



บทที่ 2

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

ใบหน้าของมนุษย์โดยเฉพาะส่วนที่ต่ำลงมาจากจมูกจนถึงคาง มีประโยชน์ในการพูด การบดเคี้ยว การหายใจ และการแสดงออกทางอารมณ์ แต่ความสำคัญไม่ได้มีเพียงความจำเป็นพื้นฐานดังกล่าวนี้เท่านั้น ลักษณะใบหน้าที่ปรากฏต่อสายตาผู้อื่น (Facial Appearance) ยังมีอิทธิพลต่อสภาพจิตใจของบุคคลรวมไปถึงการยอมรับของสังคมด้วย อาจกล่าวได้ว่า ลักษณะใบหน้าในแต่ละบุคคลมีความสำคัญทัดเทียมกับความจำเป็นพื้นฐานเลยทีเดียว

โครงสร้างกระดูกและฟัน (Dentoskeletal Framework) ประกอบด้วยฟันและกระดูกขากรรไกร โดยมีกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และผิวหนังชั้นนอกปกคลุม การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยการเปลี่ยนแปลงลักษณะ โครงสร้างกระดูกและฟัน อาจทำให้ใบหน้าด้านข้าง (Facial Profile) เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งอาจก่อให้เกิดความพอใจต่อผลการรักษาหรือไม่ก็ได้ ดังนั้น จุดมุ่งหมายของการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน จึงมุ่งไปที่ความสัมพันธ์ของส่วนโครงสร้างและส่วนเนื้อเยื่ออ่อน ให้การสบฟันมีประสิทธิภาพโดยมีความกลมกลืนของลักษณะบนใบหน้าด้วย เนื่องจากลักษณะเนื้อเยื่อที่ประกอบกันเป็นใบหน้าส่วนนอกมีหลายแบบ การใช้การวิเคราะห์เพียงโครงสร้างกระดูกและฟันจึงไม่อาจครอบคลุมส่วนเนื้อเยื่อภายนอกได้ การศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างใบหน้าจึงมีประโยชน์ในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน เพื่อให้ได้ลักษณะการสบของฟันที่ดีที่สุด (Function) ผลการรักษาคงสภาพอยู่ได้นาน (Stability) และก่อให้เกิดความสวยงาม (Esthetics) บนใบหน้าพร้อมกันไปด้วย

การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะรูปร่างใบหน้าเริ่มในปีคศ. 1794 โดย Camper (5) ซึ่งเป็นนักกายวิภาคศาสตร์ชาวเนเธอร์แลนด์ ได้คิดวิธีเปรียบเทียบลักษณะใบหน้าของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขึ้นจากด้านข้าง (Soft Tissue Profile) โดยใช้เส้นที่เรียกว่า Camper's Line ลากจากจุดกึ่งกลางของรูหนอกใบที่บึกจุมูก แล้วลากเส้นจากจุดที่หน้าผาก (Glabella) ไปที่ขอบกระดูกเข้าฟัน (Alveolar Margin) ในกระดูกขากรรไกรบน ซึ่งตัดกับ Camper's Line เกิดเป็นมุม Camper's Angle ใช้ตรวจสอบความแตกต่างทางเชื้อชาติ และศึกษาวิวัฒนาการลักษณะของใบหน้าได้ หลังจากที่ Camper ใช้ระนาบที่สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ในการศึกษาลักษณะใบหน้าด้านข้างขึ้นแล้ว ได้มีนักมานุษยวิทยา และนักกายวิภาคศาสตร์อีกมากที่สร้างระนาบอ้างอิงของตนขึ้นใช้กันอย่างแพร่หลาย ทำให้เกิดความสับสน และไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ในปีคศ. 1884 จึงได้ทำการตกลงหาระนาบมาตรฐานขึ้น และเลือกระนาบที่คิดโดย Von Ihering (คศ. 1872) มาใช้อ้างอิงเป็นมาตรฐาน และตั้งชื่อว่า ระนาบแฟรงค์เฟิร์ต (Frankfort Horizontal Plane)

ในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 มีการศึกษาผลการสบฟันที่ผิดปกติต่อลักษณะใบหน้าอย่างแพร่หลาย Angle กล่าวว่า แม้จะมีการสร้างวิธีการวัดต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบความผิดปกติของลักษณะใบหน้าจากมาตรฐานหลายวิธีก็ตาม แต่ไม่มีวิธีใดที่ใช้ได้กับผู้ป่วยทุกราย เนื่องจากมีความแตกต่างกันระหว่างความกลมกลืน (Harmony) ในแต่ละบุคคล วิธีที่ดีที่สุดคือใช้การสังเกตให้มาก เพื่อทำให้เกิดประสบการณ์ในด้านนี้ สำหรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดบริเวณเนื้อเยื่อรอบ ๆ ช่องปากนั้น จะมีผลต่อความสวยงามของใบหน้าด้วย (6) Case ได้อธิบายถึงส่วนต่าง ๆ ของการเคลื่อนตัว (Zones of Movement) ซึ่งคิดว่าการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ Case กล่าวว่า ในการรักษาทาง

ทันตกรรมจัดฟันควรใช้ลักษณะใบหน้าภายนอกเป็นแนวทางในการวางแผนการรักษาด้วย (7) อาจกล่าวได้ว่า การนำเอาลักษณะใบหน้าภายนอกเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการรักษาโดยการจัดฟันนั้นเริ่มในสมัยของ Angle และ Case

หลังจากที่ Broadbent ได้ประดิษฐ์เครื่องมือ Cephalometer ขึ้นในปีคศ. 1931 แล้ว ความก้าวหน้าทางทันตกรรมจัดฟันได้เจริญรุดหน้าไปอย่างมาก เกิดมีการวิเคราะห์ต่าง ๆ กันออกมาอย่างแพร่หลาย และสามารถนำไปใช้ในคลินิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์โดยวิธีของ Steiner หรือการวิเคราะห์โดยวิธีของ Sassouni เป็นต้น Riedel (8) ได้ศึกษาลักษณะใบหน้าที่ด้านข้างของกลุ่มตัวอย่างจากการใช้ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง พบว่า มีความสัมพันธ์อย่างมากของลักษณะใบหน้าภายนอกกับความสัมพันธ์ของกระดูกขากรรไกรบนและล่าง ลักษณะความโค้งนูนของโครงร่างกระดูก รวมไปถึงความสัมพันธ์ของฟันหน้าต่อฐานกระดูก Holdaway (9) ได้เสนอแนะวิธีในการวิเคราะห์ลักษณะใบหน้าภายนอกเทียบกับโครงร่างกระดูกภายใน โดยใช้ H-line ซึ่งเป็นเส้นที่ลากจากริมฝีปากบนไปสัมผัสที่ปลายคาง เทียบกับโครงร่างภายในคือ เส้นที่ลากจาก Nasion ไปที่จุด B เรียกค่ามุมที่เกิดจากเส้นทั้งสองว่า "H-Angle" ซึ่งมีค่ามาตรฐานตามที่ Holdaway กำหนดไว้

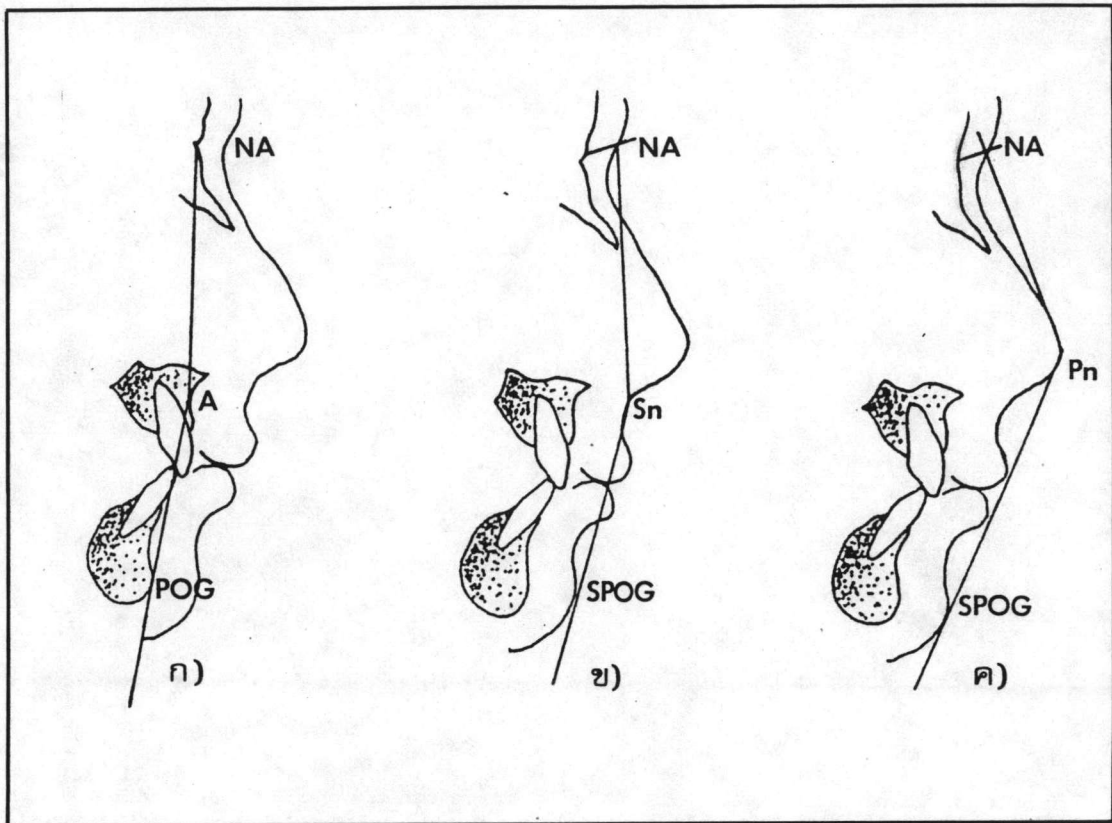
ในปีคศ. 1958 Burstone (10) ได้ให้ความสนใจต่อลักษณะใบหน้าภายนอกที่เป็นพื้นผิว (Integumental Profile) ต่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันอย่างมาก โดยมีความเห็นว่า ความผิดปกติของการสบฟันอาจมีลักษณะรูปร่างภายนอกบริเวณริมฝีปากและคางต่าง ๆ กัน เนื่องจากเกิดตัวแปรในบุคคลขึ้น ตัวอย่างเช่น ความหนาของริมฝีปาก ความยาว หรือ Postural Tone ก็ตาม ซึ่งควรจะได้ศึกษาให้เข้าใจอย่างลึกซึ้ง เพื่อพิจารณาถึงความกลมกลืนของใบหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่ควรจะศึกษาแต่เพียงองค์ประกอบด้านโครงกระดูกกับฟันเท่านั้น จากการใช้กลุ่มตัวอย่างที่เรียกว่า Herron Sample ซึ่งประกอบด้วยบุคคลที่มีลักษณะใบหน้าเป็นที่ยอมรับว่าสมบูรณ์

โดยสถาบันศิลปะ เฮอร์รอน และใช้ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวมาวัดค่าต่าง ๆ ทำให้ Burstone สร้างเป็นตาราง Integumental Profile Grid ขึ้น ซึ่งประกอบด้วยมุมและระยะทางบนใบหน้า รวมทั้งค่าเฉลี่ยที่เป็นมาตรฐานอยู่ในตาราง ประโยชน์ของตารางมาตรฐานดังกล่าวจะนำมาวิเคราะห์ลักษณะใบหน้าในผู้ป่วยที่ต้องการการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน และใช้ในการวางแผนการรักษาได้ Burstone ได้ยกตัวอย่างผู้ป่วย 2 ราย ที่มีความผิดปกติของการสบฟันเหมือนกัน ซึ่งถ้าวิเคราะห์เพียงโครงร่างกระดูกและฟันแล้ว ทั้ง 2 รายจะใช้กลวิธีการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันเหมือนกัน แต่หากวิเคราะห์ลักษณะใบหน้าร่วมด้วย จะพบว่าต้องให้การรักษาค่าต่างกัน เนื่องจากรายหนึ่งมีลักษณะใบหน้าได้มาตรฐานอยู่แล้ว แต่อีกรายหนึ่งมีลักษณะใบหน้าไม่กลมกลืนกัน (Disharmony) ดังนั้น รายแรกจะต้องใช้กลวิธีการจัดฟันที่ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของลักษณะใบหน้ามากนัก ซึ่งตรงกันข้ามกับผู้ป่วยรายที่สอง

กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ Burstone มีความเห็นว่าความสัมพันธ์ของโครงร่างกระดูกและฟัน (Skeletal Framework) กับลักษณะใบหน้าภายนอก (Soft Tissue Profile) อาจเกิดได้หรือไม่แล้วแต่ลักษณะของความหนา (Thickness) ความยาว (Length) ของเนื้อเยื่ออ่อนในแต่ละบุคคล ความผิดปกติของกระดูกและฟันที่เหมือนกัน อาจมีลักษณะใบหน้าภายนอกต่างกันได้ ซึ่งตรงกันข้ามกับความคิดของ Riedel (8)

ผู้ป่วยที่เข้ารับการักษาทางทันตกรรมจัดฟันนั้น ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงที่ร่างกายกำลังมีการเจริญเติบโต การจัดฟันจึงต้องพิจารณาถึงความสำคัญในเรื่องนี้ และเพื่อเป็นการศึกษาถึงการเจริญเติบโตของร่างกายบริเวณโครงกระดูกใบหน้าและฟัน รวมทั้งความสัมพันธ์ของโครงร่างใบหน้ากับลักษณะใบหน้าภายนอก Subtelny (11) ได้วิเคราะห์ข้อมูลจากภาพรังสีของกลุ่มตัวอย่าง 30 ราย ซึ่งมีภาพรังสีตั้งแต่อายุ 3 เดือนจนถึง 18 ปี ทั้งหมด 492 ภาพ มาทำการวัดหาความสัมพันธ์ดังกล่าว พบว่า โครงร่าง

กระดูกบริเวณคาง (Hard Tissue Chin) และส่วนคางบนใบหน้า (Soft Tissue Chin) มีการเจริญเติบโตไปข้างหน้ามากขึ้นตามอายุเมื่อเทียบกับส่วนกะโหลกศีรษะ และส่วนคางบนใบหน้าจะเจริญไปในอัตราใกล้เคียงกับโครงร่างกระดูกบริเวณคาง เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศ ปรากฏว่า ในช่วงต้นของการพัฒนาการ วัตจากอายุ 6 เดือนถึงอายุ 7 หรือ 8 ปี เด็กหญิงจะมีการเจริญของคางมาข้างหน้ามากกว่าเด็กชาย แต่เมื่อเทียบในช่วงสุดท้ายแล้ว ไม่พบความแตกต่างระหว่างความยื่นของคางในแต่ละเพศ อาจกล่าวได้ว่า เด็กชายจะมีการเจริญที่คาง (ทั้งส่วนโครงร่างกระดูกคาง และส่วนคางบนใบหน้า) เพียงครั้งเดียวเมื่ออายุ 7 ปี ขณะที่เด็กหญิงจะมีการเจริญของคางไปถึง 2 ใน 3 แล้ว การเจริญมาข้างหน้าของส่วนคางดังกล่าว ทำให้เพศชาย และหญิงมีลักษณะโครงร่างกระดูกด้านข้าง (Skeletal Profile) เป็นเส้นตรงมากขึ้น (Near-Straight Face) เมื่ออายุมากขึ้น สำหรับลักษณะใบหน้าด้านข้างจะมีความโค้งงอไม่เปลี่ยนแปลง หรือเปลี่ยนแปลงน้อยมากจากอายุ 6 เดือนถึงอายุ 18 ปี แต่หากพิจารณาลักษณะใบหน้าด้านข้างที่รวมส่วนจมูกด้วยแล้วจะพบว่า ความโค้งงอจะมากขึ้นตามอายุ เนื่องจากการเจริญไปข้างหน้าของจมูก (Soft Tissue of the Nose) มีมากกว่าส่วนคางบนใบหน้า ซึ่งลักษณะความโค้งงอนี้ไม่พบว่ามีค่าแตกต่างกันระหว่างเพศ วิธีวัดความโค้งงอดังกล่าวแสดงไว้ในรูปที่ 2

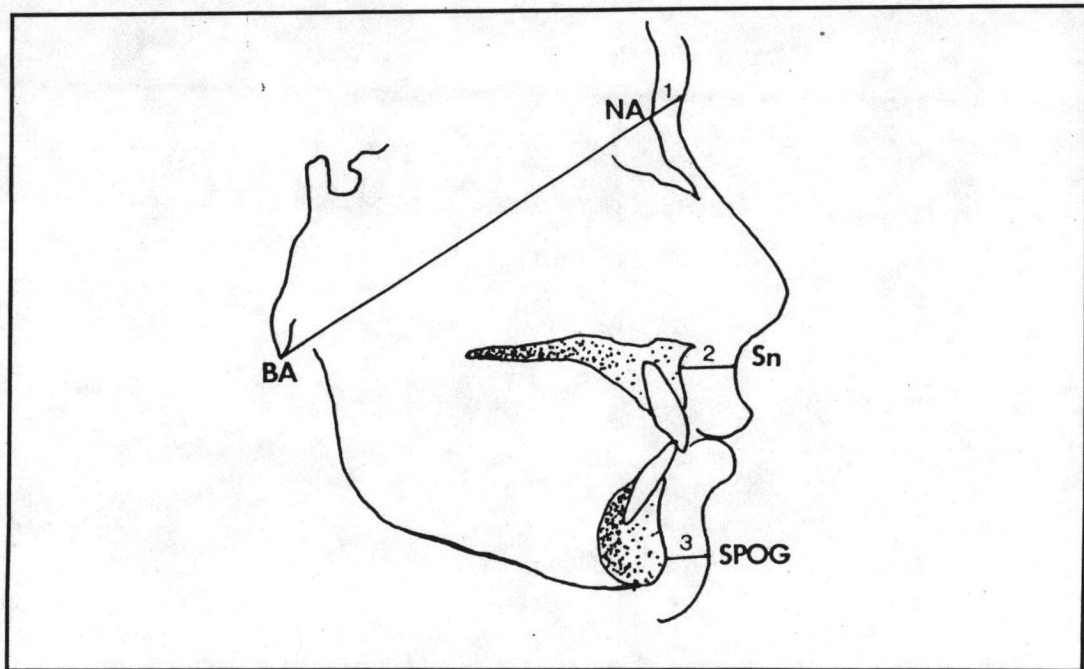


รูปที่ 2 แสดงการวัดความโค้งนูน (Convexity) ของใบหน้าตามวิธีของ Subtelny

- ก) ความโค้งนูนของ โครงร่างกระดูกด้านข้าง (Nasion-จุด A-Pogonion)
- ข) ความโค้งนูนของ ใบหน้าด้านข้าง ไม่รวมจมูก (Nasion-Subnasale-Pogonion)
- ค) ความโค้งนูนของ ใบหน้า เมื่อรวมจมูก (Pronasale)

Subtelny ใช้วิธีวัดความหนาของส่วนเนื้อเยื่ออ่อนบนใบหน้า ดังรูปที่ 3 เพื่ออธิบายสาเหตุของความโค้งนูนของลักษณะใบหน้าที่ด้านข้างที่ไม่ได้เปลี่ยนแปลงตามลักษณะ โครงร่างกระดูกด้านข้าง พบว่า เนื้อเยื่อที่อยู่บนใบหน้า

ตรงกับจุด Nasion จุด Subnasale และบน Soft Tissue Pogonion นั้น มีความหนาเพิ่มขึ้นต่างกันเมื่ออายุมากขึ้น โดยที่จุด Subnasale มีความหนาของเนื้อเยื่อเพิ่มขึ้นมากที่สุด ตามด้วยที่จุด Pogonion และ Nasion ตามลำดับ ซึ่งทำให้ลักษณะใบหน้าด้านข้างเมื่อไม่รวมจมูกแล้ว มีความโค้งนูน ไม่เปลี่ยนแปลงตามโครงร่างกระดูกภายใน เมื่อศึกษาถึงการเจริญของจมูกแล้ว พบว่ามีทิศทางการเจริญไปในทางลงล่าง (Downward) และมาข้างหน้า (Forward) เมื่ออายุมากขึ้น โดยที่เพศชายจะมีความยาวเฉลี่ยของจมูกมากกว่าเพศหญิงในทุกอายุ ทิศทางการเจริญของจมูกนี้ มีผลต่อการพิจารณาความโค้งนูนของใบหน้า



รูปที่ 3 แสดงการวัดความหนาของเนื้อเยื่อ (Soft Tissue Thickness)

- 1) ความหนาบริเวณ Nasion
- 2) ความหนาบริเวณ Subnasale
- 3) ความหนาบริเวณ Pogonion

สำหรับส่วนริมฝีปากบนนั้น Subtelny กล่าวว่า ความยาวในแนวตั้ง (Vertical Length) ของริมฝีปากจะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้นตามลักษณะโค้งของ Scammon ที่ใช้วิเคราะห์ส่วนเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เมื่อเปรียบเทียบการเจริญในแนวตั้งของจมูกกับริมฝีปาก พบว่าในช่วงอายุหนึ่ง ๆ จมูกจะเพิ่มความยาวมากกว่าริมฝีปาก ซึ่งแสดงว่าความสูงในแนวตั้ง (Vertical Height) ของใบหน้าส่วนบนนั้น ส่วนใหญ่มาจากการเจริญของจมูกมากกว่าการเจริญเติบโตของริมฝีปากบน สำหรับความหนาของริมฝีปากบนนั้น เมื่อวัดที่บริเวณส่วนริมฝีปากสีแดง (Vermillion Region) จะหนามากกว่าบริเวณจุด A ในด้านความสัมพันธ์ของริมฝีปากบนกับโครงกระดูกและฟันนั้น จะหยุดการเปลี่ยนแปลงเมื่อฟันตัดบนซี่กลางขึ้นเต็มที่แล้ว แสดงว่า หลังอายุ 9 ปี ริมฝีปากบนจะเจริญไปในแนวตั้งพอ ๆ กับการเจริญของกระดูกเข้าฟันในขากรรไกรบน เมื่อเทียบกับฟันตัดกลางแล้วริมฝีปากบนจะอยู่สูงกว่าปลายฟันตัดประมาณ 4.0-4.5 มม. ลักษณะของริมฝีปากทั้งหมดนี้เหมือนกันทั้งสองเพศ และเมื่อวัดเปรียบเทียบในริมฝีปากล่างแล้ว ยังพบว่าลักษณะดังกล่าวปรากฏในริมฝีปากล่างด้วย เมื่อเทียบความสัมพันธ์ของฟันบนและกระดูกเข้าฟัน กับระนาบใบหน้า (Facial Plane) พบว่า ฟันบนและกระดูกเข้าฟันจะถอยหลังเข้าหาระนาบนี้เมื่ออายุมากขึ้น ซึ่งพบในฟันล่างเช่นกัน ริมฝีปากบนและล่างจะเคลื่อนที่สัมพันธ์ใกล้ชิดกับโครงร่างกระดูกภายใน

จากรายงานของ Subtelny สังเกตได้ว่า เนื้อเยื่ออ่อนทุกบริเวณของใบหน้าไม่ได้มีการพัฒนาการเปลี่ยนแปลงโดยตรงตามลักษณะโครงร่างกระดูกภายในได้ บางบริเวณมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงภายในอย่างใกล้ชิด แต่บางบริเวณกลับเปลี่ยนแปลงออก (Diverge) จากการเปลี่ยนแปลงโครงร่างภายในได้ ซึ่งต่างกันกับความคิดของ Riedel (11) และ Burstone (10)

