



มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะแพทยศาสตร์
ศิริราชพยาบาล

ภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด และการรักษาภาวะสมองขาดออกซิเจน ในการกแรกเกิดด้วยวิธีลดอุณหภูมิ

Perinatal asphyxia and therapeutic hypothermia for
neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy

CHAPTER 6

ขั้นตอนการรักษาและการดูแลทารกระหว่างการรักษา
ด้วยวิธีลดอุณหภูมิ

Steps and supportive care during therapeutic hypothermia

รัชฎา กิจสมมารถ

รัชฎา กิจสมมารถ

บรรณาธิการ



ภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิดและการรักษาภาวะสมองขาดออกซิเจน ในทารกแรกเกิดด้วยวิธีลดอุณหภูมิ

Perinatal asphyxia and therapeutic hypothermia for neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy

บรรณาธิการ รัชฎา กิจสมมารถ

พิมพ์ครั้งที่ 1 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2566

จำนวน 500 เล่ม

ราคา 1,650 บาท

สงวนลิขสิทธิ์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

สงวนลิขสิทธิ์ ตามพระราชบัญญัติการพิมพ์

ห้ามมิให้ทำซ้ำหรือลอกเลียนแบบโดยไม่ได้รับอนุญาต

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

รัชฎา กิจสมมารถ.

ภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิดและการรักษาภาวะสมองขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดด้วยวิธีลดอุณหภูมิ.

-- กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2566.

400 หน้า.

1. ทารกแรกเกิด. 2. ทารกแรกเกิด -- การดูแลรักษาในโรงพยาบาล. I. ชื่อเรื่อง.

305.232

ISBN : 978-616-8201-31-2

จัดพิมพ์และเผยแพร่โดย

สำนักพิมพ์ศิริราช สังกัดงานวิชาการ สำนักงานคณบดี

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

เลขที่ 2 ถนนวังหลัง แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700

โทรศัพท์ 0 2419 2585 โทรสาร 0 2411 0593

E-mail : sirirajbooks@gmail.com

Website : www.sirirajbooks.com

E-book Application : Siriraj Books/ Ookbee/ Meb Market

พิมพ์ที่

โรงพิมพ์เดือนตุลา

39/205-206 ซอยวิภาวดีรังสิต 84

แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ 10210

โทรศัพท์ 0 2996 7392 4 โทรสาร 0 2996 7395

E-mail : octoberprint50@hotmail.com

ภาพประกอบหน้าปก

ณัฐวี วงศ์ทองดี

ออกแบบปก

รัชฎา กิจสมมารถ

ออกแบบรูปเล่ม

โรงพิมพ์เดือนตุลา

คำอุทิศ

แต่ “แม่” ผู้เป็นแรงบันดาลใจสูงสุดของลูกเสมอมา
กราบขอบพระคุณครูบาอาจารย์ทุกท่านที่เมตตาสั่งสอน และเป็นแบบอย่างของการเป็น
กุมารแพทย์ทารกแรกเกิดด้วยสติปัญญาและด้วยหัวใจ
ขอบคุณครอบครัวและคู่ชีวิตที่เป็นลมใต้ปีกให้บินมาได้ไกลเกินฝัน
...และ... “ฟ้า” ผู้เป็นทั้งพระอาทิตย์และพระจันทร์ของแม่ด้วยรอยยิ้มและกำลังใจจากลูก

รัชฎา กิจสมมารถ





คำนิยม

ภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิดเป็นภาวะเจ็บป่วยในทารกแรกเกิดที่เป็นปัญหาด้านสาธารณสุขของทั่วโลกที่สำคัญ เพราะเป็นภาวะที่นำไปสู่ความล้มเหลวของอวัยวะหลายส่วน โดยมีสมองเป็นอวัยวะหลัก จากการขาดเลือดและออกซิเจน ภาวะนี้นำไปสู่พยาธิสภาพของสมองจากสมองขาดออกซิเจนและเลือด (hypoxic ischemic encephalopathy) นอกจากนี้ ยังมีการบาดเจ็บต่อระบบอวัยวะสำคัญอื่น ๆ ได้แก่ หัวใจ ไต ปอดและตับ อุบัติการณ์ของภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิดอยู่ที่ 2 ต่อการเกิด 1,000 คนในประเทศที่พัฒนาแล้ว แต่อัตราดังกล่าวสูงกว่าถึง 10 เท่าในประเทศกำลังพัฒนาร้อยละ 15-20 ของทารกที่ได้รับผลกระทบเสียชีวิตในช่วงทารกแรกเกิด และร้อยละ 25 ของผู้รอดชีวิตมีความพิการทางสมอง จากสถิติของกระทรวงสาธารณสุขปี พ.ศ. 2564 ประมวลผลเมื่อเดือนกรกฎาคม 2566 อัตราการเกิดภาวะขาดอากาศในทารกแรกเกิด (birth asphyxia rate) เท่ากับ 16.5 ต่อปี ซึ่งเป็นอุบัติการณ์ที่สูงมาก และต้องการความร่วมมือในการป้องกันเพื่อให้อุบัติการณ์ลดลง

หนังสือ “ภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด และการรักษาภาวะสมองขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดด้วยวิธีลดอุณหภูมิ” ที่ รศ. พญ.รัชฎา กิจสมมารถ เป็นบรรณาธิการ เป็นหนังสือที่ผู้นิพนธ์ได้ใช้ความเพียร อดสาหัส และเวลาในการนิพนธ์ เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์และทักษะในแง่มุมต่าง ๆ ที่สะสมมานานเกี่ยวกับการจัดการภาวะนี้ และการรักษาภาวะสมองขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดด้วยวิธีลดอุณหภูมิอย่างละเอียด เพื่อให้ผู้อ่านสามารถปฏิบัติตามขั้นตอน และได้รับประโยชน์มากที่สุด และสามารถนำไปใช้ป้องกัน วินิจฉัย และรักษาทารกที่มีภาวะนี้ เพื่อลดผลกระทบต่อทารกที่มีภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นว.เกรียงศักดิ์ จิระแพทย์



คำนำ

ภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิดยังคงเป็นสาเหตุการตายที่สำคัญของทารกแรกเกิดในประเทศไทย ทั้งในระดับประเทศและระดับภูมิภาค อีกทั้งยังก่อให้เกิดความพิการทางสมองและปัญหาทางพัฒนาการ ของทารกที่รอดชีวิต แม้ว่าประเทศไทยมีการพัฒนาแนวทางการดูแลทารกที่มีความเสี่ยงตั้งแต่ ก่อนมารดาเข้าสู่ระยะคลอด แต่ยังมีทารกส่วนหนึ่งที่เกิดภาวะขาดออกซิเจนอย่างเฉียบพลันใน ระยะคลอด จึงป้องกันได้ยากและทำให้ทารกมีอาการรุนแรง การดูแลทารกที่เกิดภาวะขาดออกซิเจน ปริกำเนิดต้องอาศัยความร่วมมือจากแพทย์และพยาบาล รวมทั้งทีมสนับสนุนอื่น ๆ อย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การช่วยกู้ชีพแรกเกิด การดูแลประคับประคอง การเคลื่อนย้ายเพื่อไปรับการรักษา ตลอดจน ให้การรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิในรายที่มีอาการโรคสมองระดับปานกลางหรือรุนแรง ทารกที่ได้รับการ ดูแลแลรักษาอย่างเหมาะสมตั้งแต่แรกเกิดจะเพิ่มโอกาสให้มีผลการรักษาที่ดีขึ้น ดังนั้น ความเข้าใจ บทบาทและแนวทางการดูแลทารกในแต่ละขั้นตอนจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญในการดูแลทารก ที่เกิดภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด

หนังสือ**ภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิดและการรักษาภาวะสมองขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดด้วยวิธีลดอุณหภูมิ**เล่มนี้ได้รวบรวมความรู้และผลงานวิจัยที่ทันสมัย ร่วมกับประสบการณ์ ของผู้นิพนธ์แต่ละท่านที่ดูแลทารกที่เกิดภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด เนื้อหาประกอบด้วยการวินิจฉัย และกลไกการเกิดภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด พยาธิสรีรวิทยาของการเกิดภาวะสมองขาดออกซิเจน ขั้นตอนการดูแลทารกตั้งแต่การช่วยกู้ชีพแรกเกิด การดูแลแบบประคับประคองระหว่างเคลื่อนย้าย การรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ การแปลผลภาพวินิจฉัยระบบประสาทและคลื่นไฟฟ้าสมองแบบวิธี วิเคราะห์ปริมาณความสูง ตลอดจนแนวทางการติดตามทารกภายหลังจำหน่ายจากโรงพยาบาล นอกจากนี้ ยังกล่าวถึงภาวะอื่น ๆ ที่ทำให้ทารกมีอาการของโรคสมองนอกเหนือจากภาวะสมองขาดออกซิเจน โดยเน้นให้มีเนื้อหาที่เหมาะสมกับบริบทการดูแลทารกในประเทศไทยที่แพทย์เวชปฏิบัติทั่วไปและ กุมารแพทย์ยังมีบทบาทในการร่วมดูแลทารกที่เกิดภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิดก่อนส่งต่อให้กุมารแพทย์ ทารกแรกเกิดหรือผู้เชี่ยวชาญสาขาอื่น ๆ ต่อไป บรรณาธิการและคณะผู้นิพนธ์หวังเป็นอย่างยิ่ง ว่าหนังสือ**ภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิดและการรักษาภาวะสมองขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด ด้วยวิธีลดอุณหภูมิ**เล่มนี้จะมีประโยชน์ต่อบุคลากรทางการแพทย์ที่มีส่วนร่วมในการดูแลทารกแรกเกิด

ทั้งนักศึกษาแพทย์ แพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป กุมารแพทย์ กุมารแพทย์ทารกแรกเกิด รวมไปถึงพยาบาล ที่ให้การดูแลทารกเหล่านี้ ให้สามารถดูแลทารกที่เกิดภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิดในแต่ละขั้นตอน ได้อย่างครบถ้วนด้วยความมั่นใจ อันจะส่งผลให้ทารกแรกเกิดซึ่งนับเป็นทรัพยากรที่สำคัญของประเทศ มีผลลัพธ์ของการรักษาที่ดีที่สุด

รักษา กิจสมภาร

บรรณาธิการ





คำชี้แจง

หนังสือภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิดและการรักษาภาวะสมองขาดออกซิเจนด้วยวิธี
ลดอุณหภูมิมีเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับภาวะขาดออกซิเจนที่เกิดในระยะปริกำเนิดของทารกอายุครรภ์
ตั้งแต่ 35 สัปดาห์เป็นต้นไปโดยไม่รวมถึงกลุ่มทารกเกิดก่อนกำหนดมาก เนื่องจากภาวะสมอง
ขาดออกซิเจนในทารกกลุ่มอายุครรภ์ครบกำหนดและเกิดก่อนกำหนดมีความแตกต่างทั้งด้าน
พยาธิสรีรวิทยาและแนวทางการรักษา แต่อาจมีการกล่าวถึงการรักษาประเภทเดียวกันในทารก
เกิดก่อนกำหนดมากอยู่บ้างในประเด็นที่เกี่ยวข้องหรือมีการรักษาที่คล้ายคลึงกัน

การใช้คำภาษาไทยที่หมายถึง perinatal asphyxia มีหลากหลาย เช่น “ภาวะขาดอากาศ
หายใจปริกำเนิด” “การขาดออกซิเจนในระยะแรกลอด” “ภาวะขาดออกซิเจนระยะปริกำเนิด”
“ภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด” ซึ่งในหนังสือเล่มนี้จะใช้คำว่า “ภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด”
ตลอดทั้งเล่ม เนื้อหาประกอบด้วยบทหลักจำนวน 10 บท มีการเรียงเรียงตามลำดับขั้นตอนตั้งแต่
แรกเกิดจนกระทั่งการติดตามภายหลังจำหน่ายจากโรงพยาบาล โดยเริ่มตั้งแต่การอธิบายความ
สำคัญและแนวทางการวินิจฉัยภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด ความผิดปกติของสมองและการทำงานของ
ของร่างกายทารกที่เกิดภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด และที่สำคัญคือการรักษาทั้งแบบจำเพาะและ
แบบประคับประคอง ในแต่ละบทจะมีเนื้อหาย่อยที่เน้นให้ผู้อ่านมีความเข้าใจพื้นฐานและมีข้อเสนอแนะ
แนวทางปฏิบัติในแต่ละขั้นตอน ซึ่งผู้นิพนธ์แต่ละท่านได้รวบรวมจากวารสารทางการแพทย์ที่ทันสมัย
มีการอ้างอิงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในแต่ละย่อหน้าและมีรายชื่อเอกสารอ้างอิงในส่วนท้ายของบท
ร่วมกับประสบการณ์ตรงจากการดูแลทารกแรกเกิดที่เกิดภาวะสมองขาดออกซิเจน หน้าแรกของ
แต่ละบทจะประกอบด้วยชื่อบทและสาระในบทนั้น ๆ เพื่อให้ผู้อ่านได้ทราบเนื้อหาภายในเพื่อง่าย
ต่อการสืบค้นเนื้อหาที่มีความสนใจเป็นพิเศษ

การเรียงเรียงเนื้อหาในหนังสือพยายามใช้ภาษาไทยให้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ การเลือกใช้
คำจะเน้นให้เกิดความเข้าใจของผู้อ่านเป็นหลัก โดยเลือกใช้คำที่มีความหมายชัดเจนหรือเป็นคำที่
คุ้นเคยเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจง่าย ใช้วิธีการเขียนตามคำศัพท์แพทยศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถานเป็นหลัก
เช่น ใช้คำว่า “การคลอด” หมายถึงคำศัพท์ภาษาอังกฤษว่า “delivery” ใช้คำว่า “โรคสมอง” หมายถึง
คำศัพท์ภาษาอังกฤษว่า “encephalopathy” ในกรณีที่คำศัพท์แพทยศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน

เป็นคำที่ไม่คุ้นเคย จะเลือกใช้คำภาษาไทยที่เป็นที่ยอมรับและมีการใช้ในหนังสือหรือวารสารทาง การแพทย์ภาษาไทย เช่น คำว่า “ปริสูติการ” ในคำศัพท์แพทยศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน หมายถึง “perinatal” หนังสือเล่มนี้ใช้คำว่า “ปริกำเนิด” คำว่า “ภาวะเลือดเป็นพิษ” ในคำศัพท์ แพทยศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถานหมายถึง “septicemia” หนังสือเล่มนี้ใช้คำว่า “ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด” คำว่า “ภาวะกระเดียดกรด” ในคำศัพท์แพทยศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน หมายถึง “acidosis” หนังสือเล่มนี้ใช้คำว่า “ภาวะกรด” ส่วนกรณีที่ไม่สามารถค้นคำแปลตาม คำศัพท์แพทยศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถานได้ จะใช้คำภาษาไทยที่มีความหมายตรงกัน เช่น ใช้คำว่า “การรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ” แทนคำศัพท์ภาษาอังกฤษว่า “therapeutic hypothermia” ใช้คำว่า “เนื้อเยื่อไขมันใต้ผิวหนังตาย” หมายถึงคำศัพท์ภาษาอังกฤษว่า “subcutaneous fat necrosis” ใช้คำว่า “คลื่นไฟฟ้าสมองแบบวิธีวิเคราะห์ปริมาณความสูง” แทนคำศัพท์ภาษาอังกฤษว่า “amplitude-integrated electroencephalography” ใช้คำว่า “อวัยวะที่สำคัญต่อการมีชีพ” แทนคำศัพท์ภาษาอังกฤษว่า “vital organs” หรือใช้คำแปลทับศัพท์เป็นภาษาไทย เช่น ใช้คำว่า “คะแนนแอฟการ์” แทนคำศัพท์ภาษาอังกฤษว่า “Apgar score” ใช้คำว่า “เฮปาริน” แทนคำศัพท์ ภาษาอังกฤษว่า “heparin” ใช้คำว่า “เมแทบอลิซึม” แทนคำศัพท์ภาษาอังกฤษว่า “metabolism” กรณีที่เป็นคำศัพท์เฉพาะที่ไม่สามารถใช้เป็นภาษาไทยได้ทั้งคำ จะเขียนคำศัพท์ภาษาไทยและ คำศัพท์เฉพาะที่เป็นภาษาอังกฤษและวงเล็บคำศัพท์ภาษาอังกฤษในครั้งแรก และครั้งต่อ ๆ ไปจะเลือกใช้ คำศัพท์ภาษาอังกฤษทั้งหมดเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจง่าย เช่น ใช้คำว่า “คะแนน Sarnat (Sarnat score)” ในครั้งแรก ส่วนครั้งต่อ ๆ ไปในบทนั้น ๆ ใช้คำว่า “Sarnat score”

