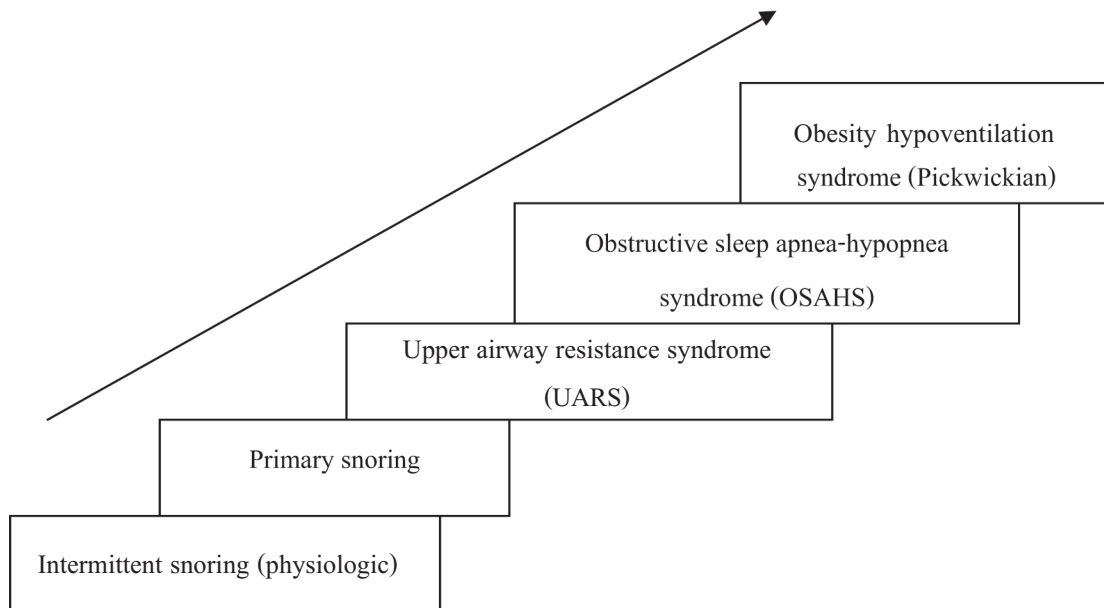


นอนกรนและภาวะหายใจผิดปกติขณะหลับชนิดอุดกั้น (Snoring and Obstructive Sleep Disordered Breathing; OSDB)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์วิษณุ บรรณศิริ
ภาควิชาโสต นาสิก ลาริงซ์วิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

นอนกรนเป็นอาการอย่างหนึ่งซึ่งพบได้บ่อยมากและเกิดขึ้นได้ในทุกเพศ ทุกวัย เสียงกรนเกิดจากการที่ลมหายใจกำลังเคลื่อนผ่านทางเดินหายใจส่วนต้นที่ตีบแคบลง ในลักษณะที่เป็น turbulent flow และทำให้เกิดการสั่นสะเทือนของเนื้อเยื่อรอบข้าง โดยตำแหน่งที่แคบของทางเดินหายใจ อาจเริ่มตั้งแต่จมูก (nasal cavity) โพรงหลังจมูก (nasopharynx) เพดานอ่อน (soft palate) คอหอย (oropharynx) ต่อมทอลซิลิน (tonsils) โคนลิ้น (base of tongue) จนถึงบางส่วนของกล่องเสียง (larynx) ทั้งนี้เสียงกรน นอกจากจะก่อให้เกิดความรำคาญอย่างมาก กับคู่นอน หรือผู้ที่พักอาศัยร่วมด้วย ยังอาจเป็นอาการแสดง (sign) ที่สำคัญอย่างหนึ่งของกลุ่มโรคภาวะหายใจผิดปกติขณะหลับชนิดอุดกั้น (obstructive sleep-disordered breathing; OSDB) โดยโรคกลุ่มนี้หากเรียงตามลำดับความรุนแรงจากน้อยไปมาก จะประกอบด้วย ภาวะนอนกรนธรรมดา (primary snoring), กลุ่มอาการจากทางเดินหายใจส่วนต้นตีบแคบ (upper airway resistance syndrome; UARS) กลุ่มอาการหยุดหายใจขณะหลับชนิดอุดกั้น (obstructive sleep apnea (OSA) หรือ obstructive sleep apnea hypopnea syndrome; OSAHS) และบางครั้ง อาจจัด obesity hypoventilation (Pickwickian) syndrome รวมอยู่ด้วย⁽¹⁾



รูปที่ 1 แผนภูมิลำดับความรุนแรงของโรค จากน้อย → มาก

ในปัจจุบันมีรายงานการวิจัยจำนวนมากพบว่าภาวะหยุดหายใจขณะหลับชนิดอุดกั้นซึ่งมีอาการนอนกรนเป็นอาการสำคัญนี้มีผลกระทบต่อสุขภาพหลายอย่าง เช่น ผู้ที่เป็นโรคอาจมีอาการอ่อนเพลียหรือง่วงมากผิดปกติในเวลากลางวัน (excessive daytime sleepiness; EDS) จนทำงานได้ไม่เต็มที่ และมีความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุต่าง ๆ ทั้งทางด้านจราจรและอุบัติเหตุจากการทำงานได้สูงถึง 2-3 เท่าเมื่อเทียบกับคนปกติ⁽²⁾ นอกจากนี้ยังพบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ หรืออาจเป็นปัจจัยเสี่ยงของโรคความดันโลหิตสูง⁽³⁾ โรคหัวใจและหลอดเลือด เช่น cardiac arrhythmia และ myocardial infarction⁽⁴⁾ โรคทางสมอง เช่น stroke⁽⁵⁾ ตลอดจนภาวะซึมเศร้าเรื้อรัง⁽⁶⁾ สมรรถภาพทางเพศเสื่อม⁽⁷⁾ และอาจเป็นสาเหตุของการหย่าร้างในคู่สมรสได้ ที่สำคัญถ้ามีภาวะหยุดหายใจขณะหลับในเด็ก อาจทำให้พัฒนาการทั้งด้านร่างกาย จิตใจและสติปัญญา มีความผิดปกติ เช่น อาจเกิดพฤติกรรมก้าวร้าวซุกซนมาก ปัสสาวะรดที่นอนบ่อย และมีผลการเรียนแยลง⁽⁸⁾ อย่างไรก็ตามถ้าผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัย และการรักษาความผิดปกติเหล่านี้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม อาจช่วยลดภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวและให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นได้

สำหรับข้อมูลทางสถิติของอาการนอนกรนและกลุ่มอาการหยุดหายใจขณะหลับชนิดอุดกั้น (obstructive sleep apnea syndrome; OSAS) ในคนไทย นั้นยังไม่ทราบตัวเลขที่แน่ชัด แต่จากการศึกษาในต่างประเทศพบว่า มีผู้ที่นอนกรนเป็นประจำ ในคนช่วงอายุ 30-35 ปีประมาณร้อยละ 20 ในผู้ชาย และร้อยละ 5 ในผู้หญิง หรือในคนอายุมากกว่า 60 ปี จะนอนกรนเป็นประจำราว ร้อยละ 60 ในผู้ชาย และร้อยละ 40 ในผู้หญิง⁽⁹⁾ ส่วนความชุก (prevalence) ของกลุ่มอาการหยุดหายใจขณะหลับชนิดอุดกั้น ในผู้ใหญ่วัยทำงาน (30-60 ปี) พบประมาณร้อยละ 4 ในผู้ชาย และร้อยละ 2 ในผู้หญิง⁽¹⁰⁾

ทั้งนี้เชื่อว่าพบได้มากกว่านี้ในผู้สูงอายุ สำหรับเด็กช่วงก่อนวัยเรียนและประถมต้น (อายุ 3-6 ปี) พบว่ามีอาการนอนกรนเป็นประจำร้อยละ 7-10 และมีกลุ่มอาการหยุดหายใจขณะหลับ ชนิดอดกั้นร้อยละ 1-2 ทั้งเพศชายและหญิง^(11, 12) ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาในเด็กไทยที่พบวาร์ร้อยละ 0.69⁽¹³⁾

พยาธิสรีรวิทยาและผลสืบเนื่องของภาวะหายใจผิดปกติขณะหลับแบบอดกั้น

ทางเดินหายใจส่วนต้นของคนเรานั้น เปรียบเสมือนท่อลมที่สามารถยุบตัวลงได้หากมีความดันในท่อนั้นต่ำกว่าความดันของบรรยากาศ แต่เพื่อให้สามารถหายใจได้อย่างปกติ ผนังของทางเดินหายใจจึงมีกล้ามเนื้อเพื่อให้ทางเดินหายใจเปิดกว้างตลอดเวลา โดยอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ส่วนที่ทำหน้าที่ขยายทางเดินหายใจส่วนต้น (pharyngeal dilator muscles) ซึ่งจะมีความตึงตัวบางส่วนตลอดเวลา (tonic contraction) และหดตัวมากขึ้นขณะหายใจเข้า (phasic contraction) โดยเป็นผลจากการกระตุ้นของศูนย์หายใจในสมอง (respiratory center) ร่วมกับปฏิกิริยาต่อต้านความดันลบในช่องทางเดินหายใจ (negative pressure reflex)⁽¹⁶⁾ อย่างไรก็ตามในขณะที่ร่างกายหลับ กลไกการทำงานดังกล่าวจะลดลง ซึ่งในคนปกติจะยังมีทางเดินหายใจที่กว้างเพียงพอในทุกๆ ระยะต่างๆ ของการนอน จึงไม่มีอาการใดๆ เกิดขึ้น

สำหรับในผู้ที่มีอาการการนอนกรนและภาวะหายใจผิดปกติขณะหลับแบบอดกั้นนั้น ปัจจุบันเชื่อว่าน่าจะมีปัจจัยทางกายวิภาค (anatomical factors) ที่ทำให้ทางเดินหายใจแคบกว่าคนปกติ⁽¹⁷⁾ เช่น ความไม่สมดุลระหว่างโครงสร้างของใบหน้าและลำคอกับปริมาตรของเนื้อเยื่อที่อยู่ภายในซึ่งอาจมีอยู่เดิม หรือ เกิดจากการที่มีพยาธิสภาพต่างๆ ขึ้นมาภายหลังร่วมกับ ปัจจัยทางสรีรวิทยา (physiological factors)⁽¹⁶⁾ อีกหลายอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของ ความผิดปกติในกลไกการป้องกันตนเองของระบบทางเดินหายใจดังกล่าวข้างต้น ผลของการที่ทางเดินหายใจแคบลงกว่าปกติในขณะนอนหลับ ทำให้ร่างกายจำเป็นต้องเพิ่มแรงในการหายใจเข้าสู่ปอดมากขึ้น (increase inspiratory effort) เพื่อให้ได้อากาศอย่างพอเพียง จึงเป็นผลให้ทางเดินหายใจมีความดันเป็นลบ (negative airway pressure) มากกว่าเดิม จนบางครั้งอาจทำให้ทางเดินหายใจส่วนต้นยุบตัวลงจนเกิดการอดกั้น (collapse of upper airway) และมีการลดต่ำลงของออกซิเจนในเลือด (oxygen desaturation) หรือร่วมกับ มีการเพิ่มขึ้นของความดันก๊าซ CO₂ ในเลือดเนื่องจากภาวะ hypoventilation ซึ่งผลดังกล่าวจะกลายเป็นวงจรกลับ (negative feedback) ไปกระตุ้น chemoreceptor ทั้งส่วนของ peripheral และ central ทำให้สมองตื่นตัวกว่าเดิม (arousal) และมี tone ของ respiratory muscle เพิ่มขึ้น เพื่อเปิดทางเดินหายใจให้กว้างและมี ventilation ได้อีกครั้ง อย่างไรก็ตามเมื่อร่างกายเข้าสู่ระยะการหลับอีกครั้ง ก็จะเกิดเหตุการณ์คล้ายเดิมเป็นวงจรซ้ำได้อีก โดยมีรายงานว่าผู้ป่วยที่มี OSAHS หลายรายมี arousal threshold สูงกว่าคนปกติ⁽¹⁸⁾ ทำให้มีภาวะ hypoxemia ได้มากขึ้น

