

สารบัญ

❖ บทวิทยาการ

บทความวิจัย

- ◆ ผลของสารสกัดใบเหลียงต่อเชื้อสเตรปโตคอคคัส มีวาแทนส์ในช่องปฏิบัติการ
ณัฐพล โรจน์เพ็ญเพียร สุวรรณ จิตกักตบดินทร์ 1
- ◆ การเปรียบเทียบความต้านทานต่อการสึกกร่อนเรซินอะคริลิกชนิดบ่มร้อนที่ปรับปรุงด้วยอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไฮเลเดน กับซีฟันเทียมทางการค้า
ยศมน วาริสุรหาญ พิสมัยชัย ชัยจรีนนท์ พิริยะ ยาวีราช 10
- ◆ การใช้สารยึดติดต่างชนิดในการยึดติดเรซินคอมโพสิตกับเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์
อวิรุทธ์ คล้ายศิริ ใหม่ สุภัทธ์ พงศภักดิ์ จิรอุไรพงษ์ กิตติญา ศรีบุญชารณพัทธ์ ตฤย์ ศรีอัมพร นิยม อารังคือนันต์สกุล นันทวรรณ กระจำงตา 24
- ◆ ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษาทันตแพทย์
เสมอจิต พิธพรชัยกุล กิตติพงศ์ วงศ์อารีราชฤทธิ์ ชรินทร์ ธนวงศ์วานิชย์ พิมพ์ชนก แสงเพชร ภาชีตา แพทย์รัตน์ ศิษฏา ตันนุกิจ 32
- ◆ ผลของการใช้สื่อการสอนโปรแกรมประยุกต์เพรพลูเคเตอร์ต่อการดูส่วนคอด และมุมคู่เข้าในฟันที่กรอแต่งสำหรับครอบฟัน ของนักศึกษาทันตแพทย์ ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยขอนแก่น
สุวดี เอื้ออรรถโชติ ธนัญญา สงแสง รติรัตน์ โชติพันธ์วิทย์กุล นวลปราง บุญผ่องเสถียร กานดา รุณณะพงศา สายแก้ว ประวิทย์ บัวใหญ่ 42
- ◆ การพัฒนาแบบสอบถามการบริโภคอาหารเพื่อใช้ประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปาก
ฉัตรวรินทร์ สกุลแต่ วัชรศักดิ์ ทุมราศวิน ณฤดี ลัมปวงทิพย์ 49
- ◆ สภาวะช่องปากของผู้สูงอายุที่มีภาวะปริทันต์ปัญหาบกร่อง
สุจิตตรา ขาตา วรานุช ปิติพัฒน์ รัชฎา ฉายจิต 61
- ◆ ความเต็มใจที่จะลงทุนของผู้ปกครองต่อสุขภาพช่องปากของเด็ก
ทิมมพร มะลิซ้อน อัญชลี เข้มสุวรรณ พชณี ชูวีระ อาริรัตน์ นรินทร์สิทธิ์ชัย 71
- ◆ คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยปากแห้งเพดานโหว่ที่ได้รับการรักษาโดยการศัลยกรรมปลูกกระดูกสันเหงือก
ภควันท์ นวลศิริ วิภาดา บุญประคม อาภากร วรหาญ เสาวลักษณ์ ลัมมณฑล อารยา ภิเศศ สุภาพร คงสมบูรณ์ 82
- ◆ การศึกษาเปรียบเทียบตำแหน่งของฟันตัดหน้าบนระหว่างหญิงไทยที่มีใบหน้าสมส่วนและผู้ป่วยก่อนการรักษาทันตกรรมจัดฟัน
ณัฐพล เพร่งสุภาณจน์ รยยา จินตวลากร สมศักดิ์ ไมตรีรัตน์กุล นันทินี นันทวนิชย์ แสงไฟ 92



CONTENTS

❖ ORIGINAL ARTICLES

RESEARCH

- ◆ The Effects of *Gnetum Gnemon* Extract on *Streptococcus Mutans*, *in Vitro* Study 1
Rotpenpian N, Jitpukdeebodintra S
- ◆ The Comparison of Wear Resistance Between a Heat-curing Acrylic Resin Modified with Silanized Nanoalumina and Commercially Artificial Tooth 10
Wareesurahan Y, Chaijareenont P, Yavirach P
- ◆ The Use of Different Adhesives in Bonding Resin Composite to Resin-Modified Glass-Ionomer Cement 24
Klaisiri A, Suphat M, Jirauraipong P, Sribanchatanapat K, Sriamporn T, Thamrongananskul N, Krajangta N
- ◆ Correlation Between Perceptual Ability and Student Performance in Dental Students 32
Pithpornchaiyakul S, Wongareerat K, Tanawongwanich C, Sangpach P, Paetrat P, Tannukit S
- ◆ Effect of Using Application “PrepLooker” as an Educational Media in Undercut & Convergence Angle of Crown Preparation of 4th Year Dental Student KKU 42
Aerarunchot S, Songphaeng T, Chotipanvidhayakul R, Boonpongsathian N, Runapongsa Saikaew K, Buayai P
- ◆ Development of Food Intake Questionnaire for Evaluating Masticatory Ability of Complete Denture Wearers 49
Sakultae C, Tumrasvin W, Limpuangthip N
- ◆ Oral Health Status of Elderly with Cognitive Impairment 61
Chata S, Pitiphat W, Chaijit R
- ◆ Parents’ Willingness to Invest for Children’s Oral Health 71
Malison T, Permsuwan U, Chuveera P, Nirunsittirat A
- ◆ The Quality of Life of Cleft Lip-Cleft Palate Patients Following Alveolar Cleft Bone Grafting 82
Nualsiri P, Boonprakom W, Worahan A, Limmonthol S, Pisek A, Kongsomboon S
- ◆ Comparative Assessment of Maxillary Central Incisor Position in Thai Females with Facial Harmony VS. Pre-Orthodontic Treatment 92
Prengsukarn N, Chintavalakorn R, Mitirattanakul S, Saengfai NN

ผลของสารสกัดใบเหลียงต่อเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ในห้องปฏิบัติการ

ณัฐพล โรจน์เพ็ญเพชร • สุวรรณา จิตภักดิ์สินรินทร์*

บทคัดย่อ

เชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เป็นแบคทีเรียที่มีบทบาทสำคัญในการก่อให้เกิดโรคฟันผุ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถของสารสกัดใบเหลียงในการฆ่าและยับยั้งการเจริญเติบโต ยับยั้งการสร้างกรด ยับยั้งการสร้างเอนไซม์กลูโคซิลทรานสเฟอเรส และความสามารถในการยับยั้งการยึดเกาะของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 ซึ่งเป็นเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคฟันผุ การทดสอบสารสกัดใบเหลียงในการฆ่าและยับยั้งการเติบโตของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 ด้วยวิธีไมโครบรอร์ไคลด์ และทดสอบความสามารถในการยับยั้งการสร้างกรด การทำงานของเอนไซม์กลูโคซิลทรานสเฟอเรส และความสามารถในการยับยั้งการยึดเกาะของเชื้อในห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาพบว่าสารสกัดใบเหลียงที่มีความเข้มข้น 15 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร เป็นความเข้มข้นต่ำที่สุดที่สามารถยับยั้งเชื้อและยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 นอกจากนี้สารสกัดใบเหลียงที่มีความเข้มข้น 30 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร เป็นความเข้มข้นต่ำที่สุดที่สามารถฆ่าเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 ได้ และสารสกัดใบเหลียงในความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งเชื้อสามารถยับยั้งการยึดเกาะของเชื้อได้ แต่สารสกัดใบเหลียงไม่มีผลต่อการยับยั้งการสร้างกรดและการสร้างเอนไซม์กลูโคซิลทรานสเฟอเรส ของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า สารสกัดใบเหลียงสามารถยับยั้งการเจริญเติบโต และยับยั้งการยึดเกาะของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่นำไปสู่การเกิดโรคฟันผุในคน โดยเป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการ

คำสำคัญ: ใบเหลียง/เชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์/โรคฟันผุ/การเจริญเติบโต/การยับยั้ง

Received: January 27, 2021

Revised: April 29, 2021

Accepted: May 17, 2021

บทนำ

โรคฟันผุ (Dental caries) เกิดจากแผ่นคราบจุลินทรีย์ที่ประกอบไปด้วยเชื้อจุลินทรีย์และสารที่ผลิตขึ้นจากเชื้อจุลินทรีย์ ส่งผลให้เกิดการสลายของผิวฟัน (Demineralization)^{1,2} กลุ่มเชื้อที่สำคัญคือเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ (*Streptococcus mutans*)³ เชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์สร้างกรดโดยเกิดจากการย่อยสลายคาร์โบไฮเดรต ซึ่งผ่านกระบวนการไกลโคไลติก (Glycolytic pathway) กรดที่ได้อาจเพิ่มความเป็นกรดในแผ่นคราบจุลินทรีย์จนกระทั่งค่าพีเอช (pH) ต่ำกว่า 5.5 ซึ่งเป็นค่าพีเอชวิกฤต (Critical pH) ทำให้เกิดการสูญเสียแร่ธาตุของผิวเคลือบฟันเป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดฟันผุ^{1,3,4} และตัวเชื้อสามารถอยู่ได้ในสภาวะที่เป็นกรดได้ถึงพีเอชเท่ากับ 3 โดยสามารถยึดเกาะบนผิวฟันได้ผ่านการสังเคราะห์สารยึดติดเป็นเอกซ์ตราเซลล์ูลาร์พอลิเมอร์ (Extracellular polymer)⁵ มีบทบาทสำคัญในกระบวนการยึดเกาะของแบคทีเรียกับผิวเคลือบฟัน รวมถึงการยึดแบคทีเรียให้เป็นกลุ่มก้อน และประกอบกันเป็นแผ่นคราบจุลินทรีย์ นอกจากนี้เอนไซม์กลูโคซิลทรานสเฟอเรส หรือจีทีเอฟ (GTF: Glucosyltransferase) ทำหน้าที่เปลี่ยนซูโครสเป็นน้ำตาลกลูโคสและฟรุคโตส และ

สร้างกลูแคนจากกลูโคส ซึ่งกลูแคนที่สามารถเคลือบอยู่บนผิวฟัน อาศัยการจับโปรตีนที่อยู่บนแบคทีเรีย เรียกว่ากลูแคนไบนด์โปรตีน (Glucan-binding protein: GBPs) มีบทบาททำให้การยึดเกาะภายในแผ่นคราบจุลินทรีย์มีมากขึ้น ส่งผลให้เชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์อยู่บนผิวฟันและมีการสร้างกรดเกิดขึ้น จนทำให้เกิดการทำลายผิวเคลือบฟัน และส่งผลต่อการเกิดโรคฟันผุอย่างต่อเนื่อง^{6,7}

วิธีการกำจัดแผ่นคราบจุลินทรีย์ที่มีการสะสมอยู่บนตัวฟันที่สำคัญคือ การกำจัดโดยกายภาพ การกำจัดโดยใช้สารเคมี และการกำจัดโดยใช้ยาต้านจุลชีพ ในปัจจุบันการใช้สมุนไพรเพื่อการรักษากลับมาเป็นที่นิยมและมีบทบาทอีกครั้ง เนื่องจากเป็นสารที่ได้จากธรรมชาติ หาได้ง่าย เป็นที่ยอมรับทั่วไป มีฤทธิ์จำเพาะต่อเชื้อแบคทีเรียและมีผลข้างเคียงต่ำ⁸ โดยสารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียที่สำคัญคือสารประกอบฟีนอลิก (Phenolics compound) สารแทนนิน (Tannin)^{9,10} สารประกอบดังกล่าวพบในพืชสมุนไพร เช่น ว่านหางจระเข้ (*Aloe vera* var.)¹¹ และผักเหลียง (*Gnetum gnemon*) เป็นต้น

* สาขาวิชาชีววิทยาช่องปากและระบบการบดเคี้ยว คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ผักเหียง เป็นพืชวงศ์ *Gnetaceae* พบมากที่ภาคใต้ของประเทศไทย และมักนำมาใช้ประกอบเป็นอาหารได้ทั้งผลและใบ ซึ่งพบว่าใบและผลของผักเหียงมีสรรพคุณด้านอนุมูลอิสระ ลดการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก และช่วยบำรุงเอ็น กระดูก สายตา^{12,13} ซึ่งการศึกษามีทั้งผลและใบเหียง แต่อย่างไรก็ตามใบเหียงเป็นที่นิยมนำมาประกอบอาหารมากกว่าผลของผักเหียง จากการศึกษาทางพฤกษเคมี (Phytochemistry) ของใบเหียงพบว่ามีสารประกอบทางเคมี ได้แก่ ฟีนอลิก แทนนิน ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) ซึ่งมีส่วนสำคัญในการต้านอนุมูลอิสระและลดการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก¹³ นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่าใบเหียงไม่มีความเป็นพิษที่เกิดขึ้นในสัตว์ทดลองในระยะยาว แสดงให้เห็นว่าใบเหียงมีความปลอดภัยในการรับประทานรวมทั้งการใช้ในการรักษาโรคได้¹⁴

อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาผลของใบเหียงต่อการต้านเชื้อที่ทำให้เกิดโรคฟันผุ อีกทั้งใบเหียงยังเป็นพืชที่ปลูกกันอย่างแพร่หลายในภาคใต้ของประเทศไทย เพื่อใช้ในการประกอบอาหาร และสามารถขึ้นได้ทุกฤดูกาล มีขายทั่วไปตามท้องตลาด ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาศรีภาพของสารสกัดใบเหียงต่อเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ ในประเด็นฤทธิ์ต้านจุลชีพ การทำงานของเอนไซม์ จีทีเอฟ และการยับยั้งการสร้างกรดที่เกิดขึ้นจากเชื้อแบคทีเรีย

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

1. การเตรียมเลี้ยงเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ การนำเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 ที่เลี้ยงในสารละลายที่เอสบีและกลูโคส (TSB: Tryptic soy agar with 1% glucose) บ่มในอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 16-18 ชั่วโมง มาเจือจางด้วยสารละลายที่เอสบี ให้ได้ระดับดูดกลืนแสง (Optical density) เท่ากับ 0.2 ที่ความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร และมีความเข้มข้นของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 ประมาณ 10^5 CFU/ml (ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร)

2. สารสกัดใบเหียง นำใบเหียงมาล้างทำความสะอาด 2-3 ครั้งและตากให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง 2-3 วัน พืชที่แห้งแล้วจะถูกนำมาทำให้เป็นผง การสกัดจะทำการสกัดพืชด้วยน้ำ โดยการนำพืชตัวอย่าง 50 กรัม แช่ในน้ำ 500 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิห้อง 3-4 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำสารสกัดมาผ่านการกรองด้วยผ้าขาวบาง นำไปปั่นเหวี่ยงตกตะกอน (7,500 รอบต่อนาที) นำส่วนของน้ำที่ได้มากรองด้วยกระดาษกรองที่มีขนาดรู 0.45 ไมโครเมตร กำจัดน้ำโดยการทำให้แห้ง (Freeze dry)

สารสกัดที่ได้จะเก็บในรูปแบบผงและไม่ให้โดนแสงที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ละลายด้วยน้ำกลั่นปราศจากเชื้อ ก่อนนำมาใช้ทำการทดสอบ¹⁵

วิธีการทดลอง

1. การทดสอบการหาค่าความเข้มข้นต่ำที่สุดที่สามารถยับยั้งเชื้อ (MIC: Minimum inhibitory concentration) และค่าความเข้มข้นต่ำที่สุดสามารถฆ่าเชื้อ (MBC: Minimum bactericidal concentration) เชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 ที่ความเข้มข้น 10^5 ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตรมาทดสอบกับสารสกัดใบเหียงที่เตรียมไว้ในหลอดหลอดนี้ กลุ่มทดลองคือสารสกัดใบเหียงความเข้มข้น 60 30 15 7.5 3.8 และ 1.875 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยมีน้ำกลั่นเป็นกลุ่มควบคุม และใช้สารละลายคลอร์เฮกซิดีนความเข้มข้นร้อยละ 0.05 โดยปริมาตร (0.05% v/v Chlorhexidine) เป็นกลุ่มควบคุมบวก จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำเชื้อในหลอดที่ไม่ขุ่นมาเพาะเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อหาค่าเอ็มบีซี ค่าเอ็มบีซี คือ ความเข้มข้นของสารสกัดที่เชื้อไม่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ส่วนค่าเอ็มไอซี คือ ค่าความเข้มข้นต่ำที่สุดที่มีความขุ่นของเชื้อน้อยกว่า 0.05 จากการวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 550 นาโนเมตร¹⁵ โดยทำการทดลองซ้ำทั้งหมดจำนวน 3 ครั้ง

2. การทดสอบผลของสารสกัดใบเหียงต่ออัตราการเจริญเติบโตของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 นำเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 ให้ได้ปริมาณเชื้อประมาณ 10^6 ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตรเชื้อที่เจือจางได้มา 600 ไมโครลิตร ผสมกับสารสกัดใบเหียงที่ความเข้มข้น 2 1 1/2 1/4 และ 1/8 ของเอ็มไอซี และน้ำกลั่นปราศจากเชื้อ (กลุ่มควบคุม) 600 ไมโครลิตรใส่ในหลอดทดลอง ผสมให้เข้ากันแล้วดูความขุ่นเชื้อเริ่มต้น โดยเจือจางในสารละลายฟิเบส (PBS: Phosphate buffer solution) และเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ (Spread plate on TSA agar) หลังจากนั้นนำเชื้อในหลอดทดลองไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 4 6 8 10 และ 24 ชั่วโมง เมื่อครบเวลา ดูเชื้อมาเจือจางและเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ บ่มที่ 37 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง จากนั้นนำมานับจำนวนเชื้อที่เหลืรอด¹⁵ ทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง เพื่อศึกษาผลของสารสกัดต่ออัตราการเจริญเติบโตของเชื้อ

3. การทดสอบผลของสารสกัดใบเหียงต่อการยับยั้งการยึดเกาะของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 การทดสอบนี้ดัดแปลงจากการทดสอบของ Yamanaka และคณะ (2004)¹⁶ โดยเลี้ยงเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์

เอทีซีซี 25175 ในอาหารเลี้ยงเชื้อประกอบด้วยสารละลายทีเอสบีและกลูโคสที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ชั่วโมง จากนั้นนำเชื้อที่ได้มาเจือจางในสารละลายทีเอสบีและกลูโคสให้ได้จำนวนเชื้อ 10^8 ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร แล้วเจือจางต่อให้ได้จำนวนเชื้อ 10^7 ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร จากนั้นนำไปทดสอบการยึดเกาะใน 48 หลุม ใช้สารสกัดไบโอฟิล์มที่ความเข้มข้น 1 1/2 1/4 และ 1/8 ของเอ็มไอซี โดยในส่วนควบคุม (Blank) ประกอบด้วย สารละลายทีเอสบีและกลูโคส ปริมาตร 200 ไมโครลิตร และน้ำกลั่น 200 ไมโครลิตร กลุ่มควบคุมลบ ประกอบด้วย เชื้อ 10^7 ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 200 ไมโครลิตร และน้ำกลั่นปราศจากเชื้อ 200 ไมโครลิตร กลุ่มควบคุมบวกประกอบด้วยเชื้อ 10^7 ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 200 ไมโครลิตร และ ร้อยละ 0.2 ฟลูออไรด์ 200 ไมโครลิตร กลุ่มทดสอบประกอบด้วยเชื้อ 10^7 ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 200 ไมโครลิตร และสารสกัดไบโอฟิล์มแต่ละความเข้มข้น 200 ไมโครลิตร (ทำความเข้าใจความเข้มข้นละ 3 ซ้ำ) และนำเชื้อจากทุกกลุ่มเพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำมาหับสารที่อยู่ในหลุมออก แล้วล้างด้วยน้ำกลั่น 2 ครั้ง (ล้างเบา ๆ) ครั้งละ 300 ไมโครลิตร แล้วหยดร้อยละ 0.1 คริสตัลไวโอเลต (Crystal violet) ลงในหลุม หลุมละ 250 ไมโครลิตร ตั้งไว้ 15 นาที ซับสารออก ล้างด้วยน้ำกลั่น 2 ครั้ง (ล้างเบา ๆ) ครั้งละ 300 ไมโครลิตร แล้วหยดร้อยละ 99 เอทานอล ปริมาตร 250 ไมโครลิตร นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 560 นาโนเมตร¹⁶ โดยทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง

4. การทดสอบผลของสารสกัดไบโอฟิล์มต่อการทำงานของเอนไซม์จีทีเอฟ การทดสอบนี้ดัดแปลงจากงานวิจัยของ Yu และคณะ¹⁷ เอนไซม์จีทีเอฟสกัดจากเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวเทนส์ เอทีซีซี 25175 ที่ถูกเลี้ยงไว้เป็นระยะเวลา 18 ชั่วโมง โดยนำเชื้อที่เลี้ยงไปหมุนเหวี่ยงที่ 6,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 30 นาทีด้วยอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อเกิดการตกตะกอนของเซลล์ และนำของเหลวใสที่ได้ไปตกตะกอนเอนไซม์โดยการเติมสารละลายแอมโมเนียมซัลเฟต (Ammonium sulfate) ความเข้มข้นร้อยละ 45 แล้ววางทิ้งไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำไปหมุนเหวี่ยงที่ 8,500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 30 นาทีด้วยอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ละลายตะกอนที่ได้ในสารละลาย ฟิบีเอส แล้วนำไปผ่านกระบวนการกรอง และทำให้แห้งด้วยวิธีการไลโอไฟไลเซชัน (Lyophilization) หลังจากนั้นนำผงที่ได้ไปละลายกับสารละลายฟิบีเอส ให้ได้ความเข้มข้นของเอนไซม์จีทีเอฟเท่ากับ 250 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

เพื่อนำไปทดสอบกับสารสกัดไบโอฟิล์มที่ความเข้มข้น 1 1/2 1/4 และ 1/8 ของเอ็มไอซี ปริมาตร 250 ไมโครลิตร โดยในกลุ่มควบคุม ใช้ น้ำกลั่น 250 ไมโครลิตร ผสมกับอะซิเตตบัฟเฟอร์ ความเข้มข้น 0.6 โมลาร์ พีเอช 5.5 ปริมาตร 50 ไมโครลิตร ทำการทดสอบกลุ่มละ 3 ซ้ำ ผสมให้เข้ากันแล้วนำไปบ่มที่ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 ชั่วโมง นำมาให้ความร้อนที่ 100 องศาเซลเซียส 5 นาที แล้วนำไปหมุนเหวี่ยงที่ 13,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 6 นาที ดูดสารส่วนใส (Supernatant) ที่ล้างด้วยน้ำกลั่น 750 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปหมุนเหวี่ยงเช่นเดิมล้างแบบนี้ 2 ครั้ง แล้วดูดสารส่วนใสทิ้ง หลังจากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 490 นาโนเมตร¹⁷ โดยทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง

5. การทดสอบผลของสารสกัดไบโอฟิล์มต่อการยับยั้งการสร้างกรดของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวเทนส์ เอทีซีซี 25175 เลี้ยงเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวเทนส์ เอทีซีซี 25175 ในอาหารเลี้ยงเชื้อประกอบด้วยสารละลายทีเอสบีและกลูโคส ปริมาตร 100 มิลลิลิตร บ่มในเครื่องสั่นที่ 130 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ชั่วโมง นำมาหมุนเหวี่ยงเอาเซลล์ตะกอนของเชื้อ 7000 รอบต่อนาที 30 นาที 4 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นเติมสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 135 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 7.5 มิลลิลิตร ลงไปผสมกับตะกอนเซลล์ที่ได้ ล้างเซลล์แล้วนำตะกอนเซลล์ทั้งหมดถ่ายใส่หลอดเดียวกัน ปรับความเข้มข้นเซลล์ให้ได้ 40 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร นำเข้าตู้บ่ม 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง และเตรียมสารไบโอฟิล์มที่มีความเข้มข้น 1/2 1/4 และ 1/8 ของเอ็มไอซี ปริมาตร 500 ไมโครลิตร กลุ่มควบคุมบวกใช้สารละลายคลอร์เฮกซีดิน ความเข้มข้นร้อยละ 0.05 โดยปริมาตร ปริมาตร 500 ไมโครลิตร กลุ่มควบคุมลบ ใช้ น้ำกลั่นปราศจากเชื้อ 500 ไมโครลิตร หลังจากนั้นนำมาปรับค่าพีเอชเริ่มต้นให้ได้ 7 ด้วยสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.02 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร แล้วเติมสารละลายกลูโคส ความเข้มข้นร้อยละ 10 โดยปริมาตร ปริมาตร 500 ไมโครลิตร จากนั้นนำเชื้อดังกล่าวไปเลี้ยงที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส แบ่งเชื้อที่เลี้ยงมาวัดค่าพีเอชที่เวลา 0 30 60 90 120 150 นาที¹⁸ โดยทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง

6. การวิเคราะห์ผลการทดลอง สถิติที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษานี้จะเลือกใช้สถิตินอนพาราเมตริก Kruskal-Wallis H test ร่วมกับการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparison) โดยใช้วิธีทดสอบแบบ Dunnett T3 ที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

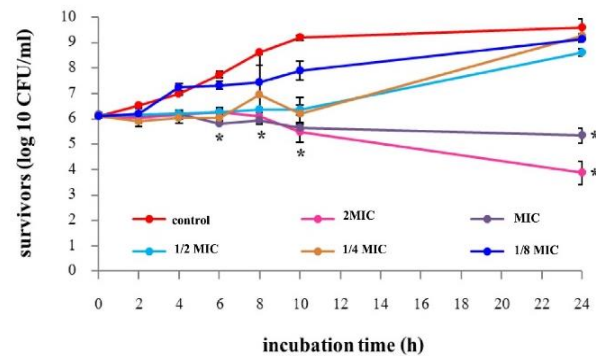
ผล

1. การทดสอบหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ฆ่าเชื้อ ของสารสกัดใบเหลียงในการยับยั้งเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 ผลการศึกษาหาค่าเอ็มไอซีและเอ็มบีซีของสารสกัดใบเหลียงพบว่าเอ็มไอซี เท่ากับ 15 มิลลิกรัมต่อมิลลิตรและค่าเอ็มบีซีเท่ากับ 30 มิลลิกรัมต่อมิลลิตร

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดใบเหลียงต่อการเจริญเติบโตของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 จากการศึกษาผลของสารสกัดใบเหลียงที่มีความเข้มข้นของสารสกัดที่แตกต่างกันตั้งแต่ความเข้มข้น 2 1 1/2 1/4 และ 1/8 ของเอ็มไอซี โดยใช้น้ำกลั่นปราศจากเชื้อเป็นกลุ่มควบคุม (รูปที่ 1) เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของล็อกซีเอฟยูต่อมิลลิตร (log CFU/ml) ที่เวลา 24 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดใบเหลียงที่มีความเข้มข้น 2 เท่าของเอ็มไอซี และเอ็มไอซี สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยเมื่อเวลาเพิ่มขึ้นปริมาณของเชื้อจะค่อยๆ ลดลง ซึ่งที่ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อมิลลิตร (2 เท่าของเอ็มไอซี) ปริมาณเชื้อเริ่มลดลงแตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่เวลา 6 ชั่วโมงเป็นต้นไป และที่เวลา 24 ชั่วโมง สามารถลดปริมาณเชื้อได้ประมาณ 2.2 เท่าของค่าล็อกซีเอฟยูต่อมิลลิตร เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมลบ ส่วนสารสกัดหยาบที่มีความเข้มข้น 15 มิลลิกรัมต่อมิลลิตร (เอ็มไอซี) ทำให้ปริมาณเชื้อลดลงแตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่เวลา 6 ชั่วโมงเป็นต้นไป และที่เวลา 24 ชั่วโมง สามารถลดปริมาณเชื้อได้ประมาณ 1 เท่าของค่าล็อกซีเอฟยูต่อมิลลิตรเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมลบ

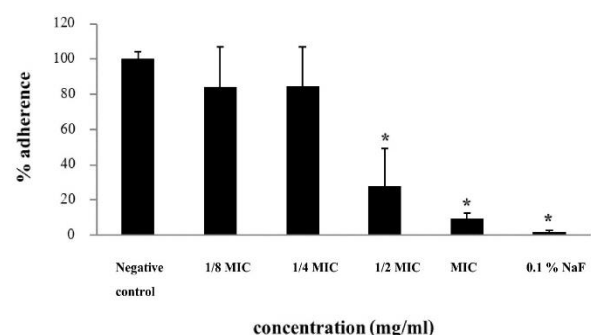
3. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดใบเหลียงต่อการยึดเกาะของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 จากการศึกษาความสามารถของสารสกัดใบเหลียง ที่มีความเข้มข้นของสารสกัดที่แตกต่างกันตั้งแต่ความเข้มข้น 1 1/2 1/4 และ 1/8 ของเอ็มไอซี ใช้โซเดียมฟลูออไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 โดยปริมาตรเป็นกลุ่มควบคุมบวก ในการยับยั้งการยึดเกาะของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 ที่เวลา 24 ชั่วโมง โดยการวัดค่าความขุ่นที่ความยาวคลื่น 560 นาโนเมตร (รูปที่ 2) พบว่า สารสกัดใบเหลียงที่มีความเข้มข้น 15 (เอ็มไอซี) และ 7.5 (1/2 เอ็มไอซี) มิลลิกรัมต่อมิลลิตร ช่วยยับยั้งการยึดเกาะของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ ต่างจากกลุ่มควบคุมลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดย

สามารถยับยั้งการยึดเกาะของเชื้อได้ร้อยละ 90.39 และ 72.16 ตามลำดับ ในขณะที่โซเดียมฟลูออไรด์ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุมบวกสามารถยับยั้งการยึดเกาะของเชื้อได้ร้อยละ 98.14



รูปที่ 1 ผลของสารสกัดใบเหลียงต่อการเจริญเติบโตของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 ในหน่วย log CFU/ml (mean±SD) * แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

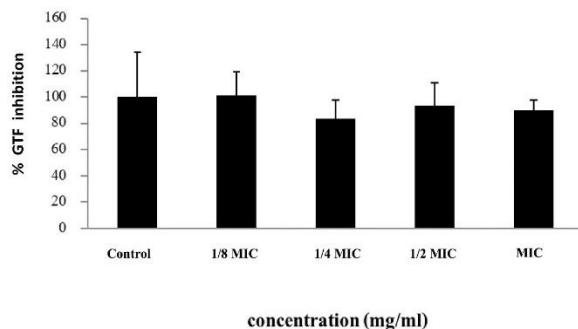
Figure 1 The effect of *Gnetum gnemon* on *S. mutans* ATCC 25175 growth log CFU/ml (mean±SD, * $p < 0.05$)



รูปที่ 2 ผลของสารสกัดใบเหลียงต่อการยึดเกาะของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 (mean±SD) * แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

Figure 2 The effect of *Gnetum gnemon* on *S. mutans* ATCC 25175 adhesion (mean±SD, * $p < 0.05$)

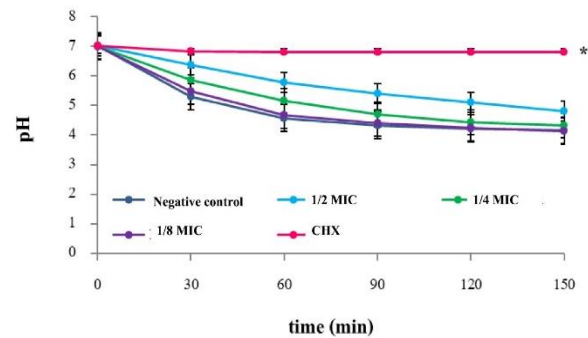
4. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดใบเหลียง ต่อเอนไซม์จีทีเอฟ ของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 จากการศึกษาความสามารถของสารสกัดใบเหลียงที่มีความเข้มข้นของสารสกัดที่แตกต่างกันตั้งแต่ความเข้มข้น 1 1/2 1/4 และ 1/8 ของเอ็มไอซี ต่อเอนไซม์จีทีเอฟของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 490 นาโนเมตร พบว่าสารสกัดใบเหลียงทุกความเข้มข้นที่ทดสอบยับยั้งเอนไซม์จีทีเอฟ ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 ผลของสารสกัดใบเหลียงต่อเอนไซม์จีทีเอฟของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 (mean±SD)

Figure 3 The effect of Gnetum gnemon on GTF of *S.mutans* ATCC 25175 (mean±SD)

5. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดใบเหลียง ต่อการสร้างกรดของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 จากการศึกษาความสามารถของสารสกัดใบเหลียงที่มีความเข้มข้นของสารสกัดที่แตกต่างกันตั้งแต่ ความเข้มข้น 1/2 1/4 และ 1/8 ของเอ็มไอซี โดยใช้คลอร์เฮกซิดีนความเข้มข้นร้อยละ 0.05 โดยปริมาตรเป็นกลุ่มควบคุมบวกต่อการสร้างกรดของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 โดยค่าพีเอชที่เกิดจากการผลิกรดของเชื้อเมื่อทดสอบกับสารสกัดใบเหลียงที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำกลั่นปราศจากเชื้อซึ่งเป็นกลุ่มควบคุมลบในทุกช่วงเวลา พบว่าคลอร์เฮกซิดีนความเข้มข้นร้อยละ 0.05 โดยปริมาตรเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชแตกต่างจากกลุ่มควบคุมลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เวลา 60 นาทีเป็นต้นไป (โดยที่ไม่พบการเจริญของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ในกลุ่มคลอร์เฮกซิดีน หลังจากการทดสอบปริมาณเชื้อด้วยวิธี Spread plate on TSA agar นอกจากนี้พบว่าสารสกัดใบเหลียงทุกความเข้มข้นที่ทดสอบไม่สามารถลดการสร้างกรดของเชื้อได้ในทุกช่วงเวลาทดสอบ (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 ผลของสารสกัดใบเหลียงต่อการสร้างกรดของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เอทีซีซี 25175 (mean±SD)

* แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

Figure 4 The effect of Gnetum gnemon on acid production of *S.mutans* ATCC 25175 (mean±SD, * $p < 0.05$)

บทวิจารณ์

ใบเหลียงเป็นผักพื้นบ้านในภาคใต้ และเป็นพืชสมุนไพร ใบเหลียงประกอบด้วยกากใย (Fiber) กรดไขมันจำเป็น และสารประกอบพวกฟีนอลิก แทนนิน และฟลาโวนอยด์^{19, 20} การสกัดใบเหลียงมีหลายวิธี เช่นการสกัดด้วยน้ำ แอลกอฮอล์ หรือการสกัดจากการบด ซึ่งการศึกษานี้ใช้ใบเหลียงที่สกัดด้วยน้ำ การสกัดด้วยน้ำจะได้สารสกัดสำคัญในใบเหลียงไม่แตกต่างจากการสกัดวิธีอื่น¹³ นอกจากนี้การสกัดด้วยน้ำสามารถนำไปใช้ได้ง่ายกว่า และไม่มีตัวทำละลายอื่นรบกวนองค์ประกอบหลักของสมุนไพร²¹ ซึ่งการสกัดด้วยน้ำจากงานวิจัยนี้จะมียังองค์ประกอบหลักเป็นสารประกอบพวกฟีนอลิก แทนนิน และฟลาโวนอยด์ อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาแยกสารประกอบบริสุทธิ์จากพืชเพื่อนำมาศึกษาฤทธิ์ต่อเชื้อต่อไปในอนาคต

จากการทดลองในห้องปฏิบัติการนี้ สารสกัดใบเหลียงมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ในเชื้อแบคทีเรียตัวอื่น จากการศึกษาของ Mazumder et al. (2012) พบว่าสารสกัดเมทานอล (Methanol) จากใบเหลียงที่ได้จากหมู่บ้านในประเทศอินเดียมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแคนดิดา (*Candida albicans*) โดยให้ค่าเอ็มไอซีเท่ากับ เท่ากับ 2.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร²² และมีรายงานว่าสารสกัดเอทิล อะซิเตต (Ethyl acetate extracts) จากใบเหลียงมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก ได้แก่ เชื้อสเตรปโตคอคคัส วิริแดนส์ (*Streptococcus viridans*) โดยมีค่าเอ็มไอซีเท่ากับ 10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และค่าเอ็มบีซี มากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร²³ นอกจากนี้จากงานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่าสารจีโมโนลบี

(Gnemonol B) และสารจีทีนอี (Gnetin E) ซึ่งเป็นสารประกอบของฟีนอลจากใบและผลของผักเหลียง โดยที่สารจีโมนอลบีสามารถยับยั้งแบคทีเรียเอนเทอโรคอคคัส (*Enterococci*) และสแตปไฟโลคอคคัสออเรียส (*Staphylococcus aureus*) โดยมีค่าเอมไอซีอยู่ระหว่าง 12.5-25 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร²⁴ แสดงให้เห็นได้ว่าสารสกัดใบเหลียงมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย โดยกลไกในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่เป็นไปได้อาจเกี่ยวข้องกับสารประกอบภายในใบเหลียงที่สามารถเข้าจับกับผนังเซลล์หรือโปรตีนที่อยู่นอกเซลล์และที่ละลายอยู่ภายในเซลล์ ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โปรตีนเอส (Protease) และยังมีฤทธิ์รบกวนเยื่อหุ้มเซลล์ของเชื้อแบคทีเรีย²⁵ ซึ่งส่งผลให้การเจริญเติบโตของเชื้อลดลงและมีประสิทธิภาพการทำงานที่ลดลง นอกจากนี้กลไกอื่นที่น่าจะเป็นไปได้ เช่น คุณสมบัติทางเคมีของใบเหลียงที่มีองค์ประกอบของฟีนอลิกและแทนนิน มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ โดยไปทำปฏิกิริยากับหมู่ซัลไฮดริลของเอนไซม์หรือเข้าไปจับกับโปรตีนของเชื้อ จุลินทรีย์แบบไม่จำเพาะของแบคทีเรีย ซึ่งมีผลทำให้การเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียลดลงและมีประสิทธิภาพการทำงานที่ลดลงไปด้วย^{13,26,27}

การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคฟันผุ เช่น ประสิทธิภาพการยึดเกาะของเชื้อ การสร้างกรด และการสร้างเอนไซม์จีทีเอฟ ที่เป็นกลไกสำคัญในการกระบวนการเกิดโรคฟันผุ จากการศึกษาในครั้งนี้ใช้ความเข้มข้นตั้งแต่ระดับเอมไอซี 1/2 1/4 และ 1/8 ของเอมไอซี เพื่อทดสอบหาความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับเอมไอซี หรือความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อและมีประสิทธิภาพการยึดเกาะ การสร้างกรด และการสร้างเอนไซม์จีทีเอฟร่วมด้วยหรือไม่ ตลอดจนความเข้มข้นที่ต่ำกว่าเอมไอซี ที่ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ แต่อาจจะมีผลต่อการยึดเกาะ การสร้างกรด และการสร้างเอนไซม์จีทีเอส ซึ่งเป็นกลไกหลักของเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคฟันผุ จากการศึกษาในครั้งนี้สารสกัดใบเหลียง มีความสามารถในการยับยั้งการยึดเกาะของเชื้อได้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสารสกัดใบเหลียงช่วยยับยั้งการเจริญของเชื้อที่อยู่ในสภาวะยึดเกาะมากกว่าเชื้อที่ลอยลอย (Planktonic) การยับยั้งเชื้อในสภาวะที่ยึดเกาะจะช่วยลดปริมาณเชื้อที่ก่อให้เกิดการสร้างไบโอฟิล์มในระยะแรก (Early colonizer biofilm) ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญที่ลดการยึดเกาะของเชื้อกลุ่มอื่นๆ เช่น กลุ่มแลคโตบาซิลลัส (*Lactobacilli*) นำไปสู่การรบกวนสมดุลของการเกิดคืนกลับของแร่ธาตุที่ผิวฟัน (Remineralization and demineralization) ส่งผลให้เกิด

โรคฟันผุต่อไปได้^{28,29} นอกจากนี้จากการศึกษาของ Naidoo และคณะ (2012) พบว่าสารสกัดในส่วนเมทานอล จากพืชตำเสาหนู (*Dodonaea viscosa* var. *angustifolia*) มีฤทธิ์ในการยับยั้งการยึดเกาะของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ได้ โดยแทนนินมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์หลายชนิด ซึ่งมีส่วนประกอบ 4-O-b-D-xylopyranoside มีความสามารถในการต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก โดยเข้าจับกับกรดไลโปติก (Lipoteichoic acid) บนผิวเซลล์ของเชื้อ^{30,31} ทำให้โปรตีนแอคตินบนผิวเซลล์แบคทีเรียเสียสภาพ³² ก่อให้เกิดการยึดเกาะของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ที่ลดลง

อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษาในครั้งนี้ สารสกัดใบเหลียงนั้นมีผลในการยับยั้งเฉพาะการยึดเกาะ แต่ไม่ได้มีผลในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์จีทีเอฟ และการสร้างกรดที่เกิดขึ้นจากเชื้อ แสดงให้เห็นว่ากลไกสำหรับการยับยั้งการยึดเกาะของสารสกัดใบเหลียงอาจจะไม่ได้เกี่ยวข้องกับการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์จีทีเอฟและกลไกทางไกลโคไลซิสที่เกิดขึ้น กลไกที่น่าจะเป็นไปคือ แทนนินที่เป็นองค์ประกอบหนึ่งของใบเหลียงอาจไปเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติความไม่ชอบน้ำ (Hydrophobicity) บนผิวเซลล์ของเชื้อส่งผลให้ยับยั้งการยึดเกาะของเชื้อ แต่เชื้อที่ลอยลอยอยู่บางส่วนยังสามารถสร้างกรดและเอนไซม์จีทีเอฟได้³³

การศึกษานี้ยังมีข้อจำกัดที่สำคัญคือ เป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการ และแตกต่างจากสภาวะจริงในช่องปาก ซึ่งมีความหลากหลายของเชื้อแบคทีเรีย รวมทั้งการไหลของน้ำลาย ลักษณะพื้นผิวของฟันที่ส่งผลต่อการเกิดโรคฟันผุได้ นอกจากนี้วิธีการย้อมคริสตัลไวโอเลตในกระบวนการยึดเกาะไม่สามารถแยกเชื้อที่มีชีวิตหรือเชื้อที่ไม่มีชีวิต แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้เป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาในเชิงลึกในอนาคตถึงองค์ประกอบที่สำคัญในใบเหลียงที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย รวมทั้งกลไกที่มีผลลดการยึดเกาะของเชื้อหรือการเปรียบเทียบฤทธิ์ของใบเหลียงเมื่อใช้ตัวทำละลายในการสกัดที่แตกต่างกัน

บทสรุป

สารสกัดใบเหลียงสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตและยับยั้งการยึดเกาะเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ ที่เป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดโรคฟันผุ แต่ไม่ได้มีผลในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์จีทีเอฟ และการสร้างกรดที่เกิดขึ้นจากเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ในห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

- Conrads G, About I. Pathophysiology of Dental Caries. *Monogr Oral Sci* 2018;27(1):1-10.
- Fabregas R, Rubinstein J. On the initial propagation of dental caries. *J R Soc Interface* 2014;11(100):1-9.
- Marsh PD. Microbiology of dental plaque biofilms and their role in oral health and caries. *Dent Clin North Am* 2010;54(3):441-54.
- Gao X, Jiang S, Koh D, Hsu CY. Salivary biomarkers for dental caries. *Periodontol* 2000. 2016;70(1):128-41.
- Martin FE. Carious pulpitis: microbiological and histopathological considerations. *Aust Endod J* 2003;29(3):134-7.
- Mejäre I, Stenlund H, Zelezny-Holmlund C. Caries incidence and lesion progression from adolescence to young adulthood: a prospective 15-year cohort study in Sweden. *Caries Res* 2004;38(2):130-41.
- Wan AK, Seow WK, Purdie DM, Bird PS, Walsh LJ, Tudehope DI. A longitudinal study of *Streptococcus mutans* colonization in infants after tooth eruption. *J Dent Res* 2003;82(7):504-8.
- Prabu GR, Gnanamani A, Sadulla S. Guaijaverin -- a plant flavonoid as potential antiplaque agent against *Streptococcus mutans*. *J Appl Microbiol* 2006;101(2):487-95.
- Limsong J, Benjavongkulchai E, Kuvatanasuchati J. Inhibitory effect of some herbal extracts on adherence of *Streptococcus mutans*. *J Ethnopharmacol* 2004;92(2-3):281-9.
- Gazzaneo LR, de Lucena RF, de Albuquerque UP. Knowledge and use of medicinal plants by local specialists in a region of Atlantic Forest in the state of Pernambuco (Northeastern Brazil). *J Ethnobiol Ethnomed* 2005;1(1):1-9.
- Ehsani M, Amin Marashi M, Zabihi E, Issazadeh M, Khafri S. A Comparison between Antibacterial Activity of Propolis and *Aloe vera* on *Enterococcus faecalis* (an *in vitro* study). *Int J Mol Cell Med* 2013;2(3):110-6.
- Kato E, Tokunaga Y, Sakan F. Stilbenoids isolated from the seeds of Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) and their biological activity. *J Agric Food Chem* 2009;57(6):2544-9.
- Le TH, Van Do TN, Nguyen HX, Dang PH, Nguyen NT, Nguyen MTT. A new phenylheptanoid from the leaves of *Gnetum gnemon* L. *Nat Prod Res* 2020;34(1):1-6.
- Ota H, Akishita M, Tani H, Tatefuji T, Ogawa S, Iijima K, et al. trans-Resveratrol in *Gnetum gnemon* protects against oxidative-stress-induced endothelial senescence. *J Nat Prod* 2013;76(7):1242-7.
- Xiao J, Liu Y, Zuo YL, Li JY, Ye L, Zhou XD. Effects of *Nidus Vespa* extract and chemical fractions on the growth and acidogenicity of oral microorganisms. *Arch Oral Biol* 2006;51(9):804-13.
- Yamanaka A, Kimizuka R, Kato T, Okuda K. Inhibitory effects of cranberry juice on attachment of oral streptococci and biofilm formation. *Oral Microbiol Immunol* 2004;19(3):150-4.
- Yu HH, Lee JS, Lee KH, Kim KY, You YO. *Saussurea lappa* inhibits the growth, acid production, adhesion, and water-insoluble glucan synthesis of *Streptococcus mutans*. *J Ethnopharmacol* 2007;111(2):413-7.
- Tong Z, Dong L, Zhou L, Tao R, Ni L. Nisin inhibits dental caries-associated microorganism *in vitro*. *Peptides* 2010;31(11):2003-8.
- Tomlinson PB, Fisher JB. Development of nonlignified fibers in leaves of *Gnetum gnemon* (Gnetales). *Am J Bot* 2005;92(3):383-9.
- Berry SK. Cyclopropene fatty acids in *Gnetum gnemon* (L.) seeds and leaves. *J Sci Food Agric* 1980;31(7):657-62.
- Länger R, Stöger E, Kubelka W, Helliwell K. Quality Standards for Herbal Drugs and Herbal Drug Preparations-Appropriate or Improvements Necessary? *Planta Med* 2018;84(6):350-60.
- Mazumder AH, Das J, Kumar Gogoi H, Chattopadhyay P, Singh L, Paul SB. *In vitro* activity of some medicinal plants from Cachar district, Assam (India) against *Candida albicans*. *Pharmacogn. J* 2012;4(33):35-9.
- Sakunpak A, Panichayupakaranant P. Antibacterial activity of Thai edible plants against gastrointestinal pathogenic bacteria and isolation of a new broad spectrum antibacterial polyisoprenylated benzophenone, chamuangone. *Food Chem* 2012;130(4):826-31.

24. Sakagami Y, Sawabe A, Komemushi S, Ali Z, Tanaka T, Iliya I, et al. Antibacterial activity of stilbene oligomers against vancomycin-resistant *Enterococci* (VRE) and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and their synergism with antibiotics. *Biocontrol Sci* 2007;12(1):7-14.
25. Sierra JM, Fusté E, Rabanal F, Vinuesa T, Viñas M. An overview of antimicrobial peptides and the latest advances in their development. *Expert Opin Biol Ther* 2017;17(6): 663-76.
26. Bhat R, binti Yahya N. Evaluating belinjau (*Gnetum gnemon* L.) seed flour quality as a base for development of novel food products and food formulations. *Food Chem* 2014;156 (1):42-9.
27. Khawory MH, Amat Sain A, Rosli MAA, Ishak MS, Noordin MI, Wahab HA. Effects of gamma radiation treatment on three different medicinal plants: Microbial limit test, total phenolic content, *in vitro* cytotoxicity effect and antioxidant assay. *Appl Radiat Isot* 2020; 157(1):1-7.
28. KrzyŚciak W, Jurczak A, KoŚcielniak D, Bystrowska B, Skalniak A. The virulence of *Streptococcus mutans* and the ability to form biofilms. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2014;33(4):499-515.
29. Lemos JA, Palmer SR, Zeng L, Wen ZT, Kajfasz JK, Freires IA, et al. The Biology of *Streptococcus mutans*. *Microbiol Spectr* 2019;7(1):1-26
30. Naidoo R, Patel M, Gulube Z, Fenyvesi I. Inhibitory activity of *Dodonaea viscosa* var. *angustifolia* extract against *Streptococcus mutans* and its biofilm. *J Ethnopharmacol* 2012;144(1):171-4.
31. Fogliani B, Raharivelomanana P, Bianchini JP, Bouraïma-Madjèbi S, Hnawia E. Bioactive ellagitannins from *Cunonia macrophylla*, an endemic Cunoniaceae from New Caledonia. *Phytochem* 2005;66(2):241-7.
32. Zeng Y, Nikitkova A, Abdelsalam H, Li J, Xiao J. Activity of quercetin and kaempferol against *Streptococcus mutans* biofilm. *Arch Oral Biol* 2019;98(1):9-16.
33. Jagtap AG, Karkera SG. Extract of *Juglandaceae regia* inhibits growth, *in-vitro* adherence, acid production and aggregation of *Streptococcus mutans*. *J Pharm Pharmacol* 2000 ;52(2):235-42.

ผู้รับผิดชอบบทความ

ณัฐพล โรจน์เพ็ญเพียร

สาขาวิชาชีววิทยาช่องปากและระบบการบดเคี้ยว

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

โทรศัพท์ 074 287 611

โทรสาร 074 429 873

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: nattapon.r@psu.ac.th

The Effects of *Gnetum Gnemon* Extract on *Streptococcus Mutans*, in Vitro Study

Rotpenpian N* Jitpukdeebodintra S*

Abstract

Streptococcus mutans is a bacteria involved in the pathogenesis of dental caries. This study aimed to investigate *Gnetum gnemon* extract's ability on bacterial viability, growth inhibition, acid production, glucosyltransferase enzyme formation, and the ability of adhesion of *Streptococcus mutans* ATCC 25175, in vitro. Minimal inhibitory concentration (MIC) and minimal bactericidal concentration (MBC) of *Gnetum gnemon* extract were determined by a broth microdilution method. Inhibition of acid production, glucosyltransferase enzyme activity, and adhesion were determined. The results showed that the minimum inhibitory concentration of *Gnetum gnemon* extract was 15 mg/mL. The minimum bactericidal concentration was 30 mg/mL. At the minimum inhibitory concentration level, *Gnetum gnemon* extract showed an inhibitory effect on adhesion. However, *Gnetum gnemon* extract has no effect on acid production and glucosyltransferase enzyme formation of *Streptococcus mutans* ATCC 25175. These findings suggested that the *Gnetum gnemon* extract can inhibit the growth and adhesion of *Streptococcus mutans* ATCC 25175, in vitro, which causes dental caries in humans.

Keywords: *Gnetum gnemon* extract/ *Streptococcus mutans*/ Dental caries/ Growth/ Inhibition

Corresponding Author

Nattapon Rotpenpian

Department of Oral Biology and Occlusion,

Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University,

Amphur Hatyai, Songkhla, 90110.

Tel.: +66 74 287 611

Fax.: +66 74 429 873

Email: nattapon.r@psu.ac.th

* Department of Oral Biology and Occlusion, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Amphur Hatyai, Songkhla.

