

โรคติดเชื้อมีนึ่งโกคอคคัส

ชัชฎ พันธ์เจริญ

บทนำ

โรคติดเชื้อมีนึ่งโกคอคคัส (meningococcosis, meningococcal infection) เกิดจากการติดเชื้อมีนึ่งโกคอคคัส (meningococcus, *Neisseria meningitidis*) ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียทรงกลม ติดสีกรัมลบ อยู่เป็นคู่ (gram-negative diplococci) และมีลักษณะคล้ายเมล็ดกาแฟ (coffee bean) ซีโรกรุ๊ปที่มีความสำคัญในการก่อโรครุนแรงคือ ซีโรกรุ๊ปเอ บี ซี วาย และ W-135 เชื้อนี้ทำให้เกิดกลุ่มโรคที่สำคัญ 2 กลุ่มโรคคือ โรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบเฉียบพลันและโรคไขกัปกหลังแอน (meningococemia) ในปัจจุบัน การติดเชื้อมีนึ่งโกคอคคัสยังไม่จัดเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศ เนื่องจากมีผู้ป่วยจำนวนน้อยและมีอัตราป่วยต่ำ โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบกับตัวเลขของผู้ป่วยในประเทศอื่นๆ อย่างไรก็ตาม ในระยะหลายปีที่ผ่านมาเป็นที่น่าสังเกตว่าพบผู้ป่วยจำนวนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ความรุนแรงของโรคและความล่าช้าในการวินิจฉัยโรคได้สร้างความตระหนักให้กับสาธารณสุขผ่านสื่อต่างๆ มีการใช้ยาต้านจุลชีพกับผู้สัมผัสโรคและการใช้วัคซีนเพื่อป้องกันโรคอย่างไม่เหมาะสม¹

ระบาดวิทยา

การติดเชื้อมีนึ่งโกคอคคัสเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของหลายประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศแถบทวีปแอฟริกาและประเทศสหรัฐอเมริกา จากสรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข ระหว่างปี พ.ศ. 2538-2543² พบว่ามีรายงานผู้ป่วยโรคไขกัปกหลังแอนจำนวน 314 คน คิดเป็นอัตราป่วยเฉลี่ย 0.09 ต่อประชากรแสนคน ผู้ป่วยเสียชีวิต 70 คน คิดเป็นอัตราป่วยตายเฉลี่ยร้อยละ 22.29 อัตราป่วยของโรคในช่วง 6 ปี (พ.ศ. 2538-2543) มีแนวโน้มสูงขึ้น แต่อัตราป่วยเฉลี่ยถือว่าอยู่ในระดับต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับโรคอื่นๆและเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนผู้ป่วยในต่างประเทศ ผู้ป่วยในปี พ.ศ. 2543 มีจำนวนถึง 74 คน และเสียชีวิต 27 คน คิดเป็นอัตราป่วยตายร้อยละ 36.49 ซึ่งถือว่าสูงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราป่วยตายในปีอื่นๆ ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเด็กและผู้ใหญ่ที่มีอายุน้อย กลุ่มอายุ 0-15 ปีมีอัตราการป่วย คิดเป็นร้อยละ 55.1 โดยกลุ่มอายุ 0-5 ปีที่อัตราการป่วยสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 27.1 แนวโน้มของการเกิดโรคลดลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้น

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข³ ทำการศึกษาเชื้อมีนึ่งโกคอคคัสที่ได้รับจากโรงพยาบาลต่างๆระหว่างปี พ.ศ. 2535-2540 จำนวน 89 สายพันธุ์ จำแนกเป็นซีโรกรุ๊ปเอ จำนวน 21 สายพันธุ์ (23.6%), ซีโรกรุ๊ปบี จำนวน 22 สายพันธุ์ (24.7%), ซีโรกรุ๊ปซี จำนวน 3 สายพันธุ์ (3.4%), ซีโรกรุ๊ป Y/W-135 จำนวน 4 สายพันธุ์ (4.5%) และซีโรกรุ๊ปอื่นๆ 39 สายพันธุ์ (43.8%) ซีโรกรุ๊ปที่พบบ่อยในกลุ่มผู้ป่วยคือ ซีโรกรุ๊ปเอและบี คิดเป็นร้อยละ 30.3 และ 45.5 ตามลำดับ เชื้อส่วนใหญ่ (86%) มีความไวต่อยาเพนนิซิลิน (MIC < 0.06 มกค./มล.) เชื้อทุกสายพันธุ์มีความไวต่อยา chloramphenicol, cefuroxime, ceftriaxone, cefotaxime และ rifampicin

