วัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นกลุ่มบี

Meningococcal B Vaccine

พัณณิตา ผลทวีชัย[1], ภ.บ.
e-mail: pannita.pho@gmail.com

Pannita Phontaweechai[1], B.Pharm.
e-mail: pannita.pho@gmail.com

พีชญ์ณา ฤทธิ์เดช[1], ภ.บ. (การบริบาลทางเภสัชกรรม)
e-mail: rpeacha001@gmail.com

Peacha Ritdech[1], Pharm.D. (Pharmaceutical Care)
e-mail: rpeacha001@gmail.com

เบ็ญจาภา สุปินะ[1], ภ.บ. (การบริบาลทางเภสัชกรรม)
ผู้ประพันธ์บรรณกิจ e-mail: S.benjapa.fern@gmail.com

Benjapa Supina[1], Pharm.D. (Pharmaceutical Care)
Corresponding author e-mail: S.benjapa.fern@gmail.com

[1] ฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลรามาธิบดี
[1] Pharmacy Department, Ramathibodi Hospital

รับบทความ: *21 สิงหาคม 2568* ***แก้ไข:*** *9 มกราคม 2569* ***ตอบรับ:*** *4 กุมภาพันธ์ 2569*

บทคัดย่อ

วัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นกลุ่มบี เป็นวัคซีนชนิดฉีดเข้ากล้ามเนื้อที่มีข้อบ่งใช้เพื่อป้องกันโรคที่มีสาเหตุจากการติดเชื้อ Neisseria meningitidis กลุ่มบี แบบมีองค์ประกอบหลายชนิด ในผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 2 เดือนขึ้นไป มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นกลุ่มบีมากกว่าวัคซีนหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลข้างเคียงที่พบบ่อย คือ ปวดศีรษะ คลื่นไส้ ผื่น ปวดกล้ามเนื้อ ปวดข้อ ปวดบริเวณที่ฉีด แม้ว่าโรคนี้จะมียารักษาโดยการให้ยาฆ่าเชื้อ แต่เป็นโรคที่มีการดำเนินโรครวดเร็ว และมีอัตราการเสียชีวิตสูง ดังนั้นการใช้วัคซีนป้องกัน ควบคุมการติดเชื้อ และลดการแพร่ระบาดของโรคไข้กาฬหลังแอ่น จึงเป็นแนวทางสำคัญในการลดอัตราการป่วยและเสียชีวิต

คำสำคัญ: โรคไข้กาฬหลังแอ่น; โรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบจากแบคทีเรีย; โรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบเมนิงโกคอคคัส; วัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นกลุ่มบี

Abstract

The multicomponent meningococcal vaccine for the prevention of bacterial meningococcal disease is administered by intramuscular route. Vaccine is indicated for the prevention of invasive disease caused by Neisseria meningitidis serogroup B. Comparison with placebo in individuals aged 2 months and older, vaccine is significantly more effective. The most commonly adverse reactions include headache, nausea, rash, myalgia, arthralgia, and injection-site pain. Although meningococcal disease is treatable with antimicrobial, but bad progression will happen in short time and high case fatality rate. Immunization thereby plays a critical role in preventing, controlling, and avoiding outbreak of disease, resulting in the reduction of morbidity and mortality.

Keyword: meningococcal disease; bacterial meningitis; meningococcal meningitis; meningococcal group B vaccine

Thai Journal of Hospital Pharmacy
Vol 36 No 1 Jan - Apr 2026:51-61

การอ้างอิงบทความ:
พัณณิตา ผลทวีชัย, พีชญ์ฌา ฤทธิ์เดช, เบ็ญจาภา สุปินะ. วัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นกลุ่มบี. วารสารเภสัชกรรมโรงพยาบาล. 2569;36(1):51-61.

Citation:
Phontaweechai P, Ritdech P, Supina B. Meningococcal B vaccine. Thai J Hosp Pharm. 2026;36(1):51-61.

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผู้อ่านจะได้รับหลังจากการอ่านบทความ

1. สามารถอธิบายความสำคัญและสถานการณ์การติดเชื้อไข้กาฬหลังแอ่นที่เกิดจากเชื้อ *Neisseria meningitidis* กลุ่มบี ทั่วโลกและประเทศไทยได้
2. สามารถอธิบายข้อมูลทางเภสัชวิทยาและผลลัพธ์ทางคลินิกของวัคซีนป้องกันการติดเชื้อไข้กาฬหลังแอ่นที่เกิดจากเชื้อ *N. meningitidis* กลุ่มบี
3. สามารถประยุกต์ใช้ในการบริบาลทางเภสัชกรรมได้

บทนำ

โรคไข้กาฬหลังแอ่น (meningococcal meningitis) เกิดจากเชื้อมินนิงโกคอคคัส หรือ *Neisseria meningitides* ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างกลมคล้ายเมล็ดถั่วอยู่กันเป็นคู่ ๆ[1] ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของภาวะเยื่อหุ้มสมองอักเสบ (meningitis) และการติดเชื้อในกระแสเลือด (meningococcemia) อย่างรุนแรง ถึงแม้ว่าจะเป็นโรคที่พบได้ไม่บ่อยนักแต่เป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต[2] สามารถพบเชื้อนี้อยู่ในลำคอของคนทั่วไปร้อยละ 5-10[1] โดยไม่ทำให้เกิดโรค แต่หากเกิดการติดเชื้อสามารถแพร่กระจายได้ทางการไอ จาม การสัมผัสกับน้ำมูก น้ำลาย โดยเฉพาะในสถานที่ที่มีคนอยู่รวมกันหนาแน่น มีสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมไม่ถูกสุขลักษณะ ส่วนน้อยของผู้ที่ตรวจพบเชื้ออาจนำไปสู่การเกิดโรคซึ่งจะมีอาการ ไข้สูง ปวดศีรษะมาก คลื่นไส้ อาเจียน คอแข็ง ชัก มีจุดเลือดออกที่ผิวหนัง จ้ำเลือดขนาดใหญ่หรือผื่นแดงใต้ผิวหนัง พยาธิสภาพที่รุนแรง คือ เยื่อหุ้มสมองอักเสบ และการติดเชื้อในกระแสเลือดอย่างรุนแรง ทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ภายใน 6 - 24 ชั่วโมง[1] โดยอัตราการเสียชีวิตอยู่ระหว่างร้อยละ 5 ถึง 15 แม้จะได้รับการรักษาทันทีก็ตาม และผู้รอดชีวิตประมาณร้อยละ 10 ถึง 20 อาจมีภาวะแทรกซ้อนถาวร เช่น สูญเสียการได้ยิน พิการจากการถูกตัดแขนหรือขา หรือความบกพร่องทางสมอง[2-3] สามารถจำแนกกลุ่มของเชื้ออาศัยแคปซูลซึ่งเป็นสารโพลีแซคคาไรด์แบ่งเป็น 13 ซีโรกรุ๊ป (serogroup) ได้แก่ A, B, C, D, E, H, I, K, L, X, Y, Z และ W โดยซีโรกรุ๊ปที่สำคัญในการก่อโรคในคนมี 6 ซีโรกรุ๊ป คือ ซีโรกรุ๊ป A, B, C, W, X และ Y[3,4]

