

3-D TOTAL AIRWAY VOLUME ALTERATIONS IN SKELETAL CLASS III PATIENTS UNDERGOING NM-LOW Z BIMAXILLARY SURGERY

Yavitha SURACHETTAPONG^{1*}, Chidchanok LEETHANAKUL¹, Rutapakon INSAWAK²
and Narissaporn CHAIPRAKIT³

1 Orthodontic section, Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Thailand; yavitha.su@gmail.com (Y. S.) (Corresponding Author)

2 Department of Orthodontics, College of Dental Medicine, Rangsit University, Thailand

3 Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Thammasat University, Thailand

ABSTRACT

Posterior repositioning of the mandible in skeletal Class III patients is associated with airway compromise. However, the NM-low Z technique has been proposed to minimize airway compromise following the surgery. This study aimed to evaluate volumetric changes in the pharyngeal airway following bimaxillary surgery using the NM-low Z technique in patients with skeletal Class III deformity. A retrospective study was conducted using CBCT images obtained preoperatively and 6 months postoperatively. Airway volume was assessed using Dolphin Imaging software. The results demonstrated that the total airway volume decreased significantly after surgery in all patients. These findings suggest that airway alterations remain a consideration following NM-low Z bimaxillary surgery, highlighting the importance of airway evaluation during surgical planning and postoperative follow-up.

Keywords: NM-low Z, Bimaxillary surgery, Skeletal Class III

CITATION INFORMATION: Surachettapong, Y., Leethanakul, C., Insawak, R., & Chaiprakit, N. (2026). 3-D Total Airway Volume Alterations in Skeletal Class III Patients Undergoing NM-Low Z Bimaxillary Surgery. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 4(7), 37.

การประเมินการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรทางเดินหายใจแบบสามมิติหลังการผ่าตัดขากรรไกรสองส่วน ด้วยเทคนิค NM-low Z ในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของขากรรไกรชนิดที่สาม

ยวิษฐา สุระเชษฐพงษ์^{1*}, ชิตชนก สิริชนะกุล¹, รุทภาพกร อินทร์เสวก² และ ณฤชพร ชัยประกิจ³

1 อนุสาขาทันตกรรมจัดฟัน สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ยวิษฐา) (ผู้ประพันธ์บทความ)

2 สาขาวิชาทันตกรรมจัดฟัน วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

3 สาขาศัลยศาสตร์ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของขากรรไกรชนิดที่สาม (Skeletal Class III) ที่ได้รับการผ่าตัดเลื่อนขากรรไกรล่างไปด้านหลัง อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงของทางเดินหายใจส่วนคอหอยภายหลังการรักษา อย่างไรก็ตาม เทคนิค NM-low Z ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อลดผลกระทบต่องานเดินหายใจภายหลังการผ่าตัด การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรทางเดินหายใจส่วนคอหอยภายหลังการผ่าตัดสองขากรรไกรด้วยเทคนิค NM-low Z ในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของขากรรไกรชนิดที่สาม การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง โดยใช้ภาพถ่ายรังสี Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) ก่อนการผ่าตัดและภายหลังการผ่าตัด 6 เดือน ทำการวิเคราะห์ปริมาตรทางเดินหายใจด้วยโปรแกรม Dolphin Imaging ผลการศึกษาพบว่า ปริมาตรทางเดินหายใจรวมลดลงอย่างมีนัยสำคัญภายหลังการผ่าตัดในผู้ป่วยทุกราย สรุปได้ว่า แม้เทคนิค NM-low Z จะได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อลดผลกระทบต่องานเดินหายใจ แต่ยังคงพบการเปลี่ยนแปลงของทางเดินหายใจภายหลังการผ่าตัดสองขากรรไกร ดังนั้น การประเมินทางเดินหายใจจึงยังคงมีความสำคัญต่อการวางแผนการรักษาและการติดตามผลภายหลังการผ่าตัด

คำสำคัญ: NM-low Z, การผ่าตัดขากรรไกรสองส่วน, ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของขากรรไกรชนิดที่สาม

ข้อมูลการอ้างอิง: ยวิษฐา สุระเชษฐพงษ์, ชิตชนก สิริชนะกุล, รุทภาพกร อินทร์เสวก และ ณฤชพร ชัยประกิจ. (2569). การประเมินการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรทางเดินหายใจแบบสามมิติหลังการผ่าตัดขากรรไกรสองส่วน ด้วยเทคนิค NM-low Z ในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของขากรรไกรชนิดที่สาม. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 4(7), 37.

