



การเปรียบเทียบผลการรักษาของผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติประเภทที่ 3 ที่ได้รับการรักษาทาง
ทันตกรรมจัดฟันอย่างเดียวและที่ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันร่วมกับการผ่าตัดขากรรไกร
โดยดัชนีอเมริกันบอร์คอฟฟอร์โทคอนทิกออบเจกทีฟเกรดดิ้งซีซเพิ่มเติม

**A Comparison of Treatment Outcomes between Non-surgical and Surgical Orthodontic
Treatment Approaches in Patients with Class III Malocclusion
Using the American Board of Orthodontics Objective Grading System**

ธัญภัค กองบุญวิจิตร* และ สิริโคม สาตราวาหะ

Tanyapak Kongboonvijit* and Sirichom Satrawaha

สาขาวิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand

*Corresponding author, E-mail: satrawaha7@gmail.com

บทคัดย่อ

ทางเลือกการรักษาสำหรับการสบฟันผิดปกติประเภทที่ 3 สามารถทำได้ 2 วิธี คือ การรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน
อย่างเดียวหรือการจัดฟันร่วมกับการผ่าตัดขากรรไกร การประเมินผลการรักษานำไปสู่การพัฒนาวิธีการรักษาเพื่อให้ได้
ผลการรักษาที่ได้มาตรฐาน วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อประเมินผลการรักษาในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติประเภท
ที่ 3 โดยเปรียบเทียบระหว่างสองวิธีการรักษา กลุ่มละ 16 ราย โดยวัดดัชนีอเมริกันบอร์คอฟฟอร์โทคอนทิกออบเจกทีฟ
เกรดดิ้งซีซเพิ่มเติม (เอบีโอ-โอจีเอส) และวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง โดยใช้สถิติทดสอบความแตกต่างของสอง
ประชากรที่อิสระต่อกันหรือสถิติทดสอบแมน-วิทนียูและสถิติทดสอบเพียร์สันไคสแควร์หรือสถิติทดสอบเกี่ยวกับความ
น่าจะเป็นของฟิชเชอร์ ผลการศึกษาพบว่าร้อยละ 68.8 ของผู้ป่วยทั้งหมดผ่านเกณฑ์ดัชนีเอบีโอ-โอจีเอส และไม่พบความ
แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างภายหลังการรักษา พบว่ากลุ่ม
ผ่าตัดมีร้อยละของผู้ป่วยที่มีค่า ANB และระยะริมฝีปากบนต่อ E-line อยู่ในช่วงปกติมากกว่ากลุ่มจัดฟันอย่างเดียวอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้กลุ่มผ่าตัดมีร้อยละของผู้ป่วยที่มีการเปลี่ยนแปลงของกระดูกขากรรไกร ความเอียงของฟัน
หน้าบน ตำแหน่งฟันหน้าล่างและตำแหน่งริมฝีปากล่างอยู่ในช่วงปกติสูงกว่ากลุ่มที่จัดฟันอย่างเดียว ซึ่งเราสามารถนำผล
ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเลือกการรักษาที่เหมาะสมให้แก่ผู้ป่วยรวมถึงการทำนาย
ผลการรักษาได้

คำสำคัญ: การจัดฟันเพื่ออำพรางความผิดปกติของโครงสร้างกระดูก การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันร่วมกับการผ่าตัดขากรรไกร การสบฟัน
ผิดปกติประเภทที่ 3 ผลลัพธ์การรักษา



Abstract

Treatment options for Class III malocclusion can be achieved using two-pronged approaches: camouflage or orthognathic surgery. An evaluation of treatment outcomes leads to the improvement of treatment approaches and qualified treatment results. This study aimed to compare treatment outcomes between camouflage and orthognathic surgery treatments in patients with Class III malocclusion. Sixteen cases in each group were evaluated by using the American Board of Orthodontics Objective Grading System (ABO-OGS) and analyzing lateral cephalograms. Independent t-test or Mann-Whitney U test and Pearson Chi-square or Fisher's Exact were used. The results showed that 68.8% of the cases received a passing ABO-OGS score. No significant differences in scores were found between the groups. The result of the analysis of lateral cephalograms revealed that the percentages of patients with normal values of ANB and upper lip to E-line surgically treated were significantly greater than the camouflage group. Furthermore, in the surgical group, the percentage of patients with normal values of skeletal changes, inclination of upper incisors, lower incisors position, and lower lip position was higher when compared to the camouflage group. Therefore, the results of the present study could help with making treatment decisions and predicting treatment outcomes.

Keywords: Camouflage treatment, Orthognathic surgery, Class III Malocclusion, Treatment outcome

