การผ่าตัดรักษาโรคหยุดหายใจขณะหลับบริเวณ hypopharynx

สายสุรี นิวาตวงศ์, พ.บ.

บทคัดย่อ กลุ่มอาการหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นพบได้บ่อยประมาณร้อยละ 2 ถึง 4 ในประชากรวัยกลางคน กลุ่มอาการนี้เป็นความผิดปกติของการหายใจในขณะหลับ มีความสัมพันธ์กับโรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคง่วงนอนมากผิดปกติตอนกลางวัน คุณภาพชีวิตลดลง มีความเสี่ยงเวลาดมยาสลบเพิ่มขึ้น ผู้ป่วยรับการรักษาวิธีอนุรักษ์ได้หลายอย่าง เช่น ลดน้ำหนัก ฝึกท่านอนตะแคง ไม่ดื่มสุรา งดยาที่ทำให้ง่วงนอน ใส่ฟันยาง และใช้เครื่องช่วยหายใจซีแพพ (continuous positive airway pressure : CPAP) อย่างไรก็ตามผู้ป่วยจำเป็นต้องปรับพฤติกรรม ต้องใช้เครื่องมือทุกคืน บางรายไม่ได้ผลจากการรักษา การผ่าตัดมีความสำคัญในผู้ป่วยกลุ่มนี้ ความสำคัญอย่างแรกที่ต้องเลือกวิธีการผ่าตัดอย่างเหมาะสม ผ่าตัดตรงตำแหน่งที่มีการอุดกั้นอย่างถูกต้อง และวางแผนการผ่าตัดหลายๆ ชนิดเป็นขั้นตอน การผ่าตัดบริเวณเพดานอ่อนและลิ้นไก่วิธี uvulopalatopharyngolplasty ช่วยทำให้ผู้ป่วยดีขึ้น อย่างไรก็ตามผู้ป่วยมีการอุดกั้นบริเวณ hypopharynx การผ่าตัดวิธีนี้จะไม่ได้ผล การผ่าตัดบริเวณ hypopharynx มีหลายวิธีภายใต้การดมยาสลบและฉีดยาชา ได้ผลดี เป็นที่ยอมรับในหลายสถาบัน ได้นำเสนอการผ่าตัดบริเวณ hypopharynx หลายๆ วิธีนี้

Abstract **Obstructive sleep apnea surgery**

Saisuree Nivatwongs, M.D.

Obstructive sleep apnea (OSA) is a common illness that affects 2% to 4% of middle-aged adults. It is now seen as one end of a spectrum of sleep-related breathing disorders and is associated with hypertension, cardiovascular diseases, daytime sleepiness, impairment of quality of life, and risk for general anesthesia. Many patients respond to medical treatments with weight loss, body position training for sleep, avoidance of alcohol and sedative medication, oral appliances, and continuous positive airway pressure (CPAP). However, medical and behavioral managements require ongoing, prolonged follow up, and adherence to therapy regiments; some

ภาควิชาโสต ศอ นาสิก ลาริงซ์วิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Department of Otolaryngology, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University

patients are not able to comply with these recommended treatments. Several surgical procedures have been developed to treat OSA. The surgical management continues to be a challenge, beginning with selection of the surgical procedure to perform. Precise indentification of each anatomic region of constriction is essential for accurate planning and sequencing of surgical intervention. Uvulopalatopharyngoplasty (UPPP), described by Fujita et al, was the operation especially designed to address the palatal abnormalities seen in many patients with OSA. Although UPPP eliminated the obstruction at the palatal level, persistent obstruction remained at the hypopharynx. OSA patients have a wide spectrum of disease severity. Upper airway obstruction of many patients, occurring during sleep, can appear at multiple sites. The treatment outcome to hypopharyngeal surgery has been validated at a number of centers. The proadures performed under general and local anesthesia are present.

