

การวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันของแบบจำลองศึกษาทางทันตกรรมจัดฟัน

รัชชธรรม รักศิลป์* สุปาณี สุนทรโลหะนะกุล**

บทคัดย่อ

การวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันของแบบจำลองศึกษาทางทันตกรรมจัดฟันถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งในการวิเคราะห์แบบจำลองศึกษาทางทันตกรรมจัดฟัน การวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันมีบทบาทสำคัญในการนำมาวิเคราะห์ระยะที่ว่างบนส่วนโค้งแนวฟันซึ่งส่งผลต่อการวินิจฉัย และการวางแผนการรักษาทั้งในช่วงระยะชุดฟันผสม และชุดฟันแท้ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีการพัฒนารูปแบบของวิธีการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันต่าง ๆ ตั้งแต่การใช้ลวดทองเหลืองโค้งไปตามส่วนโค้งแนวฟัน การใช้แคลิเปอร์สวัดเป็นแนวเส้นตรงแยกส่วน จนถึงการใช้วิธีการอื่น ๆ ในการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันบนแบบจำลองศึกษา บทความปริทัศน์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับความสำคัญ วิวัฒนาการ และขั้นตอนในการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

คำสำคัญ: การวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟัน; การวิเคราะห์แบบจำลองศึกษา; ทันตกรรมจัดฟัน; การวิเคราะห์ระยะที่ว่าง

*โรงพยาบาลพัทลุง อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง 93000

**ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

บทนำ

ในการวางแผนการรักษาทางทันตกรรม จัดฟันเพื่อให้การรักษาประสบผลสำเร็จ ต้องมีการวินิจฉัย หรือระบุปัญหาสำคัญของผู้ป่วยแต่ละรายได้อย่างถูกต้อง และครบถ้วน การที่จะวินิจฉัยปัญหาของผู้ป่วย ได้จะต้องมีการรวบรวม และประมวลข้อมูลจากหลายขั้นตอน ประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการ ชักประวัติ และการตรวจผู้ป่วยทางคลินิกอย่างละเอียด การถ่ายภาพทางคลินิก การวิเคราะห์ภาพรังสีเพื่อ การรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน รวมทั้งการวิเคราะห์ แบบจำลองศึกษา^{1,2}

แบบจำลองศึกษาถือเป็นเครื่องมือชิ้นหนึ่งที่มีความสำคัญในการให้ข้อมูลสำหรับการวินิจฉัย และ การวางแผนการรักษา^{3,4} แบบจำลองศึกษาให้ข้อมูลเกี่ยวกับรูปร่าง ขนาด จำนวน ตำแหน่ง ของฟัน รูปร่าง ขนาด ความสูง และความสมดุลของส่วน โคนโค้งแนวนอน ความชันของ โคนโค้งสปี ความผิดปกติของการสบฟันทั้งสาม ระนาบ สัดส่วนของความสัมพันธ์ของฟันบน และฟันล่าง นอกจากนี้ แบบจำลองศึกษายังถือเป็น หลักฐานสำคัญในการบันทึกลักษณะ ความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการรักษา และสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารกับผู้ป่วยอีกด้วย^{3,5} มิติอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญในการวิเคราะห์แบบจำลองศึกษาคือ ความยาวส่วน โคนโค้งแนวนอน โดย การวัดความยาว ส่วน โคนโค้งแนวนอนในชุดฟันผสมจะวัดระยะจาก ด้าน ไกลกลางของฟันกรามน้ำนมซี่ที่สอง หรือ ด้าน ไกลกลางของฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่ง ไปตาม ส่วน โคนโค้งแนวนอนเหนือจุดสัมผัสระหว่างฟัน และ

ปลายฟัน ตัดเป็นเส้นโค้งเรียบไปยังด้านไกลกลางของฟันกรามน้ำนมซี่ที่สอง หรือด้านไกลกลางของฟันกรามแท้ซี่ที่ หนึ่งด้านตรงข้าม⁶ โดยการวัดความยาวส่วน โคนโค้งแนวนอนมีความสำคัญในการประเมินระยะที่ว่างบนส่วน โคนโค้ง แนวนอน เพื่อวิเคราะห์ว่า ความยาวส่วน โคนโค้งแนวนอน มีขนาดที่พอเหมาะ กับผลรวมของขนาดฟันแท้ที่จะขึ้นหรือไม่ ดังนั้น ขั้นตอนในการประเมินระยะที่ว่างบนส่วน โคนโค้งแนวนอนจึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งใน การวินิจฉัยทางทันตกรรมจัดฟัน โดยความผิดพลาดในการประมาณการขนาด ความยาวส่วน โคนโค้งแนวนอน อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของวิธีการรักษาได้⁶⁻⁸

