

การทำนายการเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอย ในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของกระดูกขากรรไกรชนิดที่ 3 ที่ได้รับการทำศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกรแบบบีเอสเอสอาร์โอถอยหลัง

วิภาส ตั้งจรรยาธรรม* สุภาพร คงสมบูรณ์** วิลาวัลย์ วีระอาษากุล*** นิพนธ์ คล้ายอ่อน**

บทคัดย่อ

ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของกระดูกขากรรไกรชนิดที่ 3 ที่ได้รับการทำศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกรแบบบีเอสเอสอาร์โอถอยหลัง จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของขนาดช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ใช้ทำนายการเปลี่ยนแปลงขนาดของช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอย และสร้างสมการทำนายการเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอย โดยการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลัง ด้วยการวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสี วัดศีรษะด้านข้าง เปรียบเทียบกัน 2 ระยะ คือ ระยะก่อนทำศัลยกรรมในเวลาไม่เกิน 3 เดือน กับระยะหลังทำศัลยกรรม 6 เดือนขึ้นไป ในผู้ป่วย 40 ราย พบว่าการเปลี่ยนแปลงขนาดช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยระดับหลังต่อเพดาน มีความสัมพันธ์กันอย่างมากระหว่าง $(r=0.819, p<0.01)$ กับ การเปลี่ยนแปลงของระยะระหว่างจุดต่ำสุดและหน้าสุดบริเวณแนวประสานคางของกระดูกขากรรไกรล่างกับกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 3 (C3-Me) และการเปลี่ยนแปลงของขนาดช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยระดับหลังต่อลิ้น มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก $(r=0.693, p<0.01)$ กับ การเปลี่ยนแปลงของระยะระหว่างจุดปลายฟันคุดหน้าล่างกับกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 3 (C3-I) โดยนำความสัมพันธ์ดังกล่าวมาสร้างสมการเชิงถดถอย เพื่อทำนายการเปลี่ยนแปลงของขนาดช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยด้วยการวิเคราะห์การถดถอย

คำไวย: การทำนาย/ ช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอย/ ความผิดปกติของกระดูกขากรรไกรชนิดที่ 3/ ศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกร/ บีเอสเอสอาร์โอ

Received: Nov 29, 2022

Revised: Nov 04, 2023

Accepted: Nov 20, 2023

บทนำ

ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของกระดูกขากรรไกรชนิดที่ 3 ที่ได้รับการรักษาโดยการทำศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกร (Orthognathic surgery) วิธีที่นิยมคือ การทำรอยตัดขากรรไกรล่างส่วนท้ายฟันกรามในแนวแบ่งซ้ายขวาทั้งสองข้าง หรือบีเอสเอสอาร์โอ (Bilateral sagittal split ramus osteotomy; BSSRO) ผลจากการทำ ศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกรล่างส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอย (Pharyngeal airway space; PAS) นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆ เช่น เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย (Body mass index; BMI) ชนิดของความผิดปกติของกระดูกขากรรไกร ประเภทหรือชนิดของศัลยกรรม ที่อาจส่งผลกับการเปลี่ยนแปลงขนาดช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอย การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างบริเวณนี้อาจส่งผลให้เกิดภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นทางเดินหายใจ

(Obstructive sleep apnea; OSA) ภายหลังจากการทำศัลยกรรมได้ ดังเช่นการศึกษาของ Riley และคณะ^{1,2} พบว่า ถ้าหากมีขนาดช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอย ที่ตำแหน่งระดับหลังต่อลิ้น (Retropalatal) น้อยกว่า 11 มิลลิเมตร และระยะระหว่างกระดูกไสออยด์กับขอบของกระดูกขากรรไกรล่างที่มากกว่า 15.4 มิลลิเมตร จะเพิ่มโอกาสในการเกิดภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นทางเดินหายใจ

Guilleminault และคณะ³ ได้รายงานว่าพบผู้ป่วยที่เกิดภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นทางเดินหายใจ ภายหลังจากการทำศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกรล่างไปทางด้านหลัง โดยผู้ป่วยไม่มีอาการหรืออาการแสดงของภาวะดังกล่าวมาก่อน นอกจากนี้ยังมีผู้ป่วยบางรายมีอาการนอนกรนเสียงดัง (Loud snoring) ภายหลังจากการทำศัลยกรรมอีกด้วย

* ทันตแพทย์ประจำบ้าน สาขาวิชาทันตศัลยกรรมช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

** สาขาวิชาทันตศัลยกรรมช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

*** แขนงวิชาทันตสาธารณสุข สาขาวิชาทันตกรรมบดบดกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

Hasebe และคณะ⁴ พบผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นทางเดินหายใจภายหลังการผ่าตัดขากรรไกร โดยพบว่ามีค่าการผ่าตัดเคลื่อนกระดูกขากรรไกรล่างไปด้านหลังเป็นปริมาณมาก คือ 12.6 และ 13.7 มิลลิเมตร

จากหลายการศึกษาที่ผ่านมาที่ระบุว่า การทำศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกรล่างอาจจะนำไปสู่การเกิดภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นทางเดินหายใจ การศึกษานี้จึงเป็นการศึกษาเพื่อหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์และสร้างสมการทำนายการเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยก่อนการผ่าตัด ซึ่งจะเป็นข้อมูลสำคัญเพื่อช่วยในการวางแผนการรักษาและเพื่อประเมินโอกาสการเกิดภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นทางเดินหายใจได้

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษานี้คือ ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของกระดูกขากรรไกรชนิดที่ 3 ที่ได้วางแผนเพื่อทำศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกรแบบบีเอสเอสอาร์โอโดยหลังเพียงขากรรไกรเดียว ณ คลินิกศัลยศาสตร์ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนมีนาคม ปี พ.ศ. 2563 จำนวนขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้ 28 ราย โดยใช้สูตรการคำนวณจาก Suresh และคณะ⁵ ดังนี้

$$N = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2}{\frac{1}{4} \left[\log_e \left(\frac{1+r}{1-r} \right) \right]} + 3$$