ผลสืบเนื่องของการที่หยุดหายใจ หรือหายใจแผ่วเป็นระยะๆ จากทางเดินหายใจตีบแคบหรือมีการอดกั้นดังกล่าว สามารถทำให้มีผลต่อร่างกายหลายระบบตามมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้าน neuropsychological และ cardiovascular system ตัวอย่าง เช่น ในกรณีที่ผู้ป่วยหายใจผิดปกติ

ขณะหลับและมีการของกระตุ้นสมอง (arousals) บ่อยๆ จะทำให้ผู้ป่วยมีนอนหลับไม่ต่อเนื่องและหลับไม่ลึกเพียงพอ ร่างกายจึงอยู่ในภาวะอดนอนเรื้อรัง (chronic sleep deprivation)⁽¹⁹⁾ ซึ่งผลดังกล่าวนอกจากจะทำให้ ผู้ป่วยรู้สึกอ่อนเพลียเนื่องจากนอนหลับไม่ได้เต็มที่และมีอาการง่วงในเวลากลางวันมากกว่าปกติ ยังส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงาน ความจำ หรือการเรียนรู้แย่ลง อาจเกิดอารมณ์ซึมเศร้า หงุดหงิดง่าย ขาดสมาธิ⁽²⁰⁾ หรือแม้กระทั่งสมรรถภาพทางเพศลดลง⁽⁷⁾ ซึ่งทำให้ผู้ป่วยมีปัญหาทางบุคลิกภาพ และทางสังคมตามมาได้

สำหรับผลต่อ cardiovascular system นั้นมีกลไกที่ซับซ้อน แต่เชื่อว่าส่วนใหญ่ เป็นผลจากการที่ ระบบประสาทอัตโนมัติ sympathetic ถูกกระตุ้นเป็นเวลานานจึงทำงานมากกว่าปกติ⁽²¹⁾ เช่น หากมีการลดลงของระดับ O₂ ในเลือดบ่อยมาก อาจกระตุ้นให้มีการหลั่ง catecholamine เพิ่มขึ้น ทำให้เส้นเลือดทั่วร่างกาย รวมถึงเส้นเลือดในปอดหดตัวเรื้อรัง ซึ่งเชื่อว่าเป็นสาเหตุให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง และมี pulmonary hypertension ซึ่งถ้าเป็นอย่างรุนแรงอาจทำให้มี right ventricular hypertrophy และ right heart failure⁽²²⁾ ในบางกรณีหากมีระดับออกซิเจนในเลือดต่ำมาก อาจทำให้หัวใจเต้นผิดจังหวะ (cardiac arrhythmia), หรือกระตุ้นให้เกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (ischemic heart disease) ตลอดจน โรคหลอดเลือดสมอง (cerebrovascular disease) ตามมา^(22, 23) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาที่พบการเพิ่มขึ้นของ systemic inflammation และการทำงานของเกร็ดเลือด^(21, 24) ในผู้ป่วยเหล่านี้ ซึ่งเชื่อว่าเป็นกลไกอีกส่วนที่ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนร่วมด้วยได้ สำหรับเด็ก ถ้ามีการขาดออกซิเจนบ่อย ๆ หรือนอนหลับไม่สนิทหรือหลับไม่ลึกเพียงพอ จะส่งผลสำคัญต่อพัฒนาการทั้งทางร่างกายและสติปัญญา เช่น เด็กอาจเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ (failure to thrive) เนื่องจากฮอร์โมนการเจริญเติบโต (growth hormone) จะหลั่งมากในเวลาหลับโดยเฉพาะอย่างยิ่งระยะการหลับลึก (slow wave sleep)⁽²⁵⁾ นอกจากนี้เด็กบางรายอาจมีพฤติกรรมที่ก้าวร้าว ซุกซนผิดปกติ หรือมีปัญหาทางอารมณ์และผลการเรียนแย่ลงได้⁽²⁶⁾

ลักษณะอาการทางคลินิก

ลักษณะอาการทางคลินิกของภาวะหายใจผิดปกติขณะหลับ (OSDB) ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค เช่น ถ้าผู้ป่วยเป็นภาวะนอนกรนแบบธรรมดา (primary หรือ simple snoring) อาจมีเพียงอาการนอนกรนดังเป็นประจำ (habitual snoring) โดยที่ไม่มีอาการอย่างอื่น แต่ถ้าเป็นกลุ่มอาการจากทางเดินหายใจส่วนต้นตีบแคบ upper airway resistance syndrome (UARS) หรือ ภาวะหยุดหายใจขณะหลับชนิดอุดกั้น (obstructive sleep apnea hypopnea syndrome; OSAHS) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกัน ผู้ป่วยอาจมีอาการและอาการแสดง ได้แก่

1. อาการที่เกิดขึ้นช่วงกลางคืน (Nocturnal symptoms) หรืออาการขณะนอนหลับ ที่พบบ่อย เช่น อาการนอนกรนหรือหายใจเสียงดังเป็นประจำ นอนหลับไม่สนิท นอนกระสับกระส่ายพลิกตัวบ่อย บางครั้งอาจมีอาการเหมือนสำลัก (choking) หรือ หายใจไม่ออก สะดุ้งตื่น และเหงื่อออกมาก

ผิดปกติ นอกจากนี้อาจมีผู้สังเกตเห็นว่าผู้ป่วยหยุดหายใจ (witnessed apnea) หรือหายใจไม่สม่ำเสมอ ในเด็กอาจมีทำนองที่ผิดปกติ เช่นชอบนอนคว่ำ หรือ นอนตะแคง และบางรายอาจมีอาการปัสสาวะรดที่นอน (enuresis) ได้

2. อาการที่เกิดขึ้นช่วงกลางวัน (Daytime symptoms) หรืออาการหลังจากที่ตื่นนอนแล้ว เช่น ปวดศีรษะ หรือ คอแข็งบ่อยในตอนเช้า ผู้ป่วยหลายรายมีอาการง่วงนอนในระหว่างวันมากกว่าปกติ จนทำให้มี ประสิทธิภาพในการทำงานหรือการเรียนรู้แยลง และมีอารมณ์ซึมเศร้า หรือสมรรถภาพทางเพศลดลงได้ สำหรับผู้ป่วยเด็ก อาจมีอาการแสดงแตกต่างจากผู้ใหญ่ได้ เช่น อาการง่วงผิดปกติอาจไม่ชัดเจน แต่แสดงออก คล้ายภาวะซุกซนมากกว่าปกติ (hyperactivity) และมีสมาธิสั้น (inattentiveness, attention deficit disorder) หรือ หงุดหงิดง่าย (hyperirritability) และมีพฤติกรรมก้าวร้าว (behavioral problems) จนทำให้มีปัญหาทางการเรียนหรือการเข้าสังคมได้

การวินิจฉัย

การวินิจฉัยที่เป็นมาตรฐาน ของโรคกลุ่มภาวะหายใจผิดปกติขณะหลับ (OSDB) จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลจาก ประวัติ การตรวจร่างกาย และ การตรวจพิเศษเพิ่มเติม ได้แก่

1. การถามประวัติ (History taking) ถ้าเป็นไปได้ควรถามจากทั้ง ผู้ป่วยและคู่นอนหรือผู้ที่อาศัยร่วมอยู่ด้วย เนื่องจากผู้ป่วยส่วนมากจะไม่ทราบอาการที่เกิดขึ้นขณะตื่นนอนเอง โดยในการซักประวัตินอกเหนือจาก อาการต่างๆ ที่เป็นไปได้ของโรคทางเดินหายใจอุดกั้นขณะหลับแล้ว ควรถามถึงรูปแบบการนอนหลับของผู้ป่วยด้วย (sleep history pattern) เช่น เวลาเข้านอน หรือเวลาตื่นนอน ทำนองที่ใช้ประจำ เช่น นอนหงาย หรือนอนตะแคง ความถี่ของการรู้สึกตัวหรือตื่นขึ้นมาระหว่างที่นอน (wake after sleep onset; WASO) รวมถึงเวลาที่ใช้นอนกลางวัน (daytime nap) ด้วย นอกจากนี้ควรถามเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงของโรค เช่น การเพิ่มขึ้นของน้ำหนัก อาการเกี่ยวกับโรคทางเดินหายใจ ประวัติครอบครัว ประวัติการใช้ยา เช่น ยานอนหลับ ยาคลายกล้ามเนื้อ ประวัติการดื่ม alcohol รวมถึงประวัติโรคประจำตัว ที่สำคัญ เช่น ความดันโลหิตสูง โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด หรืออุบัติเหตุที่เคยเกิดขึ้นกับผู้ป่วย เป็นต้น

2. การตรวจร่างกาย (Physical examination) มีจุดประสงค์เพื่อ หาตำแหน่งที่อาจเป็นสาเหตุของการอุดกั้นทางเดินหายใจ, ประเมินภาวะแทรกซ้อน, และเพื่อเป็นการประเมินก่อนเลือกวิธีการรักษาที่เหมาะสมกับผู้ป่วย

2.1 การตรวจเบื้องต้น ที่สำคัญได้แก่ vital signs โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ชีพจรและความดันโลหิต และ ลักษณะทั่วไป (General appearance) ของผู้ป่วย เช่น รูปร่าง (body habitus) การชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง เพื่อคำนวณหาค่า body mass index (BMI) และการวัดความยาวเส้นรอบวงของลำคอ (neck circumference) เป็นต้น

2.2 การตรวจร่างกายทางโสต ศอ นาสิก (Oto-Rhino-Laryngologic, Head and Neck examination) ซึ่งเป็นบริเวณสำคัญของทางเดินหายใจส่วนต้นที่เป็นสาเหตุของโรคได้ โดยเริ่มการตรวจตั้งแต่ภายนอก เช่น ลักษณะโครงสร้างของศีรษะและใบหน้า (craniofacial structure) รูปร่างของคอ

รวมถึงการตรวจภายในโพรงจมูกและช่องปาก (nasal and oral cavity) อย่างละเอียด ตั้งแต่ ลักษณะของการสบฟัน (occlusion) บริเวณช่องคอ (oropharynx) โพรงหลังจมูก (nasopharynx) โคนลิ้นหรือบริเวณ hypopharynx ตลอดจนบริเวณกล่องเสียง (larynx) เป็นต้น

ลักษณะที่อาจพบได้บ่อยจากการตรวจร่างกายในผู้ป่วยกลุ่มนี้ ได้แก่ คางหุบ (retrognathia), inferior turbinate swelling ซึ่งอาจเกิดจากการติดเชื้อหรือภูมิแพ้, ผนังกันช่องจมูกคด ริดสีดวงจมูก ไซนัสอักเสบ ต่อมอะดีนอยด์โต (adenoid hypertrophy) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็ก และในระดับ oropharynx อาจตรวจพบต่อมทอนซิลโต เพดานอ่อน (soft palate) หรือ ลิ้นไก่ (uvula) ยาว ผนังคอด้านข้าง (tonsillar pillars and lateral pharyngeal wall) หนา และโคนลิ้นที่ใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในคนอ้วน นอกจากนี้ บางครั้งอาจตรวจพบ กลุ่มโรคทางพันธุกรรม ตลอดจนเนื้องอกหรือมะเร็งชนิดต่างๆ ในบริเวณนี้ได้

ในเด็กที่เป็นโรคส่วนมากจะตรวจพบ ต่อมทอนซิลและต่อมอะดีนอยด์โต ซึ่งจำเป็นต้องตรวจห้ร่วมด้วย เนื่องจากอาจพบภาวะหูชั้นกลางอักเสบจากการมีน้ำขัง (otitis media with effusion; OME) ซึ่งต้องทำการรักษาาร่วมกัน สำหรับในผู้ใหญ่ส่วนมาก จะตรวจพบลักษณะทางเดินหายใจส่วนบนที่แคบและผิดปกติได้หลายตำแหน่ง (รูปที่ 5)

2.3 การตรวจร่างกายตามระบบอื่น ๆ (Systemic examination) ที่สำคัญได้แก่ ระบบหัวใจและหลอดเลือด, ทางเดินหายใจส่วนล่าง และ ระบบประสาท เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อหาโรคร่วมที่เป็นสาเหตุ หรือเป็นภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญ

3. การตรวจพิเศษเพิ่มเติม (Special investigation)

เนื่องจากประวัติและการตรวจร่างกาย ในผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านการนอนหลับ มักได้ข้อมูลที่จำกัด เพราะผู้ป่วยเอง มักไม่ทราบอาการที่เกิดขึ้น หรืออาจให้ข้อมูลที่ไม่ตรงกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในขณะหลับ ดังนั้นเพื่อให้การวินิจฉัยแยกโรคของผู้ป่วยกลุ่มนี้ได้ละเอียดและประเมินความรุนแรงได้อย่างถูกต้อง จึงนิยมใช้การตรวจพิเศษโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การทดสอบการนอนหลับ (sleep test) ซึ่งทำให้สามารถเลือกวิธีการรักษาให้กับผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังมีการตรวจพิเศษอื่นๆ ที่มีความสำคัญ และทำให้วางแผนการรักษาได้ดียิ่งขึ้น เช่น การตรวจเพื่อหาตำแหน่งความผิดปกติของเดินหายใจ และการตรวจเพื่อหาโรคร่วม หรือ ภาวะแทรกซ้อนจากโรคหยุดหายใจขณะหลับชนิดอุดกั้น ทั้งนี้ควรพิจารณาการส่งตรวจให้เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยเป็น รายๆ ไป

3.1 การทดสอบการนอนหลับ (Sleep test)

เป็นการตรวจระบบต่างๆ ของร่างกายขณะที่นอนหลับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบหายใจ และระบบประสาท อาจเรียกชื่ออื่นว่า sleep study หรือ polysomnography ก็ได้ ปัจจุบันนิยมแบ่งชนิดของการทดสอบการนอนหลับ ออกเป็นระดับต่างๆ⁽²⁷⁾ ซึ่งควรเลือกส่งตรวจตามความเหมาะสมได้แก่

3.1.1 การตรวจ level I polysomnography (PSG) หรือ comprehensive, attended in lab PSG

ถือว่าเป็นวิธีตรวจในระดับ gold standard หรือวิธีที่ดีที่สุดในปัจจุบันที่ใช้เพื่อการวินิจฉัยและประเมินความรุนแรงของ OSDB ซึ่งการตรวจวิธีนี้ทำได้โดยให้ผู้ป่วยนอนในห้องสำหรับการตรวจเฉพาะซึ่งอาจเรียกว่า Sleep laboratory หรือ ในสถานที่จัดไว้ได้อย่างเหมาะสม โดยมีเจ้าหน้าที่ (sleep technician) ช่วยติด electrodes และ เฝ้ายามตลอดคืน การตรวจระดับนี้ใช้เพื่อวัดตัวแปรต่างๆ ซึ่งเบื้องต้น (ไม่ต่ำกว่า 7 อย่าง) ได้แก่

- คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram : EEG)
- คลื่นไฟฟ้า กล้ามเนื้อ (Electromyogram : EMG)
- คลื่นไฟฟ้าลูกตา (Electrooculogram : EOG)
- คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram : EKG)
- ลมหายใจทางจมูก และ/ หรือ ปาก (Nasal and/ or oral airflow)
- การเคลื่อนไหวของทรวงอก (Thoracic movement)
- การเคลื่อนไหวของท้อง (Abdominal movement)
- ความเข้มข้นของ O₂ ในเลือด (Blood oxygen saturation : Sat O₂)
- การบันทึกวิดีโอภาพหรือเสียงกรน (Video and snoring sound recording)

ประโยชน์เพิ่มเติมของการตรวจแบบนี้ คือสามารถใช้ประเมินโรคเกี่ยวกับการนอนหลับอย่างอื่นได้ด้วย เช่น โรคลมชัก กล้ามเนื้อกระตุก ตลอดจนการเคลื่อนไหวหรือ พฤติกรรมผิดปกติขณะหลับ นอกจากนี้ยังอาจตรวจพบภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (cardiac arrhythmia) ได้ และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง สามารถใช้เพื่อตั้งระดับค่าความดันลม (PAP titration) หรือ การปรับระยะของเครื่องมือในช่องปาก (oral appliances titration) รวมถึงสามารถให้การช่วยเหลือผู้ป่วยแบบฉุกเฉินได้ด้วยถ้าจำเป็น เนื่องจากมี เจ้าหน้าที่คอยเฝ้าอยู่ในห้องควบคุม ซึ่งอยู่ใกล้เคียง ตลอดทั้งคืน อย่างไรก็ตามเนื่องจากปัจจุบันมีโรงพยาบาลในประเทศ ที่สามารถให้บริการในส่วนนี้น้อยมาก ผู้ป่วยจึงมักต้องรอคิวตรวจเป็นเวลานาน

3.1.2 การตรวจ level II polysomnography (PSG) หรือ comprehensive, unattended portable PSG.

การตรวจแบบนี้คล้ายกับวิธีแรกมาก แต่ต่างกันตรงที่ ไม่มีเจ้าหน้าที่เฝ้ายามตลอดเวลา โดยมักเป็นการตรวจนอกสถานที่เช่น ตามหอผู้ป่วย หรือ ตามบ้าน ซึ่งนิยมใช้ในกรณีที่ผู้ป่วยไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย อย่างไรก็ตาม เนื่องจากไม่มีเจ้าหน้าที่เฝ้ายามตลอดเวลา ข้อมูลจึงอาจคลาดเคลื่อนหรือไม่สามารถให้การรักษาได้อย่างทันท่วงทีได้ ดังนั้นการตรวจแบบนี้ จึงมีหลักฐานสนับสนุนการใช้ประโยชน์น้อยกว่า การตรวจแบบที่มีเจ้าหน้าที่เฝ้า หรือ level I PSG ⁽²⁷⁾

3.1.3 การตรวจ level III sleep study หรือ limited channels PSG

การทดสอบการนอนหลับชนิดนี้ ใช้วัดค่าตัวแปรที่สำคัญ 4-6 อย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบการหายใจขณะหลับ เช่น วัดลมหายใจ การเคลื่อนไหวของหน้าอกหรือท้อง ระดับออกซิเจน

ในเลือด และคลื่นไฟฟ้าหัวใจ หรือเสียงกรน อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้มีข้อจำกัดหลายอย่างและไม่สามารถเทียบเท่ากับการตรวจด้วยสองวิธีแรก เช่น ไม่สามารถบอกระยะการนอนหลับที่ถูกต้อง และไม่มีเจ้าหน้าที่เฝ้า ค่าต่างๆ ที่ตรวจได้จึงมักคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงบ่อย อย่างไรก็ตามข้อดีของวิธีนี้คือ สามารถตรวจได้นอกสถานที่ และค่าใช้จ่ายถูกกว่า ปัจจุบันจึงแนะนำให้ใช้เฉพาะในกรณีที่จำเป็นเท่านั้น เช่น ผู้ป่วยที่มีอาการชัดเจนเข้าได้กับ ภาวะ OSA ระดับรุนแรง และ จำเป็นต้องรีบให้การรักษา แต่มีปัญหาเรื่องค่าใช้จ่าย หรือ กรณีผู้ป่วยโรคประจำตัวบางอย่างและไม่สามารถเคลื่อนย้ายผู้ป่วยได้ เป็นต้น อย่างไรก็ตามถ้าผลการทดสอบออกมาไม่ตรงกับอาการผู้ป่วยที่สงสัย ควรส่งปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางต่อไป

3.1.4 การตรวจ level IV sleep study หรือ single or dual channel test

การตรวจชนิดนี้คล้ายกับแบบ level III แต่วัดค่าที่สำคัญไม่เกิน 2 อย่าง เช่น การวัดระดับออกซิเจน หรือ การวัดลมหายใจเข้าออก ขณะหลับ ดังนั้นจึงใช้เพื่อประเมินเบื้องต้น หรือติดตามหลังการรักษาบางอย่าง เฉพาะในกรณีที่ไม่สามารถตรวจการนอนหลับแบบอื่นๆ ที่กล่าวมาแล้วเท่านั้น และ ไม่สามารถใช้เพื่อยืนยันการวินิจฉัย หรือวางแผนการรักษาได้อย่างถูกต้อง⁽²⁷⁾

สำหรับการตรวจอื่น ๆ อย่างใดอย่างหนึ่ง นอกเหนือจากนี้ เช่น การอัดเทปเสียงหรือภาพ (audio หรือ video tape) ขณะนอนหลับ หรือการบันทึกเสียงกรน (snoring measures) แต่เพียงอย่างเดียว อาจช่วยให้ตระหนักว่าผู้ป่วยอาจมีภาวะหายใจผิดปกติขณะหลับ แต่ไม่สามารถใช้เพื่อการวินิจฉัยโรคได้

ค่าที่ได้จากการตรวจ polysomnography ที่สำคัญ และ ควรทราบความหมายเบื้องต้น ได้แก่

1. การหยุดหายใจ (Apnea) คือ ภาวะที่ไม่มีลมหายใจเข้าออกบริเวณจมูกและปาก เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 respiratory cycles ในเด็ก หรือ ไม่น้อยกว่า 10 วินาที ในผู้ใหญ่ โดยทั่วไปแบ่งการหยุดหายใจออกเป็น 3 ชนิด ตามการเคลื่อนไหวของทรวงอกและท้อง ซึ่งบอกถึงความพยายามในการหายใจ (Respiratory effort) เป็นดังนี้

1.1 Obstructive apnea คือ การหยุดหายใจในขณะที่มีความพยายามในการหายใจ (respiratory effort)

1.2 Central apnea คือ การหยุดหายใจโดยไม่มี ความพยายามในการหายใจ (without respiratory effort)

1.3 Mixed apnea คือ การหยุดหายใจที่มีทั้งสองแบบแรก ร่วมกัน ที่พบบ่อย คือช่วงแรกเป็น central apnea และช่วงหลังเป็น obstructive apnea

2. การหายใจแผ่วเบา (Hypopnea) คือ การที่ลมหายใจเข้าออกแต่ละครั้งน้อยลงกว่าปกติ แต่ไม่ถึงขั้นหยุดหายใจ (ในผู้ใหญ่หมายถึงการมีลมหายใจลดลงไม่ต่ำกว่า 30%) ร่วมกับการลดลงของความเข้มข้นออกซิเจนในเลือด (oxygen desaturation) อย่างน้อย 4% ทั้งนี้ในบางสถาบัน (หรือผู้ป่วยเด็ก) อาจเลือกใช้นิยามอื่นได้ ความหมายของ hypopnea ในปัจจุบันจึงมีความหลากหลาย⁽²⁸⁾ อย่างไรก็ตาม ยังเชื่อว่า hypopnea น่าจะมีผลต่อสุขภาพได้คล้ายกับ apnea⁽²⁹⁾

3. Apnea-hypopnea index (AHI) คือ ค่าเฉลี่ยของ จำนวน apnea และ hypopnea ที่เกิดขึ้นรวมกันต่อชั่วโมงของการหลับ (total sleep time; TST) ปัจจุบันมักใช้สลับกับคำว่า respiratory-disturbance index (RDI) ซึ่งมีความหมายใกล้เคียงกันแต่ครอบคลุม respiratory effort-related arousals (RERA) ซึ่งเป็นการหายใจผิดที่มีลักษณะคล้าย hypopnea แต่ไม่เข้ากับนิยามของ hypopnea หรือ apnea ที่มีอยู่ในปัจจุบันด้วย

นอกจากความหมายต่างๆ ดังกล่าวแล้ว ยังมีข้อมูลอื่น จากการทดสอบการนอนหลับ ที่มีความสำคัญและควรพิจารณาด้วย เช่น ค่าต่ำสุด หรือ ค่าเฉลี่ยของระดับออกซิเจนในเลือด, ระยะต่างๆ ของการนอนหลับ (sleep stages) การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ (movement) หรืออื่น ๆ ซึ่งจะช่วยให้สามารถแปลผลการตรวจ และวางแผนการรักษา ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมมากขึ้น

ปัจจุบันนิยมแบ่งความรุนแรงของ obstructive sleep disordered breathing (OSDB) ตามค่า AHI หรือ RDI เป็นหลัก อย่างไรก็ตาม ถ้าอาศัยค่าระดับออกซิเจนในเลือดร่วมด้วย อาจแบ่งระดับความรุนแรง ได้ดังนี้

Severity of disease (s)	RDI (AHI)	Lowest O2 saturation (LSAT)
Primary snoring	< 5	≥ 90
Upper airway resistance syndrome (UARS)	< 5	≥90
Mild OSA	5-15	≥ 85
Moderate OSA	15-29	70-84
Severe OSA	>30	< 70