การเปรียบเทียบความต้านทานต่อการสึกกร่อนระหว่างเรซินอะคริลิกชนิดบ่มร้อนที่ปรับปรุงด้วยอนุภาคนาโนอะลูมินา ที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไฮโดรเจน กับซีฟันเทียมทางการค้า

ยศมน วรวิสุทธาณู* พิชัยศิษฐ์ ชัยจรีนนท์** พิริยะ ยาวีราข**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อเปรียบเทียบความต้านทานต่อการสึกกร่อนระหว่างเรซินอะคริลิกชนิดบ่มร้อนที่ปรับปรุงด้วยอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไฮโดรเจนกับซีฟันเทียมทางการค้าชนิดต่างๆ โดยทำการทดสอบการสึกกร่อนด้วยวิธีทดสอบการสึกกร่อนของเรซินอะคริลิกชนิดบ่มร้อนที่ปรับปรุงด้วยอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไฮโดรเจนชนิดเอมฟิโอสรี้อยละ 0.25 0.5 0.75 และ 1 โดยนำหนักและซีฟันเทียมทางการค้า 4 ยี่ห้อ ได้แก่ ซีฟันเทียมอะคริลิก (คอสโมและยามาฮาชิ นิวเอส) และคอมโพสิต (เอนดูราและยามาฮาชิเพอิกซ์) ด้วยเครื่องทดสอบการสึกกร่อนที่วัดการเปลี่ยนแปลงจากวิธีการหมุนและจาน โดยมีกลุ่มควบคุมคืออะคริลิกชนิดบ่มร้อนที่ไม่เติมอนุภาคนาโนอะลูมินา วัดปริมาตรที่สูญเสียไปและวิเคราะห์สถิติความแปรปรวนทางเดียวที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ผลการศึกษาพบว่า ปริมาตรที่สูญเสียไปของเรซินอะคริลิกที่ปรับปรุงด้วยอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไฮโดรเจนร้อยละ 0.25 โดยนำหนักและซีฟันเทียมเอนดูราที่มีค่าเฉลี่ยที่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมและซีฟันเทียมยามาฮาชิ นิวเอสอย่างมีนัยสำคัญ จึงสรุปได้ว่าการปรับปรุงคุณสมบัติด้วยการเติมอนุภาคนาโนอะลูมินาร้อยละ 0.25 โดยนำหนักที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไฮโดรเจน สามารถเพิ่มความต้านทานต่อการสึกกร่อนของเรซินอะคริลิก ได้ใกล้เคียงกับซีฟันเทียมคอมโพสิตและสูงกว่าซีฟันเทียมอะคริลิกแบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญ ความต้านทานต่อการสึกกร่อนของกลุ่มร้อยละ 0.5 0.75 และ 1 โดยนำหนัก แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ แต่มีแนวโน้มค่าความต้านทานต่อการสึกกร่อนที่ลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณอนุภาคนาโนอะลูมินา

คำใบ้: ความต้านทานต่อการสึกกร่อน/เรซินอะคริลิกชนิดบ่มร้อน/นาโนอะลูมินา/สารคู่ควบไฮโดรเจน/ซีฟันเทียมทางการค้า

Received: November 16, 2020

Revised: February 04, 2021

Accepted: March 02, 2021

บทนำ

เมื่อผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยว่ามีการสึกกร่อนของฟันอย่างรุนแรงบริเวณด้านบดเคี้ยวร่วมกับการสูญเสียปริมาตรในแนวตั้ง แนวทางการรักษาที่เหมาะสมคือการฟื้นฟูสภาพช่องปากด้วยฟันเทียมแบบติดแน่นและอาจทำร่วมกับฟันเทียมบางส่วนถอดได้กรณีที่มีสันเหงือกกว้างร่วมด้วย แต่เนื่องด้วยค่าใช้จ่ายที่สูงในการบูรณะด้วยฟันเทียมแบบติดแน่น ทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถเข้าถึงการรักษาด้วยฟันเทียมแบบติดแน่นได้ อีกหนึ่งทางเลือกที่ทันตแพทย์สามารถพิจารณาเลือกใช้เพื่อเพิ่มและคงระยะมิติในแนวตั้งที่สูญเสียไปในผู้ป่วยมีข้อจำกัดด้านเศรษฐกิจสถานะทางการเงินหรือมีปัญหาด้านสุขภาพคือ ฟันเทียมบางส่วนถอดได้ครอบฟัน (Overlay removable partial dentures, ORPDs)¹ และนิยมใช้เรซินอะคริลิกเป็นวัสดุในส่วนครอบฟันและส่วนซีฟันเทียม ซีฟันเทียมที่มีความ

ต้านทานต่อการสึกกร่อนได้ดีและใกล้เคียงกับการสึกกร่อนของฟันธรรมชาติ จะช่วยประเมินการตอบสนองของผู้ป่วยต่อระยะมิติในแนวตั้งที่เพิ่มขึ้น คงระยะมิติในแนวตั้งและรักษารูปแบบการสบฟันที่สร้างขึ้นให้มีเสถียรภาพตลอดการใช้งาน คุณสมบัติความต้านทานต่อการสึกกร่อนของเรซินอะคริลิกจึงมีความสำคัญต่อประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของฟันเทียม

เนื่องจากเรซินอะคริลิกชนิดบ่มร้อนที่นิยมนำมาใช้ในส่วนซีฟันเทียมของฟันเทียมบางส่วนถอดได้ครอบฟันนั้น มีความแข็งแรงและความต้านทานต่อการสึกกร่อนที่ไม่สูงนัก² จึงมีความพยายามที่จะปรับปรุงคุณสมบัติของเรซินอะคริลิกด้วยวิธีต่างๆ³⁻⁵ ได้แก่ การใช้วัสดุชนิดอื่นมาทดแทน การปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีและการใส่วัสดุเสริมความแข็งแรงชนิดสารอัดแทรก หนึ่งในสารอัดแทรกที่ถูกเติมเข้าไปในเรซินอะคริลิก

*ฝ่ายทันตกรรม โรงพยาบาลศรีบุญเรือง อำเภอศรีบุญเรือง จังหวัดหนองบัวลำภู

** สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติคือ อนุภาคอะลูมินา (Alumina particles) เนื่องจากอะลูมินามีความแข็งแรง ทนต่อความสึกกร่อน มีความเข้ากันได้กับเนื้อเยื่อในร่างกาย มีน้ำหนักเบาเมื่อเทียบกับโลหะและราคาไม่แพง⁶ การศึกษาในช่วงแรกของการเติมอนุภาคอะลูมินาลงไปในเรซินอะคริลิกมีทั้งทำให้คุณสมบัติของเรซินอะคริลิกดีขึ้น⁶⁻⁸ และแย่ลง⁹ เนื่องจากอนุภาคอะลูมินาที่เติมลงไปขาดการยึดติดกับเรซินอะคริลิก ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างอนุภาคอะลูมินากับเรซินอะคริลิกและเกิดความเค้นขึ้นบริเวณรอบวัสดุเสริมแรง^{10,11} จึงมีการพัฒนาเพื่อให้เกิดการยึดติดด้วยการเติมสารคู่ควบไซเลน (Silane coupling agent) โดยชนิดของไซเลนที่นิยมใช้ทางทันตกรรมคือ เอ็มพีเอสไซเลน (MPS, 3-Methacryloxypropyltrimethoxysilane) การเติมสารคู่ควบไซเลนจะทำให้เกิดการยึดกันของอะลูมินาที่เป็นสารอนินทรีย์กับเรซินอะคริลิกที่เป็นสารอินทรีย์โดยเกิดพันธะโควาเลนต์¹² ที่ให้การยึดติดที่แข็งแรง ส่งผลให้ความแข็งแรงยึดเหนี่ยว (Shear bond strength) ระหว่างเรซินอะคริลิกและอะลูมินามากขึ้น เพิ่มความแข็งแรงของเรซินอะคริลิกจากการเชื่อมเป็นหนึ่งเดียวกันด้วยพันธะเคมี¹³⁻¹⁵

ต่อมาได้มีการนำอนุภาคนาโนอะลูมินา (Nanoalumina) มาใช้ปรับปรุงคุณสมบัติของพอลิเมอร์ พบว่ามีประสิทธิภาพเหนือกว่าการเติมอนุภาคระดับจุลภาคเนื่องจากขนาดอนุภาคที่เล็กกว่า สามารถเข้าจับกับสายพอลิเมอร์ด้วยพื้นที่ผิวสัมผัสที่มากกว่า ทำให้วัสดุมีความแข็งแรงมากขึ้น^{10,16-18} การศึกษาของ Kundie และคณะ เปรียบเทียบระหว่างการเติมอนุภาคอะลูมินาระดับจุลภาคกับระดับนาโน แสดงให้เห็นว่าเรซินอะคริลิกที่เติมอนุภาคอะลูมินาระดับนาโนมีความต้านทานการแตกหักที่มากกว่าระดับจุลภาค¹⁷ และจากการศึกษาของ Katheng และคณะ พบว่าเรซินอะคริลิกที่ผ่านการปรับปรุงคุณสมบัติด้วยการเติมอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ผ่านการปรับสภาพผิวด้วยเอ็มพีเอสไซเลนจะให้ค่าความทนแรงอัดสูงกว่าเรซินอะคริลิกที่ไม่ได้ผ่านการเติม โดยการเติมอนุภาคนาโนอะลูมินาร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก จะให้ค่าความทนแรงอัดสูงที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มร้อยละ 3 และร้อยละ 5¹⁰ แต่ยังไม่มีการศึกษาในปริมาณที่ต่ำกว่าร้อยละ 1

เนื่องจากคุณสมบัติความต้านทานต่อการสึกเป็นคุณสมบัติที่สำคัญประการหนึ่งของซีฟฟันเทียมแต่ปัจจุบันยังมีการศึกษาเรื่องความต้านทานต่อการสึกของเรซินอะคริลิกที่เติมอนุภาคอะลูมินาเป็นจำนวนน้อยโดยเฉพาะการเติมอนุภาคระดับนาโน และยังไม่มีการทดสอบที่นำเรซินอะคริลิกที่ผ่านการปรับปรุงคุณสมบัติมาเปรียบเทียบกับซีฟฟันเทียมทาง

การค้ำที่มีขายตามท้องตลาดไทย อีกทั้งการศึกษาเรื่องความต้านทานต่อการสึกของซีฟฟันเทียมทางการค้าชนิดต่างๆ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันยังมีความหลากหลายของผล อาทิเช่น การศึกษาที่สนับสนุนการมีสารเชื่อมโยงข้าม (Cross linking agent) ของซีฟฟันอะคริลิกจะเพิ่มความต้านทานต่อการสึกให้สูงขึ้น ได้ใกล้เคียงกับซีฟฟันเทียมคอมโพสิตชนิดนาโนฟิลล์ แต่ยังคงต่ำกว่าซีฟฟันเทียมคอมโพสิตชนิดไมโครฟิลล์^{19,20} ในขณะที่การศึกษาของ Suwannaroop และคณะ²¹ พบซีฟฟันอะคริลิกที่มีสารเชื่อมโยงข้ามมีความต้านทานต่อการสึกน้อยที่สุดและน้อยกว่าซีฟฟันอะคริลิกแบบดั้งเดิม แต่การศึกษาทางคลินิก²² กลับไม่พบความแตกต่างกัน จึงยังไม่สามารถหาข้อสรุปได้แน่ชัดว่าซีฟฟันเทียมที่ทำจากวัสดุชนิดใดมีความต้านทานต่อการสึกที่ดีกว่า จึงเป็นที่มาของการศึกษานี้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความต้านทานต่อการสึกระหว่างเรซินอะคริลิกชนิดบ่มร้อนที่ปรับปรุงคุณสมบัติด้วยอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไซเลนกับซีฟฟันเทียมทางการค้าเพื่อเป็นทางเลือกในการใช้ซีฟฟันเทียมที่มีคุณสมบัติความต้านทานต่อการสึก เพื่อคงมิติในแนวตั้งของผู้ป่วยและยืดอายุการใช้งานของฟันเทียมบางส่วน ถอดได้พร้อมฟัน

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไซเลน ใช้วิธีการเตรียมอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไซเลนตามการศึกษาของ Katheng และคณะ¹⁰ โดยใช้อุณหภูมิ 100°C (Al₂O₃ Nanoparticles, US Research Nanomaterials, Inc., Houston, USA) ทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 นาโนเมตร พื้นที่ผิว 138 ตารางเมตรต่อกรัม ปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไซเลนชนิดเอ็มพีเอสไซเลน (MPS, Sigma-Aldrich Co., St. Louis, USA) ในปริมาณที่น้อยที่สุดที่ทำให้เกิดการเคลือบบนผิวอนุภาคนาโนอะลูมินาแบบชั้นเดียว (Monolayer) หรือ ชั้นเคมีซอร์บ (Chemisorbed) คำนวณปริมาณเอ็มพีเอสไซเลนโดยใช้สมการของอาร์เคล²³

$$\text{Amount of silane (g)} = \frac{\text{Amount of filler (g)} \times \text{Surface area (m}^2\text{/g)}}{\text{Minimum coating area of silane coupling agent (m}^2\text{/g)}}$$

โดยพื้นที่ที่น้อยที่สุดของเอ็มพีเอสไอเลนในการเคลือบผิวเท่ากับ 314 ตารางเมตรต่อกรัม ทำการเตรียมเอ็มพีเอสไอเลนในสารละลายเอทานอลร้อยละ 70 ปริมาณ 100 มิลลิลิตรโดยผสมจากเอทานอล (Ethanol, Carlo erba, Rodano, Milano, Italy) ความเข้มข้นร้อยละ 99.8 โดยปริมาตร 70 มิลลิลิตรผสมกับน้ำปราศจากไอออน 30 มิลลิลิตรในขวดพอลิเอทิลีน หดกรดอะซิติก (Acetic acid, Carlo erba, Rodano, Milano, Italy) ลงในสารละลายเพื่อให้สารละลายมีค่าพีเอช 4.5 ซึ่งเป็นค่าความเป็นกรดด่างที่สามารถควบคุมอัตราการเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของสารเคลือบผิวได้ดี เติมเอ็มพีเอสไอเลน 4.4 มิลลิลิตร (ปริมาณจากการคำนวณโดยใช้สมการของอาร์เคล) ผสมให้เข้ากัน ทิ้งไว้ 30 นาที ให้เกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสและมีหมู่ไฮดรอกซิลเกิดขึ้น ผสมอนุภาคนาโนอะลูมินา 10 กรัมเข้ากับสารละลายเอ็มพีเอสไอเลนที่เตรียมไว้ คนให้เข้ากันและทิ้งไว้ให้ระเหยจนสารละลายแห้งสนิท เก็บไว้ในตู้ป้องกันการปนเปื้อนที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 14 วัน เพื่อให้อนุภาคแห้งสนิทอย่างสมบูรณ์ จากนั้นทำการล้างอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ปรับสภาพด้วยสารเคลือบผิวเลนด้วยสารละลายเตตระไฮโดรฟูแรน (Tetrahydrofuran, THF, Carlo erba, Rodano, Milano, Italy) เป็นเวลา 2 นาที นำส่วนของเหลวที่ล้างออกมาในแต่ละครั้งมาตรวจสอบโดยใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ทำซ้ำทั้งหมด 5 ครั้ง หรือจนกระทั่งของเหลวที่ล้างออกมาแสดงค่าสเปกตรัมดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 250 นาโนเมตร ซึ่งเป็นค่าสเปกตรัมดูดกลืนแสงของสารละลายเตตระไฮโดรฟูแรนที่ไม่มีสารอื่นเจือปน วิเคราะห์การคงอยู่ของธาตุซิลิคอนในสารเคลือบผิวเลนที่เคลือบผิว

อนุภาคนาโนอะลูมินาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning electron microscope, SEM, JSM 6335 F, JEOL, Tokyo, Japan) ร่วมกับการใช้สเปกโตรมิเตอร์กระจายพลังงาน (Energy dispersive spectrometer, EDS software)

วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ปรับสภาพด้วยสารเคลือบผิวเลนโดยอาศัยคุณสมบัติทางความร้อน (Thermogravimetric analysis, TGA) เพื่อยืนยันการเคลือบผิวของสารเคลือบผิวเลนแบบชั้นเดียวโดยแบ่งผงอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ปรับสภาพด้วยสารเคลือบผิวเลนแล้วทั้งก่อนและหลังล้างด้วยสารละลายเตตระไฮโดรฟูแรนมาทดสอบด้วยเครื่องวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของสารโดยอาศัยคุณสมบัติทางความร้อน (Thermogravimetric analysis, Netzsch STA 449 Jupiter, Selb, Germany) กำหนดอัตราการให้ความร้อน 10 องศาเซลเซียสต่อนาที เพิ่มจากอุณหภูมิห้องจนถึง 800 องศาเซลเซียส สารเคลือบผิวเลนที่เคลือบผิวอยู่จะระเหยออกไปซึ่งจะเท่ากับปริมาณน้ำหนักที่สูญเสียไปเมื่อได้รับความร้อน บันทึกน้ำหนักของผงอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ปรับสภาพด้วยสารเคลือบผิวเลนก่อนและหลังได้รับความร้อนเพื่อหาผลต่างน้ำหนักที่หายไปจากการเปลี่ยนแปลงสถานะของทั้งสองตัวอย่าง (ก่อนและหลังล้างด้วยสารละลายเตตระไฮโดรฟูแรน)

การเตรียมชิ้นทดสอบการสึก ทั้งหมด 9 กลุ่ม กลุ่มละ 12 ชิ้น ได้แก่ อะคริลิกชนิดบ่มร้อนที่ไม่เติมอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ปรับสภาพด้วยสารเคลือบผิวเลนร้อยละ 0.25 0.5 0.75 และ 1 โดยน้ำหนักตามลำดับและชี้พื้นที่เทียมทางการค้าจำนวน 4 ยี่ห้อที่มีส่วนประกอบที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 1) โดยมีกลุ่มควบคุมคืออะคริลิกชนิดบ่มร้อนที่ไม่เติมอนุภาคนาโนอะลูมินา

ตารางที่ 1 ชี้พื้นที่เทียมทางการค้าที่ใช้ในการศึกษา

Table 1 Commercially artificial tooth used in this study

Brand name	Composition	Abbreviation	Manufacturer
Endura	Microfilled composite resin, PMMA	EN	Shofu Dental CO., Kyoto, Japan
Yamahachi PX	Nanofilled composite resin, PMMA	YP	Yamahachi Dental MFG.CO., Aichi Pref., Japan
Cosmo HXL	90% Cross linked, 10% IPN PMMA	CM	Cosmo HXL, Dentsply Ltd., NC, U.S.A
Yamahachi New Ace	PMMA	YM	Yamahachi Dental MFG.CO., Aichi Pref., Japan

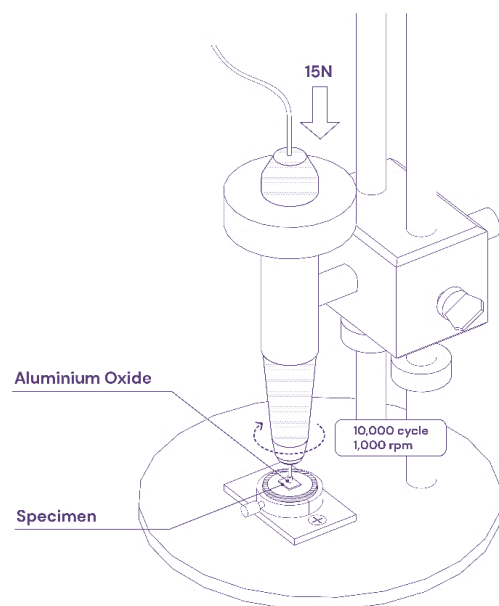
1. การเตรียมชิ้นทดสอบการสึกของอะคริลิกชนิดบ่มร้อนที่เติมอนุภาคนาโนอะลูมินาและปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไซเลน ตามวิธีของ Katheng และคณะ¹⁰ ทำการสร้างเบ้าหล่อพลาสติกขึ้นในภาชนะหล่อแบบทองเหลืองจากแม่แบบพลาสติกขนาดยาว 65 มิลลิเมตร กว้าง 55 มิลลิเมตรหนา 5 มิลลิเมตร นำอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไซเลนร้อยละ 0.25 0.5 0.75 และ 1 โดยน้ำหนักมาบดให้ละเอียดด้วยครกทองเหลืองเพื่อลดการเกาะกลุ่มกันของอนุภาค เติมน้ำในเบ้าหล่อพลาสติกในน้ำมือนอนเมอร์ ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องผสมสารละลาย (Vortex mixer, VTX-3000L, LMS, Tokyo, Japan) เป็นเวลา 10 นาที แล้วจึงเติมผงฟุ้งเติมเรซินอะคริลิกสีเหมือนฟันชนิดบ่มร้อน (Major C&B DENTINE, Major, Moncalieri, Italy) ด้วยอัตราส่วนผง 2.5 กรัมต่อมือนอนเมอร์ 1 มิลลิตร นำไปใส่ลงในเบ้าหล่อพลาสติกขึ้นสำหรับสร้างชิ้นงานที่เตรียมไว้ บ่มในน้ำร้อนเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาพอลิเมไรเซชัน ตัดแต่งส่วนเกินด้วยเข็มกรอคาร์ไบด์สำหรับเครื่องกรอแบบช้า นำชิ้นงานมาตัดด้วยเลเซอร์ (Laser CNC machine, T-Bros.engineering Co.,Ltd, Bangkok, Thailand) ให้ได้ชิ้นทดสอบขนาดกว้าง 5 มิลลิเมตร ยาว 7 มิลลิเมตร ตรวจสอบขนาดของชิ้นทดสอบด้วยเครื่องวัดระยะแบบดิจิตอล (Digital vernier caliper, Mitutoyo Corp., Kanagawa, Japan) นำชิ้นทดสอบที่ตัดแล้วมาขัดในท่อพีวีซีโดยใช้ฟ็อกซ์ เรซินเป็นตัวยึดให้กลุ่มเฉพาะด้านล่างและด้านข้างของชิ้นงานโดยให้ชิ้นทดสอบอยู่ตำแหน่งกึ่งกลางและห่างจากขอบแม่แบบเป็นระยะเท่ากันโดยรอบ นำไปขัดด้วยเครื่องขัดชิ้นงาน (Polishing machine; MOPAO-160E, Shandong, China) ที่มีน้ำหล่อตลอดเวลาโดยใช้เครื่องจับชิ้นงานเพื่อให้ได้ระนาบด้านบนที่ขนานกันทุกชิ้น ขัดด้วยกระดาษทรายน้ำความละเอียด 200 400 600 800 1,000 และ 2,000 ตามลำดับ

2. การเตรียมชิ้นทดสอบการสึกของซี่ฟันเทียมทางการค้า ใช้ฟันกรามหลังล่างซี่ที่หนึ่งผ่านการขัดด้านแก้มออก 1 ใน 3 ของความหนา²⁴ ด้วยเข็มกรอคาร์ไบด์สำหรับเครื่องกรอแบบช้า ให้ได้พื้นที่ทดสอบการสึกในชั้นใต้ต่อชั้นเคลือบฟัน (Sub-enamel layer) หรือชั้นเนื้อฟัน (Dentin layer) ที่กว้างกว่าขนาดหัวอะลูมิเนียมออกไซด์ที่ทำหน้าที่เป็นหัวกดของเครื่องทดสอบการสึก นำมาขัดในท่อพีวีซีและจัดเรียงด้วยวิธีการเดียวกัน

ทดสอบความเรียบของผิวชิ้นทดสอบที่ผ่านการขัดแล้วด้วยเครื่องวัดความหยาบผิว (Profilometer, SJ-301 SurfTest, Mitutoyo Corp., Kanagawa, Japan) โดยสุ่มตรวจชิ้นทดสอบ 3 ชิ้นจากทุกกลุ่มมาบันทึกค่าเฉลี่ยความหยาบผิว (Roughness

average, Ra) เพื่อแสดงความเรียบผิวดั้งเดิมของชิ้นทดสอบทุกชิ้นที่ไม่แตกต่างกัน นำชิ้นทดสอบไปแช่น้ำกลั่นอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน ตามมาตรฐานไอเอสโอ 14569-2 (2001) ก่อนนำไปทดสอบการสึกต่อไป

การทดสอบการสึก ใช้เครื่องทดสอบการสึกเหตุวัตถุสองชนิด (Two-body wear) ดัดแปลงจากวิธีการหมุนและจาน (Pin on disc tribometer)^{11,21} (รูปที่ 1) ให้ชิ้นงานรับแรงกดจากหัวอะลูมิเนียมออกไซด์ (Aluminum oxide; Dura-White® stone, RD-1, Shofu, Kyoto, Japan) ทรงกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตรเป็นส่วนในการสึก โดยให้แรงแนวตั้งที่ 15 นิวตัน หัวอะลูมิเนียมออกไซด์หมุนทั้งหมด 10,000 รอบที่ความเร็ว 1,000 รอบต่อนาที (rpm) เป็นเวลา 10 นาทีต่อชิ้นงานหนึ่งชิ้น โดยกำหนดให้ไม่มีการเคลื่อนที่แนวขวาง ไม่ใช้สารเคมีหรือสารคัดกลาง ทำการทดสอบที่อุณหภูมิห้อง ($25 \pm 2^{\circ}\text{C}$) เปลี่ยนหัวอะลูมิเนียมออกไซด์ใหม่ทุกครั้งเมื่อเปลี่ยนชิ้นงาน แบ่งชิ้นงาน 10 ชิ้นต่อกลุ่มมาวัดปริมาตรที่สูญเสียไป (Volume loss) เพื่อใช้อธิบายความต้านทานต่อการสึก โดยใช้เครื่องวัดความหยาบผิว (Profilometer, TalyScan 150, Taylor Hobson Ltd., Leicester, UK) ที่มีปลายวัดแบบสัมผัส (Contact stylus) ลากไปตามพื้นผิวของชิ้นงานด้วยอัตราเร็ว 3,000 ไมโครเมตรต่อวินาที อ่านค่าทุก 5 ไมโครเมตร คำนวณปริมาตรที่สูญเสียไปโดยใช้ความลึกของรอยสึกร่วมกับเครื่องวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ทาลิสแกน 150 (TalyScan 150 software analyzer, Taylor Hobson Ltd., Leicester, UK)



รูปที่ 1 เครื่องทดสอบการสึกดัดแปลงจากวิธีการหมุนและจาน

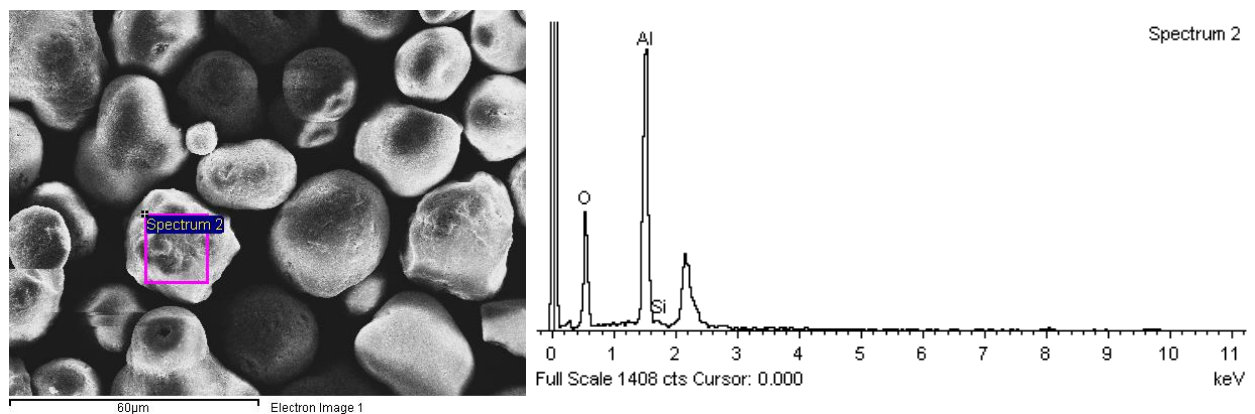
Figure 1 Wear testing apparatus modified from pin on disc method

การศึกษาลักษณะพื้นผิวหลังทดสอบการสึก นำชิ้นงานที่เหลือ 2 ชิ้นต่อกลุ่มศึกษาลักษณะพื้นผิวที่เปลี่ยนแปลงหลังทดสอบการสึกด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning electron microscope, SEM, JSM-IT300, JEOL, Tokyo, Japan) ที่กำลังขยาย 50, 500 และ 5,000 เท่าร่วมกับอัตราเร่งอนุภาค 15 kV

สถิติที่ใช้ทดสอบ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติเอสพีเอสเวอร์ชัน 24.0 โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยการเปรียบเทียบเชิงซ้อน Dunnett's T3 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผล

การคงอยู่ของธาตุซิลิกอนในสารเคลือบไฮเลนที่เคลือบผิวอนุภาคนาโนอะลูมินา ใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดร่วมกับการใช้สเปกโตรมิเตอร์กระจายพลังงานตรวจสอบผิวอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ผ่านการล้างด้วยสารละลายเตตระไฮโดรฟูแรน 5 ครั้ง พบค่าสเปกตรัมของธาตุซิลิกอนในสารเคลือบไฮเลนและธาตุอะลูมิเนียมและออกซิเจนที่เป็นองค์ประกอบของอนุภาคนาโนอะลูมินา (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 แสดงภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดและสเปกตรัมที่ได้จากสเปกโตรมิเตอร์กระจายพลังงานของอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ปรับสภาพด้วยสารเคลือบไฮเลนหลังล้างด้วยสารละลายเตตระไฮโดรฟูแรน พบค่าสเปกตรัมของธาตุซิลิกอนที่เป็นธาตุองค์ประกอบในสารเคลือบไฮเลนเคลือบอยู่บนผิวอนุภาคนาโนอะลูมินาและพบธาตุอะลูมิเนียมและออกซิเจนที่เป็นองค์ประกอบของอนุภาคนาโนอะลูมินา (O ธาตุออกซิเจน; Al ธาตุอะลูมิเนียม; Si ธาตุซิลิกอน)

Figure 2 SEM and spectrums from EDS software of silanized nanoalumina particles after THF washing demonstrated the spectrums of silicon, element in silane coupling agent, aluminium and oxygen elements which are compound of nanoalumina particles. (O oxygen; Al aluminium; Si silicon)

การยืนยันการเคลือบผิวของสารเคลือบไฮเลนแบบชั้นเดียว น้ำหนักที่หายไปเมื่อได้รับความร้อนจากเครื่องวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของสารโดยอาศัยคุณสมบัติทางความร้อน พบว่าเมื่อนำผง 1 กรัมของอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ปรับสภาพด้วยสารเคลือบไฮเลนทั้งก่อนและหลังล้างด้วยสารละลายเตตระไฮโดรฟูแรนมาผ่านความร้อน น้ำหนักที่หายไปจากการเปลี่ยนสถานะของทั้งสองตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 0.31 มิลลิกรัมและ 0.21 มิลลิกรัมตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 น้ำหนักที่หายไป (มิลลิกรัม) ของอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารเคลือบไฮเลนทั้งก่อนและหลังล้างด้วยสารละลายเตตระไฮโดรฟูแรนจากเครื่องวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของสารโดยอาศัยคุณสมบัติทางความร้อน

Table 2 Weight loss (mg) of silanized nanoalumina before and after THF washing from thermogravimetric analysis

	Weight loss (mg)	
	Before THF washing	After THF washing
Silanized nanoalumina (1 mg)	0.31	0.21

การทดสอบการสึก จากการสุ่มตรวจสอบค่าเฉลี่ยความหยาบผิวของชิ้นทดสอบ 3 ชั้นที่ขัดแล้วจากทุกกลุ่มพบค่าเฉลี่ยความหยาบผิวของชิ้นงานทุกชั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 3) ดังนั้นจึงสามารถอนุมานได้ว่าพื้นผิวชิ้นงานก่อนทดสอบการสึกทุกชั้นมีความเรียบเท่ากันหมด ค่าปริมาตรที่สูญเสียไปนั้นมาจากการสึกจากการทดสอบเท่านั้น

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยความหยาบผิวของชิ้นทดสอบที่ขัดแล้ว ค่าที่ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ($n=3$)

Table 3 The average surface roughness of specimen after polishing. The values with different letter indicate significantly different at $p<0.05$ ($n=3$)

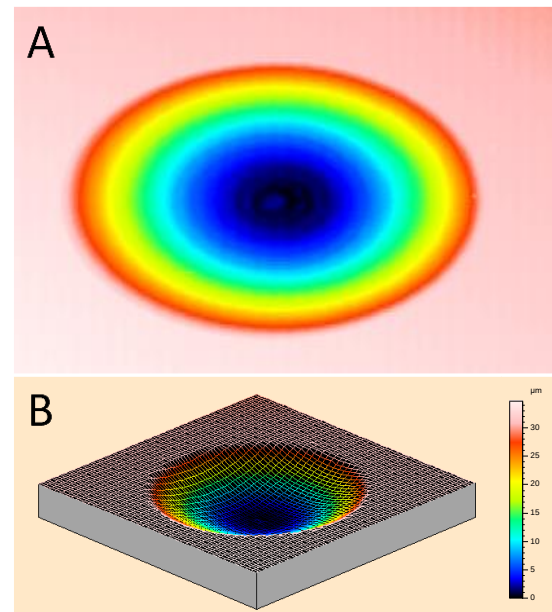
Group	Surface roughness
Silanized nanoalumina	
0.25 %	0.084 ^a
0.5 %	0.062 ^a
0.75 %	0.070 ^a
1 %	0.081 ^a
Endura	0.076 ^a
Yamahachi PX	0.054 ^a
Cosmo HXL	0.067 ^a
Yamahachi New Ace	0.047 ^a
Acrylic (control group)	0.067 ^a

จากค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาตรที่สูญเสียไป (ตารางที่ 4) ที่ได้จากเครื่องวัดความหยาบผิวร่วมกับเครื่องวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ทาลิสแกน 150 (รูปที่ 3) พบปริมาตรที่สูญเสียไปของกลุ่มควบคุมและเรซินอะคริลิกชนิดบ่มร้อนที่ปรับปรุงด้วยอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไฮโดรลิก 0.25 0.5 0.75 และ 1 โดยน้ำหนักมีค่า 0.377 ± 0.217 0.077 ± 0.059 0.147 ± 0.055 0.172 ± 0.082 และ 0.214 ± 0.133 ลูกบาศก์มิลลิเมตรตามลำดับโดยกลุ่มร้อยละ 0.25 โดยน้ำหนักมีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญแต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มร้อยละ 0.5 0.75 และ 1 โดยน้ำหนัก ในขณะที่กลุ่มร้อยละ 0.5 0.75 และ 1 โดยน้ำหนักมีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุมแต่แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาตรที่สูญเสียไปของซี่ฟันเทียมทางการค้ายี่ห้อเอนดูรา ยามาฮาชิพีเอ็กซ์คอสโมและยามาฮาชินิวเอส มีค่า 0.061 ± 0.052 0.116 ± 0.087 0.296 ± 0.310 0.301 ± 0.155 ตามลำดับ อะคริลิกชนิดบ่มร้อนที่ปรับปรุงด้วยอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไฮโดรลิก 0.25 โดยน้ำหนักมีปริมาตรที่สูญเสียไปน้อยกว่าซี่ฟันเทียม ยามาฮาชินิวเอสอย่างมีนัยสำคัญแต่แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่มซี่ฟันเทียมเอนดูรา ยามาฮาชิพีเอ็กซ์และคอสโม

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยปริมาตรที่สูญเสียไป (หน่วยลูกบาศก์มิลลิเมตร) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าที่ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ($n=10$)

Table 4 Mean volume loss (mm^3) and standard deviation. The values with different letter indicate significantly different at $p<0.05$ ($n=10$)

Group	Abbreviation	Volume loss(mm^3)
Silanized nanoalumina		
0.25 %	0.25%	0.077 (0.059) ^a
0.5 %	0.5%	0.147 (0.055) ^{ab}
0.75 %	0.75%	0.172 (0.082) ^{ab}
1 %	1%	0.214 (0.133) ^{ab}
Endura	EN	0.061 (0.052) ^a
Yamahachi PX	YP	0.116 (0.087) ^{ab}
Cosmo HXL	CM	0.296 (0.310) ^{ab}
Yamahachi New Ace	YM	0.301 (0.155) ^b
Acrylic (control group)		0.377 (0.217) ^b



	Hole	Peak
Surface (mm^2)	2.6395	1.3231
Volume (mm^3)	0.026341	8.9599e-005
Max. depth/height (μm)	32.421	0.87803
Mean depth/height (μm)	9.9792	0.067721

รูปที่ 3 ภาพที่ได้จากเครื่องวัดความหยาบผิวร่วมกับเครื่องวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ทาลิสแกน 150 ของกลุ่มซี่ฟันเทียมเอนดูรา (A ลักษณะพื้นผิวที่เกิดขึ้นหลังทดสอบการสึกในสองมิติ B แสดงในสามมิติร่วมกับค่าปริมาตรที่สูญเสียไป)

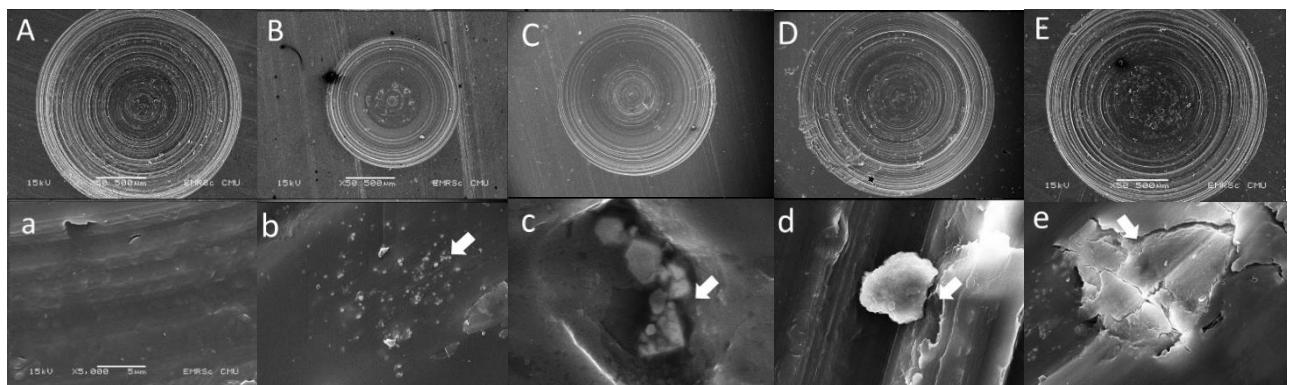
Figure 3 Image of Endura from profilometer with TalyScan 150 software analyzer (A Surface appearance after wear test in two-dimension; B In three-dimension with volume loss)

การศึกษาลักษณะพื้นผิวหลังทดสอบการสึกที่ได้อาจจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และสเปกตรัมที่ได้จากสเปกโตรมิเตอร์กระจายพลังงาน

ภาพพื้นผิวหลังทดสอบการสึกที่ได้อาจจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดที่กำลังขยาย 50 เท่าของทุกกลุ่ม (รูปที่ 4,5) มีลักษณะเป็นหลุมทรงกลมตามรูปร่างของหัวอะลูมิเนียมออกไซด์ที่ทำหน้าที่เป็นหัวกดในเครื่องทดสอบการสึก

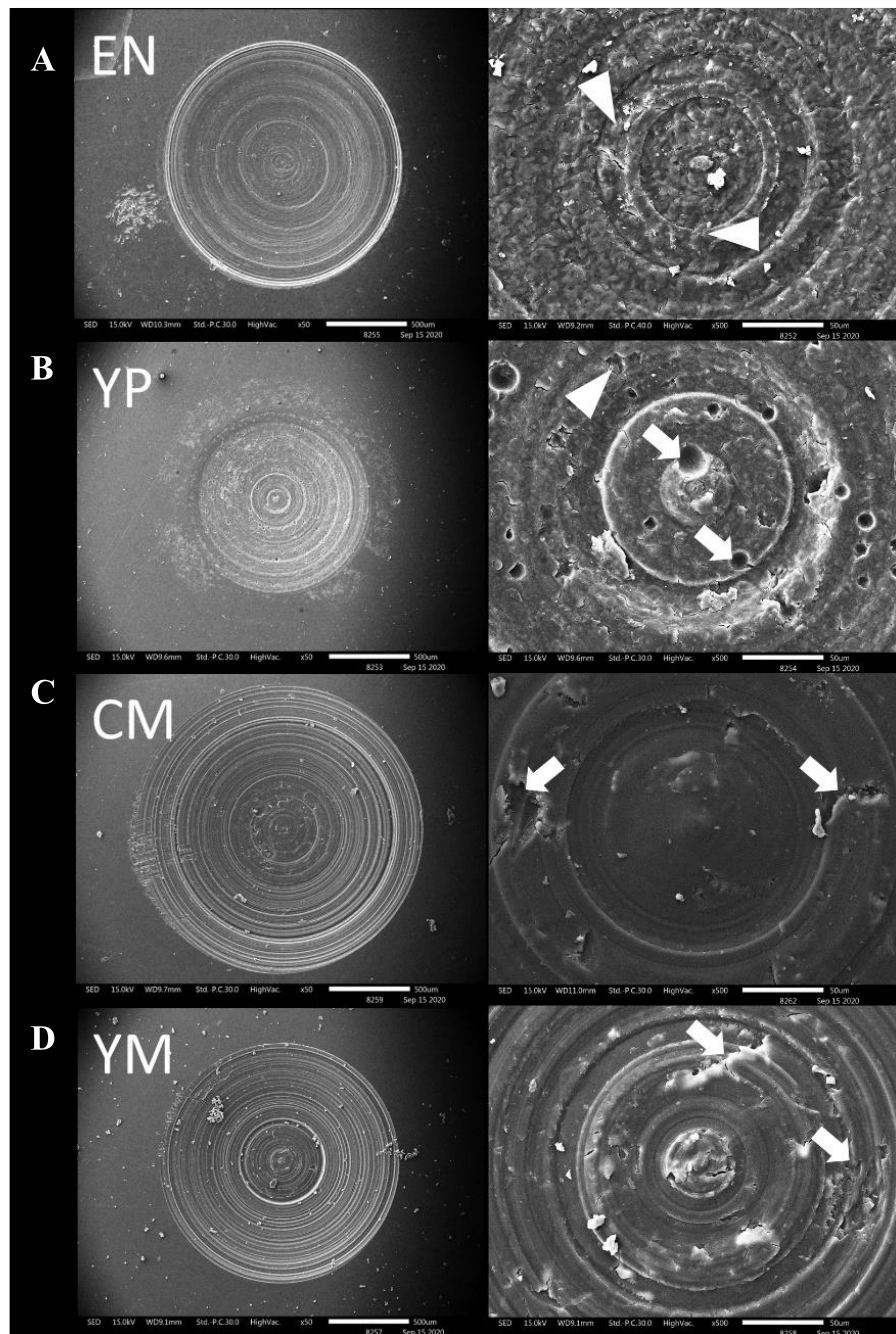
ในกลุ่มของเรซินอะคริลิกชนิดบ่มร้อนที่ปรับปรุงด้วยอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารคู่ควาไฮเลน ที่กำลังขยาย 5,000 เท่าพบการกระจายของอนุภาคนาโนอะลูมินาอย่างสม่ำเสมอในเรซิน เมทริกซ์ และพบการเชื่อมกัน (ลูกศร) ระหว่างอนุภาคอะลูมินากับเรซินอะคริลิกของกลุ่มร้อยละ 0.25 (รูปที่ 4b) และร้อยละ 0.5 (รูปที่ 4c) โดยน้ำหนัก แต่กลับพบการเกาะกลุ่มกันของอนุภาคนาโนอะลูมินาและหลุดแยก (ลูกศร) ออกจากเรซินอะคริลิกในกลุ่มร้อยละ 0.75 และ 1 โดยน้ำหนัก (รูปที่ 4d, e)

ในกลุ่มซี่ฟันเทียมทางการค้า ที่กำลังขยาย 500 เท่า (รูปที่ 5) ซี่ฟันเทียมคอสโมและยามาฮาชินิวเอส พบพื้นผิวส่วนที่ผ่านการทดสอบการสึกไม่สม่ำเสมอ มีรอยแตกหลายตำแหน่งและมีชิ้นส่วนที่หลุดออกมาบางตำแหน่ง ซี่ฟันคอสโมพบรอยแตกกระจายอยู่บริเวณขอบนอกของหลุม (ลูกศรในรูป 5C) ในขณะที่ซี่ฟันยามาฮาชิพบรอยแตกกระจายอยู่ทั่วไปทั้งขอบนอกและตำแหน่งจุดศูนย์กลางของหลุม (ลูกศรในรูป 5D) และมีความไม่สม่ำเสมอของพื้นผิวมากที่สุด ในกลุ่มซี่ฟันเอนดูรา (5A) และยามาฮาชิพีเอ็กซ์ (5B) มีการเผยผิของวัสดุอุดแทรก (หัวลูกศรในรูป EN, YP) จากการสึกของส่วนเมทริกซ์ (Matrix) พบรอยร้าวขนาดเล็กกระจายโดยทั่วไประหว่างวัสดุอุดแทรก ในกลุ่มซี่ฟันเทียมยามาฮาชิพีเอ็กซ์พบหลุมขนาดเล็ก (ลูกศรในรูป YP) กระจายโดยทั่วไปแสดงถึงการหลุดของส่วนวัสดุอุดแทรกออกจากส่วนเมทริกซ์ แต่ไม่พบลักษณะดังกล่าวในกลุ่มซี่ฟันเทียมเอนดูรา



รูปที่ 4 ภาพพื้นผิวจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดหลังทดสอบการสึก A-E ที่กำลังขยาย 50 เท่า a-e ที่กำลังขยาย 5,000 เท่า (A, a กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้เติมอนุภาคนาโนอะลูมินา B, b กลุ่มเรซินอะคริลิกที่เติมอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ปรับสภาพด้วยสารคู่ควาไฮเลน ร้อยละ 0.25 โดยน้ำหนัก b พบการกระจายของอนุภาคนาโนอะลูมินา (ลูกศร) ในเรซิน เมทริกซ์ C, c กลุ่มร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก c พบการเชื่อมกัน (ลูกศร) ระหว่างอนุภาคนาโนอะลูมินากับเรซินอะคริลิก D, d กลุ่มร้อยละ 0.75 โดยน้ำหนัก E, e กลุ่มร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก d, e พบการเกาะกลุ่มกันของอนุภาคนาโนอะลูมินาและหลุดแยก (ลูกศร) ออกจากเรซินอะคริลิก)

Figure 4 SEM images of surfaces after wear test A-E at x50 magnification, a-e at x5,000 magnification (A, a Control group without nanoalumina; B, b Acrylic resin modified with silanized nanoalumina 0.25 wt% group, b Distribution of nanoalumina particles (arrow) in resin matrix; C, c 0.5 wt% group, c Bonding (arrow) between nanoalumina particles and acrylic resin; D, d 0.75 wt % group; E, e 1 wt% group, d, e Agglomeration of nanoalumina particles, dissociated (arrow) from acrylic resin)



รูปที่ 5 ภาพจุลทรรศน์ทางอิเล็กตรอนแบบส่องกราด ที่กำลังขยาย 50 เท่า (ซ้าย) และ 500 เท่า (ขวา) (EN มีการเผยตัวของวัสดุอุดแทรก (หัวลูกศร) จากการสึกของส่วนเมทริกซ์ YP ยามาฮาชิพีเอ็กซ์ มีการเผยตัวของวัสดุอุดแทรก (หัวลูกศร) และการหลุดของวัสดุอุดแทรกออกจากส่วนเมทริกซ์ (ลูกศร) CM คอสโม พบรอยแตกกระจายอยู่บริเวณขอบนอกของหลุม (ลูกศร) YM ยามาฮาชิ นิวเอส พบรอยแตกกระจายอยู่ทั่วไปทั้งขอบนอกและตำแหน่งจุดศูนย์กลางของหลุม (ลูกศร)

Figure 5 SEM images of commercially artificial tooth (A Endura; B Yamahachi PX; C Cosmo HXL; D Yamahachi New Ace) after wear test at x50 magnification (left) and x500 (right). (EN (Endura) Exposure of fillers (arrow head) from matrix wear; YP (Yamahachi PX) Exposure of fillers (arrow head) and dislodgement of fillers apart from matrix (arrow); CM (Cosmo HXL) Cracks were found in peripheral area of worn surface (arrow); YM (Yamahachi New Ace) Cracks were found dispersedly in both peripheral and center of worn surface (arrow))

บทวิจารณ์

ผลการศึกษาปฏิสัมพันธ์หลักโดยพบว่ามีความแตกต่างอย่างน้อยหนึ่งกลุ่มของความต้านทานต่อการสึกระหว่างเรซินอะคริลิกชนิดที่ปรับปรุงด้วยอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบที่เพิ่มทางเคมี การเตรียมอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบในการศึกษานี้อ้างอิงจากการศึกษาของ Katheng¹⁰ เนื่องจากเป็นวิธีการเตรียมที่ทำได้ง่ายและสามารถเคลือบผิวอนุภาคอะลูมินาได้อย่างดี แต่ยังขาดขั้นตอนการพิสูจน์ยืนยันการเคลือบผิวของสารคู่ควบไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบว่าเป็นการเคลือบผิวแบบชั้นเดียวที่มีการยึดติดทางเคมีด้วยพันธะโควาเลนต์ (Covalent bond) ที่ให้แรงยึดติดที่แข็งแรง จึงเป็นที่มาของการเพิ่มขั้นตอนการใช้เครื่องวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของสาร โดยอาศัยคุณสมบัติทางความร้อนเข้ามาในการศึกษานี้ โดยมีสมมติฐานว่า หากปริมาณสารคู่ควบไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบที่ได้จากสมการของอาร์เคลเป็นปริมาณที่ทำให้เกิดการเคลือบผิวแบบชั้นเดียวชั้นเดียวโดยปราศจากชั้นฟิสิกส์ (Physisorbed) ซึ่งเป็นชั้นที่มีการยึดติดด้วยพันธะที่หลวมได้แก่ พันธะไฮโดรเจน (Hydrogen bond) และแรงแวนเดอร์วาลส์ (Van der Waals force) การล้างด้วยสารละลายเตตระไฮโดรฟูแรนจะไม่มีผลต่อน้ำหนักที่หายไปจากการเปลี่ยนสถานะของสารคู่ควบไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบเนื่องจากไม่มีชั้นฟิสิกส์ให้สารละลายเตตระไฮโดรฟูแรนทำปฏิกิริยา ดังนั้นผลต่อน้ำหนักที่หายไปจากการเปลี่ยนสถานะของอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบก่อนและหลังล้างด้วยสารละลายเตตระไฮโดรฟูแรนจะต้องมีค่าเท่ากัน แต่ผลที่ได้จากการศึกษากลับพบว่าไม่เท่ากัน (ตารางที่ 2) แสดงให้เห็นว่าปริมาณสารคู่ควบไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบที่ได้จากสมการของอาร์เคลไม่ใช่การเคลือบผิวแบบชั้นเดียว น้ำหนักที่หายไปจากการเปลี่ยนสถานะ (น้ำหนักของสารคู่ควบไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบ) ก่อนล้างด้วยสารละลายเตตระไฮโดรฟูแรน 0.31 มิลลิกรัม เป็นปริมาณสารคู่ควบไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบที่ประกอบด้วยชั้นเคมีของฟิสิกส์และชั้นฟิสิกส์²⁵ เมื่อนำมาล้างด้วยสารละลายเตตระไฮโดรฟูแรนเพื่อกำจัดชั้นฟิสิกส์¹³ จะแสดงการเคลือบผิวแบบชั้นเดียวของสารคู่ควบไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบโดยปริมาณสารคู่ควบไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบที่ทำให้เกิดการเคลือบบนผิวอนุภาคนาโนอะลูมินาแบบชั้นเดียวจะเท่ากับน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังล้างด้วยสารละลายเตตระไฮโดรฟูแรนเท่ากับ 0.21 มิลลิกรัมต่อปริมาณอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบ 1 มิลลิกรัมหรือ

เท่ากับ 0.26 มิลลิกรัมต่อปริมาณอนุภาคนาโนอะลูมินา 1 กรัม ดังนั้นหากจะใช้ปริมาณสารคู่ควบไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบตามสมการของอาร์เคลจำเป็นต้องนำมาผ่านการล้างด้วยสารละลายเตตระไฮโดรฟูแรนอย่างน้อย 5 ครั้งเนื่องจากเป็นจำนวนครั้งในการล้างที่น้อยที่สุดที่ทำให้ของเหลวที่ล้างออกมาแสดงค่าสเปกตรัมดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 250 นาโนเมตรซึ่งเป็นค่าสเปกตรัมดูดกลืนแสงของสารละลายเตตระไฮโดรฟูแรนที่ไม่มีสารอื่นเจือปน หรือต้องลดการใช้ปริมาณไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบ 2.6 มิลลิกรัมต่อปริมาณอนุภาคนาโนอะลูมินา 10 กรัม ซึ่งปริมาณสารคู่ควบไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบที่ทำให้เกิดการเคลือบผิวแบบชั้นเดียวที่ได้จากการศึกษานี้แตกต่างจากการศึกษาก่อนหน้า¹¹ อันเนื่องมาจากความแตกต่างของขนาดอนุภาคอะลูมินาที่เลือกใช้ ดังนั้นผลจากการศึกษานี้สามารถกล่าวได้ว่าสมการของอาร์เคลสามารถนำมาใช้ได้กับอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ระดับไมครอนแต่ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้กับอนุภาคระดับนาโนได้

เครื่องทดสอบการสึกในการศึกษานี้จำลองการสึกเหตุตอสองชนิดที่ไม่มีสารคั่นกลาง เป็นการสึกที่เกิดจากการสัมผัสกันโดยตรงของวัสดุสองชนิดโดยในฟันธรรมชาติจะพบการสึกรูปแบบนี้บริเวณสัมผัสด้านบดเคี้ยวหรือการสึกจากการบดเคี้ยว²⁶ ซึ่งสอดคล้องกับการสึกของเรซินอะคริลิกในส่วนซึ่งพื้นผิวของพื้นผิวบางส่วนถอดได้คร่อมพื้น การศึกษานี้ใช้การแปลผลจากการวัดปริมาตรที่สูญเสียไปหลังทดสอบการสึกโดยปริมาตรที่สูญเสียไปสามารถบ่งบอกถึงความสามารถในการต้านทานต่อการสึกที่ดี จากผลการทดสอบพบว่าการเติมอนุภาคนาโนอะลูมินาสามารถปรับปรุงคุณสมบัติของเรซินอะคริลิกได้ และควรใช้ร่วมกับสารคู่ควบไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบเนื่องจากจากการศึกษาก่อนหน้าที่เติมอนุภาคนาโนอะลูมินาโดยไม่ใช้สารคู่ควบไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบจะไม่สามารถหาข้อสรุปของปริมาณอนุภาคนาโนอะลูมินาที่เหมาะสมได้^{6,7} เนื่องจากขาดการยึดกันระหว่างอนุภาคนาโนอะลูมินากับเรซินอะคริลิก อนุภาคจะจับกลุ่มกันเป็นก้อนและแยกออกจากเมทริกซ์ เกิดช่องว่างระหว่างอนุภาคนาโนอะลูมินากับเรซินอะคริลิก

ปริมาณอนุภาคนาโนอะลูมินาที่เลือกใช้ในการศึกษานี้ ประกอบด้วยอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไฮโดรฟลูออโรออกไซด์เชิงลบ 0.25 0.5 0.75 และ 1 โดยน้ำหนักซึ่งเป็นปริมาณที่น้อยกว่าเท่ากับร้อยละ 1 ทั้งหมด อันเนื่องมาจากการศึกษาก่อนหน้าของ Katheng¹⁰ ที่พบว่าเรซินอะคริลิกที่

ผ่านการปรับปรุงคุณสมบัติด้วยการเติมอนุภาคนาโนอะลูมินา ที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไซเลนจะให้ค่าความทนแรงอัดสูงกว่าเรซินอะคริลิกที่ไม่ได้ผ่านการเติม โดยการเติมอนุภาคนาโนอะลูมินาร้อยละ 1 โดยน้ำหนักซึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้ปริมาณอนุภาคน้อยที่สุดในกลุ่มทดลองทั้งหมดซึ่งให้ค่าความทนแรงอัดสูงที่สุด ปริมาณอนุภาคนาโนอะลูมินาที่น้อยกว่าน่าจะลดโอกาสการจับกลุ่มรวมกันเป็นก้อนของอนุภาคได้ดีกว่า จึงเกิดสมมติฐานว่าหากลดปริมาณอนุภาคนาโนอะลูมินาลงให้น้อยกว่าร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก เรซินอะคริลิกน่าจะมี ความแข็งแรงมากขึ้นจากการกระจายตัวของอนุภาคที่ดีขึ้น

เมื่อพิจารณาภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดพบการกระจายของอนุภาคนาโนอะลูมินาในเรซินเมทริกซ์และการเชื่อมกันระหว่างอนุภาคอะลูมินาปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไซเลนกับเรซินอะคริลิกในกลุ่มร้อยละ 0.25 (รูปที่ 4b) และร้อยละ 0.5 (รูปที่ 4c) โดยน้ำหนัก ซึ่งเป็นกลุ่มที่หลุมรอยสึกมีขนาดเล็ก (รูปที่ 4B, C) ร่วมกับปริมาตรที่สูญเสียไปที่น้อยกว่ากลุ่มร้อยละ 0.75 และ 1 โดยน้ำหนักตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าอนุภาคนาโนอะลูมินาที่กระจายตัวในเมทริกซ์ได้ดีและมีการยึดกันของอนุภาคอะลูมินาที่เติมลงไปกับเรซินอะคริลิกจะเพิ่มความต้านทานการสึกได้ดี²⁷ เมื่อมีความเค้นเกิดขึ้นในส่วนเมทริกซ์ กลุ่มที่มีการกระจายตัวของอนุภาคอย่างสม่ำเสมอจะเพิ่มโอกาสในการส่งผ่านความเค้นจากส่วนเมทริกซ์ไปยังอนุภาคอะลูมินาที่แข็งแรงกว่าได้ง่าย^{28,29} ความแข็งแรงของอนุภาคนาโนอะลูมินาจะส่งผลให้เรซินอะคริลิกแข็งแรงขึ้น ด้วยการเชื่อมเป็นหนึ่งเดียวกันด้วยพันธะเคมี อนุภาคอะลูมินาจะทำหน้าที่ด้านการเกิดรอยร้าว (Crack resistant)³⁰ โดยจะดูดซับพลังงานและหยุดการขยายตัวของรอยร้าว (Crack propagation) ซึ่งกระบวนการนี้จะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อมีการยึดติดที่แข็งแรงระหว่างอนุภาคและเมทริกซ์เท่านั้น³¹ ในขณะเดียวกัน จะพบการเกาะกลุ่มกันของอนุภาคนาโนอะลูมินา เป็นกลุ่มก้อนใหญ่หรือเรียกว่า นาโนคลัสเตอร์ (Nanocluster) ในกลุ่มร้อยละ 0.75 และ 1 โดยน้ำหนัก (รูปที่ 4d, e) เนื่องจากอนุภาคอะลูมินาที่มีพลังงานพื้นผิวที่สูงจึงเกิดการจับกลุ่มรวมกันได้ง่าย ยิ่งปริมาณอนุภาคอะลูมินาเพิ่มขึ้นการจับตัวกันเป็นกลุ่มก้อนจะใหญ่ขึ้นจนกลายเป็นอนุภาคระดับไมครอน ก่อให้เกิดความเค้นรวมศูนย์ (Stress concentration) ขึ้นในเมทริกซ์และทำให้เกิดการเปลี่ยนรูปไปจากเดิม (Deformation) เมื่อได้รับความเค้น อีกทั้งยังพบอนุภาคหลุดแยกออกจากส่วนเมทริกซ์และมีช่องว่างเกิดขึ้น ทำให้เรซินอะคริลิกเปราะแตกง่ายมากขึ้น ความแข็งแรงลดลง^{27, 28} เมื่อเกิดอนุภาคที่ใหญ่ขึ้น การกระจาย

ตัวจะลดลง อนุภาคจะเข้าจับกับสายพอลิเมอร์ด้วยพื้นที่ผิวสัมผัสที่น้อยลงจึงทำให้อะคริลิกมีความแข็งแรงลดลง ในขณะเดียวกันอนุภาคที่หลุดออกมายังสามารถทำหน้าที่เป็นอนุภาคขัดถู (Abrasive particle) เกิดการสึกแบบขัดสีชนิดสามวัตถุ (Three-body abrasion wear) ขึ้น ส่งผลให้ปริมาตรที่สูญเสียไปหลังทดสอบการสึกสูงหรือความต้านทานการสึกน้อย จึงสามารถสรุปได้ว่าการเติมอนุภาคนาโนอะลูมินาในปริมาณมากขึ้นไม่ได้ทำให้คุณสมบัติของอะคริลิกดีขึ้นตาม

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มซีฟันเทียมอะคริลิกทางการค้าสองกลุ่มพบว่า ซีฟันเทียมอะคริลิกยี่ห้อคอสโมที่เป็นอะคริลิกที่มีสารเชื่อมโยงไข่มสูงถึงร้อยละ 90 และพอลิเมอร์ที่เป็นโครงข่ายแบบสอดไขว้ (Interpenetrating network, IPN) ร้อยละ 10 มีความต้านทานต่อการสึกสูงกว่าซีฟันเทียมอะคริลิกยี่ห้อยามาฮาชินิวเอสที่เป็นอะคริลิกแบบดั้งเดิมเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่พบว่า การมีสารเชื่อมโยงไข่มทำให้ซีฟันเทียมมีความต้านทานต่อการสึกที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับอะคริลิกแบบดั้งเดิม^{19,32,33} เนื่องจากโครงสร้างมอนอเมอร์ที่เชื่อมต่อกันเป็นร่างแหโดยมีสารเชื่อมโยงไข่มเป็นตัวเชื่อมพอลิเมอร์แต่ละสายเข้าด้วยกัน การเติมสารเชื่อมโยงไข่มเข้าไปในส่วนมอนอเมอร์ก่อนเกิดพอลิเมอร์ไรเซชัน ทำให้พอลิเมอร์มีความแข็งแรงและเพิ่มความต้านทานต่อการสึกได้มากขึ้น³ ผลจากการศึกษานี้เมื่อเปรียบเทียบระหว่างซีฟันเทียมคอมโพสิตทางการค้าสองกลุ่ม พบซีฟันเทียมคอมโพสิตยี่ห้อเอนดูราที่เป็นคอมโพสิตชนิดไมโครฟิลล์มีความต้านทานต่อการสึกที่สูงกว่ายามาฮาชิฟิเอ็กซ์ซึ่งเป็นคอมโพสิตชนิดนาโนฟิลล์แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้²¹ ซีฟันเทียมที่เป็นนาโนฟิลล์มีความต้านทานต่อการสึกน้อยกว่าชนิดไมโครฟิลล์เนื่องจากการเกาะกลุ่มกันเป็นก้อนของอนุภาคนาโน³⁴ และเมื่อพิจารณาภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดหลังทดสอบการสึกของซีฟันเทียมเอนดูรา พบสารอัดแทรก (หัวลูกศรในรูปที่ 5A) จำนวนมากกระจายทั่วไปและเรียงชิดติดกันเพื่อทำหน้าที่ปกป้องไม่ให้ส่วนเมทริกซ์สัมผัสกับหัวอะลูมิเนียมออกไซด์หรืออนุภาคขัดถูและเพิ่มความต้านทานต่อการสึกได้³⁵ ซึ่งแตกต่างจากซีฟันเทียมยามาฮาชิฟิเอ็กซ์ที่พบหลุมขนาดเล็ก (ลูกศรในรูปที่ 5B) กระจายโดยทั่วไป แสดงให้เห็นถึงการหลุดของส่วนของวัสดุอัดแทรกจากการสึกของส่วนเมทริกซ์จนวัสดุอัดแทรกเผยผิ และหลุดออกไปในที่สุด แรงยึดระหว่างวัสดุอัดแทรกและเมทริกซ์ที่ต่ำจะยังทำให้วัสดุอัดแทรกหลุดออกไปได้ง่ายขึ้น³⁶

อีกทั้งวัสดุอัดแทรกที่หลุดออกมาจะทำหน้าที่เป็นอนุภาคขัดถู ทำให้เกิดการสึกจากการขัดสีมากขึ้น³⁷ โดยไม่พบลักษณะดังกล่าวในกลุ่มซี่ฟันเอนดูรา

เรซินอะคริลิกชนิดบ่มร้อนที่ปรับปรุงด้วยอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไฮโดรฟลูออไรด์ 0.25 โดยน้ำหนัก มีความต้านทานต่อการสึกที่ใกล้เคียงกับซี่ฟันเทียมทางการค้าคอมโพสิตชนิดไมโครฟิลล์ยี่ห้อเอนดูรา โดยทั้งสองกลุ่มมีความต้านทานต่อการสึกที่สูงกว่ากลุ่มควบคุมและซี่ฟันเทียมทางการค้าชนิดอะคริลิกแบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าอนุภาคนาโนอะลูมินาในปริมาณที่เหมาะสม ทำให้เกิดการกระจายของอนุภาคที่ติดร่วมกับการปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไฮโดรฟลูออไรด์ ทำให้อนุภาคอะลูมินาสามารถทำหน้าที่เป็นวัสดุอัดแทรกได้ดีใกล้เคียงกับวัสดุอัดแทรกในซี่ฟันเทียมคอมโพสิตเนื่องจากด้วยอนุภาคอะลูมินามีความแข็งแรง ทนต่อการสึกกร่อนได้ดี สารอัดแทรกที่แข็งแรงจะช่วยป้องกันการสึกของเรซิน อะคริลิกในส่วนเมทริกซ์ได้³⁰

ความหลากหลายของผลที่ได้จากหลายการศึกษา เรื่องการสึกของซี่ฟันเทียมแต่ละชนิด เนื่องมาจากการทดสอบการสึกนั้นยังไม่มีเกณฑ์กำหนดที่แน่นอน แต่ละการศึกษามีวิธีการทดสอบที่ไม่เหมือนกันทั้งรูปแบบของชิ้นทดสอบ รูปแบบเครื่องทดสอบการสึก อย่างไรก็ตามผลที่ได้จากการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นเนื่องจากการศึกษาในห้องปฏิบัติการและยังไม่มีข้อสรุปที่แน่ชัดในเรื่องความต้านทานต่อการสึกของซี่ฟันเทียม เนื่องจากมีปัจจัยที่มีผลต่อการทดสอบการสึกหลายประการทั้งแรงที่ใช้ระยะเวลาสัมผัสกันของวัสดุ วัสดุที่เลือกใช้เป็นแบบหมุดที่ใช้กด ชนิดของสารคัดกลางรวมไปถึงสารที่นำมาทดสอบที่มีชั้นและองค์ประกอบที่แตกต่างกัน³⁸ ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษานี้ในด้านการพิจารณาเลือกใช้ซี่ฟันเทียมที่มีคุณสมบัติความต้านทานต่อการสึกเพื่อคงมิติในแนวตั้งของผู้ป่วย อย่างไรก็ตามยังคงต้องการการศึกษาเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงคุณสมบัติอื่นๆ เช่น ความแข็งแรงยึดระหว่างเรซินอะคริลิกที่ปรับปรุงคุณสมบัติกับโครงโลหะที่ใช้ในฟันเทียมบางส่วนถอดได้คร่อมฟัน ศึกษาวิธีการป้องกันการเกาะกลุ่มกันของอนุภาคนาโนอะลูมินาเพื่อให้อนุภาคนาโนอะลูมินาสามารถกระจายตัวและเข้าจับกับสายพอลิเมอร์ด้วยพื้นที่ผิวสัมผัสที่มากขึ้นเพื่อพัฒนานำมาใช้เป็นซี่ฟันเทียมในฟันเทียมบางส่วนถอดได้คร่อมฟันในอนาคตต่อไป

บทสรุป

ภายใต้ขอบเขตของการศึกษานี้จึงสรุปได้ว่า

1. ความต้านทานต่อการสึกของเรซินอะคริลิกชนิดบ่มร้อนที่ปรับปรุงด้วยอนุภาคนาโนอะลูมินาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารคู่ควบไฮโดรฟลูออไรด์ 0.25 โดยน้ำหนักมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่เติมอนุภาคนาโนอะลูมินาและซี่ฟันเทียมอะคริลิกแบบดั้งเดิม แต่ไม่แตกต่างจากซี่ฟันเทียมคอมโพสิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความต้านทานต่อการสึกมีแนวโน้มลดลงเมื่อปริมาณร้อยละของอนุภาคนาโนอะลูมินาเพิ่มและมีค่าต่ำที่สุดในกลุ่มร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก
2. ซี่ฟันเทียมคอมโพสิตชนิดไมโครฟิลล์มีความต้านทานต่อการสึกสูงที่สุดและสูงกว่าซี่ฟันเทียมอะคริลิกแบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาจากคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขอขอบคุณศูนย์วิจัยทันตวัสดุศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ ศูนย์วิจัยและบริการจุลทรรศน์ศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ ศูนย์เครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยทันตวัสดุศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และขอขอบคุณ ดร.ธนพัฒน์ ศาสตร์ระรุจิ ที่ให้คำแนะนำทางสถิติและการแปลผล

เอกสารอ้างอิง

1. Almog DM, Ganddini MR. Maxillary and mandibular overlay removable partial dentures for restoration of worn teeth: a three-year follow-up. N Y State Dent J 2006;72(3):32-5.
2. Stober T, Bermejo JL, Rues S, Rammelsberg P. Wear of resin denture teeth in partial removable dental prostheses. J Prosthodont Res 2020;64(1):85-9.
3. Eakle WS, Hatrick C. Dental materials: Clinical applications for dental assistants and dental hygienists. 3rd ed. St. Louis: Elsevier Mosby;2015.919-45.
4. Jagger DC, Harrison A, Jandt KD. The reinforcement of dentures. J Oral Rehabil 1999;26(3):185-94.