บทความปริทัศน์นี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ ทบทวนความรู้เกี่ยวกับความสำคัญ วิวัฒนาการ และ ขั้นตอนในการวัดความยาวส่วน โคนโค้งแนวนอน ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน รวมทั้งเปรียบเทียบการวัดความยาว ส่วน โคนโค้งแนวนอนด้วยวิธีการต่าง ๆ

วิวัฒนาการของการวัดความยาวส่วน โคนโค้งแนวนอน

ในปี 1947 Nance⁷ ได้ทำการวัดค่าพารามิเตอร์ในแนวมิติต่าง ๆ บนแบบจำลองศึกษาล่างของชุดฟันผสม พารามิเตอร์หนึ่งที่ทำ การวัดคือ ความยาวส่วน โคนโค้งแนวนอน ซึ่งการวัดจะใช้ลวดทองเหลืองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.010 นิ้ว โคนโค้งปลายลวดเล็กน้อยให้เข้าไปอยู่ในช่องระหว่างฟันและสัมผัสกับด้านแก้มไกลกลางของ ฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่ง แล้ววางลวดในตำแหน่งกึ่งกลางของฟันผิวด้านแก้มของฟันกรามน้ำนมซี่ที่สอง จากนั้นวางให้ลวด โคนโค้งเข้าไปอยู่ในช่องระหว่างฟัน โดยผ่านฟันทุกซี่ตามส่วน โคนโค้งแนวนอน

ฟัน จนสัมผัสกับด้านแก้มใกล้กลางของฟันกรามล่างแท้ซี่ที่หนึ่งของด้านตรงข้าม (รูปที่ 1) ขนาดความยาวของลวดที่วัดได้จะเป็นความยาวส่วนโค้งแนวฟัน วิธีการวัดแบบ Nance ดังกล่าวไม่เป็นที่นิยมในปัจจุบันเพราะเป็นการวัดความยาวส่วน โค้งแนวฟัน ที่อยู่ด้านนอก (outside perimeter) แต่การใช้ลวดทองเหลืองเป็นวัสดุที่ใช้ในการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันยังคงเป็นที่นิยมในปัจจุบัน⁸



รูปที่ 1 การวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันด้วยวิธีของ Nance

ต่อมาในปี 1958 Carey⁹ ได้คิดแปลงวิธีการความยาวส่วน โค้งแนวฟัน ที่นำเสนอโดย Nance ซึ่ง วัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันในชุดฟันผสมโดยการใช้ลวดทองเหลืองขนาด 0.020 นิ้ว วางลวดจากด้านใกล้กลางของฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่ง วางผ่านจุดสัมผัสทางด้านบดเคี้ยวของฟันทุกซี่ตามส่วนโค้งแนวฟัน โดยวางตั้งฉากกับพื้นเอียงด้านลิ้นของปุ่มด้านแก้มของฟันกรามน้ำนมซี่ที่สอง หรือ ฟันกรามน้อยซี่ที่สอง วางให้ขนานกับระนาบสบฟันที่บริเวณเหนือต่อปลายฟันของฟันตัดล่างในตำแหน่งที่คาดว่า น่าจะเป็นตำแหน่งที่อยู่ของฟันตัดล่าง และวางลวดไปยังด้านใกล้กลางของฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่งในด้านตรงข้าม

