ว ทันต จุฬาฯ 2558;38:165-176
CU Dent J. 2015;38:165-176

บทความปริทัศน์
Review Article

การวินิจฉัยและการประเมินมิติแนวดิ่ง

วัชรศักดิ์ ตุมราศวิน ท.บ., Ph.D.
สุดารัตน์ นับดี ท.บ., ป.บัณฑิต (ทันตกรรมประดิษฐ์), วท.ม. (ทันตกรรมประดิษฐ์), ว.ว. (ทันตกรรมประดิษฐ์)

ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

การวินิจฉัยและการประเมินมิติแนวดิ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญสำหรับงานทันตกรรมประดิษฐ์ทั้งในด้านความงามและการใช้งานโดยเฉพาะในรายที่มีการสูญเสียมิติแนวดิ่งจากการสึกของฟัน การสูญเสียฟันหลังและรายที่สูญเสียฟันทั้งปาก การวินิจฉัยและการประเมินมิติแนวดิ่งของทันตแพทย์ที่ผิดพลาดทำให้เกิดพยาธิสภาพต่อฟัน อวัยวะปริทันต์และระบบบดเคี้ยว บทความปริทัศน์นี้ได้รวบรวมแนวคิดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงมิติแนวดิ่ง วิธีการประเมินมิติแนวดิ่งเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับทันตแพทย์ในการวินิจฉัยและบูรณะการสบฟันที่มิติแนวดิ่งใหม่ในผู้ป่วยที่สูญเสียมิติแนวดิ่ง

(ว ทันต จุฬาฯ 2558;38:165-176)

คำสำคัญ: *ฟันสึก; มิติแนวดิ่ง; ระยะปลอดการสบขณะพัก; ระยะแคบสุดขณะออกเสียง*

ผู้รับผิดชอบบทความ สุดารัตน์ นับดี sudarat.nu@chula.ac.th

บทนำ

มิติแนวดิ่ง (vertical dimension) หมายถึง ระยะระหว่างจุดสองจุดโดยจุดหนึ่งอยู่บนส่วนที่ไม่เคลื่อนที่ และอีกจุดหนึ่งอยู่บนส่วนที่เคลื่อนที่ได้ โดยทั่วไปหมายถึงระยะระหว่างปลายจมูกถึงคาง มิติแนวดิ่งที่วัดขณะศีรษะตั้งตรง (upright position) กล้ามเนื้อยกขากรรไกร (elevator muscle) และกล้ามเนื้อกดขากรรไกร (depressor muscle) อยู่ในภาวะสมดุล คอนดายน์อยู่ในตำแหน่งสมดุลและไม่มีแรงมากระทำ (neutral and unstrained position) เรียกว่า มิติแนวดิ่งขณะพัก (physiologic (rest) vertical dimension, RVD) มิติแนวดิ่งที่วัดในขณะที่ด้านบดเคี้ยวฟันในขากรรไกรบนและล่างสบสัมผัสกัน เรียกว่า มิติแนวดิ่งขณะสบ (occlusal vertical dimension, OVD)[1]

แนวคิดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงมิติแนวดิ่ง

ปี ค.ศ. 1925 มีรายงานการรักษาผู้ป่วยกลุ่มอาการ “Costen’s syndrome” ที่ประกอบด้วย อาการปวดศีรษะ ปวดโพรงอากาศแม็กซิลลา ปวดหู มีเสียงในหู ปวดแสบปวดร้อนที่ลิ้น การรับรสเปลี่ยนแปลง เป็นต้น ด้วยการทำให้ฟันสบแบบเปิด (opening the bite) เนื่องจากเชื่อว่ากลุ่มอาการดังกล่าวเกิดจากการเคลื่อนของคอนดายน์ไปด้านหลังจากตำแหน่งปกติจากการสูญเสียมิติแนวดิ่งขณะสบทำให้กดเส้นประสาทคอร์ดาทิมพานาย (chorda tympani nerve) และเส้นประสาทออริคูโลเท็มโพรัล (auriculotemopral nerve)[2]

Dawson PE[3] เชื่อว่ามิติแนวดิ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและล่าง (jaw to jaw relationship) โดยมีความยาวของกล้ามเนื้อยกขากรรไกรขณะหดตัวเป็นตัวกำหนดและฟันไม่ได้เป็นตัวกำหนดมิติแนวดิ่ง ระยะนี้จึงคงที่ตลอดชีวิต การยื่นยาวของฟันและกระดูกเบ้าฟันเกิดขึ้นตลอดชีวิต หากมีช่องว่างระหว่างขากรรไกรฟันจะเคลื่อนเข้าหาช่องว่างจนสัมผัสกับด้านบดเคี้ยวฟันคู่ตรงข้าม จึงไม่ควรบูรณะฟันด้วยการเพิ่มมิติแนวดิ่งแม้ในรายที่เกิดการสึกของฟันอย่างมากทั้งสาเหตุจากนอนกัดฟัน (bruxism) การขบเน้นฟัน (clenching) หรือมีการทำงานนอกหน้าที่ (parafunction) การเพิ่มมิติแนวดิ่งด้วยการทำให้ฟันยาวขึ้นจะทำให้ฟันบนและฟันล่างสัมผัสกันแม้ขณะขากรรไกรอยู่ในตำแหน่งพัก มีผลกระทบต่อความยาวของกล้ามเนื้อทำให้ผู้ป่วยรู้สึกปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ การขบเน้นฟันเกิดมากขึ้นจากกระบวนการปรับตัวของร่างกายเกิดแรงดันฟันเข้ากระดูกเบ้าฟันทำให้เกิดการแตกหักของฟัน วัสดุบูรณะฟัน และเกิดความเสียหายต่ออวัยวะรองรับฟันทำให้ฟันโยก ส่งผลให้การสบฟันเปลี่ยนแปลง จึงควรตรวจลักษณะของกล้ามเนื้อและประเมินความสามารถในการปรับตัวของผู้ป่วยก่อนการเปลี่ยนแปลงมิติแนวดิ่ง และควรหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงมิติแนวดิ่งในรายที่กล้ามเนื้อใบหน้ามีขนาดใหญ่ (hypertrophy) สั้น หนา มีแรงดึงสูง หรือมีระยะความยาวของกล้ามเนื้อขณะหดตัวและขณะพักไม่แตกต่างกัน แต่หากจำเป็นควรทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมิติแนวดิ่งน้อยที่สุดและการเปลี่ยนแปลงนั้นควรอยู่ในระยะที่ระบบประสาทและกล้ามเนื้อปรับตัวได้ การติดตามผลการรักษาเพื่อปรับการสบฟันอย่างสม่ำเสมอเป็นสิ่งจำเป็นภายหลังการบูรณะการสบฟันที่มีการเปลี่ยนแปลงมิติแนวดิ่งโดยเฉพาะในช่วง 1 ปีแรกเพื่อให้การสบฟันมีความเสถียรที่ตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์

การบูรณะการสบฟันโดยการเปลี่ยนแปลงมิติแนวดิ่งไม่ได้เป็นวิธีรักษาความผิดปกติของขมับ-ขากรรไกร (temporomandibular disorders) ในผู้ป่วยทุกราย[3-4] เนื่องจากไม่มีรายงานว่าฟันสึกเหตุบดเคี้ยว (attrition) ทำให้เกิดความผิดปกติของขมับ-ขากรรไกร การเพิ่มมิติแนวดิ่งโดยการใส่แผ่นระนาบกัด (bite plane) เพียงช่วยให้คอนดายน์กลับเข้าสู่ตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์ (centric relation) ซึ่งเป็นตำแหน่งเริ่มต้นการรักษาได้ง่ายขึ้นเท่านั้น ไม่ได้มีผลยกคอนดายน์ให้ห่างออกจากปุ่มหน้าแอ่งข้อต่อขากรรไกร (articular eminence) เพราะคอนดายน์ไม่ได้ถูกพยุงรับโดยฟัน[3]

