

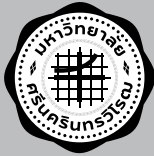


SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY DENTAL JOURNAL

วิทยาศาสตร์ทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปีที่ 19 ฉบับที่ 1
2569





SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY DENTAL JOURNAL

วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



ที่ปรึกษา

คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์
รศ.ดร.ทพ.ณรงค์ศักดิ์ เหล่าศรีสิน
ผศ.ทพ.สุวิทย์ วิมลจิตต์
รศ.ดร.ทพญ.นิรดา ธเนศวร
รศ.ดร.ทพญ.ณปภา เอี่ยมจิรุกุล
Professor Dr. Izumi Yujichi
ผศ.ดร.ทพญ.ปรมาภรณ์ จิวพัฒน์กุล แก้วมณี

Advisory Board

Dean, Faculty of Dentistry Srinakharinwirot University
Assoc.Prof.Dr. Narongsak Laosrisin
Assist.Prof.Dr. Suwit Wimonchit
Assoc.Prof.Dr. Nirada Dhanesuan
Assoc.Prof.Dr. Napapa Aimjirakul
Formerly with Tokyo Medical and Dental University, Japan
Assist.Prof.Dr. Paramaporn Chiewpattanakul Kaewmanee

บรรณาธิการ

รศ.ดร.ทพ.ชัชพันธ์ อุดมพัฒน์นาก
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Editor

Assoc.Prof.Dr. Chatchanphan Udompatanakorn
Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

อ.ดร.ทพ.ณัฐพล กิตติคุณเดชา
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Assistant Editor

Dr. Nuttaphon Kittikundecha
Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University

กองบรรณาธิการ

ภายนอกหน่วยงาน
Professor Dr. Keisuke Nakashima
Professor Dr. Noriyuki Wakabayashi
ศ.คลินิก ดร.ทพญ.วรุณี เกิดวงศ์บัณฑิต
สำนักวิชาทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
ศ.คลินิก ทพญ.ทัศนีย์ เต็งรังสรรค์
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
ศ.ดร.ทพญ.ศิริวรรณ สืบนาการณ์
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ศ.ปฎิบัติ ดร.ทพ.ปจวี คงขุนเทียน
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ศ.ดร.ทพ.ธีระศักดิ์ ดำรงรุ่งเรือง
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รศ.ทพ.สุพจน์ ตามสายลม
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รศ.ดร.ทพญ.ริสา ชัยศุภรัตน์
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศ.คลินิก ดร.ทพญ.ศิริรักษ์ นครชัย
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
รศ.ดร.ทพ.ไชยรัตน์ เฉลิมรัตน์โรจน์
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผศ.ดร.ทพ.สุชิต พูลทอง
ทันตแพทยสภา
อ.ดร.ทพญ. ลีรภัทร ทองพ่วง
วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต
อ.ดร.ทพ. พีรัตน์ การเที่ยง
วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

Editorial Board

External Editorial Board
Formerly with Kyushu Dental University, Japan
Institute of Science Tokyo, Japan
Clinical Professor Dr. Varunee Kerdvongbundit
School of Dentistry, Mae Fah Luang University.
Clinical Professor Dr. Tasanee Tengrungsun
School of Dentistry, University of Phayao.
Professor Dr. Siriwan Suebnukarn
Faculty of Dentistry Thammasat University
Practical professor Dr. Pathawee Khongkhunthian
Faculty of Dentistry, Chiang Mai University
Professor Dr. Teerasak Damrongrungruang
Faculty of Dentistry, Khon Kaen University
Assoc.Prof.Dr. Suphot Tamsailom
Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University
Assoc.Prof.Dr. Risa Chaisuparat
Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University
Clinical Professor Dr. Siriruk Nakomchai
Faculty of Dentistry, Mahidol University
Assoc.Prof.Dr. Chairat Charoemratrote
Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University
Assist.Prof.Dr. Suchit Poolthong
The Dental Council of Thailand
Dr. Sirapat Thongpoung
College of Dental Medicine, Rangsit University
Dr. Pirat Karntiang
College of Dental Medicine, Rangsit University

ภายในหน่วยงาน

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
รศ.ดร.ทพญ.อรุณวรรณ หล้าอุบล
ผศ.ดร.ทพญ.พิมพ์พร จิวเวงศ์สกุล
ผศ.ดร.ทพญ.สุธีรา เตชะธนะวัฒน์
ผศ.ดร.ทพญ.วรวัลณ์ซ์ ธีรวิญญารัตน์
อ.ดร.ทพญ.วิชิตา ฉวีวรรณนาก
อ.ทพญ.พิมพ์สุภัค บุญมงคลรักษา
อ.ดร.ทพญ. ปริมา บุรณสิน
อ.ดร.สิริรัตน์ บุญดีเรก

Internal Editorial Board

Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University
Assoc.Prof.Dr. Aroonwan Lam-ubol
Assist.Prof.Dr. Pimporn Jirawechwongsakul
Assist.Prof.Dr. Suteera Techatanawat
Assist.Prof.Dr. Worawalun Hirunwidchayarat
Dr. Wichida Chaweewannakorn
Dr. Pimsupak Boonmongkolraksa
Dr. Prima Buranasin
Dr. Sirirat Boondireke

ฝ่ายประสานงาน

นางกนกพร สุขยานันท์
นางวิภาวี ยุทธนาพันธ์

Co-ordinator

Mrs. Kanokporn Sukyanan
Mrs. Wipavee Yuthanapun

สำนักงาน

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110
โทรศัพท์ 02-649-5000 ต่อ 15140
จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ swudentj@yahoo.com
เว็บไซต์ <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/swudentj>
กำหนดการออกวารสาร (ออนไลน์) ปีละ 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม-มิถุนายน ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม-ธันวาคม

Office

Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University
Sukhumvit 23, Wattana, Bangkok 10110 Thailand
Tel. 02-649-5000 ext. 15140
E-mail : swudentj@yahoo.com
Web site : <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/swudentj>

Author Guidelines

Srinakharinwirot University Dental Journal (SWU Dent J)

About the Journal

Aims and Scope:

SWU Dent J is a dental journal of Srinakharinwirot University established since 2005. The online version has been published since 2022. There is a policy to support the dissemination of knowledge in academic presentation and research in dentistry and related fields which accept articles from both internal and external authors free of charge. SWU Dent J. publishes (Online) two issues per year, January-June and July-December.

Purpose of the Journal:

1. To publish the original research articles, literature reviews, case reports in oral sciences and other related areas.
2. To introduce new knowledge and observations related to the any aspects of oral and dental cares as well as other healthcare are especially encouraged.
3. To communicate academically between dentists and others in related areas.

SWU Dent J publishes the following types of articles:

1. **Original Articles** report results of original research in dental and oral sciences as well as other related fields (preclinical, clinical, or translational). The presented work must not be published elsewhere.
2. **Review Articles** describe and evaluate previously published materials in a given topic, diagnosis, or treatment in order to suggest new approaches or ideas.
3. **Case Reports** of rare or unusual cases, or treatment with good long-term follow-up information, particularly in areas in which good statistics on results of treatment are needed.
4. **Miscellaneous** Other manuscript that reports useful information could be written in a form of "Letter to editor" or "Brief communications".

Manuscript Submission:

All abstracts must be submitted in English. Manuscript written in Thai and/or Thai authors need to include abstract in both languages. Authors of non-native English speakers should consider their work reviewed by either a native English speaker or academic proofreading services prior to submission.

All submissions must include a cover letter signed by all authors. Cover letters should certify the research is original, not being simultaneously considered for publication elsewhere, and free of conflict of interest. The format of cover letter is available at the end of this document.

In addition, title page should be submitted. Title page includes title of the manuscript, name, degree and affiliation of all authors. Moreover, mailing address, telephone number and email address of corresponding author should be included.

Submission can be done online via SWU eJournals System (OSJ) at <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/swudentj> or the authors can send the manuscript and related document to email: swudentj@yahoo.com

Manuscript preparation:

Manuscripts must adhere to the following instructions or they will be rejected before undergoing peer review.

- Prepare the manuscript in Microsoft Word (docx) using Cordia new font 16. Leave a one-inch margin on all sides. Do not right justify.
- Manuscript must be done in plain and simple style format as possible.
- Number all manuscript pages consecutively in the upper right-hand corner (text and references, followed by illustrations on separate pages).
- Manuscript length (including all references, tables, figures) should be no more than 15 pages (standard A4 21.1 x 29.7 cm page size).
- All figures, illustrations, graphs, and tables must be provided in the text and should include title and foot note. In addition, explanation for abbreviation and symbols is required.
- Identifying teeth by their name, rather than a number or letter. Be consistent throughout the manuscript. If it is not possible to use the name, use FDI two-digit system after which their full names have been firstly mentioned in the text.
- Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI.
- Abbreviation should be explained in the parenthesis when first used. Avoid using abbreviation in title and abstract.

Manuscript format:

Please order the manuscript as follows: Title, Abstract, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusion, Acknowledgements, References, Start each section on a separate page.

Title page:

- The title page should contain:
 1. Title: a concise and informative title (do not include numbers, acronyms, abbreviations).
 2. Corresponding Author must provide: full name, complete address, phone, fax, and a valid e-mail address, which will be used for all communication with the journal.
 3. Author information including:
 - 3.1 Full name of all authors
 - 3.2 Complete mailing address for each author
 - 3.3 Degrees (e.g. DDS, PhD)
 - 3.4 Affiliation (e.g. Department of Stomatology, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University)

Abstract:

- Up to 300 words.
- Original article : abstract Should include as follows: Objectives, Methods, Results, and Conclusions.

All abstracts must be submitted in English. Manuscript written in Thai need to include abstract in both languages.

Keywords: Up to 3-6 keywords should be provided, and selected from Medical Subject Headings (MeSH). Information on the selection of keywords: see <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>.

Introduction:

- Briefly explain the existing knowledge, and demonstrate the problems leading to the main objectives of the research.

Materials and methods:

- Describe the procedures in detail.
- If human subjects or related specimens (including teeth, saliva, tissues) have been involved in the research, please state evidence of IRB or local ethical committee approval, including an obtaining of informed consent. When laboratory animals are used, inform the level of institutional review allowing for human practices, as appropriated.
- Provide names and sources of all instruments or commercial products e.g.
 - Instrument e.g. Universal Testing machine (Shimadzu, EZtest, Japan)
 - Commercial product e.g. Polyether (Impregum, 3MESPE, USA)
- Statistics used in the manuscript should be clearly demonstrated.

Results:

- Report data directly with complete statistical analysis.
- Always describe statistic values with standard errors or standard deviations, including particular degree of probability level e.g. $p = 0.026$ or $p < 0.05$
- Tables and figures should be numbered in the order in which they are described and cited in the text.

Discussion:

- Carefully explain and evaluate data.
- Compare with other findings particularly what causes the difference.
- Suggest directions for future research.

Conclusion (if included):

- State shortly the most important finding of the research.
- Do not repeat Results or Discussion.

Acknowledgements (if applicable):

- Inform all assistances from individuals as appropriated.
- Report all sources of grant and other support for the project.

References:

- All reference must be written in English.
- Citations should be numbered consecutively in parentheses as they appear in the text and they should present after punctuation e.g. text (1,4-7,9,10).
- Examples of reference citation formats:
 - Journal article:
Aronrerk N, Pichyangkul S, Yongvanitchit K, Wisetchang M, Sa-Ard-lam N, Sirisinha S, et al. Generation of gingival T cell lines/clones specific with *Porphyromonas gingivalis* pulsed dendritic cells from periodontitis patients. J Periodontal Res. 2003;38(3):262-8.
 - Books/Chapter in a book:
Proffit WR, Fields HW. Contemporary orthodontics. 3rded. St. Louis: Mosby; 2000.
Yamada KM. Fibronectin and other cell interactive glycoproteins. In: Hay ED, editor. Cell biology of extra-cellular matrix. 2nded. New York: Plenum Press; 1991. p.111-46.

- Dissertation:

Kerdmanee K. *In Vitro* Study of Er,Cr:YSGG Laser in Adjunct to Ultrasonic Root Debridement on The Attachment of Human Periodontal Ligament Fibroblasts [Master thesis, M.S. (Periodontology)]. Bangkok: Srinakharinwirot University; 2015.

- Journal article on the Internet (Article with digital object identifier)

Lam-ubol A, Rungsiyanont S, Vacharotayangul P, Sappayatosok K, Chankanka O. Oral manifestations, salivary flow rates and *Candida* species in Thai HIV-infected patients. *J Clin Exp Dent*. 2019;11(2):e138-45. doi: 10.4317/jced.55384.

- Database on the Internet

National Statistical Office. The 2013 survey on health and welfare [Internet]. Bangkok: Ministry of Information and Communication Technology; 2017 [cited 2017 March]. Available from: URL: <http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/themes/files/healthy/healthRep56.pdf>. (in Thai).

- Scientific or technical report (Issued by performing agency)

Chaiwerawattana A, Laowahutanont P, editors. Hospital based cancer registry annual Report 2013. Bangkok: Information and Technology Division; 2015. ISBN 978-616-11-2581-3. Sponsored by the National Cancer Institute.

The reference style of the journal follows the format suggested by “International Committee of Medical Journal Editors Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Sample References (http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)”

Abbreviations of journal names should follow the forms in Index Medicus, National Library of Medicine (NLM)

Tables and Figures:

Tables

- Table design and layout must be plain and simple as possible
- All tables must be inserted in the main manuscript.
- Use explanatory footnotes if possible. In the table or title, indicate the order of footnotes with lower-case letters in superscript. If needed in footnotes, cite the short form of references in parentheses.