1. บทนำ

การรักษาผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติประเภทที่ 3 ที่หยุดเจริญเติบโตแล้วสามารถทำได้ 2 วิธี คือการจัดฟันเพียงอย่างเดียวเพื่ออำพรางความผิดปกติของขากรรไกรหรือการจัดฟันร่วมกับการผ่าตัด (Bellini-Pereira et al., 2019) โดยการจัดฟันเพียงอย่างเดียวพิจารณาทำในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของความสัมพันธ์กระดูกขากรรไกรบนและล่างในแนวหน้าหลังเล็กน้อย ลักษณะโครงสร้างในแนวตั้งปกติ ขาดพื้นที่ในการเรียงตัวของฟันไม่เกิน 4-6 มิลลิเมตรในขากรรไกรล่าง เพื่อให้สามารถใช้ช่องว่างที่เกิดจากการถอนฟันในการอำพรางความผิดปกติในแนวหน้าหลังได้ นอกจากนี้ต้องพิจารณาถึงขอบเขตของการเคลื่อนฟันและข้อจำกัดทางกายวิภาคของขากรรไกรล่างตามโมเดล “Envelopes of Discrepancy” ร่วมด้วย (Proffit et al., 2014) อาจทำโดยการถอนฟัน (ฟันกรามน้อย ฟันหน้าล่างหรือฟันกรามใหญ่ซี่ที่สองล่าง) การใช้ Class III intermaxillary elastics การใช้เทคนิค Multiple Edgewise Arch Wire (MEAW) หรือการใช้หลักยึดชั่วคราว (Temporary Anchorage Devices; TADs) (Baik, 2007) ในกรณีที่ผู้ป่วยมีความผิดปกติของขากรรไกรระดับปานกลางถึงรุนแรงทั้งในแนวหน้าหลัง แนวตั้ง และแนวขวาง ขาดพื้นที่ในขากรรไกรล่างมากกว่า 4-6 มิลลิเมตร ตำแหน่งฟันหน้าบนยื่นอย่างมีนัยสำคัญ ต้องการปรับปรุงความสวยงามของใบหน้า การรักษาที่เหมาะสมคือการจัดฟันร่วมกับการผ่าตัดขากรรไกร (Proffit et al., 2014) โดยถอนขากรรไกรล่างไปทางด้านหลัง (Mandibular setback) หรือทำร่วมกับการเคลื่อนขากรรไกรบนมาทางด้านหน้า (Maxillary advancement) (Chavanavesh & Soratesn, 2016)

การประเมินผลการรักษามีวัตถุประสงค์เพื่อบ่งบอกถึงคุณภาพของการรักษา ระบุปัญหาที่หลงเหลืออยู่ภายหลังการรักษา นำไปสู่การพัฒนาวิธีการรักษาเพื่อให้ได้ผลการรักษาที่ได้มาตรฐาน ในปี ค.ศ.1998 ได้มีการสร้างดัชนี American



Board of Orthodontics Objective Grading System (ABO-OGS) เพื่อประเมินผลการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน โดยให้คะแนนการเรียงของฟัน (Alignment) สันริมฟัน (Marginal ridges) ระนาบฟันตามแกนผ่านด้านแก้ม-ลิ้น (Buccolingual inclination) ตำแหน่งสบฟัน (Occlusal relationships) จุดสัมผัสลักษณะสบฟัน (Occlusal contacts) การสบเหลื่อมแนวราบ (Overjet) สัมผัสด้านประชิด (Interproximal contacts) จากขึ้นหล่อทันตกรรม (Dental cast) และมุมการเรียงตัวของรากฟัน (Root angulation) จากภาพรังสีพาโนรามา (Panoramic radiograph) ภายหลังการรักษา ซึ่งหากมีคะแนนน้อยกว่า 20 คะแนนจะถือว่าผ่านเกณฑ์ (Casko et al., 1998) การศึกษาปริทัศน์เป็นระบบ (Systematic review) ของ Papageorgiou และคณะ (Papageorgiou et al., 2020) พบว่าผลการรักษาจากเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่น มีคะแนนเฉลี่ย ABO-OGS 27.9 คะแนน ส่วนการศึกษาเปรียบเทียบผลการรักษาระหว่างการสบฟันผิดปกติประเภทที่ 1, 2 และ 3 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มที่มีการสบฟันผิดปกติประเภทที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ย 19.53 คะแนน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 56 และกลุ่มที่มีการสบฟันผิดปกติประเภทที่ 2 ได้คะแนน ABO-OGS มากที่สุด (Song et al., 2013) การศึกษาผลการรักษาในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติประเภทที่ 3 โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ไม่ถอนฟันและกลุ่มถอนฟัน พบว่ามีค่า ABO-OGS เท่ากับ 25.6 และ 28.6 คะแนนตามลำดับ (Bombonatti et al., 2020) อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาที่เปรียบเทียบผลการรักษาระหว่างกลุ่มที่ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันอย่างเดียวและที่ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันร่วมกับการผ่าตัดขากรรไกรในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติประเภทที่ 3 โดยใช้ดัชนี ABO-OGS

นอกจากนี้การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง (Lateral Cephalogram) ก็เป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่ใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงของกระดูกขากรรไกร ฟัน และเนื้อเยื่ออ่อน จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการรักษาผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติประเภทที่ 3 โดยการผ่าตัดขากรรไกรมีการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ของขากรรไกรที่ดีกว่าร่วมกับเกิดการงุ้ม (retroclination) ของฟันหน้าล่างน้อยกว่าผู้ป่วยจัดฟันอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้งมีการเปลี่ยนแปลงของตำแหน่งริมฝีปากบนและล่างที่ดีกว่า (Georgalis & Woods, 2015) ขัดแย้งกับการศึกษาของ Troy และคณะ (Troy et al., 2009) ที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของตำแหน่งและความเอียงของทั้งฟันหน้าบนและฟันหน้าล่างระหว่างสองวิธีการรักษา

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติประเภทที่ 3 ที่ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันอย่างเดียวและการจัดฟันร่วมกับการผ่าตัดขากรรไกร โดยใช้ดัชนี ABO-OGS และการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

3. วิธีการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง (Retrospective study) โดยเก็บข้อมูลการรักษาผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติประเภทที่ 3 ที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป มีค่ามุม ANB น้อยกว่า 1 และระยะ Wits น้อยกว่า -5 ที่ได้รับการรักษา



