การหามิติแนวดิ่งของใบหน้าส่วนล่างโดยใช้การออกเสียงภาษาไทย

ณัฐพล พินิจพรชัย[*] สุพาณี บูรณธรรม[**]

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ *เพื่อศึกษาคำศัพท์ภาษาไทยที่เหมาะสมในการใช้ประเมินหามิติแนวดิ่งในการสบฟัน โดยวิธีการออกเสียงและวัดระยะจากจุดอ้างอิงบนใบหน้า*

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ *บันทึกวิดีทัศน์ของอาสาสมัครมีฟัน 32 คนขณะออกเสียงชุดคำศัพท์ที่ได้จากการศึกษานำร่อง 27 คำ และชุดคำศัพท์ควบคุม 5 คำ นำไปคำนวณหาระยะออกเสียงแต่ละคำโดยวัดจากจุดอ้างอิงบนใบหน้า คัดเลือกเฉพาะคำศัพท์ที่มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในกลุ่มของระยะออกเสียงมากกว่า 0.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 2.5 มม. นำไปทดสอบในอาสาสมัครไร้ฟัน 5 คน โดยให้ออกเสียงคำศัพท์ขณะใส่ฟันเทียมทั้งปากและใส่เฉพาะฟันเทียมบน คัดเลือกเฉพาะคำศัพท์ที่มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันของระยะออกเสียงระหว่างขณะใส่ฟันเทียมทั้งปากและใส่เฉพาะฟันเทียมบนมากกว่า 0.6 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 2.5 มม. นำค่าระยะออกเสียงที่ได้จากการศึกษาในอาสาสมัครมีฟันของคำศัพท์ที่ผ่านเกณฑ์ท้ายสุดไปทดสอบความแม่นยำในการใช้คำนวณมิติแนวดิ่งขณะสบฟันในอาสาสมัครไร้ฟัน โดยใช้เป็นคำศัพท์เดี่ยวและจัดเป็นกลุ่ม 2 ถึง 3 คำ*

ผลการศึกษา *จากชุดคำศัพท์ตั้งต้นที่ศึกษาในอาสาสมัครมีฟัน พบว่ามีระยะออกเสียงตั้งแต่ 0.7 ถึง 8.1 มม.และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.7 ถึง 3.4 มม. มีศัพท์ที่ผ่านการเกณฑ์การคัดเลือกคำศัพท์ท้ายสุดเพียง 8 คำ ได้แก่กระดื๊บ สืบ ตืบ อืม หยิก อิง กระดิก และ อืด ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบความแม่นยำมีเพียง 4 คำที่สามารถใช้ทำนายมิติแนวดิ่งขณะสบฟันได้ระดับความแม่นยำร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้แก่ อิง กระดื๊บ สืบ และ ตืบ ซึ่งมีระยะเสียงเท่ากับ 4.4, 0.7, 0.7 และ 1 มม. ตามลำดับ โดยอาจใช้เป็นคำเดี่ยวหรือร่วมกัน 2 ถึง 3 คำก็ได้*

สรุป *คำว่า อิง ซึ่งมีระยะออกเสียงประมาณ 4 มม. หรือ กระดื๊บ สืบ และ ตืบ ซึ่งมีระยะออกเสียงประมาณ 1 มม. เป็นคำศัพท์ภาษาไทยที่มีความแม่นยำในการใช้ประเมินหามิติแนวดิ่งในการสบฟันด้วยวิธีการออกเสียงและวัดระยะจากจุดอ้างอิงบนใบหน้า*

คำสำคัญ *การวัดระยะ; การออกเสียง; คำศัพท์ภาษาไทย; จุดอ้างอิงบนใบหน้า; มิติแนวดิ่งในการสบฟัน*

[*] *นักศึกษาหลังปริญญา ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*

[**] *อาจารย์ ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*

บทนำ

การประเมินหามิติแนวดิ่งในการสบฟัน (Vertical dimension of occlusion) เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการทำฟันเทียมแบบถอดได้และการบูรณะช่องปากในผู้ป่วยที่มีการสูญเสียความสูงใบหน้าส่วนล่าง (loss of vertical dimension) เนื่องจากมีการสูญเสียฟันหลัง หรือมีฟันสึกมาก การสร้างมิติแนวดิ่งที่ไม่เหมาะสมจะส่งผลต่อความสวยงามของใบหน้า ทำให้เกิดการพูดที่ไม่ชัดเจน มีการตึงเกร็งของกล้ามเนื้อบดเคี้ยว รวมไปถึงส่งผลทำให้กระดูกข้อต่อขากรรไกรผิดปกติได้[1] การประเมินหามิติแนวดิ่งในการสบฟันในกรณีที่สูญเสียความสูงใบหน้าส่วนล่างไปแล้วทำได้หลายวิธี เช่น ประเมินจากมิติในแนวดิ่งของใบหน้าขณะพัก (Rest vertical dimension)[2] ใช้ระยะระหว่างจุดอ้างอิงต่างๆ บนใบหน้า[3] ประเมินจากการกลืน[4] ดูความสวยงาม[5] รวมไปถึงใช้การออกเสียง[6-8] โดยทั่วไปทันตแพทย์มักใช้หลายวิธีประกอบกัน เพื่อให้ได้มิติแนวดิ่งในการสบฟันที่เหมาะสมแก่ผู้ป่วยมากที่สุด

การประเมินมิติแนวดิ่งในการสบฟันจากมิติในแนวดิ่งของใบหน้าขณะพักเป็นวิธีหนึ่งที่เป็นที่นิยม ทำได้โดยวัดระยะความสูงใบหน้าของผู้ป่วยขณะพัก จากนั้นลดความสูงลงเท่ากันระยะปลอดสบ (freeway space หรือ interocclusal distance) จะได้ความสูงใบหน้าหรือมิติแนวดิ่งในขณะสบฟัน โดยระยะปลอดสบนั้นมีผู้แนะนำต่างกันไป เช่น Pleasure(1951) ใช้ค่าเฉลี่ยประมาณ 3 มิลลิเมตร[9] หรือ Turrell(1972) ใช้ค่าเฉลี่ย 2 ถึง 4 มิลลิเมตร[5] เป็นต้น ในการหาระยะมิติในแนวดิ่งขณะพักนั้น ผู้ป่วยควรนั่งผ่อนคลายโดยไม่พิงหลัง หรือศีรษะ[9] นอกจากนี้ยังมีวิธีการอื่นๆ ที่มีผู้แนะนำ เช่น ให้ผู้ป่วยอ้าปากและหุบปากหลายๆ ครั้ง ให้กลืนน้ำลายแล้วผ่อนคลาย ให้ผู้ป่วยเลียริมฝีปากแล้วผ่อนคลาย หรือใช้วิธีการออกเสียง เป็นต้น โดยการออกเสียงเพื่อให้ใบหน้าอยู่ในตำแหน่งพักนั้นนิยมใช้เสียง /เอ็ม/ (/M/) ซึ่งเป็นเสียงที่สามารถเปล่งออกมาได้โดยไม่ต้องใช้ฟัน ต่อมามีผู้แนะนำให้ใช้คำว่า /เอมมะ/ (/Emma/) หรือ /มิสซิสซิปปี/ (/Mississippi/) เพื่อให้ริมฝีปากบนและล่างอยู่ในตำแหน่งที่แยกออกจากกันเมื่อสิ้นสุดการออกเสียง[5] อย่างไรก็ตามมิติแนวดิ่งของใบหน้าขณะพักเป็นตำแหน่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้[10-12] โดยสามารถเปลี่ยนตามความตึงของกล้ามเนื้อ สภาพจิตใจ การหายใจตลอดจนการเคลื่อนไหวของศีรษะ[5, 10] ดังนั้นหากประเมินหามิติแนวดิ่งในการสบฟันโดยใช้ระยะปลอดสบ ควรใช้วิธีการประเมินอื่นๆ ประกอบด้วย[13]

นอกจากการออกเสียงเพื่อใช้ประเมินหามิติแนวดิ่งของใบหน้าขณะพัก สามารถใช้การออกเสียงเสียดแทรก (Sibilant sound) เพื่อใช้ประเมินหามิติแนวดิ่งในขณะสบฟัน โดยใช้หลักการว่าเมื่อออกเสียงดังกล่าวจะทำให้ฟันบนและล่างเคลื่อนมาอยู่ใกล้กัน ทำให้เกิด “ระยะพูด

ที่สั้นที่สุด” (Closest speaking space) ซึ่งระยะดังกล่าวอาจมีความแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล โดยอาจมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 10 มิลลิเมตร[7] Silverman (1956) แนะนำให้บันทึกระยะดังกล่าวในผู้ป่วยทุกรายในขณะที่ผู้ป่วยยังมีฟันสบปกติ โดยกล่าวว่าหากผู้ป่วยมีการสูญเสียมิติแนวดิ่งของใบหน้าไป ควรทำการบูรณะฟันเพื่อให้มีระยะพูดที่สั้นที่สุดเท่าเดิมเสมอ ในกรณีที่ไม่มีการบันทึกไว้ เช่น ในกรณีผู้ป่วยฟันเทียมทั้งปาก ทันตแพทย์จำเป็นต้องประมาณมิติแนวดิ่งขณะสบฟันที่เหมาะสมขึ้นมาก่อน จากนั้นจึงค่อยๆ ปรับความสูงของแท่งกัด (occlusion rim) จนกระทั่งผู้ป่วยมีระยะพูดที่สั้นที่สุดที่เหมาะสม สามารถออกเสียงได้ชัดเจน ฟันเทียมใส่สบาย และใช้งานได้ดี[7] Pound (1977) แนะนำให้ใช้การออกเสียง /เอส/ (/S/) ที่พูดในความเร็วระดับการสนทนาปกติ เพื่อประเมินมิติแนวดิ่งของการสบฟัน โดยขณะออกเสียงจะต้องไม่มีฟันธรรมชาติหรือส่วนใดๆ ของฟันเทียมบนและล่างเกิดการสัมผัสกัน มีระยะระหว่างฟันบนและล่างประมาณ 1 ถึง 1.5 มิลลิเมตร[8] จะเห็นว่าการประเมินมิติแนวดิ่งโดยการออกเสียงเสียดแทรกนั้น ผู้ป่วยจำเป็นต้องมีฟันบนและล่างหรือมีแท่งกัดอยู่ในปากเพื่อให้สามารถเปล่งเสียงและตรวจสอบช่องว่างที่เกิดขึ้นขณะออกเสียงได้ โดยคำศัพท์ที่แนะนำให้ใช้สำหรับการประเมินมิติแนวดิ่งขณะสบฟันมีความหลากหลาย แล้วแต่งานวิจัย เช่น การนับเลขที่มีเสียงเสียดแทรกเป็นองค์ประกอบ เช่น /ซิกส์/ (/Six/) และ /เซเว่น/ (/Seven/)[14] หรือการพูดคำศัพท์ที่มีเสียงเสียดแทรกอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น /ซิกซ์ตี้-ซิกซ์/ (/Sixty-six/) และ /มิสซิสซิปปี/ (/Mississippi/)[15] เป็นต้น