Figures

- All figures must be inserted in the main manuscript.
- Clearly numbered files containing figures to indicate their placement in the text
- Illustrations, graphs and figures must be provided as TIFF or JPEG files (8.9 x 16 cm) with a minimum resolution of 600 dpi.
- Radiographic images should be prepared by taking a photo in black and white from original films, or using digital imaging when applicable. Put magnification markers directly on the micrographs.

Peer Review process:

All submissions will be subjected to **double blind peer-review by at least 3 independent reviewers from different institutions which are the experts in the field**. The article will be accepted for publication when at least 2 reviewers agree. Please note that the authors agree to transfer copyright to SWU Dent J on submission, if the manuscript is accepted for publication. Attempts to reproduce parts of the article may be done with written permission from SWU Dent J.

Address for Correspondences:

Mrs. Kanokporn Sukyanan
Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University,
114, Sukhumwit 23, Wattana, Bangkok 10110, Thailand.
Telephone: (662) 6495790
E-mail: swudentj@yahoo.com

Conflicts of Interest:

Authors must state all possible conflicts of interest in the manuscript, including financial, consultant, institutional and other relationships that might lead to bias or a conflict of interest. If there is no conflict of interest, this should also be explicitly stated as none declared. All sources of funding should be acknowledged in the manuscript. All relevant conflicts of interest and sources of funding should be included on the title page of the manuscript with the heading "Conflicts of Interest and Source of Funding".

Ethical and Legal Considerations and Copyright Transfer:

A submitted manuscript must be an original contribution not previously published (except as an abstract or a preliminary report), must not be under consideration for publication elsewhere, and, if accepted, must not be published elsewhere in similar form, in any language, without the consent of SWU Dent J. Each person listed as an author is expected to have participated in the study to a significant extent. All authors must sign and submit the copyright transfer letter together with journal submission.

Notice: Author guidelines is available at the journal website <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/swudentj>.

The cover letter format**Publication Ethics SWU Dent J.**

บทบรรณาธิการ

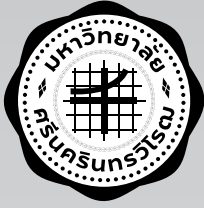
สวัสดีท่านผู้อ่านทุกท่านครับ สำหรับวิทยาสารทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ฉบับที่ 1 ประจำปี พ.ศ. 2569 ทางกองบรรณาธิการฯ ได้คัดสรรผลงานทางวิชาการที่หลากหลายและมีคุณภาพมาเผยแพร่ เช่นเดิมครับ สำหรับเล่มนี้ประกอบไปด้วยบทความจำนวน 9 บทความ ครอบคลุมสาขาปริทันตวิทยา ทันตกรรม ชุมชน ชีววิทยาช่องปาก ทันตกรรมบูรณะ และวิทยาเอนโดดอนต์ ทั้งนี้ช่วงปลายปี พ.ศ. 2569 จะมีงานประชุมที่น่าสนใจสำหรับทันตแพทย์ นั่นคือ งานประชุมขององค์กร ผู้บริหารคณะทันตแพทยศาสตร์แห่งประเทศไทย (อ.บ.ท.ท.) ครั้งที่ 23 ณ จังหวัดพิษณุโลกครับ โดยคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นเจ้าภาพจัดประชุมในครั้งนี้ ผมจึงขอถือโอกาสนี้ เชิญชวนประชาคมชาวทันตแพทย์ทุกท่านเข้าร่วมงานประชุมงานวิชาการและร่วมให้กำลังใจในการนำเสนองานวิจัยของนิสิตนักศึกษาทันตแพทย์ทั้งระดับก่อนและหลังปริญญา และหวังว่าทุกท่านจะได้รับความรู้ใหม่ ๆ จากงานประชุมครั้งนี้ครับ

ในฐานะตัวแทนของกองบรรณาธิการฯ ผมขอขอบพระคุณผู้สนับสนุนทุกท่านที่ได้มอบความไว้วางใจให้ วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นช่องทางในการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของท่าน และผมขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้อุทิศและทุ่มเทแรงกายใจในการพิจารณาบทความทางวิชาการให้ ถูกต้องและเป็นไปตามมาตรฐานทางวิชาการครับ ซึ่งความพยายามมุ่งมั่นรักษาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้ SWU Dent J. ได้รับการรับรองคุณภาพวารสารวิชาการ “กลุ่มที่ 1 และ ACI” ตามประกาศผลการประเมินคุณภาพวารสารวิชาการที่อยู่ในฐานข้อมูลศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย THAI-JOURNAL CITATION INDEX (TCI) รอบที่ 5 (รับรองคุณภาพวารสารเป็นเวลา 5 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2568-2572)

วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เปิดรับบทความทางวิชาการประเภทต่าง ๆ ทั้งบทความวิจัย บทความปริทัศน์ และรายงานผู้ป่วยที่น่าสนใจ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษตลอดทั้งปีครับ จึงขอเชิญชวนผู้สนับสนุนทุกท่านส่งบทความทางวิชาการด้านทันตแพทยศาสตร์และสาขาที่เกี่ยวข้อง ตามช่องทางที่ได้แนะนำไว้ทางหน้าเว็บไซต์ออนไลน์ของวิทยาสารฯ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายในการตีพิมพ์บทความครับ

สุดท้ายนี้ผมขออวยพรให้กองบรรณาธิการทุกท่าน ท่านผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้สนับสนุน และผู้อ่านทุกท่าน มีแต่ความสุขกายสุขใจ ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ และคิดสมหวังในทุก ๆ สิ่งตามที่ท่านปรารถนา ตลอดทั้งปีนี้ครับ

รศ.ดร.ทพ. ชัชพันธุ์ อุดมพัฒนาก
บรรณาธิการวิทยาสารทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY DENTAL JOURNAL

วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Table of Contents

Vol.19 No.1
2026

บทบรรณาธิการ

8

Original Article

11

ผลของการรักษาโรคปริทันต์ในหญิงตั้งครรภ์ต่อภาวะการคลอดก่อนกำหนด
ในโรงพยาบาลท่าตะเกียบ
Effect of Periodontal Treatment during Pregnancy on Preterm Birth at
Thatakiab Hospital

สุนิสา อินทรนนท์วิไล
Sunisa Intaranonvilai

22

การศึกษาลักษณะคลองรากฟันของฟันแท้หน้าล่างด้วยโคนบีบคอมพิวเตอร์
โทโมกราฟีในประชากรไทยกลุ่มหนึ่ง
Study of the Root Canal Morphology of Permanent Mandibular Anterior Teeth
Using Cone-Beam Computed Tomography in Thai Subpopulation

จตุพร จันทร์านนท์ มลฤทัย อินทรนนท์วิไล สุวดี โมชิตบวรชัย
Jatuporn Jantranon Molrutai Intaranonvilai Suwadee Kositbowornchai

35

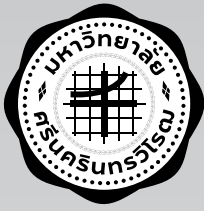
ผลของสารสกัดใบตะลิงปลิงร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอโรเฮกซิดีนร้อยละ 0.12
ต่อเพอร์โฟโรโมนัส จิงอีวาเลียส
Effects of *Averrhoa bilimbi* Leaf Extract in Combination with 0.12%
Chlorhexidine Mouthwash on *Porphyromonas gingivalis*

พิมพ์พร มีขันทอง อุนพงค์ แมมอุดม ศศิกานต์ คงรัตนชาติ
ธิต์สุดา สุวรรณวงศ์ ชัชชญา ศิริโชค ภัทรสุดา นนตะพันธ์
วรุณี เกิดวงศ์บัณฑิต
Pimphorn Meekhantong Anupong Makeudom Sasikan Khongrattanachat
Thitisuda Suwannawong Chatchaya Siripoke Pattarasuda Nontapan
Varunee Kerdvongbundit

58

ผลของน้ำยาล้างคลองรากฟันต่อค่ามุมสัมผัสของอีพ็อกซีเรซินเบสซีลเลอร์
Effect of Irrigants on the Contact Angle of Epoxy Resin-Based Sealer

กนกภัทสร บุญดีกุล กุลนันท์ คำรุ่งวุฒิ
Kanokpatsorn Boondeekul Kunlanun Dumrongvute



SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY DENTAL JOURNAL

วิทยาลัยการทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Table of Contents

Vol.19 No.1
2026

- 72** ปัจจัยตามแบบจำลองเชิงนิเวศวิทยาที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการแปรงฟันอย่างสะอาดโดยผู้ดูแลให้เด็กอายุ 9-18 เดือน ในชุมชนมุสลิม จังหวัดปัตตานี
Ecological Factors Influencing Caregivers' Effective Toothbrushing Behavior for Children Aged 9-18 Months in a Muslim Community, Pattani Province
กันตอริย์รัช ไชยวิเศษ อัจฉรา วัฒนากา จริญญา หุ่นศรีสกุล
Kanarithat Chaiwiset Achara Watanapa Jaranya Hunsrisakhun
- 93** อิทธิพลของวัสดุหลักยึดรากเทียมที่มีต่อสีของเซรามิก: การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการสังเคราะห์เชิงพรรณนา
Influence of Implant Abutment Materials on the Color of Ceramic: A Systematic Review and Narrative Synthesis
วิทิศา อัครเอกจิตต์ รัชภาส พาณิชอัตรา
Withita Acaraekjit Rajapas Panichuttra
- 108** ผลของโปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากต่อบทบาทการให้ความรู้แก่ประชาชนของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน
Effects of Oral Health Literacy Promotion Program in Providing Knowledge to the People on the Role of Village Health Volunteers
วสัน จันแดง
Wasun Jundaeng
- 127** Agreement and Reliability of An Endodontic Motor with Integrated Electronic Apex Locators During Gutta-Percha Retrieval: An Ex Vivo Comparative Study
Pamornauckakate Saikaew Suwit Wimonchit
- 141** การประเมินความวิตกกังวลและประสิทธิภาพการขยายคลองรากฟันของนักศึกษาทันตแพทย์ ในการใช้ไฟล์ตีกัลโทเทเดียมชนิดหมุนด้วยเครื่องครั้งแรกทางคลินิก: การศึกษาเบื้องต้น
Assessment of Anxiety and Performance in Dental Students During Their First Clinical Use of NiTi Rotary Instruments: A Preliminary Study
ละอองทอง วชิราภัย สุวรรณ ท่อสุวรรณวงศ์ ชนาکانต์ ล้อเลิศวิไล
รัตน์ชรัณ อมรเลิศฤทธิชัย สุรภา อินทรเกษมร กมลภรณ์ กิตติสุเมธา
วรณารีย์ นิพิฏกุลทอง สิริภัทร เลิศนันท์ปัญญา
La-ongthong Vajrabhaya Suwana Korsuwannawong Chanakan Lorlerdwilai
Ratcharan Amornlertlithichai Surapa Intarakaset Kamolporn Kittisumetha
Woranaree Nipitkultong Siripat Lertnantapanya

ผลของการรักษาโรคปริทันต์ในหญิงตั้งครรภ์ต่อภาวะการคลอดก่อนกำหนดในโรงพยาบาลท่าตะเกียบ

สุณิสา อินทรสุนทวิไล^{1*}

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: ศึกษาผลของการรักษาโรคปริทันต์ในหญิงตั้งครรภ์ต่อการเกิดภาวะการคลอดก่อนกำหนด

วิธีการศึกษา: สืบค้นข้อมูลหญิงตั้งครรภ์คนไทย ครรภ์ที่ 1 ที่คลอดระหว่าง 1 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ และกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการรักษาโรคปริทันต์ และการเกิดภาวะการคลอดก่อนกำหนด โดยใช้สถิติ Fisher's Exact Test

ผลการศึกษา: กลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์มีภาวะการคลอดก่อนกำหนดจำนวน 9 คน จาก 83 คน คิดเป็นร้อยละ 10.8 และกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์มีภาวะการคลอดก่อนกำหนดจำนวน 1 คน จาก 56 คน คิดเป็นร้อยละ 1.8 นั่นคืออัตราการคลอดก่อนกำหนดของกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์มากกว่ากลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป: การรักษาโรคปริทันต์ในหญิงตั้งครรภ์คนไทยครรภ์ที่ 1 มีความสัมพันธ์กับการลดอัตราภาวะการคลอดก่อนกำหนดในโรงพยาบาลท่าตะเกียบ

คำสำคัญ: ภาวะการคลอดก่อนกำหนด โรคปริทันต์ การรักษาโรคปริทันต์ การตั้งครรภ์

วันที่รับ: 17 กันยายน 2568

วันที่แก้ไข: 7 พฤศจิกายน 2568

วันที่ตอบรับ: 22 ธันวาคม 2568

¹กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลท่าตะเกียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา 24160
(*ผู้ติดต่อบทความ)

Effect of Periodontal Treatment during Pregnancy on Preterm Birth at Thatakiab Hospital

Sunisa Intaranonvilai^{1*}

Abstract

Objectives: To evaluate the effect of periodontal treatment during pregnancy on the incidence of preterm birth

Methods: This retrospective study reviewed medical records and electronic databases of Thai pregnant women who delivered their first child at Thatakiab hospital between January 1, 2017 and December 31, 2024. Participants diagnosed with gingivitis or periodontitis during pregnancy were categorized into two groups. The periodontal treatment group consisted of pregnant women who received periodontal therapy including oral hygiene instruction, tooth polishing, scaling and/or root planning. The non-periodontal treatment group consisted of pregnant women who did not receive periodontal treatment. The relationship between periodontal treatment and preterm birth was analyzed using Fisher's exact test.