เสร็จสิ้นจากคลินิกภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 จนถึงปัจจุบัน มีข้อมูลการรักษาครบถ้วน ได้แก่ ประวัติการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ชิ้นหล่อทันตกรรม ภาพรังสีพาโนรามิก และภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างก่อนและหลังการรักษา จำนวนกลุ่มตัวอย่างคำนวณโดยอ้างอิงจากการศึกษาของ Georgalis และ Woods (Georgalis & Woods, 2015) โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยมีการปกปิดข้อมูลเกี่ยวกับผู้ป่วยและทันตแพทย์ผู้ให้การรักษา กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 32 ราย ประกอบด้วย กลุ่มที่ 1 ผู้ป่วยที่ได้รับการจัดฟันอย่างเดียว และกลุ่มที่ 2 ผู้ป่วยที่ได้รับการจัดฟันร่วมกับการผ่าตัด กลุ่มละ 16 ราย โดยได้ยื่นขอพิจารณาจริยธรรมต่อคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการศึกษาวิจัยในมนุษย์ที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (HREC-DCU2020-115)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินด้วยดัชนี ABO-OGS ผู้วิจัยได้ทำการวัดชิ้นหล่อทันตกรรมและภาพรังสีพาโนรามิกที่บันทึกภายหลังการรักษา ในวันที่ถอดเครื่องมือจัดฟัน โดยวัดทั้งหมด 8 ส่วน ได้แก่ การเรียงของฟัน สันริมฟัน ระนาบฟันตามแกนผ่านด้านแก้ม-ลิ้น ตำแหน่งสบฟัน จุดสัมผัสขณะสบฟัน การสบเหลี่ยมแนวราบ สัมผัสด้านประชิดและมุมการเรียงตัวของรากฟัน โดยผลคะแนนรวมที่ได้ถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ ได้ 0-20 คะแนน กลุ่มที่ยังไม่มีข้อสรุปได้ 21-30 คะแนน และกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ได้มากกว่า 30 คะแนน (Casko et al., 1998) การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างก่อนและภายหลังการรักษาทำโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ (Techalertpaisam & Nilsuwankosit, 2005) ค่า SNA, SNB, ANB, FMA, UI-NA, LI-NB, UI-LI, Wits, ระยะริมฝีปากบนและล่างต่อ E-line การทดสอบความน่าเชื่อถือระหว่างผู้สังเกต (Inter-observer Reliability) ทำโดยให้ผู้สังเกตและทันตแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านทันตกรรมจัดฟันประเมินผลการรักษาเดียวกันจำนวน 6 ราย ส่วนการทดสอบความน่าเชื่อถือภายในของผู้สังเกต (Intra-observer Reliability) ทำโดยการประเมินผลการรักษาซ้ำจำนวน 6 ราย ในช่วงระยะเวลาห่างกัน 1 สัปดาห์

3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ใช้โปรแกรมเอสพีเอสเอส (SPSS version 22.00) การทดสอบความน่าเชื่อถือระหว่างผู้สังเกตและความน่าเชื่อถือภายในของผู้สังเกต ใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficient; ICC) โดยต้องมีค่ามากกว่า 0.75 ซึ่งหมายถึง มีความน่าเชื่อถือในเกณฑ์ดี (Koo & Li, 2016) การวิเคราะห์ความปกติของการแจกแจงของข้อมูล ใช้สถิติทดสอบเชฟปีโร-วิลค์ (Shapiro-Wilk test) การวิเคราะห์ดัชนี ABO-OGS เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนรวมและคะแนนแต่ละส่วนประกอบระหว่างสองกลุ่มใช้สถิติทดสอบความแตกต่างของสองประชากรที่อิสระต่อกัน (Independent t-test) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ และสถิติทดสอบแมน-วิทนียู (Mann-Whitney U test) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์ก่อนและหลัง



การรักษาภายในกลุ่ม ใช้สถิติทดสอบความแตกต่างของสองประชากรที่ไม่อิสระกัน (Paired t-test) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ และสถิติทดสอบวิลค็อกซันอันดับที่มีเครื่องหมาย (Wilcoxon signed ranks test) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ เปรียบเทียบความต่างของค่าพารามิเตอร์ก่อนและหลังการรักษาระหว่างกลุ่มที่ใช้สถิติทดสอบความแตกต่างของสองประชากรที่อิสระต่อกัน เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ และสถิติทดสอบแมน-วิทนีชยู เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ และเปรียบเทียบสัดส่วนของค่าพารามิเตอร์แต่ละตัวที่อยู่ในช่วงค่าปกติของคนไทย (กนก สรเทศน์, 2531; Suchato & Chaiwat, 1984; Sorathesn, 1988) ระหว่างก่อนและหลังการรักษาภายในกลุ่มเดียวกันและภายหลังการรักษา ระหว่างกลุ่ม โดยใช้สถิติทดสอบเพียร์สันไคสแควร์ (Pearson Chi-square) หรือสถิติทดสอบเกี่ยวกับความน่าจะเป็นของฟิชเชอร์ (Fisher's Exact) โดยพิจารณาที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4. ผลการวิจัยและวิเคราะห์ผล

4.1 ผลการวิจัย

4.1.1 ลักษณะกลุ่มตัวอย่างก่อนการรักษา

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย เพศหญิง 10 ราย ชาย 6 ราย อายุเฉลี่ย 22.44 ± 6.69 ปี และกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยเพศหญิง 8 ราย ชาย 8 ราย อายุเฉลี่ย 20.18 ± 1.42 ปีโดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของอายุเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม ($P\text{-value} = 0.207$)

4.1.2 คัดนี้ ABO-OGS

การทดสอบระดับความน่าเชื่อถือระหว่างผู้สังเกตและภายในผู้สังเกตในการประเมินคัดนี้ ABO-OGS ได้ค่า 0.989 และ 0.997 ตามลำดับ ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ดีมาก เมื่อพิจารณาตัวอย่างทั้งหมด 32 ราย พบว่ามีคะแนนตั้งแต่ 5-29 คะแนน ค่าเฉลี่ย 17.63 ± 6.16 คะแนน ผลการรักษาอยู่ในกลุ่มผ่านเกณฑ์จำนวน 22 ราย (ร้อยละ 68.8) กลุ่มที่ยังไม่มีข้อสรุปจำนวน 10 ราย (ร้อยละ 31.2) ไม่พบผลการรักษาที่อยู่ในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ ส่วนประกอบที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ การเรียงของฟัน รองลงมาคือ สันริมฟัน และจุดสัมผัสขณะสบฟัน ส่วนประกอบที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ สัมผัสด้านประชิด