คำที่เป็นเสียงเสียดแทรกที่ทันตแพทย์นิยมให้ผู้ป่วยไทยออกเสียงสำหรับการประเมินมิติแนวดิ่งขณะสบฟัน คือ /สี่สิบสี่/ หรือ ใช้การนับเลขจากสี่สิบถึงห้าสิบ แทนการออกเสียงภาษาอังกฤษ[16] โดยใช้เสียง /ส/ เทียบเสียง /S/ ในภาษาอังกฤษ เนื่องจากธรรมชาติของการออกเสียงในแต่ละภาษามีความแตกต่างกัน ทำให้ลักษณะการออกเสียง /ส/ ในภาษาไทยต่างจาก /S/ นอกจากนี้รูปแบบการออกเสียง /ส/ มีความซับซ้อน ต้องอาศัยการทำงานของอวัยวะมากกว่า 2 ส่วน กล่าวคือ ขณะออกเสียง /ส/ ต้องยกปลายลิ้น ขึ้นไปเกือบแตะปุ่มเหงือกแล้วหยุดค้างไว้หลังฟันหน้าบนโดยไม่แตะฟัน โดยที่ส่วนของลิ้นตอนหน้าจะยกตามขึ้นไปปิดแนวปุ่มเหงือกของทั้งทางด้านซ้ายและขวา ในขณะเดียวกันลิ้นจะต้องนิ่ง และเป็นแอ่งให้ลมไหลผ่านไรฟันหน้า ทำให้คนไทยบางกลุ่มออกเสียง /ส/ ได้ไม่ชัด ซึ่งมักจะแก้ไขปัญหาจากการออกเสียงเหล่านี้ไม่ได้ โดยเลี่ยงไปใช้เสียงพยัญชนะอื่นแทนเสียงที่ถูกต้อง (Substitution) หรือ ออกเสียงอุบ (Unreleased sound) คือ ไม่มีการปล่อยลมออกเสียงมาแทน[17] เช่น คำว่า /บัส/ (/Bus/) คนไทยมักออกเสียงเป็น /บัด/ (/Bud/) เป็นต้น การใช้เสียง

ทดแทนดังกล่าวอาจส่งผลให้การประเมินมิติแนวดิ่งโดยใช้การออกเสียงที่อาศัยแนวทางจากภาษาอังกฤษหรือภาษาอื่นๆ ทำได้ยากขึ้น และไม่แม่นยำเท่าที่ควร

Igic และคณะ (2015) ทำการศึกษาการประเมินหามิติแนวดิ่งขณะสบฟันในกลุ่มประชากรชาวเซอร์เบียน โดยใช้เสียงสระ /O/ และ /E/ จากคำว่า /OLO/ และ /ELE/ พบว่าจะเกิดระยะว่างระหว่างฟันบนและล่างเท่ากับ 5.5 และ 7.5 มิลลิเมตรตามลำดับ โดยกล่าวว่าขณะออกเสียงดังกล่าวขากรรไกรจะอยู่นิ่งไม่มีการเคลื่อนที่และริมฝีปากจะเปิดออก ทำให้สามารถบันทึกระยะต่างๆ ได้ง่าย จากระยะเฉลี่ยดังกล่าวสามารถนำไปคำนวณหามิติแนวดิ่งขณะการสบฟันได้[18]

จากการทบทวนวรรณกรรม ยังไม่พบว่ามีการวิเคราะห์อย่างจริงจังว่าการออกเสียงในภาษาไทยคำใดที่จะสามารถใช้ประเมินมิติแนวดิ่งขณะสบฟันได้อย่างเหมาะสม การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาคำศัพท์ภาษาไทยที่เหมาะสมในการใช้ประเมินหามิติแนวดิ่งในการสบฟันโดยวิธีการออกเสียง และวัดระยะจากจุดอ้างอิงบนใบหน้า

<u>วัสดุและวิธีการ</u>

การศึกษานี้ได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เลขที่ EC5901-01-P-LR โดยทำการศึกษานำร่องก่อนเพื่อนำผลมาใช้ในการศึกษาซึ่งแบ่งเป็น 3 ตอน ผลการศึกษาในแต่ละตอนจะถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลหรือตัวแปรในการทำการศึกษาในตอนถัดไปตามลำดับ

<u>การศึกษานำร่อง</u>[19]

สร้างชุดคำศัพท์ตั้งต้นทั้งหมด 196 คำ ซึ่งเป็นคำศัพท์ภาษาไทยที่ออกเสียงได้ง่าย ไม่ซับซ้อน เมื่อออกเสียงแล้วใบหน้ามีความสูงค่อนข้างคงที่ ไม่ทำให้รูปปากเปลี่ยนไปจากปกติหรือเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย นำไปทดสอบในอาสาสมัครมีฟันธรรมชาติทั้งปากที่มีการสบฟันปกติจำนวน 4 คน โดยให้ออกเสียงและบันทึกวิดิทัศน์ใบหน้าตรง เพื่อนำมาวิเคราะห์ “ระยะออกเสียง” (Speech value, SV) หรือ ความสูงใบหน้าที่เปลี่ยนไปเมื่อสิ้นสุดการออกเสียงแต่ละคำเมื่อเปรียบเทียบกับความสูงใบหน้าขณะสบฟันสนิท นำไปวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของระยะออกเสียงในแต่ละคำศัพท์ โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในกลุ่ม (Intraclass Correlation Coefficient, ICC) ของการออกเสียงแต่ละคำ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ ไอบีเอม เอสพีเอสเอส รุ่น 23 (IBM SPSS Statistics V.23, IBM, Inc.) สามารถคัดกรองคำศัพท์ที่มีค่า ICC สูงกว่า 0.60 ได้ทั้งหมด 27 คำ ที่สามารถออกเสียงซ้ำๆ โดยมีระยะออกเสียงค่อนข้างคงที่ทุกครั้ง จากนั้นนำไปเทียบเคียงเพื่อดัดแปลงเป็นศัพท์ที่มีการออกเสียง

ในลักษณะเดียวกัน แต่เป็นคำที่มีความหมายและมีการใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นคำศัพท์ชุดที่ 1 ซึ่งแจกแจงคำศัพท์ตามตำแหน่งฐานกรณ์ หรือตำแหน่งของการเกิดเสียง (Place of articulation) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คำศัพท์นำร่องที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในกลุ่ม (ICC) ของระยะออกเสียงสูงกว่า 0.6 และคำศัพท์ทดแทน

Table 1 List of pilot words with Intraclass Correlation Coefficient (ICC) of speech value higher than 0.6 and their correspondent replacement words

No.	Pilot Words (ICC)	Replacement Words[α]	Place of articulation	No.	Pilot Words (ICC)	Replacement Words[α]	Place of articulation
1	ดืบ (0.93)	(กระ)ดื๊บ	ริมฝีปาก	15	ขีด (0.61)	ขีด	ปุ่มเหงือก
2	สืบ (0.93)	สืบ	ริมฝีปาก	16	วีก (0.81)	วิก	เพดานอ่อน
3	ดีบ (0.86)	(กิน)ดิบ	ริมฝีปาก	17	ชีก (0.79)	ชิก ๆ	เพดานอ่อน
4	ตีบ (0.84)	ตีบ	ริมฝีปาก	18	ตีก (0.75)	(กระ)ติก	เพดานอ่อน
5	อืม (0.69)	อืม	ริมฝีปาก	19	ชีง (0.70)	ชิง	เพดานอ่อน
6	ยืม (0.66)	(ขอ)ยืม	ริมฝีปาก	20	ดึก (0.67)	(นอน)ดึก	เพดานอ่อน
7	ชืม (0.63)	(ชวน)ชิม	ริมฝีปาก	21	ฮึก (0.67)	(สะ)อึก	เพดานอ่อน
8	ทีน (0.89)	(วัย)ทีน	ปุ่มเหงือก	22	สึก (0.67)	สึก	เพดานอ่อน
9	ฮีน (0.85)	(หัว)หิน	ปุ่มเหงือก	23	ยึก (0.65)	หยิก	เพดานอ่อน
10	ดีด (0.84)	ดีด	ปุ่มเหงือก	24	อีง (0.64)	อิง	เพดานอ่อน
11	สีด (0.81)	สิทธิ์	ปุ่มเหงือก	25	ดึก (0.62)	(กระ)ดิก	เพดานอ่อน
12	ตีด (0.80)	ติด	ปุ่มเหงือก	26	จึก (0.62)	จิก	เพดานอ่อน
13	ตืด (0.74)	(ตัว)ตืด	ปุ่มเหงือก	27	ดือ (0.62)	(สะ)ดือ	-
14	อืด (0.67)	อืด	ปุ่มเหงือก				