Results: In the non-periodontal treatment group, 9 out of 83 (10.8%) experienced preterm birth. In the periodontal treatment group, only 1 out of 56 women (1.8%) had a preterm birth. The incidence of preterm birth was significantly higher in the non-periodontal treatment group compared to the periodontal treatment group.

Conclusions: Periodontal treatment in Thai pregnant women during their first pregnancy is associated with reduced rate of preterm birth at Thatakiab hospital.

Keywords: Preterm birth, Periodontal disease, Periodontal treatment, Pregnancy

Received Date: Sep 17, 2025

Revised Date: Nov 7, 2025

Accepted Date: Dec 22, 2025

¹Dental department, Thatakiab hospital, Chachoengsao, 24160, Thailand.

(*Corresponding author)

บทนำ (Introduction)

ภาวะการคลอดก่อนกำหนด (preterm birth) เป็นหนึ่งในภาวะไม่พึงประสงค์ของการตั้งครรภ์ (adverse pregnancy outcomes) โดยประเทศไทยมีหญิงไทยคลอดก่อนกำหนด (ช่วงอายุครรภ์ 24–36 สัปดาห์) เท่ากับร้อยละ 9.99 ในปีงบประมาณ 2567 จากข้อมูลระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุข หรือ Health data center (HDC) (1) สาเหตุการตายของเด็กที่อายุต่ำกว่า 5 ปี ส่วนใหญ่มาจากภาวะแทรกซ้อนของการคลอดก่อนกำหนด (2) การคลอดก่อนกำหนดเป็นสาเหตุที่พบบ่อยของทารกแรกเกิดน้ำหนักน้อย (low birth weight) โดยทารกแรกเกิดน้ำหนักน้อยมีผลต่อการเจริญเติบโต พัฒนาการ และการตาย ปัญหาที่พบ ได้แก่ ปัญหาระบบทางเดินหายใจ ระบบเลือด การไหลเวียนโลหิต ระบบทางเดินอาหาร และระบบประสาท (3)

หญิงตั้งครรภ์เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบภูมิคุ้มกัน ฮอร์โมน และ ระบบการเผาผลาญ (metabolic change) ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาการของทารกในครรภ์และการคลอด (4,5) นอกจากนี้มีการเปลี่ยนแปลงภายในช่องปากขณะตั้งครรภ์คือการเกิดเหงือกอักเสบ โดยสังเกตเห็นได้ชัดในการตั้งครรภ์ไตรมาสที่ 2 และ 3 (6) การศึกษาพบว่าปริมาณของเชื้อโรคจากร่องเหงือกของหญิงตั้งครรภ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับหญิงที่ไม่ได้ตั้งครรภ์ในคนญี่ปุ่น โดยพบเชื้อฟอร์โฟโรโมแนส จินจิวัลิส (*Porphyromonas gingivalis*) และแอกกรีเททีแบคทีเรีย แอคทีโนไมซีเทม โคมิตานส์ (*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*) สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเฉพาะในช่วงตั้งครรภ์ไตรมาสที่ 1 และ 2 (7) และพบว่าเชื้อฟอร์โฟโรโมแนส จินจิวัลิสมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระดับของฮอร์โมน โปรเจสเตอโรน (progesterone) ในการตั้งครรภ์ไตรมาสที่ 1 (8) ระดับของเชื้อฟอร์โฟโรโมแนส จินจิวัลิส และ พรีโวเทลลา อินเตอร์มีเดีย (*Prevotella intermedia*) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระดับฮอร์โมนขณะตั้งครรภ์ (9) รวมถึงพบเชื้อ ฟิวโซแบคทีเรีย นิวคลีเอตัม (*Fusobacterium nucleatum*) ซึ่งพบมากในเหงือกอักเสบ

แต่สามารถเพาะเชื้อพบได้จากน้ำคร่ำ (amniotic fluid) ในหญิงตั้งครรภ์ที่คลอดก่อนกำหนด (10)

การเปลี่ยนแปลงของเชื้อในช่วงของการตั้งครรภ์เพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรคปริทันต์ (periodontal disease) โดยโรคปริทันต์ เช่น เหงือกอักเสบ (gingivitis) และโรคปริทันต์อักเสบ (periodontitis) มีความสัมพันธ์กับภาวะไม่พึงประสงค์ของการตั้งครรภ์ โดยมีกลไกในการอธิบายความสัมพันธ์นี้ คือ

1. เชื้อแบคทีเรียจากโรคปริทันต์ข้ามผ่านรกไปยังน้ำคร่ำ และระบบการไหลเวียนเลือดของทารกในครรภ์
2. การกระจายทางระบบของส่วนประกอบของเชื้อแบคทีเรียเอง (endotoxin) และ/หรือสารชักนำการอักเสบ (inflammatory mediator) จากการเป็นโรคปริทันต์ของหญิงตั้งครรภ์ไปถึงรกและทารกในครรภ์ (fetoplacental unit) จึงเกิดการตอบสนองต่อกระบวนการอักเสบและมีผลต่อการพัฒนาการของทารกในครรภ์ (11,12)

การศึกษาที่แสดงความสัมพันธ์ของการรักษาโรคปริทันต์ที่ส่งผลต่อภาวะไม่พึงประสงค์ต่อการตั้งครรภ์ เช่น การศึกษาปี 2005 ในประเทศชิลีพบว่ากลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นโรคเหงือกอักเสบได้รับการรักษาโรคปริทันต์ก่อนอายุครรภ์ 28 สัปดาห์ มีการเกิดภาวะการคลอดก่อนกำหนดและภาวะทารกแรกเกิดน้ำหนักน้อยน้อยกว่ากลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นโรคเหงือกอักเสบที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ภายหลังคลอด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (13) และการศึกษาสำรวจปี 2006 ในประเทศอเมริกาพบว่าการรักษาโรคปริทันต์ในกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ในช่วงไตรมาสที่ 2 ร่วมกับการใช้แปรงสีฟันไฟฟ้าพบว่ามีผลต่อการลดภาวะการคลอดก่อนกำหนด 3.8 เท่า (14) ในทางตรงข้ามพบการศึกษาที่การรักษาโรคปริทันต์ไม่มีผลต่อภาวะไม่พึงประสงค์ต่อการตั้งครรภ์ เช่น การศึกษาปี 2010 ในประเทศไทยพบว่าการศึกษาที่รักษาโรคปริทันต์ในกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นโรคเหงือกอักเสบและโรคปริทันต์อักเสบไม่มีความสัมพันธ์กับการคลอดก่อนกำหนดและน้ำหนักแรกคลอดต่ำ (15) การศึกษาปี 2014 ในประเทศอินเดีย การรักษาโรคปริทันต์ในกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นโรคปริทันต์อักเสบในช่วงไตรมาสที่ 2 พบว่า

ไม่มีผลต่อภาวะการคลอดก่อนกำหนดและภาวะทารกแรกเกิดน้ำหนักน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (16) ต่อมาเริ่มมีการศึกษาการวิเคราะห์ห่อภิมาณ (meta-analysis) โดยในปี 2017 ไม่พบความแตกต่างอย่างชัดเจนว่าการรักษาโรคปริทันต์มีผลต่อภาวะการคลอดก่อนกำหนดแต่อาจช่วยลดทารกแรกเกิดน้ำหนักน้อยได้ (17) ในปี 2024 การชูดหินน้ำลายร่วมกับเกลารากฟันและการใช้น้ำยาบ้วนปากระหว่างการตั้งครรภ์สัมพันธ์กับการลดความเสี่ยงในการเกิดภาวะการคลอดก่อนกำหนดและทารกแรกเกิดน้ำหนักน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (18) เห็นว่าความสัมพันธ์ของการรักษาโรคปริทันต์และการลดภาวะแทรกซ้อนของการตั้งครรภ์ยังไม่ชัดเจน ดังนั้นการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการรักษาโรคปริทันต์ในหญิงตั้งครรภ์ต่อการเกิดภาวะการคลอดก่อนกำหนด

วิธีดำเนินการวิจัย (Materials and Methods)

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยแบบย้อนหลัง ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการศึกษาวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดฉะเชิงเทรา รหัสโครงการวิจัย PH_CCO_REC 022/2568

กลุ่มประชากรที่จะศึกษา

หญิงตั้งครรภ์คนไทย ครรภ์ที่ 1 ที่คลอดระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2560 – 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 เก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนและฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาลท่าตะเกียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา

เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ (Inclusion Criteria)

หญิงตั้งครรภ์คนไทย ครรภ์ที่ 1 ที่คลอดระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2560 – 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ในเวชระเบียนและฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาลท่าตะเกียบที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นเหงือกอักเสบหรือปริทันต์อักเสบจากกลุ่มงานทันตกรรมโรงพยาบาลท่าตะเกียบ

เกณฑ์การแยกอาสาสมัครออกจากโครงการ (Exclusion Criteria)

1. อายุน้อยกว่า 17 ปี หรือ อายุมากกว่า 35 ปี
2. ดัชนีมวลกาย (BMI) < 19 กิโลกรัม/เมตร² หรือ น้ำหนักก่อนตั้งครรภ์น้อยกว่า 50 กิโลกรัม
3. หญิงตั้งครรภ์มีประวัติการใช้สารเสพติด
4. ปัญหาทางจิตใจ เช่น ภาวะเครียด หรือ ซึมเศร้า
5. มีโรคทางอายุรกรรม เช่น ความดันโลหิตสูง เบาหวาน
6. ครรภ์แฝด หรือ ตั้งครรภ์โดยเทคโนโลยีช่วยการเจริญพันธุ์

ขั้นตอนวิจัย

1. สืบค้นข้อมูลจากเวชระเบียนและฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาลท่าตะเกียบ คือ หญิงตั้งครรภ์คนไทย ครรภ์ที่ 1 ที่คลอดระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2560 – 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ข้อมูลที่ได้ประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ จำนวนครั้งที่ตั้งครรภ์ อายุ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย ประวัติการใช้สารเสพติด ประวัติโรคทางอายุรกรรมและปัญหาทางจิตใจ ครรภ์เดี่ยวหรือครรภ์แฝด อายุครรภ์ที่คลอด และข้อมูลประวัติการทำฟัน ได้แก่ การตรวจฟัน การวินิจฉัย การได้รับการรักษาโรคปริทันต์ ได้แก่ การชูดหินน้ำลาย และ/หรือการเกลารากฟัน การสอนแปรงฟัน และการขัดฟัน
2. แบ่งผู้เข้าร่วมการวิจัย 2 กลุ่มได้แก่
 - กลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ โดยได้รับการชูดหินน้ำลาย และ/หรือเกลารากฟัน ขัดฟัน ร่วมกับการได้รับทันตสุขศึกษา
 - กลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์สถิติจากโปรแกรม SPSS โดยวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย และอายุครรภ์ที่คลอด โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาหาค่ามัธยฐาน ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบความแตกต่างของข้อมูลพื้นฐานและอายุครรภ์ที่คลอดระหว่าง 2 กลุ่ม กรณีข้อมูลมีการแจกแจงปกติวิเคราะห์

โดยสถิติ Independent sample t-test และกรณีข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติวิเคราะห์โดยสถิติ Mann-Whitney U test วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการรักษาโรคปริทันต์และการเกิดภาวะการคลอดก่อนกำหนด โดยใช้สถิติ Chi-square test หรือ Fisher's Exact Test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value < 0.05

ผลการศึกษา (Result)

จากการสืบค้นข้อมูลจากเวชระเบียนและฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาลท่าตะเกียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา พบหญิงตั้งครรภ์ทั้งคนไทยและคนต่างชาติที่คลอดระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 จำนวน 2,535 คน เป็นหญิงครรภ์ที่ 1 จำนวน 902 คน หญิงตั้งครรภ์ที่ตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการและเกณฑ์การแยกอาสาสมัครออกจากโครงการ

จำนวน 139 คน แบ่งเป็นกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ จำนวน 56 คน มีอายุเฉลี่ย 21.53 ± 4.21 ปี ค่ามัธยฐาน 20.28 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 63.11 ± 12.00 กิโลกรัม ค่ามัธยฐาน 59.35 ปี ดัชนีมวลกาย 24.55 ± 4.53 กิโลกรัม/เมตร² ค่ามัธยฐาน 23.95 กิโลกรัม/เมตร² และกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ จำนวน 83 คน มีอายุเฉลี่ย 20.76 ± 3.59 ปี ค่ามัธยฐาน 19.60 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 61.08 ± 10.01 กิโลกรัม ค่ามัธยฐาน 58.80 กิโลกรัม ดัชนีมวลกาย 24.46 ± 4.16 กิโลกรัม/เมตร² ค่ามัธยฐาน 23.73 กิโลกรัม/เมตร² ข้อมูลอายุ น้ำหนัก และค่าดัชนีมวลกายของทั้งสองกลุ่มพบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ ทดสอบด้วย Mann-Whitney U test พบว่าอายุ น้ำหนักและดัชนีมวลกายของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.483, 0.454, 0.874 ตามลำดับ) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบอายุ น้ำหนัก และดัชนีมวลกายของกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ และกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ด้วย Mann-Whitney U test

Table 1. The comparison of age, weight, and body mass index of pregnant women between the periodontal treatment group and the non-periodontal treatment group using the Mann-Whitney U test.