เมื่อเปรียบเทียบคะแนน ABO-OGS ของแต่ละกลุ่ม พบว่ากลุ่มที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 17.56 ± 6.74 คะแนน ผลการรักษาอยู่ในกลุ่มผ่านเกณฑ์จำนวน 10 ราย (ร้อยละ 62.5) กลุ่มที่ยังไม่มีข้อสรุปจำนวน 6 ราย (ร้อยละ 37.5) ส่วนประกอบที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ สันริมฟัน รองลงมาคือ การเรียงของฟัน และ จุดสัมผัสขณะสบฟัน กลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 17.69 ± 5.75 คะแนน ผลการรักษาที่อยู่ในกลุ่มผ่านเกณฑ์จำนวน 12 ราย (ร้อยละ 75) กลุ่มที่ยังไม่มีข้อสรุปจำนวน 4 ราย (ร้อยละ 25) ส่วนประกอบที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ การเรียงของฟัน รองลงมาคือ สันริมฟันและจุดสัมผัสขณะสบฟัน ทั้งสองกลุ่มมีส่วนประกอบที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ สัมผัสด้านประชิด และไม่พบผลการรักษาที่อยู่ในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนระหว่างกลุ่ม พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยคะแนนรวมและคะแนนในแต่ละส่วนประกอบ อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยคะแนนของระนาบฟันตามแกนผ่านด้านแก้ม-ลิ้น มีความแตกต่างกันระหว่างสองกลุ่มมากที่สุด ดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนี ABO-OGS

ดัชนี ABO-OGS	กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด		กลุ่มที่ 1 ทันตกรรมจัดฟันอย่าง เดียว		กลุ่มที่ 2 ทันตกรรมจัดฟันร่วมกับผ่าตัด ขากรรไกร		กลุ่มที่ 1 เปรียบเทียบ กลุ่มที่ 2
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	P-value
คะแนนรวม ^a	17.63	6.16	17.56	6.74	17.69	5.75	.955
Alignment ^a	3.31	2.13	3.19	1.56	3.44	2.63	.746
Marginal ridges ^b	3.16	2.00	3.25	1.95	3.06	2.11	.525
Buccolingual inclination ^b	1.88	1.50	2.31	1.49	1.44	1.41	.069
Overjet ^b	1.81	1.87	2.06	1.98	1.56	1.79	.451
Occlusal contacts ^b	2.91	2.56	3.13	2.42	2.69	2.75	.540
Occlusal relationships ^b	1.90	2.20	1.31	1.01	2.50	2.88	.575
Interproximal contacts ^b	0.09	0.39	0.13	0.50	0.06	0.25	.964
Root angulation ^a	2.41	1.79	2.31	1.70	2.50	1.93	.773

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\text{-value} < 0.05$) a: สถิติทดสอบ Independent t-test b: สถิติทดสอบ Mann-Whitney U

4.1.3 การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

จากการทดสอบระดับความน่าเชื่อถือภายในผู้สังเกตพบว่าทุกพารามิเตอร์มีความน่าเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์ดี (ICC มากกว่า 0.86) ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพารามิเตอร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง แสดงในตารางที่ 2 ค่า ANB, Wits และระยะริมฝีปากบนต่อ E-line ก่อนการรักษา ของทั้ง 2 กลุ่ม มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\text{-value} = 0.001, 0.002$ และ 0.025 ตามลำดับ) โดยกลุ่มที่ 2 มีค่า ANB และ Wits ตีลบมากกว่า แสดงถึงความรุนแรงของความสัมพันธ์ของขากรรไกรที่มากกว่ากลุ่มที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบผลระหว่างก่อนและหลังการรักษา พบว่ากลุ่มที่ 1 ค่า SNB, ANB, Wits, FMA, LI-NB (มม.) และระยะริมฝีปากล่างต่อ E-line มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กลุ่มที่ 2 ค่า SNB, ANB, Wits, FMA, UI-LI และค่าระยะริมฝีปากบนและล่างต่อ E-line มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ภายหลังการรักษาระหว่างกลุ่มไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทุกพารามิเตอร์



ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างก่อนและหลังการรักษา

พารามิเตอร์	ช่วง ปกติ	กลุ่มที่ 1 ทันตกรรมจัดฟันอย่างเดียว					กลุ่มที่ 2 ทันตกรรมจัดฟันร่วมกับผ่าตัดขากรรไกร					หลังการ รักษากลุ่ม 1 และ 2
		ก่อนการรักษา		หลังการรักษา		P- value	ก่อนการรักษา		หลังการรักษา		P- value	P- value
		Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD	Mean	SD		
SNA	81-89	83.49	2.76	83.39	2.90	1 ^b	82.88	2.94	83.06	2.76	.699 ^a	.583 ^d
SNB	79-85	84.43	2.96	83.60	2.77	.003 ^{a*}	86.78	3.71	82.25	2.59	<.001 ^{a*}	.165 ^c
ANB	1-5	-0.88	1.35	-0.08	1.69	.015 ^{b*}	-3.78	3.29	0.62	1.73	<.001 ^{b*}	.251 ^c
Wits	(-5)- (มม.) (-1)	-8.03	2.36	-3.96	2.22	.001 ^{b*}	-12.06	4.09	-3.03	2.06	<.001 ^{a*}	.129 ^d
FMA	21-29	22.45	6.46	22.97	6.30	.047 ^{a*}	23.91	7.35	25.78	5.99	.008 ^{a*}	.206 ^c
LI-NB	26-38 (องศา)	26.20	6.09	23.72	7.07	.277 ^a	23.72	5.52	25.13	3.95	.248 ^a	.493 ^c
LI-NB	4-8 (มม.)	6.85	2.14	4.75	2.26	<.001 ^{a*}	5.72	2.78	5.75	2.07	.939 ^a	.201 ^c
UI-NA	24-32 (องศา)	27.61	7.12	31.53	4.87	.067 ^a	30.38	6.56	30.84	4.64	.750 ^a	.686 ^c
UI-NA	4-8 (มม.)	6.75	2.56	7.17	1.81	.382 ^a	8.09	3.00	7.50	2.37	.313 ^a	.659 ^c
UI-LI	110- 126	126.72	12.49	124.46	9.61	.573 ^a	129.75	7.77	123.03	4.94	.003 ^{b*}	.895 ^d
E-line U.	(-3)-1 lip(มม.)	-1.37	1.71	-0.92	2.54	.300 ^a	-2.72	2.31	-1.16	1.36	.012 ^{b*}	.841 ^c
E-line L.	0-4 lip(มม.)	3.25	2.13	1.06	2.89	.001 ^{a*}	3.25	2.80	0.88	2.13	<.001 ^{a*}	.744 ^c