อย่างไรก็ตามแนวคิดอีกด้านหนึ่งเห็นว่ามิติแนวดิ่งไม่ใช่จุดคงที่ (fixed point) ที่เปลี่ยนแปลงไม่ได้ แต่เป็นช่วงในแนวดิ่งที่ร่างกายสามารถปรับตัว (vertical comfort range) ให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงมิติแนวดิ่งได้[5-8] ขึ้นอยู่กับความสามารถในการปรับตัวของแต่ละบุคคล[5] การศึกษาในสัตว์ทดลองพบว่าสัตว์ทดลองสามารถปรับตัวต่อการเพิ่มมิติแนวดิ่งที่ไม่มากเกินไปได้โดยไม่พบพยาธิสภาพต่อระบบบดเคี้ยว และไม่พบการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้า (electromyography) ของกล้ามเนื้อบดเคี้ยว[5] การศึกษาในมนุษย์โดยการเพิ่มมิติแนวดิ่งในระดับปานกลางด้วยการใส่เฝือกสบฟัน (splint) ที่มีความหนาเกินระยะปลอดการสบขณะพัก (interocclusal distance หรือ freeway space) พบว่าระยะแรกผู้ป่วยมีอาการปวดศีรษะ ขบเน้นฟัน ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อและข้อต่อขากรรไกร เจ็บฟัน กัดแก้ม มีปัญหาเกี่ยวกับการบดเคี้ยวและ

การพูด แต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อบดเคี้ยว อาการเหล่านี้จะหายภายใน 1-2 วันโดยไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อระบบบดเคี้ยว และผู้ป่วยกลับมามีระยะปลอดการสบขณะพักได้แม้มีการเพิ่มมิติแนวดิ่ง[6-7]

สาเหตุการสึกของฟันอย่างผิดปกติ

ชั้นเคลือบฟันมีความหนาเฉลี่ย 2-2.6 มิลลิเมตร[9] ฟันจะมีการสึกอย่างค่อยเป็นค่อยไปตามกระบวนการทางสรีระ (physiologic tooth wear) โดยเฉลี่ย 35-65 ไมครอนต่อปี[10] ดังนั้นต้องใช้เวลา 15-38 ปีชั้นเคลือบฟันจึงสึกโดยสมบูรณ์[11] ร่างกายมีการชดเชยการสึกของฟันโดยการยืนยาวของฟันและกระดูกเบ้าฟัน อย่างไรก็ตามมีสาเหตุหลายประการที่ทำให้การยื่นยาวของฟันและกระดูกเบ้าฟันไม่สามารถชดเชยการสึกของฟันที่มากและเร็วผิดปกติได้ (pathologic tooth wear) ทำให้สูญเสียมิติแนวดิ่ง การซักประวัติและการตรวจในช่องปากช่วยให้ทันตแพทย์หาสาเหตุการสึกของฟันอย่างผิดปกติได้ สาเหตุการสึกของฟันอย่างผิดปกติมักเกิดจากหลาย ๆ สาเหตุร่วมกัน (contributing factors of excessive tooth wear) ได้แก่[11-12]

1. การสึกเหตุบดเคี้ยว เป็นสาเหตุที่พบได้บ่อยที่สุด เกิดจากการขัดถูของด้านบดเคี้ยวฟันที่เป็นคู่ตรงข้ามกัน ดังนั้นจึงพบรอยสึกที่สบสัมผัสพอดีกับฟันคู่ตรงข้าม (facet matching)

2. ความผิดปกติแต่กำเนิด (congenital anomalies) ได้แก่

2.1 ภาวะการสร้างเคลือบฟันไม่สมบูรณ์ (amelogenesis imperfecta) ทำให้ความหนาของชั้นเคลือบฟันลดลงเหลือเพียงหนึ่งในแปด หรือหนึ่งในสี่ของความหนาชั้นเคลือบฟันปกติ (hypoplastic type) หรือความหนาชั้นเคลือบฟันปกติแต่มีภาวะแคลเซียมเกาะน้อยกว่าปกติ (hypocalcified type) หรือมีความผิดปกติในขั้นตอนการสร้างชั้นเคลือบฟัน (hypomaturation type) ทำให้การสึกของชั้นเคลือบฟันเกิดขึ้นอย่างรุนแรงและรวดเร็วตั้งแต่ฟันเริ่มขึ้นมาในช่องปากโดยอาจไม่พบการทำงานนอกหน้าที่ของระบบบดเคี้ยว

2.2 ภาวะการสร้างเนื้อฟันไม่สมบูรณ์ (dentinogenesis imperfecta หรือ opalescent dentin) จากความผิดปกติในขั้นตอนการสร้างชั้นเนื้อฟัน จึงพบเนื้อฟันมีสีเหลือง-น้ำตาลเหมือนสีอำพัน (amber-colored translucency) เนื้อฟันที่ผิดปกตินี้จะยึดเกาะกับชั้นเคลือบฟันที่ปกติได้ไม่ดี ทำให้การสึกของชั้นเคลือบฟันเกิดขึ้นอย่างรุนแรงและรวดเร็วตั้งแต่ฟันเริ่มขึ้นมาในช่องปาก

3. การทำงานนอกหน้าที่ของระบบบดเคี้ยว ได้แก่ การกัด-ถูฟันโดยไม่รู้ตัวทั้งในตอนกลางวันและขณะนอนหลับ (diurnal and nocturnal bruxism) สิ่งกีดขวางการสบฟัน (occlusal interference) เป็นปัจจัยกระตุ้นการกัดฟันทั้งในตอนกลางวันและขณะนอนหลับ นอกจากนี้นิสัยการใช้ฟันผิดหน้าที่ ได้แก่ การกัด ขบ คาบวัตถุที่เป็นของแข็งเช่น ปากกา หรือไปป์มีผลทำให้เกิดการสึกของฟันอย่างผิดปกติเช่นกัน

4. การสึกเหตุขัดถู (abrasion) เป็นการสึกของฟันจากปัจจัยภายนอก การแปรงฟันที่ผิดวิธีเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการสึกลักษณะนี้มากที่สุด การสึกจะเกิดเฉพาะส่วนของฟันที่อยู่ใกล้ขอบเหงือกและด้านใกล้ริมฝีปาก (labial surface) มากกว่าด้านบดเคี้ยวฟัน

5. การกร่อนของฟัน (erosion) เป็นการกร่อนของชั้นเคลือบฟันจากกระบวนการทางเคมีที่ไม่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดฟันผุ กระบวนการทางเคมีดังกล่าวได้แก่ การรับประทานอาหาร เครื่องดื่ม หรือยาที่มีความเป็นกรดสูงเป็นประจำ นอกจากนี้พบว่าการอาเจียนเนื่องจากโรคทางระบบ เช่น อนอเร็กเซียเนอร์โวซา (anorexia nervosa) บูลิเมีย (bulimia) หรือโรคระบบทางเดินอาหารทำให้เกิดการกร่อนที่ด้านเพดานของฟันหน้าบนและการกร่อนลักษณะเป็นหลุมที่ยอดฟันหรือปลายฟันที่ไม่สบสัมผัสกับฟันคู่ตรงข้าม