ชิษณุ พันธุ์เจริญ และคณะ⁴ ทำการศึกษาเชื้อมินนิงโกคอคคัสจากผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยและโรงพยาบาลขนาดใหญ่ของรัฐจำนวน 13 แห่ง ระหว่างปี พ.ศ. 2537-2542 โดยศึกษาข้อมูลจากห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาของเชื้อที่เพาะเชื้อขึ้นในกระแสเลือดและ/หรือน้ำไขสันหลัง พบเชื้อมินนิงโกคอคคัสจำนวน 16 สายพันธุ์จากการเพาะเชื้อในเลือด และจำนวน 24 สายพันธุ์จากการเพาะเชื้อน้ำไขสันหลัง ส่วนใหญ่ (56.3%) เป็นซีโรกรุปบี การทดสอบความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพด้วยวิธี disc diffusion พบว่า ร้อยละ 71.4 และ 83.9 มีความไวต่อยาเพนนิซิลินและ cefotaxime/ceftriaxone ตามลำดับ ร้อยละ 80 ของสายพันธุ์ที่ต่อยาเพนนิซิลิน มีค่า minimal inhibitory concentration (MIC) ต่อยาเพนนิซิลินเท่ากับ 0.125 มก./มล.

พยาธิกำเนิด

โรคนี้ติดต่อกันโดยการหายใจไอจามรดกัน หลังจากเชื้อเข้าไปอยู่ในคอหอย จะใช้เวลาฟักตัวนาน 2-7 วัน จากนั้นเชื้อจะเข้าสู่ต่อมน้ำเหลืองและกระแสเลือด ไปตามอวัยวะต่างๆ เช่น ปอด หู ตา เยื่อหุ้มสมอง ข้อ ผิวหนัง ต่อมน้ำนมไต หัวใจ เป็นต้น ทำให้เกิดการอักเสบ ภาวะเลือดออก และมีการตายของเนื้อเยื่อในอวัยวะต่างๆ⁵

อาการและอาการแสดง

เชื้อมินนิงโกคอคคัสเป็นสาเหตุสำคัญของโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบเฉียบพลันจากเชื้อแบคทีเรีย รองจากเชื้อนิวโมคอคคัส เชื้ออีบี และเชื้อซัลโมเนลล่า^{6,7} ส่วนใหญ่พบในผู้ป่วยที่แข็งแรงดีมาก่อน ผู้ที่ขาด terminal complement component (C5-C9) หรือผู้ที่ไม่มีม้าม มีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อที่รุนแรง ผู้ป่วยจะมีอาการและอาการแสดงเหมือนผู้ป่วยเยื่อหุ้มสมองอักเสบจากเชื้อแบคทีเรียทั่วไป ได้แก่ ไข้ อาการระคายเคืองของเยื่อหุ้มสมอง และอาการชัก บางรายอาจมีรอยโรคเป็นจำเลือดบริเวณผิวหนัง (purpura) หรือจุดเลือดออก (petechial hemorrhage)

ผู้ป่วยไข้กาฬหลังแอ่นจะมีอาการของ purpura fulminans ประกอบด้วย ไข้สูงเฉียบพลัน ความดันโลหิตต่ำ และรอยโรคบริเวณผิวหนัง บางรายอาจมีภาวะเยื่อหุ้มสมองอักเสบ ไตวาย หัวใจวาย หรือเลือดออกในต่อมน้ำนมไตร่วมด้วย ไข้กาฬหลังแอ่นมักมีอาการรุนแรงและรวดเร็ว หากไม่ได้รับการรักษาทันที่ ผู้ป่วยมักเสียชีวิต กรณีรอดชีวิตอาจมีอาการทางระบบประสาทหลงเหลืออยู่ ผู้ป่วยเยื่อหุ้มสมองอักเสบหรือไข้กาฬหลังแอ่นที่มีภาวะเยื่อหุ้มสมองอักเสบร่วมด้วย มักมีการพยากรณ์โรคที่ดี

ชิษณุ พันธุ์เจริญ และคณะ⁴ ทำการศึกษาผู้ป่วยที่ติดเชื้อมินนิงโกคอคคัสและได้รับการรักษาในโรงพยาบาล 13 แห่งระหว่างปี พ.ศ. 2537-2542 จำนวน 33 คน พบว่ามีอายุ 2 เดือน - 75 ปี (อายุเฉลี่ย 11.2 ปี) ร้อยละ 45.5 มาด้วยอาการของกลุ่มโรคไข้กาฬหลังแอ่น และร้อยละ 54.5 มาด้วยอาการของโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบเพียงอย่างเดียว ผู้ป่วยมีความดันโลหิตต่ำ (24.2%) จำเลือดบริเวณผิวหนัง (33.3%) และจุดเลือดออกบริเวณผิวหนัง (12.1%) ผู้ป่วยร้อยละ 90.0 มีจำนวนเม็ดเลือดขาวมากกว่า 10,000 เซลล์/ลบ.มม. และร้อยละ 6.7 มีจำนวนเกร็ดเลือดน้อยกว่า 100,000/ลบ.มม. ผู้ป่วยเสียชีวิต 3 คน คิดเป็นร้อยละ 9.1 เป็นผู้ป่วยไข้กาฬหลังแอ่นทั้งหมด

ภาวะแทรกซ้อน

ภาวะแทรกซ้อนที่พบ เช่น เยื่อหุ้มสมองอักเสบ เยื่อปอดอักเสบ กล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ ข้ออักเสบ เลือดออกในต่อมหมวกไต ไตวาย เยื่อช่องท้องอักเสบ เป็นต้น

การวินิจฉัยโรค

การวินิจฉัยโรคติดเชื้อมีนิงโกคอคคัสอาศัยอาการทางคลินิกได้แก่ ไข้สูง ความดันโลหิตต่ำ และจ้ำเลือด การตรวจเลือดมักพบจำนวนเม็ดเลือดขาวและค่าร้อยละของนิวโทรฟิลเพิ่มขึ้น และอาจพบจำนวนเกร็ดเลือดลดลง การวินิจฉัยโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบจากเชื้อมีนิงโกคอคคัสอาศัยอาการ/อาการแสดงและการตรวจน้ำไขสันหลัง ซึ่งไม่แตกต่างจากโรคเยื่อหุ้มสมองจากเชื้อแบคทีเรียทั่วไป ยกเว้นการย้อมสีแกรมอาจพบเชื้อแบคทีเรียทรงกลมติดสีแกรมลบ ลักษณะคล้ายเม็ดถั่วและอยู่เป็นคู่ การวินิจฉัยที่ถือว่าเป็นมาตรฐานได้แก่ การเพาะเชื้อจากเลือด น้ำไขสันหลัง และผิวหนัง ซึ่งใช้อาหารเลี้ยงเชื้อช็อคโกแลต (chocolate agar) หรือการตรวจพบแอนติเจนของเชื้อในน้ำไขสันหลังด้วยวิธี latex agglutination (LA) หรือ counter immunoelectrophoresis (CIE)⁸ การทดสอบความไวของยาต้านจุลชีพต่อเชื้อมีนิงโกคอคคัสจะเป็นประโยชน์ในการเลือกใช้ยาต้านจุลชีพที่เหมาะสม ไม่แนะนำให้เลือกใช้ยาโดยพิจารณาจาก disc susceptibility แต่เพียงอย่างเดียว กรณีเป็นไปได้ ควรพิจารณาตรวจค่า MIC ต่อยาเพนนิซิลินและ cefotaxime/ceftriaxone การพยากรณ์โรคที่ไม่ดีสำหรับผู้ป่วยคือ ภาวะความดันโลหิตต่ำ จำนวนเม็ดเลือดขาวต่ำ และจำนวนเกร็ดเลือดต่ำ

การวินิจฉัยแยกโรค

บางครั้งโรคติดเชื้อมีนิงโกคอคคัส อาจต้องแยกจากโรคติดเชื้ออื่น นอกจากโรคไข้กาฬหลังแอ่นซึ่งเกิดจากเชื้อมีนิงโกคอคคัสแล้ว การติดเชื้อแบคทีเรียอื่นอาจทำให้เกิดกลุ่มอาการ purpura fulminans ได้ เช่น เชื้อนิวโมคอคคัส, เชื้อสเตรปโตคอคคัสอื่นๆ, *Staphylococcus aureus*, เชื้อแบคทีเรียแกรมลบอื่น เป็นต้น กลุ่มอาการ purpura fulminans ที่ไม่ได้เกิดจากเชื้อมีนิงโกคอคคัสมักมีความรุนแรงของโรคน้อยกว่า และเกิดภาวะช็อกหลังเริ่มมีอาการไม่รวดเร็วเท่ากับที่พบในผู้ป่วยไข้กาฬหลังแอ่น ลักษณะของจ้ำเลือดบริเวณผิวหนัง มักมีลักษณะที่แตกต่างกัน การเพาะเชื้อในเลือดจะช่วยวินิจฉัยเชื้อก่อโรคได้ ชัชฌ์ พันธุ์เจริญ และคณะ¹⁰ รายงานผู้ป่วยเด็กหญิงไทยอายุ 3 ปี รับประทานในโรงพยาบาลฉุกเฉินด้วยอาการไข้สูง ผื่น และความดันโลหิตต่ำ ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น purpura fulminans ตรวจพบเชื้อนิวโมคอคคัสที่ต่อยาเพนนิซิลินในเลือด การตรวจเพิ่มเติมทางรังสีวิทยาในเวลาต่อมาพบว่าผู้ป่วยไม่มีม้ามแต่กำเนิด อุไรวรรณ โชติเกียรติ และคณะ¹¹ รายงานผู้ป่วยเด็กชายไทยอายุ 12 ปี รับประทานในโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร จ.ปราจีนบุรี ด้วยอาการไข้ ผื่น และความดันโลหิตต่ำ ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น purpura fulminans ตรวจพบเชื้อ non-group A,B,D, gamma streptococcus ในเลือด

ส่วนโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบจากเชื้อมีนิงโกคอคคัส ส่วนใหญ่อาการทางคลินิกไม่สามารถแยกได้จากภาวะเยื่อหุ้มสมองอักเสบจากเชื้อแบคทีเรียอื่น แต่อาจมีความรุนแรงของโรคน้อยกว่า การ

ตรวจพบรอยโรคบริเวณผิวหนังซึ่งไม่ได้พบทุกราย การย้อมสีกรัม การตรวจแอนติเจน และการเพาะเชื้อจากน้ำไขสันหลัง จะช่วยในการวินิจฉัยเชื้อก่อโรค

การรักษา

การวินิจฉัยโรคอย่างรวดเร็วเพื่อให้การรักษาที่ถูกต้องและรวดเร็วเป็นเรื่องสำคัญมาก ผู้ป่วยทุกคนควรได้รับการรักษาในโรงพยาบาล และเริ่มให้ยาต้านจุลชีพทันที เนื่องจากผู้ป่วย purpura fulminans และผู้ป่วยโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบเฉียบพลันจากเชื้อแบคทีเรีย อาจมีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรียได้หลายชนิด อีกทั้งในระยะหลัง มีรายงานพบเชื้อเมนิงโกคอคคัสที่ติดต่อยาเพนิซิลิน^{3,12} จึงแนะนำให้เลือกใช้ยา cefotaxime/ceftriaxone เป็นยาต้านจุลชีพเบื้องต้นในการรักษาผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มนี้ กรณีค่อนข้างมั่นใจว่าโรคดังกล่าวน่าจะเกิดจากเชื้อเมนิงโกคอคคัส เช่น มีจำเลือดที่มีลักษณะจำเพาะ ตรวจพบเชื้อแบคทีเรียทรงกลม ติดสีกรัมลบ และอยู่เป็นคู่คล้ายเมล็ดถั่ว หรือตรวจพบแอนติเจนต่อเชื้อเมนิงโกคอคคัสในน้ำไขสันหลัง อาจเริ่มการรักษาด้วยยาเพนิซิลินได้ ในขณะที่แพทย์บางคนแนะนำให้ใช้ยาเพนิซิลินขนาดสูงหรือใช้ยา cefotaxime/ceftriaxone¹³ ระยะเวลาในการใช้ยาต้านจุลชีพคือ 7 วันหากไม่มีภาวะแทรกซ้อน ควรแยกผู้ป่วยไว้นาน 24 ชั่วโมงหลังจากการรักษาด้วยยาต้านจุลชีพที่เหมาะสม

การทราบผลการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพจะเป็นข้อพิจารณาในการเปลี่ยนยาต้านจุลชีพที่เหมาะสม การรักษาแบบประคับประคองได้แก่ การให้สารน้ำ การรักษาภาวะความดันโลหิตต่ำ และการให้อาหารอื่น ๆ เช่น ยารักษาภาวะหัวใจวาย ยาสเตียรอยด์ เป็นต้น

การป้องกัน

การป้องกันและควบคุมโรคเป็นเรื่องที่ทำหายเนื่องจากเชื้อมีหลายซีโรกรุ๊ป และความจำกัดของประสิทธิภาพวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อเมนิงโกคอคคัสที่มีใช้ในปัจจุบัน วัคซีนเป็นชนิดโพลีแซ็กคาไรด์สำหรับป้องกันเชื้อซีโรกรุ๊ปเอ, ซี, วาย และ W-135 ไม่สามารถป้องกันเชื้อได้ทุกซีโรกรุ๊ป โดยเฉพาะซีโรกรุ๊ปบี ซึ่งพบมากที่สุดในประเทศไทย เนื่องจากจำนวนผู้ป่วยมีไม่มากนัก ประกอบกับวัคซีนมีประสิทธิภาพที่จำกัด การนำวัคซีนมาใช้สำหรับคนไทยทุกคนจึงเป็นเรื่องไม่คุ้มค่า แนะนำให้ใช้วัคซีนนี้ในผู้ที่เดินทางไปยังท้องถิ่นซึ่งมีการระบาดของโรค เช่น ผู้ที่จะเดินทางไปประกอบพิธีฮัจญ์ในวันออกกลาง หรือใช้ในกรณีที่มีการระบาดของสายพันธุ์ซึ่งสามารถป้องกันได้ด้วยวัคซีน¹⁴

การให้ยาต้านจุลชีพแก่บุคคลที่สัมผัสโรคจากผู้ป่วยจะช่วยป้องกันการเกิดการระบาดของโรคได้ แต่ควรพิจารณาเฉพาะในรายที่สัมผัสใกล้ชิดกับผู้ป่วยเท่านั้น อาทิ คนในครอบครัว คนในสถานสงเคราะห์ สถานรับเลี้ยงเด็ก ค่ายทหาร โรงเรียนประจำ บุคลากรทางการแพทย์ที่ให้การพยาบาลใกล้ชิด เช่น เป่าปากช่วยหายใจ เป็นต้น ยาต้านจุลชีพที่นิยมใช้ได้แก่ ยา rifampicin, ceftriaxone และยาในกลุ่มควิโนโลนส์¹⁵