(MJS 2003 : 10 : 94 – 98)

บทนำ

การรักษาโรคหยุดหายใจขณะหลับ (obstructive sleep apnea) มีทั้งอนุรักษ์ เช่น ลดน้ำหนัก นอนตะแคง งดสุรา บุหรี่ ไม่ออกกำลังหายหักโหมจนเกินไป ใช้เครื่องมือทางทันตกรรม เครื่องช่วยหายใจ (continuous positive airway pressure) เมื่อการรักษาดังกล่าวไม่ได้ผล ผู้ป่วยจะได้รับการผ่าตัดรักษา เริ่มด้วยการผ่าตัดบริเวณ oropharynx จมูกหรือผ่าตัดบริเวณ hypopharynx ที่มีการอุดกั้นร่วมกัน ผู้ป่วยที่มีการอุดกั้นบริเวณ hypopharynx มักจะอ้วนมาก BMI มากกว่า 30 มีคางเล็ก ส่องกล้องดูมีการยุบตัวบริเวณโคนลิ้น ภาพถ่าย cephalogram มีช่องคอขนาดเล็กกว่า 11 มิลมิเมตร ค่า RDI มากกว่า 40 ครั้ง/ชั่วโมง การผ่าตัดนี้เป็นการผ่าตัดเปลี่ยนแปลงบริเวณกระดูกใบหน้าและคอ เพื่อส่งผลให้ช่องคอหอยบริเวณนี้กว้างขึ้น ไม่ต้องทำผ่าตัดภายในช่องคอ มีวิธีการผ่าตัดหลายอย่างได้แก่ การผ่าตัดบริเวณขากรรไกรล่าง การผ่าตัดบริเวณคอ การผ่าตัดเลื่อนกระดูกขากรรไกร ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การผ่าตัดวิธี Genioglossus advancement (GA)

วิธี GA ตามแบบของ Riley และคณะ[1] คือทำการผ่าตัดเลื่อนกล้ามเนื้อ genioglossus ที่เกาะปลายบริเวณ geniotubercle ออกมาด้านหน้าประมาณ 10 – 14 มิลลิเมตร (เท่ากับความหนาของกระดูก mandible) เพื่อให้ลิ้นถูกดึงมาข้างหน้าด้วย ทำผ่าตัดได้ง่าย ทำแล้วไม่ต้องทำการมัดฟัน วิธีที่นิยมคือตัดบริเวณกระดูก mandible เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แล้วดึงมาด้านหน้าหมุนกระดูก 90 องศา แล้วใช้ screw ตรึงเอาไว้ วิธีนี้กระดูก mandible ที่เหลือแตกหักยากกว่าวิธี horizontal osteotomy และ inferior saggital osteotomy ที่นิยมทำมาก่อนหน้านี้ วิธีนี้ทำให้คางผู้ป่วยยื่นมาด้านหน้ารูปคางอาจผิดปกติแก้ไขโดยคงเหลือไว้แต่ inner cortex ตัดกระดูกด้วยเลื่อยเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 1 เซนติเมตรให้เฉียงไปด้านข้าง เพื่อรวบเอากล้ามเนื้อได้มากขึ้น[2] ยาว 2 เซนติเมตร จากนั้นดึงชิ้นกระดูกซึ่งมีกล้ามเนื้อติดออกมาด้านหน้าแล้วหมุนชิ้นกระดูกทำมุมตั้งฉากหรือน้อยกว่านั้นวางอยู่ด้านหน้ากระดูกขากรรไกรล่าง อาจผ่าตัดโดยใช้ยาชาระงับความรู้สึกผ่านเส้นประสาท inferior alveolar สองข้างร่วมกับฉีดยาชาเพิ่มเติมบริเวณชิ้นกระดูกที่จะตัด ระวังอย่าให้ชิ้นกระดูกอยู่ติดกับรากฟันหรือชิดขอบกระดูกด้านล่างมากจนเกินไป โดยดึงและหมุนกระดูกประมาณ 20–30 องศา[3]

ผลการรักษา

Riley และคณะ[1] รายงานผลผู้ป่วยตอบสนองต่อการรักษาเฉลี่ยร้อยละ 61 ในผู้ป่วย 239 ราย ในกลุ่มที่มีค่า RDI น้อยกว่า 60 ครั้ง/ชั่วโมง พบได้ผลดีร้อยละ 75 ส่วนที่มี RDI มากกว่า 60 ครั้ง/ชั่วโมงได้ผลเพียงร้อยละ 42

