

2565

ปีที่ 25 ฉบับที่ 2

พฤษภาคม-สิงหาคม 2565

วิทยาการ
ทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น



KHON KAEN UNIVERSITY DENTAL JOURNAL
VOL. 25 NO. 2 MAY - AUGUST 2022
E-ISSN : 2730-1699

สารบัญ

❖ บทวิทยาการ

บทความวิจัย

- ◆ การพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองของฟันกรามแท้บนซี่ที่หนึ่ง โดยวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัด
อาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนปีมและการย้อมสีคลองรากฟัน 1
*ชยวรรธก์ อนันต์สุชาติกุล ภิกขุ สุทธิประภาภรณ์ บุษกร โอสธาดิเลศ ก่อเกิดดี วราธศวปติ ปภาวดี ยะปะนัน
เกลิงศักดิ์ สมศรีสมาน*
- ◆ การศึกษาแบบสุ่มที่มีกลุ่มควบคุม ชนิดแสดงความไม่ด้อยกว่า เปรียบเทียบวัสดุปิดทับเคลือบเซรามิกซีเมนต์
ซีเมนต์ 2 ชนิดในการรักษาด้วยวิธีการตัดเนื้อเยื่อในบางส่วนในฟันแท้ที่มีรอยผุถึงเนื้อเยื่อใน ในผู้ใหญ่ 14
*นิสา สุวรรณพรหม อาธิรัตน์ นิรันดร์สิทธิ์ชิต์ ธนินดา ศรีสุวรรณ ภาพิมล ชมภูอินไหว ภูมิศักดิ์ เลาวกุล
สิริพร ภัทรทิพากร พัทธนี ชูวิระ*
- ◆ ผลของการแปรงฟันต่อความหยาบผิวและพลังงานอิสระบนพื้นผิวของวัสดุบูรณะชั่วคราวชนิดพอลิเมทิล
เมทาคริเลต 28
ชนชน วะชัยเงิน บุสดีพร ธรรมจาริก สุพานัน บุรณธรรม
- ◆ การศึกษาเปรียบเทียบภาวะลิ้มเลือดในหลอดเลือดดำอุดตันจากจุลยศาสตร์ต่อเส้นเลือดของเนื้อเยื่อ 38
จากปลายแขนเรเดียลของระบบหลอดเลือดดำระบบต่างๆ: การศึกษาทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็น
ระบบและการวิเคราะห์เมตต้า
ธีรศักดิ์ เจิงประภากร ภัทธมน รัตนพันธ์ พอใจ พัทธนิษฐ์ธรรม อังคนา คลังทอง
- ◆ สถานการณ์สุขภาพช่องปากและการสูบบุหรี่ของสามเณรในโรงเรียนพระปริยัติธรรม แผนกสามัญ 50
ศึกษาพื้นที่อำเภอชายแดน จังหวัดเชียงใหม่
อรพรรณ จันทรา ทรงวุฒิ ดวงรัตน์พันธ์ อาธิรัตน์ นิรันดร์สิทธิ์ชิต์
- ◆ ความคิด ความเชื่อ และบริบทเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับการแปรงฟันและดูแลช่องปากเด็กเล็ก: 60
กรณีศึกษา 3 ภูมิภาคของประเทศไทย
ปิยะฉัตร พัทธนาณัฏฐ จริญญา หุ่นศรีสกุล ธนินดา โพธิ์ดี อัจฉรา วัฒนาภา วิไลพร สุตันไชยนนท์ ปทุมพรรณ พรหมสินชัย
- ◆ ผลของช่วงเวลาในการซ่อมและการเตรียมผิวต่อค่าความแข็งแรงยึดเหนี่ยวของการซ่อมวัสดุบิสแอกเรลเรซิน 71
ด้วยเรซินคอมโพสิตชนิดไหลแผ่
อุมาพร วัฒนกิจพิพัฒน์ จิรภัฏฐ์ ศรีหัตถจาติ
- ◆ ลักษณะกระดูกในขากรรไกรบนในบริเวณที่ใช้ปีกหมุดเกลียวขนาดเล็ก: การเปรียบเทียบระหว่างผู้ป่วยที่มี 82
โครงขากรรไกรแนวตั้งแตกต่างกัน
นิชนันท์ โพธิ์รัตน์ บุญควา ชูชุกี เอดวาร์โด ยูโก ชูชุกี ยสนันท์ จันทรวะดิน
- ◆ มิติส่วนโค้งแนวขวางของขากรรไกรบนในเด็กอายุ 5 ปี ที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ด้านเดียว: 93
การศึกษาแบบย้อนหลัง
นันทรัตน์ วินิจ ณัฐวิทย์ เฒ่าเสรี เข็มพร กิจสหวงค์ พรทิพย์ ผจงวิริยาทร ปฎิมาพร พิงชาญชัยกุล

บทวิทยาการคลินิก

- ◆ แผลร่อนในช่องปากกลับเป็นซ้ำ: การรายงานผู้ป่วย 102
ชานล ตั้งเจริญกุลฤดี สังสุทวิวงศา นันทิชา ธรรมจักรศิลา ธีระศักดิ์ ดำรงรุ่งเรือง

❖ บทความปริทัศน์

- ◆ คุณสมบัติต้านจุลชีพของพืชสมุนไพรไทยเพื่อการประยุกต์ใช้ในการรักษาคลองรากฟัน 113
เฉลิมขวัญ ภู่วรรณ วิสาชา อุปวงค์ อรพรรณ สารบาล ประภัสสร อุไรสินธ์ วิชา สุขเจริญไกรศรี

CONTENTS

❖ ORIGINAL ARTICLES

Research

- ◆ Second Mesio Buccal Root Canal of Permanent Maxillary First Molars Detection Using Cone Beam Computed Tomography and Root Canal Staining Technique 1
Anansushatgul C, Sutthiprapaporn P, Osatalert B, Waraussawapati K, Yapanan P, Samaksamarn T
- ◆ A Non–inferiority Randomized Control Trial Comparing Two Calcium Silicate–based Cements as Pulp Capping Material for Partial Pulpotomy in Permanent Teeth with Cariously Exposed Pulp in Adult Patients 14
Suwannaphrom N, Nirunsittirat A, Srisuwan T, Chompu–inwai P, Louwakul P, Chattipakorn S, Chuveera P
- ◆ Effect of Brushing on Surface Roughness and Surface Free Energy of PMMA Provisional Restoration Materials 28
Wachangngoen C, Thammajarak P, Buranadham S
- ◆ Comparison of Venous Thrombosis in Different Venous System for Anastomosis in Radial Forearm Free Flap: A Systematic Review and Meta–Analysis 38
Choengprapakorn D, Rattanaphan P, Pattanittum P, Klungtong A
- ◆ Oral Health Situation and Smoking of Novices in the General Education Section of Phrapariyattidhamma Schools in the Border Districts, Chiang Mai Province 50
Chanthra O, Tuongratanaphan S, Nirunsittirat A
- ◆ Thoughts, Beliefs and Contexts Regarding Tooth–Brushing and Oral Care of Toddlers: Case Studies from 3 Regions of Thailand 60
Patcharanuchat P, Hunsrisakhun J, Pothidee T, Watanapa A, Sutanchaiyanonta W, Promsinchai P
- ◆ Effect of Repair Time Intervals and Surface Treatments on Shear Bond Strength of Bisacryl Resin Material Repairing with Flowable Composite Resin 71
Vimonkittipong U, Srihatajati J
- ◆ Bone Characteristics of the Maxillary Regions Commonly Used for Miniscrew Implant Placement: The Comparison between Different Vertical Skeletal Patterns 82
Photirat N, Suzuki B, Suzuki E, Chantravekin Y
- ◆ Transverse Dimension of Maxillary Arch in 5–Year–Old Children with Unilateral Cleft Lip and Palate: A Retrospective Study 93
Winij N, Phaoseree N, Kitsahawong K, Phajongviriyatorn P, Pungchanchakul P

Clinical Science

- ◆ Recurrent Oral Aphthous Ulcer: Case Report 102
Tangcharoen C, Sangsuttiwongsa K, Thammajaksila N, Damrongrungruang T

❖ REVIEW ARTICLE

- ◆ Antimicrobial Properties of Thai Herbal Plants for Application in Root Canal Treatment 113
Phuvoravan C, Aupaphong V, Saraban O, Uraisin P, Sukcharoenkraisri C

การพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองของ ฟันกรามแท่นซี่ที่หนึ่ง โดยวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัย คอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟัน

ชยวรรธก์ อนันต์สุชาติกุล* ภิกขุ สุทธิประภาภรณ์**

บุษกร โอสธาสี*** ก่อเกิด วราวัศวดี**** ปภาวดี ยะปะนัน***** เกลิงศักดิ์ สมัครสมาน*****

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สอง ในฟันกรามแท่นซี่ที่หนึ่งในประชากรภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ที่ถูกถอนจำนวน 81 ซี่ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการหาคลองรากฟันภายหลังการเตรียมช่องเปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อในฟันระหว่างการดูด้วยตาเปล่าและการดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สอง ระหว่างวิธีการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและวิธีการย้อมสีคลองรากฟัน พบว่า ความชุกของการพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองด้วยวิธีการเตรียมช่องเปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อในฟันด้วยวิธีการดูด้วยตาเปล่า วิธีการส่องกล้องจุลทรรศน์ วิธีการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม และวิธีการย้อมสีคลองรากฟันพบคลองรากฟัน ด้านแก้มใกล้กลางที่สองอยู่ที่ร้อยละ 19.75, 48.15, 79.00 และ 67.90 ตามลำดับ เมื่อหาความสัมพันธ์ของการหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองระหว่างวิธีการดูด้วยตาเปล่าและวิธีการส่องกล้องจุลทรรศน์ พบว่าระดับความสัมพันธ์ทางบวกระดับสูงถึงสูงมาก ($rs=0.515$) ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟันในคลองรากฟันส่วนต้นและส่วนกลาง พบระดับความสัมพันธ์ทางบวกระดับสูงถึงสูงมาก ($rs=0.611$, $rs=0.523$) และในคลองรากฟันส่วนปลาย พบระดับความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางถึงสูง ($rs=0.479$) ค่าความสัมพันธ์โดยรวม พบระดับความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางถึงสูง ($rs=0.490$) จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการใช้กล้องจุลทรรศน์ในการหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สอง มีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีการดูด้วยตาเปล่า และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ในการหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองระหว่างวิธีการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีในคลองรากฟัน แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพในการหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองของวิธีการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมใกล้เคียงกับวิธีการย้อมสีคลองรากฟัน ดังนั้นการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมจึงเป็นทางเลือกที่ดีในการหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองในทางคลินิก

คำไชรหัส: ฟันกรามแท่นซี่ที่หนึ่ง/ คลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สอง/ การเตรียมช่องเปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อในฟัน/ กล้องจุลทรรศน์/ การถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม/ การย้อมสีคลองรากฟัน

Received: Jan 13, 2021

Revised: Sep 21, 2021

Accepted: Sep 23, 2021

บทนำ

การรักษาคลองรากฟันเพื่อให้ประสบความสำเร็จ ความสำเร็จความเข้าใจในลักษณะทางกายวิภาคของคลองรากฟันเป็นสิ่งที่สำคัญ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองในฟันกรามแท่นซี่ที่หนึ่งมักเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการล้มเหลวหลังการรักษาคลองรากฟัน¹ เนื่องจากการรักษาคลองรากฟันในปัจจุบันนั้นจะใช้วิธีการเปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อในฟัน (Access opening) เพื่อหาและเปิดคลองรากฟัน (Orifice) ร่วมกับการใช้ภาพถ่ายรังสีรอบปลายรากฟัน และอาจเพิ่มความสามารถในการหาและเปิดคลองรากฟันโดยใช้

กล้องจุลทรรศน์ แต่อาจพบหรือไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สอง ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการล้มเหลวในการรักษาคลองรากฟัน² มีการใช้ภาพถ่ายรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมในการพิจารณาหาสาเหตุของความล้มเหลวในการรักษาคลองรากฟัน เพราะได้ภาพ 3 มิติ อีกทั้งเป็นวิธีที่ทันสมัย มีความละเอียดแม่นยำ สามารถเห็นลักษณะของคลองรากฟันได้ชัดเจนครบถ้วนและทำได้ง่าย เพื่อวางแผนการรักษาต่อไป

วิธีการศึกษาลักษณะคลองรากฟันที่นิยมใช้ในห้องปฏิบัติการคือวิธีการย้อมสีคลองรากฟัน (Root canal

* โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

** สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

*** แผนกทันตกรรม โรงพยาบาลท่าตะเกียบ อำเภอท่าตะเกียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา

**** แผนกทันตกรรม โรงพยาบาลโคกศรีสุพรรณ อำเภอโคกศรีสุพรรณ จังหวัดสกลนคร

***** แผนกทันตกรรม วิทยาลัยสาธารณสุขสิรินธร อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

***** สาขาวิชาทันตกรรมบูรณะ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

staining technique) ซึ่งสามารถทำได้ง่ายและมีค่าใช้จ่ายน้อย³ สามารถมองเห็นลักษณะสัญญาณ รูปร่าง ความยาวและแขนง คลองรากฟันได้หลายทิศทาง เมื่อเปรียบเทียบกับการทำตัดฟัน ในแนวขวางหรือการถ่ายภาพรังสี นอกจากนั้นการย้อมสีคลอง รากฟันยังมีความแม่นยำสูง สามารถทำซ้ำได้ เหมาะสำหรับ การเรียนการสอนและการศึกษาในห้องปฏิบัติการ

จากการศึกษาของ Alavi AM และคณะ ในปี 2002 ซึ่งได้ทำการศึกษถึงความชุกของการพบคลองรากฟันด้านแก้ม ไกล่กลางที่สองของฟันกรามบนซี่ที่หนึ่งในประชากรไทยโดยวิธี ย้อมสีคลองรากฟัน จำนวน 52 ซี่ พบคลองรากฟันด้านแก้ม ไกล่กลางที่สองจำนวน 35 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 67.30⁴ และ การศึกษาของ Lee JH และคณะ ซึ่งได้ทำการศึกษาใน ประชากรชาวเกาหลี โดยวิธีการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัย คอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม จำนวน 458 ซี่ พบคลองรากฟันด้าน แก้มไกล่กลางที่สองจำนวน 329 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 71.80⁵ แต่ ยังไม่มีการศึกษาถึงความชุกของการพบคลองรากฟันด้านแก้ม ไกล่กลางที่สองในฟันกรามแท่นซี่ที่หนึ่งของประชากรภาค ตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

ด้วยเหตุนี้คณะผู้จัดทำจึงทำการศึกษาความชุกของ การพบคลองรากฟันด้านแก้มไกล่กลางที่สองในฟันกรามแท่น ซี่ที่หนึ่งของประชากรภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ด้วยวิธีการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม และวิธีการย้อมสีคลองรากฟัน เพื่อให้ทันตแพทย์เห็นถึง ความสำคัญในการหาคลองรากฟันด้านแก้มไกล่กลางที่สองใน การรักษาคคลองรากฟันมากขึ้น และเป็นประโยชน์ในการรักษา ผู้ป่วยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยต่อไป จากนั้นเปรียบเทียบความสัมพันธ์ในการหาารเปิดคลองรากฟัน ด้วยวิธีการเปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อในฟันโดยการดูด้วยตาเปล่า และวิธีการส่องกล้องจุลทรรศน์ และหาความสัมพันธ์ในการหา คลองรากฟันด้านแก้มไกล่กลางที่สองด้วยวิธีการถ่ายภาพรังสี ส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและวิธีการย้อมสีคลอง รากฟัน เพื่อเป็นการเพิ่มความมั่นใจในการใช้วิธีถ่ายภาพรังสี ส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมในทางคลินิก โดยข้อมูล ทั้งหมดนี้สามารถใช้เพื่อประกอบการพิจารณาเลือกวิธีการใน การวินิจฉัยและการรักษาที่เหมาะสมต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

ทำการเก็บรวบรวมฟันกรามแท่นซี่ที่หนึ่ง จำนวน 81 ซี่ จากกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการถอนฟันในโรงพยาบาลและ คลินิกจากจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัด

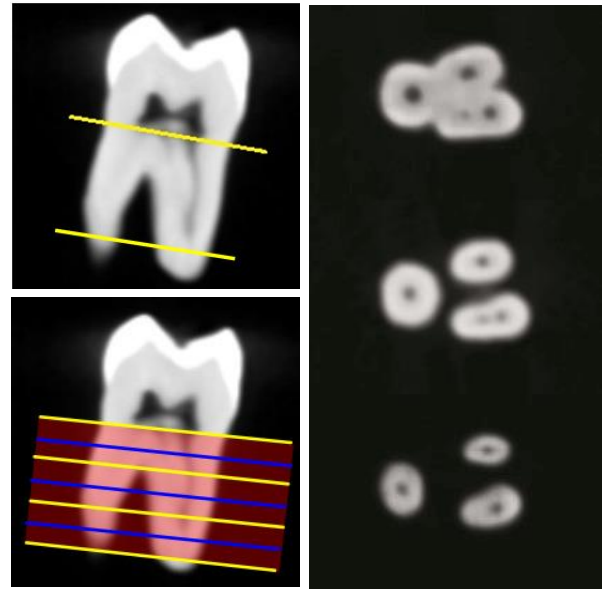
นครราชสีมา จังหวัดหนองคาย จังหวัดสกลนคร และจังหวัด มุกดาหาร โดยการเก็บตัวอย่างฟันจะระบุไว้ข้างขวาดอย่าง ชัดเจนว่าเป็นฟันกรามแท่นซี่ที่หนึ่ง ซึ่งฟันจะถูกเก็บรักษาใน น้ำยาฟอร์มาลินความเข้มข้นร้อยละ 10 ในภาชนะที่มีฝาปิดสนิท โดยตัวอย่างฟันทั้งหมดจะถูกยืนยันโดยทันตแพทย์ ผู้เชี่ยวชาญสาขาวิทยาเอ็นโดดอนต์ (Endodontist) ว่าเป็นฟัน กรามแท่นซี่ที่หนึ่งจริง จากนั้นนำตัวอย่างฟันกรามแท่นซี่ที่ หนึ่งทั้งหมดมาทำความสะอาด โดยกำจัดเนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue) ที่อยู่รอบตัวฟันและผิวรากฟันด้วยมีดผ่าตัดเบอร์ 12 และเครื่องมือขูดหินน้ำลายด้วยมือ (Hand scalers) ล้างด้วย น้ำเกลือและทำการขับฟันให้แห้งด้วยผ้าสะอาด โดยฟันทุกซี่จะ ถูกเขียนรหัสซี่ฟัน 1 ถึง 81 ไว้บนตัวฟันด้านแก้มเพื่อป้องกัน ไม่ให้เกิดความสับสนขณะเตรียมโพรงฟัน

การถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิด โคนบีม นำฟันมาเรียงในแผ่นโฟมรูปสี่เหลี่ยม ขนาด 6x6 เซนติเมตร โดยทำการเรียงฟันเป็น 2x3 แถว ตามรหัสซี่ฟัน และนำแท่ง Gutta percha มาปักไว้ด้านบนของแผ่นโฟม เพื่อ เป็นหลักในการระบุด้านของฟันขณะทำการอ่านผลภาพรังสี ส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม จากนั้นนำแผ่นโฟมวาง บนแท่นวางให้ได้ตำแหน่งที่เหมาะสมและนำเทปกาวมาติดแผ่น โฟมให้ติดกับแท่นวาง ทำการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัย คอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม ด้วยเครื่องถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัย คอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม ยี่ห้อไวท์ฟอกซ์ (White Fox, de Gotzen® S.r.l., Italy) โดยทำการจัดตำแหน่งเครื่องถ่ายภาพ รังสีให้ลำแสงกำหนดตำแหน่งกึ่งกลางแผ่นโฟม และตั้งค่า เครื่องถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม โดย เลือกขนาดของบริเวณที่ต้องการถ่ายภาพรังสีที่ขนาด 60x60 ตารางมิลลิเมตร เลือกคุณภาพของภาพเป็นระดับสูง (High quality) กำหนดขนาดจุดภาพสามมิติ (Voxel size) ที่ระดับ 0.2 มิลลิเมตร และเวลาเปิดรับแสง (Exposure time) 9 วินาที จากนั้นทำการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคน บีม รจนกระทั่งเครื่องทำการสร้างภาพจนเสร็จสมบูรณ์ (รูปที่ 1) และใช้โปรแกรมไวท์ฟอกซ์ อิมเมจจิง 3.0 (Whitefox imaging 3.0) ในการประเมินภาพรังสี

ทำการกำหนดระนาบตามแกนต่าง ๆ ตามแนวแกน ตามยาว (Long axis) ของฟัน และกำหนดตำแหน่งในการตัด ภาพในแนวระนาบตามแกน (Axial plane) ที่ตำแหน่งของฟัน โพรงเนื้อเยื่อในฟัน (Floor of pulp chamber) และจุดสิ้นสุด ของคลองรากฟัน (Apical constriction) ซึ่งห่างจากจุดต่ำสุด ของคลองรากฟัน 0.5-1 มิลลิเมตร (เส้นสีเหลือง) และทำการ

แบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน จากนั้นลากเส้นสมมติแบ่งครึ่งพื้นที่ทั้ง 3 ส่วนของรากฟันที่กำหนดไว้ (เส้นสีน้ำเงิน) เพื่อเป็นตัวแทนของคลองรากฟันส่วนต้น (Coronal third), คลองรากฟันส่วนกลาง (Middle third) และคลองรากฟันส่วนปลาย (Apical third) ตามลำดับ (รูปที่ 2) จากนั้นทำการนับจำนวนคลองรากฟันในระดับคลองรากฟันส่วนต้น คลองรากฟันส่วนกลาง และคลองรากฟันส่วนปลาย ตามลำดับ และทำการบันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผล โดยผู้บันทึกเพียงคนเดียว ซึ่งผู้บันทึกจะต้องทำการฝึกอ่านภาพรังสีกับผู้เชี่ยวชาญในการอ่านผลภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม เพื่อเพิ่มทักษะและลดข้อผิดพลาดในการอ่านและแปลผลภาพรังสี

ทำการประเมินความน่าเชื่อถือในตัวผู้วัด (Intra-examiner reliability) ด้วยการสุ่มฟันออกมาทำการบันทึกผลซ้ำ จำนวนร้อยละ 10 ของฟันทั้งหมด เป็นจำนวน 8 ซี่ การตรวจครั้งแรกและการตรวจซ้ำจะเว้นช่วงตรวจห่างกัน 2 สัปดาห์ และผลการตรวจซ้ำจะไม่นำไปประเมินผลแต่จะเป็นการนำมาใช้เพื่อทดสอบค่าความน่าเชื่อถือของผู้ตรวจ



รูปที่ 2 รูปแสดงวิธีการแบ่งคลองรากฟันเพื่อเป็นตัวแทนของคลองรากฟันส่วนต้น ส่วนกลาง และส่วนปลาย ตามลำดับ (เส้นสีน้ำเงิน)

Figure 2 Illustrations showed the division of root canals as an individual representative of the coronal, middle, and apical third of root canal respectively (Blue line)

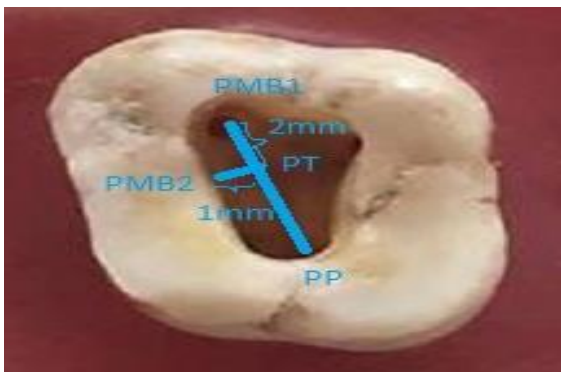


รูปที่ 1 รูปแสดงการจัดตำแหน่งและการตั้งค่าในการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม

Figure 1 Illustrations of the positioning and setting of CBCT

การเตรียมช่องเปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อในฟัน ฝึกการเตรียมช่องเปิดโพรงเนื้อเยื่อในฟัน จำนวน 8 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 10 ของฟันทั้งหมด เพื่อเพิ่มทักษะและลดข้อผิดพลาด โดยมีทันตแพทย์ผู้เชี่ยวชาญสาขาวิทยาเอ็นโดดอนต์ (Endodontist) เป็นผู้ฝึกสอนและควบคุม จากนั้นเตรียมช่องเปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อในฟันตัวอย่าง ทั้งหมด 81 ซี่ ที่ผ่านการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมแล้ว เริ่มต้นด้วยการใช้ดินสอวาดขอบเขต (Outline) เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ใช้หัวกรอกรากเพชรรูปทรงกลมกรอบบริเวณหลุมใกล้กลาง (Mesial pit) ด้านบนเคี้ยวของฟัน โดยกรอลึกจนถึงเนื้อฟัน โดยใช้หัวกรอความเร็วสูง จากนั้นกรอตามแนวเดิมโดยใช้หัวกรอความเร็วต่ำ จนทะลุโพรงในตัวฟันจะรู้สึกหัวกรอตกลงไปในโพรงในตัวฟัน ขยายขอบเขตตามขอบเขตที่วาดไว้ จากนั้นใช้เครื่องมือสำรวจคลองรากฟันตรวจสอบหารูเปิดคลองรากฟันขยายช่องทางเปิดเข้าสู่คลองรากฟันให้สมบูรณ์ด้วยหัวกรอกรากเพชรปลายเรียบ เพื่อให้ปากทางเข้าผายออก โดยไม่ให้เกิดบ่า (Cervical dentin) หารูเปิดคลองรากฟันให้ครบ โดยใช้กฎการหารูเปิดคลองรากฟัน⁶ จากนั้นใช้เครื่องมือสำรวจฟัน (Explorer No.5) ตรวจสอบว่าได้กำจัดหลังคาโพรงในตัวฟันออกหมดแล้วหรือไม่ ตรวจสอบรูเปิดคลองรากฟันอีกครั้งด้วย

เครื่องมือสำรวจคลองรากฟัน (Endodontic explorer) โดยรูเปิดคลองรากด้านแก้มใกล้กลางที่หนึ่งและรูเปิดคลองรากฟันด้านเพดานจะอยู่บนเส้นตรงเส้นที่ 1 (PMB1-PP) และรูเปิดคลองรากด้านแก้มใกล้กลางที่สองจะอยู่บนเส้นตรงเส้นที่ 2 ซึ่งห่างจากรูเปิดคลองรากด้านแก้มใกล้กลางที่หนึ่งประมาณ 2 มิลลิเมตร (PMB1-PMB2) และรูเปิดคลองรากด้านแก้มใกล้กลางที่สองจะอยู่ห่างจากเส้นที่หนึ่งในแนวตั้งฉากประมาณ 1 มิลลิเมตร (PMB2-PT)⁷ (รูปที่ 3) ทำการบันทึกจำนวนรูเปิดคลองรากฟันในรากฟันใกล้แก้มใกล้กลางลงในตารางบันทึกผล



รูปที่ 3 รูปแสดงฟันที่ทำการเตรียมช่องเปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อในฟัน
Figure 3 An illustration presented a tooth being through the access opening process

การหาคลองรากฟันโดยกล้องจุลทรรศน์

นำฟันที่ผ่านการเตรียมช่องเปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อในฟันและบันทึกจำนวนคลองรากฟันด้วยตาเปล่าจากนั้น ทำการหาคลองรากฟันซ้ำ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 6 เท่า (Carl Zeiss Meditec AG, Goeschwitzer Strasse 51-52 07745 Jena, Germany) (รูปที่ 4) และบันทึกจำนวนรูเปิดคลองรากฟันในรากฟันใกล้แก้มใกล้กลางลงในตารางบันทึกผล

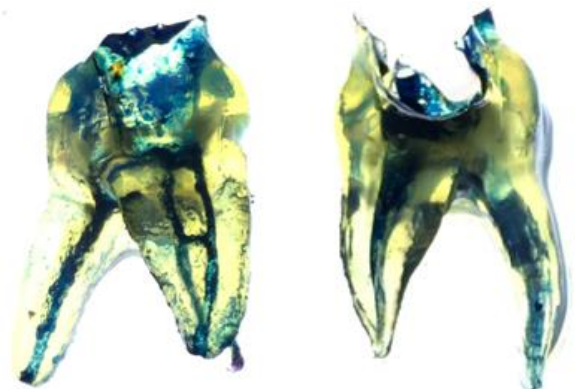


รูปที่ 4 รูปแสดงการหาคลองรากฟันโดยใช้กล้องจุลทรรศน์
Figure 4 An illustration showed a method of a root canal investigation with a microscope

การย้อมสีคลองรากฟัน หลังจากการเตรียมช่องเปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อในฟันแล้ว นำฟันไปแช่น้ำยาโซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้นร้อยละ 5.25 เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อทำความสะอาดตัวฟันและคลองรากฟัน จากนั้นนำฟันมาล้างน้ำสะอาดและทำป้ายระบุหมายเลขซี่ฟันเพื่อต่อการระบุซี่ฟันเมื่อย้อมสีฟันเสร็จแล้ว นำฟันไปแช่กรดไนตริกความเข้มข้นร้อยละ 5 เพื่อขจัดแคลเซียมของฟันโดยไม่ให้ฟันแต่ละซี่สัมผัสกันและไม่สัมผัสกับกันภาชนะเพื่อให้กรดไนตริกทำปฏิกิริยากับฟันได้อย่างทั่วถึง แช่ฟันไว้เป็นเวลา 3 วัน ณ อุณหภูมิห้องและเปลี่ยนน้ำยาใหม่ทุกวัน

หลังจากแช่กรดไนตริกแล้วนำฟันไปล้างน้ำสะอาด ใช้ไฟล์เบอร์ 8 ใส่ลงไปในคลองรากฟันให้ทะลุปลายรากเพื่อทำความสะอาดคลองรากและมีที่ให้สีอินเดียนแดงคลงไปได้ จากนั้นฉีดสีอินเดียนแดงคลงไปในคลองรากฟันโดยใช้กระบอกฉีดยาฉีดลงไปในรูเปิดคลองรากฟันให้ลึกที่สุด จากนั้นนำฟันเข้าสู่กระบวนการดึงน้ำออกจากฟัน (Dehydration) โดยการนำไปแช่ในความเข้มข้นต่าง ๆ ของแอลกอฮอล์ เริ่มจากแช่ฟันในแอลกอฮอล์เข้มข้นร้อยละ 70 นาน 24 ชั่วโมง แอลกอฮอล์เข้มข้นร้อยละ 90 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และแอลกอฮอล์เข้มข้นร้อยละ 100 อีก 24 ชั่วโมง ตามลำดับ

นำฟันที่ผ่านกระบวนการดึงน้ำออกจากฟัน (Dehydration) แล้วแช่ในน้ำมันระกำ เพื่อให้ฟันโปร่งแสงและสามารถมองเห็นคลองรากฟันได้โดยตรง (รูปที่ 5) จากนั้นกำหนดตำแหน่งเพื่อบันทึกผลโดยกำหนดพื้นที่ตามแนวแกนรากฟันด้านแก้มใกล้กลาง โดยเริ่มจากตำแหน่งของฟันโพรงเนื้อเยื่อในฟัน บริเวณรูเปิดคลองรากฟันครอบคลุมไปจนถึงจุดสิ้นสุดของคลองรากฟันคือบริเวณที่ห่างจากจุดต่ำสุดของปลายคลองรากฟัน 0.5-1 มิลลิเมตร ทำการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กันและบันทึกข้อมูลจำนวนคลองรากฟันในแต่ละส่วน คือ คลองรากฟันส่วนต้น ส่วนกลาง และส่วนปลาย (รูปที่ 6)



รูปที่ 5 รูปแสดงฟันที่ผ่านการแช่ในน้ำมันระกำเพื่อให้ฟันโปร่งแสง
Figure 5 Illustrations showed teeth after being soaked in the wintergreen oil for a promotion of transparency



รูปที่ 6 รูปแสดงการกำหนดตำแหน่งพื้นที่ที่ต้องการบันทึกผล
Figure 6 An illustration showed a space determination for the results notation

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนาโดยแสดงร้อยละ คลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองที่หาพบโดยวิธีดูด้วยตาเปล่า การส่องกล้องจุลทรรศน์ การถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม และการย้อมสีคลองรากฟัน และใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมน (Spearman's rank correlation coefficient) ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีดูด้วยตาเปล่าและการส่องกล้องจุลทรรศน์ และความสัมพันธ์ระหว่างการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟัน ทั้งส่วนต้น ส่วนกลางและส่วนปลาย

ตารางที่ 1 การหาจุดเปิดคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สอง ระหว่างวิธีการดูด้วยตาเปล่าและวิธีส่องกล้องจุลทรรศน์

Table 1 The root canal orifices examination after an access opening through visual and microscopic inspection

		วิธีส่องกล้องจุลทรรศน์		รวม
		พบ MB2 (ซี่)	ไม่พบ MB2 (ซี่)	
วิธีการดูด้วยตาเปล่า	พบ MB2 (ซี่)	16 (19.75%)	0 (0.00%)	16 (19.75%)
	ไม่พบ MB2 (ซี่)	23 (28.40%)	42 (51.85%)	65 (80.25%)
รวม		39 (48.15%)	42 (51.85%)	81 (100.00%)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนระหว่างวิธีการดูด้วยตาเปล่าและวิธีส่องกล้องจุลทรรศน์ มีค่า 0.515 ซึ่งแสดงระดับความสัมพันธ์ทางบวกระดับสูงถึงสูงมาก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ในการหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองระหว่างวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟัน

ผล

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ในการศึกษาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองระหว่างวิธีการดูด้วยตาเปล่าและวิธีส่องกล้องจุลทรรศน์ ความสัมพันธ์ในการศึกษาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองระหว่างวิธีการดูด้วยตาเปล่าและวิธีส่องกล้องจุลทรรศน์ พบว่าวิธีการเตรียมช่องเปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อและดูด้วยตาเปล่า พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองจำนวน 16 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 19.75 ไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองจำนวน 65 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 80.25 และเมื่อศึกษาด้วยวิธีการส่องกล้องจุลทรรศน์ พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองจำนวน 39 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 48.15 และไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองจำนวน 42 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 51.85 โดยทั้ง 2 วิธี ตรวจไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองตรงกัน 42 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 51.85 ของฟันทั้งหมด และตรวจพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองตรงกัน 16 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 19.75 ของฟันทั้งหมด รวมทั้ง 2 วิธี ตรวจคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองตรงกันร้อยละ 71.60 ของฟันทั้งหมด มีการตรวจไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองด้วยตาเปล่า แต่วิธีการส่องกล้องสามารถตรวจพบได้ จำนวน 23 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 28.40 ของฟันทั้งหมด และไม่มีกรณีตรวจพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองด้วยตาเปล่า แต่วิธีการส่องกล้องไม่สามารถตรวจพบได้ (ตารางที่ 1)

ความสัมพันธ์ในการศึกษาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สอง เมื่อศึกษาโดยรวมในคลองรากฟันส่วนต้น ส่วนกลาง และส่วนปลาย ระหว่างวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟัน พบว่าวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองเป็นจำนวน 64 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 79.01 ไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองเป็นจำนวน 17 ซี่ คิด

เป็นร้อยละ 21.99 วิธีการย้อมสีคลองรากฟันพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองเป็นจำนวน 55 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 67.90 ไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองเป็นจำนวน 26 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 32.10 โดยทั้ง 2 วิธี ตรวจไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองตรงกัน 13 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 16.05 ของฟันทั้งหมด และตรวจพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองตรงกัน 51 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 62.96 ของฟันทั้งหมด รวมทั้ง 2 วิธี ตรวจพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองตรงกัน

ร้อยละ 79.01 ของฟันทั้งหมด มีการตรวจไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองด้วยวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม แต่พบในวิธีการย้อมสีคลองรากฟันจำนวน 4 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 4.94 ของฟันทั้งหมด และไม่มีการตรวจพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองด้วยวิธีการย้อมสีคลองรากฟัน แต่พบในวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม จำนวน 13 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 16.05 ของฟันทั้งหมด (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองของฟันกรามบนซี่ที่หนึ่ง

Table 2 The examination of the second mesiobuccal root canal (MB2) through cone beam computed tomography (CBCT) and root canal staining technique

		วิธีการย้อมสีคลองรากฟัน		รวม
		พบ MB2 (ซี่)	ไม่พบ MB2 (ซี่)	
วิธี CBCT	พบ MB2 (ซี่)	51 (62.96%)	13 (16.05%)	64 (79.01%)
	ไม่พบ MB2 (ซี่)	4 (4.94%)	13 (16.05%)	17 (21.99%)
รวม		55 (67.90%)	26 (32.10%)	81 (100.00%)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนระหว่างวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟัน มีค่า 0.490 ซึ่งแสดงระดับความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางถึงสูง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ในการหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองในคลองรากฟันส่วนต้นระหว่างวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟัน ความสัมพันธ์ในการศึกษาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองในคลองรากฟันส่วนต้นระหว่างวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟัน พบว่าวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองเป็นจำนวน 50 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 61.73 ไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองเป็นจำนวน 31 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 38.27 วิธีการย้อมสีคลองรากฟันพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้

กลางที่สองเป็นจำนวน 49 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 60.49 ไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองเป็นจำนวน 32 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 39.51 โดยทั้ง 2 วิธี ตรวจไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองตรงกัน 24 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 29.63 ของฟันทั้งหมด และตรวจพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองตรงกัน 42 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 51.85 ของฟันทั้งหมด รวมทั้ง 2 วิธี ตรวจคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองตรงกันร้อยละ 81.48 ของฟันทั้งหมด มีการตรวจไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองด้วยวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม แต่พบในวิธีการย้อมสีคลองรากฟันจำนวน 7 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 8.64 ของฟันทั้งหมด และไม่มีการตรวจพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองด้วยวิธีการย้อมสีคลองรากฟัน แต่พบในวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม จำนวน 8 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 9.88 ของฟันทั้งหมด (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองส่วนต้น (coronal)

Table 3 The examination of the second mesiobuccal root canal (MB2) of the coronal third of root through cone beam computed tomography (CBCT) and root canal staining technique

		วิธีการย้อมสีคลองรากฟัน		รวม
		พบ MB2 (ซี่)	ไม่พบ MB2 (ซี่)	
วิธี CBCT	พบ MB2 (ซี่)	42 (51.85%)	8 (9.88%)	50 (61.73%)
	ไม่พบ MB2 (ซี่)	7 (8.64%)	24 (29.63%)	31 (38.27%)
รวม		49 (60.49%)	32 (39.51%)	81 (100.00%)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนระหว่างวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟัน มีค่า 0.611 ซึ่งแสดงระดับความสัมพันธ์ทางบวกระดับสูงถึงสูงมาก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ในการศึกษาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองในคลองรากฟันส่วนกลางระหว่างวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟัน ความสัมพันธ์ในการศึกษาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองในคลองรากฟันส่วนกลางระหว่างวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟันพบว่า วิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองเป็นจำนวน 50 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 61.73 ไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองเป็นจำนวน 31 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 38.27 วิธีการย้อมสีคลองรากฟันพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้

กลางที่สองเป็นจำนวน 45 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 55.55 ไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองเป็นจำนวน 36 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 44.45 โดยทั้ง 2 วิธี ตรวจไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองตรงกัน 24 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 29.63 ของฟันทั้งหมด และตรวจพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองตรงกัน 38 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 46.91 ของฟันทั้งหมด รวมทั้ง 2 วิธี ตรวจคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองตรงกันร้อยละ 76.54 ของฟันทั้งหมด มีการตรวจไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองด้วยวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม แต่พบในวิธีการย้อมสีคลองรากฟันจำนวน 7 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 8.64 ของฟันทั้งหมด และไม่มีการตรวจพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองด้วยวิธีการย้อมสีคลองรากฟัน แต่พบในวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม จำนวน 12 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 14.82 ของฟันทั้งหมด (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองส่วนกลาง (middle)

Table 4 The examination of the second mesiobuccal root canal (MB2) of the middle third of root through cone beam computed tomography (CBCT) and root canal staining technique

		วิธีการย้อมสีคลองรากฟัน		รวม
		พบ MB2 (ซี่)	ไม่พบ MB2 (ซี่)	
วิธี CBCT	พบ MB2 (ซี่)	38 (46.91%)	12 (14.82%)	50 (61.73%)
	ไม่พบ MB2 (ซี่)	7 (8.64%)	24 (29.63%)	31 (38.27%)
รวม		45 (55.55%)	36 (44.45%)	81 (100.00%)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนระหว่างวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟัน มีค่า 0.523 ซึ่งแสดงระดับความสัมพันธ์ทางบวกระดับสูงถึงสูงมาก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ในการหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองในคลองรากฟันส่วนปลายรากระหว่างวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟัน ความสัมพันธ์ในการศึกษาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองในคลองรากฟันส่วนปลายรากระหว่างวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟัน พบว่า วิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองเป็นจำนวน 33 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 40.74 ไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองเป็นจำนวน 35 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 43.21 วิธีการย้อมสีคลองรากฟันพบคลองรากฟัน

ด้านแก้มใกล้กลางที่สองเป็นจำนวน 38 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 46.91 ไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองเป็นจำนวน 43 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 53.09 โดยทั้ง 2 วิธี ตรวจไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองตรงกัน 35 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 43.21 ของฟันทั้งหมด และตรวจพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองตรงกัน 25 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 30.86 ของฟันทั้งหมด รวมทั้ง 2 วิธี ตรวจคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองตรงกันร้อยละ 74.07 ของฟันทั้งหมด มีการตรวจไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองด้วยวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม แต่พบในวิธีการย้อมสีคลองรากฟันจำนวน 13 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 16.05 ของฟันทั้งหมด และไม่มีการตรวจพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองด้วยวิธีการย้อมสีคลองรากฟัน แต่พบในวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม จำนวน 8 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 9.88 ของฟันทั้งหมด (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 การหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองส่วนปลาย (apical)

Table 5 The examination of the second mesiobuccal root canal (MB2) of the apical third of root through cone beam computed tomography (CBCT) and root canal staining technique

	วิธีการย้อมสีคลองรากฟัน		รวม
	พบ MB2 (ซี่)	ไม่พบ MB2 (ซี่)	
วิธี CBCT	พบ MB2 (ซี่)	25 (30.86%)	8 (9.88%)
	ไม่พบ MB2 (ซี่)	13 (16.05%)	35 (43.21%)
รวม	38 (46.91%)	43 (53.09%)	81 (100.00%)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนระหว่างวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟัน มีค่า 0.479 ซึ่งแสดงระดับความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางถึงสูง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากการศึกษาลักษณะคลองรากฟันด้วยวิธีการย้อมสีคลองรากฟัน พบว่ามี Vertucci's classification แบบที่ 1 จำนวน 26 ซี่ แบบที่ 2 จำนวน 16 ซี่ แบบที่ 3 จำนวน 1 ซี่ แบบที่ 4 จำนวน 21 ซี่ แบบที่ 5 จำนวน 6 ซี่ แบบที่ 6 จำนวน 8 ซี่ แบบที่ 8 จำนวน 1 ซี่ และแบบอื่น ๆ (Additional type) จำนวน 2 ซี่ (ตารางที่ 6)

การวัดความสอดคล้องในการตรวจซ้ำ ในฟันจำนวน 8 ซี่ ที่ผ่านการสุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์โดยวิธีทั้งหมด 8 วิธี คือ วิธีการดูด้วยตาเปล่า การส่องกล้องจุลทรรศน์ การใช้ CBCT ส่วนต้น ส่วนกลางและส่วนปลาย และการย้อมสีฟันส่วนต้น ส่วนกลางและส่วนปลาย พบว่าวิธีการดูด้วยตาเปล่า การใช้ CBCT ที่ส่วนกลางและส่วนปลาย และการย้อมสีฟันในทุกส่วน มีค่าสถิติแคปปา เท่ากับ 1 หมายความว่า การทดสอบมีความสอดคล้องคิดเป็นร้อยละ 100 โดยมีระดับความสอดคล้องดีมาก แต่วิธีการส่องกล้องจุลทรรศน์และการใช้ CBCT ในส่วนต้น พบว่ามีค่าสถิติแคปปา เท่ากับ 0.714 หมายความว่า การทดสอบมีความสอดคล้องคิดเป็นร้อยละ 71.40 โดยมีระดับความสอดคล้องดี

ตารางที่ 6 แสดงรูปแบบคลองรากฟันตาม Vertucci's classification⁸

Table 6 Vertucci's classification of mesiobuccal root canal

Vertucci's classification type	จำนวน(ซี่)	ร้อยละ
I	26	32.11
II	16	19.75
III	1	1.23
IV	21	25.92
IV	6	7.41
VI	8	9.88
VIII	1	1.23
Additional type	2	2.47
รวม	81	100

บทวิจารณ์

การศึกษานี้เป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการถึงลักษณะคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางของฟันกรามบนซี่ที่หนึ่ง จำนวน 81 ซี่ โดยใช้ฟันที่ถูกถอนจากโรงพยาบาลและคลินิกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พบว่าวิธีการเตรียมช่องเปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อและดูด้วยตาเปล่า พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองจำนวน 16 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 19.75 และเมื่อศึกษาด้วยวิธีการส่องกล้องจุลทรรศน์ พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองจำนวน 39 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 48.15 ซึ่งวิธีการส่องกล้องจุลทรรศน์พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองมากกว่าวิธีการเตรียมช่องเปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อและดูด้วยตาเปล่าจำนวน 23 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 28.40 หรือคิดเป็น 2.43 เท่า ซึ่งเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Kulild JC และ Peters DD ในปี ค.ศ. 1990 ซึ่งศึกษาลักษณะคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางของฟันกรามบนซี่ที่หนึ่งเช่นเดียวกันจากฟันที่ทดลองจำนวน 51 ซี่ พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองโดยวิธีการเตรียมช่องเปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อและดูด้วยตาเปล่าจำนวน 28 ซี่ ร้อยละ 54.90 และวิธีการส่องกล้องจุลทรรศน์พบเป็นจำนวน 48 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 94.12⁹ ซึ่งสองวิธีนี้พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองแตกต่างกัน 20 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 39.22 หรือคิดเป็น 1.71 เท่า จากงานวิจัยของ Das S และคณะ ในปี ค.ศ. 2015 ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองในฟันกรามแท่นซี่ที่หนึ่งของฟันจำนวน 150 ซี่ ในกลุ่มอายุ 18-45 ปี ตรวจพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองโดยวิธีการดูด้วยตาเปล่าคิดเป็นร้อยละ 36.00 และการดูผ่านกล้องจุลทรรศน์ร้อยละ 54¹⁰ ซึ่งสองวิธีนี้พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองแตกต่างกัน 27 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 18 หรือคิดเป็น 1.5 เท่า จากการศึกษาดังกล่าวแสดงว่าการหาคลองรากฟันโดยการดูผ่านกล้องจุลทรรศน์มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการดูด้วยตาเปล่า 1.5-2.43 เท่า โดยในการเปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อในฟันนั้นต้องอาศัยความชำนาญในการเปิด เนื่องจาก

อาจมีพื้นที่มีตำแหน่งคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองไม่ตรงตามทฤษฎี จึงอาจทำให้เปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อในฟันแล้วไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สอง

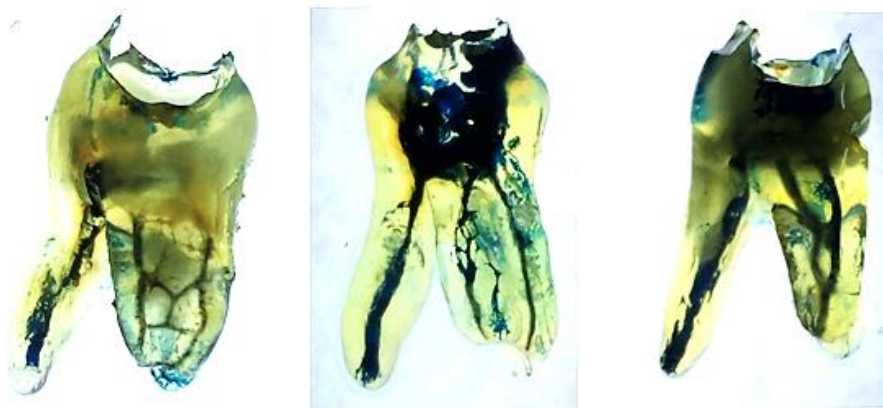
วิธีการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคน�มในการศึกษานี้พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองเป็นจำนวน 64 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 79.01 เปรียบเทียบกับการศึกษาของ Georgios B และคณะ ในปี 2014 ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับความชุกและลักษณะคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางของฟันกรามบนซี่ที่หนึ่งของประชากรกลุ่มย่อยในเมืองลอนดอน ประเทศอังกฤษ จำนวน 172 ซี่ โดยวิธีการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคน�มในการศึกษาเช่นกัน พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองของฟันกรามบนซี่ที่หนึ่งเป็นจำนวน 104 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 60.47¹¹ ในการศึกษาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองของฟันกรามบนซี่ที่หนึ่งโดยใช้วิธีการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคน�มในประชากรชาวเกาหลี โดย Lee JH และคณะ จำนวน 458 ซี่ พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองของฟันกรามบนซี่ที่หนึ่งเป็นจำนวน 329 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 71.83⁵ และในการศึกษารากฟันของฟันกรามแท้บนของประชากรกลุ่มย่อยจีนโดยใช้วิธีการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคน�มของ Zhang R และคณะ ปี 2011 จำนวน 299 ซี่ พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองของฟันกรามบนซี่ที่หนึ่งเป็นจำนวน 156 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 52.17¹² ในศึกษานี้จะศึกษาทั้งในคลองรากฟันส่วนต้น ส่วนกลาง และส่วนปลาย โดยใช้วิธีการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคน�มพบว่าความชุกของการพบคลองรากฟันจะลดลงจากคลองรากฟันส่วนต้นไปจนถึงคลองรากฟันส่วนปลาย แสดงว่าความสามารถในการตรวจหาคลองรากฟันจะลดลง เมื่อคลองรากฟันมีขนาดเล็กลง หรืออาจเป็นเพราะลักษณะคลองรากฟันที่รวมกันที่ส่วนปลายราก เช่นเป็น Type II canal เป็นต้น และจะไม่สามารถตรวจหาคลองรากฟันได้หากคลองรากฟันนั้นมีขนาดเล็กกว่า 0.2 มิลลิเมตรหรือมีขนาดเล็กกว่าขนาดจุดภาพสามมิติ (Voxel size) จากการศึกษาของ Domark JD. และคณะ ในปี 2013 ซึ่งได้ศึกษาถึงจำนวนคลองรากฟันในคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางในฟันกรามแท้บน ด้วยวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคน�ม เปรียบเทียบกับวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโมโคโร พบว่าทั้งสองวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคน�ม สามารถหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เพียงพอ¹³ อย่างไรก็ตามการศึกษาในงานวิจัยนี้ทำในฟันที่ใช้ในห้องทดลอง ไม่ได้ทำการศึกษาในคนไข้จริงเนื่องจากต้องใช้ฟันดังกล่าวมาทำการเปิดโพรงประสาทฟันและย้อมสีฟันเปรียบเทียบผลการวิจัยด้วย ซึ่งอาจมีปัจจัยที่ทำให้เห็นภาพรังสีต่างกันเล็กน้อยเนื่องจากไม่มีผลของเนื้อเยื่อและโลหะในช่องปากมาบดบังในภาพรังสี

วิธีการย้อมสีคลองรากฟันเพื่อศึกษาลักษณะคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางของฟันกรามบนซี่ที่หนึ่งในประชากรภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จำนวน 81 ซี่ พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองเป็นจำนวน 55 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 67.90 พบว่ามี Vertucci's classification แบบที่ 2 จำนวน 16 ซี่ แบบที่ 3 จำนวน 1 ซี่ แบบที่ 4 จำนวน 21 ซี่ แบบที่ 5 จำนวน 6 ซี่ แบบที่ 6 จำนวน 8 ซี่ แบบที่ 8 จำนวน 1 ซี่ และแบบอื่น ๆ (additional type) จำนวน 2 ซี่ ไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองจำนวน 26 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 32.10 รูปแบบคลองรากฟันที่พบมากที่สุดคือ Vertucci's classification type I จำนวน 26 ซี่ คิดเป็น ร้อยละ 32.10 รองลงมาคือ Vertucci's classification type IV จำนวน 21 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 25.93 สอดคล้องกับการศึกษาของ Alavi AM และคณะ ในปี 2002 ซึ่งได้ทำการศึกษาถึงความชุกของการพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองของฟันกรามบนซี่ที่หนึ่งในประชากรไทยโดยวิธีย้อมสีคลองรากฟัน จำนวน 52 ซี่ พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองจำนวน 35 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 67.30 รูปแบบคลองรากฟันที่พบมากที่สุดคือ Vertucci's classification type IV คิดเป็นร้อยละ 44.20 รองลงมาคือ Vertucci's classification type I คิดเป็นร้อยละ 32.70⁴ และในการศึกษารากฟันและคลองรากฟันของฟันกรามบนซี่ที่หนึ่งในประชากรพม่าของ Ng YL และคณะ ปี 2001 จำนวน 90 ซี่ พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองจำนวน 61 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 67.80¹⁴ จากการศึกษาต่าง ๆ จะเห็นได้ว่าการตรวจหาความชุกและลักษณะของคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางของฟันกรามบนซี่ที่หนึ่งมีความหลากหลายตามชาติพันธุ์ที่แตกต่างกัน แต่คลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองสามารถพบได้บ่อย ดังนั้นทันตแพทย์ที่รักษารากฟันควรมีความรู้ในเรื่องกายวิภาคศาสตร์ของโพรงเนื้อเยื่อในฟันและคลองรากฟันอย่างละเอียด สามารถเลือกใช้วิธีการต่าง ๆ ในการตรวจหาคลองรากฟันให้ครบทุกคลองราก เพื่อให้การรักษารากฟันประสบผลสำเร็จ

การศึกษานี้พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนระหว่างวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟัน มีระดับความสัมพันธ์ทางบวก ระดับปานกลางถึงสูง สอดคล้องกับการศึกษาของ Neelakantan P และคณะ ปี 2010 พบว่าประสิทธิภาพในการหาคลองรากฟันของวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมใกล้เคียงกับวิธีย้อมสีคลองรากฟันเช่นเดียวกัน¹⁵ ถึงแม้การคำนวณทางสถิติจะพบว่าประสิทธิภาพในการหาคลองรากฟันของวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมใกล้เคียงกับ

วิธีย้อมสีคลองรากฟัน แต่วิธีการย้อมสีคลองรากฟันจะสามารถเห็นรายละเอียดของคลองรากฟัน เช่น แขนงเชื่อมคลองรากฟัน (Canal isthmus หรือ Intercanal communication) แขนงปลายรากฟัน (Apical deltas) แขนงด้านข้างคลองรากฟัน (Lateral canal) (รูปที่ 11) ซึ่งวิธีการย้อมสีคลองรากฟันนี้ควรผ่านการเตรียมช่องเปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อและกระบวนการย้อมสีคลองรากฟันอย่างเหมาะสม เพื่อให้ได้ผลที่ชัดเจนและสามารถศึกษาโครงสร้างภายในของรากฟันได้อย่างถูกต้อง



รูปที่ 11 รูปแสดงรายละเอียดของคลองรากฟันจากวิธีการย้อมสีคลองรากฟัน

Figure 11 Illustrations showed the details of root canals using the root canal staining technique

จากการศึกษาพบว่าการศึกษาการหารูเปิดคลองรากฟันด้วยวิธีการดูด้วยตาเปล่าและการส่องกล้องจุลทรรศน์พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองน้อยกว่าวิธีการย้อมสีคลองรากฟันและการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม เนื่องจากวิธีการดูด้วยตาเปล่าและการส่องกล้องจุลทรรศน์สามารถมองเห็นได้เพียงรูเปิดคลองรากฟัน แต่การย้อมสีคลองรากฟันและการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมสามารถมองเห็นภายในคลองรากได้ทั้งหมด และในฟันบางซี่ไม่พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองบริเวณรูเปิดคลองรากฟัน แต่สามารถพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองได้ในคลองรากฟันส่วนต้น ส่วนกลาง หรือส่วยปลายของคลองรากฟัน ดังนั้นการศึกษานี้จึงไม่สามารถเปรียบเทียบการพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สอง ด้วยวิธีการดูด้วยตาเปล่าและการส่องกล้องจุลทรรศน์ กับภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟันได้

บทสรุป

จากผลการทดลองพบว่าวิธีการเตรียมช่องเปิดเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อในฟันและดูด้วยตาเปล่า พบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองเพียงร้อยละ 19.75 เมื่อเทียบกับวิธีการส่องกล้องจุลทรรศน์ ที่พบร้อยละ 48.15 มีประสิทธิภาพมากกว่าการดูด้วยตาเปล่าถึง 2.43 เท่า และเมื่อศึกษาด้วยวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม สามารถพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองได้ถึงร้อยละ 79.01 และการย้อมสีฟันพบร้อยละ 67.90 แสดงให้เห็นว่าการใช้กล้องจุลทรรศน์ในการหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองมีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีการดูด้วยตาเปล่า ดังนั้นหากมีความพร้อมด้านอุปกรณ์ควรทำการหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองภายใต้วิธีการส่องกล้องจุลทรรศน์ และเมื่อพิจารณาระดับความสัมพันธ์ในการหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองระหว่างวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมและการย้อมสีคลองรากฟัน แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพใน

การหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองของวิธีถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมใกล้เคียงกับวิธีย้อมสีคลองรากฟัน ดังนั้นการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีมจึงเป็นทางเลือกที่ดีในการหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองในทางคลินิก

สรุปคือการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม สามารถพบคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สองได้มากกว่าการดูด้วยตาเปล่าและการส่องกล้องจุลทรรศน์ และสามารถทำได้ในผู้ป่วยจริง ต่างกับวิธีการย้อมสีคลองรากฟัน ที่สามารถทำได้เฉพาะในห้องปฏิบัติการเพราะต้องใช้ฟันที่ถอนออกมาแล้ว ดังนั้น การถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีม จึงอาจเป็นวิธีที่เหมาะสมในการหาคลองรากฟันด้านแก้มใกล้กลางที่สอง ในรายที่หาคลองรากฟันไม่พบในการรักษาคลองรากฟันครั้งแรก จนทำให้เกิดการล้มเหลวในการรักษาคลองรากฟัน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำการวิจัยขอขอบคุณอรพินท์ หันตคลินิก จังหวัดนครราชสีมา แผนกทันตกรรมโรงพยาบาลหนองคาย โรงพยาบาลเต่างอย จังหวัดสกลนคร และโรงพยาบาลมุกดาหาร สำหรับการอนุเคราะห์ฟันกรามแท็บซี่ที่ 1 ฝากวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น สำหรับการสนับสนุนงบประมาณการวิจัย รศ.ยุพา ถาวรพิทักษ์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น สำหรับคำปรึกษาด้านสถิติและเจ้าหน้าที่คลินิกบำบัดโรคฉุกเฉิน คลินิกทันตกรรมบูรณะ ห้องปฏิบัติการวิจัย ห้องปฏิบัติการพยาธิช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้ให้คำปรึกษา ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ เครื่องมืออุปกรณ์ และให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Witherspoon DE, Small JC, Regan JD. Missed canal systems are the most likely basis for endodontic retreatment of molars. *Tex Dent J* 2013;130(2): 127-39.
- Qian WH, Hong J, Xu PC. Analysis of the possible causes of endodontic treatment failure by inspection during apical microsurgery treatment. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue* 2015;24(2):206-9.
- Neeta S, Charu G. Methods to study root canal morphology: A review. *Endodontic Practice Today* 2012;6(3):171-82
- Alavi AM, Opasanon A, Ng YL, Gulabivala K. Root and canal morphology of Thai maxillary molars. *Int Endod J* 2002;35(5):478-85.
- Lee JH, Kim KD, Lee JK, Park W, Jeong JS, Lee Y, et al. Mesio Buccal root canal anatomy of Korean maxillary first and second molars by cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;111(6):785-91.
- Drs. Paul Krasner, Henry J. Rankow, Edward S. Abrams. *Endodontics: colleagues for excellence access opening and canal location*. 1sted. Chicago: Spring; 2010.1-8.
- Pablo B, Pablo N, Mario C, Ramón F. Cone-beam computed tomography study of prevalence and location of MB2 canal in the mesiobuccal root of the maxillary second molar. *Int J Clin Exp Med* 2015;8(6):9128-34
- Frank JV. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endodontic Topics* 2005;10:3-29.
- Kulild JC, Peters DD. Incidence and configuration of canal systems in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars. *J Endod* 1990; 16(7):311-7.
- Das S, Warhadpande MM, Redij SA, Jibhakte NG, Sabir H. Frequency of second mesiobuccal canal in permanent maxillary first molars using the operating microscope and selective dentin removal: A clinical study. *Contemp Clin Dent* 2015;6(1):74-8.
- Georgios B RR, Jimmy M, Sharan K. Sidhu, Bun S. A cone beam computed tomography study on the incidence and configuration of the second mesiobuccal canal in maxillary first and second molars in an adult sub-population in London. *ENDO (Lond Engl)* 2014;8(3):179-86.

12. Zhang R, Yang H, Yu X, Wang H, Hu T, Dummer PM. Use of CBCT to identify the morphology of maxillary permanent molar teeth in a Chinese subpopulation. *Int Endod J* 2011;44(2):162-9.
13. Domark JD, Hatton JF, Benison RP, Hildebolt CF. An ex vivo comparison of digital radiography and cone-beam and micro computed tomography in the detection of the number of canals in the mesiobuccal roots of maxillary molars. *J Endod* 2004;39(7):901-5.
14. Ng YL, Aung TH, Alavi A, Gulabivala K. Root and canal morphology of Burmese maxillary molars. *Int Endod J* 2001;34(8):620-30.
15. Neelakantan P, Subbarao C, Subbarao CV. Comparative evaluation of modified canal staining and clearing technique, cone-beam computed tomography, peripheral quantitative computed tomography, spiral computed tomography, and plain and contrast medium-enhanced digital radiography in studying root canal morphology. *J Endod* 2010;36(9):1547-51.

ผู้รับผิดชอบบทความ

ชยวรรธก์ อนันต์สุชาติกุล

โรงพยาบาลทันตกรรม

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

โทรศัพท์: 043 202 405 #45194

โทรสาร: 043 202 317

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: cha_anan@hotmail.com

Second Mesio Buccal Root Canal of Permanent Maxillary First Molars Detection Using Cone Beam Computed Tomography and Root Canal Staining Technique

Anansushatgul C* Sutthiprapaporn P** Osatalert B*** Waraussawapati K**** Yapanan P***** Samaksamam T*****

Abstract

This research aimed to investigate the second mesiobuccal root canal (MB2) findings in the maxillary first molars in the north-eastern population of Thailand, by comparing the efficiency of examining root canal orifices after an access opening through visual and microscopic inspection; and comparing the efficiency of examining the MB2 through Cone Beam Computed Tomography (CBCT) and root canal staining technique, in 81 permanent maxillaries first molars. It was discovered that MB2 could be detected by direct observation, using a microscope, CBCT and root canal staining technique by 19.75, 48.15, 79.00, 67.90% respectively. When investigating the correlation of MB2 with the naked eyes and microscope, it showed that the level of the spearman correlation coefficient was in a high to very high level ($r_s=0.515$). Similarly, the correlation between CBCT and root canal staining technique in the coronal and the middle third of root canal presented the high to very high level ($r_s=0.611$, $r_s=0.523$). However, the scales from that of the apical third of root canal was ranging from medium to high level ($r=0.479$). Mostly, the correlation coefficient level was in the range of the medium to high level ($r=0.490$). Our results confirmed that the use of microscope to investigate MB2 was significantly more effective than the direct observation. Also, there is no difference between CBCT and root canal staining technique when correlation level of examining MB2 was taken into consideration. Thus, it could be concluded that CBCT was a good clinical tool to be used in the MB2 investigating process.

Keywords: Maxillary first molar/ Second mesiobuccal root canal/ Access opening/ Microscope/ Cone beam computed tomography/ Root canal staining

Corresponding Author

Chayawat Anansushatgul
Hospital Dentistry, Faculty of Dentistry,
Khon Kaen University,
Amphur Muang, Khon Kaen, 40002.
Tel.: +66 43 202 405 #45194
Fax.: +66 43 202 317
Email: cha_anan@hotmail.com

* Hospital Dentistry, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University, Amphur Muang, Khon Kaen.

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

*** Dental Department Thatakiab hospital, Amphur Thatakiab, Chachoengsao.

**** Dental Department, Khoksriruphan Hospital, Amphur Khoksriruphan, Sakon Nakhon.

***** Dental Department, Sirindhorn college of public health, Amphur Muang, Khon Kaen.

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

การศึกษาแบบสุ่มที่มีกลุ่มควบคุม ชนิดแสดงความไม่ ด้อยกว่า เปรียบเทียบวัสดุปิดทับเคลือบซีเมนต์ 2 ชนิดในการรักษาด้วยวิธีการตัดเนื้อเยื่อในบางส่วนใน ฟันแท้ที่มีรอยผุถึงเนื้อเยื่อใน ในผู้ใหญ่

นิสา สุวรรณพรหม* อารีรัตน์ นิรันดร์สิทธิ์**

ธนิดา ศรีสุวรรณ*** ภาพิมล ชมภูอินทร์**** ภูมิศักดิ์ เลาวกุล***** สิริพร ฉัตรทิพากร***** พงษ์ ชูวิระ**

บทคัดย่อ

โปรรูท เอ็มทีเอเป็นวัสดุเคลือบซีเมนต์ชนิดดั้งเดิม นิยมใช้เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อใน มีคุณสมบัติเด่นคือเข้ากับเนื้อเยื่อได้ดี ผลการรักษาประสบความสำเร็จสูง แต่มีข้อด้อย คือ ราคาสูง และฟันอาจเปลี่ยนสี ในปัจจุบันมีวัสดุใหม่ในกลุ่มเดียวกันชื่อ ไบโอเดนทินที่แก้ไขข้อด้อยของโปรรูท เอ็มทีเอ เนื่องจากการศึกษาที่ใช้ไบโอเดนทินทางคลินิกยังมีน้อย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบผลการรักษาระหว่างการใช้ไบโอเดนทินกับโปรรูท เอ็มทีเอเป็นวัสดุปิดทับในการรักษาด้วยวิธีการตัดเนื้อเยื่อในบางส่วนในฟันแท้ที่ผุถึงเนื้อเยื่อใน ในผู้ใหญ่ เป็นการศึกษาทางคลินิกแบบสุ่มที่มีกลุ่มควบคุม ชนิดแสดงความไม่ด้อยกว่า กำหนดค่าความต่างของอัตราความสำเร็จไม่เกินร้อยละ 10 ผู้ป่วยเข้าร่วมการศึกษา จำนวนฟัน 58 ซี่ สุ่มแบ่ง 2 กลุ่ม คือ โปรรูท เอ็มทีเอ และไบโอเดนทิน กลุ่มละ 29 ซี่ ไตรสอบถามอาการปวดหลังการรักษา 24 ชั่วโมง 7 วัน และ 3 เดือน ติดตามอาการครั้งที่ 1 ระยะเวลาเฉลี่ย 6.23±0.79 เดือน และครั้งที่ 2 ระยะเวลาเฉลี่ย 12.45±1.17 เดือน ผู้ป่วย 2 รายไม่มาติดตามผลการรักษา อัตราความสำเร็จของการรักษาโดยรวมเท่ากับร้อยละ 96.4 อัตราความสำเร็จกลุ่มโปรรูท เอ็มทีเอร้อยละ 92.6 และ ฟันกลุ่มไบโอเดนทินร้อยละ 100 (difference, -7.4%; 95% CI, (-17.3% - 2.47%, p=0.14)) หลังการรักษา 24 ชั่วโมง ผู้ป่วยมีอาการเสียวฟัน อาการลดลงใน 1 สัปดาห์ และหายเป็นปกติในระยะเวลา 3 เดือน พบฟันเปลี่ยนสีอมเทา 8 ซี่ ในกลุ่มโปรรูท เอ็มทีเอ (p=0.02) ไม่พบฟันเปลี่ยนสีในกลุ่มไบโอเดนทิน สรุป ที่ระยะเวลาเฉลี่ย 12.45±1.17 เดือน ไบโอเดนทินสามารถเป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในทางเลือกในการรักษาด้วยวิธีการตัดเนื้อเยื่อในออกบางส่วนในฟันแท้ในผู้ใหญ่ได้ ให้ผลสำเร็จไม่ด้อยไปกว่าโปรรูท เอ็มทีเอ

คำไชรหัส: การรักษาด้วยวิธีการตัดเนื้อเยื่อในบางส่วน/ ฟันแท้ปลายรากปิดผู้ใหญ่/ ไบโอเดนทิน/ โปรรูท เอ็มทีเอ

Received: April 19, 2021

Revised: Aug 13, 2021

Accepted: Sep 21, 2021

บทนำ

เมื่อฟันแท้เกิดการผุลุกลามถึงเนื้อเยื่อใน การรักษาคลองรากฟัน (Root canal treatment) เป็นวิธีการรักษาที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีมาตรฐาน¹ อย่างไรก็ตามการรักษาคลองรากฟันในฟันกรามแท้ มีความยุ่งยากซับซ้อน มีค่าใช้จ่ายที่สูง และต้องใช้ทักษะและความชำนาญในการรักษา มีการศึกษาพบว่าการรักษาคลองรากฟันกรามแท้ที่ทำโดยทันตแพทย์ทั่วไปมีโอกาสเสี่ยงต่อความล้มเหลวมากกว่าการรักษาโดยทันตแพทย์เฉพาะทางวิทยาเอ็นโดดอนตอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีโอกาสเสี่ยงสูงกว่าถึงร้อยละ 39.4² ดังนั้นการรักษาเนื้อเยื่อในแบบคงความมีชีวิต (Vital pulp therapy)

ด้วยการตัดเนื้อเยื่อในบางส่วน (Partial pulpotomy) ซึ่งมีขั้นตอนไม่ซับซ้อน จึงเป็นทางเลือกหนึ่งของการรักษาฟันแท้ที่ผุถึงเนื้อเยื่อในที่ฟันยังมีชีวิต ซึ่งกำลังได้รับความสนใจ³ จากการศึกษาเปรียบเทียบการรักษาตัดเนื้อเยื่อในบางส่วนกับการรักษาคลองรากฟัน พบว่า การตัดเนื้อเยื่อในบางส่วนมีค่าใช้จ่ายที่น้อยกว่า ใช้เวลาการรักษาสั้น การรักษาไม่ยุ่งยากซับซ้อน มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการรักษาได้น้อยกว่า จึงเป็นผลดีต่อผู้ป่วยในบางประเทศที่ระบบประกันสุขภาพไม่ได้ครอบคลุมถึงค่ารักษารากฟัน ในกรณีที่ฟันมีเนื้อเยื่อในบางส่วนยังมีชีวิตอยู่ การรักษาแบบตัดเนื้อเยื่อในส่วนที่อักเสบออก จึงเป็น

* ฝ่ายทันตกรรม โรงพยาบาลเขาสมิง ตำบลแสนคั่ง อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

** ภาควิชาทันตกรรมครอบฟันและชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

*** ภาควิชาทันตกรรมบูรณะและปริทันตวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

**** ภาควิชาทันตกรรมจัดฟันและทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

***** ภาควิชาชีววิทยาช่องปากและวิทยาการวินิจฉัยโรคในช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

อีกทางเลือกหนึ่งของการรักษา⁴ จากรายงานการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบโดย Aguilar และ Linsuwanont⁵ ความสำเร็จในระยะยาว (มากกว่า 3 ปี) ในฟันแท้ที่ตัดเนื้อเยื่อในบางส่วน สูงถึงร้อยละ 99.4 แต่เนื่องจากผลการรักษาเนื้อเยื่อในแบบคงความมีชีวิตขึ้นอยู่กับระดับการอักเสบของเนื้อเยื่อใน ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับอาการทางคลินิก จึงยังมีข้อจำกัดในการพิจารณาเลือกผู้ป่วยเข้ารับการรักษา การรักษาเนื้อเยื่อในแบบคงความมีชีวิตเป็นการรักษาที่มักจะแนะนำให้ทำในผู้ป่วยอายุน้อย และในฟันแท้ปลายรากเปิดที่มีรอยทะลุเนื้อเยื่อใน^{6,7} เพื่อให้มีการสร้างเนื้อฟันที่แข็งแรงและรากฟันสามารถเจริญต่อไปตามปกติ ความสำเร็จในการรักษาเนื้อเยื่อในแบบคงความมีชีวิตในผู้ป่วยผู้ใหญ่และในฟันแท้ปลายรากปิดยังคงเป็นที่ถกเถียง เนื่องจากฟันแท้ปลายรากปิดและเมื่ออายุฟันมากขึ้นเซลล์ในเนื้อเยื่อในมีความสามารถในการซ่อมแซมที่ลดลง⁸ อย่างไรก็ตามมีการศึกษาทางคลินิกจำนวนไม่น้อยที่ให้ความเห็นว่าอายุของผู้ป่วยไม่มีผลต่อผลความสำเร็จของการรักษา⁵

นอกจากนี้มีการศึกษาถึงวัสดุชนิดใหม่ ที่เข้ากับเนื้อเยื่อ และมีรายงานผลการรักษาทางคลินิกที่มากขึ้น อาจทำให้การรักษาเนื้อเยื่อในแบบคงความมีชีวิตในฟันแท้ในผู้ใหญ่ที่มีรอยทะลุโพรงเนื้อเยื่อใน มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น และอาจนำไปใช้เป็นการรักษาทางเลือกได้ในหลากหลายสถานการณ์ แต่อย่างไรก็ตามการวิจัยทางคลินิกแบบสุ่มที่มีกลุ่มควบคุม (Randomized control trial) เพื่อยืนยันความสำเร็จในผู้ใหญ่ ยังมีไม่มากนัก

เมื่อไม่นานมานี้มีการแนะนำวัสดุในกลุ่มแคลเซียมซิลิเกตซีเมนต์ (Calcium silicate-based cements) ที่จัดเป็นวัสดุทางเลือกทดแทน วัสดุตั้งเดิมชนิดโปรรูท เอ็มทีเอ (ProRoot® MTA: Dentsply, Tulsa Dental, Tulsa, OK) ในกลุ่มเดียวกัน ในชื่อไบโอเดนทิน (Biodentine™; Septodont, Saint Maur des Fosses, France) และได้ปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุให้มีความแข็งแรง แต่มีคุณสมบัติความเข้ากันได้ทางชีวภาพต่อเนื้อเยื่อและความสามารถในการกระตุ้นเนื้อเยื่อในให้สร้างเนื้อเยื่อแข็งที่เทียบเท่ากับโปรรูท เอ็มทีเอ⁹⁻¹¹ รวมทั้งแก้ไขจุดด้อยของโปรรูท เอ็มทีเอที่มีราคาสูง เปลี่ยนสีฟัน อย่างไรก็ตามการนำวัสดุใหม่มาใช้ในทางคลินิก ควรคำนึงถึงข้อจำกัดในความรู้เกี่ยวกับความสำเร็จทางคลินิกของการรักษา เนื่องจากการศึกษาทางคลินิกยังมีอยู่น้อย หรือมักมีรายงานผลการรักษาในระยะสั้น นอกจากนี้ การเลือกใช้วัสดุที่ต่างกันอาจมีผลกระทบต่ออัตราความสำเร็จของการรักษาผู้ป่วยในกลุ่มอายุที่ต่างกัน^{12, 13}

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการศึกษาผลทางคลินิกของการรักษาเนื้อเยื่อในแบบตัดเนื้อเยื่อในออกบางส่วนโดยใช้ไบโอเดนทินเป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในฟันแท้ปลายรากปิดในผู้ใหญ่ที่มีรอยทะลุถึงเนื้อเยื่อในเปรียบเทียบกับ การใช้โปรรูท เอ็มทีเอเป็นวัสดุปิดทับ โดยทำการตรวจติดตามอาการทางคลินิกและภาพถ่ายรังสีจนถึงระยะเวลาประมาณ 12 เดือนหลังการรักษา เพื่อนำมาใช้ประกอบการพิจารณาเลือกใช้ไบโอเดนทิน ทางคลินิก

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิทักษ์สิทธิสวัสดิภาพและป้องกันอันตรายของผู้ถูกวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (เอกสารเลขที่ 40/2560) และลงทะเบียนงานวิจัยแบบทดลองทางคลินิกของประเทศไทย (Thai Clinical Trials Registry: TCTR) (Study ID: TCTR20171228003) เริ่มคัดผู้ป่วยเข้ารับการรักษาตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2560 ถึง เดือนตุลาคม พ.ศ. 2562 และมีการติดตามอาการทางคลินิก และภาพถ่ายรังสี ครั้งที่ 1 ที่ระยะเวลาประมาณ 6 เดือน และครั้งที่สอง ที่ระยะเวลาประมาณ 12 เดือน การศึกษานี้เป็นการวิจัยทางคลินิกแบบสุ่มที่มีกลุ่มควบคุมชนิดแสดงความไม่ด้อยกว่า (Non - inferiority randomized control trial) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการรักษาด้วยวิธีตัดเนื้อเยื่อในบางส่วน โดยใช้วัสดุปิดทับไบโอเดนทิน กับวัสดุที่มีอยู่เดิมชนิดโปรรูท เอ็มทีเอ โดยในงานวิจัยนี้ใช้จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด 58 คน (แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 29 คน)

ผู้เข้าร่วมงานวิจัย ผู้ป่วยอายุ 18 ปีขึ้นไป ที่มีฟันกรามน้อย หรือฟันกรามผุสึกมากกว่า 2/3 ของความหนาเนื้อฟันทั้งที่มีอาการและไม่มีอาการทางคลินิก และตอบสนองต่อการวัดความมีชีวิตของฟัน ฟันทั้งที่สามารถบูรณะได้ด้วยเรซิน คอมโพสิต เมื่อกำจัดรอยผุออกหมดแล้วรอยทะลุถึงเนื้อเยื่อใน และพบลักษณะเนื้อเยื่อในที่ยังมีชีวิตอยู่ สามารถหยุดเลือดได้ภายในระยะเวลา 10 นาที ภาพรังสีรอบปลายราก มีลักษณะปกติ หรืออาจมีความเปลี่ยนแปลงได้ (Periapical index 1-3)¹⁴

การจัดผู้ป่วยเข้ากลุ่มศึกษา (Random allocation) ผู้ป่วยถูกจัดเข้ากลุ่ม แยกตามชนิดของวัสดุปิดทับคือกลุ่มโปรรูท เอ็มทีเอและกลุ่มไบโอเดนทิน ด้วยวิธีการสุ่มเป็นบล็อกขนาด 4 (Block randomization) โดยสร้างจากเว็บไซต์ (<http://www.randomization.com>) ซึ่งรหัสชนิดวัสดุปิดทับจะถูกบรรจุไว้ในซองปิดผนึกตามลำดับ และเก็บรักษาไว้โดยผู้ได้รับมอบหมาย และทันตแพทย์ผู้ให้การรักษาจะเปิดซองเพื่อดู

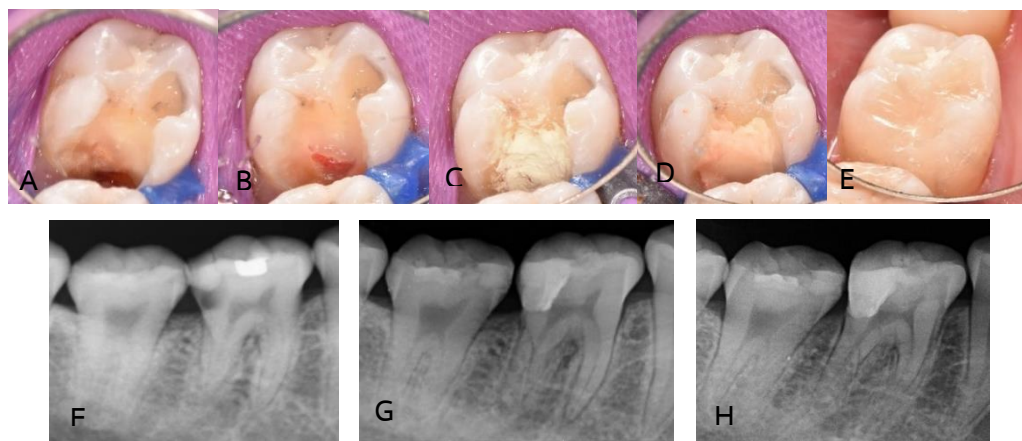
วัสดุที่ถูกกำหนด เมื่อสามารถทำการห้ามเลือดจากโพรงฟันได้ ภายในเวลา 10 นาที

ขั้นตอนการรักษา (Treatment protocol) ให้การรักษาผู้ป่วยโดยทันตแพทย์ประจำบ้าน สาขาทันตกรรมทั่วไป ชั้นปีที่ 2 คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 1 ราย ผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มจะมีขั้นตอนการรักษาที่เหมือนกัน ยกเว้น ขั้นตอนการผสมวัสดุปิดทับ เริ่มจากฉีดยาชาเพื่อระงับความรู้สึกด้วยวิธีการฉีดยาชาเฉพาะที่ด้วยยาชาชนิดอาร์ติเคน ร้อยละ 4 ผสมเอพิเนฟริน 1:100,000 (4% Articaine with 1:100,000 epinephrine) (Septanest SP; Septodont, Saint-Maur-des-Fosses, France) ใส่แผ่นยางกันน้ำลาย เริ่มกำจัดรอยผุจากขอบนอกด้วยหัวกรอเร็วจากเพชร (High-speed round diamond bur) โดยมีน้ำฉีดพ่นอย่างเพียงพอ และทำการกำจัดรอยผุส่วนที่ลึกด้วยหัวกรอช้าโลหะไร้สนิมรูปกลมขนาดใหญ่ (Low-speed stainless steel round bur) และ ข้อนขุดโพรง (Spoon excavator) เริ่มกำจัดเนื้อฟันผุบริเวณโดยรอบจุดที่อาจทะลุเนื้อเยื่อใน จนได้เนื้อฟันที่มีลักษณะแน่นหรือแข็ง และกำจัดเนื้อฟันจุดลึกสุดที่อาจเกิดการทะลุเนื้อเยื่อในเป็นลำดับสุดท้าย หากไม่เกิดการทะลุถึงเนื้อเยื่อใน ฟันซี่ดังกล่าวจะได้รับการรักษาที่เหมาะสมต่อไป และถูกคัดออกจากงานวิจัยนี้

เมื่อพบจุดทะลุเนื้อเยื่อใน ให้ทำการตัดเนื้อเยื่อในด้วยหัวกรอเร็วจากเพชรรูปกลมที่สะอาด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.8 มิลลิเมตร โดยมีน้ำฉีดพ่นอย่างเพียงพอ ความลึกของการตัดเนื้อเยื่อในตามการศึกษาที่ใช้อ้างอิง¹⁵ โดยเริ่มตัด

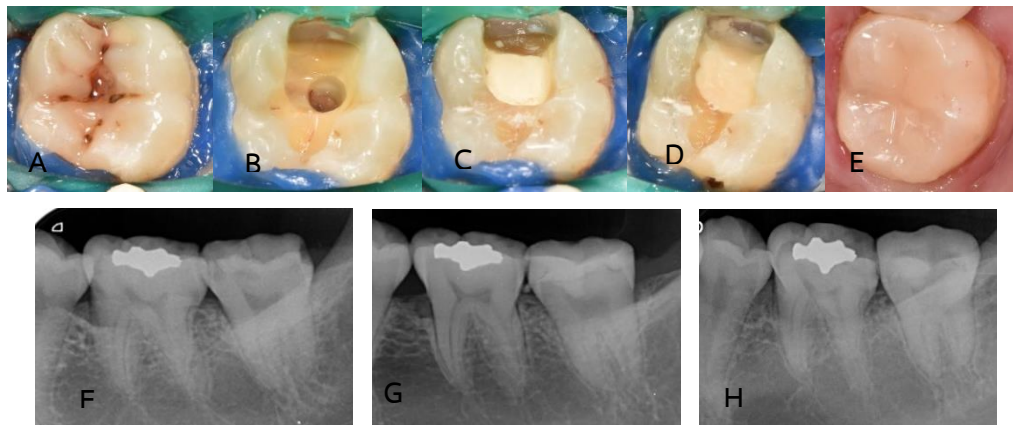
จากความลึกระดับพื้นผิว (Superficial) ของเนื้อเยื่อใน จนถึงเนื้อเยื่อในที่เหลือมีลักษณะค่อนข้างแน่นไม่ยุ่ย หรือเหลวเป็นวุ้น ทำการฉีดยาโพรงฟันด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (Sodium hypochlorite) ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 ร่วมกับการใช้สำลีชุบโซเดียมไฮโปคลอไรท์หมาดๆ ปิดบนรอยตัดเนื้อเยื่อในเพื่อทำการห้ามเลือด สังเกตการไหลของเลือดเป็นเวลา 10 นาที ลักษณะของแผลเนื้อเยื่อในหลังการตัดควรสะอาด ขอบเรียบ ชัดเจน และทำการห้ามเลือดได้ภายในเวลา 10 นาที หากพบว่าไม่สามารถห้ามเลือดได้ตามกำหนด อาจเกิดจากการอักเสบของเนื้อเยื่อในได้ลุกลามลงไปยังเนื้อเยื่อในส่วนรากฟันแล้ว จึงควรเปลี่ยนการรักษาเป็นการตัดเนื้อเยื่อในออกและรักษาคอนกรกฟัน และฟันซี่ดังกล่าวจะถูกคัดออกจากงานวิจัยนี้

หลังจากห้ามเลือดได้แล้ว จึงทำการผสมวัสดุปิดทับตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตก่อนนำมาปิดทับบนเนื้อเยื่อใน และเนื้อฟันรอบ ๆ อย่างนุ่มนวล โดยมีความหนาของวัสดุประมาณ 2-3 มิลลิเมตร และคลุมรอบ ๆ จุดทะลุอย่างน้อย 2 มิลลิเมตร รอวัสดุแข็งตัวนาน 12 นาที แล้วปิดทับด้วยวิทรีบอนด์ (Vitrebond™, 3M ESPE, USA) อุดปิดโพรงฟันด้วยวัสดุอุดสีเหมือนฟันชนิดเรซินคอมโพสิต (Filtek™ Z350 XT Universal Restorative, 3M ESPE, USA) ขั้นตอนการรักษาด้วยวัสดุแต่ละชนิด (ดังรูปที่ 1 และ 2) นัดติดตามผลทางคลินิก และ ภาพถ่ายรังสีที่ระยะเวลาประมาณ 6 เดือน และ 12 เดือน เปรียบเทียบการเปลี่ยนสีของฟันที่ได้รับการรักษา กับ ฟันข้างเคียงด้วยตาเปล่า โทรศัพท์สอบถามอาการของผู้ป่วยที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง 7 วัน และ 3 เดือน



รูปที่ 1 ขั้นตอนการรักษาด้วยโปรรูท เอ็มทีเอ A) ฟันซี่ 46 ผู้ถึงเนื้อเยื่อใน B) หลังการตัดเนื้อเยื่อในบางส่วนสามารถห้ามเลือดได้ C) ปิดทับเนื้อเยื่อในด้วยโปรรูท เอ็มทีเอ D) ปิดทับ โปรรูท เอ็มทีเอด้วยวิทรีบอนด์ E) อุดปิดโพรงฟันด้วยเรซินคอมโพสิต F) ภาพรังสีก่อนการรักษา G) ภาพรังสีหลังการรักษาทันที H) ภาพรังสีที่ระยะติดตามผล 12 เดือน พบช่องเอ็นยึดปริทันต์รอบรากฟันปกติต่อเนื่อง ฟันคงความมีชีวิต

Figure 1 Treatment protocol of ProRoot® MTA A) 46 extremely deep dental caries exposed pulp B) partial pulpotomy and bleeding controlled C) pulp capping with ProRoot® MTA D) base with Vitrebond™ E) restoration with resin composite F) preoperative radiograph G) immediately postoperative radiograph after partial pulpotomy with ProRoot® MTA H) At 12-month period follow up vital tooth and radiograph showing normal periapical tissue.