การเปลี่ยนแปลงบริเวณเนื้อเยื่ออ่อนกับลักษณะ โครงร่างภายใต้ นั้น ได้มีการศึกษาต่ออีกโดยในปี คศ. 1959 Neger (12) รายงานไว้ว่า ลักษณะใบหน้าด้านข้าง ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงไปมากตามโครงร่างกระดูก และพื้นที่เปลี่ยนไป และลักษณะ ใบหน้าที่ได้สัดส่วนก็ไม่จำเป็นต้องมีการสบฟัน เป็นปกติ และเห็นด้วยกับ Burstone (10) ว่าควรใช้การวิเคราะห์ลักษณะ ใบหน้าด้านข้าง (Soft Tissue Profile Analysis) เข้าช่วยกับการ วิเคราะห์โครงสร้างกระดูก (Skeletal Analysis) ในการวางแผนการ รักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

ความคิดที่ไม่สอดคล้องตรงกันของการตอบสนองของลักษณะ ใบหน้าต่อโครงกระดูกและฟันภายใต้ (8,10-12) รวมทั้งความเห็นของ Subtelny เรื่องผลการเจริญเติบโตต่อลักษณะการเปลี่ยนแปลงบนใบหน้า ทำให้ Bloom (13) พยายามอธิบายความสัมพันธ์ของการเคลื่อนฟันกับการ เปลี่ยนแปลงลักษณะริมฝีปากด้านข้าง (Peri-Oral Soft Tissue Profile) โดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ Bloom พบความสัมพันธ์ อย่างมากของผลการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่มีต่อโครงร่างกระดูกและฟัน กับลักษณะใบหน้าด้านข้าง โดยรายงานว่ เมื่อเคลื่อนฟันตัดบนจะมีผลต่อ ริมฝีปากบน ริมฝีปากล่าง และ Superior Labial Sulcus เมื่อเคลื่อน ฟันตัดล่างจะมีผลต่อริมฝีปากล่าง และ Inferior Labial Sulcus การ เปลี่ยนแปลงของลักษณะ ใบหน้าเหล่านี้สามารถพยากรณ์ได้ แต่อาจมีตัวแปรอื่น ที่มีผลต่อความสัมพันธ์ดังกล่าว ตัวอย่างเช่น การเจริญและพัฒนาการ (Growth and Development) ของผู้ป่วย พันธุกรรม และสิ่งแวดล้อม ผลของค่ามุม ANB ตำแหน่งของริมฝีปากบนต่อริมฝีปากล่าง เป็นต้น แม้ว่า Bloom มีความเห็นว่า การตอบสนองของใบหน้า (Soft Tissue Profile Response) ต่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันนั้นสามารถพยากรณ์ได้ แต่ก็ไม่ได้ ให้อธิบายการคาดหมายไว้

Hambleton (14) ได้รวบรวมความคิดเห็นจากรายงานการวิจัยเดิม (6-11) เพื่อสรุปความสัมพันธ์ของลักษณะรูปร่างใบหน้าภายนอกที่มีต่อลักษณะ โครงสร้างกระดูกภายใน รวมทั้งปัญหาที่เกิดกับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน และกล่าวว่า แม้จะทราบกันทั่วไปแล้วว่าหลังการจัดฟัน จะเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะของใบหน้า แต่ยังไม่มียุติวิธีที่ใช้ได้ดีในการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ความคิดของลักษณะใบหน้าอันเป็นที่พึงพอใจต่อบุคคลนั้น เปลี่ยนไปตามยุคสมัยซึ่งปัจจุบันนิยมใบหน้าชนิดที่เรียกว่า ใบหน้าตรง (Straight Profile) การที่ทันตแพทย์จัดฟันจะคาดหมายลักษณะใบหน้าหลังการจัดฟันได้ จะต้องทราบรายละเอียดเกี่ยวกับการเจริญเติบโต และการพัฒนาการ วิธีง่าย ๆ ที่จะช่วยดูว่าผลการเปลี่ยนแปลงบนใบหน้าจะดีหรือไม่ ควรใช้วิธีของ Rickett, Steiner หรือ Holdaway วิธีใดวิธีหนึ่ง โดยดูความสัมพันธ์จากเส้น E-Line, S-Line หรือ H-Line

การวิเคราะห์รูปร่างใบหน้าในทางทันตกรรมจัดฟันนี้ มีไม่มากนักที่ศึกษาถึงกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยตรง เช่น รายงานจากการวิจัยของ Bloom (13) เป็นต้น นอกจากนี้มักเป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ (Qualitative Study) โดยไม่มีการวัดข้อมูล บางครั้งก็ตรวจสอบเพียงลักษณะใบหน้าที่เปลี่ยนไปจากการรักษาเพียงอย่างเดียว หรือผลของการเจริญเติบโตอย่างเดียว เป็นต้น แม้การวิจัยของ Bloom ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรไว้สูง แต่ไม่ได้รายงานวิธีการพยากรณ์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงใบหน้าหลังการจัดฟันไว้ ในปีค.ศ. 1964 Rudee (15) ได้ศึกษาข้อมูลจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของผู้ป่วย 85 ราย โดยไม่แยกกลุ่มตามเพศหรืออายุ เนื่องจากต้องการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในแต่ละบุคคลมากกว่าระหว่างบุคคล คือต้องการหาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงกระดูกโครงสร้างกับการเปลี่ยนแปลงบริเวณใบหน้าเท่านั้น พบว่ามีความสัมพันธ์กันมากระหว่างการตั้งฟันหน้าบนถอยหลังกับการเคลื่อนตัวถอยหลังของริมฝีปากบน (อัตราส่วนการพยากรณ์คือ 2.93 ต่อ 1.00) และระหว่างการตั้งฟันหน้าล่างกับการเคลื่อนตัวถอยหลังของริมฝีปากล่าง (อัตราส่วนการพยากรณ์คือ 0.59

ต่อ 1.00) และพบว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างการดิ่งฟันหน้าบนถอยหลังกับการเคลื่อนตัวถอยหลังของริมฝีปากล่างด้วย (อัตราส่วนการพยากรณ์คือ 1 ต่อ 1) สังเกตได้ว่า เมื่อดิ่งฟันหน้าล่างถอยหลัง 0.59 มม. ริมฝีปากล่างจะถอยหลังถึง 1.0 มม. เนื่องจากขาดอิทธิพลของฟันหน้าบนซึ่งเคยรองรับ ริมฝีปากล่างอยู่ก่อนการจัดฟัน ริมฝีปากจึงถอยมาข้างหลังได้มาก Rudee ให้ความสำคัญของการเจริญเติบโตของจมูกและคางว่า แม้ฟันและริมฝีปากที่ถูกจัดขึ้นใหม่มีผลต่อลักษณะใบหน้าก็ตาม ควรพิจารณาถึงบทบาทของการเจริญบริเวณ จมูกและคางด้วย

บริเวณริมฝีปากเป็นส่วนที่เปลี่ยนแปลงจากการจัดฟันได้มาก Burstone (16) จึงได้อธิบายความสำคัญของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณนี้ โดยกล่าวว่า ริมฝีปากมีตำแหน่งธรรมชาติ 2 ท่า คือ ท่าพัก (Relaxed-Lip Position) และท่าปิดปาก (Closed-Lip Position) ท่าพักเป็นตำแหน่งของริมฝีปากบนและล่างที่ย่อนคลาย แยกห่างจากกัน และไม่มีการหดตัว (Contraction) ของกล้ามเนื้อ สำหรับท่าปิดปาก คือตำแหน่งที่ริมฝีปากทั้งสองแตะกันเพื่อทำให้ช่องปากด้านหน้าติดสนิท (Anterior Oral Seal) มีการหดตัวเล็กน้อยของกล้ามเนื้อ ถ้าเป็นผู้ป่วยที่มีระยะ Overjet มาก จะถือเอาตำแหน่งริมฝีปากล่างที่แตะเบา ๆ กับฟันตัดบน Burstone กล่าวว่า เนื่องจากตำแหน่งทั้งสองต่างกันพอสมควร ถ้าไม่พิจารณาให้ดีแล้วอาจเกิดความสับสนต่อการรักษา ในการที่จะให้ได้ตำแหน่งริมฝีปากในท่าพักนั้น อาจทำได้ซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง แต่บางครั้งอาจไม่ถูกต้องเนื่องจากกล้ามเนื้อริมฝีปากถูกควบคุมโดยเส้นประสาทสมอง (Cranial Nerve) คู่ที่ 7 ซึ่งติดต่อกับไฮโปทาลามัส ดังนั้นสภาวะทางอารมณ์ของผู้ป่วยในขณะนั้นมีอิทธิพลต่อการเกิดการรัดตัวหรือผ่อนคลายกล้ามเนื้อที่ริมฝีปาก เมื่ออยู่ในท่าพักจะเกิดช่องว่างระหว่างริมฝีปาก (Interlabial Gap) มากขึ้น ริมฝีปากชนิด Inadequate คือ ริมฝีปากที่มีช่องว่างระหว่างริมฝีปากมาก ริมฝีปากชนิด Redundant คือ ริมฝีปากที่ไม่มีช่องว่างระหว่างริมฝีปาก ความยาวของริมฝีปากทั้งสองชนิด

คิดเทียบกับใบหน้าส่วนล่างในแนวตั้ง นอกจากจะขึ้นกับความยาวของริมฝีปากแล้ว ช่องว่างระหว่างริมฝีปากยังขึ้นกับความสูงของโครงร่างกระดูก (Skeletal Height) บริเวณใบหน้าส่วนล่าง รวมทั้งความยื่น (Protrusion) ของฟันหน้าด้วย

Burstone แนะนำให้ใช้ระนาบ Subnasale-Soft Tissue Pogonion ในการพิจารณาตำแหน่งแนวหน้าหลังของริมฝีปากว่ามีความยื่นหรือถอยหลังอย่างไรนอกจากนี้ยังอาจเทียบเฉพาะริมฝีปากบนกับจมูกโดยวัดเป็นมุม Nasolabial ด้วยเนื่องจาก Burstone เห็นว่า คนส่วนใหญ่มักประเมินความยื่นของริมฝีปากบนกับจมูก ดังนั้นถ้าผู้ป่วยมีมุมดังกล่าวปกติแล้ว หากมีการดึงฟันหน้าบนถอยหลัง จะทำให้ริมฝีปากถอยไปมากกว่าปกติ ทำให้มุมนี้มีค่ามากขึ้น จะเกิดลักษณะที่เรียกว่า "Orthodontic Look" ในผู้ป่วย ซึ่งทำให้ความสวยงามลดลง องค์ประกอบที่ทำให้เกิดตำแหน่งในแนวหน้าหลังต่างกันคือ ความหนาของริมฝีปาก นอกจากนี้ ตำแหน่งของฟันหน้าในแนวหน้าหลัง อาจมีอิทธิพลต่อตำแหน่งของริมฝีปากด้วย Burstone ได้อ้างถึงการวิจัยเกี่ยวกับผลของฟันหน้าต่อริมฝีปากว่า จากการทดลองในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีฟัน (Edentulous Patient) อายุอยู่ในวัยผู้ใหญ่เบื้องต้น (Young Adult) โดยใช้ Bite Rim ชนิดพิเศษเพื่อรักษา Vertical Dimension ไว้ แต่ตัดส่วนที่เป็นฟันหน้าออก เพื่อไม่ให้มีการหนุนของริมฝีปากเกิดขึ้น พบว่า มีตำแหน่งของริมฝีปากในท่าพักช่วงหนึ่งที่เป็นอิสระต่อการหนุนโดยฟัน และกระดูกเข้าฟัน ซึ่งเมื่อเลยตำแหน่งนี้ไปแล้ว แม้จะ ไม่มีการหนุนเกิดขึ้น ก็จะไม่เกิดการถอยไปข้างหลังของริมฝีปาก ในตำแหน่งอิสระนี้เองอาจเกิดริมฝีปากที่ยื่นหรือถอยไปข้างหลังก็ได้แล้วแต่บุคคล และในบุคคลเดียวกัน ริมฝีปากอาจยื่นหรือถอยไปข้างหลังได้โดยไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นเหมือนกันระหว่างริมฝีปากบนและล่าง