Johnson และ Clin[4] รายงานการผ่าตัดรักษาลดค่า RDI จาก 58.7 เป็น 10.5 ครั้ง/ชั่วโมง โดยเฉลี่ยพบได้ผลดีร้อยละ 78 (7 ใน 9 คน) Romirez และ Loube[5] พบได้ผลเพียงร้อยละ 42 ในผู้ป่วยที่มีน้ำหนักมาก Utley และคณะ[6] พบได้ผลร้อยละ 57 (8 ใน 14 ราย) และ Troell และคณะ[7] รายงานว่าได้ผลร้อยละ 64 (7 ใน 11 ราย) ส่วนผลในระยะยาวยังไม่มีรายงานของต่างประเทศออกมา ชัยรัตน์พบว่าในคนไทยเมื่อได้รับการผ่าตัด ในระยะสั้นได้ผลร้อยละ 78 ในระยะยาวได้ผลดีเฉลี่ยร้อยละ 65 ผู้ป่วยน้ำหนักปกติและมีค่า RDI ต่ำจะได้ผลดีกว่าผู้ป่วยอ้วนหรือมี RDI สูง[8] การผ่าตัดในคนไทยใช้การผ่าตัดทั้งดมยาหรือยาชาเฉพาะที่ ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ พบโรคแทรกซ้อนน้อย[9]

โรคแทรกซ้อน

ทางเดินหายใจอุดตันหลังผ่าตัด ผู้ป่วยกลุ่มที่มีความดันโลหิตสูง เลือดออกจากแผลและกระดูก ควรห้ามเลือดให้ดี ก้อนเลือดขวางทางเดินหายใจโดยตรงหรือเกิดจากเนื้อเยื่อรอบๆบวมขึ้น โดยเฉพาะบริเวณใต้ลิ้น พบบ่อยในช่วง 24 ถึง 48 ชั่วโมงแรก ควรควบคุมความดันโลหิตให้ดี วางความเย็นประคบแผลบริเวณคาง

เนื้อเยื่อรอบทางเดินหายใจบวมหลังผ่าตัด ควรดูแลทางเดินหายใจผู้ป่วยให้ดี และใช้ CPAP ในช่วงนี้ ภาพ panoramic รวมทั้งการคลำที่กล้ามเนื้อ จะทำให้การตัดกระดูกตรงกับกล้ามเนื้อมากขึ้น หลีกเลี่ยงภยันตรายต่อฟัน ลดการแตกหักของกระดูกขากรรไกรล่าง

การห้ามเลือดบริเวณกระดูกขากรรไกรล่างควรใช้จี้ไฟฟ้าหรือเจลโฟม การใช้ bone wag อาจพบการอักเสบและ granulation ในภายหลัง พบโรคแทรกซ้อนอื่นๆ ได้ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้

แผลแยก	ชาริมฝีปากล่าง
กระดูกขากรรไกรล่างอักเสบ	กระดูกขากรรไกรแตก
ภยันตรายต่อรากฟัน	hematoma ของลิ้นและใต้ลิ้น
ชาบริเวณฟัน	ทางเดินหายใจอุดตัน

การผ่าตัด Hyoid myotomy and suspension (HM)

วิธีการผ่าตัดลงแผลระหว่างกล่องเสียงกับกระดูกฮัยออยด์ เลาะชั้นใต้ผิวหนังให้ถึงกระดูกทั้งสองชิ้น ทำการตัดกล้ามเนื้อที่เกาะบริเวณกระดูกฮัยออยด์ด้านล่างให้กระดูกเป็นอิสระ หลังจากนั้นดึงกระดูกนี้มาด้านหน้าโดยร้อยด้วยด้ายเข้ากับกระดูกธัยรอยด์มัดกระดูกเข้าหากัน เพิ่มช่องว่างบริเวณ hypopharynx ขณะผู้ป่วยนอนหงายกระดูกฮัยออยด์ถูกตรึงไว้กับกระดูกธัยรอยด์ มีการใช้ยาชาเฉพาะที่พบผู้ป่วยทนการผ่าตัดได้ดี[10] ข้อบ่งชี้ในการผ่าตัดวิธี GAHM ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อบ่งชี้ในการผ่าตัดวิธี GAHM[11]