6. การสูญเสียฟันหลัง (loss of posterior support) จากการถอนฟันหลัง ฟันหลังเรียงตัวผิดปกติ (malposition) หรือมีสิ่งกีดขวางการสบฟันทำให้ผู้ป่วยยื่นขากรรไกรล่างมาด้านหน้าขณะกัดสบ เกิดแรงกระทำที่มากกว่าปกติต่อฟันหน้าทำให้ฟันหน้าโยก หรือสึกในกรณีที่มีกระดูกรองรับดีทำให้สูญเสียมิติแนวดิ่ง

7. การสึกของฟันคู่ตรงข้ามที่ด้านบดเคี้ยวฟันบูรณะด้วยวัสดุบูรณะที่มีความแข็งผิว (hardness) มากกว่าความแข็งผิวของชั้นเคลือบฟัน เช่น พอร์สเลน โลหะพื้นฐาน (base metal alloys) โดยเฉพาะผิวพอร์สเลนและโลหะพื้นฐานที่ไม่เรียบจากการขัดไม่ดี หรือพอร์สเลนที่ไม่ได้ผ่านการเคลือบเงา (unglazed porcelain)

วิธีการประเมินมิติแนวดิ่ง

1. การวัดและบันทึกข้อมูลผู้ป่วยก่อนถอนฟัน (pre-extraction record and measurement) ได้แก่

1.1 การใช้แบบจำลองฟันเพื่อการวินิจฉัย (diagnostic casts) ก่อนถอนฟันสำหรับกำหนดความยาวและตำแหน่งของฟันตัดคู่กลางหน้าบน ระยะสบเหลื่อมแนวราบและแนวดิ่ง (horizontal and vertical overlap) รูปแบบส่วนโค้งขากรรไกร (arch form) ของฟันหน้า และมิติแนวดิ่งขณะสบ[13]

1.2 การทำแม่แบบเค้ารูปใบหน้า (facial profile template) เป็นการบันทึกเค้ารูปใบหน้าในแนวระนาบแบ่งครึ่งซ้าย-ขวา (mid-sagittal plane) ตั้งแต่ส่วนของใบหน้าที่อยู่เหนือคิ้วถึงใต้คางขณะผู้ป่วยกัดฟันเบา ๆ ที่ตำแหน่งสบฟันในศูนย์ ร่วมกับการบันทึกตำแหน่งด้านใกล้ริมฝีปากและปลายฟันของฟันตัดคู่กลางหน้าบน เพื่อใช้เป็นแม่แบบวางทาบบนใบหน้าผู้ป่วยสำหรับช่วยเป็นแนวทางปรับแต่งเค้ารูปด้านใกล้ริมฝีปาก รูปแบบส่วนโค้งขากรรไกรของแท่นกัด (occlusion rim) และใช้ประเมินมิติแนวดิ่งในขั้นตอนการลองแท่นกัดและการลองซี่ฟันเทียม เพื่อให้ได้ขึ้นฟันเทียมที่ลอกเลียนการพยุงรับโดยริมฝีปาก (lip support) และตำแหน่งของฟันตัดคู่กลางหน้าบนเดิมของผู้ป่วย คงไว้ซึ่งความสวยงามและการออกเสียงที่ถูกต้อง[13]

1.3 การวัดระยะระหว่างจุดกึ่งกลางรูม่านตาดำสองข้าง (interpupillary distance) หรือ ระยะระหว่างคิ้วถึงคาง (brow-to-chin distance) เปรียบเทียบภาพถ่ายในอดีตกับระยะที่วัดได้จริงจากผู้ป่วยในขณะนั้น[14]

1.4 การใช้เครื่องมือวัดเฉพาะ เช่น Sorenson profile scale วัดระยะจากจุดหน้าสุดบริเวณรอยต่อระหว่างกระดูกหน้าผากกับกระดูกจมูก (nasion) ถึงขอบล่างของคางทางด้านหน้าก่อนถอนฟันเพื่อนำไปใช้ในการปรับแต่งความสูงของแท่นกัด[15]

1.5 การใช้รอยพิมพ์อัลจิเนตที่ได้จากการพิมพ์เค้าโครงแนวกลางใบหน้า (cardboard profile record) ตั้งแต่บริเวณแสกหน้า (glabella) ถึงขอบล่างของคางมาอ้างอิงในการสร้างฟันเทียม[15]

1.6 การใช้วงเวียน (divider) วัดระยะระหว่างจุดยึดของเนื้อยึดริมฝีปาก (labial frenum) ในขากรรไกรบนและล่าง (interfrenal distance) หรือวัดระยะระหว่างจุดสักด้วยน้ำหมึก (tattoo dots) บนเหงือกส่วนที่อยู่ระหว่างเหงือกยึด (attached gingiva) กับจุดลึกสุดของช่องปากด้านใกล้ริมฝีปาก (vestibule) ที่ตำแหน่งกึ่งกลางใบหน้าทั้งขากรรไกรบนและล่างก่อนถอนฟัน ระยะที่ได้นำไปใช้ปรับแต่งความสูงของแท่นกัด อย่างไรก็ตามพบว่าระยะระหว่างจุดสักที่เหงือกมีความคลาดเคลื่อนมากกว่าเพราะจุดอ้างอิงมีการเปลี่ยนแปลงจากการละลายตัวของกระดูกขากรรไกรหลังถอนฟัน[15]

1.7 การใช้ไม้บรรทัดวัดระยะจากฐานของผนังกลางจมูก (base of nasal septum) ถึงขอบล่างของคาง (nose-chin distance) โดยวางไม้บรรทัดให้สัมผัสเบา ๆ บนใบหน้าและตั้งฉากกับที่กดลิ้นซึ่งวางอยู่ใต้คาง[15]

วิธีทั้งหมดดังกล่าวให้ค่าเฉลี่ยที่แม่นยำสำหรับนำมาใช้ทางคลินิกได้ไม่ต่างกัน ควรวัดอย่างน้อย 3 ครั้งและนำค่าเฉลี่ยมาใช้เพื่อลดความคลาดเคลื่อน Smith DE[15] รายงานว่าวิธีการประเมินมิติแนวดิ่งด้วยการวัดและบันทึกข้อมูลผู้ป่วยบนเนื้อเยื่ออ่อนใบหน้าก่อนถอนฟันมีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าการวัดระยะปลอดการสบขณะพัก และมีความแม่นยำไม่ต่างจากการวัดระยะระหว่างเนซิออนถึงเมนทัน (menton) บนภาพรังสีกะโหลกศีรษะ (cephalometric radiograph)

2. การวัดมิติแนวดิ่งจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะ (cephalometric radiograph)

การวัดมิติแนวดิ่งจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะนิยมวัดระยะระหว่างเนซิออนกับแนทิออน (gnathion: จุดหน้าสุดและล่างสุดของคาง)[16] หรือวัดระยะระหว่างเนซิออนถึงเมนทัน[17] ควรใช้ค่าเฉลี่ยของการวัดระยะดังกล่าวบนภาพรังสี 2-3 ภาพเพื่อประเมินมิติแนวดิ่ง วิธีนี้มีความแม่นยำมากกว่าการวัดบนเนื้อเยื่ออ่อนเพราะเป็นการวัดบนจุดอ้างอิงที่อยู่บนกระดูกซึ่งคงที่แน่นอน อย่างไรก็ตามความคลาดเคลื่อนของระยะมิติแนวดิ่งที่วัดได้จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะอาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงกำลังขยาย (magnification) ของภาพรังสีซึ่งเป็นผลจากตำแหน่งผู้ป่วยขณะถ่ายภาพรังสีไม่คงที่[5,8,16] ความแปรผันในตัวผู้ป่วย (individual variation) การเสียรูปร่างของภาพรังสี (picture deformation) การซ้อนทับ

(superposition) ของอวัยวะ และความคลาดเคลื่อนในกระบวนการลอกลายจากภาพรังสี (tracing)[8]

การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะยังให้ข้อมูลเกี่ยวกับระนาบการสบฟัน โค้งสบี (curve of Spee) ตำแหน่งฟันหน้าและแนวนำฟันหน้า (anterior guidance) ที่นำไปใช้ในการวางแผนการรักษาโดยรวมได้[8]

3. การวัดระยะปลอดการสบขณะพัก (interocclusal distance หรือ freeway space)

เป็นวิธีเชิงสรีระ (physiologic method) ที่ใช้ตำแหน่งขากรรไกรขณะพักเชิงสรีระ (physiologic rest position) เพื่อประเมินมิติแนวดิ่ง[18-22] ตำแหน่งขากรรไกรขณะพักเชิงสรีระเป็นตำแหน่งที่กล้ามเนื้อควบคุมการอ้าและหุบขากรรไกรล่างอยู่ในภาวะสมดุลและมีความยาวเหมาะสม[3] เป็นตำแหน่งที่กำหนดได้เองภายใต้จิตสำนึก (subconscious) ณ ตำแหน่งนี้ริมฝีปากบนและล่างอยู่ใกล้กัน ไม่สัมผัสกันเท่ากับขณะปิดปาก[18] คลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อที่ใช้ควบคุมการอ้าและหุบขากรรไกรล่างยังคงมีอยู่เพื่อควบคุมตำแหน่งขากรรไกรล่าง[23-24] ตำแหน่งนี้จึงไม่ใช่ตำแหน่งที่คลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อที่ใช้ควบคุมการอ้าและหุบขากรรไกรล่างมีค่าน้อยที่สุด[25]

การศึกษาของ Niswonger ME[18] และ Shanahan TEJ[21] ที่วัดจุดอ้างอิงบนใบหน้า และการศึกษาของ Thompson JR[19] ที่วัดจุดอ้างอิงบนกระดูกจากภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะแสดงให้เห็นว่าตำแหน่งขากรรไกรพักเชิงสรีระเป็นตำแหน่งคงที่ตลอดชีวิตในทุกภาวะ การมีและไม่มีฟันในทารก เด็ก และผู้ใหญ่ไม่มีผลต่อตำแหน่งนี้

การหาระยะปลอดการสบขณะพักทำโดยจัดให้ผู้ป่วยนั่งตัวตั้งตรง หลังและศีรษะไม่พิงพนักเก้าอี้ วัดระยะระหว่างรอยต่อของฐานผนังกลางจมูกกับร่องริมฝีปากบน (philtrum) ถึงคาง[18] หรือวัดระยะที่กึ่งกลางใบหน้าจากปลายจมูกถึงคาง[20] ขณะผู้ป่วยอยู่ในตำแหน่งขากรรไกรพักเชิงสรีระ ระยะระหว่างจุดทั้งสองเรียกว่า มิติแนวดิ่งขณะพัก และวัดระยะระหว่างจุดทั้งสองขณะผู้ป่วยกัดฟันเรียกว่า มิติแนวดิ่งขณะสบ ความแตกต่างระหว่างมิติแนวดิ่งขณะพักและมิติแนวดิ่งขณะสบ หรือช่องว่างที่อยู่ระหว่างด้านบดเคี้ยวฟันของฟันบนและล่างขณะขากรรไกรล่างเคลื่อนจากตำแหน่งสบฟันในศูนย์สู่ตำแหน่งขากรรไกรพักเชิงสรีระเรียกว่า ระยะปลอดการสบขณะพัก

มิติแนวดิ่งที่ถูกต้องจะทำให้เกิดระยะปลอดการสบขณะพักที่เหมาะสม หากการสึกของฟันเกิดอย่างช้า ๆ ร่างกายจะชดเชยโดยมีการเปลี่ยนแปลงของกระดูกและเนื้อเยื่ออ่อนเพื่อคงระยะนี้ไว้[18] การเพิ่มมิติแนวดิ่งที่ล่วงล้ำเข้าไปในระยะปลอดการสบขณะพักจะทำให้กล้ามเนื้อหุบขากรรไกรทำงานเพิ่มขึ้นเพื่อพยายามกลับเข้าสู่ความยาวเดิมให้มีระยะปลอดการสบขณะพักคงเดิม[3] ภายหลังการทำฟันเทียมทั้งปาก ฟันเทียมบางส่วนติดแน่นและถอดได้ที่มีการเพิ่มมิติแนวดิ่งควรตรวจสอบให้มีระยะปลอดการสบขณะพักอย่างเพียงพอเพื่อป้องกันพยาธิสภาพต่อข้อต่อขากรรไกร กล้ามเนื้อ บดเคี้ยวฟันและอวัยวะปริทันต์[5] และปัญหาต่อการพูดและการกลืน[18,20-22,26-27] อย่างไรก็ตามอายุที่เพิ่มขึ้นอาจทำให้การตึงตัวของกล้ามเนื้อ (muscular tonicity) ลดลง ทำให้ขากรรไกรล่างมีแนวโน้มเคลื่อนลงต่ำกว่าตอนหนุ่มสาว มีผลทำให้ระยะปลอดการสบขณะพักมากขึ้น[21]

วิธีเข้าสู่ตำแหน่งขากรรไกรพักเชิงสรีระ

3.1 ใช้การทำหน้าที่ (functional techniques) เช่น การกลืน (swallowing)[18,20-21] การออกเสียง “เอ็ม” (phonetic method)[21] พบว่าจุดสุดท้ายของกระบวนการกลืนน้ำลายขากรรไกรล่างจะกลับเข้าสู่ตำแหน่งพักเชิงสรีระ ทั้งสองวิธีไม่ยุ่งยากเนื่องจากอาศัยกลไกเชิงสรีระของร่างกาย แต่การออกเสียง “เอ็ม” ให้ระยะมิติแนวดิ่งขณะสบมากกว่าวิธีการกลืนอย่างมีนัยสำคัญ[17,28]

3.2 การบอกให้นั่งพักปล่อยขากรรไกรให้อยู่ในท่าสบายที่สุด (distractional technique หรือ no command method หรือ relaxation method)[18,20]

ทั้งสองวิธีอาศัยการตัดสินโดยตัวบุคคล (subjective method) ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดได้ง่าย โดยเฉพาะการบอกให้นั่งพักปล่อยขากรรไกรให้อยู่ในท่าสบายที่สุดอาศัยประสบการณ์ของทันตแพทย์มากกว่าจึงมีความผิดพลาดมากกว่าวิธีการกลืนหรือการออกเสียง “เอ็ม”[17]

3.3 ใช้การตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบดเคี้ยว วิธีนี้ไม่นิยมใช้ในการปฏิบัติงานทางคลินิกเนื่องจากความยุ่งยากของเครื่องมือ นอกจากนี้ Garnick J และคณะ[23] พบว่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบดเคี้ยวขณะขากรรไกรล่างพักมีค่าเป็นช่วง (resting range) มากกว่าเป็นตำแหน่งที่กล้ามเนื้อมีการทำงานต่ำสุด