เอกสารอ้างอิง

1. ชัชฎุ พันธุ์เจริญ. Meningococcal infection. ใน: ทวี โชติพิทยสุนนท์, อุษา ทิสยากร, บรรณาธิการ. Update on Pediatric Infectious Diseases IV. กรุงเทพฯ: ชัยเจริญ 2544:175-8.
2. กองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข. สรุปรายงานการเฝ้าระวัง. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2538-2543.
3. มยุรา กุสุมภ์, สุรางค์ เดชศิริเลิศ, ลีลาวดี แสงสุก, พิณแข รัตนพิริยกุล. ซีโรกรุ๊ปและความไวต่อยาต้านจุลชีพของ *Neisseria meningitidis* ในประเทศไทย. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2540;6:656-62.
4. Pancharoen C, Hongsiriwon S, Swasdichai K, et al. Epidemiology of invasive meningococcal disease in 13 government hospitals in Thailand, 1994-1999. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2000;31:708-11.
5. ชัชฎุ พันธุ์เจริญ. ไข้กาพหลังแอน (Meningococcal infection). ใน: ศศิธร ลิขิตนุกูล, ชัชฎุ พันธุ์เจริญ, สถาพร ธิติวิเชียรเลิศ, นลินี อัสวโกที, ยุพิน ศุพทุมมงคล, บรรณาธิการ. โรคติดเชื้อที่ปรากฏขึ้นใหม่และโรคติดเชื้อที่ปรากฏขึ้นอีก 1. กรุงเทพฯ: โฮลิสติกพับลิชซิ่ง, 2543:44-9.
6. Chotpitayasunondh T. Bacterial meningitis in children: etiology and clinical features, An 11-year review of 618 cases. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1994;25:107-15.
7. Pancharoen C, Thisyakorn U. Bacterial meningitis in children beyond neonatal period. Thai J Pediatr 2000;39:277-83.
8. ชัชฎุ พันธุ์เจริญ, พรเทพ สวนดอก. โรคไข้กาพหลังแอน (Meningococccemia). ใน: สุมนา หวังนิพพานโต, บรรณาธิการ. เมดิคอลไทม์. สื่อสารศึกษาต่อเนื่องฉบับพิเศษ ชุดที่ 2 สหภาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ: เมดิ เจอร์นัล, 2547:31-4.
9. ชัชฎุ พันธุ์เจริญ. โรคติดเชื้อมินนิงโกคอคคัส. ใน: วรศักดิ์ โชติเลอศักดิ์, จุฑารัตน์ เมฆมัลลิกา, ชัชฎุ พันธุ์เจริญ, ทวี โชติพิทยสุนนท์, อุษา ทิสยากร, บรรณาธิการ. วัคซีนและโรคติดเชื้อที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีน. กรุงเทพฯ: ธนาเพรส, 2548:691-6.
10. Pancharoen C, Chatchatee P, Ngamphaiboon J, Thisyakorn U. Recurrent purpura fulminans caused by drug-resistant *Streptococcus pneumoniae* (DRSP) in an asplenic girl. Pediatr Infect Dis J 2001;21:80-1.
11. อุไรวรรณ โชติเกียรติ, อรทัย ลิมปวัฒน์ศิริ, อเนก ฟิ่งผล. การติดเชื้อในกระแสโลหิตจากเชื้อ *Streptococcus* เกิดอาการคล้ายติดเชื้อกลุ่ม *Meningococcus*: รายงานผู้ป่วย 1 ราย. วารสารโรคติดเชื้อและยาต้านจุลชีพ 2534;8:229-31.
12. Pancharoen C, Thisyakorn U. Meningococcal infection in children. J Infect Dis Antimicrob Agents 1998;15:55-8.

13. ชัชฎุ พันธุ์เจริญ, ทวี โชติพิทยสุนนท์, สมศักดิ์ โล่ห์เลขา, พงษ์ศักดิ์ วิสุทธิพันธ์. การวินิจฉัย และดูแลรักษาภาวะเยื่อหุ้มสมองอักเสบจากเชื้อแบคทีเรียในเด็กไทย. วารสารกุมารเวชศาสตร์ 2544;40:238-43.
14. ชมรมโรคติดเชื้อในเด็กแห่งประเทศไทย. วัคซีนป้องกันโรคจากเชื้อ *Neisseria meningitidis* ชนิด polysaccharide. ใน: กุลกัญญา โชคไพบุลย์กิจ, อังกูร เกิดพาณิชย์, บรรณาริการ. คู่มือการใช้วัคซีนสำหรับเด็กไทย พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: เนติกุลการพิมพ์ (2541), 2545:83-6.
15. American Academy of Pediatrics. Meningococcal infections. In: Pickering LK, Baker CJ, Long SS, McMillan JA, eds. Red Book: 2006 Report of the Committee on Infectious Diseases. 27th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics, 2006:452-60.