การเขียนชื่อคำศัพท์เฉพาะที่เกี่ยวกับกายวิภาคศาสตร์ สารเคมีในร่างกายที่มีความซับซ้อน หรือชื่อยา คำศัพท์ที่ไม่มีคำภาษาไทยทดแทนได้หรือเป็นคำที่ไม่มีตัวสะกดภาษาไทยใช้ทั่วไปอาจ มีความจำเป็นต้องใช้คำศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจและลดความผิดพลาดในการเขียนทับศัพท์ ภาษาไทย หนังสือเล่มนี้จะใช้วิธีการเขียนทับศัพท์ภาษาอังกฤษแทนการเขียนแปลทับศัพท์ภาษาไทย เช่น “basal ganglia”, “foramen ovale”, “N-methyl-D-aspartate receptor”, “epinephrine”, “phenobarbital”

การเลือกใช้กลุ่มคำที่ประกอบด้วยคำที่ใช้ภาษาไทยและคำที่เลือกใช้ภาษาอังกฤษทับศัพท์ จะเลือกใช้คำศัพท์ภาษาอังกฤษทั้งกลุ่มเพื่อให้เป็นแบบแผนเดียวกัน เช่น คำว่า “basal ganglia” ใช้คำภาษาอังกฤษทับศัพท์ แต่สามารถใช้คำว่า “ธาลามัส” แทนคำว่า “thalamus” และใช้คำว่า “ก้านสมอง” แทนคำว่า “brainstem” แต่การอธิบายกลุ่มของกายวิภาคสมองร่วมกันจะใช้คำว่า “สมองส่วน basal ganglia, thalamus และ brainstem” แทนคำว่า “สมองส่วน basal ganglia ธาลามัสและก้านสมอง” ทั้งนี้เพื่อให้ใช้คำที่มีลักษณะเดียวกันและเข้าใจที่มาของกลุ่มได้ง่ายขึ้น

คำศัพท์ที่มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ แต่เลือกใช้คำศัพท์ภาษาอังกฤษเนื่องจากเหตุผลข้างต้น จะใช้คำศัพท์ภาษาอังกฤษนั้น ๆ ตลอดทั้งเล่ม

เนื่องจากคำศัพท์ภาษาอังกฤษบางคำเป็นคำจำเพาะและมีการกล่าวถึงเป็นระยะ ๆ ในบท ดังนั้นจะมีการใช้คำย่อภาษาอังกฤษแทนคำเต็มภาษาอังกฤษเพื่อความกระชับ ซึ่งเมื่อกล่าวถึงครั้งแรก จะมีการวงเล็บคำย่อไว้ หลังจากนั้นจะใช้คำย่อแทนคำเต็มเมื่อมีการกล่าวถึงในครั้งต่อ ๆ ไป เช่น ใช้คำว่า “ภาวะสมองขาดออกซิเจน (hypoxic-ischemic encephalopathy; HIE)” ในครั้งแรก ของบท ใช้คำว่า “ภาวะ HIE” ในครั้งต่อ ๆ ไป

การเขียนทับศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นคำย่อในบางคำอาจมีวิธีการเขียนได้หลายวิธี เช่น partial pressure of carbon dioxide อาจเขียนคำย่อได้หลายแบบ เช่น “PCO₂”, “pCO₂” หรือ “PaCO₂” โดยไม่มีข้อกำหนดชัดเจนว่าการเขียนในลักษณะใดถูกต้องที่สุด หนังสือเล่มนี้ใช้ “PaCO₂” เหมือนกัน ตลอดทั้งเล่ม

การเขียนตัวเลขใช้เลขอารบิกตลอดทั้งเล่ม การอ้างอิงปีใช้ปี พุทธศักราช (พ.ศ.) หรือ คริสต์ศักราช (ค.ศ.) ตามหลักมาตรฐานสากล ผู้พิมพ์เลือกใช้คำว่า “ร้อยละ” แทนคำว่า “เปอร์เซ็นต์” ยกเว้นในรูปวาดจะเลือกใช้สัญลักษณ์ % แทนคำว่า “เปอร์เซ็นต์” เพื่อให้กระชับและสื่อสารได้ง่าย

การเขียนหน่วยต่าง ๆ ในหนังสือเล่มนี้ จะใช้เป็นคำย่อแทนการเขียนเต็ม เช่น ใช้คำว่า “°C” แทนคำว่า “องศาเซลเซียส” ใช้คำว่า “ชม.” แทนคำว่า “ชั่วโมง” ใช้คำว่า “มก./ดล.” แทน “มิลลิกรัม ต่อเดซิลิตร” ใช้คำว่า “มล./กก./วัน” แทนคำว่า “มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน” ใช้คำว่า “เซลล์/ลบ.มม.” แทนคำว่า “เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร”

รูปภาพวาดลายเส้นในหนังสือเล่มนี้ทั้งหมดวาดโดย อาจารย์ แพทย์หญิงบุรณี อย่างธรา ภายใต้แนวความคิดของผู้พิมพ์

รูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิงใช้วิธีการเขียนในรูปแบบแวนคูเวอร์ (Vancouver style) โดยใช้ตัวเลขอารบิกและเป็นตัวเลขยกขึ้น (superscript) แล้วรวบรวมเป็นรายการอ้างอิง (reference) ที่ส่วนท้ายเนื้อหาของแต่ละบท



รัชฎา กิจสมมารถ



กิตติกรรมประกาศ

หนังสือภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิดและการรักษาภาวะสมองขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดด้วยวิธีลดอุณหภูมิสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือและการสนับสนุนจากบุคลากรหลายฝ่าย ดังมีรายนามต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงวาริชา เจนจินตามัย รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงวาณี วิสุทธิ์เสรีวงศ์ ศาสตราจารย์ นายแพทย์ประชา นันทน์ภูมิิต รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงผกาพรรณ เกียรติชูสกุล และรองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงวรงค์ทิพย์ คุุณยากร ที่กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการจัดทำหนังสือ รวมทั้งตรวจสอบความถูกต้องทั้งด้านภาษาและเนื้อหา ทำให้หนังสือเล่มนี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ นายแพทย์สุรัชย์ ลิขสิทธิ์วัฒนกุล ที่ให้คำแนะนำในการแต่งหนังสือและการทำหน้าที่ของบรรณาธิการ

ขอขอบคุณผู้นิพนธ์ทุกท่าน ที่อุทิศเวลาเขียนหนังสือภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิดและการรักษาภาวะสมองขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดด้วยวิธีลดอุณหภูมิ โดยรวบรวมข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ทั้งจากหนังสือและงานวิจัย รวมถึงจากประสบการณ์ตรงในการดูแลทารกที่เกิดภาวะสมองขาดออกซิเจน ทำให้เนื้อหาในบทต่าง ๆ ทันสมัยและสามารถนำไปใช้ได้จริงในเวชปฏิบัติ

ขอขอบคุณอาจารย์ แพทย์หญิงบุรณี อย่างธรา สำหรับรูปวาดประกอบทั้งหมดในหนังสือ

ขอขอบคุณนายแพทย์รวี อัครกิตติพงษ์ คุณมานิดา อมรรุฒิธร คุณปรารถนา รัตนจำนงค์ คุณจารุณี ลิ้ธีระกุล และคุณปรารถนา คงอุไร สำหรับภาพถ่ายประกอบเนื้อหาในแต่ละบทเพื่อให้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย

ขอขอบคุณคุณสุนัทร คำก้อน นักวิชาการโสตทัศนศึกษา สำหรับการปรับภาพถ่ายให้คมชัด

ขอขอบคุณ มารดาของทารกที่อนุญาตให้ใช้ภาพถ่ายบุตรเพื่อประกอบในหนังสือ ทำให้หนังสือเล่มนี้มีความชัดเจนและสมบูรณ์