ข้อควรระวังในการใช้ตำแหน่งขากรรไกรพักเชิงสรีระเป็นจุดอ้างอิงในการหามิติแนวดิ่ง

1) ตำแหน่งขากรรไกรพักเชิงสรีระไม่คงที่ มีการเปลี่ยนแปลงตลอดชีวิต ความแปรผันเกิดได้ทั้งระหว่างบุคคล และในบุคคลเดียวกัน และมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ต่าง ๆ[4,16-17] ได้แก่ ตำแหน่งศีรษะ การมีหรือไม่มีฟันธรรมชาติ การทำงานนอกหน้าที่ ช่วงเวลาในการวัด การมีหรือไม่มีฟันเทียมในปาก ความร้อน-เย็น ความเจ็บปวด การมีพยาธิสภาพของระบบกล้ามเนื้อ เส้นประสาท กระดูกและข้อต่อขากรรไกร สภาวะอารมณ์และการเจ็บป่วยทางจิต ตำแหน่งขากรรไกรล่างเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งร่างกาย (postural position)[18,20-21] ดังนั้นการหาตำแหน่งขากรรไกรพักเชิงสรีระควรจัดศีรษะให้ระนาบสบฟัน (plane of occlusion)[18] หรือระนาบแนวนอนแฟรงค์เฟิร์ต (frankfort horizontal plan) ขนานพื้น[21] มิติแนวดิ่งขณะพักและมิติแนวดิ่งขณะสบมีความสัมพันธ์กัน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงมิติแนวดิ่งขณะสบระบบประสาทและกล้ามเนื้อจะมีการปรับตัวทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของมิติแนวดิ่งขณะพักตามมา[6,17] การศึกษาภาพรังสีกะโหลกศีรษะพบว่าการไม่มีฟันคู่สบทำให้ตำแหน่งขากรรไกรพักเชิงสรีระขาดเสถียรภาพเกิดการเปลี่ยนแปลงของความยาวใบหน้าขณะพักทำให้ได้มิติแนวดิ่งขณะพักไม่คงที่[16] ผู้ป่วยสภาพไร้ฟันมีมิติแนวดิ่งขณะพักลดลงเนื่องจากสูญเสียปลายประสาทรับความรู้สึก (proprioceptive nerve ending) ที่อยู่ในเยื่อปริทันต์ (periodontal membrane) ภายหลังถอนฟัน[16] การมีฟันเทียมในปากทำให้มีแรงจากการสบสัมผัสของด้านบดเคี้ยวฟันร่วมกับแรงกดจากฐานฟันเทียมส่งไปยังอวัยวะรับความรู้สึกที่อยู่ในเยื่อบุผิวใต้ฐานฟันเทียมทำให้ตำแหน่งขากรรไกรล่างต่างจากขณะไม่มีฟันเทียม[17]

2) การวัดจุดอ้างอิงบนเนื้อเยื่ออ่อนใบหน้าอาจได้ระยะมิติแนวดิ่งขณะพักที่ไม่แน่นอน[16-17]

3) ระยะปลอดการสบขณะพักเป็นช่วงกว้างตั้งแต่ 1-3.1 มิลลิเมตร[5,18-20,23,29] 3 -10 มิลลิเมตร[4] และ 1-9 มิลลิเมตร[17] เพราะผู้ป่วยมีการปรับตัวต่อมิติแนวดิ่งที่ล่วงล้ำระยะปลอดการสบขณะพักเพื่อกลับมามีระยะปลอดการสบขณะพัก[6] จึงควรวัดระยะปลอดการสบขณะพักของผู้ป่วยแต่ละคนในสภาวะต่าง ๆ ไม่ควรพิจารณาจากค่าเฉลี่ยที่ได้จากการศึกษาในอดีต[17] และควรใช้ค่าเฉลี่ยของระยะปลอดการสบขณะพักจากการวัดซ้ำหลาย ๆ ครั้ง

Rivera-Morale WC และคณะ[11,27] และ Sato S และคณะ[29] แนะนำว่าระยะปลอดการสบขณะพักที่มากกว่า 2-4 มิลลิเมตรอาจบ่งชี้ถึงการสูญเสียมิติแนวดิ่ง และระยะปลอดการสบขณะพักที่น้อยกว่า 2-4 มิลลิเมตรอาจบ่งชี้ว่าควรปรับแต่งแท่นกัดหรือฟันเทียมให้มีมิติแนวดิ่งลดลงเพื่อเพิ่มระยะปลอดการสบขณะพัก สำหรับฟันเทียมทั้งปากที่ผู้ป่วยมีการละลายตัวของสันเหงือกว่างอย่างรุนแรงอาจจำเป็นต้องลดมิติแนวดิ่ง (เพิ่มระยะปลอดการสบขณะพัก) เพื่อให้ชิ้นฟันเทียมมีความเสถียรมากขึ้น ในทางตรงข้ามหากผู้ป่วยมีช่องว่างระหว่างแผ่นนวมท้ายฟันกรามล่าง (retromolar pad) กับปุ่มขากรรไกรบน (maxillary tuberosity) น้อยมากอาจต้องเพิ่มมิติแนวดิ่ง (ลดระยะปลอดการสบขณะพัก) เพื่อให้มีช่องว่างระหว่างชิ้นฟันเทียม[20]

4. การวัดมิติแนวดิ่งโดยการกลืน

Shanahan TEJ[21] เชื่อว่าการกลืนทำให้ขากรรไกรล่างเคลื่อนจากตำแหน่งขากรรไกรพักเชิงสรีระเข้าสู่มิติแนวดิ่งขณะสบฟัน แรงที่เกิดจากการสัมผัสกันของด้านบดเคี้ยวฟันขณะกลืนน้ำลายจะยับยั้งกระบวนการขึ้นของทั้งฟันน้ำนมและฟันแท้ เกิดการสร้างการสบฟันที่มิติแนวดิ่งเชิงสรีระ การวัดมิติแนวดิ่งโดยการกลืนทำโดยนำขี้ผึ้งชนิดอ่อนทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8-10 มิลลิเมตรวางบนด้านบดเคี้ยวฟันหรือวางบนแท่นกัดที่ตำแหน่งฟันกรามน้อยล่างซี่แรกทั้งสองข้าง ให้ผู้ป่วยกลืนน้ำลายหลาย ๆ ครั้ง หากขากรรไกรหรือแท่นกัดเคลื่อนไปตัดขี้ผึ้งบนด้านบดเคี้ยวของฟันหรือบนแท่นกัดคู่ตรงข้ามพอดี แสดงว่าผู้ป่วยมีมิติแนวดิ่งที่เหมาะสม แต่หากไม่มีการสัมผัสกันแสดงว่าผู้ป่วยมีการสูญเสียมิติแนวดิ่ง กรณีมีจุดสบก่อน (premature contact) ต้องกรอฟันเพื่อกำจัดจุดสบก่อนเนื่องจากจุดสบก่อนทำให้ขากรรไกรล่างเบี่ยงเบนไปจากวิถีปกติขณะหุบขากรรไกร

5. การใช้วิธีออกเสียง (phonetics or speaking method)

เป็นวิธีเชิงสรีระเพราะใช้การทำหน้าที่ของกล้ามเนื้อใบหน้าที่เกี่ยวกับการพูด โดยการวัดระยะแคบสุดขณะออกเสียง (closest speaking space) ก่อนผู้ป่วยสูญเสียฟัน

ธรรมชาติไปทั้งหมด[30-31] วิธีนี้ใช้การเคลื่อนที่ของขากรรไกรล่างขณะพูดคำที่มีพยัญชนะเสียงเสียดแทรก (sibilant sounds หรือ s-sounds) ขากรรไกรล่างจะมีการเคลื่อนที่ทั้งในแนวดิ่งและแนวราบ โดยเคลื่อนมาด้านหน้าและขึ้นบนทำให้ริมฝีปากบนและล่างเคลื่อนเข้ามาใกล้กัน ลมลอดผ่านช่องว่างขนาด 1-1.5 มิลลิเมตรระหว่างฟันตัดหน้าคู่กลางบนและล่าง เกิดเสียงเสียดแทรกออกมาตามไรฟัน ตำแหน่งนี้คอนดายน์จะอยู่หน้าต่อตำแหน่งบานพับสุดขอบ (terminal hinge position)[32]