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P -value<0.05)

a: สถิติทดสอบ Paired t-test b: สถิติทดสอบ Wilcoxon signed ranks

c: สถิติทดสอบ Independent t-test d: สถิติทดสอบ Mann-Whitney U

การเปรียบเทียบร้อยละของผู้ป่วยที่มีค่าพารามิเตอร์อยู่ในช่วงปกติก่อนและหลังการรักษา พบว่ากลุ่มที่ 1 มีค่า Wits อยู่ในช่วงปกติภายหลังการรักษาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กลุ่มที่ 2 มีค่า SNB, ANB, Wits และระยะริมฝีปากบนต่อ E-line อยู่ในช่วงปกติหลังการรักษาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบร้อยละของผู้ป่วยที่มี



ค่าพารามิเตอร์อยู่ในช่วงปกติภายหลังการรักษาระหว่างกลุ่ม พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่า ANB และระยะริมฝีปากบนต่อ E-line ดังที่แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ป่วยที่มีค่าพารามิเตอร์อยู่ในช่วงปกติเปรียบเทียบก่อนและภายหลังการรักษา

พารามิเตอร์	กลุ่มที่ 1						กลุ่มที่ 2						หลังการ
	ทันตกรรมจัดฟันอย่างเดียว						ทันตกรรมจัดฟันร่วมกับผ่าตัดขากรรไกร						รักษา
													กลุ่ม 1
													และ 2
		ก่อนการ		หลังการ		P-value	ก่อนการ		หลังการ		P-value	P-value	
		รักษา		รักษา			รักษา		รักษา				
	ช่วงปกติ	n	ร้อยละ	n	ร้อยละ		n	ร้อยละ	n	ร้อยละ			
SNA	81-89	12	75	12	75	1 ^b	12	75	13	81.3	1 ^b	1 ^b	
SNB	79-85	7	43.8	11	68.8	.154 ^a	7	43.8	14	87.5	.009 ^{a*}	.394 ^b	
ANB	1-5	0	0	4	25	.101 ^b	0	0	10	62.5	<.001 ^{a*}	.033 ^{a*}	
Wits (มม.)	(-5)-(-1)	0	0	9	56.3	.001 ^{b*}	0	0	13	81.3	<.001 ^{a*}	.127 ^a	
FMA	21-29	8	50	8	50	1 ^a	9	56.3	11	68.8	.465 ^a	.280 ^a	
LI-NB (องศา)	26-38	10	62.5	7	43.8	.288 ^a	5	31.3	6	37.5	.710 ^a	.719 ^a	
LI-NB (มม.)	4-8	11	68.8	9	56.3	.465 ^a	10	62.5	12	75	.446 ^a	.264 ^a	
UI-NA (องศา)	24-32	8	50	6	37.5	.476 ^a	9	56.3	11	68.8	.465 ^a	.077 ^a	
UI-NA (มม.)	4-8	11	68.8	11	68.8	1 ^a	10	62.5	9	56.3	.719 ^a	.465 ^a	
UI-LI	110-126	8	50	11	68.8	.280 ^a	5	31.3	10	62.5	.077 ^a	.710 ^b	
E-line U.lip (มม.)	(-3)-1	13	81.3	11	68.8	.685 ^b	9	56.3	16	100	.007 ^{b*}	.043 ^{b*}	
E-line L.lip (มม.)	0-4	11	68.8	10	62.5	.710 ^a	8	50	11	68.8	.280 ^a	.710 ^a	

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P -value < 0.05) a: สถิติทดสอบ Pearson Chi-square b: สถิติทดสอบ Fisher's Exact

4.2 วิเคราะห์ผลการศึกษา

การศึกษานี้พบว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดฟันร่วมกับการผ่าตัดขากรรไกรมีความรุนแรงของความสัมพันธ์ของกระดูกขากรรไกรมากกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดฟันอย่างเดียวจากค่า ANB และ Wits ก่อนการรักษาที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามเมื่อประเมินผลการรักษาโดยดัชนี ABO-OGS พบว่าในทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่ได้คะแนนอยู่ในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์และไม่พบผลการรักษาอยู่ในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ อีกทั้งไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของคะแนนรวมและคะแนนในแต่ละส่วนประกอบระหว่างกลุ่ม แสดงถึงผลการรักษาที่มีการสบฟันที่ดีไม่ว่าจะได้รับการรักษาโดยวิธีการใดและมีคุณภาพใกล้เคียงกับมาตรฐานสากล เมื่อพิจารณาแต่ละส่วนประกอบพบว่าส่วนประกอบที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงในทั้ง