ขอขอบคุณบริษัทผู้ผลิตและตัวแทนจำหน่ายเครื่องปรับอุณหภูมิระบบอัตโนมัติที่มีใช้ในประเทศไทย ที่อนุญาตให้ใช้ภาพและรายละเอียดของเครื่องปรับอุณหภูมิเพื่อประกอบในหนังสือ

กราบขอพระคุณครูบาอาจารย์ทุกท่านที่เมตตาอบรมสั่งสอน สนับสนุนและให้กำลังใจทั้งในการเป็นกุมารแพทย์และกุมารแพทย์ทารกแรกเกิด

ขอขอบคุณแพทย์และพยาบาล สาขาวิชาทารกแรกเกิด ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลทุกท่าน ที่เรียนรู้ หุ่นเท และร่วมกันพัฒนาการดูแลรักษาทารกที่เกิดภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิดมาโดยตลอด ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการขยายความรู้ ความก้าวหน้าของการรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิให้แพร่หลายมากขึ้น

ผู้นิพนธ์ขอกราบขอพระคุณและขอบคุณในความกรุณาของทุกท่านที่กล่าวนามมาข้างต้น ที่มีส่วนสำคัญในการทำให้หนังสือเล่มนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ตามความตั้งใจทุกประการ

สุดท้ายนี้คณะผู้นิพนธ์ขอขอบคุณคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล (กองทุนโครงการตำราศิริราชในศิริราชมูลนิธิ) ที่ให้การสนับสนุน ให้โอกาสและอนุญาตให้ตีพิมพ์ เผยแพร่หนังสือเล่มนี้

ธัญญา กิจสมมารถ





รายนามคณะกรรมการสำนักพิมพ์ศิริราช

รองคณบดี คนที่ 1 และผู้อำนวยการโรงเรียนแพทย์ศิริราช (ศาสตราจารย์ นายแพทย์รัชชัย อัศววิฑู)	ที่ปรึกษา
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ (ศาสตราจารย์ นายแพทย์อาคิส อุณนันทน์)	ประธานกรรมการ
หัวหน้าสถานเทคโนโลยีการศึกษาแพทยศาสตร์ (อาจารย์ ดร.โสภิตา สุทุมโต)	รองประธานกรรมการ
บรรณาธิการ Siriraj Medical Journal (ศาสตราจารย์ นายแพทย์พรพรหม เมืองแมน)	กรรมการ
ศาสตราจารย์ แพทย์หญิงพรพิมพ์ กอแพร่พงศ์	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงดาราวรรณ วนะชีวนาวิน	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ประสงค์ ตันมหาสมุทร	กรรมการ
อาจารย์ นายแพทย์เอกเกษม วาณิชเจริญกุล	กรรมการ
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายการคลัง (คุณณัฐวสา สันจิตโต)	กรรมการ
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ (รองศาสตราจารย์ ดร. แพทย์หญิงอรุณทัย ศิริอัสวกุล)	กรรมการและเลขานุการ
คุณปิยะนุช เป้าช้าง	ผู้ช่วยเลขานุการ
คุณยุพา ประไพพงษ์	ผู้ช่วยเลขานุการ
คุณอมรรัตน์ แสงแก้ว	ผู้ช่วยเลขานุการ



รายนามผู้นิพนธ์

รัชฎา กิจสมมารถ

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์),
อ.ว. (กุมารเวชศาสตร์การรกแรกเกิดและปริกำเนิด)
Cert. in Perinatal-Neonatal Medicine
รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาทารกแรกเกิด
ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

วัชรธาย เปรมพันธ์พงษ์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์),
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์การรกแรกเกิดและปริกำเนิด)
Cert. in Neonatal-Perinatal Medicine,
Cert. in Neonatal Follow-Up
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาทารกแรกเกิด
ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

กุลเสฏฐ ศักดิ์พิชัยสกุล

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์),
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์ประสาทวิทยา)
Cert. in Neonatal Neurology,
Cert. in Pediatric Epilepsy
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ สาขาวิชากุมารเวชศาสตร์
กลุ่มงานกุมารเวชศาสตร์ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี



สารบัญ

บทที่ 1

อุบัติการณ์และการวินิจฉัยภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด

1

Incidence and diagnosis of perinatal asphyxia

รัชฎา กิจสมมารณ

บทที่ 2

พยาธิสรีรวิทยาและภาวะแทรกซ้อนต่ออวัยวะของการตกที่เกิดภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด

15

Pathophysiology and multisystemic complications of perinatal asphyxia

รัชฎา กิจสมมารณ

- ระบบไหลเวียนเลือดของทารกในครรภ์ 17
- การปรับระบบไหลเวียนเลือดของทารกในครรภ์มารดาขณะเข้าสู่ระยะคลอด 21
- การปรับระบบไหลเวียนเลือดของทารกแรกเกิด 23
- พยาธิสรีรวิทยาของภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด 26
- รูปแบบการดำเนินโรคของการเกิดภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด 27
- อาการผิดปกติของทารกที่เกิดภาวะขาดออกซิเจน 30

บทที่ 3

การกู้ชีพทารกที่เกิดภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด

53

Birth resuscitation for infants with perinatal asphyxia

รัชฎา กิจสมมารณ

- ลักษณะทารกในครรภ์ที่เกิดภาวะขาดออกซิเจน 55
- การเตรียมกู้ชีพทารกแรกเกิด 57
- ขั้นตอนการช่วยกู้ชีพทารก 58
- การดูแลทารกหลังการช่วยกู้ชีพ 82
- การช่วยกู้ชีพทารกที่มีไข้เทาปนน้ำคร่ำ 82
- คะแนนแอฟการ์ 84
- ประเด็นการช่วยกู้ชีพทารกที่เกี่ยวข้องกับภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด 87
- การเคลื่อนย้ายทารกที่เกิดภาวะสมองขาดออกซิเจน 93

บทที่ 4

ภาวะสมองขาดออกซิเจน

113

Hypoxic-ischemic encephalopathy

รัชฎา กิจสมมารณ

- คำจำกัดความ 116
- พยาธิสรีรวิทยาของภาวะสมองขาดออกซิเจน 116
- การวินิจฉัยภาวะสมองขาดออกซิเจนที่เกิดในระยะปริกำเนิด 121
- อาการทางคลินิกของโรคสมองทารก 125
- การตรวจวิเคราะห์ค่าก๊าซจากหลอดเลือดสายสะดือ 135
- การพยากรณ์ผลลัพธ์ของทารกที่เกิดภาวะสมองขาดออกซิเจน 148

บทที่ 5

กลยุทธ์การป้องกันการทำลายสมอง

165

Neuroprotective strategies

รัชฎา กิจสมมารณ

- กลไกของการป้องกันภาวะสมองถูกทำลายจากการรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ 168
- หลักการทำงานของเครื่องปรับอุณหภูมิระบบอัตโนมัติ 175
- ชนิดของเครื่องปรับอุณหภูมิระบบอัตโนมัติ 178
- การรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิแบบไม่ใช้เครื่องปรับอุณหภูมิระบบอัตโนมัติ 188
- การรักษาภาวะสมองขาดออกซิเจนด้วยวิธีอื่น ๆ 194
- การรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิในข้อบ่งชี้หรือสถานการณ์อื่น ๆ 196

บทที่ 6

ขั้นตอนการรักษาและการดูแลการระหว่างการรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ

213

Steps and supportive care during therapeutic hypothermia

รัชฎา กิจสมมารณ

- การดูแลทั่วไปก่อนรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ 215
- คุณสมบัติทารกที่เข้าเกณฑ์การรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ 227
- การเตรียมทารกก่อนเริ่มรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ 229
- ขั้นตอนการรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ 233
- การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาระหว่างการรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิและการดูแลตามระบบ 240

บทที่ 7

การติดตามการทำงานของสมองทารกโดยคลื่นไฟฟ้าสมองแบบวิธี

275

วิเคราะห์ปริมาณความสูง

Neonatal neuromonitoring using amplitude-integrated electroencephalography

ฉัตรฉาย เปรมพันธุ์พงษ์

- ที่มาของสัญญาณ amplitude-integrated electroencephalography 277
- ตำแหน่งการติดขั้วไฟฟ้าเพื่อตรวจ amplitude-integrated electroencephalography 279
- ข้อบ่งชี้ของการตรวจ amplitude-integrated electroencephalography 281
- ขั้นตอนการใช้เครื่องตรวจ amplitude-integrated electroencephalography 283
- การแปลผล amplitude-integrated electroencephalography 285