บทนำ

ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของการสบฟันชนิดที่สาม (class III) มักพบร่วมกับการมีลักษณะใบหน้าเว้าด้านข้าง (concave facial profile) ซึ่งส่งผลต่อความสวยงามของใบหน้า แนวทางการรักษาที่เป็นไปได้ ได้แก่ การปรับการเจริญเติบโตในผู้ป่วยที่ยังอยู่ในช่วงเจริญเติบโต การรักษาจัดฟันอำพรางความผิดปกติของขากรรไกร และการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันร่วมกับการผ่าตัดขากรรไกร (orthognathic surgery)

การผ่าตัดเพื่อแก้ไขสามารถทำได้ทั้งการผ่าตัดเลื่อนขากรรไกรล่างไปด้านหลัง การผ่าตัดเลื่อนขากรรไกรบนมาด้านหน้าหรือการผ่าตัดสองขากรรไกร (bimaxillary surgery) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรณีวินิจฉัยและข้อบ่งชี้ทางคลินิกของผู้ป่วยแต่ละราย มีงานวิจัยจำนวนมากรายงานว่าพื้นที่ทางเดินหายใจส่วนคอหอยมีการเปลี่ยนแปลงภายหลังการผ่าตัดเลื่อนขากรรไกรล่างไปด้านหลัง และมีการเปลี่ยนแปลงทางเดินหายใจหลังผ่าตัดน้อยกว่าเมื่อผ่าตัดทั้งสองขากรรไกร (Lee ST และคณะ, 2019) การที่ขากรรไกรล่างถูกเลื่อนไปด้านหลังภายหลังการผ่าตัดส่งผลให้เนื้อเยื่อแข็งและเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณใกล้เคียงเคลื่อนตามไปทางด้านหลัง ทำให้พื้นที่ทางเดินหายใจส่วนคอหอยลดลง และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะอุดกั้นทางเดินหายใจขณะหลับ (obstructive sleep apnea; OSA) รวมถึงอาจนำไปสู่การกลับคืนของโครงสร้างกระดูก (skeletal relapse) เพื่อชดเชยและรักษาเสถียรภาพของทางเดินหายใจ ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญในการวางแผนการรักษา

เทคนิคการผ่าตัดขากรรไกรล่างถูกนำเสนอโดย Trauner และ Obwegeser (1957) และถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง หนึ่งในเทคนิคที่ถูกพัฒนาได้แก่ Novel Modification of Low Z Plasty (NM-low Z plasty) ซึ่งได้เปลี่ยนแปลงตำแหน่งการตัดกระดูก เพื่อลดการรบกวนต่อโครงสร้างสำคัญ เพิ่มเสถียรภาพหลังผ่าตัด และอาจช่วยลดการเปลี่ยนแปลงของทางเดินหายใจภายหลังการผ่าตัด

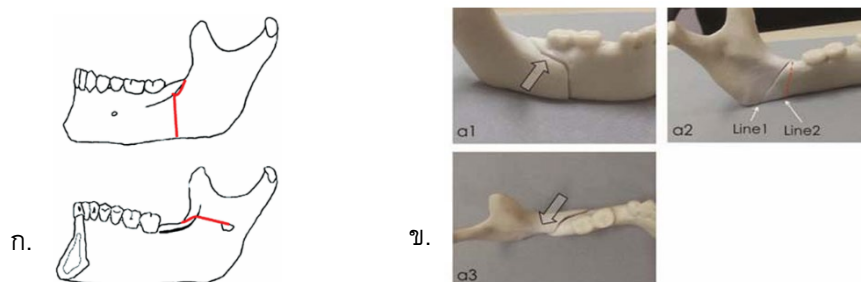
อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาที่ประเมินการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรทางเดินหายใจส่วนคอหอยภายหลังการผ่าตัดสองขากรรไกรร่วมกับการใช้เทคนิค NM-low Z plasty ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรทางเดินหายใจส่วนคอหอยภายหลังการผ่าตัดสองขากรรไกรในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของขากรรไกรชนิดที่สามที่ได้รับการผ่าตัดด้วยเทคนิค NM-low Z plasty

การทบทวนวรรณกรรม

ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของขากรรไกรชนิดที่สาม มักพบลักษณะใบหน้าโค้งเว้าด้านข้าง ซึ่งอาจเกิดจากใบหน้าส่วนกลางยุบ ใบหน้าส่วนล่างยื่นกว่าปกติหรือผิดปกติจากทั้งสองส่วน นำไปสู่การวางแผนรักษาที่แตกต่างกันไปตามความผิดปกติ และการเจริญเติบโตของแต่ละบุคคล (Hardy, 2012) ในผู้ป่วยที่อยู่ในช่วงที่มีการเจริญเติบโตสามารถรักษาได้ด้วยการปรับการเจริญเติบโต ในผู้ป่วยที่หมดการเจริญเติบโตแล้วสามารถรักษาได้ด้วยการจัดฟันอำพราง และจัดฟันร่วมกับการผ่าตัดขากรรไกรในกรณีที่ความผิดปกติรุนแรง (Eslami และคณะ, 2018)