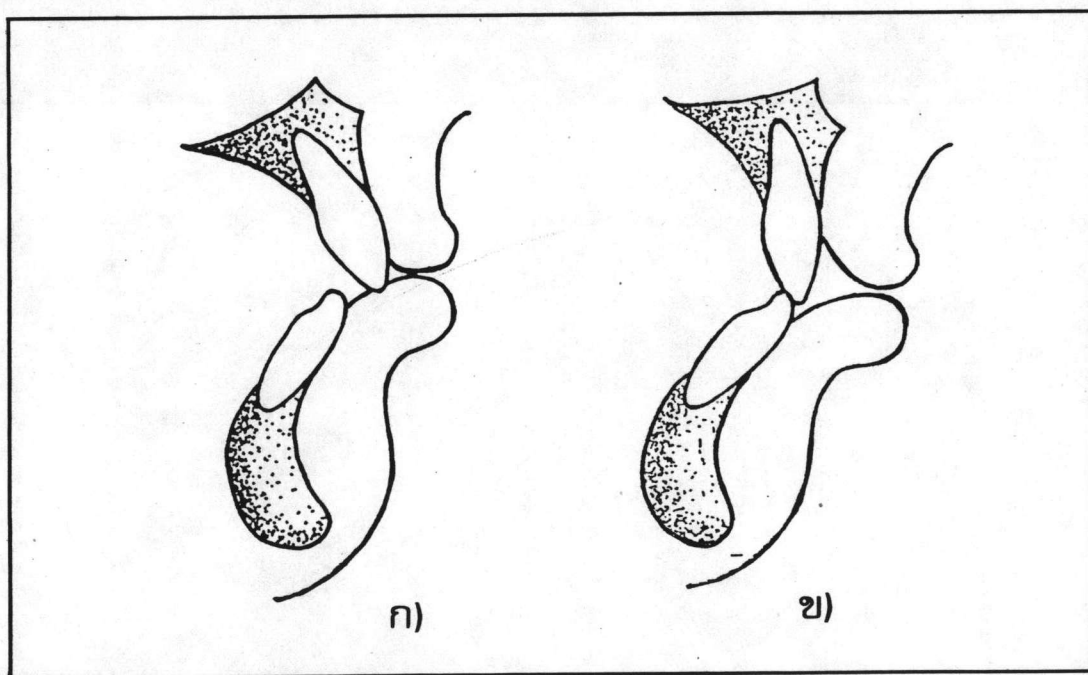
ริมฝีปากที่อยู่ในท่าปิดปาก (Closed-Lip Position) จะเกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อเล็กน้อยในคนปกติ แต่ริมฝีปากล่างจะเกิดการหดตัว

มากกว่าริมฝีปากบน ส่วนในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของการสบฟันชนิดที่สอง
ย่อยที่ 1 (Class II Division 1) หรือชนิดที่ 3 ริมฝีปากล่างจะต้อง
ทำงานมากกว่าริมฝีปากบนเช่นกันเมื่ออยู่ในท่าปิดปาก

ในการวางแผนเพื่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ถ้าพิจารณา
ตำแหน่งในแนวหน้าหลังของฟันแล้ว อาจใช้วิเคราะห์โดยโครงร่างกระดูกและ
ฟันเพียงอย่างเดียวก็ได้ แต่ Burstone แนะนำ เพื่อความสวยงามควรใช้
พิจารณาเปรียบเทียบตำแหน่งฟันกับรูปร่างใบหน้าของผู้ป่วย ตัวอย่างเช่น ใน
ผู้ป่วยฟันยื่นทั้งขากรรไกรบนและล่าง (Bimaxillary Protrusion) หาก
วิเคราะห์แต่ลักษณะของฟันและกระดูกอย่างเดียว จะมีการวางแผนการรักษา
เหมือนกัน แต่ถ้าวิเคราะห์ลักษณะรูปร่างใบหน้าร่วมด้วย การวางแผนการรักษา
จะต่างกัน ถ้ารายหนึ่งมีริมฝีปากชนิด Inadequate ซึ่งจะปิดปากยาก และอีก
รายหนึ่งมีริมฝีปากชนิด Redundant ซึ่งไม่มีปัญหาในการปิดปาก ผู้ป่วยราย
แรกจำเป็นต้องได้รับการดึงฟันหน้าถอยหลังเพื่อให้เกิดช่องปากด้านหน้าติดสนิท
ซึ่งแก้ไขได้ทั้งความผิดปกติที่ตัวฟัน และ เกิดความสวยงามบริเวณริมฝีปาก เพราะ
ริมฝีปากจะถูกดึงถอยหลังตามมาด้วย แต่ในรายหลังที่มี Redundancy ของ
ริมฝีปากอยู่แล้ว ถ้าแก้ไขความผิดปกติที่ฟันโดยการดึงฟันถอยหลังไป อาจไม่เกิด
การถอยหลังบริเวณริมฝีปากก็ได้ ดังนั้น ปัญหาที่เกิดในการสบฟันที่ผิดปกติชนิด
เดียวกัน จะเกิดขึ้นต่างกันเมื่อนำส่วนใบหน้ามาเกี่ยวข้อง ตำแหน่งของริมฝีปาก
ที่เป็นอิสระต่อการหมุนของฟันในแนวหน้าหลังก็มีผลต่อการวางแผนการรักษาด้วย
เพราะผู้ป่วยบางรายอาจมีลักษณะธรรมชาติเป็นริมฝีปากยื่น หรือถอยไปข้างหลัง
อยู่แล้วโดยปราศจากการหมุนของฟัน การดึงฟันถอยหลังอาจไม่สามารถแก้ไข
ลักษณะริมฝีปากยื่นให้หมดไปได้ในผู้ป่วยบางราย

การแก้ไขตำแหน่งฟันหน้าให้ถูกต้องนั้น อาจกำหนดโดยใช้ริมฝีปาก
ล่างในท่าพัก Burstone กล่าวว่า ไม่ควรจัดให้ฟันตัดบนมีตำแหน่งหน้าต่อ
ริมฝีปากล่างในท่าพัก เนื่องจากแรงจากลิ้นและริมฝีปากจะไม่สัมพันธ์กัน ผลการ
รักษาจะคงสภาพอยู่ไม่ได้

ถ้าหากต้องการคาดหมายลักษณะ ไบหน้าและริมฝีปากหลังการรักษา จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างก่อนการจัดฟัน ควรถ่ายในตำแหน่งที่ริมฝีปาก อยู่ในท่าพัก เนื่องจากถ้าอยู่ในตำแหน่งปิดปาก จะทำนายการเปลี่ยนแปลงยาก เพราะตำแหน่งดังกล่าวมีการยึดหดตัวของกล้ามเนื้อซบซ้อน การเปลี่ยนแปลงของ ไบหน้าหลังการดัดฟันหน้าถอยหลัง เห็นได้ชัดเมื่อเทียบระหว่างผู้ป่วยที่มีช่องว่าง ระหว่างริมฝีปากมากน้อยต่างกัน หรืออีกนัยหนึ่งคือเทียบระหว่างริมฝีปากชนิด Inadequate กับ Redundant (รูปที่ 4) ถ้าหากดัดฟันหน้าถอยหลังในริมฝีปาก ชนิด Redundant บริเวณที่สัมผัสกันระหว่างริมฝีปากบนและล่าง จะเป็นตัวการ ทำให้ไม่มีการถอยหลังตามการดัดฟัน ซึ่งจะเกิดมีช่องว่างอยู่ระหว่างฟันหน้า (Labial Surface of Incisors) และริมฝีปาก ในแง่นี้ การคาดหมาย ลักษณะไบหน้าจึงไม่สามารถใช้สูตรสำเร็จอย่างง่ายเพื่อคำนวณได้



รูปที่ 4 แสดงการดัดฟันหน้าถอยหลังในรายที่มีริมฝีปากชนิด Redundant

ก) ก่อนการรักษา

ข) หลังการรักษา ริมฝีปากยังคงอยู่ตำแหน่ง เดิมขณะที่ฟันถูกดัด ถอยหลัง

ประโยชน์ของการศึกษาของ Burstone นี้สามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานเพื่อความเข้าใจเรื่องการเปลี่ยนแปลงรูปร่างใบหน้าได้อย่างดี รวมทั้งการศึกษาเบื้องต้นของ Burstone (10) Subtelny (11) และ Neger (12) ทำให้เข้าใจการพิจารณาวิเคราะห์ลักษณะรูปร่างใบหน้าและผลของการเจริญเติบโตได้ จากพื้นฐานเหล่านี้เองที่ทำให้มีผู้ศึกษาต่อถึงเรื่องการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันอย่างมาก

Hershey ใช้ประโยชน์จากงานวิจัยเดิม (10-12) รวมทั้งพิจารณาถึงข้อเสียในรายงานของ Bloom (13) และ Rudee (15) ที่ได้ศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงบนใบหน้าจากการจัดฟัน โดยรวมเอาผลการเจริญเติบโตตามปกติเข้าด้วย Hershey จึงพยายามแยกอิทธิพลของการเจริญเติบโตออกเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงจากการจัดฟันโดยตรง ซึ่งทำโดยศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงเฉพาะในผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 16 ปีแล้ว หมายความว่ากลุ่มตัวอย่างเหล่านี้ไม่มีหรือมีการเจริญเติบโตอยู่น้อยมากและใช้เฉพาะข้อมูลจากผู้ป่วยเพศหญิง วัดการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการรักษาจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง พบว่า ตำแหน่งของริมฝีปากหลังการจัดฟันไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนตำแหน่งของฟันหน้าแต่อย่าง เดียว ตัวแปรอื่นอาจเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น แรงต่อหน่วยพื้นที่จากริมฝีปาก ลักษณะเนื้อเยื่อและปริมาณไขมัน การเปลี่ยนแปลงความกว้างของขากรรไกรระหว่างฟันเขี้ยว (Inter canine width) เป็นต้น การดิ่งฟันหน้าถอยหลังทำให้ริมฝีปากมีความนูนน้อยลง แต่ไม่ได้หมายความว่าถ้าดิ่งฟันหน้าถอยหลังไปมาก ริมฝีปากจะถอยไปมากด้วย การตอบสนองของริมฝีปากเมื่อพิจารณาถึงลักษณะ Inadequate หรือ Redundant แล้ว Hershey มีความเห็นต่างกับ Burstone (16) โดยกล่าวว่า ลักษณะของริมฝีปากดังกล่าวมีอิทธิพลน้อยมากต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะของใบหน้าจากการจัดฟัน รวมทั้งไม่พบความแตกต่างของการตอบสนองของลักษณะใบหน้าในความผิดปกติของการสบฟันชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 ด้วย

นอกจาก Hershey (17) แล้ว Anderson , Joondeph และ Turpin ยังไม่เห็นด้วยกับแบบการวิจัยของ Rudee โดยกล่าวว่า การวัดข้อมูลภายหลังการจัดฟันเพียง 1 ปีนั้นไม่เพียงพอ (18) จึงใช้ข้อมูล ภายหลังการรักษาถึง 10 ปี เพื่อตรวจสอบผลการเปลี่ยนแปลงของไบหน้า Anderson และคณะ พบว่า ริมฝีปากบนจะลดความนูนลงตามการดิ่งฟันหน้า ถอยหลัง และมีความหนาเพิ่มขึ้น 1 มม. ทุก ๆ 5 มม. ที่ดิ่งฟันหน้าถอยหลัง จากนั้นริมฝีปากจะมีความหนาคงที่ แม้การจัดฟันเสร็จแล้วถึง 10 ปี ริมฝีปากล่าง จะถอยหลัง โดยมีความสัมพันธ์กับการดิ่งฟันหน้าทั้งบนและล่าง โดยมีความหนาคงที่

