

การประเมินความเที่ยงตรงของเส้นสำรวจความขนานและความพึงพอใจ เมื่อใช้เครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 บนชิ้นงานต้นแบบ

รัชนิกร สรรพ์มัย* สุปิน พัวศิริ** สุวดี เอื้ออริโยโชติ***

Received: August 7, 2019

Revised: November 20, 2019

Accepted: December 3, 2019

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเที่ยงตรงของเส้นสำรวจความขนานและความพึงพอใจเมื่อใช้เครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 บนชิ้นงานต้นแบบ โดยนักศึกษาลงปริญญาสาขาทันตกรรมประดิษฐ์ ชั้นปีที่ 1 2 และ 3 จำนวน 12 คน ซึ่งจะทำการทดลองใช้งานเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 ร่วมกับเครื่องสำรวจความขนานแนย คนละ 4 ชิ้นงาน หลังจากนั้นนำไปวัดผลดังนี้ (1) ประเมินความเที่ยงตรงของเส้นสำรวจความขนาน 2 เส้น จากการสำรวจด้วยเครื่องสำรวจความขนานแนยและเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 ของผู้ทำการทดสอบแต่ละราย และ (2) ทำแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 ค่าร้อยละเฉลี่ยผลต่างระหว่างเส้นสำรวจความขนาน 2 เส้นจากเครื่องสำรวจความขนานทั้ง 2 แบบด้วยเครื่องสเตอริโอไมโคร-สโคป กำลังขยาย 30 เท่า สำหรับพื้นต้นแบบที่จะวัดระยะห่างระหว่างเส้นสำรวจบนชิ้นงานต้นแบบจำนวน 4 ชิ้นนี้ ประกอบด้วย พื้นกรามน้อยบนขาซีกที่หนึ่ง (14) พื้นกรามบนขาซีกที่สอง (17) พื้นกรามบนขาซีกที่สอง (27) และพื้นเขี้ยวบนขาซีก (23) จะทำการฟันทรายด้วยผงอะลูมิเนียมออกไซด์เพื่อทำให้เกิดความหยาบของพื้นผิวพื้นต้นแบบ พร้อมทั้งทำรอยบากบริเวณกึ่งกลางพื้นผิวพื้นด้านแก้มของพื้นเขี้ยวบนขาซีก และพื้นผิวพื้นด้านประชิดที่ติดกับสันเหงือกไว้พื้นของพื้นกรามน้อยบนขาซีกที่หนึ่ง พื้นกรามบนขาซีกที่สอง และพื้นกรามบนขาซีกที่สอง เตรียมใส่ดินสอสี จำนวน 2 สี ประกอบด้วย ใส่ดินสอสีดำและสีแดงเพื่อนำมาใช้ในการสำรวจระหว่างเครื่องสำรวจความขนานแต่ละชนิด จากผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยระยะห่างระหว่างเส้นสำรวจ 2 เส้นที่สำรวจด้วยเครื่องสำรวจความขนานแนย และเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ยโดยส่วนใหญ่มากกว่าค่าเฉลี่ยระยะห่างระหว่างเส้นสำรวจ 2 เส้นที่สำรวจด้วยเครื่องสำรวจความขนานแนย และเครื่องสำรวจความขนานบีโก (กลุ่มควบคุม) และเมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติการทดสอบความเท่ากัน two one-side test ที่ค่ายอมรับเท่ากับ 0.026 พบว่า ช่วงความเชื่อมั่นของผู้ทดสอบ จำนวน 4 คน อยู่ในช่วงความเท่ากันอย่างสมบูรณ์ คิดเป็นร้อยละ 33.3 ของผู้ทดสอบทั้งหมด แสดงว่าเส้นสำรวจความขนาน 2 เส้นที่สำรวจด้วยเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากและเครื่องสำรวจความขนานแนยของผู้ทดสอบทั้ง 4 คนนี้ มีความเที่ยงตรง จากการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้งานเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากพบว่าโดยรวมมีความพึงพอใจในด้านการใช้งานและด้านการออกแบบในระดับมาก โดยมีข้อเสนอแนะด้านการใช้งานขณะขยับเขี้ยวเพื่อสำรวจฟันหลังที่มีความพึงพอใจในระดับกลาง และมีข้อเสนอแนะด้านการออกแบบเกี่ยวกับความเหมาะสมของแกนสำรวจในระดับปานกลาง ดังนั้นหากเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากมีการปรับปรุงและพัฒนาตามข้อเสนอแนะ รวมไปถึงผู้ทดสอบมีความคุ้นเคยกับเครื่องมือ เครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 จะเป็นเครื่องมือที่เหมาะสม และสามารถนำมาใช้งานร่วมกับเครื่องสำรวจความขนานนอกช่องปากได้

คำไชรหัส: เครื่องสำรวจความขนาน/ เครื่องสำรวจความขนานในช่องปาก/ เครื่องสำรวจความขนานแนย/ ความเที่ยงตรงของเส้นสำรวจความขนาน

บทนำ

ในผู้ป่วยที่มีการสูญเสียฟันบางส่วนและต้องการใส่ฟันเทียมทดแทนฟันที่สูญเสียไป เพื่อช่วยในเรื่องการบดเคี้ยวและความสวยงาม มีทางเลือกในการวางแผนรักษาหลายทาง เช่น การปลูกฝังรากเทียม การใส่ครอบฟันและสะพานฟัน หรือ การใส่ฟันเทียมบางส่วนถอดได้ ปัจจัยสำคัญของการวางแผน การรักษาด้วยฟันเทียมคือ แนวการใส่และ

ถอดฟันเทียม โดยเฉพาะฟันเทียมบางส่วนถอดได้ฐานโลหะที่ต้องอาศัยส่วนคอด (Undercut) ของฟันหลัก ระนาบนำ (Guiding plane) เพื่อช่วยในการการยึดอยู่ของฟันเทียม และทำให้ฟันเทียมอยู่ในช่องปากอย่างมีเสถียรภาพ ไม่ทำอันตรายต่อเนื้อเยื่อในช่องปาก ดังนั้นการกรอแต่งฟันหลักเพื่อให้ได้ความขนานของผิวฟันที่อยู่ติดสันเหงือกไว้ฟัน หรือ

* ฝ่ายทันตกรรม โรงพยาบาลลำปลายมาศ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์

** สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

*** สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

การกรอแต่งเพื่อลดความป่องของฟันจึงเป็นขั้นตอนที่ค่อนข้างยาก โดยเฉพาะการกรอแต่งฟันหรือปรับระนาบหน้าด้วยมือเปล่า (Freehand preparation) เพื่อให้เกิดความขนานในฟันหลังที่อยู่ทั้งสองด้านของขากรรไกร (Both sides of the arch) การใช้เครื่องมือสำรวจความขนานได้รับการแนะนำว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่ช่วยให้ได้ข้อมูลในการวางแผนการรักษาที่เหมาะสมในการทำฟันเทียม ทั้งฟันเทียมชนิดติดแน่นและฟันเทียมบางส่วนถอดได้¹ เหตุผลในการใช้เครื่องมือสำรวจความขนานเพื่อสำรวจขึ้นหล่อวินิจฉัย คือ (1) เพื่อหาแนวการใส่และถอดฟันเทียม (2) เพื่อวาดเส้นที่แสดงตำแหน่งที่จำเป็นต้องกรอลดความป่องของตัวฟัน (Recontour) เพื่อกำหนดตำแหน่งในการวางส่วนประกอบของฟันเทียม (Components of the prosthesis) และ (3) สามารถประเมินตำแหน่งที่เป็นส่วนคอดและส่วนป่อง (Contour) เนื้อเยื่ออ่อน รวมไปถึงปุ่มกระดูก (Exostosis) ซึ่งอาจขัดขวางการออกแบบฟันเทียมและเพื่อป้องกันการเกิดอันตรายขณะใส่และถอดฟันเทียม¹⁻³