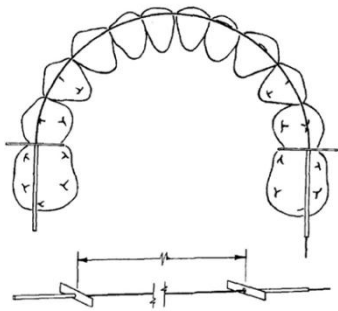
โดยลักษณะของลวดนั้นจะต้องมีรูปแบบส่วนโค้งที่สมมาตรกัน ไม่ต้องตัดให้โค้งไปตามตำแหน่งฟันหรือการสบฟัน และยึดลวดด้วยขี้ผึ้งอ่อนบนด้านบดเคี้ยวของฟันกรามน้อย หรือกรามน้ำนม โดยขนาดความยาวของลวดที่วัดได้จะเป็นความยาวส่วนโค้งแนวฟัน (รูปที่ 2) Carey กล่าวว่า วิธีนี้เป็นวิธีที่มีความเที่ยงตรงในการวัดมิติในเชิงเส้นตรงของกระดูก ซึ่งจะเป็นที่อยู่สำหรับฟันที่อยู่หน้าต่อฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่ง ปี 1959 Moorrees¹⁰ ได้นำเสนอวิธีการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟัน โดยการใช้ท่อเหล็กกล้าไร้สนิมเชื่อมกับแผ่นโลหะ โดยแผ่นโลหะจะวางอยู่ที่ด้านใกล้กลางของฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่งเป็นที่ยึดของท่อ ใช้ลวดเหล็กกล้าไร้สนิมชนิดอ่อน ขนาด 0.15 มม. ใส่เข้าไปในท่อแล้วยึดแผ่นโลหะบนแบบจำลองศึกษาด้วยขี้ผึ้งเหนียว ลวดจะถูกตัดไปตามปุ่มฟันด้านแก้ม หรือปลายฟันตัดยึดลวดกับท่อให้เสถียรด้วย ขี้ผึ้ง ยึดลวดออกให้ตรงและทำการวัดระยะของความยาวส่วน โค้งแนวฟันด้วยแคลิเปอร์ส (รูปที่ 3)



รูปที่ 2 การวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันด้วยวิธีของ Carey

ปี 1964 Huckaba¹¹ ได้นำเสนอว่า การวัดความยาวส่วน โค้งแนวฟันด้วยลวดทองเหลืองนั้นจะมีข้อ จำกัดในการวัดในกรณีที่มีฟันซ้อนมาก

จำเป็นต้องมีการประมาณค่าเฉลี่ยของความยาวส่วนโค้งแนวฟัน ซึ่งวิธีการจะคล้ายคลึงกับวิธีการที่ผ่านมา โดยการใช้ลวดทองเหลืองขนาด 0.025 นิ้ว วางให้อยู่กึ่งกลางเหนือจุดสัมผัสทางด้านบดเคี้ยวของฟันหลัง แต่ในส่วนบริเวณฟันหน้ามีการโค้งลวดได้ 3 กรณี (รูปที่ 4) จากการศึกษาที่ได้กล่าวถึงวิธีการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันแบบต่าง ๆ พบว่า การใช้การใช้ลวดทองเหลือง ในการวัดนั้นมีวิธีการที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจทำให้เกิดความแตกต่างของการวัดค่าได้



รูปที่ 3 การวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันด้วยวิธีของ Moorrees

ในปี 1971 Beazley¹² ได้ทำการศึกษาความคลาดเคลื่อนของการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟัน โดย 2 วิธี คือ การประมาณค่าจากสายตา เปรียบเทียบกับการใช้ลวดทองเหลืองในการวัด พบว่า การใช้สายตาในการประมาณค่ามีความแตกต่างในการประเมินระหว่างบุคคลเพียง 2.5 - 5.5 มม. แต่ในขณะที่การใช้ลวดทองเหลืองในการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟัน จะพบความแตกต่างในการวัดระหว่างบุคคลสูงถึง 12.5 มม. Beazley ได้ให้ความเห็นว่า การวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันโดยใช้ลวดทองเหลืองนั้นจะมีความแตกต่างในแต่ละบุคคล เนื่องจากการใช้ลวดทองเหลืองใน

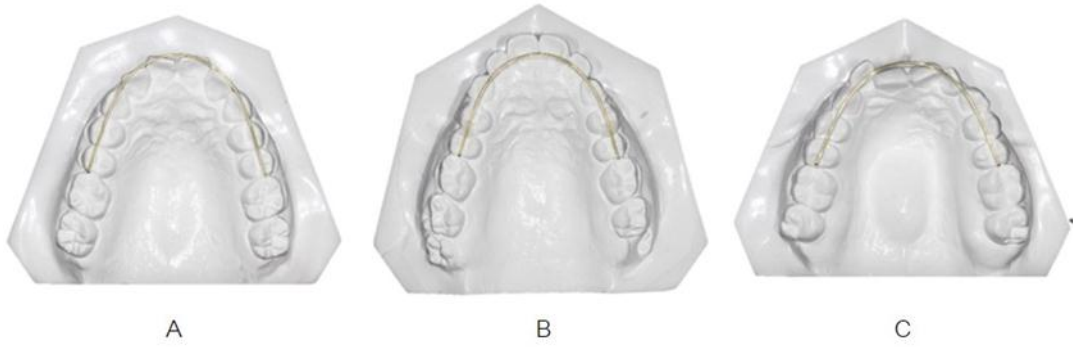
การวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันนั้น ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของทันตแพทย์ในการเลือกวางตำแหน่งลวดทองเหลือง

นอกจากวิธีการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันโดยใช้ลวดทองเหลืองโค้งไปตามแนวความยาว ส่วนโค้งแนวฟันยังมีวิธีการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันโดยแบ่งวัดแยกเป็นส่วน อาทิในปี 1947 Mills¹³ ได้นำเสนอวิธีการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันในอีกรูปแบบหนึ่งคือ การใช้วงเวียนในการวัดระยะความยาวส่วนโค้งแนวฟันในแนวเส้นตรง โดยวัดจากตำแหน่งด้านประชิดทางด้านใกล้กลางใกล้ลิ้นของฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่งไปยังรอยต่อของฟันด้านใกล้กลางของฟันตัดกลางในตำแหน่งเหนือต่อเหงือกสามเหลี่ยมระหว่างฟัน โดยผลรวมของความยาวจากการวัดทั้ง 2 ข้างจะเป็นความยาวส่วนโค้งแนวฟัน (รูปที่

5) ปี 1947 Lundstrom¹⁴ ได้นำเสนอวิธีการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันในแนวเส้นตรงที่คล้ายคลึง กับวิธีการวัดของ Mills คือโดยการใช้แคลิเปอร์วัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันเป็นแนวเส้นตรงจากด้านไกล กลางของฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่งด้านหนึ่งไปยังด้านไกลกลางของฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่งอีกด้านหนึ่ง โดยแยก ส่วนโค้งแนวฟันออกเป็น 6 ส่วน (รูปที่ 6) ได้แก่

ส่วนที่ 1 เป็นระยะจากจุดสัมผัสด้านไกลกลางของฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่งไปยังจุดสัมผัสด้านไกลกลาง ของฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่ง

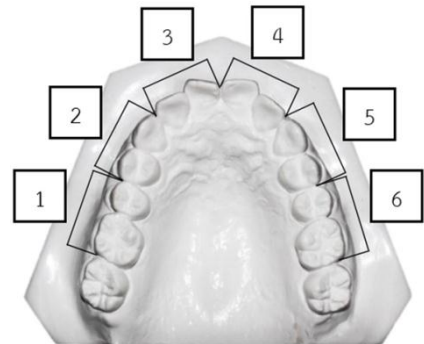
ส่วนที่ 2 เป็นระยะจากจุดสัมผัสด้านไกลกลางของฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่งไปยังจุดสัมผัสด้านไกล กลางของฟันตัดซี่ข้าง



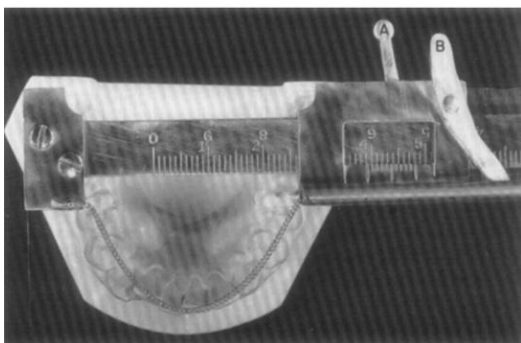
รูปที่ 4 การวัดความยาวส่วนโค้งแนวจีวรด้วยวิธีของ Huckaba



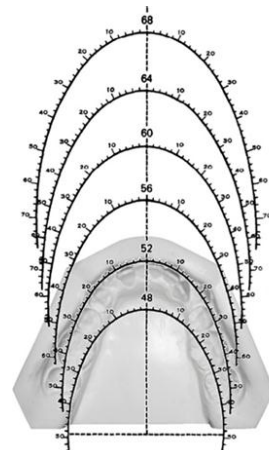
รูปที่ 5 การวัดความยาวส่วนโค้งแนวจีวรด้วยวิธีของ Mills



รูปที่ 6 การวัดความยาวส่วนโค้งแนวจีวรด้วยวิธีของ Lundstrom



รูปที่ 7 การวัดความยาวส่วนโค้งแนวจีวรด้วยวิธีของ Musich และ Ackerman



รูปที่ 8 การวัดความยาวส่วนโค้งแนวจีวรด้วยวิธีของ White

ส่วนที่ 3 เป็นระยะจากจุดสัมผัสด้านไกลกลางของฟันตัดซึ่งข้างไปยังจุดสัมผัสด้านไกลกลางของฟัน ตัดซึ่งกลาง