รูปที่ 2 ขั้นตอนการรักษาด้วยไบโอเดนทีน A) ฟันซี่ 37 ผลึกถึงเนื้อเยื่อใน B) หลังการตัดเนื้อเยื่อในบางส่วนสามารถห้ามเลือดได้ C) ปิดทับเนื้อเยื่อในด้วยไบโอเดนทีน D) ปิดทับไบโอเดนทีนด้วยวิทรีบอนด์ E) อุดปิดโพรงฟันด้วยเรซิน คอมโพสิต F) ภาพรังสีก่อนการรักษา G) ภาพรังสีหลังการรักษาทันที H). ภาพรังสีที่ระยะติดตามผล 12 เดือน พบเอ็นยึดปริทันต์รอบรากฟันต่อเนื่องตลอดทั้งรากฟัน ฟันคงความมีชีวิต

Figure 2 Treatment protocol of Biodentine™ A) 37 extremely deep dental caries B) partial pulpotomy and bleeding controlled C) pulp capping with Biodentine™d. base with Vitrebond™ E) restoration with resin composite F) preoperative radiograph G) immediately postoperative radiograph after partial pulpotomy with Biodentine™ H) At 12- month period follow up vital tooth and radiograph showing normal periapical tissue.

การประเมินผลการรักษา

อาการภายหลังรักษาระยะแรก ทำการโทรศัพท์สอบถามอาการของผู้ป่วยที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง 7 วัน และ 3 เดือนโดยใช้การสอบถามการประเมินความเจ็บปวดแบบตัวเลข (Numerical rating scales; NRS) ให้ผู้ป่วยบอกระดับความเจ็บปวดที่เกิดขึ้นในวันนั้นโดยมีตัวเลขแทนค่าความรุนแรงของความปวด โดยเลข 0 หมายถึง ไม่ปวด และเลข 10 หมายถึง ปวดรุนแรงมากที่สุดเท่าที่เคยมีประสบการณ์ บันทึกค่าความเจ็บปวดเป็น ไม่มีอาการ (ค่าคะแนน=0) เจ็บหรือปวดเล็กน้อย (ค่าคะแนน 1-3) เจ็บหรือปวดปานกลาง (ค่าคะแนน 4-6) และ เจ็บหรือปวดมาก (ค่าคะแนน 7-10)

การประเมินทางคลินิก ที่ระยะติดตามผลโดยประมาณ 6 เดือน และ 12 เดือน ทันตแพทย์ผู้ช่วยงานวิจัย 2 ราย ซึ่งจะไม่ทราบชนิดของวัสดุปิดทับที่ใช้ เป็นผู้ติดตามอาการสอบถามอาการเจ็บปวด ไม่สบาย และใช้บดเคี้ยวที่บอกล่า โดยผู้ป่วย ตรวจหาารเปิดตุ่มหนองหรืออาการบวม ทดสอบด้วยการคลำ และเคาะ วัดความลึกร่องปริทันต์ ตรวจการตอบสนองของเนื้อเยื่อในต่อกระแสไฟฟ้า หากไม่ตอบสนองทำการทดสอบเพื่อยืนยันด้วยสเปย์ความเย็น (Endo-Ice®) ตรวจความแนบสนิทของวัสดุบูรณะ การเปลี่ยนแปลงสีฟันโดยเปรียบเทียบสีกับฟันข้างเคียงด้วยตาเปล่า

การประเมินทางภาพถ่ายรังสี

การแปลผลภาพถ่ายรังสีก่อนและหลังการรักษา ทำโดยทันตแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางวิทยาเอ็นโดดอนต์ 1 ท่านที่ไม่มีส่วนร่วมในการรักษา โดยใช้ค่าคะแนนดัชนีเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟัน (Periapical index score; PAI score)¹⁴ และบันทึกการเปลี่ยนแปลงอื่นที่สังเกตได้

เกณฑ์การพิจารณาความสำเร็จของการรักษาต้องสำเร็จทั้งอาการทางคลินิก และภาพถ่ายรังสี ข้อพิจารณาความสำเร็จทางคลินิก ได้แก่ ผู้ป่วยไม่มีอาการ สามารถใช้งานได้ตามปกติ และตอบสนองต่อการตรวจวัดความมีชีวิตของฟันโดยกระแสไฟฟ้า (Electrical pulp testing) การประเมินภาพถ่ายรังสีหลังการรักษา ค่าคะแนนดัชนีเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟัน ต้องไม่ปรากฏลักษณะอวัยวะปริทันต์ที่บ่งชี้การมีพยาธิสภาพปลายรากฟันแบบรุนแรง (PAI score<3) หากฟันได้รับการรักษาคลองรากฟัน หรือถูกถอน จะจัดเป็นกรณีล้มเหลว

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ สถิติทดสอบสมมุติฐานที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) เท่ากับ 0.05 หรือ 5% ในการวิเคราะห์อัตราความสำเร็จในการรักษาระหว่างกลุ่มวัสดุไบโอเดนทีนและโปรรูท เอ็มทีเอ เปรียบเทียบจากอัตราความสำเร็จสะสมหลังจากสิ้นสุดการติดตามอาการผู้ป่วยครั้งที่สอง ที่ระยะเวลาประมาณ 12 เดือนโดยการทดสอบไคสแควร์ (Chi-square test)

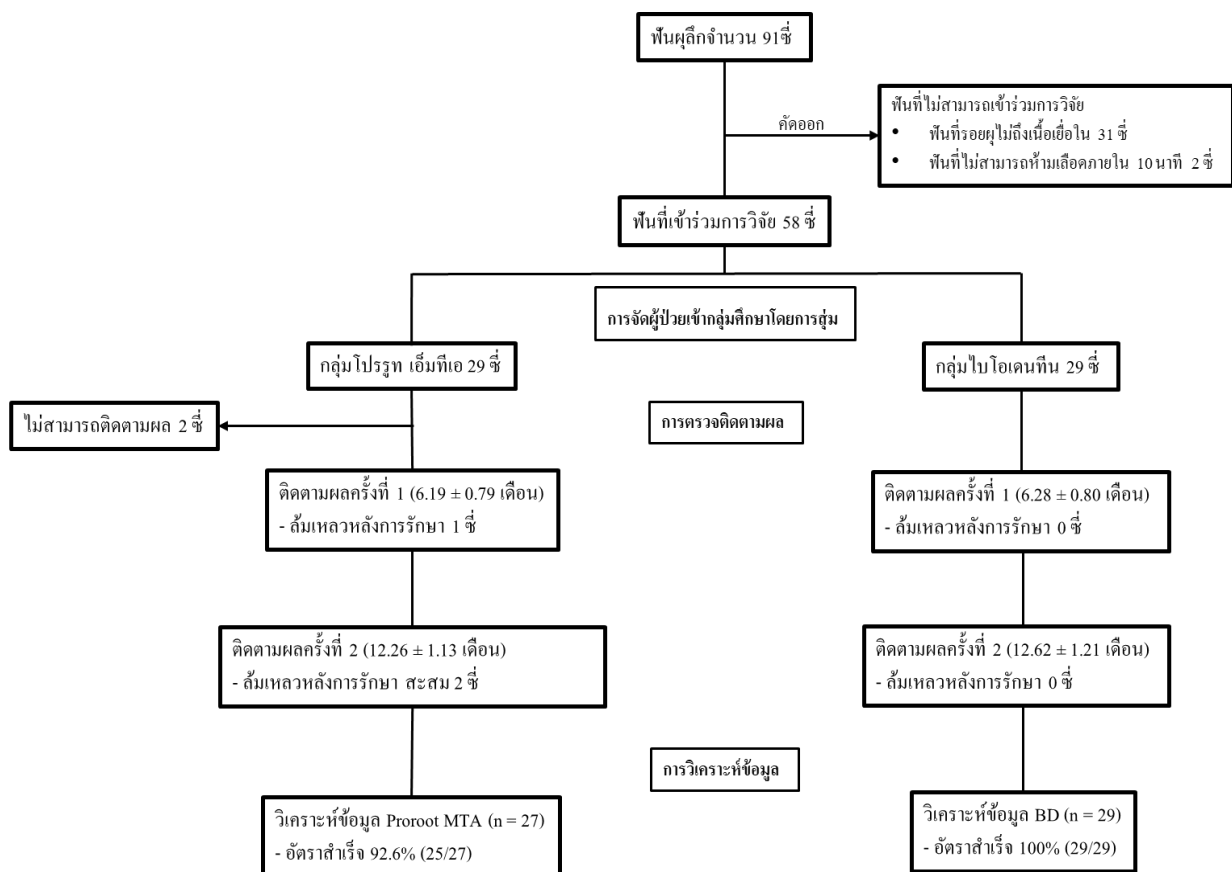
ผล

จากฟันสุกจำนวน 91 ซี่ หลังจากกำจัดรอยผุ พบว่า รอยผุไม่ถึงเนื้อเยื่อใน 31 ซี่ และ เป็นฟันที่ไม่สามารถห้ามเลือดได้ภายใน 10 นาทีหลังจากตัดเนื้อเยื่อในบางส่วน จำนวน 2 ซี่ ดังนั้นมีฟันจำนวน 58 ซี่ เข้ารับการรักษาในงานวิจัย จัดผู้ป่วยเข้ากลุ่มโดยวิธีสุ่ม แบ่ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มโปรรูท เอ็มทีเอ และ กลุ่มไบโอเดนทีน กลุ่มละ 29 ซี่ มีผู้ป่วย 2 ราย ไม่มาติดตามผลการรักษาที่ระยะเวลาประมาณ 6 เดือน และ 12 เดือน จึงไม่ถูกนับรวมในการวิเคราะห์ผล อัตราการติดตามอาการคิดเป็นร้อยละ 96.6 (รูปที่ 3)

การกระจายของลักษณะโดยทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัย ที่อาจมีผลต่อผลการรักษา จำแนกตามกลุ่มชนิดของวัสดุอุดทับ

พบว่า ปัจจัยที่อาจมีผลต่อการรักษา ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

อาการภายหลังการรักษาระยะแรก ภายหลังการรักษา 24 ชั่วโมง ผู้ป่วยกลุ่มโปรรูท เอ็มทีเอมีอาการเจ็บหรือเสียวฟันเล็กน้อย ร้อยละ 82.8 (24/29) มีอาการเจ็บปานกลาง ร้อยละ 13.8 (4/29) และไม่พบอาการเจ็บมาก ในขณะที่ฟันกลุ่มไบโอเดนทีนมีอาการเสียวฟันเล็กน้อย ร้อยละ 55.2 (16/29) มีอาการเจ็บปานกลาง ร้อยละ 20.7 (6/29) มีอาการเจ็บมาก ร้อยละ 6.9 (2/29) ในสัปดาห์แรกหลังการรักษาผู้ป่วยอาจยังมีอาการเสียวฟันและเจ็บปานกลาง อาการเจ็บจะทุเลาลงจนกระทั่งหายเป็นปกติภายในระยะเวลา 3 เดือน (ตารางที่2)



รูปที่ 3 แสดงการเข้าร่วมงานวิจัยในระยะเวลาต่างๆแต่ละกลุ่มการศึกษา (Consort diagram)

Figure 3 A flow consort diagram of the progress of the parallel randomized trial of ProRoot® MTA and Biodentine™ with success rates after treatment 12 months.

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัย จำแนกตามการจัดกลุ่มชนิดของวัสดุปิดทับ

Table 1 Characteristics of study participants of ProRoot® MTA and Biodentine™ Groups.

ลักษณะ	โปรรูท เอ็มทีเอ	ไบโอเดนทีน	รวม	p value
จำนวนฟัน (ซี่)	29	29	58	-
เพศ % (n/N)				
- ชาย	65.5 (19/29)	37.9 (11/29)	51.7 (30/58)	0.04*
- หญิง	34.5 (10/29)	62.1 (18/29)	48.3 (28/58)	
อายุ (ปี)				
Range	18-56	19-42	18-56	0.35*
Mean± SD	27.7±10.3	24.7±7.0	26.2±8.9	
อาการก่อนการรักษา, n/N (%)				
- ไม่มีอาการ	3/29 (10.3)	1/29 (3.5)	4/58 (6.9)	0.51*
- เสียฟันหรือปวดเล็กน้อย	18/29 (62.1)	21/29 (72.4)	39/58 (67.2)	
- เสียฟันหรือปวดปานกลาง	8/29 (27.6)	7/29 (24.1)	15/58 (25.9)	
- เสียฟันเจ็บหรือปวดรุนแรง	0/29 (0)	0/29 (0)	0/29 (0)	
ลักษณะภาพรังสีรอบปลายรากฟัน, n/N (%)				
- PAI score = 1	6/29 (20.7)	9/29 (31.0)	15/58 (25.9)	0.40*
- PAI score = 2	20/29 (70.0)	15/29 (51.7)	35/58 (60.3)	
- PAI score = 3	3/29 (10.3)	5/29 (17.3)	8/58 (13.8)	
ลักษณะโพรงฟัน, n/N (%)				
- ผุด้านบดเคี้ยว หรือด้านใกล้แก้ม	3/29 (10.3)	4/29 (13.8)	7/58 (12.1)	0.69*
- ผุด้านประชิด	26/29 (89.7)	25/29 (86.2)	51/58 (87.9)	
ระยะเวลาห้ามเลือด (นาที)				
Range	1-5	1-2	1-5	0.84*
Mean ± SD	1.21±0.77	1.24±0.44	1.22±0.22	
ระยะเวลาติดตามอาการ ครั้งที่ 1, (เดือน)				
Range	4-8	5-8	4-8	0.36*
Mean ± SD	6.19±0.79	6.28±0.80	6.23±0.79	
ระยะเวลาติดตามอาการ ครั้งที่ 2, (เดือน)				
Range	8-14	12-17	8-17	0.45*
Mean ± SD	12.26±1.13	12.62±1.21	12.45±1.17	

ตารางที่ 2 แสดงอาการหลังการรักษา 24 ชั่วโมง 7 วัน และ 3 เดือน จำแนกตามกลุ่มชนิดของวัสดุปิดทับ

Table 2 Post-operative symptoms at 24 hours, 7 days and 3 months of ProRoot® MTA and Biodentine™

ระยะเวลา	อาการ	โปรรูท เอ็มทีเอ(ร้อยละ)	ไบโอเดนทีน (ร้อยละ)	รวม (ร้อยละ)	p Value
24 ชั่วโมง	ไม่มีอาการ (NRS = 0)	3.5 (1/29)	17.2 (5/29)	10.3 (6/58)	0.05 [§]
	เจ็บเล็กน้อย (NRS 1-3)	82.8 (24/29)	55.2 (16/29)	69.0 (40/58)	
	เจ็บปานกลาง (NRS 4-6)	13.8 (4/29)	20.7 (6/29)	17.2 (10/58)	
	เจ็บมาก (NRS 7-10)	0 (0/29)	6.9 (2/29)	3.5 (2/58)	
7 วัน	ไม่มีอาการ (NRS = 0)	44.8 (13/29)	51.7 (15/29)	48.3 (28/58)	0.18 [§]
	เจ็บเล็กน้อย (NRS 1-3)	55.2 (16/29)	41.4 (12/29)	46.5 (28/58)	
	เจ็บปานกลาง (NRS 4-6)	0 (0/29)	6.9 (2/29)	3.5 (2/58)	
	เจ็บมาก (NRS 7-10)	0 (0/29)	0 (0/29)	0 (0/58)	
3 เดือน	ไม่มีอาการ(NRS = 0)	100 (27/27)	100 (29/29)	100(56/56)	-

[§]Fisher exact test

อัตราความสำเร็จ ที่ระยะเวลาติดตามอาการครั้งที่ 1 เฉลี่ย 6.23±0.79 เดือน (4-8 เดือน) พบฟัน 1 ซี่ ล้มเหลว หลังการรักษา อัตราความสำเร็จฟันกลุ่มที่ปิดทับด้วยโปรรูท เอ็มทีเอ ร้อยละ 96.3 (26/27) และกลุ่มไบโอเดนทีน ร้อยละ 100 (29/29) (Difference, -3.7%; 95% CI, -10.82% to 3.42%, p=0.296) ที่ระยะเวลาติดตามอาการครั้งที่ 2 เฉลี่ย 12.45±1.17 เดือน (8-17 เดือน) พบฟันล้มเหลวหลังการรักษา สะสม 2 ซี่ อัตราความสำเร็จของการรักษาฟันกลุ่มที่ปิดทับ

ด้วยโปรรูท เอ็มทีเอ ร้อยละ 92.6 (25/27) และกลุ่มไบโอเดนทีน ร้อยละ 100 (29/29) (Difference, -7.4%; 95% CI, -17.27% to 2.47%, p=0.136) พบขอบบนของช่วงความเชื่อมั่น (95% CI) ของค่าความต่างน้อยกว่าร้อยละ 10 ดังนั้น อัตราความสำเร็จของการรักษาด้วยวิธีตัดเนื้อเยื่อในบางส่วนที่ใช้ไบโอเดนทีนเป็นวัสดุปิดทับไม่ด้อยกว่าอัตราความสำเร็จของกลุ่มที่ปิดทับด้วยโปรรูท เอ็มทีเอ (ตารางที่ 3) (รูปที่ 4 และ 5)

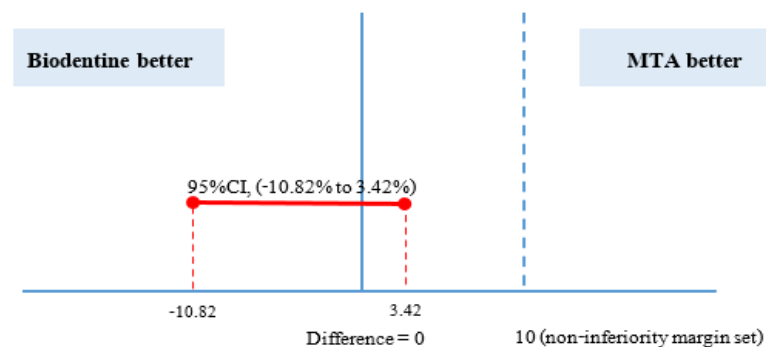
ตารางที่ 3 ผลการรักษาทางคลินิกของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Table 3 Clinical result of ProRoot® MTA and Biodentine™

ผลการศึกษา	รวม (overall), % (n/N)	โปรรูท เอ็มทีเอ, % (n/N)	ไบโอเดนทีน % (n/N)	P value	% Difference (MTA-BD) (95% CI)
อัตราความสำเร็จที่ 6 เดือน	98.2% (55/56)	96.3% (26/27)	100% (29/29)	0.296 [§]	-3.7 (-10.82 - 3.42)
อัตราความสำเร็จที่ 12 เดือน	96.4% (54/56)	92.6% (25/27)	100% (29/29)	0.136 [§]	-7.4 (-17.27 - 2.47)
ฟันเปลี่ยนสี(เทา)	14.3 (8/56)	29.6 (8/27)	0 (0/29)	0.02 [§]	-0.30 (-0.47-0.12)
คลองรากฟันตีบตันจากภาพรังสี	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	-	-

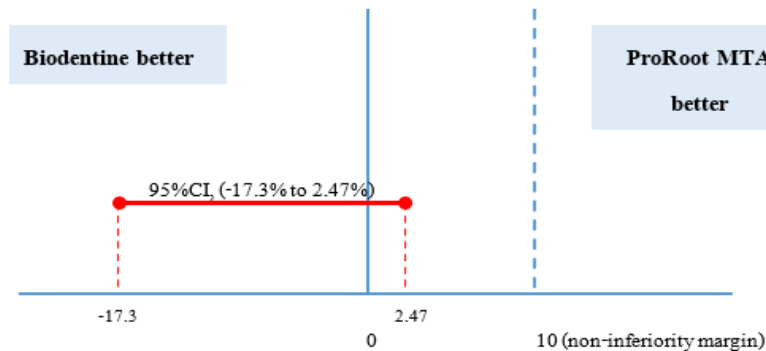
*Chi-square test

[§] Fisher exact test



รูปที่ 4 ที่ระยะเวลาติดตามอาการครั้งที่ 1 เฉลี่ย 6.23±0.79 เดือน ความเชื่อมั่น 95% ของค่าความแตกต่าง อัตราความสำเร็จ -3.7%; 95% CI, -10.82% to 3.42%, p=0.296

Figure 4 At the mean follow up time of 6.23±0.79 months. The estimated relative effect size was -3.7%, p=0.296 and 95%CI = (-10.82% to 3.42%)

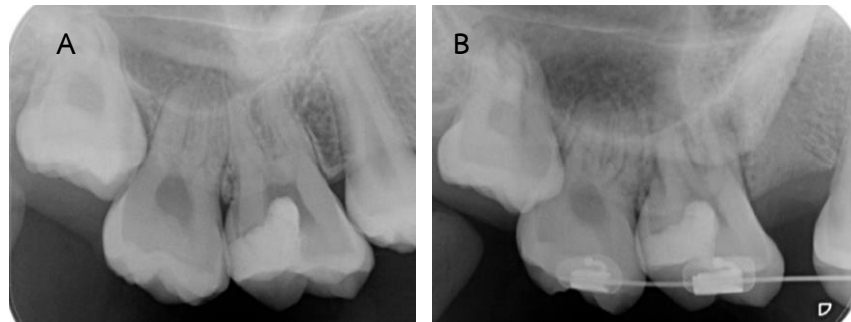


รูปที่ 5 ที่ระยะเวลาติดตามอาการครั้งที่ 2 เฉลี่ย 12.45±1.17 เดือน ความเชื่อมั่น 95% ของค่าความแตกต่าง อัตราความสำเร็จ -7.4%; 95% CI, -17.27% to 2.47%, p=0.136 (แถบสีแดง แสดงช่วงความเชื่อมั่น 95% ของค่าความแตกต่าง (โปรรูท เอ็มทีเอ - ไบโอเดนทีน) ของอัตราความสำเร็จ ที่อยู่ด้านซ้ายกว่า แถบแนวตั้งสีฟ้าซึ่งแสดงขอบเขตความแตกต่างทางคลินิกที่ยอมรับได้ แสดงถึงความไม่ด้อยกว่าของไบโอเดนทีน)

Figure 5 At the mean follow up time of 12.45±1.17 months. The estimated relative effect size was -7.4%; 95% CI, -17.27% to 2.47%, p=0.136 (Red bar is 95% CI (ProRoot® MTA - Biodentine™) of success rate, and lies left to Δ_{NI} . Therefore, treatment with Biodentine™ will be non-inferior to ProRoot® MTA.)

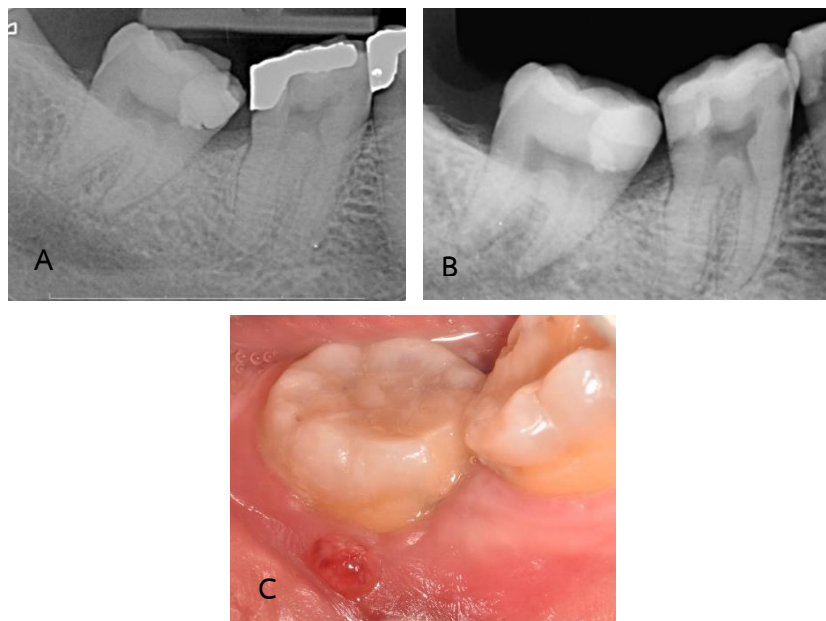
ความล้มเหลวสะสมในระยะเวลาจนถึงสิ้นสุดการศึกษา (เฉลี่ย 12.45 ± 1.17 เดือน) พบฟัน 2 ซี่ ล้มเหลวหลังการรักษา ทั้ง 2 เป็นกลุ่มโปรรูท เอ็มทีเอ 1 ใน 2 ซี่ ไม่มีอาการปวด แต่ค่าดัชนีเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟันหลังการรักษาเท่ากับ 3 (PAI score=3) ถือว่ามีการทำลายเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟัน (รูปที่ 6) และอีก 1 ซี่มีอาการเนื้อเยื่อในตาย (Pulp necrosis) (รูปที่ 7) รายละเอียดฟันที่ล้มเหลว (ตารางที่ 4)

จากการตรวจด้วยตาเปล่าโดยทันตแพทย์เปรียบเทียบสีฟันที่รักษากับฟันข้างเคียง พบฟันที่เปลี่ยนสีเป็นสีอมเทา เฉพาะฟันที่อยู่ในกลุ่มโปรรูท เอ็มทีเอเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 29.6 (8/27) แต่ไม่พบการเปลี่ยนสีของฟันในกลุ่มที่ใช้ไบโอเดนติน (รูปที่ 8)



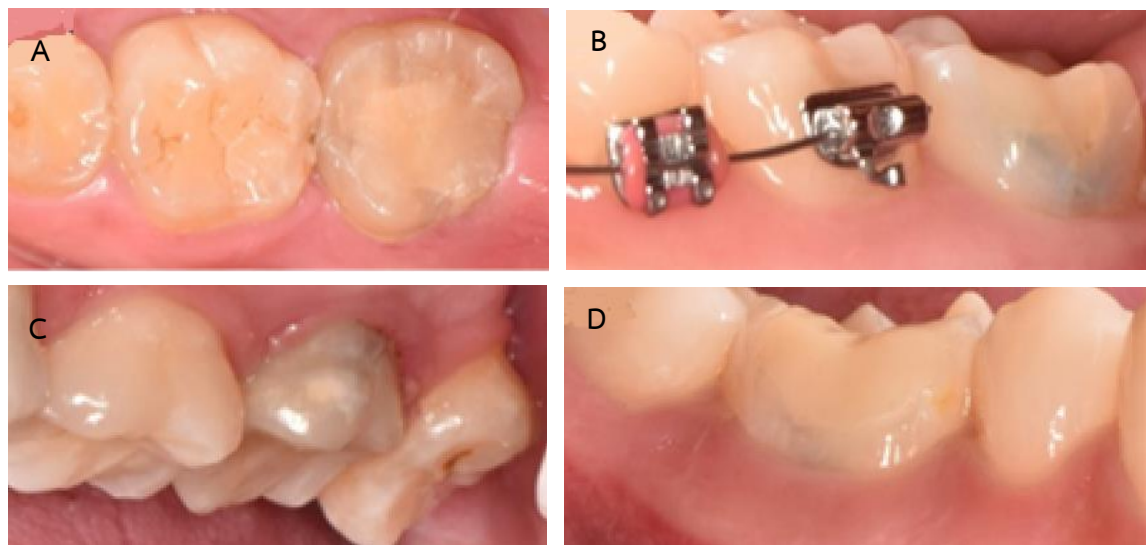
รูปที่ 6 ภาพรังสีรอบปลายรากของฟันที่ล้มเหลวซี่ 16 ปิดทับด้วยโปรรูท เอ็มทีเอในผู้ป่วยอายุ 21 ปี เริ่มติดเครื่องมือจัดฟันหลังรักษา 4 เดือน A) หลังการรักษาทันที และ B) ติดตามผลการรักษาที่ 8 เดือน ภาพถ่ายรังสี มีรอยโรครอบปลายรากด้านใกล้กลาง ฟันตอบสนองต่อการวัดความมีชีวิตด้วยไฟฟ้า

Figure 6 Radiographic failure of 16 partial pulpotomy treated teeth with ProRoot® MTA in 21 years old. After treated for 4 months, full fixed orthodontic was appliance. A) immediately postoperative radiograph after partial pulpotomy with ProRoot® MTA. B) At 8 - month follow up, vital tooth but radiograph showing periapical rarefaction around the mesial root of tooth 16.



รูปที่ 7 ฟันที่ล้มเหลวซี่ 48 ปิดทับด้วยโปรรูท เอ็มทีเอในผู้ป่วยอายุ 51 ปี A) ภาพถ่ายรังสีหลังการรักษาทันที PAI score=2 B) ติดตามผลการรักษาที่ 11 เดือน ภาพถ่ายรังสีรอบปลาย ค่า PAI score=3 มีรอยโรคโปร่งรังสีรอบปลายรากฟัน ขอบเขตไม่ชัดเจน C) ภาพถ่ายในช่องปาก พบรูเปิดตุ่มหนองทางด้านใกล้แก้มของฟันซี่ 48

Figure 7 Radiographic failure of 48 partial pulpotomy treated teeth with ProRoot® MTA in 51 years old. A) immediately postoperative radiograph after partial pulpotomy with ProRoot® MTA. B) At 11 - month follow up, non-vital and radiography PAI score=3 showing periapical rarefaction. C) Sinus tract opening at buccal 48.



รูปที่ 8 การเปลี่ยนสีฟันอมเทา พบในฟันกลุ่มที่ใช้โปรรูท เอ็มทีเอเป็นวัสดุปิดทับ A) ฟันซี่ 47 B) ซี่ 37 C) ซี่ 27 และ D) ซี่ 36 ฟันทุกซี่ยังตอบสนองต่อการทดสอบความมีชีวิตด้วยไฟฟ้า

Figure 8 Perceptible gray discoloration of partial pulpotomy treated teeth with ProRoot® MTA. A) 47 B) 37 C) 27 and D) 36. All of them are vital tooth.

ตารางที่ 4 ลักษณะของฟันที่ล้มเหลวหลังการรักษา

Table 4 Characteristic of failure cases after partial pulpotomy

ซี่ฟัน	วัสดุปิดทับ	อายุ (ปี)	ภาพถ่ายรังสีก่อนการรักษา	ภาพถ่ายรังสีหลังการรักษา	ระยะเวลาที่พบความล้มเหลว (เดือน)	อาการก่อนการรักษา	อาการหลังรักษา
16	โปรรูท เอ็มทีเอ	21	ปกติ (PAI score =1)	มีรอยโรคปลายรากฟัน (PAI score = 3)	8	- เสียวเมื่อสิ่งกระตุ้น - เคาะเสียว	- ไม่มีอาการ - ตอบสนองต่อความมีชีวิต - เคาะรู้สึกแตกต่าง
48	โปรรูท เอ็มทีเอ	51	เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงปลายรากฟัน (PAI score = 2)	มีรอยโรคปลายรากฟัน (PAI score = 3)	11	- เสียวเมื่อมีสิ่งกระตุ้น - เคาะเสียว	- ไม่มีอาการ - ไม่ตอบสนองต่อความมีชีวิต - เคาะเจ็บ - มีรูเปิดตุ่มหนอง

บทวิจารณ์

การศึกษานี้เป็นงานวิจัยทางคลินิกแบบสุ่มที่มีกลุ่มควบคุมชนิดแสดงความไม่ด้อยกว่า ที่เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการรักษาด้วยวิธีตัดเนื้อเยื่อในบางส่วนในฟันผู้ใหญ่ที่ผู้ถึงเนื้อเยื่อใน โดยใช้ไบโอเดนติน กับโปรรูท เอ็มทีเอเป็นวัสดุปิดทับ อัตราความสำเร็จทางคลินิกที่สูงในกลุ่มฟันที่ปิดทับด้วย ไบโอเดนติน (ร้อยละ 100) ที่ระยะติดตามผลเฉลี่ย 12.45±1.17 เดือน ให้ผลไม่ด้อยไปกว่าอัตราความสำเร็จของฟันที่ใช้โปรรูท เอ็มทีเอ (ร้อยละ 92.6) สอดคล้องกับการศึกษาของ Tan และคณะ ที่ใช้เกณฑ์คัดผู้เข้าร่วมงานวิจัยใกล้เคียงกัน และมีการติดตามผลระยะยาว นานกว่า 5 ปี รายงานอัตราความสำเร็จ

ของไบโอเดนตินร้อยละ 90.2 และอัตราความสำเร็จของโปรรูท เอ็มทีเอ ร้อยละ 93.5 (95% CI, 79.8% -96.3%)¹⁶ สำหรับฟันกลุ่มโปรรูท เอ็มทีเอ พบอัตราความสำเร็จ ร้อยละ 92.6 ในขณะที่ Taha และ Khazali รายงานความสำเร็จฟันกลุ่มโปรรูท เอ็มทีเอ ร้อยละ 85 ที่ระยะติดตามผล 2 ปี¹⁷ จากการศึกษาระยะเวลาติดตามผลที่นานขึ้นในช่วง 2-5 ปี มีรายงานอัตราความสำเร็จที่ลดลงเล็กน้อย¹⁶ แต่โดยรวมยังสูงกว่า ร้อยละ 80

วัสดุปิดทับทั้ง 2 ชนิดมีแคลเซียมซิลิเกตเป็นส่วนประกอบหลัก มีความเข้ากันได้กับเนื้อเยื่อ และมีความสามารถกระตุ้นการซ่อมสร้างของเซลล์เนื้อเยื่อใน ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ต้องการในการรักษาแบบคงความมีชีวิตของฟันด้วย

วิธีตัดเนื้อเยื่อในออกบางส่วน ถึงแม้ว่าอัตราความสำเร็จฟันกลุ่มโปรรูท เอ็มทีเอในการศึกษาครั้งนี้มีความแตกต่างจากการศึกษา Taha และ Khazali อาจเป็นผลมาจากเกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการศึกษาและระยะเวลาในการติดตามผลการรักษาแตกต่างกัน ซึ่งการศึกษาของ Taha และ Khazali ก่อนการรักษาผู้ป่วยให้ประวัติมีอาการปวดรุนแรงและติดตามผลนาน 2 ปี¹⁷ มีการศึกษารายงานว่าอาการเจ็บ ปวดก่อนการรักษาเป็นปัจจัยสำคัญในการพยากรณ์โรคหลังการรักษา ต่อความล้มเหลวที่เกิดขึ้นในระยะแรก¹⁶ การศึกษาครั้งนี้ ผู้เข้าร่วมการศึกษาก่อนการรักษาส่วนใหญ่มีอาการเจ็บปวดเล็กน้อย ถึงปานกลางเท่านั้น ดังนั้นหลังการรักษาจึงพบว่าอัตราความสำเร็จอยู่ในระดับสูงในระยะติดตามอาการเฉลี่ย 12.45 ± 1.17 เดือน อย่างไรก็ตามฟันที่ล้มเหลว ทั้ง 2 ซี่ในการศึกษานี้ ก่อนการรักษาผู้ป่วยมีอาการเล็กน้อย คือ เสียเมื่อมีสิ่งกระตุ้น เคาะเสีย และไม่มีอาการปวดขึ้นมาเอง เนื่องจากจำนวนฟันที่ล้มเหลวมีจำนวนน้อย ทำให้ไม่สามารถระบุปัจจัยที่ทำให้ล้มเหลวได้ชัดเจน นอกจากนี้ยังพบว่า แม้ฟันที่ก่อนการรักษาเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงปลายราก แต่หลังรักษาด้วยการตัดเนื้อเยื่อออกบางส่วนแล้วปิดทับด้วยแคลเซียมซิลิเกตซีเมนต์ ฟันซี่ดังกล่าวยังประสบความสำเร็จในการรักษาได้ ดังนั้นฟันที่มีการเปลี่ยนแปลงรอบปลายรากฟันอาจจะไม่ใช่ข้อจำกัดในการรักษา สอดคล้องกับ Uesrichai และคณะ ที่ศึกษาผู้ป่วยอายุ 6-18 ปีที่ฟันผุถึงเนื้อเยื่อใน และเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อรอบปลายราก ได้รายงานอัตราความสำเร็จของการรักษา ร้อยละ 90¹⁸

พบฟัน 1 ซี่ล้มเหลวหลังการรักษาที่ระยะเวลาติดตามผลการรักษาครั้งที่ 1 เฉลี่ย 6.23 ± 0.79 เดือน ความล้มเหลวสะสมเพิ่มเป็น 2 ซี่ เมื่อสิ้นสุดการศึกษาค่าเฉลี่ย 12.45 ± 1.17 เดือน เมื่อระยะเวลาติดตามอาการนานขึ้นความล้มเหลวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลา สอดคล้องกับการศึกษาที่รักษาด้วยการตัดเนื้อเยื่อในออกบางส่วน แล้วติดตามผลการรักษา 2 ปี พบว่าจำนวนฟันที่ล้มเหลวจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลา^{16,17} ดังนั้นระยะเวลาติดตามผลการรักษาเพียง 12 เดือน จึงเป็นข้อจำกัดของการศึกษาครั้งนี้ และควรทำการติดตามผลการรักษาอย่างต่อเนื่องในระยะยาวต่อไป

การศึกษาในครั้งนี้ได้บูรณาการพื้นที่เข้าร่วมวิจัยทุกซี่ด้วยเรซินคอมโพสิตทันทีในวันที่ให้การรักษา เพื่อลดโอกาสการรั่วซึมตามขอบวัสดุบูรณะ วางแผนควบคุมตัวแปรทางคลินิกและให้การรักษามีมาตรฐานเดียวกันตลอดการรักษา มีทันตแพทย์ผู้ให้การรักษา 1 ราย รวบรวมข้อมูลทั้งเนื้อเยื่อในทั้งโปรรูท เอ็มที

และไบโอเดนทินเกิดระยะเวลาการก่อตัวเริ่มต้น (Initial Setting Time) 12 นาที แม้ว่าเอ็มทีเอ (Mineral trioxide aggregate; MTA) เมื่อผสมกับน้ำกลั่น มีระยะเวลาทำงาน (Working time) ประมาณ 5 นาที และมีระยะเวลาแข็งตัว (Setting time) นานประมาณ 2 ชั่วโมง 45 นาที (± 5 นาที)¹⁹ มีการศึกษาแนะนำใช้วัสดุขูดน้ำกลั่นบดพอหมาดวางบนเอ็มทีเอ เนื่องจากการแข็งตัวต้องอาศัยความชื้น²⁰ อุดปิดโพรงฟันชั่วคราว นัดผู้ป่วยมาบูรณะโพรงฟันถาวรหลังเอ็มทีเอแข็งตัวเต็มที่²¹ แต่มีหลายการศึกษาที่รักษาโดยใช้เอ็มทีเอเป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในและบูรณะโพรงฟันถาวรในครั้งเดียว โดยคาดว่าเอ็มทีเอจะสามารถแข็งตัวเต็มที่จากการได้รับความชื้นตลอดเวลาจากเนื้อเยื่อใน^{12,20} และใช้วิธีบดปิดทับวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในทั้ง 2 ชนิดก่อนทำการอุดด้วยเรซินคอมโพสิตเพื่อหลีกเลี่ยงปัจจัยที่อาจรบกวนการยึดติดของเรซินคอมโพสิตจากวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในยังไม่แข็งตัวเต็มที่ และส่งเสริมให้เกิดความแนบสนิทของเรซินคอมโพสิต ซึ่งคุณภาพของการบูรณะเป็นปัจจัยสำคัญที่เป็นที่ยอมรับว่ามีอิทธิพลต่อความสำเร็จของการรักษา^{16,22}

การประเมินระดับการอักเสบของเนื้อเยื่อในเป็นสิ่งที่ทำได้ยากในทางคลินิก Matsuo และคณะ²³ แนะนำให้สังเกตจากการมีเลือดออกจากเนื้อเยื่อใน หากพบว่ามีเลือดออกมากและหยุดได้ยาก อาจบ่งชี้ว่าเนื้อเยื่อในบริเวณดังกล่าวยังมีส่วนที่อักเสบหลงเหลืออยู่ ยังถูกกำจัดออกไม่หมด หากไม่สามารถห้ามเลือดได้ในระยะเวลา 5-10 นาที อาจบ่งชี้ว่าการอักเสบได้ลุกลามสู่เนื้อเยื่อในส่วนรากฟันแล้ว²⁴⁻²⁷ แต่อย่างไรก็ตาม การศึกษาของ Linsuwanont และคณะ²⁸ กลับไม่พบความสัมพันธ์ของระยะเวลาที่ใช้ในการห้ามเลือดกับความสำเร็จหลังการรักษาด้วยวิธีตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกทั้งหมด เนื่องจากผู้ป่วย 6 ใน 7 รายที่รายงานว่าการรักษาล้มเหลว นั้น ใช้ระยะเวลาในการห้ามเลือด 1-3 นาที ซึ่งไม่ต่างกับรายอื่นที่ผลการรักษาประสบความสำเร็จดี ดังนั้นการใช้ระยะเวลาในการห้ามเลือดในการประเมินระดับการอักเสบของเนื้อเยื่อในเพียงอย่างเดียวอาจให้ผลที่ไม่แม่นยำเท่าที่ควร ดังนั้นจึงควรใช้วิธีพิจารณาการอักเสบจากลักษณะและสีของเนื้อเยื่อใน และการไหลของเลือดตามคำแนะนำของ Kunert และคณะ²¹ ร่วมด้วย ดังนี้ 1. ลักษณะเนื้อเยื่อในควรมีความยืดหยุ่นดี คงรูป ไม่เหลวเป็นวุ้น 2. เนื้อเยื่อในควรมีสีแดงสดหรือสีชมพู 3. ควรมีเลือดไหลออกมาจากแผลที่ตัด และเลือดที่ไหลออกมาต้องมีสีแดงสดไม่จาง หรือคล้ำ และสามารถห้ามเลือดภายใน 10 นาที

การศึกษาในครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประเมินระดับการอักเสบของเนื้อเยื่อในโดยใช้คำแนะนำของ Kunert และคณะ²¹ ร่วมกับระยะเวลาในการห้ามเลือดของ Matsuo และคณะ²³ เพื่อใช้พิจารณาปริมาณการตัดเนื้อเยื่อในส่วนที่มีการติดเชื่อและเกิดการอักเสบ จนเหลือเนื้อเยื่อในส่วนที่ปกติ และสามารถห้ามเลือดภายในเวลา 10 นาที มีฟันที่ใช้เวลาในการห้ามเลือดนานที่สุด คือ 5 นาที จำนวน 1 ซี่ เป็นฟันที่ประสบความสำเร็จในการรักษา แต่ฟันที่ล้มเหลวในการรักษาทั้ง 2 ซี่ ที่ใช้เวลาห้ามเลือดน้อยกว่า 5 นาที จากการศึกษาให้ผลในทางเดียวกับการศึกษาของ Linsuwanont และคณะ²⁸ ที่ไม่พบความสัมพันธ์ของระยะเวลาที่ใช้ในการห้ามเลือดกับความล้มเหลวหลังการรักษา Mutluay และคณะ²⁹ ให้ความคิดเห็นว่า การใช้วิธีระยะเวลาในการห้ามเลือดนั้นให้ผลที่ไม่แน่นอน และไม่สามารถประเมินระดับการอักเสบของเนื้อเยื่อได้อย่างแท้จริง แต่มีการศึกษาในปัจจุบันได้แนะนำการตรวจหาตัวชี้วัดทางชีวภาพ (Biomarker) ของการอักเสบ ซึ่งจะให้ผลที่แม่นยำที่สุด³⁰ แต่ยังไม่มีการใช้งานทางคลินิก

หลายการศึกษารายงานการเปลี่ยนสีของฟันที่ปิดทับเนื้อเยื่อในด้วยวัสดุในกลุ่มเดียวกับโปรรูท เอ็มทีเอ โดยเสนอกลไกการเปลี่ยนสีของฟันหลังจากใช้วัสดุดังกล่าว ดังนี้ เมื่อโลหะหนักในส่วนผง เช่น เหล็กออกไซด์ หรือ บิสมัทออกไซด์ (Iron or bismuth oxide) เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) กับคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ (Carbon dioxide) ในขณะที่วัสดุกำลังแข็งตัวเกิดเป็นบิสมัท คาร์บอเนต (Bismuth carbonate) มีลักษณะเป็นตะกอนสีดำ³¹ หรืออาจเกิดจากบิสมัทออกไซด์ถูกกระตุ้นด้วยแสงหรือความร้อน จะปลดปล่อยออกซิเจนออกไป (Oxygen-free) ได้บิสมัท และก๊าซออกซิเจนทำให้เกิดการเปลี่ยนสีของฟันขึ้น แต่ไบโอเดนตินใช้เซโรโคเนียมออกไซด์ (Zirconium oxide) เป็นสารทึบรังสีแทนการใช้บิสมัทออกไซด์ จึงทำให้ฟันที่ใช้ไบโอเดนตินไม่มีการเปลี่ยนสี มีการศึกษารายงานว่าไบโอเดนตินไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนสีของฟันภายในเวลา 60 วันหลังใช้เป็นวัสดุปิดทับ³² การศึกษาในครั้งนี้พบฟันมีการเปลี่ยนสีอมเทาร้อยละ 14.3 (8/56) ทั้ง 8 ซี่ เป็นฟันที่ใช้โปรรูท เอ็มทีเอเป็นวัสดุปิดทับ ดังนั้นจึงพบการเปลี่ยนสีของฟันในกลุ่มโปรรูท เอ็มทีเอมากกว่าฟันที่ใช้ไบโอเดนติน อย่างมีนัยสำคัญ ($p=0.002$) ซึ่งให้ผลการศึกษาสอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ ที่รายงานการเปลี่ยนสีของฟันบ้อยที่สุดเมื่อใช้โปรรูท ไวท์เอ็มทีเอ (ProRoot WMTA) เป็นวัสดุปิดทับ แต่จะพบการเปลี่ยนสีของฟันน้อยที่สุดเมื่อปิดทับเนื้อเยื่อในด้วยวัสดุไบโอเดนติน³¹ ในขณะที่การศึกษาของ Uesrichai และคณะ รายงานการ

เปลี่ยนสีอมเทาร้อยละ 55 ในฟันผู้ป่วยอายุ 6-18 ปี เป็นฟันที่ปิดทับด้วยโปรรูท เอ็มทีเอ¹⁸ สาเหตุที่พบฟันเปลี่ยนสีอมเทาแตกต่างกัน เนื่องจากอายุของผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษา มีรายงานการศึกษาที่พบว่า การฉีกล้างโพรงฟันด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์จะตกค้างในท่อเนื้อฟันที่ความลึก 77-300 ไมโครเมตร ซึ่งยากต่อการกำจัดออกหมด และเมื่อโซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่คงค้างสัมผัสกับบิสมัทออกไซด์จะเกิดตะกอนสีดำติดในท่อเนื้อฟัน³³ ฟันผู้ใหญ่มีการสะสมของเนื้อฟันทุติยภูมิ (Secondary dentine) ในท่อเนื้อฟันมากขึ้น ทำให้ขนาดท่อเนื้อฟันตีบแคบลง³⁴ น้ำยาโซเดียมไฮโปคลอไรท์ไม่สามารถเข้าไปในท่อเนื้อฟันได้ลึก ในการศึกษาจึงพบการเปลี่ยนสีของฟันน้อยกว่าการศึกษาที่ทำในฟันผู้ป่วยอายุ 6-18 ปี

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนสีของฟันที่ได้รับการรักษากับฟันข้างเคียงด้วยตาเปล่าอาจให้ผลที่ไม่แม่นยำ เนื่องจากการมองเห็นสีของมนุษย์มีข้อจำกัด ดังนั้นมีหลายการศึกษาที่ใช้เครื่องมือตรวจสอบสีเพื่อเพิ่มความแม่นยำ ได้แก่ การเทียบความทึบแสง (Spectrophotometry) และอุปกรณ์ที่ใช้วัดค่าสี (Colorimetry) ในการตรวจการเปลี่ยนสีของฟันที่ได้รับการรักษาแบบคงความมีชีวิต³⁷

บทสรุป

ไบโอเดนติน เป็นวัสดุที่มีส่วนประกอบหลักชนิดแคลเซียมซิลิเกตเช่นเดียวกับโปรรูท เอ็มทีเอ จากการติดตามผลหลังการรักษาด้วยวิธีการตัดเนื้อเยื่อในบางส่วน โดยใช้โปรรูท เอ็มทีเอ และไบโอเดนตินเป็นวัสดุปิดทับในฟันแท้ปลายรากปิดที่มีรอยผุถึงเนื้อเยื่อใน ติดตามอาการ ครั้งที่ 1 ที่ระยะเวลาเฉลี่ย 6.23±0.79 เดือน (4-8 เดือน) และติดตามอาการครั้งที่ 2 ที่ระยะเวลาเฉลี่ย 12.45±1.17 เดือน (8-17 เดือน) พบอัตราความสำเร็จทางคลินิกของฟันที่ใช้ไบโอเดนตินเป็นวัสดุปิดทับไม่ด้อยกว่าฟันที่ใช้โปรรูท เอ็มทีเอ ในระยะแรกหลังการรักษา ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีอาการเสียวฟันเล็กน้อย ส่วนใหญ่อารมณ์จะหายภายใน 1 สัปดาห์ พบฟันเปลี่ยนสีอมเทาในฟันที่ใช้โปรรูท เอ็มทีเอร้อยละ 14.3 แต่ไม่พบการเปลี่ยนสีในฟันที่ใช้ไบโอเดนติน ฟันผู้ใหญ่ที่มีการเปลี่ยนแปลงปลายรากเล็กน้อย หรือเคาะเจ็บเล็กน้อยก่อนการรักษา แต่ยังมีเนื้อเยื่อในบางส่วนที่มีสภาพดี สามารถให้ผลสำเร็จในการรักษาที่ดีได้ แต่ทั้งนี้การศึกษานี้เป็นเพียงการนำเสนอผลในระยะสั้นเพียง 1 ปี ของการศึกษาทางคลินิกแบบสุ่มที่มีกลุ่มควบคุมเท่านั้น จึงยังมีข้อจำกัดในระยะเวลาการติดตามผล ซึ่งต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. American Association of Endodontists (AAE), Endodontics Colleagues for Excellence, Endodontic diagnosis [Internet]. Chicago: American Association of Endodontists; c1997 [revised 2013; cited 2020 Aug 9]. Available from: <https://www.aae.org/specialty/newsletter/endodontic-diagnosis/>.
2. Burry C, Stover S, Eichmiller F, Bhagavatula P. Outcomes of primary endodontic therapy provided by endodontic specialists compared with other providers. *J Endod* 2016;42(5):702-5.
3. European Society of Endodontology (ESE) developed by: Duncan F, Galler M, Tomson L, Simon S, El-Karim I, Kundzina R et al. European Society of Endodontology position statement: Management of deep caries and the exposed pulp. *Int Endod J* 2019 Jul;52(7):923-34.
4. Yazdani S, Jadidfar P, Tahani B, Kazemian A, Dianat O, Marvasti A. Health technology assessment of CEM pulpotomy in permanent molars with irreversible pulpitis. *Iran Endod J* 2014;9(1):23.
5. Aguilar P, Linsuwanont P. Vital pulp therapy in vital permanent teeth with cariously exposed pulp: a systematic review. *J Endod* 2011;37(5): 581-7.
6. Ward J. Vital pulp therapy in cariously exposed permanent teeth and its limitations. *Aust Endod J* 2002;28(1):29-37.
7. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and immature permanent teeth. *Pediatr Dent*. 2017; 38(6):280-8.
8. Iezzi I, Pagella P, Mattioli-Belmonte M, Mitsiadis T. The effects of ageing on dental pulp stem cells, the tooth longevity elixir. *Eur Cell Mater* 2019;26:175-85.
9. Nowicka A, Lipski M, Parafiniuk M, Sporniak-Tutak K, Lichota D, Kosierkiewicz A, et al. Response of human dental pulp capped with biodentine and mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2013;36(9): 743-7.
10. Tran V, Gorin C, Willig C, Baroukh B, Pellat B, Decup F, et al. Effect of a calcium-silicate-based restorative cement on pulp repair. *J Dent Res* 2012;91(2):1166.
11. Laurent P, Camps J, De Meo M, Dejou J, About I. Induction of specific cell responses to a Ca₃SiO₅-based posterior restorative material. *Dent Mater* 2008;24(11):1486-94.
12. Chailertvanitkul P, Paphangkorakit J, Sooksantisakoonchai N, Pumas N, Pairojamornyoot W, Leela-Apiradee N, et al. Randomized control trial comparing calcium hydroxide and mineral trioxide aggregate for partial pulpotomies in cariously exposed pulps of permanent molars. *Int Endod J* 2014;47(9):835-42.
13. Kundzina R, Stangvaltaite L, Eriksen M, Kerosuo E. Capping carious exposures in adults: a randomized controlled trial investigating mineral trioxide aggregate versus calcium hydroxide. *Int Endod J* 2017;50(10):924-32.
14. Orstavik D, Kerekes K, Eriksen M. The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endod Dent Traumatol* 1986;2(1):20-34.
15. Kunert G, Kunert R, da Costa Filho C, de Figueiredo P. Permanent teeth pulpotomy survival analysis: retrospective follow-up. *J Dent* 2015;43:1125-31.
16. Tan Y, Yu H, Lim C, Tan K, Neo J, Shen L, et al. Long-term pulpal and restorative outcomes of pulpotomy in mature permanent teeth. *J Endod* 2020;46(3):383-90.
17. Taha N, Khazali A. Partial pulpotomy in mature permanent teeth with clinical signs indicative of irreversible pulpitis: a randomized clinical trial. *J Endod* 2017;43(9):1417-21.
18. Uesrichai N, Nirunsittirat A, Chuveera P, Srisuwan T, Sastraruji T, Chompu-inwai P. Partial pulpotomy with two bioactive cements in permanent teeth of 6-to 18-year-old patients with signs and symptoms indicative of irreversible pulpitis: a noninferiority randomized controlled trial. *Int Endod J* 2019;52(6):749-59.
19. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review-part III: clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *J Endod* 2010;36(3):400-13.

20. Barrieshi-Nusair M, Qudeimat A. A prospective clinical study of mineral trioxide aggregate for partial pulpotomy in cariously exposed permanent teeth. *J Endod* 2006;32(8):731-5.
21. Qudeimat M, Alyahya A, Hasan A, Barrieshi-Nusair K. Mineral trioxide aggregate pulpotomy for permanent molars with clinical signs indicative of irreversible pulpitis: a preliminary study. *Int Endod J* 2017;50(2):126-34.
22. Barthel R, Rosenkranz B, Leuenberg A, Roulet F. Pulp capping of carious exposures: treatment outcome after 5 and 10 years: a retrospective study. *J Endod* 2000;26(9):525-8.
23. Matsuo T, Nakanishi T, Shimizu H, Ebisu S. A clinical study of direct pulp capping applied to carious-exposed pulps. *J Endod* 1996;22(10):551-6.
24. Bogen G, Kim S, Bakland K. Direct pulp capping with mineral trioxide aggregate: an observational study. *J Am Dent Assoc* 2008;139(3):305-15.
25. Mass E, Zilberman U. Clinical and radiographic evaluation of partial pulpotomy in carious exposure of permanent molars. *Pediatr Dent* 1993;15:257-9.
26. Mente J, Geletneky B, Ohle M, Koch J, Friedrich Ding G, Wolff D, et al. Mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide direct pulp capping: an analysis of the clinical treatment outcome. *J Endod* 2010;36(5):806-13.
27. Linsuwanont P, Wimonutthikul K, Pothimoke U, Santiwong B. Treatment outcomes of mineral trioxide aggregate pulpotomy in vital permanent teeth with carious pulp Exposure: the retrospective study. *J Endod* 2017;43(2):225-30.
28. Mutluay M, Arikan V, Sari S, Kisa U. Does achievement of hemostasis after pulp exposure provide an accurate assessment of pulp inflammation? *Pediatr Dent* 2018;40(1):37-42.
29. Elsalhy M, Azizieh F, Raghupathy R. Cytokines as diagnostic markers of pulpal inflammation. *Int Endod J* 2013;46(6):573-80.
30. Shokouhinejad N, Nekoofar H, Pirmoazen S, Shamshiri R, Dummer M. Evaluation and comparison of occurrence of tooth discoloration after the application of various calcium silicate-based cements: an *ex vivo* study. *J Endod* 2016;42(1):140-4.
31. Valles M, Roig M, Duran-Sindreu F, Martinez S, Mercade M. Color stability of teeth restored with Biodentine: a 6-month *in vitro* study. *J Endod* 2015;41(7):1157-60.
32. Mozynska J, Metlerski M, Lipski M, Nowicka A. Tooth discoloration induced by different calcium silicate-based cements: A systematic review of *in vitro* studies. *J Endod* 2017;43(10):1593-601.
33. Carvalho T, Lussi A. Age-related morphological, histological and functional changes in teeth. *J Oral Rehabil* 2017;44(4):291-8.
34. Camilleri J. Staining potential of Neo MTA Plus, MTA Plus, and Biodentine used for pulpotomy procedures. *J Endod* 2015;41(7):1139-45.

ผู้รับผิดชอบบทความ

พัชนี ชูวีระ

ภาควิชาทันตกรรมครอบคร้วและชุมชน

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

โทรศัพท์: 0 53 944 440 -1

โทรสาร: 0 53 222 844

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: patchanee.ch@cmu.ac.th

A Non-inferiority Randomized Control Trial Comparing Two Calcium Silicate-based Cements as Pulp Capping Material for Partial Pulpotomy in Permanent Teeth with Cariously Exposed Pulp in Adult Patients

Suwannaphrom N* Nirunsittirat A** Srisuwan T*** Chompu-inwai P**** Louwakul P**** Chattipakorn S***** Chuveera P**

Abstract

ProRoot® MTA is a conventional calcium silicate-based cement which has been widely used as a pulp capping material owing to its distinctly high biocompatibility and clinical success. However, it poses some known disadvantages such as high cost and tooth discoloration potential. Biodentine™ is a new calcium silicate-based cement which has revised the disadvantages of ProRoot® MTA. Currently, there is limited clinical evidence of partial pulpotomy using Biodentine™. The purpose of the present study is to investigate the outcomes of partial pulpotomy using Biodentine™ as a pulp capping material compared to that of ProRoot® MTA in adults with carious exposure. A non-inferiority randomized trial design with a prestated margin of 10% difference was implemented. Fifty-eight (58) teeth with carious pulp exposures were randomly assigned to either the ProRoot® MTA or the Biodentine™ group. Partial pulpotomy was performed. Patients were asked to report the post-operative symptoms at 24 hours, 7 days and 3 months. Patients were recalled at the first mean follow-up time of 6.23±0.79 months and the secondary mean follow-up time of 12.45±1.17 months there were 2 out of 58 participants loss to follow-up. The overall success rate was 96.4% with 92.6% for ProRoot® MTA and 100% for Biodentine™ (difference, -7.4%; 95% CI, -7.3% to 2.47%, P=0.14). At 24 hours after treatment, most patients experienced mild pain or sensitivity. Most patients get better in 7 days and all became symptom-free within 3 months. Perceptible gray discoloration was observed in only ProRoot® MTA group with significant difference (p=0.02) to Biodentine™ group. These favorable outcomes suggested that partial pulpotomy in adults' teeth using Biodentine™ was non-inferior to ProRoot® MTA at the mean 12.45±1.17 - month period. Biodentine™ may be used as an alternative to ProRoot® MTA.

Keywords: Partial Pulpotomy/ Mature Permanent Tooth/ Biodentine™/ ProRoot® MTA

Corresponding Author

Patchanee Chuveera

Department of Family and Community Dentistry

Faculty of Dentistry, Chiang Mai University,

Chiang Mai, 50200

Tel.: +66 53 944 440 - 1

Fax.: +66 53 222 844

Email: patchanee.ch@cmu.ac.th

* Dental Department, Khaosaming hospital, Amphur Khaosaming, Trat.

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

*** Department of Restorative dentistry and Periodontology, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Amphur Muang, Chiang Mai.

**** Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Amphur Muang, Chiang Mai.

***** Department of Oral Biology and Oral Diagnostic Sciences, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Amphur Muang, Chiang Mai.

ผลของการแปร่งฟันต่อความหยาบผิวและพลังงานอิสระบนพื้นผิวของวัสดุบูรณะชั่วคราวชนิดพอลิเมทิลเมทาคริเลต

ชนชน วะชิงเงิน* ศุภดิพร ธรรมจาริก** สุพานี บุรณธรรม**

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการแปร่งฟันต่อความหยาบผิวและพลังงานอิสระบนพื้นผิวของวัสดุทำครอบชั่วคราวพอลิเมทิลเมทาคริเลต โดยเตรียมชิ้นทดสอบจากพอลิเมทิลเมทาคริเลต 3 ชนิด คือ ชนิดบ่มตัวเอง ชนิดบ่มด้วยความร้อน และชนิดแคด-แคม อย่างละ 20 ชิ้น แบ่งเป็น 2 กลุ่ม สำหรับแปร่งด้วยน้ำกลั่นและแปร่งด้วยยาสีฟัน ($n=10$) วัดความหยาบผิวและหาพลังงานอิสระบนพื้นผิวก่อนแปร่ง และหลังแปร่งด้วยเครื่องแปร่งฟัน 720 และ 1440 รอบ ผลการทดสอบพบว่า วัสดุทั้งสามชนิดหลังการขัดมีความหยาบผิวและพลังงานอิสระบนพื้นผิวเริ่มต้นไม่แตกต่างกัน การแปร่งด้วยน้ำกลั่น 720 และ 1440 รอบ ไม่ทำให้ความหยาบผิวและพลังงานอิสระบนพื้นผิวของวัสดุเปลี่ยนแปลง ภายหลังแปร่งด้วยยาสีฟัน 720 และ 1440 รอบ วัสดุชนิดบ่มตัวเองมีความหยาบผิวเพิ่มขึ้นและมีค่าสูงกว่าชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และภายหลังแปร่งด้วยยาสีฟัน 1440 รอบ วัสดุชนิดบ่มตัวเองมีความหยาบผิวเพิ่มขึ้นและมีค่าสูงกว่าชนิดแคด-แคมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามการแปร่งด้วยยาสีฟัน 1440 รอบ ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความหยาบผิวและพลังงานอิสระบนพื้นผิวของวัสดุชนิดแคด-แคม นอกจากนี้พบว่าความหยาบผิวและพลังงานอิสระบนพื้นผิวมีความสัมพันธ์เชิงบวกในวัสดุชนิดบ่มตัวเองและชนิดบ่มด้วยความร้อน แต่ไม่พบความสัมพันธ์กันชนิดแคด-แคม ภายใต้ข้อจำกัดของการศึกษานี้สรุปได้ว่าหลังแปร่งด้วยยาสีฟัน 1440 รอบ วัสดุชนิดบ่มตัวเองมีการเพิ่มขึ้นของค่าความหยาบผิวและพลังงานอิสระบนพื้นผิวมากกว่าชนิดอื่น ส่วนวัสดุชนิดแคด-แคมค่าทั้งสองไม่เปลี่ยนแปลง และมีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างความหยาบผิวและพลังงานอิสระบนพื้นผิวในวัสดุชนิดบ่มตัวเองและชนิดบ่มด้วยความร้อน แต่ไม่พบในชนิดแคด-แคม

คำไชรหัส: แปร่ง/ ความหยาบผิว/ พลังงานอิสระบนพื้นผิว/ พอลิเมทิลเมทาคริเลต/ ครอบฟันชั่วคราว

Received: Mar 13, 2021

Revised: Sep 12, 2021

Accepted: Oct 12, 2021

บทนำ

วัสดุชนิดหนึ่งที่ยิมนำมาใช้ในการทำครอบและสะพานฟันชั่วคราว คือ พอลิเมทิลเมทาคริเลต (Polymethyl methacrylate) ชนิดบ่มเอง (Self-cured) และชนิดบ่มด้วยความร้อน (Heat-cured) โดยใช้พอลิเมอร์ซึ่งเป็นส่วนผสมกับโมโนเมอร์ซึ่งเป็นส่วนเหลว จากนั้นนำไปสร้างเป็นครอบฟันโดยการปั้นหรือกดขึ้นรูปในเบ้าที่เตรียมจากแบบขึ้นพิมพ์และการบ่มด้วยวิธีที่เหมาะสม ทำให้ได้ครอบฟันชั่วคราวที่มีความแข็งแรง มีสีเหมือนฟันและความคงตัวของสีเมื่อใช้ในระยะเวลาสั้นสามารถขัดให้เรียบและมันเงา ซ่อมแซมได้ง่าย และราคาไม่แพง แต่มีข้อเสียในเรื่องการหดตัวและคายความร้อนขณะเกิดปฏิกิริยา^{1,2} วัสดุชนิดบ่มด้วยความร้อนมีคุณสมบัติเชิงกลดีกว่าชนิดบ่มเอง³ จึงมักใช้ในผู้ป่วยรายที่ต้องใส่ครอบชั่วคราวเป็นระยะเวลานาน เช่น ในรายที่ต้องบูรณะฟันทั้งปากซึ่งจำเป็นต้องใช้ครอบฟันชั่วคราวเป็นเวลา 2-6 เดือน⁴ ปัจจุบันมีการใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการออกแบบขึ้นงาน

ครอบฟันหรือแคด (CAD, Computer-aided design) จากนั้นนำไปขึ้นรูปขึ้นงานด้วยการกลึงหรือแคม (CAM, Computer-aided manufacturing) ซึ่งสามารถทำขึ้นงานได้รวดเร็วและมีความเที่ยงตรง การทำครอบฟันชั่วคราวในระบบนี้จะกลึงขึ้นงานจากแผ่นพอลิเมทิลเมทาคริเลตสำเร็จรูปที่ผ่านปฏิกิริยาการก่อตัวด้วยความร้อนสูงและควบคุมแรงดันจากโรงงานผู้ผลิต ทำให้มีคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพคงที่^{5,6} และมีคุณสมบัติเชิงกลหลายประการดีกว่าแบบที่ผสมเอง เช่น ความต้านทานการแตกหัก⁷⁻⁹ ความแข็งแรงต่อการัดงอ¹⁰ ความแนบสนิทของครอบฟัน^{8,10} ความแข็งแรง⁹ ความต้านทานการสึก^{5,9} เป็นต้น

ครอบฟันชั่วคราวจำเป็นต้องมีการขัดเรียบและขัดมันก่อนนำไปยึดในช่องปาก เพื่อความสวยงาม ความสบายของผู้ป่วย พื้นผิวของครอบฟันชั่วคราวที่ผ่านการใช้งานในช่องปากและผ่านการแปร่งฟันอาจเกิดการสึกและมีความขรุขระมากขึ้น

* ฝ่ายทันตกรรม โรงพยาบาลท่าช้าง อำเภอท่าช้าง จังหวัดเพชรบุรี

** สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

หากมีการใช้ครอบฟันชั่วคราวในช่องปากเป็นระยะเวลาสั้นๆ จะยังมีโอกาสเกิดการเปลี่ยนสี หรือติดสี¹¹ การศึกษาของ Soles พบว่าการแปรงวัสดุในกลุ่มพอลิเมทิลเมทาคริเลตทั้งชนิดบ่มตัวเองและชนิดแคด-แคม ด้วยแปรงขนนุ่มและแปรงขนแข็งปานกลางร่วมกับยาสีฟัน ส่งผลให้วัสดุมีความหยาบผิวเพิ่มขึ้นหลังจากการแปรง 20000 รอบ¹² ซึ่งสอดคล้องกับศึกษาอื่นๆ ที่พบว่าการแปรงวัสดุสำหรับทำครอบฟันชนิดแคด-แคมด้วยยาสีฟันส่งผลให้วัสดุมีความหยาบผิวสูงขึ้น^{13,14} นอกจากนี้พื้นผิววัสดุที่ขรุขระจะมีผลต่อการเปลี่ยนสีและการยึดติดของคราบสี^{15,16} ซึ่งจะส่งผลเสียในด้านความสวยงาม และยังส่งเสริมให้เกิดการยึดเกาะของแผ่นคราบจุลินทรีย์ซึ่งจะทำให้เกิดภาวะเหงือกอักเสบได้ โดย Morgan และ Wilson ได้ทำการศึกษาวัสดุทำฐานฟันเทียมอะคริลิกชนิดบ่มตัวเองและชนิดบ่มตัวด้วยความร้อน พบว่าชนิดของอะคริลิกและความหยาบผิวมีผลกับการยึดเกาะของจุลินทรีย์ในระยะแรก¹⁷ จากการทบทวนวรรณกรรมโดย Bollen และคณะ พบว่าค่าความหยาบที่สามารถยอมรับได้ทางคลินิกสำหรับพื้นผิวแข็ง (Hard surface) ที่อยู่ในช่องปากคือ 0.2 ไมโครเมตร ถ้ามีค่าความหยาบผิวสูงกว่านี้จะเกิดการยึดเกาะของจุลินทรีย์ได้¹⁸

นอกจากความขรุขระที่พื้นผิวแล้ว พลังงานอิสระพื้นผิวของวัสดุ (Surface free energy, SFE) เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการยึดเกาะของคราบจุลินทรีย์ โดยผิวที่หยาบจะส่งเสริมการสร้างและการแก่ตัว (Formation and maturation) ของแผ่นคราบจุลินทรีย์ ส่วนพลังงานอิสระพื้นผิวที่มีค่าสูงจะมีผลต่อการสะสมและทำให้คราบจุลินทรีย์มีการยึดเกาะที่แข็งแรงขึ้น¹⁹ ทั้งนี้การลดพลังงานอิสระพื้นผิวของวัสดุพื้นผิวแข็งที่อยู่ในช่องปาก จะทำให้มีการเกิดคราบจุลินทรีย์ช้าลงเนื่องจากการลดการเกิดการเกาะติดตั้งต้น (Initial adhesion) และ ลดความสามารถในการยึดติดของจุลินทรีย์ต่างๆ¹⁹ ดังนั้นหากทราบค่าพลังงานอิสระพื้นผิวของแข็งจะสามารถนำไปใช้ในการทำนายการยึดเกาะของจุลินทรีย์ได้โดยอาศัยสมการทางเทอร์โมไดนามิกส์²⁰

ในปัจจุบันการศึกษาเกี่ยวกับพลังงานอิสระพื้นผิวของวัสดุทางทันตกรรมมีค่อนข้างน้อย โดยส่วนใหญ่เป็นการศึกษามุมสัมผัส (Contact angle) ที่เกิดขึ้นจากน้ำกลั่นหรือของเหลวอื่นๆบนพื้นผิวเท่านั้น ซึ่งไม่ใช่คุณสมบัติของวัสดุโดยตรง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ศึกษาผลของการแปรงฟันในระยะสั้นเทียบเท่า 2 และ 4 สัปดาห์ต่อความหยาบผิว และพลังงานพื้นผิวของวัสดุทำครอบฟันชั่วคราวชนิดพอลิเมทิลเมทาคริเลต ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพิจารณาขัดพื้นผิวของวัสดุใหม่เมื่อผ่านการใช้งานในช่วงระยะเวลาดังกล่าว

หรือไม่ และเพื่อการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหยาบผิวและพลังงานพื้นผิวของวัสดุที่ใช้ทำครอบฟันชั่วคราวชนิดพอลิเมทิลเมทาคริเลต

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

เตรียมชิ้นทดสอบเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง 13 มิลลิเมตร ยาว 20 มิลลิเมตรหนา 2 มิลลิเมตร จากวัสดุพอลิเมทิลเมทาคริเลตสำหรับทำครอบฟันชั่วคราว 3 ชนิด ได้แก่ ชนิดบ่มตัวเอง ชนิดบ่มตัวด้วยความร้อน และชนิดแคด-แคม อย่างละ 20 ชิ้นโดยมีรายละเอียดของวัสดุและวิธีการเตรียม (ตารางที่ 1) แบ่งกลุ่มชิ้นทดสอบวัสดุแต่ละชนิดโดยการสุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 ชิ้น สำหรับแปรงด้วยน้ำกลั่นและแปรงด้วยยาสีฟัน แต่งชิ้นทดสอบให้ได้ตามขนาดที่กำหนดและขัดทุกด้านให้เรียบด้วยกระดาษทรายน้ำ (Silicon carbide paper) เบอร์ 200 320 และ 600 ตามลำดับ ขัดด้านที่ใช้ทดสอบต่อด้วยกระดาษทรายน้ำเบอร์ 800 และ 1000 และขัดขั้นสุดท้ายด้วยผงขัดเพชรขนาด 1 ไมโครเมตร (Wirtz-Buehler GmbH, Germany) โดยใช้เครื่องขัดชิ้นงาน (Jeanwirtz, phoenix 4000, Wirtz-buehler GmbH, Düsseldorf, Germany) ชิ้นทดสอบทุกชิ้นจะถูกแช่ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิห้อง (25°C) เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นนำไปวัดค่าความหยาบผิวและพลังงานอิสระบนพื้นผิว

นำชิ้นทดสอบไปผ่านการแปรงโดยใช้เทปใสปิดบนด้านที่ใช้ทดสอบบริเวณขอบทั้งสองข้างตามแนวยาว ให้เหลือพื้นที่สัมผัสกับแปรงสีฟันตรงกลางกว้าง 7 มิลลิเมตร จากนั้นนำไปยึดกับเครื่องจำลองการแปรงฟัน (Tooth brushing simulator: TBS-V8, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand) ซึ่งออกแบบและสร้างตามมาตรฐาน ISO/TR 14569-1:2007²¹ ติดตั้งแปรงสีฟัน (ตารางที่ 1) โดยใช้แรงกดแปรง 200 กรัม ระยะทางในการเคลื่อนแปรง 2 เซนติเมตร ด้วยความเร็ว 150 รอบต่อนาที แปรงตามแนวยาวของชิ้นงาน ตลอดเวลาที่ทดสอบส่วนหัวแปรงสีฟันและชิ้นทดสอบจะแช่อยู่ในน้ำกลั่น หรือสารละลายยาสีฟัน^{22,23} (ตารางที่ 1) แปรงชิ้นทดสอบเป็นจำนวน 720 รอบ และจะเปลี่ยนแปรงสีฟันใหม่หลังแปรงชิ้นทดสอบครบ 10 ชิ้น ภายหลังการแปรงล้างชิ้นทดสอบด้วยน้ำสะอาดไหลผ่าน ชับน้ำ และเป่าลมเบาๆให้แห้งแล้วนำไปวัดค่าความหยาบผิวและพลังงานอิสระบนพื้นผิว จากนั้นชิ้นทดสอบเดิมจะถูกแปรงซ้ำอีก 720 รอบ แล้วทำการวัดค่าความหยาบผิวและพลังงานอิสระบนพื้นผิวอีกครั้ง

ตารางที่ 1 แสดงวัสดุที่ใช้

Table 1 Materials used

Material	Product	Compositions & preparation
Self-cured polymethyl methacrylate	Unifast-TRAD (Ivory) GC Dental Products Corp., Aichi, Japan Lot.1702215, 1710031	Powder: Methyl methacrylate, Ethyl methacrylate copolymer Liquid: Methyl methacrylate, butylated hydroxytoluene, hydroquinone Preparation: Powder 10 g and liquid 5 ml were mixed, loaded into the Teflon mold covered with glasslab, placed in pressure pot under 29.0076 psi for 10 minutes
Heat-cured polymethyl methacrylate	Major C&B dentine (4F) Major Prodotti Dentari S.p.A., Moncalieri, Italy	Powder: Methyl methacrylate, benzoyl peroxide Liquid: Methyl methacrylate Preparation: Powder 18.5 g and liquid 10 ml were mixed. Packed dough-stage acrylic into the gypsum mold within metal flask, trial packed and final packed under pressure of 3500 psi. Placed metal flask in water bath at 74°C for 8 hours.
CAD-CAM polymethyl methacrylate	DD temp MED (A3) Dental Direkt GmbH, Spence, Germany Lot.18038	Block: Methyl methacrylate, pigments Preparation: Polymethyl methacrylate plate (12*20*2.2 mm) were prepared by cutting CAD-CAM block using a precision saw (Isomet 4000, Buehler Ltd., Lake Bluff, Illinois, USA)
Toothbrush	Systema Original soft & slim (regular soft) Lion Ltd., Chonburi, Thailand	Soft and slim bristles made from Polybutylene Terephthalate (PBT)
Toothpaste	Colgate Proven cavity Protection Colgate-Palmolive Ltd., Chonburi, Thailand	Ingredients: Dicalcium Phosphate Dihydrate, Sorbitol, Sodium Lauryl Sulfate, Cellulose gum, Flavor, Sodium Monofluorophosphate, Tetrasodium Pyrophosphate, Sodium Saccharin Preparation: Mixed toothpaste with distilled water at a ratio of 1:1 ^{22,23}

การวัดความหยาบผิว วัดค่าความหยาบผิวเฉลี่ย (Roughness Average: Ra) โดยใช้เครื่องวัดความหยาบผิวแบบสัมผัส (Contact Profilometer, Surfcomder, SE 2300, Kosaka Laboratory Ltd, Tokyo, Japan) ขนาดรัศมีหัวทดสอบ 5 ไมโครเมตร ลากเส้นทดสอบยาวเส้นละ 5 มิลลิเมตร ด้วยความเร็ว 0.5 มิลลิเมตรต่อวินาที ในทิศทางตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของแปรง จำนวน 3 เส้น นำค่า Ra มาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละชิ้นทดสอบ

การทดสอบหาค่าพลังงานอิสระบนพื้นผิว วัดมุมสัมผัสของของเหลว 3 ชนิด ได้แก่ น้ำปราศจากไอออน (Deionized water) ฟอรัมาไมด์ (Formamide) และ เอทิลีนไกลคอล (Ethylene glycol) บนผิวชิ้นทดสอบด้วยวิธีหยดติดฐาน (Sessile drop method) โดยนำชิ้นทดสอบมาชุบน้ำและเป่าลมเบาๆให้แห้ง วางบนเครื่องวัดมุมสัมผัส หยดของเหลว 5 ไมโครลิตรที่อุณหภูมิห้องบนชิ้นทดสอบด้วยไมโครปิเปต (Keruite, Model:H10, Ningbo Beilun Keruite Instrument Co.,Ltd. Zhejiang, China) บันทึกภาพเคลื่อนไหวตั้งแต่เริ่มหยด แล้วนำไปตัดเป็นภาพนิ่งหลังหยด 1 นาที ทำซ้ำโดยเปลี่ยนของเหลวที่ใช้ทดสอบตามลำดับ นำภาพที่ได้ไปวัดมุมสัมผัสด้วยโปรแกรมอิมเมจเจ ร่วมกับโปรแกรมเสริมดรอปล-สเน็ค (ImageJ/ Drop_analysis/ dropsnake, Biomedical

Imaging Group, Lausanne, Switzerland) จากนั้นนำค่ามุมสัมผัสเฉลี่ยที่ได้จากของเหลวทั้ง 3 ชนิดไปคำนวณค่าพลังงานอิสระพื้นผิวโดยใช้วิธีจากทฤษฎีของโอเวน-เวนดท์ (Owen-Wendt Theory)^{24,25} และใช้ค่าแรงตึงผิวของของเหลวทั้งสามชนิด (ตารางที่ 2) ในการคำนวณ²⁵

ตารางที่ 2 แสดงค่าแรงตึงผิวของของเหลวที่ใช้สำหรับหาค่าพลังงานอิสระพื้นผิว

Table 2 Surface tension of probe liquids for surface free energy measurement⁽²⁷⁾

Liquid	Room Temperature Surface Tension (mN/m)	Dispersive Component (mN/m)	Polar Component (mN/m)
Water	72.8	26.4	46.4
Formamide	57	22.4	34.6
Ethylene glycol	47.7	26.4	21.3

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ นำค่าความหยาบผิวและพลังงานอิสระพื้นผิวที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรมเอสพีเอสเอส (IBM SPSS statistics for Window, Version 21.0, IBM corp., New York, USA) จากการทดสอบการแจกแจงของข้อมูลด้วยสถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ

(Kolmogorov - Smirnov test) พบค่าความหยาบผิวมี การกระจายตัวไม่ปกติ จึงใช้สถิติแบบนอนพาราเมตริก (Nonparametric statistics) ในการวิเคราะห์

ผล

ค่ามัธยฐานของความหยาบผิว (ตารางที่ 3) เมื่อนำค่าความหยาบผิวเริ่มต้นก่อนการแปรงของวัสดุทุกกลุ่มมาวิเคราะห์ด้วยสถิติครัสคาลและวัลลิส (Kruskal Wallis ANOVA) ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าความหยาบผิวอยู่ในช่วง 0.05 ถึง 0.10 ไมโครเมตร เมื่อเปรียบเทียบค่าความหยาบผิวระหว่างวัสดุ 3 ชนิดด้วยสถิติเดียวกันและทำการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple comparison) ด้วยวิธีของดันน์ (Dunn's test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าภายหลังผ่านการแปรงด้วยยาสีฟัน 720

และ 1440 รอบ วัสดุชนิดบ่มตัวเองมีค่าความหยาบผิวสูงกว่าชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยมีค่าความหยาบผิวเท่ากับ 0.23 และ 0.27 ไมโครเมตรตามลำดับ ทั้งนี้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มที่แปรงด้วยน้ำกลั่น เมื่อพิจารณาภายในกลุ่มวัสดุชนิดเดียวกันโดยใช้สถิติฟรیدแมน (Friedman test) เพื่อเปรียบเทียบก่อนแปรงหลังแปรง 720 รอบ และ 1440 รอบพบว่า วัสดุชนิดบ่มตัวเองและชนิดบ่มด้วยความร้อนที่แปรงด้วยยาสีฟัน 1440 รอบมีค่าความหยาบผิวสูงกว่าก่อนการแปรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$ และ 0.030 ตามลำดับ) นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบค่าความหยาบผิวระหว่างการแปรงด้วยน้ำกลั่น และยาสีฟันด้วยสถิติแมน-วิทนี (Mann-Whitney U test) พบว่า กลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันมีค่าความหยาบผิวสูงกว่ากลุ่มที่แปรงด้วยน้ำกลั่นในทุกกลุ่มวัสดุ ยกเว้นวัสดุชนิดบ่มตัวเองด้วยความร้อนภายหลังการแปรง 720 รอบ

ตารางที่ 3 แสดงค่ามัธยฐานของความหยาบผิว

Table 3 Median (IQR) of surface roughness values

Groups	Surface roughness in micrometers					
	Baseline		720 cycles brushing		1440 cycles brushing	
	Water	Toothpaste	Water	Toothpaste	Water	Toothpaste
Self-cured	0.10(0.01) ¹	0.10(0.01) ^{1,X}	0.10(0.03) ^{1,a}	0.23(0.07) ^{1,b,XY}	0.10(0.01) ^{1,c}	0.27(0.05) ^{1,d,Y}
Heat-cured	0.10(0.03) ¹	0.10(0.00) ^{1,X}	0.10(0.06) ^{1,a}	0.10(0.07) ^{2,a,XY}	0.10(0.03) ^{1,c}	0.13(0.07) ^{2,d,Y}
CAD-CAM	0.05(0.08) ¹	0.10(0.07) ^{1,X}	0.07(0.07) ^{1,a}	0.10(0.00) ^{2,b,X}	0.07(0.07) ^{1,c}	0.10(0.00) ^{2,d,X}

- Different numbers^{1,2} indicate statistically significant differences ($p < 0.05$) in each column

- Different superscript lowercase letters ^{a,b,c,d} indicate significant differences ($p < 0.05$) between groups brushed with water versus toothpaste in each material: ^{a,b} at 720 cycles and ^{c,d} at 1440 cycles.