5. Gad MM, Fouda SM, Al-Harbi FA, Näpänkangas R, Raustia A. PMMA denture base material enhancement: a review of fiber, filler, and nanofiller addition. *Int J Nanomedicine* 2017;12:3801-12.
6. Ellakwa AE, Morsy MA, El-Sheikh AM. Effect of aluminum oxide addition on the flexural strength and thermal diffusivity of heat-polymerized acrylic resin. *J Prosthodont* 2008;17(6):439-44.
7. Vojdani M, Bagheri R, Khaledi AAR. Effects of aluminum oxide addition on the flexural strength, surface hardness, and roughness of heat-polymerized acrylic resin. *J Dent Sci* 2012;7(3):238-44.
8. Pentapati L, Srinivas K, Shankar R, Swetha V, Krishna M. Effects of addition of aluminum oxide on flexural strength and hardness of acrylic resins. *IOSR J Dent Med Sci* 2017;16(3):1-6.
9. Abdulhamed A, Mohammed A. Evaluation of thermal conductivity of alumina reinforced heat cure acrylic resin and some other properties. *J Bagh Coll Dent* 2010;22(3):1-6.
10. Katheng A, Chaijareenont P, Chaoklaiwong B, Pleumsamran N, Angkasith P, Arksornnukit M, et al. Effect of silanized alumina nanoparticles on compressive strength and color alteration of heat-polymerized acrylic resin tooth. *CM Dent J* 2017;38(2):97-110.
11. Chaijareenont P, Takahashi H, Nishiyama N, Arksornnukit M. Effect of different amounts of 3-methacryloxypropyltrimethoxysilane on the flexural properties and wear resistance of alumina reinforced PMMA. *Dent Mater J* 2012;31(4):623-8.
12. Nihei T. Dental applications for silane coupling agents. *J Oral Sci* 2016;58(2):151-5.
13. Chaijareenont P, Takahashi H, Nishiyama N, Arksornnukit M. Effects of silane coupling agents and solutions of different polarity on PMMA bonding to alumina. *Dent Mater J* 2012;31(4):610-6.
14. Arksornnukit M, Takahashi H, Nishiyama N. Effects of silane coupling agent amount on mechanical properties and hydrolytic durability of composite resin after hot water storage. *Dent Mater J* 2004;23(1):31-6.
15. Matinlinna J, Lassila L, Özcan M, Yli-Urpo A, Vallittu P. An introduction to silanes and their clinical application in dentistry. *Int J Prosthodont* 2004;17(2):155-64.
16. Mc Elwain SE, Blanchet TA, Schadler LS, Sawyer WG. Effect of particle size on the wear resistance of alumina-filled PTFE micro- and nanocomposites. *Tribol T* 2008;51(3):247-53.
17. Kundie F, Azhari CH, Ahmad ZA. Effect of nano- and micro-alumina fillers on some properties of poly (methyl methacrylate) denture base composites. *J Serb Chem Soc* 2018;83(1):75-91.
18. Jasim BS, Ismail IJ. The effect of silanized alumina nanofillers addition on some physical and mechanical properties of heat cured polymethyl methacrylate denture base material. *J Baghdad Coll Dent* 2014;26(2):18-23.
19. Reis KR, Bonfante G, Pegoraro LF, Conti PCR, Oliveira PCGd, Kaizer OB. *In vitro* wear resistance of three types of polymethyl methacrylate denture teeth. *J Appl Oral Sci* 2008;16(3):176-80.
20. Preis V, Hahnel S, Behr M, Rosentritt M. Contact wear of artificial denture teeth. *J Prosthodont Res* 2018;62(2):252-7.
21. Suwannaroop P, Chaijareenont P, Koottathape N, Takahashi H, Arksornnukit M. *In vitro* wear resistance, hardness and elastic modulus of artificial denture teeth. *Dent Mater J* 2011;30(4):461-8.
22. Schmid-Schwab M, Rousson V, Vornwagner K, Heintze SD. Wear of two artificial tooth materials *in vivo*: A 12-month pilot study. *J Prosthet Dent* 2009;102(2):104-14.
23. Arkles B, Anderson R, Larson GL. Silane coupling agent chemistry. Silicon compounds register and review 4th ed. Pennsylvania: Petrarch systems Catalogue; 1987:54-9.
24. Kamonwanon P, Yodmongkol S, Chantarachindawong R, Thaweeboon S, Thaweeboon B, Sriksirin T. Wear resistance of a modified polymethyl methacrylate artificial tooth compared to five commercially available artificial tooth materials. *J Prosthet Dent* 2015;114(2):286-92.
25. Schrader ME. Radioisotopic studies of bonding at the Interface. *J Adhesion* 1970;2(3):202-12.
26. Mair LH, Padipatvuthikul P. Wear mechanisms in the mouth. *Proc Inst Mech Eng J* 2010;224(6):569-75.
27. Mammeri F, Le Bourhis E, Rozes L, Sanchez C. Mechanical properties of hybrid organic–inorganic materials. *J Mater Chem* 2005;15:3787-811.

28. Guo Z, Pereira T, Choi O, Wang Y, Hahn HT. Surface functionalized alumina nanoparticle filled polymeric nanocomposites with enhanced mechanical properties. *J Mater Chem* 2006;16(27):2800-8.
29. Zhang X, Zhang X, Zhu B, Lin K, Chang J. Mechanical and thermal properties of denture PMMA reinforced with silanized aluminum borate whiskers. *Dent Mater J* 2012;31(6):903-8.
30. Bayne SC. Dental biomaterials: Where are we and where are we going. *J Dent Educ* 2005;69(5):571-85.
31. Wetzel B, Hauptert F, Zhang M. Epoxy nanocomposites with high mechanical and tribological performance. *Compos Sci Technol* 2003;63:2055-67.
32. Whitman DJ, Mc Kinney JE, Hinman RW, Hesby RA, Pelleu GB, Jr. *In vitro* wear rates of three types of commercial denture tooth materials. *J Prosthet Dent* 1987;57(2):243-6.
33. Coffey JP, Goodkind RJ, DeLong R, Douglas WH. *In vitro* study of the wear characteristics of natural and artificial teeth. *J Prosthet Dent* 1985;54(2):273-80.
34. Stober T, Henninger M, Schmitter M, Pritsch M, Rammelsberg P. Three-body wear of resin denture teeth with and without nanofillers. *J Prosthet Dent* 2010;103(2):108-17.
35. Bayne SC, Taylor DF, Heymann HO. Protection hypothesis for composite wear. *Dent Mater* 1992;8(5):305-9.
36. Zeng J, Sato Y, Ohkubo C, Hosoi T. *In vitro* wear resistance of three types of composite resin denture teeth. *J Prosthet Dent* 2005;94(5):453-7.
37. Lambrechts P, Vanherle G, Vuylsteke M, Davidson CL. Quantitative evaluation of the wear resistance of posterior dental restorations: a new three-dimensional measuring technique. *J Dent* 1984;12(3):252-67.
38. Heintze S. How to qualify and validate wear simulation devices and methods. *Dent Mater* 2006;22(8):712-34

ผู้รับผิดชอบบทความ

ปิริยะ ยาวีราข

สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

โทรศัพท์: 089 432 3336

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: piriya@chiangmai.ac.th

The Comparison of Wear Resistance Between a Heat-curing Acrylic Resin Modified with Silanized Nanoalumina and Commercially Artificial Tooth

Wareesurahan Y* Chaijareenont P** Yavirach P**

Abstract

The aim of this study was to draw a comparison of wear resistance between heat-curing acrylic resin modified with silanized nanoalumina and commercially artificial tooth. Two-body wear of heat-curing acrylic resin modified with silanized nanoalumina 0.25, 0.5, 0.75, 1 wt% and 4 brands of commercially artificial teeth consisted of acrylic resin (Cosmo HXL and Yamahachi New Ace) and composite teeth (Endura and Yamahachi PX) were analyzed, contemplated using pin on disc tribometers stipulated with heat-curing acrylic resin without nanoalumina served as a control group. Volume losses were measured and statistically analyzed by using One-way analysis of variance (ANOVA) with a significance level 95%. Volume loss of acrylic resin modified with silanized nanoalumina 0.25 wt% and Endura composite teeth were the lowest, significantly different from control group and Yamahachi New Ace. In conclusion, property improvement by adding 0.25 wt% silanized nanoalumina can enhance wear resistance of acrylic resin similar to composite teeth and significantly higher than conventional acrylic resin teeth. No significant difference was observed in wear resistance of 0.5, 0.75, 1 wt% groups, but wear resistance tended to decline when the number of nanoalumina increased.

Keywords: Wear resistance/ Heat-curing acrylic resin/ Nanoalumina/ Silane coupling agent/ Commercially artificial tooth

Corresponding Author

Piriya Yavirach

Department of Prosthodontics,

Faculty of Dentistry, Chiang Mai University,

Amphur Muang, Chiang Mai 50200.

Tel.: +66 89 432 3336

E-mail: piriya@chiangmai.ac.th

* Dental Department, Sriboonruang hospital, Amphur Sriboonruang, Nongbualamphu.

** Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Amphur Muang, Chiang Mai.

การใช้สารยึดติดต่างชนิดในการยึดติดเรซินคอมโพสิตกับเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์

อวิรุทธ์ กล้ายศิริ* ใหม่ สุภัทธ์** พงศภัค จิรอุไรพงศ์** กิตติญา ศรีบุญชวนพัทธ์**
ศุภย์ ศรีอัมพร*** นิยม ขำรงค์อนันต์สกุล**** นันทวรรณ กระง่างคา*

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากำลังแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเรซินคอมโพสิตและเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ โดยใช้สารยึดติดชนิดต่าง ๆ เตรียมชิ้นตัวอย่างเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ในแบบหล่อพลาสติกชนิดรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร สูง 4 มิลลิเมตร จำนวน 50 ชิ้น ตัดแบ่ง 5 กลุ่ม กลุ่มละ 10 ชิ้น โดยกลุ่ม 1 ทาสารยึดติดคอปติบอนด์ยูนิเวอร์ซอล กลุ่ม 2 ทำการกัดผิวกลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ด้วยกรดฟอสฟอริก แล้วทาสารยึดติดคอปติบอนด์ยูนิเวอร์ซอล กลุ่ม 3 ทาสารยึดติดคอปติบอนด์เอฟแอล กลุ่ม 4 ทาสารยึดติดคอปติบอนด์เอส และกลุ่ม 5 ทาสารยึดติดคอปติบอนด์เอ็กซ์ทีอาร์ นำท่อพลาสติกทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร และสูง 2 มิลลิเมตร วางบนเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ ใส่เรซินคอมโพสิตลงในท่อพลาสติก ฉายแสง 40 วินาที นำชิ้นตัวอย่างแช่ในน้ำกลั่น 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปหาค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวด้วยเครื่องทดสอบแรงกดประเภทที่ความเร็วหัวกดเท่ากับ 0.5 มิลลิเมตรต่อวินาที แล้วนำชิ้นตัวอย่างที่เกิดการแตกหักไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอเพื่อตรวจสอบรูปแบบการแตกหัก ค่ากำลังแรงยึดเหนื่อนนำมาทดสอบทางสถิติด้วยการทดสอบแบบครัสคาล-วัลลิส พบว่าค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวเฉลี่ยกลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 คือ 29.67 29.82 31.30 33.00 และ 28.01 เมกะพาสคาลตามลำดับ พบว่าทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยพบรูปแบบของการแตกหักในทุกกลุ่มเป็นแบบเชื่อมแน่นล้มเหลวร้อยละ 100 จึงสรุปได้ว่า การใช้สารยึดติดประเภทต่างๆ ให้ค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวที่ไม่แตกต่างกันในการยึดติดระหว่างเรซินคอมโพสิตและเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์

คำใบ้รหัส: สารยึดติด/เรซินคอมโพสิต/เรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์

Received: April 07, 2020

Revised: March 06, 2021

Accepted: March 15, 2021

บทนำ

ปัจจุบันเรซินคอมโพสิตเป็นวัสดุบูรณะฟันที่นิยมใช้ในงานทันตกรรมเพื่อความสวยงามกันอย่างแพร่หลาย สามารถใช้บูรณะได้ทั้งฟันหน้าและฟันหลัง จากการลดการใช้งานอะมัลกัมตามอนุสัญญามินามาตะ ทำให้เรซินคอมโพสิตเป็นวัสดุทางเลือกที่ใช้บูรณะฟันทดแทนการใช้อะมัลกัม จึงทำให้เรซินคอมโพสิตมีการใช้งานเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามการใช้งานยังมีข้อจำกัดบางประการจากตัววัสดุ เช่น การหดตัวจากการเกิดพอลิเมอร์ (Polymerization shrinkage) ทำให้เกิดการรั่วซึมระดับไมครอน (Microleakage) ตามขอบเรซินคอมโพสิตกับฟัน¹ วัสดุไม่มีสมบัติต่อต้านการเกิดฟันผุ (Anticariogenicity) เป็นต้น ในปี ค.ศ. 1985 McLean และคณะได้พัฒนาเทคนิคการบูรณะฟันแบบแซนด์วิช (Sandwich technique) โดยใช้กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์เป็นวัสดุรองฟันก่อนบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิต² ด้วยข้อดีของเรซินคอมโพสิตที่

สามารถเกิดการยึดติดกับเคลือบฟันที่ผ่านการใช้กรดฟอสฟอริกกัดได้³ ร่วมกับข้อดีของกลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ที่สามารถเกิดการยึดติดด้วยพันธะเคมีกับโครงสร้างฟันและสามารถปลดปล่อยฟลูออไรด์ได้⁴ ดังนั้นการบูรณะแบบแซนด์วิชจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้การบูรณะฟันประสบผลสำเร็จ ซึ่งสามารถลดความเค้นจากการเกิดพอลิเมอร์ของเรซินคอมโพสิต (Polymerization shrinkage stress) จึงทำให้เกิดการรั่วซึมระดับไมครอนน้อยลง^{5,6}

กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ยังมีปัญหาบางประการเกี่ยวกับสมบัติเชิงกายภาพและเชิงกล จึงได้มีการพัฒนาเกิดเป็นเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (Resin-modified glass-ionomer cement, RMGIC) ขึ้นมา โดยการผสมเรซินลงไปในกลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ ทำให้มีสมบัติเชิงกายภาพและเชิงกลที่ดีขึ้น^{7,8} เช่น มีการละลายในน้ำและความ

* สาขาทันตกรรมทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

** นักศึกษาทันตแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 6 คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

*** วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี

**** สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปทุมวัน กรุงเทพฯ

ไวต่อน้ำลดลง เป็นต้น โดยการศึกษาของ Dijken และคณะ Rusz และคณะ กับ Pamir และคณะ พบว่าการใช้เรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์บูรณะร่วมกับเรซินคอมโพสิตให้ผลความสำเร็จที่ดีกว่าการใช้กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ชนิดดั้งเดิมบูรณะร่วมกับเรซินคอมโพสิต⁹⁻¹¹ นอกจากนี้การศึกษาของ Rusz และคณะ ยังพบว่าการใช้กรดฟอสฟอริก (Phosphoric acid) กัดผิวเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ก่อนการยึดด้วยเรซินคอมโพสิตจะให้ค่ากำลังแรงยึดที่ต่ำกว่าการไม่ใช้กรดฟอสฟอริกกัดผิวเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ เนื่องจากการใช้กรดกัดผิวเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์จะสามารถทำให้ผิวชั้นบนสุดของกลาสส์ไอโอโนเมอร์ที่ไม่เกิดปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์เกิดความไม่สมบูรณ์ได้ จึงมีค่าการยึดติดที่ต่ำลง⁹ แต่การศึกษาของ Tate และคณะ กลับพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ใช้กรดฟอสฟอริกกัดผิวกลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์กับกลุ่มที่ไม่ใช้กรดกัดผิวกลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ก่อนการยึดด้วยเรซินคอมโพสิต¹² นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาการปรับสภาพผิวเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ด้วยสารยึดติดระบบต่าง ๆ Arora และคณะ รายงานว่าการปรับสภาพผิวเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์โดยใช้สารยึดติดระบบเซลฟ์เอทช์ (Self-etch) แบบขั้นตอนเดียวให้ค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวที่สูงกว่าการปรับสภาพผิวด้วยสารยึดติดระบบเอทช์แอนดรีนส์ (Etch and rinse) แบบสองขั้นตอน เนื่องจากความเป็นกรดที่เหมาะสมและความหนืดที่ต่ำในสารยึดติดระบบเซลฟ์เอทช์แบบขั้นตอนเดียว สามารถละลายผิวชั้นบนสุดของกลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ได้ จึงเกิดการยึดติดที่ดี¹³ แต่ Pamir และคณะ กลับพบว่าการปรับสภาพผิวเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ โดยใช้สารยึดติดระบบเซลฟ์เอทช์แบบขั้นตอนเดียวและระบบเอทช์แอนดรีนส์แบบสองขั้นตอนให้ค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวที่ไม่แตกต่างกัน¹¹

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบสารยึดติดแบบยูนิเวอร์ซอล (Universal adhesive) ที่สามารถใช้งานได้แบบขั้นตอนเดียว โดยใส่สารมอนอเมอร์ที่มีหมู่ทำงาน (Functional monomer) ลงในสารยึดติดแบบยูนิเวอร์ซอล เพื่อหวังผลให้เกิดการยึดติดทั้งแบบเชิงกลระดับจุลภาคและการยึดติดทางเคมี¹⁴ เช่น สารยึดติดผลิตภัณฑ์ออปติบอนด์ยูนิเวอร์ซอล (Optibond Universal, Kerr Corporation, California, USA) เป็นต้น เนื่องจากยังมีการศึกษาเกี่ยวกับการปรับสภาพผิวเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ด้วยสารยึดติดแบบยูนิเวอร์ซอลกับเรซินคอมโพสิตเป็นจำนวนน้อย และการปรับสภาพผิวเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ด้วยสารยึดติด

ระบบต่าง ๆ ยังมีความแตกต่างกันไม่ชัดเจน จึงเป็นที่มาของการศึกษาในครั้งนี้ โดยวัตถุประสงค์งานวิจัยคือ ศึกษาค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวของการปรับสภาพผิวเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์โดยสารยึดติดระบบต่าง ๆ กับเรซินคอมโพสิต โดยสมมติฐานงานวิจัยคือ ค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวของการปรับสภาพผิวเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์โดยสารยึดติดระบบต่าง ๆ กับเรซินคอมโพสิตมีค่าไม่แตกต่างกัน

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้เข้าข่ายได้รับการขออนุญาตจริยธรรมการทดลองในมนุษย์

เรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ผลิตภัณฑ์ฟูจิฟลูออโรฟิล์มรูปแบบแคปซูลสี่เหลี่ยม (RMGIC, Fuji II LC, capsule, shade A3, CG Corporation, Tokyo, Japan) และสารยึดติดผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษา (ตารางที่ 1)

เตรียมชิ้นงานเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร สูง 4 มิลลิเมตร จำนวน 50 ชิ้น แบ่งชิ้นงานแบบสุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 10 ชิ้น เตรียมชิ้นงานจากแบบพลาสติกเทอร์มินท์ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร สูง 4 มิลลิเมตร จากนั้นทำการฉีดเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ผลิตภัณฑ์ฟูจิฟลูออโรฟิล์มรูปแบบแคปซูลที่ผสมด้วยเครื่องปั่นอัตโนมัติ (Auto mixing) ลงในแม่แบบพลาสติกเทอร์มินท์ จากนั้นใช้เครื่องมือพายพลาสติก (Plastic spatula) แต่งผิวกลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ให้เรียบ ฉายแสง 40 วินาที เพื่อให้เกิดการบ่มตัวด้วยเครื่องฉายแสง (Elipar Freelight 2 LED curing light, 3M ESPE, Minnesota, USA) ที่ความเข้มแสง 1000 มิลลิวัตต์ต่อตารางเซนติเมตร จากนั้นทำการเตรียมผิวที่แตกต่างกันของเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 (OBU) ทาสารยึดติดผลิตภัณฑ์ออปติบอนด์ยูนิเวอร์ซอล โดยใช้พู่กันไมโครบรัชขนาดเล็ก (Applicator Tips, Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Germany) ชุบสารยึดติดแล้วทาที่ผิวหน้าของเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ให้ทั่ว แล้วใช้พู่กันไมโครบรัชด้ามใหม่ซับสารยึดติดส่วนเกินออก จากนั้นใช้ลมจากทริปปิเปิลไชรินจ์ที่ปราศจากละอองน้ำและน้ำมัน ด้วยแรงดัน 40-50 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ระยะห่าง 10 มิลลิเมตร เป่าเพื่อกำจัดตัวทำละลายให้ระเหยออก ฉายแสงเป็นเวลา 20 วินาที เพื่อให้เกิดการบ่มตัวของสารยึดติด

กลุ่มที่ 2 (P+OBU) ทำการกัดผิวเรซินมอดิฟายด์ กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ด้วยกรดฟอสฟอริกเข้มข้นร้อยละ 37 แล้วล้างออกด้วยน้ำ เป่าให้แห้ง จากนั้นทาสารยึดติดผลิตภัณฑ์ออปติบอนด์ยูนิเวอร์ซอล โดยมีวิธีการทาเหมือนกลุ่มที่ 1

กลุ่มที่ 3 (P+OFL) ทำการกัดผิวเรซินมอดิฟายด์ กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ด้วยกรดฟอสฟอริกเข้มข้นร้อยละ 37 แล้วล้างออกด้วยน้ำ เป่าให้แห้ง จากนั้นทาสารยึดติดผลิตภัณฑ์ออปติบอนด์เอฟแอล (Optibond FL, Kerr Corporation, Orange, CA, USA) โดยใช้พุทกันไมโครบรัชขนาดเล็กลบสารไพรเมอร์ทาที่ผิวเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ให้ทั่ว จากนั้นใช้ลมจากทริปปิเลไชรินจ์ที่ปราศจากละอองน้ำและน้ำมัน ด้วยแรงดัน 40-50 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ระยะห่าง 10 มิลลิเมตร เป่าเพื่อกำจัดตัวทำละลายให้ระเหยออก แล้วใช้

พุทกันไมโครบรัชทาสารยึดติดบนผิวหน้าของเรซินมอดิฟายด์ กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ แล้วใช้พุทกันไมโครบรัชด้ามใหม่ ซ้ำสารยึดติดส่วนเกินออก ใช้ลมจากทริปปิเลไชรินจ์เป่า แล้วฉายแสงเป็นเวลา 20 วินาที เพื่อให้เกิดการบ่มตัวของสารยึดติด

กลุ่มที่ 4 (P+OBS) ทำการกัดผิวเรซินมอดิฟายด์ กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ด้วยกรดฟอสฟอริกเข้มข้นร้อยละ 37 แล้วล้างออกด้วยน้ำ เป่าให้แห้ง จากนั้นทาสารยึดติดผลิตภัณฑ์ออปติบอนด์เอส (Optibond S, Kerr Corporation, Orange, CA, USA) โดยมีวิธีการทาเหมือนกลุ่มที่ 1

กลุ่ม 5 (XTR) ทาสารยึดติดผลิตภัณฑ์ออปติบอนด์เอ็กซ์ทีอาร์ (Optibond XTR, Kerr Corporation, Orange, CA, USA) โดยมีวิธีการทาสารไพรเมอร์และสารยึดติดเหมือนกลุ่มที่ 3

ตารางที่ 1 เรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์และสารยึดติดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

Table 1 Resin-modified glass-ionomer cement and adhesives used in the study

Material	Composition
Fuji II LC capsule, shade A3 (GC Corporation, Tokyo, Japan) Lot: 1903191	Powder: Fluoroaluminosilicate glass Liquid: Water, polyacrylic acid, HEMA, UDMA, and camphorquinone
Universal adhesive: Optibond universal (Kerr Corporation, California, USA) Lot: 6920782	GPDM, GDM, HEMA, dimethacrylate, acetone, ethanol
3 step etch and rinse: Optibond FL (Kerr Corporation, California, USA) Primer Lot: 7110370 Adhesive Lot: 7100854	Primer: Ethyl alcohol, Alkyl dimethacrylate resins, water Adhesive: HEMA, Ytterbium trifluoride, 3-trimethoxysilylpropyl methacrylate, 2-hydroxy-1,3-propanediyl bismethacrylate, Alkali fluorosilicates
2 step etch and rinse: Optibond S (Kerr Corporation, California, USA) Lot: 6747492	Primer-adhesive: Ethyl alcohol, Alkyl dimethacrylate resins, Barium aluminoborosilicate glass, Fumed silica, Sodium hexafluorosilicate
2 step self-etch: Optibond XTR (Kerr Corporation, California, USA) Primer Lot: 7092369 Adhesive Lot: 7079804	Primer: GPDM, HEMA, water, acetone, Ethyl alcohol Adhesive: Ethyl alcohol, Alkyl dimethacrylate resins, Barium aluminoborosilicate glass, Fumed silica, Sodium hexafluorosilicate

Abbreviations: HEMA, 2-hydroxyethyl methacrylate; UDMA, urethane dimethacrylate; GPDM, glycerol phosphate dimethacrylate; GDM, 1,3-glycerol dimethacrylate.

จากนั้นนำท่อพลาสติกทรงกระบอกอัตราเค้นท์ (Ultradent product, Inc, South Jordan, United States) ที่มีรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร ลึก 2 มิลลิเมตร วางลงบนผิวหน้าเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ที่ผ่านการปรับสภาพผิวด้วยวิธีการต่าง ๆ นำเรซินคอมโพสิตสีเอสี่เนื้อฟัน (Harmonize A4 dentin shade, Kerr Corporation, California, USA) ใส่ในรูท่อพลาสติก ฉายแสงเป็นเวลา 40 วินาที เพื่อให้เกิดการบ่มตัว โดยให้ปลายท่อนำแสงตั้งฉากและแนบชิดกับผิวหน้าของท่อพลาสติก จากนั้นแกะท่อพลาสติกออกแล้วฉายแสงซ้ำอีกครั้งเป็นเวลา 40 วินาที

เพื่อให้เกิดการบ่มตัวอย่างสมบูรณ์ ได้ชิ้นงานตัวอย่าง (รูปที่ 1) นำชิ้นงานแช่ในน้ำกลั่น เก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (Incubator; Contherm 160M, Contherm Scientific Ltd., Korokoro, Lower Hutt, New Zealand)

นำชิ้นงานยึดเข้ากับอุปกรณ์เพื่อทดสอบกำลังแรงยึดเหนี่ยว โดยให้แนวระนาบของปลายมีดที่จะใช้ทดสอบแรงเฉือน (Shearing blade) ขนานกับรอยต่อระหว่างเรซินคอมโพสิตกับเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ และให้ปลายมีดที่ใช้ทดสอบแรงเฉือนแตะกับชิ้นทดสอบ (รูปที่ 2)

จากนั้นทำการทดสอบวัดกำลังแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเรซินคอมโพสิตกับและเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ด้วยเครื่องทดสอบเอนกประสงค์ชนิดระบบไฮดรอลิก (Universal testing machine; EZ-S 50 0 N, Shimadzu corporation, Kyoto, Japan) ที่ความเร็วของหัวกด (Crosshead speed) เท่ากับ 0.5 มิลลิเมตรต่อวินาที คำนวณค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยว ซึ่งค่าที่ได้มีหน่วยเป็นเมกะพาสกาล

ศึกษารูปแบบความล้มเหลวภายหลังการแตกหักโดยนำชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบแรงยึดเหนี่ยวไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอไมโครสโคป (ML9300 Trinocular Polarizing Microscope, Meiji Techno Co. Ltd., Saitama, Japan) ที่กำลังขยาย 40 เท่า เพื่อศึกษารูปแบบความล้มเหลว (Mode of failure) สามารถแบ่งเป็น 3 แบบ ดังนี้

1. การยึดไม่อยู่ (Adhesive failure) เกิดความล้มเหลวระหว่างรอยต่อของเรซินคอมโพสิตและเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ เมื่อดูบนผิวของเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ จะไม่พบเรซินคอมโพสิตหลงเหลืออยู่และไม่พบการแตกของเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์

2. การเชื่อมแน่นล้มเหลว (Cohesive failure) เกิดความล้มเหลวในเนื้อเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ เมื่อดูบนผิวเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ จะพบเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ที่แตกออกอยู่ทั้งหมด

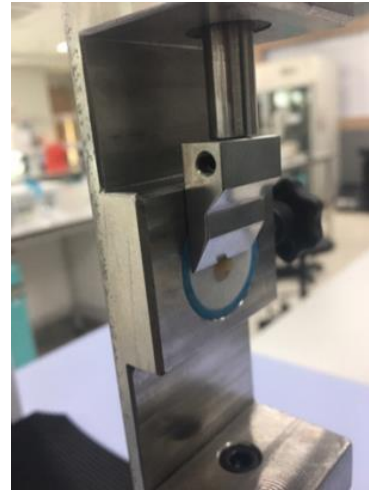
3. การล้มเหลวแบบผสม (Mixed failure) เกิดความล้มเหลวทั้งแบบการยึดไม่อยู่และการเชื่อมแน่นล้มเหลวผสมกัน

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ความแปรปรวนทางเดียว (One-way analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยการทดสอบแบบครัสคาล-วัตลิส ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95



รูปที่ 1 ชิ้นงานตัวอย่างแท่งเรซินคอมโพสิตยึดติดกับเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์

Figure 1 The specimen; resin composite rod was bonded to resin-modified glass-ionomer cement



รูปที่ 2 การเตรียมชิ้นงานตัวอย่างเพื่อวัดกำลังแรงยึดเหนี่ยว

Figure 2 The specimen was prepared to shear bond strength test

ผล

การวิจัยนี้ไม่พบการแตกหักของชิ้นทดสอบก่อนการทดสอบกำลังแรงยึดเหนี่ยว (Prematurely failed specimen) ในทุกกลุ่มการทดลอง

กำลังแรงยึดเหนี่ยวและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ตารางที่ 2) โดยพบว่าค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวของทั้ง 5 กลุ่มการทดลองมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่นัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

การศึกษารูปแบบความล้มเหลวภายหลังการแตกหัก (ตารางที่ 2) โดยพบว่าในทุกกลุ่มการทดลองพบรูปแบบการแตกหักแบบเชื่อมแน่นล้มเหลวในเนื้อวัสดุเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ร้อยละ 100

ตารางที่ 2 ค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยว ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (เมกะพาสกาล) และร้อยละรูปแบบความล้มเหลว

Table 2 Mean bond strength, standard deviation (Megapascal) and percentage of failure mode

Group	Mean bond strength (SD)	Adhesive	Mode of failure Mixed	Cohesive
1. OBU	29.67 (1.35) ^a	0	0	100
2. P+OBU	29.82 (2.64) ^a	0	0	100
3. P+OFL	31.30 (2.11) ^a	0	0	100
4. P+OBS	33.00 (1.27) ^a	0	0	100
5. XTR	28.01 (2.41) ^a	0	0	100

The value with the same identical letters indicates no statistically significant difference

บทวิจารณ์

จากการศึกษาพบว่า ค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวของการปรับสภาพผิวเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์โดยสารยึดติดระบบต่าง ๆ กับเรซินคอมโพสิตมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มการทดลอง ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้

การบูรณะฟันด้วยวิธีแซนด์วิชสามารถทำได้โดยใช้กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์เป็นวัสดุรองพื้นก่อนบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิต ซึ่งมีการแนะนำให้ใช้การบูรณะฟันวิธีนี้ในบริเวณที่เสี่ยงต่อการเกิดการรั่วซึมระดับไมครอน เช่น การบูรณะฟันโพรงฟันแบบที่ 5 (Class V) บริเวณใกล้ขอบเหงือก ซึ่งในบริเวณนี้เป็นบริเวณที่ควบคุมการทำงานจากความชื้นได้ยาก ทำให้เกิดการผิวน้ำที่เนื้อฟันเพื่อให้เกิดการยึดติดของเรซินคอมโพสิตเป็นไปได้ไม่ดีเท่าที่ควร¹⁵ ในกรณีที่โพรงฟันมีขนาดเล็กและใกล้ขอบเหงือกเสี่ยงต่อการรั่วซึมระดับไมครอนเมื่อทำการบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิตทั้งโพรงฟัน การบูรณะฟันด้วยวิธีแซนด์วิชเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการบูรณะฟันที่ใช้วัสดุบูรณะมากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไป โดยสามารถใช้กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์เป็นวัสดุบูรณะใกล้บริเวณขอบเหงือกให้สัมผัสต่อสภาพแวดล้อมในช่องปากได้เนื่องจากกลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์มีความสามารถปลดปล่อยฟลูออไรด์ จึงทำให้ป้องกันการเกิดฟันผุซ้ำ (Secondary caries) อันเนื่องมาจากการรั่วซึมระดับไมครอนได้¹¹

มีรายงานการศึกษามากมายเกี่ยวกับกำลังแรงยึดระหว่างกลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์กับเรซินคอมโพสิตพบว่าค่ากำลังแรงยึดระหว่างเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์กับเรซินคอมโพสิตมีค่าสูงกว่ากลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ชนิดดั้งเดิมยึดติดกับเรซินคอมโพสิต^{9-11, 16-18} ซึ่งเกิดจากเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์มีส่วนประกอบของไฮดรอกซีเอทิลเมทาคริเลทหรือฮิมาที่เกิดพอลิเมอร์แบบไม่สมบูรณ์ ทำให้สารยึดติดเกิดการไหลแผ่ (Wettability) ไปบนผิวของเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ได้ดีขึ้น นอกจากนี้เมทาคริเลทที่เกิดพอลิเมอร์แบบไม่สมบูรณ์ยังสามารถเกิดการยึดติดทางเคมีกับสารยึดติดได้อีกด้วย^{11, 16, 18} จึงทำให้เรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ยึดติดกับเรซินคอมโพสิตได้ดีกว่ากลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ชนิดดั้งเดิม

จากการศึกษากลับพบว่าค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวของการปรับสภาพผิวเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์โดยสารยึดติดระบบต่าง ๆ ได้แก่ เอพท์แอนดรีนส์แบบ 3 ขั้นตอน (P+OFL) เอพท์แอนดรีนส์แบบ 2 ขั้นตอน (P+OBS, P+OBU) เซลฟ์เอพท์แบบ 2 ขั้นตอน (XTR) และเซลฟ์เอพท์แบบขั้นตอนเดียว (OBU) กับเรซินคอมโพสิตมีค่าไม่แตกต่างกันในทุกกลุ่มการทดลอง และพบรูปแบบการแตกหักเป็นแบบเชื่อมแน่นล้มเหลวในเนื้อวัสดุเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ในทุกกลุ่มการทดลองร้อยละ 100 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Pamir และคณะ¹¹ กับ Subrata และคณะ¹⁹ พบว่ารูปแบบของการแตกหักของกลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์เมื่อยึดติดกับเรซินคอมโพสิต จะพบแบบเชื่อมแน่นล้มเหลวในเนื้อวัสดุกลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์มากที่สุด โดยค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวที่วัดได้ไม่สามารถบ่งบอกค่ากำลังแรงยึดติดที่แท้จริงระหว่างเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์กับเรซินคอมโพสิตได้ ซึ่งค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวที่ได้สามารถบ่งบอกได้ว่า การยึดติดบริเวณรอยต่อ (Interphase) ระหว่างเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์กับเรซินคอมโพสิต มีค่าสูงกว่าค่ากำลังแรงยึดภายในเนื้อวัสดุเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์²⁰ ดังนั้นค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวที่ได้จึงเป็นค่ากำลังแรงยึดภายในเนื้อวัสดุเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์เท่านั้น เนื่องจากเกิดรูปแบบการแตกหักแบบเชื่อมแน่นล้มเหลวในเนื้อวัสดุเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ทั้งหมดจากเหตุผลข้างต้นนี้จึงทำให้ค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวของการปรับสภาพผิวเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์โดยสารยึดติดระบบต่าง ๆ กับเรซินคอมโพสิตมีค่าไม่แตกต่างกันในทุกกลุ่มการทดลอง

มีรายงานการศึกษามากมายเกี่ยวกับการที่กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์เกิดรูปแบบการแตกหักแบบเชื่อมแน่นล้มเหลว อาจมาจากช่องว่างเล็กขนาดเล็ก (Void) ในเนื้อของวัสดุเอง ซึ่งเกิดมาจากการผสมระหว่างส่วนผงและส่วนเหลวของวัสดุ²¹⁻²⁵ โดยการศึกษาของ Jorgensen และคณะ กับ Mitchell และคณะ พบว่าการผสมกลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์แบบใช้มือผสม (Hand mixing) จะทำให้เกิดช่องว่างขนาดเล็กภายในเนื้อวัสดุที่มากกว่าการผสมแบบใช้เครื่องปั่นอัดโนมิต²¹⁻²³ แต่ในทางตรงกันข้าม Nomoto และคณะ กับ Kaushik และคณะ พบว่าการผสมกลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์แบบใช้เครื่องปั่น

อัดโนมิตีทำให้เกิดช่องว่างขนาดเล็กภายในเนื้อวัสดุที่มากกว่าการผสมแบบใช้มือผสม โดยเป็นผลมาจากความเร็วในการผสม^{24,25} พบว่าการผสมกลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์แบบใช้เครื่องปั่นอัดโนมิตีมีความเร็วในการผสมที่สูงกว่าแบบผสมมือ โดยความเร็วที่เกิดจากการผสมวัสดุจะทำให้เกิดช่องว่างขนาดเล็กในเนื้อของวัสดุได้²⁵ จะเห็นได้ว่า การผสมกลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ทั้งแบบใช้เครื่องปั่นอัดโนมิตีและแบบผสมมือ ก่อให้เกิดช่องว่างขนาดเล็กในเนื้อของวัสดุได้ อาจส่งผลให้กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์มีความแข็งแรงในเนื้อของวัสดุที่ต่ำลงได้ จึงมีผลทำให้เกิดรูปแบบการแตกหักเป็นแบบเชื่อมแน่นล้มเหลวภายในเนื้อของวัสดุได้

ข้อผิดพลาดในงานวิจัยครั้งนี้ส่วนหนึ่งคือ ไม่ได้ถ่ายภาพการเชื่อมแน่นล้มเหลวเก็บไว้ แต่ในการตรวจสอบความล้มเหลวของการศึกษานี้มีความถูกต้องและเชื่อถือได้ เนื่องจากมีผู้ตรวจสอบภาพความล้มเหลวอย่างน้อยสองคน โดยผู้อ่านผลการทดสอบทั้งสอง จะได้รับการฝึกอ่านจนมีความเที่ยงตรงในการอ่านและปรับมาตรฐานการให้ผลใกล้เคียงกันทั้ง 2 คน และหากมีการศึกษาในลักษณะแบบนี้ อีกในอนาคต การใช้ภาพถ่ายความล้มเหลวจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning electron microscope) จะให้ความถูกต้องและละเอียดมากขึ้นกว่ากล้องสเตอริโอไมโครสโคป

เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาทางห้องปฏิบัติการ มีข้อจำกัดต่าง ๆ ซึ่งไม่สามารถจำลองให้เหมือนการทำงานในช่องปากได้อย่างแท้จริง จึงเป็นการยากที่จะประเมินประเด็นในครั้งนี้ ดังนั้นข้อมูลที่ได้จึงเป็นแค่ส่วนหนึ่งที่ใช้ประกอบการพิจารณา ร่วมกับการศึกษาทางคลินิก โดยอาจมีการศึกษาต่อไปในอนาคตที่ทำในฟันและจำลองสภาพแวดล้อมให้ใกล้เคียงกับสภาพในช่องปาก เพื่อให้ได้ข้อมูลการวิจัยในเชิงลึกมากขึ้น

บทสรุป

ด้วยข้อจำกัดต่าง ๆ และผลจากการศึกษาในครั้งนี้สรุปได้ว่า ค่ากำลังแรงยึดเหนี่ยวของการปรับสภาพผิวเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์โดยสารยึดติดระบบต่าง ๆ กับเรซินคอมโพสิตมีค่าไม่แตกต่างกัน และพบรูปแบบการแตกหักทั้งหมดเป็นแบบเชื่อมแน่นล้มเหลวในเนื้อวัสดุเรซินมอดิฟายด์กลาสส์ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และขอขอบพระคุณผู้ที่เกี่ยวข้องให้ความช่วยเหลือ ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Ensaff H, O'Doherty DM, Jacobsen PH. Polymerization shrinkage of dental composite resins. *Proc Inst Mech Eng H* 2001;215(4):367-75.
2. McLean JW, Prosser HJ, Wilson AD. The use of glass ionomer cements in bonding composite resins to dentin. *Br Dent J* 1985;158(11):410-4.
3. Erickson RL, Barkmeier WW, Latta MA. The role of etching in bonding to enamel: a comparison of self-etching and etch-and-rinse adhesive systems. *Dent Mater* 2009;25(11):1459-67.
4. McLean JW, Wilson AD. Glass ionomer cements. *Br Dent J* 2004;196(9):514-5.
5. Loguercio AD, Alessandra R, Mazzocco KC, Dias AL, Busato AL, Singer Jda M et al. Microleakage in class II composite resin restoration: total bonding and open sandwich technique. *J Adhes Dent* 2002;4(2):137-44.
6. Andersson-Wenckert IE, van Dijken JW, Horstedt P. Modified class II open sandwich restoration: evaluation of interfacial adaptation and influence of different restorative techniques. *Eur J Oral Sci* 2002;110(3):270-5.
7. Mathis RS, Ferracane JL. Properties of glass ionomer/ resin-composite hybrid material. *Dent Mater* 1989;5(5):355-8.
8. Sidhu SK, Watson TF. Resin-modified glass ionomer materials. A status report for the American Journal of Dentistry. *Am J Dent* 1995;8(1):59-67.
9. Rusz JE, Antonucci JM, Eichmiller F, Anderson MH. Adhesive properties of modified glass-ionomer cements. *Dent Mater* 1992;8(1):31-6.
10. van Dijken JW, Kieri C, Carlen M. Longevity of extensive class II open-sandwich restorations with a resin-modified glass-ionomer cement. *J Dent Res* 1999;78(7):1319-25.

11. Pamir T, Sen BH, Evcin O. Effects of etching and adhesive applications on the bond strength between composite resin and glass-ionomer cements. *J Appl Oral Sci* 2012;20(6):636-42.
12. Tate WH, Friedl KH, Powers JM. Bond strength of composite to hybrid ionomers. *Oper Dent* 1996;21(4):147-52.
13. Arora V, Kundabala M, Parolia A, Thomas MS, Pai V. Comparison of the shear bond strength of RMGIC to a resin composite using different adhesive systems: An *in vitro* study. *J Conserv Dent* 2010;13(2):80-3.
14. Cuevas-Suárez CE, da Rosa WLO, Lund RG, da Silva AF, Piva E. Bonding performance of universal adhesives: an updated systematic review and meta-analysis. *J Adhes Dent* 2019;21(1):7-26.
15. Tay FR, Pang KM, Gwinnett AJ, Wei SH. A method for microleakage evaluation along the dentin/restorative interface. *Am J Dent* 1995;8(2):105-8.
16. Kerby RE, Knobloch L. The relative micro-shear bond strength of visible light-curing and chemically curing glass-ionomer cement to composite resin. *Quintessence Int* 1992;23(9):641-4.
17. Farah CS, Orton VG, Collard SM. Shear bond strength of chemical and light-cured glass ionomer cements bonded to resin composites. *Aust Dent J* 1998;43(2): 81-6.
18. Chandak MG, Pattanaik N, Das A. Comparative study to evaluate shear bond strength of RMGIC to composite resin using different adhesive systems. *Contemp Clin Dent* 2012;3(3):252-5.
19. Subrata G, Davidson CL. The effect of various surface treatments on the shear strength between composite resin and glass-ionomer cement. *J Dent* 1989;17(1):28-32.
20. Tanumiharja M, Burrow MF, Tyas MJ. Microtensile bond strengths of glass ionomer (polyalkenoate) cements to dentine using four conditioners. *J Dent* 2000;28(5):361-6.
21. Jorgensen KD, Iwaku M, Wakumoto S. Vacuum-mixing of silicate cement. *Acta Odontol Scand* 1969;27(5):453-65.
22. Mitchell CA, Douglas WH. Comparison of the porosity of hand-mixed and capsulated glass-ionomer luting cements. *Biomaterials* 1997;18(16):1127-31.
23. Mitchell CA, Douglas WH, Cheng YS. Fracture toughness of conventional, resin-modified glass-ionomer and composite luting cements. *Dent Mater* 1999;15(1):7-13.
24. Nomoto R, McCabe JF. Effect of mixing methods on the compressive strength of glass ionomer cements. *J Dent* 2001;29(3):205-10.
25. Kaushik M, Sharma R, Reddy P, Pathak P, Udameshi P, Jayabal NV. Comparative evaluation of voids present in conventional and capsulated glass ionomer cements using two different conditioners: an *in vitro* study. *Int J Biomater* 2014;2014:935240.

ผู้รับผิดชอบบทความ

อวิรุทธิ์ คล้ายศิริ

สาขาวิชาทันตกรรมหัตถการ คณะทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (ศูนย์รังสิต)

อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ 02 986 9051

โทรสาร 02 986 9205

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: Dentton@hotmail.com

The Use of Different Adhesives in Bonding Resin Composite to Resin-Modified Glass-Ionomer Cement

Klaisiri A* Suphat M** Jiraupong P** Sribanchatanapat K** Sriamporn T*** Thamrongananskul N**** Krajangta N*

Abstract

The aim of this study was to evaluate shear bond strength between resin composite and resin-modified glass-ionomer cement using different adhesives. Fifty cylindrical resin-modified glass-ionomer cement were prepared in dental stone mold and randomly divided in to 5 groups (n=10 for each group). Group 1 Optibond Universal, group 2 37% phosphoric acid and Optibond Universal, group 3 Optibond FL, group 4 Optibond S and group 5 Optibond XTR. A small plastic cylindrical tube (2 mm in diameter and 2 mm in height) was placed over resin-modified glass-ionomer cement, filled with resin composite and then light cured 40 seconds. All specimens were stored in distilled water for 24 hours. The shear bond strength test was performed using universal testing machine at a cross head speed of 0.5 mm/minute. The interface of fracture specimens was observed under stereo microscope to confirm mode of failure. Shear bond strength test results were statistically calculated by Kruskal-Wallis test. Mean shear bond strength for group 1, 2, 3, 4 and 5 were 29.67, 29.82, 31.30, 33.00 and 28.01 MPa respectively. There was no statistically different in shear bond strength between any groups ($p>0.05$). Mode of failure of all specimens were cohesive failure. In conclusion, all adhesive systems give no different in shear bond strength between resin composite and resin-modified glass-ionomer cement.

Keywords: Adhesive/ Resin composite/ Resin-modified glass-ionomer cement

Corresponding Author

Awiruth Klaisiri

Division of Operative Dentistry,

Faculty of Dentistry, Thammasat University.

Amphur Klong Luang, Pathumthani.

Tel.: +66 2 986 9051

Fax.: +66 2 986 9205

Email: Dentton@hotmail.com

* Division of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, Thammasat University. Amphur Klong Luang, Pathumthani.

** 6th Year Dental Student, Faculty of Dentistry, Thammasat University. Amphur Klong Luang, Pathumthani.

*** College of Dental Medicine, Rangsit University, Amphur Muang, Pathumthani.

**** Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, Pathumwan, Bangkok.

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษาทันตแพทย์

เสมอจิต พิทธิชัยกุล* กิตติพงศ์ วงศ์อารีย์**

ชรินทร์ ธนวงศ์วณิช** พิมพ์ชนก แสงเพชร** ภาณุดา แพทย์รัตน์** ศิษยา ดันนุกิจ***

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษาทันตแพทย์ โดยเก็บข้อมูลของนักศึกษาทันตแพทย์ที่ศึกษาหลักสูตรทันตแพทยศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 190 คน ได้แก่ ข้อมูลคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ เกรดและคะแนนสอบปฏิบัติในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาและเพศ โดยใช้สถิติทดสอบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และสถิติสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมนในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการศึกษาพบว่าคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับเกรดและคะแนนสอบปฏิบัติบางรายวิชาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.15-0.27, p<0.05$) การศึกษานี้ยังพบว่าไม่มีความแตกต่างของคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ระหว่างเพศชายและหญิง แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของเกรดและคะแนนสอบปฏิบัติบางรายวิชาระหว่างเพศชายและหญิง ผลการศึกษาดังกล่าวมีประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ติดตามและประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษารวมทั้งพัฒนากิจกรรมเสริมหลักสูตร เพื่อให้มีผลสัมฤทธิ์ในการศึกษามากยิ่งขึ้น

คำไวยุทธ: ความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์/ ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา/ นักศึกษาทันตแพทย์

Received: August 03, 2020

Revised: May 11, 2021

Accepted: May 27, 2021

บทนำ

การเรียนและการทำงานในอาชีพทันตแพทย์ จำเป็นต้องอาศัยความสามารถในการเข้าใจวัตถุต่าง ๆ ในด้านมิติสัมพันธ์ ซึ่งความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ (Perceptual ability) หมายถึง ความสามารถในการจินตนาการเพื่อให้เห็นและเข้าใจความสัมพันธ์ของวัตถุหรือรูปภาพในมิติต่าง ๆ ประกอบกัน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง เคลื่อนที่ เปลี่ยนตำแหน่งต่อเดิม หรือมีส่วนใดขาดหายไป ซึ่งการทำงานของทันตแพทย์ต้องอาศัยความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ เช่น การนึกภาพตำแหน่งของเส้นประสาทที่อยู่ภายในช่องปากที่มองไม่เห็นในการฉีดยาชา การกรอฟันให้ได้รูปร่างตามที่ต้องการแบบไว้เพื่อทำการอุดฟัน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างภาพถ่ายภาพรังสีซึ่งเป็นภาพ 2 มิติกับลักษณะทางคลินิก เป็นต้น¹

จากการศึกษาของ Schultz และคณะพบว่าคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ (Perceptual Ability Test, PAT) มีความสัมพันธ์กับเกรดรายวิชาชั้นปริคลินิก ได้แก่ วิชาทันตกรรมพื้นฐานทั่วไป 1 และ 2 และวิชาการบูรณะฟัน และอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมติดแน่น และเสนอแนะว่า

ควรมีการเรียนการสอนเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาที่ได้คะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ต่ำ ก่อนที่จะศึกษาในรายวิชาปฏิบัติการในชั้นปริคลินิกเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษากลุ่มนี้² นอกจากนี้ การศึกษาของ Carroll และ Schuster ยังพบว่าคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์เป็นค่าการทำนายที่ดีของคะแนนทักษะการปฏิบัติในรายวิชาวิทยาเอนโดดอนต์ ทันตกรรมหัตถการ และปริทันตวิทยา กล่าวคือเมื่อนักศึกษาทันตแพทย์มีคะแนนการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพทันตแพทย์สูง จะมีแนวโน้มที่คะแนนทักษะการปฏิบัติในสามวิชาดังกล่าวสูง³ สอดคล้องกับการศึกษาของ Gray และ Deem ที่พบว่าคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ยรายวิชาปฏิบัติการปริคลินิก⁴ งานวิจัยของ Coy และคณะยังพบว่าคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบปฏิบัติวิชาทันตกรรมหัตถการระดับชั้นปริคลินิก⁵ ซึ่งขัดแย้งกับ Ballard และคณะที่พบว่าความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ไม่สัมพันธ์กับเกรดรายวิชาทันตกรรมหัตถการระดับชั้นปริคลินิก เกรดรายวิชา

* สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

** นักศึกษาทันตแพทย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

*** สาขาวิชาชีววิทยาช่องปากและระบบการบดเคี้ยว คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ทันตลักษณะวิทยาและการบดเคี้ยว และการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพทันตแพทย์บางประเภทไม่สามารถเป็นตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ในการศึกษาได้

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามิใช่ได้แย้งในเรื่องความสัมพันธ์ของความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการศึกษาของนักศึกษาทันตแพทย์ โดยมีหลายการศึกษาที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของทั้งสองตัวแปรหรือเห็นความสัมพันธ์ในระดับต่ำถึงต่ำมาก ขณะที่บางการศึกษาก็แสดงให้เห็นว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการศึกษา ทั้งนี้ขึ้นกับวิธีการในการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์และการวัดผลสัมฤทธิ์ในการศึกษา

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ใช้แบบทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์และการเลขาหลักเป็นการทดสอบความถนัดทางทันตแพทย์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสอบสัมภาษณ์เข้าศึกษาในคณะทันตแพทยศาสตร์ เนื่องจากมีหลายงานวิจัยในต่างประเทศได้มีการทดสอบแล้วพบว่าความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทันตแพทย์ ทั้งนี้การทำแบบทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นข้อมูลในการติดตามดูแลนักศึกษาที่มีคะแนนแบบทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ต่ำ อย่างไรก็ตามยังไม่เคยมีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์มาก่อน

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ในการสอบสัมภาษณ์เข้าศึกษาในคณะทันตแพทยศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษาทันตแพทย์

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาจากเหตุไปหาผลแบบย้อนหลัง (Retrospective cohort study) และผ่านการรับรองโดยสำนักงานจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตามหนังสือรับรองเลขที่ EC6208-028

1. กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาทันตแพทย์ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่กำลังศึกษาอยู่ในปี 2562 และเข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2556 ถึง 2559 เป็นจำนวนทั้งหมด

212 คน ที่มีข้อมูลคะแนนแบบทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์และผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

เกณฑ์คัดออก ได้แก่ นักศึกษาที่ออกจากการศึกษาก่อนจบการศึกษาชั้นปีที่ 3 นักศึกษาที่มีข้อมูลที่เป็นตัวแปรในการศึกษาไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ และนักศึกษาที่มีการลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาที่เกี่ยวกับความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่เข้าเกณฑ์และยินยอมเข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 190 คน เป็นเพศหญิง 128 คน (ร้อยละ 67.37) เพศชาย 62 คน (ร้อยละ 32.63)

2. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

2.1 คะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ จากการสอบสัมภาษณ์เข้าศึกษาในคณะทันตแพทยศาสตร์ จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 พิจารณารูปของมุม จำนวน 13 ข้อ ตอนที่ 2 จินตนาการรูปทรง 3 มิติ จากภาพ 2 มิติ ที่กำหนดให้ จำนวน 12 ข้อ และ ตอนที่ 3 พิจารณาภาพในลักษณะต่าง ๆ จำนวน 5 ข้อ

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

2.2.1 เกรดแต่ละรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับมิติสัมพันธ์ ในช่วงฟริคลินิก

2.2.2 คะแนนสอบปฏิบัติในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับมิติสัมพันธ์ ในช่วงฟริคลินิก

2.3 เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย

2.4 เพศ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson correlation) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์กับคะแนนสอบปฏิบัติ และสถิติสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman rank correlation) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์กับเกรดแต่ละรายวิชาและเกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย ใช้สถิติทดสอบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (Independent t-test) ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่างๆ ระหว่างเพศ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผล

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มประชากรที่ศึกษา เกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษาในคณะทันตแพทยศาสตร์ คะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ เกรดแต่ละรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับมิติสัมพันธ์ และคะแนนสอบปฏิบัติในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับมิติสัมพันธ์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

Table 1 Descriptive statistics for study variables

ตัวแปร	Full score	Mean±SD	Min	Max
เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย	4.00	3.78±0.20	2.89	3.99
คะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์				
คะแนนรวม	30.00	20.24±3.45	10.00	27.00
ตอนที่ 1 พิจารณารูปของมุม	13.00	7.11±2.21	2.00	12.00
ตอนที่ 2 จินตนาการรูปทรง	12.00	10.16±1.73	3.00	12.00
ตอนที่ 3 พิจารณาภาพ	5.00	2.97±0.90	1.00	5.00
เกรดแต่ละรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับทักษะมิติสัมพันธ์				
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ของศีรษะ คอ ขา หลัง และลำตัว (n=97)	4.00	2.89±0.72	1.50	4.00
ประสาทกายวิภาคศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ (n=148)	4.00	2.88±0.77	1.00	4.00
ทันตลักษณะวิทยา (n=190)	4.00	3.44±0.53	2.00	4.00
ทันตรังสีวิทยา 2 (n=190)	4.00	3.28±0.55	2.00	4.00
ทันตกรรมหัตถการ 1 (n=88)	4.00	2.72±0.65	1.00	4.00
ทันตกรรมหัตถการ 2 (n=139)	4.00	2.90±0.55	1.00	4.00
วิทยาเอ็นโดดอนต์ (n=135)	4.00	3.13±0.57	2.00	4.00
การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมติดแน่น 1 (n=136)	4.00	3.12±0.64	1.50	4.00
การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมถอดได้ 1 (n=190)	4.00	3.07±0.66	1.00	4.00
พื้นฐานระบบการบดเคี้ยว (n=190)	4.00	3.14±0.65	1.00	4.00
วิศวะมนุษยศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ (n=190)	4.00	2.82±0.54	1.00	4.00
คะแนนสอบปฏิบัติในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับทักษะมิติสัมพันธ์				
ทันตลักษณะวิทยา (n=190)	20.00	13.72±2.22	8.00	18.50
วิศวะมนุษยศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ (n=190)	100.00	69.81±12.09	32.00	95.00
ทันตกรรมหัตถการ 1 (n=88)	10.00	7.69±0.68	5.61	9.01
ทันตกรรมหัตถการ 2 (n=139)	10.00	7.07±1.02	2.00	8.97
การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมติดแน่น 1 (n=190)	20.00	11.38±2.73	4.00	16.25
การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมถอดได้ 1 (n=190)	15.00	11.69±2.14	1.95	15.00

ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์กับเกรดรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับมิติสัมพันธ์ คะแนนรวมการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเกรดรายวิชาดังนี้ (ตารางที่ 2) ทันตกรรมหัตถการ 2 ($r=0.23$) การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมถอดได้ 1 ($r=0.19$) และวิศวะมนุษยศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ ($r=0.24$)

คะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ตอนที่ 1 พิจารณารูปของมุม มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเกรดวิชาวิศวะมนุษยศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ ($r=0.15$)

คะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ตอนที่ 2 จินตนาการรูปทรง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเกรดรายวิชา ดังนี้ ทันตกรรมหัตถการ 2 ($r=0.24$) การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมถอดได้ 1 ($r=0.16$) และวิศวะมนุษยศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ ($r=0.24$)

คะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ตอนที่ 3 พิจารณาภาพมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเกรดรายวิชาดังนี้ ทันตลักษณะวิทยา ($r=0.19$) ทันตรังสีวิทยา 2 ($r=0.17$) ทันตกรรมหัตถการ 1 ($r=0.27$) และการบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมติดแน่น 1 ($r=0.17$)

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ของคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ กับเกรดรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์

Table 2 Correlation between perceptual ability test scores and grades in courses that are related to perceptual ability

ตัวแปร	คะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์			
	คะแนนรวม	ตอนที่ 1 พิจารณามุม	ตอนที่ 2 จินตนาการรูปทรง	ตอนที่ 3 พิจารณาภาพ
เกรดรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์				
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี คอ รยางค์บนและลำตัว (n=97)	-0.02	-0.09	-0.07	-0.10
ประสาทกายวิภาคศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ (n=148)	0.06	0.03	-0.05	0.14
ทันตกลั่นวิทยา (n=190)	0.15*	0.08	0.12	0.19*
ทันตรังสีวิทยา 2 (n=190)	0.09	-0.01	0.05	0.17*
ทันตกรรมหัตถการ 1 (n=88)	0.13	-0.01	0.16	0.27**
ทันตกรรมหัตถการ 2 (n=139)	0.23**	0.13	0.24**	0.14
วิทยาเอ็น โดคอนต์ (n=135)	-0.06	-0.08	-0.06	-0.10
การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมติดแน่น 1 (n=136)	0.12	0.07	0.02	0.17*
การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมถอดได้ 1 (n=190)	0.19*	0.11	0.16*	0.12
พื้นฐานระบบการบดเคี้ยว (n=190)	-0.01	0.00	-0.05	0.09
วิศวะนุษยศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ (n=190)	0.24**	0.15*	0.24**	0.10

*p<0.05, **p<0.01, Spearman rank correlation

ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์กับคะแนนสอบปฏิบัติรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับมิติสัมพันธ์ คะแนนรวมการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับคะแนนสอบปฏิบัติรายวิชาดังนี้ (ตารางที่ 3) วิชาทันตกลั่นวิทยา (r=0.18) วิศวะนุษยศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ (r=0.22) ทันตกรรมหัตถการ 1 (r=0.27) และทันตกรรมหัตถการ 2 (r=0.21)

คะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ ตอนที่ 1 พิจารณานาของมุมมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับคะแนนสอบปฏิบัติวิชาวิศวะนุษยศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ (r=0.23)

คะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ ตอนที่ 2 จินตนาการรูปทรง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับคะแนนสอบปฏิบัติรายวิชา ดังนี้ วิศวะนุษยศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ (r=0.18) ทันตกรรมหัตถการ 2 (r=0.23) และการบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมติดแน่น 1 (r=0.14)

คะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ ตอนที่ 3 พิจารณาภาพมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับคะแนนสอบปฏิบัติรายวิชาดังนี้ ทันตกรรมหัตถการ 1 (r=0.24) และทันตกรรมหัตถการ 2 (r=0.18)