1. ค่า RDI > 20 ครั้งต่อชั่วโมง หรือมีอาการง่วงนอนกลางวัน แม้ค่า RDI จะน้อยกว่า 20 ครั้งต่อชั่วโมง
2. ค่า Oxygen saturation < ร้อยละ 90
3. ตามข้อ 1 และ ข้อ 2 ร่วมกับมีการอุดกั้นบริเวณโคนลิ้นจากการตรวจ cephalometry และการส่องกล้อง
4. ไม่มี skeletal facial deformity (ค่ามุม SNB > 75 องศา)
5. ผู้ป่วยที่ได้รับเลือกให้ผ่าตัดวิธี MMA เช่น ผู้ป่วยที่มี BMI > 33 กิโลกรัม/ ตารางเมตร หรือมุม SNB < 75 องศา ในบางรายจะเริ่มด้วยวิธีนี้ก่อน

ผลการรักษา

Riley และคณะ[12] รายงานการผ่าตัด HM ช่วยลดค่า RDI จาก 46.9 เป็น 21.3 ครั้ง/ชั่วโมง ค่าออกซิเจนในเลือดต่ำสุด จากร้อยละ 81 เพิ่มเป็นร้อยละ 85

ผู้ป่วยตอบสนองต่อการรักษา 9 ใน 15 ราย ผู้ป่วยที่มี BMI น้อยกว่า 30 กิโลกรัม/ตารางเมตร ได้ผลดีกว่าผู้ที่มี BMI มากกว่า 30 กิโลกรัม/ตารางเมตร

ชัยรัตน์[10] ทำการรักษาผู้ป่วย วิธี HM ภายใต้การใช้ยาชาเฉพาะที่ ได้ผลร้อยละ 69 ในผู้ป่วย 34 ราย ค่า RDI ก่อนผ่าตัด 34 ลดลงเป็น 18 หลังการผ่าตัด ค่าออกซิเจนในเลือดเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 82 เป็นร้อยละ 88 มีโรคแทรกซ้อนน้อย การผ่าตัดวิธีนี้ในคนไทยนับว่าได้ผลเป็นที่น่าพอใจเมื่อเลือกผู้ป่วยให้เหมาะสม

การผ่าตัดวิธี Maxillomandibular advancement

ผ่าตัดเลื่อนกระดูกขากรรไกรบนและล่างให้ยื่นออกมาด้านหน้าได้ 8–10 มิลลิเมตร โดยทำ LeFort I maxillary osteotomy ร่วมกับ mandibular advancement เพื่อเพิ่มช่องทางเดินหายใจบริเวณ hypopharynx และไม่ทำให้รูปหน้าเปลี่ยนไป โดยทั่วไปมีการทำผ่าตัดวิธีนี้น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่นๆ และทำได้ยากกว่า ส่วนใหญ่การผ่าตัดในเฟส 1 จะช่วยผู้ป่วยได้ดีอยู่แล้ว ข้อบ่งชี้มีตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อบ่งชี้ในการทำผ่าตัด[13,14]

1. Severe OSA
2. อ้วนมาก BMI > 33 กิโลกรัม/ตารางเมตร
3. การผ่าตัดอื่นๆ ไม่ได้ผล
4. ค่า RDI > 60 ครั้งต่อชั่วโมง
5. ค่ามุม SNB < 75 องศา คือมี mandibular insufficiency

มีข้อห้ามคือ

1. โรคปอดรุนแรง มี FEV_1 < ร้อยละ 70 หรือ RV/TVC < ร้อยละ 40
2. สุขภาพทั่วไปไม่ดี
3. ผู้ป่วยติดยา หรือสุขภาพจิตไม่ดี