แต่จากการศึกษานี้เลือกผู้ป่วยทั้งหมดที่มีคุณสมบัติครบตามเกณฑ์ จึงได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 40 ราย

เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเข้าเพื่อการศึกษา

- 1) ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันร่วมกับการทำศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกรแบบบีเอสเอสอาร์โอโดยหลังเพียงขากรรไกรเดียว
- 2) อายุ 18 ถึง 45 ปี สุขภาพดี แข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัวรุนแรงหรือเรื้อรัง มีค่าดัชนีมวลกาย <25 kg/m²
- 3) มีภาพถ่ายรังสีวัดศีรษะด้านข้าง (Lateral cephalometric radiograph) 3 ภาพ ได้แก่ระยะก่อนทำศัลยกรรมในเวลาไม่เกิน 3 เดือน (Pre-operation period; T0) ระยะหลังทำศัลยกรรมในเวลา 3 เดือน แต่ไม่เกิน 6 เดือน (Post-operation period; T1) และระยะหลังทำศัลยกรรม 6 เดือนขึ้นไป (long-term follow-up period; T2)

เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดออกจากการศึกษา

1) เคยทำศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกรมาก่อน หรือได้รับการทำศัลยกรรมเพื่อแก้ไขความผิดปกติ อันเป็นสาเหตุจากกลุ่มอาการความผิดปกติของกระดูกขากรรไกรและใบหน้า (Syndromic dentofacial deformities) ความผิดปกติของกะโหลกศีรษะและใบหน้า (Craniofacial deformities) ความผิดปกติจากใบหน้าที่ไม่สมมาตร (Facial asymmetry) ความผิดปกติของกระดูกขากรรไกรซึ่งเป็นผลจากอุบัติเหตุหรือจากพยาธิสภาพ

2) มีภาวะแทรกซ้อนจากการทำศัลยกรรม เช่น เกิดรอยแตกของชั้นกระดูกขากรรไกรผิวด้าน (Bad splitting) เป็นต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

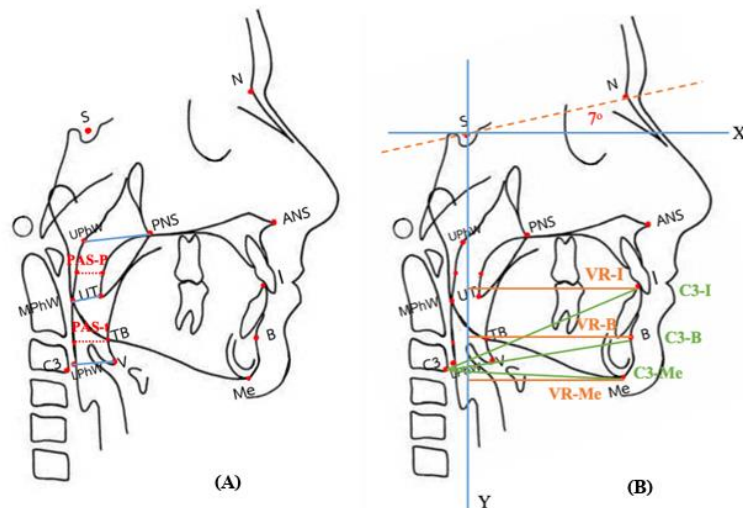
ประกอบด้วย เวชระเบียนผู้ป่วยและภาพถ่ายรังสีวัดศีรษะด้านข้าง ที่ได้จากเครื่องถ่ายภาพรังสีหือ Carestream รุ่น CS 8100 3D family ประเทศสหรัฐอเมริกา ถ่ายด้วยวิธีการมาตรฐานเดียวกัน และเป็นภาพถ่ายรังสีที่มีคุณภาพดี ศีรษะอยู่ในตำแหน่งที่เป็นธรรมชาติ กระดูกขากรรไกรล่างอยู่ในตำแหน่งปกติ ไม่ยื่นหรือถอย ริมฝีปากและลิ้นอยู่ในท่าทาง และตำแหน่งที่ผ่อนคลาย อุปกรณ์จัดตำแหน่งศีรษะ (Cephalostat) ของเครื่องถ่ายภาพรังสีจะต้องอยู่ในแนวเดียวกับเส้นระนาบแนวนอนแฟรงก์ฟอร์ต (Frankfort horizontal plane)

การเก็บข้อมูล

บันทึกข้อมูลจากเวชระเบียนเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เช่น เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ข้อมูลจากการทำศัลยกรรม เป็นต้น มีการปกปิดข้อมูลของผู้ป่วย โดยการให้รหัสอ้างอิง ผู้วิจัยเพียงคนเดียวเป็นผู้วาดภาพกำหนดจุดอ้างอิงต่างๆบนกระดาษลอกลายอะซิเตด (Acetate tracing paper) ในภาพถ่ายรังสีวัดศีรษะด้านข้าง (รูปที่ 1) จากนั้นจะวัดค่าพารามิเตอร์และค่าระยะต่างๆในช่วงเวลา T0 T1 และ T2 (ตารางที่ 1 และ 2) แล้วบันทึกลงในฐานข้อมูลการวิจัย

การตรวจสอบคุณภาพของการวัด

ผู้วิจัยเพียงคนเดียวเป็นผู้วัดค่า โดยก่อนการวัดค่าจะสุ่มภาพถ่ายรังสีมาวัดค่าซ้ำ เพื่อประเมินหาความถูกต้อง (Validity) แล้วนำไปทดสอบทางสถิติ โดยหาร้อยละของความสอดคล้อง (Percent of agreement) ได้เท่ากับ 89 เปอร์เซ็นต์ และการประเมินความน่าเชื่อถือ (Reliability) โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlation coefficient; ICC) ได้เท่ากับ 0.998