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ของคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ กับคะแนนสอบปฏิบัติรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์

Table 3 Correlation between perceptual ability test scores and practical test scores in courses that are related to perceptual ability

ตัวแปร	คะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์			
	คะแนนรวม	ตอนที่ 1 พิจารณามุม	ตอนที่ 2 จินตนาการรูปทรง	ตอนที่ 3 พิจารณาภาพ
คะแนนสอบปฏิบัติรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์				
ทันตกลั่นวิทยา (n=190)	0.18*	0.12	0.14	0.13
วิศวะนุษยศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ (n=190)	0.22**	0.23**	0.18*	-0.06
ทันตกรรมหัตถการ 1 (n=88)	0.27*	0.16	0.17	0.24*
ทันตกรรมหัตถการ 2 (n=139)	0.21*	0.06	0.23**	0.18*
การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมติดแน่น 1 (n=190)	0.13	0.07	0.14*	0.07
การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมถอดได้ 1 (n=190)	0.12	0.08	0.13	0.04

*p<0.05, **p<0.01, Pearson correlation

ความสัมพันธ์ระหว่างเกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษา กับเกรดและคะแนนสอบปฏิบัติรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับมิติสัมพันธ์ พบว่าเกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาปลายมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวแปรที่ศึกษาดังนี้ (ตารางที่ 4) เกรดรายวิชาทันตลักษณะวิทยา ($r=0.22$) เกรดรายวิชาทันตรังสีวิทยา 2 ($r=0.26$) เกรดรายวิชาทันตกรรมหัตถการ 2 ($r=0.18$) เกรดรายวิชาวิทยาเอ็นโดคอนต์ ($r=0.17$) เกรดรายวิชาการบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมถอดได้ 1 ($r=0.24$) และคะแนนสอบปฏิบัติรายวิชาการบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมติดแน่น 1 ($r=0.16$)

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่าง ๆ จำแนกตามเพศ พบว่านักศึกษาทันตแพทย์เพศชายและเพศหญิงมีเกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาปลายที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่พบความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ระหว่างเพศชายและเพศหญิง อีกทั้งยังพบว่าเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยเกรดรายวิชาทันตลักษณะวิทยา เกรดและคะแนนสอบปฏิบัติวิชาการบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมติดแน่น 1 และเกรดวิชาการบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมถอดได้ 1 มากกว่าเพศชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างเกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษา ปลาย กับเกรดและคะแนนสอบปฏิบัติรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์

Table 4 Correlation between high school GPA and grades/practical test scores in courses that are related to perceptual ability

ตัวแปร	เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษา ปลาย
เกรดรายวิชาที่เกี่ยวข้องความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์	
มหาวิทยาลัยศาสตร์ของศิริระ คอ รชกัณและลำตัว (n=97)	0.14
ประสาทกายวิภาคศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ (n=148)	0.11
ทันตลักษณะวิทยา (n=190)	0.22**
ทันตรังสีวิทยา 2 (n=190)	0.26**
ทันตกรรมหัตถการ 1 (n=88)	0.21
ทันตกรรมหัตถการ 2 (n=139)	0.18*
วิทยาเอ็นโดคอนต์ (n=135)	0.17*
การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมติดแน่น 1 (n=136)	0.13
การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมถอดได้ 1 (n=190)	0.24**
พื้นฐานระบบการบดเคี้ยว (n=190)	0.07
วิศวะนุษยศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ (n=190)	0.06
คะแนนสอบปฏิบัติในรายวิชาที่เกี่ยวกับความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์	
ทันตลักษณะวิทยา (n=190)	0.08
วิศวะนุษยศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ (n=190)	-0.05
ทันตกรรมหัตถการ 1 (n=88)	0.05
ทันตกรรมหัตถการ 2 (n=139)	0.09
การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมติดแน่น 1 (n=190)	0.16*
การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมถอดได้ 1 (n=190)	0.05

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, Spearman rank correlation

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่าง ๆ (ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) จำแนกตามเพศ

Table 5 Comparison of mean variables (mean $\pm$ S.D.) between gender

ตัวแปร	เพศ		p-value
	ชาย	หญิง	
เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย	3.69 $\pm$ 0.21	3.82 $\pm$ 0.17	<0.01**
คะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์			
คะแนนรวม	20.45 $\pm$ 3.32	20.14 $\pm$ 3.52	0.57
ตอนที่ 1 พิจารณารูปของมุม	7.31 $\pm$ 2.22	7.02 $\pm$ 2.21	0.40
ตอนที่ 2 จินตนาการรูปทรง	10.24 $\pm$ 1.51	10.12 $\pm$ 1.83	0.64
ตอนที่ 3 พิจารณาภาพ	2.90 $\pm$ 0.99	3.00 $\pm$ 0.85	0.51
เกรดแต่ละรายวิชาที่เกี่ยวกับความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์			
มหาวิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ของศิริราช คอ ราชกัณและลำตัว (n=97)	2.80 $\pm$ 0.67	2.93 $\pm$ 0.74	0.39
ประสาททฤษฎีวิทยาศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ (n=148)	2.90 $\pm$ 0.75	2.88 $\pm$ 0.79	0.89
ทันตลักษณะวิทยา (n=190)	3.33 $\pm$ 0.56	3.49 $\pm$ 0.51	0.04*
ทันตรังสีวิทยา 2 (n=190)	3.20 $\pm$ 0.60	3.31 $\pm$ 0.52	0.19
ทันตกรรมหัตถการ 1 (n=88)	2.56 $\pm$ 0.74	2.81 $\pm$ 0.58	0.08
ทันตกรรมหัตถการ 2 (n=139)	2.73 $\pm$ 0.55	2.98 $\pm$ 0.53	0.19
วิทยาเอ็นโดคอนต์ (n=135)	3.02 $\pm$ 0.60	3.19 $\pm$ 0.54	0.11
การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมติดแน่น 1 (n=136)	2.94 $\pm$ 0.73	3.20 $\pm$ 0.57	0.03*
การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมถอดได้ 1 (n=190)	2.87 $\pm$ 0.80	3.17 $\pm$ 0.56	0.01*
พื้นฐานระบบการบดเคี้ยว (n=190)	3.15 $\pm$ 0.69	3.12 $\pm$ 0.64	0.81
วิศวะมนุษยศาสตร์ ทางทันตแพทยศาสตร์ (n=190)	2.77 $\pm$ 0.58	2.84 $\pm$ 0.51	0.37
คะแนนสอบปฏิบัติในรายวิชาที่เกี่ยวกับความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์			
ทันตลักษณะวิทยา (n=190)	13.32 $\pm$ 2.23	13.92 $\pm$ 2.20	0.08
วิศวะมนุษยศาสตร์ ทางทันตแพทยศาสตร์ (n=190)	70.90 $\pm$ 10.18	69.29 $\pm$ 12.92	0.35
ทันตกรรมหัตถการ 1 (n=88)	7.63 $\pm$ 0.79	7.73 $\pm$ 0.61	0.53
ทันตกรรมหัตถการ 2 (n=139)	7.18 $\pm$ 0.86	7.02 $\pm$ 1.09	0.39
การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมติดแน่น 1 (n=190)	10.81 $\pm$ 2.92	11.65 $\pm$ 2.59	0.04*
การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมถอดได้ 1 (n=190)	2.87 $\pm$ 0.80	3.17 $\pm$ 0.56	0.50

*p<0.05, **p<0.01, Independent t-test

บทวิจารณ์

การศึกษานี้เป็นการศึกษาจากเหตุไปหาผลแบบย้อนหลังมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษาทันตแพทย์จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่าข้อมูลตัวแปรไม่ครบถ้วนในบางปี การศึกษาส่งผลให้ขนาดกลุ่มตัวอย่างในแต่ละความสัมพันธ์ที่นำมาวิเคราะห์มีความแตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่าคะแนนรวมการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับเกรดและคะแนนสอบปฏิบัติ 3 รายวิชา ได้แก่ รายวิชาทันตลักษณะวิทยา ทันตกรรมหัตถการ 2 และวิศวะมนุษยศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ ในส่วนของ

รายวิชาทันตลักษณะวิทยาที่พบความสัมพันธ์กับความสามารถทางมิติสัมพันธ์นั้น อาจเนื่องมาจากเป็นรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกฟันแต่ละซี่จากลักษณะเฉพาะของฟัน ซึ่งต้องอาศัยการสังเกต การเชื่อมโยงทั้งมุม ภาพ ความสัมพันธ์กับฟันซี่ข้างเคียง และต้องอาศัยการจินตนาการ การพิจารณาในหลายมุมมองเพื่อพิจารณาว่าฟันที่ขึ้นนั้น ๆ คือฟันซี่ใด หรือมีความแตกต่างกันกับฟันซี่อื่นอย่างไร

เมื่อพิจารณาคะแนนแต่ละส่วนของการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์พบว่าคะแนนตอนที่ 2 จินตนาการรูปทรง 3 มิติมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับเกรดและคะแนนสอบปฏิบัติรายวิชาทันตกรรมหัตถการ 2

อาจเนื่องมาจากเป็นรายวิชาที่มีการเรียนเกี่ยวกับการทำหัตถการในการกรอแต่งฟันเพื่อกำจัดรอยผุและเตรียมโพรงฟันให้เหมาะสมสำหรับการอุดในบริเวณฟันหน้าและฟันหลัง ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการจินตนาการ การเรียงลำดับ และการรวบรวมข้อมูล ระบุตำแหน่งทั้งจากภาพถ่ายรังสี การตรวจทางคลินิกในการเรียน ซึ่งสัดส่วนคะแนนได้มาจากการสอบภาคทฤษฎีร้อยละ 40 สอบปฏิบัติการร้อยละ 50 และส่วนอื่น ๆ ร้อยละ 10 ในส่วนของคะแนนตอนที่ 3 พิจารณาภาพมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับเกรดและคะแนนสอบปฏิบัติหลายรายวิชา ได้แก่ เกรดรายวิชาทันตลักษณะวิทยา ทันตรังสีวิทยา 2 ทันตกรรมหัตถการ 1 การบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมติดแน่น 1 และคะแนนสอบปฏิบัติทันตกรรมหัตถการ 1 และทันตกรรมหัตถการ 2 ซึ่งในการสอบปฏิบัติทันตกรรมหัตถการ ต้องใช้ความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ในการเชื่อมโยงรูปร่าง 2 มิติ และภาพในจินตนาการให้สอดคล้องกับการใช้ทักษะมือ ในส่วนของรายวิชาทันตกรรมหัตถการ 1 เป็นรายวิชาที่เรียนเกี่ยวกับการจำแนกและเรียกชื่อโพรงฟันชนิดต่าง ๆ ส่วนประกอบของโพรงฟัน หลักการและเหตุผลในการออกแบบโพรงฟันให้เหมาะสมกับชนิดของวัสดุบูรณะ การกำจัดรอยโรคฟันผุและฟันสึกบริเวณหลุมร่องฟันและด้านบดเคี้ยว ต้องอาศัยความสามารถในการจินตนาการ การพิจารณาจากลักษณะของรอยโรคและฟันแต่ละซี่ในการออกแบบโพรงฟันอย่างเหมาะสม โดยสัดส่วนคะแนนได้มาจากการสอบภาคทฤษฎีร้อยละ 60 และสอบปฏิบัติการร้อยละ 30 ซึ่งเนื้อหาและปฏิบัติการทั้งหมดล้วนต้องอาศัยมิติสัมพันธ์ในการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังพบว่าคะแนนตอนที่ 3 พิจารณาภาพมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับเกรดรายวิชาทันตรังสีวิทยา 2 อาจเนื่องมาจากเป็นรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการถ่ายภาพรังสีชนิดต่าง ๆ ทางทันตกรรม ความรู้เบื้องต้นสำหรับการแปลผลภาพรังสีของรอยโรคที่พบบ่งชี้ในช่องปาก ซึ่งต้องอาศัยจินตนาการและความเข้าใจในการพิจารณาภาพรังสีเพื่อที่จะแปลผลภาพรังสีได้อย่างถูกต้องตามหลักการ

คะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ตอนที่ 1 พิจารณารูปร่างของมุมและตอนที่ 2 จินตนาการรูปทรง 3 มิติมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับเกรดและคะแนนสอบปฏิบัติรายวิชาวิทยาศาสตร์ทางทันตแพทยศาสตร์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับความรู้อันพื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ การประยุกต์ใช้ความรู้ดังกล่าวในคลินิกทันตกรรม แนวคิดตำแหน่งทำนั่งของทันตแพทย์ ผู้ป่วย และผู้ช่วยทันตแพทย์ เหตุผลที่

อาจนำมาอธิบายผลการศึกษานี้คือรายวิชาดังกล่าวให้นักศึกษาปฏิบัติและประเมินงานเกี่ยวกับขนาดและลักษณะมุมของพีระมิด ลักษณะของการเบนเข้า(convergence) และการเบนออก (divergence) ซึ่งเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับมิติสัมพันธ์ ต้องมีการพิจารณามุม การสังเกตในหลายมุมมองเพื่อจะประเมินลักษณะของงาน หรือการที่ได้รับแบบที่มีรูปร่างต่าง ๆ แล้วจึงทำการกรอบบนแผ่นอะคริลิกเรซินให้ได้ขนาด รูปร่างและมุมตามแบบที่กำหนด เป็นการใช้อินจินตนาการในการแปลภาพจาก 2 มิติเป็น 3 มิติ

เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่น ๆ ที่ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมิติสัมพันธ์และผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษาทันตแพทย์พบว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ Suksudaj และคณะ ที่พบว่าคะแนนสอบความถนัดทางทันตกรรมมีความสัมพันธ์กับเกรดรายวิชาทันตกรรมหัตถการระดับชั้นพรีคลินิกและเกรดรายวิชาทันตกรรมฟันเทียมติดแน่นระดับชั้นพรีคลินิก⁸ โดยผลจากงานวิจัยดังกล่าวใช้คะแนนทดสอบความถนัดทางทันตกรรมที่ได้มาจากการจำลองการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการมาใช้สอบเพื่อวัดความถนัดด้านการใช้มือซึ่งบ่งบอกถึงทักษะทางมิติสัมพันธ์ได้ชัดเจน นอกจากนี้การศึกษาของ Bergman⁹ และ Holmes¹⁰ ได้แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์กับคะแนนการสอบเพื่อขึ้นทะเบียนผู้ประกอบวิชาชีพทันตกรรมในประเทศสหรัฐอเมริกา

เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลายมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวแปร ได้แก่ เกรดวิชาทันตรังสีวิทยา 2 เกรดวิชาการบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมถอดได้ 1 และคะแนนสอบปฏิบัติวิชาการบูรณะฟันและอวัยวะที่เกี่ยวข้องด้วยฟันเทียมติดแน่น 1 ซึ่งผลการศึกษานี้แตกต่างจากการศึกษาของ Ballard ที่พบว่าเกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลายไม่มีความสัมพันธ์กับเกรดแต่ละรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ โดยมีความสัมพันธ์เชิงลบกับคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์⁶ แต่มีความสอดคล้องกันกับงานวิจัยของ Suksudaj และคณะ ที่พบว่าเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษามีความสัมพันธ์กับเกรดรายวิชาทันตกรรมประดิษฐ์ถอดได้ระดับชั้นพรีคลินิก⁸ นอกจากนี้งานวิจัยดังกล่าวพบความสัมพันธ์ระดับต่ำระหว่างเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษากับเกรดเฉลี่ยในทุกระดับชั้น แต่ในงานวิจัยนี้ไม่ได้มีการหาความสัมพันธ์ระหว่างเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษากับเกรดเฉลี่ยในทุกระดับชั้นของการศึกษาในหลักสูตรทันตแพทยศาสตรบัณฑิต เนื่องจากได้พิจารณาว่าอาจมีตัวแปร

กวนอื่นๆ ที่มีผลต่อเกรดเฉลี่ยในแต่ละระดับชั้นได้โดยเฉพาะเมื่อศึกษาในชั้นคลินิก เช่น ความยากง่ายในการรักษาคนไข้ ความร่วมมือของคนไข้ การวางแผนบริหารจัดการในการดูแลคนไข้ เป็นต้น

เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลายของนักศึกษาทันตแพทย์เพศหญิงและเพศชายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่พบความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ระหว่างเพศชายและเพศหญิง ซึ่งแตกต่างกับการศึกษาของ Kothe ที่พบว่าเกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลายของนักศึกษาทันตแพทย์หญิงและชายไม่แตกต่างกัน¹¹ และไม่สอดคล้องกันกับงานวิจัยของ Coy และคณะที่พบว่านักศึกษาทันตแพทย์เพศชายมีคะแนนทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์สูงกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามงานวิจัยดังกล่าวพบว่าแม้จะมีความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาทันตแพทย์เพศชายและหญิง แต่ไม่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานทางคลินิกแต่อย่างใด สอดคล้องกับการศึกษาของ Fernandez ที่พบว่าทักษะความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์สามารถพัฒนาได้ผ่านการมีประสบการณ์การเรียนรู้ที่มากขึ้น¹²

ข้อจำกัดของการศึกษานี้คือการเก็บข้อมูลแบบย้อนหลัง ซึ่งส่งผลต่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลที่นำมาศึกษาบางส่วนไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละความสัมพันธ์ไม่เท่ากัน บางตัวแปรมีจำนวนน้อยทำให้ไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ในเชิงบวกได้ อาจพัฒนาแนวทางการศึกษาโดยการศึกษาแบบไปข้างหน้า จะทำให้สามารถเก็บข้อมูลได้ครบถ้วนสมบูรณ์มากขึ้นและสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ดียิ่งขึ้น

บทสรุป

ในการศึกษานี้พบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างคะแนนการทดสอบความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบางรายวิชาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการศึกษาจะมีประโยชน์ในการพัฒนาระบบการติดตามและประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา และพัฒนากิจกรรมส่งเสริมทักษะมิติสัมพันธ์ให้นักศึกษาทันตแพทย์ที่มีคะแนนทดสอบมิติสัมพันธ์ต่ำ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานทางคลินิกและมีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในการเรียนหลักสูตรทันตแพทยศาสตรบัณฑิตที่ดีขึ้นต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากกองทุนวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

เอกสารอ้างอิง

1. Hegarty M, Keehner M, Khooshabeh P, Montello DR. How spatial abilities enhance, and are enhanced by, dental education. *Learn Individ Differ* 2009;19(1):61-70.
2. Schultz-Robins M, Markowitz K, DeCastro J, Jiang S. Comparison of dental students' PAT scores with their performance in preclinical technique courses: identifying the need for early interventions. *J Dent Educ* 2018;82(4):406-10.
3. Carroll AM, Schuster GM. Correlation between students' dental admission test scores and performance on a dental school's competency exam. *J Dent Educ* 2015;79(11):1325-9.
4. Gray SA, Deem LP. Predicting student performance in preclinical technique courses using the theory of ability determinants of skilled performance. *J Dent Educ* 2002;66(6):721-7.
5. Coy K, McDougall H, Sneed M. Issues regarding practical validity and gender bias of the Perceptual Abilities Test (PAT). *J Dent Educ* 2003;67(1):31-7.
6. Ballard RW, Hagan JL, Cheramie T. Relationship between hand-skill exercises and other admissions criteria and students' performance in dental school. *J Dent Educ* 2015;79(5):557-62.
7. Lundergan WP, Soderstrom EJ, Chambers DW. Tweezer dexterity aptitude of dental students. *J Dent Educ* 2007;71(8):1090-7.
8. Suksudaj N, Auttapunya, C., Veerapeindee, P., Sittisart, A. The relationship between admissions criteria and academic performance of dental students with prior bachelor degree ("Newtract") at Thammasat University. *J Dent Assoc Thai* 2018;68(3):204-17.
9. Bergman AV, Susarla SM, Howell TH, Karimbux NY. Dental admission test scores and performance on NBDE Part I, revisited. *J Dent Educ* 2006;70(3):258-62.

10. Holmes DC, Doering JV, Spector M. Associations among predental credentials and measures of dental school achievement. *J Dent Educ* 2008;72(2):142-52.
11. Kothe C, Hissbach J, Hampe W. Prediction of practical performance in preclinical laboratory courses - the return of wire bending for admission of dental students in Hamburg. *GMS Z Med Ausbild* 2014;31(2):Doc22.
12. Fernandez R, Dror IE, Smith C. Spatial abilities of expert clinical anatomists: comparison of abilities between novices, intermediates, and experts in anatomy. *Anat Sci Educ* 2011;4(1):1-8.

ผู้รับผิดชอบบทความ

ศิษฏา ตันนุกิจ

สาขาวิชาชีววิทยาช่องปากและระบบการบดเคี้ยว

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

โทรศัพท์: 074 287 611

โทรสาร: 074 429 873

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: sissada.t@psu.ac.th

Correlation Between Perceptual Ability and Student Performance in Dental Students

Pithpornchaiyakul S* Wongareerat K** Tanawongwanich C** Sangpach P** Paetrat P** Tannukit S***

Abstract

The objective of this study was to investigate the correlation between perceptual ability and student performance in dental school. This study was conducted by collecting data of 190 students enrolled in dental school at Prince of Songkla University. The academic records include perceptual ability test (PAT) score, grade and practical test score in preclinical courses that are related to perceptual ability, gender, and predental grade point average (GPA). Independent t-test, Pearson and Spearman rank correlations were used to analyze the difference of mean variables between gender, and the relationship between PAT scores and student performance, respectively. Significantly positive correlation was found between PAT scores and some grades and practical test scores in preclinical courses ($r=0.15-0.27, p<0.05$). In addition, there was no statistical difference in PAT scores between gender. However, some grades and practical test scores in preclinical courses were significantly different between male and female students. These findings would be beneficial in applying to monitor and assess the student's learning outcomes. In addition, these results can be used to develop co-curricular activities to improve the student performance.

Keywords: Perceptual Ability Test/ Student Performance/ Dental Student

Corresponding Author

Sissada Tannukit

Department of Oral Biology and Occlusion

Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University

Hatyai, Songkhla 90110

Tel: +66 74 287 611

Fax: +66 74 429 873

Email: sissada.t@psu.ac.th

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

** Dental Student, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkhla

*** Department of Oral Biology and Occlusion, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkhla

ผลของการใช้สื่อการสอนโปรแกรมประยุกต์เพรพลูเกอร์ต่อการดูส่วนคอด และมุมลู่เข้าในฟันที่กรอแต่งสำหรับครอบฟัน ของนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สุวดี เอื้ออริยโชติ* ธนัญญา สงแพง** รัตติรัตน์ โชติพันธุ์วิทยากุล***

นวลปราง บุญห้องเสถียร**** กานดา รุณนะพงศา สายแก้ว***** ประวิทย์ บัวใหญ่*****

บทคัดย่อ

ส่วนคอดและมุมลู่เข้าเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการยึดอยู่และการต้านการหลุดของครอบฟัน นักศึกษาทันตแพทย์ที่ขาดประสบการณ์ในการประเมินส่วนคอดและมุมลู่เข้าที่เหมาะสม ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดในการกรอแต่งฟันเพื่อทำครอบฟัน วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการทำแบบทดสอบการประเมินส่วนคอดและมุมลู่เข้าในฟันที่กรอแต่งสำหรับครอบฟันของนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมประยุกต์เพรพลูเกอร์ วิธีการวิจัยทำในฟันพลาสติกซึ่งได้รับการกรอแต่งให้มีมุมลู่เข้า 0-20 องศา มากกว่า 20 องศา มีส่วนคอดและไม่มีส่วนคอด เพื่อเป็นแบบทดสอบจำนวน 10 ข้อ โดยโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ผ่านการวัดความเที่ยงตรงโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน และวัดความน่าเชื่อถือโดยอาสาสมัครซึ่งเป็นนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 6 จำนวน 6 คน กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 จำนวน 72 คน ซึ่งผ่านการเรียนภาคบรรยายหัวข้อหลักการกรอแต่งฟัน จากนั้นทำแบบทดสอบก่อนเรียนฝึกการใช้โปรแกรมประยุกต์ 2 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที และทำแบบทดสอบหลังจากฝึกใช้โปรแกรมประยุกต์ ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการทำแบบทดสอบการดูส่วนคอดและมุมลู่เข้าในฟันที่กรอแต่งสำหรับครอบฟันก่อนและหลังฝึกใช้โปรแกรมประยุกต์เพรพลูเกอร์ ด้วยสถิติการทดสอบความแตกต่างของค่ากลางของสองประชากร ไม่อิสระ (Paired T-test, $\alpha = 0.05$) พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทำแบบทดสอบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมประยุกต์มีส่วนช่วยให้นักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 สามารถดูมุมลู่เข้าและส่วนคอดได้ โดยมีจำนวนนักศึกษาที่ได้คะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 66.67 โดยโปรแกรมประยุกต์นี้เป็นสื่อการสอนที่มีส่วนช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นร่วมกับการเรียนภาคบรรยายในชั้นเรียนปกติ

คำไชรหัส: มุมลู่เข้า/ ส่วนคอด/ โปรแกรมประยุกต์/ การกรอแต่งครอบฟัน

Received: April 20, 2020

Revised: February 04, 2021

Accepted: February 04, 2021

บทนำ

สาเหตุที่ทำให้เกิดความล้มเหลวในการบูรณะฟันเป็นสิ่งสำคัญที่ทันตแพทย์จะต้องตระหนักถึงในการบูรณะฟัน จากการศึกษาของ Pawar S (2011) เรื่อง ความล้มเหลวในงานครอบฟันและฟันเทียมบางส่วนติดแน่น พบว่าการสูญเสียการติดอยู่เกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น การกรอแต่งฟันหลัก (Abutment) ที่มีความสอของผนังด้านประชิด (Proximal wall) มากเกินไป ผนังของด้านประชิดสั้นเกินไปและขาดรูปทรงด้านการหลุด (Resistance form) การยึดติดซีเมนต์ทาง

ทันตกรรม (Cementation) ที่ไม่เหมาะสมและขาดการปรับการสบฟัน (Occlusal adjustment) ขณะเคลื่อนที่ขากรรไกรนอกศูนย์ (Eccentric)¹

จากการสอบถามนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 และ 5 คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2557 ด้วยแบบสอบถาม เรื่อง ปัญหาในการฝึกกรอแต่งฟันสำหรับครอบฟันในการเรียนวิชาปฏิบัติการทันตกรรมประดิษฐ์ชนิดติดแน่น พบว่านักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4

* สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

** ฝ่ายทันตกรรม โรงพยาบาลนิคมคำสร้อย อำเภอนิคมน้ำอสิริ จังหวัดมุกดาหาร

*** คลินิกเอกชน

**** ฝ่ายทันตกรรม โรงพยาบาลชุมแพ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดขอนแก่น

***** ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

***** ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยยามานาชิ, โทปู 400-0015, ญี่ปุ่น

และ 5 พบปัญหาในการฝึกปฏิบัติกรอแต่งฟันสำหรับทำครอบฟันหลายประการ ได้แก่ การกรอแต่งฟันมีมุมลู่เข้า (Convergence angle) มากเกินไป เกิดส่วนคอด (Undercut) ในฟันที่กรอแต่ง และสูญเสียเนื้อฟันมากเกินไปจนความจำเป็น ซึ่งนักศึกษาคิดว่าสาเหตุของปัญหานอกเหนือจากปัญหาด้านทักษะการกรอแต่งฟัน คือ ทิศทางการมองเห็นและการเข้าถึงค่อนข้างยาก ทำให้กรอแต่งฟันได้ไม่ถูกต้อง นอกจากนี้ นักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 และ 5 ยังมีความเห็นเพิ่มเติมว่าการกรอแต่งฟันให้ต้องอาศัยความสามารถในการตรวจสอบและสังเกตมุมลู่เข้าและส่วนคอดของฟันร่วมกับทักษะในการกรอแต่งฟันด้วย หากมีสื่อการสอนที่ช่วยในการสอนให้นักศึกษาฝึกสังเกตมุมลู่เข้าและส่วนคอด จนสามารถตรวจสอบมุมลู่เข้าและดูส่วนคอดได้ถูกต้องด้วยตนเองแล้ว นักศึกษาจะสามารถประเมินการกรอแต่งฟัน เพื่อให้ได้ตามลักษณะที่เหมาะสม ถูกต้องและสามารถตรวจสอบความผิดพลาดจากการกรอฟันที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเองเพื่อทราบว่ามีส่วนใดที่ควรกรอแต่งฟันเพิ่มเติม ทำให้ลดความผิดพลาดและลดเวลาในการฝึกกรอแต่งฟันได้²

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการทำแบบทดสอบการดูส่วนคอดและมุมลู่เข้าในฟันที่กรอแต่งสำหรับครอบฟันของนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมประยุกต์เพรพลูเกอร์ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการสอนประกอบการฝึกดูส่วนคอดมุมลู่เข้า

โดยโปรแกรมประยุกต์นี้จะกำหนดให้มุมลู่เข้าที่เหมาะสม ไม่ควรมีค่าเกิน 20 องศา³⁻⁷ ซึ่งจะทำให้การวัดจากด้านแก้ม โดยใช้หลักการวัดมุมที่เกิดจากการลากเส้นสมมติจากตำแหน่งขอบด้านในของแนวขอบครอบฟันและตำแหน่งที่อยู่ถัดสูงขึ้นมาของผนังฟันหลักที่เป็นแนวตรง ของด้านใกล้กลางและด้านไกลกลางมาบรรจบกัน³⁻¹² ส่วนการดูส่วนคอดจะวัดจากทางด้านบดเคี้ยว โดยการประเมินเส้นบริเวณรอยต่อของผนังตามแกนกับขอบบริเวณคอฟัน และเส้นบริเวณรอยต่อของผนังตามแกนกับด้านบดเคี้ยว โดยหากเส้นทั้งสองมีส่วนที่ทับกัน แสดงว่าบริเวณนั้นมีส่วนคอด¹³

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปี พ.ศ. 2558 เลขที่โครงการ HE582132

ประชากรที่ศึกษา นักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย

ขอนแก่น จำนวน 72 คน ที่ไม่มีปัญหาด้านสายตาและการมองเห็นขณะทำการวิจัย

การเตรียมฟันเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบ ฟันที่นำมาใช้ในการทดสอบเป็นฟันพลาสติกหือฟราสซากโก (Frasaco Dentoform) จำนวน 12 ซี่ซึ่งสุ่มให้เป็นตัวแทนของฟันหน้าและฟันหลังในแต่ละเซกซ์แทนต์ (Sextant) เพื่อกรอแต่งฟันสำหรับครอบฟันโลหะเคลือบพอร์ซเลน โดยมีลักษณะในการกรอแต่งแต่ละซี่ ได้แก่ กรอแต่งให้มีมุมลู่เข้ามากกว่า 20 องศา กรอแต่งให้มีมุมลู่เข้าน้อยกว่า 20 องศา กรอแต่งให้มีส่วนคอดและกรอแต่งให้ไม่มีส่วนคอด จากนั้นผู้เชี่ยวชาญด้านทันตกรรมประดิษฐ์จำนวน 3 ท่านจะทำการคัดเลือกฟันที่มีลักษณะเหมาะสมจำนวน 10 ซี่ เพื่อนำมาเป็นแบบทดสอบ

โปรแกรมประยุกต์เพรพลูเกอร์และการวัดประสิทธิภาพของโปรแกรม โปรแกรมประยุกต์เพรพลูเกอร์เป็นแอปพลิเคชันที่สามารถช่วยในการดูความสอและความคอดในการกรอแต่งฟันสำหรับทำครอบฟัน โดยมีขั้นตอนการดูความสอ คือ กดเลือกด้านแก้ม (Buccal) แล้วถ่ายภาพด้านแก้มของฟันที่ต้องการตรวจสอบ หรือเลือกไฟล์รูปถ่ายของฟันชิ้นนั้นในโทรศัพท์มือถือ จากนั้นปรับรูปให้ได้แนวถอดใส่ที่เหมาะสมแล้วลากเส้นขนานกับแนวถอดใส่ (สีน้ำเงิน) และเส้นขนานกับผิวฟันที่กรอแต่ง (สีแดง) โปรแกรมจะแสดงผลค่ามุมและประเมินความสอของครอบฟันที่กรอแต่ง

ขั้นตอนการดูความคอด คือ กดเลือกด้านบดเคี้ยว (Occlusal) แล้วถ่ายภาพด้านแก้มของฟันที่ต้องการตรวจสอบ หรือเลือกไฟล์รูปถ่ายของฟันชิ้นนั้นในโทรศัพท์มือถือ จากนั้นลากเส้นบริเวณผิวฟันด้านบดเคี้ยวของฟันที่ถูกกรอแต่งแล้ว โดยรอบด้วยสีแดง และขอบ (Margin) ของผิวฟันด้านคอฟันด้วยสีน้ำเงิน ถ้ามีบริเวณใดซ้อนทับกัน โปรแกรมก็จะแสดงผลว่ามีความคอดเกิดขึ้น (รูปที่ 1)

การวัดความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของโปรแกรม วัดความเที่ยงตรงโดยนำฟันที่ได้รับการกรอแต่งสำหรับทำครอบฟันโลหะเคลือบพอร์ซเลนจากขั้นตอนการเตรียมฟันให้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านทันตกรรมประดิษฐ์จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 10 ปี เป็นผู้ตรวจสอบและประเมินว่าฟันดังกล่าวมีส่วนคอดหรือไม่ หรือมีมุมลู่เข้ายอมรับได้หรือไม่ และบันทึกข้อมูลลงในกระดาษคำตอบสำหรับผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นทำการตรวจสอบและประเมินซ้ำโดยใช้โปรแกรมประยุกต์เพรพลูเกอร์ และบันทึกข้อมูลลงในกระดาษคำตอบสำหรับผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้อ่านค่าความได้ค่าสถิติแคปปา (Kappa) เท่ากับ 0.7167 ซึ่งถือว่ามีความเที่ยงตรงอยู่ในระดับดี (Good)¹⁴

วัดความเชื่อมั่นโดยใช้ฟันชุดเดิม ทำการทดสอบในอาสาสมัครจำนวน 6 คน วัด 2 ครั้ง โดยบันทึกลงในกระดาษคำตอบสำหรับผู้ทดสอบ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทดสอบค่าความน่าเชื่อถือโดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficiency: ICC) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.668 ซึ่งถือว่ามีความน่าเชื่อถือปานกลาง¹⁵

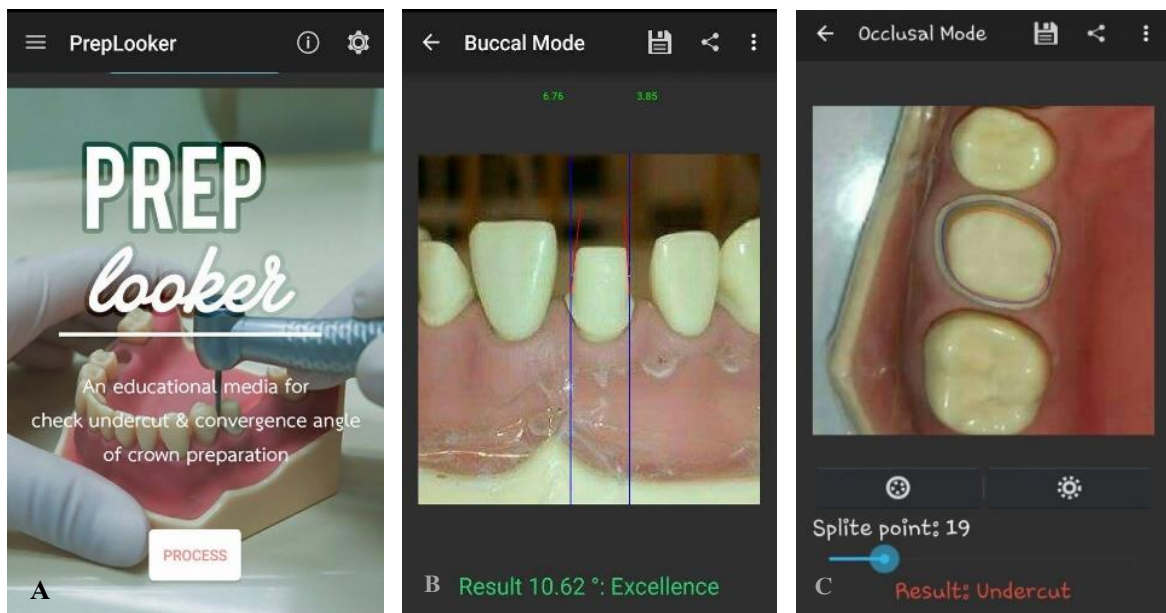
การเรียนรู้และฝึกใช้งานโปรแกรมประยุกต์เพรพลูคเกอร์ กำหนดให้นักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ที่ผ่านการเรียนภาคบรรยายหัวข้อหลักการกรอแต่งฟันทำแบบทดสอบปรนัยเรื่องการดูส่วนคอดและมุมลู่เข้า โดยการดูส่วนคอดและมุมลู่เข้าของฟันพลาสติกที่ผ่านการกรอแต่งแล้วจำนวน 10 ข้อ และให้เวลาในการทำแบบทดสอบข้อละ 3 นาที

หลังจากทำแบบทดสอบแล้ว นักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อทำการเรียนรู้และฝึกใช้งานโปรแกรมประยุกต์เพรพลูคเกอร์ (รูปที่ 1A) โดยฝึกดูมุมลู่เข้า (รูปที่ 1B) และส่วนคอด (รูปที่ 1C) ในฟันพลาสติกที่ผ่านการกรอแต่ง ทั้งหมด 2 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที ครั้งที่ 1 ฝึกดูมุมลู่เข้า และครั้งที่ 2 ฝึกดูส่วนคอดและสามารถสอบถามเพิ่มเติมได้เพียงวิธีการใช้งานของโปรแกรมประยุกต์เท่านั้น ขณะถ่ายภาพควรวางกล้องให้ขนานกับฐานเดินโตฟอร์ม หากไม่

สามารถวางกล้องได้ขนาน โปรแกรมประยุกต์สามารถแก้ไขการบิดเบือนได้

เมื่อผ่านการเรียนรู้และฝึกใช้งานโปรแกรมประยุกต์เพรพลูคเกอร์ทั้งหมด 2 ครั้ง นักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ทำแบบทดสอบทำแบบทดสอบปรนัย เรื่อง การดูส่วนคอดและมุมลู่เข้า หลังจากผ่านการเรียนรู้และฝึกใช้งานโปรแกรมประยุกต์เพรพลูคเกอร์ (Post test) โดยการดูส่วนคอดและมุมลู่เข้าของฟันพลาสติกที่ผ่านการกรอแต่งแล้วจำนวน 10 ข้อ และให้เวลาในการทำแบบทดสอบข้อละ 3 นาทีโดยเป็นข้อสอบชุดเดิมซึ่งได้รับการสลับข้อแบบสุ่มและนำคะแนนที่ได้มาคำนวณค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้การใช้โปรแกรมประยุกต์เพรพลูคเกอร์ และการทำแบบทดสอบหลังจากการเรียนรู้การใช้โปรแกรมประยุกต์เพรพลูคเกอร์

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการทำแบบทดสอบการดูส่วนคอดและมุมลู่เข้าในฟันที่กรอแต่งสำหรับครอบฟันแตกต่างกับก่อนฝึกใช้โปรแกรมประยุกต์เพรพลูคเกอร์ ด้วยสถิติการทดสอบความแตกต่างของค่ากลางของสองประชากรไม่อิสระ (Paired T-test) ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha=0.05$



รูปที่ 1 หน้าหลักของโปรแกรมประยุกต์เพรพลูคเกอร์ (A) การใช้โปรแกรมประยุกต์เพรพลูคเกอร์ในการฝึกดูมุมลู่เข้า (B) และการใช้โปรแกรมประยุกต์เพรพลูคเกอร์ในการฝึกดูส่วนคอด (C)

Figure 1 Home of the application “PrepLooker” (A), using application “PrepLooker” to learn and practice skill, observing convergence angle (B) and using application “PrepLooker” to learn and practice skill, observing undercut (C)

ผล

จากการเปรียบเทียบคะแนนผลการทำแบบทดสอบก่อนและหลังใช้โปรแกรมประยุกต์ เพรพุลเกอร์ พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการทำแบบทดสอบการดูดส่วนคอดและมุมคู่เข้าในฟันที่กรอแต่งสำหรับทำครอบฟันในนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 หลังฝึกใช้โปรแกรมประยุกต์มีค่า 13.194 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.701 มากกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนใช้โปรแกรมประยุกต์ มีค่า 11.333 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.245 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) (ตารางที่ 1) โดยมีนักศึกษาได้คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 มีนักศึกษาได้คะแนนเฉลี่ยคงที่จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11 และมีนักศึกษาได้คะแนนเฉลี่ยลดลงจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนและหลังใช้โปรแกรมประยุกต์

Table 1 Mean, Standard deviation, minimum and maximum score of before and after using application

	Pre test	Post test	Post-Pre
Mean	11.333	13.194	1.722
SD	2.245	2.701	3.242
Min	5	6	-
Max	17	17	-

Pretest: คะแนนการทำแบบทดสอบก่อนใช้โปรแกรมประยุกต์

Posttest: คะแนนการทำแบบทดสอบหลังใช้โปรแกรมประยุกต์

Post-Pre: ผลต่างของคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนใช้โปรแกรมประยุกต์กับคะแนนการทำแบบทดสอบหลังใช้โปรแกรมประยุกต์

บทวิจารณ์

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการทำแบบทดสอบการดูดส่วนคอดและมุมคู่เข้าในฟันที่กรอแต่งสำหรับครอบฟันในนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ก่อนและหลังการฝึกใช้โปรแกรมประยุกต์เพรพุลเกอร์ โดยผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าหลังจากอาสาสมัครได้ฝึกใช้โปรแกรมประยุกต์เพรพุลเกอร์แล้ว อาสาสมัครมีผลการทดสอบการดูดส่วนคอดและมุมคู่เข้ามากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) จึงอาจสรุปได้ว่าโปรแกรมประยุกต์เพรพุลเกอร์ เป็นสื่อการสอนที่มีส่วนช่วยเสริมสร้างให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการดูดส่วนคอดและมุมคู่เข้าเพิ่มเติมจากการเรียนภาคบรรยาย อย่างไรก็ตามยังมีอาสาสมัครบางส่วนที่ได้คะแนนคงที่หรือน้อยลง อาจเนื่องมาจากความ

สนใจและข้อจำกัดของโทรศัพท์เคลื่อนที่ อาทิเช่น ความละเอียดของกล้อง ซึ่งอาจมีผลต่อการเรียนรู้เนื่องจากหากความละเอียดของกล้องไม่สูงพอจะทำให้ภาพที่ได้ไม่ชัดเจนส่งผลให้การลากเส้นผิดพลาด และผลที่โปรแกรมประยุกต์แสดงอาจคลาดเคลื่อนได้ รวมถึงข้อจำกัดในเรื่องของระบบปฏิบัติการซึ่งสามารถใช้งานได้เพียงระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เท่านั้น ทำให้โทรศัพท์ที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานโปรแกรมประยุกต์นั้นมีจำนวนจำกัด ทางกลุ่มวิจัยจึงมีความเห็นว่า ในอนาคตควรมีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ให้ใช้งานได้สะดวกมากขึ้น ได้แก่ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ให้สามารถใช้งานกับระบบปฏิบัติการได้หลากหลายมากขึ้น การปรับปรุงคุณสมบัติของโปรแกรมประยุกต์ให้สามารถตรวจสอบเส้นเมื่อมองจากด้านบดเคี้ยวได้แบบอัตโนมัติโดยที่ผู้ใช้งานไม่ต้องลากเส้นเอง รวมถึงความละเอียดของกล้องที่ใช้ในการทำการศึกษาควมีความละเอียดอย่างน้อย 8 ล้านพิกเซล และหากเป็นไปได้อาจใช้งานโปรแกรมประยุกต์ร่วมกับกล้องถ่ายภาพในช่องปากที่มีความละเอียดสูง เพื่อให้สามารถใช้งานได้จริงในช่องปากต่อไป สำหรับการประเมินการกรอแต่งฟันในคลินิกและสามารถแก้ไขการกรอฟันได้ในทันทีโดยไม่ต้องพิมพ์ปากออกมาเทแบบเพื่อประเมินนอกช่องปากในภายหลังโดยใช้อุปกรณ์ที่มีราคาถูกและใช้งานได้ง่าย¹⁶⁻¹⁹

การออกแบบการวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองทดสอบก่อนหลังในกลุ่มเดียวกัน (One group pretest posttest design) คะแนนที่เพิ่มขึ้นหลังการใช้โปรแกรมอาจไม่สามารถสรุปได้อย่างเต็มที่ว่าเกิดจากโปรแกรมประยุกต์ เนื่องจากอาจมีปัจจัยเรื่องประสบการณ์ของกลุ่มทดลองที่มีเพิ่มขึ้นจากการทำข้อสอบก่อนใช้โปรแกรมด้วย อย่างไรก็ตามโปรแกรมประยุกต์นี้อาจเป็นสื่อการสอนรูปแบบใหม่ที่ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจให้นักศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานได้ง่ายและสะดวกบนโทรศัพท์มือถือที่แทบทุกคนมีติดตัวเพิ่มเติมจากการเรียนภาคบรรยายเพียงอย่างเดียวแบบดั้งเดิม ซึ่งการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมนักศึกษาอาจจะเข้าใจและสามารถประเมินชิ้นงานได้เมื่อลงปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการและได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอนโดยตรงผ่านการประเมินชิ้นงานของนักศึกษา หากความเข้าใจของนักศึกษาที่เรียนรู้โดยใช้โปรแกรมประยุกต์เกิดขึ้นได้โดยการฝึกใช้งานหลายครั้ง จะช่วยให้ นักศึกษาคุ้นเคยกับรูปร่างฟันที่เหมาะสม และสามารถพิจารณาชิ้นงานของ

ตนเองได้ในการปฏิบัติการกรอแต่งฟันในห้องปฏิบัติการโดยไม่จำเป็นต้องส่งงานอาจารย์ซ้ำหลายครั้งเพื่อขอคำแนะนำในการแก้ไขปรับปรุง

บทสรุป

โปรแกรมประยุกต์เพรพลุกเกอร์ เป็นสื่อการสอนที่มีส่วนช่วยในการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความเข้าใจในการดูส่วนคอดและมุมลู่งเข้าในฟันที่กรอแต่งสำหรับทำครอบฟัน ในนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ที่เริ่มต้นเรียนรู้เรื่องการกรอแต่งฟันสำหรับครอบฟันได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ศศ.ดร.สุคนธ์ทิพย์ อาวัชนาการ ศศ.ดร.ไชยวุฒิ พุกภัยงามพันธ์ และ ศศ.วัชรินทร์ หอวิจิตร ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในการวัดประสิทธิภาพของโปรแกรมประยุกต์ขอขอบพระคุณ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทุกท่านที่อำนวยความสะดวกเอื้อเพื่ออุปกรณ์ในงานวิจัยและสนับสนุนการศึกษา นอกจากนี้ใคร่ขอขอบพระคุณสำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ และสำนักหอสมุด และทรัพยากรการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความอนุเคราะห์เอื้อเพื่อแท็บเล็ตเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Pawar S. Failures of crown and fixed partial dentures - A clinical survey. *Int Journal of Contemporary Dentistry* 2011;2(1):120-23.
2. Nick DR, Clark M, Miler J, Ordelheide C, Goodacre C, Kim J. The ability of dental students and faculty to estimate the total occlusal convergence of prepared teeth. *J Prosthet Dent* 2009;101(1):7-12.
3. Hariraksapitak P. Convergence angle of abutment for crown and bridge work prepared by the fourth year dental students, Prince of Songkla University. *J Dent Assoc Thai* 2002;4(52):265-70.
4. Marghalani TY. Convergence angles of metal ceramic crowns prepared by dental students. *J Prosthet Dent* 2014;112 (5):1250-6.
5. Tiu J, Lin T, Al-Amleh B, Waddell JN. Convergence angles and margin widths of tooth preparations by New Zealand dental students. *J Prosthet Dent* 2016;116(1):74-9.
6. Ayad MF, Maghrabi AA, Rosenstiel SF. Assessment of convergence angles of tooth preparations for complete crowns among dental students. *J Dent* 2005;33(8):633-8.
7. Noonan JE, Jr., Goldfogel MH. Convergence of the axial walls of full veneer crown preparations in a dental school environment. *J Prosthet Dent* 1991;66(5):706-8.
8. Tiu J, Al-Amleh B, Waddell JN, Duncan WJ. Clinical tooth preparations and associated measuring methods: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2015;113(3):175-84.
9. Strain KJ, Mackie J, Bonsor SJ, Macfarlane TV. Crown Taper Angles Achieved by Dental Students: A Systematic Review. *J Dent Educ* 2018;82(11):1203-12.
10. Rafeek RN, Smith WA, Seymour KG, Zou LF, Samarawickrama DY. Taper of full-veneer crown preparations by dental students at the University of the West Indies. *J Prosthodont* 2010;19(7):580-5.
11. Yang HS, Park JM, Han JS, Lee JB, Kim SH, Yeo IS. Measuring abutment convergence angles using stereovision dental image processing system. *J Adv Prosthodont* 2014; 6(4):259-65.
12. Seo YJ, Kwon TK, Han JS, Lee JB, Kim SH, Yeo IS. The reliability of an easy measuring method for abutment convergence angle with a computer-aided design (CAD) system. *J Adv Prosthodont* 2014;6(3):185-93.
13. Leles CR, Compagnoni MA. A simple method to detect undercuts during tooth preparation for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 2001;85(5):521-2.
14. Altman DG. *Practical Statistics for Medical Research*. London England: Chapman and Hall;1911.404.
15. Plewis I, Bax M. The uses and abuses of reliability measures in developmental medicine. *Dev Med Child Neurol* 1982;24(3):388-90.
16. Tiu J, Al-Amleh B, Waddell JN, Duncan WJ. Reporting numeric values of complete crowns. Part 1: Clinical preparation parameters. *J Prosthet Dent* 2015;114(1):67-74.
17. Carbajal Mejía JB, Wakabayashi K, Nakamura T, Yatani H. Influence of abutment tooth geometry on the accuracy of conventional and digital methods of obtaining dental impressions. *J Prosthet Dent* 2017;118(3):392-99.

18. Yoon SS, Cheong C, Preisser J Jr, Jun S, Chang BM, Wright RF. Measurement of total occlusal convergence of 3 different tooth preparations in 4 different planes by dental students. J Prosthet Dent 2014;112(2):285-92.
19. Mays KA, Crisp HA, Vos P. Utilizing CAD/CAM to Measure Total Occlusal Convergence of Preclinical Dental Students' Crown Preparations. J Dent Educ 2016;80(1):100-7.

ผู้รับผิดชอบบทความ

สุวดี เอื้ออรัญโชติ

สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

โทรศัพท์ : 081 729 2552

โทรสาร : 043 202 862

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ : asuwadee@kku.ac.th

Effect of Using Application “PrepLooker” as an Educational Media in Undercut & Convergence Angle of Crown Preparation of 4th Year Dental Student KKU

Aerarunchot S* Songphaeng T** Chotipanvidhayakul R***

Boonpongsathian N**** Runapongsa Saikaew K***** Buayai P*****

Abstract

Undercut and convergence angle affect retention and resistance of fixed prosthesis. For inexperienced dental students, it is difficult to determine the proper undercut and convergence angle by using their visual estimation. Therefore, the failures of the tooth preparation occurs during clinical practice. The objective of this study was to compare the average scores of visual estimation evaluation of the subject before and after using the PrepLooker learning application. This application was developed for promoting the abilities of 4th year dental student to evaluation the convergence angle and undercut. This study was conducted in 72 fourth year dental students. They were asked for undertaken the test of evaluating the convergence angle and undercut in 10 artificial teeth prepared to be the abutments for the crowns, with convergence angle in range of 0 to 20 degrees and more than 20 degrees and with and without undercut tooth abutments. All of the abutment teeth were checked for the validity by 3 experts and checked for reliability by 6 sixth year dental students. After that, the dental students studied how to determine and estimate undercut and convergence by using the application for 2 times, 60 minutes per time. Then the 4th year dental students did the post-test after using the application. The average scores before and after using application were compared with Paired T-test ($\alpha = 0.05$). The average scores were significantly increased ($P < 0.001$). The average scores after using the application were increased significantly by 66.67%. In conclusion, the PrepLooker application could assist the 4th year dental students to understand undercut and convergence angles of the crown preparation. In the future, the application would be developed for actual usage in clinical situations.

Keywords: Convergence angle/ Undercut/ Application/ Crown preparation

Corresponding Author

Suwadee Aerarunchot

Department of Prosthodontics,

Faculty of Dentistry, Khon Kaen University,

Amphur Muang, Khon Kaen.

