



มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะแพทยศาสตร์
ศิริราชพยาบาล



Siriraj
International Conference
in Medicine and Public Health



เวชศาสตร์ทันยุค 2566

INFORMATION
INNOVATION
INTEGRATION

คณะกรรมการฝ่ายจัดทำหนังสือเวชศาสตร์ทันยุค 2566

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

มหาวิทยาลัยมหิดล



มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะแพทยศาสตร์
ศิริราชพยาบาล



Siriraj
International Conference
in Medicine and Public Health

เวชศาสตร์ทันยุค 2566

กองบรรณาธิการ

คณะอนุกรรมการฝ่ายจัดทำหนังสือเวชศาสตร์ทันยุค 2566

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

มหาวิทยาลัยมหิดล

หนังสือเวชศาสตร์ทันยุค 2566

บรรณาธิการ คณะอนุกรรมการฝ่ายจัดทำหนังสือเวชศาสตร์ทันยุค 2566

พิมพ์ครั้งที่ 1 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2566

จำนวน 700 เล่ม

ราคาเล่มละ 650 บาท

สงวนลิขสิทธิ์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติการพิมพ์

ห้ามมิให้ทำซ้ำหรือลอกเลียนแบบโดยไม่ได้รับอนุญาต

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

คณะอนุกรรมการฝ่ายจัดทำหนังสือเวชศาสตร์ทันยุค 2566.

เวชศาสตร์ทันยุค 2566.—กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2566.
464 หน้า.

1. เวชปฏิบัติ. I. ชื่อเรื่อง.

616

ISBN 978-616-8201-30-5

จัดพิมพ์และเผยแพร่โดย

สำนักพิมพ์ศิริราช สังกัดงานวิชาการ สำนักงานคณบดี

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

2 ถนนวังหลัง แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700

โทรศัพท์ 0 2419 2858 โทรศัพท์ 0 2411 0593

Email: sirirajbooks@gmail.com

Website: www.sirirajbooks.com

E-book Application: Sirirajbooks/ Ookbee/ Meb market

พิมพ์ที่

บริษัท พี.เอ.ลีฟวิ่ง จำกัด

4 สิรินคร 7 แขวงบางบำหรุ เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700

โทรศัพท์ 0 2881 9890

Email: paliving@gmail.com

คำนิยม

“เวชศาสตร์ทันยุค 2566” เป็นหนังสือประกอบงานประชุมวิชาการนานาชาติด้านการแพทย์และการสาธารณสุข ประจำปี พ.ศ. 2566 (Siriraj Conference in Medicine and Public Health 2023; SICMPH2023) ที่จัดขึ้นภายใต้แนวคิด “Information Innovation Integration” หนังสือเล่มนี้ได้รวบรวมองค์ความรู้และความก้าวหน้าของวิทยาการทางการแพทย์และสาธารณสุข ซึ่งผู้นิพนธ์โดยบุคลากรในสังกัดคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลที่เป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง โดยมุ่งเน้นส่งเสริมและพัฒนาด้านการแพทย์และการสาธารณสุขของประเทศ

ในนามของคณบดีคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กระผมขอขอบคุณผู้นิพนธ์และกองบรรณาธิการทุกท่านที่ได้ร่วมกันจัดทำหนังสือเวชศาสตร์ทันยุค 2566 เล่มนี้ กระผมหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อวงการแพทย์ พยาบาล และบุคลากรทางการแพทย์ทุกสาขา ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนชาวไทย



ศาสตราจารย์ นายแพทย์อภิชาติ อัครมวงคลกุล
คณบดีคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
มหาวิทยาลัยมหิดล

คำนำ

ปัจจุบันวิทยาการทางการแพทย์มีความก้าวหน้าไปไกล การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการแพทย์เพื่อช่วยในการวินิจฉัย การดูแลรักษาผู้ป่วยโรคต่าง ๆ จึงมีความสำคัญและมีส่วนที่จะช่วยให้การดูแลผู้ป่วยมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ การพัฒนาซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับความรู้ทางการแพทย์ที่ได้พัฒนาเพิ่มมากขึ้น คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลจึงจัดงานประชุมวิชาการนานาชาติด้านการแพทย์และการสาธารณสุข (Siriraj Conference in Medicine and Public Health; SICMPH) ประจำปี พ.ศ. 2566 ซึ่งในปีนี้ได้จัดงานประชุมภายใต้แนวคิด **“Information Innovation Integration”** โดยคำว่า Integration หมายถึง หัวข้อที่เกิดจากความร่วมมือกันมากกว่า 1 ภาควิชา หรือความร่วมมือระหว่างสาขาแพทยศาสตร์กับสาขาอื่น ๆ Innovation หมายถึง การพัฒนานวัตกรรมทางการแพทย์ และ Information เกี่ยวข้องกับการใช้ข้อมูลทางการแพทย์ในแง่มุมต่าง ๆ ดังนั้นเพื่อให้เป็นการสอดคล้องกับงานประชุมวิชาการ SICMPH 2023 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลจึงได้มีการจัดทำหนังสือเวชศาสตร์ทันยุค 2566 เพื่อให้เป็นแหล่งในการเรียนรู้ สืบค้นความรู้ทางวิชาการ และนำไปใช้อ้างอิงในวารสารทางการแพทย์หรือบทความทางวิชาการต่อไป

หนังสือเวชศาสตร์ทันยุค 2566 เป็นการรวบรวมบทความทางวิชาการจากบุคลากรภายในสังกัดคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล จำนวน 29 บทความ ซึ่งได้รวบรวมเนื้อหาที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ ความร่วมมือจากหลายสาขา การวิจัยและพัฒนานวัตกรรม หนังสือเล่มนี้จึงแสดงถึงความทันสมัยและความก้าวหน้าทางวิชาการ เหมาะกับแพทย์ทางเวชปฏิบัติทั่วไป แพทย์ประจำบ้านต่อยอด นักศึกษาแพทย์ รวมถึงบุคลากรทางการแพทย์ที่สนใจเนื้อหาทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง

ทั้งนี้ กองบรรณาธิการต้องขอขอบคุณผู้พิมพ์ที่ได้ส่งบทความเข้ามา ทำให้หนังสือเล่มนี้สามารถตีพิมพ์ได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ หากมีข้อผิดพลาดประการใดกองบรรณาธิการต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ศาสตราจารย์ นายแพทย์อาคิส อุณนะนันท์
หัวหน้ากองบรรณาธิการ

คำชี้แจง

หนังสือเล่มนี้มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ทางการแพทย์และสาธารณสุข ซึ่งได้รวบรวมบทความทางวิชาการจากบุคลากรในสังกัดคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล จำนวน 29 บทความ โดยมีการแบ่งบทและเรียงลำดับตามตัวอักษรชื่อของภาควิชาและหน่วยงาน ดังนี้ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ ภาควิชาการพยาบาล ภาควิชาจักษุวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน ภาควิชาศัลยศาสตร์ ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด ศูนย์โรคหัวใจสมเด็จพะบรมราชินีนาถ ภาควิชาโสต นาสิก ลาริงซ์วิทยา และภาควิชาอายุรศาสตร์ และเรียงหัวข้อในแต่ละบทให้สอดคล้องกัน ซึ่งประกอบด้วย บทนำ รายละเอียดเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง บทสรุป และเอกสารอ้างอิง

การเรียบเรียงเนื้อหาในหนังสือเล่มนี้ มีความประสงค์ที่จะใช้ภาษาไทยให้มากที่สุด ในกรณีที่เขียนทับศัพท์เป็นภาษาไทยจะวงเล็บภาษาอังกฤษไว้ 1 ครั้ง เมื่อมีการกล่าวถึงครั้งแรก หลังจากนั้นจะพิจารณาใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษตามความเหมาะสมของเนื้อหาที่ต้องการสื่อสาร ซึ่งหากคำที่ใช้เป็นคำศัพท์ภาษาไทยที่สามารถสื่อสารให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่ายและมีความยาวไม่มากเกินไป ผู้นิพนธ์จะพยายามใช้ภาษาไทยแทนภาษาอังกฤษ และจะใช้คำศัพท์ภาษาอังกฤษในกรณีที่คำศัพท์เฉพาะเพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้ง่ายและลดความผิดพลาดในการสื่อสาร

การเลือกใช้ปีพุทธศักราช (พ.ศ.) หรือ ปีคริสต์ศักราช (ค.ศ.) จะใช้ พ.ศ. เมื่อเป็นการอ้างอิงเนื้อหาจากบทความภาษาไทยหรือวารสารในประเทศ และจะใช้ ค.ศ. เมื่อเป็นการอ้างอิงเนื้อหาจากบทความหรือวารสารต่างประเทศ เพื่อให้ตรงกับปีที่เผยแพร่ในเอกสารอ้างอิง

รูปภาพและตารางที่ปรากฏในหนังสือเล่มนี้ จัดทำขึ้นโดยผู้นิพนธ์ของบทต่าง ๆ โดยได้มีการจัดทำขึ้นใหม่ และกรณีที่เป็นการนำผลงานอันมีลิขสิทธิ์มาใช้ กองบรรณาธิการได้แจ้งให้ผู้นิพนธ์ดำเนินการขออนุญาตจากเจ้าของผลงานเรียบร้อยแล้ว โดยคณะผู้นิพนธ์ได้ระบุที่มาและอ้างอิงไว้ที่คำบรรยายใต้รูปภาพ สำหรับรูปภาพที่ไม่ได้เขียนคำชี้แจงเป็นรูปภาพที่คณะผู้นิพนธ์ได้จัดทำขึ้นเอง รวมถึงภาพถ่ายบุคคล ภาพถ่ายสถานที่ภายในโรงพยาบาลศิริราช ภาพถ่ายทางรังสี ภาพอาสาศัมคร และภาพเอกสารต่าง ๆ ของโรงพยาบาลศิริราช กองบรรณาธิการได้รับอนุญาตให้นำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ได้จากผู้อำนวยการโรงพยาบาลศิริราช ข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบตารางผู้นิพนธ์แต่ละบทได้ทำการอ้างอิงแหล่งที่มาตามความเหมาะสม

การจัดทำดัชนี (Index) หนังสือเล่มนี้ ได้จัดทำคำดัชนีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ซึ่งผู้นิพนธ์ได้เลือกคำที่เกี่ยวข้องและมีความสำคัญมาจัดทำเป็นดัชนีเพื่อให้ผู้อ่านสามารถสืบค้นข้อมูลในหนังสือได้ง่ายและรวดเร็ว



กองบรรณาธิการ

คณะกรรมการฝ่ายจัดทำหนังสือเวชศาสตร์ทันยุค 2566

ศาสตราจารย์ นายแพทย์อาคิส อุณนะนันท์	ประธาน
ศาสตราจารย์ นายแพทย์พรพรม เมืองแมน	อนุกรรมการ
รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงดาราวรรณ วนะชีวนาวิน	อนุกรรมการ
รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงธีรดา พลอยเพชร	อนุกรรมการ
รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ประสงค์ ตันมหาสมุทร	อนุกรรมการ
รองศาสตราจารย์ น.ต. นายแพทย์วัชรศักดิ์ โชติยะปุตตะ	อนุกรรมการ
รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงวาณี วิสุทธิ์เสวีวงศ์	อนุกรรมการ
รองศาสตราจารย์ นายแพทย์รุจิภาส สิริจิตุภัทร	อนุกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. แพทย์หญิงสุวิมล นิยมในธรรม	อนุกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ลดาวัลย์ โค้วาพิเศษสุด	อนุกรรมการ
รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงอรุณทัย ศิริอัสวกุล	อนุกรรมการและเลขานุการ
นางสาวปิยะนุช เป้าซัง	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
นางสาวยุพา ประไพพงษ์	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

.....

รายนามผู้นิพนธ์

ปราการ ตอวิเชียร
เศรษฐพงศ์ จิตต์ว่องไว
อรสุดา เลิศบรรณพงษ์
กันภิรมย์ ยังทรัพย์
พศวีร์ กิริติบุญวิทย์
ศิริพร สมจิต
อภิขญา มณีวงศ์
ธรรมบุญ สุรชาติกำธกุล
ปเนต ผู้กฤตยาคามิ
ปรียวัตร งามดำรงเกียรติ
สัณญา สุขพนินันท์
อรุณทัย ศิริธวัชกุล
ณัฐกานต์ ประพตกิจ
อุษาพรรณ สุรเบญจวงศ์
ปิยะภัทร เดชพระธรรม
ชลิตา จิรพจรรัส
สุนิตย์ จรุงจิตรอารี
วรชัญ วรรณสรากุล
คณาพจน์ เพ็งเกตุ
ณัฐ อุดุลย์เกษม
บวรรัฐ วन्दรงค์วรรณ
พิชิตพล เกิดสมนึก
พิสิฐฐ์ เลิศวานิช
ลิขิต รัชพลเมือง
วัชรพล เทพา
อาศิส อุณณะนันท์
กรกฎ ไตรวิชราภรณ์
กวิตา อธิภาส

ภาควิชาภูมิารเวชศาสตร์
ภาควิชาภูมิารเวชศาสตร์
ภาควิชาภูมิารเวชศาสตร์
ฝ่ายการพยาบาล
ฝ่ายการพยาบาล
ฝ่ายการพยาบาล
ฝ่ายการพยาบาล
ภาควิชาจักษุวิทยา
ภาควิชาจิตเวชศาสตร์
ภาควิชาพยาธิวิทยา
ภาควิชาพยาธิวิทยา
ภาควิชาวิสัญญีวิทยา
ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน
ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน
ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู
ฝ่ายวิจัย
ฝ่ายวิจัย
ภาควิชาศัลยศาสตร์
ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด
ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด
ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด
ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด
ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด
ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด
ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด
ศูนย์โรคหัวใจสมเด็จพระบรมราชินีนาถ
ภาควิชาสัตว นาสิก ลาริงซ์วิทยา

รายนามผู้นิพนธ์

นวรรตน์ เกษมสุข

ปารยะ อาศนะเสน

วิษณุ บรรณหิรัญ

กฤติกา อีระพันธ์เจริญ

ยอดยิ่ง เกาลวนิชย์

ยุวดี พิทักษ์ปฐพี

วีรวัฒน์ แสงภัทรราชย์

นภัสกร ชื่นศิริ

ภาควิชาโสต นาสิก ลาริงซ์วิทยา

ภาควิชาโสต นาสิก ลาริงซ์วิทยา

ภาควิชาโสต นาสิก ลาริงซ์วิทยา

ภาควิชาอายุรศาสตร์

ภาควิชาอายุรศาสตร์

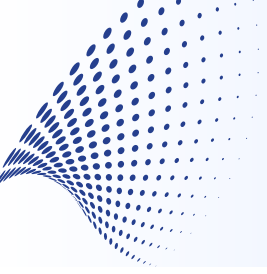
ภาควิชาอายุรศาสตร์

ภาควิชาอายุรศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

บทที่ 1	การช่วยหายใจแบบไม่รุกรานสำหรับเด็ก (Noninvasive respiratory support for children) ปราการ ตอวิเชียร	1
บทที่ 2	ความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ (Thyroid Disorders) อรสุดา เลิศบรรณพงษ์	19
บทที่ 3	โรคตับเมแทบอลิกในเด็ก (Metabolic Liver Diseases in Children) เศรษฐพงศ์ จิตต์ว่องไว	35
บทที่ 4	ผลของการใช้ผ้าอนามัยสำเร็จรูปสูตรเย็นต่ออาการปวดแผลฝีเย็บ ในมารดาหลังคลอดปกติ (The effects of using cooling female pads on perineal pain in postpartum mothers after normal delivery) พศวีร์ กิริติบุญวิทย์, อภิษฎา มณีวงศ์	55
บทที่ 5	แนวทางป้องกันและรูปแบบการจัดการภาวะซึมสับสนเฉียบพลัน ในผู้ป่วยสูงอายุระหว่างการเข้ารับการรักษานในโรงพยาบาล (Prevention and Management of Delirium in the Hospitalized Older Patients) ศิริพร สมจิต, กันภรณ์มัย ยังทรัพย์, อรุณทัย ศิริอัสวกุล	61
บทที่ 6	การกลอกตาผิดปกติในโรคเนื้องอกในสมอง (Ocular motility disorder in brain tumors) ธรรมบุญ สุรชาติกำธรกุล	75
บทที่ 7	ลิมโฟมาท้นยุคด้านพยาธิวิทยา (Pathology Update on Lymphoma) ปรียวัตร งามดำรงเกียรติ, สัณญา สุขพนิชนันท์	85
บทที่ 8	ภาวะกำเริบจากโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (exacerbations of chronic obstructive pulmonary diseases) ณัฐกานต์ ประพฤตกิจ	97

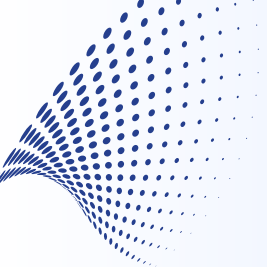


สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 9	การดูแลผู้ป่วยเจ็บแน่นหน้าอกที่ห้องฉุกเฉิน (Approach to chest pain in emergency department) อุษาพรรณ สุรเบญจวงศ์	109
บทที่ 10	การดูแลผู้ป่วยภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (Acute coronary syndrome) อุษาพรรณ สุรเบญจวงศ์	129
บทที่ 11	โรคก้อนเลือดอุดตันในหลอดเลือดใหญ่ของปอด และภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดเฉียบพลัน (acute pulmonary embolism and aortic dissection) อุษาพรรณ สุรเบญจวงศ์	149
บทที่ 12	การฟื้นฟูสมรรถภาพจิตใจก่อนการผ่าตัดในผู้ป่วยสูงอายุ (Psychological Prehabilitation in elderly surgical patients) ชลิตา จิรพรจรัส, ปณต ผู้กฤตยาคามิ, อรุณทัย ศิริอิศสกุล	171
บทที่ 13	การประเมินสมรรถภาพทางกายและการออกกำลังกาย ก่อนการผ่าตัดทางช่องท้องในผู้สูงอายุที่มีภาวะเปราะบาง (Preoperative physical assessment and prehabilitation exercise for abdominal surgery in frail elderly) สุนิตย์ จรุงจิตราวี, ปิยะภัทร เดชพระธรรม, อรุณทัย ศิริอิศสกุล	185
บทที่ 14	การตัดชิ้นเนื้อต่อมลูกหมากผ่านทางฝีเย็บ (Transperineal prostate biopsy) วรชัย วรนิสรากุล	199
บทที่ 15	การประยุกต์ใช้แบบจำลองการทำนายทางคลินิกและปัญญาประดิษฐ์ ทางศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์ (An application of the clinical prediction model and artificial intelligence in orthopaedic surgery) ณัฐ อดุลย์เกษม, อาศิส อุณนันทน์	213

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 16	การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวด้วยระบบตรวจจับการเคลื่อนไหว แบบใช้แสงและการประยุกต์ใช้งาน (Motion Analysis using optical motion capture system and its applications) พิชิตพล เกิดสมนึก, บวรรัฐ วนดรงค์วรรณ	233
บทที่ 17	การฝึกพลัยโอเมตริกสำหรับผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดสร้างเอ็นไขว้หน้า (Plyometric Training for Patients after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction) วัชรพล เทพา, พิสิฐรุทธิ์ เลิศวานิช, นภัสกร ชื่นศิริ	243
บทที่ 18	แนวคิดในการรักษาการบาดเจ็บเอ็นไขว้หน้า (Treatment Concepts for Anterior Cruciate Ligament Injury) คณาพจน์ เฟื่องเกตุ, พิสิฐรุทธิ์ เลิศวานิช	251
บทที่ 19	การบาดเจ็บของกระดูกเชิงกราน (pelvic injury) ลิขิต รัชพลเมือง	263
บทที่ 20	การรักษาการบาดเจ็บของกระดูกเชิงกราน (Pelvic injury treatment) ลิขิต รัชพลเมือง	279
บทที่ 21	แนวทางการเลือกใช้อยาด้านเกล็ดเลือดที่เหมาะสม หลังการขยายหลอดเลือดหัวใจผ่านทางสายสวน (Current Approach for the Optimal Antiplatelet Regimen After Percutaneous Coronary Intervention: The Integration of the Ischemic and Bleeding Risks) กรกฎ โตวชิราภรณ์	293
บทที่ 22	นวัตกรรมในการวินิจฉัยและรักษาโรคหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น (Innovation in obstructive sleep apnea management) นวัรัตน์ เกษมสุข	315



สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 23	การวินิจฉัยและรักษาโรคหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น ในยุคของการแพทย์แม่นยำ (Update in OSA management in the era of precision medicine) นวรัตน์ เกษมสุข, วิชญ์ บรรณหิรัญ	327
บทที่ 24	ความผิดปกติของการรับกลิ่น (Olfactory dysfunction) กวิตา อธิภาส, ปารยะ อาศนะเสน	338
บทที่ 25	โรคหลอดลมพอง (Bronchiectasis) กฤติกา ชีระพันธ์เจริญ	347
บทที่ 26	แนวทางการวินิจฉัยและรักษาภาวะความดันหลอดเลือดปอดสูง ฉบับปรับปรุงปี 2022 (Update 2022 ESC/ERS Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension) กฤติกา ชีระพันธ์เจริญ	363
บทที่ 27	การประเมินและดูแลรักษาผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลรั่ว (Evaluation and management of patients with mitral regurgitation) ยอดยิ่ง เกาลวนิชย์	381
บทที่ 28	การประเมินและดูแลรักษาผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบ (Evaluation and management of patients with mitral stenosis) ยอดยิ่ง เกาลวนิชย์	401
บทที่ 29	Update Neurosurgery for Movement Disorders-Clinical Aspect วีรวัฒน์ แสงภัทราชัย, ยุวดี พิทักษ์ปฐพี	417
ดัชนี/Index		435

สารบัญรูป

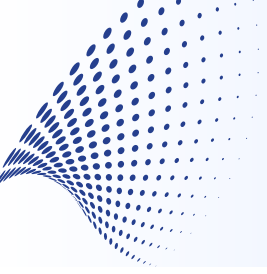
รูปที่ 1.1	แสดงการช่วยหายใจด้วยวิธีให้ผู้ป่วยหายใจเอง	8
รูปที่ 1.2	แสดงการช่วยหายใจด้วยวิธีจ่ายแรงดันตามเวลา	9
รูปที่ 1.3	แสดงการช่วยหายใจด้วยวิธีให้ผู้ป่วยหายใจเองโดยกำหนดอัตราหายใจขั้นต่ำ	10
รูปที่ 1.4	แสดงการช่วยหายใจด้วยวิธีควบคุมแรงดัน	10
รูปที่ 1.5	แสดงการช่วยหายใจแบบตอบสนองจากข้อมูลป้อนกลับ	12
รูปที่ 3.1	Glycogenic hepatopathy; enlarged hepatocytes with prominent cell membrane and pale cytoplasm (plant-like hepatocytes)	41
รูปที่ 3.2	Hepatic steatosis; Mixed macro (ลูกศรสีดำ) and microvesicular (ลูกศรสีแดง) steatosis	50
รูปที่ 4.1	ผ้าอนามัยสำเร็จรูปสูตรเย็น	58
รูปที่ 4.2	ผ้าอนามัยสำเร็จรูปสูตรเย็นภายในและภายนอก	59
รูปที่ 6.1	Anatomy of center of eye movement. II nucleus of oculomotor nucleus, V: nucleus of trochlea nerve, VI: nucleus of abducens nerve, riMLF: rostral interstitial nucleus of the medial longitudinal fasciculus, PPRF: paramedian pontine reticular formation, NPH: nucleus prepositus hypoglossi, INC: interstitial nucleus of Cajal	77
รูปที่ 6.2	Right oculomotor nerve palsy: ตรวจการกลอกตาจะพบ ptosis, limitation of adduction, supraduction และ infraduction ของตาขวา	77
รูปที่ 6.3	Right trochlear nerve palsy: ตรวจการกลอกตาจะพบ right inferior oblique overaction and right superior oblique underaction	77
รูปที่ 6.4	Left abducens nerve palsy: ตรวจการกลอกตาจะพบตาซ้ายมี limitation ของ abduction	78
รูปที่ 6.5	(ก) Convergence-retraction nystagmus : downward gaze in primary position “setting-sun sign” (ข) ลูกตาจะมี convergence and globe retraction เมื่อพยายามจะมองขึ้น	79
รูปที่ 6.6	Seesaw nystagmus : ตาข้างหนึ่ง elevates และ intorts ในขณะที่ตาอีกข้าง depresses และ extort	80
รูปที่ 6.7	(ก) ภาวะตาเหล่เข้าในจาก divergence paralysis: ตรวจการกลอกตาจะพบว่าไม่มี limitation ของ abduction (ข) (ภาพซ้าย) ผู้ป่วยนั่งอกในสมอง มีภาวะตาเหล่เข้าในจาก bilateral abducens nerve palsy กลอกตาไปทางขวา ตาขวาไม่มี abduction (ภาพบน) กลอกตาไปทางซ้าย ตาซ้ายไม่มี abduction (ภาพล่าง) ผลตรวจทางรังสีวิทยาพบ malignant glioma บริเวณ brainstem (ภาพขวา)	81

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ 6.8	(ก) ภาวะตาเหล่ออกนอก (exotropia) : มีเนื้องอกไปกดที่เส้นประสาทตา จนทำให้ การมองเห็นลดลง ต่อมาจึงเกิดภาวะตาเหล่ (ข) craniopharyngioma : ผู้ป่วยรายนี้ตรวจพบลูกตาสั้น ตาเหล่ และขั้วประสาทตาฝ่อ (optic atrophy)	81
รูปที่ 6.9	(ก) Internuclear ophthalmoplegia (ตาซ่าย) เวลากลอกตาไปทางขวา ตาซ้ายจะมี limit adduction ตาขวามีลูกตาสั้น (ข) แผนภูมิ Internuclear ophthalmoplegia (ตาซ่าย)	82
รูปที่ 9.1	แนวทางในการวินิจฉัยและการวินิจฉัยแยกโรคที่ทำให้มีอาการเจ็บแน่นหน้าอก ในท้องฉุฉิน	121
รูปที่ 9.2	แนวทางในการวินิจฉัยโรคแยกโรคในผู้ป่วย non-cardiac chest pain	124
รูปที่ 10.1	พยาธิสภาพของกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดประเภทที่ 1 ที่ตำแหน่งที่มีการฉีกขาด หรือแตกของตะกรันไขมัน (atherosclerotic plaque) ที่ผนังหลอดเลือด จะพบเกล็ดเลือดที่ถูกระดม (platelet aggregation) และจับตัวกันกับ fibrinogen จนเกิดเป็นก้อนเลือด (thrombus)	133
รูปที่ 10.2	ตำแหน่งการติด lead ต่าง ๆ	134
รูปที่ 10.3	คลื่นไฟฟ้าหัวใจของ anteroseptal wall ST elevation myocardial infarction (STEMI) ซึ่งมีระดับ ST ยก ใน lead V1-4 (ลูกศรสีดำ)	135
รูปที่ 10.4	คลื่นไฟฟ้าหัวใจของ anterolateral wall STEMI (ลูกศรสีดำ)	135
รูปที่ 10.5	คลื่นไฟฟ้าหัวใจ inferior wall STEMI (ลูกศรสีดำ) และ V1-2 สงสัย posterior wall STEMI (ลูกศรเส้นประ)	135
รูปที่ 10.6	คลื่นไฟฟ้าหัวใจของ right ventricular infarction (ลูกศรสีดำ)	136
รูปที่ 10.7	คลื่นไฟฟ้าหัวใจของ posterior wall STEMI (ลูกศรสีดำ)	136
รูปที่ 10.8	คลื่นไฟฟ้าหัวใจของผู้ป่วย NSTEMI-ACS ซึ่งมีระดับ ST ลดลง ใน lead V2-4 (ลูกศรสีดำ)	137
รูปที่ 10.9	คลื่นไฟฟ้าหัวใจในกลุ่ม NSTEMI-ACS ที่มีความเสี่ยงสูง คือ คลื่นไฟฟ้าหัวใจ มีระดับ ST ยกที่ lead aVR (ลูกศรเส้นทึบ) ร่วมกับมีระดับ ST ลดลง มากกว่า 1 มิลลิเมตรในมากกว่า 6 lead (ลูกศรเส้นประ)	143
รูปที่ 11.1	Hampton's hump ในภาพถ่ายรังสีทรวงอก จะพบฝ้าขาว ของปอดที่ขาดเลือด บริเวณขอบด้านนอก (ลูกศรสีขาว)	154
รูปที่ 11.2	คลื่นไฟฟ้าหัวใจที่มีลักษณะ S1Q3T3 pattern (ลูกศรสีดำ)	155
รูปที่ 11.3	แสดงถึงก้อนเลือดอุดตันในหลอดเลือดแดงใหญ่ของปอดข้างขวา (ลูกศรสีขาว)	156
รูปที่ 11.4	ประเภทของภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดเฉียบพลัน แบ่งประเภทตามระบบ DeBakey	164

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ 11.5	ภาพถ่ายรังสีทรวงอกแสดง widening mediastinum โดยเส้นดำแสดงการวัดความกว้างบริเวณ aortic knob	156
รูปที่ 11.6	ภาพถ่ายรังสีทรวงอกแสดง calcium sign แสดงชั้นหินปูนที่เลื่อนออก (ลูกศรสีขาว) และห่างจากขอบนอกของหลอดเลือดมากกว่า 10 มิลลิเมตร (เส้นสีดำ)	165
รูปที่ 11.7	เอกซเรย์คอมพิวเตอร์หลอดเลือดแดงใหญ่ของผู้ป่วยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดเฉียบพลันชนิด Stanford type B ที่มี intimal flap (ลูกศรสีดำ) ใน descending aorta	166
รูปที่ 13.1	การออกกำลังกายท่าองสะโพกมาทางด้านหน้า	189
รูปที่ 13.2	การออกกำลังกายท่าองสะโพกมาทางด้านข้าง	189
รูปที่ 13.3	การออกกำลังกายท่าเหยียดสะโพก	190
รูปที่ 13.4	การออกกำลังกายท่าบริหารกล้ามเนื้อ	191
รูปที่ 13.5	การออกกำลังกายท่าเหยียดเข่า	191
รูปที่ 13.6	การฝึกหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อกระบังลม	193
รูปที่ 13.7	การฝึกหายใจโดยใช้ทรวงอกส่วนล่าง	193
รูปที่ 13.8	การฝึกไอขับเสมหะ	194
รูปที่ 14.1	อุปกรณ์ที่ใช้ระหว่างตัดชิ้นเนื้อต่อมลูกหมากผ่านฝีเย็บ	203
รูปที่ 14.2	แนวเข็มแบบ linear grid ที่ใช้ระหว่างตัดชิ้นเนื้อต่อมลูกหมากผ่านฝีเย็บ	203
รูปที่ 14.3	การจัดทำผู้ป่วยในท่า lithotomy เพื่อเตรียมตัวตัดชิ้นเนื้อต่อมลูกหมากผ่านฝีเย็บ	204
รูปที่ 14.4	การฉีดยาชาเพื่อระงับปวดแบบ periapical block ระหว่างการตัดชิ้นเนื้อต่อมลูกหมากผ่านฝีเย็บ	205
รูปที่ 14.5	ภาพถ่ายเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของผู้ป่วยที่ตรวจพบ PIRADS 4 และได้รับการตัดชิ้นเนื้อ แบบ systematic และ targeted biopsy	205
รูปที่ 14.6	การใช้เทคโนโลยีผสมผสานภาพเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าร่วมกับภาพคลื่นเสียงความถี่สูง มาใช้กำหนดจุดที่สงสัยมะเร็งภายในต่อมลูกหมากก่อนตัดชิ้นเนื้อ	208
รูปที่ 14.7	ภาพตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีผสมผสานภาพสามมิติจากการตัดชิ้นเนื้อ มาใช้นำทางการผ่าตัดมะเร็งต่อมลูกหมากโดยใช้หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัด	209
รูปที่ 14.8	ภาพถ่ายรังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและ PET/CT scan ของผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ ที่กระจายมาบริเวณถุงเลี้ยงน้ำเชื้อด้านหลังต่อมลูกหมาก	210
รูปที่ 14.9	ภาพถ่ายรังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของผู้ป่วยโรคฟีที่ต่อมลูกหมาก ที่ได้รับการระบายหนองผ่านฝีเย็บ	210



สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ 15.1	แผนภาพ calibration plot แสดง agreement ระหว่าง probability ของการเป็นโรค Blount ที่ได้จาก clinical prediction model (เส้นประ) และสัดส่วนของการเกิดโรคจริงตามระดับคะแนนความเสี่ยง (วงกลม) ซึ่งเมื่อ 2 ค่านี้สอดคล้องกัน (วงกลมซ้อนทับกับเส้นประในทุก ๆ ช่วงคะแนน) จะแสดงถึง agreement ที่ดีของ clinical prediction model นั้น	220
รูปที่ 15.2	แผนภาพ nomogram แสดงคะแนนความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนน ความเสี่ยงของแต่ละ predictor ในแนวตั้ง	222
รูปที่ 15.3	แสดง clinical prediction model เพื่อทำนายความสามารถในการเดิน ที่ระยะเวลา 1 ปี ของผู้ป่วย ที่มี intertrochanteric femoral fracture และได้รับการผ่าตัดใส่เหล็กตามกระดูก	223
รูปที่ 15.4	อธิบายรูปแบบการเรียนรู้ ML แบบต่าง ๆ	225
รูปที่ 15.5	แผนภาพจำลอง artificial neural network ซึ่งประกอบด้วยหลาย layer เป็นที่มาของชื่อ “deep learning” เนื่องจาก algorithm มีความลึก (มีหลาย layer) ในแต่ละ layer จะมีองค์ประกอบเป็น node ย่อยตาม หน้าที่ของ layer ที่แตกต่างกัน	226
รูปที่ 16.1	กล้องอินฟราเรดความเร็วสูงระบบอิเล็กทรอนิกส์แบบใช้แสง	236
รูปที่ 16.2	มาร์คเกอร์สะท้อนแสง (retro-reflective marker) และเทปขาวสองหน้า	236
รูปที่ 16.3	ตัวอย่างโปรแกรมที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว	236
รูปที่ 16.4	ตัวอย่างการติดมาร์คเกอร์สะท้อนแสงโดยใช้ Helen Hayes marker model	237
รูปที่ 17.1	ระยะการเคลื่อนไหวของพลียโอเมตริก	244
รูปที่ 17.2	การกระโดดและลงสู่พื้นด้วยขาทั้งสองข้างแบบสมมาตร	246
รูปที่ 17.3	การกระโดดและลงสู่พื้นด้วยขาทั้งสองข้างแบบไม่สมมาตร	246
รูปที่ 17.4	การกระโดดและลงสู่พื้นด้วยขาทั้งสองข้างในจังหวะแตกต่างกัน	246
รูปที่ 17.5	การกระโดดและลงสู่พื้นด้วยขาเพียงข้างเดียว	246
รูปที่ 18.1	ภาพจากการผ่าตัดส่องกล้องข้อเข่าข้างซ้าย	252
รูปที่ 18.2	ภาพ MRI ระนาบเฉียงตามแนวเอ็นไขว้หน้า (ACL oblique view) ของเข่าข้างซ้าย	253
รูปที่ 18.3	ภาพจากการผ่าตัดส่องกล้องข้อเข่าข้างซ้ายที่ได้รับการผ่าตัดสร้างเอ็นไขว้หน้า	257
รูปที่ 19.1	(ก) กระดูก innominate bone และ (ข) true pelvis และ false pelvis	265
รูปที่ 19.2	เส้นเอ็นยึดเกาะระหว่างกระดูก ilium และ sacrum	265
รูปที่ 19.3	เส้นเอ็นยึดกระดูกเชิงกรานทางด้านหลัง	265
รูปที่ 19.4	กายวิภาคของหลอดเลือดและเส้นประสาทภายในอุ้งเชิงกราน	266

สารบัญรูป (ต่อ)

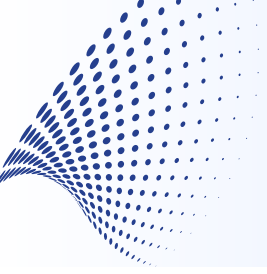
รูปที่ 19.5	suprapubic cystostomy	267
รูปที่ 19.6	การถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยในท่า AP pelvis	270
รูปที่ 19.7	การถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยในท่า pelvic inlet	270
รูปที่ 19.8	การถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยในท่า pelvic outlet	270
รูปที่ 19.9	การตรวจ stress examination ในท่า internal rotation และ lateral compression	272
รูปที่ 19.10	การตรวจ stress examination ในท่า external rotation และ anteroposterior compression	272
รูปที่ 19.11	การตรวจ stress examination ในท่า push-pull สำหรับขาแต่ละข้าง	273
รูปที่ 20.1	การใช้ผ้าห่อรัดพร้อมกับการรัดข้อเท้า (pelvic binder) เพื่อการห้ามเลือด	280
รูปที่ 20.2	การยึดตรึงกระดูกเชิงกรานทางด้านหน้าด้วย anterior external fixation	280
รูปที่ 20.3	การยึดตรึงกระดูกเชิงกรานทางด้านหลังด้วย c-clamp	282
รูปที่ 20.4	การยึดตรึงกระดูกเชิงกรานทางด้านหน้าด้วยเหล็กแผ่นตามกระดูก symphyseal plating และสกรูทางด้านหลัง	285
รูปที่ 21.1	แสดงหลักการของ individualized DAPT regimen และ DAPT duration	307
รูปที่ 21.2	สรุปแนวทางการเรื่องการพิจารณา individualized antiplatelet regimen โดยการบูรณาการ ระหว่าง ประวัติเรื่อง bleeding risks และ ischemic risks ของผู้ป่วย	310
รูปที่ 22.1	แสดงตัวอย่างการฝึกกล้ามเนื้อคอหอยส่วนปาก (oropharyngeal myofunctional therapy)	319
รูปที่ 22.2	แสดงอุปกรณ์ปรับแรงดันลบในช่องปาก (intraoral negative air pressure device; iNAP)	321
รูปที่ 22.3	แสดงอุปกรณ์ HNS ประกอบด้วยเครื่องกระตุ้นสัญญาณไฟฟ้า (implantable pulse generator) ซึ่งจะถูกฝังไว้บริเวณทรวงอกของผู้ป่วย ตัวรับสัญญาณการหายใจ (respiration sensing lead) และตัวส่งสัญญาณกระตุ้น (stimulation lead) ซึ่งวางแนบไว้กับเส้นประสาทสมองที่ 12	323
รูปที่ 24.1	ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) แสดงตำแหน่ง olfactory cleft	338
รูปที่ 24.2	ตัวอย่างภาพจากการส่องกล้องประเมินโพรงจมูกข้างซ้ายแสดงให้เห็น ริดสีดวงจมูก (nasal polyps) อยู่ภายใน middle meatus	341
รูปที่ 24.3	(ก) ภาพ CT แสดงโรซินัสอักเสบชนิดมีริดสีดวงจมูก (CRS with nasal polyps) (ข) ภาพ MRI แสดงเนื้องอก esthesioneuroblastoma ในจมูกและไซนัส	342

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ 25.1	ลักษณะของ bronchiectasis ที่พบในภาพรังสีทรวงอก	352
รูปที่ 25.2	ลักษณะของ bronchiectasis ที่พบในภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์	353
รูปที่ 27.1	แสดงกายวิภาคของลิ้นหัวใจไมตรัล มีส่วนประกอบหลัก คือ mitral annulus, mitral leaflets, chordae tendineae และ papillary muscles	383
รูปที่ 27.2	แสดงการแบ่งส่วนของ mitral leaflets	384
รูปที่ 27.3	แสดงการแบ่งส่วนของ chordae tendineae และ papillary muscles	385
รูปที่ 27.4	แสดงลักษณะเสียงหัวใจที่ 1 เสียงหัวใจที่ 2 และ murmur ของผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลรั่วรุนแรงระยะเรื้อรัง	390
รูปที่ 27.5	แสดงคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบ 12 leads ในผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลรั่วรุนแรงพบหัวใจล่างซ้ายโต	391
รูปที่ 27.6	แสดงภาพถ่ายรังสีทรวงอกของผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลรั่วรุนแรง ประกอบด้วยภาพถ่ายรังสีทรวงอกด้านหน้า	392
รูปที่ 27.7	แสดงภาพคลื่นเสียงความถี่สูงของผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลรั่วรุนแรงระยะเรื้อรัง ประกอบด้วยภาพช่วงหัวใจห้องล่างซ้ายบีบตัว	394
รูปที่ 28.1	แสดงลักษณะเสียงหัวใจที่ 1 เสียงหัวใจที่ 2 opening snap และ murmur ของผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบ	406
รูปที่ 28.2	แสดงคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบ 12 leads ในผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรุนแรงที่เป็น sinus rhythm พบหัวใจห้องบนซ้ายโต	407
รูปที่ 28.3	แสดงคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบ 12 leads ในผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรุนแรงที่เป็น atrial fibrillation	408
รูปที่ 28.4	แสดงภาพถ่ายรังสีทรวงอกของผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรุนแรง ภาพถ่ายรังสีทรวงอกด้านหน้า	409
รูปที่ 28.5	แสดงภาพคลื่นเสียงความถี่สูงของผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรุนแรงจากโรคหัวใจรูห์มาติก ประกอบด้วยภาพช่วงลิ้นหัวใจไมตรัลเปิด	410
รูปที่ 29.1	การรักษาขั้นสูงสำหรับผู้ป่วยโรคพาร์กินสัน	421
รูปที่ 29.2	เครื่อง Magnetic Resonance guided Focused Ultrasound สำหรับรักษาอาการของโรคมือสั่นไม่ทราบสาเหตุและโรคพาร์กินสัน	426

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ 10.1	การแปลผลเป็นบวก (มีภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด) ของการตรวจค่า hs-cTn ที่ 0 และ 3 ชั่วโมง	138
แผนภูมิที่ 10.2	การแปลผลผลการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อวินิจฉัยภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน การรักษา	139
แผนภูมิที่ 10.3	การตัดสินใจการรักษาผู้ป่วยในกลุ่ม STEMI	139
แผนภูมิที่ 10.4	สรุปการรักษาผู้ป่วยกลุ่ม NSTEMI-ACS	144
แผนภูมิที่ 11.1	แนวทางการเลือกส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการของโรคก่อนเลือดอุดตันในหลอดเลือดใหญ่ของปอดเฉียบพลัน	153
แผนภูมิที่ 11.2	แนวทางการแบ่งกลุ่มผู้ป่วยโรคก่อนเลือดอุดตันในหลอดเลือดใหญ่ของปอดเฉียบพลันตามความเสี่ยงและการรักษาในแต่ละกลุ่ม	160
แผนภูมิที่ 25.1	พยาธิสรีรวิทยาการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง	348
แผนภูมิที่ 26.1	แนวทางการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มาด้วยอาการเหนื่อยที่ไม่ทราบสาเหตุหรือสงสัย PH	367
แผนภูมิที่ 26.2	แนวทางการรักษาผู้ป่วย IPAH, HPAH, DPAH และ PAH-CTD ที่มี vasoreactivity testing negative	377



สารบัญตาราง

ตารางที่ 7.1	การวินิจฉัยโรคที่พบบ่อยในต่อมน้ำเหลืองโต	91
ตารางที่ 7.2	ชนิดของเซลล์กับการตรวจหาแอนติเจนของเซลล์ที่พบบ่อยด้วยการย้อมอิมมูโนฮิสโตเคมี	93
ตารางที่ 7.3	ผลการตรวจเซลล์พันธุศาสตร์และพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลที่พบบ่อยในलिम्โฟมาบางชนิด	95
ตารางที่ 10.1	แสดงประวัติของโรคที่สำคัญมีอาการเจ็บแน่นหน้าอกเป็นอาการนำ	113
ตารางที่ 14.1	ปัจจัยเปรียบเทียบระหว่างการตัดชิ้นเนื้อผ่านทวารหนัก (transrectal) และผ่านทางฝีเย็บ (transperineal)	206
ตารางที่ 14.2	ภาวะแทรกซ้อนระหว่างการตัดชิ้นเนื้อผ่านทวารหนัก (transrectal) และผ่านทางฝีเย็บ (transperineal)	207
ตารางที่ 15.1	แสดงการเปรียบเทียบเกณฑ์การวินิจฉัย PJI โดย IDSA, ICM และ EBJIS criteria	217
ตารางที่ 15.2	การแปลผลค่า AUC	219
ตารางที่ 15.3	ตัวอย่าง scoring system เพื่อการวินิจฉัยโรค Blount	221
ตารางที่ 15.4	หลักการ จุดประสงค์และตัวอย่างของ ML แต่ละรูปแบบ	224
ตารางที่ 15.5	Checklist เพื่อประเมินความเหมาะสมในการนำ clinical prediction model ไปใช้ในเวชปฏิบัติ	228
ตารางที่ 18.1	ตารางเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการผ่าตัดเอ็นไขว้หน้าโดยใช้เอ็นเอ็นสะบ้า และเอ็นแฮมสตรีง	259
ตารางที่ 21.1	แสดงการประเมินภาวะ HBR จาก Academic Research Consortium	297
ตารางที่ 21.2	การศึกษาเรื่อง short DAPT regimen	302
ตารางที่ 21.3	แสดงภาวะที่มี ischemic risks สูง หรือมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิด stent thrombosis	305
ตารางที่ 21.4	การศึกษา เรื่อง prolonged DAT regimen	307
ตารางที่ 21.5	แสดง The DAPT score	309
ตารางที่ 25.2	ลักษณะของ bronchiectasis ที่พบในภาพรังสีทรวงอก	353
ตารางที่ 25.3	การประเมินพยากรณ์โรคของ bronchiectasis	355
ตารางที่ 25.4	การรักษา bronchiectasis ในผู้ป่วยทุกราย	358
ตารางที่ 25.5	การรักษา bronchiectasis ในผู้ป่วยกลุ่มเป้าหมาย (targeted patients)	359
ตารางที่ 26.1	Pulmonary hypertension hemodynamic definitions	364

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ 26.2	Pulmonary hypertension classification	366
ตารางที่ 26.3	การตรวจร่างกายและความผิดปกติของ EKG ที่พบใน ภาวะความดันโลหิตเล็ดปอดสูง	368
ตารางที่ 26.4	ลักษณะที่ช่วยในการวินิจฉัยภาวะความดันโลหิตเล็ดปอดสูงกลุ่มต่าง ๆ	370
ตารางที่ 26.5	การรักษา pulmonary arterial hypertension	374
ตารางที่ 26.6	การประเมินความเสี่ยง (risk stratification) ของผู้ป่วย pulmonary arterial hypertension เป็น 3 ชั้น	375
ตารางที่ 26.7	การประเมินความเสี่ยง (risk stratification) ของผู้ป่วย pulmonary arterial hypertension เป็น 4 ชั้น	378
ตารางที่ 27.1	แสดงข้อบ่งชี้ที่สำคัญของการรักษาโดยการผ่าตัดลิ้นหัวใจ หรือการรักษา ผ่านสายสวนโดย TEER ในผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไม่ตรัสรู้รุนแรงปฐมภูมิ ระยะเรื้อรัง	396
ตารางที่ 28.1	แสดงข้อบ่งชี้ที่สำคัญของการรักษาโดยการผ่าตัดลิ้นหัวใจ หรือการรักษา ผ่านสายสวนโดย PMC	413
ตารางที่ 29.1	ลักษณะของผู้ป่วยพาร์กินสันที่เหมาะสมกับการรักษาขั้นสูงด้วยวิธีต่าง ๆ	422
ตารางที่ 29.2	Treatment recommendation in Essential tremor	428
ตารางที่ 25.1	ตัวอย่างสาเหตุของ bronchiectasis และการประเมินทางคลินิก	349

01

การช่วยหายใจแบบไม่รุกรานสำหรับเด็ก Noninvasive respiratory support for children

ปภากร ตอวิเชียร

บทนำ

ภาวะหายใจลำบากและหายใจล้มเหลวเป็นภาวะฉุกเฉินทางระบบหายใจที่พบบ่อยในผู้ป่วยเด็ก นวัตกรรมในเวชปฏิบัติปัจจุบันพัฒนาการช่วยหายใจแบบไม่รุกราน (noninvasive respiratory support) โดยไม่ต้องใส่ท่อช่วยหายใจเพิ่มขึ้น เพื่อลดภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดจากการใส่ท่อช่วยหายใจ ชนิดที่ใช้บ่อยในผู้ป่วยเด็ก ได้แก่ ออกซิเจนอัตราไหลสูงและเครื่องอัดอากาศแรงดันบวก

ออกซิเจนอัตราไหลสูง

ออกซิเจนอัตราไหลสูง (high flow nasal cannula; HFNC) ให้ออกซิเจนด้วยอัตราไหลมากกว่าอัตราไหลลมหายใจเข้าที่ผู้ป่วยต้องการ เพื่อลดแรงต้านทานในทางเดินหายใจส่วนบนในโพรงจมูกและคอหอย ชักอากาศที่มีออกซิเจนต่ำ ซึ่งค้างอยู่ในทางเดินหายใจส่วนที่ไม่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซ (dead space) ในช่วงท้ายของการหายใจออก ทำให้เมื่อหายใจเข้าครั้งต่อไปผู้ป่วยจะได้รับออกซิเจนจาก HFNC โดยตรงทั้งหมด ลดการไหลเข้าผสมของอากาศรอบรูจมูก ซึ่งอาจทำให้ความเข้มข้นของออกซิเจนในลมหายใจเข้าลดลง เพิ่มแรงดันบวกในทางเดินหายใจ ป้องกันไม่ให้ทางเดินหายใจส่วนบนอุดตันและเพิ่มความจุปอด (functional residual capacity; FRC)

ผู้ป่วยเด็กมีปริมาตรอากาศใน dead space สูงกว่าผู้ใหญ่ 2-3 เท่า ทารกแรกเกิดมีปริมาตรอากาศส่วนดังกล่าวประมาณ 3 มล./กก. และลดลงเรื่อย ๆ เมื่ออายุเพิ่มขึ้นจนเหลือประมาณ 0.8 มล./กก. ใกล้เคียงผู้ใหญ่เมื่ออายุมากกว่า 6 ปี⁽¹⁾ เด็กเล็กจึงต้องใช้แรงในการหายใจมากกว่าและ HFNC ก็ช่วยเพิ่มก๊าซออกซิเจนและขจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเด็กเล็กได้มากกว่าด้วยเช่นกัน

แรงดันในทางเดินหายใจขึ้นกับอัตราไหลที่ใช้ ขนาดสายออกซิเจน ขนาดรูกุมเด็กและปริมาณลมรั่วทางปากการศึกษาพบความดันบวกที่ขยายปอด (positive lung-distending pressure) เพิ่มขึ้นเมื่อปรับตั้งอัตราไหลเพิ่มขึ้นจาก 0-12 ลิตร/นาทีและพบว่า HFNC ให้แรงดันในคอหอยและหลอดอาหารจำกัดที่ 2-4 ซม.น้ำ⁽²⁾

HFNC ลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจในทารกแรกเกิด ใช้ช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กโรคหลอดลมฝอยอักเสบเฉียบพลัน (acute bronchiolitis) ระดับรุนแรงปานกลางถึงรุนแรงมาก ลดภาวะหายใจลำบากในผู้ป่วยเด็กโรคหืด รวมถึงลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจและอัตราการใช้เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยภาวะหายใจล้มเหลว

● ส่วนประกอบของ HFNC

ส่วนประกอบของ HFNC ประกอบด้วย เครื่องจ่ายก๊าซ สายออกซิเจน (nasal cannula) ท่อลม ซึ่งมีสายคุมอุณหภูมิและเครื่องทำความชื้น (humidifier)

เครื่องจ่ายก๊าซที่มีใช้ในปัจจุบันมี 3 ชนิด ได้แก่ เครื่องผสมอากาศและออกซิเจนจากท่อจ่ายก๊าซโดยตรง เครื่องกลจักรชนิดใบพัดหมุน (turbine) ซึ่งสูบอากาศโดยรอบมาผสมกับออกซิเจนจากท่อจ่ายก๊าซ เครื่องชนิดนี้มีข้อดีคือไม่ต้องอาศัยท่อจ่ายอากาศปกติ และเครื่องอัดอากาศแรงดันบวกหรือเครื่องช่วยหายใจซึ่งสามารถจ่ายลมสำหรับ HFNC ได้

การเลือกขนาดของสายออกซิเจนไม่ควรมีพื้นที่หน้าตัดของท่อในรูกุมมากกว่าร้อยละ 50 หรือเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกมากกว่า 2/3 ของเส้นผ่านศูนย์กลางรูกุมเด็ก เนื่องจากจะทำให้เพิ่มแรงดันในทางเดินหายใจเกินความคาดหมายและเพิ่มความเสี่ยงให้เกิดลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด (pneumothorax) ตามมาได้ ในกรณีที่ใช้สายออกซิเจนชนิด Optiflow™ Junior 2 อาจพิจารณาเลือกขนาดสายตามน้ำหนักผู้ป่วยและอัตราไหลที่ใช้ โดยต้องพิจารณาเลือกเครื่องทำความชื้นให้เหมาะกับสายแต่ละชนิดด้วย

การปรับตั้ง HFNC สามารถปรับตั้งอุณหภูมิของก๊าซได้ตั้งแต่ 34-37 องศาเซลเซียส ความเข้มข้นออกซิเจนในลมหายใจเข้า (fraction of inspired oxygen; FiO_2) ได้ตั้งแต่ร้อยละ 21-100 โดยมีระดับความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 95-100 ซึ่งจะช่วยป้องกันอันตรายต่อเยื่อบุทางเดินหายใจและลดความไม่สุขสบายของผู้ป่วยจากการหายใจจากอากาศที่แห้งและเย็น นอกจากนี้ อากาศที่อุ่นและชื้นยังช่วยในการขับเสมหะและป้องกันภาวะหลอดลมหดเกร็งอีกด้วย

● ข้อบ่งชี้และข้อห้ามใช้

การศึกษาในผู้ใหญ่พบว่าผู้ป่วยภาวะหายใจล้มเหลวชนิดออกซิเจนต่ำเฉียบพลัน (acute hypoxic respiratory failure) ที่ใช้ HFNC มีอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจและอัตราตายต่ำกว่ากลุ่มที่ใช้ออกซิเจนชนิดพื้นฐาน (standard oxygen therapy) หรือใช้เครื่องช่วยหายใจผ่านหน้ากาก (noninvasive ventilation; NIV)⁽³⁾ ทั้งนี้ยังมีการใช้ HFNC ในการให้ออกซิเจนก่อนใส่ท่อช่วยหายใจหรือระหว่างส่องกล้อง

หลอดลม ใช้เพื่อช่วยหายใจหลังถอดท่อช่วยหายใจ หรือใช้ในภาวะหายใจล้มเหลวหลังผ่าตัดและในภาวะปอดบวมน้ำเย็บปล้นอีกด้วย

การศึกษาในผู้ป่วยเด็กส่วนใหญ่สนับสนุนการใช้ HFNC ในโรคหลอดลมฝอยอักเสบเฉียบพลัน การศึกษาในข้อบ่งชี้อื่น เช่น โรคหืดกำเริบเฉียบพลัน โรคปอดอักเสบ ภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤต การให้ออกซิเจนก่อนใส่ท่อช่วยหายใจและหลังถอดท่อช่วยหายใจ⁽⁴⁾ โดยส่วนใหญ่มักพิจารณาใช้ HFNC หากยังมีออกซิเจนในเลือดต่ำและใช้กล้ามเนื้อช่วยหายใจมากหลังได้รับออกซิเจนชนิดพื้นฐาน โดยมีอัตราส่วนระหว่างระดับออกซิเจนปลายนิ้ว (pulse oxygen saturation: SpO₂) กับ FiO₂ (SF ratio) มากกว่า 264

โรคหลอดลมฝอยอักเสบเฉียบพลันระดับรุนแรงปานกลางหรือรุนแรงมากเป็นข้อบ่งชี้หลักของการใช้ HFNC ในผู้ป่วยเด็ก การศึกษา randomized controlled trial (RCT) ในผู้ป่วยเด็กอายุน้อยกว่า 2 ปี ที่วินิจฉัยโรคหลอดลมฝอยอักเสบเฉียบพลันระดับรุนแรงปานกลาง โดยเปรียบเทียบการใช้ HFNC อัตราไหล 1 ลิตร/น้ำหนัก (กก.)/นาที่ กับออกซิเจนอัตราไหลต่ำ (low flow nasal cannula; LFNC) อัตราไหล 2 ลิตร/น้ำหนัก พบว่ากลุ่มที่ใช้ HFNC มีอัตราการช่วยหายใจล้มเหลวน้อยกว่า แต่มีระยะเวลาในการให้ออกซิเจนและอัตราการเข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยวิกฤตไม่แตกต่างกัน⁽⁵⁾ การศึกษา RCT ในผู้ป่วยเด็กอายุน้อยกว่า 1 ปี ที่วินิจฉัยโรคหลอดลมฝอยอักเสบเฉียบพลันระดับรุนแรงปานกลาง โดยเปรียบเทียบการใช้ HFNC อัตราไหล 2 ลิตร/น้ำหนัก (กก.)/นาที่ กับ LFNC อัตราไหล 2 ลิตร/น้ำหนัก พบว่ากลุ่มที่ใช้ HFNC มีอัตราการช่วยหายใจล้มเหลวน้อยกว่า แต่มีระยะเวลาการให้ออกซิเจน ระยะเวลาในโรงพยาบาล และอัตราการเข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยวิกฤตไม่แตกต่างกันเช่นกัน⁽⁶⁾ การศึกษาทบทวนวรรณกรรมจาก RCT 9 การศึกษาไม่พบความแตกต่างของระยะเวลาที่ให้ออกซิเจน ระยะเวลาในโรงพยาบาล อัตราการย้ายเข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยวิกฤต อัตราการใส่ท่อช่วยหายใจ อัตราหายใจ ระดับออกซิเจนปลายนิ้ว หรือภาวะแทรกซ้อนจากการใช้ระหว่างกลุ่มที่ใช้ HFNC กลุ่มที่ให้ออกซิเจนชนิดพื้นฐานและกลุ่มที่ใช้เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกต่อเนื่อง (continuous positive airway pressure; CPAP) ทางจมูก อัตราการช่วยหายใจล้มเหลวในกลุ่มที่ใช้ HFNC ต่ำกว่ากลุ่มที่ให้ออกซิเจนชนิดพื้นฐานแต่สูงกว่ากลุ่มที่ใช้ CPAP ทางจมูก^(7,8)

การศึกษาโดยอาศัยการสังเกตย้อนหลังในผู้ป่วยเด็กโรคหืดกำเริบรุนแรงมากที่เข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยวิกฤตจำนวน 73 คน พบว่าค่าความเป็นกรดและระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราหายใจและ SpO₂ ในกลุ่มที่ใช้ HFNC ดีขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ให้ออกซิเจนชนิดพื้นฐาน⁽⁹⁾ นอกจากนี้ การศึกษา RCT ในผู้ป่วยเด็กโรคหืดกำเริบรุนแรงปานกลางถึงรุนแรงมากที่เข้ารับการรักษานที่ห้องฉุกเฉินจำนวน 62 คนพบว่าหลังให้การรักษานเป็นเวลา 2 ชม. กลุ่มที่ใช้ HFNC มีคะแนนความรุนแรงของภาวะหายใจลำบากลดลงมากกว่ากลุ่มที่ให้ออกซิเจนชนิดพื้นฐาน⁽¹⁰⁾ ทั้งนี้ ในระหว่างพ่นยาขยายหลอดลมแนะนำให้พิจารณาถอด HFNC ออกหรือต่อเครื่องพ่นยาชนิด vibrating mesh nebulizer เข้ากับท่อลมและลดอัตราไหลของ HFNC ลงให้น้อยกว่า 5 ลิตร/นาที่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการพ่นยา⁽¹¹⁾

ข้อห้ามใช้ของ HFNC ได้แก่ ความผิดปกติของทางเดินหายใจส่วนบนชนิดที่ไม่สามารถใช้ HFNC ได้

อย่างมีประสิทธิภาพหรืออาจเกิดอันตรายจากการใช้ เช่น กระตุกใบหน้าหรือฐานกะโหลกศีรษะหัก สัญญาณชีพไม่คงที่ ออกซิเจนในเลือดต่ำรุนแรง หรือมีลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด นอกจากนี้ ควรใช้ HFNC อย่างระมัดระวังในผู้ป่วยที่มีระดับความรู้สึกตัวลดลง ผู้ป่วยโรคหัวใจผิดปกติแต่กำเนิด โรคหืดกำเริบรุนแรง หรือภาวะหายใจล้มเหลวชนิดเรื้อรัง

● ขั้นตอนการใช้และแนวทางติดตามผู้ป่วยหลังให้การรักษาด้วย HFNC

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ

เลือกผู้ป่วยที่เหมาะสมตามข้อบ่งชี้และข้อห้ามใช้ เลือกขนาดสายออกซิเจนให้เหมาะสม คือ มีพื้นที่หน้าตัดน้อยกว่าร้อยละ 50 หรือเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกน้อยกว่า 2/3 ของเส้นผ่านศูนย์กลางของรูจมูกเด็ก อธิบายขั้นตอนการใช้ให้ผู้ป่วยและผู้ดูแลเข้าใจ เตรียมเครื่องและอุปกรณ์ พิจารณาสวมหน้ากากอนามัยทับหากเด็กอายุมากกว่า 2 ปีเพื่อลดการแพร่กระจายฝอยละอองโดยเฉพาะในช่วงที่มีการแพร่ระบาดของ COVID-19

ขั้นที่ 2 ขั้นปรับตั้งอัตราไหลและ FiO_2

การปรับตั้งอัตราไหลที่เหมาะสมในผู้ป่วยเด็กขึ้นกับความต้องการอัตราไหลลมหายใจเข้าของผู้ป่วยแต่ละราย การศึกษาในผู้ป่วยเด็กโรคหลอดลมฝอยอักเสบเฉียบพลันอายุน้อยกว่า 2 ปีพบว่าเด็กสามารถทนอัตราไหลที่ 1-2 ลิตร/น้ำหนัก(กก.)/นาที่ไ้ แต่เมื่อเพิ่มอัตราไหลเป็น 3 ลิตร/น้ำหนัก(กก.)/นาที่กลับส่งผลให้เด็กรู้สึกไม่สุขสบายโดยไม่ผลการรักษาไม่ต่างกัน⁽¹²⁾ นอกจากนี้ ยังมีผู้ประมาณการปรับตั้งอัตราไหลในผู้ป่วยเด็กที่ 1-2 ลิตร/น้ำหนัก(กก.)/นาที่ กรณีน้ำหนักไม่เกิน 10 กก.และเพิ่มอัตราไหลอีก 0.5 ลิตร/น้ำหนัก(กก.)/นาที่ ตามน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นมากกว่า 10 กก. โดยอ้างอิงมาจากการปรับตั้งอัตราไหล 50-60 ลิตร/นาที่ในผู้ใหญ่ จากประสบการณ์ของผู้นิพนธ์แนะนำให้สังเกตลักษณะอาการทางคลินิกของผู้ป่วยร่วมด้วยในการปรับตั้งอัตราไหลในเวชปฏิบัติ เช่น หากผู้ป่วยยังหายใจโดยมีปีกจมูกบาน ตรวจร่างกายพบเสียงลมหายใจเข้าไม่ถึงชายปอดอาจบ่งชี้ว่าอัตราไหลที่ปรับตั้งน้อยเกินไป หรือหากสังเกตเห็นลมรั่วออกทางปากมากในช่วงที่ผู้ป่วยสูดหายใจเข้าหรือผู้ป่วยมีอาการท้องอืดอาจบ่งชี้ว่าอัตราไหลที่ปรับตั้งมากเกินไป

การปรับตั้ง FiO_2 เริ่มปรับตั้ง FiO_2 ที่ร้อยละ 60 หลังผู้ป่วยมีระดับออกซิเจนคงที่จึงค่อยปรับลดโดยมีเป้าหมายเพื่อรักษาระดับ SpO_2 ที่ร้อยละ 92-97 เว้นแต่ผู้ป่วยมีโรคประจำตัวที่มีออกซิเจนต่ำอยู่เดิม และระดับออกซิเจนที่เปลี่ยนแปลงอาจมีผลต่อระบบไหลเวียนเลือด เช่น ผู้ป่วยโรคหัวใจผิดปกติแต่กำเนิดชนิดเขียวหรือชนิดที่มีเลือดไปปอดมาก

ขั้นที่ 3 ขั้นติดตามหลังให้การรักษา

ติดตามระดับความรู้สึกตัว สัญญาณชีพ โดยเฉพาะอัตราหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันเลือด SpO_2 ผู้ป่วยควรมีแนวโน้มดีขึ้นและสามารถปรับลด FiO_2 ลงได้จนน้อยกว่าร้อยละ 40 ภายใน 2-4 ชม. อัตราหายใจและอัตราการเต้นของหัวใจควรลดลงอย่างน้อยร้อยละ 20 รวมถึงมีการใช้แรงในการหายใจลดลงด้วย หากผู้ป่วยอาการไม่คงที่พิจารณาติดตามค่าก๊าซในเลือดร่วมด้วยและพิจารณาเพิ่มการช่วยหายใจ

เช่น หากค่านวณค่า SF ratio ยังมีค่าน้อยกว่า 264 ที่เวลา 60 นาทีหลังใส่ HFNC ควรสังเกตติดตามอย่างใกล้ชิดโดยเฉพาะหากไม่สามารถลด FiO_2 ลงได้หรือพิจารณาใช้ NIV หาก SF ratio มีแนวโน้มลดลงหรือมีค่าน้อยกว่า 150 ควรพิจารณาใส่ท่อช่วยหายใจ⁽¹³⁾

ขั้นที่ 4 ขั้นลดการรักษา

ระยะเวลาในการลดการรักษาขึ้นกับข้อบ่งชี้ในการใช้ HFNC ของผู้ป่วยแต่ละราย เมื่อผู้ป่วยอาการดีขึ้นพิจารณาปรับลด FiO_2 ลงโดยมีเป้าหมายรักษาระดับ SpO_2 ที่ร้อยละ 92-97 ปรับลดอัตราไหลเมื่อไม่พบอาการแสดงของภาวะหายใจลำบากและผู้ป่วยใช้ FiO_2 น้อยกว่า 40 หรือพิจารณาเปลี่ยนมาใช้ LFNC

เครื่องอัดอากาศแรงดันบวก

เครื่องอัดอากาศแรงดันบวก (positive airway pressure; PAP) อัดอากาศผ่านท่อลมและหน้ากากเข้าไปในทางเดินหายใจผู้ป่วยเพื่อช่วยถ่วงขยายทางเดินหายใจไม่ให้ตีบแคบหรือช่วยหายใจโดยไม่จำเป็นต้องใส่ท่อช่วยหายใจ

การใช้ในกลุ่มโรคระบบหายใจเฉียบพลัน เช่น ช่วยลดอาการจากออกซิเจนในเลือดต่ำหรือคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดสูง ลดงานในการหายใจ ลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจและภาวะแทรกซ้อนจากการใส่ท่อช่วยหายใจ ช่วยให้ผู้ป่วยรู้สึกสบายขึ้น

การใช้ในกลุ่มโรคระบบหายใจเรื้อรัง เช่น ช่วยให้การแลกเปลี่ยนก๊าซของผู้ป่วยดีขึ้น เพิ่มระยะเวลาและคุณภาพการนอน ช่วยให้คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยดีขึ้นและมีอัตราการรอดชีวิตยาวนานขึ้น

● ส่วนประกอบของเครื่องอัดอากาศแรงดันบวก

เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกประกอบด้วย ส่วนต่อประสาน (interface) หรือหน้ากาก (mask) ท่อลม (tubing) เครื่องอัดอากาศแรงดันบวก (PAP machine) และอุปกรณ์เสริม (accessories)

ส่วนต่อประสาน (interface) หรือหน้ากาก (mask)

มีผลอย่างยิ่งต่ออัตราการใช้เครื่องสม่ำเสมอ (adherence) และประสิทธิภาพในการรักษา หน้ากากแต่ละชนิดมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน การเลือกหน้ากากที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยแต่ละรายช่วยให้ผู้ป่วยสวมใส่สบายและแนบสนิทกับใบหน้าโดยมีลมรั่วน้อยซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้การรักษาด้วยเครื่องอัดอากาศแรงดันบวกมีประสิทธิภาพ ข้อจำกัดสำคัญของการใช้เครื่องในผู้ป่วยเด็กคือไม่สามารถหาหน้ากากที่เหมาะสม หน้ากากจึงอาจกดทับตาเด็ก เกิดรอยกดทับบริเวณสันจมูกและแก้ม หรือเด็กไม่ร่วมมือในการใส่ เช่น กลัวที่แคบ หน้ากากที่ใช้ส่วนใหญ่แบ่งออกเป็น 5 ชนิด ได้แก่

1) หน้ากากชนิดครอบจมูก (nasal mask)

นิยมใช้เป็นทางเลือกแรกสำหรับกลุ่มโรคเรื้อรังเนื่องจากมี dead space ต่ำ ขณะใส่สามารถพูดคุยหรือรับประทานอาหารได้ เครื่องอัดอากาศเข้าทางรูจมูกทั้งหมดจึงอาจทำให้โพรงจมูกแห้งหรือเกิดการระคายเคืองได้และหากมีลมรั่วทางปากมากประสิทธิภาพในการรักษาอาจลดลง ในเด็กเล็ก

พิจารณาแก้ไขโดยใช้จุกหลอก (pacifier) ในเด็กโตพิจารณาใช้สายรัดคาง (chin strap) หากใช้ไม่ได้อาจพิจารณาเปลี่ยนหน้ากากเป็นชนิดครอบทั้งจมูกและปาก (oronasal mask)

2) หน้ากากชนิดสอดรูจมูก (nasal pillow หรือ nasal prong)

พิจารณาใช้เป็นทางเลือกสำหรับวัยรุ่นที่มีปัญหาเจ็บบริเวณสันจมูกหรือมีผื่นแพ้รอบจมูก ไม่ได้ออกแบบมาสำหรับใช้ในเด็กเล็กเนื่องจากหน้ากากอาจเคลื่อนหลุดได้ง่าย ลมรั่วทำให้เครื่องต้องอัดอากาศแรงขึ้นเพื่อรักษาระดับแรงดันที่ตั้งไว้จึงอาจทำให้ผู้ป่วยรู้สึกแสบจมูกได้

3) หน้ากากชนิดครอบทั้งจมูกและปาก (oronasal mask หรือ full-face mask)

นิยมใช้เป็นทางเลือกแรกสำหรับกลุ่มโรคเฉียบพลันที่มีภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ เนื่องจากผู้ป่วยมักหายใจทางปากร่วมด้วย รวมถึงเหมาะสำหรับผู้ที่คัดจมูกหรือคอแห้งมากจากการนอนอ้าปากหายใจ (mouth breather) ระหว่างใช้เครื่อง CPAP หากใช้หน้ากากชนิดนี้อาจต้องใช้แรงดันสูงขึ้นจากปกติ มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดลมรั่วรอบหน้ากากเพิ่มขึ้น อาจมีปัญหาการใช้ในผู้ป่วยโรคกลัวที่แคบ (claustrophobia) ผู้ป่วยที่ไม่สามารถพูดคุยสื่อสารได้และควรระมัดระวังหากใช้ในผู้ป่วยที่เสี่ยงต่อการสำลัก

4) หน้ากากชนิดครอบทั้งใบหน้า (total face mask)

ใช้น้อยในเด็กเนื่องจากมีความเสี่ยงต่อการสำลักหากเด็กอาเจียน เด็กเล็กไม่สามารถถอดหน้ากากเองได้จึงเสี่ยงต่อการขาดอากาศหากเครื่องทำงานบกพร่อง ทั้งยังเสี่ยงต่อภาวะคาร์บอนไดออกไซด์สูงเนื่องจากมี dead space สูง อาจจำเป็นต้องใช้ระหว่างการทำการหัตถการส่องกล้องหรือในผู้ป่วยเด็กที่มีโครงหน้าใบหน้าผิดปกติ คัดจมูกมากหรือหายใจทางปากมากซึ่งไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยการใช้สายรัดคาง

5) หน้ากากชนิดสวมครอบศีรษะ (helmet)

ในช่วงสถานการณ์การระบาดของ COVID-19 มีการใช้ helmet กับผู้ป่วยเพื่อลดลมรั่วและการแพร่กระจายเชื้อ ผู้ป่วยเด็กที่ใช้ CPAP ผ่าน helmet สามารถใช้ CPAP ต่อเนื่องได้ยาวโดยลดการเกิดแผลกดทับบริเวณสันจมูกและใบหน้าเทียบกับหน้ากากชนิดอื่น ทั้งยังสามารถใช้ในผู้ป่วยที่มีอุบัติเหตุหรือหลังผ่าตัดบริเวณใบหน้าได้ซึ่งเป็นข้อห้ามใช้สำหรับหน้ากากชนิดอื่น แต่หากเสี่ยงการไหลของลมภายใน helmet ดังเกินไปอาจส่งผลต่อการได้ยินของเด็กได้ helmet ที่ใช้สำหรับเด็กควรมีปริมาตรอากาศภายใน 7-8 ลิตรและมีอัตราไหลของลม 30-45 ลิตร/นาที เพื่อลดการหายใจเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากลมหายใจออกกลับเข้าสู่ปอดในการหายใจเข้าครั้งต่อไป ในกรณีที่ใช้เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกชนิดสองระดับ (Bi-level Positive Airway Pressure; BiPAP) ผ่าน helmet ควรตั้ง rise time ให้สั้นที่สุดเท่าที่เป็นไปได้และตั้งการตัดเข้าช่วงลมหายใจออก (breathing cycling-off) ให้ตัดเมื่ออัตราไหลลมหายใจเข้าลดลงเหลือร้อยละ 50 ของอัตราไหลลมหายใจเข้าสูงสุด (peak inspiratory flow rate) เพื่อลดการออกแรงในการหายใจและการหายใจไม่สัมพันธ์กับเครื่อง

การใช้เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกด้วยความดันสูงเป็นเวลานานอาจส่งผลให้การเจริญของกระดูก maxilla และ mandible ผิดปกติได้ โดยขึ้นกับจุดกด (pressure points) ของหน้ากากที่ใช้ โดยทั่วไปแนะนำให้ประเมินและปรับเปลี่ยนชนิดของหน้ากากอย่างสม่ำเสมอ⁽¹⁴⁾

เครื่องอัดอากาศแรงดันบวก แบ่งประเภทตามวิธีอัดอากาศออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่⁽¹⁵⁾ ได้แก่

1) เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกต่อเนื่อง (continuous positive airway pressure; CPAP) แบ่งเป็น 2 ชนิดย่อย ได้แก่

1.1 เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกต่อเนื่องชนิดความดันคงที่ (fixed continuous positive airway pressure; fixed CPAP) หรืออาจเรียกว่า manual CPAP เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกตามระดับแรงดันที่ตั้งไว้คงที่ตลอดทั้งในช่วงหายใจเข้าและหายใจออก ผู้ป่วยต้องออกแรงหายใจเอง โดยทั่วไปมักปรับตั้งแรงดันในช่วง 4-25 ซม.น้ำ

1.2 เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกต่อเนื่องชนิดปรับความดันอัตโนมัติ (auto-titrating continuous positive airway pressure; auto CPAP) หรืออาจเรียกว่า auto PAP หรือ APAP

เครื่องปรับระดับแรงดันอัตโนมัติในช่วงแรงดันต่ำสุดและสูงสุดที่ตั้ง เมื่อพบแรงต้านทานของทางเดินหายใจส่วนบนสูงขึ้นหรืออัตราไหลของลมหายใจเข้าลดลงตามขั้นตอนวิธี (algorithm) ซึ่งแตกต่างกันในเครื่องของแต่ละบริษัท โดยทั่วไปมักปรับตั้งแรงดันในช่วง 4-25 ซม.น้ำเช่นกัน เครื่องชนิดนี้เหมาะสำหรับผู้ป่วย obstructive sleep apnea (OSA) ชนิดที่สัมพันธ์กับท่านอน (positional OSA; POSA) ชนิดที่สัมพันธ์กับการหลับระยะที่มีตากระตุก (rapid eye movement; REM) หรือ REM-related OSA ระหว่างรอปรับเครื่องด้วยการตรวจการนอนหลับชนิดเต็มรูปแบบ (polysomnography) หรือผู้ป่วยที่มีการเปลี่ยนแปลงความรุนแรงของ OSA อย่างรวดเร็ว เช่น หลังผ่าตัดหรือมีน้ำหนักเปลี่ยนแปลงเร็ว ทั้งนี้ต้องไม่มีภาวะหัวใจล้มเหลวที่มีการหายใจแบบ Cheyne-Stokes หรือโรคกล้ามเนื้อร่วมประสาท

การศึกษาของผู้นิพนธ์พบความชุกของ REM-related OSA ในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ OSA สูงถึงร้อยละ 50 โดยผู้ป่วยส่วนใหญ่มักเป็นเพศหญิง นอนในท่านอนหงาย และไม่มีต่อมอะดีนอยด์ทอนซิลโตร่วมด้วย การเลือกใช้เครื่อง auto CPAP จึงมีประโยชน์สำหรับผู้ป่วยเด็กส่วนใหญ่ในกลุ่มดังกล่าว นอกจากนี้ผู้ป่วยที่ภาวะ REM-related OSA ยังมีดัชนีการพร่องออกซิเจนในเลือด (oxygen desaturation index; ODI) สูงกว่า มีระดับออกซิเจนตกต่ำสุด (nadir SpO₂) และดัชนีการตื่นตัวของสมอง (arousal index) ต่ำกว่าผู้ป่วย OSA ชนิดอื่นด้วย จึงยังเสี่ยงต่อการเกิดผลสืบเนื่องจากภาวะพร่องออกซิเจนในเลือดหากไม่สามารถปรับแรงดันของเครื่อง CPAP ให้เหมาะสมในตลอดทุกระยะของการหลับ⁽¹⁶⁾

2) เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกชนิดสองระดับ (bi-level positive airway pressure; BiPAP) แบ่งเป็น 3 ชนิดใหญ่ ๆ ได้แก่

2.1 เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกชนิดสองระดับแบบตั้งค่าคงที่ (fixed bilevel positive airway pressure; fixed BiPAP) หรืออาจเรียกว่า manual BiPAP

เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกสองระดับ คือ

- แรงดันบวกช่วงหายใจเข้า (inspiratory positive airway pressure; IPAP) ช่วยหายใจ ลดงานในการหายใจและลดการทำงานของกล้ามเนื้อช่วยหายใจเข้า
- แรงดันบวกช่วงหายใจออก (expiratory positive airway pressure; EPAP) ช่วย

ถ่างขยายทางเดินหายใจไม่ให้ตีบแคบในช่วงหายใจออก เพิ่มความจุปอด FRC เพิ่มความยืดหยุ่นของปอด และระดับออกซิเจนในเลือด ลด preload และ afterload ต่อหัวใจ เพิ่ม cardiac output ซึ่งช่วยนำออกซิเจนไปเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย รวมถึงช่วยลด auto PEEP

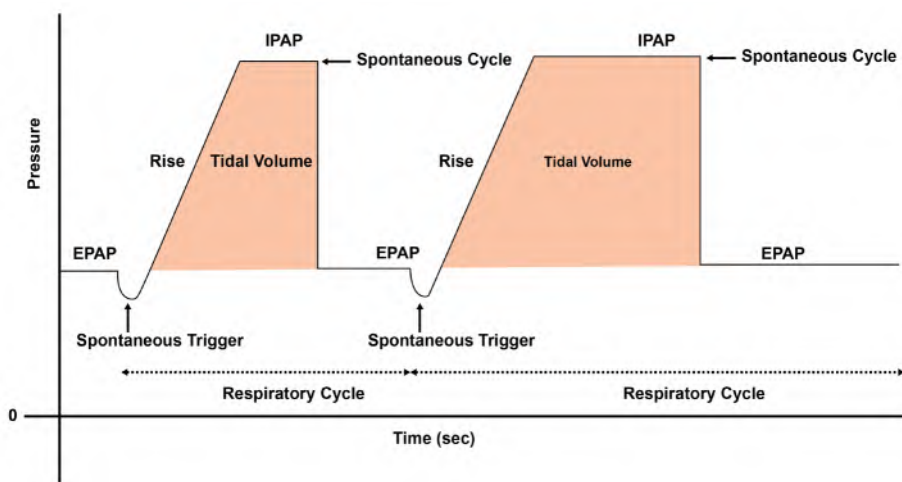
- Pressure support (PS) คือ ผลต่างของแรงดัน IPAP และ EPAP ปกติตั้งในช่วง 4 ถึง 10 ซม.น้ำ การปรับตั้งค่าอื่น ๆ ขึ้นกับวิธีการทำงาน (mode) ที่เลือกใช้ เช่น

- FiO_2 คือ ความเข้มข้นของออกซิเจนในลมหายใจเข้า
- RR คือ อัตราหายใจน้อยสุดที่ผู้ป่วยต้องการ
- I-time คือ ระยะเวลาที่เครื่องให้แรงดันบวกช่วยหายใจเข้า
- Ramp time คือ เวลาที่เครื่องใช้ก่อนเริ่มเพิ่มแรงดันอย่างคงที่
- Rise time คือ ระยะเวลาที่เครื่องใช้ในการเพิ่มแรงดันจาก EPAP เป็น IPAP
- Inspiratory trigger คือ การกระตุ้นเพื่อเริ่มหายใจเข้า
- Expiratory trigger คือ การกระตุ้นเพื่อตัดเข้าสู่ช่วงหายใจออก

เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกชนิดสองระดับแบบตั้งค่าคงที่ อาจตั้งวิธีการทำงานได้หลายแบบ เช่น

- วิธีให้ผู้ป่วยหายใจเอง (spontaneous mode; S mode) เป็นวิธีที่แนะนำให้ใช้ เป็นส่วนใหญ่

เครื่องจะจ่ายแรงดัน IPAP ในทุก ๆ ครั้งที่ผู้ป่วยออกแรงหายใจเข้า (patient-triggered) และเมื่ออัตราไหลของอากาศลดลงจากการที่ผู้ป่วยเริ่มหายใจออก (flow-cycling) เครื่องจะให้แรงดันบวกลดลงเท่ากับ EPAP โดยผู้ป่วยเป็นผู้กำหนดอัตราหายใจด้วยตนเอง (รูปที่ 1.1) จึงไม่เหมาะสำหรับผู้ป่วยที่ไม่สามารถออกแรงหายใจเข้าเพื่อการกระตุ้นการจ่ายแรงดันจากเครื่องได้

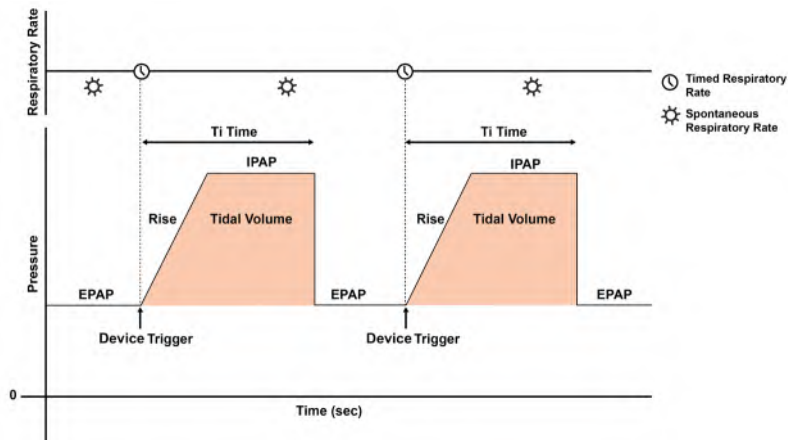


รูปที่ 1.1 แสดงการช่วยหายใจด้วยวิธีให้ผู้ป่วยหายใจเอง

ภาพโดย ปราการ ตอวิเชียร

- วิธีจ่ายแรงดันตามเวลา (timed mode; T mode)

เครื่องจะจ่ายแรงดัน IPAP ตามอัตราหายใจที่ตั้งไว้ (time-triggered) จนเมื่อครบระยะเวลา I-time ที่ตั้งไว้ (time-cycling) เครื่องจะลดแรงดันมาที่ EPAP เครื่องช่วยหายใจตามอัตราหายใจที่ตั้งไว้โดยไม่ขึ้นกับการหายใจของผู้ป่วย (รูปที่ 1.2) วิธีนี้จึงไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากผู้ป่วยมีโอกาสหายใจไม่สัมพันธ์กับเครื่องได้มาก



รูปที่ 1.2 แสดงการช่วยหายใจด้วยวิธีจ่ายแรงดันตามเวลา

ภาพโดย ปรากฏการณ์ต่อชีวิต

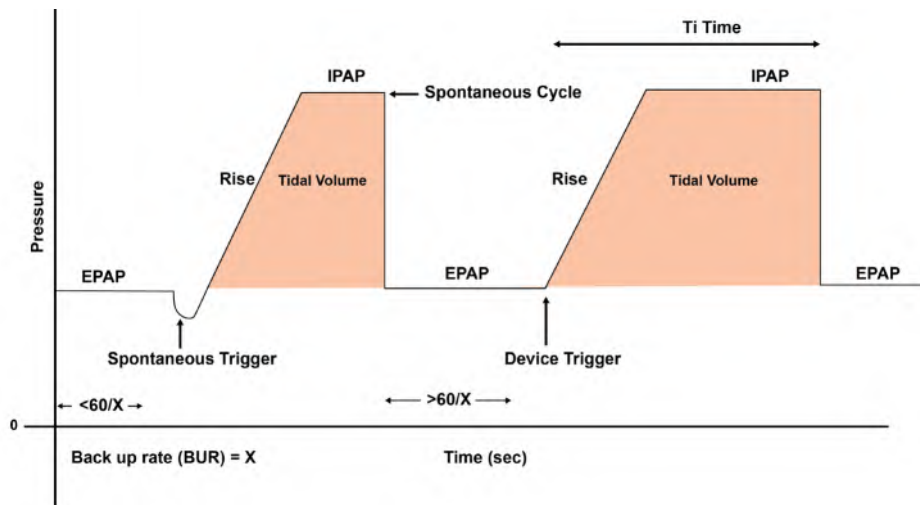
- วิธีให้ผู้ป่วยหายใจเองโดยกำหนดอัตราหายใจขั้นต่ำ (spontaneous/timed mode; ST mode)

เครื่องจะจ่ายแรงดัน IPAP ในทุก ๆ ครั้งที่ผู้ป่วยออกแรงหายใจเข้าหรือเมื่อครบระยะเวลาที่ผู้ป่วยหยุดหายใจ และเมื่ออัตราไหลของอากาศลดลงจากการที่ผู้ป่วยเริ่มหายใจออก (flow-cycling) สำหรับการหายใจปกติหรือเมื่อครบระยะเวลา I-time ที่ตั้งไว้สำหรับการช่วยหายใจในกรณีผู้ป่วยหายใจเข้าหรือหยุดหายใจ (time-cycling) เครื่องจะลดแรงดันมาที่ EPAP โดยเครื่องจะช่วยหายใจอย่างน้อยเท่ากับอัตราหายใจขั้นต่ำ (backup rate) ที่ตั้งไว้ (รูปที่ 1.3) หากตั้ง trigger สูงเกินไปผู้ป่วยจะได้ mandatory breath มากขึ้นและอาจหายใจไม่สัมพันธ์กับเครื่อง (asynchrony) หากตั้ง backup rate สูงเกินไปจะมีผลต่อรูปแบบการหายใจของผู้ป่วย และหากตั้ง I-time ยาวเกินไปผู้ป่วยจะหายใจไม่สัมพันธ์กับเครื่องในช่วงหายใจออก (expiratory asynchrony)

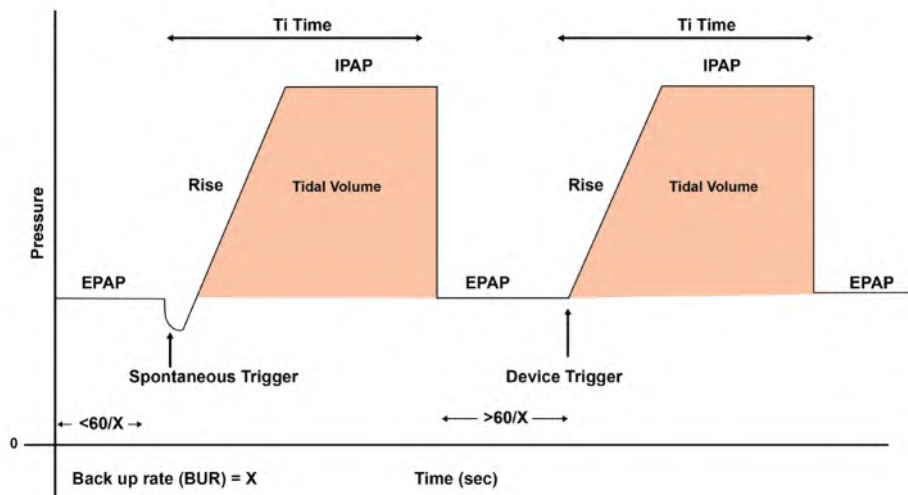
- วิธีควบคุมแรงดัน (pressure control mode; PC mode)

เครื่องจะจ่ายแรงดัน IPAP ในทุก ๆ ครั้งที่ผู้ป่วยออกแรงหายใจเข้าหรือเมื่อครบระยะเวลาที่ผู้ป่วยหยุดหายใจและเมื่อครบระยะเวลา I-time ที่ตั้งไว้ เครื่องจะลดแรงดันมาที่ EPAP โดยเครื่องจะช่วยหายใจอย่างน้อยเท่ากับอัตราหายใจขั้นต่ำที่ตั้งไว้ (รูปที่ 1.4) PC mode คล้ายกับ ST mode แต่

แตกต่างกันตรงที่ PC mode เครื่องจะจ่ายแรงดัน IPAP ตาม I-time ที่ตั้งไว้ทั้งในการหายใจปกติที่ผู้ป่วยกระตุ้นการจ่ายแรงดันของเครื่องเอง (spontaneous breath) และในการช่วยหายใจกรณีผู้ป่วยหายใจช้าหรือหยุดหายใจ (mandatory breath) ซึ่งมีข้อดีคือช่วยให้ผู้ป่วยมีการแลกเปลี่ยนก๊าซที่เพียงพอโดยเฉพาะในกรณีที่ผู้ป่วยมีกะบังลมอ่อนแรงซึ่งอาจส่งผลให้มีระยะเวลาหายใจเข้าสั้นกรณีใช้ ST mode แต่มีข้อจำกัดคือผู้ป่วยอาจมีความต้องการระยะเวลาในการหายใจเข้าไม่สัมพันธ์กับที่ตั้งไว้ได้



รูปที่ 1.3 แสดงการช่วยหายใจด้วยวิธีให้ผู้ป่วยหายใจเองโดยกำหนดอัตราหายใจขั้นต่ำ
ภาพโดย ปรากฏการ ตอวิเชียร



รูปที่ 1.4 แสดงการช่วยหายใจด้วยวิธีควบคุมแรงดัน
ภาพโดย ปรากฏการ ตอวิเชียร

Fixed BiPAP เหมาะที่จะใช้สำหรับ

- ผู้ป่วยภาวะหายใจล้มเหลวโดยเฉพาะในผู้ป่วยภูมิคุ้มกันบกพร่อง
- ผู้ป่วยหลังถอดท่อช่วยหายใจเพื่อลดโอกาสการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำหลังถอดท่อช่วยหายใจ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงต่อการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ เช่น ผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรงประสาท
- ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบประคับประคองและปฏิเสธการใส่ท่อช่วยหายใจ
- ผู้ป่วย OSA ที่ไม่สามารถทนแรงดันหรือล้มเหลวจากการรักษาด้วย CPAP หรือ

APAP

- ผู้ป่วยที่ต้องใช้ CPAP แรงดันสูงมากจนผู้ป่วยรู้สึกหายใจอึดอัด
- ผู้ป่วยที่มีการหยุดหายใจขณะหลับจากส่วนกลางที่เกิดขึ้นหลังการรักษา (treatment-emergent central sleep apnea) ซึ่งไม่หายไปหลังติดตามอาการ (พิจารณาใช้ ST mode)
- ผู้ป่วยที่มีภาวะระบายลมหายใจพร่องที่เกิดจากส่วนกลาง (central hypoventilation)
- ผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดมีออกซิเจนน้อยที่สัมพันธ์กับการหลับ (sleep-related hypoxemia) ซึ่งเกิดจากโรคปอดชนิดที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูงเวลากลางวัน (daytime hypercapnia) ร่วมด้วย

2.2 เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกชนิดสองระดับแบบปรับอัตโนมัติ (auto-titrating bilevel positive airway pressure; auto BiPAP)

เครื่องสามารถปรับระดับความดันทั้ง IPAP และ EPAP อัตโนมัติ ข้อบ่งชี้เช่นเดียวกับ BiPAP มีข้อดี คือไม่ต้องตั้งแรงดันที่เหมาะสมจากการตรวจ polysomnography

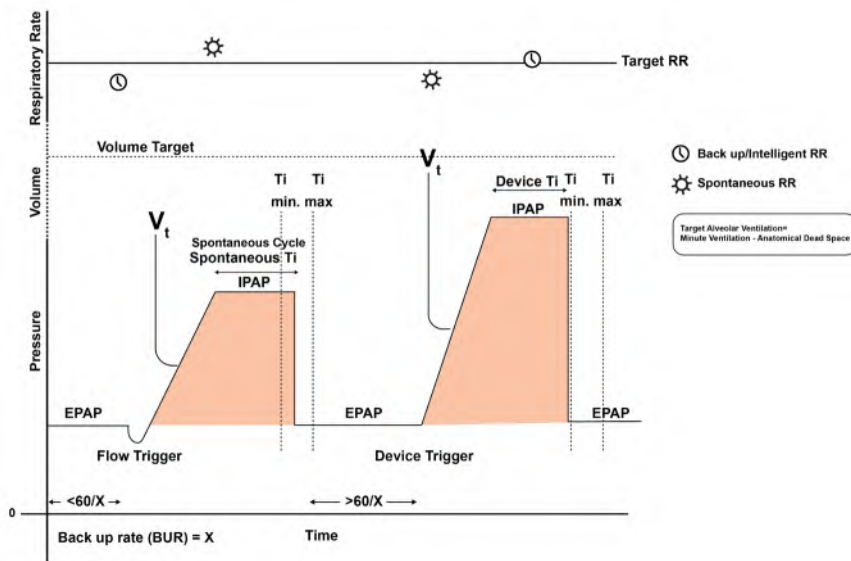
2.3 เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกชนิดช่วยหายใจแบบตอบสนองจากข้อมูลป้อนกลับ (adaptive servo-ventilation; ASV)

BiPAP ที่สามารถปรับระดับแรงดันอัตโนมัติตามระดับการหายใจเป้าหมายของผู้ป่วย เช่น average volume assured pressure support (AVAPS) mode เครื่องจะจ่ายแรงดันบวกคล้ายกับ ST mode แต่สามารถกำหนดปริมาตรอากาศเป้าหมาย (targeted tidal volume) เพิ่มเติมได้ โดยเครื่องจะช่วยปรับความแตกต่างระหว่าง IPAP และ EPAP หรือ PS ให้อัตโนมัติภายในช่วงแรงดันต่ำสุดและสูงสุดที่ตั้งไว้ เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับปริมาตรอากาศในการหายใจแต่ละครั้งใกล้เคียงกับ targeted tidal volume (รูปที่ 1.5) ควรระวังการใช้ในกรณีที่มึลมร็วรอบหน้าอกหรือทอลมมาก เนื่องจากปริมาตรอากาศในการหายใจแต่ละครั้งที่วัดได้อาจไม่ใช่ค่าที่แท้จริง

พิจารณาใช้ด้วยความระมัดระวังในผู้ป่วยที่มี treatment-emergent central sleep apnea, central hypoventilation โดยเฉพาะหากกล้ามเนื้อหัวใจบีบตัวไม่ดีเนื่องจากมีรายงานว่าอาจมีอัตราตายสูงขึ้น

Comfort features คือ คุณสมบัติที่ช่วยเพิ่มความสะดวกสบายในการใส่เครื่อง เช่น

- Ramp หรือ delay คือ เครื่องจะเริ่มอัดอากาศด้วยแรงดันต่ำกว่าระดับรักษาเมื่อ



รูปที่ 1.5 แสดงการช่วยหายใจแบบตอบสนองจากข้อมูลป้อนกลับ

ภาพโดย ปราการ ตอวิเชียร

เปิดเครื่อง และค่อยปรับเพิ่มแรงดันขึ้นหลังผู้ป่วยเริ่มหลับจนถึงระดับรักษาที่ตั้งไว้อย่างช้า ๆ เพื่อไม่ให้ อัดอากาศแรงเกินไปในขณะที่ผู้ป่วยยังไม่หลับ ป้องกันการเข้าสู่ระยะหลับช้า และป้องกันการที่ผู้ป่วยไม่สามารถทนต่อระดับแรงดันสูงได้ สามารถปรับตั้งแรงดันเริ่มต้นและระยะเวลาที่ใช้ในการปรับเพิ่มระดับแรงดันสู่ระดับเป้าหมาย หรือปรับตั้งอัตโนมัติตามการเก็บข้อมูลของเครื่องก็ได้ เครื่องบางรุ่นจะปรับระดับแรงดันกลับมาที่ ramp pressure อัตโนมัติเมื่อพบว่าผู้ใช้ตื่นในช่วงกลางคืน โดยทั่วไป ramp time มักตั้งอยู่ที่ 15 ถึง 20 นาทีตามระยะเวลาที่ผู้ป่วยใช้ตั้งแต่เข้านอนจนนอนหลับ

- c-flex หรือ expiratory pressure relief (EPR) คือ ระบบผ่อนแรงดันสั้น ๆ ช่วงหายใจออกและปรับระดับสู่ระดับแรงดันปกติหลังหายใจออกสุด อาจเรียกว่า c-flex หรือ EPR แตกต่างกันตามบริษัทผู้ผลิต เป็นตัวเลือกให้ผู้ป่วยหายใจออกต้านการอัดอากาศแรงดันสูงได้สบายขึ้น เมื่อเครื่องพบผู้ป่วยเริ่มหายใจออก เครื่องจะผ่อนแรงดันลงไม่เกิน 3 ซม.น้ำ เหมาะกับผู้ป่วยที่ใช้เครื่องด้วยแรงดันสูง และรู้สึกอึดอัดช่วงหายใจออก

- เครื่องอัดอากาศแรงดันบวก ได้แก่ CPAP และ BiPAP แบ่งตามชนิดเครื่องออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. เครื่องชนิดใช้งานที่บ้าน

เครื่องชนิดนี้จะมีเครื่องดูดอากาศหรือใช้กลจักรใบพัด (turbine) มีขนาดเล็กเคลื่อนย้ายสะดวก สามารถสร้างอัตราไหลได้สูงถึง 150-180 ลิตร/นาที จึงสามารถทดแทนลมรั่วทางหน้ากากหรือท่อลมได้อย่างเพียงพอ โดยทั่วไปไม่สามารถปรับตั้งแรงดันได้สูงกว่า 30 ซม.น้ำ ใช้งานร่วมกับ exhalation port หรือ vented mask โดยหน้ากากที่ใช้ควรมีวาล์วป้องกันการขาดอากาศหายใจ (anti-asphyxia

valves) กรณีไฟดับ สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องอาศัยท่อจ่ายก๊าซออกซิเจนและอากาศแรงดันสูงที่ผนัง แต่สามารถให้ความเข้มข้นออกซิเจนได้จำกัดและไม่มีระบบเตือนที่ซับซ้อน ตัวอย่างเครื่อง เช่น ResMed Stellar 100™, Stellar 150™, Philips Trilogy™

2. เครื่องชนิดใช้งานในหอผู้ป่วยวิกฤต

ส่วนใหญ่ใช้ turbine สามารถปรับตั้งแรงดันได้มากกว่า 30 ซม.น้ำและให้ออกซิเจนความเข้มข้นสูงได้ถึงร้อยละ 100 โดยต่อกับท่อจ่ายก๊าซออกซิเจนแรงดันสูงที่ผนัง ส่วนใหญ่มักใช้งานร่วมกับ exhalation port หรือ vented mask เช่นกัน ข้อดีคือมีซอฟต์แวร์ที่ช่วยป้องกันการหายใจไม่สัมพันธ์กับเครื่องได้มากขึ้น ตัวอย่างเครื่อง เช่น Philips V60™, Carina Dräger™

3. เครื่องช่วยหายใจชนิดที่สามารถใช้งาน NIV mode ได้

สามารถให้ออกซิเจนความเข้มข้นสูงได้ถึงร้อยละ 100 โดยต่อกับท่อจ่ายก๊าซออกซิเจนแรงดันสูงที่ผนังเช่นกัน แต่ใช้งานร่วมกับท่อลมคู่แยกอากาศลมหายใจเข้าและหายใจออกออกจากกันโดยไม่ต้องมีรูระบายลมหายใจออกที่ทอลม จึงช่วยหายใจได้อย่างแม่นยำแม้ในเด็กเล็ก ใช้งานร่วมกับหน้ากากที่ไม่มีรูระบายลม (non-vented mask) หรือ anti-asphyxia valves เนื่องจากระบบจ่ายก๊าซไม่ใช้กลจักรชนิดใบพัดจึงไม่สามารถขัดเขยลมรั่วได้ ตัวอย่างเครื่อง เช่น MAQUET (Servo I), Dräger (VN500), Hamilton (G5), Purittan-Bennet

อุปกรณ์เสริมอื่น ๆ

1) สายรัดคาง (chin strap) พิจารณาใช้เมื่อผู้ป่วยเป็นเด็กโตที่หายใจทางปาก มีลมรั่วทางปากมากหรือคอแห้ง เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้เครื่อง

2) Humidifier พิจารณาใช้เมื่อทางเดินหายใจแห้งมากจนมีปัญหาในการขับระคายเสมหะ มีอาการคัดหรือแสบจมูกจากการใช้เครื่องโดยเฉพาะหากใช้เป็นเวลานานและควรใช้เสมอหากใช้เครื่องผ่านท่อหลอดคอ (tracheostomy) เนื่องจากอากาศที่อัดเข้าหลอดคอของผู้ป่วยไม่ผ่านจมูกและปาก ซึ่งเป็นบริเวณที่ช่วยในการสร้างความชื้นตามธรรมชาติ เครื่องทำความชื้นอาจแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ชนิดที่แยกออกจากตัวเครื่องและชนิดที่ประกอบเข้ากับตัวเครื่อง

● ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้เครื่องอัดอากาศแรงดันบวก

ข้อดี คือ ช่วยลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจและภาวะแทรกซ้อนจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ เช่น หลอดคอบวม แผลในหลอดคอ หลอดลมหรือปอดอักเสบติดเชื้อที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ รวมถึงภาวะแทรกซ้อนจากการใช้ยานอนหลับหรือยาคลายกล้ามเนื้อระหว่างใช้เครื่องช่วยหายใจ ผู้ป่วยที่ใช้เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกสามารถพูดคุย รับประทานอาหารและไอขับเสมหะได้ตามปกติ มีความสุขสบายมากกว่าและใช้ยานอนหลับน้อยกว่า มีอัตราการเกิดทุพพลภาพและอัตราการตายต่ำกว่าผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจโดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยภูมิคุ้มกันบกพร่อง ลดระยะเวลาการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตรวมถึงค่าใช้จ่ายในการรักษา

ข้อจำกัด คือ ไม่ป้องกันการสูดสำลัก อาจมีข้อจำกัดในการขับระคายเสมหะเนื่องจากไม่สามารถดูดเสมหะจากหลอดลมของผู้ป่วยได้โดยตรง มีปัญหาการใส่หน้ากากในผู้ป่วยที่ก้มที่แคบ อาจเกิดรอยกดทับ

บริเวณจมูกและใบหน้า รวมถึงต้องอาศัยการดูแลโดยบุคลากรทางการแพทย์ที่มีความคุ้นเคย นอกจากนี้ประสิทธิภาพการรักษายังขึ้นอยู่กับอัตราการใช้เครื่องอย่างสม่ำเสมอ (CPAP adherence) การศึกษาของผู้นิพนธ์พบผู้ป่วยเด็กเพียงร้อยละ 41 ที่มี CPAP adherence ดี โดยไม่พบความแตกต่างของ CPAP adherence ระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่ใช้ fixed CPAP และ auto CPAP ทั้งยังไม่พบว่าอายุ เพศ โรคร่วม ความรุนแรงของ OSA ชนิดหน้ากากและระดับการศึกษาของผู้ปกครองเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับ CPAP adherence หากแต่พบว่าทัศนคติต่อการรักษาเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่ส่งผลให้ผู้ป่วยใช้ CPAP ได้อย่างสม่ำเสมอ การให้ความรู้เกี่ยวกับ OSA และฝึกอบรมผู้ป่วยและผู้ปกครองเกี่ยวกับการใช้เครื่อง CPAP จึงมีความสำคัญเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถรับการรักษาด้วยการใช้ CPAP ได้อย่างมีประสิทธิภาพ⁽¹⁷⁾

● ข้อบ่งชี้และข้อห้ามใช้ของเครื่องอัดอากาศแรงดันบวกต่อเนื่อง (CPAP)

ข้อบ่งชี้ ในเด็กที่มีภาวะทางเดินหายใจส่วนบนอุดกั้น เช่น ภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น OSA ชนิดซับซ้อน (complex OSA) คือ OSA ที่สัมพันธ์กับกระดูกคีระขาใบหน้าหรือทางเดินหายใจส่วนบนผิดปกติ OSA ที่สัมพันธ์กับโรคอ้วนรุนแรง ภายหลังรักษาด้วยการใช้ยาและผ่าตัดแล้วไม่ดีขึ้นหรือไม่สามารถทำได้ รวมถึงผู้ป่วยโรค bronchopulmonary dysplasia (BPD) กลุ่มที่มีระดับ intrinsic PEEP สูง⁽¹⁸⁾ และผู้ป่วยโรคหลอดลมฝอยอักเสบระดับรุนแรงที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต⁽⁸⁾

ข้อห้ามใช้ เช่น สัญญาณชีพไม่คงที่ ไม่รู้สึกตัว มีเสมหะมาก ไม่ร่วมมือ ไม่สามารถใส่หน้ากากได้ พอดิจากโครงสร้างกะโหลกศีรษะผิดปกติ หลังผ่าตัดบริเวณใบหน้า ทางเดินหายใจส่วนบนและทางเดินอาหาร มีอาการอาเจียนมากหรือมีเลือดออกในทางเดินอาหารส่วนบนรุนแรง

● ขั้นตอนการใช้เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกต่อเนื่อง (CPAP)

ปรับตั้งค่าแรงดันของเครื่องให้เหมาะสมจนไม่มีอาการของทางเดินหายใจอุดกั้น เช่น ไม่ได้ยินเสียงกรน ตรวจร่างกายไม่พบ thoracoabdominal paradox และมีระดับ SpO_2 ตามเป้าหมาย ในเด็กมักปรับตั้งแรงดันระหว่าง 4-15 ซม.น้ำ หากผู้ป่วยจำเป็นต้องใช้แรงดันสูงมาก เครื่องรุ่นใหม่สามารถปรับตั้ง c-flex หรือ expiratory pressure relief ได้เพื่อให้ผู้ป่วยหายใจออกสบายขึ้นและหากต้องใช้ต่อเนื่องเป็นเวลานานควรพิจารณาใช้ humidifier ร่วมด้วย

● ข้อบ่งชี้และข้อห้ามใช้ของเครื่องอัดอากาศแรงดันบวกชนิดสองระดับ (BiPAP)

ข้อบ่งชี้ ของเครื่องอัดอากาศแรงดันบวกชนิดสองระดับ ได้แก่

1. ภาวะหายใจล้มเหลวชนิดออกซิเจนต่ำ วินิจฉัยเมื่อระดับออกซิเจนในเลือดแดงน้อยกว่า 60 มม.ปรอท (เทียบเท่าระดับ SpO_2 น้อยกว่าร้อยละ 90) โดยอาจมีระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดปกติหรือต่ำกว่าปกติก็ได้ ภาวะนี้เป็นประเภทการหายใจล้มเหลวที่พบมากที่สุด อาจเกิดจากหลอดลมฝอยอักเสบ โรคหืดกำเริบ ปอดอักเสบ ปอดแฟบหรือน้ำท่วมปอด ซึ่งต่างส่งผลให้มีสารน้ำสะสมในถุงลมปอดจนไม่เกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซ

2. ภาวะหายใจล้มเหลวชนิดคาร์บอนไดออกไซด์สูง (hypercapnic respiratory failure) วินิจฉัย

เมื่อระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดงมากกว่า 50 มม.ปรอท ชนิดเฉียบพลันอาจเกิดจากการได้รับยาเกินขนาด โรคหืดกำเริบรุนแรง หลอดลมฝอยอักเสบ โรคระบบประสาทซึ่งส่งผลต่อการควบคุมการหายใจ ชนิดเรื้อรังอาจเกิดจากผนังทรวงอกผิดปกติแต่กำเนิด ทางเดินหายใจอุดกั้นแต่กำเนิดชนิดรุนแรง โรคกล้ามเนื้ออ้วนร่วมประสาท กลุ่มอาการอ้วนหายใจต่ำ (obesity hypoventilation syndrome; OHS) กลุ่มโรคพันธุกรรม เช่น storage disease, Prader-Willi syndrome, rapid-onset obesity with hypothalamic dysfunction, hypoventilation and autonomic dysregulation (ROHHAD) syndrome หรือ congenital central hypoventilation syndrome (CCHS)⁽¹⁸⁾

3. ภาวะการหายใจล้มเหลวในเด็กที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง
4. ใช้เป็นการรักษาทางเลือกสำหรับผู้ป่วย OSA ที่ต้องใช้แรงดัน CPAP สูงและไม่สามารถใส่ได้
5. ภายหลังถอดท่อช่วยหายใจ
6. ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาประคับประคองซึ่งไม่ประสงค์ให้ใส่ท่อช่วยหายใจ

ข้อห้ามใช้ เช่นเดียวกับเครื่องอัดอากาศแรงดันบวกต่อเนื่อง

● ขั้นตอนการใช้เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกชนิดสองระดับ (BiPAP)

แนวทางเวชปฏิบัติของ European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care (EPSNIC) แนะนำให้ใช้ BiPAP มากกว่า HFNC ในเด็กที่มีค่า SF ratio ระหว่าง 221-264 หรือ PF ratio ระหว่าง 200-300 โดยเฉพาะในกรณีที่โรคหืดร่วมด้วย^(19,20) โดยควรเลือกใช้ท่อลมคู่ (dual limb) ต่อกับตัวกรองชนิด high-efficiency particulate absorbing filter (HEPA filter) และใช้ร่วมกับ oronasal mask ในเด็กโตอาจพิจารณาใช้หน้ากากชนิด helmet เพื่อลดการแพร่กระจายฝอยละออง ขั้นตอนการใช้เริ่มจาก

1. จัดผู้ป่วยให้อยู่ในท่าศีรษะสูง อธิบายให้ผู้ป่วยเข้าใจถึงวิธีใส่หน้ากาก วัดสัญญาณชีพ
2. เลือกชนิดและขนาดหน้ากากรวมทั้ง mode เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกให้เหมาะสมกับผู้ป่วย
3. ต่อหน้ากากเข้ากับท่อลมและเครื่องอัดอากาศแรงดันบวก
4. เริ่มปรับตั้งแรงดันที่ใช้จากแรงดันต่ำก่อน อาจเริ่มจาก IPAP 8 ซม.น้ำ EPAP 4 ซม.น้ำ หลังใส่หน้ากากและปรับสายรัดได้พอดี ค่อย ๆ ปรับเพิ่มค่า IPAP โดยสังเกตการเคลื่อนไหวของทรวงอกขณะหายใจเข้า ฟังเสียงลมหายใจเข้าถึงชายปอดและติดตามค่า tidal volume ที่แสดงบนหน้าจอเครื่องให้ได้ tidal volume ประมาณ 4-8 มล./กก. โดยทั่วไปมักใช้ค่า IPAP ไม่เกิน 25 ซม.น้ำ สำหรับการปรับ EPAP เพิ่มค่า EPAP จนไม่พบภาวะอุดกั้นของทางเดินหายใจส่วนบน ได้ระดับ SpO₂ อย่างน้อยร้อยละ 90 และได้ค่า tidal volume สูงที่สุดเมื่อใช้ pressure support (IPAP-EPAP) คงที่
5. พิจารณาต่อสายให้ออกซิเจนเพิ่มหากมีภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำหลังจากปรับตั้ง EPAP เหมาะสมแล้ว โดยมีเป้าหมาย SpO₂ อย่างน้อยร้อยละ 90 ในช่วงแรก
6. ตั้งอัตราการช่วยหายใจขั้นต่ำเท่ากับอัตราหายใจต่ำสุดตามอายุ
7. ปรับตั้ง rise time หรือ rising amplitude (R-amp) ประมาณ 0.3-0.5 วินาที โดยผู้ป่วยกลุ่มที่มีแรงต้านทานของทางเดินหายใจเพิ่มขึ้นจะต้องการ rise time สั้นกว่ากลุ่มที่มีความยืดหยุ่นของปอดลดลง

8. ปรับตั้งเวลาในการตัด cycling จากช่วงหายใจเข้าสู่ช่วงหายใจออกให้เหมาะสม ให้อัตราส่วนเวลาช่วงหายใจเข้าต่อช่วงหายใจออกประมาณ 1:2

9. ตรวจสอบลมรั่วบริเวณรอบหน้ากากและท่อลม หากลมรั่วมากปรับสายรัดให้แน่นขึ้น

10. ติดตามอัตราหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจ SpO_2 ปริมาตรอากาศของลมหายใจออกและปริมาตรอากาศในการหายใจต่อนาที หากหลังใช้อัตราหายใจไม่ลดลงยังพบอาการแสดงของภาวะหายใจลำบากมากโดยเฉพาะหากผู้ป่วยหายใจด้วยปริมาตรอากาศสูงหรือไม่สามารถรักษาระดับ SpO_2 ได้ตามเป้าหมายที่ร้อยละ 92-96 โดยใช้ FiO_2 น้อยกว่า 0.6 ควรพิจารณาใส่ท่อช่วยหายใจ⁽¹³⁾

ปัจจัยที่สามารถใช้ทำนายความสำเร็จในการใช้เครื่องได้แก่ อายุมากกว่า 6 เดือน ผู้ป่วยรู้สึกตัวดี และให้ความร่วมมือในการใช้เครื่อง มีลมรั่วน้อย ค่า $PaCO_2$ อยู่ระหว่าง 45-92 มม.ปรอท pH ในเลือดแดงอยู่ระหว่าง 7.10-7.35 อัตราหายใจและอัตราการเต้นของหัวใจลดลง SF ratio มากกว่า 200 ภายใน 2 ชม. แรกหลังใช้เครื่อง

ปัญหาที่พบบ่อยระหว่างการใช้เครื่องและแนวทางแก้ไข

1. หากผู้ป่วยรู้สึกหายใจไม่อิ่มหรือได้รับการช่วยหายใจไม่เพียงพอ พิจารณาปรับเพิ่ม IPAP หรือเพิ่ม I-time หรือปรับลด rise time ให้สั้นลง

2. หากผู้ป่วยรู้สึกปวดศีรษะหรือชาหลังตื่นนอนหรือหลักกลางวันมาก อาจเป็นอาการของระดับคาร์บอนไดออกไซด์สูงขณะหลับ พิจารณาปรับเพิ่ม IPAP

3. หากผู้ป่วยรู้สึกแรงดันสูงเกินไป พิจารณาลด IPAP และ EPAP ให้ผู้ป่วยเกิดความคุ้นเคยก่อนในช่วงแรก

4. หากผู้ป่วยรู้สึกอึดอัดในการใช้เครื่องขณะหลับ พิจารณาให้ผู้ป่วยลองใส่ช่วงกลางวันให้เกิดความคุ้นเคย

5. หากมีรอยกดทับขอบหน้ากาก พิจารณาพักเครื่องถอดหน้ากากออกทุก 2-4 ชม. ครึ่งละอย่างน้อย 1-2 นาทีหรือเปลี่ยนชนิดหน้ากาก กรณีมีระดับออกซิเจนต่ำจนไม่สามารถพักเครื่องได้ อาจใช้วัสดุทำแผลชนิด hydrocolloid รองบริเวณจุดกด

6. หากผู้ป่วยมีปัญหาการหายใจไม่สัมพันธ์กับเครื่อง พิจารณาแก้ไขตามสาเหตุซึ่งอาจแบ่งประเภทตามช่วงการหายใจออกเป็น 2 ประเภทได้แก่

6.1 การหายใจไม่สัมพันธ์กับเครื่องช่วงหายใจเข้า สาเหตุที่พบบ่อยเกิดจาก ลมรั่ว แรงดันไม่ถึงค่าที่ตั้งไว้ ปัญหาการกระตุ้นเครื่อง เช่น ineffective triggering หรือ auto-triggering

- หากมีลมรั่ว เครื่องไม่สามารถจ่ายแรงดันได้ตามที่ตั้งไว้ เครื่องจะจ่ายแรงดันช่วงหายใจเข้านานขึ้นเพื่อชดเชยลมรั่ว หากไม่สามารถแก้ปัญหาลมรั่วได้อาจต้องปรับตั้ง cycling ให้สั้นลง หากแรงดันไม่ถึงค่าที่ตั้งไว้จะต้องปรับ rise time ร่วมด้วย

- Ineffective triggering อาจเกิดจากลมรั่ว การตั้ง pressure support สูงเกินไป มีลมค้างในปอด (dynamic hyperinflation) หรือ dead space ที่เพิ่มมากขึ้นจากการต่อ filter

- Auto-trigger ลมหายใจออกที่รั่วออกไปอาจทำให้แรงดันในท่อลมลดลงจนต่ำกว่า

EPAP และกระตุ้นการจ่ายแรงดัน หรืออาจเกิดจากการตั้ง pressure support ต่ำเกินไปหรือ I-time สั้นเกินไป

6.2 การหายใจไม่สัมพันธ์กับเครื่องช่วงหายใจออก เช่น การตัดเข้าสู่ช่วงหายใจออกช้า (delayed cycling) ซึ่งอาจเกิดจากลมรั่วได้เช่นกัน แก้ไขโดยเปลี่ยนชนิดหน้ากาก ลด I-time ลงให้อยู่ในช่วง 0.8-1.2 วินาที ลด IPAP และ pressure support หรือเพิ่ม % expiratory cycling



การช่วยหายใจด้วยออกซิเจนอัตราไหลสูงและเครื่องอัดอากาศแรงดันบวกเป็นวิธีช่วยหายใจแบบไม่รุกรานที่ใช้บ่อยในเวชปฏิบัติสำหรับผู้ป่วยเด็ก แพทย์ผู้ให้การรักษาคควรทราบข้อบ่งชี้และข้อห้ามใช้ของวิธีช่วยหายใจแต่ละชนิด เลือกอุปกรณ์และปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย รวมถึงมีการติดตามการตอบสนองหลังใช้ ปรับการรักษาและแก้ปัญหาระหว่างการใช้อย่างเหมาะสม เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการช่วยหายใจอย่างมีประสิทธิภาพและป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการช่วยหายใจอย่างไม่ถูกวิธี

เอกสารอ้างอิง

1. Numa AH, Newth CJ. Anatomic dead space in infants and children. J Appl Physiol (1985). 1996;80(5):1485-9.
2. Kwon JW. High-flow nasal cannula oxygen therapy in children: a clinical review. Clin Exp Pediatr. 2020;63(1):3-7.
3. Ferreyro BL, Angriman F, Munshi L, Del Sorbo L, Ferguson ND, Rochwerf B, et al. Association of Noninvasive Oxygenation Strategies With All-Cause Mortality in Adults With Acute Hypoxemic Respiratory Failure: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA. 2020;324(1):57-67.
4. Schmid F, Olbertz DM, Ballmann M. The use of high-flow nasal cannula (HFNC) as respiratory support in neonatal and pediatric intensive care units in Germany - A nationwide survey. Respir Med. 2017;131:210-4.
5. Kepreotes E, Whitehead B, Attia J, Oldmeadow C, Collison A, Searles A, et al. High-flow warm humidified oxygen versus standard low-flow nasal cannula oxygen for moderate bronchiolitis (HFWHO RCT): an open, phase 4, randomised controlled trial. Lancet. 2017;389(10072):930-9.
6. Franklin D, Babl FE, Schlapbach LJ, Oakley E, Craig S, Neutze J, et al. A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants with Bronchiolitis. N Engl J Med. 2018;378(12):1121-31.
7. Lin J, Zhang Y, Xiong L, Liu S, Gong C, Dai J. High-flow nasal cannula therapy for children with bronchiolitis: a systematic review and meta-analysis. Arch Dis Child. 2019;104(6):564-76.
8. Milési C, Baudin F, Durand P, Emeriaud G, Essouri S, Pouyau R, et al. Clinical practice guidelines: management of severe bronchiolitis in infants under 12 months old admitted to a pediatric critical care unit. Intensive Care Med. 2023;49(1):5-25.

9. Baudin F, Buisson A, Vanel B, Massenavette B, Pouyau R, Javouhey E. Nasal high flow in management of children with status asthmaticus: a retrospective observational study. *Ann Intensive Care*. 2017;7(1):55.
10. Ballesterio Y, De Pedro J, Portillo N, Martinez-Mugica O, Arana-Arri E, Benito J. Pilot Clinical Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Children with Asthma in the Emergency Service. *J Pediatr*. 2018;194:204-10.e3.
11. Al-Subu AM, Hagen S, Eldridge M, Boriosi J. Aerosol therapy through high flow nasal cannula in pediatric patients. *Expert Rev Respir Med*. 2017;11(12):945-53.
12. Milési C, Pierre AF, Deho A, Pouyau R, Liet JM, Guillot C, et al. A multicenter randomized controlled trial of a 3-L/kg/min versus 2-L/kg/min high-flow nasal cannula flow rate in young infants with severe viral bronchiolitis (TRAMONTANE 2). *Intensive Care Med*. 2018;44(11):1870-8.
13. Rimensberger PC, Kneyber MCJ, Deep A, Bansal M, Hoskote A, Javouhey E, et al. Caring for Critically Ill Children With Suspected or Proven Coronavirus Disease 2019 Infection: Recommendations by the Scientific Sections' Collaborative of the European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care. *Pediatr Crit Care Med*. 2021;22(1):56-67.
14. Roberts SD, Kapadia H, Greenlee G, Chen ML. Midfacial and Dental Changes Associated with Nasal Positive Airway Pressure in Children with Obstructive Sleep Apnea and Craniofacial Conditions. *J Clin Sleep Med*. 2016;12(4):469-75.
15. Parmar A, Baker A, Narang I. Positive airway pressure in pediatric obstructive sleep apnea. *Paediatr Respir Rev*. 2019;31:43-51.
16. Chamnanpet S, Tovichien P, Tanphaichitr A, Chotinaiwattarakul W. Prevalence and Risk Factors for Rapid Eye Movement-Related Obstructive Sleep Apnea in Children. *Front Pediatr*. 2022;10:869986.
17. Tovichien P, Kulbun A, Udomittipong K. Comparing Adherence of Continuous and Automatic Positive Airway Pressure (CPAP and APAP) in Obstructive Sleep Apnea (OSA) Children. *Front Pediatr*. 2022;10:841705.
18. Fauroux B, Abel F, Amaddeo A, Bignamini E, Chan E, Corel L, et al. ERS statement on paediatric long-term noninvasive respiratory support. *Eur Respir J*. 2022;59(6):2101404.
19. Kache S, Chisti MJ, Gumbo F, Mupere E, Zhi X, Nallasamy K, et al. COVID-19 PICU guidelines: for high- and limited-resource settings. *Pediatr Res*. 2020;88(5):705-16.
20. Kneyber MCJ, de Luca D, Calderini E, Jarreau PH, Javouhey E, Lopez-Herce J, et al. Recommendations for mechanical ventilation of critically ill children from the Paediatric Mechanical Ventilation Consensus Conference (PEMVECC). *Intensive Care Med*. 2017;43(12):1764-80.

02

ความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ Thyroid Disorders

อรสุดา เลิศบรรณพงษ์



บทนำ

ความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ (thyroid disorders) เป็นความผิดปกติทางระบบต่อมไร้ท่อที่พบบ่อยในเด็ก สาเหตุที่สำคัญ ได้แก่ ภาวะพร่องฮอร์โมนไทรอยด์แต่กำเนิดและภาวะไทรอยด์เป็นพิษ ภาวะพร่องฮอร์โมนไทรอยด์แต่กำเนิดเป็นสาเหตุของปัญญาอ่อนที่สามารถป้องกันได้ถ้าให้การวินิจฉัยและเริ่มการรักษาตั้งแต่ระยะแรก ส่วนภาวะไทรอยด์เป็นพิษทำให้มีผลกระทบด้านลบต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ดังนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่แพทย์ทั่วไปและกุมารแพทย์ต้องรู้แนวทางการวินิจฉัย การส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อสืบค้นหาสาเหตุ และให้การรักษาอย่างรวดเร็วและเหมาะสม



สรีรวิทยาของการพัฒนาและการทำงานของต่อมไทรอยด์⁽¹⁾

ต่อมไทรอยด์สร้างมาจากเนื้อเยื่อ foregut บริเวณโคนลิ้น จากนั้นเคลื่อนมาอยู่ทางด้านหน้าตรงกลางของลำคอใต้ต่อกระดูกอ่อนไทรอยด์ การทำงานของต่อมไทรอยด์อยู่ภายใต้การควบคุมของ hypothalamic-pituitary-thyroid axis โดยเริ่มจากสมองส่วน hypothalamus สร้าง thyrotropin-releasing hormone (TRH) มากระตุ้นต่อมใต้สมอง (pituitary gland) ให้สร้าง thyroid-stimulating hormone (TSH) เพื่อมากระตุ้นต่อมไทรอยด์ให้สร้างฮอร์โมนไทรอยด์ การสร้างฮอร์โมนไทรอยด์เริ่มตั้งแต่อายุครรภ์ประมาณ 10-12 สัปดาห์ ภายหลังคลอดระดับ TSH จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วภายใน 30 นาที (TSH surge) มีผลทำให้ระดับฮอร์โมนไทรอยด์เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ระดับ TSH จะลดลงจนถึงค่าปกติของทารกแรกเกิดภายในเวลา 2-5 วัน

การสร้างและการหลั่งฮอร์โมนไทรอยด์ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) **Iodide trapping** คือ การนำ iodide (I^-) เข้ามาใน follicular cell ผ่าน sodium-iodide symporter (NIS) ที่เยื่อหุ้มส่วน basolateral จากนั้น iodide (I^-) แพร่และถูกขนส่งผ่านโปรตีน pendrin ไปยังเยื่อหุ้มส่วน apical
- 2) **Oxidation** คือ การเปลี่ยน iodide (I^-) เป็น iodine (I_2) โดยเอนไซม์ thyroid peroxidase
- 3) **Organification** คือ การรวมกันของ iodine (I_2) กับ tyrosine residues ของโปรตีน thyroglobulin สร้างเป็น diiodotyrosine (DIT) และ monoiodotyrosine (MIT)
- 4) **Coupling** คือ การจับคู่กันของโมเลกุล DIT และ MIT เพื่อสร้างฮอร์โมนไทรอยด์ ได้แก่ thyroxine (T_4) และ triiodothyronine (T_3) ทั้ง T_4 และ T_3 จะไปจับกับโปรตีน thyroglobulin และถูกเก็บไว้ใน colloid ของไทรอยด์ follicles โดยจะถูกนำมาใช้เมื่อมี TSH มากกระตุ้น
- 5) **Endocytosis และ proteolysis** คือ การ endocytosis ของ colloid droplet เข้าไปใน follicular cell จากนั้นโปรตีน thyroglobulin ที่มีฮอร์โมนไทรอยด์จับอยู่จะถูกย่อยด้วยเอนไซม์ protease ทำให้เกิด T_4 , T_3 , MIT และ DIT โดย T_4 และ T_3 จะถูกปล่อยเข้าสู่กระแสเลือด ในขณะที่ MIT และ DIT จะผ่านเข้าสู่กระบวนการ deiodination
- 6) **Deiodination** คือ การแยก iodine (I_2) ออกจากโมเลกุลของ MIT และ DIT ด้วยเอนไซม์ iodotyrosine deiodinase (DEHAL) เพื่อนำ iodide (I^-) และ tyrosine กลับมาใช้ในกระบวนการสร้างฮอร์โมนไทรอยด์อีกครั้ง

ความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ที่พบบ่อย

ความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ที่พบบ่อยมี 2 ภาวะ คือ ภาวะพร่องฮอร์โมนไทรอยด์แต่กำเนิดและภาวะไทรอยด์เป็นพิษ

● ภาวะพร่องฮอร์โมนไทรอยด์แต่กำเนิด (congenital hypothyroidism; CH)

ความสำคัญและอุบัติการณ์

ฮอร์โมนไทรอยด์มีความสำคัญต่อกระบวนการสร้างและสลายพลังงาน การควบคุมอุณหภูมิ การเติบโตของร่างกาย และการพัฒนาของสมอง CH เป็นภาวะทางระบบต่อมไร้ท่อที่พบบ่อยในเด็กและเป็นสาเหตุของปัญญาอ่อนที่สามารถป้องกันได้ ดังนั้นการคัดกรองจึงมีความสำคัญเพื่อการวินิจฉัยและการรักษาที่รวดเร็ว อุบัติการณ์ของภาวะ CH เดิมพบประมาณ 1:4,000 ปัจจุบันพบเพิ่มขึ้นเป็น 1:2,000 เนื่องจากค่าที่ใช้เป็นจุดตัดในการคัดกรองของ TSH ลดลง⁽²⁾ และมีการคัดกรอง CH ที่แพร่หลายมากขึ้น อุบัติการณ์ของภาวะ CH ในประเทศไทยคือ 1:3,314⁽³⁾

สาเหตุ

CH แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

- 1) ชนิดปฐมภูมิ (primary CH) เกิดจากความผิดปกติของต่อมไทรอยด์
- 2) ชนิดทุติยภูมิ/ตติยภูมิ (secondary/tertiary or central CH)⁽²⁾ เกิดจากความผิดปกติของต่อมใต้สมองหรือ hypothalamus

นอกจากนี้ ผู้ป่วยบางรายอาจจะมี CH แบบชั่วคราว ซึ่งสาเหตุและการรักษาจะแตกต่างกัน ในบทนี้จะกล่าวถึงภาวะที่พบบ่อยและมีความสำคัญเท่านั้น

ภาวะพร่องฮอร์โมนไทรอยด์แต่กำเนิดชนิดปฐมภูมิ

- 1) ความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ (thyroid dysgenesis)

เป็นสาเหตุที่พบบ่อยที่สุด คือร้อยละ 85 ของ primary CH⁽⁴⁾ เกิดจากต่อมไทรอยด์อยู่ผิดที่ (ectopic thyroid gland) ไม่มีต่อมไทรอยด์ (thyroid gland aplasia) หรือต่อมไทรอยด์มีขนาดเล็ก (thyroid gland hypoplasia) ส่วนใหญ่เป็น sporadic มีส่วนน้อยประมาณร้อยละ 2 ที่เกิดจากการกลายพันธุ์ของยีนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการสร้างต่อมไทรอยด์ ซึ่งมักพบความผิดปกติของอวัยวะอื่นร่วมด้วย เช่น ยีน NK2 homeobox 1 (*NKX2.1*) มี respiratory distress syndrome และ choreoathetosis ยีน forkhead box E1 (*FOXE1*) มีเพดานโหว่ choanal atresia และ kinky hair ยีน paired box gene 8 (*PAX-8*) มีความผิดปกติของทางเดินปัสสาวะ ยีน GLI-similar3 (*GLIS3*) มีต่อหินแต่กำเนิด หูหนวก และความผิดปกติของตับอ่อน ผู้ป่วยจะมี TSH สูง และ free thyroxine (FT_4) ต่ำ

- 2) ความผิดปกติของกระบวนการสร้างฮอร์โมนไทรอยด์ (dyshormonogenesis)⁽⁵⁾

เป็นสาเหตุร้อยละ 15 ของ primary CH เกิดจากต่อมไทรอยด์อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม แต่มีการกลายพันธุ์ของยีนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการสร้างฮอร์โมนไทรอยด์ ตัวอย่างความผิดปกติของยีนที่ทำให้มีภาวะนี้มีดังนี้

- ยีน *SLC5A5* ทำหน้าที่ควบคุมการสร้าง sodium-iodide symporter การกลายพันธุ์ของยีนนี้ทำให้มีความผิดปกติของกระบวนการสร้างฮอร์โมนไทรอยด์ในขั้นตอน iodide trapping
- ยีน thyroglobulin (*TG*) ทำหน้าที่ควบคุมการสร้างโปรตีน thyroglobulin การกลายพันธุ์ของยีนนี้ทำให้มีความผิดปกติของการสร้างโปรตีน thyroglobulin ซึ่งเป็นสารตั้งต้นที่สำคัญในขั้นตอน organification
- ยีน *SLC26A4* ทำหน้าที่ควบคุมการสร้างโปรตีน pendrin ที่ถูกสร้างขึ้นที่ต่อมไทรอยด์และหูชั้นใน ส่วน cochlear การกลายพันธุ์ของยีนนี้ทำให้มีความผิดปกติของกระบวนการสร้างฮอร์โมนไทรอยด์ ร่วมกับหูหนวกแบบ sensory เรียกกลุ่มอาการนี้ว่า Pendred syndrome
- ยีน thyroid peroxidase (*TPO*) ทำหน้าที่ควบคุมการสร้างเอนไซม์ thyroid peroxidase การกลายพันธุ์ของยีนนี้ทำให้มีความผิดปกติของกระบวนการสร้างฮอร์โมนไทรอยด์ในขั้นตอน organification

- ยีน dual oxidase 2/dual oxidase maturation factor 2 (*DUOX2/DUOX2*) ทำหน้าที่ควบคุมการสร้าง hydrogen peroxide (H_2O_2) การกลายพันธุ์ของยีนนี้ทำให้มีความผิดปกติของกระบวนการ oxidation ของ iodide ไปเป็น iodine

- ยีน dehalogenase (*DHAL1*) ทำหน้าที่ควบคุมการสร้างเอนไซม์ iodotyrosine deiodinase การกลายพันธุ์ของยีนนี้ทำให้มีความผิดปกติในการแยก iodide ออกจาก MIT และ DIT

ผู้ป่วยจะมี TSH สูง และ FT_4 ต่ำ ระดับ thyroglobulin ส่วนใหญ่จะปกติหรือเพิ่มขึ้น ยกเว้นภาวะที่มีความผิดปกติของการสร้างโปรตีน thyroglobulin ระดับ thyroglobulin จะต่ำมาก thyroid imaging จะพบต่อมไทรอยด์มีขนาดปกติหรือใหญ่กว่าปกติได้ หากตรวจไม่พบต่อมไทรอยด์จาก thyroid scan แต่พบจาก ultrasound ต่อมไทรอยด์ แสดงว่ามีความผิดปกติของ sodium-iodide symporter หรือ TSH receptor ได้รับ TSH receptor-blocking antibody (TRBAbs) จากมารดา หรือ ได้รับการรักษาด้วยยา thyroxine มาแล้วนานกว่า 7 วัน ในรายที่มีภาวะ dysmorphogenesis แนะนำให้ตรวจ perchlorate discharge test ด้วย ซึ่งจะพบความผิดปกติในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของ ยีน *SLC26A4* ยีน *TPO* และ ยีน *DUOX2/DUOX2*

ภาวะพร่องฮอร์โมนไทรอยด์แต่กำเนิดชนิดทุติยภูมิ/ตติยภูมิ

ภาวะนี้มีอุบัติการณ์ 1:25,000 ถึง 1:50,000⁽⁴⁾ มักพบร่วมกับการขาดฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองชนิดอื่น ๆ ด้วย เช่น การกลายพันธุ์ของยีน *PIT-1* ทำให้มีการขาด TSH, growth hormone และ prolactin การกลายพันธุ์ของยีน *PROP-1* ทำให้มีการขาด TSH, growth hormone, prolactin, luteinizing hormone (LH), follicle stimulating hormone (FSH) และ/หรือ adrenocorticotrophic hormone (ACTH) การกลายพันธุ์ของยีน *HESX1* ทำให้มีการขาด TSH, growth hormone, prolactin และ ACTH ร่วมกับ optic nerve hypoplasia เรียกกลุ่มอาการนี้ว่า septo-optic dysplasia syndrome ควรนึกถึงภาวะนี้ในทารกที่มีระดับน้ำตาลในเลือดต่ำที่คงอยู่นาน (persistent hypoglycemia) ทารกที่มีภาวะเหลืองนาน (prolong jaundice) ทารกเพศชายที่มีองคชาติเล็ก (micropenis) ทารกที่มีปากแหว่งเพดานโหว่ ไม่มี corpus callosum/septum pellucidum หรือมี optic nerve hypoplasia ผู้ป่วยจะมีระดับ TSH ต่ำหรือปกติ และ FT_4 ต่ำ

ภาวะนี้อาจเกิดจากการขาด TSH (ที่เกิดจากการกลายพันธุ์ของยีน *TSHB* ที่กำหนดการสร้างโปรตีน *TSH β -subunit*) หรือ TRH (ที่เกิดจากการกลายพันธุ์ของยีน *TRH* หรือ *TRHR* ที่กำหนดการสร้างฮอร์โมน TRH และโปรตีน TRH receptor ตามลำดับ) แต่การขาด TSH หรือ TRH เพียงชนิดเดียวพบได้น้อยมาก

ภาวะพร่องฮอร์โมนไทรอยด์แต่กำเนิดแบบชั่วคราว^(2,4)

ภาวะนี้ต้องการการรักษาในช่วงวัยแรกเกิด แต่ไม่จำเป็นต้องให้การรักษาตลอดชีวิต มีสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้

- ภาวะขาดสารไอโอดีน (iodine deficiency) เกิดจากมารดาหรือทารกได้รับสารไอโอดีนไม่เพียงพอ ทำให้มีการสร้างฮอร์โมนไทรอยด์ลดลง
 - การได้รับสารไอโอดีนเกิน (iodine excess) เช่น มารดาหรือทารกได้รับการทำความสะอาดด้วย povidone iodine การได้รับสารไอโอดีนมากเกินไป จะไปยับยั้งการสร้างฮอร์โมนไทรอยด์ในขั้นตอน organification ภาวะนี้เรียกว่า Wolff-Chaikoff effect⁽⁶⁾ จะหายได้เองโดยใช้เวลาประมาณ 7-10 วัน
 - ทารกเกิดก่อนกำหนด (preterm infants) มีการพัฒนาของ hypothalamic-pituitary-thyroid axis ที่ยังไม่สมบูรณ์ ทำให้มีระดับ TSH และ FT₄ หลังคลอดต่ำได้
 - Non-thyroidal illness คือ ภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนไทรอยด์ในทารกที่ป่วย โดยที่ไม่มีโรคของต่อมไทรอยด์⁽⁴⁾
 - ได้รับยาที่กดการหลั่งของ TSH เช่น dopamine
 - มารดามี TRBAb ที่ผ่านจากรกไปสู่ทารก แอนติบอดีจะไปจับกับ TSH receptor ทำให้ TSH ไม่สามารถทำงานได้ ภาวะนี้จะหายได้เองเมื่อแอนติบอดีจากรกหมดไป ซึ่งใช้เวลาประมาณ 3-6 เดือนหลังเกิด
 - มารดาได้รับยาด้านฮอร์โมนไทรอยด์ เช่น propylthiouracil (PTU) หรือ methimazole (MMI) ยากลุ่มนี้ผ่านจากรกไปสู่ทารกได้ ทำให้การสร้างฮอร์โมนไทรอยด์ของทารกลดลง ภาวะนี้จะหายได้เองโดยใช้เวลาประมาณ 1-2 สัปดาห์หลังเกิด
 - การกลายพันธุ์แบบ heterozygous ของยีน DUOX2/DUOXA2
- ควรนึกถึงภาวะนี้ในทารกที่เกิดก่อนกำหนด ป่วยหนัก หรือได้รับยา dopamine ผู้ป่วยจะมีระดับซีรัม TSH ต่ำหรือปกติ และ FT₄ ต่ำ ทารกหรือมารดาได้รับการทำความสะอาดด้วย povidone iodine ทารกที่เกิดจากมารดาที่ได้รับยาด้านฮอร์โมนไทรอยด์หรือมารดาเป็นโรคไทรอยด์ที่มี TRBAb ผู้ป่วยจะมีระดับ TSH สูง FT₄ ต่ำ

อาการและอาการแสดง

ทารกที่มี CH ส่วนใหญ่ไม่แสดงอาการเมื่อแรกเกิด เนื่องจากได้รับฮอร์โมนไทรอยด์จากมารดาขณะอยู่ในครรภ์ อาการจะชัดเจนเมื่อทารกมีอายุมากขึ้น โดยอาการและอาการแสดงที่พบขึ้นกับสาเหตุ ความรุนแรง และระยะเวลาในการขาดฮอร์โมนไทรอยด์ อาการและอาการแสดงดังกล่าว ได้แก่ กระหม่อมมีขนาดใหญ่ ตัวเย็น ผิวลายที่เรียกว่า mottling นอนหลับมาก ดูดนมน้อย ตัวเหลืองนาน เสียงแหบ ท้องผูก ตรวจร่างกายพบ ลิ้นโตคับปาก ท้องป่อง ไล่เลื้อนสะดือ (umbilical hernia) ผิวแห้ง การเจริญเติบโตช้า ฟันขึ้นช้า พัฒนาการช้า ซิพจรรยา บวมทั้งตัวที่เรียกว่า myxedema นอกจากนั้น การกลายพันธุ์ของยีนบางชนิด ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ทำให้มีความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ร่วมกับอวัยวะอื่นด้วย เช่น หูหนวก ต้อหิน และเพดานโหว่

การวินิจฉัย

การซักประวัติ ประวัติที่ควรซัก ได้แก่

- อายุครรภ์เมื่อคลอด
- สุขภาพของทารกในระหว่างตั้งครรภ์ และหลังคลอด
- ประวัติการมีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำที่คงอยู่นานหรือตัวเหลืองนาน
- ประวัติพัฒนาการ
- การใช้ยาทำความสะอาดที่มีส่วนผสมของ povidone iodine ในทารกและมารดา
- ประวัติการใช้ยาต้านฮอร์โมนไทรอยด์ของมารดา
- ประวัติการให้วิตามิน อาหารเสริม หรือเกลือผสมไอโอดีนที่มารดาได้รับขณะตั้งครรภ์
- ประวัติโรคไทรอยด์ในมารดาและสมาชิกในครอบครัว
- ประวัติแต่งงานในเครือญาติ

การตรวจร่างกาย ทารกที่มี CH ส่วนใหญ่ไม่แสดงอาการเมื่อแรกเกิด ฉะนั้น การตรวจร่างกาย จึงมักไม่พบความผิดปกติ ในรายที่มีอาการมาก อาจตรวจพบอุณหภูมิกายต่ำ ชีพจรเต้นช้า ตัวลาย ไล่เลื้อน สะดือ ลิ้นโตคับปาก และบวมทั้งตัว ตรวจต่อมไทรอยด์อาจพบคอกพอกในรายที่มี dysthyroidism พบต่อมไทรอยด์บริเวณโคนลิ้นในรายที่มี ectopic thyroid gland การตรวจร่างกายระบบอื่น ๆ อย่างละเอียด อาจช่วยในการวินิจฉัยภาวะ CH ที่สัมพันธ์กับกลุ่มอาการต่าง ๆ หรือ มี multiple pituitary hormone deficiency ร่วมด้วย

การส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ

การคัดกรอง CH ในทารกแรกเกิด มีวัตถุประสงค์เพื่อให้การวินิจฉัยและการรักษาที่รวดเร็ว รวมถึงเพื่อป้องกันภาวะปัญญาอ่อน สมาคมต่อมไร้ท่อเด็กและวัยรุ่นไทยได้จัดทำแนวทางการวินิจฉัยและการรักษาภาวะพร่องฮอร์โมนไทรอยด์แต่กำเนิด พ.ศ. 2564⁽⁷⁾ แนะนำให้วัดระดับ TSH จากเลือดที่เจาะจากส้นเท้าทารกอายุ 48-72 ชั่วโมง โดยหยดเลือดใส่กระดาษกรองแล้วปล่อยให้แห้ง หากทำก่อนหน้านี้ อาจพบผลบวกลงได้เนื่องจากมี TSH surge หากผลคัดกรองมีค่าผิดปกติ เช่น TSH ≥ 25 มิลลิยูนิต/ลิตร (ตรวจโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์) หรือ TSH ≥ 12 มิลลิยูนิต/ลิตร (ตรวจโดยสาขาวิชาเวชพันธุศาสตร์ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล) ต้องตามผู้ป่วยกลับมาเจาะเลือดตรวจระดับ TSH และ FT₄ เพื่อยืนยันการวินิจฉัย พร้อมกับเริ่มการรักษาหลังเจาะเลือดทันทีภายในอายุไม่เกิน 2 สัปดาห์ โดยไม่ต้องรอผลการตรวจยืนยัน หากผลการตรวจยืนยันกลับปกติ แสดงว่าทารกไม่เป็นโรค ให้หยุดการรักษาและหยุดติดตามผู้ป่วยได้ หากผลการตรวจยืนยันว่าผิดปกติ คือมีระดับ TSH สูง และ FT₄ ต่ำ แสดงว่าผู้ป่วยมี primary CH จำเป็นต้องได้รับการรักษาอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม ในผู้ป่วยที่มี central CH จะมีระดับ TSH ต่ำหรือปกติ การคัดกรองโดยการตรวจระดับ TSH จึงไม่สามารถตรวจพบภาวะนี้