ข้อมูลพื้นฐาน	กลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ (n = 56)		กลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ (n = 83)		p-value
	median	Q1-Q3	median	Q1-Q3	
อายุ (ปี)	20.28	18.03-24.09	19.60	18.37-22.31	0.483
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	59.35	54.43-68.78	58.80	54.00-65.00	0.454
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	23.95	21.46-25.37	23.73	21.56-25.73	0.874

กลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ มีอายุครรภ์ที่คลอดเฉลี่ย 39.02 ± 1.23 สัปดาห์ อายุครรภ์น้อยสุด 36 สัปดาห์ อายุครรภ์มากที่สุด 41 สัปดาห์ และกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ มีอายุครรภ์ที่คลอดเฉลี่ย 38.73 ± 2.16 สัปดาห์ อายุครรภ์น้อยสุด 26 สัปดาห์ อายุครรภ์มากที่สุด

41 สัปดาห์ อายุครรภ์ของทั้งสองกลุ่มพบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ จากการทดสอบด้วย Mann-Whitney U test พบว่าอายุครรภ์เฉลี่ยที่คลอดของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.840) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบอายุครรภ์ที่คลอดของกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์และกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ด้วย Mann-Whitney U test

Table 2. The comparison of gestational age at delivery between the periodontal treatment group and the non-periodontal treatment group using the Mann-Whitney U test.

อายุครรภ์ที่คลอด(สัปดาห์)	กลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ (n = 56)		กลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ (n = 83)		p-value
	median	Q1-Q3	median	Q1-Q3	
	39.00	38-40	39.00	38-40	0.840

กลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ โดยหญิงตั้งครรภ์ 1 คนที่มีการคลอดก่อนกำหนดที่ ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ในไตรมาส 1 จำนวน 27 คน 36 สัปดาห์ ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ ที่อายุครรภ์ ไตรมาส 2 จำนวน 20 คน และ ไตรมาส 3 จำนวน 9 คน 33 สัปดาห์ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 จำนวนคนที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ตามแต่ละช่วงอายุครรภ์ของกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์

Table 3. The number of pregnant women in the periodontal treatment group who received treatment in each trimester.

จำนวนหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ (คน)		
ไตรมาส 1 (1 - 13 สัปดาห์)	ไตรมาส 2 (14 - 27 สัปดาห์)	ไตรมาส 3 (28 - 40 สัปดาห์)
27	20	9

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการรักษาโรคปริทันต์และการเกิดภาวะการคลอดก่อนกำหนด โดยใช้สถิติ Fisher's Exact Test พบว่ากลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์มีภาวะการคลอดก่อนกำหนดจำนวน 9 คน จาก 83 คน คิดเป็นร้อยละ 10.8 และกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์มีภาวะการคลอดก่อนกำหนดจำนวน 1 คน จาก 56 คน คิดเป็นร้อยละ 1.8 นั่นคืออัตราการคลอดก่อนกำหนดของกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์มากกว่ากลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p = 0.049) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างการรักษาโรคปริทันต์และการเกิดภาวะการคลอดก่อนกำหนด

Table 4. The relationship between periodontal treatment and preterm birth.

กลุ่ม	การคลอดก่อนกำหนด		p-value
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
กลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ (n = 56)	1	1.8	0.049
กลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ (n = 83)	9	10.8	

อภิปรายผล (Discussion)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการรักษาโรคปริทันต์ในหญิงตั้งครรภ์ต่อการเกิดภาวะการคลอดก่อนกำหนด โดยต้องการให้มีการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อการคลอดก่อนกำหนด ได้แก่ อายุน้อยกว่า 17 ปี หรือ อายุมากกว่า 35 ปี BMI < 19 กิโลกรัม/เมตร² หรือ น้ำหนักก่อนตั้งครรภ์น้อยกว่า 50 กิโลกรัม ประวัติการใช้สารเสพติด ปัญหาทางจิตใจ เช่น ภาวะเครียดหรือซึมเศร้า โรคทางอายุรกรรม เช่น ความดันโลหิตสูง เบาหวาน ครรภ์แฝด หรือ ตั้งครรภ์โดยเทคโนโลยีช่วยการเจริญพันธุ์ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ถูกควบคุมโดยเป็นเกณฑ์การแยกอาสาสมัครออกจากโครงการ

ผลการศึกษาพบว่าอัตราการคลอดก่อนกำหนดของกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์มากกว่ากลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Lopez และคณะในประเทศชิลี (13) Offenbacher และคณะในประเทศสหรัฐอเมริกา (14) Sadatmansouri และคณะในประเทศอิหร่าน (19) Tarannum และคณะในประเทศอินเดีย (20) Radnai และคณะในประเทศฮังการี (21) และสอดคล้องกับการศึกษาทบทวนอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมานล่าสุดในปี 2024 ของ Salama และคณะ ซึ่งมีเกณฑ์การคัดเลือกคือเป็นการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trial) โดยมีการให้การรักษาโรคปริทันต์ในหญิงตั้งครรภ์ด้วยการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันร่วมกับการใช้น้ำยาบ้วนปาก

ผลการทบทวนมี 9 การศึกษาที่ตรงตามเกณฑ์และมีข้อมูลครบถ้วน พบว่าการขูดหินน้ำลายร่วมกับเกลารากฟันและการใช้น้ำยาบ้วนปากระหว่างการตั้งครรภ์สัมพันธ์กับการลดความเสี่ยงในการเกิดภาวะการคลอดก่อนกำหนดและทารกแรกเกิดน้ำหนักน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (18) ในทางตรงกันข้ามมีการศึกษาที่แสดงว่าการรักษาโรคปริทันต์ไม่ได้มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการคลอดก่อนกำหนด (16,22,23)

ส่วนการศึกษาในประเทศไทย ได้แก่ การศึกษาของ Jirathanakorn ในปี 2010 พบว่าการขูดหินน้ำลายไม่มีความสัมพันธ์กับการคลอดก่อนกำหนด (15) โดยทำการศึกษาในพื้นที่สังคมเมือง ประชากรส่วนใหญ่มีรายได้มากกว่าสังคมชนบท และระดับการศึกษาสูง แต่การศึกษานี้ทำในพื้นที่สังคมชนบทห่างจากอำเภอเมือง 101 กิโลเมตร ประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นชาวสวน เช่น ปลูกมันสำปะหลัง ไร่จิ้งจก ไร่ถั่วฝักยาว มีรายได้น้อย ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ดังนั้นความแตกต่างของระดับการศึกษา เศรษฐฐานะ และการทำงาน ระหว่างหญิงตั้งครรภ์ในสองการศึกษานี้ อาจจะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผลการศึกษาแตกต่างกัน นอกจากนี้ การศึกษาของ Jirathanakorn พบหญิงตั้งครรภ์ที่มีโรคปริทันต์อักเสบค่อนข้างต่ำ คือร้อยละ 2.1 ซึ่งเชื้อแบคทีเรียส่วนประกอบของเชื้อแบคทีเรียเอง และสารชักนำการอักเสบนั้นมีความสัมพันธ์กับการคลอดก่อนกำหนด จึงอาจไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

การศึกษานี้สนับสนุนแนวคิดว่าการรักษาโรคปริทันต์ระหว่างตั้งครรภ์สามารถลดภาวะการอักเสบในช่องปาก และระดับของเชื้อโรคก่อโรคในร่องเหงือก ซึ่งมีส่วนกระตุ้น

การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันและเพิ่มระดับการสร้างสารชักนำการอักเสบ เช่น อินเตอร์ลิวคิน-1 เบต้า (IL-1 β), อินเตอร์ลิวคิน-6 (IL-6), ทูเมอร์เนโครซิสแฟกเตอร์-แอลฟา (tumor necrosis factor- α : TNF- α) และพอสทาเกลนดินอี 2 (prostaglandin E2: PGE2) ในกระแสเลือด และไปมีผลกระตุ้นการหดตัวของมดลูกหรือการเปลี่ยนแปลงของปากมดลูก จนนำไปสู่ความเสี่ยงต่อการคลอดก่อนกำหนดได้ ดังนั้นการลดภาวะการอักเสบและปริมาณเชื้อในช่องปากโดยการดูดหินน้ำลาย และ/หรือเกลารากฟันขัดฟัน ร่วมกับการได้รับทันตสุขภาพช่วยส่งเสริมให้การตั้งครรภ์ดำเนินไปจนถึงระยะครบกำหนด(11,14,18)

การศึกษานี้้อตราการคลอดก่อนกำหนดของกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์มากกว่ากลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ โดยมีค่า p-value = 0.049 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่มีความแตกต่างทางสถิติตามเกณฑ์ ($p < 0.05$) แต่เนื่องจากค่าใกล้ขอบเขตของความมีนัยสำคัญ จึงควรระมัดระวังในการสรุปผลเพราะอาจมีปัจจัยอื่นที่ไม่ได้ควบคุมไว้ ทั้งนี้ข้อจำกัดของการศึกษาแบบย้อนหลังอาจมีตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ทั้งหมดซึ่งอาจส่งผลต่อความแม่นยำในการวิเคราะห์ ดังนั้นในการวิจัยต้องพิจารณาความสำคัญทางคลินิก (clinical significance) คือผลลัพธ์ที่มีผลต่อผู้ป่วยจริง ผลลัพธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติเล็กน้อยอาจไม่สะท้อนถึงความแตกต่างที่มีความหมายในทางคลินิกที่สำคัญจริง โดยในอนาคตควรทำการศึกษาแบบไปข้างหน้า (prospective study) เพื่อยืนยันผลลัพธ์ได้อย่างแม่นยำมากขึ้น

กลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ได้รับการดูดหินน้ำลาย และ/หรือเกลารากฟัน ขัดฟัน ร่วมกับการได้รับทันตสุขภาพตั้งแต่สัปดาห์ที่ 5 ถึงสัปดาห์ที่ 36 ของอายุครรภ์ โดยหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาโรคปริทันต์ในไตรมาสที่ 1 จำนวน 27 คน ไตรมาสที่ 2 จำนวน 20 คน และไตรมาสที่ 3 จำนวน 9 คน โดยหญิงตั้งครรภ์ 1 คนที่มีการคลอดก่อนกำหนดได้รับการรักษาโรคปริทันต์ที่อายุครรภ์ 33 สัปดาห์ และคลอดก่อนกำหนดที่ 36 สัปดาห์ อาจสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของช่วงเวลาที่ทำการศึกษาโรคปริทันต์ต่อ

ผลลัพธ์ของการตั้งครรภ์ เนื่องจากกระบวนการลดปริมาณเชื้อก่อโรคและการลดระดับของสารชักนำการอักเสบจำเป็นต้องใช้ระยะเวลา และในช่วงที่โรคปริทันต์ยังไม่ได้รับการรักษา เชื้อก่อโรคมักแพร่กระจายเข้าสู่ระบบไหลเวียนโลหิตไปกระตุ้นการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน และเพิ่มระดับของสารชักนำการอักเสบซึ่งมีผลต่อการหดตัวของมดลูกและการเปลี่ยนแปลงของปากมดลูก จึงเพิ่มความเสี่ยงของภาวะคลอดก่อนกำหนด ดังนั้นการรักษาโรคปริทันต์ในช่วงต้นของการตั้งครรภ์อาจมีประสิทธิภาพมากกว่าในการลดการอักเสบในช่องปาก และลดความเสี่ยงต่อการคลอดก่อนกำหนด โดยในการศึกษาอื่น ๆ ยังมีความแตกต่างในเรื่องระยะเวลาที่ได้รับการรักษา และวิธีการรักษา ดังนั้นจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

ข้อมูลจากระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุขในปีงบประมาณ 2566 และ 2567 พบว่าหญิงตั้งครรภ์ในประเทศไทยเข้ารับการตรวจสุขภาพช่องปากร้อยละ 58.33 และ 59.40 ตามลำดับ และได้รับการขัดฟัน และ/หรือ ดูดหินน้ำลาย ร้อยละ 25.05 และ 29.28 ตามลำดับ ขณะที่ในอำเภอท่าตะเกียบหญิงตั้งครรภ์ตรวจสุขภาพช่องปากร้อยละ 70.63 และ 82.11 ตามลำดับ และได้รับการขัดฟันและ/หรือ ดูดหินน้ำลายร้อยละ 33.16 และ 58.41 ตามลำดับ (24,25) จากข้อมูลนี้พบว่าหญิงตั้งครรภ์ไม่ได้รับการรักษาปริทันต์จำนวนมาก เนื่องจากหลายเหตุปัจจัย เช่น ความกังวลในการรักษาตนเองและทารกในครรภ์ ไม่เห็นความจำเป็นในการรักษาโรคปริทันต์ ไม่เห็นประโยชน์ของการได้รับบริการทันตกรรมขณะตั้งครรภ์ ทำให้ไม่รับการรักษาทางทันตกรรมขณะตั้งครรภ์ โรงพยาบาลท่าตะเกียบพบปัญหาหญิงตั้งครรภ์ได้รับการดูดหินน้ำลายจำนวนน้อยจากสาเหตุดังกล่าวเช่นกัน จึงมีการพัฒนารูปแบบการบริการแก่หญิงตั้งครรภ์ ได้แก่ การโทรติดตามนัดมาตรวจฟัน ดูดหินน้ำลาย และ/หรือ เกลารากฟัน ขัดฟัน และให้ทันตสุขภาพ โดยอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของเชื้อในช่วงของการตั้งครรภ์ การเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรคปริทันต์ ความสัมพันธ์ของโรคปริทันต์กับภาวะไม่พึงประสงค์ของการตั้งครรภ์