Tel.: +66 81 729 2552

Fax.: +66 4 320 2862

Email: asuwadee@kku.ac.th

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

** Dental Department, Nihomkhamsoi Hospital, Amphur Nihomkhamsoi, Mukdahan.

*** Private Clinic.

**** Dental Department, Chum Phae Hospital, Amphur Chum Phae, Khon Kaen.

***** Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Amphur Muang, Khon Kaen.

***** Engineering, University of Yamanashi, Kofu 400-0015, Japan.

การพัฒนาแบบสอบถามการบริโภคอาหารเพื่อใช้ประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปาก

นัตรวรินทร์ สุกดเค้* วรศักดิ์ ตุมราศวิน** ณฤดี ลิ้มปวงทิพย์**

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบสอบถามการบริโภคอาหารสำหรับประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปาก รวมทั้งทดสอบความตรงและความเที่ยงของแบบสอบถามการบริโภคอาหารที่พัฒนาขึ้น โดยพัฒนาแบบสอบถามการบริโภคอาหาร 20 ชนิด ซึ่งประกอบด้วยอาหารที่มีความถี่ในการบริโภคสูงสุด 14 ชนิดจาก 4 กลุ่มอาหาร และอาหารที่ผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากเคี้ยวได้ยากหรือเคี้ยวไม่ได้เลยอีก 6 ชนิด นำแบบสอบถามการบริโภคอาหาร ไปประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากจำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างประเมินความยากในการบดเคี้ยวอาหาร 20 ชนิดด้วยมาตรวัดลิเคิร์ท 3 ระดับ เพื่อหาคะแนนประสิทธิภาพการบดเคี้ยว และประเมินความพึงพอใจต่อฟันเทียมทั้งปากในการบดเคี้ยว ทดสอบความตรงเชิงสอดคล้องของแบบสอบถามการบริโภคอาหาร โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการบดเคี้ยว และความพึงพอใจในการบดเคี้ยว ทดสอบความเที่ยงภายในและความเที่ยงจากการทดสอบซ้ำของแบบสอบถามการบริโภคอาหารด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับความพึงพอใจในการบดเคี้ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.597, p=0.001$) แบบสอบถามการบริโภคอาหารมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ 0.863 และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นเท่ากับ 0.967 จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าแบบสอบถามการบริโภคอาหารที่พัฒนาขึ้นในการศึกษานี้มีความตรงและความเที่ยงที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้ประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปาก

คำใบ้: ความพึงพอใจในการบดเคี้ยว/ผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปาก/แบบสอบถามการบริโภคอาหาร/ประสิทธิภาพการบดเคี้ยว

Received: August 18, 2020

Revised: March 26, 2021

Accepted: March 26, 2021

บทนำ

การบดเคี้ยวเป็นหนึ่งในปัญหาหลักที่พบบ่อยในผู้ที่ใส่ฟันเทียม¹⁻³ โดยเฉพาะผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากมักมีปัญหาการบดเคี้ยวที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากที่มากกว่าผู้ที่ใส่ฟันเทียมบางส่วนถอดได้หรือฟันเทียมติดแน่น เนื่องจากปราศจากฟันธรรมชาติคู่สบที่ช่วยในการบดเคี้ยว^{4,5} การประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการพิจารณาผลของการรักษาทางทันตกรรมประดิษฐ์ทั้งในระยะสั้นและการติดตามผลในระยะยาว⁶

การประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากสามารถประเมินได้หลายวิธี ทั้งวิธีทางอัตวิสัย (Subjective method) คือ ผู้ป่วยประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวตามความรู้สึกของตนเอง⁶⁻¹⁴ และวิธีทางวัตถุวิสัย (Objective method) คือการใช้เครื่องมือในการวัดความสามารถในการบดเคี้ยวของผู้ป่วย เช่น แรงกัดสูงสุด (Maximum bite force)¹⁵ จำนวนครั้งในการบดเคี้ยวอาหารทดสอบจนมีขนาดอนุภาคเล็กลง¹⁵ สีของหมากฝรั่งหรือขี้ผึ้งพาราฟิน (Paraffin wax) ที่เปลี่ยนแปลงไปภายหลังการบดเคี้ยว¹⁶⁻¹⁸ และขนาดอนุภาคของอาหารทดสอบภายหลังการบดเคี้ยวด้วยวิธีการ

กรองผ่านตะแกรง (Sieving method)^{6-8,18} อย่างไรก็ตาม วิธีทางวัตถุวิสัยนั้นต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์จำเพาะ ซึ่งมีทั้งค่าใช้จ่ายและใช้เวลาในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการบดเคี้ยวมากกว่าวิธีทางอัตวิสัย ในขณะที่วิธีทางอัตวิสัยนั้นทำได้ง่ายกว่า จึงเหมาะสำหรับการนำมาใช้ทางคลินิกเนื่องจากสามารถประเมินข้างแก้อได้^{6,9} ช่วยให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมจากการสัมภาษณ์ผู้ป่วย และเข้าใจความต้องการหรือประสบการณ์ของผู้ป่วยได้มากขึ้น¹⁶

การประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวทางอัตวิสัยของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากมีหลายวิธี เช่น แบบสอบถามความพึงพอใจในการบดเคี้ยว ซึ่งมักประกอบด้วยข้อคำถามสั้นๆ¹¹⁻¹⁴ หรือแบบสอบถามการบริโภคอาหาร⁶⁻¹⁰ อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของแบบสอบถามความพึงพอใจในการบดเคี้ยว คือ ไม่ทราบชนิดอาหารที่ผู้ป่วยสามารถรับประทานได้^{19,20} ผู้ป่วยอาจพึงพอใจในการบดเคี้ยวของตนเองแม้สามารถรับประทานได้เฉพาะอาหารที่บดเคี้ยวได้ง่ายเท่านั้น ดังนั้นแบบสอบถามการบริโภคอาหารจึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ทราบชนิดอาหารที่ผู้ป่วยสามารถรับประทานได้อย่างแท้จริง

* นิสิตบัณฑิตศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปทุมวัน กรุงเทพฯ

** ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปทุมวัน กรุงเทพฯ

แบบสอบถามการบริโภคอาหารสำหรับประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากได้ถูกพัฒนาขึ้นหลายฉบับในต่างประเทศ^{6,8-10} แต่ชนิดอาหารแตกต่างกับชนิดอาหารที่คนไทยนิยมบริโภค ในประเทศไทยมีแบบสอบถามการบริโภคอาหารที่นำไปใช้ประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากครอบคลุมรากฟันเทียมในขากรรไกรล่าง ชนิดอาหารที่ปรากฏในแบบสอบถามได้จากอาหารที่ผู้สูงอายุนิยมบริโภค¹⁶ โดยอาหารส่วนใหญ่ค่อนข้างนิ่มและเคี้ยวได้ง่าย ซึ่งไม่ครอบคลุมชนิดอาหารที่ผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากมักไม่สามารถรับประทานได้^{10,21} การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบสอบถามการบริโภคอาหารสำหรับประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากที่มีความหลากหลายของชนิดอาหารและระดับความยากในการบดเคี้ยว รวมทั้งทดสอบความตรง (Validity) และความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบถามการบริโภคอาหารที่พัฒนาขึ้น

วัตถุประสงค์และวิธีการ

การศึกษานี้เป็นรูปแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) ซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (เลขที่จริยธรรม HREC-DCU 2019-091) การศึกษานี้ประกอบด้วย 2 ระยะ ได้แก่ การพัฒนาแบบสอบถามการบริโภคอาหาร และการนำแบบสอบถามการบริโภคอาหารไปใช้ประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปาก

ระยะที่ 1: การพัฒนาแบบสอบถามการบริโภคอาหาร สัมภาษณ์ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาทางทันตกรรมประดิษฐ์ในช่วงปี พ.ศ. 2561 ถึง 2562 และเจ้าหน้าที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน ประกอบด้วย ผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปาก (10 คน) ฟันเทียมบางส่วนถอดได้ (10 คน) ฟันเทียมติดแน่น (10 คน) และผู้ที่มีฟันธรรมชาติทั้งหมด (10 คน) อายุเฉลี่ย 56.4 ± 17.5 ปี (อายุตั้งแต่ 25 ถึง 92 ปี) ถึงอาหารที่บริโภคในช่วง 1 ถึง 2 วันที่ผ่านมา สามารถรวบรวมอาหารได้ทั้งหมด 80 ชนิด แบ่งอาหารเป็น 4 กลุ่มอาหาร และเลือกอาหารที่มีความถี่ในการบริโภคสูงสุด 14 ชนิด (ตารางเสริมที่ 1) ได้แก่

1. อาหารกลุ่มโปรตีน ได้แก่ หมูสับ ไข่ต้ม ไข่เจียว ไก่ทอด และหมูกรอบ

2. อาหารกลุ่มคาร์โบไฮเดรต ได้แก่ ข้าวสวย (ข้าวหอมมะลิ) ก๋วยเตี๋ยว ข้าวต้มหรือโจ๊ก และข้าวเหนียว

3. ผัก ได้แก่ กะหล่ำปลีต้ม และผัดผักคะน้า

4. ผลไม้ ได้แก่ ส้ม กล้วย และฝรั่ง

นอกจากนี้ สัมภาษณ์ผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากจำนวน 20 คน อายุเฉลี่ย 69.3 ± 7.9 ปี (อายุตั้งแต่ 47 ถึง 78 ปี) ถึงอาหารที่เคี้ยวได้ยากหรือเคี้ยวไม่ได้เลย สามารถรวบรวมอาหารได้ทั้งหมด 20 ชนิด จากนั้นเลือกอาหาร 6 อันดับแรกมาบรรจุเพิ่มในแบบสอบถามการบริโภคอาหาร ได้แก่ ผัดผักบุ้ง ผัดผักกระเฉด กุ้งแห้ง ขนมหงหรือขนมหิย่น กาละแม และอาหารที่มีลักษณะเป็นเม็ด เช่น เมล็ดงา เมล็ดพริก ข้าวคั่ว น้ำตาลทราย ถั่วลิสงป่น (ตารางเสริมที่ 2) ดังนั้น แบบสอบถามการบริโภคอาหารที่พัฒนาขึ้นจึงประกอบด้วยอาหารทั้งหมด 20 ชนิด ได้แก่ อาหารที่มีความถี่ในการบริโภคสูงสุด 14 ชนิด และอาหารที่ผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากเคี้ยวได้ยากหรือเคี้ยวไม่ได้เลย 6 ชนิด (ตารางที่ 1)

ระยะที่ 2 : การนำแบบสอบถามการบริโภคอาหารไปใช้ประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปาก กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากที่ได้รับการรักษาจากคลินิกปริญาบัณฑิตและคลินิกบัณฑิตศึกษา ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างปี พ.ศ. 2556 ถึง 2562 เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) ได้แก่ ผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 6 เดือน สามารถพูด อ่าน เขียน และเข้าใจภาษาไทย รวมถึงยินยอมให้ข้อมูลและปฏิบัติตามระเบียบวิธีการวิจัย เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ได้แก่ ผู้ที่ไม่ใส่ฟันเทียมทั้งปากในขณะรับประทานอาหาร มีโรคทางระบบที่ส่งผลต่อการทำหน้าที่ในการบดเคี้ยว เช่น โรคทางระบบประสาทและกล้ามเนื้อ มีปัญหาด้านสุขภาพจิต หรือผู้ที่มีความผิดปกติของข้อต่อขากรรไกร

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 30 คน ประเมินความยากในการบดเคี้ยว (Masticatory difficulty) อาหาร 20 ชนิดในแบบสอบถามการบริโภคอาหารที่พัฒนาขึ้นด้วยมาตรวัดลิเคิร์ต 3 ระดับ (3-point Likert scale) ได้แก่ กินหรือเคี้ยวได้ง่าย (2 คะแนน) กินหรือเคี้ยวได้ยาก (1 คะแนน) กินหรือเคี้ยวไม่ได้เลย (0 คะแนน) ส่วนอาหารที่ไม่ค่อยได้กินหรือจำไม่ได้จะไม่นำมาคิดคะแนน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แบบสอบถามการบริโภคอาหาร

Table 1 Food intake questionnaire

ชนิดอาหาร	กินหรือเคี้ยวได้ง่าย 2 คะแนน	กินหรือเคี้ยวได้ยาก 1 คะแนน	กินหรือเคี้ยวไม่ได้เลย 0 คะแนน	ไม่ค่อยได้กินหรือจำไม่ได้ ไม่คิดคะแนน
1. ข้าวต้มหรือโจ๊ก	☐	☐	☐	☐
2. ข้าวสวย (ข้าวหอมมะลิ)	☐	☐	☐	☐
3. ข้าวเหนียว	☐	☐	☐	☐
4. ก๋วยเตี๋ยว	☐	☐	☐	☐
5. หมูสับ	☐	☐	☐	☐
6. ไช้ต้ม	☐	☐	☐	☐
7. ไช้เจียว	☐	☐	☐	☐
8. ไก่ทอด	☐	☐	☐	☐
9. หมูกรอบ	☐	☐	☐	☐
10. กุ้งแห้ง	☐	☐	☐	☐
11. กระหล่ำปลีต้ม	☐	☐	☐	☐
12. ผักผักคะน้า	☐	☐	☐	☐
13. ผักผักบุ้ง	☐	☐	☐	☐
14. ผักผักกระเฉด	☐	☐	☐	☐
15. ส้ม	☐	☐	☐	☐
16. กะหล่ำ	☐	☐	☐	☐
17. ฝรั่ง	☐	☐	☐	☐
18. ขนมหงหรือขนมหเทียน	☐	☐	☐	☐
19. กาละแม	☐	☐	☐	☐
20. อาหารที่มีลักษณะเป็นเม็ด	☐	☐	☐	☐

นำคะแนนความยากในการบดเคี้ยวอาหารแต่ละชนิดที่ได้จากการตอบโดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย (คะแนนเต็มตั้งแต่ 0 ถึง 2) เรียงลำดับค่าเฉลี่ยคะแนนความยากในการบดเคี้ยวอาหารแต่ละชนิดจากมากไปน้อย คะแนนสูงสุดแสดงถึงการบดเคี้ยวได้ง่าย แล้วจัดกลุ่มอาหารตามระดับความยากในการบดเคี้ยว (Masticatory difficulty grade) เป็น 5 ระดับ ระดับละ 4 ชนิดอาหาร

นำค่าเฉลี่ยคะแนนความยากในการบดเคี้ยวอาหาร 4 ชนิดในแต่ละระดับ (Masticatory difficulty point of each

grade) มาคำนวณอัตราความยากในการบดเคี้ยว (Masticatory difficulty ratio) โดยกำหนดให้ระดับที่ 1 (อาหารที่เคี้ยวได้ง่ายที่สุด) มีค่าเท่ากับ 1.00 และคำนวณอัตราความยากในการบดเคี้ยวของระดับอื่น ๆ จากค่าเฉลี่ยคะแนนความยากในการบดเคี้ยวของระดับที่ 1 หาค่าเฉลี่ยคะแนนความยากในการบดเคี้ยวของระดับนั้น ๆ นำอัตราความยากในการบดเคี้ยวแต่ละระดับมาสร้างสมการเพื่อคำนวณหาคะแนนประสิทธิภาพการบดเคี้ยว (Masticatory score) ของแต่ละบุคคล ดังนี้⁸

$$\text{คะแนนประสิทธิภาพการบดเคี้ยว (\%)} = \frac{\text{ผลรวมของ (คะแนนเฉลี่ย* × อัตราความยากในการบดเคี้ยว)}}{\text{คะแนนเต็ม**}} \times 100\%$$

* คะแนนเฉลี่ย คือ คะแนนเฉลี่ยของความยากในการบดเคี้ยวอาหารในแต่ละระดับของแต่ละบุคคล โดยไม่นำอาหารที่ได้รับคำตอบว่า “ไม่ค่อยได้กินหรือจำไม่ได้” มาคิดคะแนน

** คะแนนเต็ม คือ ผลรวมของอัตราความยากในการบดเคี้ยวแต่ละระดับ × คะแนนเต็มของความยากในการบดเคี้ยว (2 คะแนน)

ตารางเสริมที่ 1 อาหาร 80 ชนิดใน 4 กลุ่มอาหาร และความถี่ในการบริโภคอาหารแต่ละชนิด
Supplementary table 1 80 foods in 4 food groups and food consumption frequency

Types of food	Consumption frequency	Types of food	Consumption frequency
Protein-rich foods (อาหารกลุ่มโปรตีน)		40. Chinese cabbage soup (ต้มจืดผักกาดขาว)	7
1. Minced pork (หมูสับ) [†]	19	41. Cucumber (แตงกวา)	5
2. Boiled egg (ไข่ต้ม) [†]	11	42. Stir-fried morning glory (ผัดผักบุ้ง)	4
3. Omelette (ไข่เจียว) [†]	10	43. Stir-fried long green eggplant (ผัดมะเขือยาว)	3
4. Fried chicken (ไก่ทอด) [†]	9	44. Lettuce salad (สลัดผัก)	2
5. Crispy pork (หมูกรอบ) [†]	9	45. Stir-fried cabbage (ผัดกะหล่ำปลี)	2
6. Fried fish (ปลาทอด)	8	46. Boiled morning glory (ผักบุ้งต้ม)	2
7. Boiled chicken (ไก่ต้ม)	7	47. Pickled lettuce (ผักกาดดอง)	2
8. Meat ball (ลูกชิ้น)	7	48. Stir-fried chinese cabbage (ผัดผักกาดขาว)	1
9. Fried pork (หมูทอด)	5	49. Stir-fried broccoli (ผัดบรอกโคลี)	1
10. Grilled chicken (ไก่ย่าง)	4	50. Stir-fried water mimosa (ผัดผักกระเฉด)	1
11. Sausage (ไส้กรอก)	4	51. Stir-fried asparagus (ผัดหน่อไม้ฝรั่ง)	1
12. Tofu (เต้าหู้)	4	52. Stir-fried angled luffa gourd (ผัดบวบ)	1
13. Pork offal (เครื่องในหมู)	3	53. Stir-fried green beans (ผัดถั่วงอก)	1
14. Steamed fish (ปลานึ่ง)	3	54. Stir-fried yardlong bean (ผัดถั้วผักยาว)	1
15. Fried egg (ไข่ดาว)	2	55. Boiled bitter melon (มะระต้ม)	1
16. Beef (เนื้อวัว)	2	56. Boiled broccoli (บรอกโคลีต้ม)	1
17. Boiled fish (ปลาต้ม)	2	57. Boiled okra (กระเจียบต้ม)	1
18. Shrimp (กุ้ง)	2	58. Boiled bean sprouts (ถั่วงอกต้ม)	1
19. Squid (ปลาหมึก)	2	59. Bean sprouts (ถั่วงอกดิบ)	1
20. Clam (หอย)	2	60. Tomato (มะเขือเทศ)	1
21. Chinese sausage (กุนเชียง)	2	61. Chinese cabbage (ผักกาดขาวสด)	1
22. Grilled pork (หมูย่าง)	1	Fruits (ผลไม้)	
23. Roasted pork (หมูย่าง)	1	62. Orange (ส้ม) [†]	17
24. Deep fried sun-dried pork (หมูแดดเดียว)	1	63. Banana (กล้วย) [†]	16
25. Stewed duck (เป็ดพะโล้)	1	64. Guava (ฝรั่ง) [†]	13
26. Fried duck (เป็ดทอด)	1	65. Apple (แอปเปิล)	12
27. Grilled fish (ปลาย่าง)	1	66. Pineapple (สับปะรด)	9
28. Dried shrimp (กุ้งแห้ง)	1	67. Ripe mango (มะม่วงสุก)	9
29. Crab meat (เนื้อปู)	1	68. Unripe mango (มะม่วงดิบ)	8
30. Chinese dumpling (ขนมจีบ)	1	69. Grape (องุ่น)	5
Carbohydrate-rich foods (อาหารกลุ่มคาร์โบไฮเดรต)		70. Watermelon (แตงโม)	5
31. Steamed rice (ข้าวสวย) [†]	38	71. Rose apple (ชมพู)	5
32. Noodle (ก๋วยเตี๋ยว) [†]	29	72. Chinese pear (สาลี่)	4
33. Porridge (ข้าวต้มหรือโจ๊ก) [†]	18	73. Papaya (มะละกอ)	4
34. Sticky rice (ข้าวเหนียว) [†]	6	74. Pomelo (ส้มโอ)	2
35. Bread (ขนมปัง)	4	75. Passion fruit (เสาวรส)	2
36. Deep fried dough stick (ปาท่องโก๋)	2	76. Melon (เมลอน)	1
37. Crispy toast (ขนมปังกรอบ)	1	77. Sapodilla (ละมุด)	1
Vegetables (ผัก)		78. Strawberry (สตรอว์เบอร์รี่)	1
38. Boiled cabbage (กะหล่ำปลีต้ม) [†]	25	79. Coconut (มะพร้าว)	1
39. Stir-fried kale (ผัดผักคะน้า) [†]	16	80. Durian (ทุเรียน)	1

[†] Foods were selected

การทดสอบความตรงของแบบสอบถามการบริโภคอาหาร

กลุ่มตัวอย่างประเมินความพึงพอใจต่อฟันเทียมทั้งปากในการบดเคี้ยวของตนเองด้วยมาตรวัดลิเคิร์ต 4 ระดับ (4-point Likert scale) ได้แก่ พอใจมาก (3 คะแนน) พอใจ (2 คะแนน) ไม่ค่อยพอใจ (1 คะแนน) และไม่พอใจเลย (0 คะแนน) เพื่อใช้อ้างอิงในการทดสอบความตรงเชิงสอดคล้อง (Convergent validity) ของแบบสอบถามการบริโภคอาหาร

การทดสอบความเที่ยงของแบบสอบถามการบริโภคอาหาร

ทดสอบความเที่ยงภายใน (Internal reliability) และความเที่ยงภายนอก (External reliability) หรือความเที่ยงจากการทดสอบซ้ำ (Test-retest reliability) ของแบบสอบถามการบริโภคอาหาร โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ทำแบบสอบถามการบริโภคอาหารซ้ำอีกครั้ง ห่างจากครั้งแรกเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม IBM SPSS Statistic for Windows version 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) ที่ระดับนัยสำคัญ (Significance level) เท่ากับ 0.05 ทดสอบความตรงเชิงสอดคล้องของแบบสอบถามการบริโภคอาหารโดยเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนประสิทธิภาพการบดเคี้ยวและคะแนนความพึงพอใจต่อฟันเทียมทั้งปากในการบดเคี้ยวด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient)

ทดสอบความเที่ยงภายในของแบบสอบถามการบริโภคอาหารด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) และความเที่ยงภายนอกหรือความเที่ยงจากการทดสอบซ้ำด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlation coefficient, ICC)

ผล

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 30 คน อายุเฉลี่ย 69.6 ± 7.8 ปี (อายุตั้งแต่ 47 ถึง 80 ปี) อายุฟันเทียมเฉลี่ย 3.6 ± 1.6 ปี (อายุฟันเทียมตั้งแต่ 11 เดือน ถึง 6 ปี 7 เดือน) (ตารางที่ 2) แบบสอบถามการบริโภคอาหารที่พัฒนาขึ้นในการศึกษานี้ประกอบด้วยอาหาร 20 ชนิด แบ่งเป็น 5 ระดับตามความยากในการบดเคี้ยว จากเคี้ยวได้ง่าย (ระดับที่ 1) ถึงเคี้ยวได้ยาก

(ระดับที่ 5) อัตราความยากในการบดเคี้ยวระดับที่ 1 ถึง 5 มีค่าเท่ากับ 1.00, 1.03, 1.45, 2.04 และ 2.52 ตามลำดับ คะแนนเต็มมีค่าเท่ากับ 16.08 $((1.00+1.03+1.45+2.04+2.52) \times 2)$ เมื่อกำหนดให้คะแนนเฉลี่ยของความยากในการบดเคี้ยวอาหารในแต่ละระดับของแต่ละบุคคล (Average point) แทนด้วยตัวอักษร a b c d และ e (ตารางที่ 3) จะได้สมการคำนวณคะแนนประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากดังนี้

คะแนนประสิทธิภาพการบดเคี้ยว (%) =

$$\frac{(1.00 \times a) + (1.03 \times b) + (1.45 \times c) + (2.04 \times d) + (2.52 \times e)}{16.08} \times 100\%$$

ตารางที่ 2 คุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

Table 2 Sample characteristic

Sample characteristic	n (%)
Samples	30 (100.0)
Gender	
Male	18 (60.0)
Female	12 (20.0)
Age	
< 60 years	3 (10.0)
60 – 69 years	8 (26.7)
≥ 70 years	19 (63.3)
Educational level	
Primary level and below	17 (56.7)
Secondary level	11 (36.7)
Tertiary level and above	2 (6.7)
Working status	
Working	8 (26.7)
Non-working	22 (73.3)
Removable denture experience	
Yes	22 (73.3)
No	8 (26.7)

ตารางเสริมที่ 2

อาหารที่เคี้ยวได้ยากหรือเคี้ยวไม่ได้เลย 20 ชนิดโดยผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปาก

Supplementary table 2 20 foods were difficult to chew or could not be chewed by complete denture wearers

Types of food		Frequency
1.	Stir-fried water mimosa (ผัดผักกระเฉด) [†]	11
2.	Stir-fried morning glory (ผัดผักบุ้ง) [†]	10
3.	Grain or seed (อาหารที่มีลักษณะเป็นเมล็ด) [†] e.g. sesame seed (เมล็ดงา), chilli seed (เมล็ดพริก), roasted rice powder (ข้าวคั่ว), granulated sugar (น้ำตาลทราย) and ground peanut (ถั่วลิสงป่น)	10
4.	Rice cake (ขนมแข่งหรือขนมเทียน) [†]	8
5.	Kalamare (กัลเลแม) [†]	7
6.	Dried shrimp (กุ้งแห้ง) [†]	6
7.	Stir-fried kale (ผัดผักคะน้า)	6
8.	Sticky rice (ข้าวเหนียว)	2
9.	Guava (ฝรั่ง)	2
10.	Crispy pork (หมูกรอบ)	1
11.	Dried squid (ปลาหมึกแห้ง)	1
12.	Yardlong bean (ถั่วงอกยาว)	1
13.	Bitter melon (มะระ)	1
14.	Pickled lettuce (ผักกาดดอง)	1
15.	Corn (ข้าวโพด)	1
16.	Thai eggplant (มะเขือเปราะ)	1
17.	Unripe mango (มะม่วงดิบ)	1
18.	Rambutan (เงาะ)	1
19.	Sugarcane (อ้อย)	1
20.	Crispy stick candy (ตังเม)	1

[†] Foods were selected

ตารางที่ 3 การแบ่งกลุ่มอาหาร 20 ชนิดตามความยากในการบดเคี้ยวเป็น 5 ระดับ และอัตราความยากในการบดเคี้ยวของแต่ละระดับ

Table 3 Twenty foods classified into 5 grades of masticatory difficulty and masticatory difficulty ratio of each grade

Masticatory difficulty grade	Types of food	Masticatory difficulty point		Masticatory difficulty ratio	Average point*
		Each food (n=30) Mean±SD	Each grade Mean±SD		
Grade 1	Porridge (ข้าวต้มหรือโจ๊ก)	1.97±0.19	1.94±0.24	1.00	a
	Omelette (ไข่เจียว)	1.93±0.25			
	Boiled cabbage (กะหล่ำปลีต้ม)	1.93±0.25			
	Banana (กล้วย)	1.93±0.25			
Grade 2	Noodle (ก๋วยเตี๋ยว)	1.93±0.26	1.88±0.32	$\frac{1.94}{1.88} = 1.03$	b
	Steamed rice (ข้าวสวย)	1.87±0.35			
	Boiled egg (ไข่ต้ม)	1.87±0.35			
	Minced pork (หมูสับ)	1.87±0.35			
Grade 3	Orange (ส้ม)	1.70±0.47	1.34±0.63	$\frac{1.94}{1.34} = 1.45$	c
	Sticky rice (ข้าวเหนียว)	1.34±0.61			
	Fried chicken (ไก่ทอด)	1.27±0.64			
	Stir-fried morning glory (ผัดผักบุ้ง)	1.07±0.64			
Grade 4	Crispy pork (หมูกรอบ)	1.00±0.61	0.95±0.66	$\frac{1.94}{0.95} = 2.04$	d
	Stir-fried kale (ผัดผักคะน้า)	1.00±0.71			
	Rice cake (ขนมแข่งหรือขนมเทียน)	0.90±0.66			
	Guava (ฝรั่ง)	0.90±0.67			
Grade 5	Grain or seed (อาหารที่มีลักษณะเป็นเมล็ด)	0.87±0.63	0.77±0.60	$\frac{1.94}{0.77} = 2.52$	e
	Dried shrimp (กุ้งแห้ง)	0.84±0.62			
	Kalamare (กัลเลแม)	0.75±0.65			
	Stir-fried water mimosa (ผัดผักกระเฉด)	0.63±0.49			

*: Average point=Average masticatory difficulty points of 4 foods in each grade except for foods reported "not frequently eat or cannot remember"

คะแนนประสิทธิภาพการบดเคี้ยวที่สูง แสดงถึงการที่ผู้ป่วยรู้สึกว่าคุณเองมีประสิทธิภาพการบดเคี้ยวที่ดี โดยคะแนนประสิทธิภาพการบดเคี้ยวที่ประเมินด้วยแบบสอบถามการบริโภคอาหารของกลุ่มตัวอย่างที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 60.95 ± 17.81 และมีค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อฟันเทียมทั้งปากในการบดเคี้ยว 1.87 ± 0.78 คะแนนโดยผู้ที่ไม่พอใจคิดเป็นร้อยละ 23.33

ความตรงของแบบสอบถามการบริโภคอาหาร

ความตรงเชิงสอดคล้องของแบบสอบถามการบริโภคอาหารอ้างอิงจากความพึงพอใจต่อฟันเทียมทั้งปากในการบดเคี้ยว พบว่าคะแนนประสิทธิภาพการบดเคี้ยวที่ประเมินด้วยแบบสอบถามการบริโภคอาหารมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับคะแนนความพึงพอใจต่อฟันเทียมทั้งปากในการบดเคี้ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันเท่ากับ 0.597 (ตารางที่ 4)

ความเที่ยงของแบบสอบถามการบริโภคอาหาร

จากการทดสอบความเที่ยงภายในของแบบสอบถามการบริโภคอาหาร พบว่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคมีค่าเท่ากับ 0.863 และการทดสอบความเที่ยงจากการทดสอบซ้ำ พบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นมีค่าเท่ากับ 0.967 โดยมีช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (95% confidence interval) ระหว่าง 0.881 ถึง 0.992 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความตรงและความเที่ยงของแบบสอบถามการบริโภคอาหาร

Table 4 Validity and reliability of food intake questionnaire

	Food intake questionnaire	Tested value
Validity	Chewing satisfaction (Pearson's correlation coefficient)	0.597
Reliability	Within 20 food items (Cronbach's alpha coefficient)	0.863
	Test-retest reliability (Intraclass correlation coefficient)	0.967

บทวิจารณ์

การศึกษานี้ได้พัฒนาแบบสอบถามการบริโภคอาหารสำหรับประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปาก พบว่าแบบสอบถามการบริโภคอาหารมีความตรงเชิงสอดคล้อง โดยมีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจต่อฟันเทียมทั้งปากในการบดเคี้ยว รวมถึงมีความเที่ยงภายในและความเที่ยงจากการทดสอบซ้ำ

ในหลายประเทศมีการพัฒนาแบบสอบถามการบริโภคอาหาร โดยชนิดอาหารจะแตกต่างกันตามอาหารที่มีการบริโภคอย่างแพร่หลายในประเทศนั้นๆ^{8-10, 22-27} ซึ่งแตกต่างกับอาหารที่คนไทยคุ้นเคยและบริโภคในชีวิตประจำวัน อาทิเช่น สลัด^{9,24} แฮม^{22,23} ปลา²² กิมจิ²² หัวไชเท้าดอง⁸⁻¹⁰ แครกเกอร์^{22,23,25} ในประเทศไทยมีผู้พัฒนาแบบสอบถามการบริโภคอาหารที่ประกอบด้วยอาหาร 14 ชนิด ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์ผู้สูงอายุถึงอาหารที่รับประทานในสัปดาห์ที่ผ่านมา อาหารส่วนใหญ่ค่อนข้างนิ่มและเคี้ยวได้ง่าย โดยได้นำแบบสอบถามนี้ไปใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากคร่อมรากฟันเทียมในขากรรไกรล่าง พบว่าประสิทธิภาพการบดเคี้ยวที่ประเมินด้วยแบบสอบถามนี้มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการบดเคี้ยวที่ประเมินจากการผสมสีของจีฟันที่ผ่านการบดเคี้ยวอย่างมีนัยสำคัญในระดับที่ค่อนข้างต่ำ¹⁶ อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของแบบสอบถามดังกล่าว คือ ไม่ครอบคลุมชนิดอาหารที่แข็งและเหนียว ซึ่งมักเป็นอาหารที่เคี้ยวได้ยากในผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปาก^{10,21} และเป็นอาหารที่ช่วยจำแนกความแตกต่างของประสิทธิภาพการบดเคี้ยว²⁶ แบบสอบถามการบริโภคอาหารที่พัฒนาขึ้นในการศึกษานี้จึงไม่เพียงแต่รวบรวมอาหารที่มีความถี่สูงในการบริโภค แต่ยังรวมถึงอาหารที่เคี้ยวได้ยาก เพื่อใช้จำแนกผู้ที่มีประสิทธิภาพการบดเคี้ยวที่แตกต่างกัน

การศึกษานี้เก็บข้อมูลชนิดอาหารที่มีความถี่สูงในการบริโภคจากกลุ่มตัวอย่างที่มีช่วงอายุหลากหลาย ประกอบด้วยผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปาก ฟันเทียมบางส่วนถอดได้ ฟันเทียมติดแน่น และผู้ที่มีฟันธรรมชาติทั้งหมด เนื่องจากผู้ที่มีช่วงอายุและสภาวะช่องปากแตกต่างกันจะมีประสิทธิภาพการบดเคี้ยวและการเลือกบริโภคอาหารที่แตกต่างกัน^{5, 22, 28-30} ทำให้ได้ชนิดอาหารที่มีความแข็งแรงและความเหนียวที่หลากหลาย โดยหากเก็บข้อมูลจากผู้สูงอายุหรือผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากเท่านั้น อาจทำให้ได้เพียงชนิดอาหารที่นิ่มและเคี้ยวได้ง่ายเป็นส่วนใหญ่เช่นเดียวกับแบบสอบถามการบริโภคอาหารฉบับภาษาไทยก่อนหน้านี้¹⁶ และได้เพิ่มเติมชนิดอาหารที่เคี้ยวได้ยาก ซึ่งแบบสอบถามการบริโภคอาหารที่พัฒนาขึ้นในการศึกษานี้สามารถนำไปพัฒนาเพื่อใช้ประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวในกลุ่มประชากรที่มีสภาวะช่องปากและการใส่ฟันเทียมรูปแบบอื่นได้ในอนาคต

ชนิดอาหารที่ปรากฏในแบบสอบถามเป็นอาหารที่มีการบริโภคอย่างแพร่หลายในประเทศไทย ซึ่งไม่ใช่อาหารที่มี

การบริโภคเฉพาะในคนบางกลุ่มเท่านั้น ทำให้แบบสอบถามการบริโภคอาหารที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปใช้กับประชากรโดยทั่วไป และชนิดอาหารยังครอบคลุมทุกหมวดหมู่สารอาหาร ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมันและเกลือแร่ ซึ่งเป็นสารอาหารที่ร่างกายต้องการและควรได้รับในแต่ละวันเพื่อใช้ในการทำหน้าที่ของร่างกายทั้งการเผาผลาญ การเจริญเติบโต และการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ^{31,32} การทราบถึงชนิดอาหารที่ผู้ป่วยไม่สามารถรับประทานได้นั้น อาจช่วยในการทำนายภาวะทุพโภชนาการของผู้ป่วยได้อีกด้วย²⁵

แบบสอบถามการบริโภคอาหารส่วนใหญ่มักให้ตอบเป็นตัวเลือกในรูปแบบของมาตรวัดลิเคิร์ต^{22,25} เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใจความหมายของคำตอบได้ง่าย อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยอาจไม่เคยบริโภคอาหารบางชนิดที่ปรากฏในแบบสอบถาม¹⁶ ดังนั้น แบบสอบถามการบริโภคอาหารที่พัฒนาขึ้นในการศึกษานี้จึงมีตัวเลือก “ไม่ค่อยได้กินหรือจำไม่ได้” ซึ่งคล้ายคลึงกับตัวเลือก “ไม่ชอบกินและไม่เคยกินตั้งแต่ใส่ฟันเทียม” ของแบบสอบถามในการศึกษาก่อนหน้าในผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปาก^{6,8,10} บางการศึกษาให้คะแนน 0 สำหรับตัวเลือกดังกล่าว แต่ในการศึกษานี้จะไม่นำชนิดอาหารที่ได้รับคำตอบดังกล่าวมาคิดคะแนน เนื่องจากแต่ละบุคคลมีความชอบอาหารแตกต่างกัน ซึ่งการไม่ชอบรับประทานอาหารบางชนิดไม่ได้สะท้อนถึงการมีปัญหาในการบดเคี้ยวเสมอไป⁸

วิธีการคำนวณคะแนนประสิทธิภาพการบดเคี้ยวจากแบบสอบถามการบริโภคอาหารในหลายการศึกษามีความแตกต่างกัน บางการศึกษาไม่มีการแบ่งกลุ่มอาหารตามความยากในการบดเคี้ยว คือความสามารถในการบดเคี้ยวอาหารทุกชนิดบ่งบอกถึงประสิทธิภาพการบดเคี้ยวที่เท่ากัน^{9,16} ในขณะที่บางการศึกษาแบ่งกลุ่มอาหารตามระดับความยากในการบดเคี้ยว และมีอัตราความยากในการบดเคี้ยวที่แตกต่างกันในแต่ละระดับ ซึ่งจะนำมาคำนวณคะแนนประสิทธิภาพการบดเคี้ยวเช่นเดียวกับการศึกษานี้^{6,8,10} เนื่องจากอาหารที่มีความแข็งและความเหนียวต่างกันจะส่งผลต่อความยากในการบดเคี้ยวที่แตกต่างกันด้วย

งานวิจัยนี้ไม่ได้ศึกษารูปแบบการสบฟันของฟันเทียมทั้งปากที่มีผลต่อคะแนนประสิทธิภาพการบดเคี้ยวและความพึงพอใจในการบดเคี้ยว เนื่องจากลักษณะของซี่ฟันเทียมและรูปแบบการสบฟัน ณ ปัจจุบันอาจเป็นผลมาจากการสึกจากการใช้งาน ทำให้ลักษณะของซี่ฟันเทียมและรูปแบบการสบฟันเปลี่ยนแปลงไปจากช่วงเวลาเริ่มแรกที่ส่งมอบฟัน

เทียม ทั้งนี้จากการศึกษาก่อนหน้าในผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากก็พบว่าลักษณะของซี่ฟันเทียมและรูปแบบการสบฟันไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการบดเคี้ยว^{3,33}

ความเที่ยงและความตรงเป็นคุณสมบัติที่จำเป็นในการพัฒนาแบบสอบถาม เพื่อให้แน่ใจว่าแบบสอบถามนั้นน่าเชื่อถือและสามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด นั่นก็คือประสิทธิภาพการบดเคี้ยวทางอัตวิสัย ตัวชี้วัดที่นิยมใช้อ้างอิงในการทดสอบความตรงของแบบสอบถามการบริโภคอาหารสำหรับผู้ใส่ฟันเทียมทั้งปาก เช่น ขนาดอนุภาคของอาหารทดสอบภายหลังการบดเคี้ยวจากวิธีการกรองผ่านตะแกรง⁶⁻⁸ การผสมสีของขี้ผึ้งที่ผ่านการบดเคี้ยว¹⁶ แรงกดสูงสุด³⁴ รวมถึงความพึงพอใจในการบดเคี้ยว⁹ ซึ่งเป็นดัชนีที่นิยมใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ใส่ฟันเทียมทั้งปาก³ การศึกษานี้จึงทดสอบความตรงเชิงสอดคล้องของแบบสอบถามการบริโภคอาหารโดยเปรียบเทียบกับความพึงพอใจในการบดเคี้ยวของผู้ใส่ฟันเทียมทั้งปากพบว่าคะแนนประสิทธิภาพการบดเคี้ยวมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับคะแนนความพึงพอใจในการบดเคี้ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับปานกลาง³⁵ โดยมีความสัมพันธ์ในระดับที่สูงกว่าการศึกษาที่มีการพัฒนาแบบสอบถามการบริโภคอาหารฉบับภาษาไทยก่อนหน้า¹⁶ แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ได้ทดสอบเพียงความตรงเชิงสอดคล้องของแบบสอบถามการบริโภคอาหาร โดยไม่ได้มีการทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเลือกชนิดอาหารที่นิยมบริโภคอย่างแพร่หลายและมีความหลากหลายในคนทั่วไปมากกว่าความเหมาะสมของชนิดอาหารตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนี้ มีการทดสอบความเที่ยงของแบบสอบถามการบริโภคอาหาร โดยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นมีค่าสูง ซึ่งถือว่าแบบสอบถามการบริโภคอาหารมีความสอดคล้องภายในของแต่ละข้อคำถามและมีความคงที่ของแบบสอบถามเมื่อวัดซ้ำ³⁶⁻³⁸

แบบสอบถามการบริโภคอาหารที่พัฒนาขึ้นในการศึกษานี้ มีความตรงและความเที่ยงที่เหมาะสมในการนำไปใช้ประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ใส่ฟันเทียมทั้งปาก สามารถประเมินได้ง่าย รวดเร็ว และไม่ต้องอาศัยผู้ประเมินที่มีความรู้หรือทักษะพิเศษ ข้อมูลที่ได้ยังอาจนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการให้คำแนะนำด้านโภชนาการแก่ผู้ใส่ฟันเทียมทั้งปากอีกด้วย²⁵ ดังนั้น

แบบสอบถามการบริโภคอาหารที่พัฒนาขึ้นในการศึกษานี้ จึงเหมาะในการนำไปใช้ประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากทางคลินิก และการศึกษาทางระบาดวิทยาในกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่^{6-9,24}

การศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการ คือ แบบสอบถามการบริโภคอาหารถูกนำไปใช้ประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวทางอัตวิสัยของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากเท่านั้น และไม่มี การเปรียบเทียบความสัมพันธ์กับวิธีการประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวทางวัตถุวิสัย ดังนั้นการศึกษานในอนาคตจึงควรประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวทางอัตวิสัยโดยใช้แบบสอบถามการบริโภคอาหารเปรียบเทียบกับวิธีทางวัตถุวิสัย และนำแบบสอบถามไปใช้ประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยว รวมทั้งทดสอบความตรงและความเที่ยงในกลุ่มประชากรที่มีสภาวะช่องปากและการใส่ฟันเทียมรูปแบบอื่น เช่น ผู้ที่สูญเสียฟันบางส่วน ผู้ที่ใส่ฟันเทียมติดแน่น หรือฟันเทียมบางส่วนถอดได้

บทสรุป

แบบสอบถามการบริโภคอาหารที่พัฒนาขึ้นนี้มีความตรงในการประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปาก โดยประสิทธิภาพการบดเคี้ยวมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับความพึงพอใจในการบดเคี้ยว รวมถึงมีความเที่ยงภายในและความเที่ยงจากการทดสอบซ้ำแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปใช้ในการศึกษาทางระบาดวิทยาในกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่และนำมาใช้ทางคลินิก เพื่อประเมินประสิทธิภาพการบดเคี้ยวของผู้ที่ใส่ฟันเทียมทั้งปากได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้ป่วยและเจ้าหน้าที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานวิจัย และคลินิกบัณฑิตศึกษา ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินงานวิจัย

ขอขอบพระคุณทุนอุดหนุนการวิจัยจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณตลอดการดำเนินงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Srisilapanan P, Korwanich N, Jienmaneechotchai S, Dalodom S, Veerachai N, Vejvitee W, et al. Estimate of impact on the oral health-related quality of life of older Thai people by the provision of dentures through the royal project. *Int J Dent* 2016;2016:1-7.
2. Limpuangthip N, Somkotra T, Arksornnukit M. Modified retention and stability criteria for complete denture wearers: A risk assessment tool for impaired masticatory ability and oral health-related quality of life. *J Prosthet Dent* 2018;120(1):43-9.
3. Limpuangthip N, Somkotra T, Arksornnukit M. Subjective and objective measures for evaluating masticatory ability and associating factors of complete denture wearers: A clinical study. *J Prosthet Dent* 2021; 125(2):287-93.
4. Limpuangthip N, Arksornnukit M. Changes in oral health-related quality of life after prosthetic treatment: a prospective cohort study. *CM Dent J* 2019;40(3):103-12.
5. Palomares T, Montero J, Rosel EM, Del-Castillo R, Rosales JJ. Oral health-related quality of life and masticatory function after conventional prosthetic treatment: A cohort follow-up study. *J Prosthet Dent* 2018;119(5):755-63.
6. Hirai T, Ishijima T, Koshino H, Anzai T. Age-related change of masticatory function in complete denture wearers: evaluation by a sieving method with peanuts and a food intake questionnaire method. *Int J Prosthodont* 1994;7(5):454-60.
7. Demers M, Bourdages J, Brodeur JM, Benigeri M. Indicators of masticatory performance among elderly complete denture wearers. *J Prosthet Dent* 1996;75(2):188-93.
8. Koshino H, Hirai T, Toyoshita Y, Yokoyama Y, Tanaka M, Iwasaki K, et al. Development of new food intake questionnaire method for evaluating the ability of mastication in complete denture wearers. *Prosthodontic Research & Practice* 2008;7(1):12-8.

9. Sato Y, Minagi S, Akagawa Y, Nagasawa T. An evaluation of chewing function of complete denture wearers. *J Prosthet Dent* 1989;62(1):50-3.
 10. Hirai T, Anzai T, Kaneda K, Matai N, Tanaka O, Ikeda Y, et al. Evaluation method for masticatory function of complete denture wearers by questionnaire with 35 food listings. *Nihon Hotetsu Shika Gakkai Zasshi* 1988; 32(6):1261-7.
 11. Agerberg G, Carlsson GE. Chewing ability in relation to dental and general health. *Acta Odontol Scand* 1981; 39(3):147-53.
 12. Nordstrom G. The impact of socio-medical factors and oral status on dietary intake in the eighth decade of life. *Aging (Milano)* 1990;2(4):371-85.
 13. Ow RK, Loh T, Neo J, Khoo J. Perceived masticatory function among elderly people. *J Oral Rehabil* 1997; 24(2):131-7.
 14. Tsuga K, Carlsson GE, Osterberg T, Karlsson S. Self-assessed masticatory ability in relation to maximal bite force and dental state in 80-year-old subjects. *J Oral Rehabil* 1998;25(2):117-24.
 15. Fontijn-Tekamp FA, Slagter AP, van der Bilt A, Van THMA, Witter DJ, Kalk W, et al. Biting and chewing in overdentures, full dentures, and natural dentitions. *J Dent Res* 2000;79(7):1519-24.
 16. Kunon N, Kaewplung O. Comparison of chewing ability of mandibular implant-retained overdenture patients using the subjective and the objective assessments. *CU Dent J* 2014;37:171-82.
 17. Matsui Y, Ohno K, Michi K, Hata H, Yamagata K, Ohtsuka S. The evaluation of masticatory function with low adhesive colour-developing chewing gum. *J Oral Rehabil* 1996;23(4):251-6.
 18. van der Bilt A, Mojet J, Tekamp FA, Abbink JH. Comparing masticatory performance and mixing ability. *J Oral Rehabil* 2010;37(2):79-84.
 19. Baba K, John MT, Inukai M, Aridome K, Igarashi Y. Validating an alternate version of the chewing function questionnaire in partially dentate patients. *BMC Oral Health* 2009;9:9.
 20. Zeng X, Sheiham A, Tsakos G. Development and evaluation of an index of eating difficulty for older southern Chinese people. *J Oral Rehabil* 2008;35(6):395-401.
 21. Yurkstas AA, Emerson WH. Dietary selections of persons with natural and artificial teeth. *J Prosthet Dent* 1964;14(4):695-7.
 22. Kim BI, Jeong SH, Chung KH, Cho YK, Kwon HK, Choi CH. Subjective food intake ability in relation to maximal bite force among Korean adults. *J Oral Rehabil* 2009;36(3):168-75.
 23. Peršić S, Palac A, Bunjevac T, Celebić A. Development of a new chewing function questionnaire for assessment of a self-perceived chewing function. *Community Dent Oral Epidemiol* 2013;41(6):565-73.
 24. Leake JL. An index of chewing ability. *J Public Health Dent* 1990;50(4):262-7.
 25. Miura H, Sato K, Hara S, Yamasaki K, Morisaki N. Development of a masticatory indicator using a checklist of chewable food items for the community-dwelling elderly. *ISRN Geriatr* 2013;2013:1-4.
 26. Hsu KJ, Lee HE, Lan SJ, Huang ST, Chen CM, Yen YY. Evaluation of a self-assessed screening test for masticatory ability of Taiwanese older adults. *Gerodontology* 2012; 29(2):e1113-20.
 27. Nguyen TC, Witter DJ, Bronkhorst EM, Gerritsen AE, Creugers NH. Chewing ability and dental functional status. *Int J Prosthodont* 2011;24(5):428-36.
 28. Yurkstas AA, Emerson WH. Dietary selections of persons with natural and artificial teeth. *J Prosthet Dent* 1964;14(4):695-7.
 29. Hartsook EI. Food selection, dietary adequacy, and related dental problems of patients with dental prostheses. *J Prosthet Dent* 1974;32(1):32-40.
 30. Mioche L, Bourdiol P, Peyron M-A. Influence of age on mastication: Effects on eating behaviour. *Nutr Res Rev* 2004;17:43-54.
 31. Lee D, Hwang W, Artan M, Jeong DE, Lee SJ. Effects of nutritional components on aging. *Aging Cell* 2015; 14(1):8-16.
-

32. Skerrett PJ, Willett WC. Essentials of healthy eating: a guide. *J Midwifery Womens Health* 2010;55(6):492-501.
33. Niwatcharoenchaikul W, Tumrasvin W, Arksornnukit M. Effect of complete denture occlusal schemes on masticatory performance and maximum occlusal force. *J Prosthet Dent* 2014;112(6):1337-42.
34. Uchida T, Shimoyama K, Nagao M, Odagiri K. Questionnaire for evaluation of masticatory function complete denture wearer. *Nihon Hotetsu Shika Gakkai Zasshi* 1992;36(4):766-71.
35. Mukaka MM. Statistics corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Med J* 2012;24(3):69-71.
36. Taber KS. The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Res Sci Educ* 2018;48(6):1273-96.
37. Santos JRA. Cronbach's alpha: A tool for assessing the reliability of scales. *J Ext* 1999;37(2):1-5.
38. Koo TK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *J Chiropr Med* 2016;15(2):155-63.

ผู้รับผิดชอบบทความ

ณฤดี ลิ้มปวงทิพย์

ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330.

โทรศัพท์: 02 218 8324

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: Nareudee.L@chula.ac.th

Development of Food Intake Questionnaire for Evaluating Masticatory Ability of Complete Denture Wearers

Sakultae C* Tumrasvin W** Limpuangthip N**

Abstract

The purpose of this study was to develop a food intake questionnaire for evaluating masticatory ability of complete denture wearers, and to test validity and reliability of the developed food intake questionnaire. This study developed a 20-item food intake questionnaire; consisting of 14 most frequently consumed foods from 4 food groups, and 6 foods which were difficult to chew or could not be chewed by complete denture wearers. Masticatory ability of complete denture wearers was evaluated using the food intake questionnaire. Samples were 30 complete denture wearers. They rated their difficulty level in masticating 20 food items using a 3-point Likert scale to calculate a masticatory score, and also rated their satisfaction level with their complete dentures regarding chewing ability. Convergent validity of the food intake questionnaire was tested by determining the association between masticatory ability and chewing satisfaction. Internal reliability and test-retest reliability of the food intake questionnaire were tested using Cronbach's alpha coefficient and intraclass correlation coefficient. From the results, a significantly positive correlation between masticatory ability of complete denture wearers and chewing satisfaction was shown ($r=0.597$, $p=0.001$). Cronbach's alpha coefficient and intraclass correlation coefficient of the food intake questionnaire were 0.863 and 0.967, respectively. In conclusion, the food intake questionnaire developed in this study has optimal validity and reliability to be used for evaluating masticatory ability of complete denture wearers.

Keywords: Chewing satisfaction/ Complete denture wearer/ Food intake questionnaire/ Masticatory ability

Corresponding Author

Nareudee Limpuangthip

Department of Prosthodontics,

Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University,

Pathumwan, Bangkok, 10330

Tel.: +66 2 218 8324

E-mail: Nareudee.L@chula.ac.th

* Master of Science's student, Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, Pathumwan, Bangkok.

** Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, Pathumwan, Bangkok.

สภาวะช่องปากของผู้สูงอายุที่มีภาวะปริทันต์ปัญหาบดพร่อง

สุจิตตรา ขาตา* วราณัฐ ปิติพัฒน์** รัชฎา ฉายจิต**

บทคัดย่อ

เมื่อเข้าสู่ผู้สูงอายุร่างกายจะมีความเสื่อมของสมรรถนะในหลายระบบรวมถึงระบบสมองนำไปสู่การมีภาวะปริทันต์ปัญหาบดพร่อง ที่ผ่านมามีการศึกษาในหลายประเทศพบว่ามีความสัมพันธ์กันของสภาวะช่องปากกับภาวะปริทันต์ปัญหาบดพร่อง โดยผู้สูงอายุที่มีภาวะปริทันต์ปัญหาบดพร่องจะมีสภาวะช่องปากแย่กว่าผู้ที่ไม่มีความผิดปกติ การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบตัดขวาง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะช่องปากของผู้สูงอายุที่มีภาวะปริทันต์ปัญหาบดพร่อง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ที่อาศัยอยู่ในอำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น และผ่านการคัดกรองภาวะปริทันต์ปัญหาบดพร่อง โดยใช้แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นและแบบประเมินภาวะปริทันต์ปัญหาบดพร่องแบบภาษาไทย เก็บข้อมูลจากแบบสอบถามและการตรวจสภาวะช่องปาก การตรวจประกอบด้วย ความลึกร่องปริทันต์ คราบจุลินทรีย์ ระดับการยึดเกาะทางคลินิกของเนื้อเยื่อปริทันต์ สภาวะฟันผุ และรูปแบบการสูญเสียฟันตามดัชนีของอิซเนอร์ ผลการศึกษา มีผู้สูงอายุยินยอมเข้าร่วมการศึกษา 129 คน (36.0%) อายุเฉลี่ย 66.7 ± 3.7 ปี เป็นเพศหญิง ร้อยละ 66.7 มีรูปแบบการสูญเสียฟันตามดัชนีของอิซเนอร์ ในรูปแบบ บี มากที่สุด คือ ร้อยละ 54.3 ค่าเฉลี่ยความลึกร่องปริทันต์ 2.1 ± 0.7 ค่าเฉลี่ยการสูญเสียการยึดเกาะทางคลินิกของเนื้อเยื่อปริทันต์ 4.3 ± 1.6 มม. จำนวนฟันในช่องปากเฉลี่ย 17.8 ± 7.9 ซึ่งค่าเฉลี่ยฟันผุตอนอุด 13.1 ± 8.5 ซึ่งต่อคน ร้อยละ 26.4 มีจำนวนคู่สบฟันหลังอย่างน้อย 4 คู่ และร้อยละ 61.8 มีความสะอาดช่องปากระดับปานกลาง โดยสรุป ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริทันต์ปัญหาบดพร่องมีปัญหาสภาวะช่องปากที่ต้องได้รับการดูแลทั้งการส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคให้มากขึ้น

คำใบ้: ผู้สูงอายุ/ ปริทันต์ปัญหาบดพร่อง/ สภาวะช่องปาก

Received: April 08, 2021

Revised: April 16, 2021

Accepted: May 05, 2021

บทนำ

สหประชาชาติระบุว่า ประเทศไทยมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป เกินร้อยละ 10 ของประชากรทั้งประเทศ ถือว่าประเทศนั้นก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ หรือ Aging Society และจะเป็น “สังคมผู้สูงอายุเต็มรูปแบบ” เมื่อสัดส่วนประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 20¹ ประเทศไทยในปี 2561 มีผู้สูงอายุ 10,666,803 คน คิดเป็นสัดส่วน ร้อยละ 16.1 คาดการณ์ว่าในปี 2564 ไทยจะเข้าสู่สังคมประชากรสูงวัยแบบสมบูรณ์¹ จังหวัดขอนแก่นมีจำนวนผู้สูงอายุ มากเป็นอันดับที่ 4 ของประเทศ โดยมีถึงร้อยละ 16.6² เมื่อมีอายุมากขึ้น ร่างกายย่อมมีความเสื่อมถอยของสมรรถนะด้านต่างๆ รวมถึงสมรรถนะของสมองด้วย

ภาวะปริทันต์ปัญหาบดพร่อง (Cognitive impairment) หมายถึง ภาวะที่บุคคลมีปัญหาในการจดจำ เรียนรู้สิ่งใหม่ การจดจ่อต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด มีปัญหาในการตัดสินใจ ซึ่งมีผลต่อชีวิตประจำวันของบุคคลนั้น³ การถดถอยของสมรรถนะของสมองและการมีภาวะปริทันต์ปัญหาบดพร่องจะนำไปสู่ภาวะสมองเสื่อมในที่สุด ผลสำรวจของสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขโดยการตรวจร่างกายครั้งล่าสุดในปี 2557 พบ

ผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป มีความชุกของภาวะสมองเสื่อมร้อยละ 8.1 ความชุกจะเพิ่มขึ้นตามอายุ และเมื่ออายุ 80 ปีขึ้นไปจะมีความชุกถึง ร้อยละ 22.6⁴ ในปี 2561 กรมสุขภาพจิตเปิดเผยว่าพบผู้สูงอายุไทยสมองเสื่อมมากถึง 8 แสนกว่าคน⁵ ภาวะสมองเสื่อมนี้มีผลกระทบมากต่อทั้งตัวผู้สูงอายุและผู้ดูแล โดยการดูแลผู้สูงอายุภาวะสมองเสื่อมทำให้ผู้ดูแลเกิดความเครียด มีผลกระทบด้านจิตใจและเกิดความไม่สบายทางด้านร่างกาย^{6,7}

การเข้าสู่การเป็นสังคมผู้สูงอายุ ทำให้มีการปรับตัวด้านสาธารณสุขของประเทศเพื่อรับมือกับการดูแลสุขภาพประชาชนในสังคมผู้สูงอายุ ด้านทันตสาธารณสุขก็เช่นเดียวกันที่ผ่านมามีการศึกษาในหลายประเทศ พบว่ามีความสัมพันธ์กันของสภาวะช่องปากกับภาวะปริทันต์ปัญหาบดพร่อง เช่น การเป็นปริทันต์อักเสบ Jacob Holmer และคณะ⁸ ได้ทำการศึกษาระบบตัดขวาง เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโรคปริทันต์อักเสบกับโรคอัลไซเมอร์ ภาวะปริทันต์บดพร่อง พบว่ากลุ่มผู้ป่วยที่เป็นโรคอัลไซเมอร์และภาวะปริทันต์ปัญหาบดพร่องเล็กน้อยมีการสูญเสียกระดูกเบ้าฟัน (Marginal alveolar bone loss) มากกว่า

*ฝ่ายทันตกรรม โรงพยาบาลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น

**สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ผู้สูงอายุปกติ ในหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่น บราซิล อินเดีย เกาหลีใต้ จีน อเมริกา สวีเดน พบว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างการสูญเสียกับการทำหน้าที่ของปรีชาปัญญา (Cognitive function) โดยผู้ที่สูญเสียมีความเสี่ยงในการมีภาวะปรีชาปัญญาลดลงมากขึ้น⁹⁻¹⁴

ในพื้นที่อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น ได้มีการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการดูแลผู้สูงอายุภาวะสมองเสื่อมครบวงจร และทำการสำรวจพบความชุกของภาวะปรีชาปัญญาลดลงในผู้สูงอายุ คือ ร้อยละ 5.4 ของผู้สูงอายุที่เข้าร่วมคัดกรอง แม้จะมีความชุกน้อย แต่ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชาปัญญาลดลงจะมีความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันลดลง รวมถึงการทำความสะอาดร่างกายด้วย¹⁵ เมื่อเข้าสู่ภาวะสมองเสื่อมและสุขภาพช่องปากไม่ดี เมื่อเจ็บป่วยอาจเกิดภาวะปอดติดเชื้อ (Pneumonia) จากเชื้อแบคทีเรียในช่องปาก¹⁶ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เสียชีวิตได้ การตรวจสุขภาพช่องปากผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชาปัญญาลดลงจึงมีความสำคัญในการวางแผนการดูแลสุขภาพอย่างเป็นองค์รวม ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาภาวะช่องปากของผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชาปัญญาลดลง อันจะนำไปสู่การวางแผนในการดูแลสุขภาพช่องปากและพัฒนาการดำเนินงานด้านส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคในผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชาปัญญาลดลงอย่างเหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์และวิธีการ

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE622221

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบตัดขวาง (Cross-sectional study) กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่นและเป็นผู้สูงอายุที่ผ่านการคัดกรองภาวะปรีชาปัญญาลดลงจากพยาบาลที่ผ่านการฝึกอบรมการประเมินภาวะปรีชาปัญญาลดลงของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอบ้านฝาง การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างมีเกณฑ์ดังต่อไปนี้

เกณฑ์ในการคัดเข้า (Inclusion criteria)

- ก. ผู้สูงอายุ ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป
- ข. ได้รับการประเมินว่ามีภาวะปรีชาปัญญาลดลง
- ค. ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นภาวะสมองเสื่อม

เกณฑ์ในการคัดออก (Exclusion criteria)

- ก. เป็นผู้ที่ไม่ให้ความร่วมมือในการวิจัย

ข. เป็นผู้ที่ไม่สามารถตรวจสภาวะช่องปากได้เนื่องจากโรคทางระบบ เช่น โรคหัวใจ โรคโลหิตจาง หรือภาวะสมองเสื่อมที่ไม่สามารถให้อาสาสมัครอาสาตรวจได้เป็นต้น

การศึกษานี้ใช้ผลการประเมินภาวะปรีชาปัญญาลดลงจากแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (Mini-Mental State Examination, MMSE _Thai 2002) และแบบประเมินภาวะพุทธิปัญญา (Montreal Cognitive Assessment, MoCA)¹⁷ โดยเป็นต้นฉบับที่แปลเป็นภาษาไทยแล้ว

- ภาวะปรีชาปัญญาลดลงเล็กน้อยพิจารณาจากแบบประเมิน MMSE และ MoCA พิจารณาจากคะแนน MMSE ปกติ และคะแนน MoCA ต่ำกว่า 25 คะแนน¹⁸

- ภาวะสมองเสื่อมพิจารณาจากคะแนน MMSE และคะแนน MoCA โดยจะได้รับการวินิจฉัยจากทีมวินิจฉัย ประกอบด้วยจิตแพทย์จากโรงพยาบาลขอนแก่น แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวและ พยาบาลจิตเวช พยาบาลเวชปฏิบัติจากโรงพยาบาลบ้านฝาง¹⁸

มีผู้สูงอายุที่ผ่านการคัดกรองและมีภาวะปรีชาปัญญาลดลงตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 จำนวนทั้งหมด 358 คน และดำเนินการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึง เดือน มิถุนายน 2563 โดยผู้วิจัยดำเนินการชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัยและให้แบบแสดงความยินยอมกลับไปเพื่อให้ผู้สูงอายุหรือผู้ดูแลเป็นผู้สูงอายุสมองเสื่อมพิจารณาการเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครในการวิจัย มีผู้สูงอายุยินยอมเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครจำนวน 129 คน

การเก็บข้อมูล

ในการศึกษานี้ มีการเก็บข้อมูล 2 ส่วน คือ 1) แบบสอบถาม 2) การตรวจสภาวะช่องปาก

การเก็บข้อมูลแบบสอบถาม ใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว โดยมีผู้ช่วยทันตแพทย์ 1 คนที่ผ่านการฝึกการเก็บข้อมูลเป็นผู้สัมภาษณ์ ผู้ให้ข้อมูลได้แก่ ตัวผู้สูงอายุเอง หรือผู้ดูแล (กรณีที่ผู้สูงอายุไม่สามารถให้ข้อมูลได้ด้วยตนเอง) ข้อมูลที่ใช้ในการสัมภาษณ์ ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ ระดับการศึกษา สิทธิการรักษา อาชีพหลัก ข้อมูลสุขภาพทั่วไป ได้แก่ โรคประจำตัว ประวัติการสูบบุหรี่ ประวัติการดื่มแอลกอฮอล์ ข้อมูลพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปาก ได้แก่ ข้อมูลการทำความสะอาดช่องปาก อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำ ความสะอาดช่องปาก ชนิดของยาสีฟันที่ใช้ในการทำ ความสะอาดช่องปาก เหตุผลในการไปพบทันตแพทย์ของผู้สูงอายุ

การตรวจสุขภาพช่องปาก ทำการตรวจโดยทันตแพทย์ 1 คน ผู้ช่วยทันตแพทย์บันทึกข้อมูล 1 คน สถานที่ดำเนินการ

ตรวจ แบ่งเป็นสองกรณีคือ ตรวจที่ศาลาประชาคมของหมู่บ้านกรณีผู้สูงอายุมีภาวะปรีชาญาณปัญญบกพร่องเล็กน้อย ตรวจที่บ้านของผู้สูงอายุเองกรณีผู้สูงอายุมีภาวะสมองเสื่อม ทั้งสองกรณีจะได้รับการตรวจโดยให้ผู้สูงอายุนอนบนเก้าอี้สนามสำหรับงานทันตกรรม และตรวจภายใต้แสงจากหลอดไฟฮาโลเจน หากตรวจพบที่เป็นโรคปริทันต์อักเสบ หรือมีความจำเป็นต้องได้รับการรักษาทางทันตกรรมจะได้รับคำแนะนำหรือส่งต่อไปรับการรักษาในภายหลังในการตรวจแต่ละครั้งจะมีการวัดค่าทางคลินิก (Clinical parameter) ดังนี้

1. ค่าความลึกร่องปริทันต์ (Probing depth, PD) วัดโดยใช้เครื่องมือตรวจปริทันต์ชนิด PCPUNC-15 ของบริษัท HU-Friedy (Chicago, USA) โดยวัดจากขอบเหงือกถึงจุดลึกสุดของร่องเหงือก มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร วัด 6 ตำแหน่งคือ 1 ซี่ฟัน ได้แก่ด้านใกล้กลางด้านแก้ม (Mesiobuccal) ด้านกึ่งกลางฟันด้านแก้ม (Midbuccal) ด้านใกล้กลางด้านแก้ม (Distobuccal) ด้านใกล้กลางด้านลิ้น (Mesiolingual) ด้านกึ่งกลางฟันด้านลิ้น (Midlingual) ด้านใกล้กลางด้านลิ้น (Distolingual) และวัดระยะขอบเหงือก (Gingival margin) โดยวัดทุกซี่ในช่องปากยกเว้นตำแหน่งฟันกรามแท้ซี่ที่ 3 หลังจากนั้นนำมาคำนวณระดับการยึดเกาะทางคลินิกของเนื้อเยื่อปริทันต์ (Clinical attachment level, CAL) ซึ่งหมายถึงระยะจากระยะรอยต่อของเคลือบฟันและเคลือบรากฟัน (Cementoenamel junction, CEJ) ถึงจุดลึกสุดของร่องเหงือก

2. ตรวจสภาวะฟันผุตามดัชนีฟันผุ ถอน อุด (DMFT) ตามเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลกปี 2013¹⁹

3. ตรวจรูปแบบการสูญเสียฟันตามดัชนีของอีชนอร์ (Eichner's index)²⁰

4. ตรวจการควบคุมสุขภาพของช่องปากตามดัชนีอนามัยช่องปากอย่างง่าย (Simplified Oral Hygiene Index, OHI-S)²¹

การควบคุมคุณภาพของเครื่องมือ แบบสอบถามในการศึกษานี้ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน จากนั้นนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อทดสอบความเข้าใจคำถามและการใช้ภาษา แล้วปรับปรุงแก้ไขก่อนนำแบบสอบถามไปใช้จริง ผู้ตรวจสภาวะช่องปาก คือ ทันตแพทย์ (ผู้วิจัย) 1 คน ซึ่งผ่านการฝึกตรวจและวินิจฉัยให้สามารถตรวจได้สอดคล้องกับผู้เชี่ยวชาญด้านปริทันต์ โดยประเมินผลความน่าเชื่อถือระหว่างผู้สังเกต (Inter-rater reliability) ของการวัดระดับการยึดเกาะทางคลินิกของเนื้อเยื่อปริทันต์ มีค่า