สองกลุ่ม ได้แก่ การเรียงฟัน สันริมฟันและจุดสัมผัสขณะสบฟัน ในส่วนของสันริมฟันและจุดสัมผัสขณะสบฟัน มีคะแนนสูงสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Sunanta และคณะ (Sunanta et al., 2016) ที่ได้ประเมินดัชนี ABO-OGS ในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติทุกประเภท จากการศึกษาของ Razdolsky และคณะ (Razdolsky et al., 1989) เชื่อว่าการสบฟันจะดีขึ้นเมื่อเวลาผ่านไปภายหลังการจัดฟันเสร็จสิ้นแล้ว (Post-treatment settling phase) โดยพบว่าหลังถอดเครื่องมือจัดฟันติดแน่นไป 21 เดือน พบการเพิ่มขึ้นของตำแหน่งจุดสบทั้งในฟันหลังและฟันหน้า สอดคล้องกับการศึกษาของ Durbin และ Sadowsky (Durbin & Sadowsky, 1986) ที่พบการเพิ่มขึ้นของตำแหน่งจุดสบภายใน 3 เดือนของช่วงระยะการคงสภาพฟัน การศึกษานี้วัดค่าจุดสัมผัสขณะสบฟันภายหลังถอดเครื่องมือทันที่จึงทำให้มีคะแนนสูง ในอนาคตจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของจุดสัมผัสขณะสบฟัน รวมถึงประสิทธิภาพการบดเคี้ยวในระยะการคงสภาพฟัน เมื่อเปรียบเทียบกับค่านี้ระหว่างสองกลุ่มพบว่ากลุ่มผ่าตัดร่วมด้วยมีคะแนนต่ำกว่า แสดงถึงการสบฟันที่ดีกว่า เนื่องจากการเคลื่อนฟันในกลุ่มจัดฟันอย่างเดียวเป็นการเคลื่อนเพื่อชดเชยความผิดปกติของขากรรไกรจึงเป็นการยากที่จะได้การสบฟันในอุดมคติ อย่างไรก็ตามตามค่าจุดสัมผัสขณะสบฟันระหว่างสองกลุ่มนี้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทางตรงกันข้ามส่วนประกอบที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดในทั้งสองกลุ่มตัวอย่างคือ สัมผัสด้านประชิด เนื่องจากช่องว่างเป็นสิ่งที่สามารถตรวจจับได้ง่ายและทันตแพทย์จัดฟันมีความสามารถในการปิดช่องว่างเหล่านั้น สอดคล้องกับผลการศึกษาในอดีตเช่นกัน (Sunanta et al., 2016; Yang-Powers et al., 2002) ส่วนประกอบที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนต่างกันระหว่างกลุ่มมากที่สุดคือ ระนาบฟันตามแกนผ่านด้านแก้ม-ลิ้น เนื่องจากในกลุ่มจัดฟันอย่างเดียวแนวแกนฟันหลังต้องมีการเอียงเพื่อชดเชยความสัมพันธ์ที่ผิดปกติของขากรรไกรในแนวขวางซึ่งมักพบในการสบฟันผิดปกติประเภทที่ 3 โดยฟันหลังบนเอียงออกด้านแก้มและฟันหลังล่างลิ้นเข้าด้านลิ้น จึงทำให้กลุ่มจัดฟันอย่างเดียวมีคะแนนในส่วนนี้มากกว่ากลุ่มผ่าตัดที่ได้รับการปรับแนวแกนฟันให้ถูกต้องก่อนผ่าตัด (Ahn et al., 2017)

เนื่องด้วยการรักษาทั้ง 2 วิธี มีทิศทางของการเคลื่อนฟันที่แตกต่างกัน โดยในกลุ่มที่จัดฟันอย่างเดียวจะเคลื่อนฟันเพื่ออำพรางความผิดปกติของขากรรไกร (dental compensate) ซึ่งอาจทำให้เกิดการงุ้มของฟันหน้าล่างและเกิดเหงือกกรนหรือฟันโยกได้ รวมถึงอาจส่งผลต่อความสวยงามของใบหน้า (Sperry et al., 1997) และมีระยะเวลาการรักษาที่นานกว่า (García et al., 2015) ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดจะเคลื่อนฟันให้มีความสัมพันธ์ที่ถูกต้องกับกระดูกขากรรไกรที่รองรับ (dental decompensate) และเคลื่อนขากรรไกรให้มีความสัมพันธ์ที่ถูกต้อง ช่วยปรับปรุงความสวยงามใบหน้า แต่ก็มีความเสี่ยงที่จะเกิดอาการแทรกซ้อนจากการผ่าตัดและค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น (Georgalis & Woods, 2015) การพิจารณาเลือกวิธีการรักษาที่เหมาะสมต่อผู้ป่วยแต่ละรายจึงเป็นสิ่งสำคัญ และผลการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ของกระดูกขากรรไกรฟัน และเนื้อเยื่ออ่อนก็เป็นสิ่งที่ควรศึกษา การศึกษานี้พบว่ากลุ่มที่ 1 ภายหลังการรักษาค่า ANB และ Wits ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ค่า SNB, LI-NB และระยะริมฝีปากล่างต่อ E-line ลดลง ในขณะที่ค่า FMA, UI-NA และระยะริมฝีปากบนต่อ E-line เพิ่มขึ้น เนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่ในกลุ่มนี้มีการใช้ Class III intermaxillary elastics ในการเคลื่อนฟันส่งผลให้แกนฟันและตำแหน่งฟันหน้าบนยื่นมากขึ้นและมีการเคลื่อนออกจากกระดูกเบ้าฟันของฟันกรามบน (extrusion) ในขณะที่ฟันหน้าล่างก็จะงุ้มและเคลื่อนออกจากกระดูกเบ้าฟัน เกิดการหมุนของขากรรไกรล่างแบบตามเข็มนาฬิกา (Bellini-Pereira et al., 2019) มีเพียงหนึ่งรายที่ใช้หลักยึดชั่วคราวเพื่อเคลื่อนฟันล่างไปด้านไกลกลาง มีผลให้ฟันหน้าล่างถูกเคลื่อนไปด้านหลัง