แนวทางการรักษาด้วยการผ่าตัด อาจประกอบด้วยการผ่าตัดเลื่อนขากรรไกรบนมาด้านหน้าด้วยวิธี Le Fort I advancement ในผู้ป่วยที่มีขากรรไกรบนเจริญน้อย การผ่าตัดเลื่อนขากรรไกรล่างไปด้านหลังด้วยวิธี bilateral sagittal split osteotomy (BSSO) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้ในผู้ป่วยที่มีขากรรไกรล่างยื่น หรือการผ่าตัดร่วมกันทั้งสองขากรรไกร (bimaxillary surgery) BSSO เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการผ่าตัดเลื่อนขากรรไกรล่างไปด้านหลัง ต่อมาได้พัฒนาและปรับปรุงและดัดแปลงเทคนิคอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มความสะดวกในการผ่าตัด ลดภาวะแทรกซ้อน และเพิ่มเสถียรภาพหลังการรักษา (Prasad และคณะ, 2021) หนึ่งในเทคนิคที่ได้รับความนิยม ได้แก่ Hunsuck's modification ซึ่งใช้ในการผ่าตัดเพื่อเลื่อนขากรรไกรล่างไปด้านหลัง โดยแนวตัดกระดูกด้านข้าง (lateral osteotomy) จะอยู่ระหว่างฟันกรามซี่ที่หนึ่งและซี่ที่สอง ขณะที่แนวตัดกระดูกด้านใกล้กลาง (medial osteotomy) จะอยู่บริเวณปุ่มกระดูก lingula ด้านในของ ramus (Böckmann และคณะ, 2014) ต่อมาในปี Prasan และ Laddawun (2016) ได้พัฒนาเทคนิคของ BSSO (Prasan's modification) เพื่อใช้ในการแก้ไขผู้ป่วยที่มีการสบคร่อมและสบเปิดที่ฟันหน้าด้วยการหมุนขากรรไกรล่างใน

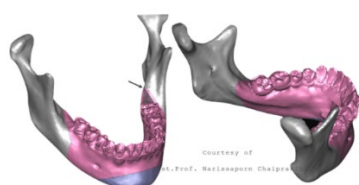
ทิศทางทวนเข็มนาฬิกา โดยออกแบบแนวตัดกระดูกให้เริ่มจากบริเวณ retromolar และทอดไปทางกระดูกด้านใกล้แก้ม จนกระทั่งถึงตำแหน่งระหว่างฟันกรามซี่ที่หนึ่งและซี่ที่สอง หลังจากนั้นตัดลงแนวดิ่งจนถึงขอบล่างของขากรรไกรล่าง รอยตัดด้านหลังจะทอดในแนวตั้งหรือเฉียงประมาณ 1 เซนติเมตรบริเวณ retromolar area ลักษณะการตัดดังกล่าวทำให้ตำแหน่งรอยตัดด้านหลังอยู่ก่อนไปทางด้านหน้ามากกว่าเทคนิค BSSO แบบดั้งเดิม ส่งผลให้สามารถเลื่อนขากรรไกรล่างไปด้านหลังได้มากขึ้น เนื่องจากลดการรบกวนต่อ facial nerve ซึ่งมักเป็นข้อจำกัดของระยะการเลื่อนขากรรไกร นอกจากนี้จุดหมุนของการเคลื่อนขากรรไกรอยู่ที่บริเวณรอยตัดด้านหลังจึงช่วยเพิ่มปริมาณการหมุนขากรรไกรล่างในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาได้มากขึ้น (Prasartangarturonrasme และ Sununlignanon, 2016)



ภาพที่ 1 ก. เทคนิคการผ่าตัดของ Hunsuck (Böckmann และคณะ, 2014) และ ข. เทคนิคการผ่าตัด T. Prasan's method a1. รอยตัดด้านใกล้แก้ม a2. รอยตัดด้านหลังในกระดูก lines 1 and 2 แสดงรอยแตกของกระดูก, a3. ภาพมุมมองด้านบนของแนวการตัดกระดูก (Prasarn และ Laddawun, 2016)

ณฤษพร ชัยประกิจ (2021) ได้ดัดแปลงเทคนิค BSSO ต่อจาก Low Z Plasty technique ของ Prasan T. และ Laddawun S. เป็น Novel Modification of Low Z Plasty (NM-low Z plasty) แนวตัดด้านข้างถูกออกแบบให้เริ่มจากจุดบนสุดของ retromolar triangle และทอดไปทางด้านหลังและด้านล่างประมาณ 6-7 มิลลิเมตร โดยอ้างอิงตำแหน่ง mandibular canal จากภาพรังสี ส่วนรอยตัดด้านใกล้แก้มทอดจากส่วนยอดของ retromolar triangle ไปทางด้านข้างตามแนว external oblique ridge จนถึงบริเวณระหว่างฟันกรามซี่ที่หนึ่งและซี่ที่สอง ขณะที่รอยตัดแนวดิ่งจะทอดลงในแนวดิ่งผ่านขอบล่างของกระดูกขากรรไกรล่าง (Chaiprakit และ Patchanee, 2021)