รูปที่ 1 (A) จุดกำหนดการวัดภาพถ่ายรังสีวัดกะโหลกศีรษะด้านข้าง (B) ระนาบอ้างอิง และค่าพารามิเตอร์ต่างๆ สำหรับการวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีวัดกะโหลกศีรษะด้านข้าง

Figure 1 (A) Cephalometric landmarks (B) Plane of reference and parameters on lateral cephalometric radiograph

ตารางที่ 1 จุดกำหนดการวัดกะโหลกศีรษะ จุดกำหนดการวัดบนเนื้อเยื่ออ่อน ระนาบอ้างอิงบนภาพถ่ายรังสีวัดศีรษะด้านข้าง

Table 1 Cephalometric landmarks, soft tissue landmarks and plane of reference on lateral cephalometric radiograph

ตัวย่อ / สัญลักษณ์ จุดกำหนดการวัด กะโหลกศีรษะ	ชื่อจุดกำหนดการวัด กะโหลกศีรษะ	อธิบายการวัดหรือกำหนดตำแหน่ง
จุดกำหนดวัดบนกระดูก (Bony landmark) และฟัน (Dental landmark)		
S	Sella turcica	จุดกึ่งกลางของกระดูกเซลล์ลา เทอซิกา
N	Nasion	จุดหน้าสุดของรอยต่อกระดูกหน้าผากกับกระดูกจมูก (Frontonasal suture)
ANS	Anterior nasal spine	จุดหน้าสุดของกระดูกขากรรไกรบนในระดับเดียวกับเพดาน; เฝียงกระดูกจมูกส่วนหน้า
PNS	Posterior nasal spine	จุดหลังสุดของกระดูกขากรรไกรบนในระดับเดียวกับเพดาน; เฝียงกระดูกจมูกส่วนหลัง
B	Supramentale	จุดลึกสุดหน้าสุดบนขอบนอกด้านหน้าของกระดูกเบ้าฟันหน้าล่าง (Mandibular alveolar process)
Me	Menton	จุดต่ำสุดและหน้าสุดบริเวณแนวประสานคางของกระดูกขากรรไกรล่าง (Bony part of mandibular symphysis)
C3	3 rd cervical vertebrae	จุดต่ำสุดและหน้าสุดบนส่วนลำตัวของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 3 (Body of third cervical vertebrae)
I	Lower central incisor tip point	จุดปลายสุดของฟันตัดหน้าล่าง
จุดกำหนดการวัดบนเนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue landmark)		
UPhW	Upper pharyngeal wall	จุดบนเนื้อเยื่ออ่อนของผนังคอหอยด้านหลังระดับบน (Upper posterior pharyngeal wall) คือ จุดตัดของเส้นสมมติที่ลากระหว่าง เฝียงกระดูกจมูกส่วนหน้าไปหลัง (Anterior nasal spine to posterior nasal spine; ANS-PNS) ตัดกับเนื้อเยื่ออ่อนของผนังคอหอยด้านหลัง
MPhW	Middle pharyngeal wall	จุดบนเนื้อเยื่ออ่อนของผนังคอหอยด้านหลังระดับกลาง (Middle posterior pharyngeal wall) คือ จุดตัดของเส้นสมมติที่วางอยู่ที่ ตำแหน่ง TB และขนานกับระนาบ ANS-PNS ลากไปตัดกับเนื้อเยื่อ
LPhW	Lower pharyngeal wall	จุดบนเนื้อเยื่ออ่อนของผนังคอหอยด้านหลังระดับล่าง (Lower posterior pharyngeal wall) คือ จุดตัดของเส้นสมมติที่วางอยู่ที่ ตำแหน่ง V และขนานกับระนาบ ANS-PNS ลากไปตัดกับเนื้อเยื่อ อ่อนของผนังคอหอยด้านหลัง ซึ่งอยู่ตรงข้ามด้านหลังต่อจุด V
UT	Uvula tip	จุดปลายสุดของเพดานอ่อน (Soft palate)
TB	Tongue base	จุดแทนตำแหน่งโคนลิ้น หาได้จากตำแหน่งบนเนื้อเยื่ออ่อนของลิ้น ด้านหลัง (Posterior of tongue) ที่อยู่ต่ำสุดและหลังสุด
V	Vallecula	จุดต่ำสุดบนเนื้อเยื่ออ่อนของร่องลึกที่อยู่ระหว่างด้านหลังของลิ้นแล้ว วกลงขึ้นเป็นฝาปิดกล่องเสียง (Epiglottis)
ระนาบอ้างอิง (Plane of reference)		
SN	Sella - nasion line	ระนาบที่ลากจากจุด S ไปยังจุด N
X (HR)	Horizontal reference plane	ระนาบสมมติในแนวนอน ที่ทำมุมกับระนาบ SN 7 องศา
Y (VR)	Vertical reference plane	ระนาบสมมติในแนวตั้ง ที่ตั้งฉากกับระนาบสมมติในแนวนอนและผ่านจุด S