[α]ใช้เป็นศัพท์ชุดที่ 1 ในการศึกษาตอนที่ 1

[α]Words Set 1 to be used in Part 1 of the study

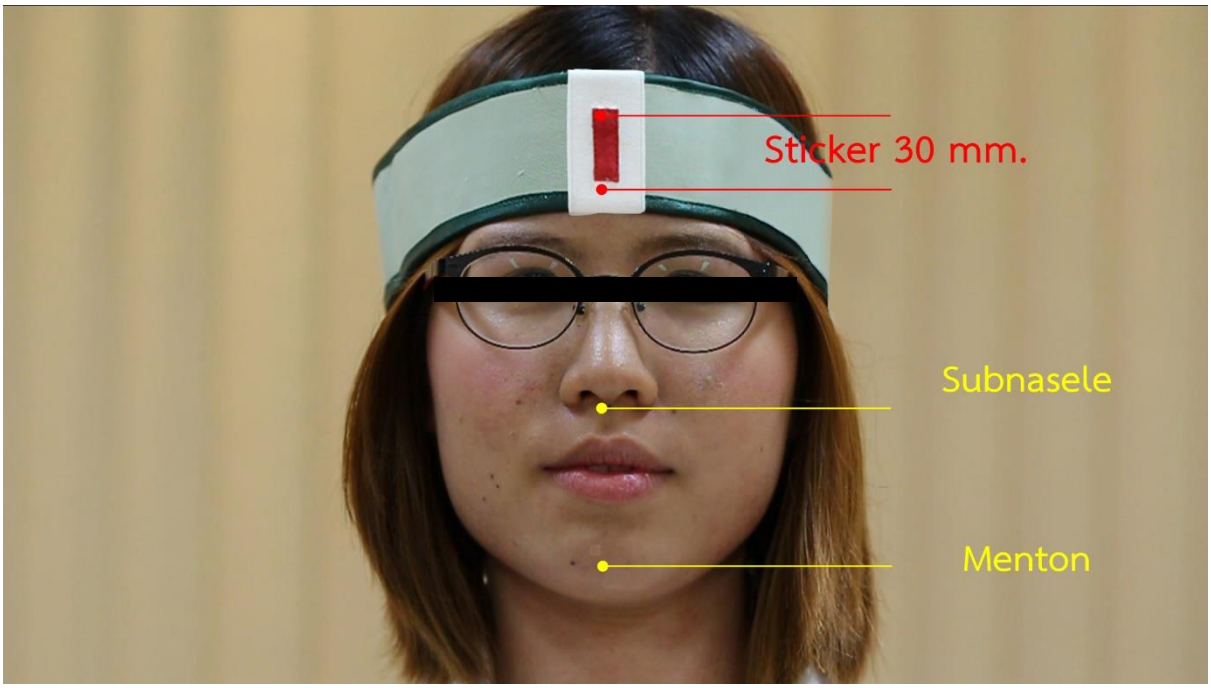
ตอนที่ 1 การศึกษาในอาสาสมัครที่มีฟันธรรมชาติทั้งปาก

ทำการศึกษาในกลุ่มอาสาสมัครอายุ 18 ถึง 30 ปี จำนวน 32 คน ที่มีฟันธรรมชาติสบปกติ โดยมีฟันหลังสบอย่างน้อยด้านละ 1 คู่ที่มีเสถียรภาพและสามารถคงความสูงของใบหน้าได้ปกติ ไม่มีฟันที่สึกมาก ไม่มีความผิดปกติข้อต่อขากรรไกร ไม่เคยรับการผ่าตัดบริเวณใบหน้าและขากรรไกร ไม่อยู่ระหว่างการใส่เครื่องมือจัดฟันหรือใส่ฟันเทียมแบบถอดได้ในช่องปาก และอาสาสมัครสามารถออกเสียงภาษาไทยได้อย่างชัดเจน โดยนำคำศัพท์ชุดที่ 1 มาทำการศึกษาร่วมกับศัพท์ชุดควบคุมจำนวน 5 คำ ที่นิยมใช้ในการประเมินหามิติแนวดิ่งในผู้ป่วย ได้แก่ คำว่า /สี่สิบ/ /สี่สิบสาม/ และ /สี่สิบสี่/ ซึ่งเป็นศัพท์ที่มีเสียงเสียดแทรก และลงท้ายด้วยสระและตัวสะกดที่ไม่ทำให้รูปหน้าเปลี่ยนแปลงมาก และคำว่า /เอ็ม/ และ /เอ็มมะ/ ซึ่งนิยมใช้ในขั้นตอนการประเมินความสูงใบหน้าขณะพัก[5] โดยผู้วิจัยทำการบันทึกไฟล์เสียงนามสกุล .wav จำนวนบิตต่อวินาที (Bit rates) เท่ากับ 1411 kbps ของการออกเสียงคำศัพท์ทั้ง 32 คำ ณ หน่วยโสตทัศนศึกษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อใช้สำหรับเปิดให้อาสาสมัครฟังและออกเสียงตาม

• การเตรียมอาสาสมัครและการบันทึกวีดิทัศน์

อาสาสมัครได้รับการอธิบายรายละเอียดของงานวิจัย จากนั้นจัดให้นั่งบนเก้าอี้ทันตกรรมที่มีการเสริมแผ่นรองหลังที่พนักพิง เพื่อให้อาสาสมัครสามารถนั่งตัวตรงได้เมื่อพิงหลังและพักศีรษะบนพนัก สวมสายรัดศีรษะซึ่งมีแถบกาวขนาดกว้าง 10 มิลลิเมตร และมีความยาวในแนวดิ่ง 30 มิลลิเมตรติดอยู่ด้านหน้าของสายรัด โดยจัดให้แถบดังกล่าวอยู่บริเวณกึ่งกลางหน้าผาก ยึดสายรัดเข้ากับพนักพิงศีรษะเพื่อไม่ให้อาสาสมัครสามารถขยับศีรษะในทิศทางต่างๆ ได้ อย่างไรก็ตามอาสาสมัครต้องรู้สึกสบายไม่รู้สึกว่าถูกรัดศีรษะแน่นเกินไป ทำเครื่องหมายบนใบหน้าที่ตำแหน่งใต้ฐานจมูก (Subnasale) และคาง (Menton) ดังภาพที่ 1 จัดวางกล้องบันทึกภาพ (Canon™ 700D; Canon™ Thailand) ที่ติดตั้งเลนส์มาโคร 100 มม. (Canon™ EF100mm Macro USM; Canon™ Thailand) บนขาตั้งกล้องที่ตำแหน่งสูงระดับสายตาของอาสาสมัคร มีระยะห่างจากใบหน้า 250 เซนติเมตร ทำการบันทึกวีดิทัศน์ใบหน้าตรงเป็นไฟล์นามสกุล .mov ความละเอียด 720p (922,000 พิกเซล/เฟรม) ที่จำนวนเฟรมต่อวินาที (framerate) เท่ากับ 50 เริ่มบันทึกโดยให้อาสาสมัครปิดปากอยู่ในตำแหน่งสบสนิทนานเป็นเวลา 10 วินาที จากนั้นให้อาสาสมัครฟังไฟล์เสียงของศัพท์ทีละคำ แล้วออกเสียงตามคำที่ได้ยินคำละ 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 3 วินาที ตั้งแต่คำแรกของชุดทดสอบจนถึงคำสุดท้ายของชุดควบคุม

ภาพที่ 1 แสดงการเตรียมอาสาสมัคร และตำแหน่งอ้างอิง
Fig.1 A subject with headband installed and facial landmark.



• การวัดและวิเคราะห์ระยะออกเสียง

นำไฟล์วีดิทัศน์ไปเปิดด้วยโปรแกรมตัดต่อภาพเคลื่อนไหวโซนี่ เวกัส โปร 13.0 (Sony Vegas Pro 13.0, Sony Creative Software, Inc.) จับภาพนิ่งของใบหน้าขณะสบฟันจำนวน 3 ภาพ และภาพใบหน้าเมื่อสิ้นสุดการออกเสียงคำศัพท์แต่ละครั้ง (3 ภาพ/คำ) บันทึกเป็นไฟล์นามสกุล .jpg ที่ความละเอียด 96 dpi นำภาพนิ่งไปวิเคราะห์หาระยะความสูงใบหน้าโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ขนาดของวัตถุบนภาพอิมเมจ เจ (Image J, National Institutes of Health, USA) โดยคำนวณจากระยะระหว่างตำแหน่งที่ทำเครื่องหมายไว้บนใบหน้า (Subnasale-Menton) อ้างอิงจากขนาดแถบกาวที่อยู่บนสายรัดศีรษะ บันทึกความสูงของใบหน้าขณะสบ (Vertical dimension of occlusion, VDO) และ ความสูงของใบหน้าเมื่อสิ้นสุดการออกเสียงคำศัพท์แต่ละคำ (Vertical dimension of speech, VDS) นำไปคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงใบหน้าที่เปลี่ยนไปเมื่อออกเสียงศัพท์แต่ละคำ ได้เป็นระยะออกเสียงในอาสาสมัครมีฟัน (Speech value in dentate group, $SV_D = VDS_D\text{-}VDO_D$) และคำนวณค่า ICC ของการออกเสียงแต่ละคำ จากนั้นทำการคัดกรองเฉพาะศัพท์ที่มีค่า SV_D ค่อนข้างคงที่เมื่อออกเสียงซ้ำๆ โดยมีค่า ICC ตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ SV_D น้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตร เป็นคำศัพท์ชุดที่ 2

ตอนที่ 2 การศึกษาในอาสาสมัครไร้ฟัน

ทำการศึกษาในกลุ่มอาสาสมัครไร้ฟัน จำนวน 5 คน อาสาสมัครทุกคนมีประวัติได้รับการรักษาด้วยการใส่ฟันเทียมทั้งปากจากคลินิกบัณฑิตศึกษา ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยใช้งานฟันเทียมมาแล้วอย่างน้อย 6 เดือน (นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558) ฟันเทียมจะต้องผ่านการประเมินโดยใช้แบบตรวจและเกณฑ์การตรวจคุณภาพฟันเทียมทั้งปาก[20] ว่าอยู่ในสภาพดี มีการยึดอยู่ เสถียรภาพ และมิติในแนวดิ่งที่เหมาะสม ไม่พบความบกพร่องหรือชำรุดของฟันเทียม อาสาสมัครไร้ฟันทุกคนได้รับการเตรียมและบันทึกวิดิทัศน์เช่นเดียวกับอาสาสมัครมีฟัน ทำการบันทึกวิดิทัศน์ของใบหน้าตรงขณะใส่ฟันเทียมสบสนิท จากนั้นให้อาสาสมัครพูดคำศัพท์ชุดที่ 2 โดยใส่ฟันเทียมทั้งปาก และใส่เฉพาะฟันเทียมบนตามลำดับ นำภาพนิ่งไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะออกเสียงเมื่อใส่ฟันทั้งปาก (Speech value in complete denture group, SV_{CD}) และ ระยะออกเสียงเมื่อใส่เฉพาะฟันเทียมบน (Speech value in upper denture group, SV_{UD}) เช่นเดียวกับในกลุ่มอาสาสมัครมีฟันในตอนที่ 1 และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง SV_{CD} และ SV_{UD} โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient, r) จากนั้นทำการคัดกรองเฉพาะศัพท์ที่มีค่า r มากกว่า 0.6 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ความสัมพันธ์ระดับสูง[21] และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะออกเสียงในขณะใส่ฟันเทียมทั้งปากหรือใส่เฉพาะฟันเทียมบนต่ำกว่า 2.5 มิลลิเมตร เป็นคำศัพท์ชุดที่ 3 ซึ่งเป็นชุดคำศัพท์ภาษาไทยที่มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้คำนวณค่ามิติแนวดิ่งขณะสบฟัน

