คำแนะนำการให้วัคซีนป้องกันโรคสำหรับผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ
(Recommended Adult and Elderly Immunization Schedule)
สมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ. 2561

คณะอนุกรรมการร่างคำแนะนำการให้วัคซีนในผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ
สมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย ปีพ.ศ. 2561

นพ.ธีระพงษ์ ตัณฑวิเชียร	ประธาน
นพ.ประเสริฐ ทองเจริญ	ที่ปรึกษา
นพ.อมร ลีลารัศมี	ที่ปรึกษา
นพ.สมศักดิ์ โล่ห์เลขา	ที่ปรึกษา
นพ.สุรพล สุวรรณกูล	ที่ปรึกษา
พญ.อุษา ทิสยากร	ที่ปรึกษา
นพ.ทวี โชติพิทยสุนนท์	ที่ปรึกษา
นพ.ธันยชัย สุระ	ที่ปรึกษา
พญ.กุลกัญญา โชคไพบูลย์กิจ	กรรมการ
นพ.จตุพล ศรีสมบูรณ์	กรรมการ
นพ.วิชัย เติมรุ่งเรืองเลิศ	กรรมการ
นพ. สุรสิทธิ์ ชัยทองวงศ์วัฒนา	กรรมการ
นพ.อดิศร วงษา	กรรมการ
นพ.ฉันชาย สิทธิพันธุ์	กรรมการ
นพ. ชัยชาญ ดีโรจนวงศ์	กรรมการ
นพ.อนุชา อภิสารธนรักษ์	กรรมการ
นพ.พรเทพ จันทวานิช	กรรมการ
นพ.วัชรพงศ์ ปิยะภาณี	กรรมการ
พญ.ปิยนิตย์ ธรรมาภรณ์พิลาศ	กรรมการ
พญ. สิริอร วัชรานานันท์	กรรมการ
พญ.สุดา พันธุ์รินทร์	กรรมการและเลขานุการ
พญ. ปิยดา อังศุวัชรากร	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

ตารางที่ 1. คำแนะนำการให้วัคซีนป้องกันโรคสำหรับผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ
สมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ. 2561

Vaccines[1]	Age groups (years)		
	19 – 26 years	27 – 64 years	≥ 65 years
Tetanus, diphtheria, pertussis vaccine (Td or Tdap)[2]	Boost with 1 dose of Td every 10 years (eg. at age 20, 30, 40, 50, 60.....)		
	Substitute one-time of Td with Tdap[3]		
Varicella vaccine[4]	2 doses (consider Anti-VZV IgG test before vaccination)		
Measles, mumps, rubella (MMR) vaccine[5]	2 doses(age ≤ 40 years)		
Human Papillomavirus (HPV) vaccine	3 doses (female)[6]		
	3 doses (male)[7]		
Inactivated influenza vaccine[8]	1 dose annually[9]		
Hepatitis A vaccine[10]	2 doses	2 doses (consider anti HAV IgG test before vaccination)	
Hepatitis B vaccine[11]	3 doses (consider Anti-HBs, Anti-HBc and HBsAg test before vaccination)		
23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine (PPV-23)[12]			1 dose
13-valent pneumococcal conjugate vaccine (PCV-13)[13]			1 dose
Dengue vaccine[14]	3 doses (age ≤ 45 years)		
Live-attenuated zoster vaccine[15]			1 dose (age ≥ 60 years)

Recommended vaccine	Optional vaccine (considered in specific conditions: ตารางที่ 2)	Not recommended	Contraindication

ตารางที่ 2. คำแนะนำการให้วัคซีนป้องกันโรคสำหรับผู้ใหญ่และผู้สูงอายุที่มีโรคประจำตัว สตรีตั้งครรภ์และบุคลากรทางการแพทย์ สมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ. 2561

Vaccines[1]	Conditions								
	Pregnancy	Health-care workers	Heart disease COPD, chronic kidney disease, diabetes	Cirrhosis	Anatomic or functional asplenia	HIV infection (CD4+ ≥ 200 cells/uL)	Severe immune suppressive state[17]	Organ/ bone marrow transplantation[18]	Hajj/Umrah Pilgrim[19]
Tetanus, diphtheria, pertussis vaccine (Td or Tdap)[2,3]	1-2 doses of Td[20]	Boost with 1 dose of Td every 10 years (substitute one-time of Tdap)	Boost with 1 dose of Td every 10 years						
	1 dose of Tdap at 3rd trimester of pregnancy		Substitute one-time of Td with Tdap						
Varicella vaccine[4]		2 doses (consider Anti-VZV IgG test before vaccination)				Contra-indication if CD4+ <200 cells/uL)			
Measles, mumps, rubella (MMR) vaccine[5]		2 doses				Contra-Indication if CD4+ < 200 cells/uL)			
Human Papillomavirus (HPV) vaccine[7]						3 doses			
Inactivated influenza vaccine[9]	1 dose at 2nd or 3rd trimester of pregnancy	1 dose annually							
Hepatitis A vaccine[10]				2 doses				2 doses	
Hepatitis B vaccine[11]		3 doses (consider Anti-HBs, Anti-HBc and HBsAg test before vaccination)						3 doses (depend on serological results)	
23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine(PPV-23)[12]			1 dose		1 dose with revaccination	1 dose with revaccination		1 dose with revaccination	
13-valent pneumococcal conjugate vaccine (PCV-13)[13]			1 dose		1 dose	1 dose		1 dose	
Meningococcal polysaccharide or conjugate vaccine[16]					1 dose with revaccination				1 dose with revaccination
Dengue vaccine									
Live-attenuated zoster vaccine[15]									

Recommended vaccine	Optional vaccine (considered in specific conditions: ตารางที่ 2)	Not recommended	Contraindication

1. วัคซีนหลายชนิดสามารถให้พร้อมกันในวันเดียวได้แต่ต้องฉีดในตำแหน่งที่ต่างกันและไม่นำวัคซีนมาผสมกัน โดยทั่วไปผู้ที่ป่วยเป็นไข้หวัดแต่ไม่มีไข้สามารถฉีดวัคซีนได้แต่ผู้ที่มีไข้สูงควรเลื่อนการฉีดวัคซีนไปก่อนถ้าไม่มีความรีบด่วนที่จำเป็นต้องได้รับวัคซีนทันที สำหรับวัคซีนชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ (live-attenuated vaccine) ไม่ควรให้แก่ สตรีตั้งครรภ์ ผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องรุนแรงหรือผู้ที่กำลังได้รับยากดภูมิคุ้มกันอยู่ กรณีผู้ที่เพิ่งได้รับเลือดหรือผลิตภัณฑ์ของเลือดไม่เกิน 6 เดือน เกร็ดเลือดและพลาสม่าไม่เกิน 7 เดือน อิมมูโนโกลบุลินไม่เกิน 11 เดือน การได้รับวัคซีนชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์สามารถให้ได้แต่ประสิทธิภาพในการป้องกันโรคอาจไม่ดี[1] ผู้ป่วยโรคมะเร็งที่ได้รับการรักษาครบแล้วและอยู่ในช่วงการติดตามการรักษาโดยไม่ได้รับยากดภูมิคุ้มกันแล้วอย่างน้อย 3-6 เดือน สามารถฉีดวัคซีนชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ได้เหมือนคนปกติ วัคซีนชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์สามารถให้พร้อมกันหลายชนิดในวันเดียวได้แต่ถ้าไม่สามารถให้พร้อมกันควรเว้นช่วงการให้วัคซีนชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ห่างกันอย่างน้อย 1 เดือน[1-4] การให้วัคซีนเชื้อตาย (inactivated vaccines) แก่ผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องสามารถให้ได้แต่การสร้างภูมิคุ้มกันหรือประสิทธิผลของวัคซีนนั้นอาจได้ผลไม่ดีซึ่งขึ้นกับภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องของแต่ละคน ดังนั้นควรแนะนำให้ผู้ป่วยรับวัคซีนก่อนที่ผู้ป่วยจะมีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องรุนแรงเกิดขึ้น (pre-immunosuppressive immunization) เช่น การฉีดวัคซีนก่อนการตัดม้าม[5,6] และการฉีดวัคซีนบางชนิดในผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องอาจจำเป็นต้องประเมินการสร้างภูมิคุ้มกันภายหลังการได้รับวัคซีนครบชุด เช่น การตรวจหา antibody[6]
2. การให้วัคซีนตามแผนเสริมสร้างภูมิคุ้มกันแห่งชาติ (national immunization program) ทำให้อัตราการเกิดโรคบาดทะยักและโรคคอตีบในเด็กขวบปีแรกลดลงมาก อย่างไรก็ตามยังพบโรคดังกล่าวได้ในผู้ใหญ่และผู้สูงอายุในประเทศไทยคล้ายกับประเทศพัฒนาแล้ว[7-9] ประเทศไทยมีรายงานการระบาดของโรคคอตีบในต่างจังหวัดเป็นครั้งคราว[10] การศึกษาภาวะภูมิคุ้มกันโรคบาดทะยักในผู้ใหญ่และผู้สูงอายุที่อาศัยในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัดพบว่าร้อยละ 88-98 ของประชากรในกลุ่มอายุต่างๆมีระดับของภูมิคุ้มกันโรคบาดทะยักเพียงพอในการป้องกันการเกิดโรค พบว่าภูมิคุ้มกันโรคบาดทะยักมีแนวโน้มลดลงในช่วงอายุ 15-30 ปี (ซึ่งอาจเนื่องจากไม่ได้รับการฉีดเข็มกระตุ้นในช่วงวัยรุ่น)แต่จากการศึกษากลับพบว่าภูมิคุ้มกันโรคบาดทะยักมีระดับสูงขึ้นในวัยผู้ใหญ่ซึ่งอาจเนื่องจากการได้รับการฉีดวัคซีน tetanus toxoids (TT) ในช่วงอายุผู้ใหญ่ เช่น ภายหลังมีบาดแผลหรือถูกสัตว์กัด[11-13] การศึกษาภาวะภูมิคุ้มกันโรคคอตีบในประชากรไทยในทุกช่วงอายุที่อาศัยในกรุงเทพมหานครและในต่างจังหวัด พบว่าแม้ประชากรมากกว่าร้อยละ 85 มีภูมิคุ้มกันที่เพียงพอต่อการป้องกันโรคคอตีบ (มี full protection โดยมี anti-diphtheria toxin antibody $\geq$ 0.1 IU/ml) แต่พบว่าผู้ใหญ่ที่มีอายุในช่วง 20-50 ปีบางคนมี susceptibility ต่อการติดเชื้อโรคคอตีบ (มี anti-diphtheria toxin antibody <0.01 IU/ml)[11,14] ดังนั้นการป้องกันการระบาดของโรคคอตีบควรส่งเสริมให้ประชากรทุกอายุมีภูมิคุ้มกันที่เพียงพอต่อการป้องกันโรคคอตีบ โดยการส่งเสริมการให้วัคซีน (tetanus diphtheria toxoid :Td) แก่เด็กโต วัยรุ่น และผู้ใหญ่ โดยการสนับสนุนให้มีการฉีดวัคซีน Td ทุก 10 ปี ตั้งแต่ช่วงวัยรุ่นและแนะนำให้ฉีดวัคซีน Td แทนการใช้ TT ในเวชปฏิบัติทั่วไปทุกกรณี เช่น การนำ Td มาใช้ในผู้ป่วยที่มีบาดแผลและการฉีดป้องกันบาดทะยักในสตรีตั้งครรภ์ พบว่าการใช้ Td ฉีดแทน TT ไม่ได้ทำให้มีผลข้างเคียงจากการรับวัคซีนเพิ่มขึ้นและไม่มีผลกระทบต่อการสร้างภูมิคุ้มกันโรคบาดทะยัก[2,11,15-20]