ตารางที่ 2 การวัดค่าพารามิเตอร์บนภาพถ่ายรังสีวัดศีรษะด้านข้าง

Table 2 Measurement of parameters on lateral cephalometric radiograph

ตัวย่อ / สัญลักษณ์จุด กำหนดการวัด กะโหลกศีรษะ	อธิบายการวัดระยะ	การแปลผล
การประเมินทางเดินหายใจส่วนคอหอยในตำแหน่งต่างๆ		
PAS-p (mm)	ระยะที่สั้นที่สุดระหว่างเพดาน อ่อนกับผนังคอหอยด้านหลัง	แสดงขนาดช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยระดับหลังต่อเพดาน (Retropalatal) หากมีค่าน้อย มีแนวโน้มเกิดการอุดกั้นทางเดินหายใจ
PAS-t (mm)	ระยะที่สั้นที่สุดระหว่างโคนลิ้นกับ ผนังคอหอยด้านหลัง	แสดงขนาดช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยระดับหลังต่อลิ้น (Retrolingual) หากมีค่าน้อย มีแนวโน้มเกิดการอุดกั้นทางเดินหายใจ
PNS-UPhW (mm)	ระยะระหว่างจุด PNS กับ UPhW	แสดงขนาดช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยบริเวณหลังโพรงจมูก (Nasopharyngeal airway) หากมีค่าน้อย มีแนวโน้มเกิดการอุดกั้นทางเดินหายใจ
UT-MPhW (mm)	ระยะระหว่างจุด UT กับ MPhW	แสดงขนาดช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยบริเวณหลังช่องปาก (Oropharyngeal airway) หากมีค่าน้อย มีแนวโน้มเกิดการอุดกั้นทางเดินหายใจ
V-LPhW (mm)	ระยะระหว่างจุด V กับ LPhW	แสดงขนาดช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยบริเวณต่ำกว่าคอหอย (Hypopharyngeal airway) หากมีค่าน้อย มีแนวโน้มเกิดการอุดกั้นทางเดินหายใจ
ประเมินระยะของระนาบอังกิงในแนวตั้งกับตำแหน่งต่างๆ ของขากรรไกรล่าง		
VR-I	ระยะระหว่างจุด I ตั้งฉากกับ ระนาบอังกิงในแนวตั้ง	แสดงระยะระหว่างจุดปลายฟันตัดหน้าล่างกับระนาบอังกิงในแนวตั้ง
VR-B	ระยะระหว่างจุด B ตั้งฉากกับ ระนาบอังกิงในแนวตั้ง	แสดงระยะระหว่างจุดเล็กสุดและหน้าสุดบนขอบนอกด้านหน้าของกระดูกเบ้า ฟันหน้าล่างกับระนาบอังกิงในแนวตั้ง
VR-Me	ระยะระหว่างจุด Me ตั้งฉากกับ ระนาบอังกิงในแนวตั้ง	แสดงระยะระหว่างจุดต่ำสุดและหน้าสุดบริเวณแนวประสานคางของกระดูก ขากรรไกรล่างกับระนาบอังกิงในแนวตั้ง
ประเมินระยะของกระดูกสันหลังส่วนคอกับตำแหน่งต่างๆ ของขากรรไกรล่าง		
C3-I	ระยะระหว่างจุด C3 กับ I	แสดงระยะระหว่างจุดปลายฟันตัดหน้าล่างกับกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 3
C3-B	ระยะระหว่างจุด C3 กับ B	แสดงระยะระหว่างจุดเล็กสุดและหน้าสุดบนขอบนอกด้านหน้าของกระดูกเบ้า ฟันหน้าล่างกับกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 3
C3-Me	ระยะระหว่างจุด C3 กับ Me	แสดงระยะระหว่างจุดต่ำสุดและหน้าสุดบริเวณแนวประสานคางของกระดูก ขากรรไกรล่างกับกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 3

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเอสพีเอสเอส รุ่นที่ 28 (SPSS/PC Evaluation ver.28) ใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย เช่น เพศ อายุ เป็นต้น และใช้สถิติเชิงอนุมาน เพื่อประมาณค่าทดสอบสมมติฐานของการวิจัย และใช้หาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษาโดยสถิติที่ใช้ เช่น การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมน (Spearman's correlation coefficient) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงระยะของกระดูกขากรรไกรล่างเทียบกับจุดอังกิงต่างๆ กับขนาดช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยที่เปลี่ยนแปลงไป การวิเคราะห์การถดถอย (Regression analysis) เพื่อสร้างสมการทำนายการเปลี่ยนแปลงของช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอย

ผล

ในการศึกษานี้มีผู้ป่วยจำนวน 40 ราย จำแนกเป็นเพศชาย 15 ราย คิดเป็นร้อยละ 37.5 และเพศหญิง 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 62.5 อายุเฉลี่ย 26 ปี 5 เดือน ค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายเท่ากับ 20.38 kg/m²

การเปลี่ยนแปลงขนาดช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยระดับหลังต่อเพดาน กับการเปลี่ยนแปลงของระยะ C3-Me มีความสัมพันธ์กันอย่างมากระหว่าง (r=0.819, p<0.01) และที่การเปลี่ยนแปลงของขนาดช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยระดับหลังต่อลิ้น มีความสัมพันธ์กันมากระหว่างกับการเปลี่ยนแปลงของหลายระยะ แต่มีความสัมพันธ์มากที่สุดกับการเปลี่ยนแปลงของระยะ C3-I (r=0.693, p<0.01) ส่วนการเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยในตำแหน่งอื่นๆ มีความสัมพันธ์กันน้อยกับการเปลี่ยนแปลงของระยะต่างๆ จึงไม่นำมาใช้ในการสร้างสมการ (ตารางที่ 3)

ความสัมพันธ์ระหว่างอายุ เพศ ดัชนีมวลกาย กับการเปลี่ยนแปลงของช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยในตำแหน่งต่างๆ ที่ช่วงเวลา T0 – T2 พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4)

เมื่อนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของการเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยที่ระดับหลังต่อเพดาน กับระดับหลังต่อลิ้น กับปัจจัยต่างๆ พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของระยะ C3-Me กับ C3-I อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามลำดับ (ตารางที่ 5 และ 6) จึงนำมาสร้างเป็นสมการเชิงถดถอยได้ 2 สมการ ดังนี้

$$\ln [\text{PAS-p (T0-T2)}] = 0.393 [\text{C3-Me (T0-T2)}] + 0.033$$

$$(R = 0.874, R^2 = 0.764, P < 0.001)$$

สมการนี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยที่ระดับหลังต่อเพดานได้ 76.4%

$$\ln [\text{PAS-t (T0-T2)}] = 0.16 [\text{C3-I (T0-T2)}] - 2.778$$

$$(R = 0.764, R^2 = 0.584, P = 0.01)$$

สมการนี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยที่ระดับหลังต่อลิ้นได้ 58.4%

