความสำคัญในการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาลทั้งในบุคลากรและผู้ป่วยโดยเฉพาะโรคที่สามารถป้องกันได้ด้วยวัคซีน การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคสามารถลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อและการป่วยด้วยโรคที่สามารถป้องกันได้ด้วยวัคซีน การป้องกันการเจ็บป่วยของบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขด้วยการให้วัคซีนแก่บุคลากรอย่างเหมาะสมและครอบคลุมกลุ่มบุคลากรที่ควรได้รับ ส่งผลดีในระยะยาว ช่วยลดปัญหาการเจ็บป่วยของบุคลากร

คำแนะนำในการให้วัคซีนแก่บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข

บุคลากรทางการแพทย์ทุกคนควรได้รับวัคซีนที่แนะนำสำหรับผู้ใหญ่ทั่วไปอย่างครบถ้วน (ดูบทที่ 12) และต้องเน้นย้ำให้ได้รับวัคซีนป้องกันโรค ซึ่งมีความเสี่ยงที่จะได้รับจากการปฏิบัติงาน และโรคที่เมื่อเป็นแล้วอาจแพร่ไปสู่ผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลรักษา โดยบุคลากรนั้น วัคซีนที่บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข ควรได้รับ ได้แก่ วัคซีนป้องกันโรคตับอักเสบบี วัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ วัคซีนรวมป้องกันโรคหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน วัคซีนป้องกันโรคสกุไธ และวัคซีนรวมป้องกันโรคบาดทะยัก-คอตีบ-ไอกรนชนิดไร้เซลล์ (Tdap) กระตุ้นเพิ่มหลังได้รับวัคซีนป้องกันโรคบาดทะยักเกิน 10 ปี โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วัคซีนป้องกันโรคตับอักเสบบี

การติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีก่อให้เกิดอันตรายต่อบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข เพราะมีโอกาสได้รับเชื้อโดยง่ายจากการปฏิบัติงานที่สัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งของผู้ป่วย บุคลากรที่มีการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีเรื้อรังมีความเสี่ยงต่อการป่วยเป็นโรคตับเรื้อรัง ได้แก่ โรคตับอักเสบ ตับแข็ง และมะเร็งตับ และสามารถแพร่กระจายเชื้อตรวจพบเท่าที่ยังมีชีวิต จากการศึกษาในประเทศไทย พบว่าอุบัติการณ์ การติดเชื้อตับอักเสบบีในบุคลากรไทย ในหลายโรงพยาบาลอยู่ที่ร้อยละ 3.4-7¹ การติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีจากการทำงานขึ้นอยู่กับความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุเข็มทิ่มตำและการที่เลือดหรือสารคัดหลั่งของผู้ป่วยกระเด็นเข้าตา จมูก ปาก วิธีการที่ดีที่สุดในการป้องกันการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีคือการให้วัคซีนป้องกันซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคในบุคลากร ได้สูงถึงร้อยละ 88 โดยผู้ที่อายุน้อยกว่า 40 ปี จะตอบสนองดีกว่าผู้ที่อายุมากกว่า 40 ปี (ร้อยละ 92 เทียบกับร้อยละ 84)² กระทรวงสาธารณสุข ได้ให้วัคซีนตับอักเสบบีแก่เด็กแรกเกิดทุกราย ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ปี พ.ศ. 2535 ในปี พ.ศ. 2561 กลุ่มเป้าหมายที่ได้รับวัคซีนเหล่านี้จะมีอายุประมาณ 25 ปี ซึ่งบุคลากรในโรงพยาบาลส่วนใหญ่มีอายุมากกว่า 25 ปี ดังนั้นจึงควรให้วัคซีนนี้แก่บุคลากรทุกรายที่ทำงานในหน้าที่ที่สัมผัสผู้ป่วยหรือสิ่งคัดหลั่งของผู้ป่วยโดยตรงและไม่เคยได้รับวัคซีนมาก่อน โดยมีข้อแนะนำการให้วัคซีน ดังนี้