โรคไข้กาฬหลังแอ่นแบ่งได้เป็น 2 แบบคือ แบบโรคประจำถิ่น (endemic) และแบบโรคระบาด (epidemic) การเกิดแบบโรคประจำถิ่นคือการเกิดโรคแบบกลุ่มก้อน (cluster) อัตราการเกิดโรคขึ้นอยู่กับแต่ละสถานที่ ช่วงเวลา กลุ่มอายุ และการได้รับวัคซีน[5] พบได้ทุกทวีปทั่วโลก พื้นที่ที่มีอุบัติการณ์ของโรคสูงสุดอยู่บริเวณทวีปแอฟริกาใต้ต่อทะเลทรายซาฮารา (sub-Saharan Africa) เรียกบริเวณนี้ว่า meningitis belt การระบาดของโรคไข้กาฬหลังแอ่นบริเวณนี้ ในอดีตมักเกิดจากซีโรกรุ๊ป A หลังจากมีการให้วัคซีนชนิดคอนจูเกตต่อซีโรกรุ๊ป A (MenAfriVac™) อย่างกว้างขวางในทวีปแอฟริกาทำให้การระบาดเปลี่ยนไปเป็นซีโรกรุ๊ป C และ W มากกว่า และมีรายงานการระบาดซีโรกรุ๊ป X ประปราย[6] ส่วนประเทศซาอุดิอาระเบียซึ่งเป็นที่สถานที่ประกอบพิธีฮัจญ์มักพบเป็นซีโรกรุ๊ป W-135 และ A ซึ่งอาจทำให้เกิดโรคในผู้ที่เดินทางไปร่วมพิธี ในขณะที่ยุโรป ออสเตรเลีย และ อเมริกาใต้ มีอุบัติการณ์อยู่ในช่วง 0.3 ถึง 3 รายต่อประชากรแสนคน โดยพบซีโรกรุ๊ป B และ C เป็นส่วนใหญ่[7] สำหรับประเทศไทยมักเป็นการเกิดโรคแบบกระจายตัว (sporadic) ไม่เป็นการระบาด ไข้กาฬหลังแอ่นเป็นหนึ่งในโรคติดต่อที่ต้องรายงานตามพระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ.

2558 เมื่อพบผู้ป่วยสถานพยาบาลต้องรายงานต่อสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค รวมทั้งสอบสวนและควบคุมโรคใน 24 ชั่วโมง ในช่วง พ.ศ. 2551 ถึง 2560 สำนักระบาดวิทยาได้รายงานผู้ป่วยด้วยโรคไข้กาฬหลังแอ่นจำนวน 8 ถึง 34 รายต่อปี คิดเป็นอัตราป่วย 0.01 ถึง 0.05 รายต่อประชากรแสนคน[7] แม้ว่าอัตราป่วยของโรคนี้จะไม่สูงนักเมื่อเปรียบเทียบกับโรคติดต่อทั่วไปอื่น ๆ แต่อัตราป่วยแล้วเสียชีวิตด้วย meningococcal disease ในประเทศไทยบางช่วงมีอัตราการเสียชีวิตที่สูงมาก โดยใน พ.ศ. 2555 มีอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 37.58 ซึ่งถือว่าสูงมาก และสะท้อนถึงความรุนแรงของโรคเมื่อพบในบริบทที่การวินิจฉัยหรือการรักษาอาจล่าช้า สถานการณ์โรคไข้กาฬหลังแอ่น ตั้งแต่ พ.ศ. 2561 ถึง 2566 พบอัตราการป่วยอยู่ระหว่าง 0.01 ถึง 0.04 รายต่อประชากรแสนคน พบอัตราการป่วยสูงสุดใน พ.ศ. 2562 (0.04 รายต่อประชากรแสนคน) แล้วลดลงในช่วง พ.ศ. 2563 ถึง 2564 (0.02 รายต่อประชากรแสนคน และ 0.01 รายต่อประชากรแสนคน) และ พ.ศ. 2565 พบอัตราการป่วยเพิ่มขึ้น (0.03 รายต่อประชากรแสนคน) ใน พ.ศ. 2566 อัตราการป่วยยังคงที่อยู่ที่ 0.03 รายต่อประชากรแสนคน อัตราป่วยตายใน พ.ศ. 2566 ลดลงจาก พ.ศ. 2565 จากร้อยละ 15.79 เป็นร้อยละ 9.52[4] ซึ่งซีโรกรุ๊ป B เป็นสายพันธุ์สำคัญของโรคไข้กาฬหลังแอ่นที่มีการระบาดสูงสุดในประเทศไทย ถึงร้อยละ 56.3[9]

ในอดีต วัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่น (โรคติดเชื้อมินนิงโกคอคคัส) มี 2 ชนิดได้แก่ ชนิดโพลีแซคคาไรด์ (meningococcal polysaccharide vaccine; MPSV) และชนิดคอนจูเกต (meningococcal conjugate vaccine; MCV)

1. วัคซีนชนิดโพลีแซคคาไรด์ ต้องให้ในผู้ที่อายุมากกว่า 2 ปี และเมื่อฉีดซ้ำไม่สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันเพิ่มขึ้น นับเป็นข้อด้อยของวัคซีนชนิดนี้ ทำให้หยุดการผลิตและเลิกใช้วัคซีนนี้ในประเทศสหรัฐอเมริกาแล้วตั้งแต่ พ.ศ. 2560[10]

2. วัคซีนชนิดคอนจูเกต เป็นวัคซีนที่นำโปรตีนพาหะมาจับกับแคปซูลที่เป็นโพลีแซคคาไรด์ ทำให้สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันโดยผ่านระบบพึ่งพา T cell (T cell dependent) เกิดการตอบสนองดีในเด็กเล็กอายุต่ำกว่า 2 ปี และสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันเพิ่มขึ้นสูงเมื่อฉีดซ้ำ (boosting effect) ได้แก่ วัคซีน quadrivalent meningococcal (A, C, Y และ W) conjugate vaccine (MCV4) ชนิดที่มีจำหน่ายในประเทศไทย คือ MCV4-TT (Men-QuadfiTM) ผลิตโดยบริษัทซาโนฟี่ ปาสเตอร์ มีส่วนประกอบของโพลีแซคคาไรด์ของซีโรกรุ๊ป A, C, Y และ W-135 จับกับโปรตีนพาหะ คือ ท็อกซอยด์ของเชื้อบาดทะยัก 55 ไมโครกรัม ใช้ได้ตั้งแต่อายุ 12 เดือน ซึ่งมีจำหน่ายและอนุมัติให้ใช้ทั้งในประเทศสหรัฐอเมริกาและยุโรป[11-12]

ในอดีตวัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นต่อซีโรกรุ๊ป B มีปรากฏการณ์ที่ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายจดจำและตอบสนองต่อสารก่อภูมิแพ้ (antigen) ทำให้เกิดอาการแพ้หรือการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันต่อสารที่ไม่ใช่เป้าหมายหลัก (cross-reactivity) กับเซลล์ประสาทของมนุษย์ จึงทำให้กระตุ้นภูมิคุ้มกันไม่ดี ต่อมามีการพัฒนาวัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นต่อซีโรกรุ๊ป B จนสำเร็จและสามารถขึ้นทะเบียนใช้ในยุโรปและประเทศสหรัฐอเมริกา มีส่วนประกอบของเชื้อ 4 แอนติเจนซึ่งเป็น surface-express protein ของเชื้อที่สัมพันธ์กับ serum bactericidal antibody แต่แอนติเจนทั้ง 4 ชนิดนี้มีความจำเพาะในแต่ละพื้นที่และอาจไม่สามารถป้องกันสายพันธุ์ในแต่ละพื้นที่ได้เท่ากันแม้จะเป็นซีโรกรุ๊ป B เหมือนกัน และขณะนี้มีจำหน่ายในประเทศไทยแล้ว

ข้อมูลทั่วไป

ชื่อสามัญ: วัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นกลุ่มบี (meningococcus group B vaccine) แบบมีองค์ประกอบหลายชนิด (multicomponent) และเป็น recombinant และ adsorbed เป็นวัคซีนชนิดเชื้อตาย[13]

ชื่อทางการค้า: Bexsero™ ผลิตโดยบริษัท แกล็กโซสมิทไคล์น จำกัด

รูปแบบยา: เป็นของเหลวแขวนตะกอน สีขาวขุ่น ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร บรรจุในกระบอกฉีดยาพร้อมฉีด (แก้ว type I) และมีตัวกันก้านฉีด (ยางโบรโมบิวทิล type I)

Thai Journal of Hospital Pharmacy
Vol 36 No 1 Jan - Apr 2026:51-61

และฝาปิดปลายกระบอกฉีดยา (ยาง type II) ขนาดบรรจุ 1 หลอด แบบไม่มีหัวเข็มฉีดยา สำหรับฉีดเข้าชั้นกล้ามเนื้อ (deep intramuscular injection)[13]

กลไกการออกฤทธิ์

วัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นกลุ่มบี แบบมีองค์ประกอบหลายชนิด ชนิดเชื้อตายนี้ จะกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีสำหรับฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (bactericidal antibodies) ตอบสนองต่อแอนติเจนในวัคซีน ได้แก่ NHBA, NadA, fHbp และ PorA P1.4 (มีคุณสมบัติการเป็นแอนติเจนสูง อยู่ในส่วนประกอบของ outer membrane vesicles (OMV))[13]

อันตรกิริยาระหว่างยา

สามารถให้วัคซีน Bexsero™ ร่วมกับวัคซีน monovalent หรือ วัคซีนรวม ที่มีแอนติเจนดังต่อไปนี้ ได้แก่ คอตีบ บาดทะยัก ไอกรนชนิดไร้เซลล์ ฮีโมฟิลุสอินฟลูเอนเซ ชนิดบี (haemophilus influenzae type B) โปลิโอชนิดเชื้อตาย ไวรัสตับอักเสบบี วัคซีนชนิดคอนจูเกตป้องกันการติดเชื้อนิวโมคอคคัส 7 serotypes หัดคางทูม หัดเยอรมัน อีสุกอีใส และวัคซีนชนิดคอนจูเกตป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่น group A, C, W, Y

การให้วัคซีนข้างต้นร่วมกันไม่ได้ส่งผลกระทบต่อการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันต่อวัคซีนพื้นฐานที่ให้ร่วมกัน อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาการให้วัคซีนไอกรนชนิดเต็มเซลล์ร่วมกับวัคซีน Bexsero™ ดังนั้น จึงไม่แนะนำการให้วัคซีนทั้งสองร่วมกัน[14]

การศึกษาทางคลินิก

ยังไม่มีการประเมินประสิทธิภาพของวัคซีน Bexsero™ ในการศึกษาวิจัยทางคลินิก โดยประสิทธิผลและผลที่ได้รับจากวัคซีนจะแสดงในข้อมูลจากการใช้วัคซีนในสถานการณ์จริง

การศึกษาประสิทธิผลของวัคซีน

การศึกษาวิจัยวัคซีน Bexsero™ ของ Rodrigues F และคณะ[15] แบบมีกลุ่มควบคุมจับคู่ (matched case-control study) ในการป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นชนิดแพร่กระจาย (invasive meningococcal disease; IMD) ซึ่งดำเนินการในประเทศโปรตุเกสระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2562 ในทารก เด็ก และวัยรุ่นอายุไม่เกิน 18 ปี การศึกษาแสดงให้เห็นว่าวัคซีนมีประสิทธิผลที่ร้อยละ 79 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [odds ratio (OR) 0.21; 95% CI: 0.08-0.55] ต่อ IMD ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อ *Neisseria meningitidis* group B (MenB IMD) ในผู้ที่ได้รับวัคซีนครบตามอายุโดยพิจารณาตามคำแนะนำของ Portuguese Society of Pediatrics

ผลของการฉีดวัคซีนต่ออุบัติการณ์ของโรค

ในประเทศอังกฤษ วัคซีน Bexsero™ ได้รับการบรรจุอยู่ในแผนเสริมสร้างภูมิคุ้มกันแห่งชาติ (national immunization program; NIP) ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 โดยกำหนดให้ฉีด 2 เข็มให้กับทารก (ที่อายุ 2 และ 4 เดือน) แล้วตามด้วยเข็มกระตุ้น (ที่อายุ 12 เดือน) Public Health England (PHE) ได้ดำเนินการศึกษาเชิงสังเกตในระดับชาติเป็นระยะเวลา 3 ปี ครอบคลุมเด็กเกิดใหม่ทั้งหมด หลังจากเริ่มให้วัคซีนเป็นเวลา 3 ปี พบว่าอุบัติการณ์ของ MenB IMD ลดลงร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [incidence rate ratio (IRR) 0.25; 95% CI: 0.19-0.36] ในกลุ่มทารกที่มีอายุถึงเกณฑ์ซึ่งสามารถได้รับวัคซีน โดยไม่คำนึงถึงสถานะการได้รับวัคซีนของทารกหรือความครอบคลุมสายพันธุ์ของเชื้อ *Meningococcus* group B ที่ถูกคาดการณ์