การวัดระยะแคบสุดขณะออกเสียงทำโดยให้ผู้ป่วยนั่งในท่าที่ศีรษะและคอตั้งตรงไม่สัมผัสพนักพิง ตามองไปข้างหน้าให้ด้านบดเคี้ยวฟันหลังบนขนานกับพื้น ขากรรไกรล่างอยู่ในลักษณะผ่อนคลาย ผู้ป่วยค่อยๆ ยกขากรรไกรล่างเข้าสู่ตำแหน่งการสบฟันในศูนย์ (centric occlusion) ขีดเส้นของปลายฟันหน้าบนลงบนด้านใกล้ริมฝีปากของฟันหน้าล่างด้วยดินสอปลายแหลม เรียกเส้นนี้ว่า “เส้นสบฟัน” (centric occlusion line) จากนั้นให้ผู้ป่วยออกเสียงคำที่มีพยัญชนะเสียงเสียดแทรก ขีดเส้นปลายฟันหน้าบนลงบนด้านใกล้ริมฝีปากของฟันหน้าล่าง เรียกเส้นนี้ว่า “เส้นแคบสุดขณะออกเสียง” (closest speaking line) ระยะระหว่างเส้นทั้งสองเรียกว่า “ระยะแคบสุดขณะออกเสียง” กรณีผู้ป่วยไม่มีระยะเหลื่อมแนวดิ่ง (edge to edge relationship) ให้กำหนดเส้นสบฟันเป็นปลายฟันหน้าล่าง ส่วนเส้นแคบสุดขณะออกเสียงเป็นปลายฟันหน้าบน ดังนั้นระยะแคบสุดขณะออกเสียงจึงเป็นระยะระหว่างปลายฟันหน้าบนและล่าง

พยัญชนะเสียงเสียดแทรกที่ใช้ทดสอบคือ S, Z, SH, ZH, CH, J แนะนำให้ออกเสียงคำสั้นๆ ที่มีพยัญชนะเสียงเสียดแทรกก่อนเช่น “yes”, “buzz”, “fish”, “measure”, “church”, “judge”[30-31] แล้วทำซ้ำโดยพูดคำที่มีพยัญชนะเสียงเสียดแทรกหลายๆ คำติดต่อกัน เช่น “Mississippi” หรือ sixty-six[33] ด้วยเสียงดังๆ และพูดอย่างรวดเร็วเพื่อไม่ให้เกิดการพูดโดยรู้สึกตัว (conscious)[33] พบว่าระยะแคบสุดขณะ ออกเสียงมีความแปรผันในแต่ละบุคคลตั้งแต่ 0-10 มิลลิเมตร แต่มีค่าคงที่ในคนเดียวกัน[31] การมีฟันหรือไม่มีฟันไม่มีผลต่อตำแหน่งขากรรไกรล่าง ระยะแคบสุดขณะออกเสียงจึงไม่ต่างกัน แต่อาจทำให้การออกเสียงไม่ชัดเจน แนะนำให้วัดและบันทึกระยะแคบสุดขณะออกเสียงในขณะผู้ป่วยมีฟันธรรมชาติเหลืออยู่เพื่อนำไปใช้ภายหลังสูญเสียฟันธรรมชาติไปทั้งหมด[31-32]

ปัจจัยที่มีผลต่อระยะแคบสุดขณะออกเสียง

1. คำที่ใช้ทดสอบ

การอ่านเป็นประโยคยาวๆ ที่มีคำผสมทั่วไป การพูดเป็นประโยคสั้นๆ ที่มีคำที่มีพยัญชนะเสียงเสียดแทรกผสมอยู่ หรือการพูดเป็นคำสั้นๆ ที่มีคำที่มีพยัญชนะเสียงเสียดแทรกให้ระยะแคบสุดขณะออกเสียงไม่ต่างกัน[34] แต่การพูดเป็นประโยคยาวๆ ทำให้เกิดการพูดโดยไม่รู้สึกตัว (involuntary mucular activity) ทำให้การประเมินผิดพลาดได้[33] จึงแนะนำให้พูดเป็นประโยคสั้นๆ หรือพูดคำสั้นๆ ที่มีพยัญชนะเสียงเสียดแทรก[34]

2. แบบแผนการพูด (speech pattern)

การออกเสียงด้วยจังหวะช้าๆ (slow speech) จะได้ระยะแคบสุดขณะออกเสียงมากซึ่งอาจทำให้ฟันหน้าบนและล่างกระแทกกันเมื่อออกเสียงด้วยจังหวะที่เร็วขึ้น Pound E[32] แนะนำให้พูดเป็นคำหลายๆ คำติดต่อกันด้วยจังหวะเร็ว (rapid conversation) อย่างไรก็ตามการพูดเร็วเกินไปจะทำให้การหามิติแนวดิ่งโดยวัดระยะแคบสุดขณะออกเสียงผิดพลาดได้[33]

3. การวางตำแหน่งและรูปร่างด้านเพดานของฟันตัดคู่กลางบน

ความยาว (length) การเอียงตัว (pitch) และรูปร่างด้านเพดานของฟันตัดหน้าคู่กลางบนมีผลกำหนดมุมและความยาวของฟันตัดคู่กลางล่างซึ่งจะมีผลต่อการวัดมิติแนวดิ่งโดยใช้ระยะแคบสุดขณะออกเสียง[32]

4. การวัดระยะแคบสุดขณะออกเสียงในขั้นตอนการลองแท่นกัดจะต้องทำให้แท่นกัดยึดแน่นในปากไม่ขยับขณะออกเสียง[24]

5. ประเภทของการสบฟัน

ผู้ป่วยที่มีการสบฟันแบบแองเกิลประเภทที่ 1 (Angle class I) ปลายฟันหน้าบนอยู่สูงจากเส้นสบฟัน 1-2 มิลลิเมตร ขณะออกเสียงคำที่มีพยัญชนะเสียงเสียดแทรก การมีระยะแคบสุดขณะออกเสียงที่มากกว่า 1-2 มิลลิเมตร อาจบ่งชี้ว่าผู้ป่วยมีการสูญเสียมิติแนวดิ่ง[11,27,29] ผู้ป่วยที่มีการสบฟันแบบแองเกิลประเภทที่ 2 อย่างรุนแรง (extreme Angle class II) ขากรรไกรล่างจะเคลื่อนมาด้านหน้าและขึ้นบนน้อยมากจนอาจไม่เห็นการเคลื่อนขากรรไกรล่างขณะออกเสียงคำที่มีพยัญชนะเสียงเสียดแทรก (atypical S-position) และ

ผู้ป่วยที่มีภาวะลิ้นดันฟัน (tongue thrusting) จะไม่สามารถวัดระยะแคบสุดขณะออกเสียงที่ฟันหน้าได้ Pound E[32] แนะนำให้วัดระยะแคบสุดขณะออกเสียงที่ฟันหลังบนและล่าง หรือระหว่างสันเหงือกว่างของฟันหลังบนและล่าง (posterior speaking space) โดยผู้ป่วยที่มีการสบฟันแบบแองเกิลประเภทที่ 1 มีค่าระยะแคบสุดขณะออกเสียงที่ฟันหลังบนและล่างเท่ากับค่าระยะแคบสุดขณะออกเสียงที่ฟันหน้า คือ 1.5-3 มิลลิเมตร ผู้ป่วยที่มีการสบฟันแบบแองเกิลประเภทที่ 2 มีระยะแคบสุดขณะออกเสียงที่ฟันหลังบนและล่างมากกว่าหรือเท่ากับ 10 มิลลิเมตร และผู้ป่วยที่มีการสบฟันแบบแองเกิลประเภทที่ 3 มีระยะแคบสุดขณะออกเสียงที่ฟันหลังบนและล่าง 1-1.5 มิลลิเมตร และที่ฟันหน้า 1.5-2 มิลลิเมตร[32]