ส่วนที่ 4 5 และ 6 ทำการวัดเช่นเดียวกันในอีกด้านหนึ่งของส่วนโค้งแนวฟัน ส่วนในกรณีที่มีฟันห่าง ให้ทำการวัดแยกเฉพาะบริเวณช่องว่างนั้น โดยผลรวมของระยะความยาวแยกส่วนในแนวเส้นตรงทั้ง 6 ส่วน รวมทั้งระยะที่ว่างที่เกิดจากฟันห่างนั้น จะเป็นความยาวส่วนโค้งแนวฟัน

แต่ทั้งนี้ในปี 1973 Musich และ Ackerman⁸ ได้ให้ความเห็นว่า เนื่องจากส่วนโค้งแนวฟันมีลักษณะรูปร่างเป็นแนวเส้นโค้ง ดังนั้นการวัดระยะความยาวแยกส่วนเป็นแนวเส้นตรงนั้น อาจทำให้ค่าที่วัดได้น้อยกว่าความเป็นจริง จึงได้เสนอวิธีการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันอีกวิธีหนึ่ง คือ การใช้คาทิโนมิเตอร์ (Catenometer) ซึ่งคัดแปลงจากเครื่องวัดโบลีย์โดยมีโซ่ทองคำคล้องอยู่ ในการวัดจะทำการแขวนแบบจำลองศึกษา และคาทิโนมิเตอร์ในแนวโค้ง เพื่อให้ส่วนของโซ่ห้อยอย่างอิสระ แล้วปรับโซ่ให้มีรูปร่างใกล้เคียงกับรูปร่างของส่วนโค้งแนวฟันที่สุด โดยความยาวของโซ่ที่วัดได้จะเป็นความยาวส่วนโค้งแนวฟัน (รูปที่ 7) ในปี 1977 White¹⁵ กล่าวว่าวิธีการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันโดยการใช้หลอดทองเหลือง^{7,11} หรือ การใช้คาทิโนมิเตอร์⁸ ให้ค่าที่ไม่น่าเชื่อถือเนื่องจากต้องใช้การตัดสินใจของผู้วัดในการวางเครื่องมือสูง ซึ่งทำให้มีระดับของความสามารถในการวัดค่าซ้ำที่ค่อนข้างต่ำ White จึงได้นำเสนอการใช้รูปแบบส่วนโค้ง แบรดเดอร์¹⁶ (Brader Arch Forms) ซึ่งรูปแบบส่วนโค้งแบรดเดอร์มีหลายขนาด โดยการเลือกใช้

ขึ้นอยู่กับ ระยะความกว้างระหว่างฟันกรามล่างแท้ซี่ที่สอง (Intermolar width) หน่วยเป็นมิลลิเมตร แต่ในกรณีที่ไม่มี การปรากฏของฟันกรามล่างแท้ซี่ที่สอง ให้ใช้ระยะความกว้างระหว่างฟันกรามล่างแท้ซี่ที่หนึ่งบวก 4 มิลลิเมตร การวัดจะใช้แผ่นพลาสติกใสซึ่งมีรูปแบบส่วนโค้งแบรดเดอร์ขนาดต่าง ๆ โดยวางจุดกึ่งกลางของ รูปแบบส่วนโค้งแบรดเดอร์ที่ตำแหน่งด้านไกลแก้มของฟันตัดหน้าล่างเหนือแบบจำลองศึกษา ในกรณีที่มี ฟันหน้าซ้อน หรือมีการล้มเอียงไปทางไกลแก้มหรือใกล้ลิ้นให้พิจารณาวางในตำแหน่งที่คาดว่า เป็นตำแหน่งที่ฟันหน้าจะตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมของกระดูกเบ้าฟัน โดยความยาวส่วนโค้งแนวฟันเป็นผล รวมของระยะจากจุดกึ่งกลางของรูปแบบส่วนโค้งแบรดเดอร์ไปยังด้านไกลกลางของฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่งทั้ง 2 ด้าน (รูปที่ 8)

เนื่องจากมีความหลากหลายของวิธีในการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันจึงได้มีหลายการศึกษาเปรียบเทียบถึงความถูกต้อง และความแม่นยำในการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อหา วิธีที่ดีที่สุดเพื่อให้เกิดมาตรฐานในการวัด พบว่า การใช้แคลิเปอร์สในการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันด้วยความยาวส่วนโค้งแนวฟันแยกส่วนเป็นวิธีการที่มีความน่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับในปัจจุบันที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่น ๆ¹⁷⁻²²

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้มีบทบาทในทางทันตกรรมจัดฟันมาก อาทิเช่น การบันทึกรูปภาพผู้ป่วยทาง คลินิกโดยการถ่ายภาพดิจิทัล หรือการใช้ภาพถ่ายรังสีดิจิทัล รวมทั้งการใช้แบบจำลอง

ศึกษาดิจิทัลด้วย เช่นกัน เนื่องจากการเก็บข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลซึ่งจัดเก็บในคอมพิวเตอร์นั้นจะช่วยลดปัญหาการต้องใช้พื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมาก สามารถที่จะสืบค้นและเก็บรักษาข้อมูลได้ง่าย นอกจากนี้ ยังสามารถใช้สำหรับสื่อสาร ส่งข้อมูลกับทันตแพทย์และอธิบายแผนการรักษาให้กับผู้ป่วยได้ง่าย³ แบบจำลองศึกษาดิจิทัลถูกสร้างจากการใช้แบบจำลองพลาสติกหรือรอยพิมพ์โดยทำการสแกน และสร้างแบบจำลองศึกษาในรูปแบบดิจิทัลสามมิติขึ้นมา ซึ่งในปัจจุบันมีหลายบริษัทได้ผลิตเครื่องกราดตรวจ (Scanner) และส่วนชุดคำสั่ง (Software) สำหรับจำลองแบบจำลองศึกษาขึ้นมา อาทิเช่น emodel® (GeoDigm Corp., Chanhassen, MN) OrthoCAD (Cadent, Carlstadt, NJ) D250 Scanner (3-Shape™, Copenhagen, Denmark) เป็นต้น ซึ่งโปรแกรมเหล่านี้จะแสดงผลของแบบจำลองในรูปแบบสามมิติ ซึ่งทันตแพทย์สามารถประเมินวัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ได้หลายประเภท เช่น รูปแบบการสบฟัน ขนาดฟัน อัตราส่วนบอลตัน ความกว้างและความยาวของส่วนโค้งแนวฟัน การสบเหลี่ยม แนวราบและแนวโค้ง เป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลองศึกษาดิจิทัลเริ่มนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน และพยายามที่จะนำมาใช้แทนแบบจำลองพลาสติกซึ่งใช้กันมาอย่างยาวนานและเป็นที่ยอมรับ แต่ในขณะที่ เดียวกันการวัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ รวมถึงการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันบนแบบจำลองศึกษาดิจิทัลในเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น ทันตแพทย์ก็ยังคงเป็นผู้กำหนดจุดอ้างอิงบน

แบบจำลองศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีหลายการศึกษาพยายามเปรียบเทียบถึงความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของการวัดแบบจำลองศึกษาดิจิทัล โดยพบว่า การวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันโดยใช้แบบจำลองศึกษาดิจิทัลสามารถวัดค่าได้ใกล้เคียงกับการวัดบนแบบจำลองศึกษาพลาสติกด้วยวิธีดั้งเดิมและสามารถยอมรับได้ในการนำมาใช้ทางคลินิก^{3, 5, 23-25}

บทวิจารณ์และบทสรุป

การวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันเพื่อใช้ในการประเมินระยะที่ว่างนั้นเป็นขั้นตอนสำคัญที่ควรทำเพื่อใช้สำหรับการวางแผนการรักษาทั้งในระยะชุดฟันผสมและชุดฟันแท้ ซึ่งจากที่กล่าวไปข้างต้นจะพบว่า ในระยะแรก การวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันเพื่อใช้ในการประเมินระยะที่ว่างบนส่วนโค้งแนวฟันนั้นมักจะทำในชุดฟันผสมเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นการประเมินว่า จะมีระยะที่ว่างเพียงพอต่อการขึ้น และการเรียงตัวของฟันแท้บนส่วนโค้งแนวฟันได้หรือไม่ แต่ในขณะที่เดียวกัน ในชุดฟันแท้ก็มีความสำคัญเช่นกัน โดยกรณีที่มีฟันซ้อนเนื่องจากการขาดระยะที่ว่างบนส่วนโค้งแนวฟัน การวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันจะช่วยประมาณระยะที่ว่างที่เพียงพอเพื่อช่วยในการเรียงให้ฟันอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมบนส่วนโค้งแนวฟัน ดังนั้นการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันเพื่อใช้ในการประเมินระยะที่ว่างบนส่วนโค้งแนวฟันนั้นจึงถือว่าเป็นขั้นตอนหนึ่งซึ่งมีความสำคัญที่จะส่งผลต่อการวางแผนการรักษาในชุดฟันแท้ต่อไป นอกจากนี้จะเห็นได้ว่า วิธีการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันในหลาย ๆ วิธีจะ

แนะนำให้ วัดในตำแหน่งที่คาดว่าฟันตัดจะตั้งอยู่ ในตำแหน่งที่เหมาะสมของกระดูกเบ้าฟัน ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ทำให้เกิดเสถียรภาพและลดโอกาสที่จะคืนกลับของฟันหลังจากการจัดฟัน ในขณะที่วิธีการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันนั้นจะพบว่า ได้ถูกคิดค้นและพัฒนากันมาหลากหลายวิธี แต่ละวิธีก็จะมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันไป โดยในการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันโดยใช้ลวดทองเหลืองนั้นเป็นวิธีการที่ทำได้ง่าย และรวดเร็ว แต่พบว่า การวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันด้วยวิธีนี้มีความคลาดเคลื่อนสูง เนื่องจากการวางตำแหน่งของลวดเพื่อวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟัน จะขึ้นอยู่กับตำแหน่งและความลาดเอียงตัวของฟัน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อตัดสินใจของทันตแพทย์ผู้วัดเอง ดังนั้น การวัดโดยใช้ลวดทองเหลืองอาจพบความแตกต่างในการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันระหว่างบุคคลได้ ส่วนอีกวิธีการหนึ่งที่เป็นที่นิยมคือ การใช้แคลิเปอร์ส โดยแบ่งวัดแยกเป็นส่วน วิธีการนี้จะมีความละเอียดของมาตรวัดที่ละเอียดมากกว่า และสามารถทำได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก เนื่องจากสามารถกำหนดตำแหน่งที่เป็นจุดที่จะวัดบนแบบจำลองศึกษาได้ ทำให้สามารถที่จะวัดค่าความยาวส่วนโค้งแนวฟันได้ถูกต้อง และมีความน่าเชื่อถือในการวัดสูง รวมทั้งวิธีนี้สามารถทำการวิเคราะห์ระยะที่ว่างในแต่ละบริเวณของส่วนโค้งแนวฟันแยกส่วนได้ วิธีนี้จึงเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับ และนิยมใช้กันในปัจจุบัน แต่ในขณะที่เด็วยิ่งขึ้น การวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันเพื่อใช้ในการประเมินระยะที่ว่างบนส่วนโค้งแนวฟันบนแบบจำลองศึกษาดิจิทัล

ได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น เพื่อช่วยลดปัญหาการใช้พื้นที่ สำหรับจัดเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมาก สามารถที่จะสืบค้นและเก็บรักษาข้อมูลได้ง่าย แต่เนื่องจากวิธีการนี้ จำเป็นจะต้องมีการจำลองแบบศึกษาพลาสติกเอาไว้ในรูปแบบจำลองดิจิทัล และทำการวัดกำหนดจุดบนคอมพิวเตอร์ ทำให้อาจมีความคลาดเคลื่อนในการวัดค่าได้ ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนในการวัดค่าได้ ซึ่งมีหลายการศึกษาได้ระบุถึงความถูกต้องและความน่าเชื่อถือที่สามารถยอมรับได้ในการนำมาใช้ทางคลินิกของแบบจำลองศึกษาดิจิทัลนี้ แต่อย่างไรก็ตามการวัดความยาวส่วนโค้งแนวฟันเพื่อใช้ในการประเมินระยะที่ว่างบนส่วนโค้งแนวฟัน ถือเป็นแค่ขั้น ตอน ส่วนหนึ่ง ในการวิเคราะห์แบบจำลองศึกษาเพื่อจะนำไปสู่การวางแผนการรักษา ยังต้องมีข้อมูลจากการซักประวัติ และการตรวจผู้ป่วยทางคลินิกอย่างละเอียด การถ่ายภาพทางคลินิก การวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสี ประกอบเพื่อช่วยในการวางแผนการรักษาที่เหมาะสมกับผู้ป่วยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Han UK, Vig KW, Weintraub JA, Vig PS, Kowalski CJ. Consistency of orthodontic treatment decisions relative to diagnostic records. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100:212-9.
2. Graber LW, Vanarsdall Jr RL, Vig KW L. *Orthodontics: current principles and techniques*. 5th ed. Philadelphia: Mosby, 2012:427-9.
3. Leifert MF, Leifert MM, Efstratiadis SS, Cangialosi TJ. Comparison of space analysis evaluations with digital models and plaster dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136:16 e1-4.