เทคนิค NM-low Z plasty มีข้อดีในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติทางโครงสร้างรุนแรง เนื่องจากช่วยลดการรบกวนของกระดูกบริเวณ proximal segment ทำให้ลดแรงบิดที่เกิดขึ้นระหว่างการเคลื่อนขากรรไกร แม้ในกรณีที่มีการเคลื่อนขากรรไกรในระยะมาก ส่งผลให้เกิดเสถียรภาพของโครงสร้างกระดูกและความพึงพอใจด้านความสวยงามหลังการรักษาที่ดีขึ้น และลดโอกาสการรบกวนต่อโครงสร้างสำคัญ เช่น facial nerve และ styloid process การลดการรบกวนของกระดูกบริเวณด้านในของ proximal segment ยังช่วยให้สามารถเคลื่อนขากรรไกรได้อย่างอิสระมากขึ้นในสามมิติ โดยไม่รบกวนต่อโครงสร้างสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคอื่น จึงอาจช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดการตีบแคบของทางเดินหายใจภายหลังการผ่าตัดได้



ภาพที่ 2 แนวตัดด้านข้างเริ่มจากจุดบนสุดของ retromolar triangle (หัวลูกศร) (Chaiprakit และ Patchanee, 2021)

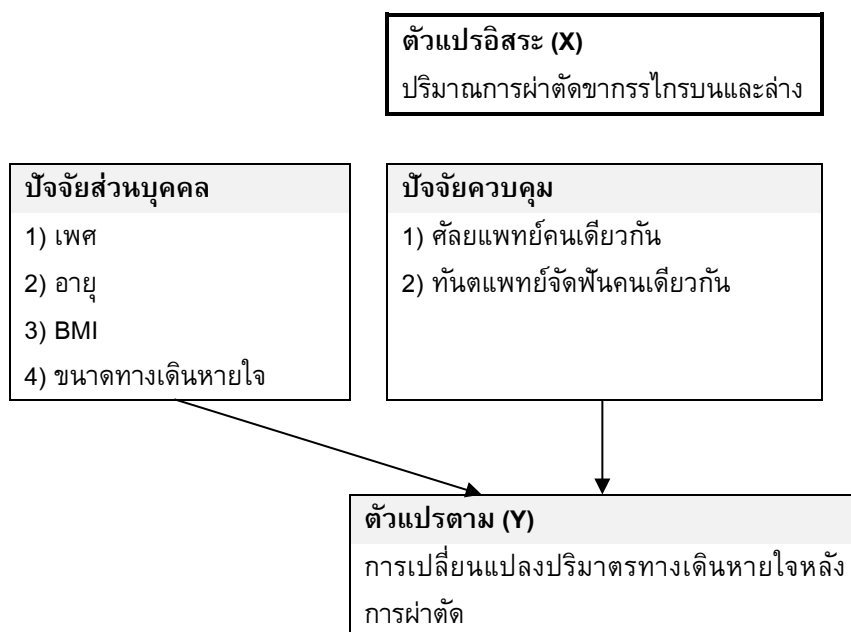
การผ่าตัดเลื่อนขากรรไกรล่างไปด้านหลังส่งผลต่อทั้งเนื้อเยื่อแข็ง เช่น กระดูกขากรรไกรล่างและกระดูกไฮออยด์ รวมถึงเนื้อเยื่ออ่อนและกล้ามเนื้อโดยรอบ ซึ่งมีการเคลื่อนตัวไปด้านหลังจากตำแหน่งเดิม ส่งผลให้ปริมาตรของทางเดินหายใจส่วนคอหอยลดลง มีงานวิจัยจำนวนมากรายงานว่า การผ่าตัดเลื่อนขากรรไกรล่างไปด้านหลังทำให้ทางเดินหายใจส่วนคอหอยแคบลงและปริมาตรทางเดินหายใจโดยรวมลดลง (Al-Moraissi, 2015; Ronchi และคณะ, 2023) โดยพบว่าทางเดินหายใจลดลงภายหลังการผ่าตัด และการฟื้นกลับของทางเดินหายใจในระยะยาวอาจสัมพันธ์กับการกลับคืนของโครงสร้างกระดูกภายหลังการรักษา (Kim และ Lee, 2021) นอกจากนี้ วิธีการผ่าตัดยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของทางเดินหายใจส่วนคอหอย (pharyngeal airway space; PAS) Kang และคณะ (2021) รายงานว่าการผ่าตัดเลื่อนขากรรไกรล่างเพียงอย่างเดียว (ปริมาณการเคลื่อน 4.85 ± 4.34 mm, T1 -19.9%, T2 -20.13%) ทำให้ PAS ลดลงมากกว่าการผ่าตัดสองขากรรไกร (ปริมาณการเคลื่อน 6.81 ± 5.14 mm, significant only T2 -17.07%) ในระยะ 1 ปีหลังผ่าตัด และพบว่าการผ่าตัดสองขากรรไกรมีเสถียรภาพของทางเดินหายใจดีกว่า (He และคณะ, 2017; AlZayer, 2021) อีกทั้งยังมีรายงานว่า การผ่าตัดสองขากรรไกรยังคงเป็นแนวทางที่ได้รับความนิยมเนื่องจากส่งผลต่อทางเดินหายใจน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ การผ่าตัดขากรรไกรล่างเพียงอย่างเดียว และควรมีการประเมินทางเดินหายใจร่วมในการวางแผนการรักษา (Havron และคณะ, 2019, Kang และคณะ, 2021) S.-T. Lee และคณะ (2019) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการลดลงของทางเดินหายใจส่วนคอหอยภายหลังการผ่าตัด พบว่าการผ่าตัดขากรรไกรเดียวและการผ่าตัดสองขากรรไกรทำให้ทางเดินหายใจลดลงร้อยละ 15 และ 12 ตามลำดับ และพบการฟื้นกลับบางส่วนในระยะยาว นอกจากนี้ ยังพบว่าค่าดัชนีมวลกาย (BMI) การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวหลังผ่าตัด และ posterior maxillary impaction เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของทางเดินหายใจหลังการรักษา (Lee และคณะ, 2019)