- Different superscript uppercase letters ^{X,Y} indicate significant differences ($p < 0.05$) among groups brushed with toothpaste.

ค่าเฉลี่ยของพลังงานอิสระบนพื้นผิว (ตารางที่ 4) เปรียบเทียบค่าพลังงานอิสระบนพื้นผิวเริ่มต้นก่อนการแปรงของวัสดุทุกกลุ่มโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (Two-way repeated ANOVA) และทำการเปรียบเทียบพหุคูณด้วยวิธีบอนเฟอร์โรนี (Bonferroni correction) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าพลังงานอิสระบนพื้นผิวอยู่ในช่วง 38.7 ถึง 40.2 มิลลิวัตต์/เมตร (mN/m) และเมื่อเปรียบเทียบค่าพลังงานอิสระบนพื้นผิวภายหลังการแปรงด้วยจำนวนรอบที่เท่ากันระหว่างวัสดุ 3 ชนิดด้วยสถิติเดียวกัน และทำการเปรียบเทียบพหุคูณด้วยวิธีบอนเฟอร์โรนี ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเฉพาะระหว่างชนิดบ่มตัวเองด้วยความร้อนกับชนิดแคด-แคม ที่แปรงด้วยยาสีฟัน 720 รอบ ($p = 0.008$) และ ระหว่างชนิดบ่มตัวเอง

กับชนิดแคด-แคม ที่แปรงด้วยยาสีฟัน 1440 รอบ ($p = 0.002$) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มที่แปรงด้วยน้ำกลั่น เมื่อเปรียบเทียบก่อนแปรงและหลังแปรงภายในกลุ่มวัสดุชนิดเดียวกันโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ พบว่าภายหลังการแปรงด้วยยาสีฟัน เฉพาะวัสดุชนิดบ่มตัวเองที่ผ่านการแปรง 1440 รอบมีค่าพลังงานอิสระบนพื้นผิวเพิ่มเป็น 46.74 มิลลิวัตต์/เมตร ซึ่งสูงกว่าก่อนแปรง และหลังแปรง 720 รอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$ และ 0.003 ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่แปรงด้วยน้ำกับกลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันในจำนวนรอบที่เท่ากันด้วยการทดสอบทีที่กลุ่มทดลองเป็นอิสระจากกัน (Independent t-test) พบว่าค่าพลังงานอิสระบนพื้นผิวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มวัสดุ

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยของพลังงานอิสระพื้นผิว

Table 4 Mean (SD) of surface free energy (SFE)

Groups	Surface free energy in mN/m					
	Baseline		720 cycles brushing		1440 cycles brushing	
	Water	Toothpaste	Water	Toothpaste	Water	Toothpaste
Self-cured	38.74(5.94) ¹	37.94(5.90) ^{1,X}	40.33(5.70) ¹	41.63(5.91) ^{12,X}	40.55(6.40) ¹	46.74(7.62) ^{1,Y}
Heat-cured	39.27(2.29) ¹	40.20(2.42) ^{1,X}	41.94(2.23) ¹	43.49(2.29) ^{1,X}	42.13(2.39) ¹	43.48(3.38) ^{12,X}
CAD-CAM	38.76(5.21) ¹	38.81(4.93) ^{1,X}	38.92(4.13) ¹	37.08(3.94) ^{2,X}	39.89(2.69) ¹	37.88(3.36) ^{2,X}

- Different numbers^{1,2} indicate statistically significant differences ($p < 0.05$) in each column

- Different superscript uppercase letters ^{X, Y} indicate significant differences ($p < 0.05$) among groups brushed with toothpaste

จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหยาบผิวและพลังงานอิสระพื้นผิวภายในกลุ่มวัสดุชนิดเดียวกันด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman's rank correlation coefficient) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 พบความสัมพันธ์ทางสถิติในเชิงบวกระหว่างค่าความหยาบผิวและพลังงานอิสระพื้นผิวในกลุ่มวัสดุชนิดบ่มตัวเอง และ ชนิดบ่มด้วยความร้อน แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหยาบผิวและพลังงานอิสระพื้นผิวในกลุ่มแคด-แคม (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหยาบผิวและพลังงานอิสระพื้นผิว

Table 5 Relation between surface roughness (Ra) and surface free energy (SFE)

Type	Correlation Coefficient	p-value
Self-cured	0.410	0.001*
Heat-cured	0.601	0.000*
CAD-CAM	0.118	0.371

*Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). n=60

บทวิจารณ์

จากการศึกษาพบว่า การแปรงด้วยน้ำกลั่นโดยใช้แปรงสีฟันขนนุ่มไม่ทำให้ความหยาบผิวเพิ่มขึ้นในวัสดุทั้งสามชนิด แต่การแปรงด้วยยาสีฟัน 1440 รอบ ทำให้ความหยาบผิวเพิ่มขึ้นในวัสดุชนิดบ่มเองจาก 0.10 เป็น 0.27 ไมโครเมตร และชนิดบ่มด้วยความร้อนจาก 0.10 เป็น 0.13 ไมโครเมตร สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าที่ทดสอบกับพอลิเมทิลเมทาคริเลตสำหรับทำฐานฟันเทียม พบว่ากลุ่มที่แปรงด้วยน้ำกลั่นมีค่าความหยาบผิวระหว่างก่อนและหลังแปรงไม่แตกต่างกันและมีค่าความหยาบผิวน้อยกว่ากลุ่มที่แปรงด้วยยาสีฟันอย่างมีนัยสำคัญ^{22,26} คาดว่าเป็นผลจากผงขัดในยาสีฟันทำให้เกิดลักษณะของการขัดสีแบบวัตถุ

สามชั้น (Three-body abrasion) โดยชนิด ขนาด รูปร่าง และปริมาณผงขัดในยาสีฟันเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการสึกเหตุขัดถู และค่าความหยาบผิวที่เพิ่มขึ้น²⁷⁻²⁹ ยาสีฟันที่ใช้ในการศึกษานี้มีไดแคลเซียมฟอสเฟสไดไฮเดรต (Dicalcium phosphate dihydrate) เป็นผงขัด ซึ่งมีค่าอาร์ดีเอ (Relative dentin abrasion: RDA) เท่ากับ 68-80 จัดอยู่ในเกณฑ์ต่ำ^{30,31} หากใช้ยาสีฟันที่มีค่าอาร์ดีเอสูงขึ้นอาจทำให้ความหยาบผิวหรือการสึกของวัสดุเพิ่มขึ้น³² ในการศึกษาครั้งนี้ใช้แปรงสีฟันชนิดขนนิ่มปลายเรียว ซึ่งจากการศึกษาของ Dyer และคณะรายงานว่าความแข็งของขนแปรงมีผลน้อยมากต่อการสึกของอะคริลิกเมื่อเปรียบเทียบกับผลจากยาสีฟัน³³

สำหรับวัสดุกลุ่มแคด-แคม ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบความเปลี่ยนแปลงความหยาบผิวอย่างมีนัยสำคัญเมื่อแปรงด้วยยาสีฟัน อาจเป็นผลจากการที่วัสดุมีความแข็งผิวสูงกว่าวัสดุอื่น⁹ และจากกระบวนการผลิตที่ทำให้ไม่เกิดรูพรุนที่พื้นผิวของวัสดุ โดยค่าความหยาบผิวที่วัดได้ใกล้เคียงกับการศึกษาของ Kamonkhantikul และคณะ ที่พบว่าเมื่อแปรงพอลิเมทิลเมทาคริเลตชนิดแคด-แคม 10,000 รอบ มีค่าเฉลี่ยความหยาบผิวเท่ากับ 0.082 ไมโครเมตร¹⁴ อย่างไรก็ตาม การศึกษาของ Mormann และคณะ พบว่าภายหลังการแปรง 1500 รอบซึ่งใกล้เคียงกับที่ใช้ในการศึกษานี้ วัสดุ พอลิเมทิลเมทาคริเลตชนิดแคด-แคม สำหรับทำครอบฟันชั่วคราวมีค่าความหยาบผิวเฉลี่ย 0.32 ถึง 0.36 ไมโครเมตร¹³ ซึ่งสูงกว่าที่พบในการศึกษานี้ (0.10 ไมโครเมตร) ทั้งนี้อาจเป็นผลจากชนิดของวัสดุแคด-แคม แปรงสีฟันและยาสีฟันที่ต่างชนิดกัน

จากผลการศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างของพลังงานอิสระพื้นผิวเฉลี่ยของพอลิเมทิลเมทาคริเลตแต่ละชนิดก่อนการแปรงโดยมีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 38-40 มิลลิวัตต์/เมตร ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของ Liebermann และคณะ ที่รายงานค่าพลังงานอิสระพื้นผิวของพอลิเมทิลเมทาคริเลตชนิดแคด-

แคมสำหรับทำครอบฟันชั่วคราวเท่ากับ 43 มิลลิวัตต์/เมตร³⁴ ส่วนการศึกษาอื่นๆที่วัดในวัสดุพอลิเมทิลเมทาคริเลตสำหรับทำฐานฟันเทียมที่ขัดเรียบ พบว่ามีค่าตั้งแต่ 28-41 มิลลิวัตต์/เมตร^{35,36} ค่าพลังงานอิสระพื้นผิวสามารถคำนวณได้จากหลายทฤษฎี เช่น ทฤษฎีของซิสแมน (Zisman Theory) ทฤษฎีของโฟคส์ (Fowkes Theory) และทฤษฎีของแวนออสส์ (van Oss Theory) เป็นต้น การศึกษานี้เลือกใช้ทฤษฎีของโอเวน-เวนต์ท เนื่องจากเป็นวิธีที่แม่นยำเมื่อใช้กับพื้นผิวของพอลิเมทิลเมทาคริเลตที่มีประจุไฟฟ้าต่ำ และมีพลังงานอิสระพื้นผิวต่ำ ทั้งนี้เมื่อคำนวณจากทฤษฎีต่างๆกัน หรือใช้ของเหลวทดสอบที่ต่างกันอาจได้ค่าที่ไม่เท่ากัน²⁵ นอกจากนี้ในการวัดมุมสัมผัสอาจมีความคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจากมีปัจจัยหลายประการที่มีผลต่อการเกิดมุมสัมผัส เช่น อุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ และความชื้นของชั้นทดสอบ เป็นต้น ซึ่งในการศึกษานี้ได้ควบคุมสภาวะทุกอย่างให้เหมือนกันในการวัดมุมสัมผัสของชั้นทดสอบทุกชั้น และอ่านค่าด้วยผู้ตรวจสอบเพียงคนเดียว ในการหาค่ามุมสัมผัสของเหลวจากภาพนิ่งจะทำการตรวจสอบความเที่ยงภายในผู้ทดสอบ (Intra-examiner Reliability) โดยได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlation coefficient: ICC) (n=30) เท่ากับ 0.932 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม³⁷

การแปรงด้วยน้ำกลั่นไม่มีผลต่อค่าพลังงานอิสระพื้นผิวของวัสดุทั้งสามชนิด และภายหลังการแปรงด้วยยาสีฟัน 1440 รอบมีเพียงวัสดุชนิดบ่มเองที่มีพลังงานอิสระพื้นผิวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนแปรงในการศึกษานี้พบความสัมพันธ์ระหว่างความหยาบผิวกับพลังงานอิสระพื้นผิวเฉพาะในวัสดุชนิดบ่มเอง ซึ่งมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกระหว่างความหยาบผิวและพลังงานอิสระพื้นผิวในระดับต่ำ³⁸ และในวัสดุชนิดบ่มตัวด้วยความร้อนซึ่งมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกระหว่างความหยาบผิวและพลังงานอิสระพื้นผิวในระดับปานกลาง³⁸ สอดคล้องกับการศึกษาของ Lampin และคณะซึ่งทำการหาค่าพลังงานอิสระพื้นผิวด้วยวิธีการของออสและกู๊ด (Oss and Good method) ในวัสดุพอลิเมทิลเมทาคริเลตที่มีค่าความหยาบผิวในระดับต่าง ๆ พบว่าค่าความหยาบผิวที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้พลังงานอิสระบนพื้นผิวในส่วนไม่มีขี้ผึ้งเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน แต่ค่าที่เพิ่มขึ้นเป็นปริมาณน้อยเมื่อเทียบกับพลังงานอิสระพื้นผิวทั้งหมด³⁹ นอกจากนี้จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหยาบผิวและมุมสัมผัสของเหลวของ Busscher และคณะพบว่าเมื่อค่าความหยาบผิวน้อยกว่า 0.1 ไมโครเมตรจะไม่มีผล

ต่อค่ามุมสัมผัสของเหลว แต่หากค่าความหยาบผิวมากกว่า 0.1 ไมโครเมตร จะส่งผลต่อค่ามุมสัมผัสของเหลว ทั้งนี้ขึ้นกับคุณสมบัติพื้นผิวของของเหลวด้วย⁴⁰ ส่วนชนิดแคมไม่พบความสัมพันธ์ดังกล่าว อาจเป็นไปได้ว่าค่าความหยาบผิวที่วัดได้ในการศึกษานี้มีค่าต่ำมากและมีความใกล้เคียงกันจนไม่ส่งผลหรือส่งผลน้อยต่อพลังงานอิสระพื้นผิว

ทั้งความหยาบผิวและพลังงานอิสระพื้นผิวมีอิทธิพลต่อการยึดเกาะของจุลชีพและเกิดคราบจุลินทรีย์ในช่องปาก⁴¹ เมื่อความหยาบผิวมีค่ามากกว่า 2 ไมโครเมตร ค่าพลังงานอิสระพื้นผิวจะไม่มีผลใดๆต่อการเกิดคราบจุลินทรีย์ หากความหยาบผิวมีค่าน้อยกว่า 0.1 ไมโครเมตร พลังงานอิสระพื้นผิวจึงจะมีผลต่อการยึดเกาะและก่อตัวของคราบจุลินทรีย์ กล่าวโดยสรุปได้ว่าค่าความหยาบผิวมีอิทธิพลเหนือกว่าค่าพลังงานอิสระพื้นผิวในการเกิดคราบจุลินทรีย์บนพื้นผิวภายในช่องปาก¹⁹ วัสดุที่มีค่าความหยาบผิวสูงกว่า 0.2 ไมโครเมตรเมื่ออยู่ในช่องปาก จะส่งเสริมให้เกิดการยึดเกาะของแผ่นคราบจุลินทรีย์ และเมื่อค่าความหยาบผิวมากถึง 0.8 ไมโครเมตร จะยังมีผลต่อการเปิดคราบจุลินทรีย์ในช่องปากอย่างชัดเจน^{42,43} นอกจากนี้ค่าความหยาบผิวยังมีผลต่อการยึดติดของคราบสีและการเปลี่ยนสีของวัสดุ ดังนั้นจากผลการศึกษาจึงสนับสนุนว่าควรขัดผิวครอบฟันชั่วคราวโดยเฉพาะที่ทำจากวัสดุพอลิเมทิลเมทาคริเลตชนิดบ่มเองที่ใช้ในช่องปากนานกว่า 2 ถึง 4 สัปดาห์ก่อนยึดกลับใหม่ เพื่อช่วยลดความหยาบผิวและพลังงานอิสระพื้นผิวที่เพิ่มขึ้นอันเป็นผลจากการแปรงด้วยยาสีฟัน และอาจลดโอกาสเกิดการยึดเกาะของแผ่นคราบจุลินทรีย์รวมถึงการติดคราบสีได้

ในการศึกษานี้มีการเตรียมพื้นผิวชั้นทดสอบ โดยการขัดด้วยกระดาษทรายและผงขัดเพชรร่วมกับเครื่องขัดชิ้นงานแทนการขัดด้วยหัวขัดที่ใช้ในทางคลินิกซึ่งเป็นวิธีที่ใช้งานจริง แต่ควบคุมชั้นทดสอบให้มีมาตรฐานเดียวกันได้ยาก¹⁴ จากผลทดสอบนี้พบว่าภายหลังการขัดวัสดุทั้งสามชนิดมีค่าความหยาบผิวไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0-0.1 ไมโครเมตร และใกล้เคียงกับการศึกษาอื่น^{13,14} ซึ่งมีค่าต่ำกว่าการขัดด้วยหัวขัดซิลิโคน (Silicone-SiC) หรือหัวขัดแบบแปรงร่วมกับผงขัดเพชร (Goat-hair with diamond paste) ที่มักใช้ในคลินิก⁴⁴⁻⁴⁶ การแปรงฟันโดยทั่วไปในชีวิตประจำวันจากการสำรวจพบว่า อยู่ที่ประมาณ 10-15 รอบต่อครั้งต่อซี่⁴⁷ ในการศึกษานี้วัดความหยาบผิวและพลังงานอิสระพื้นผิวภายหลังการแปรง 720 และ 1440 รอบ เปรียบเทียบโดยประมาณเท่ากับการแปรงฟันครั้งละ 25 รอบต่อซี่ วันละ 2 ครั้งเป็นเวลา 2 และ 4 สัปดาห์ตามลำดับ ซึ่งเป็นระยะเวลาปกติที่ทันตแพทย์

จะต้องนัดผู้ป่วยมาเปลี่ยนซีเมนต์ยึดครอบฟันชั่วคราว หากการแปรงส่งผลให้ฟันวัสดุมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญซึ่งจะส่งเสริมให้เกิดการติดคราบต่าง ๆ หรือเกิดการเกาะติดของแผ่นคราบจุลินทรีย์ ผลจากการศึกษานี้ช่วยให้ทันตแพทย์สามารถเลือกใช้วัสดุทำครอบฟันชั่วคราวที่เหมาะสม หรือพิจารณาทำการขัดผิวครอบฟันชั่วคราวก่อนยึดกลับใหม่ (Recement)

บทสรุป

ภายใต้ข้อจำกัดในการศึกษา สามารถสรุปได้ดังนี้

1. หลังแปรงด้วยยาสีฟัน 720 และ 1440 รอบ วัสดุพอลิเมทิลเมทาคริเลตชนิดบ่มตัวเองมีค่าความหยาบผิวเพิ่มขึ้นและมีค่าสูงกว่าชนิดบ่มด้วยความร้อนและชนิดแคด-แคมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. หลังแปรงด้วยยาสีฟัน 1440 รอบ วัสดุพอลิเมทิลเมทาคริเลตชนิดบ่มตัวเองมีค่าพลังงานอิสระพื้นผิวสูงเพิ่มขึ้นและมีค่าสูงกว่าชนิดแคด-แคมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. การแปรงด้วยยาสีฟัน 1440 รอบ ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความหยาบผิวและค่าพลังงานอิสระพื้นผิวของวัสดุพอลิเมทิลเมทาคริเลตชนิดแคด-แคม
4. พบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างความหยาบผิวและพลังงานอิสระพื้นผิวของพอลิเมทิลเมทาคริเลตชนิดบ่มตัวเองและชนิดบ่มด้วยความร้อน แต่ไม่พบความสัมพันธ์กันในชนิดแคด-แคม

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ทำการวิจัยขอขอบคุณคณะทันตแพทยศาสตรมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่สนับสนุนเงินทุนวิจัย และเอื้อเฟื้อเครื่องมือและสถานที่ทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Burns DR, Beck DA, Nelson SK. A review of selected dental literature on contemporary provisional fixed prosthodontic treatment: report of the committee on research in fixed prosthodontics of the academy of fixed prosthodontics. J Prosthet Dent 2003;90(5):474-97.
2. Christensen GJ. The fastest and best provisional restorations. J Am Dent Assoc 2003;134(5):637-9.
3. Gettleman L, Phoenix RD, Rawls HR. Prosthetic polymers and resins. in: Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR, editors. Phillips' science of dental materials. 12th ed. Missouri:Saunders;2013.474-98.
4. Turner KA, Missirlian DM. Restoration of the extremely worn dentition. J Prosthet Dent 1984; 52:467-74.
5. Stawarczyk B, Özcan M, Trottman A, Schmutz F, Roos M, Hämmerle C. Two-body wear rate of CAD/CAM resin blocks and their enamel antagonists. J Prosthet Dent 2013;109(5):325-32.
6. Güth JF, Almeida e Silva JS, Beuer F, Edelhoff D. Enhancing the predictability of complex rehabilitation with a removable CAD/ CAM-fabricated long-term provisional prosthesis: A clinical report. J Prosthet Dent 2012;107(1):1-6.
7. Alt V, Hannig M, Wostmann B, Balkenhol M. Fracture strength of temporary fixed partial dentures: CAD/CAM versus directly fabricated restorations. Dent Mater 2011;27(4):339-47.
8. Abdullah AO, Tsitrou EA, Pollington S. Comparative *in vitro* evaluation of CAD/CAM vs conventional provisional crowns. J Appl Oral Sci 2016;24(3):258-63.
9. Rayyan MM, Aboushelib M, Sayed NM, Ibrahim A, Jimbo R. Comparison of interim restorations fabricated by CAD/CAM with those fabricated manually. J Prosthet Dent 2015;114(3):414-9.
10. Yao J, Li J, Wang Y, Huang H. Comparison of the flexural strength and marginal accuracy of traditional and CAD/CAM interim materials before and after thermal cycling. J Prosthet Dent 2014; 112(3):649-57.
11. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Dawson DV. Color stability of provisional crown and fixed partial denture resins. J Prosthet Dent 2005;93(1):70-5.
12. Soles JO. *In-Vitro* beverage discoloration, stain removal and tooth-brushing abrasion of crown and bridge provisional materials. Boston (MA): Boston University;2017.

13. Mormann WH, Stawarczyk B, Ender A, Sener B, Attin T, Mehl A. Wear characteristics of current aesthetic dental restorative CAD/CAM materials: two-body wear, gloss retention, roughness and Martens hardness. *J Mech Behav Biomed Mater* 2013;20:113-25.
14. Kamonkhantikul K, Arksornnukit M, Lauvahutanon S, Takahashi H. Toothbrushing alters the surface roughness and gloss of composite resin CAD/CAM blocks. *Dent Mater J* 2016;35(2):225-32.
15. Sexson JC, Phillips RW. Studies on the effect of abrasives on acrylic resins. *J Prosthet Dent* 1951; 1(4):454-71.
16. De Oliveiraa JC, Aielloa G, Mendes B, Urban VM, Campanha NH, Jorge JH. Effect of storage in water and thermocycling on hardness and roughness of resin materials for temporary restorations. *Mater Res* 2010;13(3):355-9.
17. Morgan TD, Wilson M. The effects of surface roughness and type of denture acrylic on biofilm formation by *Streptococcus oralis* in a constant depth film fermentor. *J Appl Microbiol* 2001;91(1): 45-53.
18. Bollen C, Lambrechts P, Quirynen M. The surface roughness of different oral hard materials in comparison to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention. A review of the literature. *Dent Mater* 1997;13:258-69.
19. Quirynen M, Bollen CML. The influence of surface roughness and surface-free energy on supra- and subgingival plaque formation in man. A review of the literature. *J Clin Periodontol* 1995;22:1-14.
20. Absolom DR, Lamberti FV, Policova Z, Zingg W, van Oss CJ, Neumann AW. Surface thermodynamics of bacterial adhesion. *Appl Environ Microbiol* 1983; 46(1):90-7.
21. Organization.14569-1. IS. Dental materials–Guidance on testing of wear–Part 1: Wear by tooth brushing. Switzerland: International Standards Organization; 2007.
22. Pisani MX, Bruhn JP, Paranhos HF, Silva-Lovato CH, de Souza RF, Panzeri H. Evaluation of the abrasiveness of dentifrices for complete dentures. *J Prosthodont* 2010;19(5):369-73.
23. Trauth KGS, Godoi APT, Colucci V, Corona SAM, Benitez Catirse ABCE. The influence of mouthrinses and simulated toothbrushing on the surface roughness of a nanofilled composite resin. *Braz Oral Res* 2012 26(3):209-14.
24. Owens DK, Wendt RC. Estimation of the surface free energy of polymers. *J Appl Polym Sci* 1969; 13:1741-7.
25. Rulison C. So you want to measure surface energy? Hamburg, Germany.: KRÜSS GmbH, 1990; Technical note: TN306e.
26. Harrison Z, Johnson A, Douglas C. An *in vitro* study into the effect of a limited range of denture cleaners on surface roughness and removal of *Candida albicans* from conventional heat-cured acrylic resin denture base material. *J Oral Rehabil* 2004;31(5):460-7.
27. Harrison A. Wear of dental materials. Part 1. Modes of wear. *Dent Adver* 1984;39:8-11.
28. Oliveira LV, Mesquita MF, Henriques GE, Consani RL, Fragoso WS. Effect of polishing technique and brushing on surface roughness of acrylic resins. *J Prosthodont* 2008;17(4):308-11.
29. De Boer P, Duinkerke A, Arends J. Influence of tooth paste particle size and tooth brush stiffness on dentine abrasion *in vitro*. *Caries Res* 1985; 19(3):232-9.
30. Rath SK, Sharma V, Pratap CB, Chaturvedi TP. Abrasivity of dentifrices: An update. *SRM J Res Dent Sci* 2016;7(2):96.
31. Schemehorn BR, Moore MH, Putt MS. Abrasion, polishing, and stain removal characteristics of various commercial dentifrices *in vitro*. *J Clin Dent* 2011;22(1):11-8.
32. McCabe J, Molyvda S, Rolland S, Rusby S, Carrick T. Two-and three-body wear of dental restorative materials. *Int Dent J* 2002;52(S5):406-16.

33. Dyer D, Addy M, Newcombe R. Studies in vitro of abrasion by different manual toothbrush heads and a standard toothpaste. *J Clin Periodontol* 2000;27(2):99-103.
34. Liebermann A, Keul C, Bähr N, Edelhoff D, Eichberger M, Roos M, et al. Impact of plasma treatment of PMMA-based CAD/CAM blanks on surface properties as well as on adhesion to self-adhesive resin composite cements. *Dent Mater* 2013;29(9):935-44.
35. Bourlidi S, Qureshi J, Soo S, Petridis H. Effect of different initial finishes and Parylene coating thickness on the surface properties of coated PMMA. *J Prosthet Dent* 2016;115(3):363-70.
36. Moura JS, da Silva WJ, Pereira T, Del Bel Cury AA, Rodrigues Garcia RC. Influence of acrylic resin polymerization methods and saliva on the adherence of four *Candida* species. *J Prosthet Dent* 2006;96(3):205-11.
37. Koo TK, Li MY. A Guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *J Chiropr Med* 2016;15(2):155-63.
38. Hinkle DE, Wiersma W, Jurs SG. Correlation: a measure of relationship. *J Appl Stat* 1998;4:105-31.
39. Lampin M, Warocquier-Clérout R, Legris C, Degrange M, Sigot-Luizard M. Correlation between substratum roughness and wettability, cell adhesion, and cell migration. *J Biomed Mater Res* 1997;36(1):99-108.
40. Busscher H, Van Pelt A, De Boer P, De Jong H, Arends J. The effect of surface roughening of polymers on measured contact angles of liquids. *Colloids Surf* 1984;9(4):319-31.
41. Quirynen M, Marechal M, Busscher H, Weerkamp A, Darius P, van Steenberghe D. The influence of surface free energy and surface roughness on early plaque formation: an *in vivo* study in man. *J Clin Periodontol* 1990;17(3):138-44.
42. Quirynen M, Bollen CM, Papaioannou W, Van Eldere J, van Steenberghe D. The influence of titanium abutment surface roughness on plaque accumulation and gingivitis: short - term observations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11(2):169-78.
43. Bollen CM, Papaioanno W, Van Eldere J, Schepers E, Quirynen M, Van Steenberghe D. The influence of abutment surface roughness on plaque accumulation and peri-implant mucositis. *Clin Oral Implants Res* 1996;7(3):201-11.
44. Borchers L, Tavassol F, Tschernitschek H. Surface quality achieved by polishing and by varnishing of temporary crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent* 1999;82(5):550-6.
45. Hilgenberg SP, Orellana-Jimenez EE, Sepúlveda-Navarro WF, Arana-Correa BE, Alves DCT, Campanha NH. Evaluation of surface physical properties of acrylic resins for provisional prosthesis. *Mater Res* 2008;11(3):257-60.
46. Tupinamba IVM, Giampa PCC, Rocha IAR, Lima E. Effect of different polishing methods on surface roughness of provisional prosthetic materials. *J Indian Prosthodont Soc* 2018;18(2):96-101.
47. Wiegand A, Attin T. Design of erosion/abrasion studies—insights and rational concepts. *Caries Res* 2011;45(Suppl.1):53-9.

ผู้รับผิดชอบบทความ

สุพานี บุณธรรม

สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112

โทรศัพท์: 074 287 561

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: bsupanee@hotmail.com

Effect of Brushing on Surface Roughness and Surface Free Energy of PMMA Provisional Restoration Materials

Wachangngoen C* Thammajaruk P** Buranadham S**

Abstract

The objectives of this study were to evaluate the effect of brushing on surface roughness (Ra) and surface free energy (SFE) of 3 PMMA provisional crown materials. Twenty specimens each were prepared from self-cured, heat-cured, and CAD-CAM materials. Each material group was randomly divided into 2 groups of 10 to receive brushing with either distilled water or toothpaste, using a brushing machine. Measurements of Ra and SFE were performed prior to, and after being brushed for 720 and 1440 cycles, respectively. It was found that Ra and SFE of all materials were not different prior to brushing. Brushing with distilled water had no significant effect on both Ra and SFE in all materials. Self-cured PMMA developed significantly higher Ra than the others when brushed with toothpaste for 720 and 1440 cycles. In addition, self-cured PMMA developed significantly higher SFE than CAD-CAM PMMA when brushed with toothpaste for 1440 cycles. On the other hand, brushing with toothpaste up to 1440 cycles did not have any effect on both Ra and SFE of CAD-CAM PMMA. There was some positive correlation between Ra and SFE in self-cured and heat-cured but none in CAD-CAM group. In conclusion, after being brushed with toothpaste for 1440 cycles, self-cured PMMA developed significantly higher Ra and SFE than the others while there were no significant changes of both values in CAD-CAM PMMA. There was some positive correlation between Ra and SFE in self-cured and heat-cured groups.

Keywords: Brushing/ Surface roughness/ Surface free energy/ PMMA/ Provisional crown materials

Corresponding Author

Supanee Buranadham
Department of Prosthetic Dentistry,
Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University,
Hatyai, Songkhla. 90112.
Tel.: +66 74 287 561
Email: bsupanee@hotmail.com

* Dental Department Thayang Hospital, Amphur Thayang, Phetchaburi

** Department of Prosthetic Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkhla.

การศึกษาเปรียบเทียบภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำ อุดตันจากจุลยศาสตร์การต่อเส้นเลือดของเนื้อเยื่อจากปลาย แขนเรเดียลของระบบหลอดเลือดดำระบบต่างๆ: การศึกษา ทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์เมตต้า

ธีรรัตน์ เจริญประภากร* ภัทรมน รัตนพันธุ์* พอลใจ พัทธนิยธรรม** อังคณา คลังทอง*

บทคัดย่อ

เนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียลเป็นที่นิยม ในการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อเพื่อบูรณะความพิการบริเวณใบหน้าและขากรรไกรภายหลังการรักษาโรคมะเร็งบริเวณศีรษะและลำคอ โดยเฉพาะบริเวณลิ้นและเนื้อเยื่ออ่อนในช่องปาก การเกิดลิ่มเลือดดำอุดตันภายในหลอดเลือดดำเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้การปลูกถ่ายเนื้อเยื่อทางไกลล้มเหลว การเลือกระบบของหลอดเลือดดำที่ใช้ในจุลยศาสตร์การต่อเส้นเลือดยังไม่ชัดเจนว่าระบบใดให้ผลสำเร็จของการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียลได้ดีที่สุด งานวิจัยนี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมและวิเคราะห์เมตต้าเพื่อเปรียบเทียบอุบัติการณ์การเกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อปลูกถ่ายมีสาเหตุจากหลอดเลือดดำระหว่างเทคนิคการต่อระบบหลอดเลือดดำทุกระบบที่ใช้ในจุลยศาสตร์การต่อเส้นเลือดของเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียล แสดงเป็นค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ โดยทำการสืบค้นข้อมูลทางฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีการวิจัยของระบบหลอดเลือดดำที่ทำจุลยศาสตร์การต่อเส้นเลือดของเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียล จากการสืบค้นได้งานวิจัยทั้งหมดที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก 8 งานวิจัย มีจำนวนคนไข้ทั้งหมด 2,075 ราย ทั้งนี้พบว่า การต่อเส้นเลือดดำจาก 2 ระบบมีลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำน้อยกว่าการต่อเส้นเลือดดำจากระบบหลอดเลือดดำเซฟฟาติก ($RR=0.62$, 95% CI 0.35-1.08, M-H, Fixed) และระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล ($RR=0.59$, 95% CI 0.15-2.33, M-H, Random) แต่ไม่แตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ และการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียลโดยต่อหลอดเลือดดำเซฟฟาติกพบลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำมากกว่าหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล ($RR=2.02$, 95% CI 1.22-3.36, M-H, Fixed) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการศึกษานี้สรุปว่าระบบหลอดเลือดดำจาก 2 ระบบ ให้ผลสำเร็จที่ดีกว่าระบบอื่นแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำใช้รหัส : เนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียล/ ระบบหลอดเลือดดำเซฟฟาติก/ ระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล/ ลิ่มเลือดดำอุดตัน

Received: June 21, 2021

Revised: Sep 13, 2021

Accepted: Oct 26, 2021

บทนำ

เนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียลเริ่มใช้ครั้งแรกเพื่อแก้ไขแผลหลังการผ่าตัดแผลไฟไหม้โดย Yang และคณะ¹ ต่อมาได้รับความนิยมในการบูรณะความพิการบริเวณศีรษะและลำคอ² เนื้อเยื่อนี้ประกอบด้วยหลอดเลือดแดงเรเดียล และหลอดเลือดดำ 2 ระบบ ได้แก่ ระบบหลอดเลือดดำใต้ชั้นผิวหนัง (Superficial venous system) หรือเส้นเลือดดำเซฟฟาติก (Cephalic vein) และระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล (Deep venous system or Venae comitantes)² และหลอดเลือดแดงเรเดียล (Radial artery) ในส่วนของเนื้อเยื่อประกอบด้วยเนื้อเยื่อแผ่นผิวหนัง (Fasciocutaneous flap) เส้นประสาทเลทเทอรัลแอนตี้เบรเคียลคิวทาเนียส (Lateral antebrachial cutaneous nerve) กล้ามเนื้อบราคิโอเรเดียลิส (Brachioradialis muscle) และกระดูกบางส่วนของกระดูกเรเดียส (Radius bone) ซึ่งสามารถนำมาบูรณะกับการปลูกถ่าย

เนื้อเยื่อเพื่อบูรณะความพิการที่เกิดขึ้นจากการขาดเนื้อเยื่อชนิดต่างๆ ได้ เนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียลมีลักษณะที่บางและสามารถปรับเปลี่ยนรูปร่างได้ง่าย ทำให้เหมาะสมในการบูรณะความพิการบริเวณช่องปากและคอหอย³

ระบบการไหลเวียนของเลือดดำของเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียลประกอบด้วย 2 ระบบหลัก ได้แก่ ระบบเลือดดำใต้ชั้นผิวหนังหรือเส้นเลือดเซฟฟาติกและระบบเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล ซึ่งทั้ง 2 ระบบที่ใช้ในจุลยศาสตร์การต่อเส้นเลือด มีทั้งการใช้หลอดเลือดดำเซฟฟาติกเพียงเส้นเดียวหรือสองเส้น หรือใช้หลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียลทั้งเส้นเดียวและสองเส้น และผู้ที่ใช้ทั้ง 2 ระบบ (Dual venous system) โดยหลอดเลือดดำเซฟฟาติกหนึ่งเส้น และหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียลอีกหนึ่งเส้น ทั้งนี้ขึ้นกับความ

* สาขาวิชาศัลยศาสตร์ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

** ภาควิชาวิทยาการระบาดและชีวสถิติ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ชำนาญของแพทย์ผ่าตัด และคุณภาพของหลอดเลือดดำที่พบในระหว่างการผ่าตัด

Khashaba ได้ศึกษาการระบายของเลือดในหลอดเลือดดำทั้งสองระบบของเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียระหว่างการผ่าตัด และภายหลังจากการต่อเส้นเลือดเพื่อปลูกถ่ายเนื้อเยื่อพบว่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการระบายเลือดดำของทั้งสองระบบ⁴ ซึ่งตรงกับการศึกษาของ Imanishi⁵ ในปี ค.ศ. 2000 ที่พบว่าอัตราการไหลของเลือดดำจากระบบหลอดเลือดทั้งสองระบบนั้นไม่แตกต่างกัน แต่การศึกษาของ Ichinose⁶ ในปี ค.ศ. 2003 พบว่าในระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล มีอัตราการไหลของเลือดหลังจากการผ่าตัดปลูกถ่ายเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียลในระยะแรกมากกว่าระบบหลอดเลือดดำเซฟฟาติก ซึ่งส่งผลให้เกิดลิ่มเลือดดำภายในหลอดเลือดดำน้อยลง

Zhai และคณะในปี 2018 พบลิ่มเลือดดำอุดตันภายในหลอดเลือดดำหลังการผ่าตัดต่อเส้นเลือดในการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียลในระบบหลอดเลือดดำเซฟฟาติกมากกว่าระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียง หลอดเลือดแดงเรเดียลและหลอดเลือดดำสองระบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁷ ขณะที่การศึกษาของ Liu ในปี 2008 ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างหลอดเลือดดำเซฟฟาติกเพียงเส้นเดียวกับการหลอดเลือดดำสองระบบ พบลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁸ การศึกษาของ Futran และคณะ พบว่าการผ่าตัดต่อเส้นเลือดดำเซฟฟาติกเพียงเส้นเดียวให้ผลไม่แตกต่างกับการผ่าตัดต่อเส้นเลือดดำ 2 เส้น แต่ใช้เวลาในการผ่าตัดที่น้อยกว่าการผ่าตัดต่อเส้นเลือด 2 เส้น 21-36 นาที⁹

จากการศึกษาดังกล่าวข้างต้นพบว่าไม่มีการศึกษาใดที่วิเคราะห์เมตต้าเชิงระบบในการเปรียบเทียบการเกิดลิ่มเลือดดำอุดตัน ในหลอดเลือดดำจากระบบหลอดเลือดดำระบบต่างๆที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบัน การศึกษาในครั้งนี้ทำขึ้นเพื่อเปรียบเทียบอุบัติการณ์การเกิดอันตรายลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำภายหลังการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียล ระหว่างการต่อหลอดเลือดดำระบบต่างๆ โดยในการศึกษานี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic review) และการวิเคราะห์เมตต้า (Meta-analysis) เพื่อเป็นประโยชน์ต่อศัลยแพทย์ในการเลือกใช้ระบบหลอดเลือดดำในการผ่าตัดปลูกถ่ายต่อเส้นเลือดของเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียล

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

โดยมีแนวทางการตั้งคำถามวิจัยตาม PICO

P คือ กลุ่มผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดปลูกถ่ายเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียล

I คือ การทำจุลยศาสตร์ต่อเส้นเลือดดำโดยใช้ระบบหลอดเลือดดำเซฟฟาติก

C คือ การทำจุลยศาสตร์ต่อเส้นเลือดดำโดยหลอดเลือดดำระบบอื่นได้แก่ระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล และ แบบสองระบบ

O คือ การเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำภายหลังการผ่าตัด

กลยุทธ์การสืบค้น ใช้การสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลดิจิทัลของฐานข้อมูล PubMed, Cochrane library, ScienceDirect, Google scholar และ Clinical trial.gov โดยใช้คำสำคัญจากกลุ่มประชากรและผลลัพธ์ เพื่อให้ครอบคลุมเป็นวงกว้าง โดยมีคำที่ใช้สืบค้นดังนี้ [“Radial forearm free flap” OR “Radial forearm flaps” OR “Radial forearm flap” OR “RFFF” OR “RFF” OR “Radial flaps”] AND [“Venous drainage” OR “Venous drains” OR “Venous drain” OR “Venous outflow” OR “Venous anastomosis” OR “Venous anastomoses” OR “Veins”] การสืบค้นทำตั้งแต่วันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 ถึง วันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2564

แนวทางการเลือกการศึกษา ทำการคัดเลือกหัวข้อและบทคัดย่อของการศึกษาโดยผู้ทำการศึกษา 1 และ 2 เป็นผู้คัดเลือกสิ่งตีพิมพ์ที่เข้ากับคำถามของงานวิจัยในครั้งนี้และร่วมการประเมินคุณภาพของงานวิจัย หากมีความเห็นที่ไม่ตรงกันผู้ทำการศึกษา 3 จะเป็นผู้ตัดสิน

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)

1. การศึกษามีรายงานระบบหลอดเลือดดำที่ใช้ในจุลยศาสตร์ต่อเส้นเลือดของเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียล ตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไป กล่าวคือ 1. ระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล หรือ 2. ระบบเส้นเลือดดำเซฟฟาติก หรือ 3. แบบสองระบบ

2. การศึกษารายงานถึงอุบัติการณ์ของการเข้าผ่าตัดซ้ำภายหลังการผ่าตัดต่อเส้นเลือดหรือการผ่าตัดล้มเหลวอันเนื่องมาจากลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. การศึกษาที่ไม่ได้ตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ

2. การศึกษาที่ทำในสถาบันหรือภาควิชาเดียวกัน แต่อยู่คนละช่วงเวลา ที่มีจำนวนประชากรในการศึกษาที่เท่ากัน หรือน้อยกว่าให้ถือว่าเป็นข้อมูลซ้ำและเลือกใช้เพียงการศึกษาเดียวที่มีความพร้อมของข้อมูลมากที่สุด

3. การศึกษาที่เป็นการศึกษาจากร่างของอาจารย์ใหญ่ หรือเป็นการทดลองในสัตว์ทดลอง

4. การศึกษาที่มีกลุ่มประชากรน้อยกว่า 30 ราย

การประเมินคุณภาพของงานวิจัย (Quality Assessment) ประเมินคุณภาพของงานวิจัยโดยอ้างอิงเกณฑ์การวิเคราะห์เชิงคุณภาพจาก Newcastle-Ottawa quality assessment scale¹⁰ สำหรับการศึกษาแบบตามรุ่น (Cohort study) โดยพิจารณาจาก 3 ด้านคือ

1. การคัดเลือกกลุ่มประชากรในงานวิจัย (Selection) คะแนนเต็ม 4 คะแนน

2. การเปรียบเทียบงานวิจัยระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (Comparability) คะแนนเต็ม 2 คะแนน

3. การวัดผลลัพธ์ของการทดลอง รวมไปถึงการติดตามผลหลังการทดลอง (Outcome) คะแนนเต็ม 3 คะแนน

แนวทางในการประเมินจะมีคะแนนเต็มทั้งหมด 9 คะแนนงานวิจัยที่จะนำมาวิเคราะห์เมตต้า จะพิจารณาจากงานวิจัยที่ได้คะแนนรวมมากกว่า 5 คะแนน ซึ่งถือว่าเป็นงานวิจัยคุณภาพสูง โดยการประเมินจะทำจากผู้วิจัยสองคน แล้วนำมาเปรียบเทียบคะแนนกัน ถ้ามีผลต่างของคะแนนจะทำการตัดสินโดยผู้วิจัยคนที่ 3

การวิเคราะห์ทางสถิติ (Statistical analysis) นำข้อมูลที่ได้นำมาคำนวณหาความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Relative risk ratio) หรือ (RR) ในช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (95% Confidence interval (CI)) โดยทำการวิเคราะห์เมตต้าเพื่อเปรียบเทียบอุบัติการณ์การเกิดลิ้มเลือดดำอุดตันในหลอดเลือดดำภายหลังการผ่าตัดปลูกถ่ายเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียลระหว่างเนื้อเยื่อปลูกถ่ายที่ใช้เทคนิคการต่อระบบหลอดเลือดดำระบบต่างๆ โดยโปรแกรมทางสถิติ Review Manager 5.4 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ใช้การทดสอบค่าซี (Z-test) ในการพิจารณานัยสำคัญทางสถิติ ค่า p-value ที่น้อยกว่า 0.05 ถือว่ามีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนของการทดสอบความไม่เป็นเอกพันธ์ (Heterogenesity) ของงานวิจัย จะพิจารณาจากค่าสถิติ I^2 โดย ค่า I^2 ที่มากกว่า 60% จะถือว่างานวิจัยมีความหลากหลายของข้อมูลสูงในระดับที่มีความไม่เป็นเอกพันธ์ จะพิจารณาใช้การคำนวณค่าสถิติจาก Mantel-Haenszel โดยใช้ตัวแบบแบบสุ่ม (Random effect model) หากค่า I^2 มีค่าน้อยกว่า 60% แสดงว่ามีค่าความหลากหลาย

ของข้อมูลต่ำ จะใช้ตัวแบบแบบคงที่ (Fixed effect model) ทั้งนี้ค่าสถิติทั้งหมดจะถูกนำเสนอโดย Forest plot ในกรณีที่มีงานวิจัยที่ทำการวิเคราะห์เมตต้าน้อยกว่า 10 งาน จะไม่มีการใช้ Funnel plot เพื่อพิจารณาอคติจากการตีพิมพ์

ผล

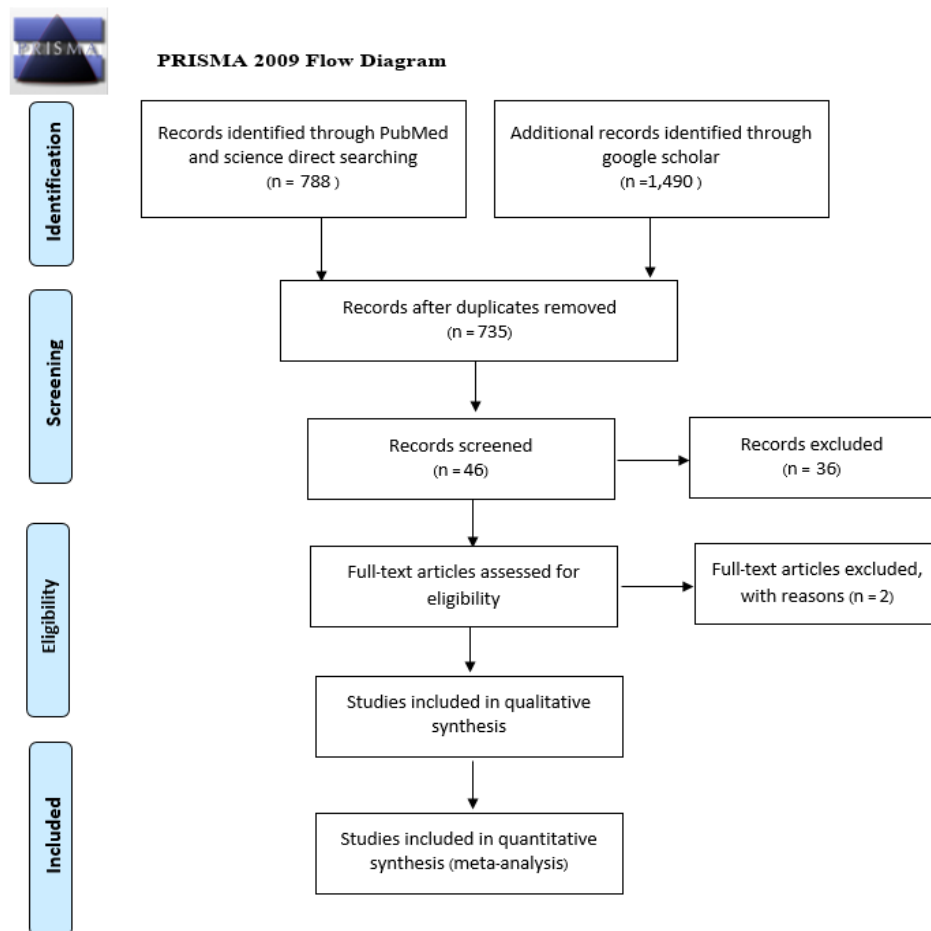
จากการสืบค้นงานวิจัยผ่านฐานข้อมูลด้วยคำค้นหาที่ได้ออกแบบไว้ ได้งานวิจัยจากฐานข้อมูล PubMed ทั้งหมด 263 งานวิจัย จากฐานข้อมูลของ Science Direct ค้นหาได้ทั้งหมด 525 งานวิจัย และจากฐานข้อมูลของ Google scholar สืบค้นได้ 1,490 งานวิจัย หลังจากใช้โปรแกรม EndNote X8 เพื่อตัดงานวิจัยที่ซ้ำออกแล้ว เหลืองานวิจัยอยู่ทั้งหมด 735 งานวิจัย และทำการคัดเลือกงานวิจัยทั้งหมด 46 งานวิจัย เมื่ออ่านงานวิจัยฉบับเต็มแล้ว สามารถคัดได้งานวิจัยทั้งหมด 11 งานวิจัย ที่ตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์การคัดออกของงานวิจัย เหลืองานวิจัยทั้งหมด 8 งานวิจัย โดยงานวิจัยที่คัดออกได้แก่ งานวิจัยของ Shi, 2012¹¹ เนื่องจากรายงานฉบับเต็มเป็นภาษาอื่นที่ไม่ใช่ภาษาอังกฤษ และงานวิจัยที่มีการทำซ้ำในกลุ่มประชากรเดียวกันอยู่ 2 งานวิจัย (งานวิจัยของ Ichinose, 2003¹² และ Ichinose, 2004¹³ และงานวิจัยของ Liu, 2008⁸ และ Liu, 2012¹⁴) จึงเลือกงานวิจัยที่ดีที่สุดหลังสุด หลังจากประเมินคุณภาพของงานวิจัย พบว่างานวิจัยทั้งหมดได้คะแนนมากกว่า 6 คะแนน จึงเหลืองานวิจัยทั้งหมด 8 งานวิจัย (รูปภาพที่ 1) แสดงการเลือกงานวิจัยโดยทำตามระบบการคัดเลือกงานวิจัยเพื่อใช้ในงานวิจัยชนิดทบทวนวรรณกรรมและการวิเคราะห์เมตต้า (PRISMA Guideline)¹⁵ งานวิจัยทั้ง 8 ฉบับ^{7,12,14,16-20} สามารถแยกออกได้เป็น 3 กลุ่ม ตามชนิดของเส้นเลือดที่มีรายงานการใช้ในการผ่าตัดทางจัลยศัลยกรรมต่อเส้นเลือด ดังนี้

กลุ่มที่ 1 มีการเปรียบเทียบครบทั้ง 3 ระบบ

กลุ่มที่ 2 เป็นการเปรียบเทียบระหว่าง ระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล และแบบสองระบบ

กลุ่มที่ 3 เป็นการเปรียบเทียบระหว่าง ระบบหลอดเลือดดำเซฟฟาติกและแบบสองระบบ

แสดงข้อมูลการวิจัยทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษานี้และระบบของหลอดเลือดดำที่ใช้ในแต่ละงานวิจัย (ตารางที่ 1)



รูปที่ 1 แสดงขั้นตอนการคัดเลือกงานวิจัย
Figure 1 Flow chart of the study selection process

ตารางที่ 1 แสดงรายงานการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ทั้งหมด
Table 1 Characteristic of the included studies

	การศึกษา	ปี ค.ศ. ที่รายงาน	ชนิดของการศึกษา	แบบสองระบบ	ระบบหลอดเลือดดำ ใต้ชั้นผิวหนัง	ระบบหลอดเลือดดำ ข้างเคียงหลอดเลือดแดง เรเดียล
กลุ่มที่ 1	Jesse C. Selber	2011	Retrospective cohort	4/46	9/131	8/179
	Young Chul Kim	2019	Retrospective cohort	3/101	0/19	18/189
	Akihiro Ichinose	2003	Retrospective cohort	1/163	15/144	6/66
	Qin-kai Zhai	2018	Retrospective cohort	4/104	30/212	8/204
	Ueda K.	1991	Retrospective cohort	0/41	0/21	0/12
กลุ่มที่ 2	Alan Turner	2009	Retrospective cohort	0/96	-	0/15
กลุ่มที่ 3	Nilamani Mohanty	2015	Prospective cohort	2/79	2/75	-
	Liu Y.	2012	Retrospective cohort	6/80	7/98	-
รวมจำนวนผู้ป่วย				20/710 (2.81%)	63/700 (9%)	40/665 (6.01%)

จากข้อมูลทั้งหมดพบว่า มีงานวิจัยที่ใช้เนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียลเพื่อทำการบูรณะความพิการ ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดรักษาโรคมะเร็งในบริเวณศีรษะ และลำคอทุกรายทั้งหมด 6 งานวิจัย มี 2 งานวิจัย (Selber 2011¹⁸ และ Ueda 1991²⁰) ที่ทำการรักษาโดยใช้เนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียลปลูกถ่ายทั้งในบริเวณศีรษะและลำคอ และบริเวณอื่นในร่างกายที่นอกเหนือส่วนศีรษะและลำคอเช่นส่วนแขนและ ขา นอกจากนี้มีรายงานการศึกษา 2 ฉบับ (Qin-kai Zhai 2018⁷ และการศึกษาของ Alan Turner 2009¹⁹) ที่มีรายงานการใช้รังสีรักษาก่อนการผ่าตัด

จากทุกงานวิจัยรวมผู้ป่วยทั้งหมด 2,075 ราย โดยมีอุบัติการณ์การเกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อปลูกถ่ายมีสาเหตุจากหลอดเลือดดำภายหลังการผ่าตัดในเนื้อเยื่อปลูกที่ใช้เทคนิคการต่อหลอดเลือดดำระบบต่างๆ ดังนี้ ผู้ป่วยต่อเส้นเลือดดำจากทั้งสองระบบ จำนวน 710 ราย เกิดลิ้มเลือดภายในหลอดเลือดดำทั้งหมด 20 ราย คิดเป็น 2.81% ผู้ป่วยที่ต่อเส้นเลือดดำเซฟฟาติก 700 ราย เกิดลิ้มเลือดภายในหลอดเลือดดำ 63 ราย คิดเป็น 9% และผู้ป่วยที่ต่อเส้นเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล จำนวน 665 ราย เกิดลิ้มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำทั้งหมด 40 ราย คิดเป็น 6.01% จากอุบัติการณ์การเกิดลิ้มเลือดในหลอดเลือดดำทั้งหมด พบว่าเกิดในเนื้อเยื่อปลูกที่ใช้การผ่าตัดต่อเส้นเลือดดำจากสองระบบน้อยที่สุด นอกจากนี้งานวิจัยของ Ichinose, 2003¹² Kim, 2019¹⁷ Selber, 2011¹⁸ และ Ueda, 1991²⁰ มีการจำแนกจำนวนหลอดเลือดในระบบหลอดเลือดดำเซฟฟาติก และระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียลเป็นแบบต่อเส้นเลือดดำเส้นเดียว และแบบไม่ระบุจำนวนเส้นเลือด ทำให้สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยได้คือ แยกเป็นทั้งระบบโดยไม่

นับจำนวนเส้นเลือดดำที่ต่อ และแบบชนิดที่ต่อเส้นเลือดดำเพียงเส้นเดียว

ในการวิจัยเกือบทั้งหมดสาเหตุหลักของการต้องเข้าห้องผ่าตัดซ้ำ มีสาเหตุมาจากหลอดเลือดดำ แต่งงานวิจัยของ Mohanty, 2015¹⁶ พบสาเหตุจากภาวะติดเชื้อ และงานวิจัยของ Ueda, 1991²⁰ และ Ichinose, 2003¹² เพียง 2 งานวิจัยที่มีการผ่าตัดล้มเหลวจากหลอดเลือดแดงมีลิ้มเลือดอุดตัน ทั้งนี้จำนวนผู้ป่วยที่นำมาคำนวณ จะพิจารณาจากสาเหตุที่เกิดจากหลอดเลือดดำเท่านั้น

การให้ยาเพื่อลดการเกิดลิ้มเลือดอุดตันในหลอดเลือดหรือการควบคุมปัจจัยอื่น ภายหลังการผ่าตัด เพื่อเพิ่มผลสำเร็จของการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อทางไกลนั้น มีรายงานการใช้ใน 3 งานวิจัยและมีความแตกต่างกันในแต่ละสถาบัน งานวิจัยของ Alan Turner, 2009¹⁹ มีการควบคุมความดันโลหิตซิสโตลิก (Systolic blood pressure) ของคนไข้หลังผ่าตัดให้มีความมากกว่า 100 มิลลิเมตรปรอท ร่วมกับการให้ยาเมทิลเพรดนิโซโลน (Methylprednisolone) 125 มิลลิกรัม ทุก 6 ชั่วโมง เริ่มตั้งแต่ตอนผ่าตัด และหลังผ่าตัดเสร็จทั้งหมด 4 ครั้ง งานวิจัยของ Mohanty, 2015¹⁶ ให้ยา 3 ตัว ได้แก่ ยาากลุ่มเฮพารินที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ (low molecular weight heparin) 50-100 หน่วยสากลต่อกิโลกรัม (IU/kg) ใต้ชั้นผิวหนัง (Subcutaneous) เป็นเวลา 3 วัน ยาแอสไพริน (Aspirin) 150 มิลลิกรัม/วัน และยา Persantine 25 มิลลิกรัม 3 เวลา นาน 14 วัน ในขณะที่การศึกษาของ Ichinose, 2003¹² ให้ยา Prostaglandin E1 120 ไมโครกรัม/วัน เพียงชนิดเดียว

ผลการประเมินคุณภาพของงานวิจัย พบว่างานวิจัยทั้งหมด มีคะแนนมากกว่า 5 คะแนน ทั้งนี้คะแนนการประเมินแต่ละงานวิจัยได้รายงาน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การประเมินคุณภาพของงานวิจัยตามเกณฑ์ การประเมินของ Newcastle-Ottawa quality Assessment Scale

Table 3 Quality assessment of included studies by Newcastle-Ottawa quality Assessment Scale

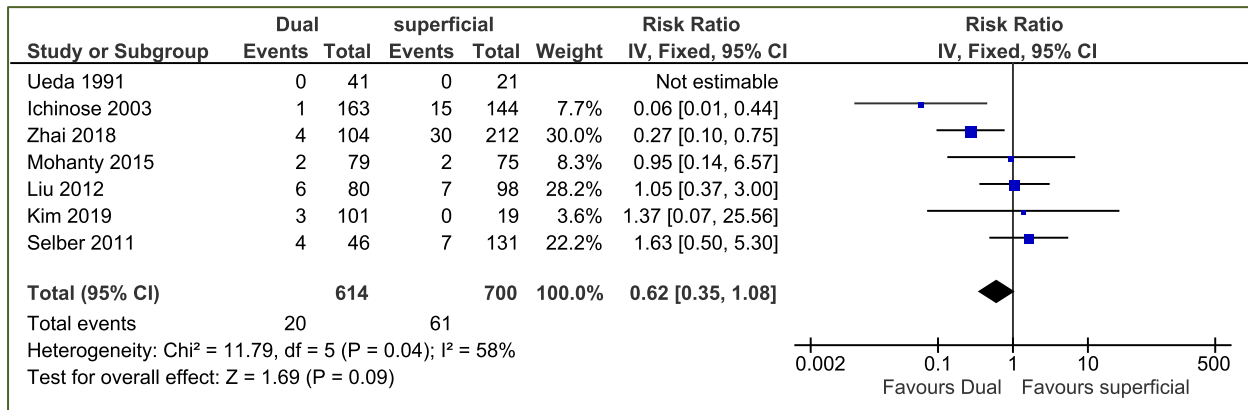
การศึกษา	Selection	Comparability	Outcome	รวมคะแนน
Jesse C. Selber, 2011	***	*	***	7
Young Chul Kim, 2019	***	*	***	7
Akihiro Ichinose, 2003	***	*	***	7
Qin-kai Zhai, 2017	***	**	***	8
Ueda K., 1991	**	*	***	6
Alan Turner, 2009	***	*	***	7
Nilamani Mohanty, 2015	****	*	***	8
Liu Y., 2012	***	*	***	7

ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติและการวิเคราะห์เมตต้า แบ่งกลุ่มการวิเคราะห์เปรียบเทียบออกเป็น 3 กลุ่มย่อยตามชนิดของระบบเลือดดำที่ใช้ในเนื้อเยื่อปลูกดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 เปรียบเทียบระหว่าง 2 ระบบ กับหลอดเลือดดำเซฟฟาติก ให้ผลของ Forest plot (รูปที่ 2) โดยแสดงการเปรียบเทียบอุบัติการณ์การเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำภายหลังการทำจุลยศาสตร์ต่อเส้นเลือดของเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียล โดยมีค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ที่ 0.62 มีค่าความเชื่อมั่นที่ 95% อยู่ที่ 0.35-1.08 ($p=0.09$) ค่าโน้มเอียงไปทางด้านระบบหลอดเลือดดำ 2 ระบบ มีอุบัติการณ์การเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำภายหลังการผ่าตัดน้อยกว่า ระบบหลอดเลือดดำเซฟฟาติก แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า $I^2 =$

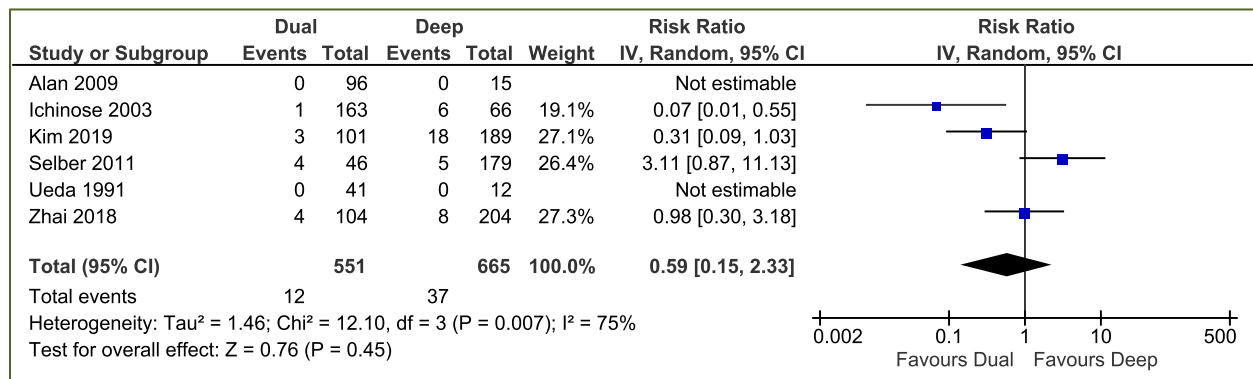
58% ซึ่งแปลผลได้ว่า ค่าความไม่เป็นเอกพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง

กลุ่มที่ 2 การเปรียบเทียบระหว่างหลอดเลือดดำ 2 ระบบ กับเส้นเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล ให้ผลการแสดงตาม Forest plot (รูปที่ 3) ซึ่งแสดงค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ ที่ 0.59 โดยมีค่าความเชื่อมั่นที่ 95% อยู่ที่ 0.15-2.33 ($p=0.45$) แปลผลได้ว่า ในการผ่าตัดต่อเส้นเลือดดำจาก 2 ระบบ มีความเสี่ยงในการเกิดอุบัติการณ์การเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำภายหลังการผ่าตัดน้อยกว่า การผ่าตัดต่อเส้นเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า $I^2 = 75\%$ แสดงว่าค่าความไม่เป็นเอกพันธ์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง



รูปที่ 2 Forest plot ผลที่มีความเสี่ยงของการเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำของการศึกษาระหว่างหลอดเลือดดำ 2 ระบบ กับหลอดเลือดดำเซฟฟาติก

Figure 2 Forest plot and meta-analysis of venous compromise between dual venous system and cephalic venous system

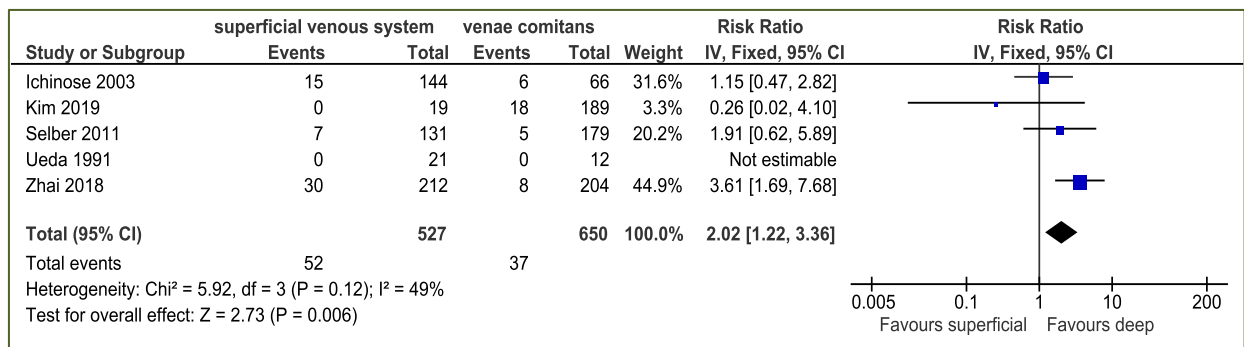


รูปที่ 3 Forest plot ผลที่มีความเสี่ยงของการเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำของการศึกษาระหว่างหลอดเลือดดำ 2 ระบบ กับหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล

Figure 3 Forest plot and meta-analysis of venous compromise between dual venous system and venae comitans venous system

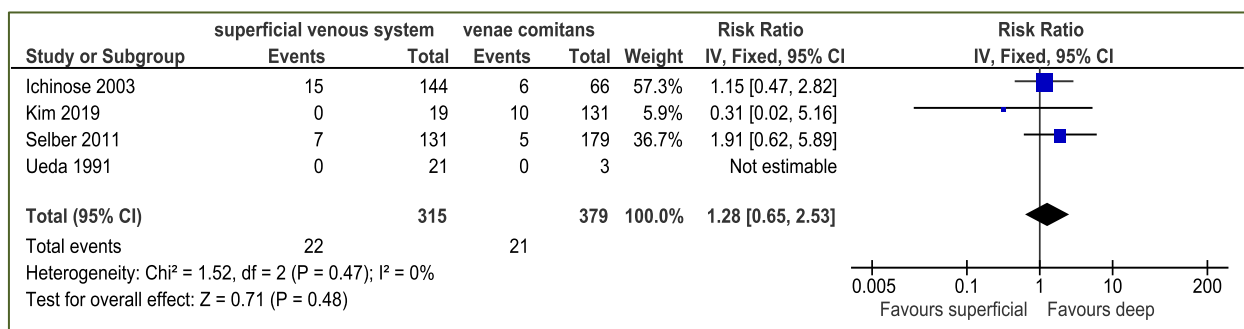
กลุ่มที่ 3.1 เปรียบเทียบระหว่างหลอดเลือดดำเซฟฟาติก กับหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล โดยไม่บอกจำนวนหลอดเลือดที่ใช้ในการผ่าตัดในแต่ละระบบ ให้ผลการแสดงค่า Forest plot (รูปที่ 4) แสดงค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ที่ 2.02 โดยมีค่าความเชื่อมั่นที่ 95% ที่ 1.22-3.36 ($p=0.006$) แปลผลได้ว่าการผ่าตัดต่อเส้นเลือดดำโดยใช้หลอดเลือดดำเซฟฟาติก มีโอกาสเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำภายหลังการผ่าตัด มากกว่าการผ่าตัดโดยใช้หลอดเลือดดำจากชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้มีค่า $I^2 = 49\%$ แปลผลได้ว่า มีความไม่เป็นเอกพันธ์ของงานวิจัยในระดับปานกลาง

กลุ่มที่ 3.2 เปรียบเทียบระหว่างหลอดเลือดดำเซฟฟาติก กับหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล แบบต่อเส้นเลือดเพียงเส้นเดียว ให้ผลการแสดงค่า Forest plot (รูปที่ 5) ค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ที่ 1.28 โดยมีค่าความเชื่อมั่นที่ 95% ที่ 0.65-2.53 ($p=0.48$) แปลผลได้ว่าการผ่าตัดต่อเส้นเลือดดำโดยใช้หลอดเลือดดำเซฟฟาติกชนิดเส้นเดียว มีโอกาสเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำภายหลังการผ่าตัด มากกว่าการผ่าตัดโดยใช้หลอดเลือดดำจากชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียลชนิดเส้นเดียว ได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า $I^2 = 0\%$ แปลผลได้ว่า ไม่มีความหลากหลายของงานวิจัย หรือมีความเป็นเอกพันธ์ที่ดี



รูปที่ 4 Forest plot ความเสี่ยงของการเกิดลิ่มเลือดอุดตันภายในหลอดเลือดดำ จากการต่อเส้นเลือดดำของระบบหลอดเลือดดำเซฟฟาติก เทียบกับระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล

Figure 4 Forest plot and meta-analysis of venous compromise between cephalic venous system and venae comitans venous system; compare by system



รูปที่ 5 Forest plot ความเสี่ยงของการเกิดลิ่มเลือดอุดตันภายในหลอดเลือดดำ จากการต่อเส้นเลือดดำ ของระบบหลอดเลือดดำเซฟฟาติก เทียบกับระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล โดยต่อเส้นเลือดดำในแต่ละระบบเพียงเส้นเดียว

Figure 5 Forest plot and meta-analysis of venous compromise between cephalic venous system and venae comitans venous system with single vessel

บทวิจารณ์

การตายของเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียลหลังการปลูกถ่าย เกิดได้จากหลายสาเหตุ อาจเกิดขึ้นได้จากระบบของหลอดเลือดดำที่เลือกใช้ เทคนิคการผ่าตัด สุขสภาวะของผู้ป่วย การได้รังสีรักษาก่อนการผ่าตัด²¹ ทั้งนี้ในส่วนจากระบบหลอดเลือดดำนั้น ยังไม่มีงานวิจัยใดที่สามารถให้ข้อสรุปที่แน่ชัดว่าหลอดเลือดดำระบบใดจะให้ผลสำเร็จของการผ่าตัดที่ดีกว่ากัน การศึกษาของ Futran และคณะ⁹ รวมทั้งงานวิจัยอื่นๆ²²⁻²³ แนะนำให้ใช้ระบบหลอดเลือดดำเซฟฟาลิกเพียงเส้นเดียว มีข้อดีในเรื่องลักษณะทางกายวิภาคที่ง่ายต่อการหาเส้นเลือดและขนาดของหลอดเลือดดำที่มีขนาดใหญ่ ทำให้ใช้เวลาในการผ่าตัดที่สั้นกว่าระบบหลอดเลือดดำระบบอื่น ส่วนผู้ที่เลือกใช้ระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล²⁴⁻²⁵ ได้ให้เหตุผลเรื่องอัตราการไหลของเลือดจากระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกที่มากกว่าระบบหลอดเลือดดำเซฟฟาลิกในช่วงแรกหลังการผ่าตัดต่อเส้นเลือด⁶ ทำให้ลดการเกิดลิ่มเลือดได้ ในขณะที่ Ichinose และคณะ^{12-13,27} ได้เสนอการผ่าตัดต่อเส้นเลือดดำ 2 เส้นโดยใช้จากหลอดเลือดดำทั้ง 2 ระบบ โดยให้เหตุผลเรื่องความเสี่ยงในการเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ โดยหากเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำในระบบใดระบบหนึ่ง อีกระบบจะยังมีการระบายของเลือดดำ ทำให้เนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียลมีโอกาสรอดชีวิตหลังปลูกถ่ายได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามก็ยังไม่มีการวิเคราะห์เมตต้าที่ทำการเปรียบเทียบอัตราการเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำของทั้ง 3 ระบบมาก่อน

ในปี 2015 การวิจัยของ Bai และคณะ²⁹ ได้ทำการวิเคราะห์เมตต้า เปรียบเทียบผลของจุลยศาสตร์ของเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียล ระหว่างการใช้หลอดเลือดดำเซฟฟาลิก และ การใช้หลอดเลือดดำ 2 ระบบ พบว่าเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียลที่ใช้การต่อระบบหลอดเลือดดำ 2 ระบบ มีความเสี่ยงในการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำ ที่น้อยกว่าระบบหลอดเลือดดำเซฟฟาลิกอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ ที่ 1.39 และมีช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (95% CI) ที่ 0.59-3.24 ($p=0.062$) ซึ่งค่าใกล้เคียงกับงานวิจัยในครั้งนี้ ที่ได้ผลของค่าโน้มเอียงไปทางระบบหลอดเลือดดำ 2 ระบบมากกว่า ระบบหลอดเลือดดำเซฟฟาลิกและระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

Xie และคณะ³⁰ ได้วิเคราะห์เมตต้าเปรียบเทียบระหว่างระบบหลอดเลือดดำเซฟฟาลิกและระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียลที่ทำการต่อเส้นเลือดดำเพียงเส้นเดียว พบว่าการต่อเส้นเลือดในระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล มีความสำเร็จของการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อที่มากกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีอัตราส่วนออก (Odd ratio) ที่ 2.29 มีช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% อยู่ที่ 1.36-3.86 ($p=0.002$) ซึ่งได้ผลต่างกับงานวิจัยฉบับนี้ เมื่อทางผู้วิจัยได้วิเคราะห์เมตต้าจากผู้ป่วยที่ได้ทำการต่อเส้นเลือดดำเพียงหนึ่งเส้น พบว่าผลที่ได้คือให้ผลไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อแยกเป็นระบบหลอดเลือดดำเซฟฟาลิกกับระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียลที่ไม่ได้จำแนกจำนวนเส้นเลือดที่ใช้ในการต่อ ได้ผลเหมือนกับการศึกษาของ Xie และคณะ³⁰ โดยระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียลให้ผลสำเร็จดีกว่าระบบหลอดเลือดดำเซฟฟาลิก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการต่อเส้นเลือดดำเซฟฟาลิกนิยมต่อเส้นเดียว ในขณะที่การต่อเส้นเลือดของระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล มักนิยมต่อเส้นเลือดทั้ง 2 เส้น

การศึกษาในครั้งนี้มีข้อจำกัดคือ รูปแบบงานวิจัยที่ถูกรวบรวมเข้ามาเป็นการศึกษาตามรุ่นทั้งหมด เนื่องจากลักษณะของการเลือกใช้ระบบของหลอดเลือดดำเพื่อทำการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อนั้น ไม่สามารถทำการวิจัยในรูปแบบการทดลองแบบสุ่ม (Randomized controlled trial) ได้ เพราะคุณภาพของหลอดเลือดมีผลต่อความสำเร็จของเนื้อเยื่อปลูกถ่าย การเลือกใช้จำนวนและระบบของหลอดเลือดดำจึงขึ้นกับหลายปัจจัย นอกจากนี้เกณฑ์การวินิจฉัยการเกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อปลูกจากสาเหตุของหลอดเลือดดำในแต่ละงานวิจัย มีความแตกต่างกัน เช่นการนำเครื่องคลื่นความถี่สูง (Duplex ultrasound) มาร่วมในการวินิจฉัยในงานวิจัยของ Kim, 2019¹⁷ ในขณะที่งานวิจัยอื่น ใช้เพียงลักษณะทางคลินิกเพื่อการวินิจฉัยเพียงอย่างเดียว การแก้ไขควรกำหนดเกณฑ์วินิจฉัยการเกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อปลูกโดยอาศัยทั้งลักษณะทางคลินิกและ อุปกรณ์เสริมที่เหมือนกัน นอกจากนี้งานวิจัยบางฉบับไม่ได้จำแนกจำนวนผู้ป่วยที่มีปัจจัยรบกวนต่างๆ ออกในแต่ละระบบของหลอดเลือดให้เท่า ๆ กันได้ชัดเจน เช่นในการศึกษาของ Selber, 2011¹⁸ ที่พบว่ากลุ่มของหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล มีผู้ป่วยโรคทางหลอดเลือด

หัวใจสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ จากปัจจัยเหล่านี้ทำให้การวิเคราะห์เมตดามีช่วงความเชื่อมั่นที่กว้างขึ้น และมีค่าความไม่เป็นเอกพันธ์ของงานวิจัย¹² ที่มาก ทั้งนี้ผลของการกระจายปัจจัยกวนที่ไม่เท่ากันอาจส่งผลให้การวิเคราะห์เมตด้าไม่ส่งผลที่ถูกต้องได้

ถึงแม้หลายการศึกษาจะแสดงให้เห็นว่าการต่อหลอดเลือดดำสองเส้น อาจให้ผลความสำเร็จของการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียลได้ดีกว่าการต่อหลอดเลือดดำเพียงเส้นเดียว^{6,12-13} แต่ผลวิจัยในครั้งนี้ ได้แสดงให้เห็นว่าในกลุ่มประชากรที่มีขนาดใหญ่ขึ้น การเลือกใช้ระบบหลอดเลือดดำเพื่อการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อเรเดียล ไม่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อผลสำเร็จของการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อ อย่างไรก็ตาม ค่าทางสถิติจากการวิเคราะห์เมตด้า ยังมีช่วงความเชื่อมั่นที่กว้างมากกว่า 25% ของเปอร์เซ็นต์ของการลดลงของความเสี่ยงในกลุ่มทดลองเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Relative risk reduction) ทำให้ผลที่ได้จากการวิเคราะห์เมตด้าในครั้งนี้ยังมีความแม่นยำ (Precision) น้อย ส่งผลต่อการตัดสินใจนำไปใช้งานจริงทางคลินิก ทั้งนี้หากมีการศึกษาที่มีการกระจายปัจจัยกวนต่างๆ ในแต่ละระบบที่ดีขึ้น อาจส่งผลให้ผลที่ได้มีความแม่นยำมากขึ้น

จากผลการวิเคราะห์เมตด้าในการศึกษานี้ ในกรณีที่ศัลยแพทย์ยังขาดความชำนาญในการผ่าตัดทางผู้วิจัยได้เสนอให้ควรใช้หลอดเลือดดำเซฟาสิกเพียงเส้นเดียวในการต่อเส้นเลือด เนื่องจากเทคนิคที่ไม่ซับซ้อน และใช้เวลาน้อยกว่าการต่อเส้นเลือดสองเส้น⁹ ศัลยแพทย์ที่มีความชำนาญ การเลือกใช้ระบบหลอดเลือดดำสองระบบ จะสามารถลดอุบัติการณ์การเกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อปลูกอันมีสาเหตุจากหลอดเลือดดำภายหลังการผ่าตัดได้มากกว่าระบบอื่นๆ แต่ทั้งนี้ข้อมูลอาจยังไม่เพียงพอเพื่อให้สรุปผลได้ชัดเจน ถ้ามีการศึกษาที่มีกลุ่มประชากรมากขึ้นในอนาคต อาจจะช่วยให้ผลการวิจัยมีความแม่นยำยิ่งขึ้น

บทสรุป

การเลือกระบบหลอดเลือดดำในการผ่าตัดเพื่อปลูกถ่ายเนื้อเยื่อปลายแขนเรเดียลนั้น สามารถเลือกใช้ระบบใดก็ได้จากทั้ง 3 ระบบ โดยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเรื่องการเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าอัตราความสำเร็จของการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อโดยระบบหลอดเลือดดำสองระบบ สูงที่สุด ระบบหลอดเลือดดำในชั้นลึกข้างเคียงหลอดเลือดแดงเรเดียล และระบบหลอดเลือดดำใต้ชั้นผิวหนัง มีอัตราความสำเร็จรองลงมาตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

1. Yang GF, Chen PJ, Gao YZ, Liu XY, Li J, Jiang SX, et al. Classic reprint Forearm free skin flap transplantation: a report of 56 cases. *Br J Plast Surg* 1997;50(3):162-5.
2. Timmons MJ. The vascular basis of the radial forearm flap. *Plast Reconstr Surg* 1986;77(1):80-92.
3. Futran ND, Gal TJ, Farwell DG. Radial forearm free flap. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics* 2003;15(4):577-91.
4. Khashaba AA, McGregor IA. Haemodynamics of the radial forearm flap. *Br J Plast Surg* 1986;39(4):441-50.
5. Imanishi N, Nakajima H, Aiso S. Anatomic study of the venous drainage architecture of the forearm skin and subcutaneous tissue. *Plast Reconstr Surg* 2000;106(6):1287-94.
6. Ichinose A, Tahara S, Terashi H, Yokoo S, Nakahara M, Hashikawa K, et al. Importance of the deep vein in the drainage of a radial forearm flap: a haemodynamic study. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2003;37(3):145-9.
7. Zhai QK, Dai W, Tan XX, Sun J, Zhang CP, Qin XJ. Proper Choice of Donor Site Veins for Patients Undergoing Free Radial Forearm Flap Reconstruction for the Defects of Head and Neck. *J Oral Maxillofac Surg* 2018;76(3):664-9.
8. Liu Y, Jiang X, Huang J, Wu Y, Wang G, Jiang L, et al. Reliability of the superficial venous drainage of the radial forearm free flaps in oral and maxillofacial reconstruction. *Microsurgery* 2008;28(4):243-7.
9. Futran ND, Stack BC, Jr. Single versus dual venous drainage of the radial forearm free flap. *Am J Otolaryngol* 1996;17(2):112-7.
10. The Ottawa Hospital (homepage on the internet). Ottawa: (update 2020 December 18 cited 2021 January 21) The Newcastle–Ottawa Scale (NOS) for Assessing the Quality of Non-Randomized Studies in Meta-Analysis. Available from http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.assp

11. SHI Rong-hua ZY-f, LIU Yuan, WU Yang, HUANG Jian-tao, CHENG Xiao-qing. Superficial versus deep venous drainage of the radial forearm free flaps. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;22(4):252-6.
12. Ichinose A, Tahara S, Yokoo S, Omori M, Miyamura S, Tsuji Y, et al. Fail-safe drainage procedure in free radial forearm flap transfer. *J Reconstr Microsurg* 2003;19(6):371-6.
13. Ichinose A, Terashi H, Nakahara M, Sugimoto I, Hashikawa K, Nomura T, et al. Do multiple venous anastomoses reduce risk of thrombosis in free-flap transfer? Efficacy of dual anastomoses of separate venous systems. *Ann Plast Surg* 2004; 52(1):61-3.
14. Liu Y, Zhao YF, Huang JT, Wu Y, Jiang L, Wang GD, et al. Analysis of 13 cases of venous compromise in 178 radial forearm free flaps for intraoral reconstruction. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012; 41(4):448-52.
15. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PG. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Medicine* 2009;6(7):e1000097.
16. Mohanty N, Nayak B. Single cephalic vein as the only draining vein of radial forearm free flap: A comparative study of 154 cases. *Nigerian J Plast Surg* 2015;11(2):40-4.
17. Kim YC, Kim MJ, Kim HB, Kim SC, Choi JW. Impact of Venous Outflow Pattern on Flap Compromise in Head and Neck Reconstruction: Review of 309 Radial Forearm Free Flaps. *J Craniofac Surg* 2019; 30(4):1194-7.
18. Selber JC, Sanders E, Lin H, Yu P. Venous drainage of the radial forearm flap: comparison of the deep and superficial systems. *Ann Plast Surg* 2011;66(4):347-50.
19. Alan Turner MJ, Smith WP. Double venous anastomosis for the radial artery forearm flap. Improving success and minimising morbidity. *J Craniomaxillofac Surg* 2009;37(5):253-7.
20. Ueda K, Harashima T, Inoue T, Hatoko M, Tanaka I, Shidara Y. Analysis of 75 forearm flaps. *Eur J Plast Surg* 1991;14(4):177-80.
21. Médard de Chardon V, Balaguer T, Chignon-Sicard B, Riah Y, Ihrat T, Dannan E, et al. The radial forearm free flap: a review of microsurgical options. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2009; 62(1):5-10.
22. Netscher DT, Sharma S, Alford EL, Thornby J, Leibman NS. Superficial versus deep: options in venous drainage of the radial forearm free flap. *Ann Plast Surg* 1996;36(5):536-41.
23. Martin D, Bakhach J, Casoli V, Pellisier P, Ciria-Llorens G, Khouri RK, et al. Reconstruction of the hand with forearm island flaps. *Clin Plast Surg* 1997;24(1):33-48.
24. Demirkan F, Wei FC, Lutz BS, Cher TS, Chen IH. Realibility of the venae comitantes in venous drainage of the free radial forearm flaps. *Plast Reconstr Surg* 1998;102(5):1544-8.
25. Patel SA, Pang JH, Natoli N, Gallagher S, Topham N. Reliability of venous couplers for microanastomosis of the venae comitantes in free radial forearm flaps for head and neck reconstruction. *J Reconstr Microsurg* 2013;29(7):433-6.
26. Shima H, Ohno K, Michi K, Egawa K, Takiguchi R. An anatomical study on the forearm vascular system. *J Craniomaxillofac Surg* 1996;24(5):293-9.
27. Ichinose A, Tahara S, Terashi H, Nomura T, Omori M. Short-term postoperative flow changes after free radial forearm flap transfer: Possible cause of vascular occlusion. *Ann Plast Surg* 2003;50(2):160-4.
28. Riot S, Herlin C, Mojallal A, Garrido I, Bertheuil N, Filleron T, et al. A Systematic Review and Meta-Analysis of Double Venous Anastomosis in Free Flaps. *Plast Reconstr Surg* 2015;136(6):1299-311.

29. Bai S, Xu ZF, Duan WY, Liu FY, Huang DH, Sun CF. Single superficial versus dual systems venous anastomoses in radial forearm free flap: a meta-analysis. PLOS One 2015;10(8):e0134805.
30. Xie Y, Feng T, Ou Y, Lin Y, Gong W, Wang Y. Superficial versus deep system single venous anastomosis in the radial forearm free flap: a meta-analysis. Int J Oral Maxillofac Surg 2021; 50(7):873-78.

ผู้รับผิดชอบบทความ

อังคณา คลังทอง

สาขาวิชาศัลยศาสตร์ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

โทรศัพท์ : 043 202 405

โทรสาร : 043 202 862

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: angka_nu@kku.ac.th

Comparison of Venous Thrombosis in Different Venous System for Anastomosis in Radial Forearm Free Flap: A Systematic Review and Meta-Analysis

Choengprapakorn D* Rattanaphan P* Pattanittum P** Klungtong A*

Abstract

Radial forearm free flap is workhouse flap for oral soft tissue and tongue reconstruction after head and neck cancer ablation. Free flaps failure has many factors contribute but venous thrombosis is the most common cause in many studies. Venous system for venous anastomosis in radial forearm free flap still controversy. This study was systematic review and meta-analysis aim to compare venous thrombosis in different venous system for venous anastomosis in radial forearm free flaps by searching in PubMed, Cochrane library, ScienceDirect, Google scholar and Clinical trial.gov database which studied in venous compromised after radial forearm free flap. Publication bias and sensitivity analysis were also assessed. 2,075 cases in 8 studies were included in this study. The dual anastomosis group tend to be lower incidence of venous compromise compare to cephalic anastomosis group (RR= 0.62, 95% CI 0.35-1.08, M-H, Fixed) and venae comitans anastomosis group (RR=0.59, 95% CI 0.15-2.33, M-H, Random). However, the difference was not statistically significant. The incidence of venous thrombosis in venae comitans anastomosis group has lesser than cephalic group with significant difference (RR= 2.02, 95% CI 1.22-3.36, M-H, Fixed). This meta-analysis suggested the dual anastomosis has better outcome compares to another system but not statistically significant.

Keywords: Radial forearm free flap/ Cephalic venous system/ Venae comitans venous system/ Venous thrombosis

Corresponding Author

Aungkana Klungtong
Department of Oral & Maxillofacial Surgery,
Faculty of Dentistry, Khon Kaen University,
Amphur Muang, Khon Kaen, 40002.
Tel.: +66 43 202 405
Fax.: +66 43 202 862
Email: angka_nu@kku.ac.th

* Department of Oral & Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University, Amphur Muang, Khon Kaen.

** Department of Epidemiology and Biostatistics, Faculty of Public Health, Khon Kaen University, Amphur Muang, Khon Kaen.

สถานการณ์สุขภาพช่องปากและการสูบบุหรี่ของ สามเณรในโรงเรียนพระปริยัติธรรม แผนกสามัญศึกษา พื้นที่อำเภอชายแดน จังหวัดเชียงใหม่

อรรถพรณ จันทรา* ทรงวุฒิ ดวงรัตน์พันธ์** อาริรัตน์ นรินทร์สิทธิ์***

บทคัดย่อ

การศึกษาสถานการณ์สุขภาพช่องปากในสามเณรเป็นสิ่งที่ถูกละเลยไป การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะสุขภาพช่องปากและการสูบบุหรี่ของสามเณรในโรงเรียนพระปริยัติธรรม พื้นที่อำเภอชายแดน จังหวัดเชียงใหม่ เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง ทำการศึกษาในเดือนกันยายน พ.ศ. 2562 - กันยายน พ.ศ. 2563 เป็นการศึกษาที่ประกอบด้วย การเก็บข้อมูลด้วยวิธีการเชิงปริมาณ ศึกษาในสามเณรจำนวน 303 คน อายุระหว่าง 12-20 ปี โดยใช้แบบตรวจสุขภาพช่องปากเก็บข้อมูลสภาวะฟันผุและสภาวะปริทันต์ แบบสอบถามเก็บข้อมูลการสูบบุหรี่ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพโดยการสังเกตและสัมภาษณ์เชิงลึกในสามเณร 16 คนและครูจำนวน 1 คน เกี่ยวกับพฤติกรรมและการสูบบุหรี่และบริบททางสังคมวัฒนธรรมของสามเณร ผลการวิจัย พบว่า ในสามเณรจำนวน 303 คน ค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุดในฟันแท้เท่ากับ 3.7 ± 3.2 ซี/คน ค่าเฉลี่ยส่วนของช่องปากที่มีเหงือกอักเสบ 1.5 ± 0.3 คะแนน ส่วนค่าเฉลี่ยอนามัยช่องปากเท่ากับ 2.8 ± 1.2 คะแนน สามเณรเคยสูบบุหรี่ร้อยละ 22.4 และสูบบุหรี่จนถึงปัจจุบันร้อยละ 16.8 ซึ่งถือว่ามีความเสี่ยงสูงเมื่อเทียบกับกลุ่มอายุ 15 ปี จากการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 8 ของประเทศไทย ดังนั้นการสูบบุหรี่จึงเป็นปัญหาสถานการณ์สุขภาพช่องปากที่สำคัญ และการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการเชิงคุณภาพเกี่ยวกับการสูบบุหรี่ พบว่า ระบบโครงสร้างและกลไกทางสังคม เงื่อนไขทางสังคมวัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม รวมทั้งทัศนคติของสามเณรที่มีต่อการสูบบุหรี่มีความสำคัญต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของสามเณร โดยสรุปพฤติกรรมการสูบบุหรี่ที่สูงเป็นปัญหาสุขภาพช่องปากที่สำคัญในสามเณร ดังนั้นปัญหาการสูบบุหรี่ในสามเณรจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องเร่งดำเนินการแก้ไข

คำใช้รหัส: สุขภาพช่องปาก/ พฤติกรรมการสูบบุหรี่/ สามเณร

Received: April 17, 2021

Revised: Oct 31, 2021

Accepted: Nov 07, 2021

บทนำ

สามเณรในโรงเรียนพระปริยัติธรรม แผนกสามัญศึกษาเป็นวัยรุ่นชายที่อยู่ในเพศสภาพบรรพชิต ที่มีวิถีชีวิตต่างจากวัยรุ่นทั่วไป¹ สามเณรส่วนใหญ่เป็นเยาวชนชายที่มีพื้นฐานยากจน ประกอบด้วย สามเณรชนเผ่าที่ด้อยโอกาส ชนกลุ่มน้อย และชาวไทยพื้นราบที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจ² โดยมาจากครอบครัวมีฐานะยากจน เป็นกลุ่มชาติพันธุ์ชาวเขา หรือเป็นลูกหลานแรงงานอพยพจากประเทศเพื่อนบ้านที่ไม่มีสัญชาติไทย สำหรับปัจจัยทางด้านประชากรศาสตร์ที่สัมพันธ์กับสุขภาพช่องปาก ได้แก่ การเป็นชาติพันธุ์³ การมีสัญชาติในประเทศที่อาศัยอยู่^{4,5} รวมทั้งความยากจน⁵

ปัญหาสุขภาพช่องปากในวัยรุ่นที่พบ คือ การมีฟันผุสูง และการมีความเสี่ยงในการเกิดโรคปริทันต์⁶ จากผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ประเทศไทย ครั้งที่ 8 พ.ศ. 2560 กลุ่มอายุ 15 ปี มีความชุกของโรคฟันผุร้อยละ 62.7

ค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุดในฟันแท้ (DMFT) 2.0 ซี/คน และมีสภาวะเหงือกปกติ ร้อยละ 12.7⁷ แต่การศึกษาเกี่ยวกับสุขภาพช่องปากของสามเณรในกลุ่มดังกล่าวยังมีการศึกษาไม่มากนัก^{2,8} รวมทั้งยังไม่พบการศึกษาในพื้นที่อำเภอชายแดนซึ่งสามเณรบางส่วนเป็นกลุ่มชาติพันธุ์หรือลูกหลานแรงงานอพยพที่ไม่มีสัญชาติไทย

สามเณรจัดอยู่ในกลุ่มวัยรุ่น ปัญหาที่สำคัญในวัยรุ่น คือ การสูบบุหรี่ จากข้อมูลในระดับโลก พบว่า วัยรุ่นอายุ 13-15 ปี มีจำนวนไม่ต่ำกว่า 1 ใน 10 ที่สูบบุหรี่⁹ โดยการสูบบุหรี่สัมพันธ์กับสุขภาพช่องปาก คือ เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งช่องปากและลิ้นคอเพลเคีย (Leukoplakia) 5-6 เท่า เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคปริทันต์อักเสบ 2 เท่า และเพิ่มความเสี่ยงของการสูญเสียฟัน 1.5 เท่า รวมทั้งการสูบบุหรี่มือสองยังเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดฟันผุทั้งฟันแท้และฟันน้ำนม 1.5-2 เท่า¹⁰

* กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลแม่ข่าย อำเภอแม่ข่าย จังหวัดเชียงใหม่

** ภาควิชาทันตกรรมครอบครัวและชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

การศึกษาประเด็นการสูบบุหรี่ในสามเณรซึ่งเป็นวัยรุ่นชายในวัยหัวเลี้ยวหัวต่อ แต่อยู่ในเพศสภาพบรรพชิตรวมทั้งหมดที่มีลักษณะเป็นลูกหลานแรงงานอพยพหรือเป็นกลุ่มชาติพันธุ์ที่แตกต่างจากวัยรุ่นโดยทั่วไปจึงมีความน่าสนใจอย่างยิ่ง ซึ่งเป็นเหตุผลที่ผู้วิจัยศึกษาสถานการณ์ดังกล่าวเพื่อไปสู่การนำข้อมูลไปหาแนวทางส่งเสริมสุขภาพช่องปากในสามเณรโรงเรียนพระปริยัติธรรม แผนกสามัญศึกษาในพื้นที่ดังกล่าวต่อไป

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะสุขภาพช่องปากและพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของสามเณรในโรงเรียนพระปริยัติธรรม พื้นที่อำเภอชายแดน จังหวัดเชียงใหม่

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง ทำการศึกษาในเดือนกันยายน พ.ศ. 2562 - กันยายน พ.ศ. 2563 โดยเว้นระยะเก็บข้อมูลในช่วงที่โรงเรียนปิดชั่วคราวเนื่องจากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 คือ เมษายน-มิถุนายน พ.ศ. 2563 เกณฑ์การคัดเข้า คือ สามารถอ่านและเขียนภาษาไทยได้ เกณฑ์การคัดออก คือ มีรายชื่ออยู่ในโรงเรียนพระปริยัติธรรมที่ทำการวิจัยแต่ไม่ได้เข้ามศึกษาจริง เก็บข้อมูลการวิจัยด้วยวิธีการเชิงปริมาณจากสามเณรทั้งหมดที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนพระปริยัติธรรม แผนกสามัญศึกษา ในพื้นที่อำเภอชายแดน จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 5 โรงเรียน มีสามเณรร่วมการวิจัยจำนวน 303 คน อายุระหว่าง 12-20 ปี เพื่อตอบคำถามการวิจัยว่า ในสามเณรที่สนใจศึกษามีสภาวะสุขภาพช่องปากด้านฟันผุ โรคปริทันต์และพฤติกรรมการสูบบุหรี่เป็นอย่างไร รวมทั้งทำการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ เพื่อตอบคำถามการวิจัยว่า พฤติกรรมการสูบบุหรี่และบริบททางสังคมวัฒนธรรมของสามเณรเป็นอย่างไร

ในการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณเกี่ยวกับสภาวะสุขภาพช่องปาก ทำการตรวจสุขภาพช่องปาก โดยใช้แบบตรวจสุขภาพช่องปากในการบันทึกการตรวจฟันผุ และสภาวะปริทันต์ เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจ คือ เครื่องมือตรวจปริทันต์ชนิด WHO probe และกระจกส่องปาก ซึ่งทำการตรวจด้วยทันตแพทย์คนเดียว โดยใช้ดัชนีฟันผุ ถอน อุดในฟันแท้ (DMFT) ตามแนวทางการตรวจขององค์การอนามัยโลก ค.ศ. 2013¹¹ วัดสภาวะปริทันต์ โดยใช้ดัชนีสภาพเหงือก (Gingival index) ของ Löe และ Silness ตรวจฟันซี่ 16 12 24 36 32 44¹² และตรวจอนามัยช่องปาก โดยดัชนีอนามัยช่องปาก

(Simplified oral hygiene index: OHI-S) ของ Greene และ Vermillion ประกอบด้วยการตรวจคราบอ่อนด้วยดัชนีคราบอ่อน (Debris Index: DI-S) และตรวจหินน้ำลาย ด้วยดัชนีหินน้ำลาย (Calculus index: CI-S) โดยแบ่งช่องปากเป็น 6 ส่วน (sextant) และเลือกฟันตัวแทนในแต่ละส่วน ทำการตรวจฟัน 6 ซี่ ได้แก่ ฟันซี่ 16 ด้าน buccal ฟันซี่ 11 ด้าน labial ฟันซี่ 26 ด้าน buccal ฟันซี่ 36 ด้าน lingual ฟันซี่ 31 ด้าน labial และฟันซี่ 46 ด้าน lingual¹³ มีการปรับมาตรฐานในตัวผู้ตรวจเอง (intra-calibration) มีค่าสถิติแคปป่าของการตรวจฟันผุ เท่ากับ 0.84 การตรวจสภาพเหงือกเท่ากับ 0.57 การตรวจคราบอ่อนเท่ากับ 0.68 และการตรวจหินน้ำลายเท่ากับ 0.71 ส่วนการเปรียบเทียบกับผู้ตรวจที่เป็นมาตรฐาน (inter-calibration) มีค่าสถิติแคปป่าของการตรวจฟันผุเท่ากับ 0.81 การตรวจสภาพเหงือกเท่ากับ 0.67 การตรวจคราบอ่อนเท่ากับ 0.67 และการตรวจหินน้ำลายเท่ากับ 0.75 โดยเป้าหมายค่าสถิติแคปป่าของการตรวจฟันผุต้องอยู่ในเกณฑ์ 0.8 ขึ้นไป ส่วนกรณีสภาวะปริทันต์ค่าสถิติแคปป่าให้อยู่ในเกณฑ์ 0.4 ขึ้นไป⁷ สำหรับพฤติกรรมการสูบบุหรี่วัดโดยใช้แบบสอบถามที่นำมาจากแบบสัมภาษณ์กลุ่มอายุ 15 ปี โครงการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 8 พ.ศ. 2560⁷ จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ในการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ใช้การสังเกตและสัมภาษณ์เชิงลึกในพฤติกรรมการสูบบุหรี่และบริบททางสังคมวัฒนธรรมของสามเณร โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงทั้งสามเณรที่มีประวัติการสูบบุหรี่ เป็นกลุ่มชาติพันธุ์ และไม่มีสัญชาติไทย จำนวน 16 คน และครูจำนวน 1 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสังเกตและสัมภาษณ์เชิงลึกด้วยตนเอง เก็บข้อมูล ณ โรงเรียนในพื้นที่วิจัย ทำการตรวจสอบข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบสามเส้า จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการตีความข้อมูลแบบอุปนัย¹⁴ โดยอาศัยแนวคิดทฤษฎีทางสังคมได้แก่ แนวคิดทฤษฎีปฏิสัมพันธ์เชิงสัญลักษณ์ (Symbolic interaction) ทฤษฎีโครงสร้างหน้าที่ (Structural-Functional Theory)¹⁵ แนวคิดการตระหนักรู้อย่างมีวิจารณญาณ (Conscientization)¹⁶

งานวิจัยนี้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลขที่ 4/2563

ผล

ผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นสามเณรจำนวน 303 คน อายุ 12-20 ปี เฉลี่ย 15.5 ± 1.7 ปี มีสัญชาติไทยร้อยละ 66.0 สัญชาติพม่าร้อยละ 18.8 สัญชาติอื่น ๆ ร้อยละ 0.3 ไร้สัญชาติร้อยละ 14.9 เป็นชาติพันธุ์ไทยใหญ่มากที่สุด (ร้อยละ 38.6) ซึ่งมีจำนวนใกล้เคียงกับคนเมืองล้านนา (ร้อยละ 37.6) นอกจากนี้มีชาวเขาร้อยละ 18.5 และอื่น ๆ ร้อยละ 5.3 เป็นสามเณรที่ศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นร้อยละ 73.3 มัธยมศึกษาตอนปลายร้อยละ 26.7

จากการตรวจสภาวะฟันผุ พบว่า มีสามเณรปราศจากฟันผุร้อยละ 18.2 สามเณรที่มีฟันแท้ผุไม่ได้รับการรักษาร้อยละ 77.9 สามเณรที่มีการสูญเสียฟันแท้ร้อยละ 7.3 สามเณรที่มีฟันแท้ได้รับการอุดร้อยละ 24.4 (ตารางที่ 1) มีค่าเฉลี่ยฟันผุในฟันแท้ 3.1 ± 2.8 ซี่/คน ค่าเฉลี่ยฟันแท้ที่ถูกถอนเนื่องจากผุ 0.1 ± 0.5 ซี่/คน ค่าเฉลี่ยฟันแท้ที่ได้รับการอุด 0.5 ± 1.1 ซี่/คน และค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุดในฟันแท้ 3.7 ± 3.2 (ตารางที่ 2) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก¹¹

จากการตรวจสภาวะปริทันต์ ไม่พบผู้ที่มีเหงือกปกติหรือไม่มีคราบอ่อน แต่พบผู้ที่ไม่มีหินน้ำลายร้อยละ 10.9 ค่าเฉลี่ยส่วนของช่องปากที่มีเหงือกอักเสบเท่ากับ 1.5 ± 0.3 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับเกณฑ์จาก Löe และ Silness¹² ส่วนค่าเฉลี่ยคราบอ่อนเท่ากับ 1.5 ± 0.5 คะแนน สำหรับค่าเฉลี่ยหินน้ำลายเท่ากับ 1.4 ± 0.9 คะแนน และค่าเฉลี่ยอนามัยช่องปากเท่ากับ 2.8 ± 1.2 คะแนน (ตารางที่ 3) โดยทั้งสามค่านี้ล้วนอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับเกณฑ์ของ Greene และ Vermillion¹³

กำหนดให้เหงือกปกติ หรือ ไม่มีคราบอ่อน หรือไม่มีหินน้ำลายเท่ากับ 0 คะแนน

ในด้านพฤติกรรมการสูบบุหรี่ พบว่า สามเณรเคยสูบบุหรี่และสูบบุหรี่จนถึงปัจจุบันมีจำนวนรวมถึงร้อยละ 39.2 โดยแบ่งเป็นเคยสูบบุหรี่ร้อยละ 22.4 และสูบบุหรี่จนถึงปัจจุบันร้อยละ 16.8 โดยในกลุ่มที่สูบบุหรี่จนถึงปัจจุบันมีระยะเวลาที่เริ่มสูบบุหรี่ถึงปัจจุบันเฉลี่ย 16.5 ± 24.1 เดือน สูบบุหรี่เฉลี่ย 6.7 ± 8.3 มวนต่อวัน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละสามเณรผู้มีประสบการณ์โรคฟันผุในฟันแท้ (n=303)

Table 1 Number and percentage of dental caries experience in novices

ประสบการณ์โรคฟันผุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ผู้ปราศจากฟันผุ	55	18.2
มีฟันผุยังไม่ได้รับการรักษา	236	77.9
มีการสูญเสียฟันแท้	22	7.3
มีฟันอุด	74	24.4
มีฟันผุ/ถอน/อุด	248	81.9

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด ในฟันแท้ของสามเณร (n=303)

Table 2 Mean DMFT in novices

รายการ	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ซี่/คน)
ฟันที่มีในปาก	27.9 ± 0.5
ผุ	3.1 ± 2.8
ถอน	0.1 ± 0.5
อุด	0.5 ± 1.1
ฟันผุ/ถอน/อุด	3.7 ± 3.2

ตารางที่ 3 ค่าสูงสุด-ต่ำสุดและค่าเฉลี่ยสภาวะปริทันต์ของสามเณร (n=303)

Table 3 Maximum-minimum and mean of periodontal status in novices

รายการ	ค่าต่ำสุด-สูงสุด (คะแนน)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (คะแนน)
ค่าเฉลี่ยส่วนของช่องปากที่มีเหงือกอักเสบ	1.1 - 2.7	1.5 ± 0.3
ค่าเฉลี่ยคราบอ่อน	0.2 - 2.8	1.5 ± 0.5
ค่าเฉลี่ยหินน้ำลาย	0.0 - 3.0	1.4 ± 0.9
ค่าเฉลี่ยอนามัยช่องปาก	0.2 - 5.5	2.8 ± 1.2

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของการสูบบุหรี่ของสามเณร (n=303)

Table 4 Number and percentage of smoking in novices

การสูบบุหรี่	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่สูบ	177	58.4
เคยสูบ	68	22.4
สูบจนถึงปัจจุบัน	51	16.8
ระยะเวลาเฉลี่ย 16.5 ± 24.1 เดือน สูบบุหรี่เฉลี่ย 6.7 ± 8.3 มวน/วัน		
ไม่ระบุ	7	2.3
รวม	303	100.0

กลุ่มตัวอย่างที่ไม่สูบบุหรี่มีค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุดในฟันแท้ 3.4 ± 0.2 ซี/คน ส่วนกลุ่มที่เคยสูบบุหรี่มีค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุดในฟันแท้ 3.8 ± 0.4 ซี/คน และกลุ่มที่สูบบุหรี่มาจนถึงปัจจุบันมีค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุดในฟันแท้ 4.5 ± 0.5 ซี/คน (ตารางที่ 5) ในด้านสภาวะปริทันต์ ค่าเฉลี่ยสภาพเหงือกที่มีเหงือกอักเสบในกลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่มีค่าเฉลี่ย 1.6 ± 0.0 คะแนน

ซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มที่เคยสูบบุหรี่และสูบบุหรี่มาจนถึงปัจจุบันที่มีค่าเฉลี่ยสภาพเหงือกที่มีเหงือกอักเสบ 1.5 ± 0.0 คะแนน ส่วนค่าเฉลี่ยอนามัยช่องปากในกลุ่มที่เคยสูบบุหรี่มีค่า 2.9 ± 0.1 คะแนน ซึ่งเท่ากับกลุ่มที่สูบบุหรี่จนถึงปัจจุบันมีค่าเฉลี่ย 2.9 ± 0.2 และใกล้เคียงกับกลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่มีค่าเฉลี่ย 2.8 ± 0.1 คะแนน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุดในฟันแท้ จำแนกตามการสูบบุหรี่ของกลุ่มตัวอย่าง (n=296)

Table 5 Mean DMFT classified by smoking of the sample

การสูบบุหรี่	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ซี/คน)				
	ฟันที่มีในปาก	ผุ	ถอน	อุด	ฟันผุ/ถอน/อุด
ไม่สูบ	27.9 ± 0.0	2.9 ± 0.2	0.1 ± 0.0	0.5 ± 0.1	3.4 ± 0.2
เคยสูบ	27.9 ± 0.0	3.3 ± 0.4	0.1 ± 0.1	0.5 ± 0.1	3.8 ± 0.4
สูบบุหรี่จนถึงปัจจุบัน	27.6 ± 0.1	3.5 ± 0.4	0.4 ± 0.1	0.7 ± 0.2	4.5 ± 0.5

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยสภาวะปริทันต์จำแนกตามการสูบบุหรี่ของกลุ่มตัวอย่าง (n=296)

Table 6 Mean periodontal status classified by smoking of the sample

การสูบบุหรี่	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (คะแนน)			
	ส่วนของช่องปากที่มีเหงือกอักเสบ	คราบอ่อน	หินน้ำลาย	อนามัยช่องปาก
ไม่สูบ	1.6 ± 0.0	1.5 ± 0.0	1.4 ± 0.1	2.8 ± 0.1
เคยสูบ	1.5 ± 0.0	1.5 ± 0.1	1.4 ± 0.1	2.9 ± 0.1
สูบบุหรี่จนถึงปัจจุบัน	1.5 ± 0.0	1.5 ± 0.1	1.4 ± 0.1	2.9 ± 0.2

สำหรับการเก็บข้อมูลด้วยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพมุ่งเน้นประเด็นพฤติกรรม การสูบบุหรี่ ผู้วิจัยอธิบายในหัวข้อ ดังนี้ 1. ระบบโครงสร้างและกลไกทางสังคมที่มีต่อการสูบบุหรี่ของสามเณร 2. เงื่อนไขทางสังคมวัฒนธรรมและสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการสูบบุหรี่ของสามเณร 3. การรับรู้ ทักษะคิดและความเชื่อของสามเณรที่มีต่อการสูบบุหรี่

1. ระบบโครงสร้างและกลไกทางสังคมที่มีต่อการสูบบุหรี่ของสามเณร

1.1 อิทธิพลจากกลุ่มบุคคลที่มีต่อการสูบบุหรี่ของสามเณร

1.1.1 อิทธิพลจากกลุ่มเพื่อนที่มีต่อการสูบบุหรี่ของสามเณร สามเณรบางส่วนเริ่มสูบบุหรี่เนื่องจากเพื่อนเป็นผู้ชักชวนให้ลองสูบบุหรี่ และรู้สึกว่าการสูบบุหรี่ทำให้ได้รับการยอมรับจากเพื่อน โดยมักจะเริ่มสูบตั้งแต่เรียนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น รวมทั้งการสูบบุหรี่เป็นการแสดงเชิงสัญลักษณ์ของความเป็นเพศชาย สามเณรบางคนเริ่มสูบบุหรี่เนื่องจากต้องการแสดงออกให้เพื่อนรู้ว่าตนมีลักษณะที่แสดงออกถึงความเป็นชาย

“เริ่มสูบบุหรี่ตอนเรียนจบชั้น ป. 6 เนื่องจากในวันปัจฉิม เพื่อนท้าวว่าหากไม่ลองสูบบุหรี่ก็ถือว่าเป็นตุ๊ด เมื่อโดนท้าวเณรก็มีความเป็นชาย จึงลองสูบ” สามเณรคนที่ 12

1.1.2 อิทธิพลจากบุคคลในครอบครัวที่มีต่อการสูบบุหรี่ของสามเณร สามเณรทราบว่าสมาชิกในครอบครัวมีพฤติกรรมสูบบุหรี่ และหลายคนสูบบุหรี่ให้สามเณรเห็นอย่างเปิดเผย ไม่คำนึงว่าการสูบบุหรี่ในบ้านจะเป็นแบบอย่างที่ไม่ดี ในบางครอบครัวพ่อทราบว่าสามเณรสูบบุหรี่แต่ก็ไม่ตำหนิ เนื่องจากมีแนวคิดที่สุขภาพเป็นเรื่องส่วนบุคคล ในบางครอบครัวพ่อและสามเณรมีการสูบบุหรี่ด้วยกัน แต่แม่มักจะห้ามสามเณรไม่ให้สูบบุหรี่

“ที่บ้านน้ำกับพ่อสูบบุหรี่ ในแต่ละวันเห็นทั้งคู่สูบบุหรี่หลายมวน” สามเณรคนที่ 10

1.2 กฎเกณฑ์ในสังคมที่มีผลต่อการสูบบุหรี่ของสามเณร สามเณรมักจะสูบบุหรี่เมื่ออยู่วัดเพราะวัดหลายแห่งไม่มีกฎเกณฑ์ห้ามสูบบุหรี่อย่างชัดเจน สามเณรมักจะลักลอบสูบบุหรี่ในที่ลับตาเจ้าอาวาสหรือญาติโยม

“สามเณรสูบบุหรี่เมื่ออยู่วัด เพราะเจ้าอาวาสไม่มีกฎเกณฑ์เข้มงวดเท่าใดนัก” สามเณรคนที่ 5

การลักลอบสูบบุหรี่ในโรงเรียนเป็นสิ่งที่ผิดกฎ โดยมีสารวัตรนักเรียนและครูตรวจตราการสูบบุหรี่ในโรงเรียน

“โรงเรียนมีกฎไม่ให้สามเณรสูบบุหรี่ จะมีครู สารวัตรนักเรียนตรวจตราการสูบบุหรี่ภายในโรงเรียน” ครูคนที่ 1

2. เจื่อนไขทางสังคมวัฒนธรรมและบริบทที่เกี่ยวข้องกับการสูบบุหรี่ของสามเณร

2.1 ช่วงวัยกับการสูบบุหรี่ ในสังคมของคนเมืองล้านนา ไทยใหญ่ ปะหล่อง และลีซอ ผู้ใหญ่สูบบุหรี่ถือว่าเป็นเรื่องปกติ แต่หากเด็กสูบบุหรี่จะถูกตำหนิ การสูบบุหรี่สำหรับคนในสังคมจึงคำนึงถึงช่วงวัยมากกว่าผลที่มีต่อสุขภาพ รวมทั้งไม่ว่าจะเป็นกลุ่มชาติพันธุ์ใดสามเณรซึ่งอยู่ในช่วงวัยรุ่นจะมีลักษณะการสูบบุหรี่ที่คล้ายคลึงกัน คือ มักจะสูบบุหรี่ขาวที่ผลิตมาจากโรงงาน

“คนในละแวกบ้านที่เคยอาศัยอยู่ คิดว่าการสูบบุหรี่ของผู้ใหญ่เป็นเรื่องปกติ ไม่มีการตำหนิเตือนกัน แต่ถ้าเด็กสูบบุหรี่ เด็กจะถูกชาวบ้านตำหนิ ชาวบ้านไม่ได้ให้ความสำคัญว่าบุหรี่ไม่ดีต่อสุขภาพ” สามเณรคนที่ 11

2.2 เจื่อนไขและบริบทที่เกี่ยวข้องกับการสูบบุหรี่ พฤติกรรมการสูบบุหรี่ของสามเณรขึ้นอยู่กับบริบทและเจื่อนไขในสถานะแวดล้อมต่าง ๆ โดยบริบทและเจื่อนไขที่สนับสนุนให้เกิดพฤติกรรมการสูบบุหรี่ คือ ในโรงเรียนมีสถานที่ที่ลับตาสามารถลักลอบสูบบุหรี่ได้ และมีญาติโยมถวายบุหรี่เพื่ออุทิศไปยังผู้ล่วงลับหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ รวมทั้งมีร้านค้าจำหน่ายบุหรี่อยู่ไม่ไกลจากวัดและโรงเรียน

“มีญาติโยมนำบุหรี่ยมาถวาย โดยมักจะเป็นการอุทิศส่วนกุศลไปหาผู้ตาย” สามเณรคนที่ 12

3. การรับรู้ ทศนคติและความเชื่อของสามเณรที่มีต่อการสูบบุหรี่

3.1 ความเชื่อในประโยชน์หรือโทษของการสูบบุหรี่ สามเณรบางคนเริ่มสูบบุหรี่เนื่องจากเชื่อว่าการสูบบุหรี่มีประโยชน์ ไม่ว่าจะเป็นความเชื่อว่าการสูบบุหรี่สามารถทำให้หายจากการเป็นสิ่วได้ ทำให้สามารถลดน้ำหนักได้ หรือคิดว่าสูบบุหรี่แล้วเท่

“คิดว่าหากสูบบุหรี่หน้าจะหายเป็นสิ่วและผอมจึงลองสูบ” สามเณรคนที่ 9

สามเณรบางคนรู้สึกว่าการสูบบุหรี่แล้วผ่อนคลายหรือคลายเครียด รวมทั้งบางคนรู้สึกว่าการสูบบุหรี่แล้วมีความสุขจึงยังคงสูบบุหรี่ต่อไป

“สูบเพื่อแก้เครียด ตอนสูบบุหรี่รู้สึกได้ผ่อนคลายความเครียดออกไปกับควัน” สามเณรคนที่ 1

สามเณรบางคนตัดสินใจเลิกสูบบุหรี่เนื่องจากคิดว่าบุหรี่เป็นสิ่งที่ไม่ดีต่อสุขภาพ รวมทั้งสามเณรบางคนมีความเชื่อมั่นในตนเองว่าตนมีอำนาจในการปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่งหากตั้งใจจะปฏิบัติแล้ว คือ สามารถเลิกสูบบุหรี่ได้เองหากต้องการเลิก

“หากจะเลิกก็เลิกได้ กำหนดได้ด้วยตนเอง ในช่วงเข้ากรรมฐาน 5 วัน ไม่ได้สูบก้อยู่ได้” สามเณรคนที่ 1

3.2 การรับรู้เกี่ยวกับสุขภาพช่องปากและการสูบบุหรี่ สามเณรไม่ทราบว่าการสูบบุหรี่ทำให้เกิดโรคริทันต์ แต่ทราบว่าการสูบบุหรี่ทำให้เกิดคราบบริเวณฟันและเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดมะเร็งตามมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งมะเร็งบริเวณช่องปากที่สัมผัสกับสารพิษของควันบุหรี่

“การสูบบุหรี่ทำให้เกิดมะเร็งได้ รวมทั้งมะเร็งในช่องปากด้วย” สามเณรคนที่ 8

3.3 สิทธิส่วนบุคคลกับการสูบบุหรี่ สามเณรในโรงเรียนมีทัศนคติต่อการสูบบุหรี่ของเพื่อนสามเณรว่าเป็นเรื่องส่วนบุคคล ไม่ได้ตัดสินว่าผู้ที่สูบบุหรี่ยนั้นดีหรือไม่ดี ไม่ได้รังเกียจว่าผู้สูบบุหรี่ในกลุ่มเพื่อนยังคงคบหากันได้ตามปกติ

“คนที่สูบกับคนที่ไม่สูบอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเดียวกันได้ ไม่ได้แบ่งแยก ใครอยากสูบกก็สูบเป็นเรื่องส่วนบุคคล” สามเณรคนที่ 9

บทวิจารณ์

สามเณรมีค่าเฉลี่ยฟันผุในฟันแท้ 3.1 ± 2.8 ซี/คน ค่าเฉลี่ยฟันแท้ที่ถูกถอนเนื่องจากผุ 0.1 ± 0.5 ซี/คน ค่าเฉลี่ยฟันแท้ที่ได้รับการอุด 0.5 ± 1.1 ซี/คน และค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด ในฟันแท้ 3.7 ± 3.2 ซี/คน โดยสามเณรมีค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด ในฟันแท้ และค่าเฉลี่ยฟันผุในฟันแท้มากกว่าหากเปรียบเทียบกับผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติครั้งที่ 8 ใน

กลุ่มอายุ 15 ปีที่พบว่าค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุดในฟันแท้มีค่า 2.0 ซี่/คน และค่าเฉลี่ยฟันผุในฟันแท้ 0.9 ซี่/คน ส่วนค่าเฉลี่ยฟันแท้ที่ถูกถอนเนื่องจากผุใกล้เคียงกับผลการสำรวจสถานะสุขภาพช่องปากแห่งชาติครั้งที่ 8 ในกลุ่มอายุ 15 ปีที่พบว่ามีค่า 0.1 ซี่/คน ส่วนค่าเฉลี่ยฟันแท้ที่ได้รับการอุดมีค่าน้อยกว่าเมื่อเทียบกับผลการสำรวจสถานะสุขภาพช่องปากแห่งชาติครั้งที่ 8 ในกลุ่มอายุ 15 ปีที่พบว่ามีค่า 1.0 ซี่/คน⁷ หากเทียบกับการศึกษา Saibiw ซึ่งศึกษาสถานะฟันผุของสามเณรในโรงเรียนพระปริยัติธรรมแผนกสามัญศึกษา จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่ามีฟันผุในฟันแท้ 2.1 ซี่/คน ค่าเฉลี่ยฟันแท้ที่ถูกถอนเนื่องจากผุ 0.2 ซี่/คน ค่าเฉลี่ยฟันแท้ที่ได้รับการอุด 1.0 ซี่/คน ค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุดในฟันแท้ 3.2 ซี่/คน⁸ โดยสามเณรในการศึกษานี้มีค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุดในฟันแท้ที่มากกว่าเล็กน้อย ค่าเฉลี่ยฟันผุในฟันแท้มากกว่า ค่าเฉลี่ยฟันแท้ที่ถูกถอนเนื่องจากผุใกล้เคียงกัน ค่าเฉลี่ยฟันแท้ที่ได้รับการอุดน้อยกว่า เนื่องจากสามเณรในการวิจัยนี้มีบางส่วนที่ไม่มีสัญชาติไทย จึงมีปัญหาด้านการประกันสุขภาพและสิทธิการเข้าถึงบริการทางทันตกรรม ส่งผลให้จำนวนฟันที่ได้รับการอุดมีน้อยกว่า¹⁷ รวมทั้งสามเณรในพื้นที่ศึกษานี้ขาดการดูแลด้านสุขภาพช่องปากจากทันตบุคลากร

ในการตรวจสอบภาวะปริทันต์สามเณร ไม่พบผู้ที่มีเหงือกปกติหรือไม่มีคราบอ่อน แต่พบผู้ที่ไม่มีหินน้ำลายร้อยละ 10.9 ค่าเฉลี่ยส่วนของช่องปากที่มีเหงือกอักเสบ 1.5 ± 0.3 คะแนน ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับผลการศึกษาของ Sukhabogi และคณะ ที่ทำการศึกษานักเรียนชายอายุ 15 ปี ในประเทศอินเดีย พบว่ามีค่าเฉลี่ยส่วนของช่องปากที่มีเหงือกอักเสบ 1.4 ± 0.7 ¹⁸ แต่อย่างไรก็ตามการวิจัยในครั้งนี้ได้ค่ามากกว่าเมื่อเทียบกับการศึกษาของ Kukletova และคณะที่ศึกษาในวัยรุ่นประเทศสาธารณรัฐเช็กอายุ 13-15 ปี โดยมีค่าเฉลี่ยส่วนของช่องปากที่มีเหงือกอักเสบเท่ากับ 0.2 ± 0.0 ¹⁹ สามเณรมีค่าเฉลี่ยคราบอ่อน 1.5 ± 0.5 คะแนน ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Lekfuangfu ที่พบว่าค่าเฉลี่ยคราบอ่อนของนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 ในกรุงเทพมหานคร กลุ่มควบคุมเมื่อเริ่มต้นการศึกษาเท่ากับ 1.6 ± 0.8 สำหรับค่าเฉลี่ยหินน้ำลายในสามเณรเท่ากับ 1.4 ± 0.9 คะแนน ซึ่งมากกว่าเมื่อเทียบกับการศึกษาของ Lekfuangfu พบว่าค่าเฉลี่ยหินน้ำลายของนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 ในกรุงเทพมหานคร กลุ่มควบคุมเมื่อเริ่มต้นการศึกษาเท่ากับ 0.3 ± 0.1 ²⁰ ส่วนค่าเฉลี่ยอนามัยช่องปากในสามเณรมีค่าเฉลี่ย 2.8 ± 1.2 คะแนน ซึ่งมากกว่าเมื่อเทียบกับการศึกษาของ Sukhabogi และคณะ ซึ่งพบว่ามี

ค่าเฉลี่ยอนามัยช่องปากเท่ากับ 2.3 ± 1.5 คะแนน¹⁸ ทั้งนี้ในการวิจัยนี้ดัชนีที่ใช้วัดสถานะปริทันต์หลายค่ามีค่าใกล้เคียงหรือสูงกว่าการศึกษาอื่น ๆ ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ เนื่องจากในโรงเรียนพระปริยัติธรรมในการศึกษานี้ไม่มีนโยบายการจัดกิจกรรมการแปรงฟันหลังอาหารกลางวันรวมทั้งขาดการรับรู้ถึงความสำคัญของการทำความสะอาดช่องปากที่ส่งผลต่อสุขภาพช่องปากตามมา²¹

สำหรับพฤติกรรมการสูบบุหรี่ในการวิจัยนี้สามเณรเคยสูบบุหรี่และสูบบุหรี่จนถึงปัจจุบันร้อยละ 39.2 ซึ่งมากกว่าผลการศึกษาสุขภาพช่องปากแห่งชาติครั้งที่ 8 ในกลุ่มอายุ 15 ปี พบว่า เคยสูบบุหรี่และสูบบุหรี่จนถึงปัจจุบันเพียงร้อยละ 12.0⁷ และมากกว่าการศึกษาของ Kungskulniti และคณะที่ศึกษาหลายพื้นที่ในประเทศไทย พบว่า สามเณรสูบบุหรี่จนถึงปัจจุบันร้อยละ 6.2²² นอกจากนี้ในการวิจัยนี้สามเณรสูบบุหรี่เฉลี่ย 6.7±8.3 มวน/วัน ซึ่งมากกว่าผลการสำรวจสถานะสุขภาพช่องปากแห่งชาติครั้งที่ 8 ในกลุ่มอายุ 15 ปี พบว่า สูบบุหรี่เฉลี่ย 3.7 มวน/วัน⁷ ทั้งนี้ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยพิจารณาที่จะนำเสนอสามเณรที่ไม่ระบุพฤติกรรมการไม่สูบบุหรี่เนื่องจากต้องการนำเสนอว่าสามเณรบางส่วนต้องการปกปิดพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของตนเนื่องจากมีทัศนคติว่าพฤติกรรมการสูบบุหรี่เป็นสิ่งที่ไม่ดี ไม่ต้องการให้ผู้ใดทราบว่าตนสูบบุหรี่ และวัดหรือศาสนสถานเป็นเขตปลอดบุหรี่²³

สารเอนที่สูบบุหรี่ในปัจจุบันมีค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุดในฟันแท้มากที่สุด รองลงมา คือ กลุ่มที่เคยสูบบุหรี่ และน้อยที่สุดคือ กลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่ เนื่องจากกลุ่มที่สูบบุหรี่ไม่ได้ตระหนักถึงความสำคัญการสูบบุหรี่ที่มีต่อสุขภาพเท่าใดนัก ความละเลยต่อสุขภาพดังกล่าวรวมไปถึงละเลยการบริโภคอาหารที่ดีต่อสุขภาพ ด้วยพฤติกรรมบริโภคอาหารที่ไม่ดีโดยเฉพาะกลุ่มแป้งและน้ำตาลส่งผลให้เกิดฟันผุตามมา สอดคล้องกับการศึกษาของ Sheyab และคณะที่พบว่าวัยรุ่นที่สูบบุหรี่มีพฤติกรรมบริโภคอาหารที่ไม่เหมาะสม²⁴ อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยส่วนของช่องปากที่มีเหงือกอักเสบและค่าเฉลี่ยอนามัยช่องปากในกลุ่มสูบบุหรี่จนถึงปัจจุบัน กลุ่มที่เคยสูบบุหรี่ และกลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่มีค่าที่ใกล้เคียงกัน เนื่องจากสามเณรทั้งสามกลุ่มล้วนไม่มีกิจกรรมการแปรงฟันหลังอาหารกลางวันทั้งโรงเรียน และไม่ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการทำความสะอาดช่องปาก²¹

อย่างไรก็ตามมีนักวิชาการจำนวนมากที่พยายามอธิบายว่า ถึงแม้บุหรี่มีผลเสียต่อสุขภาพ ทำไมยังมีการสูบบุหรี่ ซึ่ง Margulies ได้นำแนวคิดทฤษฎีทางสังคมวิทยามาอธิบายว่า

การสูบบุหรี่เป็นปรากฏการณ์ทางสังคม และกลายเป็นส่วนหนึ่งของสังคมที่ถูกกระทำผ่านการขัดเกลาทางสังคม ปรากฏการณ์นี้อธิบายด้วยแนวคิดปรากฏการณ์นิยม ว่าทำไมเราจึงไม่รู้สึกรับรู้ว่าการสูบบุหรี่มีความเสี่ยง เพราะความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสูบบุหรี่เป็นผลระยะยาว แต่ระยะที่เห็นนี้ บุหรี่ คือ ส่วนหนึ่งของการมีเพื่อนและการมีสังคม ด้วยบุหรี่เป็นส่วนหนึ่งของการมีเพื่อน สังคมให้การยอมรับ การศึกษานี้ก็พบว่า สามเณรเริ่มสูบบุหรี่โดยมีเพื่อนหิบบิ้นให้ลองสูบ และสามเณรรู้สึกว่าการสูบบุหรี่ได้รับการยอมรับจากเพื่อน¹⁵ ข้อเท็จจริงนี้ยังสามารถอธิบายได้ด้วยแนวคิดทฤษฎีปฏิสัมพันธ์เชิงสัญลักษณ์ (Symbolic interaction) คือ เราสูบบุหรี่เพื่อเป็นการสร้างตัวตนให้เป็นตามที่เพื่อนหรือสังคมต้องการให้เราเป็น การสูบบุหรี่จึงเป็นการนำเสนอตัวตน (Presentation of self) เราไม่ได้สูบบุหรี่เพื่อตัวเอง แต่เราสูบบุหรี่เพื่ออยากได้รับการยอมรับจากสังคม^{15,25}

การสูบบุหรี่ยังสามารถอธิบายภายใต้แนวคิดหน้าที่นิยม (Functionalism) ของ Durkheim โดย Durkheim ได้กล่าวถึงข้อเท็จจริงทางสังคม (Social facts) คือ บุคคลมีพฤติกรรมบางอย่างเนื่องจากการยึดเหนี่ยวทางสังคมที่มีมากหรือน้อยเกินไป ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า สามเณรบางคนสูบบุหรี่เนื่องจากมีการยึดเหนี่ยวทางสังคมที่มากเกินไป คือ ทำตามคำชักชวนหรือคำท้าทายของเพื่อน เพื่อต้องการเป็นสมาชิกในกลุ่ม และต้องการเป็นที่ยอมรับในกลุ่ม^{15,26}

ในการเลิกสูบบุหรี่ สามเณรบางส่วนสามารถเลิกบุหรี่ได้เนื่องจากตระหนักว่าบุหรี่ไม่ดีต่อสุขภาพ ที่สามารถอธิบายได้ด้วยแนวคิดของ Freire ที่กล่าวถึงการตระหนักรู้อย่างมีวิจารณญาณ (Conscientization) นอกจากนี้ สามเณรยังเชื่อมั่นในศักยภาพและอำนาจของตนเองว่าหากตั้งใจที่จะเลิกแล้วจะสามารถเลิกได้ ที่สอดคล้องกับแนวคิดของ Freire คือ ในการเลิกสูบบุหรี่ หากไม่ตัดสินใจเลิก การเลิกบุหรี่ก็จะไม่เกิดขึ้น^{15,16,27} นอกจากนี้สามเณรบางส่วนเป็นลูกหลานแรงงานอพยพและไม่มีสัญชาติไทย ทำให้ไม่มีโอกาสเข้าถึงสิทธิประโยชน์ของบริการทางด้านสาธารณสุข รวมถึงโอกาสในการรับบริการในคลินิกเลิกบุหรี่ด้วย ดังการศึกษาของ Tirukkavalluri และคณะที่ศึกษาผู้อพยพซึ่งมีพฤติกรรมสูบบุหรี่ในประเทศอินเดีย เข้าถึงบริการคลินิกเลิกบุหรี่เพียงร้อยละ 7.1²⁸

จากการวิจัย พบว่าสามเณรยอมรับว่าการสูบบุหรี่เป็นเรื่องที่สามารถทำได้ในผู้ใหญ่ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา Wattanawilai และ Rakpuangchon ที่พบว่าสังคมยอมรับว่า

ผู้ใหญ่สูบบุหรี่เป็นเรื่องปกติเพราะมีงานทำและพึ่งพาตนเองได้ ดังนั้นการสูบบุหรี่จึงเป็นพฤติกรรมอย่างหนึ่งของการแสดงความเป็นผู้ใหญ่²⁹ สามเณรมีทัศนคติต่อการสูบบุหรี่ของเพื่อนนักเรียนว่า การสูบบุหรี่ที่โรงเรียนเป็นเรื่องส่วนบุคคล ไม่ได้มีการรังเกียจกัน ยังคบหากันตามปกติไม่ได้แบ่งแยก ซึ่งการที่สามเณรมีความคิดแบบนี้แม้จะเป็นไปตามแนวคิดเสรีนิยมของ Locke ที่ว่า สังคมประกอบด้วยปัจเจกชนที่มีอิสระต่อกัน ผู้ซึ่งถูกชักจูงเข้าร่วมกันจะผูกพันกันและกันด้วยผลประโยชน์แห่งตน คือ สามเณรคิดว่า แต่ละคนมีอิสระที่จะกระทำสิ่งต่าง ๆ แต่ยังคงจะมารวมกลุ่มเป็นเพื่อนกันเพื่อสร้างสังคมการอยู่รอดในโรงเรียน³⁰ อย่างไรก็ตามการที่สามเณรมีทัศนคติลักษณะนี้แสดงให้เห็นว่ายังขาดความรู้ทางด้านสุขภาพด้านการสูบบุหรี่ เนื่องจากคว้นบุหรี่จากการสูบบุหรี่มีสองสามผลเสียต่อสุขภาพของผู้ที่สูบบุหรี่อยู่รอบข้างได้³¹

สามเณรไม่ได้รับรู้ว่าการสูบบุหรี่ทำให้เกิดโรคปริทันต์อักเสบ ส่งผลให้เกิดการสูญเสียฟัน นำมาซึ่งสูญเสียความสวยงามและการใช้งานในอนาคต ดังนั้นการไม่รับรู้สถานะคุกคาม ทั้งด้านและความรุนแรงความเสี่ยงนี้จึงทำให้ยังคงมีพฤติกรรมสูบบุหรี่ต่อไป ดังการศึกษา Kaewsutha และคณะที่พบว่า การรับรู้ต่อภาวะคุกคามของโรคมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากของวัยรุ่นตอนต้น²¹

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจที่เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา ไม่ได้มีการอธิบายความสัมพันธ์หรือการอธิบายเชิงเหตุผล ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาถึงความสัมพันธ์หรือความเป็นเหตุและผลระหว่างการสูบบุหรี่กับปัจจัยต่าง ๆ ในสามเณรที่ศึกษาในโรงเรียนพระปริยัติธรรมต่อไป นอกจากนี้ในช่วงที่ทำการเก็บข้อมูลเป็นช่วงที่มีการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้โรงเรียนปิดทำการเรียนการสอน จึงมีระยะเวลาในการเก็บข้อมูลที่น้อยลงโดยเฉพาะในการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก

จากงานวิจัยนี้พบว่า พฤติกรรมสูบบุหรี่ในสามเณรเป็นปัญหาสำคัญที่ครอบคลุม เจ้าอาวาส คณะครูและนักเรียนในโรงเรียน รวมทั้งเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่ควรจะไปจัดการปัญหานี้อย่างเร่งด่วน

บทสรุป

สถานการณ์สุขภาพช่องปากของสามเณรในด้านฟันผุและสภาวะปริทันต์ ควรได้รับการพัฒนาให้อยู่ในระดับที่ดีขึ้น อย่างไรก็ตามพฤติกรรมสุขภาพช่องปากด้านการสูบบุหรี่ของสามเณร มีผู้ที่เคยสูบบุหรี่และสูบบุหรี่จนถึงปัจจุบันจำนวนมาก

เนื่องจากระบบโครงสร้างและกลไกทางสังคม เงื่อนไขทางสังคมวัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม รวมทั้งทัศนคติของสามเณรที่มีต่อการสูบบุหรี่ ดังนั้นปัญหาการสูบบุหรี่ในสามเณรควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Nandadhammiko B, Dhammahaso H. An analytical study of a model of cho sa-ard novice development. *JMPS* 2019;7(Supplement):208-23.
- Klunklin P, Thaiyapirom N, Chinnaphatho C. The development process of health promotion for novices in somdej phra buddha chinawong school. *Nursing J* 2013;40(Supplement):57-66.
- Andersen RM, Davidson PL. Ethnicity, aging, and oral health outcomes: a conceptual framework. *Adv Dent Res* 1997;11(2):203-9.
- Wilson FA, Wang Y, Borrell LN, Bae S, Stimpson JP. Disparities in oral health by immigration status in the United States. *J Am Dent Assoc* 2018; 149(6):414-21.
- Marthaler TM. Changes in dental caries 1953-2003. *Caries Res* 2004;38(3):173-81.
- Clinical Affairs Committee AAoPD. Guideline on adolescent oral health care. *Pediatr Dent* 2015; 37(5):49-56.
- Dental Health Bureau. The 8th National oral health survey report, 2017. Bangkok: Samcharoen Panich (Bangkok) Co., Ltd.;2018.43-87.
- Saibaiw W. Relationship between knowledge, attitude, self-efficacy and behavior of dental care with dental caries status among novice in phrapariyattidham school, changwat nakhon si thammarat [thesis]. Trang: Sirindhorn College of Public Health, Trang; 2020.
- World Health Organization. Adolescents: health risks and solutions [homepage on the Internet]. Geneva: World Health Organization[cited 2019 Aug 25]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescents-health-risks-and-solutions>.
- World Health Organization. WHO monograph on tobacco cessation and oral health integration. [monograph on the Internet] Geneva: WHO Press; 2017 [cited 2019 Aug 24]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/who-monograph-on-tobacco-cessation-and-oral-health-integration>
- Petersen PE, Baez RJ, World Health Organization. Oral health surveys: basic methods - 5th edition [monograph on the Internet] Geneva: WHO Press; 2013 [cited 2019 Aug 20]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/97035>.
- Löe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand* 1963;21:533-51.
- Greene J, Vermillion J. The simplified oral hygiene index. *J Am Dent Assoc* 1964;68:7-13.
- Cheawjindakarn B. Qualitative Case Study Research Techniques. *LARHCU* 2018;13(25):103-18.
- Margulies E. Why i smoke: sociology of a deadly habit. *Human Architecture: Journal of the Sociology of Self-Knowledge* 2003;2(1):Article 2.
- Freire P. Pedagogy of the oppressed. New York: Seabury Press 1968.
- Dodd VJ, Logan H, Brown CD, Calderon A, Catalanotto F. Perceptions of oral health, preventive care, and care-seeking behaviors among rural adolescents. *J Sch Health* 2014;84(12):802-9.
- Sukhabogi JR, Shekar CBR, Hameed IA, Ramana IV, Sandhu G. Oral health status among 12- and 15-year-old children from government and private schools in hyderabad, andhra pradesh, india. *Ann Med Health Sci Res* 2014;4(Suppl 3):S272-7.
- Kukletova M, Izakovicova Holla L, Musilova K, Broukal Z, Kukla L. Relationship between gingivitis severity, caries experience and orthodontic anomalies in 13-15 year-old adolescents in Brno, Czech Republic. *Community Dent Health* 2012; 29(2):179-83.

20. Lekfuangfu P. The effectiveness of plaque control programme in adolescents, Wat Rajathivas public secondary school Bangkok Thailand [thesis]. Bangkok: Chulalongkorn University; 1996.
21. Kaewsutha N, Intarakamhang U, Duangcha P. The causal factors of oral health care behavior of early adolescents. TJBS 2013;19(2):153-64.
22. Kungskulniti N, Charoenca N, Kengganpanich T, Kusolwisitkul W, Pichainarong N, Kerdmongkol P, et al. Smoking prevalence among monks in Thailand. Eval Health Prof 2012;35(3):305-22.
23. Abhinandho P, Dhanabhaddo P, Noonklum D, Chimhad, P. A study of guideline the policy to non-smoking temple of sangha organization in the area of muang trang district, trang province. JMND 2021;8(5):87-102.
24. Al-Sheyab NA, Alomari MA. Unhealthy eating habits among adolescent waterpipe smokers in Jordan: The Irbid-TRY study. Tob Induc Dis 2018; 16:19.
25. Davey G, Zhao X. Turning points to becoming a tobacco smoker: smoking initiation and identity change among chinese youth. Symb Interact 2019;43(2):308-31.
26. Tsai AC, Papachristos AV. From social networks to health: Durkheim after the turn of the millennium. Introduction. Soc Sci Med 2015;125:1-7.
27. Jemal A. Critical Consciousness: A critique and critical analysis of the literature. Urban Rev 2017;49(4):602-26.
28. Tirukkovalluri SS, Arumugam B, Gunasekharan N, Suganya E, TAKhshaya Ponsuba T, Divyadharshini S. Social determinants in access to tobacco prevention and cessation support services among migrant construction workers in Urban Chennai, India. J Family Med Prim Care 2020;9(4):1991-8.
29. Wattanawilai C, Rakpuangchon W. Smoking motivation and non-smoking intention among boy students with a smoking family member. JFONUBUU 2018;26(1):20-8.
30. Rajczi A. Liberalism and public health ethics. Bioethics 2016;30(2):96-108.
31. Welkom JS, Riekert KA, Rand CS, Eakin MN. Associations between caregiver health literacy and preschool children's secondhand smoke exposure. J Pediatr Psychol 2016;41(4):462-72.

ผู้รับผิดชอบบทความ

อรพรรณ จันทรา

กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลแม่ข่าย

อำเภอแม่สาย

จังหวัดเชียงใหม่ 50280

โทรศัพท์ : 085 870 0829

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: orapan8mpts88@gmail.com

Oral Health Situation and Smoking of Novices in the General Education Section of Phrapariyattidhamma Schools in the Border Districts, Chiang Mai Province

Chanthra O* Tuongratanaphan S** Nirunsittirat A**

Abstract

Scrutinization and oversight of oral health conditions amongst members of the Buddhist novitiate has been neglected. The goal of this research was to investigate the status of oral health and smoking behaviours of members of the novitiate at Phrapariyattidhamma School, in the border district of Chiang Mai Province. This was a cross-sectional descriptive study, conducted between September 2019 and September 2020. This study consisted of quantitative study involving 303 novices, ages 12-20 years. Data concerning dental caries and periodontal conditions was gathered via an oral health examination. Smoking behavior data was gathered via questionnaire. The data was analyzed within the parameters of descriptive statistical method, employing percentage, mean and standard deviation. Qualitative method was consisting of both observation and in-depth interviews with 16 novices and 1 teacher about smoking behaviour and socio-cultural context of novices. Results showed that the DMFT mean was 3.7 ± 3.2 , the gingival index mean was 1.5 ± 0.3 and the simplified oral hygiene index came in at 2.8 ± 1.2 . While 16.8% of the novices were still smokers and 22.4 % had had a history of smoking. These percentages displayed the higher range, compared with 15-year-old children from 8th Thailand National Oral Health Survey. Therefore, we considered smoking to be a very important problem in oral health situation. Using qualitative data-collection methods on smoking, we discovered that social structure, social control, socio-cultural, environment and attitude of novices was important to smoking behaviour of novices. In summary, incessant smoking was an important contributor to the problems of oral health amongst the novitiate. Thus, it is urgent that a resolution of the problems need to be considered.