การให้การรักษาดูผู้ป่วยด้วยฟันเทียมบางส่วนถอดได้ในการปฏิบัติจริงทางคลินิก หลังจากการกรอแต่งฟันเพื่อทำระนาบหน้าและลดความป่องของตัวฟันตามที่ได้วางแผนการรักษาและออกแบบฟันเทียมบนขึ้นหล่อวินิจฉัยแล้ว มักจะมีการพิมพ์แบบและเทแบบด้วยพลาสติกเรซินออกมาเป็นขึ้นหล่อ เพื่อที่จะได้นำขึ้นหล่อนั้นมาสำรวจเส้นสำรวจบนตัวฟันหรือประเมินฟันหลักที่กรอแต่งว่ามีความเหมาะสมในการทำฟันเทียมบางส่วนถอดได้ตามที่วางแผนการรักษาไว้หรือไม่ โดยใช้เครื่องมือสำรวจความขนานนอกช่องปาก โดยเฉพาะในทันตแพทย์ทั่วไป หรือนักศึกษาทันตแพทย์ที่ขาดประสบการณ์ ความชำนาญและความมั่นใจในการทำฟันเทียมบางส่วนถอดได้ เมื่อสำรวจขึ้นหล่อที่เทแบบออกมา มักพบว่าเส้นสำรวจบนตัวฟันยังไม่เหมาะสมสำหรับการทำฟันเทียมบางส่วนถอดได้ ทำให้ต้องกรอแต่งฟันแล้วพิมพ์แบบและเทแบบหล่อซ้ำอีกครั้งหรือหลายครั้ง จนกว่าจะได้เส้นสำรวจที่เหมาะสมต่อการทำฟันเทียมบางส่วนถอดได้ หรือบางครั้งอาจจะต้องนัดผู้ป่วยกลับมาอีกครั้งเพื่อกรอแต่งฟัน ทำให้เสียเวลาทั้งผู้ป่วยและทันตแพทย์ หรือนักศึกษาทันตแพทย์ ทั้งยังสิ้นเปลืองวัสดุทางทันตกรรมอีกด้วย ซึ่งสาเหตุหนึ่งมาจากการที่ไม่สามารถมองเห็นเส้นสำรวจความขนานในช่องปากได้โดยตรง ดังนั้นการใช้เครื่องมือสำรวจ

ความขนานนอกช่องปากร่วมกับเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากจะช่วยให้การกรอแต่งฟันสำหรับการใส่ฟันเทียมบางส่วนถอดได้นั้นง่ายขึ้น ซึ่งมีเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากหลายชนิดที่ถูกประดิษฐ์ขึ้นเพื่อช่วยในการวางแผนการรักษาและประเมินแนวการถอดและใส่ฟันเทียม โดยที่ยังไม่มีศึกษาใดที่ทำการทดสอบความเที่ยงของเครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้น และจากการศึกษาก่อนหน้าของผู้ศึกษาเองได้ประดิษฐ์เครื่องมือสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 ซึ่งมีแนวคิดและการปรับแก้จากเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 1 ที่มีความเที่ยงตรงของเครื่องมือ แต่ยังคงมีข้อแก้ไขขณะทำการใช้งานจึงเป็นที่มาของการประดิษฐ์เครื่องมือสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 ขึ้น เมื่อประเมินความแม่นยำของเครื่องมือโดยเปรียบเทียบความเที่ยงตรงของเส้นสำรวจความขนานระหว่างเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 และเครื่องสำรวจความขนานเหนี่ยวนำขึ้นงานต้นแบบ พบว่าเครื่องมือมีความแม่นยำ แต่เนื่องจากยังไม่ได้มีการใช้งานโดยบุคคลอื่นนอกจากผู้ศึกษา จึงเป็นที่มาของการศึกษานี้ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเที่ยงตรงของเส้นสำรวจความขนานของเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 และความพึงพอใจของผู้ใช้ เมื่อทำการสำรวจบนขึ้นงานต้นแบบ

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

1. การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์

1.1 เครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้ (รูปที่ 1)

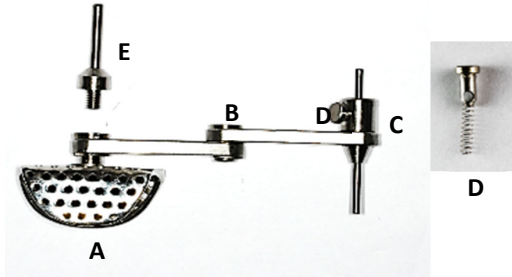
- ถาดพิมพ์แบบ (Tray) ทำหน้าที่เป็นส่วนยึดกับฟันด้วยวัสดุพิมพ์ซิลิโคนชนิดเติม (Additional silicone) ทางด้านบนของถาดพิมพ์จะเชื่อมติดกับแขนแนวนอนของเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากและมีรูสกรูสำหรับใส่หมุดถ่ายทอดแนว (รูปที่ 1A)

- แขนแนวนอน (Horizontal arm) เป็นแท่งทรงสี่เหลี่ยมที่ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel) จำนวน 2 ชิ้น เชื่อมต่อกันด้วยสกรูตรงกลาง ปลายด้านหนึ่งเชื่อมติดกับถาดพิมพ์ด้วยสกรูและสามารถหมุนได้โดยรอบ และปลายอีกด้านหนึ่งเชื่อมติดแน่นกับแกนสำรวจ (รูปที่ 1B)

- แกนสำรวจและปุ่มปรับ (Surveying rod with knot) จะมีส่วนของหมุดที่มีรูและสปริงเป็นส่วนใช้ยึด

ไส่ดินสอดหรือชุดสำรวจ (Surveying kits) (รูปที่ 1C และ D) สำหรับปรับความยาวของไส่ดินสอดตามความสูงของฟัน

- หมุดถ่ายทอดแนว (Transfer pin) ใช้สำหรับถ่ายทอดแนวหน้าทางจากเครื่องสำรวจความขนานแนยมาสู่เครื่องสำรวจความขนานในช่องปาก (รูปที่ 1E)



รูปที่ 1 ส่วนประกอบของเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 ได้แก่ ถาดพิมพ์แบบ (tray) (A) แขนสำรวจแนวนอน (horizontal arm) (B) แขนสำรวจและปุ่มปรับ (surveying rod with knot) (C) และ (D) หมุดถ่ายทอดแนว (transfer pin) (E)

Figure 1 The components of intraoral surveyor model II included : tray (A) horizontal arm with screw hole (B) surveying rod with knot (C) and (D) transfer pin (E)

1.2 การเตรียมชิ้นงานต้นแบบ ได้มีการออกแบบชิ้นงานต้นแบบ (Model design) โดยใช้เต็นโดฟอร์มชากรไกรบน (ANA-4V ZE Standard Replacement Teeth, Frasco, Greenville, NC) ที่มีลักษณะของฟันตามการจำแนกแบบเคนเนดีประเภทที่ 3 เพิ่ม 1 ช่อง (Kennedy's Classification III Modification 1) (รูปที่ 2) และมีซี่ฟันดังนี้

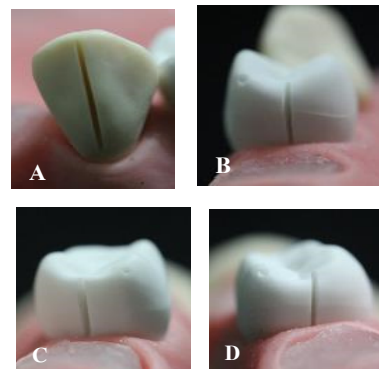


รูปที่ 2 แสดงชิ้นงานต้นแบบ ที่มีลักษณะของฟันตามการจำแนกแบบเคนเนดี ประเภทที่ 3 เพิ่ม 1 ช่อง

Figure 2 The dental model was set as Kennedy's Classification III Modification I.