6. ภาวะการมีฟัน

ระยะแคบสุดขณะออกเสียงมีความแปรผันได้มากระหว่างกลุ่มที่มีฟันธรรมชาติ กลุ่มที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากหรือฟันเทียมบางส่วน และกลุ่มที่เป็นสันเหงือกว่างเช่นเดียวกับระยะปลอดการสบขณะพัก[5]

การวัดระยะแคบสุดขณะออกเสียงใช้หามิติแนวดิ่งได้ดี เนื่องจากการเพิ่มมิติแนวดิ่งที่มากเกินความสามารถในการปรับตัวของร่างกายจะทำให้ระยะแคบสุดขณะออกเสียงลดลง[7] วิธีนี้ทำได้ง่าย ใช้เวลาสั้น ทำซ้ำได้ ต้องการความร่วมมือจากผู้ป่วยน้อยกว่าการวัดระยะปลอดการสบขณะพัก[30-31] และให้ค่าที่แน่นอนกว่าการใช้ตำแหน่งขากรรไกรพักเชิงสรีระเพื่อประเมินมิติแนวดิ่ง[34-35] ผู้ป่วยที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากแนะนำให้มีระยะแคบสุดขณะออกเสียงอย่างน้อย 1 มิลลิเมตร[24,29,34] อย่างไรก็ตามพบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการบูรณะฟันธรรมชาติที่มีการเพิ่มมิติแนวดิ่งเพียงเล็กน้อย[5] และผู้ป่วยที่ใส่ฟันเทียมที่มีการสึกของซี่ฟันเทียมมากกว่า 10 มิลลิเมตร[4] สามารถปรับตัวให้ออกเสียงคำที่มีพยัญชนะเสียงเสียดแทรกได้อย่างปกติ

6. การวัดความยาวของอวัยวะบนใบหน้า (facial measurement)[4]

Leonardo da Vinci (1452-1519) เสนอสัดส่วนศักดิ์สิทธิ์ (devine proportions) เพื่อใช้ประเมินมิติแนวดิ่ง โดยใบหน้าที่สมดุลควรมีใบหน้าส่วนบน (วัดจากไรผมถึงคิ้ว) ส่วนกลาง (วัดจากคิ้วถึงปลายจมูก) และส่วนล่าง (วัดจากปลายจมูกถึงคาง) เป็นสัดส่วนใกล้เคียงกัน ค่าเฉลี่ยความยาวของอวัยวะบนใบหน้าถูกนำมาใช้ประมาณระยะมิติแนวดิ่งขณะสบ ค่าเฉลี่ยความยาวของอวัยวะบนใบหน้าที่นำมาใช้ได้แก่ ระยะในแนวราบระหว่างจุดกึ่งกลางรูม่านตาดำตาสองข้าง ระยะในแนวดิ่งระหว่างลูกตาดำถึงมุมปาก ความยาวในแนวดิ่งของกึ่งกลางสันจมูก ระยะแนวดิ่งระหว่างคิ้วถึงไรผม สองเท่าของความยาวลูกตาหนึ่งข้าง เป็นต้น ข้อดีของวิธีนี้คือใช้ค่าเฉลี่ยของตัวเลขที่วัดได้จริงจากผู้ป่วย (objective measurement) โดยใช้เครื่องมือที่ไม่ยุ่งยาก แนะนำให้ใช้ค่าเฉลี่ยความยาวของอวัยวะบนใบหน้าเป็นค่าตั้งต้นสำหรับกำหนดระยะมิติแนวดิ่งของแท่นกัดหรือครอบฟันอะคริลิกชั่วคราวก่อนใช้ร่วมกับวิธีประเมินมิติแนวดิ่งอื่นๆ และควรใช้ค่าเฉลี่ยความยาวของอวัยวะบนใบหน้ามากกว่า 5 ตำแหน่งขึ้นไป

7. การประเมินจากเค้ารูปเนื้อเยื่ออ่อนใบหน้า (facial soft tissue contour)

การขาดเนื้อเยื่ออ่อนใบหน้าพยุงรับ (facial soft tissue support) บ่งชี้ถึงการสูญเสียมิติแนวดิ่งขณะสบ การตึงตัวของเนื้อเยื่อรอบริมฝีปากขณะพยายามปิดริมฝีปากบ่งชี้ว่ามีมิติแนวดิ่งขณะสบที่มากเกินไป อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ของโครงกระดูกขากรรไกร (skeletal relationship) มีผลต่อการประเมินมิติแนวดิ่งโดยใช้เค้ารูปเนื้อเยื่ออ่อนใบหน้า เช่น ความสัมพันธ์ของโครงกระดูกขากรรไกรแบบที่ 3 (skeletal class III) ซึ่งขากรรไกรบนถอยไปด้านหลังมากกว่าปกติทำให้ดูเสมือนว่ามีการพยุงรับโดยริมฝีปากไม่เพียงพอ (poor lip support) แม้มีมิติแนวดิ่งเหมาะสม ดังนั้นควรประเมินความสัมพันธ์ของโครงกระดูกขากรรไกรโดยใช้รูปถ่ายในอดีต ภาพถ่ายรังสี ประวัติครอบครัวของผู้ป่วยก่อนใช้เค้ารูปเนื้อเยื่ออ่อนใบหน้าประเมินมิติแนวดิ่งขณะสบ[27]

การวัดระยะแนวดิ่งเพียงมิติเดียวไม่เพียงพอสำหรับใช้ประเมินมิติแนวดิ่งได้อย่างสมบูรณ์เพราะเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงมิติแนวดิ่งจะมีการเคลื่อนที่ของขากรรไกรล่างในแนวหน้า-หลัง (antero-posterior displacement) ร่วมด้วย[36] ตำแหน่งของฟันหน้าในแนวหน้า-หลังจึงมีผลต่อการพยุงรับโดยเนื้อเยื่ออ่อนใบหน้าเท่าๆ กับผลของการเปลี่ยนแปลงมิติแนวดิ่ง ดังนั้นควรแก้ไขตำแหน่ง รูปร่าง ความยาวของฟันหน้า

หรือปรับแต่งเค้ารูปด้านใกล้ริมฝีปากของแท่นกัดกรณีที่ไม่มีฟันหน้า และจัดตั้งระนาบการสบฟันให้เหมาะสมก่อนการประเมินมิติแนวดิ่ง[27,36] ตำแหน่งฟันหน้าบนทำให้ริมฝีปากบนถูกดันขึ้นบนและออกมาด้านหน้า ตำแหน่งของฟันหน้าล่างทำให้ริมฝีปากล่างถูกดันลงล่างและออกมาด้านหน้า จึงใช้ขอบริมฝีปาก (vermillion border) ช่วยประเมินมิติแนวดิ่งได้ โดยขอบริมฝีปากที่เห็นอย่างชัดเจนแสดงถึงมิติแนวดิ่งที่มากเกินไป[36] การมีมุมปากตกหรือมุมปากอักเสบ การหย่อนของกล้ามเนื้อรอบริมฝีปาก (loss of muscle tone) การมีริมฝีปากบางแสดงถึงการสูญเสียมิติแนวดิ่งขณะสบ[29] อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของวิธีนี้คือ ต้องมีการเปลี่ยนแปลงมิติแนวดิ่งขณะสบมากกว่า 10 มิลลิเมตรจึงพบการเปลี่ยนแปลงการพยุงรับโดยเนื้อเยื่ออ่อนใบหน้า การสูญเสียมิติแนวดิ่งขณะสบที่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตรไม่สามารถใช้วิธีนี้ประเมินได้ และระยะมิติแนวดิ่งที่ประเมินด้วยวิธีนี้อาจมีความคลาดเคลื่อนได้ประมาณ 5 มิลลิเมตร[27]