- บุคลากรที่เกิดก่อนปี พ.ศ. 2535 ให้สอบถามประวัติการได้รับวัคซีนในอดีต หากไม่เคยได้รับวัคซีนหรือมีประวัติการรับวัคซีนไม่ชัดเจน ให้ตรวจภูมิคุ้มกันต่อเชื้อไวรัสตับอักเสบบี (Anti-HBc) หากผลการตรวจเป็นลบให้ฉีดวัคซีน 3 เข็ม หรืออาจพิจารณาฉีดวัคซีนโดยไม่ต้องเจาะเลือดตรวจก็ได้

- บุคลากรที่เกิดหลังปี พ.ศ.2535 ให้ฉีดวัคซีนหนึ่งเข็ม และตรวจเลือดหา Anti HBs IgG หลังฉีด 1-2 เดือน ถ้ามีระดับภูมิคุ้มกันตั้งแต่ 10 mIU/ml ไม่ต้องฉีดเข็มที่สองและสาม

หากมีระดับภูมิคุ้มกันต่ำกว่า 10 mIU/ml แนะนำให้ฉีดวัคซีนต่อจนครบ 3 เข็ม และตรวจเลือดหา Anti HBs IgG หลังฉีด 1-2 เดือน ถ้ามีระดับภูมิคุ้มกันยังน้อยกว่า 10 mIU/ml ให้บันทึกผลไว้ว่าเป็น non responder และแนะนำให้ HBIG หากมีการสัมผัสเลือดหรือสารคัดหลั่งของผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงหรือผู้ป่วยตับอักเสบบี³⁻⁴

2. วัคซีนป้องกันโรคไขหวัดใหญ่

เชื้อไขหวัดใหญ่แพร่กระจายได้ง่ายจากฝอยละอองน้ำมูกน้ำลายของผู้ป่วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่แคบ ผู้ที่ติดเชื้อสามารถแพร่เชื้อไขหวัดใหญ่ได้แม้มีอาการน้อยมาก ดังนั้นบุคลากรที่ติดเชื้ออาจกลายเป็นผู้แพร่กระจายเชื้อได้ การให้วัคซีนเป็นมาตรการในการป้องกันโรคไขหวัดใหญ่ที่มีประสิทธิภาพที่สุด บุคลากรทางการแพทย์ควรได้รับวัคซีนไขหวัดใหญ่ทุกปี ปีละ 1 ครั้ง เนื่องจากในแต่ละปีเชื้อไขหวัดใหญ่ที่ระบาดอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงสายพันธุ์ ทำให้วัคซีนป้องกันไขหวัดใหญ่ที่เคยได้รับไม่สามารถป้องกันได้รวมทั้งภูมิคุ้มกันจากการฉีดจะลดลงหลังจากฉีดแล้ว 1 ปี ทำให้การป้องกันโรคในปีถัดไปได้ผลไม่ดีถ้าไม่ฉีดกระตุ้นซ้ำ การป้องกันไขหวัดใหญ่นอกจากจะปกป้องบุคลากรแล้ว ยังปกป้องผู้ป่วยที่มาใช้บริการด้วย โดยผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลโดยบุคลากรที่ฉีดวัคซีนไขหวัดใหญ่มีอัตราการเกิด influenza-like-illness ลดลงและมีอัตราการเสียชีวิตจากทุกสาเหตุลดลงด้วย⁵