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficient : ICC) เท่ากับ 0.93 และการตรวจสภาวะฟันผุมีค่าสัมประสิทธิ์แคปปา (Kappa) เท่ากับ 1 รวมทั้งระหว่างการตรวจช่องปาก ได้ดำเนินการตรวจซ้ำ (Test-retest reliability) เพื่อตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายในผู้ประเมิน (Intra-rater Reliability) ร้อยละ 10 ของกลุ่มตัวอย่าง โดยการวัดระดับการยึดเกาะทางคลินิกของเนื้อเยื่อปริทันต์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นเท่ากับ 0.95 และการตรวจสภาวะฟันผุมีค่าสัมประสิทธิ์แคปปาเท่ากับ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลทั้งหมดถูกบันทึกและวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for window version 19 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ตามลักษณะของตัวแปร

ตัวแปรเชิงกลุ่ม (Categorical variable) นำเสนอด้วยจำนวนและร้อยละ ตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous variable) นำเสนอด้วย ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐาน และพิสัยควอไทล์

ผล

จากตารางที่ 1 อาสาสมัครที่เข้าร่วมในการศึกษานี้มีอายุระหว่าง 60-75 ปี เฉลี่ย 66.7±3.7 ปี อาสาสมัครส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 66.7 อาชีพหลักในอดีตมากที่สุดคือ เกษตรกรรมร้อยละ 77.5 เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุสัดส่วนของการประกอบอาชีพจะลดลง จากที่ทำงานทุกคนเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุไม่ได้ทำงานร้อยละ 51.2 อาสาสมัครเกือบทั้งหมดมีระยะเวลาในการเรียนอย่างมาก 6 ปี ร้อยละ 94.6 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ในช่วง 5,001-10,000 บาท ร้อยละ 33.3 มีโรคประจำตัวร้อยละ 59.7 โดยเป็นโรคความดันโลหิตสูงมากที่สุด ร้อยละ 32.6 รองลงมาคือโรคเบาหวาน ร้อยละ 27.9 อาสาสมัครส่วนใหญ่ไม่เคยสูบบุหรี่ ร้อยละ 70.5 ไม่เคยดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ร้อยละ 62.8 ด้านการดูแลสุขภาพช่องปาก ร้อยละ 97.7 สามารถทำความสะอาดช่องปากได้ด้วยตัวเอง ร้อยละ 78.3 ทำความสะอาดช่องปากวันละ 2 ครั้งขึ้นไป ใช้ยาสีฟันในการแปรงฟันคิดเป็น 95.3 อย่างไรก็ตาม กว่าร้อยละ 54.8 ของอาสาสมัครไม่ทราบว่ายาสีฟันที่ใช้มีฟลูออไรด์หรือไม่ มีเพียงร้อยละ 33.3 ที่พบทันตแพทย์ครั้งล่าสุดในช่วงน้อยกว่า 1 ปีที่ผ่านมา เหตุผลที่ไปพบทันตแพทย์ครั้งล่าสุด ส่วนมากไปพบด้วยอาการปวดเหงือกหรือปวดฟันคิดเป็นร้อยละ 56.9

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร (n=129)

Table 1 Demographic, clinical and psychosocial characteristics of participants (n=129)

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ)
อายุ (Mean±SD)	66.7±3.7
เพศ	
หญิง	86 (66.7)
ชาย	43 (33.3)
สถานภาพสมรส	
โสด	9 (7)
สมรส	78 (60.5)
หม้าย	42 (32.5)
อาชีพหลักในอดีต	
เกษตรกร	100 (77.5)
รับจ้างทั่วไป	27 (20.9)
อื่นๆ	2 (1.6)
อาชีพหลักในปัจจุบัน	
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	66 (51.2)
เกษตรกร	48 (37.2)
รับจ้างทั่วไป	12 (9.3)
อื่นๆ	3 (2.3)
วุฒิการศึกษาสูงสุด	
เรียนน้อย ≤ 6 ปี	122 (94.6)
เรียน 7-12 ปี	7 (5.4)
รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน	
น้อยกว่า 2,000 บาท	41 (31.8)
2,001-5,000 บาท	30 (23.3)
5,001-10,000 บาท	43 (33.3)
มากกว่า 10,000 บาทขึ้นไป	15 (11.6)
โรคประจำตัว	
ไม่มีโรคประจำตัว	52 (40.3)
มีโรคประจำตัว	77 (59.7)
โรคความดันโลหิตสูง	42 (32.6)
โรคเบาหวาน	36 (27.9)
โรคหลอดเลือดและหัวใจ	16 (12.4)
โรคหลอดเลือดสมอง	4 (3.1)
โรคอื่นๆ	13 (10.1)
ประวัติการสูบบุหรี่	
ไม่เคยสูบบุหรี่	91 (70.5)
สูบบุหรี่แต่เลิกแล้ว	24 (18.6)
ปัจจุบันยังสูบบุหรี่อยู่	14 (10.9)

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ)
ประวัติการดื่มแอลกอฮอล์	
ไม่เคยดื่ม	81 (62.8)
เคยดื่มแต่เลิกแล้ว	35 (27.1)
ปัจจุบันยังดื่มอยู่	13 (10.1)
การทำความสะอาดช่องปาก	
ทำด้วยตนเอง	126 (97.7)
ผู้ดูแลทำให้	3 (2.3)
ความถี่ในการทำความสะอาดช่องปาก	
น้อยกว่าวันละ 1 ครั้ง	10 (7.8)
วันละครั้ง	18 (13.9)
วันละ 2 ครั้งหรือมากกว่า	101 (78.3)
อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะอาดช่องปาก	
แปรงสีฟัน	121 (93.8)
ไหมขัดฟัน	33 (25.6)
ไหมขัดฟัน	2 (1.6)
อื่นๆ	6 (4.7)
การใช้ยาสีฟัน	
ไม่ใช้ยาสีฟัน	6 (4.7)
ใช้ยาสีฟัน	123 (95.3)
การรับรู้เรื่องฟลูออไรด์ในยาสีฟัน	
ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์	47 (38.2)
ยาสีฟันที่ไม่ใช่ฟลูออไรด์	8 (6.5)
ไม่ทราบ	68 (55.3)
ระยะเวลาหลังจากพบทันตแพทย์ครั้งสุดท้าย	
น้อยกว่า 6 เดือน	21 (16.3)
6-12 เดือน	22 (17.0)
มากกว่า 1 ปี แต่ไม่ถึง 2 ปี	13 (10.1)
2 ปี ขึ้นไป	52 (40.3)
ไม่เคยพบทันตแพทย์เลย	21 (16.3)
เหตุผลที่ไปพบทันตแพทย์ครั้งสุดท้าย	
ตรวจสุขภาพช่องปาก/ ขอคำปรึกษา	16 (14.7)
ปวดฟันและปวดเหงือก	62 (56.9)
รักษาโรคในช่องปาก/ติดตามการรักษา	22 (20.2)
ตรวจสุขภาพช่องปากประจำปี	3 (2.7)
ไม่ทราบ/ จำไม่ได้	6 (5.5)

จากการตรวจสภาวะช่องปาก โดยตรวจการสบฟัน ตามรูปแบบการสูญเสียฟันของดัชนีของอิซเนอร์ จากตารางที่ 2 พบว่า มีการสูญเสียฟันในรูปแบบ บี มากที่สุด ร้อยละ 54.4 โดยส่วนมากจะมีรูปแบบของฟันในลักษณะสบกันเฉพาะฟันหน้าร้อยละ 16.3 รองลงมาคือการสูญเสียฟันในรูปแบบ ซี ร้อยละ 29.4 อาสาสมัครมีการสูญเสียฟันในรูปแบบ เอ น้อยที่สุด เพียงร้อยละ 16.2 จากตารางที่ 3 อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยการสูญเสียการยึดเกาะทางคลินิกของเนื้อเยื่อปริทันต์ 4.3 ± 1.6 มม. มีค่าเฉลี่ยร่องลึกปริทันต์เท่ากับ 2.1 ± 0.7 มม. มีจำนวนซี่

ฟันในช่องปาก 17.8 ± 7.9 ซี่ ค่ามัธยฐาน 20 ซี่ (พิสัยควอไทล์ เท่ากับ 12-25) โดยอาสาสมัคร ร้อยละ 54.3 มีฟันในช่องปาก 20 ซี่ขึ้นไป มีค่าเฉลี่ยฟันผุดอนอุด 13.1 ± 8.5 ซี่ต่อคน ค่ามัธยฐาน 11 ซี่ต่อคน (พิสัยควอไทล์ เท่ากับ 6-19) จากตารางที่ 4 ผลการตรวจดัชนีการบ่งชี้โรคปริทันต์ที่พบอาสาสมัครส่วนใหญ่มักมีความสะอาดช่องปากระดับปานกลาง ร้อยละ 61.8 รองลงมาคือมีความสะอาดช่องปากระดับต่ำ ร้อยละ 36.4

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของข้อมูลสภาวะช่องปากตามรูปแบบการสูญเสียฟันตามดัชนีของอิชเนอร์ (n = 129)

Table 2 Oral conditions according to the tooth loss pattern of Eichner's index. (n = 129)

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ)
A Category contains four OSZs*	21 (16.2)
A1 : complete dentition	3 (2.3)
A2 : missing teeth in one arch	3 (2.3)
A3 : missing teeth in both arches	15 (11.6)
B Category contains one to three OSZs	70 (54.4)
B1 : three OSZs	18 (14.0)
B2 : two OSZs	18 (14.0)
B3 : one OSZs	13 (10.1)
B4 : contacts in the anterior area only	21 (16.3)
C Category has no OSZ at all	38 (29.4)
C1 : teeth in both arches	16 (12.4)
C2 : teeth in one arch	15 (11.6)
C3 : edentulous	7 (5.4)

* occlusal support zones (OSZs) based on occluding pairs of posterior teeth by using Eichner classification

ตารางที่ 3 สภาวะช่องปากของอาสาสมัคร

Table 3 The oral condition of the participants.

ข้อมูล	Mean±SD	Median (IQR)
การสูญเสียการยึดเกาะทางคลินิกของเนื้อเยื่อปริทันต์	4.3±1.6	-
ความลึกร่องปริทันต์	2.1±0.7	-
จำนวนซี่ฟัน	17.8±8.4	20 (12-25)
DMFT	13.1±8.5	11 (6-19)

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนและร้อยละของอาสาสมัครที่มีดัชนีคราบจุลินทรีย์ระดับต่างๆ จำนวนซี่ฟันและจำนวนคู่สบฟันหลังในช่องปาก (n = 129)

Table 4 Levels of plaque index, number of teeth and the number of occlusal pairs in the oral cavity. (n = 129)

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ)
ดัชนีคราบจุลินทรีย์	
ความสะอาดอยู่ในระดับดี	2 (1.8)
ความสะอาดอยู่ในระดับปานกลาง	68 (61.8)
ความสะอาดอยู่ในระดับต่ำ	40 (36.4)
จำนวนซี่ฟัน	
มากกว่า 20 ซี่ในช่องปาก	70 (54.3)
น้อยกว่า 20 ซี่ในช่องปาก	59 (45.7)
จำนวนคู่สบฟันหลังอย่างน้อย 4 คู่	34 (26.4)

บทวิจารณ์

การศึกษานี้มีผู้สูงอายุที่มีภาวะปริทันต์ปัญหาบกพร่องยินยอมเข้าร่วมการศึกษาทั้งสิ้น 129 คน คิดเป็นร้อยละ 36.0 ของผู้สูงอายุทั้งหมดที่คัดกรองแล้วมีภาวะปริทันต์ปัญหาบกพร่อง ทำการศึกษาโดยออกไปตรวจในชุมชนที่ผู้สูงอายุอาศัยอยู่ ซึ่งเป็นผู้สูงอายุที่ยังสามารถดูแลตัวเองได้ และเป็นกลุ่มที่มีอายุไม่มาก (เฉลี่ย 66.7 ปี) ส่วนใหญ่จึงสามารถทำความสะอาดช่องปากได้เอง และแปรงฟันวันละสองครั้งขึ้นไป ผู้สูงอายุกว่าร้อยละ 54.8 ไม่ทราบว่ายาสีฟันที่ใช้มีฟลูออไรด์หรือไม่ ทำให้ยาสีฟันที่ผู้สูงอายุกลุ่มนี้ใช้ส่วนมากไม่มีฟลูออไรด์ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการป้องกันฟันผุ จึงเป็นประเด็นที่ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ต้องนำไปพัฒนาความรู้แก่ผู้สูงอายุต่อไป มีผู้สูงอายุเพียงร้อยละ 33.4 ที่พบทันตแพทย์ในระยะเวลาไม่เกิน 1 ปีที่ผ่านมา และมีร้อยละ 16.3 ที่ไม่เคยพบทันตแพทย์เลย แตกต่างจากในประเทศยุโรปที่ส่วนมากจะพบทันตแพทย์ในระยะน้อยกว่า 1 ปี⁸ เหตุผลที่ผู้สูงอายุมาพบทันตแพทย์ ร้อยละ 56 มาพบเมื่อมีอาการปวดฟันหรือปวดเหงือก ดังนั้น การปรับระบบบริการเพื่อให้ผู้สูงอายุเหล่านี้มีความรู้เรื่องทันตสุขภาพ และเข้าถึงบริการได้มากขึ้นก็จะช่วยให้สามารถมีสุขภาพช่องปากที่ดีขึ้นได้จากการตรวจรูปแบบการสูญเสียฟันตามดัชนีของอิชเนอร์พบว่า มีการสูญเสียฟันในรูปแบบ บี มากที่สุด ร้อยละ 54.3 โดยส่วนมากจะมีรูปแบบของฟันในลักษณะสบกันเฉพาะฟันหน้าร้อยละ 16.3 รองลงมาคือการสูญเสียฟันในรูปแบบ ซี ร้อยละ 29.4 อาสาสมัครมีการสูญเสียฟันในรูปแบบ เอ น้อยที่สุด เพียงร้อยละ 16.2 โดยผู้สูงอายุที่มีภาวะปริทันต์ปัญหาบกพร่อง มีคู่สบฟันหลังครบ 4 คู่ เพียงร้อยละ 26.4 แตกต่างจากการศึกษาของ Jacob Holmer และคณะที่พบว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปริทันต์ปัญหาบกพร่องมีคู่สบฟันหลังครบ 4 คู่ ถึงร้อยละ 76.6⁸ จากการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพของไทยพบผู้สูงอายุ 60-74 ปี มีคู่สบฟันหลังครบ 4 คู่ ถึงร้อยละ 42.1²² ผู้สูงอายุที่มีอายุ 60-74 ปี ในเขตสุขภาพที่ 7 ซึ่งประกอบด้วยจังหวัดร้อยเอ็ด ขอนแก่น กาฬสินธุ์และมหาสารคาม มีคู่สบฟันหลังครบ 4 คู่ ร้อยละ 52.8²² ซึ่งมากกว่า ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริทันต์ปัญหาบกพร่อง การที่ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริทันต์ปัญหาบกพร่องมีคู่สบฟันหลังน้อยนั้นสอดคล้องกับการศึกษาในหลายประเทศ เช่น เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น บราซิล สวีเดน อินเดีย อเมริกา จีน ที่พบว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างการสูญเสียฟันไปกับการทำหน้าที่ของปริทันต์ปัญหา (Cognitive function)⁹⁻¹⁴ ทั้งนี้มีความเชื่อมโยงกันได้ในสองประเด็น ประเด็นที่หนึ่งการสูญเสียฟันทำให้ผู้สูงอายุมีความยากลำบากในการเคี้ยว

อาหารทำให้ผู้สูงอายุเลือกรับประทานอาหารที่นุ่ม ซึ่งมักเป็นพวกคาร์โบไฮเดรต เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular disease) และโรคหลอดเลือดสมอง (Stroke) ซึ่งความเสี่ยงต่อหลอดเลือด (Vascular risk) นี้ทำให้เกิดภาวะสมองเสื่อมได้²³ ในสัตว์ที่แก่ ซึ่งเกี่ยวข้องลงส่งผลให้มีการสูญเสียความจำเกี่ยวกับพื้นที่ (Spatial memory) ลดความสามารถในการเรียนรู้ เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบประสาทต่อมไร้ท่อ (Neuro-endocrinal change) และการเสื่อมของฮิปโปแคมปัส (Hippocampal degeneration) ซึ่งมีส่วนสำคัญเกี่ยวกับความจำ²⁴ สำหรับความจำอาศัยเหตุการณ์ (Episodic memory) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับ แรงกัด (Bite strength) และทักษะสมองที่ทำงานในหน้าที่ต่างๆ ทั้งหมดนั้นเรียกว่า ทักษะการรู้คิดเชิงบริหาร (Executive functions) ซึ่งหมายถึงการบริหารจัดการความคิด อารมณ์ ความอยาก หรือพฤติกรรมของเรานั้นก็มีความเกี่ยวข้องกับการบดเคี้ยวเช่นกัน²⁵ การบดเคี้ยวจะทำให้เกิดการกระตุ้นอัตราการไหลเวียนของเลือดในสมอง (Cerebral blood flow) ที่เปลือกสมองที่อยู่ส่วนหน้า (Frontal cortex) ส่งผลต่อทักษะการรู้คิดเชิงบริหาร (Executive function) และความสามารถทางด้านการรู้คิด (Cognitive performance)^{24,26} การมีคู่สบฟันหลังน้อยจึงเสี่ยงต่อการมีภาวะปริทันต์ปัญหาบกร่อง เช่น การศึกษาของ Monica G. Cardoso และคณะ²⁷ พบว่าผู้สูงอายุที่มีจำนวนฟันที่ทำหน้าที่บดเคี้ยว (Functional masticatory units, FMUs) มักจะมีความเสี่ยงทำให้เกิดปริทันต์ปัญหาบกร่องน้อย Kenji Takeushi และคณะ²⁸ พบว่าการสูญเสียฟันหลังมีความสัมพันธ์กับการเสื่อมถอยของปริทันต์ปัญญามากกว่าการสูญเสียฟันตำแหน่งอื่น สอดคล้องกับการศึกษานี้ที่พบว่าผู้สูงอายุปริทันต์ปัญหาบกร่อง มีการสูญเสียฟันตามดัชนีของอิซเนอร์ ในรูปแบบ บี มากที่สุด ร้อยละ 54.3 โดยส่วนมากจะมีรูปแบบของฟันในลักษณะสบกันเฉพาะฟันหน้าร้อยละ 16.3 มีคู่สบฟันหลังครบ 4 คู่เพียงร้อยละ 26.4 การสูญเสียคู่สบฟันหลัง การมีการสูญเสียฟันตามดัชนีอิซเนอร์ ในรูปแบบบี ซึ่งส่งผลให้ผู้สูงอายุเสียได้ลดลง จึงอาจทำให้เกิดภาวะปริทันต์ปัญหาบกร่องได้ ดังเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยการสูญเสียการยึดเกาะทางคลินิกของเนื้อเยื่อปริทันต์ 4.3 มม. มีระดับการสูญเสียการยึดเกาะทางคลินิกของเนื้อเยื่อปริทันต์ 3-4 มม. ร้อยละ 43.4. รองลงมา มีระดับการสูญเสียการยึดเกาะทางคลินิกของเนื้อเยื่อปริทันต์ 5-6 มม. ร้อยละ 31.1 Helena Nilsson และคณะ พบว่าการสูญเสียกระดูกเบ้าฟัน (Alveolar bone loss) มากกว่าหรือเท่ากับ 5 มม. ไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะปริทันต์

ปัญหา⁹ ทั้งนี้ อาจเป็นไปได้ว่าเมื่ออายุมากขึ้น มีความชุกของการเป็นปริทันต์ปัญหาบกร่องมากขึ้น พร้อมๆ กับการสูญเสียกระดูกเบ้าฟัน จึงไม่พบความสัมพันธ์เมื่อกระดูกเบ้าฟันมีการสูญเสียมากขึ้น ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริทันต์ปัญหาบกร่อง จากรายงานผลการสำรวจสภาวะช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 8 ของประเทศไทย²² พบว่า ร้อยละ 24 ของ ผู้สูงอายุ ที่มีอายุ 60-74 ปี มีค่าความลึกร่องปริทันต์ 4-5 มม. ในการศึกษาครั้งนี้ค่าเฉลี่ยร่องลึกปริทันต์คือ 2.1 มม. แต่หากวัดความลึกร่องปริทันต์เฉพาะซี่ฟันอ้างอิงเช่นเดียวกับการสำรวจสภาวะช่องปากแห่งชาติ จะมีค่าเฉลี่ยความลึกร่องปริทันต์คือ 2.2 มม. ทั้งนี้พบว่าอาสาสมัครส่วนมากจะมีเหงือกกรัน จึงทำให้ร่องลึกปริทันต์ลดลง

อาสาสมัครในการศึกษานี้ มีค่าเฉลี่ยฟันผุดอนอุด 13.1 ซี่ต่อคน ค่ามัธยฐาน 11 ซี่ต่อคน ซึ่งน้อยกว่าค่าเฉลี่ยฟันผุดอนอุดของผู้สูงอายุทั่วไป จากรายงานผลการสำรวจสภาวะช่องปากแห่งชาติครั้งที่ 8 ของประเทศไทย²¹ ที่พบว่า ผู้สูงอายุที่มีอายุ 60-74 ปี มีค่าเฉลี่ยฟันผุดอนอุด 15.9 ซี่ต่อคน แต่มากกว่าผู้สูงอายุที่อยู่ในเขตสุขภาพที่ 7 ที่มีค่าเฉลี่ยฟันผุดอนอุด 12.4 ซี่ต่อคน เช่นเดียวกับรายงานการศึกษาอย่างเป็นระบบ (A systematic review) ของ N.C Foley และคณะ²⁹ ที่กล่าวว่า มีหลายการศึกษาพบว่าผู้ที่มีภาวะสมองเสื่อมจะมีฟันผุมากกว่าผู้ที่ไม่มีภาวะสมองเสื่อม และมีจำนวนซี่ฟันน้อยกว่าผู้ที่ไม่มีภาวะสมองเสื่อม ในการศึกษาพบ ผู้สูงอายุมีค่าเฉลี่ยจำนวนซี่ฟันในช่องปาก 17.8 ซี่ ร้อยละ 54.3 มีฟันในช่องปาก 20 ซี่ขึ้นไป น้อยกว่าผู้สูงอายุจากการสำรวจสภาวะช่องปากแห่งชาติครั้งที่ 8²² ซึ่งพบว่า ผู้สูงอายุ 60-74 ปี มีค่าเฉลี่ยจำนวนซี่ฟันในช่องปาก 18.6 ซี่ มีฟันในช่องปาก 20 ซี่ขึ้นไป ร้อยละ 56.1 อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการเปรียบเทียบภาวะปริทันต์กับการสำรวจสภาวะช่องปากของประเทศทำได้ยากเพราะวัดค่าทางคลินิกแตกต่างกัน ดังนั้น การศึกษาต่อไปควรทำการศึกษาในกลุ่มควบคุมโดยใช้การวัดค่าทางคลินิกวิธีเดียวกัน

จากรายงานการศึกษาที่ผ่านมา อาจสรุปกลไกของความสัมพันธ์ระหว่างโรคปริทันต์อักเสบกับโรคอัลไซเมอร์ได้ ดังนี้³⁰⁻⁴¹ เชื้อก่อโรคปริทันต์ ทำให้เกิดการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันตนเอง ส่งผลให้มีการเพิ่มขึ้นของสารสื่อกลางในการอักเสบ (Pro-inflammatory cytokines) หรือตัวเชื้อก่อโรคปริทันต์เข้าสู่สมองโดยผ่านกระแสเลือดหรือหรือผ่านประสาทส่วนปลาย (Peripheral nerves) ทำให้เกิดการอักเสบในระบบประสาทส่วนกลาง เมื่อมีการอักเสบจึงมีการหลั่งไซโตไคน์ออกมา ซึ่งได้แก่ อินเตอร์ลิวคิน-1 (Interleukin-1, IL-1) อินเตอร์

ลิวคิน-6 (Interleukin-6, IL-6) ทูเมอร์ เนโครสิส แฟกเตอร์-แอลฟา (Tumor Necrosis Factor- α , TNF- α) ไชโตไคน์เหล่านี้จะซึมผ่านเยื่อหุ้มสมอง (Blood brain barrier) เข้าสู่ส่วนของสมองใหญ่ (Cerebral region) กระตุ้นไมโครเกลียเซลล์ (Microglial cells) นำไปสู่การเกิดการทำลายระบบประสาท ส่งผลให้เกิดความบกพร่องของปรีชาปัญญา

การศึกษาครั้งนี้ใช้ผลการประเมินภาวะปรีชาปัญญาบกพร่องจาก MMSE และ MoCA ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างกว้างขวางทั่วโลก ถัดกรองโดยพยาบาลที่ผ่านการฝึกอบรมการประเมินภาวะปรีชาปัญญา จึงมีความน่าเชื่อถือของผลการประเมินภาวะปรีชาปัญญาบกพร่อง กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 66.7 ปี ซึ่งมีอายุไม่มากนัก แต่ก็มีสภาวะช่องปากแย่กว่า เมื่อเทียบกับผลการตรวจสภาวะช่องปากของประเทศไทย งานส่งเสริมทันตสุขภาพในผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชาปัญญาบกพร่องจึงอาจต้องดำเนินงานแตกต่างจากผู้สูงอายุทั่วไป ในการตรวจสภาวะปริทันต์ของผู้สูงอายุ ทั้งความลึก ร่องปริทันต์และการสูญเสียการยึดเกาะทางคลินิกของเนื้อเยื่อปริทันต์ ใช้การวัด 6 ตำแหน่งต่อ 1 ซี่ฟัน และวัดทุกซี่ในช่องปากยกเว้นตำแหน่งฟันกรามแท้ซี่ที่ 3 ทำให้มีความน่าเชื่อถือของภาวะปริทันต์มากกว่าการเลือกฟันตัวแทนบางซี่มาตรวจ และการศึกษาสภาวะปริทันต์โดยใช้ค่าการสูญเสียการยึดเกาะทางคลินิกของเนื้อเยื่อปริทันต์มีความแม่นยำมากกว่าการประเมินด้วยค่าความลึกร่องปริทันต์⁴² จึงสามารถนำไปอ้างอิงภาวะปริทันต์ของผู้สูงอายุภาวะปรีชาปัญญาบกพร่องได้

บทสรุป

การศึกษาครั้งนี้ พบว่า สภาวะช่องปากของผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชาปัญญาบกพร่องเป็นปัญหาที่ควรได้รับการดูแล ข้อมูลจากการศึกษานี้เป็นประโยชน์ในการวางแผนเพื่อส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชาปัญญาบกพร่องซึ่งมีโอกาสมองเห็นได้ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกงาม ตำบลโนนฆ้อง ตำบลหนองบัว และศูนย์สุขภาพชุมชนตำบลบ้านฝาง ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล ขอขอบคุณผู้สูงอายุทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ และให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม การตรวจสภาวะช่องปากเป็นอย่างดี อันทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Karakate J. Thai and Aging society [cited 2019 2 December]. Available from: <https://il.mahidol.ac.th/th/i-Learning-Clinic/general-articles/>
2. Department of Older Persons. Statistics of the elderly in Thailand in 77 provinces as of 31 December 2018. [cited 2019 20 March]. Available from: <http://stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat age.php>.
3. Cognitive Impairment: A call for Action, Now 2011 [cited 2019 26 October]. Available from : https://www.cdc.gov/aging/pdf/cognitive_impairment/cogimp_poilicy_final.pdf.
4. Health System Research Institute. Thai public health report By the fifth physical examination of 2014. Nonthaburi: Aksorn Graphics and Design; 2014:250-53
5. Department of Mental Health. Department of Mental Health reveals more than 800,000 Thai elderly "Dementia" [cited 2021 17 April]. Available from: <https://www.dmh.go.th/news-dmh/view.asp?id=27994>
6. Samanawan W. Survey of the family burden of caring for elderly dementia at home [dissertation]. Bangkok: Chulalongkorn University; 2537.
7. Srinim N, Nonthaputh T. Take professional care of people with dementia at home. EAU Heritage J 2560;11:82-9.
8. Holmer J, Eriksdotter M, Schultzberg M, Pussinen PJ, Buhlin K. Association between periodontitis and risk of Alzheimer's disease, mild cognitive impairment and subjective cognitive decline: A case-control study. J Clin Periodontol 2018;45(11):1287-98.
9. Nilsson H, Berglund JS, Renvert S. Periodontitis, tooth loss and cognitive functions among older adults. Clin Oral Invest 2018;22(5):2103-9.
10. Kato H, Takahashi Y, Iseki C, Igari R, Sato H, Sato H, et al. Tooth Loss-associated Cognitive Impairment in the Elderly: A Community-based Study in Japan. Intern Med (Tokyo, Japan) 2019;58(10):1411-6.
11. Kaye EK, Valencia A, Baba N, Spiro III A, Dietrich T, Garcia RI. Tooth Loss and Periodontal Disease Predict Poor Cognitive Function in Older Men. J Am Geriatr Soc 2010;58(4):713-8.

12. Minn YK, Suk SH, Park H, Cheong JS, Yang H, Lee S, et al. Tooth loss is associated with brain white matter change and silent infarction among adults without dementia and stroke. *J Korean Med Sci* 2013;28(6):929-33.
13. Saito S, Ohi T, Murakami T, Komiyama T, Miyoshi Y, Endo K, et al. Association between tooth loss and cognitive impairment in community-dwelling older Japanese adults: a 4-year prospective cohort study from the Ohasama study. *BMC Oral Health* 2018;18(1):142.
14. Yoo JJ, Yoon JH, Kang MJ, Kim M, Oh N. The effect of missing teeth on dementia in older people: a nationwide population-based cohort study in South Korea. *BMC Oral Health* 2019;19(1):61.
15. Oba N. Mental Status Activities and Activities of Daily Life and among Thai Elderly in Rural Area. *J of Nursing and Health* 2015;17-31.
16. F. Müller. Oral Hygiene Reduces the Mortality from Aspiration Pneumonia in Frail Elders. *J Dent Res*;2015; 94(3 Suppl):14S–16S.
17. Institute of Neurology Department of Medical Affairs. Dementia Practice Guidelines (Complete 2014). Bangkok: Thana place Co.,Ltd.; 2014:19,99-105,110.
18. Srithunyarat W, Leethongin M. esearch project to development of comprehensive care system for older persons with dementia A Case studies of Ban Fang District Khon Kaen Province. 1sted. Khon Kaen. Klangnana publishing Co., Ltd.;2560:39-42,165.
19. World Health Organization.Oral Health Surveys: Basic Methods 5thed. 2013;42-50,83-84,111
20. Nakatsuka Y, Yamashita S, Nimura H, Mizoue S, Tsuchiya S, Hashii K. Location of main occluding areas and masticatory ability in patients with reduced occlusal support. *Aust Dent J* 2010;55(1):45-50.
21. JC Greene, JR Vermillion. The simplified Oral Hygiene Index. *J Am Dent Assoc* 1964;68(1):7-13.
22. Department of Health, Ministry of Public Health Survey report National Oral Health Status No.8 Thailand 2017 Separate by health zone: Sam Charoen Panich (Bangkok) Co., Ltd.; 2018:9,15-16,29,32.
23. Harding A, Gonder U, Robinson SJ, Crean S, Singhrao SK. Exploring the Association between Alzheimer's Disease, Oral Health, Microbial Endocrinology and Nutrition. *Front Aging Neurosci* 2017;9:398.
24. Weijenberg RAF, Delwel S, Ho BV, van der Maarel-Wierink CD, Lobbezoo F. Mind your teeth-The relationship between mastication and cognition. *Gerodontology* 2019; 36(1):2-7.
25. Scherder E, Posthuma W, Bakker T, Vuijk PJ, Lobbezoo F. Functional status of masticatory system, executive function and episodic memory in older persons. *J Oral Rehabil* 2008;35(5):324-36.
26. Tonsekar PP, Jiang SS, Yue G. Periodontal disease, tooth loss and dementia: Is there a link? A systematic review. *Gerodontology* 2017;34(2):151-63.
27. Cardoso MG, Diniz-Freitas M, Vazquez P, Cerqueiro S, Diz P, Limeres J. Relationship between functional masticatory units and cognitive impairment in elderly persons. *J Oral Rehabil* 2019;46(5):417-23.
28. Kenji Takeuchi MI, Michiko Furuta, Toru Takechita, Yukie Shibata, Shinya Kageyama, Seijun Ganaha, et al. Posterior teetn Occlusion Associated with Cognitive Function in Nursing Home Older Residents: A Cross-Sectional Observational Study. *PloS one* 2015:1-11.
29. Foley NC, Affoo RH, Siqueira WL, Martin RE. A Systematic Review Examining the Oral Health Status of Persons with Dementia. *JDR Clin Trans Res* 2017;2(4): 330-42.
30. K Abbayya, NY Puthanakar, S Naduwinmani, YS Chadambar. Association between Periodontitis and Alzheimer's Disease. *N Am J Med Sci* 2015;7(6):241-6.
31. Hajishengallis G. Periodontitis: from microbial immune subversion to systemic inflammation. *Nat Rev Immunol* 2015;15(1):30-44.
32. Cestari JA, Fabri GM, Kalil J, Nitrini R, Jacob-Filho W, de Siqueira JT, et al. Oral Infections and Cytokine Levels in Patients with Alzheimer's Disease and Mild Cognitive Impairment Compared with Controls. *J Alzheimers Dis* 2016;52(4):1479-85.

33. Noble JM, Scarmeas N, Celenti RS, Elkind MS, Wright CB, Schupf N, et al. Serum IgG antibody levels to periodontal microbiota are associated with incident Alzheimer disease. *PloS one* 2014;9(12):e114959.
34. Pazos P, Leira Y, Domínguez C, Pías-Peleiteiro JM, Blanco J, Aldrey JM. Association between periodontal disease and dementia: A literature review. *Neurología (English Edition)* 2018;33(9):602-13.
35. Rai B, Kaur J, Anand SC. Possible relationship between periodontitis and dementia in a North Indian old age population: a pilot study. *Gerodontology* 2012;29(2): e200-5.
36. Kamer AR, Craig RG, Pirraglia E, Dasanayake AP, Norman RG, Boylan RJ, et al. TNF-alpha and antibodies to periodontal bacteria discriminate between Alzheimer's disease patients and normal subjects. *J Neuroimmunol* 2009;216(1-2):92-7.
37. Kamer AR, Pirraglia E, Tsui W, Rusinek H, Vallabhajosula S, Mosconi L, et al. Periodontal disease associates with higher brain amyloid load in normal elderly. *Neurobiol Aging* 2015;36(2):627-33.
38. Gaur S, Agnihotri R. Alzheimer's disease and chronic periodontitis: is there an association? *Geriatr Gerontol Int* 2015;15(4):391-404.
39. Olsen I, Taubman MA, Singhrao SK. *Porphyromonas gingivalis* suppresses adaptive immunity in periodontitis, atherosclerosis, and Alzheimer's disease. *J Oral Microbiol* 2016;8:33029.
40. Ganesh P, Karthikeyan R, Muthukumaraswamy A, Anand J. A Potential Role of Periodontal Inflammation in Alzheimer's Disease: A Review. *Oral Health Prev Dent* 2017;15(1):7-12.
41. Singhrao SK, Olsen I. Assessing the role of *Porphyromonas gingivalis* in periodontitis to determine a causative relationship with Alzheimer's disease. *J Oral Microbiol* 2019;11(1):1563405.
42. Michalowicz B, Hodges J, Pihlstrom B. Is change in probing depth a reliable predictor of change in clinical attachment loss? *J Dent Assoc* 2013;144(2):171-8.

ผู้รับผิดชอบบทความ

รัชฎา ฉายจิต

สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

โทรศัพท์: 043 202 405

โทรสาร: 043 202 862

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: rajnoi@kku.ac.th

Oral Health Status of Elderly with Cognitive Impairment

Chata S* Pitiphat W** Chaijit R**

Abstract

Since entering the elderly, the body has a deterioration of physical performance in many systems including the brain system. This leads to cognitive impairment. In the past, there were some studies in many countries that have found a correlation of oral health status with cognitive impairment. The elderly with cognitive impairment had worse oral status than those without the condition. This study was a cross-sectional study that aimed to study the oral health status in the elderly with cognitive impairment. The sample group was people aged at least 60 years living in Ban Fang District, Khon Kaen Province. They passed the screening for cognitive impairment. The brain function assessment questionnaire called MMSE Thai-2002 and MoCA were translated into Thai language and applied in this study. Data were collected through questionnaires and oral health status examinations. The examination has consisted of checking in periodontal probing depth, plaque accumulation, Clinical attachment loss (CAL), teeth decay, and teeth loss patterns according to Eichner's index assessment. The result revealed that there were 129 (36.0%). Elderly samples participating in this study with an average age was 66.7 years (± 3.7), 66.7% of the sample were women. They had the greatest teeth loss proportion (54.3%) in the B pattern according to Eichner's index. The mean of periodontal probing depth was 2.1 (± 0.7), 43.4% had a mean of Clinical attachment loss (CAL) at 3–4 mm. The mean CAL level was 4.3 mm (± 1.6), mean of teeth in the oral cavity was 17.8 teeth per person (± 7.9). Mean DMFT was 13.1 teeth per person (± 8.5), 26.4% had at least 4 pairs posterior occlusion support and 6.1.8% had a mean of cleanliness was at the medium. In conclusion, the oral health status in elderly who has cognitive impairment was shown to remind us for the importance of supporting prevention and promotion program.

Keywords: Elderly/ Cognitive impairment/ Oral health status

Corresponding Author

Rajda Chaijit

Division of Preventive Dentistry,

Faculty of Dentistry, Khon Kaen University,

Amphur Muang, Khon Kaen.

Tel.: +66 4 320 2405

Fax.: +66 4 320 2862

Email: rajnoi@kku.ac.th

* Dental Department, Ban Fang Hospital, Amphur Ban Fang, Khon Kaen.

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

ความเต็มใจที่จะลงทุนของผู้ปกครองต่อสุขภาพช่องปากของเด็ก

กัมมพร มะลิซ้อน* อัญชลี เพิ่มสุวรรณ** พัทธนิ ซูวิระ*** อารีรัตน์ นิรันดร์ศิริรัชต์***

บทคัดย่อ

การวัดผลลัพธ์ทางสุขภาพด้วยการวัดความเต็มใจที่จะลงทุน เป็นวิธีวัดความพึงพอใจของผู้บริโภค โภคพิจารณาว่าความสามารถที่จะจ่ายได้ การศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบตัดขวางนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยของผู้ปกครอง และจำนวนฟันผุของเด็กร้องเรียนต่อความเต็มใจที่จะลงทุนของผู้ปกครองเพื่อสุขภาพช่องปากของเด็ก ใน 174 คู่ ผู้ปกครองหรือผู้ดูแลและเด็กอายุ 3-9 ปี ที่มารับการรักษา ณ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ร่วมกับแบบสอบถาม โดยกำหนดสถานการณ์สมมติว่าเด็กได้รับการรักษาจนปราศจากฟันผุ แล้วถามผู้ปกครองถึงจำนวนครั้งต่อปีที่จะพาเด็กมาพบทันตแพทย์เพื่อตรวจสุขภาพช่องปาก จำนวนเงินที่เต็มใจจะจ่ายต่อครั้ง และจำนวนเวลาที่เต็มใจจะใช้ต่อวันสำหรับดูแลการแปรงฟันให้เด็ก ผลการศึกษา ร้อยละ 85.1 ของผู้ปกครองยินดีนำเด็กมาพบทันตแพทย์ โดยร้อยละ 51.2 และ 20.7 จะพามาทุก 6 และ 3 เดือน ผู้ปกครองเต็มใจที่จะจ่ายเงินเฉลี่ย $1,044.56 \pm 811.10$ บาทต่อครั้ง และยินดีใช้เวลาเฉลี่ย 8.85 ± 7.79 นาทีต่อวันสำหรับดูแลการแปรงฟันให้เด็ก ไม่พบความแตกต่างระหว่างจำนวนเงินที่เต็มใจจะจ่ายกับปัจจัยของผู้ปกครองและเด็ก ผู้ปกครองที่มีระดับรายได้สูงเต็มใจที่จะลงทุนในรูปแบบเวลาที่มากกว่าผู้มีรายได้ต่ำเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความเต็มใจที่จะลงทุนสามารถแสดงถึงการให้คุณค่าในการดูแลสุขภาพช่องปากของเด็กของผู้ปกครอง การพาเด็กไปพบทันตแพทย์แต่ละครั้งมีอุปสรรคและค่าใช้จ่ายแฝงนอกจากค่ารักษาพยาบาล ความเต็มใจที่จะลงทุนควรได้นำไปประกอบการพิจารณาแบบการจ่ายเงิน และการเข้าถึงบริการต่อไป

คำใบ้: ความเต็มใจที่จะลงทุน/ ความเต็มใจที่จะจ่าย/ สุขภาพช่องปากของเด็ก

Received: November 17, 2020

Revised: March 18, 2021

Accepted: April 01, 2021

บทนำ

ความเต็มใจที่จะจ่าย (Willingness to pay) นำมาใช้ในการประเมินความคุ้มค่าทางการแพทย์เพื่อวัดผลลัพธ์ทางสุขภาพหรือผลได้ (Benefit) ของมาตรการสุขภาพให้อยู่ในหน่วยเงิน เพื่ออธิบายความประสงค์ของผู้บริโภคว่าจะซื้อสินค้าหรือบริการที่มีระดับราคาต่างๆ ณ ช่วงเวลาหนึ่งๆ จำนวนเงินที่เต็มใจที่จะจ่ายขึ้นกับการตระหนักในคุณค่าของสินค้าและบริการว่าจะให้อรรถประโยชน์ (Utility) หรือความพอใจ (Preference) และจะต้องพิจารณาพร้อมกับความสามารถที่จะจ่าย (Affordability) ด้วย วิธีการดังกล่าวเป็นวิธีที่คำนึงถึงความพึงพอใจของผู้บริโภค (Preference based measure) ซึ่งในการเปรียบเทียบความเต็มใจที่จะจ่ายระหว่าง 2 มาตรการรักษาใดๆ อย่างเต็มรูปแบบ จะวิเคราะห์ความเต็มใจที่จะจ่ายทั้งต้นทุนรวม (Total cost) และผลลัพธ์ทางสุขภาพในหน่วยของเงินเพื่อหาผลได้สุทธิ (Net benefit) ที่ถูกประเมินจากผลประโยชน์ทางตรง (Direct benefit) ทางอ้อม (Indirect benefit) และประโยชน์ที่สัมผัสไม่ได้ (Intangible benefit)¹

ดังนั้นการพิจารณาด้านทุนและผลได้ที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคลส่งผลให้ตีราคาในรูปแบบของตัวเงินแตกต่างกันนำมาซึ่งค่าความเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อบริการทางการแพทย์ที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล

ผลการสำรวจสถานะทันตสุขภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 8 พ.ศ. 2560² รายงานความชุกของโรคฟันผุร้อยละ 52.9 และ 75.6 ในเด็กอายุ 3 ปี และ 5 ปี โรคฟันผุในเด็กส่งผลต่อการดูดนมและมุขำ ส่งผลต่อพัฒนาการและการขาดเรียน ในระดับครอบครัวอาจส่งผลถึงค่าใช้จ่ายในการรักษาที่เพิ่มขึ้น ผู้ปกครองต้องหยุดงานเพื่อนำเด็กไปรักษาและเพิ่มความเครียดในครอบครัว³ ผู้ปกครองเป็นปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อสุขภาพช่องปากของเด็ก⁴ เศรษฐฐานะ ความรู้ทัศนคติ ความเชื่อ รูปแบบการเลี้ยงดู และพฤติกรรมสุขภาพช่องปากของผู้ปกครองมีความสัมพันธ์กับโรคฟันผุในเด็ก

ความเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อผลลัพธ์ทางสุขภาพช่องปาก หมายถึงจำนวนเงินที่บุคคลจะจ่ายสำหรับการรักษาหรือ

* คลินิกทันตกรรมพิเศษ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

** ภาควิชาปริบาลศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

*** ภาควิชาทันตกรรมครอบครัวและชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

มาตรการทันตสุขภาพเพื่อให้มีสุขภาพช่องปากที่ดี โดยได้ประเมินผลประโยชน์ที่ได้จากการรักษาว่าคุ้มค่าต่อการจ่ายแล้ว ซึ่งความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้ปกครองต่อสุขภาพช่องปากของเด็ก แสดงถึงการให้คุณค่าต่อสุขภาพช่องปากเด็กของผู้ปกครอง⁵⁻⁹ ผู้ปกครองที่มีรายได้สูงมีความเต็มใจที่จะจ่ายสำหรับเครื่องมือกันช่องว่าง (Space maintainer) ให้กับบุตร⁵ การรักษาทันตกรรมสำหรับเด็กในบริการทันตกรรมเคลื่อนที่⁶ และการพาเด็กมาอุดฟัน เคลือบหลุมร่องฟัน⁷ อย่างไรก็ตามการวัดความเต็มใจที่จะจ่ายในรูปแบบของตัวเงินเพียงอย่างเดียวอาจไม่สะท้อนภาพคุณค่าของสุขภาพช่องปากบุตรของผู้ปกครองทั้งหมด จึงมีการศึกษาความเต็มใจที่จะลงทุน (Willing to Invest)^{8,9} โดยประเมินจากจำนวนเงินที่ผู้ปกครองเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อสุขภาพช่องปาก จำนวนเวลาที่ผู้ปกครองจะใช้สำหรับแปรงฟันให้บุตร และจำนวนครั้งต่อปีที่จะพาบุตรไปพบทันตแพทย์ Vermaire และคณะ⁸ พบว่าความเต็มใจที่จะลงทุนในรูปแบบของเงินและเวลามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับทัศนคติและพฤติกรรมของผู้ปกครอง จากการศึกษาของ Berendsen และคณะ⁹ พบว่าผู้ปกครองที่เต็มใจจะจ่าย >50 ยูโรต่อเดือนหรือนำเด็กไปพบทันตแพทย์ >5 ครั้งต่อปี เด็กจะมีค่าเฉลี่ยฟันผุตอนอุดสูงกว่าในเด็กที่ผู้ปกครองที่เต็มใจจะจ่ายน้อยหรือพบทันตแพทย์น้อยกว่า 2 ครั้งต่อปี ในทางกลับกันผู้ปกครองที่ใช้เวลาในการแปรงฟันให้ลูก >5 นาทีต่อวัน เด็กจะมีค่าเฉลี่ยฟันผุตอนอุดต่ำกว่าเด็กที่ผู้ปกครองที่ใช้เวลาในการแปรงฟันให้ลูก 3-4 นาที นอกจากนี้การวัดความเต็มใจสละเวลาช่วยลดข้อจำกัดอันเนื่องมาจากปัญหาความแตกต่างกันของความสามารถในการจ่ายระหว่างบุคคล และการใช้เวลาเพื่อวัดความเต็มใจที่จะจ่ายมีค่าบ่งชี้ (value-laden) น้อยกว่าการวัดด้วยตัวเงิน¹⁰

การศึกษาส่วนใหญ่ใช้วิธีการวัดความเต็มใจที่จะจ่าย ด้วยวิธีการประเมินค่าโดยสอบถามประชาชนโดยตรง (Contingent valuation method) วิธีการประกอบด้วย การให้สถานการณ์สมมติเพื่อให้ผู้ตอบได้เข้าใจและสามารถให้คุณค่ามาตรการสุขภาพ จากนั้นจะถามถึงความเต็มใจที่จะจ่ายโดยการสัมภาษณ์แบบเผชิญหน้า (Face to face interview) ด้วยคำถามแบบปลายเปิด 2 คำถาม คือ 1) เต็มใจจ่ายหรือไม่ และ 2) เต็มใจจะจ่ายด้วยจำนวนเงินที่เท่าไร¹¹ วิธีการต่อรองราคา (Bidding game) ถูกนำมาใช้ในกรณีที่การให้พิจารณาจำนวนเงินสูงสุดที่เต็มใจจะจ่ายทำได้ยากและราคาสินค้าถูกกำหนดไว้แล้ว Tianviwat และคณะ⁷ ถามผู้ปกครองถึงความเต็มใจที่จะจ่ายในการเคลือบหลุมร่องฟันและการอุดฟันเด็ก

โดยให้ผู้ปกครองพิจารณาจำนวนเงินเริ่มต้น 100 บาท เหมือนกันทุกราย หากผู้ปกครองเต็มใจจะจ่ายจะถามต่อด้วยคำถามแบบเดียวกันแต่เพิ่มราคาให้สูงขึ้นอีกเท่าตัว เช่น 200, 400, 800 บาท ถามซ้ำจนกระทั่งผู้ปกครองตอบว่าไม่มีความเต็มใจที่จะจ่ายอีกต่อไป และในทางกลับกันถ้าผู้ปกครองตอบว่าไม่เต็มใจที่จะจ่าย จะถามในราคาที่ลดลงครึ่งหนึ่ง ได้แก่ 50 และ 25 บาท อย่างไรก็ตามวิธีการนี้อาจได้รับผลกระทบจากจำนวนเงินเริ่มต้นที่ใช้ในการต่อรอง¹² Ethier MC และคณะ¹³ จึงให้ผู้ปกครองสุ่มเลือกจำนวนเงินเริ่มต้นสำหรับหาค่าความเต็มใจที่จะจ่ายแทน เพื่อลดอคติจากจำนวนเงินเริ่มต้น (Starting point bias)

การรักษาทันตกรรมสำหรับเด็ก ของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทำโดยคลินิกทันตกรรมสำหรับเด็ก เป็นคลินิกการเรียนการสอนเปิดบริการเฉพาะในเวลาราชการ และคลินิกบริการทันตกรรมพิเศษ ให้การรักษาโดยทันตแพทย์ผู้มีความรู้ความสามารถสาขาทันตกรรมสำหรับเด็ก เปิดบริการทั้งในและนอกเวลาราชการ ในการศึกษาครั้งนี้มุ่งหวังที่จะศึกษาความเต็มใจที่จะลงทุนของผู้ปกครองเพื่อสุขภาพช่องปากของเด็ก โดยวัดจากจำนวนครั้งต่อปี จำนวนเงินต่อครั้งที่ผู้ปกครองเต็มใจที่จะจ่ายสำหรับพาเด็กมาพบทันตแพทย์ เพื่อตรวจสุขภาพช่องปาก และจำนวนเวลาที่ผู้ปกครองเต็มใจที่จะใช้ต่อวันสำหรับแปรงฟันให้เด็ก ในผู้ปกครองที่พาเด็กมารักษาที่คณะทันตแพทยศาสตร์ และศึกษาเปรียบเทียบกับปัจจัยของผู้ปกครองและเด็ก และจำนวนฟันผุตอนอุดของเด็กกับความเต็มใจที่จะลงทุนเพื่อสุขภาพช่องปากของเด็ก โดยมุ่งหวังสะท้อนให้เห็นถึงการให้คุณค่าในการดูแลสุขภาพช่องปากของผู้ปกครองผ่านการประเมินด้วยวิธีการหาความเต็มใจที่จะลงทุนของผู้ปกครองเพื่อสุขภาพช่องปากของเด็ก

วัตถุประสงค์และวิธีการ

1. รูปแบบการศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง การศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบตัดขวางครั้งนี้ เก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้ปกครองหรือผู้ดูแลหลักและเด็กอายุ 3-9 ปี จำนวน 174 คู่ ที่มาคลินิกทันตกรรมสำหรับเด็ก และคลินิกทันตกรรมพิเศษ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 1 กุมภาพันธ์ ถึง 20 มีนาคม พ.ศ. 2563 และคัดออกตามเกณฑ์ดังนี้ ผู้ปกครองและเด็กที่สื่อสารภาษาไทยไม่ได้ เด็กไม่มีสัญชาติไทย มีปัญหาสุขภาพจนไม่สามารถดำเนินชีวิตได้ปกติ ใส่เครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่น ไม่เคยรับการรักษาทันตกรรม และยังไม่ไปโรงเรียนหรือศูนย์เด็กเล็ก สุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก (Convenience

Sampling) งานวิจัยได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการ พัททกษัตริย์สวัสดิภาพและป้องกันอันตรายของผู้ถูกวิจัย (เลขที่ 8/2563) คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากสูตรเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน¹⁴ กำหนด ความแตกต่างระหว่างจำนวนเงินที่ผู้ปกครองเต็มใจจะพาเด็ก มาพบทันตแพทย์ เพื่อตรวจสุขภาพช่องปากระหว่างสองกลุ่ม เปรียบเทียบเท่ากับ 100 บาท ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ประชากรมีค่า 188.2 บาท อ้างอิงจากการศึกษาในประเทศไทย ถึงค่าความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้ปกครองต่อการเคลือบ หลุมร่องฟันให้เด็ก⁷ ได้จำนวนตัวอย่างต่อกลุ่มเท่ากับ 56 คน

2. การวัดความเต็มใจที่จะลงทุนของผู้ปกครองเพื่อ สุขภาพช่องปากของเด็ก ความเต็มใจที่จะลงทุนวัดจากจำนวน เงินและจำนวนเวลาในประเด็นดังนี้ (1) จำนวนครั้งต่อปีของ การพาเด็กมาพบทันตแพทย์เพื่อตรวจสุขภาพช่องปาก (2) จำนวนเงินที่จะจ่ายต่อครั้ง และ (3) จำนวนเวลา (นาที) ต่อ วันที่จะใช้หรือสละเวลาสำหรับดูแลการแปรงฟันให้เด็ก

2.1 สถานการณ์สมมติ สถานการณ์สมมติที่กำหนด คือ เด็กได้รับการรักษาจนไม่มีฟันผุแล้ว เพื่อคง สุขภาพช่องปากที่ดีเด็กจำเป็นต้องได้รับการดูแลอย่างต่อเนื่อง จากผู้ปกครองและทันตแพทย์ร่วมกัน การดูแลของผู้ปกครอง ได้แก่ การรับประทานอาหาร การทำความสะอาดช่องปาก และการพาเด็กไปพบทันตแพทย์ การดูแลของทันตแพทย์ ได้แก่ การตรวจสุขภาพช่องปาก การรักษาเพื่อป้องกันโรคใน ช่องปาก เช่น การขัดฟัน ขูดหินน้ำลาย เคลือบหลุมร่องฟัน การให้ฟลูออไรด์ในรูปแบบต่างๆ

2.2 การวัดความเต็มใจที่จะลงทุน เก็บข้อมูลใน รูปแบบการสัมภาษณ์ใน 3 ประเด็น ได้แก่

1) จำนวนครั้งต่อปีในการพาเด็กไปพบ ทันตแพทย์เพื่อตรวจสุขภาพช่องปาก ถามด้วยคำถามปลาย ปิดแบบมีตัวเลือก ได้แก่ พามาพบทันตแพทย์ทุกๆ 12, 6, 3 และ 1 เดือน

2) จำนวนเงินที่ผู้ปกครองเต็มใจที่จะจ่าย ต่อครั้งในการพาเด็กมาพบทันตแพทย์เพื่อตรวจสุขภาพช่อง ปาก ใช้วิธีการต่อราคา ผู้ช่วยวิจัยจะให้ผู้ปกครองแต่ละ คนจะสุมหยิบการ์ดค่าหน้า 1 ใบจากจำนวนทั้งหมด 10 ใบ (การ์ดแต่ละใบมีตัวเลขระบุจำนวนเงินตั้งแต่ 100 ถึง 1,000 บาท) เพื่อเป็นราคาเริ่มต้นสำหรับการต่อรองหลังจากนั้น ผู้ช่วยนักวิจัยจะถามผู้ปกครองว่ายินดีจะจ่ายในราคาที่หยิบ ขึ้นมาหรือไม่ โดยย้ำว่าจำนวนเงินที่ผู้ปกครองเต็มใจจะจ่าย ต้องอยู่บนความเป็นไปได้ในความเป็นจริง หากผู้ปกครอง

ตอบว่ายินดี จะเพิ่มจำนวนเงินครั้งละ 100 บาท จนกว่าจะตอบ ว่าไม่ยินดีจ่ายเงินจำนวนนั้น โดยจำนวนเงินสุดท้ายจะเป็นค่า ความเต็มใจที่จะจ่ายสำหรับผู้ปกครองรายนั้น ในกรณีที่ ผู้ปกครองไม่ยินดีจ่ายในราคาของการ์ดใบแรกที่สุมได้ จะ ต่อรองด้วยการลดจำนวนเงินลงครั้งละ 100 บาท จนได้ จำนวนเงินที่ผู้ปกครองตอบว่ายินดีจ่าย

3) จำนวนเวลา (นาที) ต่อวันที่ผู้ปกครองจะ ใช้หรือสละเวลาสำหรับดูแลการแปรงฟันให้เด็ก ผู้ช่วยวิจัยจะ ให้ผู้ปกครองพิจารณาภายใต้เงื่อนไขรูปแบบที่ผู้ปกครองจะ ทำ (เช่น แปรงให้ แปรงซ้ำ หรือ คอยควบคุมขณะแปรงฟัน) และความร่วมมือของเด็กแต่ละคน เก็บข้อมูลด้วยคำถาม ปลายเปิด

ตลอดเวลาที่ทำการวัดความเต็มใจที่จะ ลงทุน ผู้ช่วยนักวิจัยจะยื่นเสนอผู้ตอบด้วยรูปภาพและข้อความ ว่าจำนวนเงินที่จะจ่ายหรือเวลาที่จะสละนั้นจะทำให้ผู้ตอบ สูญเสียโอกาสในการใช้ทรัพยากรเหล่านั้นไปกับกิจกรรม อื่นๆ ที่มีความสำคัญเช่นกัน ดังนั้นขอให้ตอบภายใต้เงื่อนไข ที่เป็นจริงของตน (Utility and sacrifice) และในชุดเครื่องมือ การวัดจะแสดงผลลัพธ์ที่จะตามมา กล่าวคือเมื่อผู้ตอบเลือกที่จะ จ่ายหรือสละเวลาตามหัวข้อต่างๆที่ถาม เช่น หากใช้เวลา นำเด็กมาพบทันตแพทย์ สิ่งตามมาคือ ผู้ปกครองอาจต้องลา งาน เสียโอกาสหารายได้ เด็กไม่ได้ไปโรงเรียน หรืออาจมี ค่าใช้จ่ายที่นอกเหนือจากการตรวจสุขภาพช่องปาก อันได้แก่ ค่าอาหาร ค่าเดินทาง เป็นต้น ผู้ช่วยนักวิจัยจะคอยย้ำว่าสิ่ง เหล่านี้เป็นสิ่งที่ผู้ตอบควรพิจารณาก่อนตัดสินใจตอบความ เต็มใจที่จะลงทุนในทุกข้อคำถาม (Utility and consequences)

3. การวัดปัจจัยของผู้ปกครองผู้ดูแลหลักและเด็ก เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ จำนวนเด็กในการดูแล ระดับ การศึกษาสูงสุด รายได้ของครอบครัว อาชีพ สิทธิในการ รักษาพยาบาล ประสิทธิภาพรักษาทางทันตกรรมของเด็ก

เนื้อหาแบบสอบถามได้ผ่านการตรวจสอบความ ถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เก็บข้อมูลโดยผู้ช่วยนักวิจัย 2 คนที่ไม่ใช่ทันตแพทย์ ซึ่งผ่านการปรับมาตรฐานให้มีความ เข้าใจจดจำหมายของเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ฝึกอธิบาย สถานการณ์ ปรับถ้อยคำสัมภาษณ์ให้สอดคล้องใกล้เคียงกัน ระหว่างผู้ช่วยนักวิจัย และนำเครื่องมือทดลองเก็บข้อมูลใน ผู้ปกครองจำนวน 10 ชุด เพื่อปรับปรุงภาษาและความเข้าใจ ก่อนนำไปใช้จริง

4. **สภาวะฟันผุของเด็ก** ทันตแพทย์ จำนวน 3 คน ตรวจสอบสภาวะฟันผุ ด้วยดัชนีฟันผุตอนอุดในฟันน้ำนม (Decayed, Missing and Filled Teeth index: dmft) และฟันแท้ (DMFT) ตามหลักเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก (WHO, 2013)¹⁵ ให้เด็กนอนบนเก้าอี้ทำฟัน อุปกรณ์ตรวจฟันประกอบด้วยกระจกส่องปาก และโพรบชนิดดับเบิลยูเอชโอ (WHO-621 probe)

5. **การวิเคราะห์ทางสถิติ** ใช้สถิติเชิงพรรณนา นำเสนอข้อมูลทั่วไป ความเต็มใจที่จะลงทุน และ dmft ด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ ใช้สถิติเชิงอนุมาน ทดสอบความแตกต่างของความเต็มใจที่จะจ่ายและเวลาที่ผู้ปกครองเต็มใจสละเพื่อการดูแลแปรงฟันให้เด็กในแต่ละปัจจัยที่เกี่ยวข้องด้วยสถิติ Chi-square และ Fisher's Exact test สำหรับตัวแปรแบบจัดกลุ่ม สถิติ One-way ANOVA สำหรับตัวแปรแบบต่อเนื่อง หากข้อมูลมีการกระจายไม่ปกติจะทดสอบด้วยสถิตินอนพารามเมตริก Mann-Whitney test และ Kruskal-Wallis test กำหนดระดับนัยสำคัญของการทดสอบเท่ากับ 0.05 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IBM SPSS Statistics for Windows version 19.0 (IBM Corp, Armonk, NY, USA)