ความหนาของเนื้อเยื่ออ่อนที่ปกคลุมจุด A อยู่ นั้น เพิ่มขึ้นหลัง การจัดฟันในเพศชาย ตรงกับรายงานของ Subtelny (11) แต่เป็นผลจาก การเจริญเติบโต สำหรับความหนาของเนื้อเยื่ออ่อนที่จุด A ในเพศหญิงนั้นพบว่า ลดลง จึงค้านกับความเห็นของ Subtelny และพบว่าจมูกมีความยาวมากขึ้น โดยเพศชายมีความยาวมากกว่าเพศหญิง ซึ่ง Subtelny กล่าวว่า ความยาว เพิ่มขึ้นแต่ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศ ผลรวมของการเปลี่ยนแปลงลักษณะ ไบหน้านั้นมีแนวโน้มแบนลง

แม้ว่าความคิดเห็นบางอย่างจะไม่ตรงกัน แต่ก็เป็นที่ยอมรับโดย ทั่วไปแล้วว่า ในการสบฟันแบบหนึ่งนั้น อาจมีลักษณะ ไบหน้าและริมฝีปากต่างกัน ได้ ซึ่งทันตแพทย์จัดฟันควรพิจารณาารวมเอาไว้ในแผนการรักษาด้วย

ในรายงานการวิจัยของ Rudee (15) ใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นคน ผิวดำ และเพื่อเป็นการตรวจสอบผลการเปลี่ยนแปลงลักษณะ ไบหน้าจากการ จัดฟันในกลุ่มตัวอย่างคนผิวดำ Garner (19) ได้ใช้ข้อมูลจากผู้ป่วยผิวดำหญิง 6 คน และชาย 10 คน โดยมีวิธีการวิจัยคล้ายกับที่ใช้โดย Rudee Garner พบว่า ผลการเจริญเติบโตของส่วนโครงร่างกระดูกบริเวณ Pogonion และส่วนไบหน้าบริเวณจมูกและ Menton มีการเปลี่ยนแปลงน้อย มากในเด็กหญิง และมีอัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงบริเวณริมฝีปากล่างกับการดิ่ง

พื้นที่ล่างเท่ากับ 1 ต่อ 1 ตรงกับอัตราส่วนที่ Rudee คำนวณไว้ สำหรับ อัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงบริเวณริมฝีปากบนกับการดิ่งพื้นหน้าบนในเด็กหญิง ผิวดำเท่ากับ 1 ต่อ 2

ในกลุ่มตัวอย่างเด็กชายผิวดำ Garner กล่าวว่าไม่สามารถสร้าง อัตราส่วนการคาดหมายการเปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากการเคลื่อนตัวของฟัน และเนื้อเยื่ออ่อนไม่สัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน รวมทั้งจำนวนผู้ป่วยในกลุ่ม ตัวอย่างมีไม่มากพอ แต่เมื่อรวมเด็กผิวดำทั้งสองเพศเข้าด้วยกันทำให้กลุ่ม ตัวอย่างมีจำนวนผู้ป่วยมากขึ้น และข้อมูลที่รวมกันสามารถสร้างเป็นอัตราส่วน การคาดหมายลักษณะไบหน้าจากการจัดฟันได้เท่ากับ 1.0 ต่อ 3.6 ในริมฝีปาก บนเทียบกับการดิ่งพื้นหน้าบน และ 1 ต่อ 1 ในริมฝีปากล่างเทียบกับการดิ่ง พื้นหน้าล่าง

เปรียบเทียบกับอัตราส่วนการพยากรณ์ที่คำนวณโดย Rudee (15) Garner กล่าวว่ามีส่วนเหมือนกันในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 เมื่อเทียบการ เปลี่ยนแปลงริมฝีปากล่างกับการดิ่งพื้นล่างถอยหลัง ซึ่งอันที่จริงแล้ว Rudee ให้อัตราส่วน 1 ต่อ 1 สำหรับการเปลี่ยนแปลงริมฝีปากล่างกับการดิ่งพื้นบน ถอยหลัง จะเห็นได้ว่า Garner เข้าใจความหมายของอัตราส่วนการพยากรณ์ ของ Rudee คลาดเคลื่อน และกล่าวว่า Rudee ให้อัตราส่วนการเปลี่ยนแปลง ริมฝีปากบนกับการดิ่งพื้นหน้าบนถอยหลังเท่ากับ 2 ต่อ 1 ซึ่งอันที่จริงแล้ว Rudee ได้ให้ค่าอัตราส่วนนี้เท่ากับ 2.93 ต่อ 1.00 ดังนั้น การเปรียบเทียบ อัตราส่วนของ Garner จึงไม่ถูกต้อง

สำหรับความเชื่อถือได้ในการพยากรณ์นั้น Garner กล่าวว่า วิธี การพยากรณ์ที่ให้ไว้จะได้ผลดีหากมี Tone ของริมฝีปากปกติ รวมทั้งมีความหนา ความยาวของริมฝีปากปกติ และไม่มีการเจริญเติบโตเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

Roos (20) มีความเห็นว่า ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง ลักษณะใบหน้ายังมีน้อยเกินไป จึงทำการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของการสบฟันชนิดที่ 2 จำนวน 30 ราย จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง การวัดข้อมูลของ Roos ใช้ระบบหน่วยดัชนี (Index Unit) ซึ่ง Roos กล่าวว่า ทำให้ลดข้อแตกต่างทางขนาดสรีระของตัวอย่างได้ดี อัตราส่วน การพยากรณ์ริมฝีปากบนหลังการดัดฟันตัดบนคือ 1.0 ต่อ 2.5 ความหนาของ ริมฝีปากบนจะเพิ่มขึ้น ตรงกับรายงานของ Anderson และคณะ (19) แต่ความหนาของริมฝีปากล่างจะลดลง โดยที่ Anderson และคณะ กล่าวว่า ไม่เปลี่ยนแปลง อาจสรุปการคาดหมายลักษณะใบหน้าจากการรักษาทาง ทันตกรรมจัดฟันโดย Roos ได้ตามตารางที่ 1 ดังนี้

การเปลี่ยนแปลง	อัตราส่วน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
1. ริมฝีปากบน/ฟันตัดบน	1.0 ต่อ 2.5	0.42
2. ริมฝีปากล่าง /ฟันตัดล่าง	0.9 ต่อ 1.0	0.82
3. Superior Labial Sulcus/จุด A	1.4 ต่อ 1.0	0.58
4. Inferior Labial Sulcus/จุด B	1.0 ต่อ 1.2	0.69

ตารางที่ 1 สรุปการคาดหมายลักษณะใบหน้าจากการจัดฟันโดย Roos

เมื่อมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูง หมายความว่า มีการเปลี่ยนแปลงตามกันไปอย่างค่อนข้างใกล้ชิด การเปลี่ยนแปลงที่ริมฝีปากบน/ฟันตัดบน มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำ ดังนั้น ริมฝีปากจะเคลื่อนไป 1 มม. เท่านั้น ในขณะที่ฟันตัดบนเคลื่อนไปถึง 2.5 มม. ที่น่าสนใจคือ เนื้อเยื่ออ่อนที่จุด Superior Labial Sulcus เคลื่อนไปมากกว่าจุด A ที่เป็นโครงกระดูกภายใต้ภายในอัตราส่วน 1.4 ต่อ 1.0

จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ต่ำของริมฝีปากบน/ฟันตัดบนนั้น Roos จึงทำการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) พบว่า การเปลี่ยนแปลงที่ริมฝีปากบนนั้นไม่ได้เกิดจากการดิ่ง ฟันหน้าบนถอยหลังแต่เพียงอย่างเดียว แต่สัมพันธ์กับตัวแปรอื่นอีกด้วย Roos มีความเห็นว่า ผู้มีลักษณะการสบฟันที่คล้ายกัน อาจมีลักษณะรูปร่างใบหน้าต่างกัน และผู้มีลักษณะใบหน้าสวยงามกลมกลืนกันดี อาจมีการสบฟันที่ผิดปกติได้ในระดับใดระดับหนึ่ง การตอบสนองของใบหน้าหลังการรักษามีหลายแบบ ส่วนใหญ่ต่างกันในแต่ละบุคคล

การเคลื่อนฟันหน้าถอยหลังนั้น นอกจากจะทำให้ริมฝีปากเคลื่อนตัวตามเมื่อวัดในแนวระดับแล้ว ยังมีการเปลี่ยนตำแหน่งในแนวตั้งด้วย Jacobs (21) สังเกตเห็นว่า ช่องว่างระหว่างริมฝีปากลดขนาดลง และริมฝีปากแลดูบางลงเมื่อมองจากด้านหน้า (Frontal View) จึงพยายามตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงลักษณะใบหน้าในแนวตั้ง จากการที่มีฟันตัดบนเคลื่อนตัวถอยหลัง โดยรวบรวมข้อมูลจากผู้ป่วย 20 ราย วัดการเปลี่ยนแปลงจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ซึ่งคำนวณผลจากการเจริญเติบโตเข้าร่วมด้วย จากการวิเคราะห์พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญเกิดขึ้นระหว่างการดิ่งฟันหน้าบนถอยหลังกับระยะทางที่ลดลงของช่องว่างระหว่างริมฝีปาก และไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งในแนวตั้ง (Extrusion หรือ Intrusion) ที่เกิดขึ้นระหว่างการดิ่งฟันหน้าบนถอยหลังกับระยะทางที่ลดลงบริเวณช่องว่างระหว่างริมฝีปาก

แต่เมื่อนำข้อมูลที่วัดได้ในแนวระดับและแนวตั้งมาหาความสัมพันธ์กันโดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ จะพบว่ามีความสัมพันธ์กันสูงถึง 0.94 ของการเปลี่ยนตำแหน่งในแนวตั้งและแนวระดับของฟันหน้า กับการลดขนาดลงของช่องว่างระหว่างริมฝีปาก

Jacobs กล่าวว่า ช่องว่างระหว่างริมฝีปากจะลดลง 1 มม. ทุก ๆ การดิ่งพื้นหน้าบนถอยหลัง 2 มม. แต่ถ้าเกิดการ Intrusion ของพื้นหน้าบนเข้าร่วมด้วย ช่องว่างระหว่างริมฝีปากจะลดลงมากขึ้น ตรงกันข้าม หากเกิดการ Extrusion ร่วมด้วย ช่องว่างระหว่างริมฝีปากจะลดลงน้อยกว่า อัตราส่วน 1 ต่อ 2 ค่าการเปลี่ยนแปลงของช่องว่างระหว่างริมฝีปากนี้ Jacobs แสดงไว้ในตารางคำนวณเมื่อมีการเคลื่อนฟันในแนวตั้งและแนวระดับต่าง ๆ กัน ดังตารางที่ 2

1 Horizontal Change (mm.)

	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
-3	-2.7	-3.2	-3.7	-4.2	-4.7	-5.2	-5.8	-6.3	-6.8	-7.3
-2	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	-4.0	-4.6	-5.1	-5.6	-6.1	-6.6
-1	-1.3	-1.8	-2.3	-2.9	-3.4	-3.9	-4.4	-4.9	-5.4	-5.9
0	-0.6	-1.1	-1.7	-2.2	-2.7	-3.2	-3.7	-4.2	-4.7	-5.2
+1	+0.1	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	-4.0	-4.5
+2	+0.7	+0.2	-0.3	-0.8	-1.3	-1.8	-2.3	-2.8	-3.3	-3.8
+3	+1.4	+0.9	+0.4	-0.1	-0.6	-1.1	-1.6	-2.1	-2.6	-3.1
+4	+2.1	+1.6	+1.1	+0.6	+0.1	-0.4	-0.9	-1.4	-1.9	-2.4
+5	+2.8	+2.3	+1.8	+1.3	+0.8	+0.3	-0.2	-0.7	-1.2	-1.7