นอกจากนี้ การระบาดของโรคไข้หวัดนกในเอเชียใต้ก่อน ปี พ.ศ. 2547 กระตุ้นเตือนให้ประเทศทั่วโลกตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องเตรียมความพร้อมรับมือการระบาดใหญ่ของโรคไข้หวัดใหญ่ ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าจะเกิดขึ้นได้ ถ้าเกิดการกลายพันธุ์ครั้งใหญ่ (antigenic shift) สำหรับในประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศหนึ่งที่มีการระบาดของโรคไข้หวัดนกทั้งในสัตว์และคน ภาครัฐจึงได้ดำเนินการป้องกันการเกิดการผสมข้ามสายพันธุ์ (re - assortment) ระหว่างเชื้อไข้หวัดใหญ่และไข้หวัดนกที่อาจทำให้เกิดเชื้อไข้หวัดใหญ่กลายพันธุ์เป็นสายพันธุ์ใหม่ที่สามารถทำให้เกิดโรครุนแรงเหมือนเชื้อไข้หวัดนก แต่แพร่กระจายระหว่างบุคคลได้ดีเหมือนเชื้อไข้หวัดใหญ่ และเป็นสาเหตุของการระบาดใหญ่ของโรคไข้หวัดใหญ่ทั่วโลกได้ ตั้งแต่ในปี 2547 ภาครัฐได้จัดให้มีการให้วัคซีนไข้หวัดใหญ่ในบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขรวมทั้งผู้ทำหน้าที่กำจัดสัตว์ปีก เพื่อลดโอกาสที่บุคคลเหล่านี้จะติดเชื้อไข้หวัดใหญ่และไข้หวัดนกในเวลาเดียวกัน ซึ่งอาจเป็นเหตุให้เกิดการผสมข้ามสายพันธุ์ของไข้หวัดใหญ่และไข้หวัดนกขึ้น

กระทรวงสาธารณสุขได้จัดสรรวัคซีนไข้หวัดใหญ่ให้บุคลากรทุกคน ในช่วงต้นปีก่อนหน้าฝน ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่โลกได้ แต่วัคซีนนี้สามารถฉีดได้ตลอดปี แต่ช่วงที่ดีที่สุดคือช่วงก่อนหน้าฝนหรือก่อนหน้าหนาว ซึ่งจะมีอุบัติการณ์ของโรคสูง

3. วัคซีนรวมป้องกันโรคหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน (วัคซีน MMR)

โรคหัด คางทูม หัดเยอรมัน เป็นโรคที่ติดต่อโดยการสูดดมละอองฝอยของสารคัดหลั่งจากระบบทางเดินหายใจของผู้ป่วย สามารถแพร่เชื้อได้ตั้งแต่ก่อนมีอาการ บุคลากรที่ไม่มีภูมิคุ้มกันต่อเชื้อนี้ หากคลุกคลีสัมผัสกับผู้ติดเชื้อ จะป่วยเป็นโรคดังกล่าวและสามารถแพร่กระจายเชื้อต่อไปยังผู้ร่วมงานอื่นรวมทั้งผู้ป่วยอื่นได้ โดยเฉพาะโรคหัดซึ่งเป็นโรคที่ติดต่อกันได้ง่ายมาก โดย airborne และรวดเร็ว โดยพบมีการระบาดในบุคลากรของโรงพยาบาล รวมทั้งสถาบันวิทยาลัยแพทย์และพยาบาลเป็นครั้งคราว ประเทศไทยได้ทำพันธสัญญาในการกำจัดโรคหัดให้ได้ในปี ค.ศ.2023 บุคลากรทางการแพทย์ถือเป็นกลุ่มเสี่ยงต่อการรับเชื้อ และแพร่เชื้อให้ผู้ป่วย บุคลากรทุกคนต้องได้รับวัคซีนหัด-หัดเยอรมัน-คางทูม (MMR) ตั้งแต่เริ่มปฏิบัติงานโดยเร็วที่สุด หากยังไม่เคยได้รับควรฉีดทันที สำหรับบุคลากรที่มีอายุมากกว่า 40 ปี แม้จะมีโอกาสเป็นหัดน้อย เพราะมักมีภูมิคุ้มกันแล้ว แต่ก็มีรายงาน จึงควรได้รับวัคซีนด้วย โดยไม่ต้องทำการตรวจสอบภูมิคุ้มกันก่อน เพราะวัคซีนได้ผลดี ปลอดภัย และมีราคาถูก ประวัติการป่วยเป็นหัดหรือหัดเยอรมัน แต่ไม่ได้รับการตรวจยืนยันทางห้องปฏิบัติการ ไม่สามารถนำมาใช้ตัดสินใจว่าบุคลากรผู้นั้นมีภูมิคุ้มกันต่อโรคแล้วเนื่องจากหัดและหัดเยอรมันมีความคล้ายคลึงกับไข่ออกฝื่นจากเชื้ออื่นทำให้ขาดความน่าเชื่อถือในการวินิจฉัย⁶ ในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันแล้ว เมื่อได้รับวัคซีนอีกก็ไม่เกิดผลเสียใดๆ และยังเป็นการกระตุ้นภูมิคุ้มกันด้วย ในกรณีที่ไม่สามารถหาวัคซีน MMR ได้ อาจใช้วัคซีน MR ก็ได้ เพราะโรคคางทูมแม้จะสำคัญ แต่วัคซีนที่มีคางทูมจะมีราคาแพงกว่าและจัดสรรในปริมาณมากไม่ได้ ไม่จำเป็นต้องตรวจภูมิคุ้มกันหลังฉีดวัคซีน