<u>ตอนที่ 3</u> ศึกษาความแม่นยำในการใช้ค่าระยะออกเสียงในอาสาสมัครมีฟัน (SV_D) ในการประเมินหาความสูงใบหน้าขณะสบฟัน ในอาสาสมัครไร้ฟัน

นำค่า SV_D แต่ละคำของศัพท์ชุดที่ 3 ที่ได้จากการศึกษาในตอนที่ 1 มาใช้ในการคำนวณค่าความสูงใบหน้าขณะสบฟัน (Predicted VDO) ในอาสาสมัครไร้ฟันแต่ละคน ดังนี้

$$\text{Predicted VDO} = VDS_{UD} - SV_D$$

โดย VDS_{UD} คือความสูงใบหน้าเมื่อออกเสียงศัพท์แต่ละคำในอาสาสมัครไร้ฟันที่ใส่เฉพาะฟันเทียมบน นำค่ามิติแนวดิ่งที่ได้จากการคำนวณนี้ ไปเปรียบเทียบกับค่ามิติแนวดิ่งขณะสบฟันที่วัดได้จริงในอาสาสมัครไร้ฟันแต่ละคนในขณะใส่ฟันเทียมทั้งปาก (Measured VDO_{CD}) คำนวณความแม่นยำโดยใช้เกณฑ์ว่า หากพบความแตกต่างระหว่าง Predicted และ Measured VDO_{CD} ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร จะพิจารณาว่าค่า SV_D สามารถใช้ทำนายมิติแนวดิ่งขณะสบฟันได้ถูกต้อง

จากนั้นทดลองจัดคำศัพท์ชุดที่ 3 เป็นกลุ่มคำที่ประกอบด้วยคำศัพท์ตั้งแต่ 2 ถึง 3 คำ คำนวณค่าเฉลี่ยของ SV_D ในแต่ละกลุ่มคำ นำไปศึกษาความแม่นยำในการประเมินค่า VDO จากค่าเฉลี่ยความสูงใบหน้าเมื่อออกเสียงกลุ่มคำในอาสาสมัครไร้ฟันที่ใส่เฉพาะฟันเทียมบน โดยใช้เกณฑ์วิเคราะห์ความแม่นยำเช่นเดียวกัน

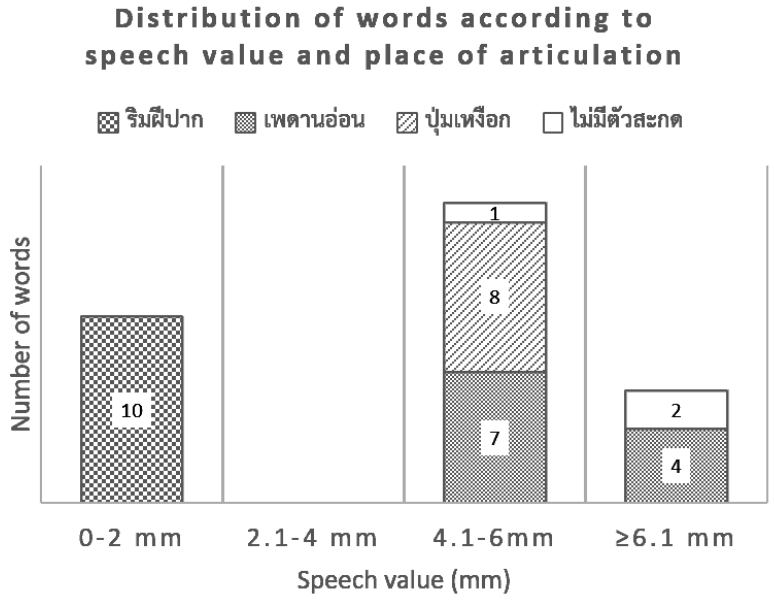
ผลการศึกษา

การศึกษาในอาสาสมัครที่มีฟันธรรมชาติทั้งปาก

อาสาสมัครมีฟันจำนวน 32 คน เป็นเพศชาย 11 คน และเพศหญิง 21 คน มีอายุเฉลี่ย 21 ปี ร้อยละ 75 มีการสบฟันแบบแองเกิลประเภทที่ 1 (24 คน) อาสาสมัครทุกคนสามารถออกเสียงได้ถูกต้องและชัดเจนในทุกคำศัพท์ เมื่อให้ออกเสียงศัพท์ชุดที่ 1 จำนวน 27 คำ พบว่ามีระยะออกเสียงตั้งแต่ 0.7 ถึง 6.3 มิลลิเมตร โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 1.7 ถึง 3.1 มิลลิเมตร ส่วนศัพท์ชุดควบคุม จำนวน 5 คำ มีระยะออกเสียงตั้งแต่ 1.5 ถึง 8.1 มิลลิเมตร โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 2.1 ถึง 3.4 มิลลิเมตร ดังแสดงในตารางที่ 2 คำศัพท์ที่มีฐานกรณ์ตำแหน่งริมฝีปาก (แม่กบ แม่กม) ทุกคำมีระยะออกเสียงต่ำกว่า 2 มิลลิเมตร ในขณะที่คำศัพท์จากฐานกรณ์อื่นๆ มีระยะออกเสียงประมาณ 4 ถึง 6 มิลลิเมตร ส่วนคำศัพท์ที่ไม่มีตัวสะกด มีระยะออกเสียงค่อนข้างสูง เช่น คำว่า /สี่สิบสี่/ และ /เอ็มมะ/ ในกลุ่มคำศัพท์ควบคุม พบว่ามีค่าประมาณ 8 มิลลิเมตร ดังแสดงในกราฟที่ 1

กราฟที่ 1 แสดงการกระจายตัวของคำศัพท์ตามระยะออกเสียงและฐานกรณ์

Graph 1 Distribution of words according to speech value and place of articulation



เมื่อวิเคราะห์ผลการศึกษาพบว่า มีคำศัพท์ในชุดที่ 1 เพียง 13 คำ (ร้อยละ 48) ที่ผ่านการคัดกรองตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ มีค่า ICC ตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไปและมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ SV_D ต่ำกว่า 2.5 มิลลิเมตร ซึ่งประกอบด้วยศัพท์ที่มีฐานกรณ์อยู่ที่ริมฝีปาก 5 คำ เพดานอ่อน 5 คำ และปุ่มเหงือก 3 คำดังแสดงในตารางที่ 2 ส่วนคำศัพท์ในชุดควบคุมไม่มีคำใดที่ผ่านเกณฑ์คัดกรอง

ตารางที่ 2 ระยะออกเสียง (มม.) ในอาสาสมัครมีฟัน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในกลุ่ม (ICC) ของคำศัพท์ชุดที่ 1 และศัพท์ชุดควบคุม

Table 2 Speech value (in mm) in dentate group and Intraclass Correlation Coefficient (ICC) of Words Set 1 and control words

No.	Words	Speech value	SD	ICC	Place of articulation	No.	Words	Speech value	SD	ICC	Place of articulation
1	สืบ	0.7	1.9	0.82	ริมฝีปาก	17	ดีด	5	2.7	0.88	ปุ่มเหงือก
2	กระดื๊บ	0.7	1.9	0.75	ริมฝีปาก	18	วัยทีน	5.1	2.6	0.82	ปุ่มเหงือก
3	กินดิบ	0.8	1.8	0.77	ริมฝีปาก	19	ติด	5.1	2.8	0.87	ปุ่มเหงือก
4	อืม	1	2.1	0.78	ริมฝีปาก	20	สิทธิ์	5.2	2.6	0.87	ปุ่มเหงือก
5	ตีบ	1	1.9	0.76	ริมฝีปาก	21	ฉกชิง	5.4	3.1	0.89	เพดานอ่อน
6	อืด	4.4	2.3	0.79	ปุ่มเหงือก	22	ชิก ๆ	5.9	2.7	0.89	เพดานอ่อน
7	ตัวตืด	4.7	2.3	0.83	ปุ่มเหงือก	23	จิก	6.1	2.6	0.76	เพดานอ่อน
8	อิง	4.7	2.4	0.81	เพดานอ่อน	24	กระติก	6.3	2.8	0.86	เพดานอ่อน
9	สึก	4.8	2.2	0.81	เพดานอ่อน	25	วิก	7	2.6	0.8	เพดานอ่อน
10	นอนดึก	4.9	2.4	0.87	เพดานอ่อน	26	**สี่สิบสี่**$^{\beta}$	7.9	3.3	0.9	-
11	ขีด	5.3	2.3	0.75	ปุ่มเหงือก	27	**เอ็มมะ**$^{\beta}$	8.1	3.4	0.86	-
12	หยิก	5.8	2.3	0.84	เพดานอ่อน	28	ขอยืม	1.2	1.7	0.53	ริมฝีปาก
13	กระดิก	6.1	2.3	0.76	เพดานอ่อน	29	**สี่สิบ**$^{\beta}$	1.5	2.1	0.69	ริมฝีปาก
14	**เอ็ม**$^{\beta}$	1.5	2.7	0.76	ริมฝีปาก	30	ชวนชิม	1.5	1.9	0.59	ริมฝีปาก
15	สะอึก	4.4	2.7	0.84	เพดานอ่อน	31	**สี่สิบสาม**$^{\beta}$	1.9	2.3	0.62	ริมฝีปาก
16	หัวหิน	4.6	2.5	0.78	ปุ่มเหงือก	32	สะดือ	4.7	2.1	0.7	-

$^{\beta}$คำศัพท์ควบคุม

$^{\beta}$control words

หมายเหตุ: ลำดับที่ 1-13 คือ คำที่มีค่า ICC ตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตร ใช้เป็นคำศัพท์ชุดที่ 2, ลำดับที่ 14-27 คือ คำที่มีค่า ICC ตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป แต่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 2.5 มิลลิเมตรขึ้นไป และลำดับที่ 28-32 คือคำที่มีค่า ICC ต่ำกว่า 0.75

Remark: No. 1-13: words with ICC equal to or higher than 0.75 and S.D. less than 2.5 mm, qualified to be Words Set 2, no. 14-27: words with ICC equal to or higher than 0.75 but S.D. equal to or higher than 2.5 mm, no. 28-32: words with ICC below 0.75