ตารางที่ 2 แสดงการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในแนวตั้งโดย Jacobs
ค่าที่มีเครื่องหมายบวกในตารางแสดงว่ามีช่องว่างระหว่างริมฝีปากเพิ่มขึ้น

Jacobs สร้างสมการพยากรณ์ ไว้โดยใช้ความสัมพันธ์พหุคูณมาวิเคราะห์และกำหนดว่า

$$\Delta(\text{LS-LI}) = -0.1346 + 0.5060 (\Delta_1 H) + 0.6921 (\Delta_1 V)$$

$\Delta(\text{LS-LI})$ = การเปลี่ยนแปลงขนาดของช่องว่างระหว่างริมฝีปาก

$(\Delta_1 H)$ = การเปลี่ยนแปลงในแนวระดับของฟันหน้าบน

$(\Delta_1 V)$ = การเปลี่ยนแปลงในแนวตั้งของฟันหน้าบน

ข้อจำกัดในการใช้การพยากรณ์นี้คือ ผู้ป่วยต้องมีลักษณะค่าพารามิเตอร์อยู่ในช่วงเดียวกับกลุ่มตัวอย่างที่ Jacobs ใช้ศึกษา

การมี Intrusion เกิดร่วมด้วยในการดิ่งฟันหน้าบนถอยหลังนั้น จะลดการหนุนที่ริมฝีปากบนให้น้อยลง ริมฝีปากบนจึงยาวขึ้น แบนมากขึ้น และส่วนที่เป็นสีแดงจะม้วนเข้าไปข้างใน การ Intrusion ทำให้ฟันหน้าบนควบคุมตำแหน่งของริมฝีปากล่างไม่ได้ ริมฝีปากล่างจึงถอยไปข้างหลังมากขึ้น มีความยาวมากขึ้น ทั้งหมดนี้ทำให้ช่องว่างของริมฝีปากลดลง

เมื่อเกิดการ Extrusion ร่วมด้วย ริมฝีปากล่างจะถูกควบคุมโดยฟันหน้าบนมากขึ้น การเคลื่อนตัวในแนวตั้งและแนวระดับมีน้อยลง ดังนั้นช่องว่างระหว่างริมฝีปากจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงน้อยหรือไม่เปลี่ยนแปลงเลยก็ได้ ซึ่งอิทธิพลของฟันหน้าบนต่อริมฝีปากล่างนี้เองที่อาจทำให้ Rudee (15) ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของทั้งสองส่วนดังกล่าว

Jacobs แนะนำว่า นอกจากการวิเคราะห์ลักษณะไบหน้าโดยมองทางด้านข้างแล้ว การมองทางด้านหน้า ก็มีประโยชน์มากโดยเฉพาะในเรื่องความสวยงามของริมฝีปาก ผู้ป่วยบางรายมีริมฝีปากบางอยู่แล้ว หากมีการ Intrusion เกิดขึ้นจะทำให้ความสวยงามลดลง ดังนั้นการวิเคราะห์ลักษณะไบหน้าทั้งด้านตรงและด้านข้าง จะช่วยให้การวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันสมบูรณ์มากขึ้น

ข้อจำกัดที่เกิดในการใช้วิธีนี้คาดหมายลักษณะใบหน้าหลังการจัดฟันนั้น อาจเนื่องจากตัวแปรต่าง ๆ ที่เกิดในแต่ละบุคคล ได้แก่ ความสูงของกระดูกเข้าฟันด้านหน้า ความยาวของริมฝีปาก Tonicity และความหนาของเนื้อเยื่ออ่อน ความสูงของใบหน้าส่วนล่างด้านหน้า มุมระนาบขากรรไกร เป็นต้น

ในปีคศ. 1981 Lamastra (22) รายงานผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนที่บริเวณจุด A (Subspinale) และจุด B (Supramentale) โดยวัดและวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของการสบฟันชนิดที่ 2 ย่อยที่ 1 รวม 40 ราย พบว่า อัตราส่วนการเคลื่อนตัวของ Superior Labial Sulcus กับการดึงจุด A ถอยหลังมีค่าเท่ากับ 1.0 ต่อ 1.4 (สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ คือ 0.812) และที่ Inferior Labial Sulcus กับการดึงจุด B ถอยหลังมีค่าอัตราส่วนเท่ากับ 1.00 ต่อ 1.09 (สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ คือ 0.96)

Hershey (17) ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ระหว่าง Superior Labial Sulcus กับจุด A เท่ากับ 0.71 และ Inferior Labial Sulcus กับจุด B เท่ากับ 0.78 ซึ่งน้อยกว่าที่ Lamastra คำนวณไว้ อาจเป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างของ Hershey เป็นผู้ป่วยที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว

Waldman (23) เห็นด้วยกับ Hershey (17) ว่า การศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะใบหน้าหลังการจัดฟันควรกำจัดองค์ประกอบด้านการเจริญเติบโตออก แม้ว่า Waldman ใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุเฉลี่ยน้อย แต่ใช้วิธีการวัดและวิเคราะห์ข้อมูลที่พยายามลดอิทธิพลของการเจริญเติบโตของผู้ป่วยลง ตามทฤษฎีของ Enlow (24) ผลการวิจัยแสดงว่าสามารถพยากรณ์

การเปลี่ยนแปลงลักษณะใบหน้าจากการดิ่งพื้นหน้าถอยหลัง ได้ จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 41 ราย Waldman ให้อัตราส่วน 1.0 ต่อ 3.8 สำหรับการคาดหมายการเคลื่อนที่ถอยหลังของริมฝีปากบนกับการดิ่งพื้นหน้าถอยหลัง

ไม่พบความสัมพันธ์ทางสถิติของการดิ่งพื้นหน้าถอยหลังกับการเปลี่ยนแปลงมุม Nasolabial แต่มุมนี้มีค่าเพิ่มขึ้นหลังการจัดฟัน แสดงว่ามีองค์ประกอบอื่นที่เกิดขึ้นเฉพาะบุคคล เช่น แรง Orthopedic ผลจากการเจริญเติบโตของผู้ป่วย Soft Tissue Consistency และองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อลักษณะทางกายภาพของใบหน้ามาเกี่ยวข้อง

มุมของเพดาน (Palatal Tilt) คือ มุมที่ระนาบเพดาน (Palatal Plane) ทำกับระนาบแนวตั้งซึ่งเป็นขอบเขตหลังสุดของกระดูกขากรรไกรบน ถ้ามุมของเพดานมากหรือถ้ามีการวางแผนจะดัน (Tip) พื้นหน้าไบทางด้านลิ้นมาก มุม Nasolabial จะเพิ่มขึ้น ดังนั้น ถ้ามุม Nasolabial มากเกินไปอาจเกิดลักษณะ "Orthodontic Look" กับผู้ป่วยได้

Rains และ Nanda (25) มีความเห็นว่าการศึกษาที่ผ่านมา (8-13, 15-20) ได้ผลไม่สอดคล้องกันทั้งหมด และใช้อัตราส่วนอย่างง่ายเพื่อคาดหมายลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปร่างใบหน้าจากการจัดฟัน ซึ่งไม่ควรนำมาใช้กับการพยากรณ์ส่วนของใบหน้าที่มีความซับซ้อนมาก จึงคิดวิธีที่รวบรวมตัวแปรหลายตัวแปรที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะใบหน้ามาคำนวณ Rains และ Nanda ใช้กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง 30 ราย ซึ่งอยู่ในวัยหมดการเจริญเติบโตแล้ว เพื่อลดตัวแปรในเรื่องการเจริญเติบโตและความแตกต่างระหว่างเพศ

หลังการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างริมฝีปากบนกับการเคลื่อนที่ตัดบนและฟันตัดล่าง การหมุนของขากรรไกรล่าง (Mandibular Rotation) และริมฝีปากล่าง สำหรับบริเวณ Superior

Labial Sulcus จะซับซ้อนขึ้นโดยสัมพันธ์กับ Labrale Superius
Labrale Inferius และฟันตัดล่าง ส่วนสมการการทำนายของ Labrale
Superius คือ

$$\Delta LS = -0.4 + 0.7(\Delta Pg) + 0.5(\Delta UIP)$$

เมื่อ ΔLS = การเปลี่ยนแปลงบริเวณ Labrale Superius

ΔPg = การเปลี่ยนแปลงบริเวณ Pogonion

ΔUIP = การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งฟันตัดบน

อาจกล่าวได้ว่า การหมุนของขากรรไกรล่างมีอิทธิพลต่อ ΔLS
มาก สืบเนื่องมาจากค่าสัมประสิทธิ์ของ ΔPg

การเปลี่ยนตำแหน่งขากรรไกรล่างมีอิทธิพลต่อริมฝีปากล่างมาก
Rains และ Nanda พบว่า การเคลื่อนฟันตัดล่างไม่มีอิทธิพลต่อริมฝีปากล่าง
จากสมการพยากรณ์ลักษณะใบหน้าพบว่า การเคลื่อนฟันตัดล่าง (ΔLIP) มีส่วน
เกี่ยวข้องในการเปลี่ยนแปลงแนวระดับกับการทำนายตำแหน่ง Superior
Labial Sulcus เท่านั้น การทำนายตำแหน่งในแนวตั้งจะยุ่งยากขึ้นเนื่องจาก
มีตัวแปรเข้ามาเกี่ยวข้องมากขึ้น สมการการพยากรณ์โดย Rains และ Nanda
แสดงไว้ในตารางที่ 3

$$\begin{aligned}
 \text{Sulcus Superius} &= -0.68 - 0.23(\Delta\text{LIP}) + 0.27(\Delta\text{LI}) + 0.47(\Delta\text{LS}) \\
 \text{Labrale Inferius} &= +0.24 + 0.70(\Delta\text{Pg}) - 0.37(\Delta\text{UIP}) - 0.67(\Delta\text{Me}) \\
 \text{Labrale Superius} &= -0.40 + 0.70(\Delta\text{Pg}) + 0.52(\Delta\text{UIP}) \\
 \text{Sulcus Inferius} &= +0.27 - 0.37(\Delta\text{Me}) + 0.86(\Delta\text{B}) \\
 \text{Stomion Superius} &= +0.77 + 0.33(\Delta\text{LI}) \\
 \text{Stomion Inferius} &= +0.21 + 0.50(\Delta\text{Me}) + 0.52(\Delta\text{LS}) - 0.43(\Delta\text{LI}) \\
 &\quad + 0.25(\Delta\text{UIP})
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 3 สมการถดถอยพหุคูณเพื่อการพยากรณ์ลักษณะใบหน้าโดยวิธีของ Rains และ Nanda

จะเห็นได้ว่า การหมุนของขากรรไกรล่าง (วัดที่ Pogonion และ Menton) นั้น มีบทบาทในการพยากรณ์มาก โดยเป็นตัวแปรในการทำนายถึง 4 สมการ แสดงว่า การหมุนในขากรรไกรล่างมีส่วนสำคัญในการคาดหมายลักษณะในแนวระดับและแนวตั้งของริมฝีปาก

ในปีค.ศ. 1983 Oliver (26) พยายามหาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างใบหน้าที่กับตัวแปรที่นอกเหนือจากการดิ่งฟันถอยหลัง ได้แก่ ความหนา (Thickness) และความเครียด (Strain) ของริมฝีปาก จากกลุ่มตัวอย่าง 40 ราย พบว่า การเปลี่ยนแปลงของกระดูกและเนื้อเยื่ออ่อนแตกต่างกันระหว่างเพศ โดยเพศชายมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าเพศหญิง และมีความเครียดของริมฝีปากมากกว่า

ความหนาของริมฝีปากบนน่าจะมอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงกระดูกและเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณใบหน้าส่วนกลาง ในผู้ป่วยที่มีริมฝีปากบาง