นอกจากนี้ ยังมีหลายการศึกษาที่เปรียบเทียบผลของเทคนิคการผ่าตัดต่อทางเดินหายใจ โดย Al-Moraissi และคณะ (2015) รายงานว่า intraoral vertical ramus osteotomy (IVRO) ส่งผลให้ PAS ลดลงมากกว่า BSSO ขณะที่ Kim Seon-Hye และคณะ (2020) พบว่าหลังการผ่าตัดเลื่อนขากรรไกรล่างไปด้านหลังสัมพันธ์กับการที่กระดูกไฮออยด์มีการเคลื่อนตัวไปทางด้านหลังและด้านล่างอย่างมีนัยสำคัญ และสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของลิ้นไปด้านบนและด้านหลังอย่างมีนัยสำคัญ มีหลายการศึกษาพยายามประเมินความสัมพันธ์ระหว่างระยะการเลื่อนขากรรไกรล่างกับการเปลี่ยนแปลงของทางเดินหายใจ โดย M.D. Han และคณะ (2022) รายงานว่าในกรณีที่มีการเลื่อนขากรรไกรล่างในระยะเล็กน้อยถึงปานกลาง ($1.41-6.11$ มม) ไม่พบความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของทางเดินหายใจและสรุปไว้ว่าการเลื่อนขากรรไกรล่างระยะเล็กน้อยถึงปานกลางไม่สามารถใช้ทำนายความเสี่ยงต่อการเกิด OSA ภายหลังการผ่าตัดได้ ในขณะที่ Ronchi และคณะ (2023) พบว่าปริมาตรทางเดินหายใจลดลงทั้งในระยะกลางและระยะยาวภายหลังการผ่าตัดเลื่อนขากรรไกรล่าง (5.7 มม) แต่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างระยะการเลื่อนขากรรไกรกับความเสี่ยงต่อการเกิด OSA (ปริมาตร < 8 มม) (Ronchi และคณะ, 2023) นอกจากนี้ การเคลื่อนขากรรไกรล่างไปด้านหลังยังทำให้เนื้อเยื่อแข็งและเนื้อเยื่ออ่อนโดยรอบเคลื่อนตามไปทางด้านหลัง ส่งผลให้ทางเดินหายใจส่วนคอหอยแคบลง ขณะเดียวกัน อาการบวมของเนื้อเยื่ออ่อนในช่วงหลังผ่าตัดระยะแรกอาจยังทำให้ทางเดินหายใจลดลงมากขึ้น ซึ่งอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะอุดกั้นทางเดินหายใจขณะหลับและการกลับคืนของผลการรักษา จึงควรได้รับการพิจารณาร่วมในการวางแผนการรักษาทางศัลยกรรมขากรรไกร

สมมติฐานการวิจัย

- 1) สมมติฐานหลัก (H_0) คือ ปริมาตรทางเดินหายใจส่วนคอหอยก่อนและหลังการผ่าตัดสองขากรรไกรด้วยเทคนิค NM-low Z plasty ไม่มีความแตกต่างกัน
- 2) สมมติฐานรอง (H_1) คือ ปริมาตรทางเดินหายใจส่วนคอหอยก่อนและหลังการผ่าตัดสองขากรรไกรด้วยเทคนิค NM-low Z plasty มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรอบแนวคิดการวิจัย

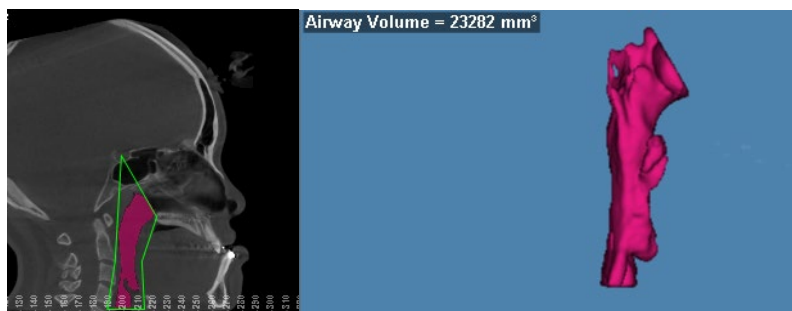


ภาพที่ 3 กรอบแนวคิด

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาย้อนหลัง โดยได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (EC6800-039) ขั้นตอนการวิจัยทั้งหมดเป็นไปตามระเบียบข้อบังคับทางจริยธรรมของสถาบันและประเทศ และสอดคล้องกับหลักการของปฏิญญาเฮลซิงกิ (2013) ใช้เกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีความผิดปกติของขากรรไกรชนิดที่สาม อายุ 18-40 ปี ได้รับการรักษาโดยการผ่าตัดสองขากรรไกรและใช้เทคนิค NM-lowZ ในการผ่าตัดขากรรไกรล่าง มีค่า ANB น้อยกว่า 0 ไม่มีความผิดปกติของกลุ่มอาการความผิดปกติของกะโหลกศีรษะและใบหน้า ไม่เคยได้รับการผ่าตัดขากรรไกรและคางมาก่อน

กลุ่มตัวอย่าง 15 คน ได้รับการถ่ายภาพรังสี Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) ในท่ายืน โดยจัดศีรษะให้อยู่ในท่าศีรษะตามธรรมชาติ (natural head position) กล้ามเนื้อใบหน้าอยู่ในภาวะผ่อนคลาย กัดฟันในตำแหน่งสบฟันสูงสุด หายใจตามปกติ และหลีกเลี่ยงการกลืนหรือเคลื่อนไหวลิ้นขณะถ่ายภาพ การถ่ายภาพรังสีดำเนินการ 2 ช่วงเวลา ได้แก่ ก่อนการผ่าตัด (T0) และภายหลังการผ่าตัด 5-7 เดือน (T1) โดยภาพ CBCT ถูกนำเข้าสู่อุปกรณ์ Dolphin Imaging (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, CA, USA) เพื่อทำการปรับแนวศีรษะด้วยเส้นอ้างอิง และประเมินปริมาตรทางเดินหายใจส่วนคอหอยแบบสามมิติ จากนั้นทำการวัดและบันทึกค่าปริมาตรในทั้งสองช่วงเวลา วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS Statistics version 29 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในกรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ จะใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบสัมพันธ์ (paired t-test) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าก่อนและหลังการผ่าตัด แต่หากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จะใช้ Wilcoxon signed-rank test ในการวิเคราะห์ข้อมูล กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$



ภาพที่ 4 แสดงการวัดปริมาตรทางเดินหายใจ

ผลการวิจัย

การทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลพบว่า dTotal มีการกระจายตัวเป็นปกติ ($p > 0.05$) จึงเลือกใช้ Paired t-test ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของปริมาตรทางเดินหายใจภายหลังการผ่าตัดขากรรไกรมีค่าเฉลี่ยก่อนและหลังดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่า ปริมาตรของ total airway volume ลดลงภายหลังการผ่าตัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ total airway volume ลดลง $-5480.27 \pm 4011.07 \text{ mm}^3$ (Paired T-test, $p < 0.001$)

นอกจากนี้ พบว่า total airway volume มีแนวโน้มลดลงในผู้ป่วยทุกรายภายหลังการผ่าตัด

ตารางที่ 1 แสดงการกระจายตัวของข้อมูล

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
dTotal	.139	15	.200*	.932	15	.287

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบปริมาตรทางเดินหายใจก่อนและหลังการผ่าตัด

Variable	Preoperative(mm^3)	Postoperative(mm^3)	Difference(mm^3)	p-value
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
Total	37901.73 $\pm$ 9095.30	32421.47 $\pm$ 8687.41	-5480.27 $\pm$ 4011.07	<0.001 ^a

^a Paired T-test

* Significance level at $p < 0.05$

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรทางเดินหายใจภายหลังการผ่าตัดในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของขากรรไกรชนิดที่ 3 โดยเปรียบเทียบปริมาตรทางเดินหายใจก่อนและหลังการผ่าตัด ผลการศึกษาปริมาตรของ total airway volume ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) แสดงให้เห็นว่าการผ่าตัดในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของขากรรไกรชนิดที่ 3 ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรทางเดินหายใจ สอดคล้องกับการศึกษาหลายฉบับที่รายงานว่า การผ่าตัด mandibular setback อาจส่งผลให้ตำแหน่งของลิ้นและเนื้อเยื่ออ่อนเคลื่อนตัวไปด้านหลัง ส่งผลให้ช่องทางเดินหายใจส่วนล่างแคบลงซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Kang NE และคณะ (2021)

นอกจากนี้ การที่ total airway volume ลดลงในผู้ป่วยทุกราย แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของการลดลงของปริมาตรทางเดินหายใจภายหลังการผ่าตัดอย่างสม่ำเสมอ แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละรายอาจแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ (Al-Moraissi, 2015; Ronchi, 2023)