ฟันสำเร็จรูป (Plastic teeth) ประกอบด้วย ฟันตัดซี่กลางบนขวา (11) ฟันตัดซี่ข้างบนขวา (12) ฟันเขี้ยวบนขวา (13) ฟันตัดซี่กลางบนซ้าย (21) และฟันตัดซี่ข้างบนซ้าย (22)

ฟันต้นแบบ (Customized teeth) ที่ทำขึ้นจากอีพอกซีเรซินที่เสริมความแข็งแรงด้วยผงอะลูมินา ร้อยละ 50 จะทำการฟันทรายด้วยผงอะลูมินาเหนียวออกไซด์เพื่อทำให้เกิดความหยาบของพื้นผิวของฟันต้นแบบ พร้อมทั้งทำรอยบากบริเวณกึ่งกลางพื้นผิวฟันด้านแก้มของฟันเขี้ยวบนซ้าย และพื้นผิวฟันด้านประชิดที่ติดกับสันเหงือกไรฟันของฟันกรามน้อยบนขวาซี่ที่ 1 ฟันกรามบนขวาซี่ที่ 2 และฟันกรามบนซ้ายซี่ที่ 2 (รูปที่ 3) ให้มีร่องลึกประมาณ 0.5 มิลลิเมตรด้วยแผ่นจานกากเพชร (Diamond disc) นำมาไขเข้ากับชิ้นงานต้นแบบให้แน่น



รูปที่ 3 แสดงรอยบากบนฟันต้นแบบ 4 ซี่ ได้แก่ กึ่งกลางพื้นผิวฟันด้านแก้มของฟันเขี้ยวบนซ้าย (A) พื้นผิวฟันด้านประชิดที่ติดกับสันเหงือกไรฟันของฟันกรามน้อยบนขวาซี่ที่ 1 (B) ฟันกรามบนขวาซี่ที่ 2 (C) และฟันกรามบนซ้ายซี่ที่ 2 (D)

Figure 3 Groove was created on each customized teeth, i.e., at midbuccal surface of upper left canine (A) Proximal surface of the proximal surface of upper right first premolar (B) Upper right second molar (C) Upper left second molar (D)

ผู้ทำการทดสอบใช้เครื่องสำรวจความขนานในช่องปาก คือ นักศึกษาหลังปริญญา สาขาทันตกรรมประดิษฐ์ ชั้นปีที่ 1 2 และ 3 รวมทั้งหมด 12 คน ประกอบด้วยชั้นปีละ 4 คน ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการจับฉลาก (Labelling) ทำโดยเขียนชื่อนักศึกษาหลังปริญญา สาขาทันตกรรมประดิษฐ์ของแต่ละชั้นปีลงไป จากนั้นจับฉลากขึ้นทีละใบแยกแต่ละชั้นปีจนครบตามจำนวนที่กำหนด ซึ่งผู้ทดสอบทั้ง 12 คนจะเป็นผู้ทำการสำรวจความขนานด้วยเครื่องสำรวจความขนานทั้ง 2 แบบ นั่นคือเครื่องสำรวจความขนานแนย (Ney surveyor) และเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 โดยได้ทำการศึกษานำร่องเพื่อกำหนดขนาดตัวอย่างให้ได้มากที่สุดเพียงพอที่จะให้

อำนาจการทดสอบสูงพอในการทำการศึกษ จากการศึกษา นำร่องพบว่าผู้ทดสอบ จำนวน 12 คนเพียงพอ และกำหนดให้ผู้ทดสอบทำการสำรวจบนชิ้นงานต้นแบบคนละ 4 ชิ้น

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจและข้อคิดเห็น การใช้เครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ทดสอบ ได้แก่ ชั้นปีที่กำลังศึกษา เพศ อายุ ประสบการณ์ในการทำฟันเทียมในช่วงทำงาน และช่วงเรียนต่อเฉพาะทางสาขาทันตกรรมประดิษฐ์ ประสบการณ์ในการใช้เครื่องสำรวจความขนานในช่วงทำงาน และช่วงเรียนต่อเฉพาะทางสาขาทันตกรรมประดิษฐ์

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจและข้อคิดเห็นของผู้ทดสอบในการใช้งานเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 ประกอบด้วย 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการใช้งานและด้านการออกแบบ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจในการใช้งานมากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจในการใช้งานมาก
- 3 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจในการใช้งานปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจในการใช้งานน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจในการใช้งานน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม เพื่อนำไปพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องมือ ประกอบด้วย 2 ด้าน ได้แก่ ด้านใช้งานและด้านการออกแบบ

2. วิธีการทดลอง

การสำรวจชิ้นงานต้นแบบด้วยเครื่องสำรวจความขนานแนย และเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2

2.1 อธิบายส่วนประกอบและการใช้งานเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 พร้อมทั้งให้ผู้ทดสอบ

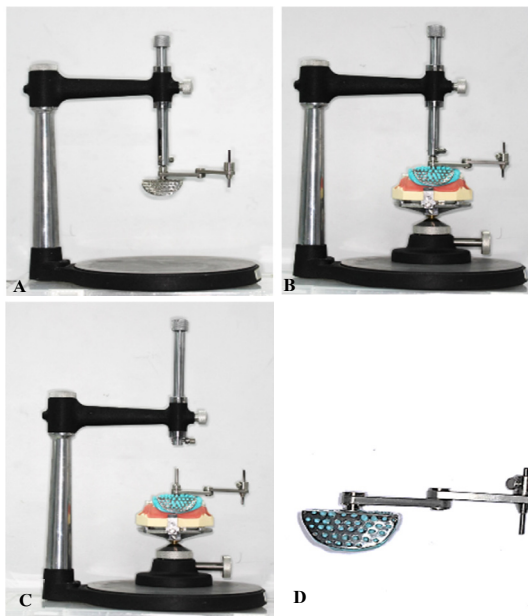
อ่านแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจเมื่อใช้เครื่องสำรวจความขนานในช่องปาก เมื่อผู้ทดสอบอ่านแบบสอบถามเข้าใจแล้วจึงเริ่มทำการใช้งานเครื่องสำรวจความขนานในช่องปาก

2.2 ยึดชิ้นงานต้นแบบเข้ากับโต๊ะของเครื่องสำรวจความขนานแนย (Table of the Ney surveyor) ซึ่งจะตั้งส่วนฐานของโต๊ะให้ขนานกับพื้น ใส่ดินสอสีที่ใช้ในการสำรวจมี 2 สี ได้แก่ สีแดง ใช้สำหรับเครื่องสำรวจความขนานแนย และใส่ดินสอสีดำ ใช้สำหรับเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 ให้ผู้ทดสอบทำการสำรวจด้วยเครื่องสำรวจความขนานแนยบนต้นแบบทั้ง 4 ชิ้นที่ติดกับช่องว่างก่อน

2.3 หลังจากสำรวจชิ้นงานต้นแบบจากเครื่องสำรวจความขนานแนย นำหมุดถ่ายทอดแนวหมุดต่อเข้ากับเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากให้แน่น แล้วนำหมุดถ่ายทอดแนวที่ปลายด้านหนึ่งต่อกับเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากต่อเข้ากับเครื่องสำรวจความขนานแนย แล้วไขสกรูของเครื่องสำรวจความขนานแนยให้แน่น (รูปที่ 4A)