พบว่ามีความสัมพันธ์กันมากระหว่างการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวโดยเพศชายมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.92 และ เพศหญิงมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.98 ส่วนผู้ป่วยที่มีริมฝีปากหนาไม่มีความสัมพันธ์ดังกล่าวเกิดขึ้น

ผู้ป่วยที่มีความเครียดของริมฝีปากมาก จะมีความสัมพันธ์สูงของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งริมฝีปากจากการจัดฟัน โดยเพศชายมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.92 และ เพศหญิงมีค่าเท่ากับ 0.82 สำหรับผู้ป่วยที่มีค่าความเครียดต่ำ จะมีความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองค่าด้วย การตอบสนองของเนื้อเยื่ออ่อนต่อการจัดฟันในความเห็นของ Oliver จึงขึ้นกับความแตกต่างด้านความหนาและลักษณะความเครียดของริมฝีปากเป็นสำคัญ

จากการวิเคราะห์ลักษณะริมฝีปากโดย Burstone (16) พบว่าผู้คนส่วนมากจะสังเกตเห็นริมฝีปากว่ายื่นมากหรือน้อยโดยเทียบกับจมูก ซึ่งหมายถึงมุม Nasolabial เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของมุมนี้สามารถสังเกตเห็นได้ง่าย Lo และ Hunter (27) จึงพยายามศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงของมุม Nasolabial จากการเจริญเติบโตและการจัดฟัน รวมทั้งหาความสัมพันธ์ที่อาจเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของใบหน้าส่วนล่าง (Lower Face Height) มุมระนาบขากรรไกรล่าง และทิศทางการเจริญของขากรรไกรล่าง โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง 93 ราย จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ใช้แบบตรวจสอบการเจริญของเบอร์ลิงตัน (Berlington Growth Pattern Template) เพื่อตรวจสอบการเจริญเติบโตในผู้ป่วย พบว่ามุม Nasolabial ไม่มีการเปลี่ยนแปลงโดยอิทธิพลของการเจริญเติบโต แต่พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับการจัดฟันโดยการดึงฟันหน้าบนถอยหลัง มีความสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่างมุม Nasolabial และตัวแปรอื่น ได้แก่ ฟันตัดบน ความสูงบริเวณใบหน้าส่วนล่าง มุมระนาบขากรรไกรล่าง เป็นต้น

เมื่อดึงฟันตัดบนถอยหลัง 1 มม. มุม Nasolabial จะเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 1.63 องศา การเปลี่ยนแปลงของมุมนี้ ร้อยละ 90 เกิดจากการที่

ริมฝีปากบนถอยหลังตามพื้นหน้า ที่เหลืออีกร้อยละ 10 เป็นการเปลี่ยนแปลง บริเวณจมูก การเปลี่ยนแปลงนี้อาจทำให้ความสวยงามของใบหน้าผู้ป่วยลดลง ถ้าดึงพื้นหน้าถอยหลังมาก ตรงกับที่ Burstone (16) รายงานไว้ใน ปีคศ. 1967 แต่ Waldman ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างมุม Nasolabial กับการดึงพื้นหน้าถอยหลัง

หากมีความสูงของใบหน้าส่วนล่างเพิ่มขึ้น 1 มม. มุม Nasolabial จะเพิ่มขึ้น 2.2 องศา และถ้ามุมระนาบขากรรไกรล่างเพิ่มขึ้น 1 องศา มุม Nasolabial จะเพิ่มขึ้น 2.8 องศา Vertical Dimension ที่เปลี่ยนไปนี้เกิดจากการดึงพื้นหน้าบนถอยหลัง เมื่อดึงพื้นหน้าบนถอยหลังไป 1 มม. ความสูงของใบหน้าส่วนล่างจะเพิ่มขึ้น 0.6 มม. และมุมระนาบขากรรไกรจะเพิ่ม 0.13 องศา การดึงพื้นหน้าบนถอยหลังและการเปลี่ยนแปลง Vertical Dimension มีความสัมพันธ์กับมุม Nasolabial เท่า ๆ กัน โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.77 กลวิธีทางการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันบางวิธีอาจทำให้ฟันกรามยื่นยาวขึ้น ส่งผลให้ Vertical Dimension เพิ่มมากขึ้น และมุม Nasolabial จะเพิ่มมากขึ้น ในผู้ป่วยที่มีแนวโน้มการเจริญในแนวตั้งมากควรหลีกเลี่ยงการทำให้ฟันกรามยื่นยาว เพราะความสวยงามของใบหน้า จะลดลง Burstone (16) และ Waldman (23) มีความเห็นตรงกันกับ Lo และ Hunter ว่ามีองค์ประกอบอื่นที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของมุม Nasolabial

สำหรับการเปลี่ยนแปลงที่บริเวณอื่น Lo และ Hunter (27) พบว่า เมื่อดึงพื้นหน้าบนถอยหลัง 2.5 มม. Labrale Superius จะถอยตามไป 1 มม. ตรงกับอัตราส่วนของ Roos (20) ที่คำนวณไว้ในคศ. 1977 และเมื่อดึงพื้นหน้าบนถอยหลัง 1 มม. จะพบว่า Superior Labial Sulcus ถอยไป 0.14 มม. แต่ไม่พบความสัมพันธ์ของการดึงพื้นหน้าถอยหลัง กับการเปลี่ยนแปลงของ Subnasale และความหนาของริมฝีปากบน ซึ่งต่างจาก Anderson และคณะ (18) ในปีคศ. 1973 และ Roos (20)

ในศ. 1977 นอกจากนี้ Lo และ Hunter ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการตั้งฟันหน้าบนต่อการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากล่าง แต่กลับมีความสัมพันธ์ต่อความหนาของริมฝีปากล่าง โดยริมฝีปากล่างจะบางลง 0.34 มม. ทุก ๆ 1 มม. ที่ตั้งฟันหน้าถอยหลัง ตรงกับความเห็นของ Roos (20) แต่ต่างจากของ Anderson และ คณะ (18) สำหรับความเห็นว่า การตั้งฟันหน้าบนไม่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนตำแหน่งของริมฝีปากล่างตรงกับรายงานของ Bloom (13) และ Rudee (15) Lo และ Hunter สรุปว่า การเปลี่ยนแปลงของมุม Nasolabial นั้นไม่มีความแตกต่างกันระหว่างเพศ

การตอบสนองของลักษณะใบหน้าจากการจัดฟันนั้น มักพิจารณาการเปลี่ยนแปลงในแนวระดับเป็นส่วนใหญ่ เช่น ศึกษาว่าหลังการเคลื่อนฟันหน้าถอยหลังแล้ว ริมฝีปากบนจะเคลื่อนถอยตามหรือไม่ เป็นต้น ส่วนการศึกษาในแนวตั้งนั้น มีรายงานไว้น้อย ตัวอย่างเช่น Jacobs (21) ได้ศึกษาถึงลักษณะของริมฝีปากที่เปลี่ยนแปลงในแนวตั้งจากการตั้งฟันหน้าบนถอยหลัง หรือ Rains และ Nanda (25) ที่ให้สมการการพยากรณ์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงในแนวตั้งไว้ โดยการใช้ตัวแปรหลายตัวแปร ในปีศ. 1983 Kader (28) ทำการประเมินลักษณะการเปลี่ยนแปลงในแนวตั้งของริมฝีปากหลังการจัดฟัน โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 22 ราย วัดข้อมูลจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างก่อนและหลังการจัดฟัน พบว่ามีความสัมพันธ์ของระยะ Overbite และ Overjet กับการเคลื่อนฟันหน้า โดยระยะ Overbite ลดลง 1 มม. เมื่อระยะ Overjet ลดลง 1.83 มม. และความสูงของฟัน (Dental Height) จะลดลงจากการจัดฟันด้วย เมื่อความสูงของฟันลดลง 1 มม. ระยะ Overbite จะลดลง 2.17 มม. และระยะ Overjet จะลดลง 3.98 มม. ซึ่งแสดงว่ากลวิธีการรักษาผู้ป่วยที่มีการ Intrusion ฟันหน้าร่วมด้วย

ความสูงของริมฝีปาก (Vertical Lip Height) จะเพิ่มขึ้นเมื่อความสูงของฟันลดลง แสดงว่าจากการตั้งฟันหน้าถอยหลัง ริมฝีปากจะคลายตัวและถอยมาข้างหลัง ทำให้มีความยาวมากขึ้นซึ่งมีความเห็นตรงกันกับ

Jacobs (21) ที่กล่าวว่า เมื่อมีการดิ่งฟันถอยหลังร่วมกับการ Intrusion ริมฝีปากจะยาวขึ้น Kader มีความเห็นว่า แม้ริมฝีปากมีความยาวมากขึ้นจากการดิ่งฟันหน้าถอยหลังและการ Intrusion ก็ตาม การเพิ่มความยาวจะขึ้นกับการลดระยะ Overjet เท่านั้น ไม่สัมพันธ์กับการลดลงของระยะ Overbite หรือความสูงของฟันเลย ในขณะที่ Jacobs พบความสัมพันธ์ของความยาวริมฝีปากกับการเคลื่อนฟันหน้าในแนวตั้งและแนวนอน

Kader ไม่ได้กล่าวถึงสัญชาติของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เพียงแต่กล่าวว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาจากผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในกรุง ไคโร ดังนั้น ข้อมูลที่ได้จึงอาจนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลอื่นที่วิเคราะห์มาจากกลุ่มคนผิวขาว

เป็นเวลาเกือบ 30 ปีแล้วที่มีการศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลงลักษณะใบหน้าด้านข้างจากการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน แต่ก็ยังมีความเห็นที่ไม่สอดคล้องกันเกิดขึ้นเสมอมา Talass, Talass และ Baker (29) กล่าวว่า สาเหตุเนื่องจากมีองค์ประกอบนอกเหนือจากที่เคยศึกษาเข้ามามีอิทธิพลต่อการตอบสนองของเนื้อเยื่ออ่อนเหล่านี้

Talass, Talass และ Baker (29) ใช้กลุ่มตัวอย่างผิวขาวเพศหญิงจำนวน 133 คน พบว่า จากการเจริญเติบโตเพียงอย่างเดียวจะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นน้อยมากโดยจะเกิดขึ้นไม่เกิน 5 องศา สำหรับมุมต่าง ๆ และ 2 มม. สำหรับระยะทาง ภายในเวลาไม่เกิน 36 เดือน

พบว่า ริมฝีปากบนจะเคลื่อนถอยหลังเมื่อมีการดิ่งฟันหน้าบนถอยหลัง โดยเคลื่อนถอยหลังตามไปมากถ้าดิ่งฟันหน้าบนไปมาก และถ้าหากมีเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณ Subnasale บาง มีริมฝีปากบนหนา และมีการเจริญเติบโตของจมูกในแนวตั้งมาก ริมฝีปากจะถอยตามไปได้มาก Talass กล่าวว่าน่าจะมีองค์ประกอบอื่นที่เข้ามาเกี่ยวข้อง เนื่องจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าไม่มาก

เท่าที่ควร องค์ประกอบดังกล่าวได้แก่ ลักษณะทางกายวิภาคของกล้ามเนื้อ
ริมฝีปากบน และบริเวณที่สัมพันธ์กันซับซ้อนของจมูกกับริมฝีปากบน สำหรับ
อัตราส่วนการเคลื่อนตัวถอยหลังของริมฝีปากกับการดึงพื้นหน้าบน คือ 1 ต่อ 5
ขณะที่ Talass และคณะ เห็นว่า ริมฝีปากบนที่หนาจะมีการเปลี่ยนแปลงมาก
Oliver (26) กลับคิดว่าริมฝีปากหนาจะเกิดการเปลี่ยนแปลงน้อย
ขณะเดียวกัน Talass และคณะ พบว่า ผลของการหมุนที่บริเวณขากรรไกรล่าง
ต่อการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากบนมีน้อยมาก ซึ่งต่างจากการวิจัยโดย Rains
และ Nanda (25)