Park และคณะ (2012) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรทางเดินหายใจหลังการผ่าตัดขากรรไกรสองส่วนด้วยภาพถ่ายสามมิติ โดยแบ่งเป็นสามช่วงเวลาคือก่อนผ่าตัด หลังการผ่าตัดระยะสั้น T0 (เฉลี่ย 4.6 เดือน) และหลังการผ่าตัดระยะยาว T1 (เฉลี่ย 1.4 ปี) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงปริมาตรทางเดินหายใจโดยมีการลดลงของทางเดินหายใจทั้งหมดอยู่ที่ร้อยละ 11.4 ที่ระยะ T0 และร้อยละ 5.31 ที่ระยะ T1 ในขณะที่จากการศึกษานี้พบว่าที่ระยะเวลา 5-7 เดือน มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรทางเดินหายใจร้อยละ 14.46 อย่างไรก็ตาม เนื่องจากแต่ละการศึกษามีความแตกต่างกันในด้านลักษณะกลุ่มตัวอย่าง ปริมาณการเคลื่อนของกระดูก เทคนิคผ่าตัด รวมถึงระยะเวลาในการติดตามผลการรักษา จึงไม่สามารถสรุปเปรียบเทียบผลลัพธ์จากเทคนิคการผ่าตัดเพียงอย่างเดียวโดยตรงได้

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า แม้เทคนิค NM-low Z plasty จะได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อลดผลกระทบต่อทางเดินหายใจ แต่ยังคงพบการลดลงของปริมาตรทางเดินหายใจในบางบริเวณภายหลังการผ่าตัดจึงควรมีการเปรียบเทียบกับกับเทคนิคการผ่าตัดอื่นในอนาคตเพื่อยืนยันข้อได้เปรียบของเทคนิคดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น (OSA) เพิ่มขึ้น เนื่องจากการศึกษานี้ไม่ได้ประเมินอาการทางคลินิกหรือดัชนีที่เกี่ยวข้องกับ OSA โดยตรง ทั้งนี้ Hashemi และคณะ (2026) รายงานว่าภายหลังการผ่าตัดขากรรไกร แม้จะพบการลดลงของปริมาตรทางเดินหายใจ แต่ไม่พบการเพิ่มขึ้นของคะแนน STOP-BANG ซึ่งใช้ประเมินความเสี่ยงต่อการเกิด OSA ดังนั้น การลดลงของปริมาตรทางเดินหายใจที่พบในการศึกษานี้จึงควรได้รับการตีความด้วยความระมัดระวัง และอาจไม่สามารถใช้ทำนายความเสี่ยงต่อการเกิด OSA ได้จากปริมาตรทางเดินหายใจเพียงอย่างเดียว

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ ปัจจัยด้านตำแหน่งศีรษะขณะถ่ายภาพ CBCT ซึ่งอาจส่งผลต่อค่าปริมาตรทางเดินหายใจที่วัดได้ ระยะเวลาที่ถ่ายภาพรังสีในการศึกษาก็เช่นกันจากการศึกษาของ Madelon และคณะ (2014) พบว่าหลังการผ่าตัดร้อยละ 50 ของการบวมของเนื้อเยื่ออ่อนและจะลดลงในระยะเวลา 3 สัปดาห์ และเมื่อครบ 3 เดือนการบวมจะเหลือเพียงร้อยละ 20 ของช่วงเริ่มต้น แต่อย่างไรก็ตามการบวมจะลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วงเวลา 3-6 เดือน ในการศึกษาครั้งนี้มีการถ่ายภาพรังสีภายหลังการผ่าตัดในช่วง 5-7 เดือน (T1) ซึ่งแม้อาการบวมส่วนใหญ่จะลดลงแล้ว แต่ยังคงมีการบวมคงเหลือของเนื้อเยื่ออ่อนอยู่บางส่วน ปัจจัยดังกล่าวอาจส่งผลต่อการประเมินปริมาตรของทางเดินหายใจ และอาจเป็นหนึ่งในสาเหตุที่ทำให้ค่าที่วัดได้แตกต่างจากสภาวะจริงภายหลังการหายของเนื้อเยื่ออย่างสมบูรณ์ ดังนั้น การศึกษาในอนาคตที่มีกลุ่มตัวอย่างมากขึ้น รวมถึงมีการกำหนดระยะเวลาในการถ่ายภาพรังสีให้สอดคล้องกันมากขึ้น อาจช่วยเพิ่มความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของผลการศึกษได้

ดังนั้น ข้อมูลจากการศึกษานี้อาจเป็นประโยชน์ต่อสัลยแพทย์และทันตแพทย์จัดฟันในการวางแผนการรักษา การให้ข้อมูลแก่ผู้ป่วย และการติดตามการเปลี่ยนแปลงของทางเดินหายใจภายหลังการผ่าตัดได้อย่างเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Al-Moraissi, E. A., Al-Magaleh, S. M., Iskandar, R. A., & Al-hendi, E. A. (2015). Impact on the pharyngeal airway space of different orthognathic procedures for the prognathic mandible. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 44(9), 1110-1118. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.05.006>
- AlZayer, M. A., & Leung, Y. Y. (2021). Skeletal and airway stability after mandibular setback in patients with mandibular prognathism: A systematic review. *Saudi Dent J*, 33(4), 169-176. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2020.02.003>