3. อัตราการเกิดโรคไอกรนพบสูงขึ้นโดยเฉพาะในเด็กโตและวัยรุ่นในประเทศตะวันตกที่มีอัตราการให้วัคซีนป้องกันโรคไอกรนในวัยเด็กอย่างดีซึ่งอาจเป็นผลของการลดลงของภูมิคุ้มกันที่เกิดจากการฉีดวัคซีนป้องกันโรคไอกรนตั้งแต่ในวัยเด็ก[21-28] ดังนั้นการให้วัคซีนป้องกันโรคไอกรนในวัยรุ่นและผู้ใหญ่ (acellular pertussis vaccine) เพื่อกระตุ้นให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันต่อโรคเพียงพอเพื่อลดอุบัติการณ์ของโรคไอกรนในผู้ใหญ่และส่งผลในการลดการแพร่เชื้อจากผู้ใหญ่สู่เด็กเล็กซึ่งเด็กเล็กมีอัตราป่วยตายสูงเมื่อป่วยเป็นโรค[29-38] ดังนั้นอาจพิจารณาให้วัคซีนรวม บาดทะยัก โรคคอตีบ และไอกรน (diphtheria-tetanus-acellular pertussis vaccine: Tdap) เป็นการให้วัคซีนเข็มกระตุ้นโรคไอกรนด้วย Tdap ในวัยรุ่น 1 ครั้งแทนการฉีดวัคซีน Td ในช่วงวัยรุ่นหรือในวาระที่ต้องฉีดวัคซีน Td เช่น กรณีมีบาดแผล ทั้งนี้หลายประเทศในยุโรปและสหรัฐอเมริกาแนะนำให้ฉีด Tdap ในผู้ใหญ่และผู้สูงอายุแทน Td 1 ครั้งในช่วงชีวิตด้วย[2,29,30]

   พบว่าวัคซีนป้องกันโรคไอกรนสามารถป้องกันโรคในทารกแรกเกิดได้ดีที่สุดในกรณีที่มารดาได้รับการฉีดวัคซีน Tdap ในขณะตั้งครรภ์ ดังนั้นจึงแนะนำให้ฉีด Tdap แทน Td แก่สตรีตั้งครรภ์ในไตรมาสที่ 3 (ช่วงอายุครรภ์ 27-36 สัปดาห์)[2,39] และให้ฉีดวัคซีน Tdap ซ้ำในการตั้งครรภ์ครั้งถัดไปโดยไม่ต้องคำนึงว่าเคยได้รับ Td หรือ Tdap ครั้งสุดท้ายเมื่อใด[42] หากไม่ได้ฉีดวัคซีน Tdap ขณะตั้งครรภ์แนะนำให้ฉีด Tdap ทันทีหลังคลอด เพราะจะต้องดูแลใกล้ชิดกับทารกเพื่อป้องกันการติดเชื้อไอกรนในทารก[2,28,40-42] และเนื่องจากสาเหตุหลักของการติดเชื้อไอกรนรุนแรงในทารกมาจากมารดาและสมาชิกในบ้านที่ป่วยเป็นโรคไอกรน ดังนั้นแนะนำให้ฉีด Tdap ให้ผู้ใหญ่ทุกคนในบ้านในกรณีที่มีทารกอายุน้อยกว่า 1 ปีในบ้าน (cocooning strategy) โดยไม่ต้องสนใจว่าผู้ใหญ่ได้ฉีดวัคซีน Td ครั้งสุดท้ายเมื่อไหร่

4. อีสุกอีใสเป็นโรคที่สามารถทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนรุนแรงเช่น ปอดบวม จนถึงเสียชีวิตได้ ไม่เฉพาะแต่ในกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงสูง เช่น ผู้ป่วยตั้งครรภ์ ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง เท่านั้น แต่ยังสามารถเกิดภาวะแทรกซ้อนในผู้ใหญ่ที่สุขภาพปกติ[43] การฉีดวัคซีนป้องกันโรคอีสุกอีใสแก่เด็กที่อายุมากกว่า 13 ปีและผู้ใหญ่โดยให้วัคซีน 2 เข็มห่างกัน 4 สัปดาห์ พบว่าทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันต่อโรคได้ อย่างไรก็ตามพบการติดเชื้อภายหลังได้รับวัคซีน (breakthrough infection) ประมาณร้อยละ 1-4 ของผู้ที่รับวัคซีนต่อปีและอัตราการติดเชื้อไม่ได้เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาหลังจากที่ได้รับวัคซีน พบว่าผู้ป่วยที่เคยได้วัคซีนเมื่อมีการติดเชื้ออีสุกอีใสจะมีอาการไม่รุนแรงและระยะเวลาที่ป่วยจะสั้นกว่ากลุ่มที่ติดเชื้อโดยไม่เคยได้รับวัคซีนมาก่อน[44-47] ควรพิจารณาให้วัคซีนแก่ผู้ที่ไม่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคอีสุกอีใส (negative Anti-VZV IgG) ที่มีโอกาสสัมผัสโรคและกระจายเชื้อได้มากเช่น บุคลากรทางการแพทย์ ครูหรือผู้ที่เลี้ยงเด็กจำนวนมาก หญิงวัยเจริญพันธุ์ที่ยังไม่ต้องการตั้งครรภ์ อาจพิจารณาให้วัคซีนแก่ผู้ที่อยู่บ้านเดียวกับผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง ไม่ควรให้วัคซีนแก่ผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องรุนแรงหรือผู้ที่กำลังได้รับยากดภูมิคุ้มกันอยู่ ผู้ใหญ่ที่ให้ประวัติว่าเคยเป็นโรคมาก่อนพบว่ามักเคยเป็นโรคจริงเนื่องจากลักษณะของโรคอีสุกอีใสชัดเจนและมักมีภูมิต้านทานแล้วจึงไม่มีความจำเป็นต้องตรวจหาภูมิคุ้มกันหรือได้รับวัคซีน แต่ในกรณีที่ไม่ทราบหรือไม่มีประวัติเคยเป็นโรคมาก่อนควรตรวจภูมิคุ้มกันโรคอีสุกอีใสก่อนฉีดวัคซีน[48-50] เนื่องจากวัคซีนกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดีมากจึงไม่มีความจำเป็นต้องตรวจหาภูมิคุ้มกันภายหลังได้รับวัคซีน

5. อุบัติการณ์ของโรคหัดมีจำนวนลดลงอย่างต่อเนื่องในเด็กเล็กภายหลังมีการใช้วัคซีนในเด็กอย่างแพร่หลายในประเทศไทย สำหรับอุบัติการณ์ของโรคหัดเยอรมันและคางทูมก็มีแนวโน้มลดลงเช่นกัน แม้ว่าภูมิต้านทานที่เกิดจากการฉีดวัคซีนหัดจะอยู่นานแต่ปัจจุบันพบว่ามีรายงานผู้ใหญ่ป่วยเป็นโรคหัดบ่อยขึ้นและพบได้ในผู้ใหญ่ที่เคยมีประวัติฉีดวัคซีนมาก่อนในวัยเด็ก[51-56] สำหรับวัยรุ่นหรือผู้ใหญ่ที่ไม่มีภูมิต้านทานต่อโรคหัด ได้แก่ ไม่เคยฉีดวัคซีน และไม่เคยเป็นโรคหัดมาในอดีตหรือตรวจไม่พบภูมิต้านทานต่อโรคหัดควรได้รับวัคซีนหัดโดยแนะนำให้ฉีดวัคซีนหัด-คางทูม–หัดเยอรมัน (measles-mumps-rubella vaccine: MMR) 1 เข็ม และฉีดเข็มกระตุ้นอีก 1 เข็มห่างจากเข็มแรกอย่างน้อย 4 สัปดาห์ ในกรณีผู้ที่เรียนระดับอุดมศึกษาสัมผัสใกล้ชิดกับผู้ป่วยโรคหัด หรือในขณะนั้นกำลังมีโรคหัดระบาด รวมทั้งนักเรียนที่เดินทางไปศึกษาต่อต่างประเทศ บุคลากรทางการแพทย์ที่ไม่มีภูมิคุ้มกันโรคหัดควรได้รับการฉีดวัคซีนโดยแนะนำให้ฉีดวัคซีนหัด-คางทูม –หัดเยอรมัน (MMR) 1 เข็ม และฉีดเข็มกระตุ้นอีก 1 เข็มห่างจากเข็มแรกอย่างน้อย 4 สัปดาห์เพื่อให้มั่นใจว่าจะได้ระดับภูมิคุ้มกันที่สูงเพียงพอในการป้องกันโรค[2,57-60] รายงานผู้ป่วยโรคหัดในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2559-2560 พบว่าผู้ป่วยร้อยละ 10 มีอายุมากกว่า 30 ปี และมีเพียงร้อยละ 1 เท่านั้นที่มีอายุมากกว่า 50 ปี ดังนั้น ผู้ที่อายุน้อยกว่า 40 ปี จึงอาจมีความจำเป็นต้องฉีดวัคซีนชนิดนี้ โดยทั่วไปไม่มีความจำเป็นต้องตรวจภูมิคุ้มกันหลังการฉีดวัคซีนหัด-คางทูม –หัดเยอรมันครบ
6. วัคซีนป้องกันเอชพีวีที่ใช้ในประเทศไทยมี 2 ชนิด ได้แก่ วัคซีนเอชพีวีชนิด 4 สายพันธุ์ (quadrivalent) ได้แก่ สายพันธุ์ 6,11,16 และ18 ในแอดจูแวน คือ amorphous aluminium hydroxyphosphate sulfate ป้องกันทั้งมะเร็งปากมดลูก (ที่เกิดจากเชื้อเอชพีวีสายพันธุ์ 16 และ18) และหูดบริเวณอวัยวะเพศ (ที่เกิดจากเชื้อเอชพีวีสายพันธุ์ 6 และ11) ฉีดเข้ากล้าม 1 เข็มเดือนที่ 0, 2, 6 และวัคซีนเอชพีวีชนิด 2 สายพันธุ์ (bivalent) คือสายพันธุ์ 16 และ 18 ในแอดจูแวนชนิดใหม่ คือ ASO4 (ประกอบด้วย aluminium hydroxide และ 3-deacylated monophosphoryl lipid A) ป้องกันมะเร็งปากมดลูก (ที่เกิดจากเชื้อเอชพีวีสายพันธุ์ 16 และ18) ฉีดเข้ากล้าม 1 เข็ม เดือนที่ 0, 1, 6 วัคซีนป้องกันเอชพีวีทั้ง 2 ชนิด มีข้อมูลการศึกษาติดตามภายหลังการฉีดวัคซีนจนถึง 5-9 ปี พบว่าเมื่อฉีดวัคซีนให้ผู้ที่ไม่เคยมีการติดเชื้อเอชพีวีมาก่อน วัคซีนทั้งสองชนิดมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันการติดเชื้อเอชพีวีที่เกิดจากสายพันธุ์ที่บรรจุในวัคซีน และป้องกันการคงอยู่ของเชื้อ (persistent infection) ภายหลังที่มีการติดเชื้อเอชพีวีได้ประมาณร้อยละ 90-96[61-63] นอกจากนี้พบว่าวัคซีนสามารถป้องกันการติดเชื้อเอชพีวีข้ามสายพันธุ์(สายพันธุ์ 31, 33, 45, 52 และ 58) จากที่บรรจุในวัคซีนได้ระดับหนึ่งด้วยจากการติดตามเป็นเวลา 7 ปี[64-67] วัคซีนทั้ง 2 ชนิดแม้ว่าป้องกันการติดเชื้อเอชพีวีได้แต่ไม่สามารถขจัดการติดเชื้อที่มีอยู่และเป็น persistent infection หรือรักษาโรคที่เกิดขึ้นจากการติดเชื้อแล้วได้ ผลการศึกษาระยะที่ 3 พบว่า วัคซีนสามารถป้องกันรอยโรคก่อนเป็นมะเร็งปากมดลูก (precancerous lesions ได้แก่ CIN2, CIN3 และ adenocarcinoma in situ) ซึ่งเกิดจากเชื้อเอชพีวีสายพันธุ์ 16 และ/หรือ 18 ได้มากกว่าร้อยละ 98[68-73] นอกจากนี้วัคซีนทั้ง 2 ชนิดยังพบว่าสามารถป้องกันรอยโรคก่อนเป็นมะเร็งปากมดลูกที่เกิดจากเชื้อสายพันธุ์สายพันธุ์ 31,33,45,52 และ 58 ที่ไม่ได้เป็นส่วนประกอบของวัคซีนได้ในระดับหนึ่ง ส่งผลให้ครอบคลุมเชื้อที่เป็นสาเหตุของมะเร็งปากมดลูกได้มากยิ่งขึ้น ปัจจุบันในประเทศสหรัฐอเมริกามีวัคซีนป้องกันเอชพีวีแบบ 9 สายพันธุ์ (9-valent human papillomavirus vaccine) ซึ่งสามารถใช้ได้