ผลดีของการมารับบริการทันตกรรม และทำการประสานงานกับคลินิกฝากครรภ์ของทางโรงพยาบาลเพื่อให้ส่งต่อผู้ป่วยมารับบริการ กรณีเจ้าหน้าที่คลินิกฝากครรภ์พบว่าหญิงตั้งครรภ์ไม่ประสงค์มารับบริการทันตกรรมสามารถติดต่อเจ้าหน้าที่ทันตกรรมเพื่อไปอธิบายความรู้และความเข้าใจจนกระทั่งหญิงตั้งครรภ์เข้ารับการรักษาโรคปริทันต์ การใช้ข้อมูลจากผลการศึกษานี้ที่พบว่า การรักษาโรคปริทันต์ในหญิงตั้งครรภ์คนไทยครรภ์ที่ 1 ลดอัตราการเกิดภาวะการคลอดก่อนกำหนด น่าจะส่งเสริมกระตุ้นให้หญิงตั้งครรภ์เข้าร่วมการตรวจสุขภาพช่องปาก และรับการรักษาโรคปริทันต์ได้มากขึ้น สอดคล้องกับข้อมูลปัจจุบันนี้ที่สามารถให้การรักษาในหญิงตั้งครรภ์ได้ในทุกช่วงอายุการตั้งครรภ์อย่างปลอดภัย (26) โดยแนวทางการดูแลสุขภาพช่องปากหญิงตั้งครรภ์และหญิงหลังคลอดของสำนักทันตสาธารณสุข กรมอนามัย ระบุว่า การตรวจสุขภาพช่องปาก คือ ตรวจฟันทุกซี่และเนื้อเยื่อช่องปาก การตรวจสภาวะปริทันต์ ครอบจุลินทรีย์ และหินน้ำลาย แก่หญิงตั้งครรภ์ทุกคน พร้อมทั้งให้คำแนะนำการดูแลสุขภาพช่องปากรายบุคคล ฝึกแปรงฟันแบบลงมือปฏิบัติ และแจ้งผลการตรวจแก่หญิงตั้งครรภ์ ตั้งแต่ครั้งแรกที่มาห้องทันตกรรม โดยควรแจ้งหญิงตั้งครรภ์ให้ทราบว่าสามารถทำฟันได้อย่างปลอดภัยในทุกช่วงของการตั้งครรภ์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับภาวะการประเมินของทันตแพทย์ที่ทำการรักษา แต่แนวทางการดูแลนี้แนะนำให้การขูดหินน้ำลาย และขัดทำความสะอาดฟันในไตรมาสที่ 2 และช่วงต้นของไตรมาสที่ 3 นั่นคือหากพบโรคปริทันต์ตั้งแต่ไตรมาสแรกสามารถทำการรักษาได้ทันทีเมื่อประเมินแล้วว่าผู้ป่วยพร้อมรับบริการทันตกรรม แต่คำแนะนำที่ให้ขูดหินน้ำลายและขัดทำความสะอาดฟันในช่วงต้นไตรมาสที่ 3 อาจซ้ำเกินไป เนื่องจากเชื้ออาจแพร่กระจายเข้าสู่ระบบไหลเวียนโลหิตไปกระตุ้นการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันและเพิ่มระดับของสารชักนำการอักเสบซึ่งส่งผลต่อภาวะการคลอดก่อนกำหนดแล้ว

การพิจารณาประสิทธิผลต้นทุน (cost-effectiveness) พบว่าการรักษาโรคปริทันต์ด้วยการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันมีต้นทุนต่อรายต่ำเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายในการดูแลสุขภาพคลอดก่อนกำหนด ซึ่งมักต้องได้รับ

การดูแลในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิดวิกฤติ การคลอดก่อนกำหนดอาจส่งผลกระทบต่อระบบการทำงานต่าง ๆ ในร่างกาย ดังนั้นจึงเกิดค่าใช้จ่ายสูงในการดูแลรักษาและส่งเสริมสุขภาพในทารกกลุ่มนี้ทั้งในระดับครอบครัวและระบบสุขภาพ และมีผลต่อสุขภาพจิตของมารดาและครอบครัว ดังนั้นหากระบบสาธารณสุขมีการกำหนดเป็นนโยบายเน้นหนักส่งเสริมให้มีการรักษาโรคปริทันต์ในหญิงตั้งครรภ์ทุกโรงพยาบาลจะส่งผลให้ภาวะการคลอดก่อนกำหนดน้อยลงและลดค่าใช้จ่ายของครอบครัวและภาครัฐ

ข้อจำกัดของการศึกษานี้เป็นเพียงการศึกษาย้อนหลังในโรงพยาบาลท่าตะเกียบที่เป็นโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง ประชากรที่ศึกษามีจำนวนน้อย และการรักษาดังกล่าวทำโดยบุคลากรหลายคนทั้งทันตแพทย์เฉพาะทางสาขาปริทันตวิทยา ทันตแพทย์ทั่วไป และทันตภิบาลในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 - พ.ศ. 2567 ซึ่งมีความแตกต่างในเรื่องประสิทธิภาพของการกำจัดเชื้อโรคและหินน้ำลาย ไม่มีการบันทึกค่าพารามิเตอร์ทางคลินิกของอวัยวะปริทันต์ที่ชัดเจน เช่น ร่องลึกปริทันต์ ระยะระหว่างรอยต่อเคลือบรากฟันกับเคลือบฟันถึงขอบเหงือก การสูญเสียการยึดเกาะของอวัยวะปริทันต์ ดัชนีเลือดออก นอกจากนี้การคลอดก่อนกำหนดมีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งไม่สามารถหาข้อมูลได้จากเวชระเบียนและฐานข้อมูล เช่น ระดับการศึกษา เศรษฐฐานะของหญิงตั้งครรภ์ ภาวะโภชนาการ และการทำงานหนัก โดยแนวทางแนวทางเวชปฏิบัติของราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทยพบว่าหญิงตั้งครรภ์ที่มีระดับการศึกษาต่ำ เศรษฐฐานะต่ำ ภาวะโภชนาการไม่ดี และทำงานหนัก เช่น มากกว่า 8 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือยืนนานกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน เป็นปัจจัยเสี่ยงของการคลอดก่อนกำหนด จึงควรมีการศึกษาแบบไปข้างหน้าต่อไปในอนาคต

สรุปผลการศึกษา (Conclusion)

การศึกษานี้พบว่า การรักษาโรคปริทันต์ในหญิงตั้งครรภ์คนไทยครรภ์ที่ 1 มีความสัมพันธ์กับการลดอัตราการเกิดภาวะการคลอดก่อนกำหนดในโรงพยาบาลท่าตะเกียบ

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลท่าตะเียบ กลุ่มงานทันตกรรม งานห้องคลอด นายณภัทร รุ่งแสงสี และนายณภัทรพุทธิคุณ นิมมานันท์ โรงพยาบาลท่าตะเียบ ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง (Reference)

1. Health Data Center, Chachoengsao Provincial Public Health Office. The 2024 Maternal and child health information [Internet]. Chachoengsao: Provincial Public Health Office; 2024 [cited 2024 Nov]. Available from: <https://hdc.moph.go.th/center/public/standard-report-detail/ecdbfc8b4725386c34623ce99f0f4b8d>.
2. Perin J, Mulick A, Yeung D, Villavicencio F, Lopez G, Strong K. L, et al. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000-19: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. *Lancet Child Adolesc Health*. 2022;6(2):106-15.
3. McCourt MF, Griffin CM. Comprehensive primary care follow-up for premature infants. *J Pediatr Health Care*. 2000;14(6):270-9.
4. Newbern D, Freemark M. Placental hormones and the control of maternal metabolism and fetal growth. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2011;18(6):409-16.
5. Kumar P, Magon N. Hormones in pregnancy. *Niger Med J*. 2012;53(4):179-83.
6. Russell SL. Pregnancy is associated with various degrees of increased gingival inflammation in healthy women. *J Evid Based Dent Pract*. 2013;13(4):155-6.
7. Fujiwara N, Tsuruda K, Iwamoto Y, Kato F, Odaki T, Yamane N, et al. Significant increase of oral bacteria in the early pregnancy period in Japanese women. *J Investig Clin Dent*. 2017;8(1) :10.1111/jicd.12189. doi:10.1111/jicd.12189.
8. Massoni RSS, Aranha AMF, Matos FZ, Guedes OA, Borges ÁH, Miotto M, et al. Correlation of periodontal and microbiological evaluations, with serum levels of estradiol and progesterone, during different trimesters of gestation. *Sci Rep*. 2019;9(1):11762. doi: 10.1038/s41598-019-48288-w.
9. Carrillo-de-Albornoz A, Figuero E, Herrera D, Bascones-Martínez A. Gingival changes during pregnancy: II. Influence of hormonal variations on the subgingival biofilm. *J Clin Periodontol*. 2010;37(3):230-40.
10. Hill GB. Preterm birth: associations with genital and possibly oral microflora. *Ann Periodontol*. 1998;3(1):222-32.
11. Saadaoui M, Singh P, Al Khodor S. Oral microbiome and pregnancy: A bidirectional relationship. *J Reprod Immunol*. 2021;145:103293. doi: 10.1016/j.jri.2021.103293.
12. Hajishengallis G. Periodontitis: from microbial immune subversion to systemic inflammation. *Nat Rev Immunol*. 2015;15(1):30-44.
13. López NJ, Da Silva I, Ipinza J, Gutiérrez J. Periodontal therapy reduces the rate of preterm low birth weight in women with pregnancy-associated gingivitis. *J Periodontol*. 2005;76(11 Suppl):2144-53.
14. Offenbacher S, Lin D, Strauss R, McKaig R, Irving J, Barros SP, et al. Effects of periodontal therapy during pregnancy on periodontal status, biologic parameters, and pregnancy outcomes: a pilot study. *J Periodontol*. 2006;77(12):2011-24.

15. Jirathanakorn P. Prevalence of Periodontal Diseases in Pregnant Women and Association between Scaling and Preterm Birth and Low Birth Weight. *Vajira Medical Journal*. 2010; 54(3):291-9.

16. Reddy BV, Tanneeru S, Chava VK. The effect of phase-I periodontal therapy on pregnancy outcome in chronic periodontitis patients. *J Obstet Gynaecol*. 2014;34(1):29-32.

17. Iheozor-Ejiofor Z, Middleton P, Esposito M, Glenny AM. Treating periodontal disease for preventing adverse birth outcomes in pregnant women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;6(6):CD005297. doi:10.1002/14651858.CD005297.pub3.

18. Salama M, Al-Taiar A, McKinney DC, Rahman E, Merchant AT. The impact of scaling and root planning combined with mouthwash during pregnancy on preterm birth and low birth weight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2024;24(1):726. doi: 10.1186/s12884-024-06905-1.

19. Sadatmansouri S, Sedighpoor N, Aghaloo M. Effects of periodontal treatment phase I on birth term and birth weight. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2006;24(1):23-6.

20. Tarannum F, Faizuddin M. Effect of periodontal therapy on pregnancy outcome in women affected by periodontitis. *J Periodontol*. 2007;78(11):2095-103.

21. Radnai M, Pál A, Novák T, Urbán E, Eller J, Gorzó I. Benefits of periodontal therapy when preterm birth threatens. *J Dent Res*. 2009; 88(3):280-4.

22. Newnham JP, Newnham IA, Ball CM, Wright M, Pennell CE, Swain J, et al. Treatment of periodontal disease during pregnancy: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol*. 2009;114(6):1239-48.

23. Weidlich P, Moreira CH, Fiorini T, Musskopf ML, da Rocha JM, Oppermann ML, et al. Effect of nonsurgical periodontal therapy and strict plaque control on preterm/low birth weight: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2013;17(1):37-44.

24. Health Data Center, Chachoengsao Provincial Public Health Office. The 2024 Dentistry service plan information [Internet]. Chachoengsao: Provincial Public Health Office; 2024 [cited 2024 Nov]. Available from: <https://hdc.moph.go.th/cco/public/standard-report-detail/dc5463af059cd3e6c55613ce99f0f4b8d>.

25. Health Data Center, Chachoengsao Provincial Public Health Office. The 2024 Dentistry service plan information [Internet]. Chachoengsao: Provincial Public Health Office; 2024 [cited 2024 Nov]. Available from: <https://hdc.moph.go.th/cco/public/standard-report-detail/8897d18c21ad97d18cfb0a98abc5fb3f>.

26. Mark AM. Dental care during pregnancy. *J Am Dent Assoc*. 2018;149(11):1001. doi: 10.1016/j.adaj.2018.09.006.

ติดต่อขอความ :

ทพญ. สุณิสา อินทรนนท์วิไล

กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลท่าตะเียบ 229 หมู่ 24 ตำบลคลองตะเกรา อำเภوتاตะเียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา 24160

โทรศัพท์: 065 362 6624

อีเมลล์: sunisa24_5@hotmail.com

Corresponding author:

Dr. Sunisa Intaranonvilai

Dental department, Thatakiab hospital, 229 Moo 24, Khlongtakrao, Thatakiab, Chachoengsao 24160, Thailand.