การกระตุ้นการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน (immunogenicity)

ในการประเมินการตอบสนองของ bactericidal antibody ในซีรัมต่อแอนติเจนแต่ละชนิดที่อยู่ในวัคซีน ซึ่งได้แก่ NadA, fHbp, NHBA และ PorA P1.4 จะใช้ชุดสายพันธุ์อ้างอิง *Meningococcus* group B 4 สายพันธุ์ และวัด bactericidal antibody ต่อสายพันธุ์เหล่านี้ด้วย serum bactericidal assay โดยใช้ซีรัมของมนุษย์เป็นแหล่ง complement (hSBA) ยังไม่มีข้อมูลจาก vaccine schedule ทั้งหมดที่ใช้สายพันธุ์อ้างอิงสำหรับ NHBA การศึกษาการกระตุ้นการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน

ครั้งแรกส่วนใหญ่เป็นการศึกษาวิจัยทางคลินิกแบบสุ่ม มีกลุ่มควบคุม ดำเนินการหลายศูนย์ โดยประเมินผลในทารก เด็ก วัยรุ่น และผู้ใหญ่

Gossger N และคณะ[14] ได้ทำการศึกษาใน พ.ศ. 2555 ในทารก โดยอาสาสมัครได้รับวัคซีน Bexsero™ จำนวน 3 เข็ม ที่อายุ 2, 4 และ 6 เดือน หรือ 2, 3 และ 4 เดือน และได้รับวัคซีนเข็มกระตุ้นในขวบปีที่สอง หรืออย่างเร็วที่อายุ 12 เดือน มีการเก็บตัวอย่างซีรัมทั้งก่อนฉีดวัคซีนหนึ่งเดือนหลังฉีดวัคซีนเข็มที่ 3 ดังแสดงการตอบสนอง bactericidal antibody ในซีรัมที่ 1 เดือนหลังฉีดวัคซีน Bexsero™ เข็มที่ 3 ในตารางที่ 1

จากการกำหนดให้วัคซีน Bexsero™ ทั้ง 2 แผน–การฉีดพบว่า ที่ 1 เดือนหลังฉีดวัคซีนเข็มที่ 3 อาสาสมัครมีการตอบสนองของ bactericidal antibody สูงต่อแอน–ติเจน fHbp, NadA, และ PorA P1.4 ของเชื้อ *Meningococcus* สายพันธุ์อ้างอิง ส่วน bactericidal response ต่อแอนติเจน NHBA ในทารกที่ได้รับวัคซีนตามแผนการฉีดที่อายุ 2, 4, 6 เดือน อยู่ในระดับสูงเช่นกัน แต่แอนติ–เจนนี้จะกระตุ้นการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันได้น้อยกว่าในแผนการฉีดที่อายุ 2, 3, 4 เดือน ยังไม่ทราบผลทางคลินิกที่จะเกิดขึ้นตามมาจากการกระตุ้นการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันที่ลดลงของแอนติเจน NHBA จากแผนการฉีดวัคซีนรูปแบบนี้และ 1 เดือนหลังฉีดเข็มกระตุ้น ในการศึกษาวิจัยส่วนต่อขยายมีการประเมินการคงอยู่ของภูมิคุ้มกันที่หนึ่งปีหลังฉีดเข็มกระตุ้น มีการตอบสนอง bactericidal antibody ในซีรัมหลังฉีดเข็มกระตุ้นที่อายุ 12 เดือนหลังการฉีดวัคซีนชุดแรกที่อายุ 2, 3 และ 4 เดือน หรือ 2, 4 และ 6 เดือน และการคงอยู่ของ bactericidal antibody ที่ 1 ปี หลังฉีดเข็มกระตุ้น[16]

การศึกษาวิจัยทางคลินิกเบื้องต้นระยะที่ 3 และการศึกษาวิจัยส่วนขยาย มีการประเมินการกระตุ้นการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันหลังฉีดวัคซีน Bexsero™ 2 เข็ม ห่างกัน 1 เดือน หรือ 2 เดือน ในเด็กอายุ 2 ถึง 10 ปี โดยสรุปผลการศึกษาวิจัยเบื้องต้นในอาสาสมัครที่ได้รับวัคซีน Bexsero™ 2 เข็ม ห่างกัน 2 เดือน โดยเด็กที่ได้รับวัคซีนตามกำหนดการแบบ 2 เข็ม มี seroresponse rate และ hSBAGMTs ต่อแอนติเจนแต่ละชนิดในวัคซีนอยู่ในระดับสูง

จากการศึกษาในวัยรุ่น[17] สามารถแบ่งการตอบ–สนองของฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียหลังการฉีดวัคซีน Bexsero™ 2 เข็มตามระดับของ hSBA ก่อนได้รับวัคซีน (baseline) ออกเป็น น้อยกว่า 1:4 และมากกว่าหรือเท่ากับ 1:4 โดยจากการศึกษาพบว่าอัตราการตอบสนองทางภูมิคุ้ม–กัน (seroresponse rate) และร้อยละของอาสาสมัครที่มี hSBA titre เพิ่มขึ้นอย่างน้อย 4 เท่าจาก baseline จนถึงที่ 1 เดือนหลังจากฉีด Bexsero™ เข็มที่ 2 พบว่าหลังฉีดวัคซีน Bexsero™ สัดส่วนของอาสาสมัครที่มี seroposi-tive และมี hSBA titre เพิ่มขึ้น 4 เท่ามีร้อยละ 90 - 100 โดยไม่ขึ้นกับระดับ hSBA ก่อนได้รับวัคซีน

สำหรับการศึกษาวิจัยในผู้ใหญ่ มีข้อมูลหลังการฉีดวัคซีน Bexsero™ 2 เข็ม โดยมีระยะห่างระหว่างเข็ม 1 เดือน หรือ 2 เดือน แต่ยังไม่มีการประเมินการตอบสนองที่แสดงฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียต่อแอนติเจน NHBA ในซีรัม

สรุปการให้วัคซีนโดยกำหนดการฉีดแบบ 2 เข็ม ห่างกัน 1 เดือน หรือ 2 เดือน ทั้งในผู้ใหญ่และวัยรุ่น ให้ผลการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันที่คล้ายคลึงกัน นอกจากนี้ยังพบการตอบสนองที่คล้ายคลึงกันในวัยรุ่นที่ได้รับวัคซีน Bexsero™ 2 เข็ม ห่างกัน 6 เดือน

การกระตุ้นการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันในประ–ชากรกลุ่มพิเศษ

การศึกษาทางคลินิกระยะที่ 3 ในเด็กและวัยรุ่นอายุ 2 ถึง 17 ปี ที่มีภาวะ complement deficiency (40 ราย) ไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานผิดปกติ (107 ราย) และอาสาสมัครที่มีสุขภาพดีในวัยเดียวกัน (85 ราย) โดยให้วัคซีน Bexsero™ 2 เข็ม ห่างกัน 2 เดือน พบว่าที่ 1 เดือนหลังฉีดวัคซีนครบ 2 เข็ม อาสาสมัครในกลุ่มที่มีภาวะ complement deficiency และกลุ่มผู้ที่ไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานผิดปกติมีระดับ hSBA มากกว่าหรือเท่ากับ 1:5 ดังนี้

สำหรับแอนติเจน fHbp คิดเป็นร้อยละ 87 และ 97
สำหรับแอนติเจน NadA คิดเป็นร้อยละ 95 และ 100
สำหรับแอนติเจน PorA P1.4 คิดเป็นร้อยละ 68 และ 86

ตารางที่ 1 การตอบสนอง bactericidal antibody ในซีรัมที่ 1 เดือนหลังฉีดวัคซีน Bexsero™ เข็มที่ 3 โดยมีกำหนดการฉีดวัคซีนที่อายุ 2, 4, 6 เดือน หรือ 2, 3, 4 เดือน

การศึกษา	% seropositive* (95% CI)				hSBA GMT** (95% CI)			
	fHbp	NadA	PorAP1.4	NHBA	fHbp	NadA	PorAP1.4	NHBA
V72P13 2, 4, 6 เดือน	N=1149 100% (99-100)	N=1152 100% (99-100)	N=1152 84% (82-86)	N=100 84% (75-91)	91 (87-95)	635 (606-665)	14 (13-15)	16 (13-21)
V72P12 2, 3, 4 เดือน	N=273 99% (97-100)	N=275 100% (99-100)	N=274 81% (76-86)	N=112 37% (28-46)	82 (75-91)	325 (292-362)	11 (9.14-12)	3.24 (2.49-4.21)
V72P16 2, 3, 4 เดือน	N=170 100% (98-100)	N=165 99% (97-100)	N=171 78% (71-84)	N=35 43% (26-61)	101 (90-113)	396 (348-450)	10 (8.59-12)	3.29 (1.85-5.83)

* % seropositive = ร้อยละของอาสาสมัครที่มีระดับ hSBA ≥ 1:5

** GMT = ค่าเฉลี่ยระดับภูมิคุ้มกัน (geometric mean titre)

hSBA = การวัดการออกฤทธิ์ทำลายเชื้อแบคทีเรียในซีรัมโดยใช้ complement ของมนุษย์ (serum bactericidal assay with human complement)

แอนติเจน ได้แก่ fHbp = factor H binding protein; NadA = Neisseria adhesin A; PorA P1.4 = protein porin A serosubtype P1.4; NHBA = Neisserial heparin binding antigen มีคุณสมบัติในการเป็นแอนติเจนสูง อยู่ใน outer membrane vesicles (OMV)

N = จำนวนอาสาสมัคร

สำหรับแอนติเจน NHBA คิดเป็นร้อยละ 73 และ 94 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันของอาสาสมัครที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องเหล่านี้ สำหรับกลุ่มที่มีสุขภาพดีพบว่าร้อยละของอาสาสมัครซึ่งระดับ hSBA มากกว่าหรือเท่ากับ 1:5 อยู่ที่ร้อยละ 98 สำหรับแอนติเจน fHbp ร้อยละ 99 สำหรับแอนติเจน NadA ร้อยละ 83 สำหรับแอนติเจน PorA P1.4 และร้อยละ 99 สำหรับแอนติเจน NHBA

สำหรับวัคซีนปัจจุบันซึ่งมีซีโรกรุ๊ปต่างกัน แสดงข้อเปรียบเทียบดังตารางที่ 2

ข้อบ่งใช้

วัคซีนป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นกลุ่มบี มีข้อบ่งใช้ป้องกันโรคไข้กาฬหลังแอ่นที่เกิดจาก *Neisseria meningitidis* serogroup B

ขนาดยาและวิธีการให้ยา[13]

ขนาดและวิธีการให้ยามีรายละเอียดดังตารางที่ 3

ประชากรกลุ่มพิเศษ

ยังไม่มีข้อมูลด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัยของ Bexsero™ ในทารกอายุน้อยกว่า 8 สัปดาห์ ผู้ที่มีอายุมากกว่า 50 ปี[13] สตรีตั้งครรภ์[18] และมารดาให้นมบุตรและบุตรที่ได้รับน้ำนมมารดา[18] และแนะนำให้ผู้ที่ได้รับวัคซีน Bexsero™ เข็มแรกควรฉีดวัคซีน Bexsero™ ต่อให้ครบชุด[13]

อาการไม่พึงประสงค์และความเป็นพิษ

อาการไม่พึงประสงค์ (หลังจากฉีดวัคซีนเพื่อกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันครั้งแรก หรือฉีดเข็มกระตุ้น) ที่ถูกพิจารณาว่าอย่างน้อยที่สุดมีความเป็นไปได้ที่จะเกี่ยวข้องกับการได้รับวัคซีน ถูกจำแนกตามความถี่ ดังนี้[13]

พบบ่อยมาก: มากกว่าหรือเท่ากับ 1/10

พบบ่อย: มากกว่าหรือเท่ากับ 1/100 ถึงน้อยกว่า 1/10

พบไม่บ่อย: มากกว่าหรือเท่ากับ 1/1,000 ถึงน้อยกว่า 1/100

พบน้อย: มากกว่าหรือเท่ากับ 1/10,000 ถึงน้อยกว่า 1/1,000

พบน้อยมาก: น้อยกว่า 1/10,000

ทารกและเด็ก (อายุไม่เกิน 10 ปี)

อาการที่พบบ่อยมาก ได้แก่ ความผิดปกติเกี่ยวกับการรับประทานอาหาร ง่วงซึม ร้องไห้ผิดปกติ ปวดศีรษะ ท้องเสีย อาเจียน ปวดข้อ ผื่น (ในเด็กอายุ 12-23 เดือน) (พบไม่บ่อยในกรณี หลังฉีดเข็มกระตุ้น) ไข้ (> 38.0 องศาเซลเซียส) กดเจ็บในบริเวณที่ฉีด (รวมถึงปวดในบริเวณที่ฉีดวัคซีนอย่างรุนแรง โดยประเมินจากการร้องไห้เมื่อขยับ แขนขาข้างที่ฉีดวัคซีน) บริเวณที่ฉีดวัคซีนมีอาการบวมแดง เป็นก้อนแข็ง อาการหงุดหงิด

อาการที่พบบ่อย ได้แก่ ผื่น (ทารกและเด็กที่มีอายุ 2-10 ปี) ไข้ (> 40 องศาเซลเซียส)

ตารางที่ 2 ความแตกต่างระหว่างวัคซีนซีโรกรุ๊ป A, C, W และ Y (MenACWY) กับ วัคซีนซีโรกรุ๊ป B (MenB)

หัวข้อเปรียบเทียบ	MenACWY (conjugate)	MenB (multi-component)
ประสิทธิผล	ป้องกันกลุ่ม A, C, W, Y ซึ่งมักระบาดในผู้เดินทางไปต่างประเทศ	ป้องกันโรค MenB IMD ในทารกและเด็กได้ประมาณร้อยละ 75-79
ช่วงอายุที่ใช้ได้	ใช้ได้ตั้งแต่อายุ 12 เดือนขึ้นไป (ในประเทศไทย)	ใช้ได้ตั้งแต่อายุ 2 เดือนขึ้นไป
การใช้ในกลุ่มเสี่ยง	แนะนำสำหรับผู้เดินทางไปพื้นที่ระบาด เช่น แอฟริกา หรือพิธีฮัจย์	แนะนำสำหรับผู้ที่ไม่มีม้าม ภูมิคุ้มกันบกพร่อง หรือจะไปเรียนต่อต่างประเทศ
จำนวนเข็มพื้นฐาน	ฉีด 1 เข็ม	2 หรือ 3 เข็ม (ขึ้นอยู่กับช่วงอายุที่เริ่มฉีด)

Thai Journal of Hospital Pharmacy
Vol 36 No 1 Jan - Apr 2026:51-61

ตารางที่ 3 ขนาดและวิธีการให้ Bexsero™

อายุขณะได้รับวัคซีนเข็มแรก	การกระตุ้นสร้างภูมิคุ้มกันครั้งแรก	ระยะห่างระหว่างวัคซีนแต่ละเข็มในการกระตุ้นสร้างภูมิคุ้มกันครั้งแรก	การฉีดเข็มกระตุ้น
ทารกอายุ 2 - 5 เดือน	ฉีด 3 เข็ม เข็มละ 0.5 มล.	ไม่น้อยกว่า 1 เดือน	จำเป็นต้องฉีดกระตุ้นหนึ่งเข็มในขวบปีที่สอง โดยเว้นระยะอย่างน้อย 6 เดือน ระหว่างการฉีดวัคซีนชุดแรกกับการฉีดเข็มกระตุ้น
	ฉีด 2 เข็ม เข็มละ 0.5 มล.	ไม่น้อยกว่า 2 เดือน	
ทารกอายุ 6 - 11 เดือน	ฉีด 2 เข็ม เข็มละ 0.5 มล.	ไม่น้อยกว่า 2 เดือน	จำเป็นต้องฉีดกระตุ้นหนึ่งเข็มในขวบปีที่สอง โดยเว้นระยะอย่างน้อย 2 เดือน ระหว่างการฉีดวัคซีนชุดแรกกับการฉีดเข็มกระตุ้น
เด็กอายุ 12 - 23 เดือน	ฉีด 2 เข็ม เข็มละ 0.5 มล.	ไม่น้อยกว่า 2 เดือน	จำเป็นต้องฉีดกระตุ้นหนึ่งเข็มในขวบปีที่สอง โดยเว้นระยะ 12-23 เดือน ระหว่างการฉีดวัคซีนชุดแรกกับการฉีดเข็มกระตุ้น
เด็กอายุ 2 - 10 ปี วัยรุ่น (ตั้งแต่ 11 ปี) และผู้ใหญ่	ฉีด 2 เข็ม เข็มละ 0.5 มล.	ไม่น้อยกว่า 2 เดือน	ควรพิจารณาฉีดเข็มกระตุ้นในผู้ที่ยังคงเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคไข้กาฬหลังแอ่นตามคำแนะนำของ แต่ละประเทศ

อาการที่พบไม่บ่อย ได้แก่ อาการชัก (รวมถึงอาการชักจากไข้) ผิวหนังซีดขาว (พบน้อยกรณีฉีดเข็มกระตุ้น) ผิวหนังอักเสบ

อาการที่พบน้อย ได้แก่ Kawasaki syndrome ลมพิษ

ทารกและเด็ก (อายุไม่เกิน 11 ปี) และผู้ใหญ่

อาการที่พบบ่อยมาก ได้แก่ ปวดศีรษะ คลื่นไส้ ผื่น (ในเด็กอายุ 12 - 23 เดือน แต่พบไม่บ่อยในกรณีหลังฉีดเข็มกระตุ้น) ปวดกล้ามเนื้อ ปวดข้อ ปวดบริเวณที่ฉีด (รวมถึงอาการปวดบริเวณที่ฉีดอย่างรุนแรง โดยประเมินจากการไม่สามารถทำกิจวัตรประจำวันได้ตามปกติ) บริเวณที่ฉีดวัคซีนมีอาการบวม แดง เป็นก้อนแข็ง เมื่อยตามร่างกาย

ข้อห้ามใช้

ห้ามใช้ในผู้ที่แพ้ตัวยาสำคัญ หรือส่วนประกอบตัวใดตัวหนึ่งในวัคซีน[13]

การเก็บรักษายา[13]

เก็บรักษาในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 2 ถึง 8 องศาเซลเซียส โดยห้ามแช่แข็ง และป้องกันวัคซีนจากแสง

คำแนะนำเพิ่มเติม

การเก็บยาที่มีลักษณะเป็นของเหลวแขวนตะกอน อาจมีการจับกันของตะกอนละเอียดสีขาวเหลือง เขย่ากระบอกฉีดยาให้ทั่วเพื่อให้ตะกอนที่แขวนลอยกระจายตัวสม่ำเสมอก่อนนำมาใช้ ก่อนนำมาฉีดควรตรวจดูวัคซีน

ด้วยสายตาเพื่อตรวจหาสิ่งแปลกปลอมและความผิดปกติของสี ห้ามนำวัคซีนมาฉีดหากตรวจพบสิ่งแปลกปลอมและ/หรือ ลักษณะทางกายภาพที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม[13]

คำแนะนำการใช้วัคซีน

คำแนะนำจากศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคของประเทศสหรัฐอเมริกา (Centers for Disease Control and Prevention; CDC) และคณะกรรมการที่ปรึกษาว่าด้วยแนวทางการสร้างภูมิคุ้มกันของประเทศสหรัฐ–อเมริกา (Advisory Committee on Immunization Practices; ACIP)

- บุคคลทั่วไปที่มีสุขภาพดี อายุ 16 ถึง 23 ปี โดยใช้การตัดสินใจร่วมกันทางคลินิกระหว่างแพทย์และความต้องการของผู้ป่วย (shared clinical decision-making) แนะนำให้ฉีดวัคซีน 2 เข็ม ที่ 0 และ 6 เดือน[19-20]

- บุคคลที่อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 10 ปีที่มีความเสี่ยงสูง เช่น ผู้ที่มีภาวะไม่มีม้ามหรือการทำงานของม้ามบกพร่อง (anatomical หรือ functional asplenia) รวมถึงผู้ป่วย sickle cell disease ผู้ที่มีภาวะบกพร่องของระบบคอมพลีเมนต์แบบถาวร (persistent complement deficiency) ผู้ที่ใช้ยายับยั้งคอมพลีเมนต์ (complement inhibitor) เช่น eculizumab, ravulizumab หรือ นักจุลชีววิทยาที่สัมผัสเชื้อ *N. meningitidis* เป็นประจำ แนะนำให้วัคซีน 3 เข็ม ที่ 0, 1 ถึง 2, และ 6 เดือน[19-20]

- วัคซีนกระตุ้น (booster) แนะนำให้เข็มกระตุ้น 1 เข็มหลังจากชุดปฐมภูมิครบ 1 ปี จากนั้นให้ ทุก ๆ 2 ถึง 3 ปี หากยังมีความเสี่ยงอยู่[19-20]

สำหรับประเทศไทย ตามคำแนะนำสมาคมโรคติด–เชื้อในเด็กแห่งประเทศไทย พิจารณาให้วัคซีนในกรณีต่อ–ไปนี้

1. เด็กกลุ่มเสี่ยงจากโรคประจำตัวและยาที่ใช้ ได้แก่ ผู้มีภาวะ persistent complement deficiencies เช่น C3, C5-9, properdin, factor D, factor H ผู้ใช้ยา complement inhibitor เช่น eculizumab (soliris™), ravulizumab (ultimiris™) ผู้ที่ไม่มีม้าม หรือการทำงานของม้ามบกพร่อง ผู้ป่วย sickle cell disease[21]

2. เด็กและวัยรุ่น 10 ถึง 18 ปี เนื่องจากอุบัติ–การณ์ของโรคนี้ต่ำมากในประเทศไทยและระดับภูมิคุ้ม–กันจากวัคซีนนี้จะลดลงภายใน 1 ถึง 2 ปี หลังจากได้รับวัคซีนชุดปฐมภูมิครบ จึงพิจารณาฉีดในกรณีวัยรุ่นที่จะเดินทางไปบริเวณที่มีการระบาดของโรคไข้กาฬหลังแอ่นหรือไปศึกษาต่อในต่างประเทศ ทั้งนี้ขึ้นกับข้อกำหนดของสถานศึกษาและคำแนะนำของแต่ละประเทศ กรณีวัยรุ่นต้องการฉีดแนะนำฉีด 2 เข็มห่างกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์[21]

อาจพิจารณาให้โดยตัดสินใจร่วมกันระหว่างผู้–ปกครองและแพทย์ผู้ดูแลในทารกและเด็กอายุน้อยกว่า 2 ปี อาจพิจารณาเป็นวัคซีนให้เสริมได้เนื่องจากโรคมีความรุนแรงสูง ซึ่งวัคซีนนี้ให้ได้ตั้งแต่อายุ 2 เดือนขึ้นไปโดยให้ 3 เข็มที่อายุ 2, 4 และ 6 เดือนและให้เข็มกระตุ้นที่อายุ 12 เดือน (3+1) หรือในเด็กปกติอาจพิจารณาให้ฉีดเมื่ออายุ 2, 4 เดือนและให้ฉีดกระตุ้นที่อายุ 12 เดือน (2+1) โดยสามารถให้ร่วมกับวัคซีนตามวัยอื่นได้[21]

คำแนะนำสมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2568 ไม่แนะนำวัคซีนนี้แก่ผู้ใหญ่ทั่วไปในประเทศไทย แต่พิจารณาให้ร่วมกับวัคซีนซีโรกรุ๊ป A, C, W และ Y (MenACWY) โดยสามารถให้พร้อมกันแต่ต่างตำแหน่งฉีดหรือให้ห่างกันกี่วันก็ได้ สำหรับผู้ที่มีความเสี่ยงดังต่อไปนี้

1. มีโรคประจำตัว ได้แก่ ผู้ที่ไม่มีม้ามหรือม้ามทำงานผิดปกติรวมถึงโรคเม็ดเลือดรูปเคียว (sickle cell disease) ภาวะขาดคอมพลีเมนต์ (เช่น C3 หรือ C5–C9) ภาวะขาด properdin, factor H, factor D และผู้ที่ได้รับยา complement inhibitor (เช่น eculizumab)

2. ทำงานในห้องปฏิบัติการที่มีโอกาสสัมผัสเชื้อ *N. meningitidis*

3. อยู่อาศัยหรือจะเดินทางไปพื้นที่ที่มีการระ–บาดของโรคไข้กาฬหลังแอ่นกลุ่มบี

4. นักศึกษาที่จะไปเรียนต่างประเทศ หากเป็นข้อกำหนดของพื้นที่หรือสถานศึกษา

ข้อ 1 ถึง 3 แนะนำให้ 3 เข็ม ที่ 0, 1 ถึง 2 และ 6 เดือน

Thai Journal of Hospital Pharmacy
Vol 36 No 1 Jan - Apr 2026:51-61

ข้อ 4 แนะนำให้ 2 เข็ม ห่างกัน 6 เดือน

โดยทุกกลุ่มหากยังมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ แนะนำให้กระตุ้น 1 เข็มที่ 1 ปี หลังจากนั้นให้ทุก 2–3 ปี[22]

บทสรุป

วัคซีนป้องกันการติดเชื้อไข้กาฬหลังแอ่นกลุ่มบี เป็นวัคซีนที่ใช้ป้องกันการติดเชื้อแบคทีเรีย *N. meningitidis* กลุ่ม B ที่ทำให้เกิดโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบและติดเชื้อในกระแสเลือด เป็นวัคซีนรูปแบบฉีดเข้าชั้นกล้ามเนื้อ เนื่องด้วยประเทศไทยพบโรคนี้น้อยมาก กระทรวงสาธารณสุขจึงไม่ได้กำหนดเป็นวัคซีนพื้นฐานที่คนไทย ทารกและเด็กอายุน้อยกว่า 2 ปี ต้องได้รับ อาจพิจารณาให้วัคซีนนี้เป็นวัคซีนเสริมได้เนื่องจากโรคมีความรุนแรงสูง กรณีผู้ใหญ่ที่มีความเสี่ยงสูง แนะนำให้ 3 เข็ม ที่ 0, 1 ถึง 2 และ 6 เดือน นักศึกษาที่จะไปเรียนต่างประเทศ หากเป็นข้อกำหนดของพื้นที่หรือสถานศึกษา แนะนำให้ 2 เข็ม ห่างกัน 6 เดือน ผลข้างเคียงที่พบบ่อย คือ ปวดศีรษะ คลื่นไส้ ผื่น ปวดกล้ามเนื้อ ปวดข้อ ปวดบริเวณที่ฉีด