ทั้งในเพศชายและหญิงแต่ยังไม่มีจำหน่ายในประเทศไทยโดย วัคซีนป้องกันเอชพีวีแบบ 9 สายพันธุ์ ประกอบด้วยสายพันธุ์ 6,11,16 และ18 และสายพันธุ์ที่เพิ่มคือ 31, 33, 45, 52, and 58 เพื่อครอบคลุมเชื้อก่อโรคได้เพิ่มขึ้นและพบว่าสามารถป้องกันป้องกันรอยโรค CIN 2 จากสายพันธุ์ที่เพิ่มคือ สายพันธุ์ 31, 33, 45, 52, and 58 ได้ร้อยละ 96[74,75]

แนะนำให้วัคซีนป้องกันเอชพีวีแก่เด็กวัยรุ่นหญิงและผู้หญิงอายุ 9-26 ปี[76] กลยุทธการให้วัคซีนป้องกันไวรัสชนิดนี้ควรมุ่งไปที่เด็กก่อนวัยรุ่นหรือวัยรุ่นตอนต้นในช่วงอายุ 11-15 ปี เพราะพบว่าเป็นอายุที่เหมาะสมและได้ประโยชน์สูงสุดเนื่องจากเป็นอายุก่อนเริ่มมีเพศสัมพันธ์ครั้งแรกจึงยังไม่มีการติดเชื้อเอชพีวี และพบว่ามีตอบสนองต่อวัคซีนด้วยระดับภูมิคุ้มกันสูงกว่า 2 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับการฉีดในช่วงอายุ 16-26 ปี ในเด็กหญิงอายุ 9-14 ปีอาจพิจารณาฉีดวัคซีนเอชพีวีเพียง 2 เข็มช่วงเดือนที่ 0 และ 6 เนื่องจากมีข้อมูลการศึกษาเบื้องต้นเปรียบเทียบการฉีดวัคซีนเอชพีวีทั้งชนิด 2 สายพันธุ์ และชนิด 4 สายพันธุ์ ในแบบ 2 เข็ม ที่เดือนที่ 0 และ 6 เทียบกับแบบมาตรฐาน 3 เข็มฉีดในเดือนที่ 0, 1 หรือ 2 และ 6 พบว่า การฉีดวัคซีนป้องกันเอชพีวีทั้งแบบ 2 หรือ 3 เข็ม สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้สูงโดยมีระดับภูมิคุ้มกันไม่แตกต่างกันเมื่อติดตามไป 5 ปี (อย่างไรก็ตามแนะนำให้ติดตามข้อมูลการศึกษาระยะยาวด้านประสิทธิภาพในการป้องกันโรคด้วย)[77-80] ไม่แนะนำให้ฉีดวัคซีนเอชพีวีในสตรีตั้งครรภ์ ถ้าตั้งครรภ์ในช่วงที่ยังฉีดวัคซีนไม่ครบแนะนำให้ฉีดเข็มที่เหลือจนครบ 3 เข็มในช่วงหลังคลอด สตรีที่ให้นมบุตรสามารถฉีดวัคซีนเอชพีวีได้ ปัจจุบันยังไม่แนะนำให้ฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้น การฉีดวัคซีนเอชพีวีไม่พบว่ามีอาการไม่พึงประสงค์ที่รุนแรง อาการที่พบบ่อยภายหลังฉีดวัคซีนคือ ปวด บวม แดงบริเวณที่ฉีด[81,82] ถึงแม้ว่าจะฉีดวัคซีนในช่วงวัยรุ่นแล้วก็ควรให้คำแนะนำเรื่องการมีเพศสัมพันธ์อย่างปลอดภัย (safe sex) ด้วย เช่น การไม่มีเพศสัมพันธ์แบบสำส่อน การใช้ถุงยางอนามัยเพื่อป้องกันการติดเชื้อ ฯลฯ หลังฉีดวัคซีนแล้วยังต้องมารับการตรวจคัดกรองมะเร็งปากมดลูกอย่างสม่ำเสมอเพราะเชื้อเอชพีวีสายพันธุ์ 16 และ 18 เป็นสาเหตุของมะเร็งปากมดลูกประมาณร้อยละ 70 เท่านั้น การฉีดวัคซีนไม่สามารถทดแทนการตรวจคัดกรองมะเร็งปากมดลูกได้และไม่สามารถใช้รักษาผู้ป่วยที่มีผล Pap smear ที่ผิดปกติได้

7. อาจพิจารณาฉีดวัคซีนเอชพีวีทั้งชนิด 2 สายพันธุ์ (bivalent) และ 4 สายพันธุ์ (quadrivalent) แก่ผู้ชายที่มีอายุ 19-26 ปี โดยเฉพาะกลุ่มชายรักร่วมเพศเพื่อป้องกันการติดเชื้อเอชพีวีบริเวณทวารหนักและการเป็นมะเร็งของทวารหนัก (anal cancer) เนื่องจากมีความเสี่ยงสูงมากต่อการติดเชื้อเอชพีวีแล้วเป็นรอยโรคและมะเร็งบริเวณทวารหนักและอวัยวะเพศ[83,84] และอาจพิจารณาฉีดวัคซีนป้องกันเอชพีวีแก่สตรีที่อายุมากกว่า 26 ปีโดยใช้ได้ทั้งแบบ วัคซีนเอชพีวีชนิด 4 สายพันธุ์ (quadrivalent) และวัคซีนเอชพีวีชนิด 2 สายพันธุ์ (bivalent) เพราะพบว่ายังได้ประโยชน์ (สตรีที่เคยมีเพศสัมพันธ์แล้วหรือเคยติดเชื้อเอชพีวีสายพันธุ์ 16 หรือ 18 มาก่อนยังได้ประโยชน์จากการฉีดวัคซีนเอชพีวีในการป้องกันสายพันธุ์ที่ไม่เคยมีการติดเชื้อมาก่อน) มีการศึกษาความคุ้มทุนในประเทศไทยแล้วพบว่าการฉีดวัคซีนป้องกันเอชพีวีในเด็กหญิงมีความคุ้มค่า[85-88] แนะนำให้ฉีดวัคซีนจำนวน 3 เข็ม ในผู้ชายและผู้หญิงที่มีภาวะ immunocompromised เช่น ติดเชื้อ HIV และผู้ที่ได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะ เพราะมีความเสี่ยงสูงที่การติดเชื้อเอชพีวีจะคงอยู่นานและก่อโรค[2]

8. วัคซีนที่ใช้ในประเทศไทยเพื่อป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ประจำปี (seasonal influenza) เป็นชนิด inactivated influenza vaccine ซึ่งมี 2 ชนิด คือ วัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ชนิด 3 สายพันธุ์ ประกอบด้วย influenza A(H1N1), influenza A(H3N2) และ influenza B โดยมีขนาด 15 ไมโครกรัมต่อ 1 สายพันธุ์ใน 1 หลอด และวัคซีน inactivated influenza vaccine ชนิด 4 สายพันธุ์ประกอบด้วย influenza A(H1N1), influenza A(H3N2) และ influenza B 2 สายพันธุ์ซึ่งพบว่าผลของการกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรคและผลข้างเคียงไม่แตกต่างจากการฉีดวัคซีนชนิดแบบ 3 สายพันธุ์แต่ครอบคลุมการติดเชื้อ influenza B virus ได้มากขึ้น[89,90] การฉีดวัคซีนเพื่อป้องกันการติดเชื้อไข้หวัดใหญ่ต้องเปลี่ยนแปลงไปตามชนิดของไวรัสไข้หวัดใหญ่ที่คาดว่าจะระบาดในปีนั้น (seasonal influenza) และในประเทศไทยพบการระบาดของโรคได้ทั้งปีแต่พบได้มากขึ้นในช่วงฤดูฝนและช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ดังนั้นจึงต้องฉีดวัคซีนทุกปีแม้จะเป็นสายพันธุ์เดิมของวัคซีนที่เคยฉีดก่อนหน้านี้[91-93] วัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ที่ใช้ไม่สามารถป้องกันไข้หวัดนก (avian influenza) หรือ ไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ (เช่น สายพันธุ์ H7N9 ฯลฯ) ได้ การให้วัคซีน inactivate influenza vaccine แนะนำให้ฉีดเข้ากล้ามบริเวณต้นแขนและต้องฉีดวัคซีน 1 เข็มทุกปี ไวรัสไข้หวัดใหญ่ที่เพาะแยกได้ในประเทศไทยคล้ายกับสายพันธุ์ของซีกโลกใต้มากกว่าทางซีกโลกเหนือ แต่ถือว่าสามารถใช้วัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ทั้งของซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ฉีดป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในประเทศไทยได้ วัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ไม่ควรให้แก่ผู้ที่มีประวัติแพ้ไข่รุนแรงหรือผู้ที่มีประวัติเป็น Guillain–Barré syndrome มาก่อน[94-96] สามารถให้วัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ร่วมกับวัคซีนอื่นๆได้ในเวลาเดียวกัน เช่น วัคซีนป้องกันการติดเชื้อนิวโมคอคคัส (pneumococcal vaccine), วัคซีนป้องกันโรคงูสวัด (zoster vaccine) โดยการฉีดวัคซีนคนละข้างของต้นแขน[91]

9. กลุ่มประชากรผู้ใหญ่ที่มีข้อบ่งชี้ในการฉีดวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ ได้แก่ กลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงที่อาจเกิดโรคแทรกซ้อน หรือมีอาการไข้หวัดใหญ่รุนแรง ได้แก่ บุคคลที่อายุ 65 ปี ขึ้นไป สตรีตั้งครรภ์ที่มีอายุครรภ์ในช่วงไตรมาสที่ 2 และ 3 (เพราะมีอัตราตายสูงเมื่อมีการติดเชื้อไข้หวัดใหญ่) บุคคลที่เป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD) รวมทั้งโรคหอบหืด โรคหัวใจ โรคเบาหวาน โรคไตวายเรื้อรัง โรคเลือด thalassemia หรือผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องรวมทั้งผู้ที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน[91,92,97-101] และบุคคลที่สามารถแพร่โรคไข้หวัดใหญ่ไปสู่กลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์และห้องปฏิบัติการ บุคคลที่พักอยู่ในบ้านเดียวกับประชากรที่มีความเสี่ยงสูง (cocooning strategy) และควรพิจารณาฉีดวัคซีนให้ในประชาชนทั่วๆไปที่มีความประสงค์จะป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ แม้จะไม่มีปัจจัยเสี่ยง พบว่าการฉีดวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ช่วยลดการติดเชื้อ ลดความรุนแรงของโรคและป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อไข้หวัดใหญ่[90,,91,97,102-109]

10. การให้วัคซีนในการป้องกันโรคไวรัสตับอักเสบเอควรเน้นไปที่วัยรุ่นและผู้ใหญ่ตอนต้น ผู้ป่วยโรคตับเรื้อรัง เพราะบุคคลดังกล่าวเมื่อได้รับเชื้อไวรัสตับอักเสบเอแล้วมีโอกาสเกิดโรคและมีอาการรุนแรงเช่น ภาวะเหลือง ปัจจุบันยังคงพบการระบาดของโรคไวรัสตับอักเสบเอเกิดขึ้นโดยที่ส่วนมากของผู้ป่วยที่ติดเชื้อไม่ทราบแหล่งที่มาของโรค[110] การให้วัคซีนป้องกันโรคไวรัสตับอักเสบเอในผู้ใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในบุคคลที่มีปัจจัยเสี่ยงเช่น ผู้ที่มีสัมพันธ์ระหว่างชายกับชาย ผู้ติดยาเสพติด และผู้ที่ทำงานในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับไวรัสตับอักเสบเอ นอกจากนั้นยังแนะนำให้วัคซีนแก่นักเดินทางที่

เดินทางไปประเทศที่มีอุบัติการณ์ของโรคนี้สูง และผู้ที่ทำอาชีพประกอบอาหารเพราะมีโอกาสแพร่เชื้อให้ผู้อื่นได้สูง[111,112] วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบเอ ควรฉีดที่กล้ามเนื้อต้นแขน โดยฉีด 2 ครั้ง ห่างกัน 6-12 เดือน นอกจากนี้ยังมีวัคซีนผสมระหว่างตับอักเสบเอและบีแต่ต้องฉีดทั้งหมด 3 ครั้ง (0,1และ 6 เดือน) โดยทั่วไปไม่ต้องตรวจเลือดหา anti HAV IgG หลังการฉีดวัคซีนครบตามกำหนด

11. การฉีดวัคซีนป้องกันการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีมักแนะนำในผู้ที่อยู่ในกลุ่มที่เสี่ยงต่อการติดโรคได้ง่าย ได้แก่ ผู้ติดยาเสพติด รักร่วมเพศ ผู้ป่วยโรคไตที่ทำการฟอกไต ผู้ป่วยที่ได้รับเลือดบ่อยเช่น hemophilia, thalassemia บุคคลในครอบครัวที่ตรวจพบไวรัสตับอักเสบบี แพทย์หรือทันตแพทย์ หรือบุคคลที่ทำงานสัมผัสกับเลือด[113,114] บุคคลกลุ่มดังกล่าวจะเสี่ยงต่อการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีสูง การฉีดวัคซีนประกอบด้วยการฉีดวัคซีนเข้ากล้ามเนื้อต้นแขน 3 ครั้งที่ 0, 1 และ 6 เดือน ในเด็กโตและผู้ใหญ่ควรฉีดที่กล้ามเนื้อต้นแขน โดยทั่วไปการตรวจเลือด anti HBs หลังการฉีดวัคซีนครบตามกำหนด 1 เดือนไม่มีความจำเป็น จะตรวจเลือด anti HBs หลังการฉีดวัคซีนครบเมื่อผู้นั้นมีความเสี่ยงสูงที่จะติดโรค เช่น บุคลากรทางการแพทย์ หรือต้องการทราบว่าเป็นผู้ที่ไม่ตอบสนองต่อวัคซีน (non-responder) ในกรณีบุคคลที่เกิดภายหลังปี พ.ศ.2535 มีความประสงค์จะฉีดวัคซีนโดยที่ไม่แน่ใจหรือไม่ทราบประวัติการรับวัคซีนป้องกันการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีที่ชัดเจน ให้ฉีดวัคซีน 1 เข็มแล้วตรวจ anti HBs ภายหลังการฉีดวัคซีน 2-4 สัปดาห์ หากพบว่าระดับภูมิคุ้มกันสูงกว่า 10 IU/ml แสดงว่าร่างกายมีภูมิคุ้มกันอยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้องฉีดวัคซีนอีก[115,116]
12. ข้อบ่งชี้ของการใช้ 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine (PPV-23) คือ บุคคลที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหรือเมื่อเกิดการติดเชื้อนิวโมคอคคัส (*Streptococcus pneumoniae*) อาจมีภาวะแทรกซ้อนรุนแรง[117-119] ได้แก่ บุคคลที่มีอายุมากกว่า 65 ปี (พบว่าวัคซีน PPV-23 สามารถป้องกันการติดเชื้อ invasive pneumococcal infections โดยเฉพาะ pneumococcal bacteremia ได้ในผู้สูงอายุแต่พบว่าไม่สามารถป้องกันการติดเชื้อ non-bacteremic pneumococcal pneumonia หรือการติดเชื้อนิวโมคอคคัส ที่เป็น non-vaccine serotypes ได้), บุคคลที่มีอายุ 2 ปี - 65 ปีที่มีภาวะไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานบกพร่อง (anatomic or functional asplenia), ผู้ที่มีโรคประจำตัวเรื้อรัง ได้แก่ โรคเบาหวานที่มีการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ดี โรคหัวใจวาย cardiomyopathy, โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD), โรคตับแข็ง โรคไตวายเรื้อรัง ผู้ป่วยที่มีการรั่วของน้ำไขสันหลัง ผู้ป่วยโรคหอบหืด ผู้ที่สูบบุหรี่เป็นประจำ[120-133] บุคคลที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องรุนแรง (severe immunosuppressive state; ข้อ17) และ ผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะหรือไขกระดูก (พบว่าการตอบสนองของการสร้างภูมิคุ้มกันอาจไม่ได้ผลดีในกลุ่มประชากรที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องรุนแรง) พิจารณาให้ฉีดวัคซีนชนิดโพลีแซคคาไรด์ (PPV-23) ซ้ำอีก 1 ครั้ง (re-vaccination) หลังจากการฉีด PPV-23 เข็มแรก 5 ปีในกรณีผู้ป่วยที่ไม่มีม้าม หรือพิจารณาฉีดวัคซีน PPV-23 ซ้ำในผู้ที่มีอายุมากกว่า 65 ปีที่เคยได้รับวัคซีน PPV-23 เข็มแรกก่อนอายุ 65 ปี อย่างไรก็ตามไม่มีข้อมูลการศึกษาถึงประสิทธิภาพของการป้องกันโรคและระยะเวลาในการป้องกันโรคจากการฉีดวัคซีน PPV-23 ซ้ำ ปัจจุบันยังไม่แนะนำให้ฉีดวัคซีนชนิด PPV-23 มากกว่า 2 ครั้ง[134,135] พบว่าอาการข้างเคียงจากการฉีดวัคซีนที่พบได้บ่อยเป็นอาการข้างเคียงเฉพาะที่ตรงตำแหน่งที่ฉีดวัคซีน (ร้อยละ 30-50) เช่น อาการบวม แดง เจ็บในตำแหน่งที่ฉีด หรือมีไข้ และพบว่าอาการข้างเคียงพบได้บ่อยขึ้นในการฉีดวัคซีนชนิด PPV-23 ซ้ำ แนะนำให้ฉีดวัคซีน

เข็มกระตุ้นโดยใช้วัคซีนชนิดคอนจูเกต (13-valent pneumococcal conjugate vaccine:PCV-13) ภายหลังการได้รับวัคซีนชนิดโพลีแซคคาไรด์ (PPV-23) แก่ผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องเพื่อให้มีการสร้างภูมิคุ้มกันต่อเชื้อก่อโรคนิวโมคอคคัสสูงมากขึ้นแต่ต้องฉีดวัคซีนชนิดคอนจูเกต (PCV-13) ภายหลังจากการได้รับวัคซีนชนิดโพลีแซคคาไรด์ (PPV-23) ไม่น้อยกว่า 1 ปี[136,137]

13. ข้อบ่งชี้ของการใช้วัคซีนชนิดคอนจูเกต (13-valent pneumococcal conjugate vaccine: PCV-13) ในผู้ใหญ่และผู้สูงอายุคือ บุคคลที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค pneumococcal pneumonia หรือ invasive pneumococcal infections หรือผู้ที่อาจมีภาวะแทรกซ้อนรุนแรงหากมีการติดเชื้อนิวโมคอคคัส (ข้อ12)[138-143] ควรเลือกใช้วัคซีนชนิดคอนจูเกต (PCV-13) ในกรณีที่มีข้อบ่งชี้ของการฉีดวัคซีนป้องกันการติดเชื้อนิวโมคอคคัสโดยเฉพาะในผู้ที่มีโรคประจำตัวเรื้อรังหรือผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องทุกอายุ ปัจจุบันแนะนำให้ฉีดเข้ากล้าม 1 เข็มและยังไม่มีคำแนะนำให้ฉีดเข็มกระตุ้นซ้ำโดยใช้วัคซีนชนิดคอนจูเกต (PCV-13) ในคนทั่วไป ยกเว้นมีการฉีดวัคซีนชนิดคอนจูเกต (PCV-13) ซ้ำในผู้ป่วยที่ปลูกถ่ายไขกระดูก ปลูกถ่ายอวัยวะ และผู้ป่วยเอดส์ที่มีค่า CD 4 + ต่ำมาก การแนะนำให้ฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้นด้วยวัคซีนชนิดโพลีแซคคาไรด์ (PPV-23) ภายหลังการได้รับวัคซีนชนิดคอนจูเกต (PCV-13) แก่ผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องเพื่อให้สามารถครอบคลุมการติดเชื้อนิวโมคอคคัสก่อโรคจากสายพันธุ์อื่นได้มากขึ้น โดยวัคซีนชนิดโพลีแซคคาไรด์ (PPV-23) ต้องฉีดภายหลังจากการได้รับวัคซีนชนิดคอนจูเกต (PCV-13) ไม่น้อยกว่า 2 เดือน[139,140]
14. วัคซีนป้องกันการติดเชื้อเดงกี่ปัจจุบันมีชนิดเดียวคือ chimeric yellow fever virus - dengue virus tetravalent dengue vaccine (CYD-TDV) เป็นวัคซีนชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ (live attenuated vaccine) สามารถป้องกันการติดเชื้อไวรัสเดงกี่ได้ทั้ง 4 ซีโรทัยพ์ จากการศึกษาทางคลินิกระยะที่ 3 ในอาสาสมัครที่อายุ 9-16 ปีพบว่าวัคซีนสามารถป้องกันการติดเชื้อเดงกี่ที่มีอาการ (symptomatic virologically confirmed dengue) ได้ร้อยละ 65.6 และสามารถลดการนอนโรงพยาบาล (hospitalization) เนื่องจากการติดเชื้อเดงกี่ได้ถึงร้อยละ 80.8 และสามารถป้องกันไข้เลือดออกรุนแรง (severe dengue)ได้ร้อยละ 92.9[144-146] และพบว่าผู้ที่นอนโรงพยาบาลจากโรคไข้เลือดออกไม่ว่าจะได้รับวัคซีนหรือได้รับยาหลอกมีความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกัน พบว่าวัคซีนมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคในผู้ที่เคยมีการติดเชื้อมาก่อน (seropositive) ที่จะได้รับวัคซีนได้ดีกว่าในผู้ที่ไม่เคยมีการติดเชื้อมาก่อน (seronegative) และจากการศึกษาต่อมาพบว่าอาสาสมัครที่ไม่เคยมีการติดเชื้อมาก่อน (seronegative) เมื่อฉีดวัคซีนแล้วจะมีความเสี่ยงต่อการนอนโรงพยาบาลจากไข้เลือดออกมากขึ้นเมื่อเทียบกับการฉีดยาหลอก ดังนั้นวัคซีนป้องกันการติดเชื้อเดงกี่จึงแนะนำให้ฉีดในประชากรช่วงอายุ 9-45 ปีที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีการติดเชื้อเดงกี่เป็นโรคประจำถิ่น (dengue endemic area) และประชากรในช่วงอายุดังกล่าวมีการติดเชื้อมาแล้ว (seropositive) มากกว่าร้อยละ 70 เช่น ประชากรที่อาศัยอยู่ประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เอเชียใต้ อเมริกากลางและอเมริกาใต้ [147-150] จากการศึกษาพบว่าผู้ใหญ่มีการตอบสนองต่อวัคซีนในการสร้างภูมิคุ้มกันดีกว่าในเด็กเนื่องจากผู้ใหญ่ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีการติดเชื้อเดงกี่เป็นโรคประจำถิ่นมักเคยติดเชื้อไวรัสเดงกีมาก่อน (seropositive) ดังนั้นประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อไวรัสเดงกี่ในผู้ใหญ่จึงน่าจะได้ผลใกล้เคียงหรือสูงกว่าที่รายงานในเด็ก[150,151] วัคซีนป้องกันการติดเชื้อเดงกี่ (CYD-TDV) ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง 1 เข็ม

เดือนที่ 0, 6 และ 12 และเนื่องจากเป็นวัคซีนนี้เป็นชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์จึงห้ามใช้ในสตรีตั้งครรภ์ สตรีให้นมบุตร ผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องรุนแรง เช่น รับประทานยากดภูมิคุ้มกัน ติดเชื้อเอชไอวี แนะนำให้คุมกำเนิดในสตรีที่ได้รับวัคซีนเป็นเวลา 1 เดือนภายหลังฉีดวัคซีน และเนื่องจากพบว่าผู้ที่ไม่เคยติดเชื้อไข้เลือดออกมาก่อน (seronegative) เมื่อได้รับวัคซีนนี้แล้วอาจจะมีความเสี่ยงต่อการนอนโรงพยาบาลจากโรคไข้เลือดออกเพิ่มขึ้น ดังนั้นการตัดสินใจให้วัคซีนแก่ผู้ที่ไม่เคยติดเชื้อมาก่อน (seronegative) หรือไม่ทราบว่าเคยติดเชื้อไข้เลือดออกมาก่อนหรือไม่ แพทย์ควรให้คำแนะนำถึงประโยชน์และความเสี่ยงของการฉีดวัคซีนอย่างชัดเจนแก่ประชากรก่อนตัดสินใจเสมอ อาการไม่พึงประสงค์ที่พบภายหลังการฉีดวัคซีนที่พบบ่อยที่สุด คือ เจ็บบริเวณที่ฉีดวัคซีน บางรายอาจมีอาการปวดศีรษะ เป็นไข้ รู้สึกไม่สบาย[150-152] สามารถฉีดวัคซีนนี้ร่วมกับวัคซีนอื่นๆได้อย่างปลอดภัย เช่น วัคซีนป้องกันหัด-คางทูม–หัดเยอรมัน วัคซีนป้องกันโรคบาดทะยักและโรคคอตีบ (Td) หรือวัคซีนรวมบาดทะยัก โรคคอตีบและไอกรน (Tdap)

15. โรคงูสวัดพบอุบัติการณ์มากขึ้นตามอายุโดยเฉพาะเมื่ออายุมากกว่า 50 ปี ภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยได้แก่ ภาวะ post-herpetic neuralgia (PHN) พบได้ประมาณร้อยละ 10 - 15 และพบอุบัติการณ์การเกิดภาวะ PNH บ่อยขึ้นและรุนแรงขึ้นในผู้สูงอายุ[153] วัคซีนป้องกันโรคงูสวัดที่จำหน่ายในประเทศไทยมีเพียงชนิดเดียวซึ่งทำจากเชื้อที่มีชีวิตสายพันธุ์ Oka นำมาทำให้อ่อนฤทธิ์ (live attenuated vaccine) แนะนำให้ฉีดวัคซีนโดยการฉีดเข้าใต้ผิวหนังจำนวน 1 เข็มครั้งเดียว พบว่าวัคซีนสามารถลดความเสี่ยงในการเกิดโรคงูสวัดได้ร้อยละ 51.3 ในช่วง 3 ปีภายหลังได้รับวัคซีนและจะได้ประโยชน์สูงสุดในผู้รับการฉีดวัคซีนที่มีช่วงอายุ 60 – 69 ปี และแม้ว่าผู้ที่รับวัคซีนจะมีงูสวัดเกิดขึ้นก็พบว่าสามารถป้องกันการเกิดภาวะ PHN ได้ร้อยละ 66.5 เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่ได้รับวัคซีนที่เป็นงูสวัด[154-160] อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพในการป้องกันโรคงูสวัดของวัคซีนจะค่อยๆลดลงเมื่อให้วัคซีนในผู้ที่อายุมากกว่า 69 ปี และพบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันโรคงูสวัดของวัคซีนลดลงเหลือเพียงร้อยละ 31 ภายหลังได้รับวัคซีนมานานกว่า 8 ปี และการป้องกันการเกิดภาวะ PHN ก็ลดลงเช่นกัน[161] ดังนั้นในอนาคตอาจมีความจำเป็นต้องให้ฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้นภายหลังการฉีดวัคซีนเข็มแรก[161,162] วัคซีนป้องกันโรคงูสวัดสามารถให้ในผู้สูงอายุได้โดยไม่ต้องคำนึงว่าเคยเป็นงูสวัดหรืออีสุกอีใสมาก่อนหรือไม่[155] สามารถฉีดวัคซีนป้องกันโรคงูสวัดร่วมกับวัคซีนอื่นๆที่ให้แก่ผู้สูงอายุได้ในเวลาเดียวกัน เช่น วัคซีนป้องกันการติดเชื้อนิวโมคอคคัส วัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ โดยฉีดวัคซีนคนละข้างของต้นแขน
16. ผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อ *Neisseria meningitidis* ส่วนใหญ่ได้รับเชื้อจากคนที่เป็นพาหะซึ่งมีเชื้อในจมูกและคอโดยเฉพาะในสถานที่ที่มีคนอยู่รวมกันหนาแน่นเช่น การเดินทางในช่วงแสวงบุญฮัจย์และอุมเราะห์ของชาวมุสลิม หรือเมื่อเดินทางไปในพื้นที่ที่มีโรคนี้เป็นโรคประจำถิ่นเช่น ในบริเวณ meningitis belt (http://www.path.org/menafrivac/meningitis-belt.php) ส่วนอุบัติการณ์ของการติดเชื้อ *Neisseria meningitidis* ในประเทศไทยมีประปรายไม่มากมักจะพบในชายแดนเขตติดต่อกับพม่าและพบว่าร้อยละ 70 ของเชื้อก่อโรคจะเป็น meningococcal serogroup B ซึ่งไม่มีอยู่ในวัคซีนที่มีใช้ในประเทศไทย(ปัจจุบันมีวัคซีน conjugated meningococcal serogroup B vaccine ใช้แล้วในบางประเทศ)[163-165] วัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นที่ใช้ในประเทศมี 2 ชนิด เป็นวัคซีนแบบที่มี 4 สายพันธุ์ คือ ซีโรกรุ๊ป A, C, Y และ W-135 คือ วัคซีนชนิด meningococcal polysaccharide

vaccine (MPSV4) ฉีดเข้าใต้ผิวหนังหรือเข้ากล้าม 1 เข็มในคนอายุมากกว่า 2 ปี ระดับภูมิคุ้มกันสูงขึ้นจนสามารถป้องกันโรคได้ตั้งแต่ 10 วัน ภายหลังได้รับวัคซีนและภูมิคุ้มกันสูงอยู่นาน 3-5 ปี อีกชนิดเป็นวัคซีนชนิด meningococcal conjugate vaccine (MCV4) ฉีดเข้ากล้ามเนื้อต้นแขน 1 เข็มซึ่งพบว่าภูมิคุ้มกันดีกว่าและมี booster effect เมื่อฉีดเข็มกระตุ้น ผู้ที่ควรได้รับวัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่น ได้แก่ ผู้จะเดินทางไปประกอบพิธีฮัจย์และอุมเราะห์ที่ประเทศซาอุดิอาระเบียต้องได้รับวัคซีนไข้กาฬหลังแอ่นล่วงหน้าก่อนเข้าประเทศอย่างน้อย 10 วัน และไม่เกิน 2 ปี โดยจะมีเอกสารรับรองการฉีดวัคซีน (yellow book) ผู้ที่จะเดินทางหรือไปอยู่อาศัยในทวีปแอฟริกาทางตอนใต้ของทะเลทรายซาฮารา (meningitis belt) ประเทศสหรัฐอเมริกามีคำแนะนำให้ฉีดวัคซีนในวัยรุ่นและนักศึกษา (เนื่องจากมีอัตราการติดเชื้อ *Neisseria meningitidis* ในนักศึกษาที่อยู่ในหอพักสูงกว่าประชากรทั่วไป) และบุคคลที่ไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานบกพร่อง (anatomic or functional asplenia)[165-167] การฉีดวัคซีนซ้ำ (revaccination) สำหรับผู้ที่เคยฉีด meningococcal polysaccharide vaccine และอยู่ในกลุ่มเสี่ยงอาจฉีดซ้ำด้วยวัคซีนชนิดเดิมเมื่อครบ 3-5 ปีหรือใช้ meningococcal conjugate vaccine ก็ได้ สำหรับผู้ที่ฉีด meningococcal conjugate vaccine มาก่อนอาจฉีดวัคซีนซ้ำเมื่อครบ 5 ปี

17. บุคคลที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องรุนแรง (severe immunosuppressive state) ได้แก่
ผู้ป่วยที่เป็นโรค combined primary immunodeficiency disorder, ผู้ป่วยที่อยู่ในระหว่างการได้รับยาเคมีบำบัดเพื่อรักษาโรคมะเร็ง บุคคลที่กำลังได้รับยาคอรติโคสเตียรอยด์โดยเทียบได้กับยา prednisolone ในขนาดมากกว่าเท่ากับ 20 มิลลิกรัมต่อวันเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 สัปดาห์ หรือกำลังได้รับยากดภูมิคุ้มกันในกลุ่ม biologic immune modulators เช่น tumor necrosis factor-alpha (TNF-α) blocker หรือ rituximab[6]
18. คำแนะนำนี้มีที่ใช้สำหรับกลุ่มผู้ป่วยภายหลังได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะหรือไขกระดูกไปแล้ว โดยการปลูกถ่ายอวัยวะที่หมายรวมถึงนี้ ได้แก่ ไต ตับ หัวใจ ปอด ตับอ่อน หรือการปลูกถ่ายที่มากกว่าหนึ่งอวัยวะขึ้นไป ส่วนคำแนะนำสำหรับการให้วัคซีนป้องกันก่อนการได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะหรือไขกระดูกให้พิจารณาปฏิบัติตามแนวทางการให้วัคซีนสำหรับโรคประจำตัวนั้นๆของผู้ป่วย โดยแพทย์ควรให้ความสำคัญกับช่วงระยะเวลาที่ผู้ป่วยได้รับวัคซีนก่อนการปลูกถ่ายอวัยวะหรือไขกระดูก
โดยผู้ป่วยควรจะได้รับวัคซีนชนิด inactivated vaccine อย่างน้อย 2 สัปดาห์ก่อนการปลูกถ่ายอวัยวะหรือไขกระดูก ส่วนในกรณีของ live-attenuated vaccine นั้น ผู้ป่วยควรจะได้รับวัคซีนอย่างน้อย 4 สัปดาห์ก่อนการปลูกถ่ายอวัยวะหรือไขกระดูก[6,168,169]
-ข้อแนะนำเพิ่มเติมการฉีดวัคซีนในผู้ป่วยภายหลังได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะ[6,168]
    - ช่วงเวลาที่สมควรให้วัคซีน คือ 3-6 เดือน หลังจากการปลูกถ่ายอวัยวะ
    - การฉีดวัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบเอมีความสำคัญมากในกลุ่มผู้ป่วยที่กำลังจะได้รับการปลูกถ่ายตับรวมทั้งผู้ที่ได้รับการปลูกถ่ายตับไปแล้ว
    - อาจจะพิจารณาตรวจวัดระดับ anti-HBs antibody titer ทุก 6-12 เดือน ภายหลังการได้รับวัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบี

-ข้อแนะนำเพิ่มเติมการฉีดวัคซีนในผู้ป่วยภายหลังได้รับการปลูกถ่ายไขกระดูก[169]

- วัคซีนชนิด inactivated vaccine สามารถพิจารณาให้วัคซีนได้ในช่วง 3-12 เดือน หลังจากการปลูกถ่ายไขกระดูก โดยมีรายละเอียดช่วงเวลาการให้วัคซีนดังต่อไปนี้
  - 3-6 เดือนหลังจากการปลูกถ่ายไขกระดูก สำหรับ 13-valent pneumococcal conjugate vaccine (PCV-13) โดยให้ทั้งสิ้น 3 doses และต่อด้วย 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine (PPV-23) 1 dose ที่ 12 เดือน หลังจากการปลูกถ่ายไขกระดูก (ในกรณีที่มี chronic graft versus host disease ควรให้เป็น PCV-13 แทน PPV-23 เพื่อเพิ่มโอกาสในการสร้างภูมิคุ้มกันโรคจากวัคซีนได้ดีขึ้น
  - 4-6 เดือนหลังจากการปลูกถ่ายไขกระดูก สำหรับ inactivated influenza vaccine
  - 6-12 เดือน หลังจากการปลูกถ่ายไขกระดูก สำหรับ tetanus-diphtheria-acellular pertussis vaccine, *Haemophilus influenza* conjugate vaccine, meningococcal conjugate vaccine, hepatitis A vaccine, hepatitis B vaccine, human papillomavirus vaccines
- วัคซีนชนิด live-attenuated vaccine (อาจพิจารณาให้ varicella vaccine หรือ measles-mumps-rubella vaccine ถ้าผู้ป่วยไม่มีภูมิคุ้มกัน [seronegative] ต่อโรค) ช่วงเวลาที่เร็วที่สุดสำหรับการให้วัคซีน คือ 24 เดือนภายหลังจากการปลูกถ่ายไขกระดูก ยกเว้นถ้าผู้ป่วยมีภาวะ graft versus host disease ไม่ควรให้วัคซีน live-attenuated vaccine เพราะยังเป็นช่วงที่ร่างกายมีภูมิต้านทานต่ำเนื่องจากการได้รับยากดภูมิคุ้มกันในการรักษาภาวะ graft versus host disease

ข้อพึงระวังที่สำคัญในการให้วัคซีนแก่ผู้ป่วยภายหลังได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะหรือไขกระดูกไปแล้ว คือการสร้างภูมิคุ้มกันโรคจากการฉีดวัคซีนภายหลังได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะหรือไขกระดูกจะต่ำกว่าการได้รับการฉีดวัคซีนก่อนการปลูกถ่ายอวัยวะหรือไขกระดูกและมีโอกาสที่ผู้ป่วยจะมีการสร้างภูมิคุ้มกันโรคไม่ดีในกรณีที่ผู้ป่วยได้รับยาที่มีฤทธิ์กดการสร้างภูมิคุ้มกันมากตั้งแต่แรก เช่น anti-lymphocyte induction therapy, ผู้ป่วยได้รับการฉีดวัคซีนในช่วง 2 เดือนแรกภายหลังการปลูกถ่ายอวัยวะหรือผู้ป่วยที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกันที่มีขนาดสูงเพื่อการรักษาภาวะ acute rejection, graft versus host disease ดังนั้นแพทย์มีความจำเป็นจะต้องให้ความรู้ และแนวทางการปฏิบัติตัวแก่ผู้ป่วยเพื่อลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ แม้ว่าผู้ป่วยจะได้รับวัคซีนภายหลังการปลูกถ่ายอวัยวะแล้ว นอกจากนี้สมาชิกครอบครัวหรือผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับผู้ป่วยควรได้รับวัคซีนป้องกันโรคโดยการใช้แนวทางการพิจารณาการรับวัคซีนเช่นเดียวกับการฉีดวัคซีนในบุคลากรทางการแพทย์ (health-care worker) ดังตารางที่ 2

19. ผู้ที่จะเดินทางไปประกอบพิธีฮัจย์ อุมเราะห์ แนะนำให้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่น วัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่และวัคซีนTd หรือ Tdap[170] นอกจากนี้ในกลุ่มผู้เดินทางระหว่างประเทศยังต้องพิจารณาความจำเป็นในการได้รับวัคซีนเกี่ยวกับการเดินทาง (travel vaccine) อื่นๆด้วย เช่น วัคซีนป้องกันโรคไข้เหลือง (yellow fever vaccine) ต้องพิจารณาให้ในผู้ที่จะเดินทางไปทวีปแอฟริกาหรือ

อเมริกาใต้ในพื้นที่ที่เป็นถิ่นระบาดของไข้เหลือง ซึ่งผู้เดินทางจำเป็นต้องได้รับวัคซีนป้องกันไข้เหลืองก่อนการเดินทางอย่างน้อย 10 วัน[171] การฉีดวัคซีนป้องกันโรคไทฟอยด์ (typhoid vaccine) และวัคซีนป้องกันการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบเอ อาจพิจารณาในผู้ที่จะเดินทางไปประเทศในแถบอินเดีย บังกลาเทศ ปากีสถาน อนึ่งการพิจารณาแนะนำวัคซีนในผู้เดินทาง ต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น ประวัติการได้รับวัคซีนของผู้เดินทาง ประเทศหรือพื้นที่ที่จะไป แผนการเดินทาง ระยะเวลาที่จะเดินทาง กิจกรรมที่จะทำ ฯลฯ รวมถึงจำเป็นต้องคำนึงถึงกฎหมาย และกฎอนามัยระหว่างประเทศ (International Health Regulation) โดยผู้เดินทางควรมารับคำปรึกษาการรับวัคซีนก่อนการเดินทางอย่างน้อย 2-4 สัปดาห์ด้วย

20. สตรีตั้งครรภ์หากไม่เคยได้รับวัคซีนป้องกันบาดทะยักมาก่อน ให้ฉีดวัคซีนป้องกันบาดทะยักและโรคคอตีบ (Td) 3 ครั้ง โดยมีระยะห่าง 0,1 และ 6 เดือน (ไตรมาสที่ 2 และ 3) หาก เคยได้รับวัคซีนป้องกันบาดทะยักมาแล้ว 1 ครั้งให้ฉีด Td อีก 2 ครั้งห่างกัน 6 เดือน (ไตรมาสที่ 2 และ 3) หากเคยได้รับมาแล้ว 2 ครั้งให้ฉีด Td อีก 1 ครั้งระหว่างตั้งครรภ์ แต่หากเคยได้มาแล้ว 3 ครั้งและเกิน 10 ปีให้กระตุ้นโดยฉีด Td อีก 1 เข็ม แต่หากมีประวัติได้รับวัคซีนป้องกันบาดทะยักภายใน 10 ปีไม่ต้องฉีดเข็มกระตุ้น[172] แนะนำให้ Tdap แทน Td 1 ครั้ง ในช่วงตั้งครรภ์ 27-36 สัปดาห์จุดประสงค์เพื่อป้องกันโรคไอกรนในทารกแรกเกิด[39,40]

เอกสารอ้างอิง

1. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). General recommendations on immunization. MMWR 2006; 55(RR-15):1-48.
2. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Recommended adult immunization schedule: United States, 2014. MMWR 2014; 61(4): 1-4.
3. Pickering LK, Baker CJ, Freed GL, et al. Immunization programs for infants, children, adolescents, and adults: Clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis 2009; 49:817-40.
4. Löbermann M, Boršo D, Hilgendorf I, Fritzsche C, Zettl UK, Reisinger EC. Immunization in the adult immunocompromised host. Autoimmunity Rev 2012; 11: 212–8.
5. Agarwal N, Ollington K, Kaneshiro M, Frenck R, Melmed GY. Are immunosuppressive medications associated with decreased responses to routine immunizations? A systematic review. Vaccine 2012; 30(8):1413-24.
6. Rubin LG, Levin MJ, Ljungman P, et al. 2013 IDSA clinical practice guideline for vaccination of the immunocompromised host. Clin Infect Dis 2014; 58:e44-100.
7. Galazka A. The changing epidemiology of diphtheria in the vaccine era. J Infect Dis 2000; 18(suppl1):S2-9.
8. Pornchai Sathirapanya P, Sathirapanya C, Limapichat K, Setthawacharawanich S, Phabphal K. Tetanus: A retrospective study of clinical presentations and outcomes in a medical teaching hospital. J Med Assoc Thai 2009; 92 (3): 315-9.
9. Tharmaphornpilas P, Yoocharoen P, Prempree P, Youngpairoj S, Sriprasert P, Vitek CR. Diphtheria in Thailand in the 1990s. Clin Infect Dis 2001; 184: 1035-40.
10. Prempree P, Chitpitaklert S, Silarug N. Diphtheria outbreak-Saraburi province, Thailand, 1994. JAMA 1996; 275(17):1308.
11. Mc Quillan 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(9):660-6.
12. Tantawichien T, Thisyakorn U, Jitapunkul S, et al. Immunity against diphtheria and tetanus in Bangkok, Thailand, (Abstract presented in 7th Western Pacific Congress of Chemotherapy & Infectious Diseases; Hong Kong; December 2000).
13. World Health Organization Report. Tetanus vaccines: WHO position paper – February 2017. Weekly Epidemiol Rec 2017; 6: 53-76.
14. Bansiddhi H, Vuthitanachot V, Vuthitanachot C, Prachayangprecha S, Theamboonlers A, Poovorawan Y. Seroprevalence of antibody against diphtheria among the population in Khon Kaen province, Thailand. Asia Pac J Public Health 2015; 27(2):2712-20.
15. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Preventing tetanus, diphtheria, and pertussis among adults. MMWR 2006; 55(RR-17):1-36.

16. Khetsuriani N, Music S, Deforest A, Sutter RW. Evaluation of a single dose of diphtheria toxoid among adults in the republic of Georgia, 1995. J Infect Dis 2000; 181(suppl1): s208-12.
17. Shohat T, Marva E, Sivan Y, Lerman I, Mates A, Cohen A. Immunologic response to a single dose of tetanus toxoid in older people. Am Geriatr Soc 2000; 48: 949-5.
18. Bayas JM, Vilella A, Bertran MJ,et al. Immunogenecity and reactogenicity of the adult tetanus-diptheria vaccine. How many doses are necessary? Epidemiol Infect 2001; 127:451-60.
19. Brennan M, Vitek C, Strebel P, et al. How many doses of diphtheria toxoid are required for protection in adults? J Infect Dis 2000; 181(suppl1):s193-6.
20. Bisgard KM, Rhodes P, Hardy IR, et al. Diphtheria toxoid vaccine effectiveness. J Infect Dis 2000; 181(suppl1):s184-7.
21. Wanlapakorn N, Ngaovithunvong V, Thongmee T, Vichaiwattana P, Vongpunsawad S, Poovorawan Y. Seroprevalence of antibodies to pertussis toxin among different age groups in Thailand after 37 years of universal whole-cell pertussis vaccination. PLoS One. 2016; 11(2): e0148338; DOI 10.7717/peerj.4043.
22. Robbins JB, Schneerson R, Trollfors B. Pertussis in developed countries. Lancet 2002; 360: 657-8.
23. Misegades LK, Winter K, Harriman K. Association of childhood pertussis with receipt of 5 doses of pertussis vaccine by time since last vaccine dose, California, 2010. JAMA 2012; 308(20):2126-32.
24. World Health Organization Report. Pertussis vaccine. WHO Position Paper. Wkly Epidemiol Rec 2015; 35:433–60.
25. สุทธนันท์ สุทธชนะ. โรคไอกรน Annual Epidemiological Surveillance Report 2006:100-6.(ISSN 0857-6521. http://epid.moph.go.th/).
26. Senzilet LD, Halperin SA, Spika JS, et al. Pertussis is a frequent cause of prolonged cough illness in adults and adolescents. Clin Infect Dis 2001; 32:1691-7.
27. Siriyakorn N, Leethong P, Sripakdee S, Kerdsin A, Dejsirilert S , Tantawichien T. Etiologies of prolonged cough in Thai adults: The roles of *Bordetella pertussis* and atypical pathogens. BMC Infect Dis 2016; 16(1): 25.
28. Greeff SC, Mooi FR, Westerhof A, et al. Pertussis disease burden in the household: how to protect young infants. Clin Infect Dis 2010; 50(10):1339–45.

29. Purdy KW, Hay JW, Botteman MF, Ward JI. Evaluation of strategies for use of acellular pertussis vaccine in adolescents and adults: a cost-benefit analysis. Clin Infect Dis 2004; 39:20-8.
30. Bechini A, Tiscione E, Boccalini S, Levi M, Bonanni P. Acellular pertussis vaccine use in risk groups (adolescents, pregnant women, newborns and health care workers): A review of evidences and recommendations. Vaccine 2012; 30(35):5179-90.
31. Barreto L, Guasparini R , Meekison W, Noyad F,Young L, Mills E. Humoral immunity 5 years after booster immunization with an adolescent and adult formulation combined tetanus, diphtheria, and 5-component acellular pertussis vaccine. Vaccine 2007; 25:8172–9.
32. Minh NNT, He Q, Edelman K, et al. Immune responses to pertussis antigens eight years after booster immunization with acellular vaccines in adults. Vaccine 2000; 18:1971-4.
33. Booy R, Meeren OV, Ng SP, Celzo F, Ramakrishnan G, Jacquet JM. A decennial booster dose of reduced antigen content diphtheria, tetanus, acellular pertussis vaccine (BoostrixTM) is immunogenic and well tolerated in adults. Vaccine 2011; 29:45–50.
34. Ward JI, Cherry JD, Chang SJ, et al. Efficacy of an acellular pertussis vaccine among adolescents and adults. N Engl J Med 2005; 353:1555-63.
35. Juretzko P, Kries R, Hermann M, Konig W, Weil J, Giani G. Effectiveness of acellular pertussis vaccine assessed by hospital-based active surveillance in Germany. Clin Infect Dis 2002; 35:162-7.
36. Wei SC, Tatti K, Cushing K, et al. Effectiveness of adolescent and adult tetanus, reduced-dose diphtheria, and acellular pertussis vaccine against pertussis. Clin Infect Dis 2010; 51(3):315–21.
37. Baxter R, Bartlett J, Rowhani-Rahbar A, Fireman B, Klein NP. Effectiveness of pertussis vaccines for adolescents and adults: case-control study. Br Med J 2013; 347:1-9.
38. Lee GM, Murphy TV, Lett S, Cortese , Kretsinger K, Schauer S, Lieu TA. Cost effectiveness of pertussis vaccination in adults. Am J Prev Med 2007; 32(3):186–93.
39. Healy CM, Rench MA, Baker CJ. Importance of timing of maternal combined tetanus, diphtheria, and acellular pertussis (Tdap) immunization and protection of young infants. Clin Infect Dis 2013; 56(4):539-44.
40. Healy CM, Rench MA, Baker CJ. Implementation of cocooning against pertussis in a high-risk population. Clin Infect Dis 2011; 52(2):157–62.
41. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Updated recommendations for use of tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid and acellular pertussis Vaccine (Tdap) in pregnant women. MMWR 2013; 62(7):131-5.

42. Russell LB, Pentakota SR, Toscano CM, Cosgriff B, Sinha A. What pertussis mortality rates make maternal acellular pertussis immunization cost-effective in low- and middle-income countries? A decision analysis. Clin Infect Dis 2016; 63(S4):S227–35.
43. Marin M, Watson TL, Chaves SS. Varicella among adults: Data from an active surveillance project, 1995–2005. J Infect Dis 2008; 197:s94-100.
44. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Prevention of varicella. MMWR 2007; 56(RR-4):1-40.
45. World Health Organization. Varicella and herpes zoster vaccines: WHO position paper, June 2014 – Recommendations. Vaccine 2016; 34:198–9.
46. Ampofo K, Saiman L, LaRussa P, Steinberg S, Annunziato P,1 Gershon A. Persistence of immunity to live attenuated varicella vaccine in healthy adults. Clin Infect Dis 2002; 34:774-9.
47. Chaves SS, Gargiullo P, Zhang JX, Civen R, Guris D, Mascola L, Seward JF. Loss of vaccine-induced immunity to varicella over time. N Engl J Med 2007; 356:1121-9.
48. Breuer J. Varicella vaccination for healthcare workers: is beneficial to patients and staff. BMJ 2005; 330:433-4.
49. Juanesa JR, Gilb A, San-Martin, Gonzalez A, et al. Seroprevalence of varicella antibodies in healthcare workers and health sciences students: reliability of self-reported history of varicella. Vaccine 2005; 23:1434-6.
50. Migasena S, Simasathein S, Desakorn V, et al. Seroprevalence of varicella zoster virus antibody in Thailand. Inter J Infect Dis 1997; 2:26-30.
51. Department of Disease Control. Bureau of Epidemiology. Annual Epidemiologic Surveillance Report 2009. Nonthaburi: Ministry of Public Health. Thailand 2010:50-2.
52. Boonruang S, Buppasiri P. Rubella antibodies in normal pregnant women at Srinagarind Hospital, Khon Kaen, Thailand. J Med Assoc Thai 2005; 88(4):455-9.
53. Tharmaphornpilas P, Yoocharean P, Rasdjarmrearnsook AO, Theamboonlers A, Poovorawan Y. Seroprevalence of antibodies to measles, mumps, and rubella among Thai population: evaluation of measles/MMR immunization programme. J Health Popul Nutr 2009; 27(1):80-6.
54. Sugerman DE, Barskey, Delea MG, et al. Measles outbreak in a highly vaccinated population, San Diego, 2008: Role of the intentionally undervaccinated. Pediatrics 2010; 125:747–55.
55. Gonwong S, Chuenchitra T, Khantapura P, Islam D, Mason CJ. Measles susceptibility in young Thai men suggests need for young adult measles vaccination: a cross sectional study. BMC Public Health 2016; 16:309.

56. Srichomkwun P, Apisarnthanarak A, Thongphubeth K, Yuekyen C, Mundy LM. Evidence of vaccine protection among thai medical students and implications for occupational health. Infect Control Hosp Epidemiol 2009; 30(6):585-8.
57. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Measles, mumps, and rubella-vaccine use and strategies for elimination of measles, rubella, and congenital rubella syndrome and control of mumps. MMWR 1995: 47 (RR-8):1-57.
58. World Health Organization. WHO position on measles vaccine. Vaccine 2009; 27: 7219–21.
59. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Immunization of healthcare personnel. MMWR 2011; 60(7):1-37.
60. Domínguez A, Torner N, Castilla J. Mumps vaccine effectiveness in highly immunized populations. Vaccine 2010; 28:3567-70.
61. World Health Organization Report. Human papillomavirus vaccines: WHO position paper, October 2014—Recommendations. Vaccine 2015; 33:4383–4.
62. Garland SM, Smith JS. Human Papillomavirus vaccines. Drug 2010; 70(9):1079-98.
63. Einstein MH, Schiller JT, Viscidi RP. Clinician's guide to human Papillomavirus immunology: knowns and unknowns. Lancet Infect Dis 2009; 9:347-56.
64. Jenkins D. A review of cross-protection against oncogenic HPV by an HPV-16/18 AS04-adjuvanted cervical cancer vaccine: Importance of virological and clinical endpoints and implications for mass vaccination in cervical cancer prevention. Gynecol Oncol 2008; 110: s18–25.
65. Kemp TG, Hildesheim A, Safaeian M, et al. HPV16/18 L1 VLP vaccine induces cross-neutralizing antibodies that may mediate cross-protection. Vaccine 2011; 29(11):2011-4.
66. Einstein MH, Baron M, Levin MJ, et al. Comparison of the immunogenicity of the human Papillomavirus (HPV)-16/18 vaccine and the HPV-6/11/16/18 vaccine for oncogenic non-vaccine types HPV-31 and HPV-45 in healthy women aged 18–45 years. Human Vaccine 2012; 7(12):1359-73.
67. Kavanagh K, Pollock KG, Cuschieri K, et al. Changes in the prevalence of HPV following a national bivalent HPV vaccination programme in Scotland: a 7-year cross-sectional study. Lancet Infect Dis 2017; 17(12):1293-302.
68. The FUTURE II Study group. Quadrivalent vaccine against human papillomavirus to prevent high-grade cervical lesions. N Engl J Med 2007; 356:1915-27.
69. GlaxoSmithKline Vaccine HPV-007 Study Group. Sustained efficacy and immunogenicity of the human papillomavirus (HPV)-16/18 AS04-adjuvanted vaccine: Analysis of a randomized placebo-controlled trial up to 6.4 years. Lancet 2009; 374(9706):1975-85.

70. Garland SM, Hernandez-Avila M, Wheeler CM, et al. Quadrivalent vaccine against human papillomavirus to prevent anogenital diseases. N Engl J Med 2007; 356:1928-43.
71. Palefsky JM, Giuliano AR, Goldstone S, et al. HPV vaccine against anal HPV infection and anal intraepithelial neoplasia. N Eng J Med 2011; 365:1576-85.
72. Kreimer AR, González P, Katki HA, et al. Efficacy of a bivalent HPV 16/18 vaccine against anal HPV 16/18 infection among young women: a nested analysis within the Costa Rica Vaccine Trial. Lancet Oncol 2011; 12:862-70.
73. Lu B, Kumar A, Castellsagué X, Giuliano AR. Efficacy and safety of prophylactic vaccines against cervical HPV infection and diseases among women: A systematic review & meta-analysis. BMC Infect Dis 2011; 11:13.
74. Petrosky E, Bocchini JA, Hariri S, et al. Use of 9-valent human papillomavirus (HPV) vaccine: Updated HPV vaccination recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. MMWR 2015; 64(11):300-4.
75. Huh WK, Joura EA, Giuliano AR, et al. Final efficacy, immunogenicity, and safety analyses of a nine-valent human papillomavirus vaccine in women aged 16-26 years: a randomized, double-blind trial. Lancet 2017; 390(10108):2143-59.
76. Wheeler CM, Castellsagué X, Garland SM, et al. Cross-protective efficacy of HPV-16/18 AS04-adjuvanted vaccine against cervical infection and precancer caused by non-vaccine oncogenic HPV types: 4-year end-of-study analysis of the randomized, double-blind PATRICIA trial. Lancet Oncol 2012; 13:100–10.
77. Romanowski B, Schwarz TF, Ferguson LM, et al. Immunogenicity and safety of the HPV-16/18 AS04-adjuvanted vaccine administered as a 2-dose schedule compared with the licensed 3-dose schedule: results from a randomized study. Hum Vaccine 2011; 7(12):1374-86.
78. Romanowski B, Schwarz TF, Ferguson LM, et al. Immune response to the HPV-16/18 AS04-adjuvanted vaccine administered as a 2-dose or 3-dose schedule up to 4 years after vaccination: Results from a randomized study. Hum Vaccine Immunother 2014; 10(5):3.
79. Dobson SR1, McNeil S, Dionne M, et al. Immunogenicity of 2 doses of HPV vaccine in younger adolescent vs 3 doses in young women: a randomized clinical trial. JAMA 2013; 309(17):1793-802.
80. Romanowski B, Schwarz TF, Ferguson L, et al. Sustained immunogenicity of the HPV-16/18 AS04-adjuvanted vaccine administered as a two-dose schedule in adolescent girls: Five-year clinical data and modeling predictions from a randomized study. Hum Vaccin Immunother. 2016; 12(1):20-9.

81. Agorastos T, Chatzigeorgiou K, Brotherton JML, Garland SM. Safety of human papillomavirus (HPV) vaccines: A review of the international experience so far. Vaccine 2009; 27:7270-81.
82. Committee on Adolescent Health Care. Human Papillomavirus vaccine. Am Coll Obstetr Gynec 2014:588.
83. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Recommendations on the use of quadrivalent human Papillomavirus vaccine in males. MMWR 2011; 60(50):1705-8.
84. Muñoz N, Manalastas R, Pitisuttithum P, et al. Safety, immunogenicity, and efficacy of quadrivalent human papillomavirus (types 6, 11, 16, 18) recombinant vaccine in women aged 24–45 years: a randomised, double-blind trial. Lancet 2009; 373:1949–57.
85. Garnock-Jones KP, Giuliano AR. Quadrivalent human Papillomavirus (HPV) types 6, 11, 16, 18 vaccine for the prevention of genital warts in males. Drugs 2011; 71 (5):591-602.
86. World Health Organization. WHO position on HPV vaccines. Vaccine 2009; 27:7236-7.
87. Seto K, Marra F, Raymakers A, Marra CA. The cost effectiveness of human Papillomavirus vaccines: A systematic review. Drug 2012; 72 (5):715-43.
88. Termrungruanglert W, Havanond P, Khemapech N, Lertmaharit S, Pongpanich S, Khorprasert C, Taneepanichskul S. Cost and effectiveness evaluation of prophylactic HPV vaccine in developing countries. Value Health 2012; 15(Suppl 1):S29-34.
89. Kieninger D, Sheldon E, Lin WY, et al. Immunogenicity, reactogenicity, and safety of inactivated quadrivalent influenza vaccine candidate versus inactivated trivalent influenza vaccine in healthy adults aged ≥18 years: A phase III, randomized trial. BMC Infect Dis 2013; 13:343.
90. McKeage K. Inactivated quadrivalent split-virus seasonal influenza vaccine (Fluarix_ Quadrivalent): A review of its use in the prevention of disease caused by influenza A and B. Drugs 2013; 73:1587–94.
91. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Prevention and control of seasonal influenza with vaccines:Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices — United States, 2017–18. MMWR 2017; 66(2):1-20.
92. Curran MP, Leroux-Roels I. Inactivated split-virion seasonal influenza vaccine. Drug 2010; 70 (12):1519-43.
93. Bruijna I, Meyerb I, Gereza L, Nautaa J,Giezemana K, Palachea B. Antibody induction by virosomal, MF59-adjuvanted, or conventional influenza vaccines in the elderly. Vaccine 2007; 26:119-27.
94. Arias LHM, Sanz R, Sáinz M, Trece˜no C, Carvajal A. Guillain-Barré syndrome and influenza vaccines: A meta-analysis. Vaccine 2015; 33:3773–8.

95. Vellozzi C, Burwen DR, Dobardzic A, Ball R, Walton K, Haber P. Safety of trivalent inactivated influenza vaccines in adults: background for pandemic influenza vaccine safety monitoring. Vaccine 2009; 27:2114-20.
96. Zeiger RS. Current issues with influenza vaccination in egg allergy. J Allergy Clin Immunol 2002;110:834-40.
97. Owusua JT, Prapasiri P, Ditsungnoen D, et al. Seasonal influenza vaccine coverage among high-risk populations in Thailand, 2010–2012. Vaccine 2015; 33(5):742–7.
98. Lambach P, Hombach J, Ortiz JR. A global perspective of maternal influenza immunization. Vaccine 2015; 33:6376–9.
99. Katz MA, Tharmaphornpilas P, Chantra S, et al. Who gets hospitalized for influenza pneumonia in Thailand? Implications for vaccine policy. Vaccine 2007; 25:3827-33.
100. Simmerman JM, Chittaganpitch M, Levy J, et al. Incidence, Seasonality and Mortality Associated with Influenza Pneumonia in Thailand: 2005–2008. Plos ONE 2009;4(11):e7776.
101. Parodi V,Florentiis D,Martini, Ansaldi F. Inactivated influenza vaccines recent progress and implications for the elderly. Drugs Aging 2011; 28 (2):93-106.
102. Rivetti D, Jefferson T, Thomas R, et al. Vaccines for preventing influenza in the elderly. Cochrane Database Syst Rev 2006;3: CD004876.
103. Christenson B, Lundbergh P, Hedlund J, Ortgvist A. Effects of a large-scale intervention with influenza and 23-valent pneumococcal vaccines in adults aged 65 years and older. Lancet 2001; 357:1008-11.
104. Praditsuwan P, Assantachai P, Wasi C, PuthavatanaP , Kositanont U. The efficacy and effectiveness of influenza vaccination among Thai elderly persons living in the community. J Med Assoc Thai 2005; 88(2):256-64.
105. Plasai V, Lertmaharit S, Viputsiri, et al. Influenza vaccination among the elderly in Bangkok. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2006; 37:140-4.
106. Talbot HK,Griffin MR, Chen Q,Zhu Y, Williams JV, Edwards KM. Effectiveness of seasonal vaccine in preventing confirmed influenza-associated hospitalizations in community dwelling older adults. J Infect Dis 2011; 203:500–8.
107. Benowitz I,Esposito DB,Gracey KD, Shapiro ED,Va´zquez M. Influenza vaccine given to pregnant women reduces hospitalization due to influenza in their infants. Clin Infect Dis 2010; 51(12):1355–61.
108. Sheth AN, Althoff KN, Brooks JT. Influenza susceptibility, severity, and shedding in HIV-infected adults: A review of the literature. Clin Infect Dis 2011; 52(2):219–27.

109.Beran J, Vesikari T, Wertzova V,et al. Efficacy of inactivated split-virus influenza vaccine against culture-confirmed influenza in healthy adults: A prospective, randomized, placebo-controlled trial. Clin Infect Dis 2009; 200:1861-9.

110.FitzSimons D, Hendrickx G, Vorsters A, Damme PV. Hepatitis A and E: Update on prevention and epidemiology. Vaccine 2010; 28:583–8.

111.Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Prevention of hepatitis A through active or passive immunization. MMWR 2006; 55(RR7):1-23.

112. Poovorawan Y, Theamboonlers A, Chumdermpadetsuk S, Gluck R, Cryz SJ. Control of a hepatitis A outbreak by active immunization of high risk susceptible. J Infect Dis 1994; 169:228-9.

113.World Health Organization. Hepatitis B vaccines. WHO position paper. Vaccine 2010; 28:589-90.

114.Keating GM, Noble S. Recombinant hepatitis B vaccine (Engerix-B): a review of its immunogenicity and protective efficacy against hepatitis B. Drugs 2003; 63:1021-51.

115.Poovorawan Y, Chongsrisawat Y, Theamboonlers A, Bock HL, Leyssen M, Jacquet JM. Persistence of antibodies and immune memory to hepatitis B vaccine 20 years after infant vaccination in Thailand. Vaccine 2010; 28:730–6.

116.Leuridan E, Damme PV. Hepatitis B and the need for a booster dose. Clin Infect Dis 2011; 53(1):68-75.

117.World Health Organization. 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine. WHO position paper. Wkly Epidemiol Rec 2008; 83:373-84.

118.Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Prevention of pneumococcal disease. MMWR 1997; 46:1-24.

119.Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Updated recommendations for prevention of invasive pneumococcal disease among adults using the 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine (PPSV23). MMWR 2010; 59:1102-6.

120.Bravo LC. Overview of the disease burden of invasive pneumococcal disease in Asia. Vaccine 2009; 27:7282-91.

121. Baggett HC, Peruski LF, Olsen SJ, et al. Incidence of pneumococcal bacteremia requiring hospitalization in rural Thailand. Clin Infect Dis 2009; 48:s65-74.

122.Prapasiri P, Jareinpituk S, Keawpan A, et al. Epidemiology of radiographically-confirmed and bacteremic pneumonia in rural Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2008; 39:706-18.

123.Olsen SJ, Thamthitiwat S, Chantra S, et al. Incidence of respiratory pathogens in persons hospitalized with pneumonia in two provinces in Thailand. Epidemiol Infect 2010; 138: 1811-22.

124.Dejsirilert S, Tienkrim S, Ubonyaem N, Sawanpanyalert P, Aswapokee N, Suankratay C. National antimicrobial resistance surveillance among clinical isolates of *Streptococcus pneumoniae* in Thailand. J Med Assoc Thai 2009; 92:s19-33.

125.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.

126.Fisman DN, Abrutyn E, Spaude KA, Kim A, Kirchner C, Daley J. Prior pneumococcal vaccination is associated with reduced death, complications, and length of stay among hospitalized adults with community-acquired pneumonia. Clin Infect Dis 2006; 42:1093-101.

127.Mykietiuk A, Carratala J, Dominguez A, et al. Effect of prior pneumococcal vaccination on clinical outcome of hospitalized adults with community-acquired pneumococcal pneumonia. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2006; 25:457-62.

128.Watson L, Wilson BJ, Waugh N. Pneumococcal polysaccharide vaccine: A systematic review of clinical effectiveness in adults. Vaccine 2002; 20:2166-73.

129.Jackson LA, Neuzil KM, Yu O, et al. Effectiveness of pneumococcal polysaccharide vaccine in older adults. N Engl J Med. 2003; 348:1747-55.

130.Christenson B, Lundbergh P, Hedlund J, Ortqvist A. Effects of a large-scale intervention with influenza and 23-valent pneumococcal vaccines in adults aged 65 years or older: a prospective study. Lancet 2001; 357:1008-11.

131.Vila-Corcoles A, Ochoa-Gondar O, Hospital I, et al. Protective effects of the 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine in the elderly population: the EVAN-65 study. Clin Infect Dis 2006; 43:860-8.

132.Ament A, Baltussen R, Duru G, et al. Cost-effectiveness of pneumococcal vaccination of older people: a study in 5 western European countries. Clin Infect Dis 2000; 31:444-50.

133.Smith KJ, Lee BY, Nowalk MP, Raymund M, Zimmerman RK. Cost-effectiveness of dual influenza and pneumococcal vaccination in 50-year-olds. Vaccine 2010; 28:7620-5.

134.Musher DM, Manoff SB, Liss C, et al. Safety and antibody response, including antibody persistence for 5 years, after primary vaccination or revaccination with pneumococcal polysaccharide vaccine in middle-aged and older adults. J Infect Dis 2010; 201:516–24.

135.Manoff SB, Liss C,1 Caulfield Mj, et al. Revaccination with a 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine Induces elevated and persistent functional antibody responses in adults aged ≥65 years. J Infect Dis 2010; 201:525–33.

136. Jackson LA, Gurtman A, Cleeff M, et al. Influence of initial vaccination with 13-valent pneumococcal conjugate vaccine or 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine on anti-pneumococcal responses following subsequent pneumococcal vaccination in adults 50 years and older. Vaccine 2013; 31:3594– 602.

137. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Use of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine for adults with immunocompromising conditions. MMWR 2012; 61(40):816-9.

138. Schwarz TF, Flamaing J, Rümke HC, et al. A randomized,double blind trial to evaluate immunogenicity and safety of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine given concomitantly with trivalent influenza vaccine in adults aged > 65 years. Vaccine 2011; 29(32):5195-202.

139. Roux A, Schmo¨ele-Thoma B, Siber GR,et al. Comparison of pneumococcal conjugate polysaccharide and free polysaccharide vaccines in elderly adults: conjugate vaccine elicits improved antibacterial immune responses and immunological memory. Clin Infect Dis 2008; 46:1015–23.

140. 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.

141. Suwanpakdee D, Samakoses R, Sirinavin S, et al. Invasive pneumococcal disease in Phramongkutklao Hospital 2004-2008: clinical data, serotype distribution and antimicrobial resistance patterns. J Med Assoc Thai 2010; 93:s40-5.

142. Jackson L, Gurtman A, van Cleeff M, et al. Influence of initial vaccination with 13-valent pneumococcal conjugate vaccine or 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine on anti-pneumococcal responses following subsequent pneumococcal vaccination in adults 50 years and older. Vaccine 2013; 31(35):3594-602.

143. Jackson L Gurtman A, Rice K, et al. Immunogenicity and safety of a 13-valent pneumococcal conjugate vaccine in adults 70 years of age and older previously vaccinated with 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine. Vaccine 2013; 31(35):3585-93.

144. 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.

145. 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, randomized, observer-masked, placebo-controlled trial. Lancet 2014; 384:1358-65.

146.Villar L, Dayan GH, Arredondo-García JL, et al. Efficacy of a tetravalent dengue vaccine in children in Latin America. N Engl J Med 2015; 372:113-23.

147.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.

148.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.

149.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.

150.World Health Organization. Dengue vaccine: WHO position paper. Weekly Epidemiol Rec 2016; 30:349-64.

151.Gailhardou S, Skipetrova A, Dayan GH, Jezorwski 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.

152.Hadinegoro SR, Arredondo-Garcia JL, Capeding MR, Deseda C, Chotpitayasunondh T, Dietze R, et al. Efficacy and Long-Term Safety of a Dengue Vaccine in Regions of Endemic Disease. N Engl J Med 2015; 373:1195-206.

153.Araújo LQ, MacIntyre C, Vujacich C. Epidemiology and burden of herpes zoster and post-herpetic neuralgia in Australia, Asia and South America. Herpes 2007; 14(2):40A-44A.

154.M.N. 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.

155.Recommendation of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Prevention of herpes zoster. MMWR 2008; 57 (RR-5):1-21.

156.Recommendation of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Update on herpes zoster vaccine: Licensure for persons aged 50 through 59 years. MMWR 2011; 60 (44):1528.

157.Keating GM. Shingles (Herpes Zoster) vaccine (Zostavax): A review of its use in the prevention of herpes zoster and postherpetic neuralgia in adults aged $\geq$ 50 years. Drugs 2013:73:1227–44.

158.Rothberg MB,Virapongse A, Smith KJ. Cost-effectiveness of a vaccine to prevent herpes zoster and postherpetic neuralgia in older adults. J Infect Dis 2007; 44:1280-8.

159.Homberger J, Robertus K. Cost-effectiveness of a vaccine to prevent herpes zoster and postherpetic neuralgia in older adults. Ann Intern Med 2006: 145; 317-25.

160.Langan SM, Smeeth L, Margolis DJ, Thomas SL. Herpes Zoster Vaccine Effectiveness against Incident Herpes Zoster and Post-herpetic Neuralgia in an Older US Population: A Cohort Study. Plos Medicine 2013; 10 | Issue 4 | e1001420.

161.Izurieta HA, Wernecke M, Kelman J, et al. Effectiveness and duration of protection provided by the live-attenuated herpes zoster Vaccine in the Medicare population ages 65 years and older. Clin Infect Dis 2017; 64(6):785–93.

162.Schmader KE, Oxman MN, Levin MJ, et al. Persistence of the efficacy of zoster vaccine in the shingles prevention study and the short-term persistence substudy. Clin Infect Dis 2012; 55:1320-8.

163.Halperin SA, Bettinger JA, Greenwood QB, et al. The changing and dynamic epidemiology of meningococcal disease. Vaccine 2012; 30(Suppl 2):B26-36.

164.Somboon Sanohsieng. Situation of meningococcal meningitis under disease surveillance in Thailand, 2008. Wkly Epidemiol Sur Rep 2008; 39(7):113-5.

165.World Health Organization. Meningococcal vaccines; Who position paper. Wkly Epidemiol Rep 2011; 86:521-40.

166. Poland GA. Prevention of meningococcal disease: current use of polysaccharide and conjugate vaccines. Clin Infect Dis 2010; 50:s45-53.

167.Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Updated recommendations for use of meningococcal conjugate vaccines. MMWR 2011; 60(3):72-6.

168.Danziger-Isakov L, Kumar D, AST Infectious Diseases Community of Practice. Vaccination in solid organ transplantation. Am J Transplant 2013; 13 (Suppl 4):311-7.

169.Tomblyn M, Chiller T, Einsele H, et al. Guidelines for preventing infectious complications among hematopoietic cell transplantation recipients: a global perspective. Biol Blood Marrow Transplant 2009; 15:1143-238.

170. Al-Tawfiq JA, Memish ZA. Mass gatherings and infectious diseases: Prevention, detection, and control. Infect Dis Clin N Am 2012; 26: 725–37.

171. Barnett ED. Yellow fever: Epidemiology and prevention. Clin Infect Dis 2007; 44:850–6.

172. Swamy GK, Garcia-Putnam R. Vaccine-preventable diseases in pregnancy. Am J Perinatol 2013; 30(2): 89-97.