บทที่ 8

บทบาทของภาพวินิจฉัยระบบประสาทในภาวะสมองขาดออกซิเจน

297

ระยะปริกำเนิด

Role of neuroimaging in perinatal hypoxic-ischemic encephalopathy

กุลเสถียร ศักดิ์พิชัยสกุล

- ชนิดของภาพวินิจฉัยระบบประสาท 299
- การแปลผลภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในภาวะสมองขาดออกซิเจนระยะปริกำเนิด 300
- กลไกและรูปแบบการบาดเจ็บของสมอง 303
- ระบบการประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บของสมองจากภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 310
- คำแนะนำในการตรวจภาพวินิจฉัยระบบประสาทในทารกที่มีภาวะสมองขาดออกซิเจน 318

บทที่ 9

สาเหตุของอาการโรคสมองทารกที่นอกเหนือจากภาวะสมองขาดออกซิเจน

325

Etiologies of neonatal encephalopathies other than hypoxic-ischemic encephalopathy

กุลเสถียร ศักดิ์พิชัยสกุล

- แนวทางการหาสาเหตุอาการโรคสมองทารก 327
- สาเหตุของอาการโรคสมองทารกที่นอกเหนือจากภาวะสมองขาดออกซิเจน 329
- แนวการตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติม 337
- แนวทางการรักษาทารกที่เกิดอาการโรคสมอง 340

บทที่ 10

การติดตามการก่ที่เกิดภาวะสมองขาดออกซิเจนหลังจำหน่ายจาก
โรงพยาบาล 351

Post-discharge follow-up of infants with hypoxic-ischemic encephalopathy
อัตราตาย เปรียบพันธุพงษ์

- ภาวะแทรกซ้อนในระยะยาวของภาวะสมองขาดออกซิเจน 354
- เกณฑ์ของทารกที่ต้องได้รับการตรวจติดตามหลังจำหน่ายจากโรงพยาบาล 356
- แนวทางการตรวจติดตามทารกที่เกิดภาวะสมองขาดออกซิเจนหลังจำหน่าย
จากโรงพยาบาล 357

ดัชนี /
Index

ดัชนี 365

Index 369



สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1.1	กลไกการเกิดภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด.....	8
รูปที่ 2.1	การเปลี่ยนแปลงหลอดเลือดที่รกเพื่อให้ทารกในครรภ์มีการแลกเปลี่ยนก๊าซ.....	18
รูปที่ 2.2	ระบบไหลเวียนเลือดของทารกในครรภ์.....	20
รูปที่ 2.3	กลไกการปรับระบบไหลเวียนเลือดของทารกเมื่อแรกเกิด.....	24
รูปที่ 2.4	ระบบไหลเวียนเลือดของทารกแรกเกิด.....	25
รูปที่ 2.5	รูปแบบการดำเนินโรคของการเกิดภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิดและ.....	29
	ผลกระทบต่อทารกแรกเกิด	
รูปที่ 2.6	ความสัมพันธ์ระหว่างความผิดปกติของระบบหายใจกับภาวะสมอง.....	35
	ขาดออกซิเจน ในภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด	
รูปที่ 3.1	แผนภูมิการกู้ชีพทารกแรกเกิด.....	59
รูปที่ 3.2	การประเมินการตอบสนองของทารก.....	60
รูปที่ 3.3	เกณฑ์เป้าหมายของค่าอิมัลวอกซิเจนทางผิวหนังระหว่างการช่วยกู้ชีพทารก.....	62
รูปที่ 3.4	การจัดท่าศีรษะและลำคอทารกระหว่างการช่วยกู้ชีพ.....	64
รูปที่ 3.5	วิธีการให้ออกซิเจนชนิดดม.....	65
รูปที่ 3.6	วิธีการช่วยหายใจโดยใช้ continuous positive-airway pressure (CPAP).....	66
รูปที่ 3.7	อุปกรณ์การช่วยหายใจแรงดันบวก.....	68
รูปที่ 3.8	วิธีวางมือเพื่อประคองทางเดินอากาศระหว่างการช่วยหายใจแรงดันบวก.....	70
รูปที่ 3.9	แผนภูมิการประเมินการตอบสนองต่อการช่วยหายใจแรงดันบวกในครั้งแรก.....	71

รูปที่ 3.10	แผนภูมิแสดงแนวทางการช่วยหายใจครั้งที่ 2.....	73
รูปที่ 3.11	แนวทางการกำหนดความลึกของท่อหลอดลมคอจากปลายถึงริมฝีปาก.....	76
รูปที่ 3.12	อุปกรณ์วัดความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจออก.....	77
รูปที่ 3.13	ตำแหน่งยื่นของผู้ช่วยหายใจและผู้ทำการกดทรวงอก.....	78
รูปที่ 3.14	ตำแหน่งการวางมือเพื่อกดทรวงอกทาระหว่างการช่วยกู้ชีพ.....	79
รูปที่ 3.15	การใช้อุปกรณ์ tracheal aspirator เพื่อดูดซับไอน้ำออกจากท่อหลอดลมคอ.....	83
รูปที่ 4.1	ระยะของการทำลายสมองจากภาวะขาดออกซิเจน.....	119
รูปที่ 4.2	กลไกการทำลายสมองในระยะแรก.....	120
รูปที่ 4.3	กลไกการทำลายสมองจากการมีแคลเซียมคั่ง.....	120
รูปที่ 4.4	ตำแหน่งของสมองที่ผิดปกติจากภาวะสมองขาดออกซิเจนระยะปรีกัมเนต.....	122
	แบบเฉียบพลันและรุนแรง	
รูปที่ 4.5	ตำแหน่งของสมองที่ผิดปกติจากภาวะสมองขาดออกซิเจนระยะปรีกัมเนต.....	123
	แบบค่อยเป็นค่อยไป	
รูปที่ 4.6	ลักษณะการตอบสนองต่อ Moro reflex.....	126
รูปที่ 4.7	ลักษณะการตรวจ myotendon stretch reflex.....	127
รูปที่ 4.8	ลักษณะมือของทารกปกติ.....	128
รูปที่ 4.9	ลักษณะท่าทางทารกครบกำหนดที่เกิดโรคสมองในทารกครบกำหนด.....	128
รูปที่ 4.10	ลักษณะ cortical thumb.....	129
รูปที่ 4.11	ลักษณะท่านอนของทารกที่มีกล้ามเนื้ออ่อนแรง.....	131
รูปที่ 4.12	ลักษณะท่าทางของทารกที่มีการตอบสนองแบบ decerebration.....	132
รูปที่ 4.13	ลักษณะการหนีบสายสะดือทารกเพื่อเตรียมเก็บเลือด.....	138
รูปที่ 4.14	ลักษณะการตัดแยกสายสะดือจากทารกเพื่อเตรียมเก็บเลือด.....	138