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนระหว่างการเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยในตำแหน่งต่าง ๆ กับการเปลี่ยนแปลงระยะของกระดูกสันหลังส่วนคอ และระยะของระนาบอ้างอิงในแนวดิ่ง กับตำแหน่งต่าง ๆ ของขากรรไกรล่างในช่วงเวลา T0-T2

Table 3 Spearman's rank correlation coefficient between the change in pharyngeal airway space and the change in parameters between T0 and T2

การเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลา T0-T2	PNS-UPhW	UT-MPhW	V-LPhW	PAS-p	PAS-t
C3-I	0.169	0.108	0.332*	0.125	0.693**
C3-B	0.112	0.118	0.342*	0.212	0.576**
C3-Me	0.068	0.729**	0.168	0.819**	0.408**
VR-I	-0.042	0.029	0.110	0.137	0.341*
VR-B	-0.107	0.010	0.269	0.133	0.354*
VR-Me	-0.080	0.073	0.254	0.171	0.414**

** Correlation is significant at the 0.01 level

* Correlation is significant at the 0.05 level

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุ เพศ ดัชนีมวลกาย กับการเปลี่ยนแปลงของช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยในตำแหน่งต่างๆ ที่ช่วงเวลา T0-T2

Table 4 Spearman's rank correlation coefficient between the change in pharyngeal airway space and the change in parameters between T0 and T2

การเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลา T0-T2	PNS-UPhW		UT-MPhW		V-LPhW		PAS-p		PAS-t	
	r	p-value	r	p-value	r	p-value	r	p-value	r	p-value
Age	0	0.999	0.26	0.106	0.205	0.204	0.289	0.071	0.07	0.667
Sex	0.078	0.632	0.063	0.698	-0.066	0.685	0.007	0.967	-0.075	0.647
BMI	0.153	0.347	-0.16	0.323	0.02	0.905	-0.16	0.323	-0.041	0.804

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของการเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยที่ระดับหลังต่อเพดาน ในช่วงเวลา T0-T2

Table 5 Regression coefficients of the change in retropalatal pharyngeal airway space between T0-T2

	Coefficients ^a	
	Unstandardized coefficients B	Sig.
(Constant)	0.033	0.979
Age	0.013	0.32
Sex	-0.057	0.753
BMI	-0.03	0.48
C3-I	-0.069	0.125
C3-B	0.012	0.779
C3-Me	0.393	<0.001
VR-I	-0.011	0.808
VR-B	0.085	0.323
VR-Me	-0.126	0.123

a = Dependent variable: PAS-p (T0-T2)

Unstandardized coefficients B = ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยในรูปคะแนนดิบ

ตารางที่ 6 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของการเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยที่ระดับหลังต่อลิ้น ในช่วงเวลา T0-T2

Table 6 Regression coefficients of the change in retro lingual pharyngeal airway space between T0-T2

	Coefficients ^a	
	Unstandardized coefficients B	Sig.
(Constant)	-2.778	0.135
Age	0.015	0.414
Sex	0.28	0.275
BMI	0.041	0.52
C3-I	0.16	0.01
C3-B	0.079	0.152
C3-Me	0.065	0.299
VR-I	0.02	0.752
VR-B	-0.015	0.915
VR-Me	0.043	0.726

a = Dependent variable: PAS-t (T0-T2)

Unstandardized coefficients B = ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยในรูปคะแนนดิบ

บทวิจารณ์

การศึกษานี้ได้นำเสนอสมการทำนายการเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยภายหลังการทำศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกรแบบบีเอสเอสอาร์โอคอยหลัง 2 สมการ ได้แก่ สมการทำนายการเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยที่ระดับหลังต่อเพดานกับระดับหลังต่อลิ้น ทั้ง 2 สมการมีความแม่นยำในการทำนาย 76.4% และ 58.4% ตามลำดับ โดย % ที่มากขึ้นแสดงถึงความแม่นยำในการทำนายที่มากขึ้น ซึ่งสมการทำนายที่ระดับหลังต่อเพดาน สร้างมาจากความสัมพันธ์ที่ชัดเจนของการเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยที่ระดับหลังต่อเพดานกับการเปลี่ยนแปลงของระยะ C3-Me ซึ่งผลการศึกษานี้แตกต่างจากการศึกษาของ

Nguyen และคณะ⁶ ที่พบว่า การเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยที่ระดับหลังต่อเพดาน สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของระยะระหว่างเงี่ยงกระดูกจมูกส่วนหน้ากับกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 1 (ANS-Atlas) ส่วนการเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยที่ระดับหลังต่อลิ้น มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของทุกระยะ และพบว่าสอดคล้องการศึกษาของ Muto และคณะ⁷ ที่พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของระยะ C3-Me และสอดคล้องกับการศึกษาของ Nguyen และคณะ⁶ ที่พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของระยะ C3-B แต่จากการศึกษาของเรา พบว่าการเปลี่ยนแปลงของระยะ C3-I มีความสัมพันธ์ในระดับสูงที่สุดกับการเปลี่ยนแปลงช่องทางเดิน

หายใจส่วนคหอยที่ระดับหลังต่อลิ้น จึงใช้การเปลี่ยนแปลงของระยะ C3-I มาสร้างสมการทำนายที่ระดับหลังต่อลิ้น โดยในทางปฏิบัติเมื่อวางแผนการทำศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกรล่าง จะแสดงค่าการเคลื่อนที่ของจุด B กับ I เป็นหลัก ดังนั้นการใช้ค่า C3-I, C3-B จะเป็นค่าพารามิเตอร์ที่แสดงให้เห็นการเคลื่อนที่ของขากรรไกรล่างมากกว่าจุด Me จากสมการของ Muto และคณะ⁷ ซึ่งเป็นค่าพารามิเตอร์ที่โดยทั่วไปไม่ได้ใช้ในการวางแผนการรักษา

การเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินหายใจส่วนคหอยบริเวณหลังโพรงจมูก (PNS-UPhW) ไม่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยใดๆเลย สาเหตุอาจมาจาก ตำแหน่งที่ทำการวัดระยะการเปลี่ยนแปลงของขากรรไกรล่าง อยู่ห่างจากตำแหน่งของช่องทางเดินหายใจส่วนคหอยบริเวณหลังโพรงจมูก แต่จากการศึกษาของ Samman และคณะ⁸ Desertiyurt และคณะ⁹ Eggensperger และคณะ¹⁰ Pereira & Filbo และคณะ¹¹ และ Marsan และคณะ¹² พบว่ามีการลดลงของช่องทางเดินหายใจส่วนคหอยบริเวณหลังโพรงจมูกภายหลังการทำศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกรล่างไปทางด้านหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทางผู้วิจัยเห็นว่าอาจจะมียปัจจัยอื่นที่มีความสัมพันธ์ ซึ่งจะต้องมีการศึกษาต่อไปในอนาคต

การเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินหายใจส่วนคหอยบริเวณหลังช่องปาก (UT-MPhW) มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างมากกับการเปลี่ยนแปลงของระยะ C3-Me แต่เนื่องจากข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้มีการแจกแจงไม่ปกติ และเมื่อแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงปกติแล้วพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ จึงไม่สามารถสร้างสมการทำนายได้

การเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินหายใจส่วนคหอยบริเวณต่ำกว่าคหอย (V-LPhW) มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของระยะ C3-I และการเปลี่ยนแปลงของระยะ C3-B อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความสัมพันธ์กันในระดับน้อย จึงไม่ได้นำมาสร้างสมการทำนาย

การศึกษานี้เลือกศึกษาเปรียบเทียบในช่วงระยะก่อนทำศัลยกรรมในเวลาไม่เกิน 3 เดือน (Pre-operation period; T0) กับระยะหลังศัลยกรรม 6 เดือนขึ้นไป (Long-term follow-up period; T2) เนื่องจากภายหลังการผ่าตัดในช่วงระยะหลังศัลยกรรมในเวลา 3 เดือน แต่ไม่เกิน 6 เดือน (Post-operation period; T1) จะมีการลดลงของช่องทางเดินหายใจส่วนคหอยที่มาก จากนั้นช่องทางเดินหายใจส่วนคหอยจะเพิ่มขึ้นในช่วงระยะเวลา T2 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Mohammad และคณะ¹³ ที่บอกว่าจะมีการลดลงของช่องทางเดินหายใจส่วนคหอยอย่างเห็นได้ชัด ภายหลังการผ่าตัด 1 วัน และจะมีการ

เพิ่มขึ้นของช่องทางเดินหายใจส่วนคหอยหลังผ่าตัด 6 เดือนขึ้นไป แต่การศึกษานี้ใช้ช่วงเวลา T1 แตกต่างกัน แต่ช่วงเวลา T2 เหมือนกัน ซึ่งทางผู้วิจัยคิดว่าภายหลังจากการผ่าตัดในช่วงแรกๆ การบดเจ็บของเนื้อเยื่อจะทำให้เกิดการบวม ซึ่งจะส่งผลกับช่องทางเดินหายใจส่วนคหอยได้ จึงต้องรอให้การบวมยุบลงเสียก่อน จึงจะได้ค่าช่องทางเดินหายใจส่วนคหอยที่คงที่

อายุ เพศ ดัชนีมวลกาย ไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของช่องทางเดินหายใจส่วนคหอยในทุกตำแหน่ง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Degerliyurt และคณะ¹⁴ ที่พบว่าปัจจัยเพศ ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเปลี่ยนแปลงของช่องทางเดินหายใจส่วนคหอย ภายหลังการศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกรล่างไปด้านหลัง ในส่วนของปัจจัยอายุ ที่ผ่านมายังไม่พบว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับการเปลี่ยนแปลงของช่องทางเดินหายใจส่วนคหอย แต่อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาของ Uesugi และคณะ¹⁵ Stradling และคณะ¹⁶ ที่บอกว่าปัจจัยอายุ มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นทางเดินหายใจภายหลังการผ่าตัด ซึ่งต้องมีการศึกษาต่อไปในอนาคตเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับการเปลี่ยนแปลงของช่องทางเดินหายใจส่วนคหอย ส่วนในเรื่องของดัชนีมวลกาย มีความแตกต่างจากการศึกษาของ Wen du และคณะ¹⁷ ที่บอกว่าในผู้ป่วยที่มีค่าดัชนีมวลกายที่สูงกว่าค่าปกติจะสัมพันธ์กับการลดลงของช่องทางเดินหายใจส่วนคหอยภายหลังการผ่าตัด ซึ่งทางผู้วิจัยคิดว่าสาเหตุมาจากทางผู้วิจัยได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าดัชนีมวลกาย <25 kg/m² จึงทำให้ดัชนีมวลกายไม่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของช่องทางเดินหายใจส่วนคหอย

ค่าที่ได้จากการแทนค่าในสมการในการศึกษานี้ คือค่าทำนายช่องทางเดินหายใจส่วนคหอยภายหลังการผ่าตัดเคลื่อนกระดูกขากรรไกรล่างไปด้านหลังที่ระยะหลังศัลยกรรม 6 เดือนขึ้นไป ซึ่งจากการศึกษาของ Riley และคณะ¹² กับ Partinen และคณะ³¹ บอกว่าถ้าหากมีขนาดช่องทางเดินหายใจส่วนคหอยที่ตำแหน่งระดับหลังต่อลิ้นน้อยกว่า 5-11 มิลลิเมตร จะเพิ่มโอกาสในการเกิดภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นทางเดินหายใจ ซึ่งจะต้องมีการศึกษาต่อไปในอนาคตในเรื่องของความสัมพันธ์ของช่องทางเดินหายใจส่วนคหอยในระดับต่างๆ กับโอกาสในการเกิดภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นทางเดินหายใจ