Keywords: Oral health/ Smoking/ Monks

Corresponding Author

Orapan Chanthra
Dental Department, Mae Ai Hospital,
Amphur Mae Ai,
Chiang Mai, 50280.
Tel.: +66 85 870 0829
Email: orapan8mpts88@gmail.com

* Dental Department, Mae Ai hospital, Amphur Mae Ai, Chiangmai

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

ความคิด ความเชื่อ และบริบทเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับการแปรงฟันและดูแลช่องปากเด็กเล็ก: กรณีศึกษา 3 ภูมิภาคของประเทศไทย

ปิยะฉัตร พัทธานันต์* จริญญา หุ่นศรีสกุล** ธนิดา โพธิ์ศรี*** อังฉรา วัฒนากา** วิไลพร สุตน์ไชยรินทร์* ปทุมพรรณ พรหมสินชัย****

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดความเชื่อและบริบทเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับการแปรงฟันและดูแลช่องปากเด็กเล็กใน 3 ภูมิภาคของประเทศไทย ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ รวบรวมข้อมูลด้วยการสนทนากลุ่มผู้ดูแลเด็ก 20 กลุ่ม จำนวน 96 คน การสัมภาษณ์เชิงลึกและสังเกต รวม 42 คน โดยใช้แนวการวิเคราะห์เนื้อหาและแก่นเรื่องตามแบบจำลองนิเวศวิทยา ผู้ให้ข้อมูลคือผู้ดูแลเด็กอายุ 9-24 เดือน จาก 5 พื้นที่ ใน 3 ภูมิภาคของประเทศไทย ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ ช่วงเวลาเก็บข้อมูลธันวาคม พ.ศ. 2560 - มิถุนายน พ.ศ. 2561 ผลการศึกษาพบความคิดความเชื่อและเงื่อนไขที่มีอิทธิพลต่อผู้ดูแลเด็กในการแปรงฟันและดูแลช่องปากเด็กเล็กมีความคล้ายคลึงกันระหว่างภูมิภาค โดยปัจจัยหลักเกิดจากปัจจัยภายในตัวบุคคลของผู้ดูแลเด็ก ได้แก่ ความคิด ความเชื่อในเรื่อง การเห็นคุณค่าการแปรงฟันเพื่อฟันสวยขาว ความเข้าใจและความกังวลต่อการใช้ยาสีฟันในเด็กเล็ก การเรียนรู้จากประสบการณ์ คุณลักษณะของผู้ดูแลเด็ก ปัจจัยจากตัวเด็กเองในเรื่องการอ่านออกเสียงง่าย ปัจจัยระดับครอบครัวเกี่ยวกับการสนับสนุนหรือห้ามปรามของคนในครอบครัว การเป็นแบบอย่าง ขณะที่การได้รับความรู้ การฝึกแปรงฟันจากบุคลากรสาธารณสุขในช่วงเวลาที่เหมาะสมและวิธีการทำมหากินของผู้ดูแลเด็กเป็นเงื่อนไขที่มีอิทธิพลต่อการแปรงฟันให้แก่เด็กเล็กเช่นกัน ดังนั้นควรส่งเสริมผู้ดูแลเด็กโดยตรงในการแปรงฟันและดูแลสุขภาพช่องปากของเด็กเล็ก ทั้งในการสร้างความเข้าใจ ความตระหนักและทักษะในการแปรงฟันด้วยยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ การจัดการตัวเด็ก การจัดการอารมณ์ของตนเอง ตลอดจนควรส่งเสริมเงื่อนไขด้านครอบครัวและชุมชนเพื่อให้เข้าใจและสนับสนุนผู้ดูแลเด็กในการดูแลสุขภาพช่องปากให้กับเด็กได้ดีขึ้น

คำไชรหัส: ความคิดความเชื่อ/ การแปรงฟัน/ การดูแลช่องปาก/ เด็กเล็ก/ วิจัยเชิงคุณภาพ

Received: May 27, 2021

Revised: Feb 04, 2022

Accepted: Mar 25, 2022

บทนำ

ฟันผุถือเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญที่พบในประชากรทุกกลุ่มอายุโดยเฉพาะกลุ่มเด็กเล็ก¹ จากข้อมูลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากระดับประเทศ ในปี พ.ศ. 2560 พบว่ากลุ่มเด็กอายุ 3 ปี มีความชุกของฟันผุในฟันน้ำนมร้อยละ 52.9² การมีฟันผุเป็นสาเหตุของความเจ็บปวด ส่งผลต่อการรับประทานอาหารและความมั่นใจ เด็กที่มีประสบการณ์ฟันผุช่วงฟันน้ำนมมีโอกาที่จะเกิดฟันผุในช่วงเวลาต่อมาด้วย^{3,4}

ปัจจัยที่ส่งผลต่อฟันผุมีหลายประการ ทั้งปัจจัยด้านชีวภาพ สภาพในช่องปาก โครงสร้างของฟัน น้ำลาย เชื้อแบคทีเรีย และอาหารแล้วยังมีปัจจัยด้านพฤติกรรมกรทำ ความสะอาดช่องปากด้วย ซึ่งการแปรงฟันเป็นวิธีที่ทำได้เองที่บ้าน ประหยัดและมีประสิทธิภาพในการป้องกันฟันผุ ควรแปรงฟันอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง ด้วยยาสีฟันผสมฟลูออไรด์⁵

สำหรับเด็กมีความจำเป็นที่ผู้ดูแลจะต้องดูแลช่วยเหลือจนเด็กอย่างน้อยอายุ 7 ปี⁶ เนื่องจากเด็กก่อนวัยเรียนมีพัฒนาการกล้ามเนื้อมัดใหญ่มากกว่ากล้ามเนื้อมัดเล็ก กล้ามเนื้อนิ้วมือและตา ทำให้เด็กไม่สามารถแปรงฟันได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยตนเอง⁷

อย่างไรก็ตาม การแปรงฟันในเด็กเล็กมีความเกี่ยวข้องกับผู้ดูแลเด็กหลายด้าน เช่น ทักษะความสามารถ เวลา ความใส่ใจ ความร่วมมือของเด็ก รวมถึงเรื่องความคิด ความเชื่อ ทศนคติ วัฒนธรรม และประสบการณ์ในการดูแลสุขภาพช่องปากของผู้ดูแลเด็ก⁷⁻⁸ การศึกษาส่วนหนึ่งพบว่าหากบิดามารดาหรือผู้ดูแลเด็ก มีความเชื่อ ทศนคติ และความตั้งใจในด้านบวกต่อการดูแลสุขภาพช่องปาก จะส่งผลต่อพฤติกรรมหรือการควบคุมพฤติกรรมของเด็กที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพ

* สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

** สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

*** สาขาวิชาทันตกรรมทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

**** ฝ่ายทันตสาธารณสุข โรงพยาบาลวังทอง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก

ช่องปาก^{3,9-10} การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิด ความเชื่อ ประสบการณ์ ตลอดจนถึงบริบทเงื่อนไขของผู้ดูแลเด็กที่มีผลต่อพฤติกรรมการแปรงฟันและดูแลช่องปากเด็กเล็กอายุระหว่าง 9-24 เดือน ในภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ โดยสร้างข้อสรุปจากปรากฏการณ์และข้อมูลที่รวบรวมจากพื้นที่ศึกษา 5 พื้นที่ ใน 3 ภูมิภาคของประเทศไทย ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ คัดเลือกพื้นที่แบบเจาะจง (Purposive Selection) สะท้อนความหลากหลายในบริบทที่แตกต่างกัน ได้แก่ 1) พื้นที่กลุ่มชาติพันธุ์ม้ง อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก 2) พื้นที่สังคมเกษตรกรรม อำเภอกอสุ่มพิสัย จังหวัดมหาสารคาม 3) พื้นที่สังคมอุตสาหกรรม อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น 4) พื้นที่ไทยพุทธ อำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา และ 5) พื้นที่ไทยมุสลิม อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา รวบรวมข้อมูลด้วยการสนทนากลุ่มผู้ปกครองพื้นที่ละ 4 กลุ่ม รวม 20 กลุ่ม จำนวน 96 คน สัมภาษณ์เชิงลึกและสังเกตที่บ้าน โดยมีเด็กร่วมอยู่ด้วย จำนวน 42 คน จาก 40 ครอบครัว

ผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้ปกครองที่ทำหน้าที่ดูแลเด็กอายุ 9-24 เดือน ที่พาเด็กมารับบริการฉีดวัคซีนที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล หรือติดตามเข้าไปเก็บข้อมูลในหมู่บ้านในผู้ที่สมัครใจให้ข้อมูล ช่วงเวลาเก็บข้อมูลระหว่างเดือนธันวาคม 2560 ถึง มิถุนายน 2561 จัดการข้อมูลโดยการแบ่งหมวดหมู่ตามรหัสข้อมูล (Categories & Data Coding) นำสู่การสร้างข้อสรุปเชิงอุปนัย (Inductive Reasoning) ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาและแก่นเรื่อง (Content and Thematic Analysis) โดยใช้แบบจำลองทางนิเวศวิทยา (Ecological Model) เพื่อให้

ได้ข้อสรุปในรูปแบบคำอธิบายหรือกรอบแนวคิด ตรวจสอบความตรงความเชื่อถือได้ของข้อมูลด้วยการตรวจสอบสามเส้า กระบวนวิธีวิจัย (Methodological Triangulation) ด้วยการเก็บข้อมูลหลายเทคนิควิธี จากหลายแหล่ง และนักวิจัยหลายคน โครงการวิจัยผ่านการพิจารณา โดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (HE602310) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (EC6010-30-L-LR) และมหาวิทยาลัยนเรศวร (COA No. 695/2017 IRB No. 0845/60)

ผล

บริบทพื้นที่ในการศึกษา พื้นที่ในการศึกษา 3 ภูมิภาค เลือกพื้นที่ศึกษาที่มีสังคมวัฒนธรรมแตกต่างกัน 5 พื้นที่ ได้แก่ **ภาคเหนือ** กลุ่มชาติพันธุ์ม้ง อาศัยในพื้นที่เขตภูเขา อาชีพเกษตรกรรม ชาวม้งส่วนใหญ่จะตื่นแต่เช้ามีดไปไร่ และกลับถึงบ้านในตอนเย็น **ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** กลุ่มสังคมเกษตรกรรม วิถีชีวิตครอบครัวขยาย อาชีพเกษตรกรรม ทำนา และกลุ่มสังคมอุตสาหกรรม วิถีชีวิตครอบครัวขยาย คล้ายพื้นที่โกสุ่มพิสัย อาชีพพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม ผลิตน้ำตาล ผู้ที่อยู่บ้านในช่วงกลางวันเป็นผู้หญิง ผู้สูงอายุและเด็กเล็ก **ภาคใต้** กลุ่มไทยพุทธและกลุ่มไทยมุสลิม อาชีพส่วนใหญ่ทำสวนยาง ค้าขาย ผู้หญิงส่วนใหญ่อยู่บ้านในช่วงกลางวัน กลุ่มไทยพุทธที่ศึกษามักไปฝากครรภ์ในภาคเอกชนหรือโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ขณะที่กลุ่มไทยมุสลิมมักไปโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพระดับตำบล ผู้ดูแลเด็กทั้ง 5 พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นผู้หญิง 4 พื้นที่มีแม่ เป็นผู้ดูแลหลัก รองลงมาคือ ย่าหรือยาย มีเพียงกลุ่มสังคมเกษตรกรรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ผู้ดูแลเด็กส่วนใหญ่เป็นย่าหรือยาย (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะพื้นที่และจำนวนผู้ให้ข้อมูลแยกภูมิภาค

Table 1 Area characteristics and numbers of key informants in each region

ภูมิภาค	ลักษณะพื้นที่	วิธีเก็บข้อมูล	จำนวน (กลุ่ม/คน)	อายุเด็ก (เดือน)	อายุผู้ดูแล (ปี)	ความสัมพันธ์ผู้ดูแลกับเด็ก (จำนวนคน)
ภาคเหนือ	ชาติพันธุ์ม้ง	สนทนากลุ่ม	4 กลุ่ม (18คน)	9-23	20-48	แม่ (17) ย่า (1)
		สัมภาษณ์เชิงลึก	8 คน	9-23	20-40	แม่ (8)
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สังคมเกษตรกรรม	สนทนากลุ่ม	4 กลุ่ม (19คน)	9-24	28-49	แม่ (7) ย่า/ยาย (8) แม่และยาย (4)
		สัมภาษณ์เชิงลึก	6 คน	14-23	17-70	แม่ (1) ย่า/ยาย/ทวด (5)
	อุตสาหกรรม	สนทนากลุ่ม	4 กลุ่ม (11คน)	9-23	20-48	แม่ (7) ยาย (2) แม่และยาย (2)
		สัมภาษณ์เชิงลึก	8 คน	11-23	25-59	แม่ (5) ยาย (3)
ภาคใต้	ไทยพุทธ	สนทนากลุ่ม	4 กลุ่ม (24คน)	9-24	20-56	แม่ (20) พ่อ (1) ยาย (3)
		สัมภาษณ์เชิงลึก	10 คน	14-21	20-56	แม่ (6) ย่า/ยาย/ทวด (3) ป้า (1)
	ไทยมุสลิม	สนทนากลุ่ม	4 กลุ่ม (24คน)	8-16	16-53	แม่ (20) พ่อ (1) ยาย (3)
		สัมภาษณ์เชิงลึก	10 คน	10-14	18-53	แม่ (8) พ่อ (1) ยาย (1)
รวม 3 ภูมิภาค 5 พื้นที่		สนทนากลุ่ม	20 กลุ่ม (96คน)	8-24	16-56	แม่ พ่อ ย่า/ยาย
		สัมภาษณ์เชิงลึก	42 คน	9-24	17-70	แม่ พ่อ ป้า ย่า/ยาย/ทวด

ความคิด ความเชื่อ และบริบทเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมกรรมการแปรงฟันและดูแลช่องปากเด็กเล็ก ความคิดความเชื่อและเงื่อนไขที่มีอิทธิพลต่อผู้ดูแลเด็กในการแปรงฟันและดูแลช่องปากเด็กเล็กมีความคล้ายคลึงกันในระหว่างภูมิภาค ส่วนนี้อธิบายข้อค้นพบในภาพรวมของทุกพื้นที่ 7 ประเด็น ดังนี้

1. ความคิดความเชื่อในการแปรงฟันให้เด็กเล็ก

1.1 ความสำคัญในการแปรงฟันให้เด็กเล็ก

เพื่อให้ฟันสวยขาว ไม่มีฟันผุ จากการสัมภาษณ์เชิงลึกและสนทนากลุ่ม ผู้ให้ข้อมูลทุกพื้นที่ให้ความสำคัญต่อการให้ลูกมีฟันสวย ฟันขาว ไม่อยากให้ลูกปวดฟันหรือมีฟันผุ รวมถึงเชื่อว่าการแปรงฟันให้เด็กมีความจำเป็นและต้องช่วยแปรงฟันให้ เพราะเด็กแปรงไม่สะอาด “ยายนี้แหละคิดเองว่าอยากให้ฟันหลานสะอาด กลัวหลานฟันเหลือง” (ยาย อายุ 48 ปี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) นอกจากนี้ คิดว่าการแปรงฟันเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างนิสัยให้บุตรหลาน เพราะถ้าไม่แปรงและเด็กกินขนมจะทำให้เกิดฟันผุหรือมีคราบหินปูน แต่ยังมีความคิดว่าอาจไม่จำเป็นต้องแปรงฟันให้เด็กทุกวัน

1.2 ความเข้าใจ ความกลัวต่อการใช้ยาสีฟันในการแปรงฟันให้เด็ก ความคิดของแม่และผู้ดูแลเด็กต่อการใช้ยาสีฟันมีทั้งคิดว่รสชาติ สีสนของยาสีฟันจะช่วยช่วยให้เด็กอยากแปรงฟัน แต่บางส่วนมีความกังวลในเด็กเล็กที่ยังบ้วนน้ำไม่เป็น กลัวเด็กกลืนยาสีฟัน กลัวมีสารพิษ กลัวอันตรายที่อาจเกิดขึ้น โดยไม่ทราบว่รสารพิษนั้นมีผลอย่างไร รวมถึงเห็นว่ที่ข้างกล่องแนะนำให้ใช้ยาสีฟันตั้งแต่อายุ 2 ขวบขึ้นไป ผู้ให้ข้อมูลบางคนกล่าวว่กลัวเด็กจะกลืนยาสีฟัน ทำให้แปรงฟันให้เด็กโดยใช้แปรงสีฟันเปล่า ๆ “กลัวว่มันกลืนเข้าไปจะเป็นอันตรายหรือเปล่าไม่รู้ เลยไม่ใช้เลย ยาสีฟันเด็กนี้ไม่รู้กลืนได้หรือเปล่า” (แม่ อายุ 24 ปี ภาคเหนือ) หรือ “ลัก 3 ปี ให้บ้วนเป็นแล้วค่อยใช้ยาสีฟัน” (แม่ อายุ 25 ปี ภาคใต้) นอกจากนี้ ผู้ให้ข้อมูลบางคนระบุว่าไม่ได้รับการแนะนำจากหน่วยงานของรัฐ หรือไม่ได้รับสื่อความรู้ในระดับวงกว้างว่ควรใช้ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์ตั้งแต่ฟันซี่แรก

1.3 เวลาในการแปรงฟันครั้งแรก พบว่ผู้ดูแลเด็กส่วนใหญ่แปรงฟันตั้งแต่ฟันซี่แรกขึ้น และอีกส่วนหนึ่งแปรงฟันให้เด็ก เมื่อมีฟันหลายซี่ หากเด็กตื่นนอนไม่จำเป็นต้องมีการแปรงฟัน สามารถเช็ดด้วยผ้าได้ หรือไม่ต้องทำความสะอาดและคิดว่การตื่นนอนแม่ไม่จำเป็นต้องทำนม ยังไม่ต้องทำความสะอาด

2. ความพร้อมของเด็ก เทคนิควิธีและการเลียนแบบ

2.1 ความพร้อมของเด็กที่ว่่านอนสอนง่าย ข้อค้นพบจากทั้ง 5 พื้นที่ เด็กที่ว่่านอนสอนง่าย มีลักษณะยินยอม เชื่อฟังผู้ดูแลเด็กและมีแนวโน้มยอมรับการแปรงฟันได้ง่าย แม่หลายคนสะท้อนความร่วมมือของลูก “แปรงครั้งแรก นอนแปรงเอง ภูไปเรื่อย ๆ ใช้ยาสีฟันรสผลไม้ ภูเล่น ไม่ให้คนอื่นจับ อยากจับ อยากทำเอง..” (แม่ อายุ 23 ปี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) ตรงข้ามกับเด็กที่ซน งอแงจะดูแลจัดการได้ยากมาก “แปรงครั้งแรกยากมาก เด็กร้องดิ้น จะปล่อยเลย เด็กเลยไม่เคยได้แปรงฟันอีก” (แม่ อายุ 17 ปี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

2.2 การใช้ผ้าเช็ดเหงือกช่วยสร้างความคุ้นเคยในการแปรงฟันให้เด็ก การใช้ผ้าเช็ดเหงือกให้เด็กตั้งแต่ฟันซี่แรกขึ้นเป็นการสร้างความคุ้นเคยให้ทั้งเด็กและตัวผู้ดูแลสร้างความมั่นใจให้ผู้ดูแลและสร้างแรงจูงใจให้เด็กยอมรับการแปรงฟันได้ง่ายขึ้น รวมถึงเป็นโอกาสสำรวจความสะอาดของช่องปากของเด็กหรือการขึ้นของฟันเด็กเป็นระยะ “เราใช้ผ้าอ้อมชุบน้ำในการเช็ดตอนที่ฟันยังมี 2 ซี่ ก็ยังเช็ดกับผ้าอ้อมอยู่ก็ไปจนถึง 4 ซี่เลยจะงอกออกมาข้างบนและล่าง การใช้ผ้าอ้อมเช็ดฟันเขาจะไม่ร้อง” (แม่ อายุ 41 ปี ภาคใต้)

2.3 เทคนิควิธีและการเลียนแบบทำให้เด็กแปรงฟัน ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก และสังเกตทั้ง 3 ภูมิภาค พบว่ การอาบน้ำแปรงฟันในเด็กเล็กทำให้เป็นเรื่องสนุกได้หลากหลายวิธี แต่ผู้ดูแลเด็กบางคนไม่มีเวลาไม่รู้วิธีหลอกล่อเด็กให้แปรงฟัน เช่น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่พบคำจำเพาะ “ออยเอากับเอ็ดให้ลิ่ง” เป็นคำแนะนำต่อการจัดการแปรงฟันครั้งแรกของเด็ก ‘ออย’ หมายถึง กล่อม ปรอบ หลอกล่อ และทำให้ ‘ลิ่ง’ หมายถึง คั่นเคย ชิน คือการทำให้เด็กคุ้นเคยกับการมีอะไรเข้าไปในปาก เป็นความพยายามที่จำเป็นในการควบคุมกำกับการแปรงฟันในเด็กให้ได้ เทคนิควิธีอื่นๆ เช่น ยาสีฟันรสผลไม้ แปรงสีฟันหลายสี แปรงที่มีของเล่น จะมีผลต่อเด็กที่ค่อนข้างโต ขณะที่ในเด็กเล็กที่ยังไม่สามารถสื่อสารได้มักใช้การจัดการควบคุมที่ร่างกายเด็กโดยตรง เช่น การจับมัดตัว หรือยึดแขนขา เป็นต้น

นอกจากนี้ในเด็กโตพบว่า การเห็นตัวอย่างที่ดีในการแปรงฟันจากคนในครอบครัว พี่น้อง หรือเด็กรุ่นพี่ข้างบ้านทำให้เกิดพฤติกรรมอยากเลียนแบบ ซึ่งช่วยสนับสนุนผู้ดูแลเด็กให้จัดการเด็กแปรงฟันได้ง่ายขึ้น แต่การร่อนเกิดพฤติกรรมเลียนแบบอาจเป็นการเริ่มแปรงฟันที่ช้าเกินไปในเด็กเล็ก

“พี่สาว พี่ชายวัยใกล้เคียงกัน เป็นตัวอย่าง อาบน้ำ ล้างหน้าแปรงฟัน เขาจะทำตามตลอด” (แม่ อายุ 25 ปี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

3. คุณลักษณะของผู้ดูแลเด็กและความกลัวในการแปรงฟันให้เด็ก ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกและสังเกตการที่เด็กเล็กเริ่มแปรงฟันมาจากตัวผู้ดูแลเด็กเป็นหลัก ทั้งความกลัว ความกลัว ทักษะและการเรียนรู้ การสร้างความเชื่อมั่น ความอยากทำ และเห็นผลในการกระทำจะเป็นสิ่งที่ช่วยสนับสนุนผู้ดูแลเด็กให้เอาชนะอุปสรรคได้ คุณลักษณะของผู้ดูแลเด็กที่มีความกลัว เชื่อมั่นในตนเอง เช่น กลัวควบคุมเด็กให้ได้รับการแปรงฟัน พยายามแปรงฟันให้ลูกแม้ลูกจะขัดขืนร้องไห้ “ถ้าไม่ยอม ก็บังคับอย่างเดียวนะ จับล๊อคแปรงเองเลย” (แม่ อายุ 29 ปี ภาคเหนือ) “แปรงเล่นเองได้แต่ถ้าจับแปรงให้ก็จะร้อง .. ต้องพูด บอกเขาให้แปรงฟัน หากจะร้องก็บอกให้ร้องเบา ๆ ร้องก็ต้อจับ แปรงให้เสร็จก่อนจึงค่อยโอ้” (แม่ อายุ 20 ปี ภาคเหนือ) แตกต่างกับแม่ที่ไม่กลัว ไม่มั่นใจ ยินยอม และตามใจเด็ก จะไม่สามารถจัดการเด็กเล็กได้เลยและหากมีแรงต้านจากปัจจัยภายนอก เช่น จากคนในครอบครัว ผู้ดูแลเด็กกลุ่มนี้จะรู้สึกยากลำบากอย่างมากในการจัดการเด็ก “ก็ไม่รู้จะทำยังไงละ แกไม่ยอม ไม่อ้าปากด้วย” (แม่ อายุ 36 ปี ภาคเหนือ)

4. ครอบครัวและความสัมพันธ์ของคนในครอบครัว อิทธิพลของครอบครัวเกี่ยวข้องกับการแปรงฟันทั้งเชิงบวกและเชิงลบ ‘อิทธิพลเชิงบวก’ ได้แก่การที่มีเด็กโตกว่าอยู่ในบ้านเดียวกันเป็นต้นแบบที่ดีในการทำกิจกรรม ซึ่งรวมถึงการแปรงฟัน อาบน้ำ หรือการช่วยเหลือเลี้ยงดูของญาติผู้ใหญ่เมื่อพ่อแม่ของเด็กไม่ว่าง และพบการถ่ายทอดความรู้เรื่องการแปรงฟันให้เด็กภายในครอบครัวจากรุ่นสู่รุ่นกรณีผู้ที่ได้รับคำแนะนำเป็นคนละคนกัน ขณะที่ ‘อิทธิพลเชิงลบ’ จากครอบครัวพบได้จากผู้ใหญ่ในครอบครัวเกิดความสงสัยเมื่อเห็นเด็กร้องไห้จึงสั่งให้แม่หยุดแปรงฟันให้ลูก “แฟนไม่ว่าแต่ผู้ใหญ่ชอบว่า บอกว่าไม่ต้องแปรงก็ได้มั้ง เพราะเขารักเด็ก เขาก็ไม่อยากให้เด็กร้อง” (แม่ อายุ 29 ปี ภาคเหนือ) “ปู่ตามใจมากเกินไป ถ้ายายุงคือต้องทำกับข้าวตอนเช้า ปู่ต้องมาดูแลหลานต่อ พอปู่พาแปรงฟัน หลานร้องไห้ก็บอกว่าหยุดๆ พอแล้วไม่แปรงต่อ” (ย่า อายุ 47 ปี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

5. การเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ประสบการณ์ตรงของผู้ดูแลเด็กมีผลต่อพฤติกรรมการดูแลช่องปากของเด็ก เช่น การได้กลิ่นปากลูก เห็นเศษอาหารที่ติดตามซอกฟัน เห็นคราบขาวที่ฟันและกระพุ้งแก้ม รวมถึงการที่เด็กเริ่มกิน

อาหารอย่างอื่นที่ไม่ใช่นม เด็กมีการเคี้ยวมากขึ้นจะเป็นจุดเริ่มต้นของการแปรงฟัน นอกจากนี้ประสบการณ์ในการเห็นลูกหรือหลานคนก่อนหน้า มีฟันผุ จะถูกพูดอ้างอิงว่าไม่ต้องการให้ฟันบุตรหลานตนเป็นเช่นนั้น “เห็นลูกคนแรกฟันผุปวด ร้องไห้ เคยเห็นหลานปวด แก้มบวม” (แม่ อายุ 40 ปี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

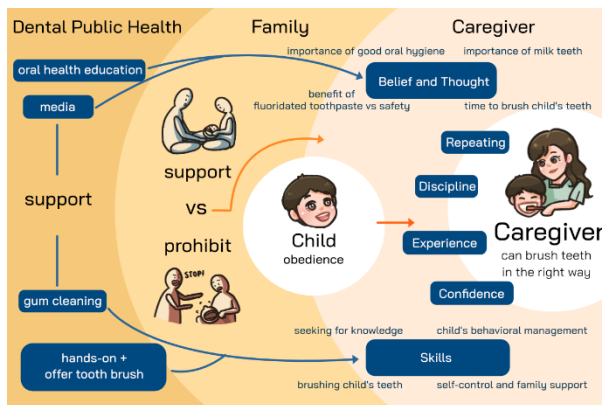
พบผู้ดูแลเด็กหลายพื้นที่ที่แปรงฟันหน้าและฟันหลังให้กับเด็กตามแนวนอนทั้งฟันบนและฟันล่าง มีบางส่วนที่ใช้วิธีปิดขึ้น-ปิดลง เมื่อถามถึงแหล่งที่มาของความรู้พบว่าได้จากประสบการณ์ตรงของตนเองที่ใช้อยู่ เนื่องจากไม่เคยได้รับความรู้เรื่องเทคนิควิธีแปรงฟันที่เหมาะสมสำหรับเด็ก

6. การได้รับข้อมูลและการฝึกแปรงฟันจริงจากบุคลากรสาธารณสุข ข้อค้นพบจากทั้ง 3 ภูมิภาคพบว่า ผู้ดูแลเด็กที่ได้รับข้อมูลและฝึกแปรงฟันจริงในเวลาที่เหมาะสม ในช่วงที่พาเด็กมารับบริการฉีดวัคซีนหรือตรวจพัฒนาการซึ่งตรงกับช่วงที่ฟันซี่แรกขึ้น จะสามารถนำไปใช้ได้จริง “เริ่มแปรงให้ตอน 6 เดือน ฟันซี่แรกขึ้นช่วงอายุ 4-5 เดือนตอนแรกไม่รู้ว่าจะต้องทำ แต่พาลูกไปฉีดวัคซีนที่อนามัยและหมอแจกถุงลิ้นจี่และแนะนำให้เช็ดหลังกินข้าว จึงเป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้ไปซื้อแปรงสีฟันมาใช้” (แม่ อายุ 28 ปี ภาคเหนือ) ทั้งนี้พบว่าการฝึกแปรงฟันจริงในตัวบุตรหลานหลังได้รับแจกแปรงสีฟันมีส่วนสำคัญช่วยทำให้นำไปปฏิบัติได้จริง

7. เงื่อนไขชีวิตและวิถีทำกินที่ไม่เอื้อต่อการดูแลช่องปากเด็ก ความคิดความเชื่อที่พบบางอย่างยังคงผูกติดกับวิถีการดำเนินชีวิตซึ่งอาจปรับเปลี่ยนได้ยาก เช่น เด็กขาดฟันซี่มั่งได้รับการแปรงฟันในช่วงตอนเย็นมากกว่า เพราะช่วงเช้าพ่อแม่ต้องเร่งรีบออกจากบ้านเพื่อทำการเกษตรจึงไม่ได้แปรงฟันให้เด็ก “คนมั่ง ไม่ค่อยสนใจช่องปาก บางคนฟันหลอ ฟันดำ เพราะทำไร่ ไม่ค่อยมีเวลาดูแล อาบน้ำ ทำความสะอาดช่องปาก ไม่มีเวลา ส่วนใหญ่คนดูแล (เด็ก) คือ ปู่และย่า” (แม่ อายุ 28 ปี ภาคเหนือ)

วิถีชีวิตของชุมชนในภาคใต้ส่งผลให้ต้องรีบแปรงฟันให้เด็กในตอนเย็นเพื่อให้ทันช่วงเวลาการทำละหมาดและรับแรงในการดูแลครอบครัวในยามค่ำ หรือต้องนอนเร็วเพื่อตื่นแต่เช้ามืดไปกรีดยาง เช่นเดียวกับวิถีชีวิตของแรงงานอุตสาหกรรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ต้องเข้างานเป็นกะ ทำให้กลับบ้านมืดค่ำซึ่งเด็กอาจหลับไปแล้ว จำเป็นต้องให้ญาติผู้ใหญ่ช่วยดูแลบุตรหลานและบ่อยครั้งไม่ได้แปรงฟันให้เด็กก่อนนอน

จากการศึกษาพบว่า บริบทเงื่อนไขชีวิตของแต่ละพื้นที่จะเกี่ยวข้องกับการออกแบบการจัดการเวลาหรือการให้ผู้ที่เกี่ยวข้องช่วยเหลือในการแปรงฟันให้แก่เด็ก แต่ไม่พบประเด็นเชิงวัฒนธรรมหรือความเชื่อที่จำเพาะของพื้นที่ที่มีอิทธิพลต่อการแปรงฟันให้แก่เด็กเล็กจากทั้ง 5 พื้นที่ใน 3 ภูมิภาค



รูปที่ 1 เส้นทางสู่โลกแห่งการแปรงฟันให้เด็กเล็ก

Figure 1 A pathway to the world of tooth-brushing for young children

รูปที่ 1 “เส้นทางสู่โลกแห่งการแปรงฟันให้เด็กเล็ก” แสดงถึงการเชื่อมโยงข้อค้นพบข้างต้นโดยอิงแบบจำลองนิเวศวิทยา แสดงให้เห็นเงื่อนไขบริบทที่เกี่ยวข้องทั้งจากปัจจัยของผู้ดูแลเด็กเอง และปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการแปรงฟันให้เด็กเล็ก พบว่า ปัจจัยหลักที่สำคัญเกิดจากผู้ดูแลเด็ก ทั้งด้านความคิด ความเชื่อ ทักษะ รวมถึงคุณลักษณะและวิธีการดูแลของผู้ดูแลเด็กเอง ได้แก่ การให้คุณค่าต่อฟันน้ำนม ความสะอาดของช่องปาก การใช้อยาสีฟันที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ ซึ่งเชื่อมโยงกับการเห็นความสำคัญและกลัวการกลืนยาสีฟันในเด็ก ทั้งนี้ที่มาของความคิด ความเชื่อเหล่านี้ ส่วนหนึ่งเป็นการรับรู้ของตนเองจากการสังเกตหรือประสบการณ์ตรง รวมถึงการได้รับหรือแสวงหาความรู้ จากบุคคล สื่อภายนอกหรือภาครัฐ

ในขณะที่ทักษะที่สำคัญของผู้ดูแลเด็กมีทั้งทักษะการแปรงฟันให้เด็ก การแสวงหาข้อมูล การจัดการอารมณ์เอาชนะความกลัว ความกังวลของตนเองในการแปรงฟันให้เด็ก การจัดการให้เด็กยินยอมด้วยความตั้งใจหรือใจแข็งของผู้ดูแลเด็กเอง และการจัดการเชิงความสัมพันธ์ภายในครอบครัว โดยทักษะในการแปรงฟันให้เด็กนั้นเชื่อมโยงกับการที่ผู้ดูแลเด็กได้สร้างความคุ้นเคยต่อการทำความสะอาดช่องปากด้วยการเช็ดเหงือกให้เด็กตั้งแต่เล็กอย่างสม่ำเสมอ เป็นการสร้างความมั่นใจให้ผู้ดูแลเด็กเองและทำให้ทราบว่ามิฟันงอกขึ้นแล้ว

หรือยัง เช่นเดียวกับการที่ผู้ดูแลเด็กตรวจความสะอาดหรือตรวจฟันเด็กเป็นส่วนสำคัญที่นำไปสู่ทักษะการแปรงฟันที่สะอาดได้มากขึ้น โดยหน่วยงานทางสาธารณสุข มีส่วนสำคัญในการแนะนำการเช็ดเหงือกให้เด็กตั้งแต่ยังไม่มีฟันขึ้น ผูกการแปรงฟันจริงในเด็กร่วมกับสนับสนุนแปรงสีฟันในช่วงเวลาที่เหมาะสมใกล้เคียงเวลาที่ฟันกำลังขึ้น นอกจากนี้ปัจจัยในครอบครัวขึ้นกับมุมมองที่จะให้ความช่วยเหลือหรือห้ามปรามและการมีต้นแบบที่เป็นผู้ใหญ่หรือพี่น้องด้วยกัน รวมถึงปัจจัยของตัวเด็กเองที่มีลักษณะว่านอนสอนง่าย จะเอื้อให้การแปรงฟันให้เด็กเป็นไปได้ง่ายขึ้น

บทวิจารณ์

การศึกษานี้อิงแบบจำลองนิเวศวิทยาในการตั้งข้อคำถามและสะท้อนความเชื่อมโยงระหว่างปัจจัยในระดับต่างๆ โดยเน้นมุมมองของผู้ดูแลเด็ก สะท้อนปัจจัยระดับบุคคล เงื่อนไขของครอบครัว ศึกษาเจาะจง 5 พื้นที่ 3 ภูมิภาค โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์รายบุคคล สันทนาการและการสังเกต ทำให้เห็นทั้งความเชื่อมโยงเชิงปัจเจก และความคิดเห็นร่วมกันของกลุ่ม ความหลากหลายเชิงภูมิภาค และความเชื่อมโยงระหว่างปัจจัยได้มากขึ้น มีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลในลักษณะสามเส้าทั้งวิธีการศึกษาหลายเทคนิควิธี ข้อมูลจากหลายแหล่ง นักวิจัยหลายคน อาจมีข้อจำกัดในการอธิบายภาพกว้างและการเป็นตัวแทนประชากร แต่ข้อมูลที่ได้มีความอึดตัวในเชิงลึกซึ่งช่วยอธิบายเรื่องราวความเชื่อมโยงทั้งในเชิงปัจเจกและเชิงภาพรวมได้มากขึ้น

จากข้อค้นพบปัจจัยภายในบุคคลเป็นปัจจัยสำคัญมีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมแปรงฟันและการดูแลช่องปากให้แก่เด็กในหลายมิติ ทั้งความเชื่อ ความเข้าใจและทักษะทั้งด้านการแปรงฟัน และทักษะในการจัดการเด็ก โดยพบสิ่งที่น่าสนใจว่า ปัจจัยที่เกิดจากผู้ดูแลเด็กในเชิงความมั่นใจและลักษณะว่านอนสอนง่ายของตัวเด็ก หากเป็นเชิงบวกฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง ก็มีโอกาสเอื้อต่อการสร้างพฤติกรรมแปรงฟันให้แก่เด็กได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่พบอุปสรรคในการแปรงฟันให้เด็กเล็กคือการต่อต้าน ร้องไห้ ปิดปากหรือกรีดร้องของเด็ก¹¹⁻¹² และการไม่มีเวลาเนื่องจากความเร่งรีบ แต่หากผู้ปกครองที่มีความเชื่อมั่นในตน (Self-efficacy) และมีการตั้งมาตรฐานในตน (Self-standard) เช่น จะต้องแปรงฟันให้ลูกอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง จะมีความพยายามทำให้ได้ตามที่ตั้งใจไว้โดยใช้ทักษะต่างๆ เพื่อทำให้เด็กให้ความร่วมมือ เช่น ทำให้เหมือนเล่นเกมส์ ร้องเพลงประกอบ เหมือนที่พบในบางครอบครัวของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ ขณะที่ผู้ปกครองที่ความ

เชื่อมั่นในตนเองหรือมีมาตรฐานในตนเองจะปรองพั้นให้เด็กไม่ค่อยได้ เช่น คิดว่าแค่ปรองพั้นได้วันละครั้งก็ดีเพียงพอแล้ว สอดคล้องกับการศึกษาในต่างประเทศที่พบว่าแม่ที่มีความเชื่อมั่นในตนเอง (Self-efficacy) เชื่อในอำนาจแห่งตน (Locus of Control) และคาดหวังต่อผลลัพธ์ (Outcome Expectancies) มักจะประสบความสำเร็จในการปรองพั้นให้ลูก 2 ครั้งต่อวัน อย่างสม่ำเสมอ¹² ทั้งนี้ ในแง่ความอ่านอนสอนง่ายของเด็ก ยังไม่พบการศึกษาใดที่กล่าวถึงอย่างเด่นชัด

นอกจากนี้ยังพบว่า แรงจูงใจในการปรองพั้นให้สะอาดจะเกิดทั้งจากความเชื่อที่ผู้ดูแลเด็กอยากเห็นพั้นสวย พั้นขาว การได้สังเกตช่องปากของเด็กจริงๆ รวมถึงการมีประสบการณ์ตรงจากตัวเองหรือลูกหลานก่อนหน้านี้ ซึ่งมีความแตกต่างจากการศึกษาส่วนใหญ่ที่มีแรงจูงใจจากความเชื่อหรือทัศนคติเป็นหลัก¹³⁻¹⁶ ในขณะที่การตัดสินใจปรองพั้นครั้งแรกด้วยยาสีฟันผสมฟลูออไรด์นั้น ส่วนหนึ่งจะเกิดจากการรับรู้จากการรณรงค์ลูกรักฟันดีเริ่มที่สี่แรก¹⁷ บางส่วนจะรับรู้จากประสบการณ์ก่อนหน้านี้ซึ่งสอดคล้องกับ Huebner and Riedy ที่พบว่า การปรองพั้นตั้งแต่ขวบแรกสัมพันธ์กับความเชื่อของผู้ปกครองต่อสิ่งที่ต้องการหรือไม่ต้องการให้เกิดขึ้นกับเด็กและเชื่อมโยงกับประสบการณ์ของตนเอง เช่น ไม่อยากให้พั้นเสีย ไม่อยากให้ปวดพั้น เป็นต้น¹¹ อย่างไรก็ตาม มีบางส่วนมีความเข้าใจว่าจะปรองพั้นก็ต่อเมื่อมีอาหารที่ต้องเคี้ยว เพราะเข้าใจว่าความสะอาดเน้นแค่กำจัดเศษอาหารชิ้นใหญ่ แต่ยังไม่รวมถึงคราบนมหรือคราบจุลินทรีย์ที่อาจต้องใช้การสังเกตมากขึ้นด้วย รวมถึงการไม่เข้าใจประโยชน์และกังวลต่อพิษภัยในการใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ ซึ่งจำเป็นต้องสร้างความเข้าใจในเรื่องนี้ให้ชัดเจนขึ้นในวงกว้างต่อไป ส่วนทักษะที่เกิดขึ้น พบว่าเงื่อนไขหลักเกิดจากความเข้าใจในวิธีการปรองพั้นให้แก่เด็กและประการสำคัญ เกิดจากทักษะที่เกิดจากการทำซ้ำ ๆ ทำบ่อย ๆ ตั้งแต่เช็ดเหงือก ฝึกปรองพั้นในเวลาที่เหมาะสมที่เด็กมีพั้นเริ่มงอกซึ่งจะช่วยในการสร้างความคุ้นเคยทั้งเด็กและผู้ดูแลเด็ก สอดคล้องกับการศึกษาของ Elison และคณะ ในเรื่องการทำ ความสะอาดก่อนพั้นซี่แรกขึ้นเพื่อสร้างความคุ้นเคย¹² และจากข้อค้นพบในการศึกษานี้ มีข้อเสนอแนะว่า การสนับสนุนของบุคลากรสาธารณสุขในการแจกปรองพั้น ต้องคำนึงถึงเวลาที่เหมาะสมในการให้ความรู้ทั้งการเช็ดเหงือกและปรองพั้น และให้ผู้ดูแลเด็กได้ฝึกปฏิบัติปรองพั้นจริงทุกครั้งที่มีการแจกปรองพั้นให้เด็ก

บริบทในระดับครอบครัวและความซับซ้อนของวิถีชีวิตที่ปู่ย่าตายายต้องเข้ามามีบทบาทในการเลี้ยงดูเด็กเล็กพบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นทั้งปัจจัยเสริมและ

อุปสรรคในการทำให้เด็กได้รับการปรองพั้นอย่างสม่ำเสมอ สะอาด และมีประสิทธิภาพ ข้อค้นพบนี้คล้ายคลึงกับผล การศึกษาของ ทรงวุฒิ ดวงรัตนพันธ์ และสุจิตตรา ซาดา เมื่อแม่ต้องทำงานนอกบ้าน ญาติผู้ใหญ่ในครอบครัวโดยเฉพาะยายายกลายเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการเลี้ยงดูเด็กเล็ก ซึ่งไม่ให้ความสำคัญของการปรองพั้นให้เด็ก ใช้เพียงการเช็ดพั้นด้วยผ้า เมื่อมีพั้นขึ้นจำนวนน้อยซี่ และเห็นว่าควรเริ่มปรองพั้นให้เด็กเมื่อมีพั้นมากขึ้น¹⁸

ข้อค้นพบจากการศึกษานี้ยังพบว่า ถ้าผู้เลี้ยงเด็กอายุไม่มาก มีประสบการณ์เลี้ยงบุตรหลานมาก่อน รวมถึงมีโอกาสได้ฝึกอบรมในฐานะอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) เหล่านี้เป็นปัจจัยเสริมทำให้เด็กได้มีโอกาสได้รับการปรองพั้น แต่ถ้าเป็นผู้สูงอายุที่เริ่มมีปัญหาด้านร่างกาย การเคลื่อนไหวหรือมีโรคประจำตัว ปัจจัยดังกล่าวจะกลายเป็นอุปสรรคต่อการปรองพั้นในเด็กเล็ก กิจกรรมที่สามารถจะจัดการให้เด็กได้เป็นกิจกรรมหลัก ได้แก่ การให้เด็กได้กินและนอนจนกว่าพ่อแม่เด็กจะกลับมา ข้อค้นพบในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ พบว่า ความรู้สึกรักและสงสารของญาติผู้ใหญ่เมื่อเห็นบุตรหลานต้องร้องไห้ทรมานจากการพยายามปรองพั้นให้เด็กก็ทำให้เกิดกิจกรรมการปรองพั้นในเด็กต้องหยุดชะงักได้เช่นกัน ดังนั้นการนำความเข้าใจต่อบริบทในครอบครัวมาใช้ในการสนับสนุนพฤติกรรมสุขภาพอาจไม่ใช่เพียงแค่การสร้างแรงจูงใจหรือเน้นฝึกทักษะปรองพั้นในเด็กเท่านั้น แต่หมายถึงการช่วยสนับสนุนสร้างเงื่อนไขในชีวิตที่ง่ายขึ้นให้ผู้ดูแลเด็กด้วย

ในขณะที่ปัจจัยในระดับกว้างเชิงภูมิภาคในการศึกษานี้ พบว่าความคิด ความเชื่อในระดับบุคคลของผู้ให้ข้อมูลที่มาจากหลากหลายภูมิภาคมีความใกล้เคียงกัน แต่อิทธิพลเชิงการจัดสรรเวลาและเงื่อนไขชีวิตที่หลากหลายมีผลต่อการจัดการปรองพั้นให้เด็กเล็กต่างกัน กลุ่มชาติพันธุ์มีในภาคเหนือพบอุปสรรคการจัดสรรเวลาทำไรแต่เข้ามีดและไม่ได้ปรองพั้นอาบน้ำให้ลูกตอนเช้า สังคมอุตสาหกรรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เวลาชีวิตผูกมัดกับเวลาโรงงาน ในขณะที่ภาคใต้จะมีเรื่องวิถีชีวิตของการทำสวนยางช่วงเช้าและในกลุ่มมุสลิมจะมีเรื่องความเร่งรีบในช่วงละหมาด การจัดการงานบ้านช่วงเย็น ทำให้มีเวลาในการจัดการเด็กในการปรองพั้นได้น้อยลง แต่ไม่พบว่ามีประเด็นเชิงความเชื่อของศาสนาพุทธกับศาสนาอิสลามโดยตรง การจัดการเวลาจึงเป็นประเด็นหลักที่มีอิทธิพลต่อการดูแลเด็กเล็ก ผลการศึกษานี้คล้ายคลึงกับ วารุณี ภูริสินสิทธิ์ ศึกษาภาวะการทำงานอุตสาหกรรมของสตรีกับการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ในครอบครัว¹⁹ เช่น การดูแลทำความสะอาดร่างกายและช่อง

ปากเด็กอาจไม่เป็นเวลา การนัดมาฝึกอบรมแนะนำให้ความรู้
สุขภาพเด็กต้องยาวนาน เป็นต้น และข้อค้นพบสุขภาพช่องปาก
ของเด็กในครอบครัวชาวมุสลิมในจังหวัดตรัง²⁰ ซึ่งพบว่าขึ้นอยู่กับ
การจัดสรรเวลาและทิศทางการดูแลเด็กของผู้ดูแลหลัก และ
ความเกี่ยวข้องระหว่างความรู้ทางศาสนากับสุขภาพช่องปาก
ของผู้ดูแลมีไม่มากนัก และคล้ายกับการศึกษาอื่นในต่างประเทศ

ที่พบว่าพฤติกรรมกรรมการแปรงฟันให้เด็กมีความสัมพันธ์กับผู้ดูแล
เด็ก เด็กจะแปรงฟันได้น้อยลงในกลุ่มที่ผู้ดูแลเด็กถูกรบกวน
ด้วยกิจกรรมในชีวิตประจำวัน^{11,21} ดังนั้นการจัดสรรเวลาและ
เงื่อนไขในชีวิตมีผลต่อการเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับบริบทของ
ตนเอง

ตารางที่ 2 ความคิดความเชื่อและข้อเสนอต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมกรรมการแปรงฟันและดูแลช่องปากเด็กเล็กในทิศทางพึงประสงค์

Table 2 Thoughts, beliefs, and recommendations for changes regarding tooth-brushing and oral care of toddlers in the desired direction

ความคิดความเชื่อ	ควรสนับสนุน	ควรปรับเปลี่ยน	ข้อเสนอเชิงวิชาการเพื่อการเปลี่ยนแปลง
ความคิดความเชื่อในการ แปรงฟันให้เด็กเล็ก	เชื่อว่าการแปรงฟันให้เด็กมีความ จำเป็นและต้องแปรงฟันให้ลูก เพื่อสร้างสุขนิสัยให้บุตรหลาน ยา สีฟันที่มีรสชาติ สีสันสำหรับเด็ก ช่วยให้เด็กเล็กอยากแปรงฟัน	- คิดว่าเด็กในวัยนี้สามารถแปรง ฟันเองได้ ไม่จำเป็นต้องแปรงทุก วัน - คิดว่าเด็กเล็กยังบ้วนน้ำไม่เป็น กลัวเด็กกลืนยาสีฟัน กลัว อันตรายที่อาจเกิดขึ้น	ควรเพิ่มการให้ข้อมูลที่ไม่ต้องรอให้เด็กโต ทาน อาหารได้ หรือมีฟันขึ้นหลายซี่ก่อนจึงเริ่มการแปรง ฟัน ควรสนับสนุนความคิดที่ขณะที่พยายามแปรงฟัน ให้ลูกแม้ลูกจะร้องขัดขึ้น ต้องทำให้การแปรงฟันเป็น กิจกรรมสุขอนามัยที่เด็กควรได้ฝึกทำให้คุ้นเคย ควบคู่ไปกับการทำความสะอาดร่างกายอื่นๆ ควร สื่อสารความรู้การใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ในปริมาณ ที่เหมาะสมเพื่อแปรงฟันให้เด็กเล็ก
ความพร้อมของเด็ก/ เทคนิควิธี และการ เลียนแบบ	ผ้าเช็ดเหงือกและฟันเด็กจะทำให้ เกิดความเคยชินตั้งแต่เล็ก	ความคิดว่ากลัวเด็กเจ็บ เมื่อเอา ผ้าหรือแปรงเข้าไปในปากเด็ก	สร้างความเข้าใจ เสริมทักษะในการทำความสะอาด ช่องปากเด็กแม้ยังไม่มีฟันขึ้น เพื่อสร้างความคุ้นเคย ให้เด็กเล็ก
	การแปรงฟันให้เด็กเล็กทำให้เป็น เรื่องสนุกได้หลากหลายวิธี เด็กเล็กเห็นตัวอย่างที่ดีในการ แปรงฟัน อยากเลียนแบบ	ผู้ดูแลเด็กไม่มีเวลา ไม่รู้วิธีหลอก ล่อเด็กให้แปรงฟัน เด็กโดนสื่อสารได้รู้เรื่องและมี พฤติกรรมเลียนแบบ แม้จะเริ่ม แปรงฟันให้ อาจซ้ำเกินไป	ควรส่งเสริมให้ผู้ดูแลเด็กมีวิธีสร้างแรงจูงใจเชิงบวก รวมถึงการสร้างบรรยากาศให้เด็กรู้สึกอยากแปรงฟัน การเลียนแบบของเด็กที่เริ่มโตขึ้นและอยากแปรงฟัน ตามแม่หรือพี่มีส่วนช่วยให้เกิดพฤติกรรมพึงประสงค์ ได้อย่างดีแต่อาจซ้ำเกินไป ควรทำให้คุ้นเคยอยาก แปรงฟันตั้งแต่เด็กเล็ก
คุณลักษณะผู้ดูแลเด็ก	คุณลักษณะแม่ที่คิดแบบนักวางแผน และช่างสังเกต	แม่ที่ คิดยอมแพ้ เป็นห่วงลูก ร้องไห้จนไม่ยอมแปรงฟัน	การสร้างทัศนคติและส่งเสริมความเชื่อมั่นของผู้ดูแล เด็กให้เห็นข้อดีของการแปรงฟันให้ลูกและเชื่อใน ศักยภาพว่าตนเองสามารถทำได้เป็นสิ่งจำเป็น
ครอบครัว/ ความสัมพันธ์ใน ครอบครัว	ปู่ย่าตายายญาติผู้ใหญ่ช่วยดูแล เด็กได้บ้าง	ผู้ใหญ่ในบ้านกลายเป็นอุปสรรค เพราะเด็กร้องแล้วผู้ใหญ่ในบ้าน ให้แม่หยุดแปรงฟันให้ลูก	การสร้างความเข้าใจให้ผู้ดูแลเด็กเห็นความสำคัญใน การแปรงฟันให้เด็กเล็กควรคำนึงถึงความเหมาะสม กับบริบทในการใช้ชีวิต การทำความเข้าใจภายใน ครอบครัวเป็นสิ่งจำเป็นทั้งในแง่ความสำคัญของการ แปรงฟัน เหตุผลและดูแลความรู้สึกของผู้ใหญ่ในบ้าน ทั้งนี้ผู้ใหญ่ในบ้านควรรับรู้แนวทางการดูแลเด็กเล็ก ในทิศทางเดียวกัน
การเรียนรู้จากประสบการณ์ ตรง	กลืนปากลูกทำให้แม่สนใจ ประสบการณ์เลี้ยงลูกคนก่อน หน้ามีผลต่อความคิดผู้ดูแลเด็ก	ผู้ดูแลเด็กที่ไม่เคยมีประสบการณ์ ตรง และเชื่อว่าฟันน้ำนมไม่ สำคัญ	ควรเสริมสร้างประสบการณ์ตรง ชวนให้มีการสังเกต คราบฟันมากขึ้น สร้างความสนใจพฤติกรรมกรรมการดูแล ช่องปากเด็ก
ความเชื่อถือบุคลากร สาธารณสุข/ ฝึกแปรงฟัน จริง	ประสบการณ์และความรู้ที่ได้รับ จากบุคลากรสาธารณสุขในช่วงที่ พาลูกมารับบริการฉีดวัคซีนหรือ ตรวจพัฒนาการ	ผู้ดูแลเด็กที่พาลูกมาพบบุคลากร ด้านสาธารณสุข และผู้ดูแลหลัก เป็นคนละคนกัน และไม่มีการ ถ่ายทอดความรู้ให้กัน	การได้รับคำแนะนำจากบุคลากรด้านสาธารณสุขเป็น เหตุผลสำคัญที่ทำให้ผู้ดูแลเด็กเริ่มแปรงฟันให้เด็ก โดยควรเน้นทั้งการให้ความสำคัญและส่งเสริม ความสามารถในการแปรงฟัน และควรมีการสื่อสาร ถ่ายทอดภายในครอบครัวด้วย
	การได้ฝึกการแปรงฟันโดยการ ปฏิบัติจริง ในเวลาที่ใกล้เคียงกับ ช่วงที่มีฟันขึ้นช่วยให้แปรงฟัน ตั้งแต่ซี่แรกได้มากขึ้นและทำให้ ผู้ดูแลเกิดความมั่นใจ	การแนะนำการแปรงฟันโดย ไม่ได้ฝึกปฏิบัติ แม้ว่าได้รับแจก แปรงสีฟันอาจไม่ได้มีผลต่อการ ปฏิบัติในชีวิตจริง	การฝึกแปรงฟันโดยการปฏิบัติจริง มีส่วนช่วยให้ ผู้ดูแลเด็กมีความเชื่อมั่นและเกิดทักษะในการแปรง ฟันให้เด็ก

จากตารางที่ 2 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่า ความคิดความเชื่อที่นำสู่การปฏิบัติหลายอย่างที่พบในการศึกษานี้เป็นสิ่งที่ควรสนับสนุนให้คงอยู่ ขณะเดียวกันมีบางประเด็นที่ควรต้องปรับเปลี่ยน เช่น ความเชื่อว่าการแปรงฟันให้เด็กมีความจำเป็นและต้องแปรงฟันให้ลูกเพราะเด็กแปรงไม่สะอาด แต่ยังมีความคิดว่าเด็กในวัยนี้สามารถแปรงฟันเองได้ ไม่จำเป็นต้องแปรงทุกวัน ควรสนับสนุนความคิดที่พยายามแปรงฟันให้ลูก แม้ลูกจะร้องซัดขึ้น เพิ่มการให้ข้อมูลว่าไม่จำเป็นต้องรอเด็กโตหรือมีฟันขึ้นหลายซี่ก่อนจึงเริ่มการแปรงฟัน หรือการที่ครอบครัวไทยเป็นครอบครัวขยายญาติผู้ใหญ่ที่อยู่ในครอบครัวเดียวกันได้ช่วยเหลือในการดูแลเด็ก แต่การทำความเข้าใจภายในครอบครัวยังเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้ผู้ใหญ่ในบ้านรับรู้แนวทางการดูแลเด็กเล็กในทิศทางเดียวกันเน้นให้ความสำคัญทั้งครอบครัว (The entire family) โดยคำนึงถึงวิถีชีวิตและพฤติกรรมสุขภาพช่องปาก²²⁻²³

พฤติกรรมแปรงฟันในเด็กเล็กของครอบครัว ถ้ารับรู้และถ่ายทอดกันเองแค่ภายในครอบครัว จะใช้ปัจจัยด้านพื้นฐานลักษณะนิสัยของผู้ดูแลเด็ก การสังเกต ประสพการณ์ และการบอกต่อ ปัญหาอุปสรรคหลักยังเป็นทักษะการจัดการพฤติกรรมเด็กและอิทธิพลสิ่งแวดล้อมในครอบครัว ซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษาอื่นๆ²⁴⁻²⁶ นอกจากนี้แม้พบว่าพ่อแม่ส่วนใหญ่ตระหนักให้ความสำคัญกับอนามัยช่องปากเด็ก แต่กลับต้องเผชิญปัญหาขาดความรู้การดูแลช่องปากเด็กที่เหมาะสมที่บ้าน และไม่ทราบถึงการเลือกลักษณะแปรงสีฟันและยาสีฟันที่เหมาะสมให้กับเด็ก²⁷ การให้ความรู้ และฝึกทักษะเพื่อให้เกิดประสพการณ์ตรงในการจัดการแปรงฟันในเด็กเล็กจะช่วยสนับสนุนให้เกิดพฤติกรรมพึงประสงค์ได้ง่าย การได้รับคำแนะนำจากบุคลากรสาธารณสุขในชุมชนเป็นเหตุผลที่สำคัญที่ทำให้ผู้ดูแลเด็กแปรงฟันให้กับเด็ก^{12,28-29} ความคิดเหล่านี้เป็นสิ่งที่ควรสนับสนุนให้คงอยู่และเสริมแรงทางบวก โดยสร้างประสพการณ์การเรียนรู้เชิงประจักษ์และฝึกปฏิบัติจริง และสนับสนุนให้การแปรงฟันเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างนิสัยให้บุตรหลาน ขณะที่ความคิดความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการให้ความสำคัญต่อวิถีทำกินมาก่อนปากและฟันเด็กอาจปรับเปลี่ยนได้ยาก ดังนั้นบุคลากรสาธารณสุขจึงควรหาช่องทางสนับสนุนพฤติกรรมสุขภาพให้เหมาะสมกับบริบทที่หลากหลาย

ข้อเสนอแนะ

ความคิดความเชื่อที่นำสู่พฤติกรรมแปรงฟันให้แก่เด็กเล็กหลายอย่างเป็นสิ่งที่ควรสนับสนุนให้คงอยู่และพบบางประเด็นที่เสนอให้มีการปรับเปลี่ยน สิ่งที่ควรสนับสนุน ได้แก่ การทำความสะอาดช่องปากตั้งแต่ยังไม่มีฟันขึ้น รวมถึงการสื่อสารในวงกว้างถึงความสำคัญของการแปรงฟันด้วยยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ตั้งแต่ซี่แรก เน้นย้ำเรื่องการแปรงฟันแม้ว่าจะมีการดื่มเพียงนมและไม่ต้องรอให้มีฟันหลายซี่ ควรให้ความสำคัญในการสร้างความมั่นใจให้ผู้ดูแลเด็ก สนับสนุนความรู้หลายรูปแบบเป็นระยะให้เอื้อต่อการจัดการอุปสรรคของผู้ดูแลเด็ก ทั้งนี้รวมถึงการจัดการเงื่อนไขเชิงวัฒนธรรมในครอบครัว อาทิ สื่อสารถึงผู้ใกล้ชิดคนในครอบครัวผู้ดูแลเด็กให้มีส่วนในการสนับสนุนและสร้างความเข้าใจอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดเป็นวิถีปฏิบัติในครัวเรือนได้เอง และการจัดการทางระบบโดยหน่วยงานสาธารณสุขในการให้ความรู้การดูแลช่องปากเด็ก สนับสนุนให้มีการฝึกปฏิบัติการแปรงฟันจริงในเด็กพร้อมแจกแปรงสีฟันในช่วงจังหวะเวลาที่เหมาะสม

บทสรุป

ความคิดความเชื่อและเงื่อนไขที่มีอิทธิพลต่อผู้ดูแลเด็กในการแปรงฟันและดูแลช่องปากเด็กเล็กมีความคล้ายคลึงกันระหว่างภูมิภาค โดยปัจจัยหลักเกิดจากปัจจัยภายในตัวบุคคลของผู้ดูแลเด็ก ได้แก่ ความคิด ความเชื่อในเรื่องการเห็นคุณค่าการแปรงฟันเพื่อฟันสวยขาว ความเข้าใจและความกังวลต่อการใช้ยาสีฟันในเด็กเล็ก การเรียนรู้จากประสพการณ์ คุณลักษณะของผู้ดูแลเด็ก ปัจจัยจากตัวเด็กเองในเรื่องการนอนนอนง่าย ปัจจัยระดับครอบครัวเกี่ยวข้องกับการสนับสนุนหรือห้ามปรามของคนในครอบครัว การเป็นแบบอย่าง ขณะที่การได้รับความรู้ การฝึกแปรงฟันจากบุคลากรสาธารณสุขในช่วงเวลาที่เหมาะสมและวิธีการทำมาหากินของผู้ดูแลเด็กเป็นเงื่อนไขที่มีอิทธิพลต่อการการแปรงฟันให้แก่เด็กเล็กเช่นกัน ดังนั้นควรส่งเสริมผู้ดูแลเด็กโดยตรงในการแปรงฟันและดูแลสุขภาพช่องปากของเด็กเล็ก ทั้งในการสร้างความเข้าใจ ความตระหนักและทักษะในการแปรงฟันด้วยยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ การจัดการตัวเด็ก การจัดการอารมณ์ของตนเอง ตลอดจนควรส่งเสริมเงื่อนไขด้านครอบครัวและชุมชนเพื่อให้เข้าใจและสนับสนุนผู้ดูแลเด็กในการดูแลสุขภาพช่องปากให้กับเด็กได้ดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Rugg-Gunn A, Durward C, Ungchusak C, Khitdee C. Early childhood caries - a major public health problem J Public Health Dent 2017;22:1-2.
2. Bureau of Dental Health, Department of Health. Report of the 8th national oral health survey Thailand 2560. Nontaburi: Bureau of Dental Health ,Department of Health; 2561.14.
3. Clarke R, Shaw-Ridley M. Parental attitudes and beliefs about preschooler preventive oral health behaviors: Implications for health promotion. J Immigr Minor Health 2019;21:731-6.
4. Wright JT, Hanson N, Ristic H, Whall CW, Estrich CG, Zentz RR. Fluoride toothpaste efficacy and safety in children younger than 6 years: A systematic review. J Am Dent Assoc 2014;145(2):182-9.
5. Cameron AC, Widmer RP. Dental caries and restorative paediatric dentistry. In Handbook of Pediatric Dentistry. 2nded. China: Elsevier;2003.44-70.
6. Marshman Z, Ahern SM, McEachan RRC, Rogers HJ, Gray-Burrows KA, Day PF. Parents' experiences of tooth brushing with children: A qualitative study. JDR Clin Trans Res 2016;1(2):122-30.
7. Nathe CN. Target populations. In Dental public health: contemporary practice for the dental hygienist. New Jersey: Pearson Prentice Hall; 2001.125-44.
8. Nathe CN. Target populations. In Dental public health: contemporary practice for the dental hygienist. Second Edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall; 2005.143-56.
9. Hiratsuka VY, Robinson JM, Greenlee R, Refaat A. Oral health beliefs and oral hygiene behaviours among parents of urban Alaska native children. International Journal of Circumpolar Health 2019; 78:1. Available from: <https://doi.org/10.1080/22423982.2019.1586274>
10. Trubey RJ, Moore SC, Chestnutt IG. The association between parents' perceived social norms for toothbrushing and the frequency with which they report brushing their child's teeth. Community Dent Health 2015 Jun;32(2):98-103.
11. Huebner CE and Riedy CA. Behavioral determinants of brushing young children's teeth: Implications for anticipatory guidance. Pediatr Dent. 2010 Jan-Feb;32(1):48-55. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2939855/pdf/nihms227947.pdf>
12. Elison S, Norgate S, Dugdill L, and Pine C. Maternally perceived barriers to and facilitators of establishing and maintaining tooth-brushing routines with infants and preschoolers. Int J Environ Res Public Health. 2014 Jul;11(7):6808-6826. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph110706808>
13. Vanagas G, Grabauskas V. Associations between parental skills and their attitudes toward importance to develop good oral hygiene skills in their children. Medicina (Kaunas) 2009;45(9):718-23.
14. Clarke R, Shaw-Ridley M. Parental attitudes and beliefs about preschooler preventive oral health behaviors: implications for health promotion. J Immigr Minor Heal [Internet]. 2019;21(4):731-6. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10903-018-0812-8>
15. Setijanto RD, Bramantoro T, Palupi R, Hanani A. The role of attitude, subjective norm, and perceived behavioral control (PBC) of mothers on teaching toothbrushing to preschool children - Based on the Theory of Planned Behavior: A cross-sectional study. Fam Med Prim Care Rev 2019;21(1):53-7.
16. Jitaram P, Makboon K. Dental care behavior of the caregivers of children aged 3-5 years. Thai Dent Nurse J. 2014;25(1):26-41.

17. Chuachaitat K, Chettaprin S, Ungchusak J, Leelasithorn S, Triroj B. First love, First tooth. Bangkok: The Printing Office to assist veterans organization, 2012.
18. Tuongratanaphan S, Chata S. Lifestyles of grandparents, main caregiver, related to oral health of children age 1-3 years, baan lao, bann phang district, khon kaen province. CM Dent J 2014;35(1):107-17.
19. Purisinsith W. Feminism in Thai Society. CM Soc Sci J. Chiang Mai University. Chiang Mai: Nopburi Publishing. 2000.
20. Subkamondi T, Tuongratanaphan S, Chaiprasitti S, Tuongratanaphan S. Oral self-care of muslim primary caregivers and care of their children's oral health aged 3-5 years old in a muslim community, trang province. CM Dent J 2018;39(2):91-102.
21. Martin M, Pugach O, Avenetti D, Lee H, Salazar S, Rosales G, et al. Oral health behaviors in very young children in low-income urban areas in chicago, illinois, 2018–2019. Prev Chronic Dis 2020; 17:200213. Available from: <https://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC7735487&blobtype=pdf>
22. Kulpichit U, Puttikul P. Situation analysis of non-parental care for young children and a proposed innovative approach to enhance attachment in family. CUEDUJ, Chulalongkorn University. 2560; 45(3):188-205.
23. de Castilho AR, Mialhe FL, Barbosa TS, Puppini-Rontani RM. Influence of family environment on children's oral health: a systematic review. J Pediatr (Rio J) 2013;89:116-23.
24. Marshman Z, Ahern SM, McEachan RRC, Rogers HJ, Gray-Burrows KA, and Day PF. Parents' experiences of tooth brushing with children: A qualitative study. JDR Clin Trans Res 2016; 1(2):122-30.
25. Collett BR, Huebner CE, Seminario AL, Wallace E, Gray KE, Speltz ML. Observed child and parent toothbrushing behaviors and child oral health. Int J Paediatr Dent 2016;26(3):184–92.
26. Duijster D, Verrips GHW, Cor van Loveren. The role of family functioning in childhood dental caries. Community Dent Oral Epidemiol 2014;42(3): 193-205.
27. Suprabha BS, D'Souza V, Shenoy R, Karuna YM, Nayak AP, Rao A. Early childhood caries and parents' challenges in implementing oral hygiene practices: a qualitative study. Int J Paediatr Dent 2021;31(1):106-14.
28. Duijster D, de Jong-Lenters M, Verrips E, Cor van Loveren. Establishing oral health promoting behaviours in children–parents' views on barriers, facilitators and professional support: a qualitative study. BMC Oral Health 2015;15:157.
29. Brännemo I, Dahllöf G, Soares FC, Tsilingaridis G. Impact of an extended postnatal home visiting programme on oral health among children in a disadvantaged area of Stockholm, Sweden. Acta Paediatrica 2020: 230-237. Available from: <https://doi.org/10.1111/apa.15457>

ผู้รับผิดชอบบทความ

อัจฉรา วัฒนาภา

ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112

โทรศัพท์: 074 287 678

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: wachara69@hotmail.com

Thoughts, Beliefs and Contexts Regarding Tooth-Brushing and Oral Care of Toddlers: Case Studies from 3 Regions of Thailand

Patcharanuchat P* Hunsrisakhun J** Pothidee T*** Watanapa A** Sutanchaiyanonta W* Promsinchai P****

Abstract

The objective of this study was to investigate thoughts, beliefs, and contexts regarding tooth-brushing and oral care of toddlers from 3 regions of Thailand. The qualitative research was employed, data gathering by focus group discussions among 20 groups 96 caregivers, and through in-depth interviews and observation for 42 persons. Key informants were caregivers of toddlers aged 9-24 months from 5 sites of 3 regions in Thailand: North, North-eastern and Southern of Thailand. Data collection was conducted during December 2017-June 2018. The results showed that the main factors were the caregivers' internal factors, including their thoughts and beliefs about the importance of brushing teeth for beautiful white teeth, their understanding and concerns about toothpaste use in young children, their learning through experience, and caregiver's characteristics themselves. Children's factors included being docile, whereas family factors were support or prohibition from family members, as well as serving as a role model. In addition, learning to brush teeth from health personnel at the appropriate time and in a manner compatible with caregivers' lives was also critical. It was suggested that caregivers should be empowered their understanding and abilities in toothbrushing with fluoridated toothpaste as well as emotional and child management skills. Additionally, it is crucial to strengthen families and communities to better understand and foster caregivers in providing oral health care to children.

Keywords: Thoughts and Beliefs/ Tooth-brushing/ Oral Care/ Toddlers/ Qualitative Research

Corresponding Author

Achara Watanapa
Department of Preventive Dentistry,
Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University,
Amphur Hatyai, Songkhla, 90112.
Tel.: +66 74 287 678
Email: wachara69@hotmail.com

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

** Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Amphur Muang, Songkhla.

*** Department of Community Dentistry, Faculty of Dentistry, Naresuan University, Amphur Muang, Phitsanulok.

**** Department of Dental Public Health, Wang Thong Hospital, Amphur Wang Thong, Phitsanulok.

Effect of Repair Time Intervals and Surface Treatments on Shear Bond Strength of Bisacryl Resin Material Repairing with Flowable Composite Resin

Vimonkittipong U* Srihatajati J*

Abstract

The objective of this study was to investigate different repair time intervals by means of thermocycling and different surface treatments on shear bond strength of bisacryl resin material repairing with flowable resin composite. A total of 270 bisacryl resin specimens were randomly divided into 3 groups ($n = 90$), categorized by the numbers of thermocycling: (1) no cycle (stored in artificial saliva at 37 °C for 1 h), (2) 194 cycles (equivalent to 1 week in mouth) and (3) 5,000 cycles (equivalent to 6 months in mouth). After aging, the specimens in each group were subdivided into 3 subgroups ($n = 30$), categorized by the methods of surface treatment (no treatment, cylindrical carbide bur, cylindrical carbide bur and Adper™ Single Bond 2). The flowable composite resin (5 mm diameter, 4 mm height) was bonded to all surfaces of bisacryl resin specimens. Specimens were subjected to shear bond strength test by a universal testing machine with a crosshead speed of 0.5 mm/min. Data were analyzed by Two-way ANOVA and Turkey's test ($\alpha = 0.05$). Mode of failure was determined under a stereomicroscope. The highest mean shear bond strength was acquired from the carbide cylindrical bur and Adper™ Single Bond 2 group, whereas the no treatment group exhibited the lowest mean bond strength in all time intervals of repair. Besides, the result revealed that shear bond strength values were decreased when the number of thermocycling cycles increased, making the 5,000 cycle specimens had the lowest shear bond strength. Adhesive failure was the most predominant mode of failure. In conclusion, repair time intervals and surface treatments affect to the shear bond strength of bisacryl resin material repairing with flowable composite resin.

Keywords: Bisacryl resin/ Bisacrylic resin/ Bisacrylic composite/ Provisional restoration/ Repair

Received: April 19, 2021

Revised: Dec 06, 2021

Accepted: Jan 24, 2022

Introduction

Provisional restoration is a critical component of Prosthodontics treatment. It is designed to enhance esthetic appearance and to provide pulpal protection, stabilization, and function before being replaced with definitive restoration. At present, bisacryl resin material has gained popularity as provisional material due to low exothermic reaction, low polymerization shrinkage,¹ good marginal adaptation,²⁻⁴ low wear resistance,² good color stability,² minimal pulpal irritation,⁵ excellent esthetic appearance, minimum unpleasant odor and glossary appearance mimicking natural tooth.⁶ Bisacryl resin is a hydrophobic material consisting of multifunctional substrate. During polymerization, it forms rigid structure of monomer chained cross-linkage, similar

to that of Bis-GMA.⁶ This cross-linkage leads to increase in strength, toughness and durability.³ Bisacryl resin materials can be categorized according to their modes of curing: auto-cured, dual cured and light cured polymerization.⁶ Most of bisacryl resin materials are now available as auto-mixed cartridge in order to make it easily handling and lesser chair time, but it is more costly.⁷ One of the key problems with this material when used in long time provisional restoration is its high rate of fractures during applying functional load. However, long term use of provisional restoration can evaluate tooth sensitivity, and potential pulp damage and also provide aid for definitive treatment planning and maintenance such as endodontic treatment, dental implant placement,

* Department of Prosthodontics, College of Dental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani.

gingival tissue healing in periodontal patients and orthodontic treatment.⁸⁻¹⁰ Apart from its benefits, complications in fabrication of bisacryl resin material as provisional restoration can occur, such as formation of void, undermargin, chipping or fracture of the material.¹¹ When these situations occurred, repair the defects or refabrication is required. Repair at the defective areas would be less time consuming and cost, compared to fabrication of new provisional restoration. Although, some studies showed that the strength of repaired bisacryl resin will be decreased half.^{12,13} Light-cured flowable resin composite has been suggested as material for bisacryl resin provisional restoration repairs.^{14,15} The use of light-cured flowable resin composite offers several advantages including the availability of several shades, ease of manipulation, ability to polymerize on demand, low cost, high accuracy and durable bonding with the bisacryl resin restoration.¹¹ Particularly, the light-cured flowable composite resin comes with a small tip which makes it possible to be repaired at inaccessible small areas and position. Previous studies evaluated the bond strength of experimental substance and bisacryl resin. The tests were performed after the bonding process and storage of specimens in water for 24-48 h.^{16,17} However, in most clinical situations, long term intra-oral use of this material for more than 48 h has never been found in any of the studies. Therefore, it is interesting to study time intervals of repair and surface treatment whether or not it affects the shear bond strength between bisacryl resin and flowable composite resin.

The objective of this study was to investigate different repair time intervals of bisacryl resin by means of thermocycling and different surface treatments on repair shear bond strength of bisacryl resin material with flowable composite resin.

Materials and methods

A stainless-steel base was used to create 270 cylindrical blocks for bisacryl resin material (Protemp™ 4; 3M ESPE, St. Paul, MN, USA). Polyvinyl chloride tube (PVC) was placed on stainless steel base and auto-cured clear epoxy resin was poured. Bisacryl resin material was injected into the space at the center of cylindrical block, covered with mylar strip and waited 5 mins for final setting according to the manufacturer's instruction. All bisacryl resin blocks were polished with 800-grit silicon carbide paper and then cleaned with distilled water and dried with compressed air. The specimens were stored in artificial saliva and randomly divided into 3 groups (n=90), categorized by the numbers of thermocycling: (1) no cycle (blocks stored in artificial saliva at 37 °C for 1 h), (2) 194 cycles (equivalent to 1 week in mouth) and (3) 5,000 cycles (equivalent to 6 months in mouth). In this experiment, the thermocycling was done in 5-55°C, dwell time of 30 s and transfer time of 2 s.¹⁸ After aging, the blocks of each group were subdivided into 3 subgroups (n=30), categorized by the methods of surface treatment as follows:

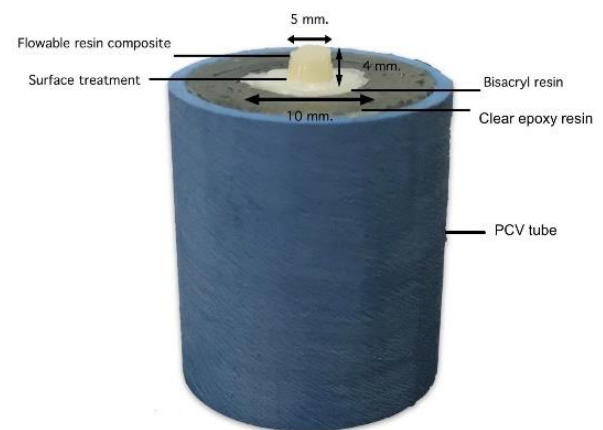
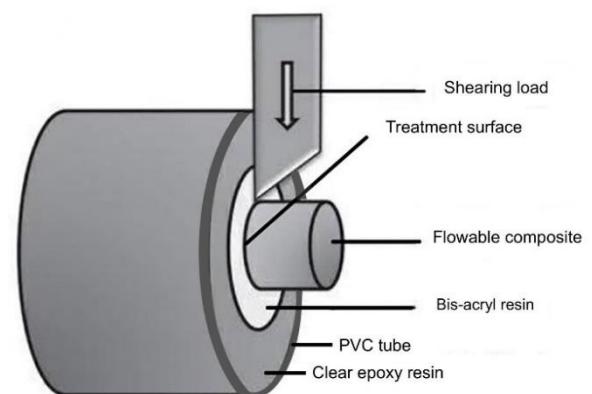
- Subgroup 1: no surface treatment (control group)
- Subgroup 2: bisacryl resin surface was grinded with 8-fluted, 0.9 mm diameter cylindrical carbide bur (Dentsply, Detrey Konstanz, Germany) with slow speed micromotor (40,000 rpm) in one direction toward operator for 5s (1 time/specimen) and air steam for 10s.
- Subgroup 3: bisacryl resin surface was grinded as described in subgroup 2. Then, the Adper™ Single Bond 2 (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) bonding agent was applied to the surface with applicator for 15 s and was gently air thinned for 10 s and light cured by LED light-curing system for 20 s (Eliper S10, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) with 1,200 mW/cm² intensity (Table 1).

Table 1 Materials used in study

Materials	Products/ Manufacturers	Main composition	Batch numbers
Provisional material	Protemp™4 (A2 Shade)	Resin : Dimethacrylate polymer	628352 (base)
	3M ESPE, St. Paul, MN, USA	Bis-GMA Filler : Zirconium particles Silica and silane	644848 (catalyst)
Repair material	Filtek™ Z350 XT Flowable Composite	Resin : Bis-GMA, UDMA, PEGDMA	N941408
	Resin (A3.5 Shade) 3M ESPE, St. Paul, MN, USA	TEGDMA, Bis-EMA(6)Molecule Filler : 20 nm silica filler, 4-11 zirconia filler, and aggregated zirconia/silica filler	
Surface treatment	Adper™ Single Bond 2	Bis-GMA, HEMA, dimethacrylate resin,	N922607
	3M ESPE, St. Paul, MN, USA	polyalkenoic acid, Photo initiator, Ethanol, Water	

Abbreviation: Bis-GMA = Bisphenol A glycol dimethacrylate; UDMA= Urethane dimethacrylate; PEGDMA = Poly (ethylene glycol) dimethacrylate; Bis-EMA = ethoxylated bisphenol A glycol dimethacrylate; TEGDMA = triethyleneglycol-dimethacrylate; HEMA = 2-hydroxyethyl methacrylate

For each specimen, the flowable resin composite material (Filtek™ Z350 XT, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) was injected into cylindrical mold (5 mm diameter, 4 mm height) and light cured over the glass slide for 20 s (Figure 1). Specimens were subjected to shear bond strength test by a universal testing machine (EZ-S, SHIMADZU, Tokyo, Japan) with a crosshead 0.5 mm/min by placing a knife-edged blade adjacent and parallel to the adhesive interface between flowable composite resin and bisacryl resin material (Figure 2). The mode of failure was determined using a stereomicroscope (ML 9300; MEIJI, Saitama, Japan) classified into one of three types: Type I: Adhesive failure, Type II: Cohesive failure and Type III: Mixed failure. Data were then analyzed with Two-way ANOVA ($\alpha = 0.05$) to test for bond strength, substrate effects and its interaction by Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 16.0; SPSS Inc., Chicago, IL, USA) and Turkey's test was used to determine differences between groups. The distribution of adhesive, cohesive and mixed fractures was analyzed using Chi-square test ($\alpha = 0.05$).

**Figure 1** Bisacryl resin was repaired with flowable resin composite**Figure 2** Shear bond strength testing with the universal testing machine at a crosshead speed of 0.5 mm/min.

Results

Mean shear bond strength and standard deviation for each repair group was reported (Figure 3) Two-way ANOVA revealed the highest mean shear bond strength was acquired from the carbide cylindrical bur and Adper™ Single Bond 2 group, whereas the no treatment group exhibited the lowest mean shear bond strength in all repair time intervals. Besides, the result revealed that shear bond strength values were decreased when the number of thermocycling cycles increased, making the 5,000 cycle specimens had the lowest shear bond strength for every surface treatment group while specimens in no cycle group showed the highest shear bond strength. In addition, significant differences in the mean shear bond strength were observed among no treatment, cylindrical carbide bur and cylindrical carbide bur combined with Adper™ Single Bond 2 in no cycle group and 194 cycles group. From the graph in Figure 3, although the no-treatment and 194-

cycles-of-thermocycling group had higher shear bond strength than the group without thermocycling but it increase insignificantly. In 5,000 cycles group revealed that there was no significant difference between group using carbide cylindrical bur and cylinder bur combined with Adper™ Single Bond 2. However, there was significant difference between no treatment group and surface treatment groups. The fracture surface examination with stereomicroscope revealed that most failures were adhesive failure (Table 2). The study found the group with no treatment had more significantly adhesive failure than cylindrical carbide bur treatment group and cylindrical carbide bur combined with Adper™ Single Bond 2 for all time intervals of repair. However, the numbers of adhesive failure for different surface treatment revealed insignificant difference among the specimens with the same time interval of repair.

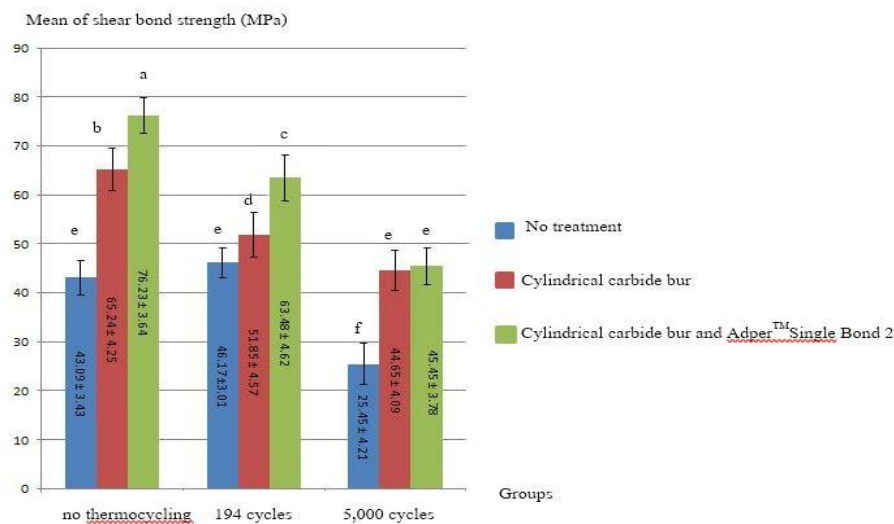


Figure 3 Bar graph for mean of shear bond strength (MPa). Error bars represent the standard deviations. *The same letter meant there were no significant differences between groups.