2.4 กำหนดส่วนที่จะเป็นตำแหน่งรองรับภาคพิมพ์ของเครื่องสำรวจความขนานในช่องปาก ซึ่งในชิ้นงานต้นแบบของการศึกษานี้จะอยู่บริเวณพื้นหน้าบน จากนั้นผสมวัสดุพิมพ์ซิลิโคนชนิดเติม (Provil® novo, Putty soft fast set, Heraeus Kulzer GmbH, South Bend, IN) ให้เข้ากัน แล้ววางเข้าไปในภาคพิมพ์ เคลื่อนแขนสำรวจของเครื่องสำรวจความขนานแนย เพื่อพิมพ์รอยพิมพ์ลงบนบริเวณพื้นที่รองรับ (รูปที่ 4B) รอจนกระทั่งวัสดุพิมพ์ซิลิโคนแข็งตัวเต็มที่ จึงขันสกรูของเครื่องสำรวจความขนานแนยที่ยึดอยู่กับหมุดถ่ายทอดแนวให้หลวม (รูปที่ 4C) แล้วเคลื่อนแขนสำรวจของเครื่องสำรวจความขนานแนยขึ้น หมุนเอาหมุดถ่ายทอดแนวออกและใช้เครื่องมือที่มีคมตัดวัสดุพิมพ์ซิลิโคนส่วนเกินออก (รูปที่ 4D)

2.5 นำเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากใส่ในช่องปากของหุ่นจำลอง (Phantom head) โดยวางภาคพิมพ์ลงไปที่บริเวณพื้นที่รองรับที่ได้กำหนดไว้ และจึงเริ่มทำการสำรวจในช่องปากด้วยใส่ดินสอสีดำ (รูปที่ 5) โดยทำการสำรวจพื้นต้นแบบทุกชิ้นซึ่งอยู่ติดกับช่องว่าง เมื่อสำรวจด้วยเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากเสร็จแล้ว นำเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากออกมา แล้วทำการเปลี่ยนสีพื้นต้นแบบเพื่อให้ผู้ทดสอบได้ทำการสำรวจใหม่จนครบ 4 ครั้ง จากนั้นให้ผู้ทดสอบทำแบบสอบถามความพึงพอใจ



รูปที่ 4 แสดงการใช้เครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 มีขั้นตอนโดยต่อหลอดถ่ายถอดแนวและเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 เข้ากับเครื่องสำรวจความขนานแนย (A) ผสมวัสดุพิมพ์ซิลิโคนชนิดเต็มแล้ววางเข้าไปในถาดพิมพ์ แล้วเคลื่อนแขนสำรวจของเครื่องสำรวจความขนานแนยลงมา เพื่อพิมพ์รอยพิมพ์ลงบนบริเวณฟันที่รองรับ (B) รอกจนกระทั่งวัสดุพิมพ์ซิลิโคนแข็งตัวเต็มที่ จึงขึ้นสกรูของเครื่องสำรวจความขนานแนยที่ยึดอยู่กับหลอดถ่ายถอดแนวให้หลวม (C) แล้วเคลื่อนแขนสำรวจของเครื่องสำรวจความขนานแนยขึ้น หมุนเอาหลอดถ่ายถอดแนวออกและใช้เครื่องมือที่มีคมตัดวัสดุพิมพ์ซิลิโคนส่วนเกินออก (D)

Figure 4 The intraoral surveyor model II with transfer pin was connected and locked in the Ney surveyor (A) The additional silicone putty type was placed in the tray, then vertical arm of the Ney surveyor was moved down to place tray on the supporting teeth (B) The knot on the Ney surveyor was loosen and moved up (C) The intraoral surveyor model II was moved out from the model, and the transfer pin and excess silicone were removed (D)

2.6 เมื่อผู้ทดสอบทั้ง 12 คน ทำการสำรวจครบแล้ว นำฟันต้นแบบไปทำการวัดระยะห่างระหว่างเส้นสำรวจความขนานทั้ง 2 เส้นที่สำรวจด้วยเครื่องสำรวจความขนานแนย และเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2

3. การวัดผลและวิเคราะห์ข้อมูล

ในฟันต้นแบบแต่ละซี่จะวัดระยะห่างระหว่างเส้นสำรวจความขนานทั้ง 2 เส้น ที่สำรวจด้วยเครื่องสำรวจความขนานทั้ง 2 แบบ ที่บริเวณจุดตัดของเส้นสำรวจกับ

รอยบาก ตำแหน่งที่วัดจะแบ่งออกเป็นด้านซ้ายและด้านขวาของรอยบาก และจุดที่วัดระยะห่างคือ ระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางของเส้นสำรวจทั้ง 2 เส้น (รูปที่ 6) ซึ่งฟันต้นแบบ 1 ซี่จะวัดระยะห่างได้ 2 ค่า ดังนั้นชิ้นงานต้นแบบแต่ละชิ้นจะวัดทั้งหมด 8 ค่า ด้วยเครื่องมือสเตอริโอไมโครสโคป (Stereomicroscope) (Nikon, Measure scope 20 with specify 3 decimal positions) ภายใต้กำลังขยาย 30 เท่า ซึ่งสามารถบอกรายละเอียดเป็นมิลลิเมตร ทศนิยม 3 ตำแหน่ง และระยะห่างจะถูกบันทึกและคำนวณเป็นหน่วยมิลลิเมตรโดยใช้ผู้วัดเพียงคนเดียว และวัดซ้ำ 2 ครั้ง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์ เอ็กเซล (Excel® 2013, Microsoft Corporation, Santa Rosa, CA, USA) และโปรแกรม SPSS (SPSS/PC Version 19, IBM, Armonk, NY, USA) ทดสอบด้วยสถิติเชิงพรรณนา เพื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยผลต่างระหว่างเส้นสำรวจทั้ง 2 เส้นเป็นหน่วยมิลลิเมตร สำหรับการเปรียบเทียบความเที่ยงตรงของเส้นสำรวจความขนาน 2 เส้น ที่สำรวจด้วยเครื่องสำรวจความขนานแนยและเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 จะทดสอบด้วยสถิติที่ทดสอบความเท่ากัน (Equivalence test) คือ สถิติ two one-side test (TOST)⁴ ซึ่งทำการเปรียบเทียบความเท่ากันกับค่ายอมรับ (Acceptance criterion, θ) ที่คำนวณได้จากการเปรียบเทียบผลต่างระหว่างเส้นสำรวจ 2 เส้นที่สำรวจด้วยเครื่องสำรวจความขนานแนยและเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 กับผลต่างระหว่างเส้นสำรวจ 2 เส้นที่สำรวจด้วยเครื่องสำรวจความขนานแนย และเครื่องสำรวจความขนานบีโก (Bego surveyor) ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุมจากการศึกษาก่อนหน้านี้ของผู้ศึกษา⁵ ในส่วนของสถิติทดสอบความเท่ากันจะใช้ค่ายอมรับ มากำหนดเป็นช่วงความเท่ากัน (Equivalence interval) ก่อน ซึ่งเป็นช่วงที่แสดงถึงขีดจำกัดที่เส้นสำรวจความขนานของเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 จะมีความเที่ยงตรงที่ยอมรับได้ทั้งในทางปฏิบัติและทางสถิติ ซึ่งค่ายอมรับที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.026⁵ ($\theta = 0.026$) กำหนดให้ A คือ ค่าล่างของช่วงความเท่ากัน (Lower boundary of the equivalence interval) (A เท่ากับ -0.026) และ B คือ ค่าบนของช่วงความเท่ากัน (Upper boundary of the equivalence interval) (B เท่ากับ 0.026) วิเคราะห์ผลความเท่ากันของผลต่างระหว่างเส้นสำรวจ 2 เส้นด้วยการสร้างช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของผลต่างระหว่างเส้นสำรวจ 2 เส้นที่สำรวจด้วยเครื่องสำรวจความขนานแนย และเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 ที่สำรวจโดยผู้ทดสอบแล้วนำไปเปรียบ

เทียบความเท่ากัน ถ้าช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 อยู่ภายใน ช่วงความเท่ากัน แสดงว่าเส้นสำรวจของเครื่องสำรวจ ความขนานในช่องปากแบบที่ 2 ที่สำรวจโดยผู้ทดสอบ มีความเที่ยงตรง



รูปที่ 5 แสดงการใช้งานเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 ในช่องปาก

Figure 5 The intraoral surveyor model II was used in the phantom head

สำหรับแบบสอบถามวิเคราะห์ผลเป็นความถี่ (Frequency) ค่าเฉลี่ย (Mean) และร้อยละ (Percentage) เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลทั่วไป ประสิทธิภาพในการทำฟันเทียม ในช่วงทำงาน และช่วงเรียนต่อเฉพาะทางสาขาทันตกรรม ประดิษฐ์ ประสิทธิภาพในการใช้เครื่องสำรวจความขนานในช่วงทำงาน และช่วงเรียนต่อเฉพาะทางสาขาทันตกรรม ประดิษฐ์ สำหรับความพึงพอใจในการใช้เครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 จะวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจ ประกอบด้วย 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการใช้งานและด้านการออกแบบ ซึ่งเกณฑ์การแปลความหมายเพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ยต่อความพึงพอใจ กำหนดเป็นช่วงคะแนนได้ดังนี้⁶

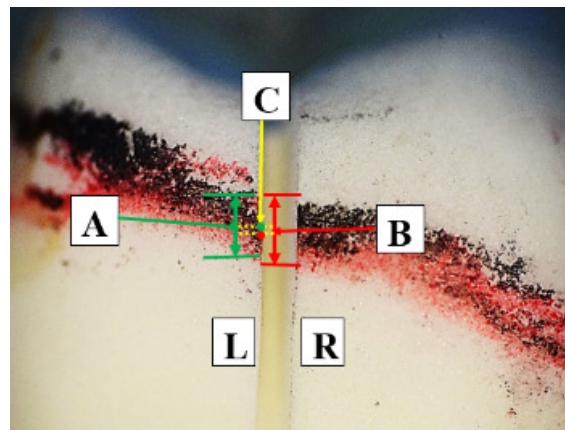
ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

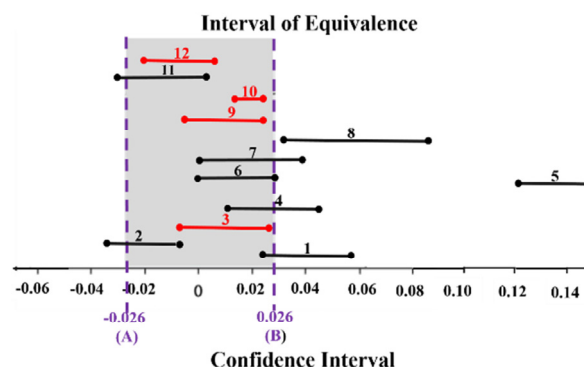
ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด



รูปที่ 6 แสดงตำแหน่งที่วัดผลต่างระหว่างเส้นสำรวจ 2 เส้น ในฟันต้นแบบแต่ละซี่จะวัดที่จุดกึ่งกลางของแต่ละเส้นในแต่ละด้านของรอยบากนั้นคือด้านซ้าย (L) และด้านขวา (R) ในภาพแสดงตัวอย่างการวัดในด้านซ้าย โดยผู้วัดจะกำหนดจุดกึ่งกลางของเส้นสำรวจแต่ละเส้นที่บริเวณที่เส้นตัดกับรอยบาก โดยตำแหน่ง (A) (จุดสีเขียว) เป็นตำแหน่งจุดกึ่งกลางของเส้นสำรวจสีดำ และตำแหน่ง (B) (จุดสีแดง) เป็นตำแหน่งจุดกึ่งกลางของเส้นสำรวจสีแดง จุด (C) (ลูกศรสีเหลือง) เป็นตำแหน่งที่วัดระยะห่างระหว่างเส้นสำรวจ 2 เส้น

Figure 6 The measuring points at intersected area between the lines and groove. The midpoint of each line was indicated and measured on the right (R) and left (L) sides of groove. Example for measuring in the left side of groove. (A) (green arrow) demonstrated midpoint of the first survey line (black line) and (B) (red arrow) demonstrated midpoint of the second survey line (black line). (C) (yellow arrow) demonstrated the measuring area, which showed the difference of distance between two survey lines.



รูปที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของผู้ทดสอบทั้ง 12 คนกับช่วงความเท่ากัน

Figure 7 The comparison of 95% confidence interval and the interval of equivalence.

ผล

จากการตรวจสอบการแจกแจงข้อมูลด้วย Shapiro-Wilk W test พบว่าข้อมูลของผู้ทดสอบทั้ง 12 คนมีการแจกแจงปกติ พบว่าค่าเฉลี่ยผลต่างระหว่างเส้นสำรวจ 2 เส้นที่สำรวจด้วยเครื่องสำรวจความขนานแนยและเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของผู้ทดสอบจำนวน 12 คน มากกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม (0.045 ± 0.026 มิลลิเมตร) ที่อ้างอิงจากการศึกษาก่อนหน้านี้⁵ โดยมีผู้ทดสอบ 3 คน ที่มีค่าเฉลี่ยผลต่างระหว่างเส้นสำรวจ 2 เส้นน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.191 ± 0.088 มิลลิเมตร และค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0.024 ± 0.023 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะห่างระหว่างเส้นสำรวจ 2 เส้นของผู้ทดสอบทั้ง 12 คน

Table 1 Mean and standard deviation of the mean difference between the distances of two survey lines of 12 examiners.

ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
ผู้ทดสอบคนที่ 1	0.085 ± 0.044
ผู้ทดสอบคนที่ 2	0.024 ± 0.023
ผู้ทดสอบคนที่ 3	0.054 ± 0.033
ผู้ทดสอบคนที่ 4	0.072 ± 0.039
ผู้ทดสอบคนที่ 5	0.191 ± 0.088
ผู้ทดสอบคนที่ 6	0.057 ± 0.026
ผู้ทดสอบคนที่ 7	0.064 ± 0.055
ผู้ทดสอบคนที่ 8	0.101 ± 0.098
ผู้ทดสอบคนที่ 9	0.053 ± 0.022
ผู้ทดสอบคนที่ 10	0.047 ± 0.017
ผู้ทดสอบคนที่ 11	0.032 ± 0.027
ผู้ทดสอบคนที่ 12	0.038 ± 0.017

เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติการทดสอบความเท่ากัน (TOST) พบว่า มีช่วงความเชื่อมั่นของผู้ทดสอบ จำนวน 4 คน อยู่ในช่วงความเท่ากันโดยสมบูรณ์ นั่นคือ ค่าล่างของช่วงความเชื่อมั่นมากกว่าค่าล่างของช่วงความเท่ากัน และค่าบนของช่วงความเชื่อมั่นน้อยกว่าค่าบนของช่วงความเท่ากัน (ตารางที่ 2 และ รูปที่ 7) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 33.3