บทสรุป

ภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นทางเดินหายใจภายหลังการทำการศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกรล่างไปด้านหลัง เป็นภาวะแทรกซ้อนที่สามารถเกิดขึ้นได้ โดยถ้าหากสามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงขนาดช่องทางเดินหายใจส่วนคอหอยได้ตั้งแต่ก่อนการผ่าตัด ก็จะสามารถวางแผนการรักษาให้มีความเหมาะสมกับผู้ป่วย เพื่อลดโอกาสที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนภายหลังการผ่าตัดได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่คลินิกทันตกรรม ศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกร รวมถึงคณาจารย์สาขาวิชาศัลยกรรมจัดกระดูกและแม็กซิลโลเฟเชียล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น สำหรับคำแนะนำและการสนับสนุนในการศึกษานี้

เอกสารอ้างอิง

- Riley RW, Powell NB, Guilleminault C, W Ware. Obstructive sleep apnea syndrome following surgery for mandibular prognathism. J Oral Maxillofac Surg 1987;45(5):450-2.
- Riley RW, Powell NB. Maxillofacial surgery & obstructive sleep apnea syndrome. Otolaryngol Clin North Am 1990;23(4):809-26.
- Guilleminault C, Riley R, Powell N. Sleep apnea in normal subjects following mandibular osteotomy with retrusion. Chest 1985;88(5):776-8.
- Hasebe D, Kobayashi T, Hasegawa M, Iwamoto T, Kato K, Izumi N, et al. Changes in oropharyngeal airway and respiratory function during sleep after orthognathic surgery in patients with mandibular prognathism. Int J Oral Maxillofac Surg 2011; 40(6):584-92.
- Suresh KP, Chandrashekhara S. Sample size estimation and power analysis for clinical research studies. J Hum Reprod Sci 2012;5(1):7-13.
- Nguyen MT, Visuttiwattanakorn S, Wongsirichat N. Prediction of pharyngeal airway changes in skeletal class III deformity patients after orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg Med Pathol 2015;27(6):796-803.
- Muto T, Yamazaki A, Takeda S, Sato Y. Accuracy of predicting the pharyngeal airway space on the cephalogram after mandibular setback surgery. J Oral Maxillofac Surg 2008;66(6):1099-103.
- Samman N, Tang SS, Xia J. Cephalometric study of the upper airway in surgically corrected Class III skeletal deformity. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 2002; 17(3):180-90.
- Degerliyurt K, Ueki K, Hashiba Y, Marukawa K, Nakagawa K, Yamamoto E. A comparative CT evaluation of pharyngeal airway changes in class III patients receiving bimaxillary surgery or mandibular setback surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008;105(4):495-502.
- Eggensperger N, Raditsch T, Taghizadeh F, Iizuka T. Mandibular setback by sagittal split ramus osteotomy: a 12-year follow-up. Acta Odontol Scand 2005;63(3): 183-8.
- Pereira-Flibo V, Castro-Silva L, Moraes M, Gabrilel M, Campos J, Juergens P. Cephalometric evaluation of pharyngeal airways space changes in Class III patients Undergoing orthognathic surgery. J oral maxillofac surg 2011;69(11):409-15.
- Marsan G, Vasefikuvat S, Öztas E, Cura N, Susal Z, Emekli U. Oropharyngeal airway changes following bimaxillary surgery in Class III female adults. J Craniomaxillofac Surg 2009;37(2):69-73.
- Khaghaninejad MS, Khojastepour L, Danesteh H, Changizi M, Ahrari F. Changes in the pharyngeal airway after different orthognathic procedures for correction of class III dysplasia. Maxillofac Plast Reconstr Surg 2022;44(1):23.
- Degerliyurt K, Ueki K, Hashiba Y, Marukawa K, Simsek B, Okabe K, et al. The effect of mandibular setback or two jaws surgery on pharyngeal airway among different genders. Int J oral maxillofac surg 2009;38(6):647-52.
- Uesugi T, Kobayashi D, Hasebe D, Tanaka R, Ike M, Saito C. Effects of orthognathic surgery on pharyngeal airway and respiratory function during sleep in patients with mandibular prognathism. Int J Oral Maxillofac Surg 2014;43(9):1082-90.