ฟันกรามล่างเกิดการเอียงไปด้านไกลกลาง (distal tipping) และเคลื่อนเข้ากระดูกเบ้าฟัน (intrusion) ส่งผลให้มุมระนาบขากรรไกรล่างลดลง ตรงกันข้ามกับผลจากการใช้ Class III intermaxillary elastics การใช้หลักยึดชั่วคราวจึงเหมาะสำหรับผู้ป่วยที่มีใบหน้ายาว ในขณะที่ Class III intermaxillary elastics เหมาะกับผู้ป่วยที่มีใบหน้าสั้น (Nakamura et al., 2017) นอกจากนี้การถอนฟันจะช่วยให้ค่า SNB ลดลงเนื่องจากมีช่องว่างในการเคลื่อนฟันหน้าล่างสอดคล้องกับการศึกษาของ Ning และ Duan (Ning & Duan, 2010) ในกลุ่มที่ 2 มีผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดเพื่อถอนขากรรไกรล่างไปทางด้านหลัง 10 ราย หรือทำร่วมกับเคลื่อนขากรรไกรบนมาทางด้านหน้า 6 ราย ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงของค่า SNA, SNB, ANB และ Wits ที่ดีขึ้น การเปลี่ยนแปลงของค่า ANB และ Wits ในทั้ง 2 กลุ่มแสดงถึงความสัมพันธ์ของกระดูกขากรรไกรที่ดีขึ้นหลังการรักษา ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่ากลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดมีร้อยละผู้ป่วยที่มีค่า SNA, SNB, ANB, Wits และ FMA อยู่ในช่วงปกติภายหลังการรักษามากกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดฟันเพียงอย่างเดียว โดยมีร้อยละผู้ป่วยมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญในค่า ANB และระยะริมฝีปากบนต่อ E-line

ผลการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและความเอียงของฟันหน้าบนและฟันหน้าล่างระหว่างสองกลุ่มไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญสอดคล้องกับการศึกษาของ Troy และคณะ (Troy et al., 2009) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในแต่ละกลุ่ม จะพบว่ากลุ่มจัดฟันอย่างเดียวจะมีตำแหน่งฟันหน้าล่างที่อยู่ในช่วงปกติลดลง โดยฟันหน้าล่างงุ้มมากขึ้นเพื่อให้มีลักษณะการสบฟันที่ถูกต้องชดเชยความผิดปกติของขากรรไกร ในขณะที่กลุ่มผ่าตัดมีตำแหน่งฟันหน้าล่างที่อยู่ในช่วงปกติเพิ่มขึ้นเพราะมีการปรับเปลี่ยนแนวแกนฟันให้สอดคล้องกับกระดูกขากรรไกรล่างก่อนการผ่าตัด ในส่วนของฟันหน้าบนพบว่าในทั้งสองกลุ่มตัวอย่าง มีการเพิ่มขึ้นของมุม UI-NA สอดคล้องกับการศึกษาของ Georgalis และ Woods (Georgalis & Woods, 2015) เช่นเดียวกับค่าระยะริมฝีปากบนและล่างต่อ E-line ภายหลังการรักษา พบว่ากลุ่มผ่าตัดจะอยู่ในช่วงปกติมากขึ้น ซึ่งตรงข้ามกับกลุ่มจัดฟันอย่างเดียว แสดงถึงการปรับปรุงรูปหน้าด้านข้างที่ดีขึ้นในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด การพิจารณาเลือกวิธีการรักษาในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของการสบฟันประเภทที่ 3 ให้เหมาะสม ควรพิจารณาองค์ประกอบทั้งกระดูกขากรรไกร ฟัน และรูปหน้าของผู้ป่วยประกอบกัน โดยผู้ป่วยที่มีความรุนแรงน้อยจะมีความเหมาะสมต่อการรักษาโดยการจัดฟันเพื่ออำพรางมากกว่าผู้ป่วยที่มีความรุนแรงระดับปานกลางถึงมาก ซึ่งควรเลือกการรักษาเป็นการจัดฟันร่วมกับการผ่าตัดเพื่อให้ผลการรักษาที่ดีกว่า (Proffit et al., 2014)

5. สรุปผลการศึกษา

การรักษาผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติประเภทที่ 3 ทั้งการจัดฟันเพียงอย่างเดียวและการจัดฟันร่วมกับการผ่าตัดขากรรไกรมีผลการรักษาที่มีการสบฟันที่ดีโดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของดัชนี ABO-OGS การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างพบว่า ในส่วนของความสัมพันธ์ของกระดูกขากรรไกร กลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดร่วมด้วย มีการเปลี่ยนแปลงร้อยละของค่า ANB อยู่ในช่วงปกติมากกว่ากลุ่มที่จัดฟันอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญ และค่า SNA, SNB, Wits และ FMA มีร้อยละอยู่ในช่วงปกติมากกว่า ในส่วนของฟัน กลุ่มผ่าตัดร่วมด้วยมีตำแหน่งฟันหน้าล่างและความเอียงของฟันหน้าบนอยู่ในช่วงปกติมากกว่ากลุ่มที่จัดฟันอย่างเดียวและในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อน กลุ่มผ่าตัดร่วมด้วยมีตำแหน่งริมฝีปากบนอยู่ในช่วงปกติมากกว่ากลุ่มที่จัดฟันอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ตำแหน่งริมฝีปากล่าง



ก็มีร้อยละอยู่ในช่วงปกติมากกว่า ซึ่งเราสามารถนำผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเลือกการรักษาที่เหมาะสมให้แก่ผู้ป่วยรวมถึงการทำนายผลการรักษาได้

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณภาควิชาจัดฟันและภาควิชารังสีวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูลผู้ป่วยและสถานที่ในการทำวิจัยในครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