เอกสารอ้างอิง

1. Meningococcal infection, meningococcal meningitis. In: James C, ed. Control of communicable diseases. Manual 17th ed. Baltimore: United Book Press; 2000. p. 340-5.
2. Stephens DS, Greenwood B, Brandtzaeg P. Epidemic meningitis, meningococcaemia, and *Neisseria meningitidis*. Lancet. 2007;369(9580):2196-210. doi: 10.1016/S0140-6736(07)61016-2.
3. Cohn AC, MacNeil JR, Harrison LH, Hatcher C, Theodore J, Schmidt M, et al. Changes in *Neisseria meningitidis* disease epidemiology in the United States, 1998–2007: implications for prevention of meningococcal disease. Clin Infect Dis. 2010;50(2):184-91. doi: 10.1086/649209.
4. กรมควบคุมโรค.สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค2566[อินเทอร์เน็ต]. นนทบุรี: กองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข; 2566 [สืบค้นเมื่อ 12 ส.ค. 2568]. สืบค้นจาก: https://apps-doe.moph.go.th/boeeng/annual/Annual/Annual%20Report%202023.pdf
5. Pollard AJ, Finn A. *Neisseria meningitidis*. In: Long SS, Pickering LK, Prober CG, editors. Principles and practice of pediatric infectious diseases. 5 th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2018. p. 747-59.
6. Stuart JM. Impact of serogroup A meningococcal conjugate vaccine for Africa. Hum Vaccin Immunother. 2018;14(5):1116–7. doi: 10.1080/21645515.2017.1412022.
7. American Academy of Pediatrics. Meningococcal infections. In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, editors. Red Book: 2018 report of the Committee on Infectious Diseases. 31th ed. Itasca (IL): American Academy of Pediatrics; 2018. p. 550-61.
8. Thisyakorn U, Carlos J, Chotpitayasunondh T, Dien TM, Gonzales MLAM, Huong NTL, et al. Invasive meningococcal disease in Malaysia, Philippines, Thailand, and Vietnam: an Asia-Pacific expert group perspective on current epidemiology and vaccination policies. Hum Vaccin Immunother. 2022;18(6):2110759. doi: 10.1080/21645515.2022.2110759.
9. Pancharoen C, Hongsiriwon S, Swasdichai K, Puthanakit T, Tangsathapornpong A, Lolekha S, et al. Epidemiology of invasive meningococcal disease in 13 government hospitals in Thailand, 1994–1999. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2000; 31(4):708–11. PMID: 11414417.
10. Center for Diseases Control and Prevention (CDC). CDC yellow book: health information for international travel. Meningococcal disease. n.p.: U.S. Center for Diseases Control and Prevention; 2025 [cited 2025 Aug 4]. Available from: https://www.cdc.gov/yellow-book/hcp/travel-associated-infections-diseases/meningococcal-disease.html
11. Sanofi Pasteur Inc. MenQuadfi, meningococcal (Groups A, C, Y, W) conjugate vaccine injection, for intramuscular use [Internet]. n.p.: U.S. FDA; 2025

[cited 2025 Aug 12]. Available from: https://www.fda.gov/media/137306/download
12. Sanofi Pasteur Inc. MenQuadfi: EPAR – product information [Internet]. Amsterdam: European Medicines Agency; 2020 [cited 2025 Aug 12]. Available from: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/menquadfi
13. GlaxoSmithKline (Thailand), Ltd. Bexsero® [Internet]. Bangkok: GlaxoSmithKline (Thailand), Ltd.; 2022 [cited 2025 Jul 25]. Available from: https://ndi.fda.moph.go.th/uploads/drug_detail_corporation/doc/word/1335/a0a0a23fd53846c2c24ea5231b47434d-a2.pdf
14. Vesikari T, Esposito S, Prymula R, Ypma E, Kohl I, Toneatto D, et al. Immunogenicity and safety of an investigational multicomponent, recombinant, meningococcal serogroup B vaccine (4CMenB) administered concomitantly with routine infant and child vaccinations: results of two randomised trials. Lancet. 2013; 381(9869):825-35. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61961-8.
15. Rodrigues FMP, Marlow R, Simões MJ, Danon L, Ladhani S, Finn A. Association of use of a meningococcus group B vaccine with group B invasive meningococcal disease among children in Portugal. JAMA. 2020;324(21):2187–94. doi: 10.1001/jama.2020.20449.
16. Gossger N, Snape MD, Yu LM, Finn A, Bona G, Esposito S, et al. Immunogenicity and tolerability of recombinant serogroup B meningococcal vaccine administered with or without routine infant vaccinations according to different immunization schedules: a randomized controlled trial. JAMA. 2012;307(6):573-82. doi: 10.1001/jama.2012.85.
17. Santolaya ME, O'Ryan ML, Valenzuela MT, Prado V, Vergara R, Muñoz A, et al. Immunogenicity and tolerability of a multicomponent meningococcal serogroup B (4CMenB) vaccine in healthy adolescents in Chile: a phase 2b/3 randomised, observer-blind, placebo controlled study. Lancet. 2012; 379(9816):617-24. doi: 10.1016/S0140-6736(11)61713-3.
18. Medscape. Meningococcal group B vaccine (Rx). Pregnancy & lactation [Internet]. New York: Medscape; 2024 [cited 2025 Jul 29]. Available from: https://reference.medscape.com/drug/trumenba-bexsero-meningococcal-group-B-vaccine-999974#6
19. Schillie S, Loehr J, Chen WH, Moser CA, Cooper G, Isenhour C, et al. New dosing interval and schedule for the Bexsero MenB-4C vaccine: updated recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices — United States, October 2024. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2024;73(49):1124-8. doi: 10.15585/mmwr.mm7349a3.
20. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Healthcare professionals: child and adolescent immunization schedule by age [Internet]. Atlanta: CDC; 2025 [cited 2025 Jul 31]. Available from: https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/imz-schedules/child-adolescent-age.html
21. สมาคมโรคติดเชื้อในเด็กแห่งประเทศไทย. คำแนะนำการให้วัคซีนไข้กาฬหลังแอ่นในเด็กและวัยรุ่นไทย [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพมหานคร: สมาคมโรคติดเชื้อในเด็กแห่งประเทศไทย; 2568 [สืบค้นเมื่อ 31 ก.ค. 2568]. สืบค้นจาก: https://www.pidst.net/A1527.html?fbclid=IwQ0xDSwL22uBleHRuA2FlbQIxMQABHgORvPY92f7K9aBEqpuY4P-6GuMqMPHzq6uKOmJXD5GfbEp93h36AG8e5kRTy_aem_yhYWNKAgbVKlRMP6458-5g
22. สมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย. คำแนะนำการให้วัคซีนป้องกันโรคสำหรับผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ พ.ศ. 2568 [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพมหานคร: สมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย; 2568 [สืบค้นเมื่อ 31 ก.ค. 2568]. สืบค้นจาก: https://idthai.org/Contents/Views/?d=!17!9!!1046!