16. Stradling JR, Crosby JH. Predictors and prevalence of obstructive sleep apnoea and snoring in 1001 middle aged men. *Thorax* 1991 46(2):85-90.
17. Du W, He D, Wang Y, Liu H, Liao C, Fei W, et al. Upper Airway Changes After Mandibular Setback and/or Advancement Genioplasty in Obese Patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2017;75(10):2202-10.
18. Greco JM, Frohberg U, Van Sickels JE: Long-term airway space changes after mandibular setback using bilateral sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1990;19(2):103-5.
19. Greco JM, Frohberg U, Van Sickels JE. Cephalometric analysis of long-term airway space changes with maxillary osteotomies. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990;70(5):552-4.
20. Saitoh K. Long-term changes in pharyngeal airway morphology after mandibular setback surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125(5):556-61.
21. Güven O, Saraçoğlu U. Changes in pharyngeal airway space and hyoid bone positions after body osteotomies and sagittal split ramus osteotomies. *J Craniofac Surg* 2005;16(1):23-30.
22. Kitagawara K, Kobayashi T, Goto H, Yokobayashi T, Kitamura N, Saito C. Effects of mandibular setback surgery on oropharyngeal airway and arterial oxygen saturation. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008;37(4):328-33.
23. Muto T, Yamazaki A, Takeda S, Sato Y. Effect of bilateral sagittal split ramus osteotomy setback on the soft palate and pharyngeal airways space. *Int J oral maxillofac surg.* 2008;37(5):419-23.
24. Muto T, Yamazaki A, Takeda S. A cephalometric evaluation of the pharyngeal airway space in patients with mandibular retrognathia and prognathia, and normal subjects. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008; 37(3):228-31.
25. Achilleos S, Krogstad O, Lyberg T. Surgical mandibular setback and changes in uvuloglossopharyngeal morphology and head posture: a short and long term cephalometric study in male. *Eur J orthog* 2000;22(4): 383-94.
26. Chen CM, Lai S, Chen KK, Lee HE. Correlation between the pharyngeal airway space and head posture after surgery for mandibular prognathism. *Biomed Res Int* 2015;2015:251021.
27. Popovic RM, White DP. Influence of gender on waking genioglossal electromyogram and upper airway resistance. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152(2): 725-31.
28. Hochban W, Schürmann R, Brandenburg U, Conradt R. Mandibular setback for surgical correction of mandibular hyperplasia: Does it provoke sleep-related breathing disorders? *Int J Oral Maxillofac Surg* 1996; 25(5):333-8.
29. Liukkonen M, Vähätalo K, Peltomäki T, Tiekso J, Happonen RP. Effect of mandibular setback surgery on the posterior airway size. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 2002;17(1):41-6.
30. El H, Palomo JM. Airway volume for different dentofacial skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139(6):511-21.
31. Partinen M, Guilleminault C, Quera-Salva MA, Jamieson A. Obstructive sleep apnea and cephalometric roentgenograms: The role of anatomic upper airway abnormalities in the definition of abnormal breathing during sleep. *Chest* 1988;93(6):1199-205.
32. Uesugi T, Kobayashi T, Hasebe D, Tanaka R, Ike M, Saito C. Effects of orthognathic surgery on pharyngeal airway and respiratory function during sleep in patients with mandibular prognathism. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014;43(9):1082-90.
33. Yang HJ, Jung YE, Kwon IJ, Lee JY, Hwang SJ. Airway changes and prevalence of obstructive sleep apnoea after bimaxillary orthognathic surgery with large mandibular setback. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2020;49(3):342-49.
34. Canellas JV, Barros HL, Medeiros PJ, Ritto FG. Sleep-disordered breathing following mandibular setback: a systematic review of the literature. *Sleep Breath* 2016;20(1):387-94.

35. On SW, Kim HJ, Cho DH, Moon YR, Il Song S. Silent changes in sleep quality following mandibular setback surgery in patients with skeletal class III malocclusion: a prospective study. *Sci Rep* 2019;9(1):9737.
36. Canellas JV, Barros HL, Medeiros PJ, Ritto FG. Effects of surgical correction of class III malocclusion on the pharyngeal airway and its influence on sleep apnoea. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016;45(12):1508-12.
37. Lee ST, Park JH, Kwon TG. Influence of mandibular setback surgery on three-dimensional pharyngeal airway changes. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2019;48(8):1057-65.
38. Tauman R, Gozal D. Obesity and obstructive sleep apnea in children. *Paediatr Respir Rev* 2006;7(4):247-59.
39. da Silva RP, Martinez D, Pedroso MM, Righi CG, Martins EF, Silva LM, et al. Exercise, occupational activity, and risk of sleep apnea: a cross-sectional study. *J Clin Sleep Med* 2017;13(2):197-204.
40. Chen F, Terada K, Hanada K, Saito I. Predicting the pharyngeal airway space after mandibular setback surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63(10):1509-14.
41. Mcnamara JA. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984;86(6):449-69.
42. Chen F, Terada K, Hua Y, Saito I. Effects of bimaxillary surgery and mandibular setback surgery on pharyngeal airway measurements in patients with Class III skeletal deformities. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131(3):372-7.
43. Kawamata A, Fujishita M, Arijji Y, Arijji E. Three-dimensional computed tomographic evaluation of morphologic airway changes after mandibular setback osteotomy for prognathism. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;89(3):278-87.
44. Savoldi F, Xinyue G, McGrath CP, Yang Y, Chow SC, Tsoi JKH, Gu M. Reliability of lateral cephalometric radiographs in the assessment of the upper airway in children: A retrospective study. *Angle Orthod* 2020;90(1):47-55.
45. Anegawa E, Tsuyama H, Kusakawa J. Lateral cephalometric analysis of the pharyngeal airway space affected by head posture. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008;37(9):805-9.

ผู้รับผิดชอบบทความ

นิพนธ์ คล้ายอ่อน

สาขาวิชาศัลยศาสตร์ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

โทรศัพท์ : 043 202 405 #45152

โทรสาร : 043 202 862

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ : niphonk@kku.ac.th

Prediction of the Pharyngeal Airway Space Change after Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy (BSSRO) Setback in Patients with Skeletal Class III Deformity

Tangjunyatham W* Kongsomboon S** Weraarchakul W*** Klai-on N**

Abstract

The patients with skeletal class III deformity who underwent bilateral sagittal split ramus osteotomy (BSSRO) setback procedure may have the changes of the pharyngeal airway space (PAS). The purposes of the study were to determine the factors and create regression equations to predict PAS changes using these factors. This was a retrospective analytical cross-sectional study. Lateral cephalometric radiographs were analyzed from 40 patients before surgery (T0, within 3 months pre-operation) and ≥ 6 months after surgery (T2, long-term follow-up). The PAS changes at level of retropalatal airway space (PAS-p) showed the greatest correlation with C3-Me changes ($r=0.819$, $p<0.01$), while the changes at the level of retrolingual airway space (PAS-t) demonstrated the greatest correlation with C3-I changes ($r=0.693$, $p<0.01$). Regression analysis was used to create predictive equations for PAS changes using these correlated factors

Keywords: Prediction/ Pharyngeal airway space (PAS)/ Skeletal class III deformity/ Orthognathic surgery/ BSSRO

Corresponding Author

Niphon Klai-On

Department of Oral and Maxillofacial Surgery,

Faculty of Dentistry, Khon Kaen University,

Amphur Muang, Khon Kaen, 40002.

Tel. : +66 43 202 405 #45152

Fax : +66 43 202 862

E-mail : niphonk@kku.ac.th

* Resident training program in Oral and Maxillofacial Surgery, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University, Amphur Muang, Khon Kaen.

** Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University, Amphur Muang, Khon Kaen.

*** Division of Dental Public Health, Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University, Amphur Muang, Khon Kaen.