- กนก สรเทศน์ (2531). หนังสือรวบรวมค่า Norm โดยชมรมทันตแพทย์จัดฟันแห่งประเทศไทย.
- Ahn, J., Kim, S.-J., Lee, J.-Y., Chung, C. J., and Kim, K.-H. (2017). Transverse dental compensation in relation to sagittal and transverse skeletal discrepancies in skeletal Class III patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 151(1), 148-156. doi:10.1016/j.ajodo.2016.06.031
- Baik, H. S. (2007). Limitations in Orthopedic and Camouflage Treatment for Class III Malocclusion. *Seminars in Orthodontics*, 13(3), 158-174. doi:10.1053/j.sodo.2007.05.004
- Bellini-Pereira, S., Pinzan, A., Castillo, A. A.-D., Janson, G., Sakoda, K. L., and Cury, S. E. N. (2019). Class III malocclusion camouflage treatment in adults: A Systematic Review. *Journal of Dentistry Open Access*, 1(1), 1-12. doi:10.31487/j.jdoa.2019.01.04
- Bombonatti, R., Aliaga-Del Castillo, A., Bombonatti, J. F. S., Garib, D., Tompson, B., and Janson, G. (2020). Cephalometric and occlusal changes of Class III malocclusion treated with or without extractions. *Dental press journal of orthodontics*, 25(4), 24-32. doi:10.1590/2177-6709.25.4.024-032.oar
- Casko, J. S., Vaden, J. L., Kokich, V. G., Damone, J., James, R. D., Cangialosi, T. J., ... & Bills, E. D. (1998). Objective grading system for dental casts and panoramic radiographs. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 114(5), 589-599.
- Chavanavesh, J. & Soratesn, K. (2016). Treatment considerations for skeletal Class III orthognathic surgery. *Chulalongkorn University Dental Journal*, 39, 101-116.
- Durbin, D. S., & Sadowsky, C. (1986). Changes in tooth contacts following orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 90(5), 375-382.
- García, K. Y. M., Estrada, H. A. V., & Carvallo, J. R. H. (2015). Camouflage orthodontic treatment in a skeletal class III patient with a missing upper canine. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 3(3), 199-203.
- Georgalis, K., & Woods, M. G. (2015). A study of Class III treatment: orthodontic camouflage vs orthognathic surgery. *Australian orthodontic journal*, 31(2), 138.



- Koo, T. K., and Li, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155-163. doi:10.1016/j.jcm.2016.02.01
- Nakamura, M., Kawanabe, N., Kataoka, T., Murakami, T., Yamashiro, T., & Kamioka, H. (2017). Comparative evaluation of treatment outcomes between temporary anchorage devices and Class III elastics in Class III malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 151(6), 1116-1124.
- Ning, F., & Duan, Y. (2010). Camouflage treatment in adult skeletal Class III cases by extraction of two lower premolars. *The Korean Journal of Orthodontics*, 40(5), 349. doi:10.4041/kjod.2010.40.5.349
- Papageorgiou, S. N., Koletsi, D., Iliadi, A., Peltomaki, T., & Eliades, T. (2020). Treatment outcome with orthodontic aligners and fixed appliances: a systematic review with meta-analyses. *The European Journal of Orthodontics*, 42(3), 331-343. doi:10.1093/ejo/cjz094
- Proffit, W. R., Fields, H. W., & Sarver, D. M. (2014). *Contemporary Orthodontics - E-Book*: Elsevier Health Sciences.
- Razdolsky, Y., Sadowsky, C., & BeGole, E. A. (1989). Occlusal contacts following orthodontic treatment: a follow-up study. *The Angle Orthodontist*, 59(3), 181-185.
- Song, G. Y., Baumrind, S., Zhao, Z. H., Ding, Y., Bai, Y. X., Wang, L., ... & Xu, T. M. (2013). Validation of the American Board of Orthodontics Objective Grading System for assessing the treatment outcomes of Chinese patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 144(3), 391-397.
- Sorathesn, K. (1988). Craniofacial norm for Thai in combined orthodontic surgical procedure. *The Journal of the Dental Association of Thailand*, 38(5), 190-201.
- Sperry, T. P., Speidel, T. M., Isaacson, R. J., & Worms, F. W. (1977). The Role of Dental Compensations in the Orthodontic Treatment of Mandibular Prognathism. *The Angle Orthodontist*, 47(4), 293-299. doi:10.1043/0003-3219(1977)047<0293:TRODCI>2.0.CO;2
- Suchato, W., & Chaiwat, J. (1984). Cephalometric evaluation of the dentofacial complex of Thai adults. *The Journal of the Dental Association of Thailand*, 34(5), 233-243.
- Sunanta, K., Luppanapornlarp, S., Tangjit, N., Putongkam, P., & Boonpratham, S. (2016). The quality of treatment outcome in the postgraduate orthodontic clinic, Mahidol University using the American Board of Orthodontics Objective Grading System. *Mahidol Dental Journal*, 36(3), 307-316.
- Techalertrpaisarn, P., & Nilsuwankosit, S. (2005). A Comparison of Cephalometric Measurements between Computerized Cephalometric Analysis and Manual Method. *Journal of the Thai Association of orthodontists*, 4, 26-34.



- Troy, B. A., Shanker, S., Fields, H. W., Vig, K., & Johnston, W. (2009). Comparison of incisor inclination in patients with Class III malocclusion treated with orthognathic surgery or orthodontic camouflage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 135(2), 146.e141-146.e149. doi:10.1016/j.ajodo.2008.07.012
- Yang-Powers, L. C., Sadowsky, C., Rosenstein, S., and Begole, E. A. (2002). Treatment outcome in a graduate orthodontic clinic using the American Board of Orthodontics grading system. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 122(5), 451-455. doi:10.1067/mod.2002.128464