- Böckmann, R., Meyns, J., Dik, E., & Kessler, P. (2014). The Modifications of the Sagittal Ramus Split Osteotomy: A Literature Review. *Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open*, 2(12). https://journals.lww.com/prsgo/fulltext/2014/12000/the_modifications_of_the_sagittal_ramus_split.6.aspx
- Chaiprakit, N., & Patchanee, S. (2021). A Surgeon-Friendly BSSO by the Novel Modification of Low Z Plasty: Approach Focus and Case Report: A Case Report_Chaiprakit_Thailand. *Journal of International Dental and Medical Research*, 14, 768-772.
- Eslami, S., Faber, J., Fateh, A., Sheikholaeemeh, F., Grassia, V., & Jamilian, A. (2018). Treatment decision in adult patients with class III malocclusion: surgery versus orthodontics. *Progress in Orthodontics*, 19(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s40510-018-0218-0>
- Han, M. D., Antonini, F., Borba, A. M., & Miloro, M. (2022). Are we able to predict airway dimensional changes in isolated mandibular setback? *Int J Oral Maxillofac Surg*, 51(4), 487-492. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2021.07.015>
- Hardy, D. (2012). Prevalence of angle class III malocclusion: A systematic review and meta-analysis. *Open Journal of Epidemiology*, 02, 75-82. <https://doi.org/10.4236/ojepi.2012.24012>
- Hashemi, S. Z., Torkzadeh, A., Ghaffari, R., Momeni, H., Aryanezhad, S. S., & Arianezhad, S. M. (2026). Evaluation of pharyngeal airway volume, soft-tissue changes, and risk of obstructive sleep apnea after bimaxillary orthognathic surgery in patients with skeletal Class III malocclusion using cone-beam computed tomography and the STOP-BANG questionnaire: A long-term study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2026.02.010>
- Havron, A. G., Aronovich, S., Shelgikar, A. V., Kim, H. L., & Conley, R. S. (2019). 3D Airway changes using CBCT in patients following mandibular setback surgery $\pm$ maxillary advancement. *Orthod Craniofac Res*, 22 Suppl 1, 30-35. <https://doi.org/10.1111/ocr.12291>
- He, J., Wang, Y., Hu, H., Liao, Q., Zhang, W., Xiang, X., & Fan, X. (2017). Impact on the upper airway space of different types of orthognathic surgery for the correction of skeletal class III malocclusion: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg*, 38, 31-40. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2016.12.033>
- Kang, N. E., Lee, D. H., In Seo, J., Lee, J. K., & Song, S. I. (2021). Postoperative changes in the pharyngeal airway space through computed tomography evaluation after mandibular setback surgery in skeletal class III patients: 1-year follow-up. *Maxillofac Plast Reconstr Surg*, 43(1), 31. <https://doi.org/10.1186/s40902-021-00319-1>
- Kim, H., & Lee, K. C. (2021). Sequential Changes in Pharyngeal Airway Dimensions After Mandibular Setback Surgery and Its Correlation With Postsurgical Stability in Patients With Mandibular Prognathism. *J Oral Maxillofac Surg*, 79(12), 2540-2547. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2021.07.019>
- Kim, S. H., & Choi, S. K. (2020). Changes in the hyoid bone, tongue, and oropharyngeal airway space after mandibular setback surgery evaluated by cone-beam computed tomography. *Maxillofac Plast Reconstr Surg*, 42(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s40902-020-00271-6>
- L., Sambataro, S., Cicciù, M., & Levrini, L. (2023). Upper Airway Changes and OSAS Risk in Patients after Mandibular Setback Surgery to Treat III Class Skeletal Malocclusion. *J Pers Med*, 13(7). <https://doi.org/10.3390/jpm13071105>

- Lee, S. T., Park, J. H., & Kwon, T. G. (2019). Influence of mandibular setback surgery on three-dimensional
- Park, S. B., Kim, Y. I., Son, W. S., Hwang, D. S., & Cho, B. H. (2012). Cone-beam computed tomography evaluation of short- and long-term airway change and stability after orthognathic surgery in patients with Class III skeletal deformities: bimaxillary surgery and mandibular setback surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 41(1), 87-93. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2011.09.008>
- pharyngeal airway changes. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 48(8), 1057-1065. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2019.01.021>
- Prasad, V., Kumar, S., Pradhan, H., Siddiqui, R., & Ali, I. (2021). Bilateral sagittal split osteotomy a versatile approach for correction of facial deformity: A review literature. *Natl J Maxillofac Surg*, 12(1), 8-12. https://doi.org/10.4103/njms.NJMS_89_18
- Prasartangarturonrasme, & Sununliganon, L. (2016). Modified bilateral sagittal split osteotomy for correction of severe anterior open bite: Technical note and case report. *Chula Med J Vol. 60 No. 1 January-February 2016*, 60.
- Ronchi, P., Saccomanno, S., Disconzi, B., Saran, S., Carganico, A., Bocchieri, S., Mastrapasqua, R. F., Fiorillo, surgery: a prospective volumetric analysis. *J Oral Maxillofac Surg*, 72(11), 2241-2247. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2014.04.026>
- van der Vlis, M., Dentino, K. M., Vervloet, B., & Padwa, B. L. (2014). Postoperative swelling after orthognathic

Data Availability Statement: The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

Conflicts of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's Note: All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.



Copyright: © 2026 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).