การศึกษาในอาสาสมัครไร้ฟัน

อาสาสมัครไร้ฟันจำนวน 5 คน เป็นเพศชาย 1 คน และเพศหญิง 4 คน อายุ 61 ถึง 72 เฉลี่ย 65 ปี ภูมิลำเนาอยู่จังหวัดสงขลา อาสาสมัครไร้ฟันทุกคนผ่านเกณฑ์การตรวจคุณภาพฟันเทียมทั้งปาก[20] และสามารถออกเสียงได้ถูกต้องและชัดเจนในทุกคำศัพท์ โดยมีการออกสำเนียงพื้นบ้านเล็กน้อย เมื่อให้ออกเสียงคำศัพท์ชุดที่ 2 จำนวน 13 คำ พบว่ามี 11 คำที่มีความสัมพันธ์ระหว่าง SV_{UD} และ SV_{CD} อยู่ในระดับสูงและสูงมากโดยมีค่า r ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป และจาก 11 คำดังกล่าวพบว่ามีคำศัพท์ที่มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะออกเสียงไม่เกิน 2.5 มิลลิเมตร เพียง 8 คำ ดังแสดงในตารางที่ 3

ในกลุ่มคำที่ผ่านเกณฑ์การคัดกรอง พบว่าแต่ละคำมีระยะออกเสียงในกลุ่มอาสาสมัครไร้ฟันและอาสาสมัครมีฟันที่ค่อนข้างสอดคล้องกัน ดังแสดงในกราฟที่ 2 โดยร้อยละ 50 เป็นคำศัพท์ที่มาจากตำแหน่งฐานกรณ์ริมฝีปาก ได้แก่คำว่า /กระดึ๊บ/ /สืบ/ /ตีบ/ และ /อึม/ ซึ่งมีระยะออกเสียงประมาณ 1 มิลลิเมตร ร้อยละ 37.5 เป็นฐานกรณ์เพดานอ่อน ได้แก่ /หยิก/ /อิง/ และ /กระดิก/ และร้อยละ 12.5 เป็นฐานกรณ์ปุ่มเหงือก ได้แก่คำว่า /อืด/ ซึ่งมีระยะออกเสียงอยู่ในช่วงประมาณ 3 ถึง 6 มิลลิเมตร

ตารางที่ 3 ระยะออกเสียง (มม.) ในอาสาสมัครไร้ฟัน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันของคำศัพท์ชุดที่ 2

Table 3 Speech value (in mm) in edentulous group and Pearson correlation coefficient of Words Set 2

No.	Words	Place of Articulation	Speech Value in mm (SD)			
			Complete denture	Upper denture	Pearson's r	Dentate
1	กระดึ๊บ	ริมฝีปาก	0.6(0.6)	1.0(0.4)	0.9	0.7(1.9)
2	ตีบ	ริมฝีปาก	1.1(1)	0.9(0.9)	0.9	1.0(1.9)
3	อึม	ริมฝีปาก	1.0(1.8)	0.4(1.5)	0.9	1.0(2.1)

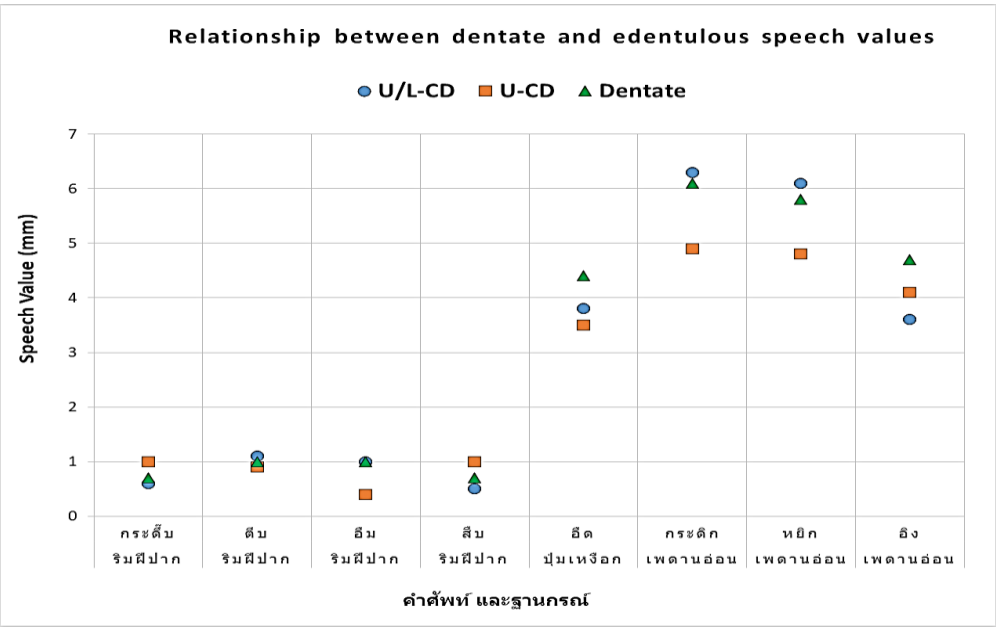
4	หยิก	เพดานอ่อน	6.1(1.7)	4.8(1.3)	0.9	5.8(2.3)
5	อิง	เพดานอ่อน	3.6(1.3)	4.1(0.5)	0.9	4.4(2.4)
6	อืด	ปุ่มเหงือก	3.8(2.4)	3.5(1.3)	0.7	4.4(2.3)
7	สืบ	ริมฝีปาก	0.5(0.6)	1.0(0.8)	0.6	0.7(1.9)
8	กระดิก	เพดานอ่อน	6.3(2.4)	4.9(1.1)	0.6	6.1(2.3)
9	ตัวตืด	ปุ่มเหงือก	**3.5(2.7)**$^{\gamma}$	3.5(1.5)	0.9	4.7(2.3)
10	นอนดึก	เพดานอ่อน	**4.0(3.2)**$^{\gamma}$	3.8(1.1)	0.9	4.9(2.4)
11	สึก	เพดานอ่อน	**3.7(2.6)**$^{\gamma}$	3.2(1.7)	0.8	4.8(2.2)
12	กินดิบ	ริมฝีปาก	0.5(1.3)	1.0(0.8)	**0.2**$^{\gamma}$	0.8(1.8)
13	ขีด	ปุ่มเหงือก	5.1(0.9)	4.0(1.9)	**0.2**$^{\gamma}$	5.3(2.3)

$^{\gamma}$คำศัพท์ที่มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะออกเสียงมากกว่า 2.5 มิลลิเมตร หรือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันต่ำกว่า 0.6

$^{\gamma}$Words with standard deviation of speech value higher than 2.5 mm or Pearson correlation coefficient below 0.6

กราฟที่ 2 แสดงระยะออกเสียงของคำศัพท์ที่ผ่านการคัดกรองในกลุ่มอาสาสมัครไร้ฟันและอาสาสมัครมีฟัน

Graph 2 Speech values of qualified words in edentulous and dentate groups



การศึกษาความแม่นยำในการประเมินหาค่ามิติแนวดิ่งในการสบฟัน

การคำนวณค่ามิติแนวดิ่งขณะสบฟันในอาสาสมัครไร้ฟันจากระยะออกเสียงเฉลี่ยที่วัดได้ในอาสาสมัครมีฟัน (SV_D) พบว่า คำว่า /อิง/ และ /กระดื๊บ/ ที่มีค่า SV_D เท่ากับ 4.4 และ 0.7 มิลลิเมตร ตามลำดับ สามารถใช้คำนวณมิติแนวดิ่งขณะสบฟันได้แม่นยำในอาสาสมัครไร้ฟันทั้ง 5 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนคำว่า /สืบ/ และ /ตืบ/ มีค่า SV_D เท่ากับ 0.7 และ 1 มิลลิเมตร ตามลำดับ สามารถใช้คำนวณได้ถูกต้องร้อยละ 80 ส่วนคำศัพท์ที่เหลืออีก 4 คำ มีความถูกต้องในการคำนวณมิติแนวดิ่งขณะสบฟันเพียงร้อยละ 40 ถึง 60 ดังแสดงในตารางที่ 4 จากการทดลองจัดคำศัพท์เป็นกลุ่มคำที่ประกอบด้วยคำศัพท์ตั้งแต่ 2 ถึง 3 คำ ได้จำนวนทั้งหมด 84 กลุ่มคำ เมื่อนำไปคำนวณค่าเฉลี่ยของ SV_D ในแต่ละกลุ่มคำเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณมิติแนวดิ่งขณะสบฟัน พบว่ามีเพียง 2 กลุ่มคำที่มีความแม่นยำในการคำนวณสูงขึ้นกว่าการใช้คำศัพท์เดี่ยว ได้แก่ /อืม+อืด/ (SV_D 2.7) และ /กระดิก+อืด/ (SV_D 5.3) มีความแม่นยำเพิ่มเป็นร้อยละ 80

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเฉพาะคำที่เมื่อออกเสียงแล้วมีความสูงใบหน้าใกล้เคียงความสูงใบหน้าที่ มิติแนวดิ่งขณะสบฟันมากที่สุด คือมีระยะออกเสียงไม่เกิน 1 มิลลิเมตร และมีความแม่นยำในการประเมินค่ามิติแนวดิ่งขณะสบฟันสูง พบว่ามีเพียง 3 คำ คือ /กระดื๊บ/ /สืบ/ และ /ตืบ/ ซึ่งสามารถใช้ร่วมกัน 2 ถึง 3 คำใดก็ได้ยังคงให้ความแม่นยำสูง นอกจากนี้เมื่อทำการทดสอบโดยใช้ระยะออกเสียงเท่ากับ 1 มิลลิเมตรในคำศัพท์กลุ่มนี้ ปรากฏว่ามีความแม่นยำสูงร้อยละ 100 ในการประเมินค่ามิติแนวดิ่งขณะสบฟันดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความคลาดเคลื่อนของมิติแนวดิ่งขณะกัดสบที่ได้จากการคำนวณ เมื่อเปรียบเทียบกับระยะที่วัดได้จริงในอาสาสมัครไร้ฟัน (จำนวน 5 คน)

Table 4 Error in prediction of vertical dimension of occlusion (VDO) when compared to the measured VDO in edentulous group (n=5)

Words	Speech value (SD) in mm	Error in prediction of VDO in mm**					% Correct Prediction***
		no. 1	no. 2	no. 3	no. 4	no. 5	
When predicted VDO was calculated with exact speech value*							
อิง	4.4 (2.4)	0.2	-0.9	-0.3	-0.6	0.1	100
กระดื๊บ	0.7 (1.9)	0.0	-0.1	0.1	1.0	0.2	100
สืบ	0.7 (1.9)	0.7	-0.5	-0.5	1.2	0.7	80

ตีบ	1 (1.9)	1.3	-0.9	-0.6	-0.3	0.0	80
อืม	1 (2.3)	0.4	-2.8	-0.1	-1.5	0.8	60
หยิก	5.8 (2.3)	0.0	-0.8	-1.2	-3.2	-0.1	60
กระดิก	6.1 (2.3)	-0.2	-2.7	-0.4	-2.2	-0.7	60
อืด	4.4 (2.3)	-1.7	-2.5	-1.3	0.3	0.6	40
When predicted VDO was calculated with approximated speech value = 1 mm							
กระดี๊บ		-0.3	-0.4	-0.2	0.7	-0.1	100
สืบ		0.4	-0.8	-0.8	0.9	0.4	100
ตีบ		1.3	-0.9	-0.6	-0.3	0.0	80
กระดี๊บ+สืบ+ตีบ		0.5	-0.7	-0.5	0.4	0.1	100
กระดี๊บ+ตีบ		0.5	-0.7	-0.4	0.2	0.0	100
กระดี๊บ+สืบ		0.1	-0.6	-0.5	0.8	0.2	100
ตีบ+สืบ		0.9	-0.8	-0.7	0.3	0.2	100

*ระยะออกเสียงที่ใช้ในการคำนวณ เป็นค่าเฉลี่ยระยะออกเสียงแต่ละคำในกลุ่มอาสาสมัครมีฟันจำนวน 32 คน

* Speech values used were obtained from the mean speech value of each word in 32 dentate volunteers.

**ค่าความคลาดเคลื่อนในการทำนาย = มิติแนวดิ่งขณะสบฟันที่ได้จากการคำนวณ - มิติแนวดิ่งขณะสบฟันที่วัดได้จริง

**Error of Prediction of VDO = predicted VDO -measured VDO

***พิจารณาว่าทำนายได้ถูกต้องเมื่อค่าความคลาดเคลื่อนของมิติแนวดิ่งขณะกัดสบที่คำนวณได้อยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 มม.

***Considered to be correct only if the error in prediction of VDO was between -1 to 1 mm.

วิจารณ์

การประเมินหามิติแนวดิ่งด้วยการออกเสียงและวัดระยะระหว่างตำแหน่งอ้างอิงบนใบหน้าสามารถทำได้ง่าย โดยทันตแพทย์สามารถเลือกใช้ตำแหน่งอ้างอิงที่อยู่ในแนวกึ่งกลางใบหน้า ซึ่งประกอบด้วยจุดที่อยู่บนอวัยวะที่ไม่เคลื่อนที่ขณะออกเสียง เช่น ที่ปลายจมูก หรือฐานจมูก และจุดที่อยู่บนอวัยวะที่เคลื่อนที่เช่น คาง

ข้อจำกัดของการวัดจากตำแหน่งอ้างอิงที่กำหนดบนใบหน้าคือ ตำแหน่งของจุดที่กำหนดอาจมีการเคลื่อนที่ได้ตามการขยับของเนื้อเยื่ออ่อน[12] และวิธีที่ใช้ในการวัด[5, 22, 23] ซึ่งความคลาดเคลื่อนอาจพบได้ตั้งแต่ 2 มิลลิเมตรขึ้นไปเมื่อใช้วิธีการวัดโดยที่เนื้อเยื่อถูกกด หรือขยับ[5] ดังนั้นควรเลือกวัดในตำแหน่งที่เนื้อเยื่อมีการขยับน้อยที่สุด ในการศึกษานี้ใช้การวัดระยะโดยกำหนดจุดอ้างอิงที่ตำแหน่งฐานจมูกและปลายคาง ถ่ายเป็นภาพวีดิทัศน์ขณะออกเสียง จากนั้นจับเป็นภาพนิ่งเพื่อวัดระยะต่างๆ ซึ่งมีข้อดีคือ การวัดจากภาพจะไม่มีเนื้อเยื่อที่ถูกกดจากเครื่องมือที่ใช้วัด สามารถตรวจสอบซ้ำได้ตามต้องการ และสามารถเลือกวัดในช่วงเวลาที่ต้องการได้ เช่น ทำการวัดเมื่ออาสาสมัครสิ้นสุดการออกเสียง เป็นต้น ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณจะใช้ทศนิยมเพียง 1 ตำแหน่ง เพื่อให้ใกล้เคียงกับความละเอียดในการวัดโดยเครื่องมือที่สามารถทำได้ในทางคลินิกโดยตรงจากใบหน้า อย่างไรก็ตามหากเป็นการปฏิบัติงานในคลินิกอาจมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา หรืออุปกรณ์ถ่ายภาพและการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณ

การศึกษานี้ต้องการหาคำศัพท์ภาษาไทยที่สามารถใช้ในการประเมินหาความสูงใบหน้าขณะสบฟัน จึงมีการตั้งเกณฑ์ในขั้นตอนต่างๆ เพื่อพิจารณาคัดเลือกเฉพาะคำศัพท์ที่มีระยะออกเสียงที่คงที่เมื่อมีการออกเสียงซ้ำๆ และมีระยะออกเสียงที่ใกล้เคียงกันในอาสาสมัครทุกคน โดยใช้วิธีประเมินจาก ICC ซึ่งเป็นสถิติที่ใช้ตรวจสอบความสัมพันธ์ของข้อมูลในกลุ่มเดียวกันว่ามีความสอดคล้องกันมากหรือน้อยเพียงใด คำศัพท์ที่มีค่า ICC เข้าใกล้ 1.0 หมายถึงข้อมูลในกลุ่มมีความสอดคล้องกันมาก นั่นคือ อาสาสมัครสามารถออกเสียงคำศัพท์นั้นซ้ำๆ โดยมีระยะออกเสียงคงที่ ในทางตรงข้ามหากค่า ICC เข้าใกล้ 0.0 หมายความว่า ระยะออกเสียงของคำศัพท์คำนั้นไม่คงที่เลยเมื่อออกเสียงซ้ำ แม้แต่ในอาสาสมัครคนเดียวกัน โดยค่า ICC ตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไปแสดงถึงความสอดคล้องของข้อมูลระดับสมบูรณ์แบบ[24] จึงเป็นเกณฑ์ที่นำมาใช้ในการคัดกรองคำในการศึกษาตอนที่ 1 อย่างไรก็ตามค่า ICC ไม่มีความเกี่ยวข้องกับระยะออกเสียงที่แตกต่างกันระหว่างบุคคลในคำศัพท์คำเดียวกัน จากผลการศึกษาพบว่าระยะออกเสียงคำศัพท์ชุดที่ 1 และชุดควบคุมที่ศึกษาในกลุ่มอาสาสมัครมีฟันมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 1.8 ถึง 3.4 มิลลิเมตร แสดงว่ามีความแตกต่างของระยะออกเสียงระหว่างบุคคลในศัพท์แต่ละคำค่อนข้างสูง ในการศึกษานี้จึงใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกคำศัพท์ที่มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 2.5 มิลลิเมตร ซึ่งอยู่กึ่งกลางระหว่างค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุดและสูงสุด มาประกอบกับการใช้ค่า ICC เพื่อคัดเลือกเฉพาะคำศัพท์ที่อาสาสมัครทุกคนมีระยะออกเสียงใกล้เคียงกัน ซึ่งส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่พบในการศึกษานี้มีค่า

ค่อนข้างสูง อาจเป็นผลจากข้อจำกัดของการใช้วิธีประเมินหามิติแนวดิ่งโดยการวัดจากตำแหน่งอ้างอิงบนใบหน้า

การใช้การออกเสียงเพื่อหาตำแหน่งมิติในแนวดิ่งของใบหน้าขณะพักนั้นมีความแตกต่างกันระหว่างบุคคล เนื่องจากคำศัพท์ที่ใช้อาจจะมีผลต่อการขยับเคลื่อนที่ของขากรรไกรต่างกันไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากไม่ใช่เป็นภาษาของตัวเอง (native language) เสียงที่นิยมใช้ทั่วไปคือ /M/ โดยแนะนำให้ผู้ป่วยออกเสียงโดยไม่เม้มปาก ซึ่งระยะที่เกิดขึ้นอาจเปลี่ยนไปได้ หากทพ.ต้องทำการเปิดริมฝีปากผู้ป่วย เพื่อตรวจสอบระยะห่างระหว่างแท่งกัดบนล่าง ซึ่งอาจทำให้ขากรรไกรล่างขยับอ้าออก จึงมีการแนะนำให้ใช้คำว่า /Emma/ หรือ /Mississippi/ แทน ซึ่งริมฝีปากจะแยกออกจากกันเมื่อออกเสียงท้ายสุด[5] จากผลการศึกษาในอาสาสมัครมีฟันพบว่าคำศัพท์ในกลุ่มควบคุมที่ใช้สำหรับหามิติในแนวดิ่งของใบหน้าขณะพัก ได้แก่ คำว่า /เอ็ม/ และ /เอ็มมะ/ มีระยะออกเสียงที่แตกต่างกันมาก โดยมีระยะออกเสียงเท่ากับ 1.5 มิลลิเมตร และ 8.1 มิลลิเมตร ตามลำดับ อาจเนื่องจากเป็นคำภาษาต่างประเทศที่คนไทยออกเสียงไม่ถูกต้อง ทำให้ลักษณะใบหน้าไม่เป็นอย่างที่ควรหรือไม่อยู่ในตำแหน่งพัก ส่งผลให้มีระยะออกเสียงที่แตกต่างอย่างมากระหว่าง 2 คำ มีหลายการศึกษาที่พบว่ามิติแนวดิ่งขณะพักมีการเปลี่ยนแปลงได้เมื่อวัดซ้ำหลายๆ ครั้งแม้จะเป็นช่วงเวลาสั้นๆ นอกจากนี้ยังสามารถเปลี่ยนแปลงเมื่อวัดระยะในขณะที่ผู้ป่วยใส่หรือถอดฟันเทียมทั้งปาก[12, 25, 26] ในการศึกษานี้พบว่ามิติแนวดิ่งขณะพักที่วัดได้จากการออกเสียงศัพท์ทั้ง 2 คำนี้มีค่า ICC สูง แสดงว่าในบุคคลเดียวกันจะมีระยะออกเสียงค่อนข้างคงที่เมื่อออกเสียงซ้ำๆ อย่างไรก็ตาม พบว่ามีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะออกเสียงสูง ซึ่งแสดงว่ามีความแตกต่างของระยะออกเสียงระหว่างบุคคลมาก จะเห็นว่าการประเมินหามิติแนวดิ่งขณะสบฟันจากมิติแนวดิ่งขณะพักที่ได้จากการออกเสียงในการศึกษานี้ โดยเฉพาะคำว่า /เอ็มมะ/ เมื่อคำนวณจากระยะปลอดสบเท่ากับ 2-4 มิลลิเมตร[5] อาจมีการคลาดเคลื่อนมิติแนวดิ่งขณะสบฟันที่วัดได้จริงได้มากถึง 4 มิลลิเมตร จึงอาจไม่เหมาะสมในการนำไปใช้ในการประเมินหาความสูงใบหน้าขณะกัดสบสำหรับคนไทย จะเห็นว่ามิติแนวดิ่งขณะพักที่ได้จากการออกเสียง แม้ว่ามีระยะค่อนข้างคงที่ในคนๆ เดียวกัน แต่มีความแตกต่างกันระหว่างบุคคล ดังนั้นการใช้ระยะปลอดสบที่เป็นค่าหรือช่วงเฉลี่ยที่คงที่ อาจเกิดความผิดพลาดในการหาความสูงใบหน้าขณะสบฟัน