จะพบว่าในการวินิจฉัยแยกโรกระหว่าง primary snoring กับ UARS นั้น จะใช้ลักษณะทางคลินิกเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตาม การยืนยันการวินิจฉัยมาตรฐาน ของ UARS อาจต้องใช้อุปกรณ์พิเศษ เช่น esophageal manometry หรือ ถ้าไม่สามารถตรวจได้จากจมูก nasal pressure transducer แทน ซึ่งผู้ป่วยกลุ่มนี้ จะมี intrathoracic pressure ที่เป็นลบกว่าปกติ สำหรับการวินิจฉัยว่าเป็น OSAS ในผู้ป่วยเด็ก ปัจจุบันจะใช้อาการ ร่วมกับ ค่า RDI > 1 แต่ยังไม่มียอดกลางที่ชัดเจนในการแบ่งระดับความรุนแรง⁽³⁰⁾

3.2 การตรวจทางเดินหายใจส่วนบน (Upper airway assessment)

จุดประสงค์ของการตรวจเพิ่มเติมที่พิเศษ ในส่วนนี้ เพื่อหาตำแหน่งที่อาจทำให้ทางเดินหายใจส่วนบนอุดตัน ซึ่งเป็นสาเหตุของโรค ทำให้สามารถวางแผนการรักษาได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะมีประโยชน์มากสำหรับการผ่าตัด ทั้งนี้ควรเลือกตรวจตามความเหมาะสมสำหรับผู้ป่วยแต่ละราย ตัวอย่างของการตรวจในกลุ่มนี้ ได้แก่

3.2.1 การส่องกล้องภายในทางเดินหายใจส่วนต้น (Upper airway endoscopy) สามารถใช้ได้ทั้ง flexible หรือ rigid endoscope โดยทำในขณะที่ผู้ป่วยอยู่ในท่านั่งหรือท่านอนก็ได้ นอกจากนี้ยังสามารถตรวจในผู้ป่วยบางรายขณะที่หลับ (sleep endoscopy) ซึ่งจะได้ข้อมูลที่เป็นถูกต้องมากขึ้น⁽³¹⁾

3.2.2 การถ่ายภาพรังสี (X-ray) บริเวณกะโหลกศีรษะ เช่น film lateral skull, lateral cephalometry, หรือ panoramic view เพื่อดูโครงสร้างกระดูกใบหน้า ขากรรไกร และเนื้อเยื่อของทางเดินหายใจส่วนบน เช่น ประเมินขนาดของต่อม adenoid หรือการวางแผนผ่าตัดบริเวณขากรรไกร (jaw surgery) เป็นต้น

3.2.3 การตรวจพิเศษอื่น ๆ เช่น CT scan, MRI, fluoroscopy of airway หรือ acoustic analysis ปัจจุบันยังใช้ในเพื่อนงานวิจัยเป็นหลัก แต่ไม่นิยมใช้ในทางปฏิบัติ⁽³²⁾

3.3 การตรวจหาโรคตามระบบ (Systemic assessment)

เพื่อหาโรคร่วมและประเมินภาวะแทรกซ้อนจาก OSA หรือเพื่อเตรียมการผ่าตัด ทั้งนี้ควรพิจารณาส่งตรวจ ในกรณีที่สงสัยเป็นรายๆ ไป เช่น การตรวจ CBC (complete blood count) เพื่อดูภาวะ polycythemia การถ่ายภาพ x-ray ทรวงอกเพื่อประเมินภาวะ right heart failure หรือ cor pulmonale การตรวจ arterial blood gas และการตรวจเกี่ยวกับต่อมไทรอยด์ เช่น thyroid function test เป็นต้น

การรักษา

แนวทางการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจผิดปกติขณะหลับชนิดอุดกั้นนั้น ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น สาเหตุและความรุนแรงของโรค ความต้องการและความร่วมมือของผู้ป่วย ตลอดจน ข้อดีข้อเสีย หรือข้อจำกัดของการรักษาแต่ละแบบ ดังนั้นก่อนการตัดสินใจเลือกวิธีการรักษา แพทย์และผู้ป่วยควรมีการพิจารณาร่วมกัน โดยผู้ป่วยควรได้รับคำแนะนำเพื่อให้ตระหนักถึงอันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากโรคนี้นหากปล่อยทิ้งไว้ อย่างไรก็ตามหากสามารถเลือกการรักษาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม จะช่วยให้อัตราการเสียชีวิตก่อนเวลาอันควรลดลง และทำให้คุณภาพชีวิตของทั้งผู้ป่วยดีขึ้น

โดยทั่วไป เรานิยมแบ่งการรักษาออกเป็นหลายกลุ่ม ดังนี้

1. การรักษาแบบอนุรักษ์ (Conservative treatment)

การรักษาในกลุ่มนี้ควรเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับผู้ป่วยทุกราย ไม่ว่าจะมีความรุนแรงระดับใด จุดประสงค์ หลักของการรักษาด้วยวิธีนี้ จะเน้นเกี่ยวกับการปฏิบัติเบื้องต้นของผู้ป่วยเอง ตัวอย่างที่สำคัญ เช่น

1.1 การลดน้ำหนัก (Weight reduction) เหมาะสำหรับผู้ที่อ้วน (obesity) หรือ ผู้ที่มีน้ำหนักเกิน (overweight) ซึ่งจะช่วยลดความรุนแรงของโรคลงได้⁽³³⁾ เนื่องจากการลดน้ำหนักจะช่วยลดปริมาณเนื้อเยื่อไขมัน (fatty tissue) ในบริเวณทางเดินหายใจส่วนบน และ ช่วยในระบบการหายใจโดยรวมดีขึ้น ทั้งนี้วิธีการที่ได้สำคัญที่สุดสำหรับผลดีในระยะยาว ต้องอาศัยความตั้งใจจริงในการเปลี่ยนแปลงแบบการใช้ชีวิต (life style change) ทั้งการควบคุมอาหาร รวมถึง การออกกำลังกายที่เหมาะสม เป็นต้น

1.2 การมีสุขอนามัยการนอนที่ดี (Good sleep hygiene) เช่น การใช้เวลานอนหลับพักผ่อนให้พอเพียงและต่อเนื่อง การตั้งเวลาเข้านอนและตื่นนอนที่สม่ำเสมอและเหมาะสม รวมถึงการปรับเปลี่ยนท่านอน เช่น ถ้าไม่มีข้อห้าม หรือ ไม่ฝืนจนเกินไป อาจนอนตะแคง หรือ นอนศีรษะสูง⁽³⁴⁾ ซึ่งอาจช่วยให้อาการของโรคลดลงได้ เป็นต้น

1.3 การหลีกเลี่ยงการรับประทานยาบางชนิด เช่น ยานอนหลับ ยาคลายกล้ามเนื้อ หรือ ยาที่มีฤทธิ์กดประสาทส่วนกลาง รวมถึง เครื่องดื่มที่ผสม alcohol ช่วงก่อนนอน เนื่องจากสิ่งเหล่านี้จะทำให้กล้ามเนื้อทางเดินหายใจหย่อนตัวมากขึ้น และร่างกายลดการตอบสนองต่อการขาดออกซิเจน ทำให้ระยะเวลาของ apnea ยาวขึ้น ส่งผลให้มีอาการของโรครุนแรงมากกว่าเดิม⁽³⁵⁾

1.4 การรักษาโรคร่วมที่อาจเป็นสาเหตุ หรือปัจจัยเสี่ยง ที่พบได้บ่อย เช่น โรคเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ไซนัส อักเสบ ต่อมทอลซิลอักเสบเรื้อรัง ภาวะ hypothyroidism ภาวะซีมีเศร้า ตลอดจนโรคระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งจะช่วยให้อาการของโรคลดลง และคุณภาพชีวิตดีขึ้น⁽³⁶⁾ เป็นต้น

สำหรับการรักษาด้วยยาที่จำเพาะสำหรับภาวะหยุดหายใจขณะหลับชนิดอุดกั้น (OSAHS) มีการศึกษาวิจัยจำนวนมากขึ้น เกี่ยวกับยาบางชนิด เช่น ยาที่มีฤทธิ์กดการนอนหลับระยะ REM ซึ่งช่วยลดเวลาในการเกิด apnea และทำให้มีการเพิ่มขึ้นของ oxygen saturation ได้ ซึ่งเชื่อว่า อาจมีประโยชน์ในผู้ป่วยบางราย แต่ปัจจุบันยังไม่มีหลักฐานว่ามียาใดมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะเป็นการรักษาหลักโดยตรง⁽³⁷⁾

2. การรักษาโดยเครื่องมือพิเศษ (Special device)

2.1 เครื่องสร้างความดันลมบวกเพื่อเปิดขยายทางเดินหายใจ (Positive airway pressure therapy; PAP) ปัจจุบันการรักษาด้วยเครื่องมือนี้ ถือเป็นวิธีที่มีหลักฐานจากงานวิจัยจำนวนมากรองรับว่า มีประสิทธิภาพ (efficacy) และความปลอดภัยสูงที่สุดอย่างหนึ่งในการรักษา OSAHS⁽³⁸⁾ ทั้งนี้ผลดีในระยะยาวนั้นขึ้นอยู่กับการที่ผู้ป่วยต้องสามารถใช้เครื่องได้ตลอดระยะเวลาอนและใช้ทุกคืน หลักการคือ การใช้ความดันลมที่เป็นบวกเพื่อช่วยถ่างขยาย (pneumatic splint) ทางเดินหายใจส่วนต้น ไม่ให้เกิดการอุดกั้น (collapse) ลักษณะการทำงานของเครื่องชนิดนี้คือ เครื่องจะเป่าลมผ่าน ท่อลม และเข้าหน้ากาก (mask) ซึ่งครอบจมูก หรือปากของผู้ป่วย ซึ่งจะใช้เวลาที่จะนอนหลับ เครื่องมือชนิดนี้มีหลายแบบ อาจเป็นทั้ง แบบความดันคงที่ (continuous positive airway pressure; CPAP) แบบความดันลม 2 ระดับ (bilevel positive airway pressure; BiPAP) หรือแบบตั้งความดันอัตโนมัติ (Auto-PAP) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การรักษาวิธีนี้อาจมีข้อจำกัด หรือผลข้างเคียงได้ เช่น เกิดแผลกดทับ บริเวณที่หน้ากากครอบ หรือการอักเสบของเยื่อในจมูก ซึ่งควรได้รับการรักษาร่วมด้วย⁽³⁹⁾ นอกจากนี้ผู้ป่วยหลายรายอาจรู้สึกอึดอัดและไม่ต้องการใช้เครื่อง เนื่องจากไม่สะดวก ในการดูแลรักษา หรือ การพกพาในระหว่างเดินทาง และราคาค่อนข้างแพง เป็นต้น

2.2 เครื่องมือในช่องปากรักษาอุดกรัน (Oral appliances; OAs)

การรักษาวิธีนี้เป็นการใช้เครื่องมือในปากขณะนอนหลับ ซึ่งมีประโยชน์ในรายที่การอุดกั้นของทางเดินหายใจมีความรุนแรงไม่มาก เช่น ในกลุ่มที่เป็น primary snoring UARS หรือ mild

to moderate OSA⁽⁴⁰⁾ มักเลือกใช้ในรายที่ไม่สามารถทนผลข้างเคียงของ CPAP หรือไม่ต้องการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด หลักการคือ เครื่องมือที่ใส่จะทำให้ขากรรไกรล่าง หรือโคนลิ้นเคลื่อนตัวไปด้านหน้า เพื่อให้ช่องทางเดินหายใจบริเวณลำคอกว้างขึ้น เครื่องมือชนิดนี้โดยทั่วไปแบ่งออกเป็นชนิด เครื่องดึงลิ้นมาด้านหน้า (tongue retaining device; TRD) และ เครื่องมือเลื่อนขากรรไกรล่างมาด้านหน้า (mandibular advancement splint; MAS) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ก่อนการรักษาควรตรวจสอบสภาพฟันและช่องปากด้วย นอกจากนี้การรักษาวิธีดังกล่าว อาจมีผลข้างเคียงต่อข้อขากรรไกรและการสบตัวของฟัน (occlusion) ในระยะยาว จึงต้องติดตามการรักษาอย่างสม่ำเสมอ⁽⁴⁰⁾

3. การรักษาโดยวิธีผ่าตัด (Surgical treatment)

การรักษาวิธีนี้ มีจุดประสงค์เพื่อ แก้ไขลักษณะทางกายวิภาค โดยเพิ่มขนาดของช่องทางเดินหายใจส่วนบน หรือเพิ่มความตึงตัวของเนื้อเยื่อ ในตำแหน่งที่อาจเป็นสาเหตุของโรค ข้อบ่งชี้สำหรับการรักษาด้วยการผ่าตัดในปัจจุบัน ได้แก่ กรณีที่ตรวจพบตำแหน่งของการอุดกั้นทางเดินหายใจได้ชัดเจน หรือ ใช้กรณีที่ล้มเหลวจากการรักษาโดยวิธีอื่น นอกจากนี้ ยังอาจใช้เป็นทางเลือกเสริมร่วมกับวิธีอื่น เช่น อาจช่วยให้ใช้ CPAP⁽⁴¹⁾ หรือ oral appliances ได้ผลดียิ่งขึ้น⁽⁴²⁾ และ อย่างน้อยที่สุด อาจช่วยลดเสียงกรนหรือความรุนแรงจากการหยุดหายใจได้

ปัจจุบันมีการผ่าตัดรักษาหลายอย่าง ซึ่งอาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง หรือ ใช้หลายอย่างร่วมกัน โดยต้องเลือกให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย ประเภทของการผ่าตัดที่ซับซ้อนได้แก่

3.1 การผ่าตัดบริเวณจมูก (Nasal surgery) ใช้เพื่อแก้ไขความผิดปกติ ในรายที่มีการอุดกั้นของโพรงจมูก (nasal cavity) จนถึง nasopharynx ตัวอย่างเช่น การผ่าตัดลดขนาดของ turbinate ด้วยวิธีต่างๆ (Inferior turbinate reduction) การผ่าตัดตกแต่งผนังกันช่องจมูก (septoplasty) การเสริมความแข็งแรงของปีกจมูก (nasal valve reconstruction) การผ่าตัดเอาริดสีดวงจมูกออก (polypectomy) และการแก้ไข nasopharyngeal stenosis เป็นต้น โดยมีการศึกษาพบว่าการแก้ไขภาวะ nasal obstruction ด้วยการผ่าตัดนี้จะทำให้กรนน้อยลง ทำงานในเวลากลางวันดีขึ้น และในรายที่รักษาด้วย radiofrequency (RF) หลังทำ ผู้ป่วยสามารถใช้ CPAP ได้ดีขึ้น และความดัน CPAP ที่ใช้ก็น้อยลงด้วย⁽⁴¹⁾

3.2 การผ่าตัดต่อมทอนซิล (Tonsillectomy) มีข้อบ่งชี้ในรายที่มีต่อมทอนซิลโตชัดเจน นิยมทำร่วมกับการผ่าตัดบริเวณเพดานอ่อน (palatal surgery) หรือในเด็กที่เป็น OSAS มักทำร่วมกับ adenoidectomy ซึ่งการผ่าตัดส่วนใหญ่ได้ผลดีมาก⁽⁴³⁾ หลังผ่าตัดผู้ป่วยส่วนมากมีอาการกรนและอาการรบกวนกลางวันลดลงชัดเจน และ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยเด็กมีรายงานว่าทำให้ภาวะหยุดหายใจขณะหลับลดลงมาก, คุณภาพชีวิตดีขึ้น⁽⁴⁴⁾ และผลการเรียนดีขึ้นด้วย

3.3 การผ่าตัดบริเวณเพดานอ่อน (Palatal surgery) ในกลุ่มนี้ ที่นิยมทำ ได้แก่

3.3.1 Uvulopalatopharyngoplasty (UPPP) เป็นการผ่าตัดเอา redundant soft tissue บางส่วน บริเวณ soft palate, uvula และ pharyngeal wall ออก แล้วเย็บซ่อมเพื่อให้ช่องคอบริเวณ oropharynx กว้างและตึงมากขึ้น มักทำร่วมกับ tonsillectomy หรือการผ่าตัดบริเวณจมูก และโคนลิ้น ในปัจจุบันมีเทคนิคการผ่าตัดหลายวิธี⁽⁴⁵⁻⁴⁷⁾ โดยนิยมเก็บ uvula ไว้มากขึ้นเพื่อลดภาวะแทรกซ้อน

ข้อบ่งชี้ของการผ่าตัดชนิดนี้ได้แก่ ผู้ป่วย OSDB ที่ตรวจพบว่าตำแหน่งอุดกั้นของทางเดินหายใจน่าจะอยู่ในระดับ soft palate หรือไม่สามารถใช้เครื่องมือชนิดอื่นๆ ได้ การผ่าตัดนี้มักได้ผลดีในรายที่มีน้ำหนักตัวไม่มากนัก และ tonsils โต⁽⁴⁸⁾ อย่างไรก็ตามกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการรุนแรง หลังผ่าตัดหลายราย อาจยังมีการหยุดหายใจบ่อย ซึ่งต้องเฝ้าระวังรักษาอย่างอื่นเพิ่มเติม จึงควรตรวจ polysomnography เพื่อติดตามผลหลังการรักษาภายใน 6 เดือน

3.3.2 *Uvulopalatoplasty (UPP)* เป็นการผ่าตัดเอา redundant tissue บางส่วนบริเวณ uvula และ palate ออก สามารถทำได้หลายวิธี เช่น ใช้ laser⁽⁴⁹⁾, คลื่นความถี่วิทยุ (Radiofrequency; RF) หรือ ใช้จี้ไฟฟ้า ร่วมกับการเย็บ (modified CAPSO)⁽⁵⁰⁾ เป็นต้น วิธีนี้สามารถทำ ภายใต้อาชาเฉพาะที่ โดยไม่ต้องดมยาสลบ และใช้เวลาทำเพียง 15 – 20 นาที ข้อบ่งชี้ปัจจุบัน คือใช้รักษาอาการกรนชนิดธรรมดา (primary snoring) หรือ OSA ในระดับที่ไม่รุนแรง และมีสาเหตุมาจากการอุดกั้นระดับ soft palate

3.3.3 *การรักษาด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (Radiofrequency volumetric tissue reduction; RFVTR)* เป็นการใช้เข็มชนิดพิเศษ (needle electrode) ซึ่งสามารถปล่อยคลื่นความถี่วิทยุ จี้เนื้อเยื่อเพดานอ่อน (soft palate) หรือ ทางเดินหายใจส่วนต้นบริเวณอื่น เช่น ในจมูก (turbinate), โคนลิ้น (base of tongue), และต่อมทอนซิล หลักการของวิธีนี้ คือ การเปลี่ยนคลื่นเสียงเป็นพลังงานความร้อน เพื่อทำให้เกิด coagulation necrosis ภายใต้อาชาเฉพาะที่ใต้เยื่อเมือก (submucosa) แล้วต่อมา กลายเป็นพังผืด (scar tissue) ทดแทน ซึ่งจะทำให้เนื้อเยื่อบริเวณที่รักษา มีการหดและตึงตัว (tissue contraction) หรือ ลดปริมาตร (volume reduction) โดยผลดังกล่าวอาจทำให้ทางเดินหายใจกว้างขึ้น ข้อดีของการรักษาด้วยวิธีนี้คือ ปริมาณความร้อนที่เนื้อเยื่อได้รับ จะต่ำกว่าการใช้เลเซอร์หรือจี้ไฟฟ้าธรรมดา จึงทำให้เกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อรอบข้างโดยเฉพาะอย่างยิ่งเยื่อเมือกน้อยกว่า (mucosal preservation) ทำให้อาการเจ็บปวดจากการรักษาน้อยกว่าวิธีอื่น⁽⁵¹⁾ โดยสามารถทำภายใต้อาชาเฉพาะที่ ใช้เวลาในการทำเพียง 10-15 นาที และมีความเสี่ยงจากการรักษาต่ำมาก^(52, 53) จึงสามารถทำซ้ำได้หากจำเป็น มีรายงานถึงผลการใช้ RF รักษาผู้ป่วยที่มีอาการคัดจมูกเรื้อรัง พบว่าสามารถลดอาการต่างๆ ได้ดี และผลนั้นอาจคงอยู่ได้นานถึง 2 ปี⁽⁵⁴⁾ ส่วนผลของ RF ต่อ palate ก็มีรายงานว่าสามารถลดอาการกรน และความง่วงผิดปกติในเวลากลางวันได้^(23, 24) นอกจากนี้ หากทำ RF หลายระดับพร้อมกัน (multi-level RFVTR) อาจทำให้ ผู้ป่วย OSA มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นได้ ใกล้เคียงกับการใช้ CPAP55

3.3.4 *การฝังไหมฟิลลาร์ (Palatal pillar implants)* เป็นการนำวัสดุพิเศษคล้ายพลาสติก ซึ่งผ่านการรับรองความปลอดภัย ลักษณะเป็นแท่งขนาดเล็ก ฝังบริเวณเพดานอ่อน เพื่อให้เกิดการตึงตัว และลดการสั่นสะเทือนขณะที่หายใจเข้า ทำให้ลดเสียงกรนลงได้ ข้อดี คือ สามารถทำภายใต้อาชาเฉพาะที่ อาการเจ็บปวดจากการรักษาน้อย และเชื่อว่าน่าจะได้ผลเร็วและอยู่ได้นานกว่าการใช้คลื่นความถี่วิทยุจี้เพดานอ่อน อย่างไรก็ตามเนื่องจากไหมฟิลลาร์ เป็น foreign bodies จึงมีแนวโน้มว่า วัสดุที่ฝังไว้จะเคลื่อนจากตำแหน่งเดิมและหลุดได้ สำหรับผลในการรักษา OSAS ยังไม่แน่ชัด ปัจจุบันมีข้อบ่งชี้หลัก คือ การกรนชนิดธรรมดา (primary snoring) ซึ่งมีตำแหน่งของเสียงกรนมาจากบริเวณ soft palate

3.4 การผ่าตัดบริเวณโคนลิ้น (Base of tongue surgery)

ปัจจุบันมีการผ่าตัดบริเวณนี้หลายวิธีเช่น การใช้ความถี่วิทยุ (RF) จี้โคนลิ้นเพื่อให้หดตัวและมีขนาดเล็กลง, การผ่าตัดเพื่อขยายที่เกาะของกล้ามเนื้อลิ้นมาด้านหน้าโดยการเจาะกระดูก mandible (inferior mandibulotomy and genioglossal advancement) ซึ่งจะทำให้ทางเดินหายใจส่วนนี้กว้างขึ้น นอกจากนี้ยังมีรายงานวิธีอื่นๆ เช่น การใช้เชือกไปร้อยโคนลิ้นแล้วมาผูกกับ screw ที่ยึดติดกับ mandible ทางด้านหน้า เพื่อป้องกันไม่ให้ลิ้นตกไปด้านหลัง (tongue suspension) รวมถึงการตัดบางส่วนของกลางโคนลิ้นออก (midline partial glossectomy) ในบางรายโดยอาจใช้เครื่องมือพิเศษ เช่น coblator หรือ laser ตัดออกเป็นต้น ข้อบ่งชี้สำหรับการรักษาวิธีนี้คือ ผู้ป่วยที่มี severe OSA และมีการอุดกั้นของทางเดินหายใจในระดับโคนลิ้น เช่น ในรายที่โคนลิ้นมีขนาดใหญ่หรือ lingual tonsil โต เป็นต้น อย่างไรก็ตามการผ่าตัดเหล่านี้มีความเสี่ยงจากผลแทรกซ้อนค่อนข้างสูง และผลการผ่าตัดยังไม่แน่นอน⁵⁶ ปัจจุบันจึงนิยมใช้เป็นเพียงการรักษาเสริม (adjunctive treatment) ร่วมกับการผ่าตัดอื่น เช่น UPPP เพื่อให้ผลการผ่าตัดดีขึ้น⁽⁵⁷⁾ ดังนั้นจึงต้องพิจารณาเลือกใช้ในเฉพาะผู้ป่วยบางรายอย่างระมัดระวัง

3.5 การผ่าตัดบริเวณ ช่องคอส่วนล่างและ กล่องเสียง (Hypopharyngeal and laryngeal surgery)

การผ่าตัดในกลุ่มนี้ มีจุดประสงค์ขยายทางเดินหายใจ ส่วนที่อยู่ใกล้กล่องเสียง ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้ เป็นเพียงการรักษาเสริมเช่นเดียวกับการผ่าตัดบริเวณโคนลิ้น ตัวอย่างของการผ่าตัดในกลุ่มนี้เช่น hyoid myotomy and suspension⁽⁵⁸⁾ และ supraglottoplasty⁽⁵⁹⁾ ซึ่งเป็นการตกแต่งเนื้อเยื่อบริเวณเหนือกล่องเสียง เพื่อป้องกันการอุดกั้นขณะหลับ

3.6 การผ่าตัดเลื่อนขากรรไกรบนและล่างมาด้านหน้า (Maxillomandibular advancement , MMA)

เป็นการผ่าตัดเลื่อน กระดูกทั้ง maxilla และ mandible มาด้านหน้ามา เพื่อทำให้ทางเดินหายใจกว้างขึ้น แม้ว่าผลการรักษาในระยะยาวดี⁽⁶⁰⁾ แต่เป็นการผ่าตัดใหญ่ที่ต้องใช้เวลารักษานาน รวมถึงอาจต้องมีการจัดฟันร่วมด้วยทำให้ค่าใช้จ่ายสูง หลังการรักษาผู้ป่วยจะมีโครงหน้าเปลี่ยนแปลง⁽⁶¹⁾ และอาจมีปัญหาด้านการเคี้ยวอาหารได้ในช่วงแรก ข้อบ่งชี้สำหรับการรักษาด้วยวิธีนี้คือ ใช้ในรายที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับรุนแรงมาก และ ล้มเหลวจากการรักษาด้วยวิธีอื่น

3.7 การเจาะหลอดลมคอ (Tracheostomy) เป็นการผ่าตัดเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถหายใจผ่านทางบริเวณหลอดลมคอโดยไม่ผ่านทางเดินหายใจส่วนบน ถือว่าเป็นการรักษาที่ประสิทธิผลสูงสุดเกือบ 100% ถ้าผู้ป่วยไม่มีความผิดปกติจากการนอนหลับหรือการหายใจอย่างอื่นร่วมด้วย อย่างไรก็ตาม เนื่องจากผู้ป่วยต้องมีรูเจาะคอ ทำให้วิธีการนี้ไม่เป็นที่นิยมและเลือกมักใช้เป็นทางเลือกสุดท้ายกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการรุนแรงมาก หรือมีภาวะแทรกซ้อนจากโรค และล้มเหลวจากการรักษาด้วยวิธีอื่นๆ

เนื่องจาก ภาวะหยุดหายใจขณะหลับนี้เป็นโรคเรื้อรัง มักมีบริเวณที่อุดกั้นของทางเดินหายใจหลายตำแหน่ง ผู้ป่วยหลายราย จึงอาจต้องรับการผ่าตัดมากกว่า 1 ชนิด หรือ บ่อยกว่า 1 ครั้ง⁽⁵⁷⁾ ซึ่ง

การผ่าตัดแต่ละวิธีนั้นมีความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนและได้ผลการรักษาไม่เท่ากัน ดังนั้นก่อนผ่าตัดจึงจำเป็นต้องมีวางแผนอย่างละเอียด ตั้งแต่การเตรียมพร้อมผู้ป่วยก่อนผ่าตัด, ขณะอยู่ในห้องผ่าตัด และการดูแลหลังผ่าตัด เพื่อป้องกัน หรือแก้ไขปัญหาแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้น เช่น หลังผ่าตัดในช่วงแรก ผู้ป่วยบางรายอาจมีภาวะทางเดินหายใจอุดกั้นมากขึ้น เนื่องจากการบวมของเนื้อเยื่อรอบๆ บริเวณผ่าตัด หรืออาจมีเลือดออกมากผิดปกติได้ นอกจากนี้ผู้ป่วยอาจมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในสรีรวิทยาของระบบหัวใจและหลอดเลือด ทำให้มีความเสี่ยงต่อ pulmonary edema, หัวใจเต้นผิดจังหวะ (arrhythmia), หรือ โรคหัวใจขาดเลือด (ischemic heart attack) ได้ เป็นต้น⁽⁶²⁾ อย่างไรก็ตาม ถ้าเตรียมการได้อย่างเหมาะสม โอกาสหรือความเสี่ยงต่อผู้ป่วย ทั้งจากการผ่าตัดหรือผลของการดมยาสลบจะมีน้อยลงมาก⁽⁶³⁾ และ หากผู้ป่วยติดตามเข้ารับการรักษาอย่างต่อเนื่อง จะช่วยให้การรักษาได้ผลดีที่สุดในระยะยาว

สรุป

นอนกรน เป็นอาการอย่างหนึ่งของภาวะหายใจผิดปกติขณะหลับชนิดอุดกั้นซึ่งเป็นความผิดปกติที่พบได้บ่อย แม้ว่าข้อมูลเกี่ยวกับโรคนี้ในคนไทยในปัจจุบันยังมีไม่มาก แต่เชื่อว่าจะเป็นปัญหาที่สำคัญทางด้านสาธารณสุขอย่างหนึ่งของประเทศ เนื่องจากความผิดปกติเหล่านี้นอกจากจะมีผลต่อสุขภาพของตัวผู้ป่วยเองแล้ว ยังสามารถส่งผลกระทบต่อสังคมรอบข้างอีกด้วย ดังนั้นการศึกษาเพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานของโรค และสามารถให้คำแนะนำผู้ป่วยถึงขั้นตอนในการตรวจวินิจฉัย หรือ การดูแลรักษาผู้ป่วยที่ถูกต้อง ตลอดจนสามารถส่งปรึกษาผู้เชี่ยวชาญได้อย่างเหมาะสม นอกจากจะช่วยบรรเทาปัญหาต่างๆ จากภาวะแทรกซ้อนของโรคให้ลดลงแล้ว ยังอาจช่วยให้คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยและผู้คนในสังคมดีขึ้นอีกด้วย ปัจจุบันมีงานวิจัยที่ให้ความรู้เกี่ยวกับโรคเหล่านี้รวมถึงทางเลือกในการรักษาที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังนั้นแพทย์จึงควรหมั่นติดตามความรู้ให้ทันสมัยอยู่เสมอ เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้ป่วยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Anstead M, Phillips B. The spectrum of sleep-disordered breathing. *Respir Care Clin N Am.* 1999 ;5(3):363-77
2. J. T-S, A J-G, Cordero-Guevara J. ea. The association between sleep apnea and the risk of traffic accidents. *N Engl J Med* 1999;340:847-51.
3. Kapa S, Sert Kuniyoshi FH, Somers VK. Sleep apnea and hypertension: interactions and implications for management. *Hypertension.* 2008;51(3):605-8.
4. McNicholas WT, Bonsignore MR. Sleep apnoea as an independent risk factor for cardiovascular disease: current evidence, basic mechanisms and research priorities. *Eur Respir J.* 2007;29(1):156-78.
5. Munoz R, Duran-Cantolla J, Martinez-Vila E, Gallego J, Rubio R, Aizpuru F, et al. Severe sleep apnea and risk of ischemic stroke in the elderly. *Stroke.* 2006;37(9):2317-21.
6. Sharafkhaneh A, Giray N, Richardson P, Young T, Hirshkowitz M. Association of psychiatric disorders and sleep apnea in a large cohort. *Sleep.* 2005;28(11):1405-11.

7. Teloken PE, Smith EB, Lodowsky C, Freedom T, Mulhall JP. Defining association between sleep apnea syndrome and erectile dysfunction. *Urology*. 2006;67(5):1033-7.
8. Capdevila OS, Kheirandish-Gozal L, Dayyat E, Gozal D. Pediatric obstructive sleep apnea: complications, management, and long-term outcomes. *Proceedings of the American Thoracic Society*. 2008;5(2):274-82.
9. Lugaresi E CF, Coccagna G, Baruzzi A. Snoring and the obstructive apnea syndrome. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol (Suppl)* 1982;35:421-30.
10. Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med*. 1993;328(17):1230-5.
11. Schechter MS. Technical report: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. 2002;109(4):e69.
12. Lumeng JC, Chervin RD. Epidemiology of pediatric obstructive sleep apnea. *Proc Am Thorac Soc*. 2008;5(2):242-52.
13. Wanaporn Anuntaseree M, Korpong Rookkapan M, Surachai Kuasirikul M, Paramee Thongsuksai M. Snoring and obstructive sleep apnea in Thai school-age children: Prevalence and predisposing factors *Pediatric Pulmonology* 32 (3):222 - 7
14. Silber MH, Ancoli-Israel S, Bonnet MH, Chokroverty S, Grigg-Damberger MM, Hirshkowitz M, et al. The visual scoring of sleep in adults. *J Clin Sleep Med*. 2007;3(2):121-31.
15. Carskadon MA DW. Normal human sleep: an overview. Kryer MH, Roth T, Dement WC, eds *Principles and practice of sleep medicine*, 4th ed Philadelphia: WB Saunders,2005:16-28.
16. Fogel RB MA, White DP. Sleep. 2: pathophysiology of obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome. *Thorax* 2004;59(2):159-63.
17. Schwab RJ, Gupta KB, Geffer WB, Metzger LJ, Hoffman EA, Pack AI. Upper airway and soft tissue anatomy in normal subjects and patients with sleep-disordered breathing. Significance of the lateral pharyngeal walls. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995;152(5 Pt 1):1673-89.
18. Akay M, Leiter JC, Daubenspeck JA. Reduced respiratory-related evoked activity in subjects with obstructive sleep apnea syndrome. *J Appl Physiol*. 2003;94(2):429-38.
19. Durmer JS, Dinges DF. Neurocognitive consequences of sleep deprivation. *Semin Neurol*. 2005;25(1):117-29.
20. Engleman H, Joffe D. Neuropsychological function in obstructive sleep apnoea. *Sleep Med Rev*. 1999;3(1):59-78.
21. Hamilton GS, Solin P, Naughton MT. Obstructive sleep apnoea and cardiovascular disease. *Internal medicine journal*. 2004;34(7):420-6.
22. Golbin JM, Somers VK, Caples SM. Obstructive sleep apnea, cardiovascular disease, and pulmonary hypertension. *Proceedings of the American Thoracic Society*. 2008;5(2):200-6.
23. Piccirillo JF TS. Sleep-disordered breathing. In: Cummings Otolaryngology Head & Neck Surgery, 3rd ed St Louis: Mosby-Year Book. 1998:1546-71.
24. Peng B, Li SW, Kang H, Huang XZ. Cognitive and emotional impairment in obstructive sleep apnea syndrome. *Chinese medical sciences journal = Chung-kuo i hsueh k'o hsueh tsa chih / Chinese Academy of Medical Sciences*. 2004;19(4):262-5.
25. Greene MG, Carroll JL. Consequences of sleep-disordered breathing in childhood. *Curr Opin Pulm Med*. 1997;3(6):456-63.
26. Owens JA. Neurocognitive and behavioral impact of sleep disordered breathing in children. *Pediatric pulmonology*. 2009;44(5):417-22.
27. Kushida CA, Littner MR, Morgenthaler T, Alessi CA, Bailey D, Coleman J, Jr., et al. Practice parameters for the indications for polysomnography and related procedures: an update for 2005. *Sleep*. 2005;28(4):499-521.

28. Ruehland WR, Rochford PD, O'Donoghue FJ, Pierce RJ, Singh P, Thornton AT. The new AASM criteria for scoring hypopneas: impact on the apnea hypopnea index. *Sleep*. 2009;32(2):150-7.
29. Sleep-related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. The Report of an American Academy of Sleep Medicine Task Force. *Sleep*. 1999;22(5):667-89.
30. Redline S, Budhiraja R, Kapur V, Marcus CL, Mateika JH, Mehra R, et al. The scoring of respiratory events in sleep: reliability and validity. *J Clin Sleep Med*. 2007 15;3(2):169-200.
31. Thakkar K, Yao M. Diagnostic studies in obstructive sleep apnea. *Otolaryngol Clin North Am*. 2007;40(4):785-805.
32. Stuck BA, Maurer JT. Airway evaluation in obstructive sleep apnea. *Sleep Med Rev*. 2008;12(6):411-36.
33. Newman AB, Foster G, Givelber R, Nieto FJ, Redline S, Young T. Progression and regression of sleep-disordered breathing with changes in weight: the Sleep Heart Health Study. *Arch Intern Med*. 2005;165(20):2408-13.
34. Penzel T, Moller M, Becker HF, Knaack L, Peter JH. Effect of sleep position and sleep stage on the collapsibility of the upper airways in patients with sleep apnea. *Sleep*. 2001;24(1):90-5.
35. Peppard PE, Austin D, Brown RL. Association of alcohol consumption and sleep disordered breathing in men and women. *J Clin Sleep Med*. 2007;3(3):265-70.
36. Stewart MG. Identification and management of undiagnosed and undertreated allergic rhinitis in adults and children. *Clin Exp Allergy*. 2008;38(5):751-60.
37. Morgenthaler TI KS, Lee-Chiong T, Alessi C, Boehlecke B, Brown T, Coleman J, Friedman L, Kapur V, Owens J, Pancer J, Swick T; Standards of Practice Committee; American Academy of Sleep Medicine. Practice parameters for the medical therapy of obstructive sleep apnea. *Sleep*. 2006;29(8):1031-5.
38. Kushida CA, Littner MR, Hirshkowitz M, Morgenthaler TI, Alessi CA, Bailey D, et al. Practice parameters for the use of continuous and bilevel positive airway pressure devices to treat adult patients with sleep-related breathing disorders. *Sleep*. 2006;29(3):375-80.
39. Pepin JL, Leger P, Veale D, Langevin B, Robert D, Levy P. Side effects of nasal continuous positive airway pressure in sleep apnea syndrome. Study of 193 patients in two French sleep centers. *Chest*. 1995;107(2):375-81.
40. Kushida CA, Morgenthaler TI, Littner MR, Alessi CA, Bailey D, Coleman J, Jr., et al. Practice parameters for the treatment of snoring and Obstructive Sleep Apnea with oral appliances: an update for 2005. *Sleep*. 2006;29(2):240-3.
41. Powell NB, Zonato AI, Weaver EM, Li K, Troell R, Riley RW, et al. Radiofrequency treatment of turbinate hypertrophy in subjects using continuous positive airway pressure: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical pilot trial. *The Laryngoscope*. 2001;111(10):1783-90.
42. Zeng B NA, Qian J, Petocz P, Darendeliler MA, Cistulli PA. Influence of nasal resistance on oral appliance treatment outcome in obstructive sleep apnea. *Sleep*. 2008;31(4):543-7.
43. Clinical practice guideline: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. 2002;109(4):704-12.
44. Mitchell RB, Kelly J, Call E, Yao N. Long-term changes in quality of life after surgery for pediatric obstructive sleep apnea. *Archives of otolaryngology—head & neck surgery*. 2004;130(4):409-12.
45. Woodson BT, Robinson S, Lim HJ. Transpalatal advancement pharyngoplasty outcomes compared with uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;133(2):211-7.
46. Powell N, Riley R, Guilleminault C, Troell R. A reversible uvulopalatal flap for snoring and sleep apnea syndrome. *Sleep*. 1996;19(7):593-9.

47. Pang KP, Tan R, Puraviappan P, Terris DJ. Anterior palatoplasty for the treatment of OSA: three-year results. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;141(2):253-6.
48. Friedman M, Ibrahim H, Joseph NJ. Staging of obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome: a guide to appropriate treatment. *The Laryngoscope.* 2004;114(3):454-9.
49. Ferguson KA, Heighway K, Ruby RR. A randomized trial of laser-assisted uvulopalatoplasty in the treatment of mild obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003;167(1):15-9.
50. Pang KP, Terris DJ. Modified cautery-assisted palatal stiffening operation: new method for treating snoring and mild obstructive sleep apnea. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;136(5):823-6.
51. Rombaux P, Hamoir M, Bertrand B, Aubert G, Liistro G, Rodenstein D. Postoperative pain and side effects after uvulopalatopharyngoplasty, laser-assisted uvulopalatoplasty, and radiofrequency tissue volume reduction in primary snoring. *The Laryngoscope.* 2003;113(12):2169-73.
52. Back LJ, Hytonen ML, Roine RP, Malmivaara AO. Radiofrequency ablation treatment of soft palate for patients with snoring: a systematic review of effectiveness and adverse effects. *The Laryngoscope.* 2009;119(6):1241-50.
53. Kezirian EJ, Powell NB, Riley RW, Hester JE. Incidence of complications in radiofrequency treatment of the upper airway. *The Laryngoscope.* 2005;115(7):1298-304.
54. Porter MW, Hales NW, Nease CJ, Kreml GA. Long-term results of inferior turbinate hypertrophy with radiofrequency treatment: a new standard of care? *The Laryngoscope.* 2006;116(4):554-7.
55. Woodson BT, Steward DL, Weaver EM, Javaheri S. A randomized trial of temperature-controlled radiofrequency, continuous positive airway pressure, and placebo for obstructive sleep apnea syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;128(6):848-61.
56. Kezirian EJ, Goldberg AN. Hypopharyngeal surgery in obstructive sleep apnea: an evidence-based medicine review. *Archives of otolaryngology—head & neck surgery.* 2006;132(2):206-13.
57. Lin HC, Friedman M, Chang HW, Gурpinar B. The efficacy of multilevel surgery of the upper airway in adults with obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. *The Laryngoscope.* 2008;118(5):902-8.
58. Bowden MT, Kezirian EJ, Utley D, Goode RL. Outcomes of hyoid suspension for the treatment of obstructive sleep apnea. *Archives of otolaryngology—head & neck surgery.* 2005;131(5):440-5.
59. Zafereo ME, Taylor RJ, Pereira KD. Supraglottoplasty for laryngomalacia with obstructive sleep apnea. *The Laryngoscope.* 2008;118(10):1873-7.
60. Li KK, Powell NB, Riley RW, Troell RJ, Guilleminault C. Long-Term Results of Maxillomandibular Advancement Surgery. *Sleep Breath.* 2000;4(3):137-40.
61. Li KK, Riley RW, Powell NB, Guilleminault C. Patient's perception of the facial appearance after maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea syndrome. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001;59(4):377-80; discussion 80-1.
62. Kezirian EJ, Weaver EM, Yueh B, Deyo RA, Khuri SF, Daley J, et al. Incidence of serious complications after uvulopalatopharyngoplasty. *The Laryngoscope.* 2004;114(3):450-3.
63. Chung SA, Yuan H, Chung F. A systemic review of obstructive sleep apnea and its implications for anesthesiologists. *Anesthesia and analgesia.* 2008;107(5):1543-63.

Surgical Treatment for Sleep Disordered Breathing

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์วิชัย บรรณศิริ

ภาควิชาโสต นาสิก ลาริงซ์วิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ปัจจุบันทางเลือกในการรักษาอนกรนและภาวะหยุดหายใจขณะหลับชนิดอุดกั้น (obstructive sleep apnea : OSA) มีอยู่ค่อนข้างมาก การตัดสินใจเลือกวิธีการรักษานั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ความรุนแรงและสาเหตุที่เป็นไปได้ของโรค ความต้องการของผู้ป่วย ตลอดจนข้อดี ข้อเสีย หรือข้อจำกัดของการรักษาแต่ละแบบ ในกรณีที่ผู้ป่วยเป็นเพียงภาวะอนกรนธรรมดา (primary snoring) การรักษาที่นิยมมักเป็นแบบอนุรักษ์ (conservative treatment) เช่น การลดน้ำหนัก การปรับสุขอนามัยการนอน (sleep hygiene) การหลีกเลี่ยงยาบางชนิด เช่น ยานอนหลับ หรือเครื่องดื่มที่ผสมแอลกอฮอล์ และรักษาโรคร่วมที่พบได้บ่อย เช่น เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ เป็นต้น หรือในกรณีที่ผู้ป่วยมีภาวะหยุดหายใจขณะหลับชนิดอุดกั้น (OSA) การใช้เครื่องสร้างความดันลมบวกเพื่อเปิดขยายทางเดินหายใจ (continuous positive airway pressure therapy : CPAP) จัดว่าเป็นวิธีการรักษามาตรฐานที่มีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยสูง ตราบเท่าที่ผู้ป่วยสามารถใช้เครื่องได้ตลอดทุกคืน อย่างไรก็ตามการรักษาแบบต่าง ๆ ข้างต้นอาจมีข้อจำกัดอยู่ไม่น้อย เช่น ผู้ป่วยที่นอนกรนดังมากแม้ว่าจะเป็นเพียงภาวะกรนธรรมดา อาจรักษาไม่ได้ผลด้วยวิธีแบบอนุรักษ์ หรือกรณีที่ผู้ป่วยมีข้อบ่งชี้ในการใช้เครื่อง CPAP ก็ยังมีผู้ป่วยจำนวนไม่น้อย ที่ปฏิเสธการใช้เครื่อง หรือไม่สามารรถใช้เครื่องได้อย่างเหมาะสม (poor compliance) ซึ่งรายงานในต่างประเทศพบว่า ผู้ป่วยที่ใช้เครื่อง CPAP อย่างสม่ำเสมอไม่น้อยกว่า คือนละ 4 ชั่วโมงในแต่ละสัปดาห์ มีน้อยกว่าร้อยละ 50⁽¹⁾ ดังนั้นผู้ป่วยเหล่านี้ อาจมีความเหมาะสมกับการรักษาทางเลือก เช่น การผ่าตัด มากกว่าวิธีการรักษาข้างต้น ซึ่งแม้ว่าผลการรักษาอาจไม่ถึงขั้นหายขาด แต่ผู้ป่วยจำนวนไม่น้อยตอบสนองต่อการรักษา มีความรุนแรงของโรคลดลง คุณภาพชีวิตดีขึ้น และมีความพึงพอใจจากการรักษาที่ตนเองเลือก ^(2, 3)

แนวทางการรักษาโดยวิธีผ่าตัด (Surgical treatment)

การรักษาโดยการผ่าตัดใช้หลักการ การแก้ไขลักษณะทางกายวิภาคเพื่อเพิ่มขนาดของทางเดินหายใจส่วนบน ในบริเวณตำแหน่งที่อาจเกิดการอุดกั้น โดยมีข้อบ่งชี้ในปัจจุบัน ได้แก่ ผู้ป่วยที่ตรวจพบตำแหน่งของการอุดกั้นทางเดินหายใจได้ชัดเจน หรือ กรณีที่การรักษาอื่นไม่ประสบผลสำเร็จหรือไม่สามารถรักษาได้โดยวิธีอื่น นอกจากนี้การผ่าตัดอาจช่วยเสริมให้การรักษาด้วยวิธีอื่น เช่น

การใช้ CPAP⁽⁴⁾ หรือ oral appliances ได้ผลดียิ่งขึ้น⁽⁵⁾ หรือใช้การผ่าตัดช่วยลดอาการหรือความรุนแรงของโรคในผู้ป่วยบางรายลงได้ ในปัจจุบันวิธีการผ่าตัดรักษาที่มีความหลากหลาย จำเป็นต้องเลือกให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย ได้แก่

1. การผ่าตัดแก้ไขความผิดปกติบริเวณจมูก (Nasal surgery) มีข้อบ่งชี้ในรายที่มีการอุดตันของโพรงจมูก และ/หรือ ช่องหลังโพรงจมูก (nasopharynx) มีประโยชน์ในรายที่จำเป็นต้องใช้ CPAP ต่อเนื่องหลังจากการผ่าตัดด้วย ตัวอย่างเช่น การลดขนาดของ turbinate ด้วยการจี้คลื่นความถี่วิทยุ (RF ablation of inferior turbinate) การผ่าตัดแก้ไขผนังกันช่องจมูกคด (septoplasty) การผ่าตัดริดสีดวงจมูก (polypectomy) รวมถึงการแก้ไขภาวะตีบแคบของช่องหลังโพรงจมูก (nasopharyngeal stenosis) เป็นต้น โดยมีการศึกษาพบว่า การแก้ไขภาวะอุดตันของโพรงจมูก จะทำให้กรนน้อยลง ทำงานในเวลากลางวันดีขึ้น และความดันของ CPAP ที่ต้องใช้ลดลง⁽⁶⁾ นอกจากนี้ มีรายงานว่า RF ablation of inferior turbinate ยังช่วยเพิ่ม CPAP compliance ได้อีกด้วย⁽⁴⁾

2. การตัดต่อมทอนซิล (Tonsillectomy) และ/หรือต่อมอะดีนอยด์ (Adenoidectomy) ทำในรายที่มีต่อมทอนซิลโต และอาจทำร่วมกับ adenoidectomy ในเด็กที่เป็น OSAS ซึ่งผลการผ่าตัดมักได้ผลดี โดยมีรายงานว่าหลังการผ่าตัด อาการของโรคดีขึ้นมาก รวมถึงส่งผลให้การเรียนดีขึ้นได้ด้วย⁽⁷⁾

3. การผ่าตัดบริเวณเพดานอ่อน (Soft palate surgery) ซึ่งมีหลายวิธี เช่น

3.1 การผ่าตัดตัดตกแต่งลิ้นไก่และเพดานอ่อน (Uvulopalatopharyngoplasty; UPPP) หรือ Uvulopalatoplasty (UPPP) หลักการคือการผ่าตัดเอา redundant soft tissue บริเวณ pharyngeal wall และ palatine tonsils ออก ร่วมกับการตัดบางส่วนของ uvula เพื่อให้บริเวณ oropharynx กว้างขึ้น นิยมใช้รักษาในรายที่เชื่อว่าตำแหน่งอุดตันของทางเดินหายใจอยู่ระดับเพดานอ่อน (soft palate) และไม่สามารถใช้เครื่องมือชนิดอื่น ๆ ได้ การผ่าตัดนี้อาจได้ผลดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายที่มี tonsil ค่อนข้างใหญ่ และมีน้ำหนักตัวไม่มากนัก⁽⁸⁾ อย่างไรก็ตาม กรณีที่ผู้ป่วยมีการหยุดหายใจรุนแรง (severe apnea) หลังผ่าตัดหลายรายอาจยังมีการหยุดหายใจบ่อย จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เพิ่มเติม ดังนั้นจึงควรตรวจ Polysomnography เพื่อติดตามผลหลังการรักษาภายใน 6 เดือน⁽⁹⁾ ปัจจุบันมีการประยุกต์เทคนิคการผ่าตัดเพื่อให้ได้ผลดียิ่งขึ้นและภาวะแทรกซ้อนลดลง รวมถึงการไม่ตัดส่วนของลิ้นไก่ออกไป (modified PPP)

3.2 การใช้คลื่นความถี่วิทยุ (Radiofrequency ablation; RF ablation) หลักการคือ การใช้คลื่นความถี่วิทยุ จี้บริเวณเนื้อเยื่อ เช่น จมูก (turbinate) เพดานอ่อน (soft palate) หรือโคนลิ้น (base of tongue) เพื่อทำให้เกิดพลังงานความร้อน และ coagulation necrosis ซึ่งต่อมาจะเกิด scar tissue ทำให้มีการหดตัวของเนื้อเยื่อ (volume contraction) เป็นผลให้ทางเดินหายใจกว้างขึ้น การรักษาวิธีนี้ทำได้โดยใช้เข็มชนิดพิเศษ (needle electrode) แทะเข้าไปในเนื้อเยื่อใต้เยื่อบุผิว (submucosa) ในบริเวณที่ต้องการ ปัจจุบันนิยมใช้ในการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะนอนกรนชนิดธรรมดา (primary snoring) หรือเป็น OSA ในระดับที่ไม่รุนแรง อาจใช้วิธีนี้ร่วมกับจี้ไฟฟ้า หรือ การเย็บ ซึ่งสามารถทำภายใต้ยาชาเฉพาะที่ และใช้เวลาทำเพียง 15 – 20 นาที ผู้ป่วยส่วนมากไม่ต้องนอนโรงพยาบาล ข้อดีของการรักษา

ด้วยวิธีนี้คือ ปริมาณความร้อนที่เนื้อเยื่อได้รับ จะต่ำกว่าการใช้เลเซอร์หรือจี้ไฟฟ้าธรรมดา จึงลดอันตรายต่อเนื้อเยื่อรอบๆ และทำให้อาการปวดหลังการรักษาน้อยกว่าวิธีอื่น มีรายงานว่าผลของ RF palate สามารถทำให้ลดอาการกรนและความง่วงผิดปกติในเวลากลางวัน และมีการศึกษาเปรียบเทียบอาการปวดหลังจากการทำ RF, LAUP, และ UPPP ซึ่งพบว่าอาการปวด หลังทำ RF น้อยกว่า LAUP และ UPPP อย่างมีนัยสำคัญ⁽¹⁰⁾

3.3 Palatal pillar implants เป็นการนำวัสดุคล้ายไหมพลาสติก ไปฝังบริเวณเพดานอ่อน เพื่อให้เกิดการแข็งตัวมากขึ้น และลดการสั่นสะเทือนบริเวณดังกล่าว ซึ่งช่วยลดเสียงกรนลงได้⁽¹¹⁾ ข้อดีคือสามารถทำได้โดยใช้ยาชาเฉพาะที่ ได้ผลรวดเร็วกว่าการรักษาด้วยคลื่นความถี่วิทยุ และเชื่อว่าผลจะอยู่ได้นานโดยทำเพียงครั้งเดียว อย่างไรก็ตาม เนื่องจากวัสดุที่ฝังเป็น foreign bodies มีแนวโน้มที่วัสดุที่ฝังไว้จะเคลื่อนจากตำแหน่งเดิมและหลุดได้ อีกทั้งผลในการรักษา OSAS ยังไม่แน่ชัด ดังนั้นข้อบ่งชี้ในการรักษาด้วยวิธีนี้ในปัจจุบันคือ การกรนชนิดธรรมดา (primary snoring) ซึ่งมีสาเหตุมาจากความผิดปกติในตำแหน่งบริเวณ soft palate

4. การผ่าตัดบริเวณโคนลิ้น (Base of tongue/ hypopharyngeal surgery) มีข้อบ่งชี้ในรายที่มีโคนลิ้นใหญ่ หรือมีการอุดตันของทางเดินหายใจในระดับโคนลิ้น ปัจจุบันมีการผ่าตัดหลายวิธี เช่น การใช้คลื่นความถี่วิทยุ เพื่อให้โคนลิ้นหดตัวและมีขนาดเล็กลง การผ่าตัดนำ insertion ของกล้ามเนื้อ genioglossus มาไว้ด้านหน้า (mandibular osteotomy with genioglossus advancement) เพื่อให้ retrolingual airway กว้างขึ้น หรือการใช้เชือกไปร้อยโคนลิ้นแล้วมาผูกกับ screw ที่ยึดติดกับกระดูกกราม (mandible) ทางด้านหน้า เพื่อกันไม่ให้ลิ้นตกไปด้านหลัง (tongue suspension) นอกจากนี้ ผู้ป่วยบางรายอาจได้รับประโยชน์จากการตัดบางส่วนของโคนลิ้นออก เพื่อลดขนาดของโคนลิ้น (midline laser glossectomy) สำหรับรายที่มีขนาด lingual tonsil โตมากก็อาจตัดออกได้ด้วย laser อย่างไรก็ตาม วิธีการผ่าตัดเช่นนี้ในปัจจุบันยังให้ผลไม่แน่นอน และมีความเสี่ยงจากผลแทรกซ้อนค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงใช้เป็นการรักษา ร่วมกับการผ่าตัดชนิดอื่นเพื่อเสริมให้ผลการผ่าตัดดีขึ้น⁽¹²⁾

5. การผ่าตัดเลื่อนขากรรไกรมาด้านหน้า (Maxillomandibular advancement MMA) เป็นการผ่าตัดเพื่อเลื่อนทั้ง maxilla และ mandible มาด้านหน้า ทำให้ทางเดินหายใจส่วนหลังต่อลิ้น (retrolingual airway) กว้างขึ้น แม้ว่าเป็นการผ่าตัดใหญ่ที่ต้องใช้เวลานาน แต่ผลการรักษาในระยะยาวพบว่าได้ผลดี⁽¹³⁾ มีข้อบ่งชี้ในรายที่เป็นรุนแรง และล้มเหลวจากการผ่าตัดด้วยวิธีอื่น ซึ่งอาจทำให้หลีกเลี่ยงการเจาะคอได้

6. Tracheostomy เป็นการสร้างทางเดินหายใจให้ผ่านทางหลอดลมคอ โดยไม่ต้องหายใจผ่านระบบทางเดินหายใจส่วนบนที่มีการอุดตัน ถือเป็น การรักษาที่ได้ผลเกือบ 100 % ถ้าผู้ป่วยไม่มีความผิดปกติจากการนอนหลับ หรือการหายใจอย่างอื่นร่วมด้วย อย่างไรก็ตาม เนื่องจากผู้ป่วยต้องมีการเจาะคอ จึงมักใช้เป็นทางเลือกกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการรุนแรงมาก มีภาวะแทรกซ้อน และล้มเหลวจากการรักษาด้วยวิธีอื่น ๆ ทั้งหมด

7. การผ่าตัดอื่น ๆ เช่น การผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก (bariatric surgery) ซึ่งมีหลายวิธี มีรายงานว่าสามารถช่วยลดความรุนแรงของภาวะหยุดหายใจขณะหลับได้ดี

โดยสรุป การผ่าตัดรักษาภาวะนอนกรน และภาวะหยุดหายใจขณะหลับชนิดอุดกั้น มีอยู่หลายวิธี มีความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อน ตลอดจนผลของการรักษาแตกต่างกัน ดังนั้น การผ่าตัดจะได้ผลสำเร็จที่สุด จึงต้องคำนึงถึงลักษณะของโรคที่แตกต่างกันในผู้ป่วยแต่ละราย โดยแพทย์ควรให้ข้อมูลแก่ผู้ป่วย เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องก่อนการตัดสินใจผ่าตัด เพื่อป้องกันและแก้ไขภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที รวมถึงติดตามการรักษาหลังผ่าตัดได้อย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

1. Kribbs NB, Pack AI, Kline LR, Smith PL, Schwartz AR, Schubert NM, et al. Objective measurement of patterns of nasal CPAP use by patients with obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1993;147(4): 887-95.
2. Steward DL, Weaver EM, Woodson BT. Multilevel temperature-controlled radiofrequency for obstructive sleep apnea: extended follow-up. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;132(4):630-5.
3. Ferguson KA, Cartwright R, Rogers R, Schmidt-Nowara W. Oral appliances for snoring and obstructive sleep apnea: a review. *Sleep* 2006;29(2):244-62.
4. Powell NB, Zonato AI, Weaver EM, Li K, Troell R, Riley RW, et al. Radiofrequency treatment of turbinate hypertrophy in subjects using continuous positive airway pressure: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical pilot trial. *Laryngoscope* 2001;111(10):1783-90.
5. Zeng B, Ng AT, Qian J, Petocz P, Darendeliler MA, Cistulli PA. Influence of nasal resistance on oral appliance treatment outcome in obstructive sleep apnea. *Sleep* 2008;31(4):543-7.
6. Zonato AI, Bittencourt LR, Martinho FL, Gregorio LC, Tufik S. Upper airway surgery: the effect on nasal continuous positive airway pressure titration on obstructive sleep apnea patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2006;263(5):481-6.
7. Gozal D. Sleep-disordered breathing and school performance in children. *Pediatrics* 1998;102(3 Pt 1): 616-20.
8. Friedman M, Ibrahim H, Bass L. Clinical staging for sleep-disordered breathing. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2002;127(1):13-21.
9. Sher AE, Schechtman KB, Piccirillo JF. The efficacy of surgical modifications of the upper airway in adults with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep* 1996;19(2):156-77.
10. Rombaux P, Hamoir M, Bertrand B, Aubert G, Liistro G, Rodenstein D. Postoperative pain and side effects after uvulopalatopharyngoplasty, laser-assisted uvulopalatoplasty, and radiofrequency tissue volume reduction in primary snoring. *Laryngoscope* 2003;113(12):2169-73.
11. Friedman M, Schalch P, Lin HC, Kakodkar KA, Joseph NJ, Mazloom N. Palatal implants for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;138(2): 209-16.
12. Kezirian EJ, Goldberg AN. Hypopharyngeal surgery in obstructive sleep apnea: an evidence-based medicine review. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;132(2):206-13.
13. Li KK, Powell NB, Riley RW, Troell RJ, Guilleminault C. Long-Term Results of Maxillomandibular Advancement Surgery. *Sleep Breath* 2000;4(3):137-40.

14. Denbar MA. A case study involving the combination treatment of an oral appliance and auto-titrating CPAP unit. *Sleep Breath* 2002;6(3):125-8.
15. Chan AS, Lee RW, Cistulli PA. Dental appliance treatment for obstructive sleep apnea. *Chest* 2007;132(2):693-9.
16. Hoffstein V. Review of oral appliances for treatment of sleep-disordered breathing. *Sleep Breath* 2007;11(1):1-22.