Riley และคณะ[1] ได้ให้การรักษาผู้ป่วยและรวบรวมการผ่าตัดจำนวน 306 ราย ซึ่งเป็นรายงานที่มีผู้ป่วยมากที่สุด มีหลักการที่น่าสนใจ ให้การรักษาตามตำแหน่งที่มีการอุดกั้น มีแบบอย่างที่มาตรฐานและเป็นที่ยอมรับ โดยได้แบ่งการผ่าตัดรักษาออกเป็น 2 เฟส ซึ่งเฟสแรกได้แก่การผ่าตัดแก้ไขบริเวณจมูก หรือทำผ่าตัดวิธี UPPP และถ้ามีปัญหาบริเวณ hypopharynx ร่วมด้วย ให้เริ่มทำผ่าตัดวิธี GAHM ก่อน ถ้าให้การรักษาดังกล่าวแล้วมีผลการรักษาไม่ดีพอ ให้เปลี่ยนเป็นเฟส 2 ได้แก่ การผ่าตัดวิธี maxillomandibular advancement (MMA) พบว่าการผ่าตัดวิธีนี้ส่วนใหญ่ได้ผลดีเพียงพอ แม้ไม่ได้ทำผ่าตัดที่โคนลิ้นร่วมกัน

ผู้ป่วยบางรายไม่เหมาะกับการผ่าตัดวิธี MMA ต้องคำนึงถึงอัตราเสี่ยง ผลที่จะได้รับ การผ่าตัดของ Riley และคณะ[1] รายงานโรคแทรกซ้อนที่มีเลือดออกแต่ไม่ถึงกับต้องให้เลือดร้อยละ 1 มีรูปหน้าเปลี่ยนแปลงไปบ้าง เกิดอาการชาบริเวณใบหน้า แต่หายได้ในเวลา 8–12 สัปดาห์โดยเฉลี่ยแล้ว รับผู้ป่วยที่ทำผ่าตัดเฟส 1 ไว้ในโรงพยาบาล 2.1 วัน รับผู้ป่วยเฟส 2 ไว้ในโรงพยาบาลไม่แตกต่างกันเฉลี่ย 2.4 วัน ไม่มีรายงานว่าผู้ป่วยเสียชีวิตหรือมี morbidity ที่รุนแรง เนื่องจากมีการวางแผนการผ่าตัดเป็นลำดับขั้นและใช้ CPAP ร่วมหลังการผ่าตัด

ในเฟส 1 ของการรักษาผู้ป่วยจำนวน 239 ราย ได้ผลดีรวมร้อยละ 61 ทำผ่าตัดวิธี GAHM ร่วมกับวิธี UPPP จำนวน 233 ราย ทำผ่าตัด GAHM อย่างเดียว 6 ราย และทำผ่าตัดวิธี UPPP อย่างเดียว 10 ราย ผู้ป่วยในกลุ่มนี้อยู่ในขั้นปานกลางถึงรุนแรง มีค่า RDI เฉลี่ย 48.3 ครั้งต่อชั่วโมง ในผู้ป่วยจำนวน 306 ราย ผู้ป่วยจำนวน 91 ราย ได้รับการผ่าตัดตามวิธีในเฟส 2 ได้ผลดีร้อยละ 95 โดยผู้ป่วยจำนวน 60 ราย ได้รับการผ่าตัดวิธี UPPP มาก่อน ผู้ป่วยจำนวน 24 ราย ได้รับการผ่าตัดวิธี GAHM ร่วมกับ UPPP มาก่อน และผู้ป่วยจำนวน 7 ราย มีความผิดปกติของกระดูกขากรรไกรอยู่แล้ว โดยไม่ได้รับการผ่าตัดวิธีใดมาก่อน มีค่า RDI ก่อนผ่าตัดเฉลี่ย 68.3 ครั้งต่อชั่วโมง หรือเป็นผู้ป่วยขั้นรุนแรง แม้ผู้ป่วยจะใช้ CPAP และได้รับประโยชน์ในตอนเริ่มต้น แต่บางรายมีปัญหาที่จะทนใช้เครื่องเป็นเวลานาน การผ่าตัดเหมาะสำหรับผู้ป่วยที่หวังผลการรักษาแบบถาวร แม้ในรายที่อ้วนมาก ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ[15] มีรายงานผลในระยะยาวได้ผลดี[16,17] ผลการรักษาไม่แตกต่างจากการใช้ CPAP[18] ระยะหลังใช้วิธี distraction ช่วยขยายขากรรไกรบนและล่าง วิธีนี้ไม่ต้องตัดกระดูกและเสริมกระดูกแบบวิธี MMA แต่ใช้เวลาในการขยายกระดูกนานกว่ากินเวลา 3 เดือน[19]