สรุป

การวินิจฉัยและการประเมินมิติแนวดิ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญก่อนเริ่มการรักษาทางทันตกรรมประดิษฐ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีตรวจพบการสึกของฟันอย่างผิดปกติ หรือกรณีสูญเสียฟันทั้งปาก การสูญเสียมิติแนวดิ่งมักเกิดจากหลายสาเหตุร่วมกันจึงควรซักประวัติและตรวจช่องปากอย่างละเอียดเพื่อให้การวินิจฉัยสาเหตุการสูญเสียมิติแนวดิ่งได้อย่างถูกต้อง การประเมินมิติแนวดิ่งแต่ละวิธีมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน จึงควรประเมินมิติแนวดิ่งโดยใช้หลายวิธีร่วมกัน กรณีวินิจฉัยว่าจำเป็นต้องบูรณะการสบฟันด้วยการเปลี่ยนแปลงมิติแนวดิ่ง การเปลี่ยนแปลงมิติแนวดิ่งนั้นควรน้อยที่สุดเพื่อลดความต้องการในการปรับตัวของร่างกายและลดอันตรายที่จะเกิดต่อฟัน อวัยวะรองรับฟัน กล้ามเนื้อบดเคี้ยวและข้อต่อขากรรไกร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผศ.ทญ. ศิริพร อรุณประดิษฐ์กุล อาจารย์ประจำภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะในการเขียนบทความปริทัศน์นี้

เอกสารอ้างอิง

1. The glossary of prosthodontic terms. 8th ed. J Prosthet Dent. 2005;94:10-92.
2. Costen JB. Syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. Ann Otol Rhinol and Laryngol. 1934;43:1.
3. Dawson PE. Evaluation, diagnosis, and treatment of occlusal problems. 2nd ed. St. Louis: C.V. Mosby. 1989:56-71.
4. Harper RP, Misch CE. Clinical indications for altering vertical dimension of occlusion. Quintessence Int. 2000;31:275-82.
5. Rivera-Morale WC, Mohl ND. Relationship of occlusal vertical dimension to the health of the masticatory system. J Prosthet Dent. 1991;65:547-53.
6. Carlsson GE, Ingervall B, Kocak G. Effect of increasing vertical dimension on the masticatory system in subjects with natural teeth. J Prosthet Dent. 1979;41:284-9.
7. Burnett CA, Clifford TJ. A preliminary investigation into the effect of increased occlusal vertical dimension on the mandibular movement during speech. J Dent. 1992;20:221-4.
8. Orthlieb JD, Laurent M, laplanche O. Cephalometric estimation of vertical dimension of occlusion. J Oral Rehabil. 2000;27:802-7.

9. Winnet JG. The enamel. Dental Anatomy and Occlusion. 2nd ed. St. Louis: C.V. Mosby, 1992:134-5.
10. Xhonga F. Bruxism and its effect on teeth. J Oral Rehabil. 1977;4:65-76.
11. Rivera-Morale WC, Mohl ND. Restoration of the vertical dimension of occlusion in the severely worn dentition. Dent Clin North Am. 1992;36:651-64.
12. Turner KA, Missirlian DM. Restoration of the extremely worn dentition. J Prosthet Dent. 1984; 52:467-74.
13. Turner LC. The profile tracer: method for obtaining accurate pre-extraction records. J Prosthet Dent. 1969;21:364-70.
14. Wright WH. Use of intra-oral jaw relation wax records in complete denture prosthesis. J Am Dent Assoc. 1939;26:542-57.
15. Smith DE. The reliability of pre-extraction records for complete dentures. J Prosthet Dent. 1971;25:592-608.
16. Atwood DA. A cephalometric study of the clinical rest position of the mandible, part I. J Prosthet Dent. 1956;6:504-19.
17. Swerdlow H. Roentgencephalometric study of vertical dimension changes in immediate denture patients. J Prosthet Dent. 1964;14:635-50.
18. Niswonger ME. The rest position of the mandible and the centric relation. J Am Dent Assoc. 1934;21:1572-82.
19. Thompson JR. The rest position of the mandible and its relation to dental science. J Am Dent Assoc. 1946;33:151-79.
20. Pleasure MA. Correct vertical dimension and freeway space. J Am Dent Assoc. 1951;43:160-3.
21. Shanahan TEJ. Physiologic vertical dimension and centric relation. J Prosthet Dent. 1956;6:741-7.
22. Larkin JD. Means for measuring the interocclusal distance. J Prosthet Dent. 1967;17:247-50.
23. Garnick J, Ramfjord SP. Rest position: An electromyographic and clinical investigation. J Prosthet Dent. 1962;12:895-911.
24. Lyons MF. A review of the problem of the occlusal vertical dimension of complete dentures. NZ Dent J. 1988;84:54-8.
25. Rugh JD, Drago CJ. Vertical dimension: A study of clinical rest position and jaw muscle activity. J Prosthet Dent. 1981;45:670-5.
26. Atwood DA. A cephalometric study of the clinical rest position of the mandible, part II. J Prosthet Dent. 1957;7:544-52.
27. Rivera-Morale WC, Goldman BM. Are speech-based techniques for determination of occlusal vertical dimension reliable? Compendium. 1997;18:1214-23.
28. Wagner AG. Comparison of four methods to determine the rest position of the mandible. J Prosthet Dent. 1971;25:506-14.
29. Sato S, Hotta TH, Pedrazzi V. Removable occlusal overlay splint in the management of tooth wear: a clinical report. J Prosthet Dent. 2000;83:392-5.
30. Silverman MM. The speaking method in measuring vertical dimension. J Prosthet Dent. 1953;3:193-9.
31. Silverman MM. Determination of vertical dimension by phonetics. J Prosthet Dent. 1956;6:465-71.
32. Pound E. Let /s/ be your guide. J Prosthet Dent. 1977;38:482-9.
33. Morrison ML. Phonetics as a method of determining

vertical dimension and centric relation. J Am Dent Assoc. 1959;59:690-95.

34. Burnett CA, Clifford TJ. Closest speaking space during the production of sibilant sounds and its value in establishing the vertical dimension of occlusion. J Dent Res. 1993;72:964-7.

35. Rivera-Morale WC, Mohl ND. Variability of closest speaking space compared with interocclusal distance in dentulous subjects. J Prosthet Dent. 1991;65:228-32.

36. Silverman SI. Vertical dimension record: A three dimensional phenomenon, part II. J Prosthet Dent. 1985;53:573-7.

The diagnosis and determination of vertical dimension

Watcharasak Tumrasvin D.D.S., Ph.D.
Sudarat Nubdee D.D.S., Grad.Dip.Sc. (Prosthodontics), M.Sc. (Prosthodontics), Thai Board of Prosthodontics Dentistry

Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University

Abstract

The diagnosis and determination of the vertical dimension are regarded as particularly important steps in prosthodontics treatment both in esthetic and function aspects for dentulous patient who may have a reduced vertical dimension due to excessive wear or loss of the posterior teeth and complete edentulous patient. Failure to diagnose and determine vertical dimension caused pathologic sequence in teeth, periodontium and masticatory system. This article reviews many concepts for altering of the vertical dimension and determination techniques of vertical dimension, which can be used for diagnosis and establishment of new vertical dimension for reduced vertical dimension patient.

(CU Dent J. 2015;38:165-176)

Key words: *closest speaking space, freeway space, tooth wear, vertical dimension*

Correspondence to Sudarat Nubdee, sudarat.nu@chula.ac.th