Table 2 Distribution of failure mode

	(no thermocycling)			(194 Thermocycling)			(5,000 Thermocycling)		
	Adhesive	Cohesive	Mixed	Adhesive	Cohesive	Mixed	Adhesive	Cohesive	Mixed
No treatment	28 ^a	1	1	21 ^c	6	3	20 ^c	5	5
Grinding	27 ^a	3	0	23 ^c	7	0	22 ^c	5	3
Grinding+Bonding	21 ^c	6	3	24 ^c	4	2	24 ^c	4	2

Discussions

In this study, shear bond strength test was used to evaluate the bond strength between bisacryl resin and flowable composite resin. This method was found to better simulate the true bond strength of materials in clinical situations, especially for evaluating bond strength or surface treatment.^{12,16} Crack lines, wears or fractures of bisacryl resin provisional restoration may be detected after being exposed to oral environment, especially during functional period. The conditions in oral environment may lead to some changes on the surfaces of bisacryl resin materials. Thus, the time intervals of repair must be taken into consideration in deciding whether to repair it or not. Several studies have found that the bonding mechanism between aged repaired substrate with resin composite is through micro-mechanical retention.^{14,17,19} Roughness of the surface and the size of the filler particle provide possibilities for the resin to flow into undercuts and then to form micromechanical retention.^{20,21} Opdam et.al. reported that use of flowable composite resin for repair can reduce the void at interface and produces a better margin seal due to low consistency, superior to adapt of more viscous material and more retention through mechanical interlocking.²² In addition, other investigations have reported that surface debris and the viscosity of the resin composite filling can attribute to the reduction of repair bond strength.^{23,24} Different surface treatment methods have been proposed to improve repair strength, such as bur roughening, sandblasting and phosphoric acid treatment.^{21,25,26}

In this study, cylindrical carbide bur was chosen as a tool for making surface roughness of specimens because of its simplification and easiness. It imitates chair-side clinical situation, routinely performs provisional crown adjustment. Although in this study, the surface was not shown by scanning electron microscope, the surface of bisacryl resin that was grinded and passed air stream was noticeably

coarser than the non-grinded one. The results showed that, for all time intervals of repair, carbide cylindrical bur group had significantly higher shear bond strength than no treatment group. Previous studies have shown that micro-mechanical retention is the most significant factor in the resin composite repair.^{14,24} However, other studies have found repair bond strength reduction, which possible causes from surface debris or air inclusion.^{27,28} Other surface treatment, such as phosphoric acid, has only cleaning ability on treated bisacryl resin surface because it does not affect to the bond strength when repair with flowable resin composite.²⁶ A previous study has showed that surface treatment with sandblast technique on bisacryl resin prior to adhering with self-curing acrylic resin provided the highest microtensile and higher than no surface treatment and bonding application.²⁹ Söderholm and Roberts³⁰ concluded that surface roughness might enhance the ability of repair substrate to mechanically interlock into the initial substrate, because increased surface area is available for micro-mechanical bonding. Bonding agents can improve surface wetting and promote chemical bonding.^{11,12,31} The possible occurred mechanism is that the chemical bonds are formed between the resin matrix and exposed filler particles. As previously mentioned in the study of repairing composite restoration, it was suggested that the use of intermediate bonding agent has the major role for the resin composite repair success that was exposed to water or to a humid environment.³² Furthermore, it has been found that the coating surface with unfilled resin bonding agents (Bis-GMA/TEGDMA) before coating with the composite substrate can improve surface wetting and promote chemical bonding.^{12,33,34} The polar nature of phosphate groups on chlorophosphate ester of Bis-GMA bonding agents might contribute to bonding with inorganic filler component of composite.³⁵ In addition, Hydrophilic primers in bonding such as 2-hydroxyethylmethacrylate (2 - HEMA) molecule has the

ability to wet the old substrate by altering the surface tension and allowing deep penetration into pits, grooves and porosities of the component.³⁶ This study showed that the cylindrical carbide bur combined with Adper™ Single Bond 2 group had the highest shear bond strength in all repair time intervals and higher bond strength than the carbide cylindrical bur group and no treatment group, except in the 5,000 cycles test that found no significantly difference between the two methods of surface treatment. Although, the effect of bonding agents might contribute to an increase in micro-mechanical retention, leading to the improved mechanical interlocking and the combination of surface treatments and increased shear bond strength of bonding agent.^{37,38} The use of bonding can enhance the repair bond strength by promoting chemical coupling to the resin matrix on bisacryl resin and bonding to the exposed fillers, or micromechanical retention through monomer penetration into the matrix microcrack,³² but if specimens had been immersed in water for an extended period of time or several cycles of thermocycling, materials were inclined to take up water and water will break the chemical structures, such as in carboxyl and hydroxyl groups.³¹ Therefore, the hydrolytic stability of the bonding system had major importance for the success of resin composite repair restoration.³² Thermocycling or thermal cycling is one of the most widely used procedures to simulate the physiological aging in clinical practice. This method is conventionally used to simulate the *in vivo* aging of restorative materials by subjecting them to repeated cyclic exposure to hot and cold temperature, in a water bath to replicate thermal changes occurring in the oral cavity.¹⁸ It also supports the prediction of the of dental material longevity and also reduces the time consumed in conducting the experiment. In this study, the temperature used for thermocycling are between 5 and 55°C, following the ISO 11405 recommendation.³⁹ Restorations were found to become weaker when

they were exposed to the temperature change (5–55°C), similar to those found in the intraoral.^{40,41} Gale and Darvell postulated that approximately 10,000 thermal cycles correspond to 1 year of clinical function.²⁵ This estimate was based on a hypothesis that such cycles might occur 20 to 50 times a day, and this hypothesis has been accepted by several authors.^{42,43} In this study, specimens were placed in thermocycling bath at 5–55 °C, with dwell time of 30 s and transfer time of 2 s. A study comparing the effects of different physicochemical aging methods on the composite resin to those of composite resin on repair bond strength, aging the composite resin substrates through water storage for 2 months showed results similar to the group obtained with thermocycling and boiling in water.^{44,45} In this study, the group treated with bur or bur combined with bonding adhesive in no thermocycling group showed higher shear bond strength than that in 194 cycles and 5,000 cycles group. In addition, shear bond strength values were decreased when the number of thermocycling increases. Similarly, previous studies showed that lower bond strength values were observed after passing thermocycle as aging process.^{46,47} Absorption of water by diffusion process leads to leaching of unreacted monomers and swelling of the matrix.⁴⁸ It degrades the matrix-filler interface by hydrolytic breakdown between the interface and the surface of filler particle.³¹ Water broke chemical structure and the monomer functional group's radical activity was diminished. It was so structurally destroyed that even no one active group could react. It was shown in the research that the surface treatment with both grinding and grinding-with-bonding under 5,000 thermocycling cycles had no statistically significant difference. However, the results in group with 1 hour (no thermocycling) and no surface treatment were found insignificantly lower bond strength than the group with 194 cycles for the same treatment. Likewise, some studies have found the tendency for adhesion to be increased over

time.¹⁵⁻¹⁷ This tendency may be due to some experiments were tested in dry condition or were studied for a short period of time (24-48 h), in which the reaction was completely polymerized.¹⁵⁻¹⁷ The degree of polymerization of resin composite was found affect to the mechanical properties of the composite. Although, Polymerization kinetics is known that the polymerization of resin composite will reach its peak at about 24 h after the beginning of polymerization process.^{49,50} In no treatment and cylindrical carbide bur treatment, found the tendency of adhesion to be increased from 1 h to 194 thermocycling (1 week) but it did not find different in 5,000 thermocycling (6 months), but it had the opposite in cylindrical carbide bur with bonding treatment. Failure mode of no treatment and grinding groups were similar (Table 2). When aging was longer, there was less adhesive failures, and more cohesive failures occurred because of more time for absorbing water into the molecule. The repair adhesion was therefore less effective, especially at the interface of the two substances. However, for grinding with bonding group, the results showed no significant difference in adhesive failure under longer aging. The study found that group with no treatment had more adhesive failure specimens than cylindrical carbide bur treatment group and cylindrical carbide bur combined with AdperTM Single Bond 2 group for all repair time intervals. It means surface treatment can improve retention between two substrates by enhancing less adhesive failure or, in other words, more cohesive/mix failure. The cohesive failures were in the aged specimens, indicating that the bond strength was inferior to the inherent strength of the aged bisacryl resin.

Conclusions

Different time intervals of bisacryl resin repair affect to shear bond strength between bisacryl resin material and flowable resin composite. The longer use of bisacryl resin provisional crown is in the mouth,

the weaker repair bond strength is. The surface treatment of bisacryl resin with cylindrical carbide bur combined with bonding agent could provide higher repair shear bond strength than cylindrical carbide bur without any bonding agent and no treatment, respectively. When repair process is required, bisacryl resin surface should be treated by grinding or grinding and bonding agent especially in the case it has been placed in the mouth for a long time.

References

1. Higginbottom FL. Quality provisional restorations: a must for successful restorative dentistry. *Compend Contin Educ Dent* 1995;16(5):442-44.
2. Wang RL, Moore BK, Goodacre CJ, Swartz ML, Andres CJ. A comparison of resins for fabricating provisional fixed restorations. *Int J Prosthodont* 1989;2(2):173-84.
3. Young HM, Smith CT, Morton D. Comparative in vitro evaluation of two provisional restorative materials. *J Prosthet Dent* 2001;85(2):129-32.
4. Tjan AH, Castelnuovo J, Shiotsu G. Marginal fidelity of crowns fabricated from six proprietary provisional materials. *J Prosthet Dent* 1997;77(5):482-5.
5. Fleisch L, Cleaton-Jones P, Forbes M, Van J, Fat C. Pulpal response to a bis-acryl-plastic (Protemp[®]) temporary crown and bridge material. *J Oral Pathol* 1984;13(6):622-31.
6. Burns DR, Beck DA, Nelson SK. A review of selected dental literature on contemporary provisional fixed prosthodontic treatment: report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. *J Prosthet Dent* 2003;90(5):474-97.
7. Karaokutan I, Sayin G, Kara O. *In vitro* study of fracture strength of provisional crown materials. *J Adv Prosthodont* 2015;7(1):27-31.

8. Fox CW, Abrams BL, Doukoudakis A. Provisional restorations for altered occlusions. *J Prosthet Dent* 1984;52(4):567-72.
 9. Vahidi F. The provisional restoration. *Dent Clin North Am* 1987;31(3):363-81.
 10. Lowe RA. The art and science of provisionalization. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1987;7(3):64-73.
 11. Patras M, Naka O, Doukoudakis S, Pissiotis A. Management of provisional restorations' deficiencies: a literature review. *J Esthet Restor Dent* 2012; 24(1):26-38.
 12. Hagge MS, Lindemuth JS, Jones AG. Shear bond strength of bis-acryl composite provisional material repaired with flowable composite. *J Esthet Restor Dent* 2002;14(1):47-52.
 13. Chen H L, Lai YL, Chou IC, Hu CJ, Lee SY. Shear bond strength of provisional restoration materials repaired with light-cured resins. *Oper Dent* 2008; 33(5):508-15.
 14. Da Costa TR, Serrano AM, Atman AP, Loguercio AD, Reis A. Durability of composite repair using different surface treatments. *J Dent* 2012;40(6): 513-21.
 15. Koumjian JH, Nimmo. A. Evaluation of fracture resistance of resins used for provisional restorations. *J Prosthet Dent* 1990;64(6):654-657.
 16. Shim J, Park Y, Manaloto A, Shin S, Lee J, Choi Y, Ryu J. Shear bond strength of four different repair materials applied to bis-acryl resin provisional materials measured 10 minutes, one hour, and two days after bonding. *Oper Dent* 2014;39(4): 147-53.
 17. Knobloch LA, Kerby RE, Pulido T, Johnston WM. Relative fracture toughness of bis-acryl interim resin materials. *J Prosthet Dent* 2011;106(2):118-25.
 18. Gale MS, Darvell BW. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. *J Dent* 1999;27(2):89-99
 19. Neeranuch K, Sitthikorn K. Effect of surface treatment methods on microtensile bond strength of aged resin composite repair. *CM Dent J* 2018;40(2):65-80.
 20. Junior S,AR, Ferracane JL, Della Bona Á. Influence of surface treatments on the bond strength of repaired resin composite restorative materials. *Dent Mater* 2009;25(4):442-51.
 21. Rathke A, Tymina Y, Haller B. Effect of different surface treatments on the composite-composite repair bond strength. *Clin Oral Investig*. 2009; 13(3):317-23.
 22. Opdam NJ, Roeters JJ, de Boer T, Pesschier D, Bronkhorst E. Void and porosities in class I microrepairs filled with various resin composites. *Oper Dent* 2003;28(1):9-14.
 23. da Costa TR, Serrano AM, Atman AP. Durability of composite repair using different surface treatments. *J Dent* 2012;40(6):513-21.
 24. Turner CQ, Meiers JC. Repair of an aged, contaminated indirect composite resin with a direct, visible-light-cured composite resin. *Oper Dent* 1993;18(5):187-94.
 25. Oztas N, Alacam A, Bardakcy Y. The effect of air abrasion with two new bonding agents on composite repair. *Oper Dent* 2003;28(2):149-54.
 26. Nassoochi N, Kazemi H, Sadaghiani M, Mansouri M, Rakhshan V. Effects of three surface conditioning techniques on repair bond strength of nanohybrid and nanofilled composites. *Dent Res J* 2015;12(6): 554-61.
 27. Talal A, Mohannad A, Fahad A, Mahmoud S, Ahmad M. Shear bond strength of bis-acryl resin provisional material repaired using a flowable composite. *J Esthet Restor Dent* 2002;14(1):47-52.
 28. Gregory WA, Pounder B, Bakus E. Bond strengths of chemically dissimilar repaired composite resins. *J Prosthet Dent* 1990;64(6):664-68
 29. Umaporn V, Apittita T, Kitinun T, Rus-ake T, Waritta V, Chanyanut W. Effect of surface treatments on microtensile bond strength of Bis-acryl resin provisional restoration and self-curing acrylic resin. *J Dent Assoc Thai* 2018;68(4):370-80.
-

30. Soderholm KJ, Roberts MJ. Variables influencing the repair strength of dental composites. *Scand J Dent Res* 1991;99(2):173-180.
 31. Papacchini F, Toledano M, Monticelli F, Osorio R, Radovic I, Polimeni A. Hydrolytic stability of composite repair bond. *Eur Oral Sci* 2007;115(5):417-24.
 32. Staxrud F, Dahl JE. Role of bonding agents in the repair of composite resin restorations. *Eur J Oral Sci* 2011;119(4):316–22.
 33. Papacchini F, Magni EI, Radovic I, Mazzitelli C, Monticelli F, Goracci C. Effect of intermediate agents and pre-heating of repairing resin on composite-repair bonds. *Oper Dent* 2007;32(4):363-71.
 34. SR Ha, SH Kim, JB Lee, JS Han, IS Yeo. Improving shear bond strength of temporary crown and fixed dental prosthesis resins by surface treatments. *J Mater Sci* 2016;51:1463-75.
 35. Shahdad SA, Kennedy JG. Bond strength of repaired anterior composite resins: an *in vitro* study. *J Dent* 1998;26(8):685-94
 36. Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, Cadenaro M, Lenarda R, De Stefano E. Dental adhesion review: aging and stability of the bonded interface. *Dent Mater* 2008;24(1):90-101.
 37. Brosh T, Pilo R, Bichacho N, Blutstein R. Effect of surface treatments on the tensile bond strength of repaired water-aged anterior restorative microfine hybrid resin composite. *J Dent* 1997;77(2):122-26.
 38. Hisamatsu N, Atsuta M, Matsumura H. Effect of silane primers and unfilled resin bonding agents on repair bond strength of a prosthodontics microfilled composite, *J Oral Rehabil* 2002;29(7):644-48.
 39. ISO 11405. Dental materials-guidance on testing of adhesion to tooth structure. Geneva; Switzerland: International Standard Organization (ISO); 2014.
 40. Amaral FLB, Colucci V, Palma-Dibb RG, Corona SAM. Assessment of *in vitro* methods used to promote adhesive interface degradation: a critical review. *J Esthet Restor Dent* 2007;19(6):340-53.
 41. Catalbas B, Uysal T, Nur M, Demir A, Gunduz B. Effects of thermocycling on the degree of cure of two linal retainer composites, *Dent Mater J* 2010;29(1):41-6.
 42. Brendeke J, Özcan M. Effect of physicochemical aging conditions on the composite-composite repair bond strength. *J Adhes Dent* 2007;9(4):399-406.
 43. Bishara SE, Ajlouni R, Laffoon JF. Effect of thermocycling on the shear bond strength of a cyanoacrylate orthodontic adhesive. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123(1):21-4.
 44. El-Araby A M, Talic YF. The effect of thermocycling on the adhesion of self-etching adhesives on dental enamel and dentin. *J Contemp Dent Pract* 2007;8(2):17-24.
 45. Koyuturk AE, Kusgoz A, Ulker M, Yesilyurt C. Effects of mechanical and thermal aging on microleakage of different fissure sealants. *Dent Mater* 2008;27(6):795-801.
 46. Jafarzadeh TS, Erfan M, Rakhshan V, Aghabaigi N, Tabatabaei FS. An *in vitro* assessment of the effects of three surface treatments on repair bond strength of aged composites. *Oper Dent* 2011;36(6):608-17.
 47. Consani RL, Marinho T, Bacchi A, Caldas RA, Feitosa VP, Pfeifer CS. Repair strength in simulated restorations of methacrylate - or silorane - based composite resins. *Braz Dent J* 2016;27(4):463-67.
 48. Ferracane JL, Berge HX, Condon JR. *In vitro* aging of dental composites in water-effect of degree of conversion, filler volume, and filler/ matrix coupling. *J Biomed Mater Res* 1998;42(3):465-72.
-

49. Lee JK, Choi JY, Lim BS, Lee YK, Sakaguchi RL. Change of properties during storage of a UDMA/TEGDMA dental resin. J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2004;68(2):216-21.
50. Tarumi H, Imazato S, Ehara A, Kato, Edi N, Ebisu S. Post irradiation polymerization of composites containing bis-GMA and TEGDMA. Dent Mater 1999;15(4):238-42.

Corresponding Author

Jirat Srihatajati

Department of Prosthodontics,

College of Dental Medicine, Rangsit University,

Pathum Thani, 12000

Tel.: +66 2 997 2200 #3917

Fax: +66 2 997 2200 #4321

E-mail: Sililuk.s@rsu.ac.th

ผลของช่วงเวลาในการซ่อมและการเตรียมผิวต่อค่าความแข็งแรงยึดเหนี่ยวของการซ่อมวัสดุบิสแอะคริลเรซินด้วยเรซินคอมโพสิตชนิดไฮลแฟ

อุมพร วัฒนกิตติพงศ์* จิรัฏฐ์ ศรีหัตถจากาศ*

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลความแตกต่างของช่วงเวลาในการซ่อมแซมบิสแอะคริลเรซินโดยกระบวนการเทอร์โมไซคลิง และการเตรียมผิวต่อค่าความแข็งแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุบิสแอะคริลเรซินและวัสดุเรซินคอมโพสิตชนิดไฮลแฟ บิสแอะคริลเรซินจำนวน 270 ชิ้น ถูกกลุ่มแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 90 ชิ้น ตามจำนวนรอบของเทอร์โมไซคลิง กลุ่ม 1 ไม่มีรอบ ขึ้นงานเก็บในน้ำลายเทียม 37 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง กลุ่ม 2 194 รอบ (เทียบเท่า 1 สัปดาห์ในปาก) กลุ่ม 3 5,000 รอบ (เทียบเท่า 6 เดือนในปาก) ภายหลังผ่านการจำลองการใช้งาน แบ่งชิ้นงานในแต่ละกลุ่มเป็น 3 กลุ่มย่อย กลุ่มย่อยละ 30 ชิ้น ตามการเตรียมผิว คือ ไม่มีการเตรียมผิว เตรียมผิวด้วยเข็มกรอคาร์ไบด์ทรงกระบอก การเตรียมพื้นผิวด้วยเข็มกรอคาร์ไบด์ทรงกระบอกและทาสีแอคเอร์ซีงเกลบอนด์ยู ยึดวัสดุเรซินคอมโพสิตชนิดไฮลแฟขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร สูง 4 มิลลิเมตร บนผิวบิสแอะคริลเรซินที่ถูกเตรียมผิวแล้ว นำชิ้นทดสอบมาหาค่าความแข็งแรงยึดเหนี่ยวภายใต้เครื่องทดสอบสากลที่ความเร็วหัวกดเท่ากับ 0.5 มิลลิเมตรต่อวินาที วิเคราะห์สถิติโดยใช้ความแปรปรวนสองทางและเปรียบเทียบเชิงซ้อนแบบบูกี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ตรวจสอบลักษณะความล้มเหลวที่เกิดขึ้นภายใต้กล้องสเตอริโอไมโครสโคป ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงยึดเหนี่ยวสูงสุดพบในกลุ่มที่เตรียมผิวด้วยเข็มกรอคาร์ไบด์ทรงกระบอกร่วมกับแอคเอร์ซีงเกลบอนด์ยู ขณะที่กลุ่มที่ไม่มีการเตรียมผิวแสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงยึดเหนี่ยวต่ำสุดในทุกช่วงเวลาในการซ่อม นอกจากนี้การทำเทอร์โมไซคลิงจะลดค่าความแข็งแรงยึดเหนี่ยวในทุกวิธีการเตรียมผิว ชิ้นงานที่ผ่านเทอร์โมไซคลิง 5,000 รอบ มีความแข็งแรงยึดเหนี่ยวต่ำสุด ลักษณะความล้มเหลวที่พบส่วนใหญ่คือการแตกหักแบบยึดติด สรุปร่วม ช่วงเวลาในการซ่อมแซมบิสแอะคริลเรซินและการเตรียมพื้นผิวมีผลต่อค่าความแข็งแรงยึดเหนี่ยวของการซ่อมบิสแอะคริลเรซินด้วยเรซินคอมโพสิตชนิดไฮลแฟ

คำไชรหัส: บิสแอะคริลเรซิน/ บิสอะคริลิกเรซิน/ บิสอะคริลิกคอมโพสิต/ สิ่งบูรณะชั่วคราว/ ซ่อมแซม

ผู้รับผิดชอบบทความ

จิรัฏฐ์ ศรีหัตถจากาศ

ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์

วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000

โทรศัพท์: 02 997 2200 #3917

โทรสาร: 02 997 2200 #4321

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: Sililuk.s@rsu.ac.th

Bone Characteristics of the Maxillary Regions Commonly Used for Miniscrew Implant Placement: The Comparison between Different Vertical Skeletal Patterns

Photirat N* Suzuki B** Suzuki E** Chantavekin Y**

Abstract

The purposes of this study were to evaluate the bone characteristics; the alveolar process width (APW), cortical bone thickness (CBT), cortical bone density (CoBD), and cancellous bone density (CaBD) of the maxillary regions commonly used for miniscrew implant placement and to compare the bone characteristics between patients with different vertical skeletal patterns. Using Cone-beam computed tomography (CBCT) images obtained from 39 patients, age 20-30 years, the APW, CBT and bone density were measured with Dolphin Imaging software. On buccal side, the APW, CBT, CoBD, and CaBD values ranged from 7.95 ± 1.40 to 12.25 ± 3.95 mm, 1.14 ± 0.27 to 1.35 ± 0.33 mm, $1,025.7 \pm 157.09$ to $1,167.5 \pm 181.50$ Hounsfield units (HU), and 398.54 ± 45.47 to 408.71 ± 44.48 HU, respectively. On palatal side, the APW, CBT, CoBD, and CaBD values ranged from 9.08 ± 4.39 to 10.79 ± 5.10 mm, 1.28 ± 0.28 to 1.37 ± 0.29 mm, $1,001.5 \pm 148.02$ to $1,048.2 \pm 128.14$ HU, and 416.29 ± 41.76 to 421.73 ± 53.74 HU, respectively. Comparing of bone characteristics between vertical skeletal patterns there were no statistically significant difference in this study parameter, except palatal CBT and buccal CaBD in hyperdivergent group were less than other groups. In conclusion, the bone characteristics of the maxillary interradicular spaces from premolar to molar regions were appropriate for miniscrew implant placement and the results indicated that it should be cautiously taken into account when placing miniscrew implants in the patients with hyperdivergent skeletal pattern.

Keywords: Cone-beam computed tomography/ Bone characteristics/ Vertical skeletal pattern/ Miniscrew implant

Received: Oct 27, 2020

Revised: June 16, 2021

Accepted: June 29, 2021

Introduction

Nowadays, the miniscrew implant is considered as a standard technique in orthodontic treatment. Generally the dentist takes a radiograph at the placement site to find the optimal position and assesses the vital structures, especially in the miniscrew implant placement between the roots known as interradicular technique. The miniscrew implant which contacts the root surface during insertion can cause the complications, such as root resorption¹ and increased failure rate.²⁻⁵ However, there are many factors which may affect the success of miniscrew implant and cannot be measured with 2-dimensional (2D) conventional radiograph, such as alveolar process width (APW), cortical bone thickness (CBT), and bone density.^{2, 6, 7}

Although the miniscrew implant is currently used widely, the failure rate of the miniscrew implant is still relatively high. Herman et al⁸ reported the failure rate up to 40.8 percent which was not satisfied. Sometimes miniscrew implant as anchorage may not be able to sustain for a desired time. One reason is that stability of miniscrew implant is primary stability (or mechanical stability), not secondary stability (direct structural and functional connection between lining bone and implant surface found in osseointegrated dental implant).⁹ For a good mechanical stability, the bone quality for miniscrew implant placement is a critical factor.¹⁰ Both the cortical bone thickness and bone density have to be considered for the bone quality assessment, this information is obtained from

* Master's degree candidate, Master of Science Program in Orthodontics, Faculty of Dentistry, Bangkokthonburi University, Amphur Muang, Chiang Mai.

** Faculty of Dentistry, Bangkokthonburi University, Amphur Muang, Chiang Mai.

cone-beam computed tomography (CBCT) image. According to Misch's classification, the bone quality was classified into 5 types based on the computed tomography (CT) bone density. D1 defines bone density greater than 1,250 Hounsfield units (HU), D2 is between 850-1,250 HU, D3 is between 350-850 HU, D4 is between 150-350 HU, and D5 is less than 150 HU. Researchers found that the patients with type 1 to 3 bone quality had favorable success rate, whereas 55 per cent of all failure cases occurred in Type 4 patients with high risk of extreme bone resorption.^{11,12} In addition, the CBCT image is also useful for evaluating buccolingual thickness, including neighboring vital structures, such as the maxillary sinus or the mandibular canal in the case of miniscrew implant placement in the posterior maxilla or mandibular buccal shelf (MBS), respectively. The data from CBCT images can be used to select the optimal length of the miniscrew implant and reduce the chance of perforation of those vital structures.¹³

From review of literatures, the failure rate of miniscrew implant placement in each patient group may be different. The patients with hyperdivergent skeletal pattern had higher failure rate than those of hypodivergent and normodivergent groups.^{14,15} The reason is still unclear. Possible explanation is that the patients with different vertical skeletal pattern have different bite forces^{16,17} which may result in different bone density. Moreover, the vertical skeletal pattern may affect bone morphology as well as bone quality. Escobar-Correa et al¹⁸ studied the MBS characteristics in the patients with different vertical skeletal patterns, and found that the hypodivergent patients tended to have the most favorable osseous characteristics with widest bone surface angulation, highest bone depth and CBT, but the differences were not statically significant.

From the aforementioned reasons, this study has 2 objectives including

1) To evaluate the characteristics of the maxillary interradicular bone for miniscrew implant placement in terms of the APW, CBT, CoBD, and CaBD

in order to consider the suitability of the bone for miniscrew implant placement.

2) To compare these bone characteristics between the patients with hypodivergent, normodivergent and hyperdivergent skeletal patterns which will be the basis for describing the different success rates in all 3 groups of patients.

Materials and methods

Thirty-nine subjects (age 20-30 years) receiving treatment at Postgraduate Orthodontic Clinic, Faculty of Dentistry, Bangkokthonburi University were recruited in this study. The subjects were divided into 3 groups based on different vertical skeletal patterns, including 10 hypodivergent, 15 normodivergent and 14 hyperdivergent skeletal patterns. Classification criteria were 2 from 3 measurements including 1) the Frankfort-mandibular plane angle (FMA) 2) mandibular plane angle formed by lines sella turcica (S)-nasion (N) and gonion (Go)-gnathion (Gn) (SN-GoGn) and 3) the ratio of the posterior facial height (S-Go) to anterior facial height (N-menton (Me)). The exclusion criteria were as follows: 1) systemic diseases that affected bone characteristics such as thalassemia, G6PD, osteoporosis, rheumatoid arthritis, 2) current medications that affected bone metabolism such as nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), bisphosphonates, and steroid, 3) radiographic bone loss visible on CBCT or panoramic radiographs, 4) presence of abnormalities that interfered radiographic interpretation, such as crown restoration, dental implant, large restoration, embedded tooth, incomplete eruption of crown and root canal treatment near the interesting area, 5) craniofacial abnormalities or any pathology in maxilla, such as cleft palate, tumour or cyst, 6) missing tooth or history of fracture in the interesting area, and 7) severe facial asymmetry.

To reduce error of the data interpretation, the standard posture of CBCT was oriented from 3 reference planes. First, from the sagittal view, the

palatal plane (ANS-PNS) was tilted until it was parallel to the horizontal plane. Second, in the axial view after jaw tilt setting, the landmarks were presented. The reference plane was finely adjusted by averaging the landmarks including posterior nasal spine (PNS), midpalatal suture (MPS), nasopalatine canal (NPC), and anterior nasal spine (ANS). The final step seen in coronal view, the line between mesiolingual cusps of left and right upper first molars were adjusted to parallel to the horizontal plane. After the antero-posterior (A-P), midline setting and transverse tilt setting, the image was in the standard posture (Figure 1).

On the buccal side, the interradicular spaces between the first and second premolars (4/5), second premolar and first molar (5/6), and first and second molars (6/7) were assessed whereas the interradicular spaces between second premolar and first molar (5/6), and first and second molars (6/7) were assessed on the palatal side. The APW, CBT, CoBD, and CaBD were vertically measured at 5, 7, and 9 mm from alveolar crest. From the axial view, the reference line (green line) had to be in the middle between two adjacent root surfaces. From the coronal view, the measurement line (yellow line) was perpendicular to the line of adjacent bone surface (Figure 2).

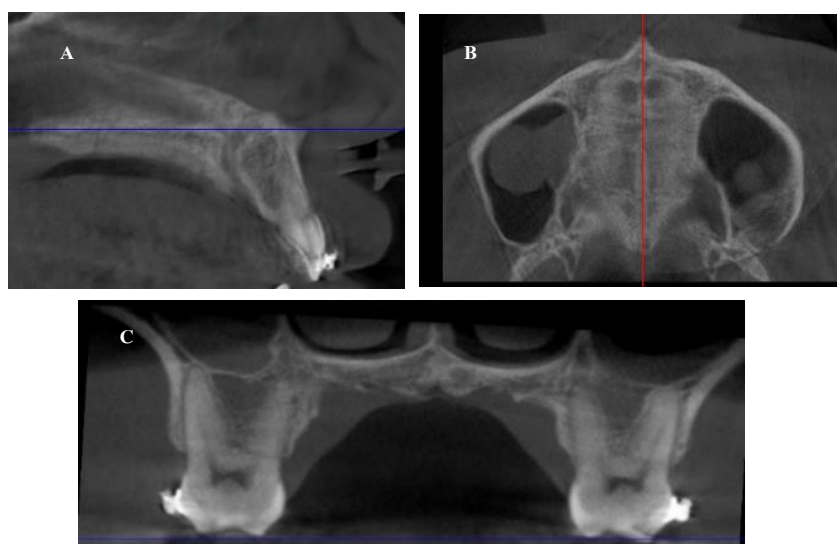


Figure 1 The standard posture of CBCT image. A) the palatal plane was parallel to the horizontal plane, B) the middle of palate, C) the line between mesiolingual cusps of left and right upper first molars parallel to the horizontal plane

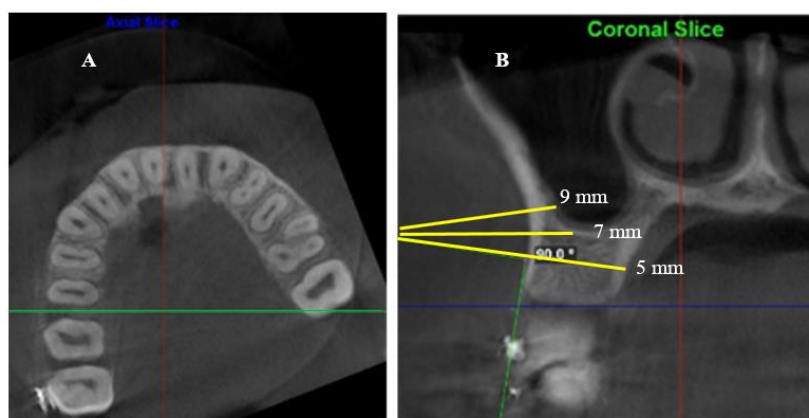


Figure 2 The reference and measurement lines. A) the reference line had to be in the middle between two adjacent root surfaces (axial view), B) the measurement line was perpendicular to the line of adjacent bone surface (coronal view). This figure showed the measurement lines at 5, 7, and 9 mm.

The measurements of bone density and quantity were performed as follows, APW was the distance between outer surface of cortical bone to the inner surface of cortical bone of the opposite side (Figure 3), CBT was the distance between external and internal surface of the cortex, CoBD was measured in the middle site of cortical bone thickness and CaBD was measured on 3 points of APW line, divided equally into 4 parts, then averaged to one value. One-way ANOVA test and Tukey's test were used for comparing the means of buccal side between each A-P position, the means of both buccal and palatal sides between each vertical position, and the means of both buccal and palatal sides between each vertical skeletal pattern. Paired t-test was used for comparing the means of palatal side between each A-P position. The pilot study was performed in the real setting in 15 random cases (5 selected CBCT images from each group). The parameters were measured twice for the accuracy and the intraclass correlation coefficients were above 0.894.

Results

All data from the left and right sides were compared by paired t-test (Table 1) and no statistically significant difference was found, then all parameters on left and right sides were combined together. For overall analysis, the mean APW and CBT of different A-P and vertical positions on both buccal and palatal sides were shown in Table 2. Comparing between each A-P position, the APWs between 6/7 on buccal and palatal sides were 12.25 ± 3.95 mm and 10.79 ± 5.10 mm respectively, higher than those of other positions ($p < 0.001$). Comparing between each vertical position, the highest APWs on buccal and palatal sides were found in the 5 mm depth positions

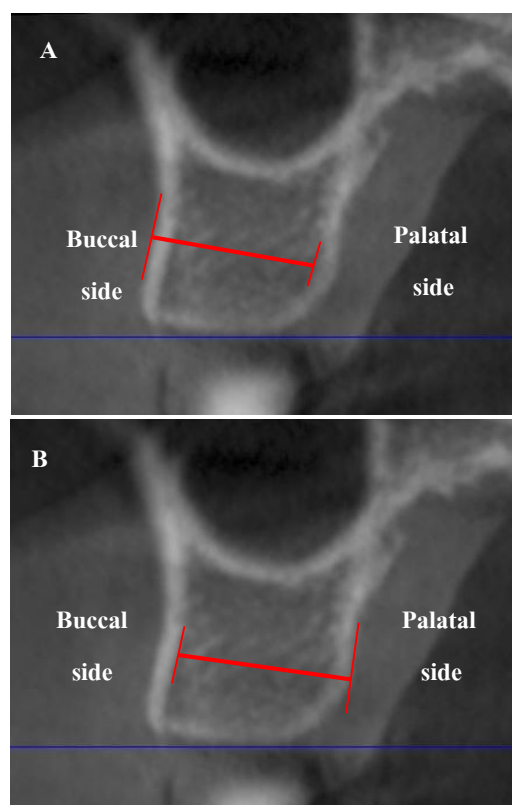


Figure 3 In the coronal view, APW was the distance between outer surface of cortical bone to the inner surface of cortical bone of the opposite side. A) the APW measurement on the buccal side, B) the APW measurement on the palatal side

(10.51 ± 2.74 mm and 11.46 ± 3.07 mm respectively), then the widths tended to decrease from cervical to apical regions ($p < 0.001$). For the CBT analysis in each A-P position, the CBT between 6/7 on buccal side was 1.35 ± 0.33 mm, higher than other positions ($p < 0.001$), but the CBT between 6/7 (1.28 ± 0.28 mm) on palatal side was lesser than those between 5/6 (1.37 ± 0.29 mm) ($p < 0.001$). The mean CBT in each vertical position on buccal and palatal sides ranged from 1.20 to 1.24 mm and 1.29 to 1.36 mm respectively with no statistical difference between each vertical position ($p > 0.05$) (Table 2).

Table 1 Mean (and standard deviation) of APW, CBT, and bone densities, comparing between left and right sides

Parameters	Left side values	Right side values	p-value*
APW (mm)	9.99±2.73	9.77±3.01	p>0.05
CBT (mm)	1.25± 0.42	1.24± 0.30	p>0.05
CoBD (HU)	1,068.0±167.5	1,066.0±157.7	p>0.05
CaBD (HU)	413.87±50.09	410.93±46.80	p>0.05

*Paired t-test for comparing the means of left and right sides of each parameter. All data, both buccal and palatal sides, in different A-P and vertical positions showed no statistically significant difference (p>0.05)

A-P position = antero-posterior position, APW = alveolar process width, CaBD = cancellous bone density, CoBD = cortical bone density, CBT = cortical bone thickness, and HU = Hounsfield unit

Table 2 Mean (and standard deviation) of the alveolar process width and the cortical bone thickness

Types	Regions	Mean ± Standard Deviation (mm) (A-P position)				Mean ± Standard Deviation (mm) (vertical position)			
		4/5	5/6	6/7	p-value	5	7	9	p-value
APW	Buccal	7.95±1.40	9.41±2.58	12.25±3.95	p<0.001*	10.51±2.74	10.43±3.15	8.68±3.77	p<0.001**
	Palatal	-	9.08±4.39	10.79±5.10	p<0.001	11.46±3.07	10.52±3.97	7.82±6.16	p<0.001**
CBT	Buccal	1.14±0.27	1.17±0.29	1.35±0.33	p<0.001***	1.20±0.31	1.22±0.32	1.24±0.31	p>0.05
	Palatal	-	1.37±0.29	1.28±0.28	p<0.001	1.32±0.25	1.36±0.29	1.29±0.31	p>0.05

One-way ANOVA test for comparing the means of buccal side between each A-P position, and the means of both buccal and palatal sides between each vertical position. Paired t-test for comparing the means of palatal side between each A-P position.

A-P position = antero-posterior position, APW = alveolar process width, and CBT = cortical bone thickness

4/5 = between first and second premolars, 5/6 = between second premolar and first molar, and 6/7 = between first and second molars

5 = 5 mm from alveolar crest, 7 = 7 mm from alveolar crest, 9 = 9 mm from alveolar crest

* From multiple comparison test, 4/5 was significantly different from 5/6 and 6/7, 5/6 was significantly different from 6/7

** From multiple comparison test, 9 mm was significantly different from 5 and 7 mm, and 5 mm was not significantly different from 7 mm

*** From multiple comparison test, 6/7 was significantly different from 4/5 and 5/6, and 4/5 was not significantly different from 5/6 mm

Mean of bone density in each A-P and vertical position was also compared (Table 3). On buccal side, the mean of CoBD at 5/6 area was 1,155.2±194.63 HU, close to those of 6/7 area (1,167.5±181.50 HU), and statistically different from those of 4/5 area (1,025.7±157.09 HU) (p<0.05). However, the mean of CoBD on palatal side of 6/7 area (1,001.5±148.0 HU) was lesser than those of 5/6 area (1,048.2±128.14 HU) (p<0.001). The means of CoBD in each vertical position on both buccal and palatal sides were not different (the ranges were

1,103.4 to 1,122.7 HU for buccal side, and 1,002.7 to 1,037.9 HU for palatal side) (Table 3).

The means of CaBD in each A-P position on both buccal and palatal sides were not different (the range were 398.54 to 408.71 HU for buccal side, and 416.29 to 421.73 HU for palatal side), whereas the means of CaBD in each vertical position were different (p<0.01). The highest CaBDs on buccal and palatal sides were found in 5 mm depth positions (418.06±47.30 mm and 429.3±45.6 mm respectively), then the cancellous densities tended to decrease from cervical to apical regions (Table 3).

Table 3 Mean (and standard deviation) of the cortical and cancellous bone densities

Types	Regions	Mean $\pm$ Standard Deviation (HU) (A-P position)				Mean $\pm$ Standard Deviation (HU) (vertical position)			
		4/5	5/6	6/7	p-value	5	7	9	p-value
CoBD	Buccal	1,025.7 $\pm$ 157.09	1,155.2 $\pm$ 194.63	1,167.5 $\pm$ 181.50	p<0.001*	1,103.4 $\pm$ 172.48	1,122.7 $\pm$ 203.23	1,122.3 $\pm$ 191.34	p>0.05
	Palatal	-	1,048.2 $\pm$ 128.14	1,001.5 $\pm$ 148.02	p<0.001	1,034.0 $\pm$ 128.20	1,037.9 $\pm$ 159.27	1,002.7 $\pm$ 129.28	p=0.05
CaBD	Buccal	408.30 $\pm$ 60.74	408.71 $\pm$ 44.48	398.54 $\pm$ 45.47	p=0.05	418.06 $\pm$ 47.31	407.15 $\pm$ 50.03	390.32 $\pm$ 51.66	p<0.001**
	Palatal	-	421.73 $\pm$ 53.74	416.29 $\pm$ 41.76	p>0.05	429.31 $\pm$ 45.63	417.72 $\pm$ 47.76	410.01 $\pm$ 49.30	p=0.001**

One-way ANOVA test for comparing the means of buccal side between each A-P position, and the means of both buccal and palatal sides between each vertical position. Paired t-test for comparing the means of palatal side between each A-P position.

A-P position = antero-posterior position, CaBD = cancellous bone density

CoBD = cortical bone density, and HU = Hounsfield unit

4/5 = between first and second premolars, 5/6 = between second premolar and first molar, and 6/7 = between first and second molars

5 = 5 mm from alveolar crest, 7 = 7 mm from alveolar crest, 9 = 9 mm from alveolar crest

* From multiple comparison test, 4/5 was significantly different from 5/6 and 6/7

** From multiple comparison test, 9 mm was significantly different from 5 and 7 mm

Comparing the bone characteristics (APW, CBT, CoBD, CaBD) between the patients with hypodivergent, normodivergent and hyperdivergent vertical skeletal patterns, there was no statistical difference between each vertical skeletal pattern except the palatal CBT (p<0.01) and buccal CaBD (p<0.001) (Table 4). Mean of palatal CBT in hyperdivergent group was 1.27 $\pm$ 0.29 mm, different from those of hypodivergent and normodivergent

groups (1.36 $\pm$ 0.24 mm and 1.35 $\pm$ 0.31 mm respectively, p<0.05). The means of buccal CaBD tended to decrease in hyperdivergent group and the significant difference was found between hypo- and hyperdivergent group (p<0.05), whereas the means of palatal CaBD tended to decrease from hypo- to normo- and hyperdivergent groups but there was no significantly different (p>0.05) (Table 4).

Table 4 Mean (and standard deviation) of bone characteristics in the patients with different vertical skeletal patterns

Types	Sides	Hypodivergent	Normodivergent	Hyperdivergent	Hypo-Normo	Hypo-Hyper	Normo-Hyper	p-value
APW (mm)	Buccal	9.93 $\pm$ 3.35	9.79 $\pm$ 3.30	9.92 $\pm$ 3.42	0.14	0.01	-0.13	p>0.05
	Palatal	10.24 $\pm$ 4.29	9.26 $\pm$ 4.45	10.44 $\pm$ 5.49	0.98	-0.21	-1.19	p=0.05
CBT (mm)	Buccal	1.22 $\pm$ 0.29	1.24 $\pm$ 0.31	1.21 $\pm$ 0.33	-0.02	0.01	0.03	p>0.05
	Palatal	1.36 $\pm$ 0.24	1.35 $\pm$ 0.31	1.27 $\pm$ 0.29	0.01	0.09*	0.08**	p<0.01
CoBD (HU)	Buccal	1,136.3 $\pm$ 185.48	1,102.0 $\pm$ 153.15	1,116.9 $\pm$ 223.59	34.24	19.35	-14.89	p>0.05
	Palatal	1,046.4 $\pm$ 146.63	1,012.4 $\pm$ 126.08	1,022.9 $\pm$ 148.80	33.99	23.50	-10.49	p>0.05
CaBD (HU)	Buccal	417.72 $\pm$ 47.17	407.74 $\pm$ 50.09	393.48 $\pm$ 52.05	9.99	24.24*	14.26	p<0.001
	Palatal	425.59 $\pm$ 33.69	419.64 $\pm$ 47.97	413.64 $\pm$ 56.09	5.95	11.94	5.99	p>0.05

One-way ANOVA test for comparing the means of both buccal and palatal sides between each vertical skeletal pattern.

APW = alveolar process width, CaBD = cancellous bone density, CBT = cortical bone thickness, and CoBD = cortical bone density,

HU = Hounsfield unit

* From multiple comparison test, hypodivergent group was significantly different from hyperdivergent group

** From multiple comparison test, normodivergent group was significantly different from hyperdivergent group

Discussions

This study showed the data about the bone thickness and density that are key factors to achieve primary stability and success of miniscrew implants in orthodontics. The APW tended to increase from anterior to posterior positions on both buccal and palatal sides significantly due to the anatomy of alveolar bone which the posterior part (molar region) was wider than anterior part (premolar region). When the width of the alveolar process was measured horizontally, the width in the crestal region should be less than those of the apical region. However, in our methodologies, the measurement line was perpendicular to the line of adjacent bone surface (Figure 2), so the measurement lines in the apical regions (7 and 9 mm) pointed to the floor of maxillary sinus which limited the length of miniscrew implant. That was an explanation why the APW in our study tended to decrease from cervical to apical regions. This measurement protocol was similar to the protocols of Park and Cho¹⁹ and Poggio et al.²⁰, and our results were similar to their studies. This is clinically significant when the miniscrew implant is placed in the high position of posterior maxilla. Manufacturers usually produce variety of screw length ranging from 5 to 15 mm,²¹ so the clinician can use the APW in each position to select the proper miniscrew implant length.

From our results, the CBT tended to increase from anterior to posterior positions on buccal side only. On palatal side, CBT between 6/7 was less than those between 5/6 significantly. In vertical position, there were no significant difference between each region on both buccal and palatal sides. According to Park and Cho,¹⁹ CBT was relatively similar in each A-P position and tended to increase from alveolar crest to the apex.

In the posterior maxillary region, especially the second molar area, there is the zygomatic

buttress, the thick bone ridge which is subjected to the high compressive stress and strain,²² so the highest CBT was found at the buccal side between 6/7 area. Opposing to the findings on palatal side, the 6/7 region is closed to the groove of greater palatine canal, so the palatal CBT between 6/7 was lesser than those of 5/6.

Although there was statistical difference of the CBT, the means were in range of 1.14-1.35 mm on buccal side and 1.28-1.37 mm on palatal side which might have no clinical difference. Fernandes et al¹⁰ measured the primary stability of miniscrew implants in bovine femur, rabbit tibia and synthetic bone. They found that the primary stability was achieved in the bone with at least 2 mm CBT or 1 mm CBT with good quality cancellous bone. From our results, most of CBTs were in the range of 1-1.5 mm, so the study of CaBD was so important to determine the good mechanical implant stability and improve the success rate of miniscrew implant.

Compared to previous studies of Park and Cho¹⁹ and Poggio et al²⁰, both researcher groups focused on bone dimensions, including APW and CBT. Most of our results conformed to their reports, but we further investigated about the bone densities because the densities affect the miniscrew implant's primary stability¹⁰ and success rate. For the CoBD analysis, the mean CoBDs were $1,001.5 \pm 148.02$ HU to $1,167.5 \pm 181.50$ HU, classified as D2 following Misch's Classification. The CoBD values of our study were comparable to the study of Park et al²³ which studied the bone density of alveolar and basal bones. They found that the CoBDs of alveolar bone were between 810-940 HU, whereas the basal bone densities were between 835-1,113 HU. The CoBDs of buccal side tended to increase from anterior to posterior positions ($p < 0.001$), whereas the CoBD between 6/7 was lesser than those between 5/6. There was no

statistical difference between each vertical position ($p>0.05$). Interestingly, pattern of CoBD distribution was similar to CBT distribution.

Mean CaBDs were 398.54 ± 45.47 to 421.73 ± 53.74 HU which were classified as D3. The CaBDs in each A-P position were relatively not different from each other but tended to decrease from the alveolar crest to apex significantly. Choi et al²⁴ studied the bone density including cortical and cancellous bone for areas of miniscrew implant placement. They reported that the bone densities were between 467 and 1,103 HU and tended to decrease with increasing in vertical position and A-P position which is similar to our results that the CaBD in each vertical position tended to decrease from the alveolar crest to apex significantly. Wolff's law states that the bone density changes depend on the functional forces on the bone. From Wolff's law, the apical region of alveolar process has less masticatory force than the alveolar crest region, so the CaBD at apical region is less than those of alveolar crest region.

Comparing the bone characteristics (APW, CBT, CoBD and CaBD) between the patients with hypodivergent, normodivergent and hyperdivergent skeletal patterns, there no statistical difference between each vertical skeletal pattern except the palatal CBT ($p<0.01$) and buccal CaBD ($p<0.001$). Escobar-Correa et al¹⁸ studied the MBS characteristics in the patients with different vertical skeletal patterns, and found that the hypodivergent patients tended to have the most favorable osseous characteristics with widest bone surface, highest bone depth and CBT, but the differences were not statically significant. Horner et al²⁵ evaluated the APW and CBT of maxilla and mandible in the patients with different vertical skeletal patterns using cone-beam CT images, and found that the mean APW in hypodivergent group was greater than those of hyperdivergent group and the mean of CBT on both buccal and palatal sides in hypodivergent group was greater than those of

hyperdivergent group, whereas our results revealed that there was no statistical difference between the APW mean of each vertical skeletal pattern group and there was only the difference between the CBT mean of hyperdivergent group and those of other groups ($p<0.05$).

Ozdemir et al²⁶ also used CBCT to study density of alveolar cortical bone. They found that the buccal CoBD in hypodivergent group was significantly greater than hyperdivergent group, whereas in our study, there was no difference of CoBD on both buccal and palatal sides. CaBD on the buccal side of hypodivergent group was greater than those of normodivergent and hyperdivergent groups. Li et al²⁷ also used CBCT to evaluate CaBD, their results were similar to the results of our study. They reported that in the posterior teeth, CaBD of hypodivergent group was significantly greater than those of normodivergent and hyperdivergent groups. Although most of the bone characteristics comparing between different vertical skeletal pattern revealed no statistical difference and each value was acceptable for miniscrew implant placement; mean APW was higher than 9.26 mm, mean CBT was higher than 1.22 mm, CoBD was D2 and CaBD was D3, some parameters in hyperdivergent group, such as palatal CBT and buccal CaBD, were lower than those of other groups. These might be the cause of higher miniscrew failure rate in this patient group.^{14,15} We suggest further study which focuses on the hyperdivergent patients and their bite forces. For clinical application, in the patients with severe hyperdivergent pattern receiving miniscrew implant placement, the CBCT may be useful to evaluate the critical parameter affecting the outcome of miniscrew implant, such as CBT and bone density.

Conclusions

1. The APW on both the buccal and palatal sides tended to increase from the premolar to the molar regions. (7.95 ± 1.40 to 12.25 ± 3.95 mm), and

tended to decrease from the alveolar crest to the apex. The highest APWs were at the area between 6/7 (12.25 ± 3.95 mm) on the buccal side, and at 5 mm from the alveolar crest on the palatal side (11.46 ± 3.07 mm). In this study, the means of APW from premolar to molar regions demonstrated that these positions are suitable for placement of miniscrew implant due to the appropriate APW. However, it should be avoided to place the miniscrew implant at higher vertical position to prevent the maxillary sinus penetration.

2. The CBT on the buccal side tended to increase from the premolar to the molar regions (1.14 ± 0.27 to 1.35 ± 0.33 mm), but on the palatal side, CBT between 5/6 (1.37 ± 0.29 mm) was greater than 6/7 (1.28 ± 0.28 mm). On the buccal side, the CoBD tended to increase from the premolar to the molar regions ($1,025.7 \pm 157.09$ to $1,167.5 \pm 181.50$ HU), but on the palatal side, CoBD between 5/6 ($1,048.2 \pm 128.14$ HU) was greater than 6/7 ($1,001.5 \pm 148.02$ HU). On both the buccal and palatal sides, the CaBD tended to decrease from the alveolar crest (429.31 ± 45.63 HU) to the apex (390.32 ± 51.66 HU). Therefore CBT, CoBD, and CaBD were suitable for primary stability of miniscrew implant.

3. Comparing between each vertical skeletal pattern, the palatal CBT of hyperdivergent group (1.27 ± 0.29 mm) was less than those of hypodivergent group (1.36 ± 0.24 mm), and the CBT of hyperdivergent group (1.27 ± 0.29 mm) was less than those of normodivergent group (1.35 ± 0.31 mm). The buccal CaBD of hyperdivergent (393.48 ± 52.05 HU) was significantly less than those of hypodivergent group (417.72 ± 47.17 HU) ($p < 0.001$). There was no statistical significant difference in the other parameters. It should be cautiously taken into account when placing miniscrew implants in the hyperdivergent skeletal pattern, due to the least CBT and CaBD of this group, to ensure the stability and prevent miniscrew implant failure, especially in the patients with severe hyperdivergent pattern, the CBCT may be useful to evaluate these critical parameters.

References

1. Alves Jr M, Baratieri C, Mattos CT, Araújo MTdS, Maia LC. Root repair after contact with mini-implants: systematic review of the literature. *Eur J Orthod* 2013;35(4):491-9.
2. Papageorgiou SN, Zogakis IP, Papadopoulos MA. Failure rates and associated risk factors of orthodontic miniscrew implants: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012;142(5):577-95. e7.
3. Watanabe H, Deguchi T, Hasegawa M, Ito M, Kim S, Takano-Yamamoto T. Orthodontic miniscrew failure rate and root proximity, insertion angle, bone contact length, and bone density. *Orthod Craniofac Res* 2013;16(1):44-55.
4. Kuroda S, Yamada K, Deguchi T, Hashimoto T, Kyung H-M, Yamamoto TT. Root proximity is a major factor for screw failure in orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131(4):S68-73.
5. Chen YH, Chang HH, Chen YJ, Lee D, Chiang HH, Jane Yao CC. Root contact during insertion of miniscrews for orthodontic anchorage increases the failure rate: an animal study. *Clin Oral Implants Res* 2008;19(1):99-106.
6. Motoyoshi M, Yoshida T, Ono A, Shimizu N. Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini-implants. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007;22(5):779-84.
7. Marquezan M, Lima I, Lopes RT, Sant'Anna EF, de Souza MMG. Is trabecular bone related to primary stability of miniscrews? *Angle Orthod* 2013;84(3): 500-7.
8. Herman RJ, Currier GF, Miyake A. Mini-implant anchorage for maxillary canine retraction: a pilot study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130(2):228-35.
9. Bollero P, Di Fazio V, Pavoni C, Cordaro M, Cozza P, Lione R. Titanium alloy vs. stainless steel miniscrews: an *in vivo* split-mouth study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2018;22:2191-8.

10. Fernandes D, Elias C, Ruellas A. Influence of screw length and bone thickness on the stability of temporary implants. *Mater* 2015;8(9):6558-69.
11. Misch CE. *Dental Implant Prosthetics*. 2nd ed. Missouri: Mosby; 2005. 237-50.
12. Jaffin RA, Berman CL. The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5-year analysis. *J Periodontol* 1991;62(1):2-4.
13. Kravitz ND, Kusnoto B. Risks and complications of orthodontic miniscrews. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131(4):S43-51.
14. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124(4):373-8.
15. Yi Lin S, Mimi Y, Ming Tak C, Kelvin Weng Chiong F, Hung Chew W. A study of success rate of miniscrew implants as temporary anchorage devices in singapore. *Int J Dent* 2015;2015:294670.
16. Proffit W, Fields HW, Nixon W. Occlusal forces in normal-and long-face adults. *J Dent Res* 1983; 62(5): 566-70.
17. Abu Alhaija ES, Al Zo'ubi IA, Al Rousan ME, Hammad MM. Maximum occlusal bite forces in Jordanian individuals with different dentofacial vertical skeletal patterns. *Eur J Orthod* 2009; 32(1):71-7.
18. Escobar-Correa N, Ramírez-Bustamante MA, Sánchez-Urbe LA, Upegui-Zea JC, Vergara-Villarreal P, Ramírez-Ossa DM. Evaluation of mandibular buccal shelf characteristics in the Colombian population: A cone-beam computed tomography study. *Korean J Orthod* 2020;51(1):23-31.
19. Park J, Cho HJ. Three-dimensional evaluation of interradicular spaces and cortical bone thickness for the placement and initial stability of microimplants in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136(3):314-5.
20. Poggio PM, Incurvati C, Velo S, Carano A. "Safe zones": a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod* 2006;76(2):191-7.
21. Alkadhimi A, Al-Awadhi EA. Miniscrews for orthodontic anchorage: a review of available systems. *J Orthod* 2018;45(2):102-14.
22. Prado FB, Freire AR, Cláudia Rossi A, Ledogar JA, Smith AL, Dechow PC, et al. Review of *in vivo* bone strain studies and finite element models of the zygomatic complex in humans and nonhuman primates: implications for clinical research and practice. *Anat Rec* 2016; 299(12):1753-78.
23. Park HS, Lee YJ, Jeong SH, Kwon TG. Density of the alveolar and basal bones of the maxilla and the mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133(1):30-7.
24. Choi JH, Park CH, Yi SW, Lim HJ, Hwang HS. Bone density measurement in interdental areas with simulated placement of orthodontic miniscrew implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136(6):766-7.
25. Horner KA, Behrents RG, Kim KB, Buschang PH. Cortical bone and ridge thickness of hyperdivergent and hypodivergent adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012;142(2):170-8.
26. Ozdemir F, Tozlu M, Germec-Cakan D. Cortical bone thickness of the alveolar process measured with cone-beam computed tomography in patients with different facial types. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;143(2):190-6.
27. Li H, Zhang H, Smales RJ, Zhang Y, Ni Y, Ma J, et al. Effect of 3 vertical facial patterns on alveolar bone quality at selected miniscrew implant sites. *Implant dent* 2014;23(1):92-7.

Corresponding Author

Yosananda Chantravekin

Faculty of Dentistry,

Bangkokthonburi University,

Amphur Muang, Chiang Mai, 50200.

Tel.: +66 81 984 4184

E-mail: yosananda@hotmail.com

ลักษณะกระดูกในขากรรไกรบนในบริเวณที่ใช้ปัก หมุดเกลียวขนาดเล็ก: การเปรียบเทียบระหว่างผู้ป่วยที่มี โครงขากรรไกรแนวตั้งแตกต่างกัน

นิชนันท์ โพธิ์รัตน* บุญศิลา ชูชุกี** เอดวาร์โด ยูโก ชูชุกี** ยสนันท์ จันทรวะดิน**

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ เพื่อประเมินลักษณะของกระดูกขากรรไกรบน ได้แก่ ความกว้างของกระดูกขากรรไกรบน ความหนาของกระดูกขากรรไกรบน ความหนาแน่นของกระดูกขากรรไกรบนและกระดูกโพร่งในขากรรไกรบนในบริเวณที่มักใช้ในการปักหมุดเกลียวขนาดเล็ก และ เพื่อเปรียบเทียบลักษณะของกระดูกระหว่างผู้ป่วยที่มีโครงขากรรไกรแนวตั้งที่แตกต่างกัน จากภาพรังสีโคนบีบคอมพิวเตอร์ตัดโทโมกราฟี ในผู้ป่วยจำนวน 39 ภาพ อายุระหว่าง 20 ถึง 30 ปี ได้ทำการวัดความกว้างของกระดูกขากรรไกรบน ความหนาของกระดูกขากรรไกรบน ความหนาแน่นของกระดูกขากรรไกรบนและกระดูกโพร่งโดยใช้คอลฟิน อิมเมจจิงซอฟต์แวร์ ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยความกว้างของกระดูกขากรรไกรบน ความหนาของกระดูกขากรรไกรบน ความหนาแน่นของกระดูกขากรรไกรบนและกระดูกโพร่งด้านแก้ม มีค่าอยู่ระหว่าง 7.95 ± 1.40 ถึง 12.25 ± 3.95 มิลลิเมตร 1.14 ± 0.27 ถึง 1.35 ± 0.33 มิลลิเมตร $1,025.7 \pm 157.09$ ถึง $1,167.5 \pm 181.50$ เฮนส์ฟิวด์ยูนิต และ 398.54 ± 45.47 ถึง 408.71 ± 44.48 เฮนส์ฟิวด์ยูนิต ตามลำดับ ส่วนด้านเพดาน ความกว้างของกระดูกขากรรไกรบน ความหนาของกระดูกขากรรไกรบน ความหนาแน่นของกระดูกขากรรไกรบนและกระดูกโพร่ง มีค่าอยู่ระหว่าง 9.08 ± 4.39 ถึง 10.79 ± 5.10 มิลลิเมตร 1.28 ± 0.28 ถึง 1.37 ± 0.29 มิลลิเมตร $1,001.5 \pm 148.02$ ถึง $1,048.2 \pm 128.14$ เฮนส์ฟิวด์ยูนิต และ 416.29 ± 41.76 ถึง 421.73 ± 53.74 เฮนส์ฟิวด์ยูนิต ตามลำดับ เปรียบเทียบลักษณะของกระดูกระหว่างโครงขากรรไกรแนวตั้งแต่ละกลุ่มพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรในการศึกษานี้ ยกเว้นความหนาของกระดูกขากรรไกรบนด้านเพดานและความหนาแน่นของกระดูกโพร่งด้านแก้มในกลุ่มโครงขากรรไกรแนวตั้งแบบสบเปิด ซึ่งมีค่าน้อยกว่ากลุ่มอื่น จึงสรุปได้ว่าลักษณะของกระดูกขากรรไกรบนระหว่างรากฟันในขากรรไกรบนจากฟันกรามน้อยถึงฟันกรามมีความเหมาะสมต่อการปักหมุดเกลียวขนาดเล็ก และตัวแปรในการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าอาจต้องเพิ่มความระมัดระวังในการปักหมุดเกลียวขนาดเล็กในผู้ป่วยที่มีโครงขากรรไกรแนวตั้งแบบสบเปิดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น

คำชี้แจง: การถ่ายภาพรังสีส่วนตัดคอมพิวเตอร์ชนิดโคนบีบ/ ลักษณะของกระดูกขากรรไกรบน/ โครงขากรรไกรแนวตั้งแบบสบเปิด/
หมุดเกลียวขนาดเล็ก

ผู้รับผิดชอบบทความ

ยสนันท์ จันทรวะดิน

คณะทันตแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานคร

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

โทรศัพท์: 081 984 4184

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: yosananda@hotmail.com

* นักศึกษาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานคร อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

** คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานคร อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

Transverse Dimension of Maxillary Arch in 5-Year-Old Children with Unilateral Cleft Lip and Palate: A Retrospective Study

Winij N* Phaoseree N** *** Kitsahawong K** Phajongviriyatorn P** Pungchanchakul P** ***

Abstract

Hypoplastic and distorted maxilla in children with unilateral cleft lip and palate (UCLCP) has always been a challenging feature for orthodontic rehabilitation. Series of orthodontic and surgical collection took place over span of 20 years. Morphology of malformed arch in the early stage influenced the later treatment options greatly. This study aimed to present characteristics of maxillary arch in transverse dimension of 5-year-old, UCLCP children, and to compare those in the cleft side to the non-cleft counterpart. Measurements were performed on 55 dental models of maxillary arch which were mature primary dentition, belonged to non-syndromic UCLCP children selected from the Khon Kaen University (KKU) Cleft Center's archive since 2002-2020. The measurement included intercanine width, intermolar width at primary first molars (D) and second molars (E) levels, arch height and arch perimeter by only one researcher (Intraclass correlation coefficient =0.96). Analysis of the whole arch showed the mean values (SD) in millimeters, including the intercanine width =28.86 (3.37); intermolar width-D =33.42 (2.75) and -E =39.73 (2.31); arch height =14.11 (2.23), and arch perimeter =68.35 (6.09). The comparison of arch dimensions between the cleft side and non-cleft side, means of intermolar width at both D and E levels were significantly wider (Wilcoxon signed rank test; $p<0.01$). Similarly, significantly larger of the mean arch perimeter was observed on the cleft side (Paired t-test; $p=0.01$, 95% CI: 0.23-1.64). There was no significant difference of means of the intercanine width and arch height between both sides. Results demonstrated that at this stage of full primary-dentition, arch dimensions of the cleft side appeared to be, at least, comparable to the non-cleft side. The significantly wider transverse dimension observed in the posterior section might contribute to the larger arch perimeter of the cleft side. Our findings suggested that maxillary arch collapse in the transverse plane was not obvious at this stage.

Keywords: Unilateral cleft lip and palate (UCLCP)/ 5 years old/ Transverse arch dimension/ Cleft side/ Non-cleft side

Received: June 08, 2021

Revised: Nov 18, 2021

Accepted: Nov 24, 2021

Introduction

Prevalence of clefts in Thailand during the past three decades, has been varied, between 0.84-2.49 in 1,000 live births.¹ The prevalence reported in the Northeastern region ranks in the higher end of this range.²⁻³ Malformation of lip and palate disturbed the development of surrounding structures and hence, compromised their appearances and functions.⁴ Children born with orofacial cleft need comprehensive health care from at birth, in some cases from prenatal stage, through adulthood.⁵ To maximize the treatment outcomes, interprofessional guideline required multidisciplinary management to rehabilitate all

aspects of these congenital anomalies. The evidence-based treatment guidelines aim to maximize growth of the child to one's potential and restore the functions and esthetic of the face, which help promoting patients' quality of life and self-esteem so that our patients would be able to blend in with the community.

Complete cleft lip and palate has been considered as the most severe form on all types. However, unilateral cleft lip and cleft palate (UCLCP) may be the most difficult to manage due to asymmetrical of maxillary arch and distortion of the

* Dental Department, Lang Suan Hospital, Amphur Lang Suan, Chumphon.

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

*** Research Center of Cleft Lip-Cleft Palate and Craniofacial Deformities, Khon Kaen University, Amphur Muang, Khon Kaen.

arch form.^{4,6} In Thailand, the prevalence of UCLCP is accounted for 50-70% of the orofacial clefts.^{1-3, 7,8} UCLCP children were born with developmental defects both in the skeletal and dentoalveolar structures, which affected their maxillary growth in the antero-posterior, vertical and transverse planes. Depending on the severity, the cleft arch will be, firstly, orthopedically-orthodontically modified and the remaining gap closed by orthodontist and surgeon using nasoalveolar molding device, follow by closing of oronasal gap and palate. These treatments happened before their second birthday. It is recommended that outcomes of the earlier comprehensive treatment could be accurately monitored at 5 years old, that would serve as the predictor for future prognosis.⁹ Later in the mixed dentition prior to the subsequent phase of orthodontic treatment commenced, anterior and/or posterior crossbite usually became more noticeable.¹⁰⁻¹¹ Malposition of either greater or lesser segment makes the maxillary arch appeared disproportionate in the transverse direction. It is assumed that the transverse arch dimension of cleft sides would be more severely collapsed.¹²⁻¹³ Whereas those of the non-cleft side might be, more or less, similar to those of unaffected children. Deficiency of the transverse dimension of UCLCP arch at 5-year-old could be a consequence of palatoplasty. Severity of the UCLCP arch during the 5-year-old stage greatly influences the later treatment options and the treatment outcomes in the permanent dentition.¹⁴ After 5 years old, the orthodontic treatment aims to modify the growth and align the teeth so that upper and lower arches of cleft patient are coordinated, but not to be comparable to those of the non-cleft individuals. Previous studies showed that either side of the UCLCP arch reacted to the treatment *e.g.* surgery and orthodontic, in different manners.¹⁵⁻¹⁷ Transverse arch-expansion, therefore, is one of the great concerns for orthodontic plan during mixed

dentition stage for children with UCLCP. The degree of maxilla deficiency of the asymmetrical UCLCP arch has not been reported in Thailand. Therefore, the aims of this study are to examine the transverse arch dimension of 5-year-old children with UCLCP, and to compare these parameters between cleft and non-cleft sides using models available in our Center. Data derived from this study will provide the genuine extent of the maxillary arch transversal defect and differentiate the discrepancy between the cleft and non-cleft sides, that may contribute to decision making of the transverse arch expansion.

Materials and methods

This study was approved by Center for Ethics in Human Research, Khon Kaen University (HE642122).

Sample

Samples were dental model of children born with non-syndromic UCLCP, who registered with the Center of Cleft Lip-Cleft Palate and Craniofacial Deformities Incorporation with Tawanchai Foundation and attending Faculty of Dentistry, Khon Kaen University for treatment according to KKU Cleft protocol (https://kkucleft.kku.ac.th/?page_id=1654) since 2002-2020. All samples in the archive were derived from patients who had surgical repair of lip and palate according to KKU Cleft protocol. As part of the 5-year index records, the studied models were derived from children aged approximately at 5 years old.⁵ All available maxillary models that had mature primary dentition, where 2nd molars fully erupted, were selected. These included models with carious cavity on crowns. Excluded models were 1) presented with permanent tooth, 2) broken or had defects, which unable to identified all the reference points.

Data collection

General data of the sample were recorded as follows; gender, cleft laterality, and cleft size. Cleft size was measured at the widest interalveolar gap.

Arch dimension measurement

Transverse dimension was measured on cleft and non-cleft sides separately by midline. The model midline was defined as follows; In the anterior, reference points were the median labial frenum and the point of incisive papilla. Posterior boundary was set by a line between right and left tuberosity.¹⁸⁻²⁰ A straight midline (M in Figure 1A) was then drawn from anterior reference points, perpendicularly, to the posterior boundary. Additional reference points were determined (Figure 1A) as follows; intercanine width $\{(C-M \text{ Line})+(M \text{ line}-C')\}$: distance from midline to the

tip of right and left primary canines; intermolar width $\{(D-M \text{ line})+(M \text{ line}-D')\}$ and $\{(E-M \text{ line})+(M \text{ line}-E')\}$: distance from midline to central fossa of right and left primary first and second molars and arch height: distance between a line intermolar width of the right and left primary first molar to M line and contact point of the primary central incisor. In case that any index tooth was absent, mid-point of the width of alveolar ridge at the referred position was used. Arch perimeter (a+b and c+d): sum of linear distances from a to b and c to d as shown in Figure 1B.

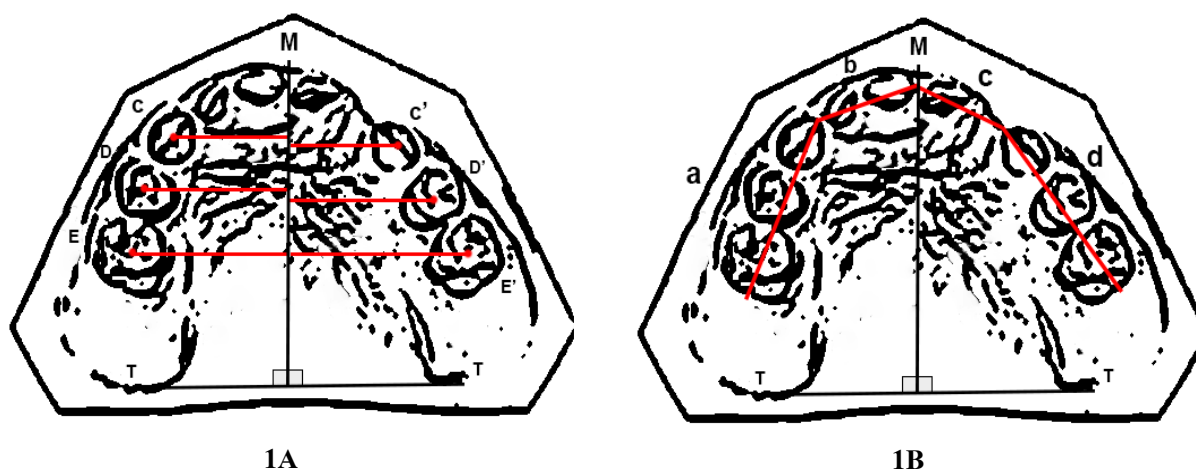


Figure 1 Diagram depicts measurements of transverse arch dimension 1A) and arch perimeter 1B) on the maxillary arch of a UCLCP dental model. Transverse arch dimension of each side was measurement of the lines from 3 reference points from non-cleft side (i.e. C, D, E) and those from cleft side (i.e. C', D', E') perpendicularly to the midline (M). The upper case letters with (') in 1 A and "c" and "d" in 1B, designate for measurements on the cleft side.

Calibration of the examiners

One researcher was trained and calibrated to collect the data with an experienced orthodontist. On dental models, sharp black pencil ($\varnothing=0.5$ mm) was used to locate each reference point under the light setting. Variables were measured using orthodontic transparent template and a manual divider. Twenty dental models were randomly selected to conduct for intra-examiner reliability test. Intraclass correlation coefficient for intra-examiner reliability was 0.96, considering as good. Each measurement was performed in triplicate and mean values were used.

Statistical analysis

Statistical analysis was performed using IBM® SPSS® Statistics version 27.0 (IBM Corp., New York). General characteristics, laterality and cleft size were reported as frequencies, percentages and mean and standard deviation (SD). Wilcoxon signed test was used to compare the intercanine width and intermolar width of the cleft side to those of the non-cleft side. While, the mean of arch height and arch perimeter were compared using paired t-test. Statistical significance difference was set at $p<0.05$.

Results

Fifty-five models of UCLCP patient met the inclusion criteria and undergone the analysis (Table 1). There was a slightly higher proportion of girl (52.7%). Cleft occurred mainly on the left side (67.3%). The mean cleft width was 1.89 (1.62) mm. and the width range of cleft size was 0.5 - 5.5 mm. In 28 studied models (50.9%), at least one tooth was absent from the ridge.

Table 1 General characteristics of the studied samples (n = 55)

Variables	Frequency	Percentage
Gender	Male	26
	Female	29
Cleft site	Right	18
	Left	37

Analysis on whole transverse arch dimension showed that the mean (SD) of intercanine width was 28.86 (3.37) mm., and means of intermolar width for D-D' was 33.42 (2.75) mm. and for E-E' was 39.73 (2.31) mm. The mean of arch height was 14.11 (2.23) mm. and was at 68.35 (6.09) mm. for arch perimeter. When compared the transverse dimension between affected and unaffected sides, the cleft side was wider at the posterior part (Table 2). The means of intermolar width of the cleft side, at both levels of the first and second molars were significantly wider than those in the non-cleft side. However, the mean of intercanine width was comparable on both sides.

The mean of arch perimeter of the cleft side was more than that on the non-cleft side, statistically significant. The mean of arch height of the cleft side was slightly longer, but not statistically significant.

Table 2 Comparison of arch dimensions between cleft side and non-cleft side

Arch dimension (mm.)		Cleft side n = 55	Non-cleft side n = 55	p-value
Intercanine width (mm.)	mean (SD)	14.54 (2.74)	14.32 (1.69)	0.44 ^a
	Median (Q1 - Q3)	14.50 (13.00 - 16.50)	14.50 (13.00 - 15.00)	
Intermolar width (mm.) (D)	mean (SD)	17.34 (2.17)	16.07 (1.67)	< 0.01* ^a
	Median (Q1 - Q3)	17.00 (16.00 - 19.00)	16.00 (15.00 - 17.50)	
(E)	mean (SD)	20.76 (2.37)	18.96 (1.48)	< 0.01* ^a
	Median (Q1 - Q3)	21.00 (19.00 - 22.50)	19.00 (18.00 - 20.00)	
Arch height (mm.)	mean (SD)	14.48 (2.67)	13.74 (2.65)	0.06 ^b
	Median (Q1 - Q3)	14.50 (12.00 - 16.50)	14.00 (12.00 - 15.00)	(95% CI; -0.05-1.52)
Arch perimeter (mm.)	mean (SD)	34.64 (3.32)	33.71 (3.31)	0.01* ^b
	Median (Q1 - Q3)	34.50 (32.00 - 37.00)	33.50 (31.00 - 36.00)	(95% CI; 0.22-1.64)

Different superscript letters indicate significant differences in the comparison method using Wilcoxon signed rank test (a) and the Paired t-test (b). (*) indicates mean difference is significant at the 0.05 level (2-tailed)

Discussions

Inherently, the maxilla of UCLCP was hypoplastic. The alveolar ridge was discontinued with deviation of lesser segment from the greater segment.²¹ From the edentulous arch, at birth, to fully developed primary dentition, growth of the cleft arch was, in part, the outcome of the prior treatments, which influenced by the timing and protocol.²²⁻²³

Initially, those segments required alignment by presurgical orthopedic/orthodontic appliance. Cleft defects at lip and palate were later surgically repaired, which inevitably affected the transverse arch dimension. In most cases, arch expansion would be provided by orthodontic appliance at late-mixed or permanent dentitions. Well-aligned and expanded

arches gained huge benefits on both esthetic and function as well as facilitated surgeons on the bone grafting.^{5,24} In each well-established center, the same principle protocol e.g. orthodontic and surgical plan, has often been calibrated among the team to maximize the treatment outcomes, including the technique and the timing for treatment. The variation in the treatment methods usually is due to complexity of the cleft, rather than the operator/surgeon's preference. The systematic treatment outcomes are commonly monitored when patient is approximately at the age 5, 10, 15 and 20 years.⁵

The analysis of dental models at 5-year-old has been recognized as a reliable index to monitor growth and treatment outcomes at the early stage.⁹ This study addressed the intensity of transversal problem of the UCLCP maxilla by examining the cleft side and compared to the non-cleft side of the same child using the model according to the 5-year index. Dental model had captured the arch dimension for later re-analysis. Measurement of arch parameters using dental model was an accurate and reliable method, which has been used across the disciplines. The data can be compared to other previous studies. One of the drawbacks of model analysis is limited compliance of such young children, which make the whole arch impression taking became impossible in some cases. Others include the damage of the models over time and even loss of some models. In this study, individual's information including radiographs and medical conditions, other than cleft types, have not been analyzed.

In this study, cleft presented more frequent on the left side of the arch similar to the epidemiological report.²⁵ Our studied samples, deriving from UCLCP children, at approximately 5 years of age, who were homogenously treated patients under the KKU Cleft Protocol within the Center. They were in mature primary dentition of which all the primary second molars, the last teeth to

emerge, had fully erupted. Evidence has showed that at the age range of 4-5 years old the dimension of maxillary arch was very much unchanged and a significant growth would resume as the first permanent teeth come through.²⁶⁻²⁷

The maxillary arch with UCLCP, in this study, were smaller in all dimensions when compared to the average measurement reporting in a cohort study of non-cleft Thai children at 5 years old.²⁸ Arch perimeter was reported to be 73.49 (3.30) mm. as compared to ours at 68.35 (6.09) mm. The reported width of intercanine at 30.24 (1.78) mm. and intermolar at 44.24 (2.16) mm in non-cleft Thai children, also wider than those of our study at 28.86 (0.45) mm. and at 39.73 (2.31) mm., respectively. Arch height was not reported in the cohort study so the antero-posterior plane was unable to compare with our data. Studies from other ethnicities also showed that maxillary arch dimension of UCLCP children in their primary dentition was relatively underdeveloped when compared with the non-cleft children. However, they were closely resembled to the dimension of the unilateral cleft lip children^{10, 29} and the cleft palate only.^{11, 28} In view of interarch relationships, discrepancy occurred both the antero-posterior and the transversal dimensions. The reduction of maxillary transverse dimension led to posterior arch discrepancy, featured as posterior crossbite. It has been shown that cleft and non-cleft sides affected differently by the surgery/orthodontic treatments,^{13, 15-16} which resulted in further distortion of the UCLCP maxilla. Planning for arch expansion was, therefore, required analysis of all these factors. A recent study by the Cleft Care UK found that the transverse dimensions of maxillary arch of 5-year-olds had improved in small but positive direction due to the continuing development of cleft protocols and better quality of training. The transverse dimensions of lesser segment (cleft side) was one of the

outcomes that was reported to be increased at both primary canine and second molar levels.³⁰

Based on the study's aim, data was analyzed to compare between affected and unaffected sides. The transverse dimension of cleft side was significantly larger, particularly at the posterior portion, whereas the anterior width was comparable. The findings supported that the growth of anterior portion, either on affected or unaffected side, which undergone restriction immediately after surgical lip repaired, had caught up at around 5 years old and became relatively least affected in UCLCP children.^{21,}

²⁹ The wider of the posterior transversal width at the cleft side could result from position of the lesser segment. The lesser segment, which contained the molars, tended to be positioned backward and outward, diverted from the midline. The position of primary (D') and secondary (E') molars that served as reference points had, therefore, drifted distally and buccally. Larger arch perimeter and intermolar width could, therefore, be expected on the cleft side. The posterior transverse dimension at 5 years old in this study was shorter by approximately 5 mm. than the non-cleft Thai children,²⁸ similar to other reports.^{21, 29} At an earlier stage, the comparison of UCLCP to, non-cleft controls and to other cleft groups, was controversial.^{10, 31} This might be due to the different treatment protocols *e.g.* palatoplasty, in various centers. As the development progresses into mixed dentition, the posterior dimension might be able to approach the normality, still with certain degree of constriction, without orthodontic treatment.¹⁴ By analyzing cleft and non-cleft sides separately, we found that transverse arch dimension of the affected side was at least comparable, and not smaller than that measured on the unaffected side at 5 years old. A simple comparison of the average transverse dimension of the non-cleft, Thai children from a cohort study demonstrated that either cleft or non-cleft side was smaller than maxilla of the non-cleft. This finding emphasizes that growth of the non-cleft side is also deficient in these UCLCP children.

Some features could also impact the maxillary arch dimension. A larger cleft size located mesially to the canine, has been associated with less development of crossbite at the posterior and anterior segments in the primary dentition.³² The larger cleft gap seemed to keep the transverse constriction less severe. The average cleft width presented in the studied samples was around 2 mm. The sub-analysis could not be performed at this stage of study, as there were only 20% of the samples had cleft gap greater than 3 mm.

Based on findings from this and other studies, there are several combinations of internal and external factors that could variously influence the growth and development of the maxillary arch in children with UCLCP. Some of which, could be controlled. Attempts by all disciplines in the team should be made to reduce collapsing of the maxilla and to facilitate patient's arch growth to one's potential.

Conclusions

Transverse arch dimension of children with repaired UCLCP, treated under a homogenous protocol, was reported. The transversal width and arch perimeter of the cleft side are greater at the posterior level, without signs of the segmental collapse on the cleft side at 5 years old as shown by increased intermolar width. Altogether, our findings suggested that close monitoring and early intervention may be implemented in UCLCP cases that predisposing factors for arch dimension loss are detected.

Acknowledgement

Authors would like to thank the Research Center of Cleft Lip-Cleft Palate and Craniofacial Deformities, Khon Kaen University. This study is supported by funding from Biofilm Research Group and Graduate Studies Research, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University.

References

1. Chowchuen B, Thanaviratananich S, Chichareon V, Kamolnate A, Uewichitrapochana C, Godfrey K. A Multisite Study of Oral Clefts and Associated Abnormalities in Thailand: The Epidemiologic Data. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2015;3(12):e583.
2. Chuangsuwanich A, Aojanepong C, Muangsombut S, Tongpiw P. Epidemiology of cleft lip and palate in Thailand. *Ann Plast Surg* 1998;41(1):7-10.
3. Detpithak A NR, Yensom N. Incidence of cleft lip and/or cleft palate of live births in Chiangmai from 2015-2019. *Th Dent Public Health J*. 2020;25:41-9.
4. Walker Vinson LA, Huebener DV, Jones JE, Flores RL, Dean JA. Chapter 23 - Multidisciplinary Team Approach to Cleft Lip and Palate Management. In: Dean JA, editor. *McDonald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent (Tenth Edition)*. St. Louis: Mosby; 2016. p. 479-97.
5. Pradubwong S AD, Namjaitaharn S, Saenbon O, Wongkham J, Muknumporn T, et al. Update interdisciplinary clinical practice guideline for patients with cleft lip and palate at prenatal until 5 years. *Srinagarind Medical J* 2020;35(6):700-6.
6. S.B. Cleft Lip and Palate: Diagnosis and Management. 3 ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg Springer, Berlin, Heidelberg; 2013.
7. Jaruratanasirikul S, Chichareon V, Chakranon M, Sriplung H, Limpitikul W, Dissaneevate P, et al. Population-Based Study of Prevalence of Cleft Lip/Palate in Southern Thailand. *Cleft Palate Craniofac J* 2016;53(3):351-6.
8. Chowchuen B, Surakunprapha P, Winaikosol K, Punyavong P, Kiatchoosakun P, Pradubwong S. Birth Prevalence and Risk Factors Associated With CL/P in Thailand. *Cleft Palate Craniofac J* 2021; 58(5):557-66.
9. Atack N, Hathorn I, Mars M, Sandy J. Study models of 5 year old children as predictors of surgical outcome in unilateral cleft lip and palate. *Eur J Orthod* 1997;19(2):165-70.
10. Garrahy A, Millett DT, Ayoub AF. Early assessment of dental arch development in repaired unilateral cleft lip and unilateral cleft lip and palate versus controls. *Cleft Palate Craniofac J* 2005;42(4):385-91.
11. Reiser E. Cleft Size and Maxillary Arch Dimensions in Unilateral Cleft Lip and Palate and Cleft Palate [Doctoral thesis, comprehensive summary]. Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis; 2011.
12. Rahman NA, Abdullah N, Daud MKM, Samsudin AR, Yusoff A, Naing L. Maxillary and Mandibular Arch Width among Operated Non-Syndromic Cleft Lip and Palate Children in East Coast Malaysia. *Int Med J* 2009;16(1):39-45.
13. Disthaporn S, Suri S, Ross B, Thompson B, Baena D, Fisher D, et al. Incisor and molar overjet, arch contraction, and molar relationship in the mixed dentition in repaired complete unilateral cleft lip and palate: A qualitative and quantitative appraisal. *Angle Orthod* 2017;87(4):603-9.
14. Gopinath VK, Samsudin AR, Mohd Noor SNF, Mohamed Sharab HY. Facial profile and maxillary arch dimensions in unilateral cleft lip and palate children in the mixed dentition stage. *Eur J Dent* 2017;11(1):76-82.
15. Hellquist R, Skoog T. The influence of primary periosteoplasty on maxillary growth and deciduous occlusion in cases of complete unilateral cleft lip and palate. A longitudinal study from infancy to the age of 5. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1976;10(3):197-208.
16. Ramstad T, Jendal T. A long-term study of transverse stability of maxillary teeth in patients with unilateral complete cleft lip and palate. *J Oral Rehabil* 1997;24(9):658-65.
17. Ishikawa H, Iwasaki H, Tsukada H, Chu S, Nakamura S, Yamamoto K. Dentoalveolar growth inhibition induced by bone denudation on palates: a study of two isolated cleft palates with asymmetric scar tissue distribution. *Cleft Palate Craniofac J* 1999;36(5):450-6.
18. Seckel NG, van der Tweel I, Elema GA, Specken TF. Landmark positioning on maxilla of cleft lip and palate infant—a reality? *Cleft Palate Craniofac J* 1995;32(5):434-41.
19. Reiser E, Skoog V, Andlin-Sobocki A. Early dimensional changes in maxillary cleft size and arch dimensions of children with cleft lip and palate and cleft palate. *Cleft Palate Craniofac J* 2013;50(4):481-90.

20. Wongpetch R, Manosudprasit M, Pitiphat W, Manosudprasit A, Manosudprasit A. Dentoalveolar changes after using nasoalveolar molding device in complete unilateral cleft lip and Palate Patients. *J Med Assoc Thai* 2017;100(8):117.
21. Mazaheri M, Harding RL, Cooper JA, Meier JA, Jones TS. Changes in arch form and dimensions of cleft patients. *Am J Orthod* 1971;60(1):19-32.
22. Prasad CN, Marsh JL, Long RE, Jr., Galic M, Huebener DV, Bresina SJ, et al. Quantitative 3D maxillary arch evaluation of two different infant managements for unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J* 2000;37(6):562-70.
23. P Fudalej, J Janiszewska-Olszowska, Wedrychowska-Szulc B, Katsaros C. Early alveolar bone grafting has a negative effect on maxillary dental arch dimensions of pre-school children with complete unilateral cleft lip and palate. *Orthod Craniofac Res* 2011;14(2):51-7.
24. Diwakar R, Sidhu MS, Jain S, Grover S, Prabhakar M. Three-dimensional evaluation of pharyngeal airway in complete unilateral cleft individuals and normally growing individuals using cone beam computed tomography. *Cleft Palate Craniofac J* 2015;52(3):346-51.
25. Impellizzeri A, Giannantoni I, Polimeni A, Barbato E, Galluccio G. Epidemiological characteristic of Orofacial clefts and its associated congenital anomalies: retrospective study. *BMC Oral Health* 2019;19(1):290.
26. Warren JJ, Bishara SE. Comparison of dental arch measurements in the primary dentition between contemporary and historic samples. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119(3):211-5.
27. William R. Proffit, Henry W. Fields, Brent E. Larson, David M. Sarver. Contemporary orthodontics, 6th edition. Philadelphia : Elsevier, 2019.
28. Sonngai J. Dental arch dimensional changes and proximal caries and early loss of primary molars among southern Thai children : a longitudinal study [Oral Health Science]. Songkla, Faculty of Dentistry: PSU; 2014.
29. DiBiase AT, DiBiase DD, Hay NJ, Sommerlad BC. The relationship between arch dimensions and the 5-year index in the primary dentition of patients with complete UCLP. *Cleft Palate-Cran J* 2002;39(6):635-40.
30. Molyneaux C, Sherriff M, Wren Y, Ireland A, Sandy J. Changes in the Transverse Dimension of the Maxillary Arch of 5-Year-Olds Born With UCLP Since the Introduction of Nationwide Guidance. *Cleft Palate-Cran J* 2021.
31. Honda Y, Suzuki A, Ohishi M, Tashiro H. Longitudinal study on the changes of maxillary arch dimensions in Japanese children with cleft lip and/or palate: infancy to 4 years of age. *Cleft Palate Craniofac J* 1995;32(2):149-55.
32. Reiser E, Skoog V, Gerdin B, Andlin-Sobocki A. Association between cleft size and crossbite in children with cleft palate and unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J* 2010;47(2): 175-81.

Corresponding Author

Patimaporn Pungchanchaikul
 Department of Preventive Dentistry,
 Faculty of Dentistry, Khon Kaen University,
 Khon Kaen, 40002
 Tel.: +66 43 202 405
 Fax.: +66 43 202 862
 Email: patpun@kku.ac.th

มิติส่วนโค้งแนวขวางของขากรรไกรบนในเด็กอายุ 5 ปี ที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ด้านเดียว: การศึกษาแบบย้อนหลัง

นันทรัตน์ วินิจ* ณัฐวีร์ เผ่าเสรี** *** เช็มพร กิจสรวงศ์** พรทิพย์ ผงจวีริยาทร** ปฎิมาพร พิงชาญชัยกุล** ***

บทคัดย่อ

ขากรรไกรบนของเด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ด้านเดียวมีลักษณะการเจริญพร่องและผิดปกติซึ่งเป็นปัญหาหนึ่งของการรักษาฟันที่ ต้องได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันและศัลยกรรมช่องปากเป็นช่วงเวลาต่อเนื่องยาวนานถึง 20 ปี โดยรูปร่างของส่วนโค้งขากรรไกรที่ผิดปกติในระยะแรกส่งผลต่อการเลือกการรักษาในภายหลังอย่างมาก การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรายงานลักษณะของส่วนโค้งกระดูกขากรรไกรบนในมิติแนวขวางในเด็กอายุ 5 ปีที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ด้านเดียว และเปรียบเทียบลักษณะต่างๆระหว่างด้านที่มีและไม่มียรอยโหว่ นำแบบจำลองฟันขากรรไกรบนจำนวน 55 ชิ้นของเด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ด้านเดียวที่ไม่มีความพิการอื่นร่วมด้วยในศูนย์ปากแหว่งเพดานโหว่ฯ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2002-2020 มาวัดขนาดส่วนโค้งของขากรรไกร คือ ความกว้างส่วนโค้งแนวฟัน ความสูงส่วนโค้งแนวฟัน และความยาวโดยรอบกำหนดให้ผู้วิจัยเป็นผู้วัดแบบจำลองฟัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น = 0.96) การวิเคราะห์ขนาดส่วนโค้งแสดงเป็นค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หน่วยเป็นมิลลิเมตร ดังนี้ ความกว้างส่วนโค้งแนวฟันเขี้ยวซ้าย, ฟันกรามซ้ายซี่ที่หนึ่ง และฟันกรามซ้ายซี่ที่สอง เท่ากับ 28.86 (3.37), 33.42 (2.75) และ 39.73 (2.31) มิลลิเมตร ตามลำดับ; ส่วนความสูงของส่วนโค้งแนวฟัน เท่ากับ 14.11 (2.23) มิลลิเมตร และความยาวโดยรอบ เท่ากับ 68.35 (6.09) มิลลิเมตร เมื่อนำค่าขนาดส่วนโค้งขากรรไกรด้านที่มีรอยโหว่เทียบกับด้านที่ไม่มีรอยโหว่ พบค่าเฉลี่ยของความกว้างส่วนโค้งแนวฟันกรามซ้ายซี่ที่หนึ่ง และฟันกรามซ้ายซี่ที่สองของด้านที่มีรอยโหว่มากกว่าด้านที่ไม่มีรอยโหว่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) เช่นเดียวกับค่าเฉลี่ยของความยาวโดยรอบส่วนโค้งแนวฟัน ($p = 0.01$, ช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95: 0.23-1.64) ในขณะที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของความกว้างส่วนโค้งแนวฟันเขี้ยวซ้าย และความสูงของส่วนโค้งระหว่างทั้งสองด้าน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าในระยะชุดฟันน้ำนม ขนาดส่วนโค้งแนวฟันด้านที่มีรอยโหว่มีขนาดใกล้เคียงกับด้านที่ไม่มีรอยโหว่ และความกว้างที่มากขึ้นในขากรรไกรด้านหลังของด้านที่มีรอยโหว่ส่งผลให้ความยาวโดยรอบของส่วนโค้งแนวฟันมีปริมาณมากขึ้น จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการหดตัวของสันกระดูกขากรรไกรบนไม่ชัดเจนในระยะนี้

คำชี้แจง: ภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ด้านเดียว/ อายุ 5 ปี/ ส่วนโค้งขากรรไกรในแนวขวาง/ ด้านที่มีรอยโหว่ของปากแหว่งเพดานโหว่/ ด้านที่ไม่มีรอยโหว่ของปากแหว่งเพดานโหว่

ผู้รับผิดชอบบทความ

ปฎิมาพร พิงชาญชัยกุล

สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

โทรศัพท์: 043 202 405

โทรสาร: 043 202 862

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: patpun@kku.ac.th

* แผนกทันตกรรม โรงพยาบาลหลังสวน อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร

** สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

*** ศูนย์การดูแลผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่ และความพิการแต่กำเนิดของศีรษะและใบหน้า มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

แผลร้อนในในช่องปากกลับเป็นซ้ำ: การรายงานผู้ป่วย

ชานล ตั้งเจริญ* กุลฤดี สังสุทวิวงศ์** นันทิชา ธรรมจักรศิลา*** ธีระศักดิ์ ดำรงรุ่งเรือง****

บทคัดย่อ

แผลร้อนในกลับเป็นซ้ำเป็นรอยโรคของเยื่อเมือกช่องปากที่พบได้บ่อย และยังไม่ทราบสาเหตุที่แท้จริงของการเกิดโรค อย่างไรก็ตาม ปัจจัยเสี่ยงที่อาจเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคคือ ความเครียด การแพ้อาหาร ปัจจัยทางพันธุกรรม ความผิดปกติของระบบเลือด อธิพลาของฮอโมน การติดเชื้อไวรัสหรือแบคทีเรีย การบาดเจ็บ ยาบางชนิด เช่น กลุ่มยาด้านอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ และความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน รวมไปถึงกลุ่มอาการหรือภาวะทางระบบ เช่น โรคเบเซต การรักษาในปัจจุบันยังไม่มียาชนิดใดที่สามารถรักษาให้หายขาดได้ จึงเน้นการรักษาตามอาการเป็นหลัก โดยการลดปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้เกิดโรคและบรรเทาความเจ็บปวดของผู้ป่วยจากแผลที่เกิดขึ้น รายงานฉบับนี้กล่าวถึงผู้ป่วยเพศหญิง อายุ 12 ปี 11 เดือน ซึ่งเป็นแผลร้อนในที่ลิ้น และบริเวณเยื่อเมือกในช่องปากมานานกว่า 1 ปี ได้รับการรักษาด้วยยาเด็กซามทาโซน ร่วมกับยาดีออกซีซีคลิน และเนื่องจากผลเลือดของผู้ป่วยรายนี้มีฮีโมโกลบินและฮีมาโทคริตต่ำเล็กน้อย จึงให้โฟเลตร่วมด้วยเป็นเวลานาน 2 สัปดาห์ ผลการรักษาพบว่าแผลในช่องปากมีขนาดเล็กลง ไม่พบรอยโรคใหม่เกิดขึ้น ผู้ป่วยไม่มีอาการเจ็บ สามารถพูด เคี้ยว รับประทานอาหาร ประพจน์ได้ตามปกติ โดยสรุปปัจจัยแห่งความสำเร็จในการจัดการรอยโรคแผลร้อนในเรื้อรัง นอกจากการใช้ยาที่มีฤทธิ์ที่สูงเพียงพอในการลดการอักเสบแล้ว ยังต้องจัดการผู้ป่วยอย่างเป็นองค์รวมเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงที่อาจเป็นไปได้ เช่น ในกรณีนี้ได้แนะนำให้ผู้ป่วยลดความเครียดของตนเองจากการสอบเข้าเรียน ซึ่งอาจเป็นปัจจัยหนึ่งส่งเสริมให้เกิดโรคได้ รวมถึงแนะนำให้ผู้ป่วยรับประทานอาหารที่มีธาตุเหล็กและวิตามินเอ และรับประทานอาหารที่มีวิตามินซีพร้อมกับอาหารที่มีธาตุเหล็กเพื่อช่วยเพิ่มการดูดซึมธาตุเหล็ก

คำใบ้: แผลร้อนใน/ เด็กซามทาโซน/ ดีออกซีซีคลิน/ โฟเลต/ การจัดการ

Received: Feb 23, 2021

Revised: May 21, 2021

Accepted: Oct 23, 2021

บทนำ

แผลในช่องปากเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น การได้รับบาดเจ็บ การระคายเคือง การติดเชื้อ รวมทั้งความผิดปกติของภูมิคุ้มกัน ซึ่งนอกจากจะทำให้เกิดรอยโรคในช่องปากแล้ว ยังพบความผิดปกติเกิดขึ้นกับอวัยวะอื่นๆ ของร่างกาย เช่น ทางเดินอาหาร ผิวหนัง หรือตา เป็นต้น แผลในช่องปากที่พบบ่อยและมีความเกี่ยวข้องกับสุขภาพ ได้แก่ แผลร้อนใน (Aphthous ulcer) เพมฟิกัสวัลการิส (Pemphigus vulgaris) และไลเคนแพลานัส (Lichen planus)

แผลร้อนในเป็นโรคของเยื่อเมือกช่องปากที่พบได้บ่อย พบว่ามีอัตราการเกิดโรคถึงร้อยละ 25 ในคนทั่วไป อัตราการเกิดซ้ำภายในระยะเวลา 3 เดือน สูงถึงร้อยละ 50 และพบได้บ่อยในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย^{1,2} ในปัจจุบันยังไม่ทราบสาเหตุของการเกิดโรคที่แท้จริง แต่มีรายงานถึงปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคหลายประการ ได้แก่ การแพ้อาหาร เช่น กลูเตน (Gluten)^{1,3} การแพ้สารบางชนิด เช่น สารกันบูดในยาสีฟัน เช่น โซเดียมดีเดซิลซัลเฟต (Sodium dodecylsulfate)³ ปัจจัยทางพันธุกรรม เช่น พบว่าแฝดไข่คนละใบ (Heterozygous twin) มีอัตราการ

เกิดแผลร้อนในในช่องปากแตกต่างกันมากกว่าแฝดไข่ใบเดียวกัน^{4,5} (Homozygous twin) ความผิดปกติของระบบเลือด เช่น ภาวะบกพร่องของอิมมูโนโกลบูลิน เอ (IgA deficiency) ภาวะที่มีเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโตรฟิลต่ำเป็นวงจร (Cyclic neutropenia)³ อธิพลาของปัจจัยจากฮอโมน (Hormonal factor) เช่น เอสโตรเจน การขาดวิตามินและสารอาหารไมโคร (Micronutrient deficiency) ยาบางชนิด การติดเชื้อไวรัสหรือแบคทีเรีย เช่น เชื้อเฮลิโคแบคเตอร์ ไพโลไร (*Helicobacter Pylori*; *H. Pylori*)³ การบาดเจ็บ ความเครียด¹ และความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน เช่น โรคเชซไคว (HIV disease) ข้ออักเสบโดยไม่ทราบสาเหตุ (Idiopathic arthritis) รวมไปถึงกลุ่มอาการหรือภาวะทางระบบ เช่น โรคเบเซต (Behcet's disease) กลุ่มอาการสวีท (Sweet's syndrome) กลุ่มอาการเมจิก (Mouth and Genital Ulcers with Inflamed Cartilage; MAGIC syndrome)^{1,2} นอกจากนี้ยังพบว่า การเกิดแผลร้อนในอาจมีความสัมพันธ์กับความผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร เช่น โรคเซลิแอค (celiac disease)² เป็นต้น

* แผนกทันตกรรม โรงพยาบาลบัวลาย อำเภอบัวลาย จังหวัดนครราชสีมา

** แผนกทันตกรรม โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชจอมบึง อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี

*** แผนกทันตกรรม โรงพยาบาลอาการเกียรติวงศ์ ฐานทัพเรือสัตหีบ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

**** สาขาวิชาชีวเวชศาสตร์ช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ลักษณะของแผลร้อนในแบ่งออกเป็น 3 แบบคือ

1. แผลร้อนในขนาดเล็ก (Minor recurrent aphthous ulcer) เป็นรูปแบบที่พบบ่อยที่สุด ประมาณร้อยละ 80 ของผู้ป่วยทั้งหมด พบในเพศชายเท่ากับเพศหญิง มีลักษณะเป็นแผลตื้นรูปกลมหรือรูปไข่ ขนาดไม่เกิน 1 เซนติเมตร การกระจายของรอยโรคไม่มีรูปแบบที่แน่นอน ไม่สมมาตร จำนวนแผลอยู่ในช่วง 1-5 แผล โดยแผลปกคลุมด้วยเนื้อเยื่อเทียมสีขาวเหลืองและมีวงสีแดงล้อมรอบรอยโรค มักพบที่บริเวณเยื่อเมือกช่องปากที่ไม่มีเคอราติน เช่น เยื่อเมือกริมฝีปากด้านใน กระพุ้งแก้ม และพื้นของช่องปาก พบน้อยมากบริเวณเยื่อเมือกที่มีเคอราติน เช่น เหงือก เพดานปากหรือด้านบนของลิ้น รอยโรคจะหายภายใน 4-14 วัน^{1,2} โดยไม่เกิดแผลเป็น

2. แผลร้อนในขนาดใหญ่ (Major recurrent aphthous ulcer) เป็นรูปแบบที่รุนแรงและพบได้น้อย พบในเพศชายเท่ากับเพศหญิง ลักษณะเป็นแผลรูปกลมหรือรูปไข่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแผลประมาณ 1-3 เซนติเมตร จำนวนแผลอยู่ระหว่าง 1-10 แผล โดยแผลปกคลุมด้วยเนื้อเยื่อเทียมสีขาวเหลืองและมีวงสีแดงล้อมรอบ รอยโรคมักพบที่บริเวณเยื่อเมือกริมฝีปาก เพดานอ่อนและบริเวณทางเชื่อมระหว่างปากและคอหอย แผลอาจจะเป็นอยู่จนถึง 6 สัปดาห์ และมักจะเกิดแผลเป็นภายหลังการหายของแผล²

3. แผลร้อนในชนิดคล้ายแผลเฮอร์ปีส์ (Herpetiform recurrent aphthous ulcer) เป็นรูปแบบที่พบน้อยที่สุด มักพบในเพศหญิง มีลักษณะเป็นกลุ่มแผลขนาดเล็ก ๆ หลายแผล ขนาดประมาณ 1-3 มิลลิเมตร พบได้ตั้งแต่ 10-100 แผล ความลึกของแผลมีความลึกได้หลายระดับ มีลักษณะคล้ายแผลที่เกิดจากการติดเชื้อไวรัสเฮอร์ปีส์ แผลเล็ก ๆ อาจรวมกันเป็นแผลขนาดใหญ่ พบได้ทุกตำแหน่งบนเยื่อเมือกช่องปาก แผลมักหายได้โดยใช้ระยะเวลาไม่เกิน 1 เดือน โดยปกติจะไม่เกิดแผลเป็น²

การซักประวัติเป็นสิ่งสำคัญในการวินิจฉัยและวางแผนการรักษา โดยทันตแพทย์จะถามถึงประวัติทางการแพทย์และประวัติทางครอบครัว โรคประจำตัว ยาที่ใช้ ประวัติการแพ้ยาและอาหาร ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดแผล ตำแหน่งที่เป็นระยะเวลาของการเกิดแผล ความถี่ห่างของการเกิดแผล ความรุนแรงของอาการจากแผล นอกจากนั้นต้องมีการตรวจแผลอย่างละเอียดว่ามีลักษณะอย่างไร มีขอบฟันหรือขอบวัสดุบูรณะฟันที่คมที่อาจทำให้เกิดการระคายเคืองหรือไม่ รวมทั้งมีการติดเชื้อในช่องปากหรือไม่ นอกจากนั้นยังต้องมีการส่งตรวจทางโลหิตวิทยา ตรวจหาปริมาณของธาตุเหล็ก โฟเลต

วิตามินบีสิบสอง เนื่องจากมีรายงานว่า การขาดสารอาหารเหล่านี้ส่งเสริมให้เกิดแผลร้อนใน¹ และเมื่อให้สารอาหารที่ขาดทดแทนผู้ป่วยจะมีอาการดีขึ้น การวินิจฉัยแผลร้อนในไม่จำเป็นต้องตัดชิ้นเนื้อเพื่อส่งตรวจทางภูมิพยาธิวิทยา (Histopathology examination) หรือการส่งตรวจทางอนุชีววิทยา (Molecular biology examination) เพราะในปัจจุบันยังไม่มีตัวบ่งชี้เฉพาะของรอยโรค

การวินิจฉัยแยกโรค

- แผลจากการบาดเจ็บ (Traumatic ulcer)
- การขาดธาตุเหล็ก
- โรคโครห์น (Crohn's disease)
- โรคเบเซต
- โรคภูมิแพ้ภูมิคุ้มกัน (Lupus erythematosus)
- โรคไลเคนแพลนัสในช่องปาก
- โรคปากอักเสบเหตุยูเรมิก (Uremic stomatitis)
- การติดเชื้อไวรัส (Viral infection) เช่น โรคเริม

(Herpes) โรคงูสวัด (Herpes zoster)

แนวทางการรักษา

เนื่องจากรอยโรคนี้อยู่ไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัด ปัจจุบันจึงไม่มีการรักษาใดที่ทำให้รอยโรคหายขาดได้ จึงเป็นการรักษาตามอาการ⁶ โดยการใช้สารต่าง ๆ ลดการอักเสบและความเจ็บปวด รวมถึงการแนะนำให้ผู้ป่วยลดปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้เกิดโรค สารที่ใช้ในการรักษาแบ่งเป็น สารที่ใช้เฉพาะที่ (Topical agents) ในช่องปาก และสารที่ใช้ทางระบบ (Systemic agents)⁷

สารที่ใช้เฉพาะที่

1. ยาสเตียรอยด์ที่ใช้เฉพาะที่ เช่น ไฮโดรคอร์ติโซน (Hydrocortisone)
2. ยาต้านการอักเสบ เช่น แอมเลซานอกซ์ (Amlexanox) กรดอะมิโนซาลิไซลิก (Aminosalicylic acid)
3. ยาชาเฉพาะที่ชนิดทา เช่น ลิโดเคนชนิดเจล (Lidocaine gel)
4. น้ำยาบ้วนปากที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ เช่น คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนต (Chlorhexidine gluconate) เซทิลไพริดีเนียมคลอไรด์ (Cetylpyridinium chloride)

สารที่ใช้ทางระบบ

1. ยาสเตียรอยด์ที่ใช้ทางระบบ เช่น เพรดนิโซโลน (Prednisolone) ไฮโดรคอร์ติโซน

2. ยาปรับระบบภูมิคุ้มกัน (Immunomodulator) เช่น โคลชิซีน (Colchicine) เพนทอกซิฟิลลีน (Pentoxifylline)

3. ยาลดกรดในกระเพาะอาหาร เช่น โอเมพราโซล (Omeprazole) นีซาติดีน (Nizatidine)

4. ยาปฏิชีวนะ เช่น แดพโซน (Dapsone)

ยาสเตียรอยด์มีกลไกสำคัญที่ใช้ในการรักษาคือ ยับยั้งการเคลื่อนย้ายเม็ดเลือดขาวชนิดพอลิมอร์โฟนิวเคลียร์ (Polymorphonuclear leukocyte) ไม่ให้เข้าสู่บริเวณที่อักเสบ และยับยั้งการเกาะติดของเซลล์ชนิดนี้ และมอโนไซต์ (Monocyte) กับเซลล์ผนังหลอดเลือดฝอย (Capillary endothelial cell) บริเวณที่อักเสบ ยับยั้งการสะสมของแมคโครฟาจ (Macrophage) ในบริเวณที่อักเสบ ทำให้เยื่อหุ้มไลโซโซมของเม็ดเลือดขาว (Leukocyte lysosomal membrane) แข็งแรงขึ้น ต้านฤทธิ์ฮิสตามีน (Histamine) และลดการปล่อยไซโตไคน์ (Cytokine) หลายชนิดจากเซลล์เม็ดเลือดขาว การทำงานของสารตัวกลางในการตอบสนองการอักเสบ ยับยั้งฤทธิ์ของเอนไซม์ฟอสโฟไลเปส เอทู (Phospholipase A2) ทำให้ลดการสร้างพรอสตาแกลนดินส์ (Prostaglandins) ลิวโคโทรอินส์ (Leukotrienes) และสารประกอบอื่นที่เกี่ยวข้อง ลดการสะสมคอลลาเจน (Collagen) และลดการสร้างแผลเป็น⁸

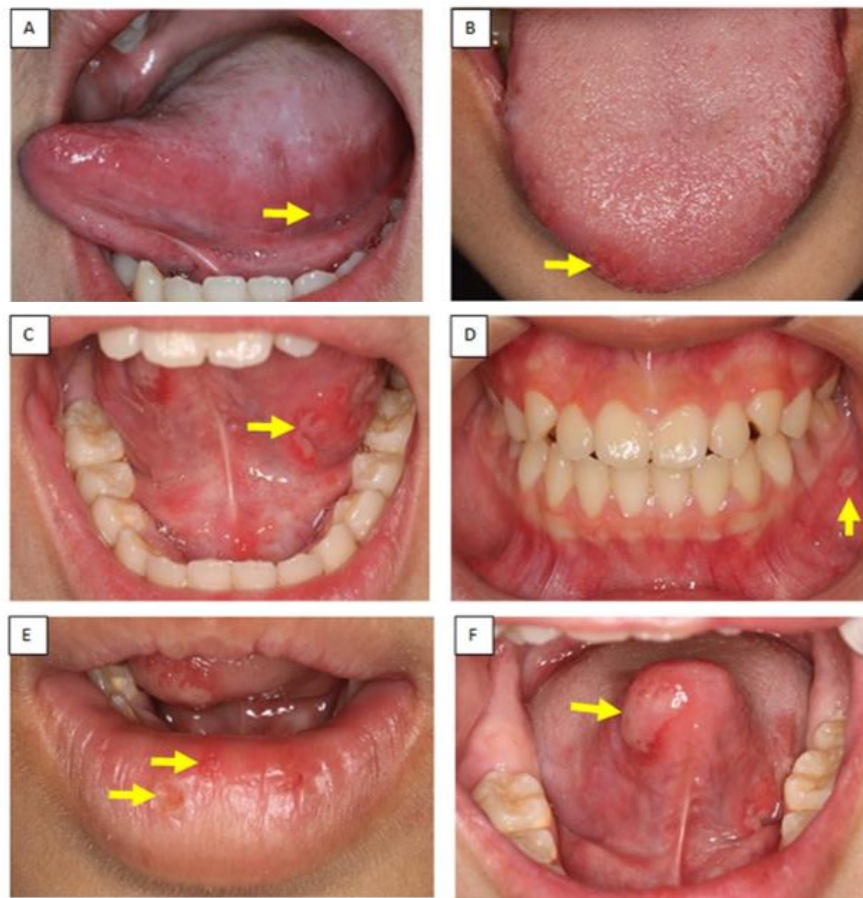
นอกจากนี้การรักษาใหม่ ๆ ในปัจจุบัน ได้แก่ การใช้พลังงานแสงจากเลเซอร์⁹ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ หรือ ไดโอดเลเซอร์ เป็นต้น การรักษาอีกชนิดหนึ่งที่ทำให้ผลการรักษาที่ดี และมีราคาถูกกว่าการใช้เลเซอร์ คือ โฟโตไดนามิกบำบัด หรือพีดีที (photodynamic therapy; PDT)⁹ การบำบัดชนิดนี้ใช้สารไวแสงที่มีความจำเพาะ และใช้แสงที่มีพลังงานต่ำ ทำให้เกิดความจำเพาะเจาะจงในการรักษา อีกทั้งพบผลข้างเคียงได้น้อย¹⁰

รายงานฉบับนี้จะกล่าวถึงแนวทางการรักษาผู้ป่วยที่มีแผลร้อนในในช่องปาก

รายงานผู้ป่วย

ผู้ป่วยเพศหญิงอายุ 12 ปี 11 เดือน สถานภาพโสด อาชีพนักเรียน ภูมิลำเนาจังหวัดชัยภูมิ มาพบทันตแพทย์ด้วยสาเหตุแผลกลับเป็นซ้ำที่ลิ้น และบริเวณเยื่อเมือกช่องปากมานานกว่า 1 ปี มีแผลใหม่เกิดขึ้นเกือบทุกสัปดาห์ ผู้ป่วยให้ประวัติอาการเจ็บปวดระดับปานกลางค่อนข้างรุนแรง (ระดับความเจ็บปวด (Numeric rating score) 6-7) สุขภาพโดยทั่วไปแข็งแรง ปฏิเสธโรคประจำตัว ไม่มีประวัติการแพ้ยาหรือแพ้อาหาร ประวัติทางทันตกรรมเคยได้รับการอุดฟันอุดฟัน และถอนฟัน ไม่พบภาวะแทรกซ้อนจากการรักษาทางทันตกรรม ชอบรับประทานอาหารที่มีรสเปรี้ยว ไม่มีปัญหาการทำงานของอวัยวะในช่องปากนอกเหนือหน้าที่ (No oral parafunction) และนิสัยที่ผิดปกติในการใช้อวัยวะในช่องปาก (No abnormal oral habit)

จากการซักประวัติการเจ็บป่วยปัจจุบันและการตรวจในช่องปาก ผู้ป่วยให้ประวัติว่า พบแผลร้อนในลักษณะสีขาวขอบแดงที่ลิ้น บริเวณเนื้อเยื่ออ่อนในช่องปาก และริมฝีปาก โดยเป็นแผลชนิดกลับเป็นซ้ำ มีแผลหลายแผลในเวลาเดียวกัน โดยมีแผลตลอดเวลา เป็นเวลานานกว่า 1 ปี จะมีอาการหนักขึ้นเมื่อรู้สึกเครียด อาการปวดของแผลค่อนข้างรุนแรง ในบางครั้งแม้จะไม่ได้ทำกิจกรรมใด ๆ ก็มีอาการปวดขึ้นมาได้ ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาครั้งแรกเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม พ.ศ. 2562 ณ โรงพยาบาลเซนต์แมรี จังหวัดนครราชสีมา ได้ผลการวินิจฉัยทางคลินิกเป็นแผลร้อนในหรือโรคตุ่มน้ำ (Apthous ulcer or Vesiculobullous disease) แพทย์ทั่วไปผู้ทำการรักษาได้ตัดชิ้นเนื้อไปตรวจทางพยาธิวิทยา ขนาด 0.2 x 0.2 x 0.1 เซนติเมตร ได้ผลการตรวจว่า เป็นแผลที่มีเยื่อผิวหนังชนิดสควมัสที่พบเซลล์ลิมโฟไซต์และนิวโทรฟิลแทรกซึมเข้ามาแบบหนาแน่นปานกลาง และพบเนื้อเยื่อแกรนูเลชัน เซลล์เยื่อผิวหนังที่อยู่ข้างเคียงมีการอักเสบเล็กน้อย ไม่พบการติดเชื้อแบคทีเรียหรือการเปลี่ยนแปลงเป็นมะเร็ง ไม่พบตุ่มน้ำ รูปร่างของแผลและการอักเสบไม่มีรูปแบบที่จำเพาะเจาะจง จึงให้ผลการวินิจฉัยเป็นแผลร้อนในกลับเป็นซ้ำ (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 ภาพถ่ายภายในช่องปากก่อนการมารักษาที่คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น A) แผลร้อนในบริเวณข้างลิ้นด้านซ้าย B) แผลร้อนในบริเวณปลายลิ้นขนาด 2 มิลลิเมตร x 2 มิลลิเมตร C) แผลร้อนในบริเวณพื้นของช่องปากด้านซ้าย D) แผลร้อนในขนาด 3 มิลลิเมตร x 5 มิลลิเมตร บริเวณเยื่อเมือกช่องปากด้านแก้ม ใกล้ฟันกรามล่างด้านซ้ายซี่ที่ 1 E) แผลร้อนในบริเวณริมฝีปากล่าง ขนาด 2 มิลลิเมตร x 2 มิลลิเมตร F) แผลร้อนในบริเวณใกล้ปลายลิ้นด้านขวา ขนาด 10 มิลลิเมตร x 15 มิลลิเมตร

Figure 1 Pre-operative intraoral photographs before treatment at the Faculty of Dentistry, Khon Kaen University A) Aphthous ulcer at the left side of lateral tongue B) Aphthous ulcer at tip of the tongue size 2 mm. x 2 mm. C) Aphthous ulcer at the left side of floor of mouth D) Aphthous ulcer size 3 mm. x 5 mm. at the buccal mucosa near the left lower 1st molar E) Aphthous ulcer at the lower lip, size 2 mm. x 2 mm. F) Aphthous ulcer at the left side near tip of the tongue, size 10 mm. x 15 mm.

แพทย์ผู้ทำการรักษาได้จ่ายยาแดพโซน และโคลชิซิน พบว่า ผู้ป่วยมีอาการง่วงซึม (Dizziness) และผลการตรวจเลือดพบว่า มีปริมาณฮีโมโกลบิน ฮีมาโทคริต และเม็ดเลือดแดง ต่ำกว่าปกติ มอนอไซต์สูงเล็กน้อย (ตารางที่ 1) จากการแตกของเซลล์เม็ดเลือดแดง (Hemolysis) ซึ่งเป็นผลข้างเคียงของการใช้ยาดังกล่าว จึงได้ทำการเปลี่ยนยาเป็นเพรดนิโซโลน (5 มิลลิกรัม) รับประทานหลังอาหารวันละ 1 ครั้ง และ ไทรแอมซิโนโลน อะเซโทไนด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 (0.1% Triamcinolone acetonide) ทาบริเวณแผลวันละ 2 ครั้ง แต่อาการยังไม่เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการตรวจเลือดก่อนการรักษา

Table 1 Blood examination results pre-treatment

Test	Reference range	Result	Interpretation
Hemoglobin (g/dl)	12-16	9.8	Low
Hematocrit (%)	37-47	30.4	Low
WBC count (cells/mm ³)	4,500-10,000	5,710	
Neutrophil (%)	40-72	44.1	
Lymphocyte (%)	18-49	41.7	
Monocyte (%)	2-9	10.9	High
Eosinophil (%)	<8	2.8	
Basophil (%)	<2	0.5	
Rbc (*10 ¹² cells/l)	4.2-5.5	3.50	Low
MCV (fl)	80-100	86.9	
MCH (pg)	26-34	28.0	
MCHC (g/dl)	31-37	32.9	
RDW (%)	11.4-15	12.2	

ต่อมาผู้ป่วยขอย้ายกลับมาทำการรักษาต่อที่โรงพยาบาลชัยภูมิ เนื่องจากใกล้บ้าน ทางโรงพยาบาลชัยภูมิได้ทำการส่งผู้ป่วยมารักษาต่อที่คณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2563 ทันตแพทย์ได้ทำการซักประวัติทางการแพทย์ ทางทันตกรรม รวมทั้งตรวจภายนอกและภายในช่องปากโดยละเอียดอีกครั้ง หนึ่ง จากลักษณะเฉพาะทางคลินิกที่เป็นแผลสีขาวเหลือง ล้อมรอบด้วยวงสีแดง พบที่ข้างลิ้นทั้งสองข้าง และที่ปลายลิ้นซึ่งมีขนาดที่ใหญ่ที่สุด ดังรูปที่ 1 (A-F) ให้การวินิจฉัยเป็นแผลร้อนในกลับเป็นซ้ำ

การวินิจฉัย (Diagnosis) แผลร้อนในภายในช่องปากกลับเป็นซ้ำ เนื่องจากแพทย์ตรวจพบความผิดปกติของเลือดและสิ่งหยุดยาแดพโซน และโคลชิซิน ที่คาดว่าสาเหตุมา 6 เดือน จึงส่งตรวจทางโลหิตวิทยา ได้แก่ การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (CBC) และการศึกษาธาตุเหล็ก (Iron study)

แผนการรักษา (Treatment planning) แนวทางในการรักษาแผลร้อนในภายในช่องปากมีหลายวิธี สามารถแบ่งได้ตามระดับความรุนแรง ดังนี้¹¹ (ตารางที่ 2)

จากการวินิจฉัยพบว่า รายการปัญหา (Problem list) ตามอาการนำที่ผู้ป่วยมาพบแพทย์คือ มีแผลร้อนในบริเวณในช่องปาก เป็น ๆ หาย ๆ มานานกว่า 1 ปี และรู้สึกเจ็บเป็นบางครั้ง ร่วมกับมีความสามารถในการจับเหล็กทั้งหมด และปริมาณทรานส์เฟอร์รินต่ำกว่าปกติ ปริมาณเฟอร์ริตินสูงกว่าปกติ โดยยังมีขนาดและสีของเซลล์เม็ดเลือดแดงที่เป็นปกติ วัตถุประสงค์หลักในการรักษา คือ การลดอาการเจ็บปวด ส่งเสริมการหายของแผล และลดความถี่และความรุนแรง จึงได้ทำการจ่ายยาดังนี้

1. Dexamethasone (0.5 mg/tab) 80 tabs
Sig: 1 tab dissolve in 5 ml water, swish for 5 mins tid pc NPO 30 mins
2. Doxycycline (100 mg/cap) 80 caps
Sig: Pour content of 1 cap into 5 ml water, swish for 2 mins tid pc prior to dexamethasone
3. Folate (5 mg/tab) 30 tabs
Sig: 1 tab/day in the morning

เนื่องจากผู้ป่วยได้ให้ประวัติว่า มีแผลในช่องปากอยู่ตลอดเวลาและรู้สึกกังวลเป็นอย่างมาก ทันตแพทย์จึงได้สร้างความมั่นใจให้ผู้ป่วย (Reassure) ว่ารอยโรคนี้สามารถจัดการได้ พร้อมทั้งแนะนำผู้ป่วยในการปฏิบัติตัวเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ แล้วนัดมาติดตามผลการรักษา 2 สัปดาห์

เมื่อครบ 2 สัปดาห์ ผู้ป่วยกลับมาติดตามผลการรักษาพบว่าอาการโดยรวมดีขึ้น ไม่พบแผลใหม่เกิดขึ้น แต่ยังคงตรวจพบแผลบริเวณข้างลิ้นด้านซ้ายใกล้กับฟันกรามทันตแพทย์ได้สอบถามเกี่ยวกับความร่วมมือในการใช้ยา (Patient's drug compliance) ซึ่งผู้ป่วยให้ประวัติว่า ได้ใช้ยาตามที่ทันตแพทย์แนะนำอย่างเคร่งครัด จากผลการตรวจทางโลหิตวิทยา พบว่าปริมาณฮีโมโกลบิน ฮีมาโทคริต และเซลล์เม็ดเลือดแดงกลับมาเป็นปกติ แต่มีค่าความสามารถในการจับเหล็กทั้งหมด (Total iron binding capacity; TIBC) และปริมาณทรานส์เฟอร์ริน (transferrin) ต่ำกว่าปกติเพียงเล็กน้อย ปริมาณเฟอร์ริติน (Ferritin) สูงกว่าปกติเพียงเล็กน้อย (ตารางที่ 3) โดยยังมีขนาดและสีของเซลล์เม็ดเลือดแดงที่เป็นปกติ ทันตแพทย์ได้จ่ายยาชนิดเดิมให้ผู้ป่วยใช้ต่ออีก 1 เดือน พร้อมทั้งเน้นย้ำการปฏิบัติตัวของผู้ป่วยเพื่อลดปัจจัยเสี่ยง

ตารางที่ 2 แนวทางในการรักษาแผลร้อนในภายในช่องปากแบ่งตามระดับการกลับเป็นซ้ำ

Table 2 Treatment options of oral aphthous ulceration classified by the degree of recurrence

Degree of recurrence			
Mild	Moderate	Moderate to severe	Severe
Amlexanox 5% q.i.d.	Triamcinolone acetonide 0.1% in orabase t.i.d.	Sucralfate 1 g p.o. q.i.d.	Pentoxifylline 400 mg p.o. b.i.d.
5-Aminosalicylate 5% cream t.i.d.	Dexamethasone 0.1% in orabase q.i.d.	Colchicine 0.5-2 mg p.o. b.i.d.	Prednisolone 10-40 mg p.o. o.d.

ตารางที่ 3 ผลการตรวจเลือด หลังการติดตามผลการรักษาครั้งที่หนึ่ง

Table 3 Blood examination results after the first follow-up

Test	Reference range	Result	Interpretation
Hemoglobin (g/dL)	11.5-16	11.6	
Hematocrit (%)	34-47	36.4	
WBC count (cells/mm ³)	6,000-13,500	8,570	
Neutrophil (%)	40-72	71.8	
Lymphocyte (%)	20-44.5	21.8	
Monocyte (%)	3.4-9.8	5.4	
Eosinophil (%)	0.7-9.2	0.6	
Basophil (%)	0.0-2.6	0.4	
Rbc (*10 ¹² cells/L)	3.8-6.1	4.19	
MCV (fL)	80-97.8	86.9	
MCH (pg)	25.2-32	27.7	
MCHC (g/dL)	29.9-34.3	31.9	
RDW (%)	11.9-14.8	11.4	Low
TIBC (ug/dL)	280-480	203	Low
Transferrin sat (%)	27-45	25.1	Low
Serum iron (ug/dL)	50-150	51	
Ferritin	20-200	238	High

หลังจากนั้น 3 สัปดาห์ ผู้ป่วยได้กลับมาติดตามผลการรักษาอีกครั้งพบว่า ผู้ป่วยปฏิบัติตามที่ทันตแพทย์แนะนำอย่างเคร่งครัดเช่นเดิม ผู้ป่วยไม่รู้สึกเจ็บหรือมีอาการแสบภายในช่องปาก ยังคงตรวจพบแผลบริเวณข้างลิ้นด้านซ้ายใกล้กับฟันกราม แต่มีขนาดที่เล็กลงเมื่อเทียบกับการติดตามผลการรักษาครั้งก่อน (รูปที่ 2) เนื่องจากอาการโดยรวมดีขึ้นแล้ว ทันตแพทย์จึงพิจารณางดยาดีออกซีคลิน เหลือเพียงการจ่ายยาเด็กซาเมทาโซน และโฟเลตเท่านั้น พร้อมทั้งนัดผู้ป่วยมาติดตามผลการรักษาอีกครั้งใน 2 เดือนข้างหน้า

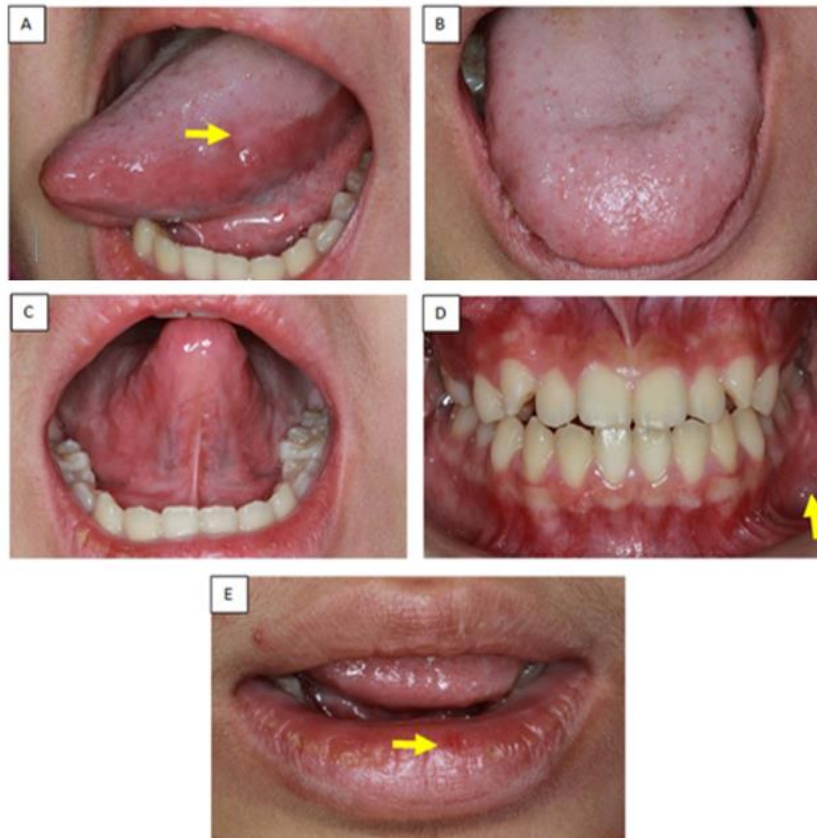
การรักษาที่เลือกแตกต่างจากแนวทางการรักษาในตารางที่ 2 เนื่องจากยาบางตัวไม่มีให้ใช้ในคณะทันตแพทยศาสตร์ ในประเทศไทย เช่น Amlexanox, amino salicylate cream หรือ Sucralfate จึงมีการปรับเปลี่ยนชนิดของยาให้เหมาะสมกับยาที่มี สำหรับผู้ป่วยรายนี้ ทันตแพทย์ได้มีการจ่ายยาทั้งหมด 3 ชนิด เลือกรักษาด้วยยาชนิดเฉพาะที่เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงในการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาทางระบบ และผู้ป่วยอายุน้อย การได้รับสเตียรอยด์ทางระบบจะส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโต โดยยาสเตียรอยด์ที่เลือกใช้ลำดับแรกคือ ยาเด็กซาเมทาโซน ในรูปแบบยาอมบ้วนปาก เนื่องจากใช้ง่าย และผู้ป่วยเกิดแผลหลายตำแหน่ง หากใช้ยาในรูปแบบป้ายหรือทา จะทำให้ความร่วมมือในการใช้ยาต่ำ โดยยาชนิดนี้ช่วยในการต้านการอักเสบได้เป็นอย่างดี ยาชนิดที่สองคือ ดีออกซีคลินเป็นยาปฏิชีวนะที่มีขอบเขตการออกฤทธิ์

กว้าง (broad-spectrum antibiotic) โดยยานี้จะฆ่าแบคทีเรียและโปรโตซัวที่ไวต่อยานี้ด้วยการยับยั้งการสังเคราะห์โปรตีนที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการขยายพันธุ์ของเซลล์ ทำให้เซลล์จุลชีพเป้าหมายตายไปในที่สุด¹¹ นอกจากนี้ ยาชนิดนี้ยังมีผลในการปรับภูมิคุ้มกัน และลดการอักเสบด้วยความสามารถของตัวยานี้ที่ยับยั้งเม็ดเลือดขาวมาบริเวณที่มีการอักเสบ¹² ส่วนยาชนิดที่สามคือ โฟเลต เนื่องจากผู้ป่วยมีธาตุเหล็กในซีรัมปริมาณที่ค่อนข้างต่ำ ซึ่งพบว่า การขาดธาตุเหล็กมักจะเกิดการขาดโฟเลตด้วย¹³ และมีหลักฐานในการใช้โฟเลตร่วมในการรักษาแผลร้อนในกลับเป็นซ้ำ¹⁴ จึงพิจารณาจ่ายโฟเลตเสริมเมื่อโฟเลตเข้าสู่ร่างกายแล้วจะถูกเปลี่ยนเป็นเตตระไฮโดรโฟเลต (Tetrahydrofolate) ซึ่งเป็นโคเอนไซม์ (Coenzyme) ในกระบวนการต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น กระบวนการสังเคราะห์พิวรีน (Purine) และไพริมิดีน (Pyrimidine) อีกทั้งโฟเลตยังมีหน้าที่สำคัญในกระบวนการสังเคราะห์สารพันธุกรรม (Deoxyribonucleic acid; DNA)¹⁵ ซึ่งสันนิษฐานว่าน่าจะเกี่ยวข้องกับข้อบกพร่องที่สร้างทรานซ์เฟอร์ริน จึงอาจเชื่อมโยงกับการเพิ่มความสามารถในการจับกับธาตุเหล็ก (ซึ่งจะช่วยผู้ป่วยเนื่องจากมี TIBC ต่ำเล็กน้อย) ในปัจจุบันหลักฐานการเชื่อมโยงระหว่างโฟเลตกับ TIBC ยังไม่ชัดเจนนัก นอกจากนี้ทันตแพทย์ได้ให้คำแนะนำผู้ป่วยในเรื่องของการเลือกรับประทานอาหารที่มีวิตามินเอ เช่น ผักบุ้ง ฟักทอง เป็นต้น รวมถึงอาหารที่มีธาตุเหล็กสูง เช่น คะน้า ดับ เป็นต้น รวมทั้งแนะนำให้ผู้ป่วย

รับประทานอาหารที่มีวิตามินซี เช่น ส้ม ฝรั่ง เป็นต้น พร้อมกับอาหารที่มีธาตุเหล็ก เพื่อช่วยในการดูดซึมของธาตุเหล็ก

ผลการรักษา (Treatment results) การติดตามผลการรักษา 2 สัปดาห์ : 29 ธันวาคม พ.ศ. 2563 ผลมีขนาดเล็กลง ไม่พบรอยโรคใหม่เกิดขึ้น ผู้ป่วยไม่มีอาการเจ็บ สามารถพูด เคี้ยว รับประทานอาหาร แปรงฟันได้ตามปกติ ผลการตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือดทางห้องปฏิบัติการอยู่ในเกณฑ์ปกติ

การติดตามผลการรักษา 5 สัปดาห์ (รูปที่ 2) : 19 มกราคม พ.ศ. 2564 มีแผลเหลือเพียงบริเวณข้างใต้ลิ้นด้านซ้ายเพียงบริเวณเดียว ซึ่งมีขนาดเล็กลงกว่าการติดตามผลการรักษาครั้งที่แล้ว ไม่พบรอยโรคใหม่เกิดขึ้น ผู้ป่วยไม่มีอาการเจ็บใด และจะมีการติดตามการรักษาอย่างต่อเนื่อง ทุก 3 เดือนในช่วงที่ผู้ป่วยยังมีแผล และหากแผลที่เกิดขึ้นใหม่ไม่เกินเดือนละหนึ่งแผล จะติดตามการรักษาทุก 6 เดือน



รูปที่ 2 รูปภายในช่องปากหลังได้รับการรักษาที่คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 5 สัปดาห์ A) แผลร้อนในบริเวณใต้ลิ้นด้านซ้ายเหลือเพียงแผลเล็กๆ B) แผลร้อนในบริเวณปลายลิ้น C) แผลร้อนในใต้ปลายลิ้น D) แผลร้อนในบริเวณเยื่อเมือกช่องปากด้านแก้มใกล้ฟันกรามด้านซ้ายซี่ที่ 1 เหลือเพียงแผลเล็กๆ E) แผลร้อนในบริเวณริมฝีปากล่าง เหลือเพียงแผลเล็กๆ

Figure 2 Post-operative intraoral photographs after treatment for 5 weeks at the Faculty of Dentistry, Khon Kaen University A) Aphthous ulcer at the left side of the ventral of tongue remains only a small ulcer B) Aphthous ulcer at tip of the tongue C) Aphthous ulcer at the ventral surface of tongue D) Aphthous ulcer at the buccal mucosa near area of the left lower 1st molar remains only a small ulcer. E) Aphthous ulcer at the lower lip

บทวิจารณ์

ผู้ป่วยเพศหญิงรายนี้มาพบทันตแพทย์ด้วยสาเหตุมีแผลที่ลิ้น และบริเวณอื่นในช่องปากมานานกว่า 1 ปี ในช่องปากพบแผลร้อนในลักษณะสีขาวขอบแดงที่ลิ้น บริเวณเนื้อเยื่ออ่อนในช่องปาก และริมฝีปาก เป็น ๆ หาย ๆ มาโดยตลอด ผู้ป่วยให้ความรุนแรงของอาการเจ็บประมาณ 6 เต็ม 10 และจากการที่แผลร้อนในกลับเป็นซ้ำค่อนข้างบ่อยแทบทุกสัปดาห์

จึงจัดอยู่ในระดับการกลับเป็นซ้ำระดับปานกลางถึงรุนแรง (ตารางที่ 2) แพทย์ผู้รักษาจึงพิจารณาให้โคลชิซิน จากลักษณะทางคลินิกนั้นผู้ป่วยมีแผลร้อนในขนาดเล็ก ซึ่งเป็นรูปแบบที่พบบ่อยประมาณร้อยละ 80 ของผู้ป่วยทั้งหมด มีลักษณะเป็นแผลตื้นรูปกลมหรือรูปไข่ ขนาดไม่เกิน 1 เซนติเมตร การกระจายของรอยโรคไม่มีรูปแบบที่แน่นอน ไม่สมมาตร จำนวน

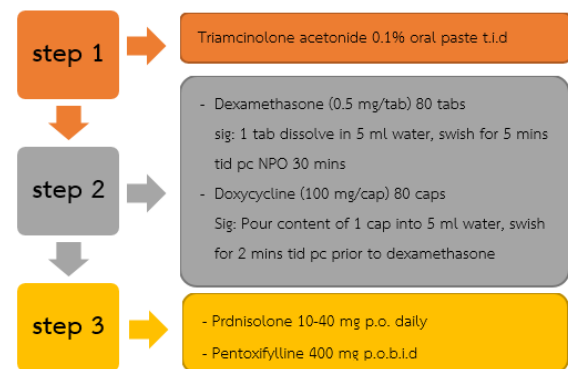
แผลอยู่ในช่วง 1 - 5 แผล โดยแผลถูกปกคลุมด้วยเนื้อเยื่อเทียมสีขาวเหลืองและมีวงสีแดงล้อมรอบรอยโรค รอยโรคจะหายภายใน 4 - 14 วัน โดยไม่เกิดแผลเป็น¹

แผลร้อนในเป็นโรคของเยื่อเมือกช่องปากที่พบได้บ่อย และยังไม่ทราบสาเหตุที่แท้จริงของการเกิดโรค แต่มีรายงานถึงปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคหลายประการ ได้แก่ การบาดเจ็บในช่องปาก เช่น การแปรงฟัน การกัดกระพุ้งแก้ม การแพ้อาหารแพ้สำหรับผู้ที่ร่างกายไวต่ออาหาร เช่น อาหารที่มีกรดสูง อาหารที่มีรสจัด ปัจจัยทางพันธุกรรม ความผิดปกติของระบบเลือด อิทธิพลของปัจจัยจากฮอโมน เช่น ผู้ที่มีฮอโมนเปลี่ยนแปลงระหว่างที่มีประจำเดือน การติดเชื้อไวรัสหรือแบคทีเรีย ความเครียด ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน รวมถึงอาจเกิดจากภาวะที่ร่างกายขาดวิตามินและแร่ธาตุบางชนิด³ มักจะเกิดขึ้นในคนช่วงอายุ 10-40 ปี ปัจจุบันมีรายงานว่า การเกิดแผลร้อนในในกลับเป็นซ้ำมีความเกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม พบว่าครอบครัวที่ทั้งพ่อและแม่มีการเกิดแผลร้อนในในกลับเป็นซ้ำ จะเพิ่มความเสี่ยงให้กับรุ่นลูกได้ถึงร้อยละ 90 ต่างจากครอบครัวที่พ่อแม่ไม่พบการเกิดแผลร้อนในในกลับเป็นซ้ำ ซึ่งจะพบแผลร้อนในในกลับเป็นซ้ำในรุ่นลูกเพียงร้อยละ 20²

นอกจากนี้ยังพบว่า ปัจจัยกระตุ้นที่สำคัญคือ การติดเชื้อ การแพ้อาหาร การขาดวิตามินบางชนิด โรคกระเพาะอาหาร และความเครียด เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน และการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอโมน จากการซักประวัติพบว่า ผู้ป่วยรายนี้ สุขภาพโดยทั่วไปแข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีการแพ้อาหาร ไม่ได้รับประทานมังสวิรัต ประกอบกับผลเลือดพบเซลล์เม็ดเลือดแดงมีขนาดและติดสีปกติ จึงไม่ได้ส่งตรวจวิตามินบี 12 และโฟเลตเพิ่มเติม งานวิจัยที่ผ่านมา¹⁴ พบว่า มีการใช้โฟเลตในการรักษาแผลร้อนในในกลับเป็นซ้ำได้ผลดี จึงได้พิจารณาจ่ายโฟเลตร่วมในการรักษา ในผู้ป่วยรายนี้มักรับประทานอาหารรสเปรี้ยวหรืออาหารที่มีกรดสูงเป็นประจำ และมีความเครียดจากการที่ต้องสอบเข้าโรงเรียนมัธยมซึ่งอาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดแผลร้อนในในกลับเป็นซ้ำ เนื่องจากผู้ป่วยให้ประวัติว่า แผลมักมีอาการรุนแรงเพิ่มมากขึ้นเมื่อเกิดความวิตกกังวล โดยกระบวนการเมแทบอลิซึมของไซโตไคน์ ได้แก่ อินเตอร์ลิวคินทู (Interleukin-2; IL-2) อินเตอร์เฟอรอนแกมมา (Interferon; IFN- γ) ทูเมอร์เนโครซิสแฟกเตอร์อัลฟา (Tumor necrosis factor- α ; TNF- α)¹¹ อีกทั้งผลจากทางห้องปฏิบัติการที่พบว่า ผู้ป่วยมีความสามารถในการจับเหล็กทั้งหมด ปริมาณทรานส์เฟอร์ริน

ต่ำกว่าปกติเล็กน้อย และปริมาณเฟอร์ริตินสูงกว่าปกติเล็กน้อย บ่งบอกว่าผู้ป่วยมีภาวะขาดธาตุเหล็ก ซึ่งปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ เหล่านี้ส่งเสริมการเกิดแผลร้อนในในกลับเป็นซ้ำของผู้ป่วย

ในปัจจุบันยังไม่มียาชนิดใดที่สามารถรักษาแผลร้อนในให้หายขาดได้โดยไม่ปรากฏอาการขึ้นซ้ำอีก การรักษาโรคนี้จึงเป็นการรักษาตามอาการโดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ ลดอาการเจ็บปวด ส่งเสริมการหายของแผล และลดความถี่และความรุนแรง โดยได้มีแนวทางในการรักษา การจ่ายยาสำหรับผู้ที่เป็แผลร้อนในในกลับเป็นซ้ำ ดังนี้ (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 แนวทางการปฏิบัติในการจ่ายยาแก่ผู้ป่วยที่มีแผลร้อนในในกลับเป็นซ้ำ
Figure 3 Protocol for the prescription to recurrent aphthous ulceration patient

การจ่ายยารูปแบบเฉพาะที่เป็นทางเลือกแรก เพื่อป้องกันผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากยาที่ใช้ทางระบบ หากยาใช้เฉพาะที่ไม่ได้ผลในการรักษาจึงพิจารณาจ่ายยารูปแบบรับประทานต่อไป โดยที่ยาแบบรับประทานนั้นอาจพิจารณาจ่ายในกรณีผู้ป่วยที่มีแผลร้อนในแบบรุนแรงหรือซับซ้อน⁴ ซึ่งแผลร้อนในแบบซับซ้อน หมายถึง แผลร้อนในที่ไม่ตอบสนองต่อยาสเตียรอยด์รูปแบบเฉพาะที่

ผู้ป่วยรายนี้พิจารณาจ่ายยาเด็กชาเมทาโซน รูปแบบอมบ้วน (0.5 มิลลิกรัมต่อเม็ด ละลายน้ำในอมบ้วน) ซึ่งมีฤทธิ์ด้านการอักเสบ ยับยั้งการเคลื่อนย้ายเม็ดเลือดขาวชนิดพอลิมอร์โฟนิวเคลียร์ไม่ให้เข้าสู่บริเวณที่อักเสบ โดยทั่วไปยาเด็กชาเมทาโซนเป็นยาที่ให้ทางระบบ แต่เนื่องจากผู้ป่วยเป็นแผลกลับเป็นซ้ำมานาน ได้รับยาหลายชนิดแต่ไม่ตอบสนอง ถือว่ามีระดับการกลับเป็นซ้ำของแผลในระดับปานกลางค่อนข้างรุนแรง (ตารางที่ 2) จึงพิจารณาจ่ายยาชนิดนี้ เพราะยาเด็กชาเมทาโซนมีฤทธิ์ด้านอักเสบมากกว่าเพรดนิโซโลนถึง 6 เท่า (ยาเด็กชาเมทาโซนมีฤทธิ์ด้านอักเสบเท่ากับ 25 เท่า ขณะที่เพรดนิโซโลนมีฤทธิ์ด้านอักเสบเท่ากับ 4 เท่า) อีกทั้งเป็นผู้ป่วยเด็ก

การให้สเตียรอยด์ทางระบบอาจทำให้เกิดผลข้างเคียงไม่พึงประสงค์¹⁶ ส่วนยาอื่น ๆ ที่ช่วยให้ผู้ป่วยได้แก่ ด็อกซิซัยคลิน (100 มิลลิกรัมต่อแคปซูล ละลายน้ำใช้อมบ้วน) และโฟเลต (5 มิลลิกรัมต่อเม็ด)

การศึกษาของ Lynde และคณะในปี ค.ศ. 2009 ถึงผลการใช้แดพโซนและโคลชิซิน ในผู้ป่วยแผลร้อนในกลับเป็นซ้ำที่มีหลายแผล และเป็นแบบเรื้อรัง พบจำนวนผู้ป่วย ร้อยละ 80 (44 รายใน 55 ราย) หายจากการเป็นแผลร้อนในเรื้อรังชนิดหลายแผล¹⁷ อย่างไรก็ตาม ผลข้างเคียงสำคัญที่ควรระวังคือ ยาโคลชิซินทำให้เกิดภาวะโลหิตจางได้ ส่วนยาเพนทอกซิฟิลลินได้รับการแนะนำ¹¹ เนื่องจากเป็นยาที่ช่วยเพิ่มการไหลเวียนของโลหิต ถือเป็นยาตัวหลัง ๆ ที่เลือกใช้กรณีที่รักษาชนิดอื่นแล้วไม่ได้ผล ซึ่งถือเป็นการช่วยลดปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่นำไปสู่สาเหตุของการเกิดแผลร้อนในซึ่งคือ ลดการนำสารสื่ออักเสบในเลือดให้ระบายไปที่อื่น พบว่า ผู้ป่วยที่ได้รับยาเพนทอกซิฟิลลิน 400 มิลลิกรัมสามครั้งต่อวัน เป็นเวลา 3 เดือนช่วยให้ผู้ป่วยแผลร้อนในเรื้อรัง หายจากภาวะนี้ได้¹⁸ เหตุผลที่ยานี้ใช้ได้ผลคือ ยาเพนทอกซิฟิลลิน ช่วยลดการสร้างปัจจัย TNF- α ¹⁹ ได้ นอกจากนี้จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบพบว่า ยาโดกซิซัยคลินเป็นยาเสริมที่ช่วยในการรักษาแผลร้อนในกลับเป็นซ้ำในช่องปากได้ เนื่องจากต่อต้านการอักเสบของเยื่อเมือกและเซลล์ภูมิคุ้มกัน²⁰ ตามที่ได้กล่าวข้างต้นมาแล้ว ผู้ป่วยจึงต้องให้ความร่วมมือในการรักษา และการดูแลตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ร่างกายแข็งแรง มีระบบภูมิคุ้มกันที่ดี รับประทานอาหารที่เหมาะสม นอนหลับ และออกกำลังกายอย่างเพียงพอจะช่วยลดความเสี่ยงจากโรคนี้ได้

นอกจากการรักษาเมื่อเกิดโรคแล้ว ควรมีการป้องกันโดยลดปัจจัยเสี่ยง เพื่อลดการเกิดแผลใหม่ร่วมด้วย เมื่อวิเคราะห์ถึงปัจจัยโรคทางระบบ ไม่พบว่าผู้ป่วยมีโรคประจำตัวไม่มีการรับประทานยาใด ๆ คนในครอบครัวไม่มีประวัติการเป็นแผลร้อนในกลับเป็นซ้ำ จึงไม่มีโรคทางระบบที่เกี่ยวข้องกับการเกิดแผลร้อนในในผู้ป่วยรายนี้ ปัจจัยเฉพาะก็คือ การกัดโดนกระพุ้งแก้มหรือริมฝีปากตัวเองบ้างในบางครั้งขณะรับประทานอาหาร ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้ทั่วไป จึงควรแนะนำให้ผู้ป่วยพยายามเคี้ยวด้วยความระมัดระวังยิ่งกว่าเดิม เพราะอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดแผลขึ้นซ้ำได้ ในด้านปัจจัยสิ่งแวดล้อมพบว่า ผู้ป่วยชอบรับประทานของแปรรูปจัด เช่น มะขามเปรี้ยว มะยมเปรี้ยว โดยรับประทาน 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยแต่ละครั้งจะรับประทานเป็นจำนวนมาก และรับประทานอาหารรสเผ็ดจัด โดยผู้ป่วยให้ประวัติว่า เมื่อ

รับประทานอาหารเหล่านี้แล้ว จะเริ่มมีแผลเกิดขึ้นในช่องปาก และมีอาการแสบ หลังจากนั้นจะไปซื้อยาทาเฉพาะที่จากร้านขายยามาใช้เอง ภายหลังจากการซื้อยามาใช้เองพบว่า ไม่สามารถบรรเทาอาการเหล่านี้ได้จึงต้องไปพบแพทย์ที่โรงพยาบาล จึงแนะนำผู้ป่วยในเรื่องของการรับประทานอาหาร พยายามหลีกเลี่ยงอาหารที่มีรสเปรี้ยวจัดหรือเผ็ดจัด และหลีกเลี่ยงการรับประทานชาและกาแฟพร้อมอาหารที่มีธาตุเหล็กหรือธาตุเหล็กเสริม เนื่องจากเครื่องดื่มทั้งสองชนิดขัดขวางการดูดซึมธาตุเหล็ก ในเรื่องของความเครียดนั้น ผู้ป่วยมีความเครียดในเรื่องการสอบเข้าโรงเรียน แต่สามารถหาวิธีการผ่อนคลายความเครียดด้วยตัวเองได้โดยการดูซีรีส์มีเดียต่าง ๆ การเล่นกับแมว เป็นต้น ดังนั้นจึงควรแนะนำให้ผู้ป่วยลดความเครียดโดยหากิจกรรมผ่อนคลายตนเอง เนื่องจากปัจจัยเหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงในการทำให้เกิดแผลร้อนใน ด้านปัจจัยทางเศรษฐฐานะนั้นพบว่า ผู้ปกครองไม่มีปัญหาค่าใช้จ่ายในการรักษา แต่หากเป็นเรื้อรังระยะเวลานานมากก็อาจส่งผลกระทบต่อการเงินของผู้ปกครองได้ ดังนั้น ทันตแพทย์ผู้ให้การรักษาคควรคำนึงถึงภาระค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยร่วมด้วย โดยอาจจะซักถามความสะดวกในการเดินทางมารักษา หรือลดค่าใช้จ่ายในการรักษาส่วนที่ไม่มีความจำเป็น เป็นต้น

ผลการรักษาในผู้ป่วยรายนี้ เมื่อติดตามผลจากวิธีการรักษาดังกล่าว 2 สัปดาห์พบว่าแผลมีขนาดเล็กลง ไม่พบรอยโรคใหม่เกิดขึ้น ผู้ป่วยไม่มีอาการเจ็บ สามารถพูด เคี้ยว รับประทานอาหาร แปรงฟันได้ตามปกติ ผลการตรวจเลือดทางห้องปฏิบัติการอยู่ในระดับปกติ หากผู้ป่วยอาการดีขึ้นในการติดตามผลการรักษาครั้งต่อไป ทันตแพทย์จะพิจารณางดยาทั้งหมด และจ่ายยาเป็นยาสเตียรอยด์เฉพาะที่ ใช้เฉพาะเมื่อมีอาการเท่านั้น และนัดผู้ป่วยมาติดตามผลการรักษาทุก 6 เดือน ทั้งนี้ทันตแพทย์จำเป็นต้องติดตามผลการรักษาอย่างต่อเนื่องต่อไป เพื่อป้องกันผู้ป่วยกลับมาเป็นซ้ำในภายหลัง

เอกสารอ้างอิง

1. Tarakji B, Gazal G, Al-Mawer SA, Azzeghaiby SN, Alaizari N. Guideline for the Diagnosis and Treatment of Recurrent Aphthous Stomatitis for Dental Practitioners. J Int Oral Health 2015;7(5):74-80.
2. Koberová R, Merglová V, Radochová V. Recurrent Aphthous Stomatitis in Children: A Practical Guideline for Paediatric Practitioners. Acta Medica (Hradec Králové) 2020;63(4):145-9.

3. Preeti L, Magesh KT, Rajkumar K, Karthik R. Recurrent aphthous stomatitis. J Oral Maxillofac Pathol 2011;15(3):252.
4. Miller MF, Garfunkel AA, Ram C, Ship II. Inheritance patterns in recurrent aphthous ulcers: twin and pedigree data. Oral Surg 1977;43(6):886-91.
5. Slebioda Z, Szponar E, Kowalska A. Recurrent aphthous stomatitis: genetic aspects of etiology. Postep Derm Alergol 2013;30(2):96-102.
6. Sharma D, Garg R. A comprehensive review on aphthous stomatitis, its types, management and treatment available. J Develop Drugs 2018;7(2):1-8.
7. Belenguer - Guallar I, Jimenez - Soriano Y, Claramunt-Lozano A. Treatment of recurrent aphthous stomatitis. A literature review. J Clinl Exp Dent 2014;e168-74.
8. Kurihara A, Ohuchi K, Tsurufuji S. Reduction by dexamethasone of chemotactic activity in inflammatory exudates. Eur J Pharmacol 1984; 101(1-2):11-6.
9. Aggarwal H. Efficacy of low-level laser therapy in treatment of recurrent aphthous ulcers – A sham controlled, split mouth follow up study. J Clin Diagn Res 2014;8(2):218-21.
10. Casu C, Mannu C. Atypical afta major healing after photodynamic therapy. Case Rep Dent 2017; 2017:8517470.
11. Pulverer G. Doxycycline-a broad spectrum antibiotic of the tetracycline series. (German) Med Klin 1969;64(22):1033-7.
12. Piacentini M, Borghetti RL, de Figueiredo MAZ, Cherubini K, Salum FG. Doxycycline: An option in the treatment of ulcerated oral lesions? J Clin Pharm Ther 2019;44(6):838-43.
13. Thongprasom K, Youngnak P, Aneksuk V. Hematologic abnormalities in recurrent oral ulceration. Southeast Asian J Trop Med Publ Health 2002;33(4):872-7.
14. Chiang CP, Yu-Fong Chang J, Wang YP, Wu YH, Wu YC, Sun A. Recurrent aphthous stomatitis-Etiology, serum autoantibodies, anemia, hematinic deficiencies, and management. J Formos Med Assoc 2019;118(9):1279-89.
15. Locasale JW. Serine, glycine and one-carbon units: cancer metabolism in full circle. Nat Rev Cancer 2013;13(8):572-83.
16. Shefrin AE, Goldman RD. Use of dexamethasone and prednisone in acute asthma exacerbations in pediatric patients. Can Fam Physician 2009; 55(7):704-6.
17. Lynde CB, Bruce AJ, Rogers RS, Successful treatment of complex aphthosis with colchicine and dapsone. Arch Dermatol 2009;145(3):273-76.
18. Thornhill MH, Baccaglini L, Theaker E. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial of pentoxifylline for the treatment of recurrent aphthous stomatitis. Arch Dermatol 2007;143(4):463-70.
19. Kiely PD, Gillespie KM, Oliveira DB. Oxpentifylline inhibits tumor necrosis factor- α mRNA transcription and protects against arthritis in mercuric chloride-treated brown Norway rats. Eur J Immunol 1995;25:2899-906.
20. Al-Maweri SA, Halboub E, Ashraf S, Alqutaibi AY, Qaid NM, Yahya K, et al. Single application of topical doxycycline in management of recurrent aphthous stomatitis: a systematic review and meta-analysis of the available evidence. BMC Oral Health 2020;20(1):231.

ผู้รับผิดชอบบทความ

ธีระศักดิ์ ดำรงรุ่งเรือง

สาขาวิชาชีวเวชศาสตร์ช่องปาก

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

โทรศัพท์: 0 43 202 405

โทรสาร: 0 43 202 862

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: dteera@kku.ac.th

Recurrent Oral Aphthous Ulcer: Case Report

Tangcharoen C* Sangsuttiwongsa K** Thammajaksila N*** Damrongrungruang T****

Abstract

Recurrent aphthous ulcer is the common lesion of the oral mucosa. The exact etiology of aphthous ulcer is still unknown. Risk factors, however, that are involved in the development of lesions are stress, food allergy, genetic factors, disorders of the haematologic system, hormonal influence, viral or bacterial infection, trauma, immune system disorders, including syndromes or systemic conditions such as Behcet's syndrome, certain drugs, for instance, non-steroidal anti-inflammatory drugs. Regarding current treatments, there are no drugs capable of causing complete remission. Thus, the main treatment relies on symptomatic treatment by reducing the risk factors that will cause disease and alleviating the patient's pain from the established ulcers. This case report refers to a 12-year-11-month-old female who had aphthous ulcers on the tongue and oral mucosa for more than one year. The patient had been treated with dexamethasone and doxycycline. Since the patient's blood examination report demonstrated a slightly decreased hemoglobin and hematocrit, therefore folate was also given for 2 weeks. As a result, the intraoral lesions became smaller, no new lesion was found and the patient had no pain and could speak, masticate, eat, and brush normally. In summary, the success factors in managing recurrent aphthous ulceration are not only using drugs that have adequate potency to diminish inflammation, but also managing the patient holistically to lessen the potential risk factors. For instance, in the present case, the patient was advised to cope with the stress from the entrance examination that might promote lesions and to consume food containing iron and vitamin A and taking vitamin C-containing food with iron-containing food in order to increase iron absorption.

Keywords: Aphthous ulcer/ Dexamethasone/ Doxycycline/ Folate/ Management

Corresponding Author

Teerasak Damrongrungruang
Department of Oral Biomedical Sciences,
Faculty of Dentistry, Khon Kaen University,
Amphur Muang, Khon Kaen.
Tel.: +66 43 202 405
Fax.: +66 43 202 862
Email: dteera@kku.ac.th

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

** Dental Department, Chom Bung Hospital, Amphur Chom Bung, Ratchaburi.

*** Dental Department, Abhakorn Kiattiwong Hospital, Sattahip Naval Base, Amphur Sattahip, Chon Buri.

**** Department of Oral Biomedical Science, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University, Amphur Muang, Khon Kaen.

คุณสมบัติด้านจุลชีพของพืชสมุนไพรไทยเพื่อการประยุกต์ใช้ในการรักษาคลองรากฟัน

เฉลิมขวัญ ภู่วรรณ* วิชา อูปพงศ์** อรรถพร สารบาล*** ประภัสสร อรุณสินธุ์*** ชวิศา สุขเจริญไกรศรี***

บทคัดย่อ

การทบทวนวรรณกรรมนี้มีจุดประสงค์เพื่อรวบรวมบทความที่ตีพิมพ์เกี่ยวกับคุณสมบัติด้านจุลชีพของพืชสมุนไพรที่พบได้ในประเทศไทยเพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์พืชสมุนไพรเพื่อใช้ในการรักษาคลองรากฟัน โดยบทความนี้ได้ทำการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ Pubmed, Sciencedirect, Wiley, ResearchGate, Elsevier และ Google scholar สืบค้นจากคำว่า Herbs, Herbal extract, Endodontics, Root canal, Antibacterial, Antimicrobial, Antifungal พบว่าสมุนไพรไทยหลายชนิดมีคุณสมบัติด้านจุลชีพได้ทั้งแบคทีเรียและเชื้อรา และได้คัดเลือกเอาพืชสมุนไพรจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ สะเดา ยอ ขมิ้นชัน ตรีผลา ว่านหางจระเข้ กระเทียม และฝรั่ง ซึ่งมีผลการวิจัยที่แสดงถึงประสิทธิภาพด้านการต้านจุลชีพของเชื้อที่พบได้ในคลองรากฟันอย่างชัดเจนทั้งในรูปของการเพาะเลี้ยงจุลชีพแบบเชื้อเดี่ยวหรือเชื้อผสม และแบคทีเรียในรูปไบโอฟิล์ม

คำไชรหัส: ด้านจุลชีพ/ คลองรากฟัน/ สมุนไพร

Received: July 10, 2021

Revised: Dec 15, 2021

Accepted: Feb 14, 2022

บทนำ

ปัจจุบันสมุนไพรและผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรได้ถูกนำมาใช้ทางการแพทย์มากยิ่งขึ้น โดยส่วนใหญ่เพื่อการบำรุงสุขภาพ หรือรักษาโรคและอาการต่าง ๆ สาเหตุเพราะสมุนไพรมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณสมบัติด้านจุลชีพและคุณสมบัติด้านการอักเสบ อีกทั้งยังมีข้อดีคือ สามารถถูกกำจัดออกจากร่างกายได้โดยไม่พบสารตกค้าง ความเป็นพิษต่ำ และเข้ากับร่างกายของมนุษย์ได้เป็นอย่างดี^{1,2}

สมุนไพรในประเทศไทยมีอยู่หลายประเภทและยังคงมีการค้นคว้าวิจัยอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้กระทรวงสาธารณสุขมีนโยบายส่งเสริมการใช้สมุนไพรในการดูแลสุขภาพของประชาชน เพื่อลดการนำเข้าสารเคมีและยาจากต่างประเทศ³ จากการสำรวจการใช้สมุนไพรของสถานพยาบาลพบว่าสมุนไพรไทยที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ ฟาทะลายโจร ขมิ้นชัน มะขามป้อม และมะแว้ง ซึ่งยาสมุนไพรเหล่านี้สามารถผลิตได้เองในประเทศ⁴ สำหรับงานด้านทันตกรรมเองก็เล็งเห็นถึงศักยภาพของประเทศด้านสมุนไพรไทย จึงเริ่มมีการนำสมุนไพรมาศึกษาค้นคว้าเพื่อประยุกต์ใช้มากยิ่งขึ้น ตัวอย่างของงานวิจัยทางทันตกรรม ได้แก่ การศึกษาฤทธิ์ด้านจุลชีพและฤทธิ์ด้านการอักเสบที่มีการศึกษาจนสามารถนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยร่วมกับการรักษาโรคปริทันต์อักเสบได้⁵ งานด้านทันตกรรมบูรณะมีการศึกษาถึงฤทธิ์ด้านจุลชีพชนิดที่ก่อให้เกิดฟันผุ^{6,7}

ด้านทันตกรรมประดิษฐ์มีการศึกษาถึงประสิทธิภาพของสมุนไพรในการลดการยึดเกาะของเชื้อราบนฐานฟันปลอมอะคริลิก⁸ ด้านทันตกรรมวินิจฉัยและศัลยกรรมช่องปากมีการศึกษาถึงฤทธิ์ด้านการอักเสบและระงับปวดของสมุนไพร และการนำสมุนไพรมาใช้ในการกระตุ้นการหายของแผลร้อนในและแผลถอนฟัน เป็นต้น⁹⁻¹¹

สำหรับการศึกษาด้านพืชสมุนไพร (Herbal plant) ที่จะสามารถนำมาใช้ในการรักษาคลองรากฟันนั้น การศึกษาส่วนใหญ่มุ่งหมายในเรื่องฤทธิ์ด้านจุลชีพทั้งเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราที่พบในคลองรากฟันและความสามารถในการกำจัดขึ้นเสถียร นอกจากนี้มีการวิจัยที่ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องบ้าง เช่น การใช้เป็นสารละลายกักตาดเฮอร์บา และการใช้เป็นน้ำยาเก็บฟันที่หลุดออกจากเบ้า (Storage media) เป็นต้น¹⁻² ด้วยองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันทำให้งานวิจัยสามารถศึกษาลงลึกถึงสารสำคัญในการออกฤทธิ์ของสมุนไพร อีกทั้งสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ทางคลินิกได้

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมผลการศึกษาพืชสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ที่มีใช้อยู่แล้วในประเทศไทย โดยมุ่งเน้นพืชสมุนไพรกลุ่มที่มีฤทธิ์ด้านจุลชีพที่พบในคลองรากฟัน เนื่องจากคุณสมบัตินี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการรักษาคลองรากฟันได้เหมาะสมที่สุด ทั้งนี้บทความนี้ได้รวบรวม

* คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ คลองหนึ่ง ปทุมธานี

เฉพาะบทความตีพิมพ์ที่สามารถสืบค้นได้จากฐานข้อมูล PubMed, ScienceDirect, Wiley, ResearchGate, Elsevier และ Google Scholar โดยใช้คำไวยากรณ์ว่า Herbs, Herbal extract, Endodontics, Root canal, Antibacterial, Antimicrobial, Antifungal ทั้งนี้เนื้อหาในบทความประกอบด้วยหัวข้อ การติดเชื้อในคลองรากฟัน วิธีการทดสอบคุณสมบัติต้านจุลชีพของพืชสมุนไพร และชนิดของพืชสมุนไพรที่มีงานวิจัยแสดงให้เห็นถึงฤทธิ์ต้านจุลชีพ โดยเรียงลำดับชนิดของพืชสมุนไพรตามปริมาณผลงานตีพิมพ์ที่สามารถสืบค้นได้ในฐานข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ร่วมกับผลการทดลองที่แสดงให้เห็นคุณสมบัติต้านจุลชีพที่ดีและสอดคล้องกัน และสำหรับเนื้อหาในส่วนของพืชสมุนไพรแต่ละชนิดจะกล่าวเรียงจาก ส่วนของพืชที่นำมาศึกษา สารออกฤทธิ์ ผลการวิจัยฤทธิ์ต้านจุลชีพที่ผ่านมา และภาพรวมของพืชสมุนไพรชนิดนั้น ๆ เพื่อให้เป็นแนวทางสำหรับผู้วิจัยที่สนใจจะศึกษาต่อยอดพืชสมุนไพรไทยเพื่อใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านการกำจัดเชื้อในคลองรากฟันต่อไป

การติดเชื้อในคลองรากฟัน และวิธีการทดสอบคุณสมบัติต้านจุลชีพของพืชสมุนไพร

การติดเชื้อในคลองรากฟันเป็นสาเหตุหลักของการอักเสบของเนื้อเยื่อในและเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟัน โดยแบคทีเรียที่พบมากในโพรงเนื้อเยื่อในฟันตายแล้วได้แก่ เปปโตสเตรปโตคอคคัส (*Peptostreptococcus*) พรีโอเทลลา (*Prevotella*) พอร์ไฟโรโมนัส (*Porphyromonas*) ฟิวโซแบคทีเรียม (*Fusobacterium*) ยูแบคทีเรียม (*Eubacterium*) และ แอคติโนมัยเซส (*Actinomyces*) เป็นต้น การติดเชื้อครั้งแรกมักพบแบคทีเรียชนิดที่เจริญได้ในภาวะที่ไม่มีออกซิเจน (*Obligate anaerobe*) อยู่ร่วมกันหลายชนิดเป็นจำนวนมาก แตกต่างจากการติดเชื้อที่พบในคลองรากฟันที่รักษาล้มเหลวซึ่งมักพบจุลชีพชนิดที่เจริญได้ทั้งในภาวะที่มีและไม่มีออกซิเจน (*Facultative anaerobe*) จำนวนไม่กี่ชนิด โดยเชื้อที่พบบ่อยได้แก่ เอนเทอโรคอคคัส ฟีคาลิส (*Enterococcus Faecalis*) และ แคนดิดา อัลบิแคนส์ (*Candida albicans*) เนื่องจากกระบวนการรักษารากฟันทำให้สิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตจึงมีจุลชีพเพียงไม่กี่ชนิดที่สามารถอยู่รอดได้¹² ดังนั้นเอนเทอโรคอคคัส ฟีคาลิส และแคนดิดา อัลบิแคนส์จึงเป็นเชื้อในคลองรากฟันที่มักถูกนำมาใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืชสมุนไพรค่อนข้างมากกว่าเชื้อในคลองรากฟันชนิดอื่น

การทดสอบฤทธิ์ต้านจุลชีพของสมุนไพรในห้องปฏิบัติการ มี 3 วิธีพื้นฐานที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายวิธีแรก คือวิธี Agar diffusion วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้วัดประสิทธิภาพความไว (Sensitivity) หรือการดื้อ (Resistance) ของเชื้อต่อสารต่าง ๆ จึงถูกนำมาประยุกต์เพื่อทดสอบความสามารถในการกำจัดเชื้อของสมุนไพร วิธีการ คือ เชื้อจะถูกเพาะเลี้ยงบนจานที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยเปรียบเทียบความกว้างของเส้นผ่านศูนย์กลางการยับยั้งเชื้อ (Zone of inhibition) ของสมุนไพร ซึ่งจะเห็นเป็นวงใสไม่มีโคโลนีของเชื้อ วิธีนี้มีข้อดีคือผลลัพธ์ที่เกิดสามารถรายงานเป็นปริมาณที่เปรียบเทียบกันได้ง่าย ประหยัด ไม่ซับซ้อน และเชื้อไม่ลอกหลุดง่าย ในขณะที่ข้อจำกัดของวิธีนี้คือ ไม่เหมาะสมที่จะใช้ทดลองกับเชื้อแบคทีเรียที่เลี้ยงยากหรือโตช้า นอกจากนี้ความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงต้องขึ้นอยู่กับความสามารถของเชื้อในการเจริญในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ ทำให้ไม่เหมาะสมหากต้องการทดสอบการยับยั้งเชื้อที่ลักษณะเป็นไบโอฟิล์มเช่นที่เกิดในคลองรากฟันจริง เพราะไบโอฟิล์มในฟันจริงมักจะประกอบไปด้วยเชื้อหลายชนิดที่ต้องอาศัยสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อน และปฏิกริยาระหว่างเชื้อเพื่อช่วยในการเจริญเติบโต¹³ ดังนั้นส่วนใหญ่จึงเป็นการทดสอบเพียงเชื้อใดเชื้อหนึ่งที่มีความสำคัญกับการก่อโรคในคลองรากฟัน อีกทั้งความสามารถในการแพร่ของสารสกัดสมุนไพรที่ทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้ออาจมีผลต่อผลการทดลองได้¹⁴ วิธีที่สองคือวิธี Broth dilution เป็นวิธีที่นิยมใช้หาความเข้มข้นต่ำสุดของยาที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ (Minimum inhibitory concentration, MIC) และ ค่าความเข้มข้นต่ำสุดของยาที่สามารถฆ่าเชื้อได้ (Minimum bacteriocidal concentration, MBC) ซึ่งจะทำให้ทราบค่าความเข้มข้นของสารสกัดสมุนไพรที่เหมาะสมที่จะเลือกใช้ต่อไป¹⁴ วิธีสุดท้ายจะเป็นการวัดความสามารถในการกำจัดจุลชีพของสารสกัดสมุนไพรในรูปของไบโอฟิล์มในคลองรากฟันจริง (*ex vivo tooth model*) โดยอาจทำการศึกษาในฟันถอนหรือฟันจริงของผู้ป่วยก็ได้ หลักการคือการนำสารสกัดสมุนไพรมาทดสอบในคลองรากฟันที่มีการเกาะติดของเชื้อในลักษณะไบโอฟิล์ม เมื่อครบกำหนดระยะเวลาทดสอบ เชื้อในคลองรากฟันที่เหลือจะถูกเก็บมาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อและวัดประสิทธิภาพการกำจัดเชื้อโดยเปรียบเทียบจำนวนโคโลนีที่นับได้ในจานเลี้ยงเชื้อก่อนและหลังทดสอบ^{15,16}

พืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านจุลชีพในคลองรากฟัน

สะเดา (*Azadirachta indica*; Neem)

สะเดาเป็นพืชยืนต้นพื้นบ้านที่หาได้ทั่วไปในประเทศไทยและส่วนต่าง ๆ ของสะเดาสามารถนำมาสกัดเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านการรักษาได้ โดยเฉพาะใบแก่ของสะเดาหากนำมาสกัดจะได้สารออกฤทธิ์ เช่น นิมบิน (Nimbin) นิมบินิน (Nimbinin) นิมโบลินิน (Nimbolinin) นิมบิดิน (Nimbidin) และนิมโบลิด (Nimbolide) สารเหล่านี้มีคุณสมบัติเด่นในแง่การต้านจุลชีพ¹⁷ Singh และคณะได้ยกตัวอย่างวิธีการสกัดใบสะเดาที่นิยมใช้เพื่อให้ได้สารออกฤทธิ์ที่มีฤทธิ์ต้านจุลชีพไว้นำใบแก่ของสะเดาน้ำหนัก 25 กรัม ล้างด้วยน้ำกลั่นที่ปราศจากเชื้อ แล้วแช่ใบลงในเอธานอล ปริมาณ 50 มิลลิลิตร หมักเป็นเวลา 1-2 นาที่ จากนั้นกรองด้วยกระดาษกรอง ทำซ้ำด้วยเอธานอล 25 มิลลิลิตรแยกส่วนที่เป็นเอธานอลออกด้วยการต้มในอ่างน้ำอุ่นอุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียสจนได้สารละลายปริมาตร 25 มิลลิลิตร¹⁷ สามารถนำไปใช้เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟัน จากการวิจัยหลายการศึกษาพบว่าสารสกัดใบสะเดาด้วยเอธานอลมีคุณสมบัติในการต้านจุลชีพได้ทั้งแบคทีเรียและเชื้อรา¹⁸⁻²¹ งานวิจัยที่สนับสนุนประสิทธิภาพด้านการต้านจุลชีพด้วยวิธีการสกัดดังกล่าว ได้แก่ การศึกษาของ Mustafa ในปี 2016 ทดสอบความสามารถของสารสกัดใบสะเดาในการยับยั้งการเจริญของเอนเทอโรคอคคัส ฟีคาลิส ด้วยวิธี Agar well diffusion พบว่าสารสกัดใบสะเดามีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเอนเทอโรคอคคัส ฟีคาลิส ได้ผลใกล้เคียงกับโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 3 และกลุ่มคลอร์เฮกซิดีน ความเข้มข้นร้อยละ 2¹⁸ หรือการศึกษาของ Hedge และ Kesaria ในปี 2013 ทำการทดสอบสารสกัดใบสะเดาด้วยวิธี Agar well diffusion กับเชื้อเอนเทอโรคอคคัส ฟีคาลิส และแคนดิดา อัลบิแคนส์ พบว่าความกว้างของเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณที่เกิดการยับยั้งเชื้อของสารสกัดใบสะเดามากกว่ากลุ่มโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 2 อย่างมีนัยสำคัญ¹⁹

นอกจากวิธีการสกัดของ Singh และคณะ¹⁷ ยังมีวิธีการสกัดใบสะเดาด้วยเอธานอลโดยวิธีการสกัดร้อนอย่างต่อเนื่อง แล้วนำสารสกัดหยาบที่ได้ละลายด้วยไดเมทิลซัลฟอกไซด์ (DMSO) พบว่าสารสกัดใบสะเดาความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อเอนเทอโรคอคคัส ฟีคาลิส คือร้อยละ 0.94 มี และสารสกัดใบสะเดาความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ แคนดิดา อัลบิแคนส์ คือความเข้มข้นร้อยละ 1.88 ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อมากกว่า

โซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 3 และคลอร์เฮกซิดีนความเข้มข้นร้อยละ 2²⁰ อย่างไรก็ตามจากการทดสอบของทั้งสองวิธีการสกัดมีข้อควรระวังในเรื่องผลของเอธานอลและไดเมทิลซัลฟอกไซด์ต่อเชื้อที่ใช้ทดสอบ เนื่องด้วยในการทดสอบอาจเป็นผลที่เกิดร่วมกันระหว่างเอธานอลหรือไดเมทิลซัลฟอกไซด์และสารสกัดใบสะเดา ไม่ใช่ฤทธิ์ของสารสกัดใบสะเดาเพียงอย่างเดียว

นอกจากการทดลองแบบเชื้อเดี่ยวที่กล่าวมาแล้ว ยังมีการทดลองที่เป็นเชื้อผสมหลายชนิดซึ่งเพาะจากการติดเชื้อในคลองรากฟันของคนไข้ โดยนำผงใบสะเดามาแช่ในไดเมทิลซัลฟอกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 10 นาน 2 นาที่แล้วกรอง ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสารสกัดใบสะเดาที่ความเข้มข้น 60 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ให้ผลกำจัดเชื้อในคลองรากฟันได้ใกล้เคียงโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 3²¹ หรือการศึกษาของ Podar และคณะได้นำสารสกัดใบสะเดาไปทดลองเป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันในฟันถาวรของผู้ป่วยจริงแล้วนำเชื้อมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ พบว่าสารสกัดใบสะเดาสามารถลดปริมาณแบคทีเรียในคลองรากฟันได้ทั้งแบคทีเรียชนิดที่เจริญได้ในภาวะที่มีออกซิเจน และชนิดที่เจริญได้ในภาวะที่ไม่มีออกซิเจน ได้ดีเทียบเท่ากับน้ำยาโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 3²² อย่างไรก็ตามงานวิจัยบางงานที่แสดงผลการต้านแคนดิดา อัลบิแคนส์ ที่ด้อยกว่าโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ซึ่งอาจเกิดจากเลือกใช้โซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 5 เป็นกลุ่มควบคุม และเลือกใช้ความเข้มข้นของสารสกัดใบสะเดาที่น้อยกว่าการทดลองที่ผ่านมา²³

จากผลการทดลองที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าใบสะเดาเป็นพืชสมุนไพรที่น่าสนใจและมีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาเพื่อใช้เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันได้ เนื่องจากสารสกัดใบสะเดามีความสามารถในการต้านเชื้อจุลชีพที่ดีเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำยาล้างคลองรากฟันในปัจจุบัน อีกทั้งยังเป็นพืชสมุนไพรที่ปลูกได้ง่ายและมีใบปริมาณมาก แต่งานวิจัยส่วนใหญ่ยังจำกัดอยู่ในรูปแบบของน้ำยาล้างคลองรากฟันมากกว่ายาใส่ในคลองรากฟัน อย่างไรก็ตามการใช้สารสกัดใบสะเดาอาจทำให้เกิดอันตรายหรือเกิดพิษต่อเซลล์มนุษย์ได้เนื่องจากสะเดาถูกทดสอบความเป็นพิษในเซลล์มะเร็งบางชนิด แต่ไม่มีผลต่อลิ้มโฟไซด์²⁴ นอกจากนี้มีการทดสอบการเปลี่ยนแปลงของยีนในไฟโบรบาสของผิวหนังและเซลล์เยื่อบุผิวหนัง (Keratinocyte) เมื่อสัมผัสกับสารสกัดใบสะเดาด้วย 1,3-บิวทิลีน ไกลคอล (1,3-butylene glycol) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงระดับยีนหลายชนิดในเซลล์ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของยีนที่พบบางตัวมีผล

ส่งเสริมการหายของแผล²⁵ ดังนั้นเพื่อการใช้ประโยชน์สารสกัด สะเดาในอนาคต ควรมีการทดสอบความเป็นพิษของสารสกัด ใบสะเดากับเซลล์ปกติชนิดต่าง ๆ เช่น เซลล์เนื้อเยื่อใน (Dental pulp cells) หรือเซลล์รอบปลายรากฟัน

ยอ (*Morinda citrifolia*; Noni)

ยอเป็นพืชซึ่งพบแพร่กระจายได้หลายประเทศในโลก รวมถึงประเทศไทย ยอเป็นพืชยืนต้น ผลยาวรี ผลอ่อนมีสีเขียว ผลสุกจะมีสีขาวนวล เนื้อนุ่ม ในผลมีเมล็ดจำนวนมาก ใน ประเทศไทยถูกยอถูกนำมาใช้เป็นสมุนไพรมาตั้งแต่โบราณใน ตำราพิภดตรีผลสมุฏฐาน ในปัจจุบันมีการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ น้ำลูกยอวางขายในรูปแบบเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพอีกด้วย

จากการศึกษาวิจัยพบว่าลูกยอมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา หลายอย่าง ได้แก่ แก้กลิ้นไส้อาเจียน ฤทธิ์ต้านจุลชีพทั้ง แบคทีเรีย เชื้อรา และไวรัส ต้านอนุมูลอิสระ ต้านการอักเสบ อีกทั้งยังไม่มีพิษ และเข้ากับเนื้อเยื่อของร่างกายได้ดี²⁶ โดยฤทธิ์ ต้านแบคทีเรียได้มาจากแอล-แอสเปอร์รูโลไซด์ (L-asperuloside) อัลลิซาริน (Alizarin) อัลคาลอยด์ (Alkaloids) ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) สโคโปเลติน (Scopoletin) ไกลโคไซด์ (Glycosides) กรดกลูคูโรนิก (Glucuronic acid) และ สารประกอบแอนทราควิโนน (Anthraquinone compounds)²⁷ การศึกษาวิจัยทางด้านการ รักษาคลองรากฟันของสารสกัดลูกยอมีทั้งการทดลองในระดับ ห้องปฏิบัติการและการทดลองในมนุษย์ ทั้งในรูปแบบที่เตรียม เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันหรือยาใส่ในคลองรากฟัน

สำหรับสารสกัดลูกยอในรูปแบบที่ใช้สำหรับเป็น น้ำยาล้างคลองรากฟันนั้นมีรายงานการวิจัยที่ค่อนข้าง สอดคล้องกันกล่าวคือ สารสกัดลูกยอในรูปแบบของน้ำยาล้าง คลองรากฟันที่ความเข้มข้นร้อยละ 6 สามารถลดปริมาณเชื้อ แบคทีเรียที่พบในคลองรากฟันได้ดีเทียบเท่ากับน้ำยาไฮโดรเจน ไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 3 ทั้งที่เป็นการทดลองใน ห้องปฏิบัติการและการทดลองในผู้ป่วยจริง^{22,28,29} เช่น การศึกษาของ Chaitanya และคณะ ซึ่งทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการ เจริญเชื้อเอนเทอโรคอคคัส ฟีคาลิส ของน้ำลูกยอเข้มข้นร้อยละ 6 ด้วยวิธี Agar well diffusion พบว่าสารสกัดลูกยอให้ผล ยับยั้งเชื้อใกล้เคียงกับไฮโดรเจนไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 3²⁹ สอดคล้องกับการทดสอบโดยใช้น้ำลูกยอเป็นน้ำยาล้าง คลองรากฟันในฟันถาวร²² หรือฟันน้ำนมของผู้ป่วยจริง²⁸ ก็ สามารถลดปริมาณเชื้อได้ดีเทียบเท่ากับน้ำยาไฮโดรเจนไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 3 และไฮโดรเจนไฮโปคลอไรท์ร้อยละ 1 ตามลำดับ

สำหรับสารสกัดลูกยอในรูปแบบยาใส่ในคลองราก ฟันนั้น Kandaswamy และคณะได้ทำการทดสอบโดยใช้สาร สกัดลูกยอใส่เป็นยาลงในคลองรากฟันถอน ผลการทดลอง แสดงให้เห็นว่าสารสกัดลูกยอสามารถลดปริมาณเชื้อเอนเทอโร คอคคัส ฟีคาลิส ที่เป็นไบโอฟิล์ม 21 วันในคลองรากฟันได้ ดีกว่าแคลเซียมไฮดรอกไซด์ โดยต้องใส่ไว้ในคลองรากฟันอย่าง น้อย 3 วัน แต่ยังมีประสิทธิภาพน้อยกว่าคลอร์เฮกซิดีนความ เข้มข้นร้อยละ 2 อย่างมีนัยสำคัญ³⁰

สำหรับการศึกษาด้านการกำจัดชิ้นเสมียร์ของสาร สกัดลูกยอพบว่า สารสกัดลูกยอความเข้มข้นร้อยละ 6 เมื่อใช้ ร่วมกับกรดเอทิลีนไดเอมีนเตตระแอสिटิกความเข้มข้นร้อยละ 17 มีประสิทธิภาพในการกำจัดชิ้นเสมียร์ได้ดีเทียบเท่ากับการ ใช้ไฮโดรเจนไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 6 ร่วมกับกรดเอ ทิลีนไดเอมีนเตตระแอสिटิกความเข้มข้นร้อยละ 17 ซึ่งเป็น วิธีการล้างคลองรากฟันตามมาตรฐานก่อนอุดคลองรากฟันที่ใช้ ในปัจจุบันอีกด้วย^{31,32}

จากผลการทดลองที่กล่าวมาทั้งการศึกษาที่ทำใน ห้องปฏิบัติการและในฟันจริงของผู้ป่วย ทำให้สารสกัดลูกยอ ความเข้มข้นร้อยละ 6 เป็นสารสกัดพืชสมุนไพรที่แสดง คุณสมบัติด้านการต้านจุลชีพที่ดี มีความสามารถในการกำจัด ชิ้นเสมียร์เมื่อใช้กับกรดเอทิลีนไดเอมีนเตตระแอสिटิก ทำให้สาร สกัดลูกยอมีความน่าสนใจที่จะพัฒนาเป็นน้ำยาล้างคลองราก ฟันหรือยาใส่ในคลองรากฟันต่อไปได้

ขมิ้นชัน (*Curcuma longa*, Turmeric)

ขมิ้นชันเป็นพืชล้มลุกอีกชนิดหนึ่งพบได้ในประเทศไทย โดยส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์คือเหง้าที่อยู่ใต้ดิน เหง้าของขมิ้นชัน สามารถนำมาใช้ประกอบอาหารเพื่อเพิ่มกลิ่นและรส รวมทั้ง นำมาปรุงเป็นยาในตำรับยาสมุนไพรที่มีฤทธิ์ในการขับลมและ บรรเทาอาการท้องอืดท้องเฟ้อได้³³ นอกจากขมิ้นชันจะสามารถ ออกฤทธิ์ที่ทางเดินอาหารแล้วยังมีการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่า ขมิ้นชันมีฤทธิ์ต้านอักเสบ ต้านจุลชีพได้ทั้งแบคทีเรียและเชื้อรา³³ สารที่มีฤทธิ์ต้านจุลชีพที่พบในขมิ้นชันคือเคอร์คิวมินอยด์ (Curcuminoid) ซึ่งเป็นสารประกอบฟีนอลิก โดยเฉพาะสาร ออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ เคอร์คิวมิน (Curcumin) ซึ่งพบว่ามีอยู่ใน สารสกัดขมิ้นชันประมาณร้อยละ 3-4 เป็นส่วนประกอบที่ทำให้ เกิดสีเหลืองในขมิ้นชัน และมีสารอนุพันธ์ของเคอร์คิวมินได้แก่ ดีเมทอกซีเคอร์คิวมิน (Demethoxycurcumin) และ บิสดีเมทอกซีเคอร์คิวมิน (Bisdemethoxycurcumin) โดยสารออก ฤทธิ์เหล่านี้จะกำจัดเชื้อโดยไปรบกวนบริเวณผนังเซลล์

แบคทีเรีย (Cell wall perturbation) จนกระทั่งส่งผลให้แบคทีเรียตาย³⁴

การสกัดเหง้าขมิ้นชันในการทดสอบฤทธิ์ด้านจุลชีพพบว่าใช้ตัวทำละลายหลัก 2 ประเภทได้แก่ น้ำ หรือเอทานอล โดยทั้ง 2 วิธีนี้มีขั้นตอนการเตรียมในช่วงแรกเหมือนกันคือ นำขมิ้นชันส่วนเหง้ามาหั่นให้เป็นชิ้น ตากแห้ง เมื่อแห้งแล้วบดให้เป็นผงหยาบ จากนั้นสามารถนำมาละลายน้ำเพื่อให้ได้สารละลายตามความเข้มข้นที่ต้องการ³⁵ หากเป็นการสกัดด้วยเอทานอลจะหมักในเอทานอลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยหมักทิ้งไว้ตามเวลาที่ต้องการ จากนั้นกรองส่วนผงออกก่อนการใช้งาน³⁶⁻³⁷ ในบางการศึกษาจะทำการระเหยเอาตัวทำละลายออกให้หมด เพื่อเป็นการเตรียมสารสกัดที่มีความเข้มข้นสูง จากนั้นจึงไปละลายให้ได้ความเข้มข้นที่ต้องการอีกครั้งหนึ่ง อย่างไรก็ตามการเลือกใช้สารสกัดที่มีความเข้มข้นสูงๆ จะมีข้อควรระวังคือ สารสกัดที่มีความเข้มข้นสูงนี้ บางครั้งหากนำไปทดลองด้วยวิธีการ Agar well diffusion อาจทำให้ได้ผลการทดลองที่ได้ประสิทธิภาพต่ำกว่าความเป็นจริง เนื่องจากสารสกัดความเข้มข้นสูงอาจแพร่ผ่านอาหารเลี้ยงเชื้อได้น้อยลง³⁷

การศึกษาวิจัยสารสกัดขมิ้นชันด้วยวิธีต่าง ๆ ที่ผ่านมาซึ่งเกี่ยวข้องกับเชื้อที่พบในคลองรากฟันยืนย่นผลการทดลองที่แสดงให้เห็นว่าสารสกัดขมิ้นชันมีประสิทธิภาพในการต้านจุลชีพทั้งแบคทีเรียและเชื้อราอย่างชัดเจน ทั้งการทดสอบกับเอนเทอโรคอคคัส ฟีคาลิส³⁵⁻³⁸ และการทดสอบกับแคนดิดา อัลบิแคนส์³⁷ โดยผลที่ได้ใกล้เคียงกับน้ำยาล้างคลองรากฟันที่ใช้ในปัจจุบัน ทั้งคลอร์เฮกซิดีนและโซเดียมไฮโปคลอไรท์ เช่น การศึกษาของ Kumar และคณะพบว่าผงขมิ้นชันละลายด้วยน้ำที่ความเข้มข้นร้อยละ 20 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเอนเทอโรคอคคัส ฟีคาลิส เมื่อทดสอบด้วยวิธี Agar well diffusion เทียบเท่ากับคลอร์เฮกซิดีนความเข้มข้นร้อยละ 2³⁵ Sinha และคณะใช้ผงขมิ้นชันละลายด้วยเอทานอลให้ได้ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร พบว่ามีประสิทธิภาพในการกำจัดเอนเทอโรคอคคัส ฟีคาลิส ได้เทียบเท่ากับโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 5³⁶ นอกจากนี้การศึกษาของ Hedge และคณะก็แสดงให้เห็นว่าสารสกัดขมิ้นชันด้วยน้ำ เมื่อระเหยตัวทำละลายออกหมดแล้วละลายด้วยไดเมทิลซัลฟอกไซด์นำมาทดสอบฤทธิ์การยับยั้งการเจริญของเชื้อด้วยวิธี Agar well diffusion พบว่าสารสกัดความเข้มข้นร้อยละ 50 สามารถกำจัดแคนดิดา อัลบิแคนส์ ได้ดีเทียบเท่ากับโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 2.5³⁷

นอกจากการทดลองในห้องปฏิบัติการแล้ว ยังมีการศึกษาที่น่าสนใจของ Digole และคณะ ซึ่งทดลองใช้ขมิ้นชันบริสุทธิ์ใส่เป็นยาในคลองรากฟันของผู้ป่วยจริงเพื่อเปรียบเทียบฤทธิ์ด้านจุลชีพของขมิ้นชันกับแคลเซียมไฮดรอกไซด์ เมื่อใส่ในคลองรากฟันเป็นเวลา 7 วัน ด้วยวิธีการเพาะเชื้อจากคลองรากฟัน ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าขมิ้นชันบริสุทธิ์มีฤทธิ์ด้านจุลชีพได้ดีเทียบเท่ากับแคลเซียมไฮดรอกไซด์³⁹

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับฤทธิ์ด้านจุลชีพของสารสกัดขมิ้นชันยังเป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการเป็นส่วนใหญ่ วิธีการนำสารสกัดขมิ้นชันมาใช้ยังมีความแตกต่างกันในแต่ละการทดลอง แต่เมื่อพิจารณาด้านประสิทธิภาพการทดลองเบื้องต้นพบว่าขมิ้นชันแสดงผลการทดลองด้านฤทธิ์ด้านจุลชีพที่ดีทั้งแบคทีเรียและเชื้อรา อีกทั้งสามารถสกัดได้ด้วยน้ำ จึงเป็นพืชสมุนไพรที่มีความเป็นไปได้ในการพัฒนาเพื่อใช้เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันหรือยาใส่ในคลองรากฟันในอนาคต และควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงวิธีการสกัดที่ได้ประสิทธิภาพ ความเข้มข้นที่เหมาะสมกับการใช้งานจริง คุณสมบัติการกำจัดชั้นเสมียร์ และความเป็นพิษต่อเซลล์ รวมถึงการทดลองในฟันจริงของมนุษย์เพื่อให้เกิดสภาพใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ตรีผลา (Triphala)

ตรีผลาเป็นสูตรยาสมุนไพรโบราณซึ่งกล่าวถึงในตำรายุทธเวชของอินเดีย ประกอบด้วยส่วนผสมของผลของ พืช 3 ชนิด คือ สมอพิเพก (*Terminalia bellirica*, Bibhitaki) สมอไทย (*Terminalia chebula*, Halituki) และมะขามป้อม (*Emblca Officinalis*, Amulaki) ซึ่งพบว่ามีฤทธิ์ด้านแบคทีเรียแบบวงกว้างทั้งเชื้อที่เป็นแกรมบวกและแกรมลบ⁴⁰ ในการศึกษาวิจัยพบว่าสารออกฤทธิ์ด้านจุลชีพในตรีผลา ได้แก่ กรดแทนนิน (Tannin acid) กรดแกลลิก (Gallic acid) กรดเอลลาจิก (Ellagic acid) กรดเชบูลินิก (Chebulinic acid) ซาโปนิน (Saponin) แอน ทราควิโนน (Anthrax quinones) ซึ่งเป็นสารที่มีฤทธิ์ต้านสารอนุมูลอิสระ (Antioxidant) สูง ซึ่งจะมีผลยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์และทำลายผนังเซลล์ของเชื้อแบคทีเรีย⁴⁰

การวิจัยเปรียบเทียบฤทธิ์ด้านจุลชีพของน้ำยาล้างคลองรากฟันกับตรีผลาที่สกัดด้วยไดเมทิลซัลฟอกไซด์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ เช่น Shakouie และคณะ ใช้ผงตรีผลาละลายด้วยไดเมทิล ซัลฟอกไซด์ที่เข้มข้นร้อยละ 10 แล้วทดสอบการยับยั้งการเจริญของเชื้อเอนเทอโรคอคคัส ฟีคาลิส ด้วยวิธี Agar well diffusion พบว่าตรีผลาความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/

มิลลิลิตร มีฤทธิ์กำจัดเอนเทอโรคอคคัส ฟิคาลิสได้ไม่แตกต่างกับโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 และร้อยละ 5⁴¹ สอดคล้องกับการศึกษาของ Garg และคณะ ที่ใช้ผงไตรฟาลาไลในโดเมทิล ซัลฟอกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 10 จนได้ไตรฟาลาความเข้มข้น 60 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ทำการทดลองกับเอนเทอโรคอคคัส ฟิคาลิสในลักษณะไบโอฟิล์มในคลองรากฟันถอน พบว่าไตรฟาลามีประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อเอนเทอโรคอคคัส ฟิคาลิสได้ดีเทียบเท่ากับโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 5.25⁴² และ Thomas และคณะ ซึ่งใช้วิธีการเตรียมไตรฟาลาด้วยวิธีการละลายในโดเมทิลซัลโฟไซด์ในอัตราส่วน 1:3 พบว่าไตรฟาลามีประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อเอนเทอโรคอคคัส ฟิคาลิสในคลองรากฟันถอนได้ดีเทียบเท่ากับโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 3 เช่นกัน⁴³

นอกจากนี้ยังมีงานของ Satti และคณะซึ่งใช้วิธีเตรียมสารที่แตกต่างกันด้วยวิธีทำละลายผงไตรฟาลาในน้ำกลั่นต้มในหม้อน้ำอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส และนำมาปั่นด้วยเครื่องปั่นความเร็วสูงเพื่อแยกตะกอนและนำเฉพาะส่วนของเหลวมาใช้ในการทดลอง โดยใช้วิธี Agar well diffusion ซึ่งให้ผลการทดลองที่แสดงว่าไตรฟาลาความเข้มข้นตั้งแต่ 12.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตรขึ้นไป มีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของเอนเทอโรคอคคัส ฟิคาลิสได้ดีกว่าโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 3 อย่างมีนัยสำคัญ และมีค่าค่าความเข้มข้นต่ำสุดของยาที่สามารถฆ่าเชื้อได้เท่ากับ 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อเซลล์ไฟโบรบลาสของเอ็มยัดปริทันต์มนุษย์⁴⁴ อีกทั้งยังมีรายงานความสามารถในการกำจัดชั้นเสมีร์จากคุณสมบัติเป็นกรดของไตรฟาลาอีกด้วย^{45,46}

จากรายงานการทดลองที่ผ่านมาจะเห็นว่าการศึกษาผลการต้านจุลชีพของไตรฟาลายังคงเป็นการทดลองเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ และยังไม่พบการศึกษาด้านนี้ในผู้ป่วยจริง แต่ไตรฟาลาก็นับว่าเป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับการพัฒนาเนื่องจากให้ผลกำจัดเชื้อที่ชัดเจน และสามารถละลายน้ำได้ซึ่งง่ายต่อการเตรียมสารสกัด โดยความเข้มข้นที่แนะนำคือ 12.5-50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่ไม่เป็นอันตรายต่อเซลล์ไฟโบรบลาส อย่างไรก็ตามการเตรียมไตรฟาลาเองมีข้อจำกัดในการเตรียมเนื่องด้วยมีองค์ประกอบหลายชนิดจึงควบคุมสัดส่วนและคุณภาพได้ยาก การทดลองส่วนใหญ่จึงนำไตรฟาลาสำเร็จรูปที่ขายในท้องตลาดมาใช้นั้นไม่เหมาะที่จะนำมาใช้เนื่องจากมีฤทธิ์ต้านจุลชีพที่ต่อยกว่า และยังทำให้ฟันเปลี่ยนสีซึ่งอาจเกิดจากสารผสมต่าง ๆ ที่ใส่ลงในผลิตภัณฑ์⁴⁷

ว่านหางจระเข้ (Aloe vera)

ว่านหางจระเข้เป็นพืชล้มลุกที่สามารถพบได้ในประเทศไทยรวมถึงประเทศต่าง ๆ ในเขตร้อน ส่วนเนื้อวุ้น (Aloe vera pulp) ซึ่งอยู่ภายในแกนกลางของใบถูกนำมาใช้เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหรือใช้ทาบาดแผลเนื่องจากมีคุณสมบัติต้านอักเสบ ต้านจุลชีพ เร่งการสร้างหลอดเลือดใหม่ เป็นต้น^{48,49} ภายในเนื้อวุ้นประกอบด้วยสารออกฤทธิ์มากกว่า 75 ชนิด โดยฤทธิ์ต้านอักเสบเกิดจากซี-กลูโคซิลโครโมน (C-glucosyl chromone) ซึ่งมีคุณสมบัติยับยั้งเอนไซม์ไซโคลออกซีจีเนส (Cyclooxygenase) ในขณะที่ฤทธิ์ต้านจุลชีพได้มาจากสารลูปีออล (Lupeol) กรดซาลิไซลิก (Salicylic acid) ยูเรียไนโตรเจน (Urea nitrogen) กรดซินนาโมนิก (Cinnamonic acid) ฟีนอล (Phenols) และซัลเฟอร์ (Sulfur)⁵⁰

จากการรวบรวมงานวิจัยที่ผ่านมาแสดงผลการศึกษาไปในทางเดียวกันว่าสารสกัดว่านหางจระเข้สามารถออกฤทธิ์ต้านจุลชีพในคลองรากฟันได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำยาล้างคลองรากฟันที่ใช้ในปัจจุบัน ในการศึกษาของ Prasad และคณะสกัดเนื้อวุ้นของว่านหางจระเข้โดยทำให้แห้งเป็นผงก่อน จากนั้นสกัดด้วยวิธีของไหลความดันและอุณหภูมิสูงอย่างต่อเนื่อง จากนั้นนำสารสกัดมาละลายในโดเมทิล ซัลฟอกไซด์แล้วนำไปทดสอบตามความเข้มข้นที่ต้องการ พบว่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดว่านหางจระเข้ที่สามารถความสามารถยับยั้งการเจริญเอนเทอโรคอคคัส ฟิคาลิสได้คือร้อยละ 1.88 และความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดว่านหางจระเข้ที่สามารถความสามารถยับยั้งการเจริญแคนดิดา อัลบิแคนส์ได้คือร้อยละ 3.75 และประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อทั้งสองชนิดเมื่อทดสอบด้วย Agar well diffusion พบว่าทั้งสองความเข้มข้นยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ดีกว่าโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 3 และ คลอร์เฮกซิดีนความเข้มข้นร้อยละ 2 อย่างมีนัยสำคัญอีกด้วย²⁰

นอกจากนี้ดังกล่าวยังมีการศึกษาของ Athiban และคณะ ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดว่านหางจระเข้ด้วยเอธานอลกับเชื้อเอนเทอโรคอคคัส ฟิคาลิส, เชื้อเอสเชอริเชีย โคลิ (*Escherichia Coli*) และสแตรปโทคอคคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) บนผิวของกัตาเปอร์ชา โดยทำวุ้นว่านหางจระเข้ให้แห้งแล้วบดเป็นผงก่อนแล้วสกัดด้วยเอธานอลแล้วระเหยเอาเอธานอลออกทั้งหมด นำกัตาเปอร์ชาแช่ในเจลว่านหางจระเข้เข้มข้นร้อยละ 90 ก่อนที่จะแช่ในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดน้ำที่ปราศจากเชื้อ สังเกตความขุ่นของอาหารพบว่าอาหารเลี้ยงเชื้อมีความใสมากกว่าอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใส่

กัตตาเปอร์ที่ไม่ได้แอสารสกว่่านทางจระเข้ แสดงว่าเจล ว่่านทางจระเข้สามารถกำจัดเชื้อบนพื้นผิวของกัตตาเปอร์ชาได้เป็นอย่างดี และเมื่อทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อทั้งสามชนิดด้วยวิธี Agar well diffusion พบว่าสารสกว่่านทางจระเข้สามารถกำจัดเชื้อทั้งสามชนิดได้ดีเทียบเท่ากับโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 5.25⁵¹ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ไม่ได้ประเมินคุณสมบัติด้านอื่นของกัตตาเปอร์ชาหลังแช่เจลว่่านทางจระเข้ เช่น แข็งแรงหรือความยืดหยุ่นของกัตตาเปอร์ชา

นอกจากการเปรียบเทียบกับน้ำยาล้างคลองรากฟันแล้ว Kurian และ คณะ ได้นำสารสกว่่านทางจระเข้มาทดสอบเป็นยาใส่คลองรากฟันพบว่าให้ผลในการฆ่าเชื้อเอนเทอโรคอคคัส ฟิคาลิส ในฟันถอนได้ดีกว่าแคลเซียมไฮดรอกไซด์⁵²

ในทางตรงกันข้ามบางการทดลองที่ใช้วิธีการสกว่่านเนื้อว่่านของว่่านทางจระเข้ด้วยน้ำ หรือเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาด แสดงถึงประสิทธิภาพในการกำจัดเอนเทอโรคอคคัส ฟิคาลิส แคนดิดา อัลบิแคนส์ และ สเตรปโตคอคคัส ออเรียส ต่ำกว่าทั้งโซเดียมไฮโปคลอไรท์และคลอร์เฮกซิดีนอย่างมีนัยสำคัญ⁵³⁻⁵⁵ ทั้งนี้ อาจเนื่องด้วยวิธีการสกว่่านและวิธีการนำสารสกว่่านไปใช้โดยไม่อาจควบคุมความเข้มข้นที่แน่นอนได้ หรือผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาดซึ่งไม่ได้มีวัตถุประสงค์ด้านการรักษา เมื่อนำมาทดสอบจึงส่งผลต่อประสิทธิภาพการต้านจุลชีพของสารสกว่่านทางจระเข้ อย่างไรก็ตามหากควบคุมคุณภาพของสารสกว่่านได้ สารสกว่่านทางจระเข้ยังคงมีความเป็นไปได้ในการพัฒนาใช้เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันหรือยาใส่ในคลองรากฟันได้ แต่ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อหาวิธีการสกว่่านที่เหมาะสมเพื่อให้ได้สารสกว่่านที่มีคุณสมบัติที่ดี ความเข้มข้นที่เหมาะสม อีกทั้งการศึกษาถึงคุณสมบัติด้านต่าง ๆ เช่นการกำจัดชั้นเสมียร์ หรือการศึกษาทดลองในฟันจริงต่อไป

กระเทียม (*Allium sativum*, Garlic)

กระเทียมเป็นพืชล้มลุก มีองค์ประกอบของสารออกฤทธิ์หลายชนิด ได้แก่ สารซัลเฟอร์ ถึง 33 ชนิด และเอนไซม์ต่างๆ โดยสารในกลุ่มซัลเฟอร์ที่มีฤทธิ์ต้านจุลชีพสูงคือ แอลลิอิน (Alliin) และเอส-แอลลิซินซีสทีนซัลไฟด์ (S-allyl cysteine sulfoxide) ซึ่งสารนี้จะออกฤทธิ์ได้เมื่อกระเทียมถูกบดเนื่องจากการบดจะไปกระตุ้นเอนไซม์แอลลิเนส (Alliinase enzyme) ที่จะเปลี่ยนแอลลิอินเป็นแอลลิซิน (Allicin) ซึ่งเป็นสารที่มีลักษณะของเหลวใสไม่มีสี มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย⁵⁶ แอลลิซินสารที่ก่อให้เกิดกลิ่นเฉพาะตัวของกระเทียม มีฤทธิ์ยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์อาร์เอ็นเอ ดีเอ็นเอ โปรตีน และไขมันของแบคทีเรียซึ่งส่งผลให้แบคทีเรียตาย อย่างไรก็ตามแอลลิซินไม่

คงตัวในความร้อน ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส และจะสลายไปได้ในเวลาไม่กี่ชั่วโมง ดังนั้นในการเตรียมสารสกว่่านกระเทียมผู้เตรียมควรบดและจัดเก็บในที่ที่มีอุณหภูมิไม่สูงมากนัก⁵⁷

จากการทบทวนวรรณกรรมจะพบว่าในงานวิจัยส่วนใหญ่จะเตรียมกระเทียมด้วยวิธีการบดกระเทียมสดแล้วสามารถนำมาสกว่่านได้ทั้งตัวทาละลายที่เป็นน้ำ หรือสกว่่านด้วยเอทานอล โดยการทดลองสารสกว่่านกระเทียมในรูปแบบของการนำไปใช้เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟัน ได้แก่ การศึกษาของ Octavia และคณะ ใช้วิธีทำหมักกระเทียมด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 20 กรองเอาเฉพาะส่วนเหลวมาแล้วผสมน้ำให้ถึงความเข้มข้นที่ต้องการ โดยให้เหตุผลในการใช้เอทานอลเป็นตัวสกว่่านว่าเป็นเพราะแอลลิซินเป็นสารที่มีคุณสมบัติไม่ชอบน้ำ ดังนั้นโมเลกุลกลุ่มไฮดรอกซิล (Hydroxyl group) ในเอทานอลจะช่วยให้แอลลิซินคงรูปได้ยาวนานกว่าวิธีการทำละลายด้วยน้ำ จากนั้นนำมาละลายน้ำตามความเข้มข้นที่ต้องการ การทดสอบผลการยับยั้งเชื้อครั้งนี้ใช้วิธี MTT assay โดยผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสารสกว่่านกระเทียมความเข้มข้นร้อยละ 25 ให้ผลการยับยั้งการเจริญเอนเทอโรคอคคัส ฟิคาลิสได้ดีกว่าคลอร์เฮกซิดีนความเข้มข้นร้อยละ 2 อย่างมีนัยสำคัญ⁵⁸ ขัดแย้งกับการศึกษาของ Karkare และคณะ ใช้สารสกว่่านกระเทียมที่ได้จากการสกว่่านด้วยเอทานอลผสมน้ำ มาละลายในน้ำแล้วกรองเอาส่วนของเหลว การทดสอบประสิทธิภาพโดยวิธี Agar well diffusion พบว่ามีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเอนเทอโรคอคคัส ฟิคาลิสได้แต่ไม่ดีเท่าโซเดียมไฮโปคลอไรท์เข้มข้นร้อยละ 5⁵⁹ และ Pandey และคณะ สกว่่านกระเทียมแห้งด้วยน้ำ กรองเอากากออกแล้วระเหยน้ำด้วยการแช่ในหม้อต้มให้เหลือหนึ่งในสี่ของปริมาตรเดิมเพื่อใช้เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟัน โดยทำการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งการเจริญเอนเทอโรคอคคัส ฟิคาลิสและแคนดิดา อัลบิแคนส์ ที่เป็นไปโอฟิล์มในฟันถอน พบว่าสารสกว่่านกระเทียมสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อทั้งสองได้แต่น้อยกว่าโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 5.25⁶⁰ ซึ่งให้ผลไปในทางเดียวกันกับการศึกษาของ Roy และคณะ ที่ทดสอบกับเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ ด้วยวิธีการสกว่่านคล้ายกัน⁶¹

นอกจากนี้ยังมีการทดลองกับแบบเชื้อชนิดอื่น ๆ ที่พบได้ในคลองรากฟันในการศึกษาของ Abu Zeid และ Eissa ที่นำกระเทียมสดสับละเอียดมาทดสอบกับเชื้อที่เพาะได้จากคลองรากฟันของผู้ป่วยจริง นำเชื้อที่ได้บางส่วนมาแยกทดสอบได้แก่ เชื้อในกลุ่มอัลฟาฮีโมไลติก สเตรปโตคอคคัส (α -Hemolytic Streptococci) สเตรปโตคอคคัส ไพโรจีเนส (Streptococci pyogenes) ซูโดโมแนส แอรูจิโนซา และเอน

เทอโรคอคคัส ฟิคาลิส พบว่ากระเทียมให้ผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อในทุกลุ่มได้ดีกว่าโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 5.25 และสามารถยับยั้งเชื้อในทุกลุ่มเทียบเท่ากับแคมโฟเรทโมโนพาราคลอโรฟีนอล (Camphorated monoparachlorophenol) ซึ่งเป็นสารระเหยที่ใช้ใส่เพื่อฆ่าเชื้อในคลองรากฟัน⁶² จากผลการทดลองที่แตกต่างกันนี้อาจกล่าวได้ว่าผลการยับยั้งการเจริญของเชื้อของกระเทียมนั้น นอกจากเกิดจากความแตกต่างในวิธีการสกัดแล้ว วิธีการจัดเก็บระหว่างการทดลอง มีผลต่อสารสกัดกระเทียมค่อนข้างมาก เพราะสารสำคัญในกระเทียมมีความคงตัวต่ำหากจัดเก็บไม่ดีหรือโดนความร้อนสูงโดยเฉพาะเมื่อทำการระเหยตัวทำละลายออกด้วยความร้อนอาจทำให้ปริมาณสารออกฤทธิ์ลดน้อยลงได้

สำหรับการทดลองการนำสารสกัดกระเทียมมาใช้เป็นยาใส่ในคลองรากฟันด้วยการเปรียบเทียบกับแคลเซียมไฮดรอกไซด์ มีการศึกษาของ Eswar และคณะ ซึ่งทำการสกัดกระเทียมด้วยการบดคั้นกระเทียมในน้ำ แล้วนำไปในรูปของยาที่ใส่ไว้ในคลองรากฟันนาน 5 วัน แล้วทดสอบปริมาณเชื้อด้วยวิธี Real-time PCR ผลการทดลองพบว่าสารสกัดกระเทียมยับยั้งการเจริญได้ดีกว่าแคลเซียมไฮดรอกไซด์แต่ได้ผลน้อยกว่าคลอร์เฮกซิดีนความเข้มข้นร้อยละ 2⁶³

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาที่น่าสนใจของ Pooraninagalsmi ซึ่งค้นสารสกัดกระเทียมออกมา จากนั้นนำมาผสมกับเรซินซีเมนต์ (AH plus) ในอัตราส่วน 1:1 และทำการวัดคุณสมบัติการต้านจุลชีพและคุณสมบัติการไหลแผ่ของซีเมนต์ พบว่าเรซินซีเมนต์ที่ผสมสารสกัดกระเทียมมีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเอนเทอโรคอคคัส ฟิคาลิสด้วยวิธี Agar well diffusion ได้มากกว่าเรซินซีเมนต์ที่ไม่ผสมสารสกัดกระเทียม อีกทั้งยังทำให้เรซินซีเมนต์ไหลแผ่ได้ดีขึ้นซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากสารสกัดกระเทียมทำให้มุมสัมผัส ระหว่างของเหลวกับพื้นผิวที่เป็นแก้วลดลง ทำให้สารน่าจะสามารถไหลแผ่ไปบนผิวฟันได้ดี⁶⁴ ทั้งนี้การศึกษาเพียงทำในห้องปฏิบัติการ ผู้ทดสอบไม่ได้กล่าวถึงผลต่อการแข็งตัว (Setting) ของเรซินซีเมนต์และความแข็งแรงในการยึดติดกับกัตตาเปอร์ชาเพื่ออุดคลองรากฟัน โดยภาพรวมแล้วกระเทียมเป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีฤทธิ์ต้านจุลชีพที่ดีแม้จะไม่สูงมากนักเมื่อทดสอบกับเชื้อกลุ่มที่มีความสามารถในการต้านทานสูง ข้อจำกัดของสารสกัดกระเทียมคือความไม่คงตัวของสารออกฤทธิ์ในกระเทียมทำให้การเตรียมสารสกัดควรต้องเตรียมและใช้ในทันทีซึ่งจะเพิ่มความยุ่งยากมากขึ้น อีกทั้งห้ามเก็บไว้ในที่ที่มี

อุณหภูมิสูงเพราะจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของสารสกัดได้ อย่างไรก็ตามสารสกัดกระเทียมยังมีความน่าสนใจในรูปแบบของการนำมาใช้ในลักษณะของสารที่เติมลงในวัสดุอื่น ๆ ในการรักษาคลองรากฟัน เช่น ซีเมนต์อุดคลองรากฟันได้ หากสามารถพัฒนาให้สารสกัดสามารถคงสภาพอยู่ได้และให้อยู่ในรูปที่ใช้ได้ง่ายขึ้น

ฝรั่ง (*Psidium guajava*, Guava)

ฝรั่ง เป็นไม้ยืนต้นและเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งซึ่งพบได้มากในบริเวณประเทศเขตร้อนรวมถึงประเทศไทย ใบฝรั่งมีสารออกฤทธิ์หลายชนิดที่มีคุณสมบัติต้านจุลชีพ ได้แก่ แทนนิน ควิโนน (Quinone) ซาโปนิน (Saponins) อัลคาลอยด์ (Alkaloids) และ ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) โดยเฉพาะฟลาโวนอยด์จะออกฤทธิ์ไปที่แบคทีเรียได้หลายทาง ได้แก่ การยับยั้งการสร้างกรดนิวคลีอิก เพิ่มการรั่วซึมของผนังเซลล์จนทำให้เชื้อตายในที่สุด⁶⁵ โดยใบฝรั่งจะมีสารออกฤทธิ์มากกว่าใบอ่อน การสกัดใบฝรั่งสามารถทำได้โดยนำใบแก่ตากแห้งในร่มบดให้ละเอียดแล้วจึงนำมาสกัดด้วยวิธีทำละลายด้วยน้ำหรือสกัดสารละลายอินทรีย์ เช่น เมธานอล (Methanolic extract) หรือ เอทานอล ผลจากการทดลองต่างให้ผลไปในทางเดียวกันว่าสารสกัดจากใบฝรั่งด้วยวิธีการสกัดทั้ง 2 วิธีแสดงผลการกำจัดเอนเทอโรคอคคัส ฟิคาลิส และแคนดิดา อัลบิแคนส์ ได้ชัดเจนแต่ประสิทธิภาพไม่สูงเท่าเท่ากับคลอร์เฮกซิดีนความเข้มข้นร้อยละ 2^{53, 66-68} ทั้งนี้เนื่องจากความเข้มข้นของสารสกัดน้อยเกินไป หรือเมื่อนำสารสกัดที่สกัดด้วยเอทานอลกลับมาละลายใหม่ด้วยน้ำหรือน้ำเกลือบางครั้งจะละลายได้ไม่ค่อยดี ทำให้ได้ผลน้อยกว่าเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน และมีการศึกษาของ Dubey เท่านั้นที่รายงานว่าสารสกัดใบฝรั่งที่สกัดด้วยเมธานอลโดยใช้วิธีการสกัดร้อนด้วยซอกซ์เลต (Soxhlet extraction) เมื่อระเหยแห้งแล้วนำมาละลายด้วยไดเมทิล ซัลฟอกไซด์ที่เข้มข้นร้อยละ 5 เพื่อให้ได้ความเข้มข้นของสารสกัดตามความต้องการ เมื่อนำมาทดสอบการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อเอนเทอโรคอคคัส ฟิคาลิสด้วยวิธี Agar disk diffusion พบว่าสารสกัดใบฝรั่งสามารถกำจัดเชื้อได้ ประสิทธิภาพใกล้เคียงโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 2.5⁶⁹ ทั้งนี้เนื่องจากไดเมทิลซัลฟอกไซด์ที่ใช้ในการละลายสารสกัดช่วยให้สารสกัดแตกตัวจึงออกฤทธิ์ได้ดี

จากการทบทวนวรรณกรรมอาจสรุปได้ว่าสารสกัดใบฝรั่งมีฤทธิ์การต้านจุลชีพได้ดี แต่อาจจะไม่สูงมากนักเมื่อเทียบกับน้ำยาที่ใช้ในปัจจุบัน นอกจากนี้การทดลองของสารสกัดใบฝรั่งที่เกี่ยวข้องกับเชื้อในคลองรากฟันยังมีอยู่น้อย ทำให้ยังไม่มี

สามารถหาข้อสรุปที่แน่นอนของวิธีการนำสารสกัดมาใช้งานได้ รวมถึงยังไม่พบการศึกษาที่ทำการทดลองในฟันจริง จึงจำเป็นต้องทดสอบและหาความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อไปในอนาคต

สรุป

สมุนไพรเป็นแหล่งของสารเคมีที่มีประโยชน์มากมาย ที่รอให้นักวิทยาศาสตร์ค้นคว้าวิจัยต่อไป อย่างไรก็ตามการศึกษา ด้านสมุนไพรมีความละเอียดอ่อน และผู้ศึกษาต้องมีความรู้ด้านสมุนไพรอย่างลึกซึ้ง เนื่องจากสมุนไพรมีรายละเอียดด้านสกลของพืช สมุนไพรที่นำมาใช้ต้องเป็นสมุนไพรที่ถูกต้องและการปลูกที่ได้มาตรฐาน อีกทั้งต้องทราบส่วนของพืชที่เลือกใช้และวิธีการสกัดเพื่อให้ได้สารที่มีสารออกฤทธิ์ที่ต้องการ จากการศึกษาพบว่าวิธีการสกัดสารจากพืชสมุนไพรทำได้หลายวิธี ด้วยการใช้ตัวทำละลายที่หลากหลาย การนำสารสกัดพืชสมุนไพรไปใช้ต้องคำนึงถึงผลของสารที่นำละลายสารสกัดด้วยเช่นกัน ในบางการศึกษาที่สกัดสารด้วยการโพลละลายกับเอทานอลหรือไดเมทิลซัลฟอกไซด์ในความเข้มข้นสูงอาจมีผลต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อร่วมด้วยมิใช่เพียงฤทธิ์ของสารสกัดเพียงอย่างเดียว

นอกจากนี้ก่อนนำไปใช้ยังควรต้องมีการวัดวิเคราะห์ ปริมาณของสารออกฤทธิ์ที่ได้จากการสกัดแต่ละรอบซึ่งอาจใช้การควบคุมมาตรฐานแบบพื้นฐานก่อนได้แก่ โครมาโตกราฟีแบบแผ่นบาง (Thin-layer chromatography) จนถึงเครื่องมือคุณภาพสูงเช่น วิถีไฮเพอร์ฟอร์แมนซ์ โครมาโตกราฟี (High performance liquid chromatography; HPLC) หรือวิถีแก๊สโครมาโตกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี (Gas chromatography - Mass spectrometry; GC-MS) เนื่องจากค่าความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ที่ได้ในการสกัดแต่ละครั้งอาจไม่เท่ากันส่งผลต่อประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อได้

อย่างไรก็ตามข้อดีของสมุนไพรที่เหนือกว่าสารสังเคราะห์ คือ สมุนไพรเป็นแหล่งของสารเคมีหลายตัวในสารสกัดที่ได้จากการสกัดพืชสมุนไพรจะประกอบด้วยสารออกฤทธิ์ที่หลากหลายมากกว่าหนึ่งชนิด ซึ่งนับว่าเป็นข้อดีของสารสกัดที่เหนือกว่าสารสังเคราะห์ที่เป็นสารออกฤทธิ์เพียงตัวเดียว นอกจากนี้การที่สารสกัดที่ได้เป็นสารจากธรรมชาติโดยตรงจึงมีความปลอดภัยในการใช้มากกว่าสารสังเคราะห์

ฤทธิ์ต้านจุลชีพของสมุนไพรเป็นฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่สำคัญที่สามารถนำมาพัฒนาเพื่อใช้เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟัน ใช้เป็นยาใส่ในคลองรากฟัน หรือการนำมาผสมกับวัสดุ

ต่างๆ เช่น ซีเมนต์อุดคลองรากเพื่อเสริมประสิทธิภาพในการต้านจุลชีพ เป็นต้น การใช้สมุนไพรเพื่อเป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันหรือยาที่ใส่ในคลองรากฟันสามารถทำได้ค่อนข้างปลอดภัย เนื่องจากเป็นสารจากธรรมชาติ จำกัดอยู่เฉพาะที่ไม่ใช่การรับประทานจึงมีอันตรกิริยากับร่างกายได้น้อย อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรมจะเห็นว่าการทดลองส่วนใหญ่เป็นการทดลองในระดับห้องปฏิบัติการ แต่การจะนำผลิตภัณฑ์สมุนไพรมาใช้ในการรักษาคคลองรากฟันในผู้ป่วยจริงจำเป็นต้องผ่านการทดลองคุณสมบัติทางกายภาพ เช่น ความสามารถในการไหลแผ่ การทำปฏิกิริยากับสารเคมีอื่น ๆ ที่ใช้ในการรักษา ร่วมกัน และการทดสอบในระดับคลินิกอีกหลายขั้นตอน จึงมีความจำเป็นที่นักวิจัยในประเทศไทยควรต้องศึกษาเพิ่มเติมต่อไปเพื่อสามารถประยุกต์ใช้ได้จริงในทางคลินิกต่อไป

บทความนี้ได้สนใจประสิทธิภาพด้านการต้านเชื้อจุลชีพ โดยรวบรวมตัวอย่างสมุนไพรที่พบได้ในประเทศไทย จำนวน 7 ชนิดที่พบว่ามีความสามารถในการนำมาพัฒนาเป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันหรือส่วนผสมในน้ำยาต่าง ๆ ที่ใช้ในการรักษาคคลองรากฟันต่อไปในอนาคต นอกจากสมุนไพรทั้ง 7 ชนิดนี้แล้ว ยังมี ชาเขียว ชะเอม กะเพราที่ให้ผลต้านจุลชีพเช่นเดียวกันแต่ผลการต้านจุลชีพยังไม่ดีใกล้เคียงกับน้ำยาล้างคลองรากฟันที่ใช้ในปัจจุบันจึงยังไม่ได้กล่าวในบทความนี้ ทั้งนี้บทความนี้มิใช่ข้อจำกัด คือ ฐานข้อมูลที่ใช้เป็นฐานข้อมูลที่สามารถสืบค้นออนไลน์ได้และตีพิมพ์ด้วยภาษาอังกฤษจึงอาจไม่ครอบคลุมพืชสมุนไพรทั้งหมดที่ถูกนำไปใช้ในประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

1. Almadi EM, Almohaimede AA. Natural products in endodontics. Saudi Med J 2018;39(2):124-30.
2. Abul N, Karthick K, Mathew S, Deepa NT. Herbal Extracts in Endodontics. J Indian Acad Dent Spec Res 2017;4(1):23-7.
3. National committee on drug system development. National drug policy B.E. 2554 and strategies for drug system development B.E. 2555-2559. Nontaburi: Publishing house of the agricultural cooperative federation of Thailand;2011.
4. Meksawaschai C. Evaluation of policies promoting the use of herbal medicine in hospital in the ministry of public health in sraburi provine in 2017. J Thai Trad Alt Med 2019;17(3):516-26.

5. Mathurasia W, Phoolcharoen W, Sooampon S. Thai herbs: the potential application in adjunctive periodontal therapy. *J Dent Assoc Thai* 2018; 68(1):1-12.
6. Jain I, Jain P, Bisht D, Sharma A, Srivastava B, Gupta N. Use of traditional indian plants in the inhibition of caries-causing bacteria- streptococcus mutans. *Braz Dent J* 2015;26(2):110-15.
7. Radafshar G, Mahboob F, Kazemnejad E. A study to assess the plaque inhibitory action of herbal-based toothpaste: a double-blind controlled clinical trial. *J Med Plant Res* 2010;4(12):1182-6.
8. Sushma R, Sathe TT, Farias A, Sanyal PK, Kiran S. Nature cures: an herbal alternative formulation as a denture cleanser. *Ann Afr Med* 2017;16(1):6-12.
9. Nimma VL, Talla HV, Bairi JK, Gopaldas M, Bathula H, Vangdoth S. Holistic healing through herbs: effectiveness of aloe vera on post extraction socket healing. *J Clin Diagn Res* 2017;11(3):ZC83-6.
10. Isola G, Matarese M, Ramaglia L, Iorio-siciliano V, Cordasco G, Matarese G. Efficacy of a drug composed of herbal extracts on postoperative discomfort after surgical removal of impacted mandibular third molar: a randomized, triple-blind, controlled clinical trial. *Clin Oral Investig* 2019;23(5):2443-53.
11. Hamed S, Sadeghpour O, Shamsardekani MR, Amin G, Hajghasemali D, Feyzabadi Z. The most common herbs to cure the most common oral disease: stomatitis recurrent aphthous ulcer (RAU). *Iran Red Crescent Med J* 2016;18(2):e20694.
12. Peciulienė V, Maneliene R, Balciūnaitė E, Drukteinis S, Rutkunas V. Microorganisms in root canal infection: a review. *Stomatologija* 2009;10(1):4-9.
13. Figdor D, Gulabivala K. Survival against the odds: microbiology of root canals associated with post treatment disease. *Endodontic Topics*. 2008;18(1):62-77.
14. Jorgensen JH, Ferraro MJ. Antimicrobial susceptibility testing: a review of general principles and contemporary practices. *Clin Infect Dis* 2009;49(11):1749-55.
15. Leelapornpisid W, Novak-Frazer L, Qualtrough A, Rautemaa-Richardson R. Effectiveness of D, L-2-hydroxyisocaproic acid (HICA) and alpha-mangostin against endodontopathogenic microorganisms in a multispecies bacterial-fungal biofilm in an *ex vivo* tooth model. *Int Endod J* 2021. doi: 10.1111/iej.13623.
16. Leelapornpisid W, Poomanee W. Investigation of antimicrobial properties of *Mangifera indica* L. kernel extract on multispecies *Enterococcus faecalis*-*Candida albicans* biofilm in an *ex vivo* tooth model. *CM Dent J* 2021; 42(2):65-74.
17. Singh H, Kaur M, Dhillon JS, Batra M, Khurma J. Neem: A magic herbs in endodontics. *Stomatological Dis Sci* 2017;1:50-4.
18. Mustafa M. Antibacterial efficacy of neem (*azadirachta indica*) extract against *enterococcus faecalis*: an *in vitro* study. *J Contemp Dent Pract* 2016;17(10):791-4.
19. Hedge V, Kesaria D. Comparative evaluation of antimicrobial activity of neem, propolis, turmeric, liquorice and sodium hypochlorite as root canal irrigants against *E. faecalis* and *C. albicans* - an *in vitro* study. *Endodontol* 2013;25(2):38-45.
20. Prasad SD, Goda PC, Reddy KS, Kumar CS, Hemadri M, Reddy D. Evaluation of antimicrobial of neem and aloe vera leaf extracts in comparison with 3% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine against *E. faecalis* and *C. albicans*. *J of Dr NTR Health Sci* 2016;5(2):104-10.
21. Bhargava K, Kumar T, Aggarwal S, Zinzarde S, Sanap A, Patil P. Comparative evaluation of the antimicrobial efficacy of neem, green tea, triphala and sodium hypochlorite: An *in vitro* study. *J Dent Res Review* 2015;2(1):13-6.
22. Podar R, Kulkarni GP, Dadu SS, Singh S, Singh SH. *In vivo* antimicrobial efficacy of 6% morinda citrifolia, *azadirachta indica*, and 3% sodium hypochlorite as root canal irrigants. *Eur J Dent* 2015;9(4):529-34.

23. Tyagi SP, Sinha DJ, Garg P, Singh UP, Mishra CC, Nagpal R. Comparison of antimicrobial efficacy of propolis, morinda citrifolia, azadirachta indica (Neem) and 5% sodium hypochlorite on candida albicans biofilm formed on tooth substract: *An in vitro* study. J Conserv Dent 2013;16(6):532-5.
24. Sharma C, Vas AJ, Goala P, Gheewala TM, Rizvi TA, Hussain A. Ethanolic neem leaf extract prevents growth of MCF-7 and Hela cells and potentiates the therapeutic index of cisplatin. J Oncol 2014; 2014:1-10.
25. Someya T, Sano K, Hara K, Sagana Y, Watanabe T, Wijesekara RGS. Fibroblast and keratocyte gene expression following exposure to extracts of neem plant (Azadirachta indica). Data Brief 2017;16:982-92.
26. Abou Assi R, Darwis Y, Abdulbaqi IM, Khan AA, Vuanghao L, Laghari MH. Morinda citrifolia (noni): a comprehensive review on its industrial uses, pharmacological activities, and clinical trials. Arabian J Chem 2017;10(5):691-707.
27. Wang MY, West BJ, Jensen CJ, Nowicki D, Su C, Palu AK, et al. Morinda citrifolia (noni): a literature review and recent advances in noni research. Acta Pharmacol Sin 2002;23:1127-41.
28. Chandwani M, Mittal R, Chandak S, Pimpale J. Effectiveness of morinda citrifolia juice as an intracanal irrigant in deciduous molars: an in vivo study. Dent Res J (Isfahan) 2017;14(4):246-51.
29. Chaitanya BV, Somisetty KV, Diwan A, Pasha S, Shetty N, Reddy Y, et al. Comparison of antibacterial efficacy of turmeric extract, morinda citrifolia and 3% sodium hypochlorite on enterococcus faecalis: an in-vitro study. J Clin Diagn Res 2016;10(10):ZC55-7.
30. Kandaswamy D, Venkateshbabu N., Gogulnath D, Kindo AJ. Dentinal tubule disinfection with 2% chlorhexidine gel, propolis, morinda citrifolia juice, 2% povidone iodine, and calcium hydroxide. Int Endod J 2010;43(5):419-23.
31. Murrey P, Farber RM, Namerow KN, Kuttler S, Garcia-Godoy F. Evaluation of morinda citrifolia as endodontic irrigant. J Endod 2008;34(1):66-70.
32. Saghiri MA, Garcia-Godoy F, Asgar K, Lotfi M. The effect of morinda citrifolia juice as an endodontic irrigant on smear layer and microhardness of root canal dentin. Oral Sci Int 2013;10(2):53-7.
33. <https://ittm.dtam.moph.go.th> [Homepage on the Internet]. The Institute of Thai Traditional Medicine. Ministry of Public Health. Available from: <http://164.115.41.179/tm/sites/default/files/ยาสมุนไพรในบัญชียาหลักแห่งชาติ.pdf>.
34. Chattopadhyay I, Biswas K, Bandyopadhyay U, Banerjee R. Turmeric and curcumin: biological action and medicinal application. Curr Sci 2004;87(1):44-53.
35. Kumar H. An *in vitro* evaluation of the antimicrobial efficacy of curcumin longa, tachyspermum ammi, chlorhexidine gluconate, and calcium hydroxide on enterococcus faecalis. J Conserv Dent 2013;16:144-7
36. Sinha D, Vasudeva A, Jaiswal N, Garg P, Tyagi S, Singh J. Antibacterial efficacy of melaleuca alternifolia (tea tree oil), curcuma longa (turmeric), chlorhexidine, and 5% sodium hypochlorite against enterococcus faecalis: an in vitro study. Saudi Endod J 2015;5(3):182-6.
37. Hedge M, Shetty S, Yelapure M, Patil A. Evaluation of antimicrobial activity of aqueous and hydro-alcoholic curcuma longa extracts against endodontic pathogen. J Pharm 2012;2(2):192-8.
38. Neelakantan P, Subbarao C, Subbarao CV. Analysis of antimicrobial activity of curcumin against enterococcus faecalis. Int J Curr Res 2017;3:37-41.
39. Digole VR, Dua P, Shergill S, Pathak P, Kumar V, Prakash P. Comparative evaluation of antimicrobial efficacy of calcium hydroxide, curcumin and aloe vera as an intracanal medicament: An *in vivo* study. IP Indian J Conserv Endod 2020;5(3):114-9.

40. Peterson C, Denniston K, Chopra D. Therapeutic Uses of triphala in ayurvedic medicine. *J Altern Complement Med* 2017;23(8):607–614.
41. Shakouie S, Eskandarinezhad M, Gasemi N, Milani AS, Samiei M, Golizadeh S. An in vitro comparison of the antibacterial efficacy of triphala with different concentrations of sodium hypochlorite. *Iran Endod J* 2014;9(4):287-9.
42. Garg P, Tyagi S, Sinha D, Singh U, Malik V, Maccune E. Comparison of antimicrobial efficacy of propolis, morinda citrifolia, azadirachta indica, triphala, green tea polyphenols and 5.25% sodium hypochlorite against *Enterococcus fecalis* biofilm. *Saudi Endod J* 2014;4(3):122-7.
43. Thomas S, Asokan S, John B, Priya G, Kumar S. Comparison of microbial efficacy of diode laser, triphala, and sodium hypochlorite in primary root canals: a randomized controlled trial. *Int J Clin Ped Dent* 2017;10(1):14-7.
44. Satti P, Kakarla P, Jogendra Avula SS, Muppa R, Kiran Rompicharla SV, Biswas S. Indigenous irrigants as potent antimicrobials in endodontic treatment: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2019;37(3):275-81.
45. Raj R, Varma B, Sureshkumar J, Kumaran P, Xavier AM, Madhavan M. Comparison of cytotoxicity and smear layer removal efficacy of triphala (an Indian ayurvedic herbal formulation) and 5.25% sodium hypochlorite as root canal irrigants: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2020;38(4):343-9.
46. Sowjanya J, Thomas T, Chandana CS. Comparative evaluation of the efficacy of smear layer removal by ethylenediaminetetraacetic acid, triphala, and german chamomile as irrigants- a scanning electron microscopy study. *J Advanc Pharm Edu Res* 2017;7(3):267-71.
47. Choudhary E, Indushekar KR, Saraf BG, Sheoran N, Sardana D, Shakhar A. Exploring the role of morinda citrifolia and triphala juice in root canal irrigation: an *ex vitro* study. *J Conserv Dent*. 2018;21(4):443–9.
48. Tangitjareonkun J, Supabphol R. Application of aloe vera on wound healing. *J Med Health Sci* 2015;22(3):53-67.
49. Sánchez M, González-Burgos E, Iglesias I, Gómez-Serranillos MP. Pharmacological Update Properties of Aloe Vera and its Major Active Constituents. *Molecules* 2020;25(6):1324.
50. Surjushe A, Vasani R, Saple DG. Aloe vera: a short review. *Indian J Dermatol* 2008;53(4):163-6.
51. Athiban P, Borthakur B, Ganesan S, Swathika B. Evaluation of antimicrobial efficacy of Aloe vera and its effectiveness in decontaminating gutta percha cones. *J Conserv Dent* 2012;15(3):246–8.
52. Kurian B, Swapna DV, Nadig R, Ranjini MA, Rasmi MA, Bolar SR. Efficacy of calcium hydroxide, mushroom, and Aloe vera as an intracanal medicament against *Enterococcus faecalis*: an *in vitro* study. *Endodont* 2016;28(2):137-42.
53. Jose J, Krishnamma S, Peedikayil F, Aman S, Tomy N, Mariodan JP. Comparative evaluation of antimicrobial activity of QMiX, 2.5% sodium hypochlorite, 2% chlorhexidine, guava leaf extract and aloe vera extract against *enterococcus faecalis* and *candida albicans*-an *in vitro* study. *J Clin Diag Res* 2016;10(5):20-24.
54. Babaji P, Jagtap K, Lau H, Bansal N, Thajuraj S. Sondhi P. Comparative evaluation of antimicrobial effect of herbal root canal irrigants (morinda citrifolia, azadirachta indica, aloe vera) with sodium hypochlorite: An *in vitro* study. *Int Soc Prev Community Dent* 2016;6(3):196–9.
55. Ehsani M, Marashi MA, Zabihi E, Issazadeh M, Khafri S. 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.
56. Newall CA, Anderson LA, Phillipson JD. London: Pharmaceutical Press; 1996. Herbal medicines: A guide for health-care professionals; p. 296.
57. Block E. The chemistry of garlic and onions. *Sci Am* 1985;252(3):114–9.

58. Octavia A, Budiardjo SB, Indianti IS, Fauziah E, Suharsini M, Sutadi H, et al. Garlic extract efficacy against the viability of enterococcus faecalis (*in vitro*). Int J Applied Pharm 2019;11:194-7.
59. Karkare SR, Ahire NP, Khedkar SU. Comparative evaluation of antimicrobial activity of hydroalcoholic extract of aloe vera, garlic, and 5% sodium hypochlorite as root canal irrigants against enterococcus faecalis: an *in vitro* study. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2015;33(4):274-8.
60. Pandey S, Shekhar R, Paul R, Hans M, Garg A. a comparative evaluation and effectiveness of different antimicrobial herbal extracts as endodontic irrigants against enterococcus faecalis and candida albicans- an *in vitro* study. U Dent Sci 2018;4(2):1-7.
61. Roy M, Bhaumik T, Das U, Mitra A. Comparative evaluation of effectiveness of garlic extract with conventional intracanal irrigants on candida albicans- an *in vitro* study. Imperial J Interdisciplinary Research 2017;3:219-22.
62. Abu Zeid ST, Eissa SA. Comparative study on antibacterial activities of two natural plants versus three different intracanal medications. 2008. Available from : https://www.kau.edu.sa/Files/165/Researches/19240_Comparative%20Study%20On.pdf.
63. Eswar K, Venkateshbabu N, Rajeswari K, Kandaswamy D. Dentinal tubule disinfection with 2% chlorhexidine, garlic extract, and calcium hydroxide against Enterococcus faecalis by using real-time polymerase chain reaction: *In vitro* study. J Conserv Dent 2013;16(3):194-8.
64. Pooraninagalakshmi J, Prasanna Latha Nadi, Arul Selvan, Jayalakshmi KB, Manje Gowda. Efficacy of garlic extract as surfactant along with root canal sealer- an *in vitro* study. Int J Sci Res 2018;9(1): 528-32.
65. Yazdani D, Tan YH, Abidin M, Jaganath IB. A review on bioactive compounds isolated from plants against plant pathogenic fungi. J Med Plant Res 2011;5(30):6584-9.
66. Noushad MC, Balan B, Basheer S, Usman SB, Askar M. Antimicrobial efficacy of different natural extracts against persistent root canal pathogens: an *in vitro* study. Contemp Clin Dent 2018;9:177-81
67. Syam S, Arifin N, Irkan N. Difference in effectiveness of guava leaf extract and lime water as irrigation material of root canal as inhibitors of bacterial enterococcus faecalis. J Dentomaxillofac Sci 2018;3(3):156-61.
68. Venugopal V, Prakasan G, Sandeep PM, Sunil A, Makunda A, Samuel S. Efficacy of psidium guava leaf extract on streptococcus mutans and enterococcus faecalis-an *in vitro* study. J Med Sci Clin Res 2019;7(5):752-8.
69. Dubey S. Comparative antimicrobial efficacy of herbal alternatives (emblica officinalis, psidium guajava), MTAD, and 2.5% sodium hypochlorite against enterococcus faecalis: an *in vitro* study. J Oral Biol Craniofac Res 2016;6(1):45-8.

ผู้รับผิดชอบบทความ

เฉลิมขวัญ ภู่วรรณ

สาขาวิทยาเอ็นโดดอนต์

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

อำเภอคลองหนึ่ง จังหวัดปทุมธานี 12121

โทรศัพท์: +66 86 601 7888

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: chalermk@staff.tu.ac.th

Antimicrobial Properties of Thai Herbal Plants for Application in Root Canal Treatment

Phuvoravan C* Aupaphong V* Saraban O* Uraisin P* Sukcharoenkraisri C*

Abstract

The aim of this article was to collect the data published in the research related to antimicrobial property of herbal plant that can be cropped in Thailand. This preliminary data could be used to develop herbal plant products as an alternative in endodontic therapy. This literature review was conducted using electronic databases such as PubMed, ScienceDirect, Wiley, ResearchGate, Elsevier and Google Scholar. The search was done with the keywords: Herbs, Herbal extract, Endodontics, Root canal, Antibacterial, Antimicrobial, Antifungal. The results showed that Thai herbal plant exhibited the antimicrobial activity against both bacteria and fungi. This article selected 7 types of Thai herbal plants which were Neem, Noni, Turmeric, Triphala, Aloe vera, Garlic and Guava. These herbs shown favorable outcomes in eradication of endodontic microorganisms in both single or mixed culture and biofilm.

Keywords: Antimicrobial/ Herb/ Root canal

Corresponding Author

Chalermkwan Phuvoravan
Department of Endodontics,
Faculty of Dentistry, Thammasat University
Klong-ngaung, Pathumtani. 12121
Tel : +66 86 6017888
Email : chalermk@staff.tu.ac.th