ในการศึกษานี้ พบว่าระยะออกเสียงของเสียงเสียดแทรกในภาษาไทยที่นิยมใช้ประเมินมิติแนวดิ่งใบหน้าขณะกัดสบในคำที่ไม่มีตัวสะกด ได้แก่คำว่า /สี่สิบสี่/ มีค่า ICC สูง 0.9 แสดงว่าเป็นคำที่มีระยะออกเสียงที่คงที่ในแต่ละบุคคล แต่

วัดค่าเฉลี่ยระยะออกเสียงได้ถึง 7.9 มิลลิเมตร ส่วนคำว่า /สี่สิบ/ และ /สี่สิบสาม/ พบว่ามีระยะออกเสียงเพียง 1.5 และ 1.9 มิลลิเมตรตามลำดับ แสดงว่าคำที่ใช้เสียงเสียดแทรกจากคำศัพท์ต่างๆ ทำให้เกิดระยะออกเสียงที่แตกต่างกันไป สอดคล้องกับการศึกษาของ George (1983) ที่ใช้เครื่องไคเนสิโนกราฟ (Kinesiograph) เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนของขากรรไกรล่างขณะพูดคุย พบว่าตำแหน่งของขากรรไกรที่เปลี่ยนไปเป็นผลจากเสียงที่มาก่อนและหลังต่อเสียง /S/ และตำแหน่ง /S/ ไม่ได้มีเพียงตำแหน่งเดียว โดยพบว่าตำแหน่งขากรรไกรเปลี่ยนไปจากตำแหน่งสบในศูนย์ในแนวดิ่งได้ตั้งแต่ 1.8 ถึง 2.9 มิลลิเมตร[27] อย่างไรก็ตามการใช้เสียง /S/ โดยทั่วไปไม่ได้ใช้การวัดระยะโดยตรงบนใบหน้าเช่นที่ทำในการศึกษานี้ แต่เป็นการประเมินระยะห่างที่เกิดขึ้นระหว่างฟันคู่สบหรือแท่งกัดเพื่อดูระยะพูดที่สั้นที่สุด ซึ่งมีผู้รายงานว่าการวัดระยะโดยใช้ตำแหน่งอ้างอิงบนโครงกระดูกนั้นมีความแปรปรวนน้อยกว่าและวัดค่าได้น้อยกว่าการวัดจากตำแหน่งบนใบหน้า[25] นอกจากนี้ลักษณะของใบหน้าไม่ได้เปลี่ยนเป็นสัดส่วนตรงตามการเปลี่ยนตำแหน่งของขากรรไกร[28] จากผลการศึกษาในอาสาสมัครมีฟันพบว่าศัพท์ในกลุ่มควบคุมทั้งหมด ไม่ผ่านการคัดกรองตามเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อใช้เป็นคำภาษาไทยที่จะใช้ประเมินหามิติแนวดิ่งขณะสบฟันโดยการวัดจากความสูงใบหน้าที่เปลี่ยนไปเมื่อสิ้นสุดการออกเสียง

ผลการศึกษานำร่อง พบว่า คำศัพท์ที่มี ICC ผ่านเกณฑ์คัดกรองส่วนใหญ่เป็นคำที่มีตัวสะกด โดยมีตัวสะกดเป็นคำตายถึงร้อยละ 66[19] ซึ่งจากการศึกษาตอนที่ 1 พบว่าตำแหน่งการออกเสียงหรือฐานกรณ์ของตัวสะกดมีผลต่อระยะออกเสียง โดยคำที่มีฐานกรณ์ที่ริมฝีปาก คือ สะกดด้วย แม่กบ หรือ แม่กม มีระยะออกเสียงสั้นเพียง 1 ถึง 2 มิลลิเมตรโดยประมาณ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำกว่าฐานกรณ์อื่นๆ (ตารางที่ 2 และกราฟที่ 1) ซึ่งน่าจะเป็นผลจากการที่เสียงดังกล่าวเป็นเสียงอุบ อาสาสมัครทุกคนจะต้องปิดปากสนิทร่วมกับมีการเม้มปากเล็กน้อยเมื่อสิ้นสุดการออกเสียง ทำให้ความสูงของใบหน้าที่วัดได้ใกล้เคียงขณะกัดสบสนิทแม้ว่าเมื่อสิ้นสุดการออกเสียงแล้วฟันอาจไม่มีการสัมผัสกันก็ตาม ในขณะที่คำที่มีฐานกรณ์ที่ตำแหน่งอื่นมีระยะออกเสียงสูงกว่า 4 มิลลิเมตร เนื่องจากริมฝีปากจะเปิดเมื่อสิ้นสุดการออกเสียง นอกจากนี้พบว่ามีศัพท์หลายคำที่แม้ว่ามีค่า ICC สูง แต่มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงกว่า 2.5 มิลลิเมตร แสดงว่าในบุคคลเดียวกันอาจมีระยะออกเสียงของคำศัพท์นั้นๆ คงที่ แต่มีความแตกต่างกันของระยะออกเสียงระหว่างบุคคลค่อนข้างมาก ทำให้มีคำศัพท์เพียง 13 คำจากชุดที่ 1 ที่ผ่านเกณฑ์คัดกรอง

จากศัพท์ชุดที่ 2 จำนวน 13 คำ เมื่อนำมาศึกษาในอาสาสมัครไร้ฟัน พบว่ามีจำนวน 8 คำที่มีระยะออกเสียงสอดคล้องกันระหว่างการออกเสียงขณะใส่ฟันเทียมทั้งปากและใส่แต่ฟันเทียมบน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 2.5 มิลลิเมตร ได้แก่คำว่า /กระดึ๊บ/ /ตีบ/ /อืม/ /หยิก/ /อิง/ /อืด/ /สีบ/ และ /กระดิก/ แสดงว่าเป็นกลุ่มคำที่มีระยะออกเสียงคงที่ไม่ว่าจะมีฟันคู่สบอย่างปกติหรือไม่ก็ตาม โดยการออกเสียงที่ใส่เฉพาะฟันเทียมบนส่วนใหญ่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำกว่าเมื่อใส่ฟันทั้งปากในศัพท์คำเดียวกัน (ตาราง 3) นอกจากนี้พบว่าระยะออกเสียงกลุ่มคำเหล่านี้มีความสอดคล้องกันกับในอาสาสมัครมีฟันด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งคำศัพท์ 4 คำที่มีฐานกรณ์ที่ริมฝีปาก ได้แก่ /กระดึ๊บ/ /ตีบ/ /อืม/ และ/สีบ/ มีระยะออกเสียงเพียง 0.5 ถึง 1.1 มิลลิเมตร และมีค่าใกล้เคียงกันมากระหว่างอาสาสมัครมีฟันและไร้ฟัน ดังแสดงในกราฟที่ 2 อย่างไรก็ตาม ไม่สามารถทำการวิเคราะห์ทางสถิติเนื่องจากขนาดกลุ่มอาสาสมัครที่ต่างกันในการศึกษา ส่วนอีก 4 คำที่มีฐานกรณ์ที่ตำแหน่งอื่นๆ พบแนวโน้มของความสอดคล้องเช่นเดียวกันแต่มีระยะออกเสียงมากกว่าที่ฐานกรณ์ริมฝีปาก หลายการศึกษาพบว่าการมีฟันธรรมชาติ การสูญเสียด้านสบของฟัน การสูญเสียฟันทั้งปาก และการใส่ฟันเทียมทั้งปาก มีผลต่อความสูงใบหน้าขณะพัก[12, 25, 26] จากการศึกษานี้พบว่าศัพท์บางคำในภาษาไทยมีระยะการออกเสียงที่คงที่ ทั้งในกลุ่มอาสาสมัครมีฟันและไร้ฟัน โดยระยะดังกล่าวได้จากผลลัพธ์ของการเคลื่อนของขากรรไกร ร่วมกับการทำงานของกล้ามเนื้อใบหน้าขณะออกเสียง และการเคลื่อนไหวเนื้อเยื่ออ่อนบนใบหน้าเมื่อสิ้นสุดการออกเสียงคำต่างๆ ซึ่งต่างจากระยะพักที่ขากรรไกรจะอยู่ในตำแหน่งที่กล้ามเนื้อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอยู่ในสภาวะที่มีการหดตัวน้อย (A state of minimal contractual activity)[29]

การใช้คำศัพท์ที่มีระยะออกเสียงที่สั้นที่สุดและมีความคลาดเคลื่อนต่ำในการประเมินหา VDO อาจเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถทำได้โดยง่าย เมื่อนำระยะออกเสียงของคำศัพท์ทั้ง 8 คำที่ได้จากการศึกษาในกลุ่มอาสาสมัครมีฟันมาทดสอบความแม่นยำในการคำนวณหาค่ามิติแนวดิ่งขณะสบฟันในอาสาสมัครไร้ฟัน พบว่า คำว่า /กระดึ๊บ/ /สีบ/ และ/ตีบ/ ที่มีระยะออกเสียงประมาณ 1 มิลลิเมตร สามารถนำมาใช้ในการประเมินหามิติแนวดิ่งขณะสบฟันโดยใช้เป็นคำเดี่ยว หรือร่วมกันได้ 2 ถึง 3 คำ โดยพบว่ามีความแม่นยำสูงส่วนใหญ่ในระดับร้อยละ 100 การที่ศัพท์กลุ่มนี้มีความแม่นยำสูง อาจเนื่องจากเป็นคำที่เมื่อสิ้นสุดการออกเสียง จะทำให้เกิดลักษณะใบหน้าและรูปปากเช่นเดียวกันไม่ว่าในบุคคลที่มีฟันหรือไร้ฟัน ในการนำไปใช้งานในทางคลินิกสามารถให้ผู้ป่วยออกเสียงศัพท์คำกลุ่มดังกล่าวๆ ซ้ำๆ เพื่อหาค่าเฉลี่ยความสูงใบหน้าเมื่อสิ้นสุดการออกเสียง จากนั้นลบด้วยระยะออกเสียง 1