4. วัคซีนป้องกันโรคอีสุกอีใส

การแพร่กระจายเชื้อ varicella zoster virus (VZV) ในโรงพยาบาลเกิดขึ้นได้บ่อย แหล่งแพร่เชื้อคือผู้ป่วย บุคลากรทางการแพทย์ และผู้ที่มาโรงพยาบาลที่มีการติดเชื้อ varicella หรือ zoster การแพร่กระจายเชื้ออีสุกอีใสในโรงพยาบาลเกิดจากการแพร่กระจายเชื้อทางอากาศ (airborne) ซึ่งเชื้อมีความสามารถในการแพร่กระจายสูง

ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลส่วนใหญ่มีความเจ็บป่วยอื่นอยู่ ทำให้สุขภาพอ่อนแอ มีความเสี่ยงต่อการป่วยเป็นโรคอีสุกอีใสและเกิดภาวะแทรกซ้อนอย่างรุนแรงหากไม่มีภูมิคุ้มกันโรค ผู้ที่มีความเสี่ยงมากกว่ากลุ่มอื่น ได้แก่ หญิงตั้งครรภ์ ทารกแรกเกิดที่มารดาไม่มีภูมิคุ้มกัน ทารกที่คลอดก่อนกำหนด โดยเฉพาะอายุครรภ์น้อยกว่า 28 สัปดาห์ ผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง รวมทั้งผู้ที่ได้รับการรักษาด้วยยากดภูมิคุ้มกัน การให้วัคซีนป้องกันโรคอีสุกอีใสจึงควรให้แก่บุคลากรทุกวัยที่ยังไม่มีภูมิคุ้มกัน โดยเฉพาะที่ดูแลผู้ป่วยเด็ก หญิงตั้งครรภ์ รวมทั้งผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง โดยควรให้วัคซีนตั้งแต่เริ่มปฏิบัติงานโดยเร็วที่สุด แต่เนื่องจากบุคลากรส่วนใหญ่มักเคยเป็นโรคอีสุกอีใสตั้งแต่วัยเด็ก ดังนั้น ก่อนให้วัคซีนควรสอบถามประวัติการป่วยด้วยโรคอีสุกอีใสและประวัติการได้รับวัคซีนนี้ก่อน หากไม่แน่ใจหรือไม่มีประวัติการวินิจฉัยอีสุกอีใสโดยแพทย์ ให้ตรวจภูมิคุ้มกันก่อน ถ้าไม่มีภูมิคุ้มกันให้ฉีดวัคซีน เพราะจากการศึกษาในคนไทย พบว่าผู้ที่ไม่แน่ใจว่าเคยเป็นอีสุกอีใสมาก่อนหรือไม่ จะพบมีภูมิคุ้มกันแล้วร้อยละ 68⁷ ถ้ายังไม่ีระดับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อไวรัสอีสุกอีใสหรือไม่เคยเป็นโรคนี้ (ซึ่งวินิจฉัยโดยแพทย์) มาก่อน ให้ฉีดวัคซีนสองเข็มห่างกัน 1 เดือน ผู้ที่เคยเป็นโรคนี้มาก่อนแล้วหรือตรวจพบว่ามีภูมิคุ้มกันแล้ว ไม่จำเป็นต้องฉีดวัคซีน หากไม่สามารถตรวจเลือดดูภูมิคุ้มกันได้ และเมื่อพิจารณาแล้วว่า ราคาวัคซีนต่ำกว่าค่าตรวจเลือดพิจารณาให้วัคซีนไปเลย โดยไม่ต้องตรวจเลือด การให้วัคซีนในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันอยู่แล้วไม่มีข้อเสียใดๆ นอกจากสิ้นเปลือง ไม่จำเป็นต้องตรวจภูมิคุ้มกันหลังฉีดวัคซีน