สรุป

ผู้ป่วยรับการรักษาเฟส 1 ด้วยวิธี UPPP ร่วมกับวิธี GAHM ในรายอุดกั้นบริเวณ hypopharynx ได้ผลดีทั้งระยะสั้นและระยะยาวทำภายใต้ยาชาเฉพะที่ได้ การผ่าตัดในเฟส 2 เลื่อนกระดูกขากรรไกรบนหรือล่างมาข้างหน้าซึ่งได้ผลดี ทำในรายที่มีการผิดปกติของกะโหลกศีรษะและกระดูกใบหน้าได้ผลทั้งระยะสั้นและระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

1. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C. Obstructive sleep apnea syndrome : A review of 306 consecutively treated surgical patients. Otolaryngol Head Neck Surg 1993; 108: 117-25.
2. Li KK, Riky RW, Powell NB, Troell RI. Obstructive sleep apnea surgery : Genioplossus advancement revisited. J oral maxillofac Surg 2001; 59: 1181-4.
3. Neruntarat C. Genioglossus advancement under local anesthesia for obstructive sleep apnea. IMJ 2002; 9: 215-9.
4. Johnson NT, Chinn J. Uvulopalatopharyngoplasty and inferior sagittal mandibular osteotomy with genioglossus advancement for treatment of obstructive sleep apnea. Chest 1994; 105: 278-80.
5. Ramirez SG, Loube DI. Inferior sagittal osteotomy with hyoid bone suspension for obese patients with sleep apnea. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1996; 122: 953-7.
6. Utley DS, Shin EJ, Terris DJ. A cost-effective and rational surgical approach to patients with snoring, upper airway resistance syndrome or obstructive sleep apnea syndrome. Laryngoscope 1997; 107: 726-34.
7. Troell R. Contemporary surgical approaches to upper airway reconstruction in sleep-disordered breathing. Oto Rhino Laryngol Nova 2000; 10: 138-48.
8. Neruntarat C. Genioglossus advancement and hyoid myotomy : short-term and long-term results. J Laryngol Otol 2003; 117: 370-4.
9. Neruntarat C. Genioglossus advancement and hyoid myotomy under local anesthesia. Otolaryngol Head Neck Surg 2003; 129: 70-8.
10. Neruntarat C. Hyoid myotomy under local anesthesia for obstructive sleep apnea. Eur Arch Otorhinolaryngol 2003; 260: 286-90.
11. Li K, Riley RW, Powell NB, Troell RI, Guilliminault C. Overview of phase I surgery for obstructive sleep apnea syndrome. Ear Nose Throat J 1999; 78: 836-7.
12. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C. Obstructive sleep apnea and the hyoid : A revised surgical procedure. Otolaryngol Head Neck Surg 1994; 111: 717-20.
13. Li K, Riky RW, Powell NB, Troell RI, Guilliminault C. Overview of phose II surgery for obstructive sleep apnea syndrome. Ear Nose Threat J 1999; 78: 851-7.
14. Li KK, Riley RW, Powell NB, Guilliminault C. Maxillomandibular advancement for persistent obstructive sleep apnea after phase I surgery in patients without maxillomandibular deficiency. Laryngoscope 2000; 110: 1684-8.
15. Li K, Powell NB, Riley RW, Lonato A, Gervacio L, Guilliminault C. Morbidity obese patients with severe obstructive sleep apnea. Is airway reconstructive surgery a viable treatment option? Laryngoscope 2000; 110: 982-7.
16. Riley RW, Powell NB, Li K, Troell RI, Guilliminault C. Surgery and obstructive sleep apnea : Long-term clinical outcomes. Otolaryngol Head Neck Surg 2000; 122: 415-21.
17. Li KK, Powell NB, Riley RW, Troell RIJ, Guilliminault C. Long-term results of maxillomandibular advancement surgery. Sleep Breath 2000; 4: 137-40.
18. Riley RW, Powell NB, Guilliminault C, Maxillofacial surgery and nasal CPAP. A comparison of treatment for obstructive sleep apnea sydrome. Chest 1990; 98: 1421-5.
19. Li KK, Powell NB, Riley RW, Guilliminault C. Distraction osteogenesis in adult obstructive sleep apnea surgery: A preliminary report. J Oral Maxillofac Surg 2002; 60: 6-10.