มิลลิเมตร จะได้ค่ามิติแนวดิ่งขณะสบฟัน ทั้งนี้เป็นการวัดความสูงจากจากตำแหน่งอ้างอิงบนใบหน้าเท่านั้น โดยมิได้คำนึงถึงความสัมพันธ์หรือระยะระหว่างฟันบนและล่าง อย่างไรก็ตามค่ามิติแนวดิ่งขณะสบฟันที่ได้อาจยังมีความเคลื่อนได้อีก +/- 2 มิลลิเมตร จึงควรต้องใช้ประเมินร่วมกับวิธีอื่นๆ ด้วย เช่น ความสวยงามตลอดจนการออกเสียงต่าง ๆ และดูระยะพูดที่ใกล้ที่สุด

สรุป

คำศัพท์ภาษาไทยที่มีความแม่นยำในการใช้ประเมินหามิติแนวดิ่งในการสบฟันด้วยวิธีการออกเสียง และวัดจากจุดอ้างอิงบนใบหน้า ได้แก่ คำว่า /อิง/ ที่มีระยะออกเสียงประมาณ 4 มิลลิเมตร โดยใช้เป็นคำเดี่ยว หรือ /กระดึ๊บ/ /สืบ/ และ /ตืบ/ ที่มีระยะออกเสียงประมาณ 1 มิลลิเมตร โดยใช้เป็นคำเดี่ยวหรือใช้ร่วมกัน 2 ถึง 3 คำก็ได้ ในการใช้งานทางคลินิกสามารถทำได้โดยจัดให้ผู้ป่วยนั่งตัวตรง ศีรษะตรง ออกเสียงคำศัพท์ดังกล่าวซ้ำ ๆ หาค่าเฉลี่ยความสูงใบหน้าเมื่อสิ้นสุดการออกเสียง และนำไปลบออกด้วยระยะออกเสียงจะได้ค่ามิติแนวดิ่งในการสบฟัน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่คลินิกบัณฑิตศึกษา และเฉพาะทางชั้น 2 และหน่วยโสตทัศน์ศึกษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สำหรับการอำนวยความสะดวกและเอื้อเฟื้อสถานที่สำหรับขั้นตอนในการปฏิบัติการ และขอขอบคุณ ผศ.ดร.อ้อย ทิพย์ ชาญการค้า ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้คำแนะนำด้านการวิเคราะห์สถิติ

เอกสารอ้างอิง

1. Zarb GA, Bolender CL, Eckert SE. Prosthodontic treatment for edentulous patients: complete dentures and implant-supported prostheses. 12th ed. St. Louis: Mosby; 2004. 51-7.
2. Niswonger ME. The Rest Position of the Mandible and the Centric Relation. J Am Dent Assoc. 1934;21(9):1572-82.
3. McGee GF. Use of Facial Measurements in Determining Vertical Dimension. J Am Dent Assoc. 1947;35(5):342-50.
4. Shanahan TEJ. Physiologic vertical dimension and centric relation. J Prosthet Dent. 1956;6(6):741-7.
5. Turrell AJ. Clinical assessment of vertical dimension. J Prosthet Dent. 1972;28(3):238-46.
6. Silverman MM. The speaking method in measuring vertical dimension. J Prosthet Dent. 1953;3(2):193-9.
7. Silverman MM. Determination of vertical dimension by phonetics. J Prosthet Dent. 1956;6(4):465-71.
8. Pound E. Let /S/ be your guide. J Prosthet Dent. 1977;38(5):482-9.
9. Pleasure MA. Correct Vertical Dimension and Freeway Space. J Am Dent Assoc. 1951;43(2):160-3.
10. Thompson JR. Concepts regarding function of the stomatognathic system. J Am Dent Assoc. 1954;48(6):626-37.
11. Tallgren A. Changes in adult face height due to ageing, wear and loss of teeth and prosthetic treatment. A roentgen cephalometric study mainly

on finnish women. Acta Odont Scand. 1957;15:310-1.
12. Atwood DA. A cephalometric study of the clinical rest position of the mandible: Part I. The variability of the clinical rest position following the removal of occlusal contacts. J Prosthet Dent. 1956;6(4):504-19.
13. Rivera-Morales WC, Goldman BM. Are speech-based techniques for determination of occlusal vertical dimension reliable? Compend Contin Educ Dent. 1997;18(12):1214-5, 9-23.
14. Pound E. The mandibular movements of speech and their seven related values. J Prosthet Dent. 1966;16(5):835-43.
15. Morrison ML. Phonetics as a method of determining vertical dimension and centric relation. J Am Dent Assoc. 1959;59(4):690-5.
16. พจมาน ศรีนวรัตน์. ฟันเทียมทั้งปาก. กรุงเทพฯ พี.เอ. ลีฟวิ่ง 2557. 115-125.
17. เทียนมณี บุญจุน. ระบบเสียงในภาษาอังกฤษและภาษาไทย. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส; 2548. 34-8.
18. Igic M, Krunic N, Aleksov L, Kostic M, Igic A, Petrovic MB. Determination of vertical dimension of occlusion by using the phonetic vowel "O" and "E". Vojnosanit Pregl. 2015;72(2):123-31.
19. ณัฐพล พินิจพรชัย, สุพาณี บูรณธรรม. การออกเสียงภาษาไทยที่สามารถใช้ในการใช้ประเมินหามิติแนวดิ่งของใบหน้าขณะสบฟัน (การศึกษานำร่อง). บทความในงานประชุมวิชาการราชวิทยาลัยทันตแพทย์แห่งประเทศไทย ประจำปี 2560; 18-19 กันยายน. กรุงเทพ; 2560.
20. พิมพ์วิภา เศรษฐวรพันธ์, ทรงชัย ฐิตโสมกุล, ไพฑูรย์ ดาวสดใส. คุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากของผู้สูงอายุที่ใส่ฟันเทียมทั้งปาก และความสัมพันธ์กับคุณภาพฟันเทียม และประสิทธิภาพการบดเคี้ยวที่ประเมินด้วยดัชนี OHIP-EDENT ในรูปแบบภาษาไทย. วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์. 2557;64(3):26-46.
21. Campbell MJ. Multiple Linear Regression: Blackwell Publishing Ltd; 2008. 10-31.
22. McMillan DR, Imber S. The accuracy of facial measurements using the Willis bite gauge. Dent Pract Dent Rec. 1968;18(6):213-7.
23. McMillan DR, Barbenel JC, Quinn DM. Measurement of occlusal face height by dividers. Dent Pract Dent Rec. 1970;20(5):177-9.
24. Cicchetti DV. Multiple comparison methods: establishing guidelines for their valid application in neuropsychological research. J Clin Exp Neuropsychol. 1994;16(1):155-61.
25. Sheppard IM, Sheppard SM. Vertical dimension measurements. J Prosthet Dent. 1975;34(3):269-77.
26. Uppal S, Gupta NK, Tandan A, Dwivedi R, Gupta S, Kumar S. Comparative evaluation of vertical dimension at rest before extraction, after extraction and after rehabilitation with complete denture - A Cephalometric study. J Oral Biol Craniofac Res. 2013;3(2):73-7.
27. George JP. Using the Kinesiograph to measure mandibular movements during speech: A pilot study. J Prosthet Dent. 1983;49(2):263-70.
28. Alhajj MN, Khalifa N, Abduo J, Amran AG, Ismail IA. Determination of occlusal vertical dimension for complete dentures patients: an updated review. J Oral Rehabil. 2017;44(11):896-907.
29. The Glossary of Prosthodontic Terms: 9th Ed. J Prosthet Dent. 2017;117(5S):77.

ผู้รับผิดชอบบทความ

ณัฐพล พินิจพรชัย ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์
คณะทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตำบล คอหงส์
อำเภอ หาดใหญ่ จังหวัด สงขลา 90112

โทรศัพท์: 074-287561

โทรสาร: 074-429874 อีเมล: Nattapol_124@hotmail.com

Establishing of vertical dimension by using Thai phonetics

Nattapol Pinitpornchai[*] *Supanee Buranadham*[**]

Abstract

Objective: To investigate Thai words suitable for determining the vertical dimension of occlusion (VDO) by using facial reference points measurement method.

Materials and methods: Each of 32 dentate subjects was asked to pronounce a list or 27 Thai and 5 control words while being recorded on a video clip. The speech value of each word was calculated using distance between Nasion and Menton. Words having intraclass correlation coefficient of speech value higher than 0.75 with the standard deviation (SD) less than 2.5 mm were selected. Next, each of 5 completely edentulous subjects was asked to pronounce the selected words while wearing upper/lower dentures and only upper denture. The Pearson's correlation coefficient(r) of the speech values of each word calculated from both conditions was analyzed. Only words having r-value higher than 0.6 with SD less than 2.5 mm were selected. The dentate speech values of these final selected words were then evaluated for the accuracy in VDO prediction when used as a single word or in a group of two to three words.

Results: The speech values of 32 words measured from dentate subjects ranged from 0.7 to 8.1 mm (SD 1.7 to 3.4 mm). Eight words passed the final criteria; however, only four words were at least 80% accurate in VDO prediction when used either individually or in group, namely "Ing" "Kra-dụep", "Suep", and "Teep" which had a speech value of 4.4, 0.7, 0.7, and 1 mm, respectively.

Conclusions: "Ing" with approximate speech value of 4 mm or "Kra-dụep", "Suep", and "Teep" with approximate speech value of 1 mm were highly accurate in determining the VDO.

Keywords: Distance Measurement; Facial reference points; Thai words; Pronunciations; Vertical dimension of occlusion

[*] *Graduate student, Department of Prosthetic Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University*

[**] *Instructor, Department of Prosthetic Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University*