รูปที่ 4.15	การระบุชนิดหลอดเลือดดำสายสะดือ.....	139
รูปที่ 4.16	ลักษณะการเก็บเลือดเพื่อส่งตรวจวิเคราะห์ค่าก๊าซจากหลอดเลือดดำสายสะดือ.....	140
รูปที่ 4.17	อัตราการลดลงของค่า base excess ของทารกในครรภ์ในขณะที่มารดา..... เข้าสู่ระยะคลอด	144
รูปที่ 4.18	การเปลี่ยนแปลงของผลวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) และ..... base excess จากหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำสายสะดือที่เป็นไป ในทิศทางเดียวกัน	145
รูปที่ 4.19	การเปลี่ยนแปลงของผลวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) และ..... base excess จากหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำสายสะดือ ที่ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน	147
รูปที่ 5.1	(ก) เครื่อง Blanketrol® III (ข) แผ่นควบคุมอุณหภูมิ PlastiPad®.....	179
รูปที่ 5.2	(ก) เครื่อง CritiCool® และ (ข) เครื่อง CritiCool® MINI และ..... (ค) แผ่นควบคุมอุณหภูมิ CureWrap®	181
รูปที่ 5.3	(ก) เครื่อง TECOotherm® Neo และ (ข) แผ่นควบคุมอุณหภูมิ..... TECOotherm® TCmatt NEO	182
รูปที่ 5.4	(ก) เครื่อง Arctic Sun® 5000 และ (ข) แผ่นควบคุมอุณหภูมิ ArcticGel®	183
รูปที่ 5.5	อุปกรณ์ติดตามสัญญาณชีพระหว่างการลดอุณหภูมิแบบไม่ชักนำ.....	189
รูปที่ 5.6	การห่อแผ่นเจลประคบเย็นด้วยผ้านุ่ม.....	191
รูปที่ 5.7	ตำแหน่งการวางแผ่นเจลประคบเย็นเพื่อการรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ.....	192
รูปที่ 6.1	เกณฑ์พิจารณาการรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิสำหรับทารก.....	228
รูปที่ 6.2	การติดตั้งอุปกรณ์ติดตามการรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ.....	230
รูปที่ 6.3	ตำแหน่งการสอดสายติดตามอุณหภูมิกลางตัว.....	231
รูปที่ 6.4	ภาพถ่ายรังสีปอดแสดงตำแหน่งปลายสายติดตามอุณหภูมิในหลอดอาหาร.....	232
รูปที่ 6.5	ขั้นตอนการรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิสำหรับทารก.....	234

รูปที่ 6.6	แนวทางการติดตามสัญญาณชีพและอาการทารก.....	236
รูปที่ 6.7	การวางแผนฟิล์มพลาสติกกันอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม.....	238
รูปที่ 6.8	วิธีช่วยควบคุมอุณหภูมิทารกกรณีที่ทารกมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิเป้าหมาย....	240
รูปที่ 6.9	แนวทางการตรวจติดตามผลเลือดระหว่างการรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ.....	242
รูปที่ 6.10	ผลของภาวะสมองขาดออกซิเจนและการรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิต่อ..... ค่าความดันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด	246
รูปที่ 6.11	ลักษณะผิวหนังที่เกิดภาวะเนื้อเยื่อไขมันใต้ผิวหนังตายบริเวณจุดกดทับ.....	252
รูปที่ 7.1	การแปลงสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองแบบปกติ (เส้นแถบล่าง) ให้เป็นแบบ..... amplitude-integrated electroencephalography (aEEG) ที่ปรากฏ ในแถบกราฟด้านบน	278
รูปที่ 7.2	ตำแหน่งการติดตั้งขั้วไฟฟ้าและแสดง amplitude-integrated..... electroencephalography แบบสัญญาณช่องเดียว	280
รูปที่ 7.3	ตำแหน่งการติดตั้งขั้วไฟฟ้าและแสดง amplitude-integrated..... electroencephalography แบบสัญญาณ 2 ช่อง	281
รูปที่ 7.4	ชนิดของขั้วไฟฟ้าที่ใช้ตรวจคลื่นสมองไฟฟ้า.....	283
รูปที่ 7.5	วิธีกำหนดตำแหน่งสำหรับการตรวจติดตาม amplitude-integrated..... electroencephalography แบบสัญญาณ 2 ช่อง	285
รูปที่ 7.6	การแสดงค่าความต้านทานของการผ่านคลื่นไฟฟ้าสมอง (impedance).....	286
รูปที่ 7.7	การกำหนดเส้นขอบบนและขอบล่างของแถบกราฟ..... amplitude-integrated electroencephalography (aEEG)	287
รูปที่ 7.8	การแปลผล amplitude-integrated electroencephalography..... โดยอาศัยความต่างศักย์ของเส้นขอบบนและขอบล่างของแถบกราฟ	288
รูปที่ 7.9	การแปลผล amplitude-integrated electroencephalography..... โดยใช้รูปแบบของแถบกราฟ	290
รูปที่ 7.10	แถบกราฟ amplitude-integrated electroencephalography..... แสดงลักษณะ sleep-wake cycle	291

รูปที่ 7.11	แถบกราฟ amplitude-integrated electroencephalography (aEEG).....292 แสดงคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีภาวะชักแบบต่อเนื่อง
รูปที่ 8.1	ภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในทารกปกติด้วยเทคนิคต่าง ๆ.....302
รูปที่ 8.2	แนวทางการเลือกเทคนิคการตรวจภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า.....302
รูปที่ 8.3	ภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแสดงความผิดปกติจากภาวะสมอง.....303 ขาดออกซิเจนบริเวณ basal ganglia และธาลามัส (thalamus)
รูปที่ 8.4	ภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแสดงความผิดปกติจากภาวะสมอง.....304 ขาดออกซิเจนบริเวณ watershed
รูปที่ 8.5	ภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแสดงความผิดปกติจากภาวะสมอง.....305 ขาดออกซิเจนบริเวณเนื้อสมองสีขาว (white matter)
รูปที่ 8.6	ภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแสดงความผิดปกติทั่วสมอง.....305 จากภาวะสมองขาดออกซิเจน
รูปที่ 8.7	ภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแสดงความผิดปกติจากภาวะสมอง.....306 ขาดออกซิเจนบริเวณก้านสมอง
รูปที่ 8.8	ภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแสดงความผิดปกติของสมองน้อย.....307 จากภาวะสมองขาดออกซิเจน
รูปที่ 8.9	ภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแสดงความผิดปกติจากภาวะสมอง.....308 ขาดออกซิเจนในรูปแบบโรคหลอดเลือดสมอง
รูปที่ 8.10	ภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเปรียบเทียบความผิดปกติจากภาวะ.....309 สมองขาดออกซิเจนของทารกแรกเกิดเมื่ออายุ 4 วันและ 10 วัน
รูปที่ 8.11	ภาพ brain magnetic resonance spectroscopy (BMRS).....310
รูปที่ 8.12	ภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของผู้ป่วยรายที่ 1.....319
รูปที่ 8.13	ภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของผู้ป่วยรายที่ 2.....320
รูปที่ 9.1	ภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของผู้ป่วยรายที่ 1.....343
รูปที่ 9.2	ภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของผู้ป่วยรายที่ 2.....345



สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1	ปัจจัยเสี่ยงและพยาธิสรีรวิทยาของภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด.....	22
ตารางที่ 2.2	ความผิดปกติที่พบในทารกที่เกิดภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด.....	31
ตารางที่ 2.3	ระยะเวลาของการเกิดภาวะผิดปกติที่พบในภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด....	32
ตารางที่ 3.1	แนวทางการดูแลระดับประคองทารกที่เกิดภาวะสมองขาดออกซิเจน.....	94
	ระหว่างเคลื่อนย้าย	
ตารางที่ 4.1	แบบแผนความผิดปกติของภาพวินิจฉัยระบบประสาทที่เกิดจากภาวะ.....	124
	สมองขาดออกซิเจนของทารกครบกำหนด	
ตารางที่ 4.2	ค่าก๊าซจากหลอดเลือดแดงสายสะดือ(UABG) และหลอดเลือดดำ.....	141
	สายสะดือ (UVBG) ของทารกครบกำหนดปกติ	
ตารางที่ 4.3	การปรับค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ของค่าก๊าซจากหลอดเลือดแดง.....	143
	สายสะดือ (UABG) แบบ neonatal eucapnic pH	
ตารางที่ 5.1	การศึกษาแบบสุ่มเรื่องผลลัพธ์ของการรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ.....	171
	เปรียบเทียบกับ การรักษาประคับประคองเพียงอย่างเดียวในทารก ที่เกิดภาวะสมองขาดออกซิเจนระดับปานกลางหรือรุนแรง	
ตารางที่ 5.2	คุณสมบัติเครื่องปรับอุณหภูมิระบบอัตโนมัติที่มีใช้ในประเทศไทย.....	184
ตารางที่ 5.3	คุณสมบัติเครื่องปรับอุณหภูมิแบบอัตโนมัติสำหรับการรักษาด้วยวิธี.....	187
	ลดอุณหภูมิแบบทั่วร่างที่มีใช้ในประเทศไทย	
ตารางที่ 6.1	แนวทางการดูแลระดับประคองเบื้องต้นสำหรับทารกที่เกิดภาวะ.....	216
	สมองขาดออกซิเจน	