ผล

การศึกษานี้มีผู้เข้าร่วมเป็นผู้ปกครองหรือผู้ดูแลหลักและเด็กจำนวน 174 คู่ จากคลินิกทันตกรรมสำหรับเด็ก ร้อยละ 82.8 และคลินิกทันตกรรมพิเศษร้อยละ 17.2 ผู้ปกครองส่วนใหญ่เป็นบิดาหรือมารดา (ร้อยละ 92.5) อายุเฉลี่ย 37.8 ± 6.5 ปี จากตารางที่ 1 ผู้ปกครองหรือผู้ดูแลหลักส่วนใหญ่มีรายได้มากกว่า 20,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 68.4) จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า (ร้อยละ 66.7) มีอาชีพข้าราชการ/ลูกจ้างประจำ พนักงาน/พนักงานรัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 42.6) ร้อยละ 67.0 ใช้สิทธิหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (ตารางที่ 1)

จากสถานการณ์สมมติที่ว่าหากเด็กได้รับการรักษาจนปราศจากฟันผุแล้ว พบว่าร้อยละ 51.2 และ 20.7 ของผู้ปกครองเต็มใจจะนำเด็กไปพบทันตแพทย์เพื่อตรวจสุขภาพช่องปากทุก 6 เดือน และ ทุก 3 เดือน โดยผู้ปกครองเต็มใจจะจ่ายเงินเฉลี่ย $1,044.56 \pm 811.10$ บาทต่อครั้ง มีร้อยละ 14.9 ของผู้ปกครองจะไม่นำเด็กไปพบทันตแพทย์ สำหรับการลงทุนด้านเวลา พบว่าผู้ปกครองเต็มใจจะสละเวลาเฉลี่ย 8.85 ± 7.79 นาทีต่อวันเวลาเพื่อดูแลแปรงฟันของเด็ก (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ปกครองและเด็ก (n=174)

Table 1 Characteristics of the parents/caregivers and children (n=174)

ข้อมูลผู้ปกครองและเด็ก	จำนวน (ร้อยละ)
รายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง/ผู้ดูแลหลัก	
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20,000 บาท	55 (31.6)
20,001 - 40,000 บาท	60 (34.5)
มากกว่า 40,000 บาท	59 (33.9)
ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง	
ประถมศึกษาหรือต่ำกว่า	12 (6.9)
มัธยมและประกาศนียบัตรวิชาชีพ	46 (26.5)
ปริญญาตรี	89 (51.1)
สูงกว่าปริญญาตรี	27 (15.5)
อาชีพผู้ปกครอง	
ข้าราชการ/ลูกจ้างประจำ	40 (23.0)
พนักงานรัฐวิสาหกิจ/บริษัท/มหาวิทยาลัย	34 (19.6)
รับจ้างรายวัน	15 (8.6)
ธุรกิจส่วนตัว/อาชีพอิสระ/ค้าขาย/เกษตรกร	63 (36.2)
เกษียณ/ว่างงาน/แม่บ้านเต็มเวลา	22 (12.6)
จำนวนเด็กในความดูแลของผู้ปกครอง (n = 173)	
1 คน	70 (40.5)
2 คน	92 (53.1)
3 คนขึ้นไป	11 (6.4)
อายุเด็ก	
3 - 5 ปี	39 (22.4)
6 - 9 ปี	135 (77.6)
ลำดับการเกิด	
บุตรคนที่ 1	121 (69.5)
บุตรคนที่ 2	48 (27.6)
บุตรคนที่ 3 ขึ้นไป	5 (2.9)
สิทธิการรักษาของเด็ก	
สวัสดิการรักษายาบาลข้าราชการ	51 (29.5)
สวัสดิการต้นสังกัดอื่นๆ ของผู้ปกครอง	6 (3.5)
หลักประกันสุขภาพแห่งชาติ	116 (67.0)

ตารางที่ 2 ความเต็มใจที่จะลงทุนของผู้ปกครองสำหรับสุขภาพช่องปากของเด็ก (n=174)

Table 2 Parents' willingness to invest for children's oral health (n=174)

ความเต็มใจจะลงทุน	จำนวน (ร้อยละ)
ความเต็มใจนำเด็กไปพบทันตแพทย์เพื่อตรวจสุขภาพช่องปาก ใน 1 ปี	
ไม่นำมาตรวจ	26 (14.9)
ทุก 12 เดือน	23 (13.2)
ทุก 6 เดือน	89 (51.2)
ทุก 3 เดือน	36 (20.7)
จำนวนเงินที่เต็มใจจะจ่ายต่อการรักษาเด็กมาตรวจสุขภาพช่อง (บาท±SD)	1,044.56±811.10
จำนวนเวลาที่เต็มใจจะสละเพื่อดูแลแปรงฟันให้เด็กต่อวัน (นาที±SD)	8.85±7.79
< 5 นาที	47 (28.8)
5 - 9 นาที	44 (27.0)
> 9 นาที	72 (44.2)

SD: standard deviation

ผู้ปกครองที่เต็มใจจะลงทุนเพื่อสุขภาพช่องปากเด็กส่วนใหญ่เป็นพ่อแม่ มีรายได้และระดับการศึกษาสูง มีสิทธิสวัสดิการรักษายาพยาบาลข้าราชการ โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนเงินที่เต็มใจที่จะจ่ายสูงกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น นอกจากนี้ผู้ปกครองที่เต็มใจพาเด็กมาพบทันตแพทย์ทุก 3 เดือนมีความเต็มใจที่จะจ่ายต่อครั้งน้อยกว่าในรายที่จะพาเด็กมาทุก 6 หรือ

12 เดือน อย่างไรก็ตามไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) ผู้ปกครองหรือผู้ดูแลร้อยละ 44.4 เต็มใจสละเวลามากกว่า 9 นาทีต่อวันดูแลแปรงฟันให้เด็ก ผู้ปกครองที่มีระดับรายได้สูงเต็มใจสละเวลามากกว่าผู้ที่มีรายได้ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของจำนวนเงินที่ผู้ปกครองเต็มใจที่จะจ่ายต่อครั้งของการพาเด็กมาตรวจสุขภาพช่องปากตามปัจจัยของผู้ปกครองและเด็ก (n=147)

Table 3 Mean of the amount of money that parents would pay per dental checkup visit according to parents' and children's factors

ปัจจัยของผู้ปกครองและเด็ก	ความเต็มใจที่จะจ่าย			
	จำนวน (ร้อยละ)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	ค่ามัธยฐาน (Q1, Q3)	p-value
ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปกครองกับเด็ก				0.05 ^a
พ่อหรือแม่	135 (91.8)	1,078.89 $\pm$ 830.09	1,000 (500-1,500)	
ญาติ	12 (8.2)	658.33 $\pm$ 401.04	500 (325-1,000)	
รายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง (บาท)				
$\leq 20,000$	47 (31.9)	905.32 $\pm$ 722.93	800 (500-1,000)	0.17 ^b
20,001 - 40,000	47 (31.9)	1,038.30 $\pm$ 791.96	1,000 (500-1,500)	
> 40,000	53 (36.2)	1,173.58 $\pm$ 891.88	1,000 (500-1,500)	
ระดับการศึกษา				0.68 ^b
ประถมศึกษาหรือต่ำกว่า	9 (6.1)	966.67 $\pm$ 867.47	800 (350-1,250)	
มัธยม/ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	36 (24.5)	929.17 $\pm$ 712.17	1000 (425-1,000)	
ปริญญาตรี	78 (53.1)	1,065.38 $\pm$ 871.61	1,000 (500-1,125)	
สูงกว่าปริญญาตรี	24 (16.3)	1,179.17 $\pm$ 745.41	1,000 (500-1,500)	
สิทธิการรักษายาบาลของเด็ก				0.44 ^b
สวัสดิการข้าราชการ	45 (30.8)	1,238.89 $\pm$ 1,035.67	1,000 (500-2,000)	
สวัสดิการต้นสังกัด	6 (4.1)	716.67 $\pm$ 318.85	750 (450-1,000)	
หลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า	95 (65.1)	980.00 $\pm$ 693.37	1,000 (500-1,000)	
จำนวนเด็กในความดูแล				0.14 ^b
1 คน	63 (42.9)	976.98 $\pm$ 634.86	1,000 (500-1,000)	
2 คน	72 (48.9)	1,159.72 $\pm$ 960.58	1,000 (500-1,500)	
3 คนขึ้นไป	12 (8.2)	708.33 $\pm$ 517.79	500 (300-1,000)	
ความถี่ที่ผู้ปกครองตั้งใจจะพาเด็กไปพบทันตแพทย์				0.05 ^b
ทุก 12 เดือน	23 (15.6)	1,026.09 $\pm$ 413.65	1,000 (800-1,500)	
ทุก 6 เดือน	89 (60.6)	1,152.25 $\pm$ 947.60	1,000 (500-1,500)	
ทุก 3 เดือน	35 (23.8)	782.86 $\pm$ 537.69	600 (400-1,000)	

^aMann-whitney U test, ^bKruskal wallis test, SD: standard deviation, Q1: 1st quartile, Q3: 3rd quartile

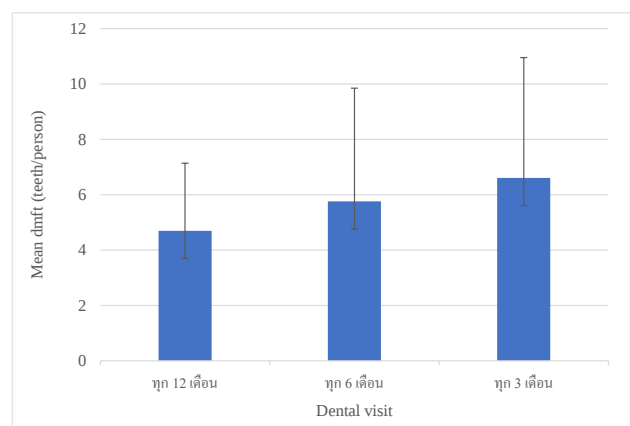
ตารางที่ 4 จำนวนเวลาต่อวันที่ผู้ปกครองเต็มใจที่จะใช้เวลาดูแลการแปรงฟันให้บุตรตามปัจจัยผู้ปกครองและเด็ก (n=163)

Table 4 The amount of time that parents would spend daily for brushing their child's teeth according to parents' and children's factors

ปัจจัยของผู้ปกครองและเด็ก	ความเต็มใจใช้เวลาแปรงฟันต่อวัน (ร้อยละ)			p - value
	< 5 นาที (n = 47)	5 - 9 นาที (n = 44)	> 9 นาที (n = 72)	
ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปกครองกับเด็ก				0.02 ^b
พ่อหรือแม่	47 (30.9)	38 (25.0)	67 (44.1)	
ญาติ	0 (0.0)	6 (54.5)	5 (45.5)	
รายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง (บาท)				0.04 ^a
≤ 20,000	20 (40.0)	8 (16.0)	22 (44.0)	
20,001 - 40,000	18 (32.1)	16 (28.6)	22 (39.3)	
> 40,000	9 (15.8)	20 (35.1)	28 (49.1)	
ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง				0.33 ^b
ประถมศึกษาหรือต่ำกว่า	3 (30.0)	2 (20.0)	5 (50.0)	
มัธยม/ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	17 (39.5)	8 (18.6)	18 (41.9)	
ปริญญาตรี	23 (27.4)	27 (32.1)	34 (40.5)	
สูงกว่าปริญญาตรี	4 (15.4)	7 (26.9)	15 (57.7)	
สิทธิการรักษาพยาบาล (n = 162)				0.18 ^b
สวัสดิการข้าราชการ	9 (18.7)	13 (27.1)	26 (54.2)	
สวัสดิการต้นสังกัด	2 (40.0)	0 (0.0)	3 (60.0)	
ประกันสุขภาพถ้วนหน้า	35 (32.1)	31 (28.4)	43 (39.5)	
จำนวนเด็กในความดูแล				0.98 ^b
1 คน	18 (28.1)	17 (26.6)	29 (45.3)	
2 คน	26 (29.9)	23 (26.4)	38 (43.7)	
3 คน ขึ้นไป	3 (25.0)	4 (33.3)	5 (41.7)	
ความถี่ของการนำเด็กไปพบทันตแพทย์เพื่อตรวจสุขภาพช่องปาก				0.51 ^a
ไม่นำมาตรวจ	9 (34.6)	1 (3.8)	16 (61.6)	
ทุก 12 เดือน	6 (27.3)	9 (40.9)	7 (31.8)	
ทุก 6 เดือน	22 (26.4)	22 (26.4)	39 (47.2)	
ทุก 3 เดือน	10 (31.3)	12 (37.4)	10 (31.3)	

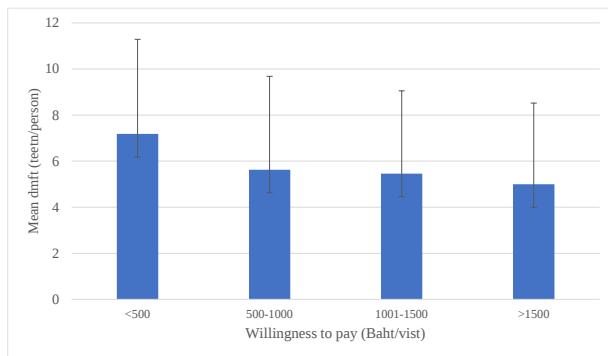
^aPearson chi-square test, ^bFisher's exact test

ความเต็มใจที่จะลงทุนกับค่าเฉลี่ยฟันผุตอนอุด (รูปที่ 1-3) พบค่าเฉลี่ยฟันผุจากมากไปน้อยในกลุ่มที่ผู้ปกครองเต็มใจจะพาเด็กมาพบทันตแพทย์ทุก 3, 6, 12 เดือนตามลำดับ (รูปที่ 3) แต่กลับพบว่าในผู้ปกครองที่เต็มใจจ่ายน้อยกว่า 500 บาทต่อครั้งของการพบทันตแพทย์ เด็กมีค่าเฉลี่ย dmft มากที่สุด (7.18±4.11) และในผู้ปกครองที่เต็มใจจะจ่าย ≥1,500 บาทต่อครั้ง เด็กมีค่าเฉลี่ย dmft น้อยที่สุด (5.0±3.52) (รูปที่ 2) บุตรของผู้ปกครองที่เต็มใจใช้เวลาดูแลการแปรงฟัน 5-9 และ >9 นาทีต่อวัน มีค่าเฉลี่ย dmft น้อยกว่าบุตรของผู้ปกครองที่เต็มใจใช้เวลา <5 นาที อย่างไรก็ตามไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ (รูปที่ 3) เมื่อพิจารณาความเต็มใจจะจ่ายในรูปแบบของจำนวนเงินกับจำนวนเวลา (รูปที่ 4) พบว่ากลุ่มผู้ปกครองที่เต็มใจใช้เวลา >9 นาทีต่อวันเพื่อดูแลการแปรงฟันให้เด็ก ส่วนใหญ่เป็นผู้ปกครองที่จะไม่นำเด็กมาพบทันตแพทย์เพื่อตรวจสุขภาพช่องปาก หรือผู้ปกครองที่เต็มใจจะจ่ายในจำนวนเงินที่มาก (≥1,500 บาทต่อครั้ง)



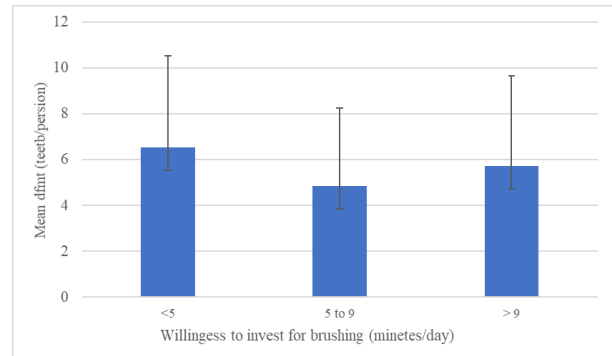
รูปที่ 1 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนครั้งต่อปีที่ผู้ปกครองเต็มใจนำบุตรมาพบทันตแพทย์เพื่อตรวจสุขภาพช่องปากพิจารณาพร้อมกับค่าเฉลี่ยฟันผุตอนอุด

Figure 1 The number visits of annual dental checkup and mean dmft



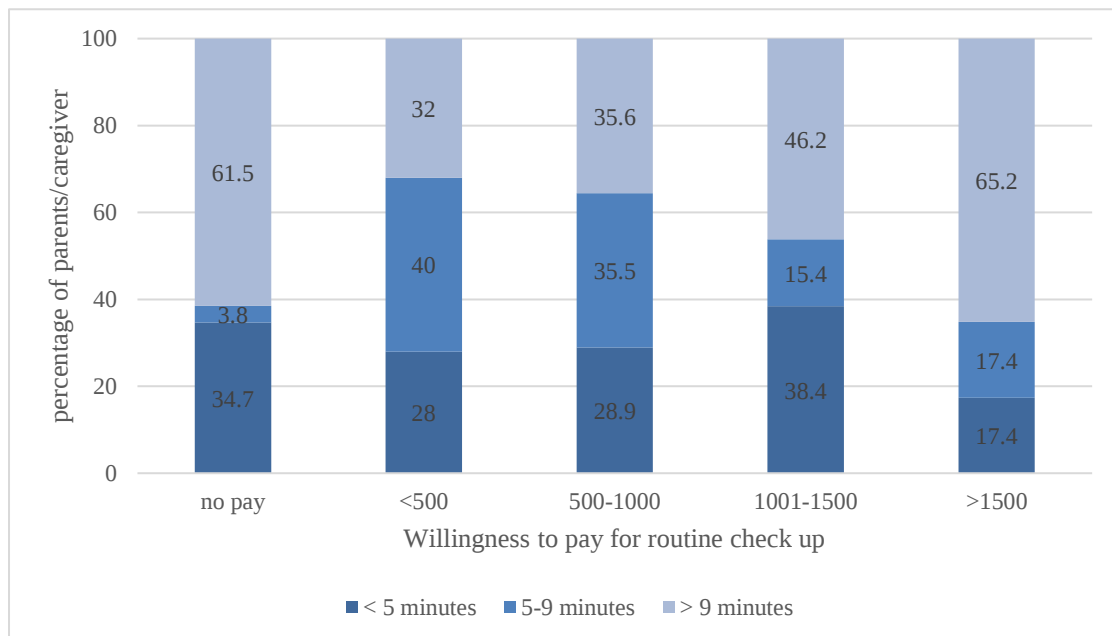
รูปที่ 2 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนเงินที่ผู้ปกครองเต็มใจที่จะจ่ายต่อครั้งของการนำบุตรมาพบทันตแพทย์ พิจารณาร่วมกับค่าเฉลี่ยฟันผุถาวร

Figure 2 The amount of money that parents would pay per dental checkup and mean dmft



รูปที่ 3 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนนาที่ที่ผู้ปกครองเต็มใจจะใช้เวลาต่อวันในการดูแลแปรงฟันให้บุตรพิจารณาพร้อมกับค่าเฉลี่ยฟันผุถาวร

Figure 3 The amount of time that parents would spend daily for brushing their child's teeth and mean dmft



รูปที่ 4 แผนภูมิแท่งแสดงร้อยละของผู้ปกครองตามจำนวนเวลาที่เต็มใจจะใช้เวลาต่อวันในการดูแลแปรงฟันให้เด็ก จำแนกตามจำนวนเงินที่เต็มใจจะจ่ายต่อการนำบุตรไปพบทันตแพทย์เพื่อตรวจสุขภาพช่องปาก

Figure 4 The percentage of parents/caregivers who spend time for daily brushing their children's teeth and the amount of money that they would pay per dental checkup

บทวิจารณ์

การศึกษาความเต็มใจที่จะลงทุนเพื่อสุขภาพช่องปากของเด็กในผู้ปกครองที่นำบุตรมารักษาที่คณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่าร้อยละ 85.1 ของผู้ปกครองยินดีนำเด็กกลับมาพบทันตแพทย์เพื่อตรวจสุขภาพช่องปากหลังจากที่เด็กได้รับการรักษาทางทันตกรรมจนปราศจากโรคฟันผุในช่องปากแล้ว โดยร้อยละ 51.2 และ 20.7 จะพามาทุก 6 เดือนและทุก 3 เดือน ผู้ปกครองเต็มใจที่จะจ่ายเงินเฉลี่ย

1,044.56±811.10 บาทต่อครั้ง และยินดีใช้เวลาเฉลี่ย 8.85±7.79 นาทีต่อวันดูแลแปรงฟันให้เด็ก ไม่พบความแตกต่างระหว่างจำนวนเงินที่เต็มใจจะจ่ายกับปัจจัยของผู้ปกครองและเด็ก ผู้ปกครองที่มีระดับรายได้สูงเต็มใจที่จะลงทุนในรูปแบบเวลามากกว่าผู้ดูแลหรือผู้มีรายได้น้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับการตรวจสุขภาพช่องปากในเด็ก สมาคมทันตแพทย์สำหรับเด็กแห่งอเมริกา (American Association of Pediatric Dentistry) สนับสนุนให้เริ่มตั้งแต่ก่อนอายุ 12 เดือน ภายใต้แนวคิด Dental Home¹⁶ ซึ่งคือการดูแลทันตสุขภาพโดยที่มีความครอบคลุมทุกด้านอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกันระหว่างผู้ป่วยและทันตแพทย์โดยมีครอบครัวของผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง¹⁷ ครอบคลุมทั้งการบำบัดฉุกเฉิน การรักษา และทันตกรรมป้องกันตามช่วงเวลาที่เหมาะสม ในการศึกษาที่พบว่าร้อยละ 15 ของผู้ปกครองประสงค์นำเด็กมาพบทันตแพทย์เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นเท่านั้น ไม่พบความแตกต่างกันระหว่างระดับเศรษฐฐานะหรือการศึกษาของผู้ปกครองและความเต็มใจที่จะจ่ายด้านอื่น ๆ ระหว่างผู้ปกครองที่ประสงค์และไม่ประสงค์นำเด็กมาพบทันตแพทย์ เพื่อตรวจสุขภาพช่องปากหลังจากรักษาดูแลจากฟันผุแล้ว

สมาคมทันตแพทย์สำหรับเด็กแห่งอเมริกา ได้เสนอว่า ความถี่ของการพบทันตแพทย์เพื่อตรวจสุขภาพช่องปากขึ้นอยู่กับความจำเป็นและระดับความเสี่ยงต่อโรคฟันผุและโรคปริทันต์ในผู้ป่วยแต่ละราย¹⁶ เด็กที่มีความเสี่ยงสูงให้พบทันตแพทย์ทุก 3 เดือน และ มาพบทุก 6 ถึง 12 เดือน ในผู้มีความเสี่ยงปานกลางและความเสี่ยงต่ำ โดยการรักษาประกอบด้วย การตรวจทางคลินิก ถ่ายภาพรังสี ประเมินความเสี่ยงต่อโรคฟันผุ ทันตกรรมป้องกัน และการรักษาตามความจำเป็นรายบุคคล¹⁸ ดังนั้นในแต่ละครั้งผู้ปกครองอาจมีค่าใช้จ่ายสำหรับค่าตรวจรักษาและค่าใช้จ่ายแตกต่างกัน ขึ้นกับชนิดของสิทธิการรักษาของเด็กและเงื่อนไขของสถานพยาบาลนั้น ๆ ในคลินิกเอกชนค่าใช้จ่ายสำหรับตรวจสุขภาพช่องปากและทันตกรรมป้องกันอ้างอิงราคาตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่อง อัตราค่าบริการสาธารณสุขของหน่วยบริการในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ปี 2562¹⁹ อาจเริ่มต้นประมาณ 100 บาท สำหรับการตรวจด้วยตาเปล่าอย่างเดียวและเพิ่มขึ้นเป็น 500 บาทหรือมากกว่าในกรณีที่มีการถ่ายภาพรังสีร่วมกับงานทันตกรรมป้องกันอื่นๆ ร่วมด้วย ในศึกษานี้พบว่าผู้ปกครองเต็มใจที่จะจ่ายเงิน 200-5,000 บาทต่อครั้ง อาจกล่าวได้ว่า ความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้ปกครองจำนวนหนึ่งอาจจะยังไม่ครอบคลุมสำหรับการตรวจบางอย่างและมาตรการป้องกันที่เด็กควรจะได้รับ

การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผู้ปกครองที่มีระดับรายได้สูง ระดับการศึกษาสูง เต็มใจจะจ่ายเพื่อสุขภาพช่องปากของเด็กในจำนวนเงินที่มากกว่า⁸⁻⁹ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ดังกล่าว ทั้งนี้เนื่องด้วยรายจ่ายต่อครั้งของการพาเด็กมาพบทันตแพทย์เป็นรายจ่ายที่เกิดขึ้นเป็นครั้งคราว

ความเต็มใจที่จะจ่ายจึงอาจไม่ขึ้นกับระดับเศรษฐฐานะของผู้ปกครอง อีกทั้งผู้ปกครองในการศึกษานี้ส่วนใหญ่มีเศรษฐฐานะที่ดีและส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า จึงไม่พบความแตกต่างในจำนวนเงินที่จะจ่ายในกลุ่มประชากรนี้ ความเต็มใจที่จะจ่ายยังสามารถแสดงถึงการให้คุณค่าและทัศนคติที่ถูกต้องของผู้ปกครองในการดูแลสุขภาพช่องปากของเด็ก Berendsen และคณะ⁹ พบว่าผลของฟันผุในเด็ก เช่น อาการปวดฟัน หรือต้องพาเด็กไปรักษาย่อยครั้งทำให้สูญเสียทั้งเงินและเวลา สิ่งเหล่านี้ทำให้ผู้ปกครองเต็มใจที่จะจ่ายมากขึ้นสำหรับการป้องกันฟันผุ ในการศึกษาพบว่าผู้ปกครองของเด็กที่ไม่มีฟันผุเลยมีความเต็มใจที่จะจ่ายในเฉลี่ย 1,240.00±1,115.75 บาทต่อครั้ง ซึ่งเป็นจำนวนเงินที่มากกว่าผู้ปกครองของเด็กที่มีฟันผุ และในผู้ปกครองที่เต็มใจจ่ายน้อยกว่า 500 บาทต่อครั้ง บุตรของพวกเขามีค่าเฉลี่ย dmft สูงที่สุด (รูปที่ 1) Vermire และคณะ⁸ พบว่าการที่ผู้ปกครองมีความเต็มใจที่จะจ่ายเงินเพื่อการป้องกันฟันผุในจำนวนเงินที่มากแสดงถึงการให้ความสำคัญกับสุขภาพช่องปากของเด็กผ่านการลงทุนในด้านต่างๆ เช่น การพาไปพบทันตแพทย์ การซื้ออุปกรณ์ในการทำมาสะอาดช่องปาก การเลือกอาหารที่มีประโยชน์ สิ่งเหล่านี้ส่งผลให้เด็กมีโอกาสเกิดฟันผุลดลง อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย dmft กับเวลาที่ผู้ปกครองที่เต็มใจสละเพื่อดูแลประคับประคองฟันให้บุตร ทั้งนี้ความเต็มใจสละเวลาอาจเป็นผลของเปลี่ยนแปลงทัศนคติหรือการรับรู้ของผู้ปกครองหลังจากนำเด็กมารับการรักษาทางทันตกรรมที่ส่งผลให้ผู้ปกครองเต็มใจที่จะสละเวลามากขึ้น

เมื่อพิจารณาความเต็มใจจะจ่ายในรูปแบบของจำนวนเงินกับจำนวนเวลา การศึกษานี้พบว่ากลุ่มผู้ปกครองที่เต็มใจสละเวลา >9 นาทีต่อวันเพื่อดูแลการแปรงฟันให้เด็กส่วนใหญ่เป็นผู้ปกครองที่จะไม่นำเด็กมาพบทันตแพทย์เพื่อตรวจสุขภาพช่องปาก หรือผู้ปกครองที่เต็มใจจะจ่ายในจำนวนเงินที่มาก (≥1,500 บาทต่อครั้ง) (รูปที่ 4) สอดคล้องกับ Berendsen และคณะ⁹ ที่พบว่าส่วนใหญ่ของผู้ปกครองที่สละเวลาสำหรับแปรงฟันให้เด็กมักจะเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อสุขภาพช่องปากของเด็ก (ซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดช่องปากและ/หรือพบทันตแพทย์) ในทางกลับกันผู้ปกครองบางรายอาจจะยินดีสละเวลาดูแลการแปรงฟันให้เด็กเพื่อแลกเปลี่ยน (trade off) กับค่าใช้จ่ายในการพาเด็กมาพบทันตแพทย์ ในการศึกษาจำนวนเวลาที่ผู้ปกครองสละเพื่อดูแลการแปรงฟันรวมเวลาทั้งหมดที่ใช้สำหรับจัดการพฤติกรรมจนเสร็จสิ้นการแปรงฟัน Huebner and Riedy²⁰ พบว่ามีหลายปัจจัยที่เป็น

ปัจจัยสนับสนุน ส่งเสริม หรือแม้กระทั่งยับยั้งการดูแลการแปรงฟันให้เด็กของผู้ปกครอง เช่น ความสามารถในการจัดการพฤติกรรมเด็ก การมีมาตรฐานในอนามัยช่องปากที่แตกต่างกันของผู้ปกครอง หรือการบริหารจัดการภายในบ้านที่ขาดประสิทธิภาพ อีกทั้งความสม่ำเสมอในการดูแลการแปรงฟันของเด็กขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย อาทิ พฤติกรรมของเด็ก ความเครียดและการบริหารจัดการที่ไม่ดีของครอบครัว²¹ ดังนั้นหากต้องการส่งเสริมให้การดูแลการแปรงฟันเด็กโดยผู้ปกครองเกิดขึ้นได้จริง ควรคำนึงถึงมิติอื่นๆร่วมด้วย

ข้อจำกัดของการศึกษา ได้แก่กำหนดสถานการณ์สมมติที่ขาดข้อมูลให้ผู้ปกครองพิจารณาถึงความไม่แน่นอนของผลลัพธ์ในการนำเด็กไปตรวจสุขภาพช่องปากหลังจากเด็กได้รับการรักษาจนปราศจากฟันผุ หรือการดูแลแปรงฟันให้เด็กแล้ว อาทิ ประสิทธิภาพในการลดหรือป้องกันฟันผุที่จะตามมา ซึ่งอาจส่งผลถึงความเต็มใจที่จะลงทุนของผู้ปกครอง อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์สมมติเพื่อให้ผู้ตอบแต่ละคนมีเงื่อนไขเดียวกันสำหรับการตอบคำถาม และออกแบบให้ผู้ตอบได้ประมาณจำนวนเงินจากเงื่อนไขการดำเนินชีวิต รายได้และรายจ่ายของแต่ละบุคคล เพื่อให้ผู้ปกครองได้ตระหนักว่าจำนวนเงินที่จะจ่ายส่งผลกระทบต่อความมั่งคั่งโดยรวมของครอบครัว นอกจากนี้มีผู้ปกครองบางรายที่สามารถบอกจำนวนเงินเริ่มต้นที่เต็มใจจะจ่ายได้โดยไม่ต้องใช้วิธีการสุ่มค่าเริ่มต้น ส่งผลให้ค่าเริ่มต้นของการต่อรองแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามผู้ตอบแต่ละคนจะเข้าสู่กระบวนการของการวัดความเต็มใจที่จะจ่ายต่อไป ซึ่งคาดว่าจะส่งผลต่อผลลัพธ์น้อย ประการสุดท้ายคือการศึกษาในผู้ปกครองและเด็กที่ได้รับการรักษาที่คลินิกทันตกรรมของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อาจมีข้อจำกัดในการนำผลการศึกษาไปอ้างอิงยังประชากรกลุ่มอื่น ในการศึกษาต่อไปควรศึกษาในกลุ่มประชากรที่มีสถานะเศรษฐกิจ การศึกษาที่แตกต่างกัน และมีการเข้ารับบริการในสถานพยาบาลที่แตกต่างกัน อาทิ โรงพยาบาลของรัฐ โรงพยาบาลเอกชน และคลินิกเอกชน

บทสรุป

การศึกษานี้แสดงความเต็มใจที่จะลงทุนของผู้ปกครองต่อสุขภาพช่องปากเด็กในรูปแบบของจำนวนเงินและเวลาในเด็กที่ได้รับการรักษาทันตกรรมที่คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่าหากเด็กได้รับการรักษาจนปราศจากฟันผุแล้ว จำนวนเงินที่ผู้ปกครองเต็มใจจ่าย

ต่อครั้งของการมาตรวจสุขภาพเฉลี่ย 1,000 บาทต่อครั้ง และน้อยที่สุดคือ 200 บาทต่อครั้ง การพาเด็กไปพบทันตแพทย์แต่ละครั้งมีอุปสรรคและค่าใช้จ่ายแฝงนอกจากค่ารักษาพยาบาลมากมาย อาทิ ค่าเดินทาง ค่าอาหาร ค่าเสียโอกาสในการหารายได้หรือความยากลำบากในการลางาน ค่าเสียโอกาสในการไปโรงเรียนของเด็ก เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ล้วนสร้างความยุ่งยากในการนำเด็กไปรับบริการหากประสงค์จะใช้สิทธิหลักประกันสุขภาพที่สถานพยาบาลของรัฐ แม้ว่าการรับบริการที่คลินิกใกล้บ้านสามารถลดค่าใช้จ่ายในด้านอื่นๆให้ผู้ปกครอง และเด็กสามารถเข้าถึงบริการทางทันตกรรมได้อย่างสะดวกกว่า แต่เงินจำนวนดังกล่าวอาจไม่พอสำหรับการรับการรักษาทางทันตกรรมป้องกันที่ทันตแพทย์เห็นว่าเด็กสมควรได้รับ ดังนั้นผลการศึกษานี้ อาจจะเป็นส่วนหนึ่งในการนำไปพิจารณาจัดรูปแบบการเข้าถึงบริการ รูปแบบการจ่ายเงิน อาทิ การจ่ายร่วม (co-payment) หรือในรูปแบบชุดสิทธิประโยชน์สนับสนุนให้เด็กสามารถเข้ารับบริการตรวจสุขภาพช่องปากและรับการรักษาทางทันตกรรมป้องกันได้ภายในวงเงินที่กำหนดโดยไม่จำกัดสถานที่รับบริการ ทั้งนี้เพื่อลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการรักษาซ้ำในอนาคตและเกิดการคงสุขภาพช่องปากที่ดีของเด็กต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ปกครองและเด็กผู้เข้าร่วมงานวิจัย รวมทั้งคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่และราชวิทยาลัยทันตแพทย์แห่งประเทศไทยที่สนับสนุนเงินทุนในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Permsuwan A. Health Economic Evaluation and Budget Impact Analysis. 1st ed. Chiang Mai: Office of Research Administration of Chiang Mai University;2018.125-9.
2. Bureau of Dental Health. The 8th Thailand National Oral Health Survey Report. Bangkok: Sam Chareon Panich; 2017;39-41
3. Casamassimo PS, Thikkurissy S, Edelstein BL, Maiorini E. Beyond the dmft: The Human and Economic Cost of Early Childhood Caries. J Am Dent Assoc 2009;140:650-7.
4. Hooley M, Skouteris H, Boganin C, Satur J, Kilpatrick N. Parental influence and the development of dental caries in children aged 0- 6 years: a systematic review of the literature. J Dent 2012; 40(11):873-85.

5. Mubarak S, Abubotain S, AlDhahri S, AlGhamdi R, AlOtaibi R, Pani S. Willingness of Parents to Pay for Space Maintainer Therapy for their Children. *Adv Dent Oral Heal* 2017;5(3):3-6.
6. Tianviwat S, Chongsuvivatwong V, Birch S. Different dental care setting: does income matter? *Health Econ* 2008 Jan;17(1):109-18.
7. Tianviwat S, Chongsuvivatwong V, Birch S. Prevention versus cure: Measuring parental preferences for sealants and fillings as treatments for childhood caries in Southern Thailand. *Health Policy (New York)* 2008;86(1):64-71.
8. Vermaire JH, van Exel NJA, van Loveren C, Brouwer WBF. Putting your money where your mouth is: Parents' valuation of good oral health of their children. *Soc Sci Med* 2012;75(12):2200-6.
9. Berendsen J, Bonifacio C, van Gemert-Schriks M, van Loveren C, Verrips E, Duijster D. Parents' willingness to invest in their children's oral health. *J Public Health Dent* 2018;78(1):69-77.
10. Van Helvoort-Postulart D, Dirksen CD, Kessels AGH, Van Engelshoven JMA, Myriam Hunink MG. A comparison between willingness to pay and willingness to give up time. *Eur J Health Econ* 2009;10(1):81-91.
11. Wang K, Wu J, Wang R, Yang Y, Chen R, Maddock JE, et al. Analysis of residents' willingness to pay to reduce air pollution to improve children's health in community and hospital settings in Shanghai, China. *Sci Total Environ* 2015;533:283-9.
12. Frew EJ, Wolstenholme JL, Whynes DK. Comparing willingness-to-pay: Bidding game format versus open-ended and payment scale formats. *Health Policy* 2004;68(3):289-98.
13. Ethier MC, Regier DA, Tomlinson D, Judd P, Doyle J, Gassas A, et al. Perspectives toward oral mucositis prevention from parents and health care professionals in pediatric cancer. *Support Care Cancer* 2012;20(8):1771-7.
14. Pitipat W. Research methodology in dentistry. 1st ed. Khon Kaen: Khon Kaen University Press;2011.168-9.
15. World Health Organization. Oral Health Surveys: Basic Methods. 5th ed. Geneva: World Health Organization; 2013.42-47.
16. American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on the dental home. *Pediatr Dent* 2018;40(6):29-30.
17. Definition of Dental Home. The reference manual of pediatric dentistry. 2018 [cited 2020 Feb 20]. Available from: https://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/D_DentalHome.pdf
18. American Academy of Pediatric Dentistry. Periodicity of examination, preventive dental services, anticipatory guidance/counseling, and oral treatment for infant children and adolescents. *Pediatr Dent* 2018;40(6):194-204.
19. Notification of the Ministry of Health on Health Service Rates in Service Units of the Ministry of Public Health B.E 2562 (A.D. 2019) (2019, August 30) Royal Thai Government Gazette. No. 136
20. Huebner CE, Riedy CA. Behavioral determinants of brushing young children's teeth: Implications for anticipatory guidance. *Pediatr Dent* 2010;32(1):48-55.
21. De Jong- Lenters M, L' Hoir M, Polak E, Duijster D. Promoting parenting strategies to improve tooth brushing in children: Design of a non- randomised cluster-controlled trial. *BMC Oral Health*. 2019;19(1):1-12.

ผู้รับผิดชอบบทความ

อารีรัตน์ นิรันดร์สิทธิรัชต์

ภาควิชาทันตกรรมครอบคร้วและชุมชน

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

โทรศัพท์: 095 159 1594

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: areerat.n@cmu.ac.th

Parents' Willingness to Invest for Children's Oral Health

Malison T* Permsuwan U** Chuveera P*** Nirunsittirat A***

Abstract

Willingness to invest (WTI), has been used for cost benefit analysis. WTI is used to assess the consumers' preference in health measures with considering their ability to pay. This cross-sectional analytical study aimed to compare parental and child factors, caries experiences and WTI of parents for children's oral health. The study was conducted in 174 pairs of parents/ caregivers and 3-9 years-old child, in Faculty of Dentistry, Chiang Mai University. After giving the hypothetical scenario, which was after their children had complete treatment and without active caries, parents/caregivers were interviewed for WTI by using questionnaire. WTI were measured as 1) the number visits of annual dental checkup, 2) the amount of money that parents would pay for a dental visit, and 3) the amount of time that parents would spend daily for brushing their child's teeth. There was 85.1% of parents/caregivers who would bring their child for annual dental checkup and the 51.2% and 20.7% of them would do every 6 and 3 months. Parents/caregivers would pay 1,044.56±811.10 Baht/visit and would spend 8.85±7.79 minutes/day for brushing. In term of money, there was no difference between parental and child factors, and WTI. High income's parents would spend more times for brushing their child's teeth than whom had low income, with statistically significant. Parents' value in child dental health can be presented as WTI. Beside of fee for services, there are barriers and hidden cost in each dental visit. WTI should be considered for the payment method and access to oral health care.

Keywords: Willingness to invest/ Willingness to pay/ Children's oral health

Corresponding Author

Areerat Nirunsittirat

Department of Family and Community Dentistry,

Faculty of Dentistry, Chiang Mai University,

Amphur Muang, Chiang Mai, 50200.

Tel.: +66 9 5159 1594

Email: areerat.n@cmu.ac.th

* Special Dental Clinic, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Amphur Muang, Chiang Mai.

** Department of Pharmaceutical care, Faculty of Pharmacy, Chiang Mai University, Amphur Muang, Chiang Mai.

*** Department of Family and Community Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Amphur Muang, Chiang Mai.

คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่ที่ได้รับการรักษาโดยการศัลยกรรมปลูกกระดูกสันเหงือก

ภควันท์ นวลศิริ* วิชาดา บุญประคม** อาภากร วรหาญ***
เสาวลักษณ์ ลิ้มมณฑล**** อารยา ภิศก***** สุภาพร คงสมบูรณ์*****

บทคัดย่อ

ความผิดปกติของใบหน้าและขากรรไกรในกลุ่มผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่เป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยในหลายๆ ด้าน การศัลยกรรมปลูกกระดูกสันเหงือกเป็นหนึ่งในขั้นตอนการรักษาเพื่อทำให้กระดูกขากรรไกรบนเชื่อมต่อกันและให้ฟันบริเวณนั้นขึ้นได้ รวมถึงปิดช่องเชื่อมต่อระหว่างช่องปากและจมูก การศึกษานี้จึงศึกษาผลของการศัลยกรรมปลูกกระดูกสันเหงือก โดยเปรียบเทียบคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่ก่อนและหลังเข้ารับการรักษารวมถึงความพึงพอใจต่อการบริการรักษา การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบไปข้างหน้า ในกลุ่มผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่อายุ 9-15 ปี ที่มีลักษณะกระดูกสันเหงือกแหว่งแบบทั้งข้างเดียวและสองข้าง จำนวน 14 ราย ที่คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ - มิถุนายน 2557 ทำการสัมภาษณ์โดยใช้ดัชนีประเมินผลกระทบของสุขภาพช่องปากต่อสมรรถภาพในชีวิตประจำวันสำหรับเด็ก (Child-OIDP) 2 สัปดาห์ก่อนและ 3 เดือนหลังศัลยกรรมปลูกกระดูกสันเหงือก ผลการศึกษาพบว่า คะแนนผลกระทบรวมเฉลี่ยของผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีผลกระทบก่อนทำศัลยกรรมปลูกกระดูกสันเหงือก 2 สัปดาห์ (12.5 ± 13.7) สูงกว่าคะแนนผลกระทบรวมเฉลี่ยหลังศัลยกรรมปลูกกระดูกสันเหงือก 3 เดือน (2.2 ± 6.6) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และมีผลกระทบต่อการพูดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.03$) และสาเหตุหลักของผลกระทบมาจากความผิดปกติของช่องปากและใบหน้าเนื่องจากภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ ผู้ป่วยมีความพึงพอใจต่อการบริการศัลยกรรมมากที่สุด การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่มีคุณภาพชีวิตในด้านการพูดที่ดีขึ้นหลังได้รับการรักษาโดยการศัลยกรรมปลูกกระดูกสันเหงือก

คำไ้รห้ส: ปากแหว่งเพดานโหว่/ การปลูกกระดูกสันเหงือก/ คุณภาพชีวิต ในมิติสุขภาพช่องปาก

Received: July 29, 2020

Revised: April 27, 2021

Accepted: May 07, 2021

บทนำ

ภาวะปากแหว่งเพดานโหว่เป็นความพิการที่พบบากที่สุดในผู้ป่วยที่มีความพิการของศีรษะและใบหน้าแต่กำเนิด โดยอัตราการเกิดอุบัติการณ์ในผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่ในประเทศไทยมีประมาณ 1.26-1.62 รายต่อเด็กแรกเกิด 1,000 ราย¹ และอุบัติการณ์การเกิดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประมาณ 2.5 รายต่อเด็กแรกเกิด 1,000 รายซึ่งเป็นอัตราที่อยู่ในกลุ่มอุบัติการณ์ที่สูงที่สุดในโลก² การมีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ทำให้มีปัญหาและภาวะแทรกซ้อนหลายด้าน³ ได้แก่ การมีรูปร่างและเค้าโครงของใบหน้าผิดปกติ การขาดสารอาหาร ระบบทางเดินหายใจ ปัญหาการได้ยิน ปัญหาของข้อต่อกระดูกขากรรไกร และปัญหาการเรียงของฟัน ปัญหาการกลืนและการพูดไม่ชัด² ส่งผลกระทบต่อร่างกายและจิตใจของผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยเกิดปมด้อยในการเข้าสังคมมีผลต่อภาวะด้านจิตใจทั้งผู้ป่วยและครอบครัว

การรักษาภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ควรเข้ารับการรักษาดังแต่แรกเกิดและเป็นลำดับขั้นตอนในช่วงอายุต่างๆ และให้การรักษาร่วมกันแบบทีมสหวิทยาการ หนึ่งในขั้นตอนการรักษา คือ การเข้ารับการปลูกกระดูกสันเหงือกบริเวณรอยแยกของกระดูกสันเหงือก (Alveolar bone cleft)³ ซึ่งเป็นรอยแยกระหว่างช่องปากและจมูก ทำให้พบปัญหาขณะรับประทานอาหารรวมถึงขณะดื่มน้ำ อาจทำให้น้ำเข้าไปในจมูก และอีกปัญหาหนึ่งคือฟันบริเวณรอยแยกไม่สามารถขึ้นมาในช่องปากได้ โดยความผิดปกตินี้จะพบแต่กำเนิด หรือเป็นความพิการที่เกิดเนื่องจากแผ่นกระดูกของกะโหลกศีรษะที่ประกอบเป็นเพดานแข็ง 2 แผ่นไม่เชื่อมกัน การศัลยกรรมปลูกกระดูกสันเหงือก (Alveolar bone grafting) จะช่วยปิดช่องเปิดระหว่างช่องปากและจมูก และแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้

* แผนกทันตกรรม โรงพยาบาลนครบุรี อำเภอนครบุรี จังหวัดนครราชสีมา

** กลุ่มงานทันตสาธารณสุข สำนักงานสาธารณสุข อำเภอมือง จังหวัดสกลนคร

*** คลินิกเอกชน

**** สาขาวิชาศัลยศาสตร์ช่องปากและกระดูกขากรรไกร คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอมือง จังหวัดขอนแก่น

***** สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอมือง จังหวัดขอนแก่น

แต่ศัลยกรรมปลูกกระดูกสันหลังหรือ หลังการผ่าตัดจะเกิดความเจ็บปวดประมาณ 2-3 วัน อาจมีอาการชาบริเวณช่วงขาจากการผ่าตัดนำกระดูกปลูกจากกระดูกเชิงกราน กระดูกที่ปลูกอาจเกิดการละลายและต้องมารับการศัลยกรรมปลูกกระดูกสันหลังอีกครั้ง เกิดแผลแยก การติดเชื้อบริเวณแผล มีอาการเหงื่อท่วมบริเวณแผลที่ปลูกกระดูก อีกทั้งมีความทุกข์ทรมานการถูกจำกัดอาหารและกิจกรรมที่ต่างจากปกติ

มีการศึกษาถึงปัญหาของสุขภาพช่องปากที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิต (Oral health-related quality of life :QHRQoL) ทั้งในแง่ของการทำกิจกรรมต่างๆ ด้านจิตใจและการเข้าสังคม⁴ และมีการพัฒนาเครื่องมือแบบสอบถามอย่างต่อเนื่องเพื่อประเมิน QHRQoL^{5,7} ซึ่ง Oral impact on Daily Performances (OIDP)⁸ ก็ได้นำมาใช้ประเมินเช่นกัน โดยเริ่มใช้ประเมินในผู้ใหญ่ และได้มีการพัฒนาเพื่อนำมาใช้ในเด็ก⁶ (Child-OIDP) โดย Gherunpong ในปี 2004 พบว่า Child-OIDP มีความถูกต้องและแม่นยำ⁵ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ประเมินผลการรักษาต่อคุณภาพชีวิตได้ด้วย^{9,10}

การศึกษาถึง QHRQoL ในคนไข้ปากแหว่งเพดานโหว่ยังไม่มากนัก จากการศึกษาของ Border และ Gendeson 2007¹¹ โดยใช้ Child-OIDP พบว่าเด็กที่เป็นปากแหว่งเพดานโหว่มีคุณภาพชีวิตน้อยกว่าเด็กทั่วไป นอกจากนี้มีการศึกษาคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่ในผู้ใหญ่ โดยในปี 2005 มีศึกษาโดยประเมินผลทางด้านความสวยงาม การใช้งาน และคุณภาพชีวิต โดยทำการเก็บข้อมูลในผู้ป่วยที่ทำการผ่าตัดรักษาปากแหว่งเพดานโหว่ทั้งข้างเดียวและสองข้างแบบสมบูรณ์ที่คลินิกศัลยศาสตร์ช่องปากและกระดูกขากรรไกร มหาวิทยาลัยเวรนา โดยใช้ มาตราวัดความเจ็บปวดด้วยสายตา (Visual analog scale :VAS) ในการประเมินด้านความสวยงามและการใช้งาน ส่วนทางด้านคุณภาพชีวิตนั้นใช้แบบประเมินคุณภาพชีวิต (MOS Short-Form 36) โดยผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยให้คะแนนในเรื่องความสวยงามต่ำกว่าคะแนนที่คาดหวัง ส่วนเรื่องการใช้งานนั้นคะแนนไม่ต่างกัน¹²

ในประเทศไทย มีการศึกษาคุณภาพชีวิตของเด็กปากแหว่งเพดานโหว่ ความต้องการและสุขภาพจิตของผู้ปกครองเด็กปากแหว่งเพดานโหว่ โดยทำการเก็บข้อมูลในเด็กปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีอายุ 5 ปี ที่อาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เข้ารับการรักษาในศูนย์ตะวันฉายอย่างต่อเนื่อง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประกอบไปด้วย แบบสอบถามความต้องการและแบบสอบถามความพึงพอใจ แบบวัดคุณภาพชีวิตและแบบประเมินสุขภาพทั่วไป (GHQ 12) ผลการศึกษาพบว่า

ความต้องการในการดูแลเรื่องฟัน การฝึกพูดและดูแลสุขภาพจากสถานบริการใกล้บ้านเป็นความต้องการสูงสุด¹³

แต่พบว่ายังไม่มีการศึกษาที่ชัดเจนเกี่ยวกับผลของการปลูกกระดูกสันหลังหรือซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งของการรักษา ว่าส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและความพึงพอใจของผู้ป่วยหลังการรักษา มีเพียงการศึกษาในปี 2014 มีการศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากในผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่ข้างเดียวก่อนและหลังการศัลยกรรมปลูกกระดูกสันหลังหรือศึกษาในผู้ป่วย 30 ราย อายุเฉลี่ย 10.20 ± 0.99 ปี โดยใช้แบบสอบถามประเมินผลกระทบของสุขภาพช่องปากต่อสมรรถภาพในชีวิตประจำวันสำหรับเด็ก (Child-OIDP) 1 เดือนก่อนและ 3 เดือนหลังผ่าตัด พบว่าผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น โดยเฉพาะด้านการรับประทานอาหาร¹⁴ แต่ไม่มีการศึกษาถึงสาเหตุของผลกระทบต่อกิจกรรมต่างๆ และความพึงพอใจของผู้ป่วยต่อการบริการทางศัลยกรรม คณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเรื่องนี้

ในการศึกษานี้มุ่งเน้นผลของการรักษาการปลูกกระดูกสันหลังหรือที่ต่อคุณภาพชีวิตและความพึงพอใจของผู้ป่วยต่อการบริการทางศัลยกรรม ที่คณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งเป็นพื้นฐานนำไปสู่การวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบทางจิตใจจากการรักษานี้ในแง่มุมมองอื่นๆ และมีการพัฒนาคุณภาพการให้การรักษาระบบการดูแลผู้ป่วยแก่ผู้ป่วยกลุ่มนี้ต่อไป

วัตถุประสงค์และวิธีการ

การศึกษานี้ผ่านการรับรองด้านจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (เลขที่โครงการ HE562327) คณะผู้ทำการวิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่ที่ต้องได้รับการปลูกกระดูกสันหลังหรือที่คลินิกศัลยศาสตร์ช่องปากและกระดูกขากรรไกร คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ - มิถุนายน 2557

เกณฑ์การคัดเลือก

1. ผู้ป่วยไม่มีโรคประจำตัว
2. ผู้ป่วยที่มีสุขภาพดีโดยไม่มียาหรือกลุ่มอาการความผิดปกติของขากรรไกรและใบหน้า (non-syndromic dentofacial deformities) หรือความพิการอื่นร่วมด้วย
3. ผู้ป่วยที่ต้องได้รับการปลูกกระดูกสันหลังหรือระหว่างช่วงอายุ 9-15 ปี
4. ผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้ต้องเป็นผู้สมัครใจเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครและได้รับความยินยอมจากผู้ปกครอง โดยผู้ป่วยและผู้ปกครองลงนามในแบบยินยอมอาสาสมัคร

เกณฑ์การคัดออก

1. ผู้ป่วยที่เคยผ่านการปลูกกระดูกสันหลังเอ็กบริเวณนั้นมาก่อน

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวัดผลการทดลอง

ในงานวิจัยนี้เป็นการเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่ที่ได้รับการรักษาโดยการศัลยกรรมปลูกกระดูกสันหลังเอ็กและนำไปวิเคราะห์ผล

การศึกษานี้ได้ทำการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสัมภาษณ์โดยผู้วิจัยจำนวน 1 คน ซึ่งได้ทำการศึกษาลักษณะหลักเกณฑ์ในการใช้ดัชนี Child-OIDP ศึกษาขั้นตอนการสัมภาษณ์และผ่านการอบรมขั้นตอนการสัมภาษณ์และฝึกจากผู้เชี่ยวชาญ และมีการฝึกสัมภาษณ์ผู้ป่วยที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษาจำนวน 3 คน โดยแบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ด้าน ดังนี้ แบบสอบถามด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย แบบสอบถาม Child-OIDP และแบบสอบถามด้านความพึงพอใจด้านการให้บริการศัลยกรรม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ส่วน ดังนี้

1. แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย แบ่งเป็น 3 ด้าน ด้านที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยและผู้ปกครองมีข้อมูล ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษาของผู้ป่วย ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง อาชีพของผู้ปกครอง และรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง

ด้านที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคาดหวังจากการรักษา

ด้านที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับความผิดปกติของโรคปากแหว่งเพดานโหว่และการศัลยกรรม

1. คำวินิจฉัยเกี่ยวกับความผิดปกติของปากแหว่งเพดานโหว่

2. ชนิดและปริมาณของกระดูกที่นำมาปลูก

3. ระยะเวลาในช่วงทำการรักษา (Operation time) และภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการทำหัตถการ

2. แบบสอบถามข้อมูลผลกระทบของช่องปากต่อสมรรถภาพในการดำเนินชีวิตประจำวัน ซึ่งดัชนีที่ใช้วัด ได้แก่ Child-OIDP โดยการวัดผลกระทบของช่องปากที่มีต่อสมรรถภาพในการดำเนินชีวิตประจำวันใน 8 กิจกรรม⁶ ดังนี้

1. การรับประทานอาหาร (เช่น ข้าว ไอศกรีม น้ำหวาน-น้ำเย็น ถัดขนม เป็นต้น)

2. การพูดได้ตามปกติ ชัดเจน

3. การทำความสะอาดช่องปาก (เช่น บ้วนปาก การแปรงฟัน เป็นต้น)

4. การพักผ่อน (รวมทั้งการนอนหลับ)

5. การรักษาอารมณ์ตามปกติ โดยไม่รู้สึกลำบาก หงุดหงิด รำคาญใจ

6. การยิ้ม หัวเราะหรือให้คนอื่นเห็นฟันโดยไม่อาย

7. การศึกษา (เช่น ไปโรงเรียน เรียนหนังสือ ทำการบ้าน เป็นต้น)

8. การติดต่อ ออกไปพบเจอกับคนอื่น ๆ (เช่น ไปเที่ยวกับเพื่อน ไปบ้านเพื่อน เป็นต้น)

เกณฑ์การแปลคะแนนผลกระทบของสถานะในช่องปากต่อสมรรถภาพในชีวิตประจำวัน

การประเมินผลกระทบของสถานะในช่องปากต่อสมรรถภาพในชีวิตประจำวันประเมินจากความรู้สึของผู้ถูกสัมภาษณ์ ที่ประเมินตนเองว่า มีปัญหาจากสถานะช่องปากที่ส่งผลต่อการดำเนินชีวิตประจำวันภายในช่วงเวลา 3 เดือนที่ผ่านมาหรือไม่ ถ้าถามมีลักษณะเป็นคำถามแบบปลายปิดที่มีคำตอบให้เลือกตอบโดยถามเป็นลำดับของผลกระทบ ว่ามีผลกระทบใดบ้างที่เกิดจากทั้ง 8 กิจกรรม ถ้ามีผลกระทบ จะถามถึงความถี่และความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดอาการและสาเหตุจากสถานะช่องปากที่ก่อให้เกิดผลกระทบนั้น

การแปลผลคะแนนความถี่และความรุนแรงได้จากการนำคะแนนที่ได้มาจัดกลุ่ม และการให้ระดับความเจ็บปวดโดยผู้ป่วย ดังนี้

คะแนนความถี่ของผลกระทบที่เกิดในระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมา

- คะแนนเป็น 0 คือกรณีที่ไม่เกิดผลกระทบใดๆ เลย
- กรณีมีผลกระทบโดยเฉลี่ยทุกเดือน ให้คะแนนความถี่ดังนี้

- คะแนน 1 คือเกิดไม่ทุกสัปดาห์ เฉลี่ยเดือนละ 1-2 ครั้ง

- คะแนน 2 คือ เกิดเดือนละ 3 ครั้งขึ้นไป เฉลี่ยสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง

- คะแนน 3 คือ เกิดแทบทุกวัน หรือสัปดาห์ละ 3 ครั้งขึ้นไป

● กรณีเกิดเฉลี่ยไม่ทุกเดือน ให้รวม 3 เดือนว่าปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นกี่วัน

- คะแนนเป็น 1 คือเกิดปัญหา 1-7 วัน

- คะแนนเป็น 2 คือเกิดปัญหา 8-14 วัน

- คะแนนเป็น 3 คือเกิดปัญหา 15 วันขึ้นไป

คะแนนความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้นในระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมา

ประเมินถึงความรุนแรงของผลกระทบโดย

- 0 หมายถึง ไม่มีความรุนแรงหรือไม่มีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันเลย
- 1 หมายถึง มีผลกระทบเล็กน้อย
- 2 หมายถึง มีผลกระทบปานกลาง
- 3 หมายถึง มีผลกระทบรุนแรงต่อชีวิตประจำวันมากที่สุด

จากข้อมูล Child-OIDP สามารถแสดงผลต่างๆ ดังนี้

- ความชุกของผลกระทบ (Prevalence of Impact) คือ ร้อยละของผู้ป่วยที่มีผลกระทบอย่างน้อย 1 กิจกรรมขึ้นไป และความชุกของผลกระทบรายกิจกรรมใน 8 กิจกรรม
- จำนวนกิจกรรมที่มีผลกระทบ (Performance with Impact) คือ ร้อยละของผู้ป่วยที่มีผลกระทบโดยจำแนกตามจำนวนกิจกรรมที่เด็กมีผลกระทบตั้งแต่ 1 ถึง 8 กิจกรรม
- คะแนนรวมผลกระทบ (Impact score) คือ คะแนนผลรวม 8 กิจกรรม ซึ่งปรับให้เป็นคะแนนเต็ม 100 ได้จากการนำคะแนนความถี่ คูณกับคะแนนความรุนแรงในแต่ละกิจกรรม ให้ได้เป็นคะแนนผลกระทบของแต่ละกิจกรรม (มีค่าสูงสุดคือ 9) เมื่อรวมคะแนนทั้ง 8 กิจกรรมเข้าด้วยกัน จะได้คะแนนรวมสูงสุดคือ 72 แล้วจึงนำมาคูณด้วย 100 และหารด้วย 72 เพื่อปรับให้เป็นคะแนนเต็ม 100
- สาเหตุของผลกระทบในมุมมองของผู้ป่วย โดยสัมภาษณ์ผู้ป่วยถึงสาเหตุในกิจกรรมต่างๆ ที่มีผลกระทบ โดยจำแนกเป็นความเจ็บปวด (Pain) ความไม่สบาย (Discomfort) การทำหน้าที่ของอวัยวะในช่องปากไม่ปกติหรือ การจำกัดการทำหน้าที่ของอวัยวะในช่องปาก (Function limited) และความไม่พึงพอใจในลักษณะที่ปรากฏ (Dissatisfaction with appearance)

3. แบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจของผู้ป่วยและผู้ปกครอง ด้านการให้บริการศัลยกรรม แบ่งเป็น 4 ด้าน

ด้านที่ 1 ก่อนการศัลยกรรมปลูกกระดูกสันเหงือก เกี่ยวกับการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการรักษา ภาวะแทรกซ้อน และการให้บริการของโรงพยาบาล