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้เครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 ได้ผลดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไป ผู้ทดสอบเป็นนักศึกษาหลังปริญญาสาขาทันตกรรมประดิษฐ์ ชั้นปีที่ 1 ถึง ชั้นปีที่ 3 ประกอบด้วยชั้นปีที่ 1 จำนวน 4 คน ชั้นปีที่ 2 จำนวน 4 คน และชั้นปีที่ 3 จำนวน 4 คน เป็นเพศหญิง จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 58.3 และเพศชาย จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 41.7 โดยกลุ่มผู้ทดสอบมีอายุเฉลี่ย 29.17 ปี โดยอายุที่มากที่สุด เท่ากับ 32 ปีและอายุน้อยที่สุด 27 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรีมาแล้วเฉลี่ย 5.08 ปี โดยจบการศึกษาระดับปริญญาตรีมานานที่สุด 8 ปี และน้อยที่สุด 3 ปี

ประสบการณ์ในการทำฟันเทียม ในช่วงทำงาน ผู้ทดสอบทั้ง 12 คน มีประสบการณ์ในการทำฟันเทียม โดยชนิดของฟันเทียมที่ทำมากที่สุดลำดับที่ 1 คือ ฟันเทียมบางส่วนถอดได้ฐานอะคริลิก จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 83.3 รองลงมาคือ ครอบฟัน จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 58.3 และชนิดของฟันเทียมที่ผู้ทดสอบทำน้อยที่สุดในช่วงทำงาน คือ รากฟันเทียม

ประสบการณ์ในการทำฟันเทียม ในช่วงเรียนต่อ เฉพาะทางสาขาทันตกรรมประดิษฐ์ พบว่า ชนิดของฟันเทียมที่ทำมากที่สุดลำดับที่ 1 คือ ครอบฟัน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 50 รองลงมาคือ ฟันเทียมบางส่วนถอดได้ฐานอะคริลิก จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 และชนิดของฟันเทียมที่ทำน้อยที่สุด คือ สะพานฟัน จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 25

ประสบการณ์ในการใช้เครื่องสำรวจความขนานในการวางแผนการรักษา ประเมินความขนานของฟันหลักยึด ส่วนคอดและแนวในการใส่และถอดฟันเทียม ในช่วงทำงาน พบว่า มีผู้ทดสอบ 7 คน ที่ใช้เครื่องสำรวจความขนาน คิดเป็นร้อยละ 41.7 โดยในผู้ทดสอบที่เคยใช้เครื่องสำรวจความขนานส่วนใหญ่ใช้เครื่องสำรวจความขนานเป็นบางครั้ง

สำหรับประสบการณ์ในการใช้เครื่องสำรวจความขนานในการวางแผนการรักษา ประเมินความขนานของฟันหลักยึด ส่วนคอดและแนวในการใส่และถอดฟันเทียม

ในระหว่างเรียนต่อเฉพาะทาง สาขาทันตกรรมประดิษฐ์ พบว่า ผู้ทดสอบทุกคนใช้เครื่องสำรวจความขนานเพื่อวางแผน

การรักษา ประเมินความขนานของฟันหลักยึด ส่วนคอดและแนวในการถอด-ใส่ฟันเทียมในผู้ป่วยทุกราย

ตารางที่ 2 แสดงช่วงความเท่ากัน และช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของผู้ทดสอบทั้ง 12 คน เมื่อเทียบกับค่ายอมรับเท่ากับ 0.026

Table 2 The comparison of equivalence interval and 95% confidence interval of 12 examiners at the acceptance criterion was 0.026

	ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95		ช่วงความเชื่อมั่น	ความเที่ยงตรงของเส้นสำรวจ
	ค่าล่าง	ค่าบน		
ผู้ทดสอบคนที่ 1	0.023	0.057	0.023 – 0.057	×
ผู้ทดสอบคนที่ 2	-0.036	-0.007	(-0.036) – (-0.007)	×
ผู้ทดสอบคนที่ 3	-0.007	0.025	(-0.007) – 0.025	✓
ผู้ทดสอบคนที่ 4	0.011	0.043	0.011 – 0.043	×
ผู้ทดสอบคนที่ 5	0.121	0.171	0.121 – 0.171	×
ผู้ทดสอบคนที่ 6	-0.003	0.027	(-0.003) – 0.027	×
ผู้ทดสอบคนที่ 7	0.000	0.038	0 – 0.038	×
ผู้ทดสอบคนที่ 8	0.029	0.083	0.029 – 0.083	×
ผู้ทดสอบคนที่ 9	-0.006	0.022	(-0.006) – 0.022	✓
ผู้ทดสอบคนที่ 10	-0.012	0.022	(-0.012) – 0.022	✓
ผู้ทดสอบคนที่ 11	-0.028	0.002	(-0.028) – 0.002	×
ผู้ทดสอบคนที่ 12	-0.021	0.007	(-0.021) – 0.007	✓

2. ความพึงพอใจ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน (ตารางที่ 3) คือ

2.1 ด้านการใช้งานเครื่องสำรวจความขนาน ในช่องปากแบบที่ 2 ผู้ทดสอบมีความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 โดยภาพรวมในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.72 ± 0.88 คะแนน

2.2 ด้านการออกแบบ ผู้ทดสอบมีความพึงพอใจเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องมือโดยรวมในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.83 ± 0.82 คะแนน

2.3 ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

- ด้านการใช้งาน
 - แขนสำรวจขยับในการสำรวจยาก โดยเฉพาะฟันหลัง เนื่องจากติดฟันคู่สบและยังมีความผิดพลาดบริเวณข้อต่อของแขนสำรวจอยู่ (5 คน)

- บริเวณข้อต่อเครื่องมือยังมีการขยับอยู่ขณะสำรวจ (3 คน)

- ปรับระดับไส้ดินสอดสีขึ้นลงยาก เมื่อใช้นิ้วมือปรับขณะสำรวจในปาก (1 คน)

- ในผู้ป่วยที่อ้าปากได้น้อยจะใช้เครื่องมือได้ยาก (1 คน)

- ด้านการออกแบบ

- เครื่องมือควรมีขนาดเล็กลงกว่านี้ โดยเฉพาะถาดพิมพ์แบบและแกนสำรวจ (6 คน)

- ควรออกแบบให้เครื่องมือขยับบริเวณข้อต่อน้อยลงหรือไม่ขยับเลย (2 คน)

- ควรออกแบบให้แกนสำรวจสามารถใส่แผ่นโลหะ (Metal sheet) สำหรับรองไส้ดินสอดสีทำการสำรวจ เพื่อป้องกันไส้ดินสอดหัก (1 คน)

- ควรจะสามารถปรับความสูงของแกนสำรวจได้ ในกรณีที่ชนฟันคู่สบโดยเฉพาะในบริเวณฟันหลัง (1 คน)

ตารางที่ 3 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับความพึงพอใจของผู้ทดสอบเมื่อใช้เครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2

Table 3 Mean, standard deviation and satisfaction when using the intraoral surveyor model II on the customized model.

ความพึงพอใจ		$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการใช้งาน	1) ความง่ายในการประกอบเครื่องมือ	3.93	1.24	มาก
	2) การใช้วัสดุพิมพ์แบบชนิดซิลิโคนในการยึดเครื่องมือกับฟัน	4.33	0.778	มาก
	3) การขยับแขนเครื่องมือเพื่อทำการสำรวจฟันกรามน้อยบนขวาซี่ที่ 1 (14)	3.75	0.662	มาก
	4) การขยับแขนเครื่องมือเพื่อทำการสำรวจฟันกรามบนขวาซี่ที่ 2 (17)	3.58	1.084	มาก
	5) การขยับแขนเครื่องมือเพื่อทำการสำรวจฟันเขี้ยวบนซ้าย (23)	3.75	0.622	มาก
	6) ขยับแขนเครื่องมือเพื่อทำการสำรวจฟันกรามบนขวาซี่ที่ 2 (27)	3.50	1.087	มาก
	7) เสถียรภาพของเครื่องมือขณะทำการสำรวจในช่องปาก	3.75	0.965	มาก
	8) ความสะดวกในการจับเครื่องมือขณะทำการสำรวจในช่องปาก	3.17	0.577	ปานกลาง
โดยภาพรวม		3.72	0.877	มาก
ด้านการออกแบบ	1) ความเหมาะสมของขนาดของเครื่องมือโดยรวม	4.00	0.603	มาก
	2) ความเหมาะสมของขนาดถาดพิมพ์แบบ	3.67	0.651	มาก
	3) ความเหมาะสมของความยาวแขนสำรวจ	3.92	0.996	มาก
	4) ความเหมาะสมของความกว้างแขนสำรวจ	4.25	0.622	มาก
	5) ความเหมาะสมของความสูงแกนสำรวจ	3.33	1.231	ปานกลาง
โดยภาพรวม		3.83	0.82	มาก

บทวิจารณ์

การใช้เครื่องสำรวจความขนานในช่องปาก ร่วมกับการใช้เครื่องสำรวจความขนานนอกช่องปากในการวางแผนการรักษา เพื่อประเมินความขนานของฟันหลักยึด ส่วนคอด และแนวในการใส่และถอดฟันเทียม ถือเป็นวิธีที่ดีเพื่อให้ได้ข้อมูลและการกรอแต่งฟันสำหรับฟันเทียมได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากการกรอฟันในช่องปากของผู้ป่วยด้วยมือเปล่าและการคาดคะเนด้วยสายตาทำได้ยาก จำเป็นต้องพิมพ์ปากออกมาเทแบบเพื่อประเมินความขนานหรือส่วนคอดของฟันหลักหลายครั้ง โดยเฉพาะในฟันหลังที่อยู่อีกด้านหนึ่งของขากรไกร¹ จึงได้มีการสร้างเครื่องมือหรือคิดค้นวิธีในการช่วยประเมินความขนานหรือส่วนคอดของฟันหลักหลังจากทำการกรอแต่งไปแล้วได้เลยทันทีในช่องปาก^{1, 7-17} จากการศึกษาความเที่ยงตรงของเส้นสำรวจของเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 พบว่า เครื่องมือมีความเที่ยงตรงของเส้นสำรวจ แต่เนื่องจากเป็นนักศึกษาเพียงคน

เดียวที่ได้ทำการทดสอบความเที่ยงตรงของเส้นสำรวจ⁵ ดังนั้นในการศึกษานี้จึงได้นำเครื่องสำรวจความขนานในช่องปากแบบที่ 2 ให้นักศึกษาหลังปริญญา สาขาทันตกรรมประดิษฐ์จำนวน 12 คน ได้ใช้งานแล้วนำมาหาความเที่ยงตรงของเส้นสำรวจความขนาน พบว่า ผู้ทดสอบจำนวน 4 คน มีความเที่ยงตรงของเส้นสำรวจ เนื่องจากมีช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 อยู่ในช่วงความเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 33.3 ของผู้ทดสอบทั้งหมด โดยเป็นนักศึกษาหลังปริญญาสาขาทันตกรรมประดิษฐ์ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน และชั้นปีที่ 1 จำนวน 3 คน และทั้ง 4 คน มีประสบการณ์ในการทำฟันเทียมแบบถอดได้ฐานพลาสติกมากที่สุดในช่วงทำงาน และมี 3 คนที่ทำฟันเทียมแบบถอดได้ฐานพลาสติกมากที่สุดในระหว่างเรียนต่อเฉพาะทาง ดังนั้นประสบการณ์ในการทำฟันเทียมชนิดที่ได้ใช้เครื่องสำรวจความขนานจึงมีความสัมพันธ์ต่อความเที่ยงของเส้นสำรวจที่สำรวจด้วยเครื่องสำรวจ

ความชานในช่องปากแบบที่ 2 ของผู้ทดสอบ และเนื่องจากจำนวนชิ้นงานต้นแบบที่ผู้ทดสอบทำคนละ 4 ชิ้น เมื่อเทียบกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ผู้ทดสอบทำการสำรวจบนชิ้นงานต้นแบบ จำนวน 15 ชิ้น ดังนั้นจำนวนชิ้นงานต้นแบบในการศึกษานี้อาจจะน้อยเกินไปสำหรับการใช้งานและการทำให้เกิดความคุ้นเคยกับเครื่องสำรวจความชานในช่องปากแบบที่ 2 ของผู้ทดสอบ แต่อย่างน้อยผู้ทดสอบ 1 ใน 3 ก็มีความเที่ยงตรงของเส้นสำรวจ และเมื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้เครื่องสำรวจความชานในช่องปากพบว่าโดยรวมผู้ทดสอบมีความพึงพอใจในระดับมาก ยกเว้นความพึงพอใจเกี่ยวกับความสะดวกในการจับเครื่องมือขณะทำการสำรวจในช่องปากที่มีคะแนนเฉลี่ยรวมระดับปานกลาง (3.17) ในขณะที่ยวกันด้านการออกแบบก็มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ยกเว้นความพึงพอใจต่อความเหมาะสมของความสูงแกนสำรวจเท่านั้นที่อยู่ในระดับปานกลาง (3.33) (ตารางที่ 3)

ซึ่งก็สัมพันธ์กับข้อเสนอแนะส่วนใหญ่ที่พบว่ามีปัญหาเมื่อเคลื่อนเครื่องมือเพื่อเข้าไปสำรวจบริเวณฟันหลังเนื่องจากชนฟันคู่สบ ทั้งนี้ในผู้ป่วยที่อ้าปากกว้างที่สุดได้น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร และบริเวณฟันกรามซี่สุดท้ายที่มีระยะห่างจากฟันคู่สบน้อยกว่า 20 มิลลิเมตร จะไม่สามารถเคลื่อนแกนสำรวจเข้าไปสำรวจด้านไกลกลางบริเวณนั้นได้ด้วยเหตุนี้เครื่องสำรวจความชานในช่องปากแบบที่ 2 จึงมีข้อจำกัดในผู้ป่วยที่อ้าปากได้น้อย

จากการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้เครื่องสำรวจความชานในช่องปาก แบบที่ 2 จึงได้ข้อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาเครื่องมอดังนี้

1. ด้านการใช้งาน มักเกิดปัญหาแกนสำรวจชนคู่สบบริเวณฟันหลังซี่สุดท้าย จึงควรพิจารณาปรับความสูงของแกนสำรวจให้มีความสูงน้อยกว่านี้ หรือ ออกแบบให้สามารถปรับความสูงในแนวตั้งได้ รวมไปถึงปรับแก้ไขส่วนของข้อต่อต่างๆ ให้สามารถเคลื่อนได้ลื่นมากขึ้น

2. ด้านการออกแบบ ควรออกแบบให้เครื่องมือมีขนาดเล็กกลง ทั้งในส่วนของถาดพิมพ์แบบ แกนสำรวจ และแขนสำรวจ

ข้อเสนอแนะในการทำการศึกษาค้างต่อไป นำเครื่องสำรวจความชานในช่องปากแบบที่ 2 ที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาตามข้อเสนอแนะของผู้ทดสอบแล้ว มาประเมิน

ความเที่ยงตรงของเส้นสำรวจและความพึงพอใจในการใช้งาน เพื่อจะได้สามารถนำมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป และใช้งานแพร่หลายมากขึ้น และให้ผู้สำรวจได้สำรวจบนชิ้นงานต้นแบบด้วยเครื่องสำรวจความชานในช่องปากแบบที่ 2 มากขึ้นเพื่อให้เกิดความคุ้นเคย

บทสรุป

แม้เครื่องสำรวจความชานในช่องปากแบบที่ 2 มีความเที่ยงตรงของเส้นสำรวจเมื่อเทียบกับเครื่องสำรวจความชานในช่องปากแบบที่ 1 ผู้สำรวจเพียง 4 คน จาก 12 คนก็ตาม แต่จากแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานเครื่องสำรวจความชานในช่องปากแบบที่ 2 ผู้ทดสอบมีความพึงพอใจในการใช้งานและการออกแบบอยู่ในระดับมาก หากเครื่องสำรวจความชานในช่องปากมีการปรับปรุงและพัฒนาตามข้อเสนอแนะ รวมไปถึงผู้ทดสอบมีความคุ้นเคยกับเครื่องมือ เครื่องสำรวจความชานในช่องปากแบบที่ 2 จะเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมและสามารถนำมาใช้งานร่วมกับเครื่องสำรวจความชานนอกช่องปากในการถ่ายทอดแนวจากแบบหล่อวินิจฉัยเพื่อประเมินความชานและส่วนคอดของฟันหลักและแนวในการถอดใส่ฟันเทียมในช่องปากของผู้ป่วยได้โดยตรง

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนจาก นายวีระสุนทร เคนกา ช่างเทคนิคประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในการให้คำปรึกษาเรื่องการออกแบบและกลึงเครื่องสำรวจความชานในช่องปากแบบที่ 2

เอกสารอ้างอิง

1. Bezzon OL, Mattos MG, Ribeiro RF. Surveying removable partial dentures: the importance of guiding planes and path of insertion for stability. J Prosthet Dent 1997;78(4):412-8.
2. Carr AB, Brown DT. Direct Retainers. In: Dolan J, Sprehe C, editors. McCracken's removable partial prosthodontics. 12th ed. St. Louis, Mo: Elsevier Mosby;2011.67-95.
3. Roland W, Charles J, Ralph W. Surveyor. Johnston's Modern Practice in Fixed Prosthodontics. 4th ed. Philadelphia, PA: W B Saunders Co;1986.402-8.

4. Limentani GB, Ringo MC, Ye F, Berquist ML, McSorley EO. Beyond the t-test: statistical equivalence testing. *Anal chem* 2005;77(11):221A-6A.
5. Sakornram R, Aerarunchot S, Prunkngarmpun C, Puasiri S. A comparison of the survey line validity between the intraoral surveyor model II and the Ney surveyor on the customized model, [dissertation]: Khon Kean University;2018.
6. Sinjaru T. Research and Statistical Data Analysis through SPSS. 9th ed. Bangkok: Business R&D;2008.
7. Gold HO. Instrumentation for solving abutment parallelism problems in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1985;53(2):172-9.
8. Goransson P, Parmlid A. A new paralleling instrument, Paramax II, and the Kodex drills. *J Prosthet Dent* 1975;34(1):31-4.
9. Haeberle CB, Abreu A, Metzler K. A Technique to Facilitate Tooth Modification for Removable Partial Denture Prosthesis Guide Planes. *J Prosthet Dent* 2016;25(5):414-7.
10. Ivanhoe JR, Koka S. Intraoral recontouring aid. *J Prosthet Dent* 1996;75(4):443-5.
11. Kopsiaftis CP. An intraoral paralleling instrument. *J Prosthet Dent* 1966;16(5):973-7.
12. McCarthy MF. An intraoral surveyor. *J Prosthet Dent* 1989;61(4):462-4.
13. Netti CA, Skirvin DR, Phelan PR, Jones TK. A simplified intraoral surveying device. *J Prosthet Dent* 1992;67(6):870-2.
14. Parmlid A. A new intraoral parallelometer. *J Prosthet Dent* 1967;18(5):469-75.
15. Patil PG. Modified measuring compass as an intraoral paralleling device. *Indian J Dent Res* 2010;21(3):452-3.
16. Tangjunyatham W, Mayurasakorn S, Aerarunchot S, Prunkngarmpun C, Suksantisakulchai N. A comparison of the validity between the intraoral surveyor and the Ney surveyor on survey line-customized model [dissertation]: Khon Kean University;2014.
17. Vitsentzos SI. A new device to directly examine parallelism of abutment teeth. *J Prosthet Dent* 1989;61(5):531-4.

ผู้รับผิดชอบบทความ

สุวดี เอื้ออรรณโชติ

สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

โทรศัพท์: 0 4320 2405 # 45170

โทรสาร: 0 4320 2862

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: asuwadee@kku.ac.th

Evaluation of the Survey Line Validity and Satisfaction When Using the Intraoral Surveyor Model II on the Customized Model

Sakornram R* Puasiri S** Aerarunchot S***

Abstract

The purpose of this study was to compare the validity of the survey lines on the customized model between the intraoral surveyor model II and the Ney surveyor and satisfaction when using the intraoral surveyor model II on the customized model. Twelve examiners were the first to third year postgraduate students. The result would be considered about (1) evaluation of validity of the survey line by using the Ney surveyor and the intraoral surveyor model II and (2) the satisfaction questionnaire about the use of the intraoral surveyor model II. The difference between the distances of the two survey lines in each customized tooth was measured at the midpoint of two survey lines which was the intersected area between the lines and groove by using the stereo microscope with X30 magnification. Four customized models with four customized teeth, which were the measuring teeth, included upper right first premolar (14), upper right second molar (17), upper left second molar (27), and upper left canine (23), were sandblasted with aluminium oxide (Al_2O_3) to create the surface roughness. Then groove was created at midbuccal surface of upper left canine, proximal surface of upper right first premolar, upper right second molar and upper left second molar. Two color pencil leads including black and red colors, were used between two types of surveyor.

The results showed that most of examiners had mean difference between the distances of two survey lines higher than the control group (0.045 ± 0.026 millimeters). The two one-sided test (TOST) at the acceptance criterion was 0.026. The confidence interval of four examiners, was about 33.3%, contained completely in the equivalence interval. That meant four examiners had validity of the survey line of the intraoral surveyor model II. The results of the satisfaction questionnaire represented that almost examiners satisfied both of use and design of the intraoral surveyor model II in high level. Suggestion in part of use, as surveying in the posterior teeth, was at moderate level. And suggestion in part of design, was height of the surveying rod, was at moderate level. It can be concluded that the intraoral surveyor model II can be used to evaluate guiding plane or path of placement and removal of the prosthesis and transferred to the patient's mouth if it develops following the suggestions. Moreover, the examiner should be familiar with the device when using.

Keywords: Surveyor/ Intraoral surveyor/ Paralleling device/ Ney surveyor/ Survey line validity

Corresponding author

Suwadee Aerarunchot
Department of Prosthodontics,
Faculty of Dentistry, Khon Kaen University,
Amphur Muang, Khon Kaen,
Tel.: +66 4320 2405 #45170
Fax.: +66 4320 2862
E-mail: asuwadee@kku.ac.th

* Dental Department, Lamplaimat Hospital, Amphur Lamplaimat, Buriram.

** Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University, Amphur Muang, Khon Kaen.

*** Department of Prosthetic Dentistry, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University, Amphur Muang, Khon Kaen.