5. วัคซีนป้องกันโรคบาดทะยัก-คอตีบ-ไอกรนชนิดไร้เซลล์ (วัคซีน Tdap)

ไอกรนเป็นโรคติดเชื้อแบคทีเรียที่แพร่กระจายได้ง่ายจากการสัมผัสสารคัดหลั่งและสูดดมละอองฝอยจากระบบทางเดินหายใจของผู้ป่วย แม้ว่าการให้วัคซีนเป็นการป้องกันการเกิดโรคที่มีประสิทธิภาพอย่างไรก็ตามพบว่าภูมิคุ้มกันต่อโรคจะลดต่ำลง 5-10 ปีหลังจากได้รับวัคซีนเข็มสุดท้าย (ส่วนใหญ่ได้รับที่อายุ 4-6 ปี) ทำให้ผู้ใหญ่รวมถึงบุคลากรทางการแพทย์เป็นแหล่งรังโรคสำคัญที่ถ่ายทอดเชื้อไอกรนไปยังทารก ซึ่งไวต่อการติดเชื้อและมีความเสี่ยงในการเกิดโรคที่รุนแรง บุคลากรทางการแพทย์ (โดยเฉพาะที่ดูแลทารกและเด็กเล็ก) ควรได้รับวัคซีน Tdap 1 เข็มโดยไม่คำนึงถึงอายุและระยะเวลาหลังจากได้รับวัคซีนป้องกันโรคบาดทะยักเข็มสุดท้าย บุคลากรที่ได้รับวัคซีนจะลดการเกิดโรคและลดโอกาสถ่ายทอดเชื้อไปยังผู้ป่วย ปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำของการให้ Tdap ซ้ำในผู้ที่เคยได้รับวัคซีนนี้แล้ว แต่แนะนำให้ผู้ที่เคยได้รับวัคซีนกระตุ้นภูมิคุ้มกันด้วยวัคซีน dT ทุก 10 ปี^{4,8}

ตารางแสดงวัคซีนที่จำเป็นต้องให้แก่บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข

ชนิดของวัคซีน	กำหนดการให้วัคซีน	ข้อบ่งชี้
วัคซีนป้องกันโรคไวรัสตับอักเสบบี	ฉีดวัคซีน 3 เข็ม เข้ากล้ามเนื้อ โดยมึระยะห่าง 0, 1, 6 เดือน	<ul style="list-style-type: none"> ● บุคลากรที่เกิดก่อนปี พ.ศ. 2535 <ul style="list-style-type: none"> - ไม่เคยได้รับวัคซีน/ มีประวัติการรับวัคซีนไม่ชัดเจน ให้ตรวจ Anti-HBc หากเป็นลบให้ฉีดวัคซีน หรือ - ฉีดวัคซีนโดยไม่ต้องเจาะเลือดตรวจ ● บุคลากรที่เกิดหลังปี พ.ศ.2535 <ul style="list-style-type: none"> - ให้ฉีดวัคซีนหนึ่งเข็มและตรวจเลือดหา Anti-HBs IgG (หลังฉีด 1-2 เดือน ถ้ามีระดับภูมิคุ้มกันตั้งแต่ 10 mIU/ml ไม่ต้องฉีดเข็มที่สองและสาม)
วัคซีนป้องกันโรคไข้วัดใหญ่	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ปีละ 1 ครั้ง ทุกปี	บุคลากรทุกรายโดยเฉพาะที่ต้องสัมผัสผู้ป่วย
วัคซีนรวมป้องกันโรคหัด-คางทูม-หัดเยอรมัน	ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง 1 ครั้ง	บุคลากรทุกรายที่ดูแลสัมผัสกับผู้ป่วยตั้งแต่เริ่มปฏิบัติงาน หรือโดยเร็วที่สุด เว้นแต่มีหลักฐานว่าเคยได้รับวัคซีนแล้ว
วัคซีนป้องกันโรคอีสุกอีใส	ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง 2 ครั้ง ห่างกันอย่างน้อย 1 เดือน	บุคลากรทุกคนที่ยังไม่มีภูมิคุ้มกัน ได้แก่ ไม่เคยเป็นอีสุกอีใสหรืองูสวัด (ที่ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์) และไม่เคยรับวัคซีน หากประวัติการป่วยและประวัติการได้รับวัคซีนไม่ชัดเจนให้ตรวจเลือดและให้วัคซีนถ้าผลตรวจภูมิคุ้มกันเป็นลบ หรือให้วัคซีนไปเลยโดยไม่ตรวจเลือดก็ได้
วัคซีนรวมป้องกันโรคบาดทะยัก-คอตีบ-ไอกรนชนิดไร้เซลล์ (Tdap)	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 1 ครั้ง	บุคลากรทุกคนที่ดูแลผู้ป่วยเด็กเล็กที่ไม่เคยได้รับวัคซีน Tdap โดยไม่คำนึงถึงระยะห่างจากการได้รับวัคซีนป้องกันโรคบาดทะยัก (dT หรือ TT)

1. Chiarakul S, Vutiopas S, Eunumjitkul K, et al. Seroprevalence and risk factors of hepatitis B viral infection among health care workers at the Institute of Neurology. *J Med Assoc Thai* 2007;90:1536-45.
2. Averhoff F, Mahoney F, Coleman P, Schatz G, Hurwitz E, Margolis H. Immunogenicity of hepatitis B Vaccines. Implications for persons at occupational risk of hepatitis B virus infection. *Am J Prev Med* 1998;15:1-8.
3. Schillie S, Vellozzi C, Reingold A, et al. Prevention of Hepatitis B Virus Infection in the United States: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR Recom Rep* 2018;67(No.RR-1):1-31.
4. Advisory Committee on Immunization Practices, Center for Disease Control and Prevention. Immunization of health care personnel: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR Recomm Rep*. 2011;60(RR-7):1-45
5. Ahmed F, Lindley MC, Allred N, Weinbaum CM, Grohskopf L. Effect of influenza vaccination of healthcare personnel on morbidity and mortality among patients: systematic review and grading of evidence. *Clin Infect Dis* 2014;58:50-7.
6. Helfand RF, Chibi T, Biellik R, Shearley A, Bellini WJ. Negative impact of clinical misdiagnosis of measles on health workers' confidence in measles vaccine. *Epidemiol Infect.* 2004;132:7-10.
7. Lolekha S, Tanthiphabha W, Sornchai P, et al. Effect of climatic factors and population density on varicella zoster virus epidemiology within a tropical country. *Am J Trop Med Hyg* 2001;64:131-6.
8. Siriyakorn N, Leethong P, Tantawichien T, et al. Adult pertussis is unrecognized public health problem in Thailand. *BMC infect Dis* 2016;16:25.



กองโรคป้องกันด้วยวัคซีน
กรมควบคุมโรค
กระทรวงสาธารณสุข