มุม Nasolabial ไม่เปลี่ยนแปลงจากการเจริญเติบโต
สอดคล้องกับรายงานของ Lo และ Hunter (27) และเพิ่มขึ้นจากการดึง
พื้นหน้าถอยหลังสอดคล้องกับรายงานของ Waldman (23) กับ Lo และ
Hunter (27) พบว่า มุมนี้มีค่ามากขึ้นถ้ามีระยะความสูงของใบหน้าส่วนล่าง
เพิ่มขึ้น รวมทั้งหากมีเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณ Subnasale หนา มีการดึงพื้นหน้า
ถอยหลังมาก มีริมฝีปากบนบาง และมีระยะ Overjet น้อย มุมนี้จะเพิ่มขึ้นได้
มาก ขณะที่ Waldman (23) ไม่พบความสัมพันธ์ทางสถิติของมุมนี้กับการดึง
พื้นหน้า Talass และคณะ (29) กลับมีความเห็นตรงกันข้าม โดยกล่าวว่า
มุมนี้จะเพิ่ม 0.8 องศา ทุก ๆ 1 มม. ที่พื้นหน้าถอยหลัง และเพิ่มขึ้น 3 องศา
ทุก ๆ 1 มม. ที่ใบหน้าส่วนล่างยาวขึ้น ซึ่งต่างจากที่ Lo และ Hunter (27)
รายงานไว้

ริมฝีปากบนมีความยาวคงที่ทั้งในกลุ่มควบคุมและกลุ่มตัวอย่าง
ต่างจากการศึกษาของ Jacobs (21) และ Kader (28) แต่มีความหนา
เพิ่มขึ้นหลังการจัดฟัน ตรงกับรายงานของ Anderson และคณะ (18) และ
Roos (20) ริมฝีปากล่างจะมีความยาวเพิ่มขึ้นหลังการจัดฟันตรงกับรายงาน
ของ Jacobs (21) และมีความหนาคงที่ตรงกับความคิดของ Anderson
และคณะ (18) แต่ต่างจาก Roos (20) ความยาวของริมฝีปากล่างที่เพิ่มขึ้น
ทำให้ช่องว่างระหว่างริมฝีปากลดลง ถ้ามีระยะใบหน้าส่วนล่างเพิ่มขึ้น หรือมี

ริมฝีปากล่างยาวอยู่ก่อนแล้ว ริมฝีปากล่างจะยาวมากขึ้นหลังการจัดฟัน Talaas และคณะ (29) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของ เนื้อเยื่ออ่อนหลังการจัดฟันนั้นมี 3 ชนิด คือ การเคลื่อนที่ถอยหลังของ ริมฝีปากบน การเพิ่มความยาวของริมฝีปากล่าง และการเพิ่มของมุม Nasolabial ส่วนการเปลี่ยนแปลงอื่นนั้น มีนัยสำคัญทางสถิติไม่มาก ตัวอย่าง เช่น การเคลื่อนตัวถอยหลังของริมฝีปากล่าง การลดช่องว่างระหว่างริมฝีปาก การเพิ่มความหนาของริมฝีปาก เป็นต้น สำหรับความยาวของริมฝีปากบนนั้น พบว่า คงที่โดยไม่ขึ้นกับการเจริญเติบโตหรือการจัดฟัน การคาดหมายลักษณะ ใบหน้าจากการรักษาอาจจะมีความถูกต้องเกิดขึ้นมากหรือน้อยก็ได้ ดังนั้น ควรทำความเข้าใจกับผู้ป่วยให้เรียบร้อยก่อนการรักษา และอาจแนะนำวิธีการทำ ศัลยกรรมตกแต่งเข้าช่วย เช่น การเสริมจมูกหรือเสริมคาง ในกรณีที่ผล การรักษาไม่เป็นที่พอใจแก่ผู้ป่วย

ในปีคศ. 1989 Drobocky และ Smith (30) ทำการวิจัยในกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดฟัน โดยมีการถอนฟันกรามน้อยซี่แรกทั้ง 4 ซึ่ง ระยะ เวลาการรักษาไม่เกิน 30 เดือนเพื่อลดผลของการเจริญเติบโตที่อาจเกี่ยวข้อง นามาศึกษาการเปลี่ยนแปลงของลักษณะ ใบหน้าด้านข้าง ทำการวัดระยะทางจาก จุดบนเนื้อเยื่ออ่อน เทียบกับระนาบอ้างอิง E-Line และ Subnasale-Pogonion Line รวมทั้งวัดมุมบนใบหน้า พบว่า มุม Nasolabial เพิ่มขึ้น เฉลี่ย 5.2 องศา มุม Labiomental เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 2 องศา เมื่อเทียบจุด บนเนื้อเยื่ออ่อนกับ E-Line พบว่า ริมฝีปากบนถอยหลังไปเฉลี่ย 3.4 มม. ริมฝีปากล่างถอยหลังไปเฉลี่ย 3.6 มม. เมื่อเปรียบเทียบจุดบนเนื้อเยื่ออ่อน กับ Subnasale-Pogonion Line พบว่า ริมฝีปากบนถอยหลังไปเฉลี่ย 2.2 มม. ริมฝีปากล่างถอยหลังไปเฉลี่ย 2.7 มม. ร้อยละ 90 ของกลุ่มตัวอย่าง มีริมฝีปากยื่นน้อยลงหลังการจัดฟัน การวิจัยครั้งนี้เน้นเรื่องการเปลี่ยนแปลงบน ใบหน้าในรูปของระยะทางที่เปลี่ยนไปหลังการจัดฟันเมื่อเทียบกับระนาบอ้างอิง

มิได้มีจุดประสงค์เพื่อการพยากรณ์ใด ๆ ดังนั้นจึงไม่อาจเปรียบเทียบกับผลงานวิจัยเดิมได้ Drobocky และ Smith สรุปว่า ความแปรผันที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคลมีผลต่อการรักษามาก

ในปัจจุบันความขัดแย้งระหว่างความคิดเรื่องการตอบสนองของเนื้อเยื่ออ่อนยังเกิดขึ้นเสมอ การนำวิธีพยากรณ์แต่ละวิธีไปใช้ จึงต้องพิจารณาข้อกำหนดต่าง ๆ ของผู้ค้นคว้า และศึกษาลักษณะของผู้ป่วยให้ละเอียด เพื่อจะได้ผลใกล้เคียงถูกต้องมากที่สุด ความรู้ในเรื่องนี้ยังต้องมีการศึกษาค้นคว้าต่ออีกมากในอนาคต เพื่อกำจัดข้อขัดแย้งต่าง ๆ ในบางส่วนที่ยังมีความคิดไม่สอดคล้องกัน ตัวแปรต่าง ๆ อีกมากที่ควรนำเข้ามาพิจารณาร่วมเพื่อออกแบบการวิจัยให้ได้ผลน่าเชื่อถือ ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงระหว่างตัวแปรเหล่านี้ ทำให้การคาดหมายลักษณะใบหน้าจากการจัดฟัน มีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น สำหรับวิธีการคาดหมายลักษณะใบหน้าที่เปลี่ยนแปลงไปภายหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันตามที่ได้มีผู้เสนอแนะมาทั้งหมดนั้น (ตารางที่ 4) เมื่อนำไปใช้ ต้องพิจารณาข้อกำหนดของการใช้ ร่วมกับการตรวจผู้ป่วยอย่างละเอียด เพื่อผลการคาดหมายที่ใกล้เคียงความจริงมากที่สุด และผลการรักษาจะได้เป็นที่น่าพอใจแก่ตัวผู้ป่วยและทันตแพทย์

ตารางที่ 4 สรุปการคาดหมายลักษณะใบหน้าภายหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

	Soft Tissue : Hard Tissue	อัตราส่วน
1. Ricketts (32) (1960)	UL Thickness : UI	1:3
2. Rudee (1964)	UL : UI	1.00:2.93
	LL : LI	1.00:0.59
	LL : UI	1:1
3. Anderson et al (1973)	UL Thickness : UI	1.0:1.5
4. Buchin (33) (1974)	LL : LI	1:1
5. Garner (1974)	UL : UI } Black	1:2
	LL : LI } Girl	1:1
	UL : UI } Black	1.0:3.6
	LL : LI } Sample	1:1
6. Wisth (34) (1974)	UL : UI (Overjet =3-4 mm.)	1:2
	UL : UI (Overjet =8-10 mm.)	1:3
7. Roos (1977)	UL : UI	1.0:2.5
	LL : LI	0.9:1.0
	-Superior Labial Sulcus : A-Point	1.4:1.0
	-Inferior Labial Sulcus : B-Point	1.0:1.2

ตารางที่ 4 (ต่อ) สรุปการคาดหมายลักษณะใบหน้าภายหลังการรักษาทาง
ทันตกรรมจัดฟัน

	Soft Tissue : Hard Tissue	อัตราส่วน
8. Jacobs (1978)	-Interlabial : UI Gap -สมการถดถอย	1:2
9. Lamastra(1981)	-Superior Labial Sulcus : A-Point -Inferior Labial Sulcus : B-Point	1.0:1.4 1.00:1.09
10. Waldman (1982)	-Labrale : UI Superius	1.0:3.8
11. Rains และ Nanda (1982)	-Labrale : UI Superius -สมการถดถอยพหุคูณ	5:8
12. Lo และ Hunter (1982)	-มุมNasolabial : UL -มุมNasolabial : Lower Face Height -Labrale : UI Superius -Superior : UI	1.63 ^o :1.00 1.0 ^o :2.2 1.0:2.5 0.14:1.00
13. Kader (1983)	Overbite : Overjet Dental Height: Overbite : Overjet	1.00:1.83 1.00:2.17 :3.98

ตารางที่ 4 (ต่อ) สรุปการคาดหมายลักษณะใบหน้าภายหลังการรักษาทาง
ทันตกรรมจัดฟัน

	Soft Tissue : Hard Tissue	อัตราส่วน
14. Talass (1987)	UL : UI	1:5
	-มุมNasolabial : UI	0.8°:1.0
	-มุมNasolabial : -Lower Face Height	3.0°:1.0
	-Lower Lip : -Lower Face Length Height	0.2:1.0

จากการศึกษารรณคดีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่องการเปลี่ยนแปลง
ลักษณะใบหน้าด้านข้างภายหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน พบว่า รูปแบบการ
วิจัยของ Roos (20) เหมาะสมกับการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากมีการคิด
หน่วยดัชนีขึ้นมาใช้ เพื่อกำจัดข้อบกพร่องของการขยายขนาด (Enlargement)
ของภาพรังสี และยังลดผลของการเจริญเติบโตได้บางส่วน นอกจากนี้การวิจัย
ครั้งนี้ยังได้เลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีระยะเวลาการรักษาไม่เกิน 30 เดือน ซึ่งถือได้
ว่าเป็นระยะเวลาสั้น ๆ และมีผลของการเจริญเติบโตเข้ามาเกี่ยวข้องไม่มาก
ตามวิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างของ Drobocky และ Smith (30) ตัวแปรที่
เลือกใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นตัวแปรพื้นฐาน ที่มักใช้กันกว้างขวางในการวิจัย
เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงลักษณะใบหน้าด้านข้างภายหลังการรักษาทางทันตกรรม
จัดฟัน มีทั้งการวัดระยะทางในแนวระดับ การวัดระยะทางในแนวตั้ง การวัดมุม
ซึ่งส่วนใหญ่ได้มาจากวิธีการวิจัยของ Roos (20) Rains และ Nanda (25)
Lo และ Hunter (27) และ Talass, Talass และ Baker (29)
ซึ่งเป็นรูปแบบการวิจัยที่ได้พยายามควบคุมให้มีความเชื่อถือได้ รวมทั้งใช้งานได้
อย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้อย่างยิ่ง