4. Santoro M, Galkin S, Teredesai M, Nicolay OF, Cangialosi TJ. Comparison of measurements made on digital and plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:101-5.
5. Quimby ML, Vig KW, Rashid RG, Firestone AR. The accuracy and reliability of measurements made on computer-based digital models. *Angle Orthod* 2004;74:298-303.
6. Moyers RE. *Handbook of orthodontics*. 4th ed. Chicago: Year book medical publishers; 1988: 123-129
7. Nance HN. The limitations of orthodontic treatment; mixed dentition diagnosis and treatment. *Am J Orthod* 1947;33:177-223.
8. Musich DR, Ackerman JL. The catenometer: a reliable device for estimating dental arch perimeter. *Am J Orthod* 1973;63:366-75.
9. Carey CW. Treatment planning and the technical program in the four fundamental treatment forms. *Am J Orthod* 1958;44:887-98.
10. Moorrees CF A. The dentition of the growing child. A longitudinal study of dental development between 3 and 18 years of age. *Am J Orthod* 1959;46:702-3.
11. Huckaba GW. Arch size analysis and tooth size prediction. *Dent Clin North Am* 1964;11:431-40.
12. Beazley WW. Assessment of mandibular arch length discrepancy utilizing an individualized arch form. *Angle Orthod* 1971;41:45-54.
13. Mills LF. Arch width, arch length, and tooth size in young adult males. *Angle Orthod* 1964;34:124-9.
14. Lundstrom A. An investigation of 202 pairs of twins regarding fundamental factors in the aetiology of malocclusion. *Dent Rec (London)* 1949;69:251-64.
15. White LW. Accurate arch-discrepancy measurements. *Am J Orthod* 1977;72:303-8.
16. Brader AC. Dental arch form related with intraoral forces: $PR = C$. *Am J Orthod* 1972;61:541-61.
17. Hunter WS, Priest WR. Errors and discrepancies in measurement of tooth size. *J Dent Res* 1960;39:405-14.
18. Brook AH, Pitts NB, Yau F, Sandar PK. An image analysis system for the determination of tooth dimensions from study casts: comparison with manual measurements of mesio-distal diameter. *J Dent Res* 1986;65:428-31.
19. Champagne M. Reliability of measurements from photocopies of study models. *J Clin Orthod* 1992;26:648-50.
20. Mok KH, Cooke MS. Space analysis: a comparison between sonic digitization (DigiGraph Workstation) and the digital caliper. *Eur J Orthod* 1998;20:653-61.
21. Rudge SJ, Jones PT, Hepenstal S, Bowden DE. The reliability of study model measurement in the evaluation of crowding. *Eur J Orthod* 1983;5:225-31.
22. Schirmer UR, Wiltshire WA. Manual and computer-aided space analysis: a comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112:676-80.
23. Stevens DR, Flores-Mir C, Nebbe B, Raboud DW, Heo G, Major PW. Validity, reliability, and reproducibility of plaster vs digital study models: comparison of peer assessment rating and Bolton analysis and their constituent measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:794-803.
24. Mullen SR, Martin CA, Ngan P, Gladwin M. Accuracy of space analysis with emodels and plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:346-52.

25. Redlich M, Weinstock T, Abed Y, Schneor R, Holdstein Y, Fischer A. A new system for scanning, measuring and analyzing dental casts based on a 3D holographic sensor. *Orthod Craniofac Res* 2008;11:90-5.

ผู้รับผิดชอบบทความ

ธีชธรรม รักษิลป์

ฝ่ายทันตสาธารณสุข โรงพยาบาลพัทลุง อำเภอ

เมือง จังหวัดพัทลุง 93000

Arch Perimeter Measurement of Orthodontic Study Model

Tatchatam Raksil* Supranee Suntornlohanaku*

Abstract

Arch perimeter measurement is one of the significant procedures in orthodontic model analysis. This specific procedure plays an important role for space analysis, which is the critical step for diagnosis decision and treatment planning in both mixed and permanent dentition. From the past to present, there are many methods have been used to measure arch perimeter. These methods are the use of soft brass wire bent and place along the dental arch, the use of calipers to measure the length of each segment individually or the use of other techniques to measure the arch perimeter of study model. This article is intended to present the knowledge regarding the value of arch perimeter measurement, procedure on each arch perimeter measurement methods.

Key words: Arch perimeter measurement; Model analysis; Orthodontics; Space analysis

*Phatthalung Hospital Muang District Phatthalung

**Department of Preventive Dentistry Faculty of Dentistry Prince of Songkla University Hatyai