Tel: (666) 5362 6624

E-mail: sunisa24_5@hotmail.com

การศึกษาลักษณะคลองรากฟันของฟันแท่นล่างด้วยโคนบีบคอมพิวเตดโทโมกราฟฟีในประชากรไทยกลุ่มหนึ่ง

จตุพร จันทร์านนท์^{1*} มลฤทัย อินทรนนท์วิไล² สุวดี โมฆิตบวรชัย¹

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาลักษณะคลองรากฟันแท่นล่างด้วยโคนบีบคอมพิวเตดโทโมกราฟฟีในประชากรไทยกลุ่มหนึ่ง

วัสดุและวิธีการ: นำภาพรังสีโคนบีบคอมพิวเตดโทโมกราฟฟีของผู้ป่วย 150 คน รวมฟันแท่นล่าง 900 ซี่ มาวิเคราะห์จำนวนและลักษณะคลองรากฟันตามการจำแนกของเวอร์ทูกซี่ รายงานร้อยละของความชุก วิเคราะห์ความสมมาตรด้านขวาและซ้ายและอิทธิพลของเพศและอายุด้วยสถิติโคสแควร์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กำหนดความสอดคล้องในตัวและระหว่างผู้อ่านด้วยค่าสถิติแคปปา > 0.60

ผลการศึกษา: ความชุกของสองคลองรากฟันในฟันตัดหน้าล่างซี่ข้าง ซี่กลาง และฟันเขี้ยวล่าง ร้อยละ 20.67, 12.67 และ 6.00 ตามลำดับ พบคลองรากฟันตามการจำแนกของเวอร์ทูกซี่แบบที่ 1 มากที่สุด (ร้อยละ 86.89) ความสมมาตรของสองคลองรากฟันระหว่างด้านขวาและซ้ายในฟันตัดหน้าล่างซี่กลาง ซี่ข้าง และฟันเขี้ยวล่าง ร้อยละ 58.33, 44.19 และร้อยละ 20.00 ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศ ($p > 0.05$) แต่พบอายุมีผลต่อการพบสองคลองรากฟันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

บทสรุป: พบความชุกและความสมมาตรของสองคลองรากฟันในฟันแท่นล่างของประชากรไทยกลุ่มหนึ่ง ภาพรังสีโคนบีบคอมพิวเตดโทโมกราฟฟีมีประโยชน์ในการประเมินความซับซ้อนทางกายวิภาคของคลองรากฟันแท่นล่าง

คำสำคัญ: คลองรากฟัน ภาพรังสีโคนบีบคอมพิวเตดโทโมกราฟฟี ฟันหน้าล่าง

วันที่รับ: 22 กันยายน 2568

วันที่แก้ไข: 25 พฤศจิกายน 2568

วันที่ตอบรับ: 23 ธันวาคม 2568

¹ภาควิชาวินิจฉัยโรคช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานครธนบุรี กรุงเทพฯ 10170

²ภาควิชาวิทยาเอ็นโดดอนต์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานครธนบุรี กรุงเทพฯ 10170

(*ผู้ติดต่อบทความ)

Study of the Root Canal Morphology of Permanent Mandibular Anterior Teeth Using Cone-Beam Computed Tomography in Thai Subpopulation

Jatuporn Jantranon^{1*} Molrutai Intaranonvilai² Suwadee Kositbowornchai¹

Abstract

Objective: To investigate the root canal morphology of permanent mandibular anterior teeth using cone-beam computed tomography in a Thai subpopulation.

Materials and Methods: Cone-beam computed tomography images from 150 patients, totaling 900 permanent mandibular anterior teeth, were analyzed for the number and morphology of root canals according to Vertucci's classification for each tooth. The prevalence was reported as a percentage. The symmetry between the right and left sides and the influence of gender and age were analyzed using the chi-square test at a significance level of 0.05. Intra- and inter-observer agreement were determined using kappa statistics (> 0.60).

Results: The prevalence of two root canals in mandibular lateral incisors, central incisors, and canines was 20.67%, 12.67%, and 6.00%, respectively. Vertucci's Type I canal morphology was most frequently observed (86.89%). The symmetry of two root canals between the right and left sides in mandibular central incisors, lateral incisors, and canines was 58.33%, 44.19%, and 20.00%, respectively. No significant difference was found between genders ($p > 0.05$), but age had a statistically significant effect on the presence of two root canals ($p < 0.05$).

Conclusion: The presence and symmetry of two root canals in the permanent mandibular anterior teeth were observed in this Thai subpopulation. Cone-beam computed tomography images are useful for evaluating the anatomical complexity of permanent mandibular anterior root canals.

Keywords: Root Canal, Cone-Beam Computed Tomography, Mandibular Anterior Teeth

Received Date: Sep 22, 2025

Revised Date: Nov 25, 2025

Accepted Date: Dec 23, 2025

¹Department of Oral diagnosis, Faculty of Dentistry, Bangkokthonburi University, Bangkok 10170, Thailand.

²Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Bangkokthonburi University, Bangkok 10170, Thailand.

(*Corresponding author)

บทนำ (Introduction)

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับลักษณะรูปร่างทางกายวิภาคของคลองรากฟันเป็นหัวใจสำคัญอย่างหนึ่งในการรักษาคลองรากฟันให้ประสบความสำเร็จ หากขาดความรู้ ความเข้าใจ ในลักษณะทางกายวิภาคของฟัน จะส่งผลให้ไม่สามารถใส่เครื่องมือลงไปทำความสะอาดภายในคลองรากฟัน หรือเตรียมคลองรากฟันให้ได้รูปร่างที่เหมาะสม ส่งผลให้การอุดคลองรากฟันไม่สมบูรณ์ และนำไปสู่ความล้มเหลวในการรักษาคลองรากฟันตามมา นอกจากลักษณะรูปร่างที่ปกติของคลองรากฟันแล้ว ควรตระหนักถึงความผันแปรไปจากปกติของรูปร่างทางกายวิภาคของคลองรากฟันที่อาจพบได้ เพราะสัมพันธ์กับความสำเร็จในการรักษาคลองรากฟัน การมีคลองรากฟันบางคลองรากที่ไม่ได้รับการรักษา เนื่องจากหาไม่พบหรือไม่ทราบว่ามียูจะส่งผลให้เชื้อจุลชีพยังคงอยู่ (1) มีการศึกษาด้วยภาพถ่ายโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟีของ Karabucak และคณะ (2) พบว่าความชุกของการเกิดรอยโรครอบปลายรากฟัน (apical periodontitis) ในฟันกรามและฟันกรามน้อยที่รักษาคคลองรากฟันแล้ว มีความชุกของการพบรอยโรครอบปลายรากฟันในคลองรากที่ไม่ได้รับการรักษาสูงถึงร้อยละ 82.8 สอดคล้องกับการศึกษาของ Baruwa AO และคณะ (3) ที่ศึกษาด้วยภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟีเช่นเดียวกัน พบความชุกของรอยโรครอบปลายรากฟันในคลองรากที่ไม่ได้รับการรักษาสูงถึงร้อยละ 82.6

วิธีการศึกษาลักษณะกายวิภาคของคลองรากฟัน มีได้หลายวิธี (4-8) โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธีหลัก ๆ ได้แก่ การศึกษาในห้องปฏิบัติการโดยการถอนฟันออกมาเพื่อศึกษา และการศึกษาทางคลินิก การถอนฟันออกมาเพื่อศึกษายังแตกต่างกันในรายละเอียด เช่น มีการฉีดสีเข้าไปในคลองรากฟันและทำให้ฟันใส (root clearing and canal staining) วิธีนี้ไม่ยุ่งยาก เสียค่าใช้จ่ายน้อย และไม่มีการสูญเสียเนื้อฟันที่ศึกษา มีการศึกษาลักษณะคลองรากฟันด้วยการถอนฟันออกมาแล้วนำมาถ่ายภาพรังสีแบบ 2 มิติหรือ 3 มิติ ร่วมกับการฉีดสารทึบรังสีเข้าไปคลองรากฟัน เพื่อให้เห็นคลองรากฟันได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น การศึกษาอื่น ๆ เช่น การตัดฟันตาม

ความยาวรากฟัน แบ่งรากฟันเป็นหลาย ๆ ส่วนแล้วนำไปส่องกล้องจุลทรรศน์ เป็นต้น สำหรับการศึกษาทางคลินิก มีการศึกษาโดยใช้การถ่ายภาพรังสี 2 มิติ ซึ่งเป็นวิธีพื้นฐานทั่วไปที่ทันตแพทย์ใช้ในงานรักษาคคลองรากฟัน โดยภาพจะแสดงเพียง 2 ระนาบ จึงเกิดการซ้อนทับกันของโครงสร้างทั้งหมดที่อยู่ในแนวรังสีผ่าน สำหรับการถ่ายภาพรังสีแบบดิจิทัล 3 มิติที่นิยมคือ การถ่ายภาพโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟีหรือที่เรียกกันสั้น ๆ ว่า โคนบีมซีที สามารถแสดงรายละเอียดได้ชัดเจนทั้ง 3 ระนาบโดยไม่ต้องถอนฟัน

ลักษณะรูปร่างทางกายวิภาคของฟันหน้าล่างมักพบมีหนึ่งคลองรากฟัน คลองรากโดยปกติมีลักษณะตรง แต่จากหลาย ๆ การศึกษาพบว่าโอกาสที่พบสองคลองรากฟัน มีได้ตั้งแต่ร้อยละ 11.55-44.1 (9) ซึ่งความแตกต่างของเชื้อชาติของประชากรที่ศึกษาเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความชุกของการพบสองคลองรากฟัน ส่วนปัจจัยเรื่องเพศและอายุยังไม่มีข้อสรุปว่ามีผลต่อความชุกของการพบสองคลองรากฟันหรือไม่ การศึกษารูปร่างลักษณะทางกายวิภาคของคลองรากฟันในฟันแท่นล่างของคนไทยพบค่อนข้างน้อยจากการศึกษาของมีชัยและศุภชัย (10) พบความชุกของการพบสองคลองรากฟันในฟันแท่นล่างร้อยละ 34.25 และการศึกษาของสมไชยและสุพัตรา (9) พบความชุกของการพบสองคลองรากฟันในฟันแท่นล่างร้อยละ 25.35 ซึ่งทั้งสองการศึกษานี้ทำการศึกษาในฟันที่ถูกถอนออกมาแล้ว ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษารูปร่างลักษณะกายวิภาคของคลองรากฟันในฟันแท่นล่างที่ปรากฏอยู่ในคลินิก โดยอาศัยภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟีในประชากรไทยกลุ่มหนึ่ง โดยศึกษาความชุกของการพบสองคลองรากฟันของฟันแท่นล่าง จำแนกลักษณะคลองรากฟันตามการแบ่งประเภทของเวอร์ทิกซ์ ตรวจสอบความสมมาตรของการพบสองคลองรากระหว่างฟันด้านขวาและด้านซ้ายในบุคคลเดียวกันรวมถึงเปรียบเทียบความแตกต่างของความชุกของการพบสองคลองรากฟันในฟันหน้าล่างระหว่างเพศและกลุ่มอายุ

ตามการแบ่งจำแนกลักษณะคลองรากฟันของเวอร์ทูกซี ได้แบ่งลักษณะคลองรากฟันเป็น 8 ประเภท ดังนี้ (รูปที่ 1)

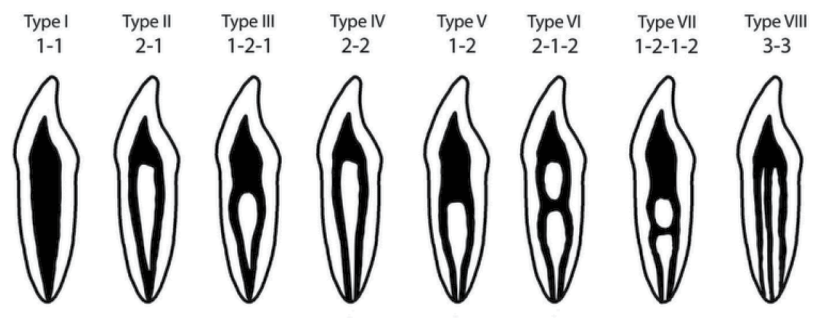
1. หนึ่งคลองรากตั้งแต่รูเปิดคลองรากฟันจนถึงปลายรากฟัน
2. สองคลองรากโดยเริ่มแยกจากโพรงเนื้อเยื่อในฟันและมารวมกันที่ปลายรากฟัน
3. หนึ่งคลองรากจากโพรงเนื้อเยื่อในฟันและเริ่มแยกออกเป็นสองคลองรากจากนั้นมารวมเป็นหนึ่งคลองรากที่ปลายรากฟัน
4. แยกเป็นสองคลองรากตั้งแต่รูเปิดคลองรากฟันจนถึงปลายรากฟัน

5. หนึ่งคลองรากจากโพรงเนื้อเยื่อในฟันและแยกออกเป็นสองคลองรากที่ปลายรากฟัน

6. สองคลองรากโดยเริ่มจากโพรงเนื้อเยื่อในฟันและมารวมกันเป็นหนึ่งคลองรากก่อนจะแยกออกเป็นสองคลองรากที่ปลายรากฟัน

7. หนึ่งคลองรากโดยเริ่มจากโพรงเนื้อเยื่อในฟันแยกเป็นสองคลองรากจากนั้นรวมเป็นหนึ่งคลองรากอีกครั้งจนถึงปลายรากฟันแยกเป็นสองคลองราก

8. สามคลองรากฟันตั้งแต่โพรงเนื้อเยื่อในฟันถึงปลายรากฟัน



รูปที่ 1 รูปร่างลักษณะคลองรากฟันตามการจำแนกของเวอร์ทูกซี

Fig. 1 Root canal configurations according to Vertucci's classification.

วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย (Materials and Methods)

กลุ่มตัวอย่าง

ภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟีของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาทางทันตกรรมที่คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 ถึง ปี พ.ศ.2566 จำนวน 150 คน รวมจำนวนฟันหน้าล่างที่นำมาศึกษา 900 ซึ่งผู้ป่วยส่วนใหญ่เข้ารับการรักษาภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟีเนื่องจากความต้องการรักษาทางทันตกรรมรากเทียมและศัลยกรรมช่องปาก

เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้า ได้แก่

1. ต้องมีฟันหน้าล่างแท้ครบ 6 ซี่ (ฟันตัดล่างซี่กลาง

ฟันตัดล่างซี่ข้าง และฟันเขี้ยวล่างทั้งซ้ายและขวา) และ

2. ฟันหน้าล่างดังกล่าวมีการสร้างรากฟันสมบูรณ์ และ

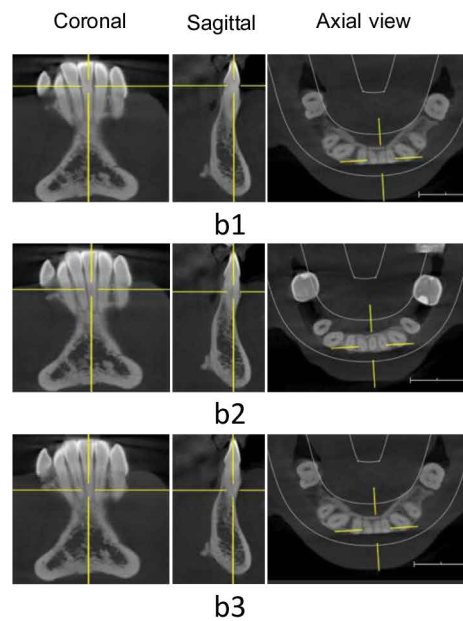
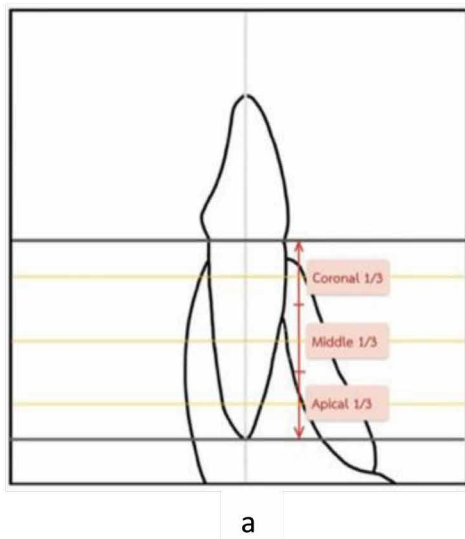
3. ภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟีที่มีความชัดเจนในบริเวณฟันหน้าล่างเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออก คือ 1. ฟันหน้าล่างมีประวัติรับการรักษาคคลองรากฟัน หรือ 2. ฟันหน้าล่างที่ได้รับการรักษาเดียวฟันหรือครอบฟัน หรือ 3. มีการละลายของรากฟันในฟันหน้าล่าง หรือ 4. มีวัสดุบูรณะฟันหรือเครื่องมือทางทันตกรรมจัดฟันที่บดบังการมองเห็นบริเวณรอยต่อระหว่างเคลือบผิวฟันและเคลือบรากฟัน

การศึกษานี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานคร เอกสารรับรองเลขที่ 9/2567

การประเมินภาพรังสี

ภาพรังสีทุกภาพถ่ายด้วยเครื่องถ่ายภาพรังสีโคนัมคอมพิวเตดโทโมกราฟี ยี่ห้อเดนทสพลาย ซีโรน่า รุ่นออร์โธส เอส สามดี (Dentsply Sirona®, Orthophos S 3D) ความต่างศักย์ของหัวหลอดรังสี (tube voltage) 85 กิโลโวลต์ ค่าเวลาในการฉายรังสี (exposure time) 14.40 วินาที ปริมาณกระแสไฟฟ้า 6.00 มิลลิแอมแปร์ และค่าขอบเขตการมองเห็น (field of View) มีขนาด 110 x 100 มิลลิเมตร และขนาดของจุดภาพสามมิติ (voxel size) เท่ากับ 0.22 มิลลิเมตร ความละเอียดของหน้าจอ (display resolution) 1920 x 1080 พิกเซล

ผู้วิจัย 1 คนทำหน้าที่เตรียมภาพสำหรับผู้อ่าน โดยผู้เตรียมภาพและผู้อ่านภาพไม่ใช่บุคคลเดียวกัน ผู้เตรียมภาพนำภาพตามระนาบแบ่งซ้ายขวา (sagittal plane) มาแบ่งพื้นที่ฟันตามแกนยาวของฟัน (long axis) เริ่มจากส่วนต้นตั้งแต่ส่วนต่อเคลือบฟันและเคลือบรากฟัน (cemento-enamel junction) จนถึงส่วนปลายรากฟัน (root apex) ออกเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน ส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนล่าง กำหนดตำแหน่งในการอ่านภาพที่ระยะครึ่งหนึ่งของพื้นที่แต่ละส่วน เพื่อใช้เป็นตัวแทนของคลองรากฟันส่วนต้น (coronal third) คลองรากฟันส่วนกลาง (middle third) และคลองรากฟันส่วนปลาย (apical third) ตามลำดับ (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 แสดงตำแหน่งการอ่านภาพ (a) ภาพลายเส้นแบ่งฟันเป็น 3 ส่วน,

b1-3 ภาพโคนัมซีทีแสดงคลองรากฟัน (b1) ส่วนต้น, (b2) ส่วนกลาง, (b3) ส่วนปลาย

Fig.2 Shows the position used for image interpretation (a) A line diagram of a tooth divided into three parts, b1-b3 CBCT images showing the root canal at (b1) coronal third, (b2) middle third (b3) apical third.

ผู้เตรียมภาพจะบันทึกภาพทั้ง 3 ระนาบของ ฟันหน้าล่างแต่ละซี่ คือ ระนาบแบ่งหน้าหลัง (coronal view) ระนาบแบ่งซ้ายขวา (sagittal view) และ ระนาบ ตามแกน (axial view) เก็บภาพทั้ง 3 ระนาบเป็นไฟล์ ภาพนามสกุล Tiff ใส่หมายเลขแทนการระบุชื่อผู้ป่วย ผู้อ่าน อ่านภาพแต่ละภาพโดยใช้โปรแกรม Dentsply sirona sidexis4 เก็บข้อมูลจำนวนคลองรากฟันที่พบใน ระดับต่าง ๆ ทั้ง 3 ระดับ และประเมินลักษณะรูปร่าง คลองรากฟันตามการจำแนกของเวอร์ทิกซ์

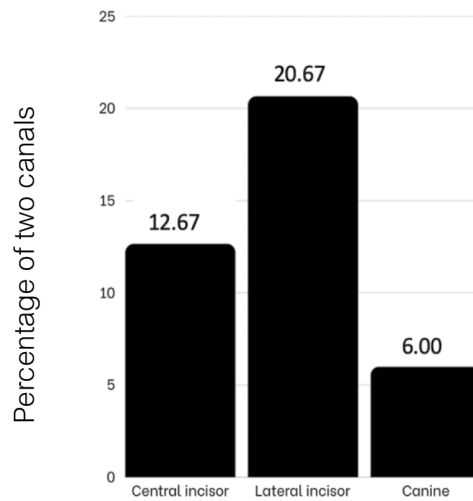
บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับเพศและอายุของผู้ป่วย ในการอ่านภาพรังสีกำหนดให้มีผู้อ่านภาพรังสี 2 คน ได้รับการฝึกอบรมวิธีการอ่านและแปลผลภาพรังสี โคนิมคอมพิวเตดโทโมกราฟีจากผู้เชี่ยวชาญทดสอบ การอ่านภาพรังสีฟันแต่ละซี่ จำนวน 20 ซี่ รวมภาพ ในแต่ละระนาบ 60 ภาพ และอ่านซ้ำเมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ ไม่จำกัดเวลาในการอ่าน กำหนดค่าความตรง ในผู้อ่านและระหว่างผู้อ่าน (Intra- and inter reliability) ด้วยค่าสัมประสิทธิ์แคปปาของโคเฮน (Cohen's kappa) มากกว่า 0.60 ก่อนอ่านภาพรังสีจริงของผู้ป่วย หากค่า แคปปาน้อยกว่าระดับที่กำหนด จะฝึกผู้อ่านใหม่จนได้ ระดับตามที่กำหนดไว้ ซึ่งในการศึกษานี้ค่าสัมประสิทธิ์ แคปปาของโคเฮนในผู้อ่านคนเดียวคนที่ 1 ได้ค่า 1.00 คน ที่ 2 ได้ค่า 0.90 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและระหว่าง ผู้อ่านได้ค่าเท่ากับ 0.82 ซึ่งมีความสอดคล้องในระดับ เกือบสมบูรณ์ (11)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

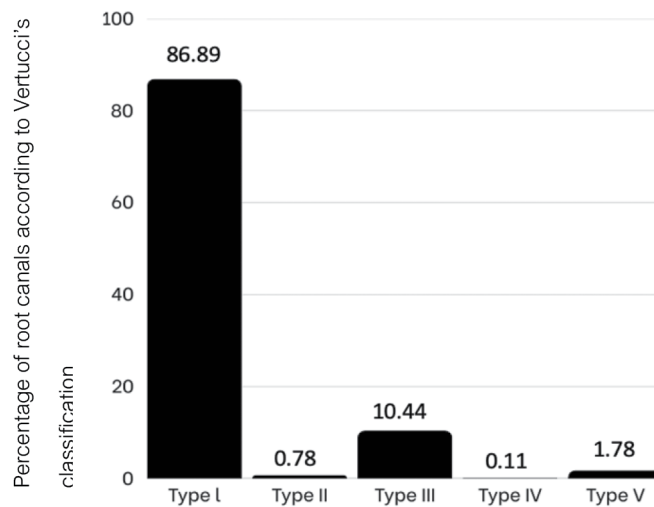
ความชุกของการพบสองคลองราก ลักษณะ คลองรากฟันตามการจำแนกของเวอร์ทิกซ์ ความสมมาตร ของการพบสองคลองรากและความชุกของการพบสอง คลองรากในแต่ละเพศและกลุ่มอายุแสดงเป็นค่าร้อยละ ความแตกต่างของความชุกของการพบสองคลองราก ระหว่างเพศและกลุ่มอายุ ทดสอบทางสถิติด้วยไคสแควร์ (chi-squared test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ($p < 0.05$) คำนวณโดยโปรแกรม Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, IBM, Chicago, IL version 26) การทดสอบความตรงในผู้อ่านและระหว่างผู้อ่านใช้ สถิติแคปปา

ผลการศึกษา (Results)

ภาพรังสีโคนิมคอมพิวเตดโทโมกราฟีในกลุ่ม ตัวอย่างจำนวน 150 คน เพศหญิง จำนวน 78 คน เพศ ชาย 72 คน อายุตั้งแต่ 20-76 ปี (อายุเฉลี่ย 52.59 ปี) ศึกษาในฟันแท้หน้าล่างทั้งหมด 900 ซี่ (ฟันตัดหน้าล่าง ซี่กลาง ฟันตัดหน้าล่างซี่ข้าง และฟันเขี้ยว อย่างละ 300 ซี่) พบว่า ฟันตัดแท้ซี่กลางมีความชุกของการพบ สองคลองรากร้อยละ 12.67 ฟันตัดแท้ซี่ข้างร้อยละ 20.67 และฟันเขี้ยวแท้ร้อยละ 6 ตามลำดับ (รูปที่ 3) ลักษณะกายวิภาคของคลองรากฟันตามการจำแนกของ เวอร์ทิกซ์ พบว่าในฟันแท้หน้าล่างทั้งหมดจะพบเวอร์ ทิกซ์แบบที่ 1 มากที่สุด คือพบหนึ่งคลองรากตั้งแต่ โพรงเนื้อเยื่อในฟันจนถึงปลายรากฟัน รองลงมาคือ เวอร์ทิกซ์แบบที่ 3 คือพบหนึ่งคลองรากตั้งแต่โพรง เนื้อเยื่อในฟัน จากนั้นแยกเป็นสองคลองรากและมารวม เป็นหนึ่งคลองรากอีกครั้งที่บริเวณปลายรากฟัน พบรูป แบบของเวอร์ทิกซ์แบบที่ 1 จนถึง 5 (รูปที่ 4) ไม่พบ เวอร์ทิกซ์แบบที่ 6,7 และ 8



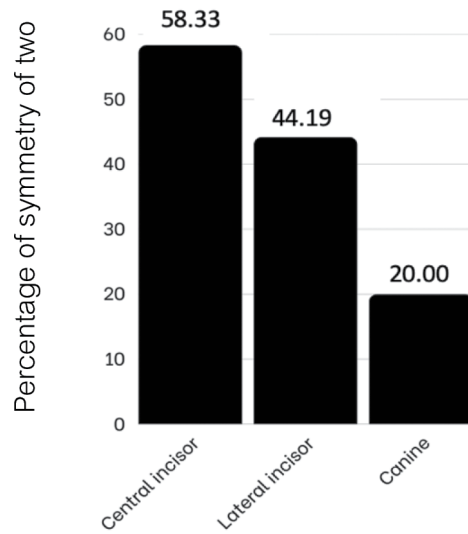
รูปที่ 3 ร้อยละของการพบสองคลองรากในฟันแท้หน้าล่าง (n = 300)
Fig. 3 Percentage of two canals in mandibular anterior teeth (n = 300).