ตารางที่ 6.2	แนวทางการตั้งเครื่องช่วยหายใจสำหรับทารกที่เกิดภาวะสมองขาดออกซิเจน...219
ตารางที่ 6.3	อาการที่พบจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาระหว่างการรักษา.....241 ด้วยวิธีลดอุณหภูมิ
ตารางที่ 6.4	เกณฑ์แนะนำในการให้ส่วนประกอบของเลือดแก่ทารกที่เกิดภาวะ.....251 สมองขาดออกซิเจนที่อยู่ภายใต้การรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ
ตารางที่ 8.1	ระบบคะแนนประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บของสมองจาก.....311 ภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (brain magnetic resonance imaging scoring system)
ตารางที่ 8.2	ประสิทธิภาพของระบบคะแนนประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ.....316 ของสมองจากภาพถ่ายสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสมองในการ พยากรณ์โอกาสตายหรือความพิการด้านสติปัญญาและการเคลื่อนไหว เมื่ออายุ 18-30 เดือน
ตารางที่ 9.1	สาเหตุของโรคสมองทารกและลักษณะอาการทางคลินิกที่ช่วยในการ.....330 วินิจฉัย
ตารางที่ 9.2	แนวทางการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการและความผิดปกติที่บ่งชี้สาเหตุ.....339 ของโรคสมองทารก
ตารางที่ 10.1	แนวทางการตรวจติดตามทารกที่เกิดภาวะขาดออกซิเจนในระยะ.....360 ปรักำเนิดหลังจำหน่ายจากโรงพยาบาล

บทที่ 6

ขั้นตอนการรักษาและการดูแลการระหว่างการรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ

Steps and supportive care during therapeutic hypothermia

- การดูแลทั่วไปก่อนรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ
- คุณสมบัติทารกที่เข้าเกณฑ์การรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ
- การเตรียมทารกก่อนเริ่มรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ
- ขั้นตอนการรักษา
- การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาระหว่างการรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิและการดูแลตามระบบ



บทที่ 6

ขั้นตอนการรักษาและการดูแลการระหว่างการรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ

Steps and supportive care during therapeutic hypothermia

รักษา ถึงสมมาตร



การดูแลทารกที่เกิดภาวะสมองขาดออกซิเจน (hypoxic ischemic encephalopathy; HIE) จากภาวะขาดออกซิเจนปริกำเนิด (perinatal asphyxia) ต้องได้รับการดูแลอย่างต่อเนื่องตั้งแต่สิ้นสุดขั้นตอนการกู้ชีพ ระหว่างการเคลื่อนย้าย และระหว่างการรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ (therapeutic hypothermia; TH) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของการทำงานทุกระบบในร่างกาย ดังนั้นความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากภาวะขาดออกซิเจนและผลของการรักษาด้วยวิธี TH ต่อการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการดูแลทารกกลุ่มนี้เพื่อให้การรักษามีประสิทธิภาพโดยไม่เพิ่มความเสี่ยงของการเกิดภาวะแทรกซ้อน

การดูแลทั่วไปก่อนรักษาด้วยวิธีลดอุณหภูมิ

เนื่องจากภาวะขาดออกซิเจนก่อให้เกิดความเสียหายต่อทุกระบบ ดังนั้น การดูแลภายหลังสิ้นสุดการกู้ชีพจึงมุ่งเน้นในการควบคุมให้สัญญาณชีพและการทำงานของอวัยวะสำคัญ ได้แก่ ระบบหายใจ ระบบไหลเวียนเลือด ระบบไตและสมดุลอิเล็กโทรไลต์ รวมทั้งระดับน้ำตาลในเลือดให้เป็นปกติ แนวทางในการดูแลระหว่างเคลื่อนย้ายจนถึงก่อนเริ่มรักษาด้วยวิธี TH สรุปใน [ตารางที่ 6.1](#) มีดังนี้

ตารางที่ 6.1 แนวทางการดูแลระดับประคองเบื้องต้นสำหรับการที่เกิดภาวะสมองขาดออกซิเจน

ระบบหายใจ	เป้าหมายค่า PaCO_2 อยู่ระหว่าง 40-50 มม.ปรอท ปรับเครื่องช่วยหายใจ เมื่อ PaCO_2 ต่ำกว่า 35 หรือสูงกว่า 55 มม.ปรอท เป้าหมายค่า PaO_2 อยู่ระหว่าง 50-100 มม.ปรอท เป้าหมาย SpO_2 ที่ข้อมือขวา อยู่ระหว่างร้อยละ 92-98 หากมีภาวะ ความดันหลอดเลือดในปอดสูงให้ยอมรับที่ร้อยละ 90-97
ระบบไหลเวียนเลือด	รักษาภาวะความดันเลือดต่ำ ตรวจหัวใจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง โดยเฉพาะเมื่อมีความดันเลือดต่ำหรือ มีภาวะกรดเมแทบอลิก หลีกเลี่ยงการให้ยาเพิ่มความดันกลุ่ม vasopressor ในระดับสูงในกรณีที่มี กล้ามเนื้อหัวใจอ่อนแรง
การให้สารน้ำ	เริ่มให้สารน้ำปริมาณปกติ ปรับปริมาณสารน้ำแต่ละวันตามปริมาณปัสสาวะและน้ำหนักตัว
สมดุลน้ำตาลและ เกลือแร่	ติดตามค่าน้ำตาลในเลือดให้อยู่ระหว่าง 75-100 มก./ดล. ป้องกันและรักษาภาวะโซเดียม แคลเซียม และแมกนีเซียมต่ำในเลือด
อาการชัก	ติดตามและรักษาอาการชักทั้งทางคลินิกและการติดตาม EEG เลือกใช้ phenobarbital เป็นยากันชักตัวแรก

(PaCO_2 ; partial pressure of carbon dioxide, PaO_2 ; partial pressure of oxygen, SpO_2 ; peripheral arterial oxygen saturation)

(ข้อมูลจากประสบการณ์ของผู้นิพนธ์และอ้างอิงจากเอกสารหมายเลข 1 และ 2)

1. การควบคุมอุณหภูมิกาย

ภาวะ HIE ทำให้อุณหภูมิในสมองสูงขึ้น ซึ่งอาจเกิดจากอาการชักทำให้มีการสร้างความร้อนเพิ่มขึ้น เกิดจากการอักเสบในสมอง หรืออาจเกิดจากการดูแลอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม พบว่า ทารกที่มีอุณหภูมิสูงเกิน 38.0 องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) มีการทำลายสมองที่รุนแรงขึ้นและลดประสิทธิภาพของการรักษาด้วยวิธี TH รวมทั้งเพิ่มโอกาสเกิดความพิการทางสมองอีกด้วย ดังนั้น การควบคุมอุณหภูมิกายไม่ให้สูงผิดปกติจึงเป็นหนึ่งในประเด็นหลักในการลดความรุนแรงของโรคสมอง แม้ว่าภาวะอุณหภูมิกายต่ำจะช่วยลดการทำลายสมอง แต่ทารกแรกเกิดยังต้องอาศัยอุณหภูมิที่อุ่นขึ้นเพื่อให้มีการปรับตัว

ของอวัยวะต่าง ๆ เป็นไปอย่างราบรื่นโดยเฉพาะการปรับระบบไหลเวียนเลือด จึงมีข้อแนะนำให้จัดการเรื่องอุณหภูมิภายในระยะแรกเกิด รวมทั้งระหว่างการรักษาด้วยวิธี TH โดยรักษาอุณหภูมิภายในอยู่ระหว่าง 36.5-37.5°C ต้องติดตามอุณหภูมิหลังสิ้นสุดการรักษาเป็นระยะ ๆ โดยเฉพาะในรายที่มีภาวะขาดออกซิเจนต้องป้องกันไม่ให้อุณหภูมิสูงกว่า 38.0°C⁽³⁻¹⁴⁾

เนื่องจากขั้นตอนการเคลื่อนย้ายอาจส่งผลให้ทารกเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลที่มีความพร้อมล่าช้ากว่าอายุ 6 ชม. ซึ่งเป็นช่วงอายุที่ควรเริ่มให้การรักษาดังวิธี TH จึงมีแนวคิดในการเริ่มการรักษาตั้งแต่ก่อนเคลื่อนย้ายและระหว่างการเคลื่อนย้ายเพื่อให้ทารกได้รับโอกาสรักษาอย่างทันทั่วทั้งที่ อย่างไรก็ตาม การรักษาวิธี TH ในระหว่างเคลื่อนย้ายทารกนี้ต้องอาศัยความพร้อมทั้งบุคลากรและเครื่องมือที่ใช้ปรับอุณหภูมิทารก ซึ่งการใช้เครื่องปรับอุณหภูมิระบบอัตโนมัติที่สามารถทำงานได้ระหว่างการเคลื่อนย้าย จะทำให้ทารกมีอุณหภูมิอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้รักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด⁽¹⁵⁾ นอกจากนี้ การรักษาดังวิธีลดอุณหภูมิโดยไม่ชักนำ (passive hypothermia) เป็นอีกวิธีหนึ่งเพื่อเปิดโอกาสให้ทารกได้รับการรักษาดังวิธี TH ได้ในกรณีฉุกเฉินหรือระหว่างการเคลื่อนย้าย แต่ต้องอาศัยความชำนาญอย่างสูงของผู้ดูแลในการควบคุมอุณหภูมิทารกไม่ให้ออกนอกเกณฑ์ที่ใช้รักษาจากการศึกษาส่วนใหญ่เกี่ยวกับการรักษาดังวิธี passive hypothermia รวมทั้งในโรงพยาบาลศิริราชพบว่าอุณหภูมิทารกมีความแปรปรวนออกนอกเกณฑ์รักษาเป็นส่วนใหญ่ทั้งสูงและต่ำเกินไป ทารกที่มีอาการของโรคสมองทารก (neonatal encephalopathy; NE) ระดับรุนแรงมีแนวโน้มเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำเกินไป จึงต้องมีมาตรการแก้ไขในกรณีที่ทารกมีสัญญาณชีพผิดปกติจากภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ ซึ่งผู้นิพนธ์มีความเห็นว่าการดูแลทารกของโรงพยาบาลที่ส่งต่อส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถติดตามอุณหภูมิและสัญญาณชีพทารกได้อย่างปลอดภัย จึงแนะนำว่าควรให้การดูแลอุณหภูมิร่างกายตามปกติ โดยเน้นการป้องกันไม่ให้ทารกมีอุณหภูมิสูงระหว่างการเคลื่อนย้ายเป็นหลัก⁽¹⁶⁻²⁰⁾

2. การดูแลระบบหายใจ

ทารกที่มีอาการ NE ระดับอ่อนหรือปานกลางมักมีอาการหายใจเร็วหรือหายใจลึกตอบสนองต่อภาวะกรดเมแทบอลิก นอกจากนี้ การที่ทารกมีการใช้พลังงานลดลงจึงมีการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (carbon dioxide; CO₂) น้อยลงกว่าปกติ และต้องการ minute ventilation (MV) ที่น้อยกว่าปกติตามมา ในภาวะขาดออกซิเจนจึงมีแนวโน้มค่าความดันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด (partial pressure of carbon dioxide; PaCO₂) ต่ำ การใส่ท่อหลอดลมคอเพื่อควบคุมการหายใจของทารกอาจเป็นการเพิ่มความเสี่ยงที่จะทำให้ค่า PaCO₂ สูงหรือต่ำเกินไปและส่งผลให้ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ในเลือดผิดปกติรุนแรงขึ้น ให้พิจารณาใส่ท่อหลอดลมคอในรายที่มีอาการ NE รุนแรง ไม่ว่าจะเกิดจากภาวะ HIE โดยตรง หรือเกิดจากภาวะสมองถูกทำลายจากสาเหตุอื่น ๆ ที่ทำให้ทารกไม่สามารถหายใจเองได้เพียงพอ ซึ่งกรณีนี้ต้องระมัดระวังในการตั้งเครื่องช่วยหายใจไม่ให้

มากเกินไปเนื่องจากทารกมักไม่มีโรคเฉพาะของปอดร่วมด้วย การตั้งเครื่องช่วยหายใจที่ไม่เหมาะสม อาจทำให้ PaCO_2 ไม่อยู่ในเกณฑ์ปกติ การที่ PaCO_2 คั่ง ทำให้หลอดเลือดสมองขยายตัวและมีเลือดไหลไปที่สมองเพิ่มขึ้นจนเกิด reperfusion injury มากขึ้น รวมทั้งเพิ่มความเสี่ยงของการมีเลือดออกในสมองอีกด้วย ส่วนกรณีที่ PaCO_2 ต่ำเกินไปจะทำให้หลอดเลือดสมองหดตัว เกิดภาวะ HIE รุนแรงขึ้น นอกจากนี้ ต้องพึงระวังการให้ออกซิเจนโดยไม่จำเป็น เนื่องจากจะยิ่งทำให้มีการสร้างสารอนุมูลอิสระมากขึ้น ทำให้สมองถูกทำลายมากขึ้น และลดประสิทธิภาพการรักษาด้วยวิธี TH อีกด้วย⁽²¹⁻³²⁾ สรุปแนวทางการดูแลระบบหายใจดังนี้

- ไม่จำเป็นต้องใส่ท่อหลอดลมคอในทารกที่เกิดภาวะ HIE ทุกรายเพื่อเปิดโอกาสให้ทารกปรับการหายใจเพื่อรักษาค่า pH ในเลือดได้เอง ทารกที่หายใจได้เองให้จัดทำศีรษะและคอในท่า sniffing คล้ายลักษณะการสูดจมูก ดูดเสมหะเพื่อให้ทางเดินอากาศเปิดโล่ง

- ใส่ท่อหลอดลมคอในรายที่มีอาการหยุดหายใจ หายใจเฮือก หายใจเข้าร่วมกับมีค่าอิ่มตัวออกซิเจนทางผิวหนัง (peripheral arterial oxygen saturation; SpO_2) ต่ำหรือหัวใจเต้นช้า มีค่า PaCO_2 คั่ง หรือทารกมีกล้ามเนื้ออ่อนแรงจนไม่สามารถประกอบทางเดินอากาศได้ ให้ตั้งเครื่องช่วยหายใจโดยใช้แรงดันบวกระดับต่ำ ปรับให้ได้ปริมาตรอากาศหายใจเข้า (tidal volume; TV) ประมาณ 4-6 มล./กก. หากมีอาการซึมมากหรือมีกล้ามเนื้ออ่อนแรงให้ตั้งค่า positive end-expiratory pressure (PEEP) ให้เพียงพอ เพื่อป้องกันภาวะปอดแฟบจากการที่กะบังลมอ่อนแรงจนไม่สามารถรักษาปริมาตรปอดได้เอง ตั้งระยะเวลาหายใจเข้า (inspiratory time; Ti) ให้ยาวเพียงพอ เนื่องจากกล้ามเนื้อทรวงอกอ่อนแรงทำให้มี inspiratory time constant ยาวขึ้น ใช้อัตราเร็ว 30-40 ครั้ง/นาที แล้วติดตามค่า PaCO_2 ทั้งจากการตรวจเลือดหรือจากวิธีไม่รุกราน ได้แก่ การวัดค่าความดันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางผิวหนัง (transcutaneous partial pressure of carbon dioxide; TcpCO_2) หรือการวัดค่าความดันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจ (end-tidal carbon dioxide; ETCO_2) ซึ่งการตรวจทั้งสองวิธีนี้ยังมีข้อจำกัดของความถูกต้องในการใช้งานในทารกป่วยหลายประการเมื่อเทียบกับค่า PaCO_2 จึงต้องมีการตรวจเทียบกับผลเลือดก่อนใช้ในการติดตามหรือรักษาทารก⁽³³⁾

ตารางที่ 6.2 สรุปแนวทางการตั้งเครื่องช่วยหายใจทารกที่เกิดภาวะ HIE



SIRIRAJ
BOOKS



OokBee



meb
mobile e-books

"ซื้อหนังสือ
ในรูปแบบ e-book ได้แล้ววันนี้"



สำนักพิมพ์ศิริราช สังกัดงานวิชาการ สำนักงานคณบดี
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
เลขที่ 2 ถนนวังหลัง แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย
กรุงเทพมหานคร 10700

โทร.0 2419 2858

E-mail : sirirajbooks@gmail.com

Website : www.sirirajbooks.com

ISBN 978-616-8201-31-2



9 786168 201312

ราคา 1,650 บาท