ด้านที่ 2 ระหว่างการศัลยกรรมปลูกกระดูกสันเหงือก เกี่ยวกับการให้การดูแลของบุคลากรขณะอยู่ในโรงพยาบาล

ด้านที่ 3 หลังการศัลยกรรมปลูกกระดูกสันเหงือก เกี่ยวกับการติดตามหลังการรักษา

ด้านที่ 4 ภาพรวมของการศัลยกรรมปลูกกระดูกสันเหงือก

ผู้วิจัยจะสัมภาษณ์ 3 ระยะเวลา ดังนี้

1. ก่อนทำการปลูกกระดูกสันเหงือก 2 สัปดาห์ สัมภาษณ์ผู้ป่วยและผู้ปกครอง โดยใช้แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปและ Child-OIDP
2. หลังทำการปลูกกระดูกสันเหงือก 2 สัปดาห์ สัมภาษณ์ผู้ป่วยและผู้ปกครองถึงสาเหตุของผลกระทบในแต่ละกิจกรรม และใช้แบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจด้านการให้บริการศัลยกรรม
3. หลังทำการปลูกกระดูกสันเหงือก 3 เดือน สัมภาษณ์ผู้ป่วย โดยใช้ Child-OIDP

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยและผู้ปกครอง ด้านความชุกของผลกระทบ จำนวนกิจกรรมที่ผู้ป่วยมีผลกระทบ สาเหตุของผลกระทบในมุมมองของผู้ป่วย ความคาดหวังจากการรักษา และความพึงพอใจของผู้ป่วย ใช้สถิติร้อยละ

คะแนนรวมผลกระทบ คะแนนผลกระทบรายกิจกรรม ใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เปรียบเทียบคุณภาพชีวิตก่อนและหลังเข้ารับการรักษา โดยการศัลยกรรมปลูกกระดูกสันเหงือกของผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่ในด้านความชุกของผลกระทบในด้านคะแนนผลกระทบรายกิจกรรมและคะแนนรวมผลกระทบ 8 กิจกรรม ใช้การทดสอบลำดับที่โดยเครื่องหมายของวิลค็อกซัน (Wilcoxon Signed Rank test) ซึ่งการศึกษานี้ใช้โปรแกรม SPSS16 for windows ในการทดสอบทางสถิติ และกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผล

การศึกษานี้ศึกษาในผู้ป่วยที่เป็นปากแหว่งเพดานโหว่ ที่ต้องได้รับการปลูกกระดูกสันเหงือกที่คลินิกศัลยศาสตร์ช่องปากและกระดูกขากรรไกร คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในช่วงเดือน กุมภาพันธ์- มิถุนายน 2557

1. ข้อมูลทั่วไป กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 12.2 ± 1.9 ปี จำนวน 14 คน เป็นเพศชาย และหญิงเท่ากัน ร้อยละ 50 ซึ่งส่วนใหญ่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 57.2 และได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นปากแหว่งเพดานโหว่ด้านเดียว (Unilateral cleft lip and palate) ร้อยละ 64.3 ปากแหว่งเพดานโหว่สองด้าน (Bilateral cleft lip and palate) ร้อยละ 35.7 อาชีพหลักของผู้ปกครองส่วนใหญ่ของกลุ่มตัวอย่าง มี

จำนวนเท่ากันในส่วนของอาชีพ รับราชการและเกษตรกร ร้อยละ 35.7 และเมื่อพิจารณารายได้ต่อเดือนของผู้ปกครอง แล้ว พบว่าส่วนใหญ่ร้อยละ 28.6 มีรายได้เฉลี่ยต่ำกว่า 5,000 บาท และ 5,000-10,000 บาท

ในส่วนของความคาดหวังจากการรักษานั้นพบว่า คาดหวังเรื่องการพูดออกเสียงมากที่สุดร้อยละ 35.7 ตามมาด้วยความสวยงามและการสามารถเข้าร่วมกับผู้อื่นได้ตามปกติ อย่างละร้อยละ 21.4 การเคี้ยวและการกลืน ร้อยละ 14.3 การพักผ่อนนอนหลับได้ตามปกติ ร้อยละ 7.1 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่

Table 1 General characteristics of cleft lip and palate patients

Characteristics	n = 14	%
Age (mean $\pm$ SD)	12.2 $\pm$ 1.9	
Gender		
Male	7	50
Female	7	50
Education		
Senior elementary school	8	57.2
Junior high school	5	35.7
Senior high school	1	7.1
Diagnosis		
Unilateral cleft lip and palate	9	64.3
Bilateral cleft lip and palate	5	35.7
Parent's education		
Elementary school	6	42.9
Junior high school	2	14.3
Senior high school	1	7.1
Bachelor's degree	4	28.6
Master's degree or Doctor's degree	1	7.1
Parent's occupation		
Government official	5	35.7
Agricultural workers	5	35.7
Laborer	3	21.4
Trade	1	7.1
Family income (Baht / month)		
Under 5,000	4	28.6
5,001-10,000	4	28.6
10,001-30,000	2	14.3
30,001-50,000	3	21.4
50,001-100,000	1	7.1
Expectations		
Eating	2	14.3
Speaking	5	35.7
Esthetics	3	21.4
Contact	3	21.4
Relaxing	1	7.1

2. ความสุขของผลกระทบ พบว่าก่อนผ่าตัดกระดูกสันหลังอก มีผู้ป่วย 4 คนที่ไม่มีผลกระทบจากสุขภาพช่องปาก ส่วนหลังผ่าตัด 3 เดือนจำนวนผู้ป่วยที่ไม่มีผลกระทบเพิ่มขึ้นเป็น 12 คน เมื่อพิจารณาผู้ป่วยที่มีผลกระทบจากสุขภาพช่องปากต่อกิจกรรมมากกว่า 1 กิจกรรมขึ้นไป พบว่าก่อนศัลยกรรมปลูกกระดูกสันหลังอก 2 สัปดาห์ ผู้ป่วยมีความสุขผลกระทบมากที่สุดในกิจกรรมการพูดและการออกเสียงร้อยละ 50 รองลงมาคือ การกินอาหารและการยิ้มและหัวเราะโดยไม่รู้สึกลายร้อยละ 28.6 การรักษาอารมณ์ตามปกติโดยไม่รู้สึกลายร้อยละ 21.4 และกิจกรรมซึ่งมีความสุขของผลกระทบน้อยที่สุด คือ กิจกรรมการทำความสะอาดช่องปากและการศึกษามีเพียงร้อยละ 7.1 ภายหลังได้รับการศัลยกรรมปลูกกระดูกสันหลังอก 3 เดือนมีผู้ป่วยเพียง 1 ราย (ร้อยละ 7.1) ที่ได้รับผลกระทบของสุขภาพช่องปากต่อคุณภาพชีวิต โดยได้รับผลกระทบในกิจกรรม การพูด การทำความสะอาด ช่องปาก การพักผ่อน การรักษาอารมณ์ตามปกติ การยิ้ม หัวเราะ โดยไม่รู้สึกลายและการศึกษา แต่ไม่มีผลกระทบในกิจกรรมการกินและการติดต่อกับคนอื่น (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความสุขของผลกระทบจากสุขภาพช่องปากต่อรายกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

Table 2 Prevalence of oral impact in daily performance

Daily performances	Before operation (n=14)		3 months after operation (n=14)	
	n	%	n	%
None	4	28.6	12	85.7
Impacted >1 performances	8	57.1	1	7.1
Eating	4	28.6	0	0
Speaking	7	50	1	7.1
Cleaning	1	7.1	1	7.1
Relaxing	2	14.3	1	7.1
Emotion	3	21.4	1	7.1
Smiling	4	28.6	1	7.1
Study	1	7.1	1	7.1
Contact	2	14.3	0	0

3. คะแนนผลกระทบ เมื่อพิจารณาค่าคะแนนผลกระทบรายกิจกรรมของผู้ป่วยทั้งก่อนและหลังการปลูกกระดูกสันหลังอีกเฉพาะผู้ป่วยที่มีผลกระทบในแต่ละกิจกรรม (ตารางที่ 3) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าหลังศัลยกรรมปลูกกระดูกสันหลังอีก 3 เดือน มีคะแนนผลกระทบรวม (2.2 ± 6.6) น้อยกว่าก่อนศัลยกรรมปลูกกระดูกสันหลังอีก 2 สัปดาห์ (12.5 ± 13.7) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) เมื่อพิจารณา รายกิจกรรมการพูดและการออกเสียง พบว่ามีคะแนนก่อน (4.0 ± 2.5) และหลังปลูกกระดูกสันหลังอีก (0.9 ± 2.3) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.03$) ส่วนกิจกรรมที่มีคะแนนมากที่สุดก่อนศัลยกรรม คือ การไปโรงเรียน (6.0 ± 0) รองลงมาคือการขี่มoped และหิ้วกระเป๋าโดยไม่รู้สึกอึด (5.0 ± 3.2)

สาเหตุของผลกระทบ เมื่อศึกษาสาเหตุของผลกระทบของสภาวะช่องปากต่อสมรรถภาพในชีวิตประจำวัน ในรายกิจกรรมทั้ง 8 กิจกรรม พบว่าในช่วงก่อนเข้ารับการรักษา นั้น สาเหตุสำคัญของทุกกิจกรรม คือ ความผิดปกติของช่องปากและใบหน้าจากปากแหว่งเพดานโหว่ คิดเป็นร้อยละ 100 แต่มีเพียงกิจกรรมการขี่มoped หิ้วกระเป๋าเท่านั้นจากผู้มีผลกระทบ 4 คน ที่มีสาเหตุของผลกระทบมาจากความ

ผิดปกติของช่องปากและใบหน้าจากปากแหว่งเพดานโหว่ 3 คน คิดเป็นร้อยละ 75 และ 1 คนมาจากการสูญเสียฟัน คิดเป็นร้อยละ 25 (ตารางที่ 4)

4. สาเหตุของช่วงหลังการรักษา จะมีสาเหตุที่แตกต่างกันไปต่างจากช่วงก่อนการรักษา คือ เคี้ยวอาหารไม่ได้ แผลในช่องปาก เจ็บสะโพก และเครื่องมือจัดฟัน โดยที่สาเหตุหลักที่มักเกิดขึ้นในช่วงหลังการรักษา 2 สัปดาห์ คือ เจ็บสะโพก ซึ่งจะมีผลกระทบกับกิจกรรมการศึกษาและการติดต่อกับผู้อื่น ร้อยละ 100 และกระทบต่อกิจกรรมการพักผ่อน ร้อยละ 85.7 ส่วนสาเหตุแผลในช่องปากที่มีผลกระทบต่อกิจกรรมการทำความสะดวกช่องปากมากที่สุด ร้อยละ 100 (ตารางที่ 4)

5. ความพึงพอใจของผู้ป่วยด้านบริการศัลยกรรมปลูกกระดูกสันหลังอีก คะแนนความพึงพอใจจากคะแนนทั้งหมด 5 คะแนน พบว่าคะแนนก่อนการรักษา ระหว่างการรักษา ภายหลังการรักษา และภาพรวมของการรักษา มีค่าเฉลี่ย 4.73 4.6 4.57 และ 4.71 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมากถึงดีมากที่สุด

ตารางที่ 3 คะแนนรวมผลกระทบและคะแนนผลกระทบรายกิจกรรม (Impact score) ของผู้ป่วยที่ได้รับผลกระทบ ก่อนและหลังทำศัลยกรรมปลูกกระดูกสันหลังอีก

Table 3 Overall impact score and impact score in daily performance of patients with impact before and after receiving alveolar bone grafting procedure.

Daily performances	Impact score in children with only impacts (n=13)				
	Before operation		3 months after operation		p-value
	n	Impact score (mean $\pm$ SD)	n	Impact score (mean $\pm$ SD)	
Overall Impact	13	12.5 $\pm$ 13.7	13	2.2 $\pm$ 6.6	<0.01*
Eating	4	1.5 $\pm$ 1.0	0	0	0.06
Speaking	7	4.0 $\pm$ 2.5	1	0.9 $\pm$ 2.3	0.03*
Cleaning teeth	1	2	1	1	-
Relaxing	2	4.0 $\pm$ 2.8	1	1.0 $\pm$ 1.4	0.18
Emotion	3	4.0 $\pm$ 2.0	1	1.0 $\pm$ 1.7	0.11
Smiling	4	5.0 $\pm$ 3.2	1	0.5 $\pm$ 1.0	0.07
Study	1	6	1	2	-
Contact	2	4.0 $\pm$ 2.8	0	0	0.18

*statistically significant at p-value<0.05

ตารางที่ 4 สาเหตุของผลกระทบรายกิจกรรม

Table 4 The Conditions causing impacts on each of performances

Daily Performances	Before operation		2 weeks after operation		3 months after operation	
	Cause	n	Cause	n	Cause	n
Eating		n = 4		n = 1		n = 0
	Deformity of mouth/face	3	Can't chewing	1		
	Food impaction	1				
Speaking		n = 6		n = 2		n = 1
	Deformity of mouth/face	6	Tooth space/ Missing tooth	2	Tooth space/ Missing tooth	1
Cleaning teeth		n = 1		n = 3		n = 1
	Deformity of mouth/face	1	Oral wound	3	Orthodontic appliance	1
Relaxing		n = 2		n = 7		n = 1
	Deformity of mouth/face	2	Oral wound	1	Orthodontic appliance	1
			Pain at hip	6		
Emotion		n = 3		n = 2		n = 1
	Deformity of mouth/face	3	Tooth space/ Missing tooth	1	Tooth space/ Missing tooth	1
			Oral wound	1		
Smiling		n = 4		n = 1		n = 1
	Tooth space/ Missing tooth	1	Tooth space/ Missing tooth	1	Tooth space/ Missing tooth	1
	Deformity of mouth/face	3				
Study		n = 1		n = 1		n = 1
	Deformity of mouth/face	1	Pain at hip	1	Orthodontic appliance	1
Contact		n = 2		n = 1		n = 0
	Deformity of mouth/face	2	Pain at hip	1		

บทวิจารณ์

จากการศึกษาความชุกของผลกระทบและคะแนนรวมของผลกระทบ พบว่าหลังศัลยกรรมปลูกกระดูกสันหลัง จำนวนผู้ป่วยที่มีผลกระทบลดลง และคะแนนรวมของผลกระทบลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และเมื่อพิจารณารายกิจกรรม พบว่า หลังศัลยกรรมปลูกกระดูกสันหลัง ผลกระทบของการพูดและการออกเสียงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.03$) ทั้งนี้สาเหตุมาจากการมีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ส่งผลต่อการทำหน้าที่ของเพดานอ่อน และผนังคอหอย (Velopharyngeal impairment) ทำให้มีปัญหาการออกเสียงผิดปกติ และการพูดไม่ชัด หรือการมีลมรั่วทางจมูกและและเสียงขึ้นจมูก¹⁵ นอกจากนี้การมีฟันหรือการสบฟันผิดปกติจะขัดขวางการเคลื่อนไหวของลิ้นและริมฝีปากทำให้เสียงพูดผิดเพี้ยนไป โดยเฉพาะเสียงพยัญชนะที่ออกเสียงโดยใช้อวัยวะส่วนหน้าของปากใกล้เคียงกับแนวโค้งของฟันหน้า (Anterior dental arch) ส่งผลให้พูดไม่ชัด เสียงขึ้นจมูกมาก เสียงแหบ นอกจากนี้เด็กเหล่านี้ยังมีปัญหาทางการได้ยิน ขาดการกระตุ้นทางภาษาเท่าที่ควร และเด็กไม่ยอมพูด ซึ่งเป็นผลมาจากเด็กพูดไม่ชัด คนฟังไม่ค่อยเข้าใจ จึงมักมีปฏิริยาไม่ดีจากผู้ฟัง รวมถึงเด็กมักมีความตั้งใจที่จะพูดสื่อความหมายกับผู้อื่นน้อยกว่าปกติ¹⁶ ซึ่งการปลูกกระดูกสันหลังจะช่วยปิดช่องติดต่อระหว่างช่องปากและช่องจมูก ทำให้ขณะออก

เสียงพูดอากาศจะออกมาจากปากแทนที่จะออกทางจมูก¹⁷ สามารถทำให้การออกเสียงที่เดิมมีความผิดปกติในส่วนการพูดไม่ชัดแบบชดเชย (Compensatory articulation errors) ที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของริมฝีปากและลิ้นเพื่อชดเชยการมีโครงสร้างของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการพูดผิดปกติโดยเสียงที่พูดไม่ชัดที่พบบ่อยคือเสียงเสียดสี (/s/) และเสียงที่ใช้ริมฝีปากและฟันเป็นฐานกรณ์ (Labiodental sounds) (/f/) เสียงที่ใช้ลิ้นและแนวปุ่มเหงือกเป็นฐานกรณ์ (Lingual-alveolar sounds) (/t, d, n, l/) และเสียงริมฝีปากเป็นฐานกรณ์ (Bilabial) (/p, b, m/) เพราะเสียงเหล่านี้ใช้ฟัน และ/หรือลิ้นเป็นฐานกรณ์ในการออกเสียงพูด¹⁶ ทำให้สามารถแก้ไขให้ออกเสียงได้ชัดเจนมากขึ้น หรือทำให้ภาวะพูดเสียงขึ้นจมูก (Hypernasality) ลดลงเป็นผลให้การพูดและการออกเสียงดีขึ้น ส่งผลให้คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่ที่ได้รับการปลูกกระดูกสันหลังดีขึ้นด้วยและสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า กิจกรรมการกิน การพูด การทำความสะอาดช่องปาก และคะแนนผลรวมก่อนและหลังการผ่าตัดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ¹⁴

ส่วนสาเหตุหลักของปัญหาต่อทุกกิจกรรมคือ ความผิดปกติของช่องปากและใบหน้าจากภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ ยกเว้นกิจกรรมการยิ้ม หัวเราะนั้น สาเหตุนอกจากความ

ผิดปกติของช่องปากและใบหน้าจากการมีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ (ร้อยละ 75) แล้วยังมาจากการสูญเสียฟัน (ร้อยละ 25) ซึ่งการปลูกกระดูกสันหลังก็จะช่วยส่งผลในการหมุนหรือคั่นบริเวณริมฝีปากและปีกจมูกด้านนั้นให้ดีขึ้นส่งผลต่อรูปลักษณะ นอกจากนี้การปลูกกระดูกสันหลังก็ยังช่วยให้ฟันในบริเวณรอยแยกระหว่างช่องปากและจมูกขึ้นมาในช่องปากได้ หรือช่วยรองรับการใส่ฟันปลอม รากฟันเทียม¹⁸ หรือการเคลื่อนฟันบริเวณข้างเคียงเข้ามาทดแทน

เมื่อพิจารณาผลกระทบของสุขภาพช่องปากในกิจกรรมต่างๆ เฉพาะผู้ที่ไม่มีผลกระทบ จะมีค่าคะแนนผลกระทบมากที่สุดในกิจกรรมการไปโรงเรียนซึ่งแตกต่างกับการศึกษาที่ผ่านมามีผลกระทบรายกิจกรรมเฉลี่ยสูงสุดเรียงตามลำดับคือ การพูดและการออกเสียง การรักษาอารมณ์ และการกินอาหารตามลำดับ¹⁵ จากข้อมูลการศึกษาทำให้ทราบว่าผลกระทบในกิจกรรมการไปโรงเรียนนั้นเกิดขึ้นเนื่องจากการที่สภาพใบหน้าไม่ปกติ จากปัญหาการมีปากแหว่ง และ/หรือเพดานโหว่ รวมทั้งอาจมีความพิการของจมูก (Nasal deformities) ซึ่งส่งผลต่อความสวยงาม เนื่องจากรูปร่างลักษณะของจมูกขึ้นกับริมฝีปากและใบหน้าส่วนกลาง การมีปากแหว่งทำให้จมูกทางด้านที่ชิดกับช่องโหว่แบน ฐานปีกจมูก (Alar base) ถูกดึงรั้งไปทางด้านที่มีช่องโหว่ ผู้ป่วยมักมีสันกลางจมูกสั้น¹⁵ ซึ่งในการศึกษานี้ผู้ป่วยมีอายุเฉลี่ย 12.19 ± 1.85 ปี อยู่ในระยะพัฒนาการของช่วงวัยแรกเริ่ม ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายทุกระบบ ความคิดจะหมกมุ่น กังวลกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ มีความสนใจต่อรูปลักษณะของตนเอง ดังนั้นภาวะปากแหว่งเพดานโหว่จึงอาจทำให้สูญเสียความมั่นใจและส่งผลกระทบต่อจิตใจทำให้อารมณ์หงุดหงิดและแปรปรวนง่าย

มีการศึกษาต่างเกี่ยวกับภาวะสุขภาพช่องปากที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตในผู้ป่วยเด็กและวัยรุ่น โดยการใช้แบบสอบถามต่างๆ เช่น CPQ⁷ COHIP¹¹ และ Child-OIDOP⁶. ซึ่ง Child-OIDP สามารถใช้ประเมินลักษณะโดยทั่วไปของช่องปากและลักษณะเฉพาะ เช่น การกิน การพูด ที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยได้ แบบสอบถามมีรูปภาพประกอบทำให้เข้าใจง่าย จึงถูกนำมาใช้ประเมินสุขภาพช่องปากทั่วไปของผู้ป่วยเด็ก เช่น ภาวะฟันผุ แผลในช่องปาก และการปวดฟัน^{19,20} Child-OIDP ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่ โดย Leekumnerdthai และคณะในปี 2014 พบว่าสามารถบอกระดับความรุนแรงของปัญหาสุขภาพช่องปากต่อคุณภาพชีวิต และผลของการรักษาได้ด้วย นอกจากนี้ยังสามารถแยกปัญหาช่องปากที่เกี่ยวข้องกับภาวะปากแหว่ง

เพดานโหว่และไม่เกี่ยวข้องกับภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่ส่งผลกับคุณภาพชีวิตได้ด้วย¹⁴ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษานี้ที่พบว่า Child-OIDP สามารถใช้ประเมินปัญหาและความรุนแรงของสุขภาพในช่องปากต่อสมรรถภาพในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ในการศึกษานี้ได้ศึกษาถึงสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมต่างๆ ซึ่งช่วยในการวางแผนการรักษาของคนไข้ให้ครอบคลุมมากขึ้น

ในการศึกษานี้ได้ศึกษาความพึงพอใจด้านบริการศัลยกรรมปลูกกระดูกสันหลังเพื่อนำมาปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนการให้บริการรักษาให้ดียิ่งขึ้น จากการศึกษาพบว่ามี ความพึงพอใจในช่วงระหว่างการรักษาและหลังการรักษา ลดลงจากก่อนการรักษาเล็กน้อย อาจเนื่องมาจากความเจ็บปวดจากรักษาซึ่งต้องการการดูแลจากบุคลากรมากขึ้น แต่โดยภาพรวมความพึงพอใจในการบริการอยู่ในเกณฑ์พอใจมากถึงมากที่สุด

บทสรุป

คุณภาพชีวิตก่อนและหลังการศัลยกรรมปลูกกระดูกสันหลัง 3 เดือนในด้านการพูดได้ตามปกติชัดเจนของผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและในเรื่องของความพึงพอใจของทั้งก่อน ระหว่าง หลัง และภาพรวมของการรักษานั้น ผู้ป่วยทั้งหมดมีความพึงพอใจมากที่สุด

ข้อจำกัดในงานวิจัย งานวิจัยนี้ศึกษาในช่วงเวลาที่จำกัด โดยพิจารณาผู้ป่วยทั้งหมดที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า จึงไม่ได้มีการคำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ทำการวิจัยขอขอบพระคุณทันตแพทย์เจ้าของไข้ และบุคลากรในคลินิกศัลยศาสตร์ช่องปากและกระดูกขากรรไกร คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และคณะทันตแพทยศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

1. Chuangsuwanich A, Aojanepong C, Muangsombut S, Tongpiew P. Epidemiology of cleft lip and palate in Thailand. *Ann Plast Surg* 1998;41(1):7-10.
2. Chowchuen B, Prathanee B, Thanapaisan C. Handbook of treatment guideline in cleft lip and palate patients for parent. Khonkaen: Research center of cleft lip and palate and craniofacial anomalies; 2011.1-12.

3. Chowchuen B, Kiatchoosun P. Handbook of prevalence rate, cause and prevention of cleft lip and palate and craniofacial anomalies. Khonkaen: Research center of cleft lip and palate and craniofacial anomalies; 2011.
4. Locker D. Measuring oral health: a conceptual framework. Community Dent Health 1988;5:3-18.
5. Gherunpong S, Tsakos G, Sheiham A. Developing and evaluating an oral health-related quality of life index for children; the CHILD-OIDP. Community Dent Health 2004;21(2):161-9.
6. Gherunpong S, Tsakos G, Sheiham A. The prevalence and severity of oral impacts on daily performances in Thai primary school children. Health Qual Life Outcomes 2004;2:57.
7. Jokovic A, Locker D, Stephens M, Kenny D, Tompson B, Guyatt G. Validity and reliability of a questionnaire for measuring child oral health-related quality of life. J Dent Res 2002;81:459-63
8. Adulyanon S, Sheiham A. Oral Impacts on Daily Performances. In : Measuring oral health and quality of life. Slade GD, editor, Chapel Hill: University of North Carolina, Dental Ecology, 1997;151-60.
9. Mashoto KO, Astrom AN, Skeie MS, Masalu JR. Change in the quality of life of Tanzania school children after treatment interventions using the Child-OIDP. Eur J Oral Sci 2010;118(6):626-34
10. Tsakos G, Bernabe E, D Aiuto F, Pikhart H, Tonetti M, Sheiham A, et al. Assessing the minimally important difference in the Oral Impact on Daily Performances index in patients treated for periodontitis. J Clin Periodontol 2010;37(10):903-9 .
11. Broder HL, Wilson-Genderson M. Reliability and convergent and discriminant validity of the Child Oral Health Impact Profile (COHIP Child's version). Community Dent Oral Epidemiol 2007;35(Suppl 1):20-31.
12. Sinko K, Jagsch R, Precht V, Watzinger F, Hollmann K, Baumann A. Evaluation of esthetic, functional, and quality-of-life outcome in adult cleft lip and palate patients. Cleft Palate Craniofac J 2005;42(4):355-61.
13. Patjanasoonorn N, Pradaubwong S, Rongbutri S, Mongkholtawornchai S, Chowchuen B, Tawanchai Cleft Center quality of life outcomes: one of studies of patients with cleft lip and palate in Thailand and the Asia Pacific Region. J Med Assoc Thai 2012; 95(11):141-7.
14. Leekumnerdthai P, Pimkhaokham A, Krisdapong S, Subbalekha K, Jansisyanont P, Sastravaha P. Oral Health-Related Quality of Life (OHRQoL) in cleft Lip and palate patients before and after alveolar bone grafting. IJOR 2014;5(1):1-11.
15. Pisek A, Pititphat W, Chowchuen B, Pradubwong S. Oral health status and oral impacts on Quality of life in early adolescent cleft patients. J Med Assoc Thai 2014; 97(10):7-16.
16. Prathanee B. Speech and language problems in cleft palate. Srinagarind Med J 2001;16(1):8-26.
17. Daw JL Jr, Patel PK. Management of alveolar clefts. Clin Plast Surg 2004;31:303-313.
18. Papi T, Giardino R, Sassano P, Amodeo G, Pompa F, Cascone P. Oral health related quality of life in cleft lip and palate patients rehabilitated with conventional prosthesis or dental implant. J Int Soc Prev Community Dent 2015;5(6):482-7.
19. Krisdapong S, Sheiham A, Tsakos G. Impacts of recurrent aphthous stomatitis on quality of life of 12 and 15 year-old Thai Children. Qual Life Res 2012;21:71-6.
20. Mashoto KO, Astrom AN, David J, Masalu JR. Dental pain, oral impacts and perceived need for dental treatment in Tanzanian school students: a cross-sectional study. Health Qual Life Outcomes

ผู้รับผิดชอบบทความ

สุภาพร คงสมบูรณ์

สาขาวิชาศัลยศาสตร์ช่องปากและกระดูกขากรรไกร

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

โทรศัพท์: 081 965 6500

โทรสาร: 043 202 862

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: supaporn_kong@yahoo.com

The Quality of Life of Cleft Lip-Cleft Palate Patients Following Alveolar Cleft Bone Grafting

Nualsiri P* Boonprakom W** Worahan A*** Limmonthol S**** Pisek A***** Kongsomboon S****

Abstract

Dentofacial deformities in cleft lip and palate patients affect their quality of life in many aspects. Alveolar cleft bone grafting is a step of treatment in these patients which aims to reconstruct the continuity of alveolar bone, to provide bony support for erupting teeth and to close an oronasal communication. This study thus aimed to investigate the effect of alveolar cleft bone grafting on quality of life before and after treatment including patients' satisfaction of the treatment service. This prospective study recruited 14 patients in an age range of 9-15 years with either unilateral or bilateral alveolar cleft at the Faculty of dentistry, Khon Kaen University during February to June 2014. Patients were interviewed using the Child Oral Impacts on Daily Performances (Child-OIDP) to compare the quality of life 2 weeks before as well as 3 months after alveolar cleft bone grafting. Our results demonstrated that an average of overall impact score of patients with cleft lip and palate at 2 weeks before alveolar bone grafting (12.5 ± 13.7) was significantly higher than that derived from 3 months after bone grafting (2.2 ± 6.6) ($p < 0.01$). The speaking abilities in cleft lip and palate patients was less affected by such deformities after the surgery ($p = 0.03$). A major cause of impact was rooted in an orofacial deformity due to cleft lip and palate. Patients' satisfaction level of alveolar cleft bone graft was very high. This study revealed that cleft lip and palate patients had an improved quality of life i.e. speaking abilities after surgical treatment with alveolar cleft bone graft.

Keywords: Cleft lip and palate/ Alveolar bone grafting/ Oral Health-related Quality of Life

Corresponding Author

Supaporn Kongsomboon

Division of maxillofacial surgery,

Faculty of Dentistry, Khon Kaen University,

Amphur Muang, Khon Kaen, 40002.

Tel.: +66 81 965 6500

Fax.: +66 4 320 2862

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: supaporn_kong@yahoo.com

* Dental Department, Khonburi Hospital, Amphur Khonburi, Nakhon Ratchasima.

** Dental Department, Sakon Nakhon Provincial Health Office, Amphur Muang, Sakon Nakhon.

*** Private Clinic.

**** Division of maxillofacial surgery, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University, Amphur Muang, Khon Kaen.

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

Comparative Assessment of Maxillary Central Incisor Position in Thai Females with Facial Harmony VS. Pre-Orthodontic Treatment

Prengsukarn N* Chintavalakorn R** Mitirattanakul S*** Saengfai NN**

Abstract

The antero-posterior (AP) position of maxillary central incisors (MCI) to the forehead profiles was described by L.F. Andrews as a useful method to assess attractiveness relative to the MCI position. The purpose of this study was to assess the AP position of the MCI in relation to forehead profile among Thai females and compare this MCI position between facial harmony (FH) and pre-orthodontic (pre-OD) groups. Out of 123 lateral smile profile photographs with MCI clearly visible of adult female volunteers (ages 18-30 years), 33 photographs with harmonious facial profiles were selected as the FH group. Thirty-three matched age and gender pre-orthodontic patient photographs were randomly selected as the pre-OD group. All photographs were consistently recolored, resized and rotated to estimated natural head position (ENHP). Landmarks of MCI position and forehead profile were located and measured. The mean distance between Forehead Anterior Limited Line and Dentition Anterior Limited Line (FALL-DALL distance) representing AP position of MCI was significantly different between the FH and pre-OD groups (-0.18 ± 4.42 mm VS 3.49 ± 3.35 mm respectively, $p < .001$). No significant differences were observed in forehead inclination between the two groups (12.80 ± 5.69 degrees VS 15.05 ± 3.48 degrees respectively, $p = .058$). There was a significant positive correlation between FALL-DALL distance and forehead inclination in the FH group ($r = 0.497$, $p = .003$). The linear regression equation for prediction of MCI position (FALL-DALL distance) from forehead inclination was: FALL-DALL distance (mm) = (Forehead inclination (degree) $\times 0.39$) - 5.76. To achieve facial harmony in orthodontic treatment planning, forehead inclination could be one of the important landmarks to determine the appropriate AP position of MCI.

Keywords: Incisor/ Forehead/ Thai female/ Anteroposterior position/ The 6 Elements of Orthodontic Philosophy

Received: November 10, 2020

Revised: April 24, 2021

Accepted: May 06, 2021

Introduction

Appreciation of beautiful teeth has been widely recognized as one of attractiveness to people and increase self-esteem in many aspects. There is perception regarding an individual's potential for professional and financial success when one has nice smile and straight teeth.¹ Facial appearance becomes a major motivation for patients in pursuing orthodontic-treatment rather than functional considerations. Likewise, orthodontic treatment paradigm has been shifted to facial esthetics, importance in facial profile becomes equivalent to skeletal and dental bases for orthodontic diagnosis and treatment goals.^{2,3} A number of methods for traditional cephalometric and soft tissue analysis have been proposed. Most cephalometric norms were based on samples considered as "normal" population which implied as a normal face, however, the norms are potentially unreliable because

hard tissue is not consistently related to soft tissue of the face. The uses of internal osseous landmarks can be inconstant because of the error in landmarks identification and measurements as well as variables in racial backgrounds.^{4,5}

In 2000, Andrew LF. introduced Six Elements of Orofacial Harmony as keys to obtain an ultimate result of facial harmony (FH).⁶ Element II of the Six Elements of Orofacial Harmony focuses on the optimal position of the maxillary central incisors (MCI) in relation to forehead inclination. Unlike other structural landmarks, the forehead is relatively unchanged since the age of nine.^{7,8} Therefore, forehead inclination was used to identify the proper antero-posterior (AP) position of the maxilla determined by the AP position of MCI under the condition that all teeth are correctly aligned in relation to the dental arch as of Andrew's Element I.

* Residency Training Program in Orthodontics, Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Mahidol University, Bangkok

** Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Mahidol University, Bangkok

*** Department of Masticatory Science, Faculty of Dentistry, Mahidol University, Bangkok

Moreover, Andrews stated that Element II are “universal” meaning that they should work equally well for patients regardless of race, age, or gender.⁶

Current literatures have indicated variability in the proper AP position of MCI to the forehead profiles in various ethnic groups. From Element II, the AP position of MCI in FH people should be located between the Forehead Frontal Axis (FFA) point and glabella. This Element was supported by the studies in male and female Caucasians according to orthodontist point of view.^{9,10} Similarly, Schlosser et al.¹¹ reported that Caucasian orthodontists and laypersons preferred normal to protrusive position of MCI. Another study in African Americans found that the optimal location of MCI was significantly anterior to glabella.¹² Moreover, Chinese orthodontists and laypersons favored protrusive and retroclined MCI than retrusive and proclined MCI.¹³ On the other hand, Thai laypersons expressed partiality for normal and up to 3 mm retrusive over protrusive MCI positions.¹⁴ This could lead to the assumption that acceptable facial harmony might not be a universal for all ethnic groups. Together with the fact that appropriate AP position of MCI among Thai females has not been observed. This study was designed to determine the ideal AP position of MCI in relation to the forehead profile in Thai females with FH and compare the ideal MCI position obtained with the AP position of MCI from pre-orthodontic (pre-OD) groups. In addition, the relationship between forehead inclination and AP position of MCI in FH group was investigated.

Materials and methods

Ethics approval and consent to participate. This study was granted the certificate of approval by the Ethics Committee on Human Research, Faculty of Dentistry/Pharmacy, Mahidol University in accordance with the Declaration of Helsinki (No. IRB2017/051.2609). All samples were verbally informed of the purpose of the study and signed the informed consent.

One hundred twenty-three Thai female participants aged between 18 to 30 years old with Thai or Chinese origins¹⁵ were recruited from various sources such as modeling agencies, laypeople in the central business district, undergraduate dental students, and walk-in patients at the

Orthodontic Department. Subjects' photographs in smiling profile were obtained with a DSLR camera and rotated to upright head position represented estimated natural head position (ENHP) by one investigator (NP), and were approved by two certified orthodontists (NS and RC).^{9,16} All photographs were recolored in black-and-white format and distributed to a panel of six Thai professional practitioners comprising of two orthodontists, two maxillofacial surgeons, and two plastic surgeons, each of whom has more than 10 years of experience in their respective fields. Before assessment of FH, the photographs of the sample with good FH from pilot study with totally agreement of professional panels was kept and discussed for concept of FH. Each practitioner independently scored the photographs for FH then the photographs were classified according to panel agreement into three groups: Good facial harmony, average, and poor.

Of 123 photographs, only 33 photographs were rated by at least four out of the six practitioners as good facial harmony and assigned to be the FH group. The only exclusion criterion was poor quality of photograph which was insufficient for landmark locating.

For pre-OD group, 33 photographs were randomly selected from pre-treatment orthodontic records. The inclusion criteria of pre-OD group were 18-30-year-old Thai female with no specific skeletal, dental, or facial characteristics. The same exclusion criterion as FH group was applied. All pre-OD photographs were processed in the same fashion as FH group. All photographs were adjusted to the similar magnification with the approximated distance between trichion and incisal edge of the MCI as 138.41 mm. Landmarks for angular and linear measurements of MCI position and forehead inclination were identified and marked using ImageJ software (Version 2.0.0-rc-54/1.51h, Wayne Rasband, National Institutes of Health, USA). Images with ill-defined landmarks were excluded.

According to Andrews' Element II, the landmarks used for the forehead profile assessment were located.¹⁷ Landmark definitions were shown in Table 1. Construction of superion and FFA point were shown in Figure 1. All of these points lied on the edge of the soft tissue in lateral profile. Then, 4 reference lines were constructed (Figure 2):

Table 1 Definition of landmarks

Landmarks	Definitions
Reference points	
1. Trichion	the hairline and the most superior aspect of the forehead when the forehead is of relatively flat contour
2. Glabella	the most inferior aspect of the forehead
3. Superion	the most superior aspect of the forehead when the forehead is either rounded or angular in contour
4. Forehead Frontal Axis point (FFA point)	the midpoint between trichion and glabella for foreheads with flat contour or the midpoint between superion and glabella for foreheads with rounded or angular contour
5. Frontal Axis point (FA point)	the midpoint between cervical and incisal edge of the central maxillary incisors
Reference Lines	
6. Forehead Inclination Line	glabella to the uppermost point of forehead (superion or trichion)
7. Forehead Anterior Limited Line (FALL)	vertical line passing through the FFA point
8. Glabella Vertical Line (GVL)	vertical line passing through the glabella
9. Dentition Anterior Limited Line (DALL)	vertical line passing through the FA point of MCI

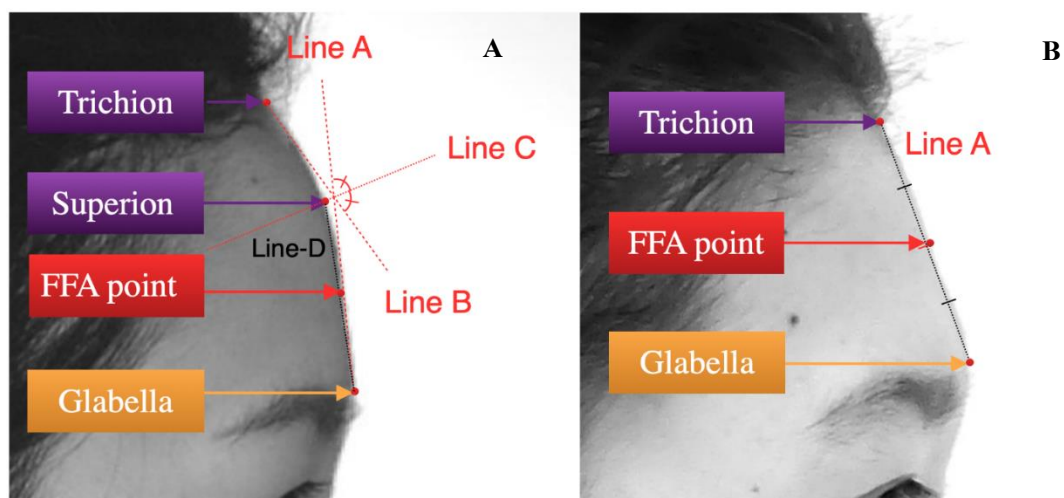


Figure 1 Construction of FFA point. **A, round and angular forehead**, Line A and Line B were drawn closely to the forehead inclination, superior from glabella and inferior from trichion respectively, two lines were crossed adjacent to the most curved part of forehead. Obtuse angle between Line A and Line B was measured and divided by two, Line C was drawn as an angle bisector. Superion was located at the point that Line C touched forehead. Line D was drawn between superion and glabella. Finally, the midpoint of Line D adjacent to forehead was the location of FFA point. **B, flat forehead**, Line A were drawn from glabella to trichion. FFA point was located at the midpoint between them and touched forehead.

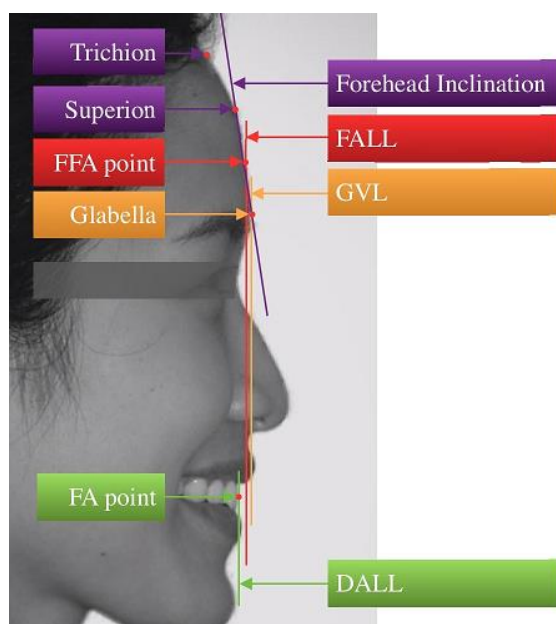


Figure 2 Reference lines; forehead inclination, FALL, GVL, and DALL. Landmarks points; trichion, superion, FFA point, glabella, and FA point.

AP position of MCI was studied in two aspects. Firstly, the AP locations according to the location of FA point of MCI were classified as located posterior to FALL, between FALL and GVL, or anterior to GVL. The number of FA point located in each group were calculated into percentage. Secondly, AP position of MCI represented as FALL-DALL distance was measured in millimeters. A positive value indicated DALL was anterior to FALL and negative value indicated DALL was posterior to FALL. Forehead inclination was measured as a sharp angle between forehead inclination line and GVL. Sample size was calculated using data from pilot study and independent t-test (two-tailed, $\alpha = 0.05$, $1-\beta = 0.8$). Adequate sample size was 26 per group.

Statistical analysis All statistical analyses were carried out using Statistical Package for Social Sciences (SPSS version 18, IBM Corp., Armonk NY, U.S.A.), with level of statistical significance set at $p < 0.05$. The relationship of the AP location of MCI and two groups of studied population (FH VS pre-OD) was analyzed by Fisher's exact test. Comparison of means and standard deviations between FH and pre-OD groups for the FALL-DALL distance and angulation of forehead inclination were analyzed by two-tailed unpaired Student's t-tests. Regression analysis was used to determine the correlation

between the FALL-DALL distance and forehead inclinations. Ten samples from both groups were randomly selected to test reliability of methodologies, all processes were repeated. The intra-examiner agreement between the first and second FH assessments was analyzed using paired t-test in FH group, measurements was analyzed using Bland-Altman plots in both FH and pre-OD groups.^{18,19}

Results

A total of 66 samples consisted of 33 females with FH and 33 pre-OD patients aged range 20.00-29.50 and 18.58-29.50 years old respectively. There was no statistically significant difference in age between two groups. Ninety percent agreement was found between first and second FH assessments in FH group. All differences in measurements fell within non-significant limits, indicating that the data was homogeneous and reliable.

AP location according to the location of FA point of MCI

In the FH group, the locations of MCI were distributed almost equally between the location posterior to FALL and the location between FALL and GVL (54.5% and 45.5% respectively). No MCI location was located anteriorly to GVL. On the contrary, MCI locations in the pre-OD group were located between FALL and GVL as well as anterior to GVL (42.4% and 36.4% respectively), while 21.2% located posteriorly to FALL. (Figure 3)

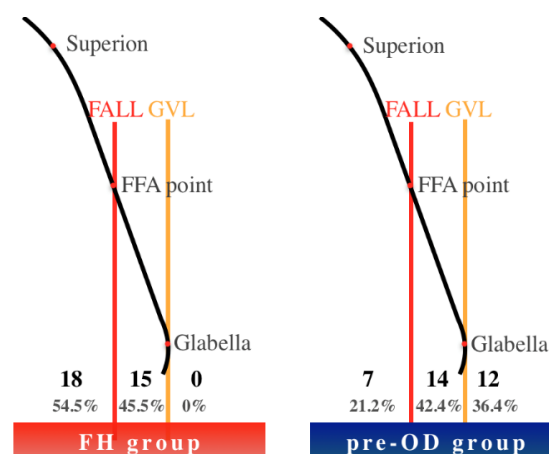


Figure 3 Distribution of the AP location of MCI relative to FFA point and glabella

As there was no subject with MCI located anterior to GVL in the FH group, Fisher's exact test was used to evaluate the relationship between the AP location of MCI and the two groups, which was found a significant correlation. It demonstrated a tendency of MCI locations in pre-OD positioned at anterior to FALL whereas MCI in the FH group was more likely to be located posteriorly to FALL ($p < 0.01$) (Table 2)

Table 2 Distribution of the AP location of MCI relative to FALL in FH and pre-OD groups (Fisher's exact test: $X^2 = 7.791$, $p = 0.005$)

	Posterior to FALL	Anterior to FALL
FH group	18	15
pre-OD group	7	26

Comparing of FALL-DALL distance and forehead inclination

From Kolmogorov-Smirnov tests, normal distribution was found in FALL-DALL distance and the degree of forehead inclination in both FH and pre-OD groups ($p > 0.01$). The means and standard deviations of each group were shown in Table 3. There was statistically significant difference in FALL-DALL distance between FH and pre-OD groups ($p < 0.001$), but no significant differences for forehead inclination between 2 groups.

Table 3 Means and standard deviations of FALL-DALL distance and forehead inclination, * $p < 0.05$

	FH group	pre-OD group
FALL-DALL distance, (mm)	$-0.81 \pm 4.42^*$	$3.49 \pm 3.34^*$
Forehead Inclination, (degree)	12.80 ± 5.69	15.05 ± 3.48

Relationship between FALL-DALL distance and forehead inclination

Regression analysis revealed a significant moderate positive correlation between the FALL-DALL distance and forehead inclination in the FH group ($r = 0.497$, $p = 0.003$), but no significant correlation was found in the pre-OD group ($p = 0.447$). The equation denoting the relationship between the FALL-DALL distance and forehead inclination in the FH group was extracted from linear regression analysis (Figure 4) as follows:

$$\text{FALL-DALL distance (mm)} = (\text{Forehead inclination (degree)} \times 0.39) - 5.76$$

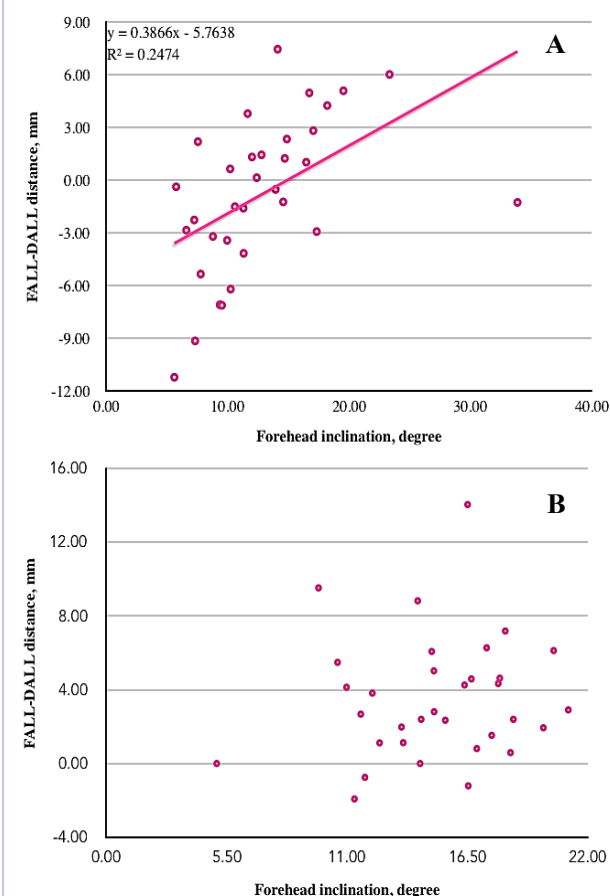


Figure 4 Linear regression analysis between the FALL-DALL distance and forehead inclination (A, FH group; B, pre-OD group)

Discussion

The aim of the study was to assess the AP position of MCI in relation to forehead profile among Thai females and compare the MCI position between FH and pre-OD groups.

According to the 6 Elements Orthodontic Philosophy by Andrews, AP position of MCI was considered to be an appropriate position of the maxilla for harmonious face. Six studies using same the reference landmarks reported that the ideal location of MCI was between FALL and GVL which represented 93% in Caucasian and 74% in Korean female samples.^{9,20} However, this study showed different distribution in preferred MCI location of FH pattern (45.5% between FALL and GVL and 54.5% in posterior to FALL). Interestingly, all subjects in African American female

represented 100% anterior to GVL.¹² In contrast, this study found that no MCI location in FH group was located anterior to GVL which is consistent with Andrews' observation.¹⁷ In comparing with half (54.5%) of FH in our study was located posterior to FALL, only 19% in Korean and 4% in Caucasian subjects were reported. Regarding to AP position of MCI related to FALL in millimeters, the FALL-DALL distance of FH group in this study was -0.81 mm, whilst the Korean, Caucasian and African American represented 1.38, 2.50, and 8.58 mm respectively. In our study, both MCI location and FALL-DALL distance demonstrated more retrusive position of MCI in Thai FH compared with other studies.^{9,12,20} These may imply that ethnic plays an important role in determining appropriate MCI position for harmonious face.

Additionally, bimaxillary protrusion has often been judged to be undesirable in most Asian populations. The high prevalence of this facial profile in Thai populations which commonly leads to bicuspid extraction patterns to reduce facial convexity.^{21,22} Studies conducted in Chinese and Japanese adults showed the general consensus from laypersons to dental professionals preferred bimaxillary retrusive profiles which were considered more attractive than those with bimaxillary protrusion.^{23,24} This supported our findings in retrusive position of MCI.

In comparing between FH and pre-OD groups, the AP position of MCI, measured by FALL-DALL distance, exhibited distinctly different. The FH samples had MCI position 0.81 mm behind FALL, while in pre-OD MCI was located 3.49 mm in front of FALL. Unlike forehead inclination, the mean value was not found to be statistically different between two groups. These findings were in good agreement with previous studies in Caucasian and Korean females.^{9,20}

In this study, a positive correlation between the FALL-DALL distance and forehead inclination ($r = 0.497$, $p = 0.003$) was found, which can be translated into the linear regression equation: FALL-DALL distance (mm) = (Forehead inclination (degree) $\times$ 0.39) - 5.76. From this equation, it can be calculated that a forehead inclination of 15 degrees would produce an MCI position which coincides directly with the FALL. For every degree of increased forehead inclination

rotated in a counter-clockwise manner, the estimated AP position of the MCI would move 0.39 mm more protrusive, but never pass GVL. As there were no differences in forehead inclination values between the FH and pre-OD groups, this equation might be used to define the proper AP position of the MCI for Thai females. Further study in Thai males is required to extend and compare these findings.

Our study is an early attempt to apply the 6 Elements Orthodontic Philosophy of Andrews in a group of Thai females with FH. Moreover, FH was assessed by panel of experts in both medical and dental fields which could control sample selection bias. As FH in various ethnic groups are vastly different, our findings could be applied for orthodontic treatment guideline related to orofacial harmony. The limitation in this study is that identification and measurement of photographic landmarks could cause minor systematic errors. This problematic method could be improved by using standardized photographs with subject positioned in a natural head orientation. However, it was unlikely that we can perform direct measurement in person from the subject. Lastly, the suggested equation should be used with caution in extreme forehead inclination case.

Conclusions

- There was a significant relationship between facial harmony and the anteroposterior location of MCI in relation to FALL in Thai females. The appropriate MCI location was distributed almost equally at between FALL and GVL (45.5%) and posterior to FALL (54.5%).

- Comparing between facial harmony and pre-orthodontic females, there was significant difference in anteroposterior position (FALL-DALL distance) of MCI, but no significant difference in forehead inclination.

- There was a significant correlation between anteroposterior position of MCI and forehead inclination in Thai females with facial harmony (Linear regression equation: AP position of MCI (mm) = (Forehead inclination (degree) $\times$ 0.39) - 5.76). Therefore, measurement of forehead inclination could be essential to determine the optimal AP position of MCI for facial harmony in orthodontic treatment planning.

Acknowledgements

This study was inspired by Prof. Peter Ngan, whose published work and lectures in conferences on this assessment invoked our curiosity on how it would apply in the Thai population. We would like to express our sincerest gratitude to Asst. Prof. Pattamawan Manosuthi, Asst. Prof. Dr. Yutthasak Kriangcherdsak, Asst. Prof. Chalermpong Chatdokmaiprai, and Asst. Prof. Kachin Wattanawong for agreeing to be on the professional panel for this study. The authors are also thankful for the research grant supported by the Faculty of Dentistry, Mahidol University.

เอกสารอ้างอิง

- Lopez Y, Le Rouzic J, Bertaud V, Pérard M, Le Clerc J, Vulcain JM. Influence of teeth on the smile and physical attractiveness. A new internet based assessing method OJST 2013;3(1):52-7.
- Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary Orthodontic - 5th ed. Mosby. 2013:2-4.
- Kilpelainen PV, Phillips C, Tulloch JF. Anterior tooth position and motivation for early treatment. Angle Orthod 1993;63(3):171-4.
- Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements. 2. Conventional angular and linear measures. Am J Orthod 1971;60(5):505-17.
- Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements. 1. Landmark identification. Am J Orthod 1971;60(5):111-27.
- Andrews LF. Six elements Orthodontics. Andrews J Orthod Orofac Harmony 2000;1:1-8.
- Hoefert CS, Bacher M, Herberts T, Krimmel M, Reinert S, Hoefert S, et al. Implementing a superimposition and measurement model for 3D sagittal analysis of therapy-induced changes in facial soft tissue: a pilot study. J Orofac Orthop 2010;71(3):221-34.
- McCance AM, Moss JP, Fright WR, Linney AD, James DR. Three-dimensional analysis techniques-Part 2: Laser scanning: a quantitative three-dimensional soft-tissue analysis using a color-coding system. Cleft Palate Craniofac J 1997;34(1):46-51.
- Andrews WA. AP relationship of the maxillary central incisors to the forehead in adult white females. Angle Orthod 2008;78(4):662-9.
- Adams M, Andrews W, Tremont T, Martin C, Razmus T, Gunel E, et al. Anteroposterior relationship of the maxillary central incisors to the forehead in adult white males. Orthodontics: The Art & Practice of Dentofacial Enhancement 2013;14(1):e2-9.
- Schlosser JB, Preston CB, Lampasso J. The effects of computer-aided anteroposterior maxillary incisor movement on ratings of facial attractiveness. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005;127(1):17-24.
- Gidaly MP, Tremont T, Lin CP, Kau CH, Souccar NM. Optimal antero-posterior position of the maxillary central incisors and its relationship to the forehead in adult African American females. Angle Orthod 2019; 89(1): 123-8.
- Cao L, Zhang K, Bai D, Jing Y, Tian Y, Guo Y. Effect of maxillary incisor labiolingual inclination and anteroposterior position on smiling profile esthetics. Angle Orthod 2011;81(1):121-29.
- Charoenpong H KA, Engkatanachai K, Patimaarak C, Chanchaichujit G, Chotesmithkul C, Sunthonkitjarak W, Boonlee P, Akkaraitthiphong P. Effect of incisor position and inclination on smiling profile attractiveness. Bulletin of Health, Science and Technology 2015; 13(2):67-74.
- Satravaha S, Schlegel KD. The significance of the integumentary profile. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1987;92(5):422-6.
- Jiang J, Xu T, Lin J. The relationship between estimated and registered natural head position. Angle Orthod 2007;77(6):1019-24.
- Andrews WA, Andrews, LF. Syllabus of the Andrews Orthodontics Philosophy. 8th ed. San Diego, Calif: Lawrence F Andrews. 1999.
- Donatelli RE, Lee SJ. How to report reliability in orthodontic research: Part 1. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2013;144(1):156-61.
- Kim HY. Statistical notes for clinical researchers: Evaluation of measurement error 2: Dahlberg's error, Bland-Altman method, and Kappa coefficient. Restor Dent Endod 2013;38(3):182-5.

20. Kim JM, “AP Relationship of the Maxillary Central Incisors to the Forehead in Adult Korean Females” (2012). Graduate Theses, Dissertations, and Problem Reports. 638.
21. Lamberton CM, Reichart PA, Triratananimit P. Bimaxillary protrusion as a pathologic problem in the Thai. *Am J Orthod* 1980;77(3):320-9.
22. Suntornlohanakul S, Jongphairotkhosit J, Rumphai A. Lip changes after premolar extraction in Class I bimaxillary protrusion: A retrospective study in Thai female adults. *Orthod Waves* 2018;77(1):10-7.
23. Soh J, Chew MT, Wong HB. A comparative assessment of the perception of Chinese facial profile esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127(6):692-9.
24. Mantzikos T. Esthetic soft tissue profile preferences among the Japanese population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114(1):1-7.

Corresponding Author

Nuntinee Nanthavanich Saengfai

Department of Orthodontics,

Faculty of Dentistry, Mahidol University,

Bangkok 10400

Tel.: +66 2 200 7813

E-mail: nuntinee.nan@mahidol.ac.th

การศึกษาเปรียบเทียบตำแหน่งของฟันตัดหน้าบน ระหว่างหญิงไทยที่มีใบหน้าสมส่วนและผู้ป่วยก่อนการ รักษาทันตกรรมจัดฟัน

ฉัฐพล เพรงสุกาญจน์* รชยา จินตวาลกร** สมศักดิ์ ไผตรีรัตนกุล*** นันทินี นันทวนิชย์ แสงไฟ**

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของตำแหน่งในแนวหน้า-หลังของฟันตัดหน้าบนกับหน้าผากระหว่างกลุ่มตัวอย่างหญิงไทยที่มีใบหน้าสมส่วน (Facial Harmony, FH) และกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยหญิงก่อนรับการรักษาทันตกรรมจัดฟัน (pre-OD) โดยศึกษาภาพถ่ายใบหน้าด้านข้างขณะยิ้มเห็นฟันตัดหน้าบนชัดเจน จากอาสาสมัครจำนวน 123 ราย ประเมินความสมส่วนของใบหน้าด้านข้างได้กลุ่ม FH จำนวน 33 ราย และทำการสุ่มตัวอย่างกลุ่มผู้ป่วยหญิงก่อนรักษาทันตกรรมจัดฟัน ได้กลุ่ม pre-OD จำนวน 33 ราย โดยภาพถ่ายทั้งหมดถูกปรับขนาดและหมุนเพื่อประมาณตำแหน่งศีรษะตามธรรมชาติ (Estimated Natural Head Position) แล้วจึงกำหนดจุดและวัดค่าต่าง ๆ โดยพบว่าค่าเฉลี่ยระยะห่างในแนวหน้า-หลังของฟันตัดหน้าบนกับจุด FFA point มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม FH และ pre-OD (-0.18 ± 4.42 มิลลิเมตร และ 3.49 ± 3.35 มิลลิเมตร ตามลำดับ, $p < .001$) ในขณะที่พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญในมุมลาดเอียงในแนวคิงของหน้าผาก (Forehead inclination) ระหว่างกลุ่ม (12.80 ± 5.69 องศา และ 15.05 ± 3.48 องศา ตามลำดับ, $p = .058$). นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างระยะห่างในแนวหน้า-หลังของฟันตัดหน้าบนกับจุด FFA point และมุมลาดเอียงในแนวคิงของหน้าผากในกลุ่มควบคุม ($r = 0.497$ และ $p = .003$) จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่ามุมลาดเอียงในแนวคิงของหน้าผากอาจใช้เป็นจุดอ้างอิงสำคัญในการหาตำแหน่งในแนวหน้า-หลังที่เหมาะสมของฟันตัดหน้าบนในกลุ่มหญิงไทย เพื่อช่วยในการวางแผนการรักษาทันตกรรมจัดฟันให้ผู้ป่วยมีใบหน้าสมส่วน

คำชี้แจง: ฟันตัด/ หน้าผาก/ หญิงไทย/ ตำแหน่งหน้า-หลัง/ การรักษาการจัดฟัน 6 องค์ประกอบ

ผู้รับผิดชอบบทความ

นันทินี นันทวนิชย์ แสงไฟ

ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

กรุงเทพมหานคร 10400

โทรศัพท์: 02 200 7813

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: nuntinee.nan@mahidol.ac.th

* นักศึกษาหลักสูตรการฝึกอบรมทันตแพทย์ประจำบ้านเพื่อวุฒิบัตร สาขาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร

** ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร

*** ภาควิชาวิทยากระบบบดเคี้ยว คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร