

34

Smart practice of adult vaccination

ปวิศน์ พันแสน

บทนำ

“With the exception of safe water, no other modality, not even antibiotics, has had such a major effect on mortality reduction and population growth (more than vaccines)”

“นอกจากน้ำสะอาดแล้ว ไม่มีการรักษาใด แม้แต่ยาปฏิชีวนะ มีผลต่อการลดอัตราการตายและการเพิ่มจำนวนประชากรได้เท่าวัคซีน”⁽¹⁾

วัคซีน (vaccine) คือสารซึ่งสร้างมาจากจุลชีพ (microorganism) เช่น แบคทีเรีย หรือไวรัส ซึ่งอาจเป็นเชื้อที่ยังมีชีวิต ถูกทำให้อ่อนแอลง (attenuated) หรือเป็นเชื้อตายก็ได้ โดยมีจุดประสงค์เพื่อกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันและป้องกันการติดเชื้อได้⁽²⁾

ในการแพทย์สมัยใหม่ เริ่มมีการใช้วัคซีนเป็นครั้งแรกในปีพุทธศักราช (พ.ศ.) 2341 เมื่อเอ็ดเวิร์ด เจนเนอร์ได้ใช้ไวรัสฝีดาษวัว (cowpox) เพื่อป้องกันโรคฝีดาษหรือไข้ทรพิษ (smallpox) โดยในขณะนั้นยังไม่ทราบองค์ความรู้ด้านภูมิคุ้มกันวิทยาและกลไกการทำงานของวัคซีน แต่อาศัยความรู้จากการสังเกตว่า คนงานรีดนมวัวซึ่งมีติดโรคฝีดาษวัวมาก่อนจะไม่เป็นโรคฝีดาษ หลังจากนั้น จึงได้มีการพัฒนาวัคซีนป้องกันโรคต่าง ๆ เรื่อยมา เช่น โรคพิษสุนัขบ้า (rabies) โรคหัด (measles) โรคหัดเยอรมัน (rubella) โรคคางทูม (mumps) โรคบาดทะยัก (tetanus) โรคไอกรน (pertussis) โรคคอตีบ (diphtheria) โรคโปลิโอ (polio) โรคไข้หวัดใหญ่ (influenza) เป็นต้น⁽¹⁾ จนถึงปัจจุบันซึ่งเกิดโรคอุบัติใหม่ เช่น โรคโควิด-19 วัคซีนก็ยังคงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยลดความรุนแรงของโรค ลดอัตราการนอนโรงพยาบาล และลดอัตราการเสียชีวิตได้

หลักการให้วัคซีนโดยทั่วไป⁽³⁾

1. ระยะห่างของวัคซีนชนิดเดียวกันแต่ละโดส

การฉีดวัคซีนแต่ละโดสห่างกันน้อยกว่าที่กำหนดอาจจำเป็นในบางกรณี เช่น การฉีดวัคซีนก่อนเดินทางไปยังต่างประเทศ เป็นต้น การฉีดวัคซีนแบบนี้ อาจทำให้การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันต่ำกว่าปกติและอาจทำให้เกิดผลข้างเคียงบริเวณที่ฉีดวัคซีน (injection site reaction) สูงขึ้นได้

การฉีดห่างกันมากกว่าที่กำหนดมักไม่มีผลต่อระดับภูมิคุ้มกันเมื่อฉีดครบ

2. การฉีดวัคซีนหลายชนิดพร้อมกัน

การฉีดวัคซีนหลายชนิดพร้อมกันช่วยลดจำนวนครั้งที่ต้องมาโรงพยาบาล เพิ่มความสะดวก และเพิ่มโอกาสที่จะรับวัคซีนมากขึ้น โดยทั่วไป การฉีดวัคซีนหลายชนิดพร้อมกันสามารถทำได้โดยไม่ส่งผลให้ระดับภูมิคุ้มกันลดลง และไม่มีรายงานถึงผลข้างเคียงรุนแรง

ข้อยกเว้น วัคซีนที่ห้ามให้พร้อมกันมี 2 ข้อ คือ

- 1) วัคซีนป้องกันโรคไขก้างหลังแอ่นชนิด 4 สายพันธุ์ (quadrivalent meningococcal conjugate vaccine [MCV4]-D [MenACWY-D, Menactra]) และ PCV13 ควรฉีดห่างกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์
- 2) PCV13 และ PPSV23 ควรฉีดห่างกันตามระยะเวลาที่แนะนำในหัวข้อวัคซีนป้องกันโรคนิวโมคอคคัส

การฉีดวัคซีนหลายชนิดพร้อมกันควรฉีดคนละตำแหน่ง เช่น แขนคนละข้าง และห้ามนำวัคซีนมารวมในเข็มฉีดเดียวกัน ยกเว้นเป็นวัคซีนรวมหลายชนิดในเข็มเดียวกันอยู่แล้ว

3. การเว้นระยะห่างระหว่างวัคซีนแต่ละชนิดกรณีที่ไม่ได้ฉีดพร้อมกัน

กรณีที่เป็นวัคซีนชนิดเชื้อเป็น 2 ชนิด ควรฉีดห่างกันอย่างน้อย 28 วัน เนื่องจากอาจทำให้การตอบสนองต่อวัคซีนชนิดที่ 2 อาจต่ำกว่าปกติได้

กรณีวัคซีนชนิดอื่น ๆ สามารถฉีดห่างกันเท่าไรก็ได้

4. ผู้ที่ได้รับผลิตภัณฑ์จากเลือด ได้แก่ เลือดแดง (packed red blood cell) ไม่เกิน 5 เดือน พลาสมา (plasma) หรือเกล็ดเลือด (platelet) ไม่เกิน 7 เดือน และอิมมูโนโกลบูลิน (intravenous immunoglobulin; IVIg) ไม่เกิน 11 เดือน ควรเลื่อนการฉีดวัคซีนเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ไปก่อน เนื่องจากวัคซีนอาจมีประสิทธิภาพไม่ดีเท่าที่ควร แต่หากไม่สามารถเลื่อนได้หรือมีความจำเป็นต้องได้รับผลิตภัณฑ์จากเลือดอย่างต่อเนื่องก็แนะนำให้ฉีดวัคซีนตามกำหนด

5. วัคซีนชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ (live-attenuated vaccine)

ห้ามใช้ในหญิงตั้งครรภ์และผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง เนื่องจากเชื้อในวัคซีนอาจเกิดการแบ่งตัวและทำให้เกิดโรครุนแรงได้

วัคซีนชนิดนี้ ได้แก่ วัคซีนป้องกันโรคหัด คางทูม หัดเยอรมัน (measles, mumps, rubella; MMR) วัคซีนป้องกันโรคอีสุกอีใส (varicella) วัคซีนป้องกันโรคงูสวัดชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ (zoster vaccine live; ZVL) วัคซีนไขหวัดใหญ่ชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ (live influenza vaccine)

สำหรับหญิงวัยเจริญพันธุ์ แนะนำให้คุมกำเนิดในช่วง 4 สัปดาห์หลังจากได้รับวัคซีนเหล่านี้ด้วย

การให้วัคซีนสำหรับผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ

ดูจากข้อบ่งชี้ 2 ข้อ ได้แก่ อายุ และโรคหรือภาวะทางการแพทย์ (medical condition)

สรุปคำแนะนำการให้วัคซีนตามอายุดังตารางที่ 1 และตามโรคหรือภาวะทางการแพทย์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1. คำแนะนำการให้วัคซีนตามอายุ (ดัดแปลงจากคำแนะนำการให้วัคซีนป้องกันโรคสำหรับผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ สมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ. 2561)⁽⁴⁾

วัคซีน	อายุ (ปี)		
	19-26	26-64	65
คอตีบ ไอกรน บาดทะยัก	1 เข็ม ทุก 10 ปี ให้ Tdap แทน Td 1 ครั้ง		
อีสุกอีใส	2 เข็ม		
หัด คางทูม หัดเยอรมัน	2 เข็ม (อายุ ≤ 40 ปี)		
เอชวีพี	3 เข็ม		
ไขหวัดใหญ่	1 เข็ม ทุก 1 ปี		
ไวรัสตับอักเสบบี	2 เข็ม		
ไวรัสตับอักเสบบี	1 หรือ 3 เข็ม ขึ้นกับผลตรวจ antiHBs		
นิวโมคอคัสชนิดโพลีแซคคาไรด์			1 เข็ม
นิวโมคอคัสชนิดคอนจูเกต			1 เข็ม
งูสวัด			1 เข็ม (อายุ ≥ 60 ปี)

ตารางที่ 2. คำแนะนำการให้วัคซีนตามโรคหรือภาวะทางการแพทย์ (ดัดแปลงจากคำแนะนำการให้วัคซีนป้องกันโรคสำหรับผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ สมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ. 2561)⁽⁴⁾

วัคซีน	โรคหรือภาวะ								
	ตั้งครรภ์	บุคลากรทางการแพทย์	โรคหัวใจ โรคปอด โรคไตเรื้อรัง โรคเบาหวาน	ตับแข็ง	ดัดม้ามหรือ ม้ามทำงานผิดปกติ	เอชไอวีที่ CD4 ≥ 200	ภาวะภูมิคุ้มกัน ต่ำ	ผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ หรือไขกระดูก	พิธีฮัจจ์หรือ อุมเราะห์
คอตีบ ไอกรน บาดทะยัก	Td 1-2 เข็ม Tdap 1 เข็ม					1 เข็ม ทุก 10 ปี ให้ Tdap แทน Td 1 ครั้ง			
อีสุกอีใส	ห้ามฉีด	2 เข็ม เฉพาะ ผู้ที่ผลตรวจ anti-VZV IgG เป็นลบ					ห้ามฉีด	ห้ามฉีด	
หัด คางทูม หัดเยอรมัน	ห้ามฉีด	2 เข็ม					ห้ามฉีด	ห้ามฉีด	
เอชวีพี	ห้ามฉีด					3 เข็ม			
ไขหวัดใหญ่	1 เข็ม					1 เข็ม ทุก 1 ปี			
ไวรัสตับอักเสบบี				2 เข็ม				2 เข็ม	
ไวรัสตับอักเสบบี						1 หรือ 3 เข็ม ขึ้นกับผลตรวจ antiHBs			

รายละเอียดและคำแนะนำเพิ่มเติมของวัคซีนแต่ละชนิด

วัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ (influenza vaccine)

โรคไข้หวัดใหญ่เกิดจากการติดเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ (influenza virus) โดยอาการของโรคมีได้ตั้งแต่อาการน้อย เช่น เป็นไข้โดยไม่มีอาการระบบทางเดินหายใจ มีอาการระบบทางเดินหายใจส่วนบนติดเชื้อ เช่น มีน้ำมูก ไปจนถึงอันตรายรุนแรง คือ ปอดติดเชื้อ และเกิดระบบทางเดินหายใจล้มเหลวตามมาและเสียชีวิตได้

ในประเทศไทย วัคซีนไข้หวัดใหญ่มีเพียงชนิดเดียวคือ วัคซีนชนิดเชื้อตาย (inactivated influenza vaccine) โดยมีทั้งแบบ 3 สายพันธุ์ (trivalent) ประกอบด้วยเชื้อสายพันธุ์เอ เอช 1 เอ็น 1 (H1N1) เอ เอช 2 เอ็น 3 (H2N3) และสายพันธุ์บี 1 สายพันธุ์และ 4 สายพันธุ์ (quadrivalent) ซึ่งมีเชื้อสายพันธุ์เดียวกับแบบ 3 สายพันธุ์และมีสายพันธุ์บีเพิ่มอีก 1 สายพันธุ์ วัคซีนทั้งแบบ 3 และ 4 สายพันธุ์ สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อสายพันธุ์ที่อยู่ในวัคซีนได้ใกล้เคียงกัน แต่แบบ 4 สายพันธุ์ครอบคลุมชนิดของสายพันธุ์มากกว่า

วัคซีนในแต่ละปีจะประกอบด้วยสายพันธุ์ที่แตกต่างกัน โดยองค์การอนามัยโลก (Who Health Organization; WHO) จะเป็นผู้ประกาศว่า สายพันธุ์ที่ได้รับการคาดว่าจะระบาดในฤดูถัดไปเป็นสายพันธุ์ใดบ้าง ในประเทศเขตอบอุ่น (temperate climate) จะมีฤดูกาลของการระบาดที่ชัดเจน คือ ประเทศในซีกโลกเหนือจะมีการระบาดในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ส่วนประเทศในซีกโลกใต้จะมีการระบาดในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นฤดูหนาวของประเทศเหล่านั้น เนื่องจากช่วงเวลาของการระบาดที่ต่างกันทำให้สายพันธุ์ที่ระบาดอาจจะต่างกัน วัคซีนจึงมีการออกใหม่ปีละ 2 ครั้ง คือ ช่วงเดือนตุลาคมสำหรับซีกโลกเหนือ (Northern strain) และช่วงเดือนเมษายนสำหรับซีกโลกใต้ (Southern strain)

สำหรับในประเทศไทย สามารถพบการติดเชื้อไข้หวัดใหญ่ได้ตลอดทั้งปีโดยพบมากขึ้นในช่วงฤดูฝน และช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ จึงแนะนำให้ฉีดวัคซีนช่วงก่อนเข้าหน้าฝนคือเดือนเมษายนถึงมิถุนายนเพื่อให้ได้ผลในการป้องกันดีที่สุด อย่างไรก็ตามหากไม่สามารถฉีดในช่วงเดือนดังกล่าวได้ก็แนะนำให้ฉีดในช่วงใดก็ได้ทุก ๆ 1 ปี การฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่ต้องฉีดใหม่ทุกปีแม้ว่าจะเป็นเชื้อสายพันธุ์เดิมเนื่องจากภูมิคุ้มกันจะลดลง สายพันธุ์ไข้หวัดใหญ่ที่ระบาดในประเทศไทยมักจะคล้ายคลึงกับสายพันธุ์ของซีกโลกใต้มากกว่าของซีกโลกเหนือ แต่ถือว่าสามารถใช้วัคซีนไข้หวัดใหญ่ทั้งของซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ฉีดป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในประเทศไทยได้

ในผู้ใหญ่อายุ 18-65 ปี วัคซีนลดการติดเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ได้ร้อยละ 59 โดยประสิทธิผล (effectiveness) ในการป้องกันขึ้นกับว่าสายพันธุ์ของเชื้อในวัคซีนตรงกับสายพันธุ์ที่มีการระบาดจริงมากน้อยเพียงใด⁽⁵⁾ ส่วนในผู้สูงอายุที่อายุมากกว่า 60 ปี มีข้อมูลว่า ลดการติดเชื้อได้ประมาณร้อยละ 58 เช่นเดียวกัน⁽⁶⁾

สรุปคำแนะนำ

แนะนำให้ฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่กับผู้สูงอายุมากกว่า 6 เดือนทุกคน โดยกลุ่มประชากรที่ควรเน้นการฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่เป็นพิเศษ ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ ผู้สูงอายุมากกว่า 65 ปี หญิงตั้งครรภ์ ผู้ที่มีโรคประจำตัว ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคเอชไอวี โรคปอดเรื้อรัง และโรคหัวใจเรื้อรัง และเด็กอายุ 6 เดือนถึง 5 ปี

วัคซีนไข้หวัดใหญ่ขนาดสูง (high dose)

มีการทดลองประสิทธิภาพ (efficacy) ของวัคซีนไข้หวัดใหญ่ชนิดเชื้อตายขนาดสูง (high-dose inactivated influenza vaccine [Fluzone® High-Dose]) คือ มีปริมาณแอนติเจน (antigen) มากกว่าขนาดปกติ 4 เท่า เทียบกับขนาดปกติในผู้สูงอายุ อายุมากกว่า 65 ปี พบว่า สร้างภูมิคุ้มกันได้สูงกว่าและลดการติดเชื้อได้มากกว่าขนาดปกติร้อยละ 24 โดยผลข้างเคียงไม่แตกต่างกัน⁽⁷⁾ วัคซีนชนิดนี้ได้รับการอนุมัติให้ใช้สำหรับผู้สูงอายุที่อายุมากกว่า 65 ปีในประเทศสหรัฐอเมริกา อย่างไรก็ตาม ยังคงคำแนะนำว่า ผู้สูงอายุสามารถฉีดวัคซีนชนิดใดก็ได้โดยไม่ได้แนะนำวัคซีนชนิดนี้เป็นพิเศษ⁽⁸⁾ สำหรับในประเทศไทย ยังไม่มีการนำเข้าวัคซีนชนิดนี้มาใช้ และยังไม่มีความชัดเจนของการใช้วัคซีนขนาดปกติ 4 เข็มซึ่งจะให้ปริมาณแอนติเจนเท่ากับ Fluzone® High-Dose

การฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่ทุก 6 เดือน

เนื่องจากประเทศในเขตร้อน เช่น ประเทศไทย สามารถพบโรคไข้หวัดใหญ่ได้ทั้งปี ซึ่งแตกต่างจากประเทศในเขตอบอุ่น จึงมีแนวคิดเกี่ยวกับการฉีดวัคซีนปีละ 2 ครั้งคือฉีดวัคซีนสำหรับซีกโลกเหนือ 1 ครั้ง และวัคซีนสำหรับซีกโลกใต้ 1 ครั้ง ตามช่วงเวลาที่วัคซีนออกใหม่ จากการทดลองพบว่า การฉีดวัคซีนปีละ 2 ครั้ง ที่เดือน 0 และ 6 สามารถกระตุ้นให้ระดับภูมิคุ้มกันที่เดือน 7 สูงขึ้นได้⁽⁹⁾ และสูงกว่าการฉีดวัคซีนครั้งเดียว แต่ระดับภูมิคุ้มกันที่เดือน 12 ไม่แตกต่างกัน และพบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนปีละ 2 ครั้ง เกิดอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่ (influenza-like illness) ในช่วงเดือนที่ 7-12 น้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนครั้งเดียว แต่มีข้อจำกัดคือไม่มีการตรวจว่าเป็นการติดเชื้อไข้หวัดใหญ่จริงหรือไม่และยังไม่มีข้อมูลของการฉีดวัคซีนปีละ 2 ครั้งในระยะยาวว่าจะสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้เท่าเดิมไปตลอดหรือไม่⁽¹⁰⁾ ด้วยข้อจำกัดดังกล่าว จึงยังไม่แนะนำให้ฉีดวัคซีนปีละ 2 ครั้งเป็นการทั่วไป อาจพิจารณาฉีดในกรณีที่มีสายพันธุ์ของเชื้อในวัคซีนครั้งแรกมีความแตกต่างจากสายพันธุ์ที่ระบาดจริงและวัคซีนที่ออกใหม่ตรงกับสายพันธุ์ที่ระบาดมากกว่าและในกรณีที่ผู้ได้รับวัคซีนต้องเดินทางไปต่างประเทศซึ่งอยู่ในซีกโลกที่ไม่ตรงกับวัคซีนที่ได้รับ

การฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่กับโรคโควิด-19

จากการศึกษาในประเทศอังกฤษ พบว่า การติดเชื้อไข้หวัดใหญ่ร่วมกับเชื้อซาร์ส-โควี-2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2; SARS-CoV-2) มีอัตราการเข้ารักษาในหอผู้ป่วยหนัก (intensive care unit admission) อัตราการใช้เครื่องหายใจ และอัตราตายสูงกว่าการติดเชื้อซาร์ส-โควี-2 เพียงชนิดเดียวในทุกกลุ่มอายุ โดยกลุ่มที่ติดเชื้อร่วมกันมีโอกาสเสียกว่าสูงกว่าประมาณ 6 เท่า⁽¹¹⁾ ดังนั้น การฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่จึงยังมีความสำคัญเช่นกัน

จากข้อมูลในประเทศอังกฤษ พบว่า วัคซีน ChAdOx1 และวัคซีน BNT162b2 สามารถฉีดพร้อมกับวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ได้อย่างปลอดภัยและสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันของทั้ง 2 โรคได้⁽¹²⁾ สำหรับวัคซีน CoronaVac® ยังไม่มีข้อมูล แต่โดยทฤษฎีแล้ว สามารถฉีดร่วมกับวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ได้

วัคซีนป้องกันโรคนิวโมคอคคัส (pneumococcal disease)

โรคนิวโมคอคคัสเกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus pneumoniae* ซึ่งก่อโรคได้ทั้งแบบ

ไม่รุกราน (non-invasive) เช่น การติดเชื้อที่หูชั้นกลาง หลอดลม ไชนัส เป็นต้น และแบบรุกราน (invasive) ได้แก่ การติดเชื้อที่ปอด เยื่อหุ้มสมอง และการติดเชื้อในกระแสเลือด

อุบัติการณ์ของปอดติดเชื้อนิวโมคอคคัสในผู้ใหญ่ในประเทศไทยอยู่ที่ 30.5-34.7 คนต่อ 100,000 ประชากรต่อปี และสูงเพิ่มขึ้นตามอายุโดยผู้สูงอายุมากกว่า 70 ปี มีอุบัติการณ์อยู่ที่ 150 คนต่อ 100,000 ประชากรต่อปี^(13, 14) ส่วนการติดเชื้อในกระแสเลือดมีอุบัติการณ์ 3.6 คนต่อ 100,000 ประชากรต่อปีและมีอัตราการตายสูงถึงร้อยละ 23⁽¹⁵⁾ จึงเป็นโรคหนึ่งที่แนะนำให้ฉีดวัคซีนป้องกัน

วัคซีนป้องกันโรคนิวโมคอคคัสมี 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดคอนจูเกต (conjugated vaccine) และชนิดโพลีแซคคาไรด์ (polysaccharide vaccine)

วัคซีนชนิดคอนจูเกตประกอบด้วยเชื้อ *S. pneumoniae* จำนวน 13 สายพันธุ์ (PCV13, Prevnar 13[®]) ได้แก่ 1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, และ 23F⁽¹⁶⁾ ซึ่งครอบคลุมเชื้อในประชากรไทยที่อายุ ≥ 50 ปี ประมาณร้อยละ 60.2⁽¹⁷⁾ แอนติเจนของวัคซีนชนิดคอนจูเกตสร้างจากการนำเอาแคปซูลโพลีแซคคาไรด์ (polysaccharide capsule) ของเชื้อ *S. pneumoniae* ไปเชื่อมกับโปรตีน ทำให้วัคซีนชนิดนี้สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันชนิดพึ่งพา T cell (T-dependent immune response) ทำให้เกิดเมมโมรีเซลล์ (memory cell) และทำให้เกิดภูมิคุ้มกันระยะยาว⁽¹⁸⁾ ในผู้สูงอายุมากกว่า 65 ปี วัคซีนมีประสิทธิภาพในการลดการติดเชื้อแบบรุกรานจากเชื้อนิวโมคอคคัสสายพันธุ์ที่มีในวัคซีน (vaccine-type invasive pneumococcal disease; IPD) ได้ร้อยละ 75 และการติดเชื้อแบบรุกรานจากนิวโมคอคคัสทุกสายพันธุ์ (any strain IPD) ได้ร้อยละ 51.8 ลดโอกาสเกิดปอดติดเชื้อจากเชื้อนิวโมคอคคัสสายพันธุ์ที่มีในวัคซีน (vaccine-type pneumococcal pneumonia) ร้อยละ 45.6 และปอดติดเชื้อจากเชื้อนิวโมคอคคัสทุกสายพันธุ์ (any strain pneumococcal pneumonia) ได้ร้อยละ 30.6 แต่ไม่มีผลลดอัตราการตายจากการติดเชื้อนิวโมคอคคัส⁽¹⁹⁾

วัคซีนชนิดโพลีแซคคาไรด์ประกอบด้วยเชื้อ 23 สายพันธุ์ (PPSV23, PNEUMOVAX 23) โดยสายพันธุ์ที่เพิ่มจากวัคซีนชนิดคอนจูเกต ได้แก่ 2, 8, 9N, 10A, 11A, 12F, 15B, 17F, 20, 22F, และ 33F ข้อดีของวัคซีนชนิดนี้คือสร้างได้เฉพาะภูมิคุ้มกันชนิดไม่พึ่งพา T cell (T-independent immune response) และไม่ทำให้เกิดเมมโมรีเซลล์ (memory cell) จึงไม่มีการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันแบบทุติยภูมิ (anamnesitic immune response)⁽¹⁸⁾ จากการศึกษาประสิทธิภาพของ PPSV23 ในประเทศที่มีการฉีด PCV13 เป็นวัคซีนพื้นฐานสำหรับเด็ก (expanded program on immunization; EPI) เช่น อังกฤษ เวลส์ พบว่า การฉีด PPSV23 ในผู้สูงอายุมากกว่า 65 ปี ลดการติดเชื้อแบบรุกรานจากเชื้อนิวโมคอคคัสสายพันธุ์ที่มีในวัคซีนได้ร้อยละ 24⁽²⁰⁾ ส่วนในประเทศที่ยังไม่มีการใช้ PCV13 ในเด็กเป็นการทั่วไป เช่น ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ การฉีด PPSV23 มีประสิทธิผลในการลดปอดติดเชื้อจากเชื้อนิวโมคอคคัสสายพันธุ์ที่มีในวัคซีนได้ร้อยละ 33.5 และลดปอดติดเชื้อจากเชื้อนิวโมคอคคัสทุกสายพันธุ์ได้ร้อยละ 27.4⁽²¹⁾ และลดการติดเชื้อแบบรุกรานได้ร้อยละ 28.5⁽²²⁾ โดยประสิทธิผลของวัคซีนสูงที่สุดเมื่อฉีดในช่วงอายุ 65-75 ปีและมีผลป้องกันสูงสุดในช่วง 0-10 ปีหลังฉีด^(20, 22)

สรุปคำแนะนำ

ในผู้สูงอายุมากกว่า 65 ปี แนะนำให้ฉีด PCV13 1 ครั้ง และพิจารณาฉีด PPSV23 1 ครั้ง โดยห่างจาก PCV13 อย่างน้อย 1 ปี

กรณีที่ได้รับการฉีด PSV-23 ก่อนไปแล้ว แนะนำให้ฉีด PCV-13 ภายหลังและห่างกันอย่างน้อย 1 ปี

ข้อแตกต่างของคำแนะนำการฉีดวัคซีนป้องกันโรคนิวโมคอคคัสของประเทศไทยและสหรัฐอเมริกา

ในปีพ.ศ. 2562 ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคสหรัฐอเมริกา (Centers for Disease Control and Prevention; CDC) ได้เปลี่ยนคำแนะนำเกี่ยวกับการฉีด PCV13 ในผู้ใหญ่ จากเดิม สำหรับผู้สูงอายุมากกว่า 65 ปีทุกคน แนะนำให้ฉีด PCV13 ตามด้วย PPSV23 เป็นแนะนำให้ฉีด PPSV23 ส่วน PCV13 ลดคำแนะนำจากให้ฉีดทุกคนเป็น “ร่วมกันตัดสินใจ” (shared clinical decision-making) โดยพิจารณาจากความเสี่ยงต่างๆ เช่น อาศัยในบ้านพักคนชรา อยู่ในชุมชนที่อัตราการฉีด PCV13 ในเด็กต่ำ เดินทางมาจากประเทศที่ไม่มีการฉีด PCV13 ในเด็ก เป็นต้น เนื่องจากในประเทศสหรัฐฯ มีการฉีด PCV13 ในเด็กมานานจึงทำให้เชื้อ *S. pneumoniae* 13 สายพันธุ์ดังกล่าวพบได้น้อยลง ทำให้อุบัติการณ์ของการเกิดโรคจากสายพันธุ์ดังกล่าวในผู้ใหญ่น้อยลงไปด้วย⁽²³⁾ ซึ่งแตกต่างจากประเทศไทยที่ยังไม่มีการฉีด PCV13 ในเด็ก ทำให้ในประเทศไทยเชื้อ 13 สายพันธุ์ดังกล่าวยังเป็นเชื้อก่อโรคหลักทั้งในเด็กและผู้ใหญ่⁽¹⁷⁾ ดังนั้น ในประเทศไทย จึงยังคงคำแนะนำให้ PCV13 ตามสรุปคำแนะนำข้างต้น

ข้อจำกัดของคำแนะนำ

ยังไม่มีผลการรายงานประสิทธิผลของวัคซีนทั้ง 2 ชนิดในประเทศไทยจึงไม่ทราบความคุ้มค่าที่แท้จริงของการฉีดวัคซีนแก่ผู้สูงอายุทุกคน

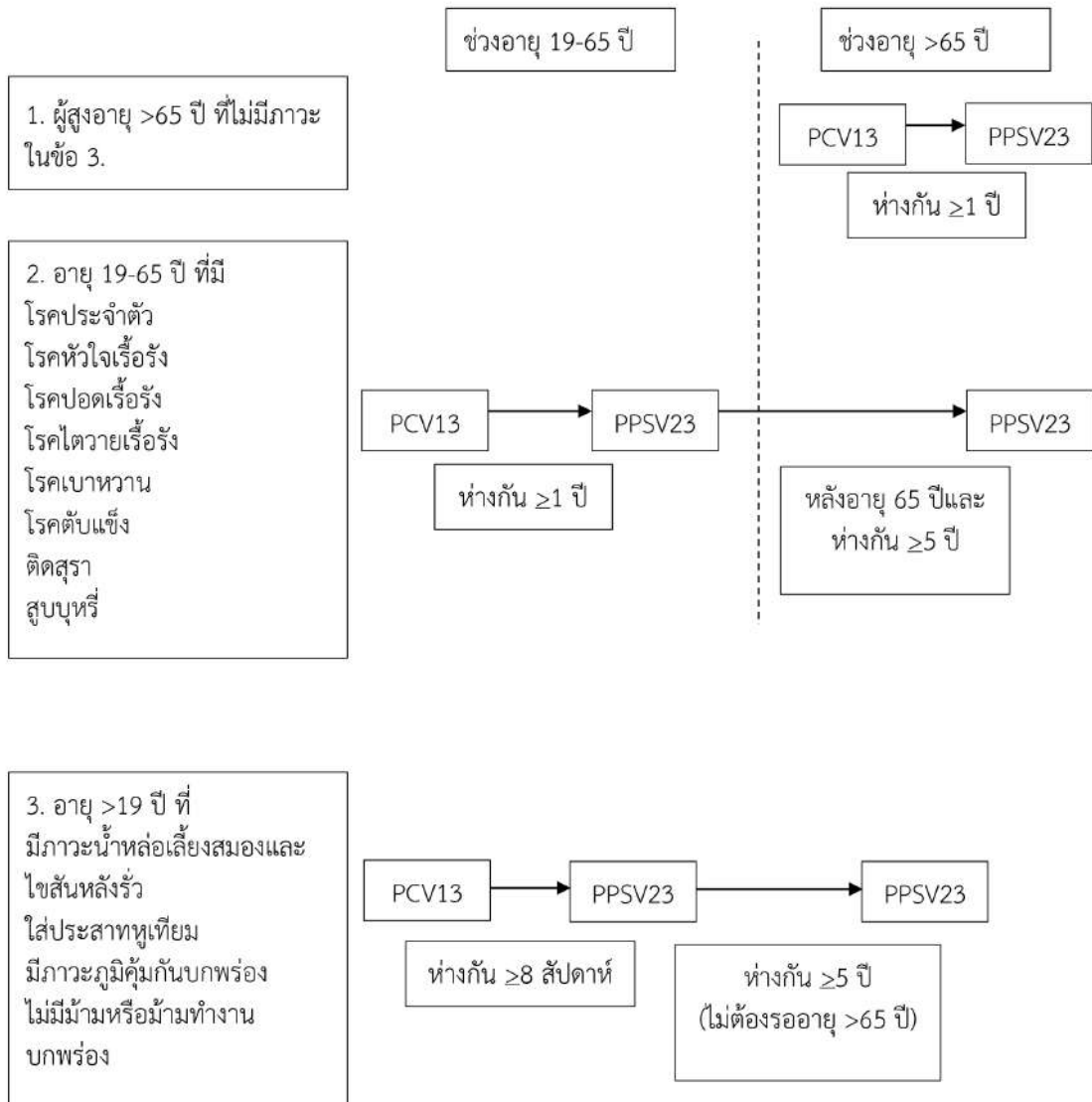
นอกจากนั้น ข้อมูลของประสิทธิภาพและ/หรือประสิทธิผลของวัคซีนทั้ง 2 ชนิดข้างต้นเป็นข้อมูลเมื่อมีการฉีดวัคซีนนั้น ๆ เพียงชนิดเดียว คำแนะนำของการฉีด PCV13 ตามด้วย PPSV23 อ้างอิงจากข้อมูลของระดับภูมิคุ้มกันหลังฉีดว่าได้ระดับภูมิคุ้มกันสูงกว่าหรือเทียบเท่ากับการฉีด PCV13 หรือ PPSV23 ชนิดเดียว⁽²⁴⁾ โดยยังไม่มีข้อมูลของประสิทธิภาพและ/หรือประสิทธิผลในการป้องกันโรคจริง⁽²⁵⁾

ไม่แนะนำให้ฉีด PCV13 ซ้ำ และไม่แนะนำให้ฉีด PPSV23 ซ้ำมากกว่า 2 ครั้ง เนื่องจากยังไม่มีข้อมูล

การฉีดวัคซีนป้องกันโรคนิวโมคอคคัสสำหรับข้อบ่งชี้อื่น

สำหรับผู้ที่ไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานบกพร่อง (anatomical or functional asplenia) มีภาวะน้ำหล่อเลี้ยงสมองและไขสันหลังรั่ว (cerebrospinal fluid leakage) ใส่ประสาทหูเทียม (cochlear implant) หรือมีภูมิคุ้มกันบกพร่อง แนะนำให้ฉีด PCV-13 ก่อนแล้วจึงฉีด PPSV-23 ห่างกันไม่น้อยกว่า 2 เดือน และฉีด PPSV-23 อีก 1 ครั้ง หลังจากเข็มแรกอีก 5 ปี

สำหรับผู้ใหญ่อายุ 19-65 ปีที่มีโรคประจำตัวเรื้อรัง แนะนำให้ฉีด PCV-13 ก่อนแล้วจึงฉีด PPSV-23 ห่างกันไม่น้อยกว่า 1 ปี กรณีที่ได้รับการฉีดก่อนอายุ 65 ปี แนะนำให้ฉีด PPSV-23 อีก 1 ครั้ง เมื่ออายุมากกว่า 65 ปีและห่างจากเข็มแรกอย่างน้อย 5 ปี



แผนภูมิที่ 1. การฉีดวัคซีนป้องกันโรคนิวโมคอคคัสสำหรับข้อบ่งชี้ต่าง ๆ

วัคซีนป้องกันโรคสุวัด (zoster)

โรคสุวัดเกิดจากการกำเริบ (reactivation) ของเชื้อไวรัส varicella zoster (VZV) ซึ่งแฝงตัวอยู่ในปมประสาทรับรู้ความรู้สึก (sensory ganglia) ทำให้เกิดผื่นตุ่มน้ำ เจ็บแสบบริเวณผิวหนังที่ประสาทรับรู้ความรู้สึกนั้นไปเลี้ยง (dermatome) หลังจากผื่นหาย ผู้ป่วยอาจมีอาการปวดเส้นประสาทหลังจากเป็นโรคสุวัด (postherpetic neuralgia) ซึ่งสร้างความทุกข์ทรมานแก่ผู้ป่วย⁽²⁶⁾

วัคซีนป้องกันโรคสุวัดในประเทศไทยมีเพียงชนิดเดียวคือชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ (zoster vaccine live; ZVL [Zostavax®]) จากการติดตามผู้ได้รับวัคซีนอายุมากกว่า 60 ปี เป็นเวลา 3 ปี วัคซีนช่วยลดการเกิดโรคสุวัดร้อยละ 51.3 ลดอาการปวดเส้นประสาทหลังจากเป็นโรคสุวัด ร้อยละ 66.5 และลดภาวะโรค

(burden of disease) ร้อยละ 61.1 โดยวัคซีนมีประสิทธิภาพดีที่สุดในกลุ่มอายุ 60-69 ปีโดยลดการเกิดโรคได้ร้อยละ 63.9⁽²⁷⁾ และจากการศึกษาแบบย้อนหลัง พบว่าประสิทธิภาพของวัคซีนมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ ตามระยะที่ฉีด โดยหลังจากฉีด 7 ปี ประสิทธิภาพของการลดอัตราการเกิดโรคงูสวัดที่รักษาแบบผู้ป่วยนอก (out-patient herpes zoster) เหลือร้อยละ 21 แต่ยังคงมีประสิทธิภาพในการลดอัตราการนอนโรงพยาบาลจากโรคงูสวัด (hospitalized herpes zoster) ร้อยละ 70 และลดอาการปวดเส้นประสาทหลังจากเป็นโรคงูสวัดร้อยละ 60⁽²⁸⁾

ส่วนในผู้ใหญ่อายุ 50-59 ปี วัคซีนลดการเกิดโรคงูสวัดได้ร้อยละ 69.8 จากการติดตามหลังได้รับวัคซีนไป 1.3 ปี⁽²⁹⁾ แต่เนื่องจากอุบัติการณ์ของโรคในช่วงอายุนี้น้อยกว่าในช่วงอายุมากกว่า 60 ปีและยังไม่มีข้อมูลของประสิทธิภาพในระยะยาวเมื่อผู้ได้รับวัคซีนอายุมากขึ้น จึงยังไม่แนะนำให้ฉีดวัคซีนนี้ในช่วงอายุ 50-59 ปีเป็นการทั่วไป แต่พิจารณาฉีดได้ในผู้ที่อาจได้รับผลกระทบจากการเป็นงูสวัด หรืออาการปวดเส้นประสาทหลังจากเป็นโรคงูสวัด เช่น มีโรคเกี่ยวกับการปวดเรื้อรังอยู่แล้ว โรคซึมเศร้าแบบรุนแรง แพ้ยา acyclovir ซึ่งใช้รักษางูสวัดอย่างรุนแรง เป็นต้น⁽³⁰⁾

สำหรับผู้ที่เคยเป็นงูสวัดมาก่อน

แนะนำให้ฉีดวัคซีนเช่นเดียวกับผู้ที่ไม่เคยเป็น โดยมีผลการศึกษาในผู้ใหญ่อายุมากกว่า 50 ปี พบว่าการฉีดวัคซีนสามารถกระตุ้นให้ระดับภูมิคุ้มกันสูงขึ้นโดยไม่มีผลข้างเคียงต่างจากคนทั่วไป^(31, 32) แต่ยังไม่มีความชัดเจนของประสิทธิภาพและ/หรือประสิทธิผลในการป้องกันโรคจริง ช่วงเวลาที่ฉีดแนะนำว่า ควรห่างจากการเป็นงูสวัดอย่างน้อย 6 เดือน⁽³²⁾

สรุปคำแนะนำ

ในผู้สูงอายุมากกว่า 60 ปี แนะนำให้วัคซีนป้องกันโรคงูสวัด 1 ครั้ง

วัคซีนป้องกันโรคงูสวัดชนิดโปรตีนซับยูนิต (recombinant zoster vaccine; RZV)

เป็นวัคซีนชนิดใหม่ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคงูสวัดร้อยละ 97.2 ในผู้ใหญ่อายุมากกว่า 50 ปี โดยวัคซีนมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันในทุกกลุ่มอายุจากการติดตามเฉลี่ย 3.2 ปี⁽³³⁾ และจากการติดตามข้อมูลหลังการใช้วัคซีนจึงพบว่า ประสิทธิภาพของวัคซีนอยู่ที่ร้อยละ 70.1-85.5^(34, 35) จากการศึกษาแยกเฉพาะกลุ่มอายุมากกว่า 70 ปี ก็ให้ประสิทธิภาพสูงถึงร้อยละ 89.8 และลดอาการปวดเส้นประสาทหลังจากเป็นโรคงูสวัดได้ร้อยละ 88.8⁽³⁶⁾ ข้อมูลการใช้ในกลุ่มผู้ที่เคยเป็นงูสวัดมาก่อนก็พบว่ามี การตอบสนองต่อวัคซีนได้ดีเช่นเดียวกัน⁽³⁷⁾ จากข้อมูลข้างต้น ในประเทศสหรัฐอเมริกาแนะนำให้ฉีด⁽³⁸⁾

- 1. แนะนำให้ RZV แก่ผู้ใหญ่อายุมากกว่า 50 ปี
- 2. แนะนำให้ RZV แก่ผู้ที่เคยได้รับ ZVL มาแล้ว
- 3. แนะนำให้ RZV มากกว่า ZVL

ปัจจุบัน วัคซีนชนิดนี้ยังไม่มีจำหน่ายในประเทศไทย

วัคซีนป้องกันโรคไวรัสตับอักเสบบี (hepatitis B virus)

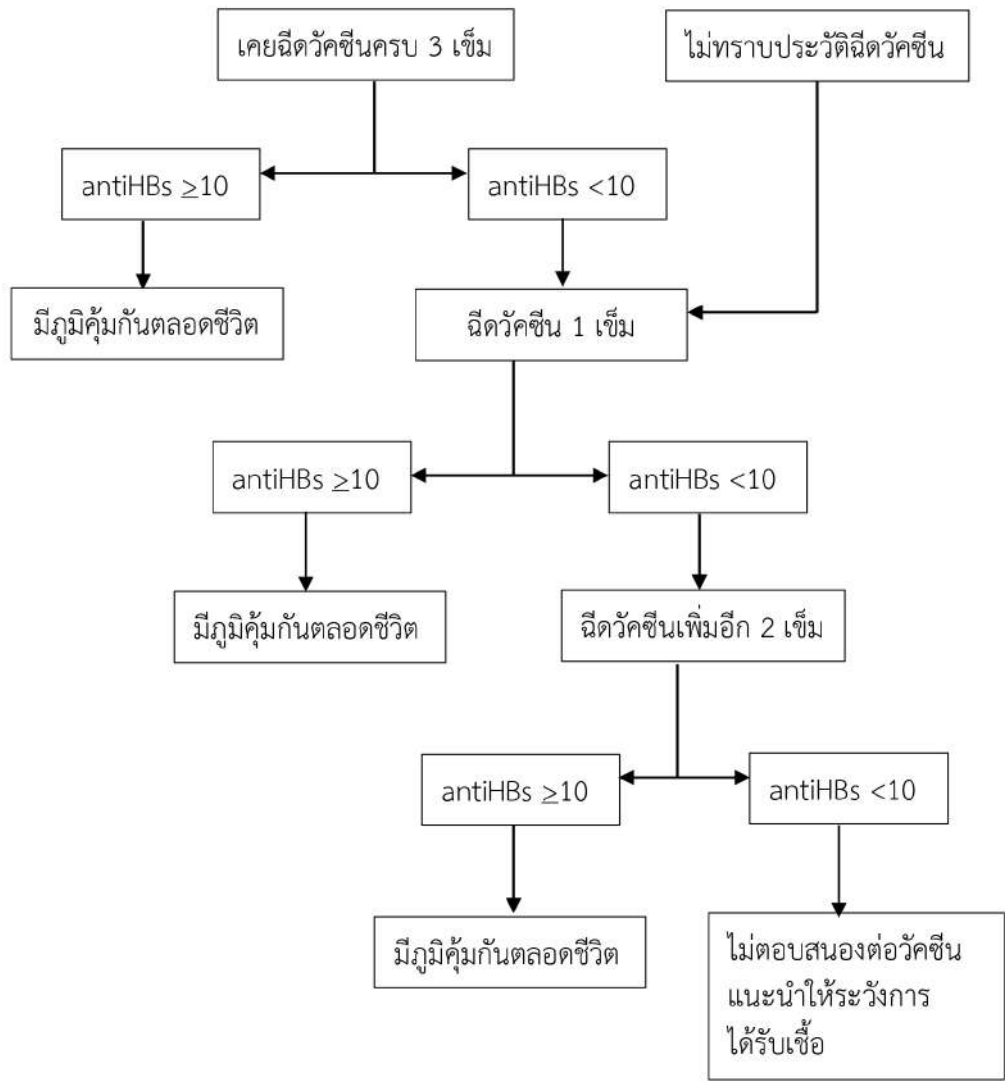
ไวรัสตับอักเสบบีเป็นไวรัสที่ทำให้เกิดโรคตับอักเสเฉียบพลัน (acute hepatitis) โรคตับอักเสเรื้อรัง (chronic hepatitis) โรคตับแข็ง และมะเร็งตับ ไวรัสชนิดนี้ติดต่อทางเลือดและสารน้ำ (body fluid) ผ่านทางแผลที่ผิวหนัง เยื่อบุผิว (mucous membrane) และทางเพศสัมพันธ์ ผู้ที่มีความเสี่ยงสูงในการติดโรค ได้แก่ ผู้ที่ไชยาเสพติดเข้าเส้น ผู้ที่มีคู่นอนเสียดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ผู้ที่มีเพศสัมพันธ์แบบไม่ป้องกัน ผู้ป่วยโรคไตที่รักษาด้วยการฟอกเลือด ผู้ป่วยที่ต้องได้รับเลือดหรือส่วนประกอบของเลือดบ่อย เช่น ธาลัสซีเมีย ฮีโมฟีเลีย เป็นต้น บุคลากรทางการแพทย์ และผู้ทำงานในห้องปฏิบัติการที่สัมผัสเลือด⁽³⁹⁾

วัคซีนป้องกันโรคไวรัสตับอักเสบบีที่ใช้ในปัจจุบันเป็นวัคซีนชนิดโปรตีนซับยูนิต วัคซีนสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ประมาณร้อยละ 90-100 โดยปัจจัยที่ทำให้การกระตุ้นภูมิคุ้มกันไม่ดีคือ อายุที่มากขึ้น โรคประจำตัว เช่น เบาหวาน โรคไตเรื้อรัง เป็นต้น⁽⁴⁰⁻⁴²⁾ โดยระดับภูมิคุ้มกันที่สามารถป้องกันโรคได้ (seroprotection) คือ ระดับ anti-HBs ≥ 10 mIU/mL หลังฉีดวัคซีนครบ 3 เข็มและเรียกว่า มีการตอบสนองต่อวัคซีน (vaccine responder)⁽⁴³⁾

ระดับภูมิคุ้มกันจะลดลงตามระยะเวลาที่ผ่านไป อย่างไรก็ตาม ผู้ที่ตอบสนองต่อวัคซีนแล้วจะมีภูมิคุ้มกันต่อโรคไปตลอดถึงแม้ว่าระดับ anti-HBs จะลดลงจนน้อยกว่า 10 mIU/mL ก็ตาม ดังนั้น หากเคยเจาะ anti-HBs antibody หลังฉีดวัคซีนและผลเป็นบวกแล้ว ถือว่ามีภูมิคุ้มกันตลอดชีวิต ไม่จำเป็นต้องเจาะซ้ำอีก หรือหากตรวจซ้ำแล้วเป็นลบ ก็ยังถือว่ามีภูมิคุ้มกันและไม่จำเป็นต้องได้รับวัคซีนใหม่หรือการให้ภูมิโนโกลบูลินเพื่อป้องกันหลังสัมผัสโรค (post-exposure prophylaxis)⁽³⁹⁾

จากการตรวจระดับภูมิคุ้มกัน พบว่า ร้อยละ 51 ของผู้ที่ตอบสนองต่อวัคซีนยังคงมี anti-HBs ≥ 10 mIU/mL นานถึง 30 ปีหลังฉีดวัคซีน และในกลุ่มที่ anti-HBs < 10 mIU/mL เมื่อได้รับวัคซีนกระตุ้น (booster dose) ร้อยละ 88 มีการตอบสนองต่อวัคซีน⁽⁴⁴⁾ ข้อมูลนี้ช่วยสนับสนุนว่า วัคซีนสามารถป้องกันโรคได้แม้จะผ่านไปถึง 30 ปี

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 เป็นต้นมา ได้มีการฉีดวัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบีแก่เด็กแรกเกิดทุกคน ดังนั้น ถ้าบุคคลที่เกิดหลังปีดังกล่าวที่ไม่ทราบประวัติการรับวัคซีนที่ชัดเจนและตรวจเลือดไม่พบภูมิคุ้มกัน (anti-HBs antibody เป็นลบ) หรือไม่ทราบผลเลือด ให้ฉีดวัคซีน 1 เข็มแล้วตรวจ anti-HBs ที่ 1 เดือน หากมีระดับสูงกว่า 10 IU/mL แสดงว่าเคยฉีดวัคซีนและมีภูมิคุ้มกันแล้ว ไม่จำเป็นต้องฉีดต่อ หากผลเป็นลบ ให้ฉีดต่อจนครบ 3 เข็ม โดยทั่วไป ไม่จำเป็นต้องตรวจภูมิคุ้มกันซ้ำหลังฉีดวัคซีนครบ ยกเว้นกรณีกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง ให้ตรวจ anti-HBs antibody หลังฉีดวัคซีนครบ 1-2 เดือน หากยังเป็นลบ ให้ฉีดวัคซีนอีก 3 เข็ม แล้วตรวจซ้ำ หากยังเป็นลบอีก ถือว่าเป็นผู้ที่ไม่ตอบสนองต่อวัคซีน (non-responder) และไม่ต้องฉีดวัคซีนอีก แนะนำให้ป้องกันการได้รับเชื้ออย่างเคร่งครัดและให้ hepatitis B immunoglobulin (HBIG) ถ้ามีข้อบ่งชี้⁽⁴⁵⁾



แผนภูมิที่ 2. แนวทางฉีดวัคซีนป้องกันโรคไวรัสตับอักเสบบีสำหรับผู้ที่เกิดหลังปี พ.ศ. 2535

วัคซีนป้องกันโรคเอชพีวี (human papillomavirus; HPV)

เอชพีวีเป็นไวรัสที่ติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ทำให้เกิดโรคหูด มะเร็งปากมดลูก มะเร็งทวารหนักในกลุ่มชายรักชาย มะเร็งช่องปากบางชนิด ดังนั้น วัคซีนเอชพีวีจึงมีจุดประสงค์หลักคือป้องกันมะเร็งเหล่านี้

ปัจจุบัน วัคซีนเอชพีวีมี 3 ชนิด ได้แก่

- 1) วัคซีนชนิด 2 สายพันธุ์ ชนิด 4 สายพันธุ์ และชนิด 9 สายพันธุ์ โดยวัคซีนชนิด 2 สายพันธุ์ (2vHPV, Cervarix®) ประกอบด้วยเชื้อเอชพีวีสายพันธุ์ 16 และ 18 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ทำให้เกิดมะเร็งร้อยละ 70 ของมะเร็งปากมดลูกทั้งหมด
- 2) ชนิด 4 สายพันธุ์ (4vHPV, Gardasil®) ประกอบด้วยสายพันธุ์ 6, 11, 16, และ 18 โดยสายพันธุ์ 6 และ 11 ทำให้เกิดโรคหูด จากการติดตาม 4 ปี วัคซีนชนิด 4 สายพันธุ์มีประสิทธิภาพป้องกันการติดเชื้อและ

โรคจากสายพันธุ์ดังกล่าว (HPV 6/11/16/18-related outcomes) ได้ร้อยละ 88.7 สำหรับผู้ที่ไม่มีการติดเชื้อมาก่อน และร้อยละ 47.2 สำหรับกลุ่มประชากรที่อาจมีการติดเชื้อบางสายพันธุ์อยู่ก่อนแล้ว⁽⁴⁶⁾ เนื่องจากวัคซีนทุกชนิดใช้สำหรับการป้องกันก่อนติดเชื้อและไม่มีผลต่อการชะลอการเกิดโรคหรือรักษาเมื่อเกิดการติดเชื้อเอชพีวีสายพันธุ์นั้น ๆ ไปแล้ว ดังนั้นวัคซีนจึงมีประสิทธิภาพสูงสุดในผู้ที่ยังไม่เคยติดเชื้อเอชพีวีสายพันธุ์ใดมาก่อน⁽⁴⁷⁾

3) ชนิด 9 สายพันธุ์ (9vHPV, Gardasil® 9) เป็นวัคซีนชนิดใหม่ล่าสุด คือมีสายพันธุ์ 31, 33, 45, 52, และ 58 เพิ่มขึ้นมา โดยสายพันธุ์เหล่านี้ทำให้เป็นสาเหตุของมะเร็งปากมดลูกประมาณร้อยละ 20⁽⁴⁸⁾ จากการศึกษาในผู้หญิงอายุ 16-26 ปี วัคซีนชนิดนี้มีประสิทธิภาพลดการเกิดโรคจากสายพันธุ์ 31, 33, 45, 52, และ 58 ร้อยละ 97.4 ที่ระยะเวลา 6 ปี โดยที่ผลระดับภูมิคุ้มกันของสายพันธุ์ 6, 11, 16, และ 18 ไม่ต่างจากวัคซีนชนิด 4 สายพันธุ์⁽⁴⁹⁾

วัคซีนทุกชนิดใช้สำหรับการป้องกันก่อนติดเชื้อและไม่มีผลต่อการชะลอการเกิดโรคหรือรักษาเมื่อเกิดการติดเชื้อเอชพีวีสายพันธุ์นั้น ๆ ไปแล้ว ดังนั้นวัคซีนจึงมีประสิทธิภาพสูงสุดในผู้ที่ยังไม่เคยติดเชื้อเอชพีวีสายพันธุ์ใดมาก่อน⁽⁵⁰⁾

ผู้ที่ได้รับวัคซีนยังคงต้องรับการตรวจคัดกรองมะเร็งปากมดลูกตามกำหนด

สรุปคำแนะนำ

แนะนำให้ฉีดวัคซีนแก่ทุกคนในช่วงอายุ 9-26 ปีทั้งเพศหญิงและเพศชาย โดยแนะนำให้ฉีดก่อนการมีเพศสัมพันธ์ครั้งแรก

พิจารณาฉีดวัคซีนแก่ผู้ใหญ่ อายุ 26-45 ปีที่น่าจะได้ประโยชน์จากวัคซีน เช่น ยังไม่เคยมีเพศสัมพันธ์ เป็นต้น

แนะนำให้ฉีดวัคซีนชนิด 9 สายพันธุ์มากกว่าชนิด 2 หรือ 4 สายพันธุ์ ทั้งนี้ หากติดปัญหาด้านงบประมาณก็สามารถฉีดวัคซีนชนิด 2 หรือ 4 สายพันธุ์ที่มีราคาถูกกว่าได้

สำหรับผู้ที่เคยมีเพศสัมพันธ์แล้วหรือเคยติดเชื้อเอชพีวีบางสายพันธุ์ ยังสามารถฉีดวัคซีนได้ โดยประสิทธิภาพของวัคซีนจะลดลง แต่ไม่ได้มีผลข้างเคียงใดๆ เพิ่มขึ้น

สำหรับผู้ที่เคยฉีดวัคซีนชนิด 2 หรือ 4 สายพันธุ์มาแล้ว

กรณีที่ยังฉีดไม่ครบตามกำหนด สามารถใช้วัคซีนชนิด 9 สายพันธุ์ฉีดต่อแทนเข็มที่เหลือได้เลย แต่ทั้งนี้ ยังไม่มีข้อมูลว่า ระดับภูมิคุ้มกันว่าเหมือนหรือแตกต่างจากการฉีดวัคซีนชนิด 9 สายพันธุ์ใหม่ทั้งหมดหรือไม่⁽⁵¹⁾

กรณีที่ฉีดครบแล้ว จากการศึกษา พบว่า การฉีดวัคซีนชนิด 9 สายพันธุ์ในผู้ที่ได้รับวัคซีนชนิด 4 สายพันธุ์มาก่อน จะได้ระดับภูมิคุ้มกันของสายพันธุ์ 31, 33, 45, 52, และ 58 ต่ำกว่าการฉีดในผู้ที่ไม่เคยได้รับวัคซีนมาก่อน แต่ยังไม่มีความชัดเจนว่า ระดับภูมิคุ้มกันที่ต่ำกว่านั้นมีความสัมพันธ์กับการป้องกันหรือไม่⁽⁵²⁾ เนื่องจากวัคซีนชนิด 4 สายพันธุ์ครอบคลุมสายพันธุ์ที่เป็นสาเหตุก่อโรครส่วนใหญ่อยู่แล้ว การฉีดวัคซีนชนิด 9 สายพันธุ์เพิ่มเติมจึงอาจมีประโยชน์เพียงเล็กน้อย จึงยังไม่มีคำแนะนำว่า ควรฉีดวัคซีนชนิด 9 สายพันธุ์ใหม่หรือไม่ อย่างไรก็ตาม หากต้องการฉีด ก็สามารถฉีดได้โดยไม่พบว่ามีความเสี่ยงรุนแรง⁽⁵¹⁾

วัคซีนป้องกันโรคคอตีบ ไอกรน บาดทะยัก (diphtheria, pertussis, tetanus)

มีวัคซีน 2 ชนิด คือวัคซีนป้องกันโรคบาดทะยักและคอตีบ (Td) และวัคซีนป้องกันโรคบาดทะยัก คอตีบและไอกรน (Tdap)

จากการเก็บข้อมูลในปี พ.ศ. 2554 พบว่า ผู้ใหญ่ในช่วงอายุ 20-50 ปีมีภูมิคุ้มกันต่อโรคคอตีบลดลง เหลือประมาณร้อยละ 88.3 ถึง 91.9⁽⁵³⁾ จึงแนะนำให้ฉีด Td ทุก 10 ปีและฉีด Td แทนวัคซีนบาดทะยักอย่างเดียว (TT) ในผู้ป่วยที่มีบาดแผลและหญิงตั้งครรภ์ เพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อโรคคอตีบในประชากรทั่วไป

ส่วนภูมิคุ้มกันต่อโรคไอกรน (pertussis IgG antibody) ก็ต่ำเช่นกัน โดยพบว่าผู้ใหญ่ตั้งแต่อายุ 60 ปีขึ้นไป มีภูมิคุ้มกันต่อโรคไอกรนร้อยละ 55.8⁽⁵⁴⁾ จึงแนะนำให้ฉีด Tdap แทน Td อย่างน้อย 1 ครั้ง เพื่อลดอุบัติการณ์ของโรคไอกรนในผู้ใหญ่และลดการติดต่อไปสู่เด็กเล็ก⁽⁵⁵⁾

ผู้ที่แนะนำให้ฉีด Tdap เป็นพิเศษคือ หญิงตั้งครรภ์และผู้ที่ต้องทำงานหรือเลี้ยงดูเด็กเล็ก เนื่องจาก การติดโรคไอกรนในเด็กเล็กอาจทำให้เกิดทางเดินหายใจส่วนบนอุดตัน (upper airway obstruction) ซึ่งเป็นอันตรายรุนแรงถึงชีวิตได้

การฉีด Tdap แทน Td ทุก 10 ปี พบว่า สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดีและมีผลข้างเคียงไม่แตกต่าง จากจากการฉีด Td^(56, 57) แต่ยังไม่มียข้อมูลเกี่ยวกับความคุ้มค่าในระยะยาวจึงยังไม่แนะนำให้ใช้ในประชากรทั่วไป อาจพิจารณาฉีด Tdap แทน Td ทุก 10 ปี เฉพาะในกลุ่มผู้ที่ต้องทำงานหรือเลี้ยงดูเด็กเล็กเนื่องจากเหตุผลข้างต้น

วัคซีนป้องกันโรคหัด คางทูม หัดเยอรมัน (measles, mumps, rubella)

โรคหัดเป็นโรคที่พบบ่อยในเด็กเล็กและมีการฉีดวัคซีนป้องกันอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 ทำให้อุบัติการณ์ของโรคหัดลดลง แต่ในปัจจุบันเริ่มพบการระบาดของโรคหัดเพิ่มมากขึ้น โดยส่วนใหญ่เป็นการระบาดในเด็กเล็กอายุน้อยกว่า 1 ปี และส่วนใหญ่อยู่ในภาคใต้ซึ่งมีอัตราการฉีดวัคซีนต่ำ อย่างไรก็ตาม มีรายงานการระบาดของโรคหัดในผู้ใหญ่เช่นกันโดยมักพบในสถานที่แออัดหรือในกลุ่มชาวต่างชาติที่ไม่เคย ได้รับวัคซีนช่วงวัยเด็ก⁽⁵⁸⁾ ดังนั้นจึงแนะนำให้ฉีดวัคซีนแก่ผู้ใหญ่ที่ไม่เคยเป็นโรคหัด ไม่เคยฉีดวัคซีน หรือตรวจ ไม่พบภูมิคุ้มกันต่อโรคหัด โดยฉีดวัคซีน 2 เข็มห่างกัน 4 สัปดาห์ โดยเฉพาะในบุคลากรทางการแพทย์

ปัจจุบัน วัคซีนที่ใช้เป็นวัคซีนรวม 3 โรค ได้แก่ หัด คางทูม และหัดเยอรมัน โดยวัคซีนสามารถกระตุ้น ภูมิคุ้มกันของทั้ง 3 โรคได้ดี

วัคซีนป้องกันโรคไวรัสตับอักเสบเอ (hepatitis A virus)

การติดเชื้อไวรัสตับอักเสบเอในผู้ใหญ่แตกต่างจากการติดเชื้อในเด็กซึ่งมักไม่มีอาการ อับัติการณ์ของ โรคพบมากที่สุดในช่วงผู้ใหญ่ตอนต้นโดยมีอาการได้ตั้งแต่คลื่นไส้ อาเจียน ตัวเหลือง จนไปถึงตับล้มเหลว เสียบบลิ้น⁽⁵⁹⁾

แนะนำให้ฉีดวัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบเอในผู้ใหญ่ที่ยังไม่เคยได้รับวัคซีนหรือติดเชื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่มีโรคตับเรื้อรังเนื่องจากถ้าติดแล้วมีโอกาสเกิดโรครุนแรงสูง ผู้ที่มีโอกาสแพร่เชื้อได้ง่าย เช่น ทำ อาชีพประกอบอาหาร ผู้ที่โอกาสติดโรคสูงกว่าประชากรทั่วไป เช่น กลุ่มชายรักชาย ผู้ที่ทำงานในห้องปฏิบัติการ

การที่เกี่ยวกับเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ผู้ที่เดินทางไปประเทศที่มีอุบัติการณ์ของโรคนี้สูง เป็นต้น พิจารณาตรวจ anti-HAV IgG ก่อนฉีดวัคซีนถ้าทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการฉีดวัคซีนโดยไม่จำเป็น⁽⁶⁰⁾

การฉีดวัคซีนสำหรับหญิงตั้งครรภ์

แนะนำฉีดวัคซีน 2 ชนิด ได้แก่ วัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่และ Tdap

1) วัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่

แนะนำให้ในการตั้งครรภ์ไตรมาสที่ 2 หรือ 3 เนื่องจากมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนจากโรคไข้หวัดใหญ่สูงขึ้น

2) วัคซีนป้องกันโรคบาดทะยัก คอตีบและไอกรน

กรณีที่ไม่เคยได้รับ Td มาก่อน แนะนำให้ฉีด Td 3 ครั้ง ที่ 0, 1, และ 6 เดือน ในไตรมาสที่ 2 และ 3 ถ้าเคยได้รับวัคซีนป้องกันโรคบาดทะยักมาแล้ว 1 ครั้งให้ฉีดอีก 2 ครั้งห่างกัน 6 เดือน หากเคยได้รับมาแล้ว 2 ครั้งให้ฉีดอีก 1 ครั้งระหว่างตั้งครรภ์ โดยเข็มที่ฉีดเพิ่มแนะนำให้เป็น Tdap เสมอ

แนะนำให้ฉีด Tdap แทน Td 1 ครั้ง ในช่วงอายุครรภ์ 27-36 สัปดาห์ ทุกครั้งที่ตั้งครรภ์ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการป้องกันโรคไอกรนในทารกแรกเกิดสูงที่สุด⁽⁴⁾ โดยไม่ต้องสนใจว่าเคยได้รับ Td หรือ Tdap ล่าสุดเมื่อไหร่ ถ้าไม่สามารถฉีดในช่วง 27-36 สัปดาห์ได้ เช่น กรณีที่เริ่มฉีดเข็มแรกช้าจึงทำให้เข็มสุดท้ายจะเกินกำหนดการคลอด สามารถฉีด Tdap เป็นเข็มแรกหรือเข็มที่สองก่อน 27 สัปดาห์ได้ กรณีที่ไม่ได้รับการฉีด Tdap ในช่วงตั้งครรภ์ แนะนำให้ฉีดทันทีหลังคลอด

ห้ามฉีดวัคซีนชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ แก่หญิงตั้งครรภ์ เนื่องจากอาจทำให้เกิดโรครุนแรงได้

สำหรับวัคซีนป้องกันโรคเอชพีวี ไม่มีข้อมูลด้านความปลอดภัยในหญิงตั้งครรภ์และความจำเป็นในการฉีดขณะตั้งครรภ์น้อย จึงไม่แนะนำให้ฉีด

สำหรับวัคซีนอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ ถือว่าค่อนข้างปลอดภัย สามารถฉีดได้ในกรณีที่มีความจำเป็นหรือมีความเสี่ยงต่อโรคสูง

การฉีดวัคซีนก่อนผ่าตัดม้าม (splenectomy) และสำหรับผู้ป่วยที่ไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานผิดปกติ

วัคซีนป้องกันโรคนิวโมคอคคัส

กรณีการผ่าตัดแบบเร่งรีบ (urgency surgery) และการผ่าตัดฉุกเฉิน (emergency surgery) ซึ่งไม่สามารถรอการฉีดวัคซีนได้ ให้ฉีด PCV13 หลังจากผ่าตัดและอาการผู้ป่วยคงที่

กรณีการผ่าตัดแบบไม่เร่งด่วน (elective surgery) แนะนำให้ฉีด PCV-13 ก่อนผ่าตัดม้ามอย่างน้อย 2 สัปดาห์ แต่หากไม่ได้ฉีดก่อนการผ่าตัด แนะนำให้ฉีดหลังผ่าตัดเช่นเดียวกับกรณีข้างต้น

การฉีดวัคซีนหลังตัดม้ามอาจให้ระดับภูมิคุ้มกันต่ำกว่าการฉีดก่อนผ่าตัด อย่างไรก็ตาม ระดับภูมิคุ้มกันที่ต่ำกว่านั้นอาจไม่มีความสำคัญทางคลินิก^(61, 62)

ทั้งสองกรณี แนะนำให้ฉีด PPSV23 หลังจาก PCV13 อย่างน้อย 8 สัปดาห์

วัคซีนป้องกันโรคไขกาฬหลังแอ่น

ไม่แนะนำให้วัคซีนป้องกันโรคไขกาฬหลังแอ่น เนื่องจากการระบาดโดยทั่วไปในประเทศไทย พบการติดเชื้อเพียงประปรายบริเวณชายแดน และเชื้อสายพันธุ์ที่พบส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์ซึ่งไม่ครอบคลุมด้วยวัคซีนที่มีในประเทศไทย⁽⁶³⁾

สรุป

วัคซีนเป็นสิ่งสำคัญซึ่งช่วยลดความเจ็บป่วยและการเสียชีวิตจากโรคติดเชื้อหลายโรคได้ เช่นเดียวกับในเด็ก วัคซีนสำหรับผู้ใหญ่และผู้สูงอายุก็มีประสิทธิภาพในการป้องกันและลดความรุนแรงของโรคได้เช่นเดียวกัน โดยวัคซีนที่แนะนำสำหรับผู้สูงอายุทุกคน ได้แก่ วัคซีนป้องกันโรคไขหวัดใหญ่ วัคซีนป้องกันโรคคอตีบ ไอกรนและบาดทะยัก วัคซีนป้องกันโรคนิวโมคอคคัส และวัคซีนป้องกันโรคกุสวัด บุคลากรทางการแพทย์จึงควรมีความรู้เกี่ยวกับวัคซีนที่ใช้อยู่เพื่อให้คำแนะนำและชักชวนให้ผู้ใหญ่และผู้สูงอายุเข้ารับการฉีดวัคซีนมากขึ้น

ตารางที่ 3. แสดงชื่อการค้า ชนิดของวัคซีน วิธีการฉีดและราคา

วัคซีน	ชื่อการค้า	ชนิดวัคซีน	วิธีการฉีด	ราคา (บาท/เข็ม)
บาดทะยัก และคอตีบ	Td PUR	ท็อกซอยด์	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 1 ครั้ง ทุก 10 ปี	414
บาดทะยัก คอตีบ และไอกรน	BOOSTRIX	ท็อกซอยด์	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 1 ครั้ง (ใช้แทนวัคซีนป้องกันบาดทะยักและคอตีบอย่างน้อย 1 ครั้ง)	497
อีสุกอีใส	VARILRIX	เชื้อเป็น	ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง 2 ครั้ง ห่างกันอย่างน้อย 6 สัปดาห์	872
	VARIVAX	เชื้อเป็น	ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง 2 ครั้ง ห่างกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์	934
หัด คางทูม หัดเยอรมัน	PRIORIX	เชื้อเป็น	ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง 2 ครั้ง ห่างกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์	380
	M-M-R II	เชื้อเป็น	ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง 2 ครั้ง ห่างกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์	331
เอชวีพี	CERVARIX (2 สายพันธุ์)	เชื้อตาย	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 3 ครั้ง ที่ 0, 1, และ 6 เดือน	2,057
	GARDASIL PF (4 สายพันธุ์)	เชื้อตาย	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 3 ครั้ง ที่ 0, 2, และ 6 เดือน	2,062

วัคซีน	ชื่อการค้า	ชนิดวัคซีน	วิธีการฉีด	ราคา (บาท/เข็ม)
	GARDASIL 9 (9 สายพันธุ์)	เชื้อตาย	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 3 ครั้ง ที่ 0, 2, และ 6 เดือน	ยังไม่มีจำหน่าย ในรพ.จุฬาฯ
ไข้วัดใหญ่	ชนิด 3 สายพันธุ์ - VAXIGRIP - INFLUVAC	เชื้อตาย	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 1 ครั้ง ทุก 1 ปี	212
	ชนิด 4 สายพันธุ์ - VAXIGRIP TETRA - INFLUVAC TETRA - FluQuadri	เชื้อตาย		266
ไวรัสตับอักเสบบี	AVAXIM	เชื้อตาย	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 2 ครั้ง ห่างกัน 6-12 เดือน	1,262
ไวรัสตับอักเสบบี	ENGRIX B	เชื้อตาย	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 3 ครั้ง ที่ 0, 1, และ 6 เดือน	294
นิวโมคอคคัสชนิด โพลีแซคคาไรด์	PNEUMOVAX 23	เชื้อตาย	ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนังหรือเข้ากล้ามเนื้อ 1 ครั้ง	1,094
นิวโมคอคคัส ชนิดคอนจูเกต	PREVNAR-13	เชื้อตาย	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 1 ครั้ง	2,337
งูสวัด	ZOSTAVAX	เชื้อเป็น	ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง 1 ครั้ง	4,810

เอกสารอ้างอิง

- Plotkin SL, Plotkin SA. A short history of vaccination. In: Plotkin SA, Orenstein WA, Offit PA, editors. Vaccines. 6 ed. China: Elsevier; 2013. p. 1-13.
- Kroger AT, Pickering LK, Mawle A, Hinman AR, Orenstein WA. Immunization. In: Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ, editors. Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. 9 ed. Philadelphia: Elsevier; 2020. p. 3771-812.e5.
- National Center for I, Respiratory D. General recommendations on immunization --- recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR Recomm Rep 2011;60:1-64.
- สมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย. คำแนะนำการให้วัคซีนป้องกันโรคสำหรับผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ. 2019.
- Osterholm MT, Kelley NS, Sommer A, Belongia EA. Efficacy and effectiveness of influenza vaccines: a systematic review and meta-analysis. Lancet Infect Dis 2012;12:36-44.
- Govaert TM, Thijs CT, Masurel N, Sprenger MJ, Dinant GJ, Knottnerus JA. The efficacy of influenza vaccination in elderly individuals. A randomized double-blind placebo-controlled trial. JAMA 1994;272:1661-5.
- DiazGranados CA, Dunning AJ, Kimmel M, Kirby D, Treanor J, Collins A, et al. Efficacy of high-dose versus standard-dose influenza vaccine in older adults. N Engl J Med 2014;371:635-45.

8. Grohskopf LA, Alyanak E, Broder KR, Blanton LH, Fry AM, Jernigan DB, et al. Prevention and Control of Seasonal Influenza with Vaccines: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices - United States, 2020-21 Influenza Season. *MMWR Recomm Rep* 2020;69:1-24.
9. Tam YH, Valkenburg SA, Perera R, Wong JHF, Fang VJ, Ng TWY, et al. Immune Responses to Twice-Annual Influenza Vaccination in Older Adults in Hong Kong. *Clin Infect Dis* 2018;66:904-12.
10. Young B, Sadarangani S, Haur SY, Yung CF, Barr I, Connolly J, et al. Semiannual Versus Annual Influenza Vaccination in Older Adults in the Tropics: An Observer-blind, Active-comparator-controlled, Randomized Superiority Trial. *Clin Infect Dis* 2019;69:121-9.
11. Stowe J, Tessier E, Zhao H, Guy R, Muller-Pebody B, Zambon M, et al. Interactions between SARS-CoV-2 and influenza, and the impact of coinfection on disease severity: a test-negative design. *Int J Epidemiol* 2021;50:1124-33.
12. Rajeka Lazarus, Sarah Baos, Heike Cappel-Porter, Andrew Carson-Stevens, Madeleine Clout Clout, Lucy Culliford, et al. The Safety and Immunogenicity of Concomitant Administration of COVID-19 Vaccines (ChAdOx1 or BNT162b2) with Seasonal Influenza Vaccines in Adults: A Phase IV, Multicentre Randomised Controlled Trial with Blinding (ComFluCOV). .
13. Olsen SJ, Thamthitiwat S, Chantra S, Chittaganpitch M, Fry AM, Simmerman JM, et al. Incidence of respiratory pathogens in persons hospitalized with pneumonia in two provinces in Thailand. *Epidemiol Infect* 2010;138:1811-22.
14. Piralam B, Tomczyk SM, Rhodes JC, Thamthitiwat S, Gregory CJ, Olsen SJ, et al. Incidence of Pneumococcal Pneumonia Among Adults in Rural Thailand, 2006-2011: Implications for Pneumococcal Vaccine Considerations. *Am J Trop Med Hyg* 2015;93:1140-7.
15. Rhodes J, Dejsirilert S, Maloney SA, Jorakate P, Kaewpan A, Salika P, et al. Pneumococcal Bacteremia Requiring Hospitalization in Rural Thailand: An Update on Incidence, Clinical Characteristics, Serotype Distribution, and Antimicrobial Susceptibility, 2005-2010. *PLoS One* 2013;8:e66038.
16. Duggan ST. Pneumococcal polysaccharide conjugate vaccine (13-valent, adsorbed) [prevenar 13(R)]. *Drugs* 2010;70:1973-86.
17. Kim SH, Chung DR, Song JH, Baek JY, Thamlikitkul V, Wang H, et al. Changes in serotype distribution and antimicrobial resistance of *Streptococcus pneumoniae* isolates from adult patients in Asia: Emergence of drug-resistant non-vaccine serotypes. *Vaccine* 2020;38:6065-73.
18. Papadatou I, Tzovara I, Licciardi PV. The Role of Serotype-Specific Immunological Memory in Pneumococcal Vaccination: Current Knowledge and Future Prospects. *Vaccines (Basel)* 2019;7.
19. Bonten MJ, Huijts SM, Bolkenbaas M, Webber C, Patterson S, Gault S, et al. Polysaccharide conjugate vaccine against pneumococcal pneumonia in adults. *N Engl J Med* 2015;372:1114-25.
20. Lawrence H, Pick H, Baskaran V, Daniel P, Rodrigo C, Ashton D, et al. Effectiveness of the 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine against vaccine serotype pneumococcal pneumonia in adults: A case-control test-negative design study. *PLoS Med* 2020;17:e1003326.
21. Suzuki M, Dhoubhadel BG, Ishifuji T, Yasunami M, Yaegashi M, Asoh N, et al. Serotype-specific effectiveness of 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine against pneumococcal pneumonia in adults aged 65 years or older: a multicentre, prospective, test-negative design study. *Lancet Infect Dis* 2017;17:313-21.
22. Kim JH, Chun BC, Song JY, Kim HY, Bae IG, Kim DM, et al. Direct effectiveness of pneumococcal polysaccharide vaccine against invasive pneumococcal disease and non-bacteremic pneumococcal pneumonia in elderly population in the era of pneumococcal conjugate vaccine: A case-control study. *Vaccine* 2019;37:2797-804.
23. Matanock A, Lee G, Gierke R, Kobayashi M, Leidner A, Pilishvili T. Use of 13-Valent Pneumococcal Con-

- jugate Vaccine and 23-Valent Pneumococcal Polysaccharide Vaccine Among Adults Aged ≥ 65 Years: Updated Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2019;68:1069-75.
24. Kobayashi M, Bennett NM, Gierke R, Almendares O, Moore MR, Whitney CG, et al. Intervals Between PCV13 and PPSV23 Vaccines: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2015;64:944-7.
25. Tanimoto T, Kusumi E, Hosoda K, Hamaki T, Takahashi K. 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine against pneumococcal pneumonia. *Lancet Infect Dis* 2017;17:692-3.
26. Schmader K, Gnann JW, Jr., Watson CP. The epidemiological, clinical, and pathological rationale for the herpes zoster vaccine. *J Infect Dis* 2008;197 Suppl 2:S207-15.
27. Oxman MN, Levin MJ, Johnson GR, Schmader KE, Straus SE, Gelb LD, et al. A vaccine to prevent herpes zoster and postherpetic neuralgia in older adults. *N Engl J Med* 2005;352:2271-84.
28. Izurieta HS, Wernecke M, Kelman J, Wong S, Forshee R, Pratt D, 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;64:785-93.
29. Schmader KE, Levin MJ, Gnann JW, Jr., McNeil SA, Vesikari T, Betts RF, et al. Efficacy, safety, and tolerability of herpes zoster vaccine in persons aged 50-59 years. *Clin Infect Dis* 2012;54:922-8.
30. Centers for Disease C, Prevention. Update on herpes zoster vaccine: licensure for persons aged 50 through 59 years. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2011;60:1528.
31. Mills R, Tying SK, Levin MJ, Parrino J, Li X, Coll KE, et al. Safety, tolerability, and immunogenicity of zoster vaccine in subjects with a history of herpes zoster. *Vaccine* 2010;28:4204-9.
32. Morrison VA, Oxman MN, Levin MJ, Schmader KE, Guatelli JC, Betts RF, et al. Safety of zoster vaccine in elderly adults following documented herpes zoster. *J Infect Dis* 2013;208:559-63.
33. Lal H, Cunningham AL, Godeaux O, Chlibek R, Diez-Domingo J, Hwang SJ, et al. Efficacy of an adjuvanted herpes zoster subunit vaccine in older adults. *N Engl J Med* 2015;372:2087-96.
34. Sun Y, Kim E, Kong CL, Arnold BF, Porco TC, Acharya NR. Effectiveness of the Recombinant Zoster Vaccine in Adults Aged 50 and Older in the United States: A Claims-Based Cohort Study. *Clin Infect Dis* 2021;73:949-56.
35. Izurieta HS, Wu X, Forshee R, Lu Y, Sung HM, Agger PE, et al. Recombinant Zoster Vaccine (Shingrix): Real-World Effectiveness in the First 2 Years Post-Licensure. *Clin Infect Dis* 2021;73:941-8.
36. Cunningham AL, Lal H, Kovac M, Chlibek R, Hwang SJ, Diez-Domingo J, et al. Efficacy of the Herpes Zoster Subunit Vaccine in Adults 70 Years of Age or Older. *N Engl J Med* 2016;375:1019-32.
37. Godeaux O, Kovac M, Shu D, Gruppig K, Campora L, Douha M, et al. Immunogenicity and safety of an adjuvanted herpes zoster subunit candidate vaccine in adults ≥ 50 years of age with a prior history of herpes zoster: A phase III, non-randomized, open-label clinical trial. *Hum Vaccin Immunother* 2017;13:1051-8.
38. Dooling KL, Guo A, Patel M, Lee GM, Moore K, Belongia EA, et al. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices for Use of Herpes Zoster Vaccines. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2018;67:103-8.
39. Schillie S, Vellozzi C, Reingold A, Harris A, Haber P, Ward JW, et al. Prevention of Hepatitis B Virus Infection in the United States: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR Recomm Rep* 2018;67:1-31.
40. Andre FE. Summary of safety and efficacy data on a yeast-derived hepatitis B vaccine. *Am J Med* 1989;87:14S-20S.
41. Schillie SF, Spradling PR, Murphy TV. Immune response of hepatitis B vaccine among persons with dia-

betes: a systematic review of the literature. *Diabetes Care* 2012;35:2690-7.

42. 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.

43. Jack AD, Hall AJ, Maine N, Mendy M, Whittle HC. What level of hepatitis B antibody is protective? *J Infect Dis* 1999;179:489-92.

44. Bruce MG, Bruden D, Hurlburt D, Zanis C, Thompson G, Rea L, et al. Antibody Levels and Protection After Hepatitis B Vaccine: Results of a 30-Year Follow-up Study and Response to a Booster Dose. *J Infect Dis* 2016;214:16-22.

45. Schillie S, Murphy TV, Sawyer M, Ly K, Hughes E, Jiles R, et al. CDC guidance for evaluating health-care personnel for hepatitis B virus protection and for administering postexposure management. *MMWR Recomm Rep* 2013;62:1-19.

46. Castellsague X, Munoz N, Pitisuttithum P, Ferris D, Monsonego J, Ault K, et al. End-of-study safety, immunogenicity, and efficacy of quadrivalent HPV (types 6, 11, 16, 18) recombinant vaccine in adult women 24-45 years of age. *Br J Cancer* 2011;105:28-37.

47. Meites E, Szilagyi PG, Chesson HW, Unger ER, Romero JR, Markowitz LE. Human Papillomavirus Vaccination for Adults: Updated Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2019;68:698-702.

48. Walboomers JM, Jacobs MV, Manos MM, Bosch FX, Kummer JA, Shah KV, et al. Human papillomavirus is a necessary cause of invasive cervical cancer worldwide. *J Pathol* 1999;189:12-9.

49. Huh WK, Joura EA, Giuliano AR, Iversen OE, de Andrade RP, Ault KA, et al. Final efficacy, immunogenicity, and safety analyses of a nine-valent human papillomavirus vaccine in women aged 16-26 years: a randomised, double-blind trial. *Lancet* 2017;390:2143-59.

50. Meites E, Szilagyi PG, Chesson HW, Unger ER, Romero JR, Markowitz LE. Human Papillomavirus Vaccination for Adults: Updated Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR Recomm Rep* 2019;68:698-702.

51. Meites E, Kempe A, Markowitz LE. Use of a 2-Dose Schedule for Human Papillomavirus Vaccination - Updated Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2016;65:1405-8.

52. Garland SM, Cheung TH, McNeill S, Petersen LK, Romaguera J, Vazquez-Narvaez J, et al. Safety and immunogenicity of a 9-valent HPV vaccine in females 12-26 years of age who previously received the quadrivalent HPV vaccine. *Vaccine* 2015;33:6855-64.

53. 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:NP2712-20.

54. Chinchai T, Posuwan N, Vuthitanachot V, Wanlapakorn N, Poovorawan Y. Seroprevalence of an antibody against diphtheria, tetanus, and pertussis among the elderly in Khon Kaen, Thailand. *J Health Popul Nutr* 2019;38:28.

55. de Greeff SC, Mooi FR, Westerhof A, Verbakel JM, Peeters MF, Heuvelman CJ, et al. Pertussis disease burden in the household: how to protect young infants. *Clin Infect Dis* 2010;50:1339-45.

56. Halperin SA, Donovan C, Marshall GS, Pool V, Decker MD, Johnson DR, et al. Randomized Controlled Trial of the Safety and Immunogenicity of Revaccination With Tetanus-Diphtheria-Acellular Pertussis Vaccine (Tdap) in Adults 10 Years After a Previous Dose. *J Pediatric Infect Dis Soc* 2019;8:105-14.

57. Kovac M, Kostanyan L, Mesaros N, Kuriyakose S, Varman M. Immunogenicity and safety of a second booster dose of an acellular pertussis vaccine combined with reduced antigen content diphtheria-tet-

- anus toxoids 10 years after a first booster in adolescence: An open, phase III, non-randomized, multi-center study. *Hum Vaccin Immunother* 2018;14:1977-86.
58. Wongsanuphat S, Thitichai P, Jaiyong R, Plernprom P, Thintip K, Jitpeera C, et al. Investigation of Measles Outbreak among Thai and Migrant Workers in Two Factories in Nakhon Pathom, Thailand, 2019. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17.
59. Poovorawan K, Pan-ngum W, Soonthornworasiri N, Sa-angchai P, Chotiyaputta W, Treeprasertsuk S, et al. A Retrospective Thai Nationwide Study of the Incidence of Acute Hepatitis A Infection and the Impact of Chronic Liver Disease Comorbidity on Survival. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* 2018;49:780-8.
60. Nelson NP, Weng MK, Hofmeister MG, Moore KL, Doshani M, Kamili S, et al. Prevention of Hepatitis A Virus Infection in the United States: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices, 2020. *MMWR Recomm Rep* 2020;69:1-38.
61. Karasartova D, Gazi U, Tosun O, Gureser AS, Sahiner IT, Dolapci M, et al. Anti-Pneumococcal Vaccine-Induced Cellular Immune Responses in Post-Traumatic Splenectomized Individuals. *J Clin Immunol* 2017;37:388-96.
62. Gazi U, Karasartova D, Sahiner IT, Gureser AS, Tosun O, Derici MK, et al. The effect of splenectomy on the levels of PCV-13-induced memory B- and T cells. *Int J Clin Pract* 2018;72:e13077.
63. อัจฉรา ตั้งสถาพรพงษ์. วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้ออหิวาตกโรค In: โอฟาร พรหมลิต, อัจฉรา ตั้งสถาพรพงษ์, อุษา ทิสยากร, editors. วัคซีน. กรุงเทพฯ: สมาคมโรคติดเชื้อในเด็กแห่งประเทศไทย; 2558.