รูปที่ 4 ร้อยละของคลองรากฟันแท้หน้าล่างตามการจำแนกของเวอทูกชี (n = 900)
Fig. 4 Percentage of root canal configurations of mandibular anterior teeth according to Vertucci's classification (n = 900).

ความสมมาตรของการพบสองคลองรากระหว่าง ฟันข้างขวาและซ้ายในบุคคลเดียวกัน พบว่า ฟันตัดแท้ หน้าล่างซี่กลาง มีความสมมาตรของการพบสองคลอง

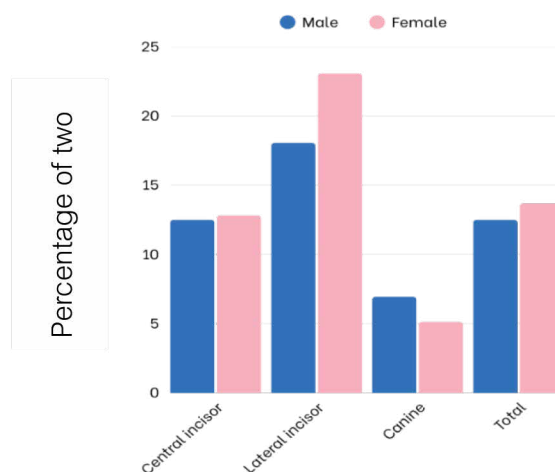
รากมากที่สุดคือ ร้อยละ 58.33 รองลงมาคือ ฟันตัดแท้ หน้าล่างซี่ข้าง ร้อยละ 44.19 และพบน้อยที่สุดในฟัน เขี้ยวแท้ล่าง ร้อยละ 20 (รูปที่ 5)



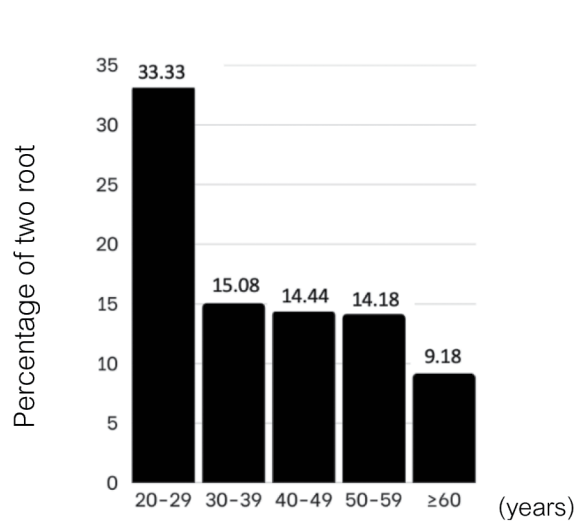
รูปที่ 5 ร้อยละของความสมมาตรของการพบสองคลองรากในฟันแท้หน้าล่างข้างขวาและซ้ายในบุคคลเดียวกัน
 Fig. 5 Percentage of symmetry of two root canals between contralateral sides in the same individual.

ความซุกของการพบสองคลองรากเมื่อแบ่งตามเพศ พบว่าเพศชายพบสองคลองรากร้อยละ 12.50 ส่วนในเพศหญิงพบสองคลองรากร้อยละ 13.68 ซึ่งไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) (รูปที่ 6)

กลุ่มอายุที่พบความซุกในการพบสองคลองรากมากที่สุดคือ กลุ่มอายุ 20-29 ปี ร้อยละ 33.33 รองลงมาคือ กลุ่มอายุ 30-39 ปี ร้อยละ 15.08 และกลุ่มอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี พบน้อยที่สุด ร้อยละ 9.18 พบว่าอายุที่แตกต่างกัน มีความซุกในการพบสองคลองรากที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูปที่ 7)



รูปที่ 6 ร้อยละของการพบสองคลองรากในฟันแท้หน้าล่างระหว่างเพศชายและหญิง
 Fig. 6 Percentage of two canals in mandibular anterior teeth between gender.



รูปที่ 7 ร้อยละของการพบสองคลองรากฟันแท่น้ำล่างในกลุ่มอายุต่าง ๆ

Fig. 7 Percentage of two root canals in mandibular anterior teeth in different age groups.

บทวิจารณ์ (Discussion)

การศึกษานี้ ศึกษาลักษณะคลองรากฟันในฟันแท่น้ำล่างของประชากรไทยกลุ่มหนึ่ง พบว่าความชุกของการพบสองคลองรากฟันในฟันตัดล่างซึ่งข้างพบได้มากที่สุดคือร้อยละ 20.67 รองลงมาคือฟันตัดล่างซี่กลาง และฟันเขี้ยวล่าง พบร้อยละ 12.67 และร้อยละ 6 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในเชื้อชาติอื่น ๆ ที่พบว่าฟันตัดล่างซี่ข้างจะพบความชุกในการพบสองคลองรากฟันได้มากที่สุด ผลการศึกษครั้งนี้ใกล้เคียงกับของ Liu J และคณะ (12) ที่ทำการศึกษาลักษณะกายวิภาคของฟันตัดแท่น้ำล่างในผู้ป่วยเชื้อชาติจีน โดยศึกษาจากภาพรังสีโคเนมิมคอมพิวเตดโทโมกราฟีเช่นเดียวกัน พบว่าความชุกของการพบสองคลองรากฟันในฟันตัดล่างซี่ข้างพบได้มากที่สุดคือร้อยละ 17.5 และในฟันตัดล่างซี่กลางคือร้อยละ 8.9 และไม่พบความแตกต่างของความชุกระหว่างเพศชายและหญิง การศึกษาของ Martins และคณะ (13) ในเชื้อชาติเอเชีย พบความชุกของการพบสองคลองรากฟันในฟันแท่น้ำล่างของฟันตัดล่างซี่กลางและฟันตัดล่างซี่ข้าง ประมาณร้อยละ 7.6 และร้อยละ 17.2 ตามลำดับ เปรียบเทียบกับชนชาติยุโรปที่พบสองคลองรากฟันในฟันตัดแท่น้ำล่างซี่กลาง และฟันตัดแท่น้ำล่างซี่ข้าง

ร้อยละ 36.8 และร้อยละ 37.5 ตามลำดับ ผลการศึกษานี้พบว่ามีความสอดคล้องกันของการศึกษาในประชากรที่มีเชื้อชาติแตกต่างกัน คือ ฟันตัดแท่น้ำล่างซี่ข้างมีความชุกในการพบสองคลองรากฟันมากที่สุด อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาความชุกของการพบสองคลองรากฟันในฟันแท่น้ำล่างของชาวเอเชียจะพบว่ามีความชุกน้อยกว่าที่พบในประชากรแถบอาหรับ คอเคเซียน นอกจากนี้แล้ว ระดับความแตกต่างกันของความชุกที่พบในฟันแท่น้ำล่างที่ศึกษา ยังมีความแตกต่างกันถึงร้อยละ 20-30 ซึ่งอาจจะขึ้นถึงความแตกต่างที่เป็นผลมาจากความแตกต่างของเชื้อชาติได้

การศึกษานี้พบลักษณะคลองรากฟันตามการจำแนกของเวอร์ทูกซี รูปแบบที่ 1 ถึง 5 โดยพบเวอร์ทูกซีแบบที่ 1 มากที่สุด และพบแบบที่ 3 รองลงมาสอดคล้องกับหลาย ๆ การศึกษาที่ผ่านมา (14-16) ที่พบว่าฟันหน้าล่าง พบลักษณะคลองรากฟันตามการจำแนกของเวอร์ทูกซีแบบที่ 1 มากที่สุด รองลงมาคือแบบที่ 3 แสดงให้เห็นว่าในฟันแท่น้ำล่างส่วนใหญ่จะพบลักษณะคลองรากฟันหนึ่งคลองรากตั้งแต่รูเปิดคลองรากฟันจนถึงปลายรากฟัน หากมีสองคลองรากมักจะพบลักษณะหนึ่งคลองรากจากโพรงเนื้อเยื่อในฟันและ

เริ่มแยกออกเป็นสองคลองรากจากนั้นมารวมเป็นหนึ่งคลองรากที่ปลายรากฟัน

ความสมมาตรของการพบสองคลองรากระหว่างด้านขวาและซ้าย ผลการศึกษาพบว่า ในฟันตัดล่างซี่กลาง พบความสมมาตรของการพบสองคลองรากสูงถึงร้อยละ 58.33 ขณะที่ฟันตัดหน้าล่างซี่ข้าง และฟันเขี้ยว พบร้อยละ 44.19 และร้อยละ 20.00 ตามลำดับ ดังนั้นในการรักษาคลองรากฟัน ควรตระหนักถึงโอกาสพบสองคลองรากฟันในบุคคลเดียวกัน นอกจากความสมมาตรระหว่างฟันในด้านขวาและด้านซ้ายแล้ว มีการศึกษาพบว่าในผู้ป่วยที่พบรากฟันด้านไกลกลางทางด้านลิ้นในฟันกรามแท้ล่างซี่ที่หนึ่งจะพบการมีสองคลองรากในฟันตัดแท้หน้าล่างทั้งซี่กลางและซี่ข้างร่วมด้วย(17-19) จากความสัมพันธ์ดังกล่าวสันนิษฐานว่าเกิดเนื่องมาจากในฟันตัดแท้ หรือฟันเขี้ยวแท้ทั้งด้านขวาและด้านซ้ายมีการเจริญของรากฟันในระยะเวลาใกล้เคียงกัน หรือแม้กระทั่งฟันกรามแท้ล่างกับฟันตัดแท้หน้าล่างก็เช่นเดียวกัน รวมถึงปัจจัยทางพันธุกรรมหรือสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีผลต่อการสร้างรากฟันจึงมีโอกาสทำให้พบความซุกของการพบสองคลองรากฟันได้ทั้งในฟันกรามแท้ล่างซี่ที่หนึ่งและฟันตัดแท้หน้าล่าง (20)

ปัจจัยด้านเพศ ยังมีความเห็นที่แตกต่างกันในการศึกษาต่าง ๆ Martins และคณะ (21) พบว่าเพศมีอิทธิพลต่อจำนวนและลักษณะคลองรากฟันในฟันแท้หน้าล่างของประชากรชาวโปรตุเกส ขณะที่ Candeiro GTM และคณะ (22) ศึกษาในประชากรบราซิล ไม่พบอิทธิพลของเพศต่อจำนวนและลักษณะรูปร่างของคลองรากฟันฟันแท้หน้าล่าง เช่นเดียวกับ Santos และคณะ (23) ศึกษาลักษณะกายวิภาคของคลองรากฟันแท้หน้าล่างด้วยภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟีเช่นเดียวกันและพบว่าเพศไม่มีผลต่อจำนวนและลักษณะรูปร่างของคลองรากฟันแท้หน้าล่างเช่นเดียวกันกับการศึกษานี้

ปัจจัยด้านอายุต่อการพบสองคลองรากฟันในฟันแท้หน้าล่าง ผลการศึกษาพบว่าอายุที่แตกต่างกันมีความซุกในการพบสองคลองรากฟันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา ของ Miller (24) ที่พบว่าอายุที่มากขึ้นส่งผลต่อ

การเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะของคลองรากฟัน โดยเมื่ออายุมากขึ้นจะเกิดการสะสมของเนื้อฟันทุติยภูมิ (Secondary dentin) ทำให้เกิดการตีบของคลองรากฟัน ดังนั้นอาจส่งผลให้พบความซุกของการพบสองคลองรากในผู้สูงอายุมากกว่ากลุ่มอายุอื่น ๆ

การศึกษานี้ ได้เลือกการถ่ายภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟีมาใช้ในการตรวจหาจำนวนและลักษณะคลองรากฟัน เนื่องจาก สามารถศึกษาในฟันแท้หน้าล่างหลายซี่ได้พร้อม ๆ กัน โดยไม่ต้องมีการถอนฟันผู้ป่วย สามารถศึกษาความสมมาตรของฟันแท้หน้าล่างด้านขวาและด้านซ้ายได้เวลาเดียวกัน และภาพยังแสดงลักษณะคลองรากฟันทั้งสามระนาบ จึงช่วยลดข้อจำกัดในการตรวจหาคลองรากฟันจากภาพรังสี 2 มิติ อย่างไรก็ตาม ในการปฏิบัติงาน หากใช้การถ่ายภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟีเพื่อแสดงคลองรากฟัน อาจพบข้อจำกัดในเรื่องปริมาณรังสีและค่าใช้จ่ายของเครื่องถ่ายภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟี รวมถึง กรณีที่ผู้ป่วยมีวัสดุบูรณะทางทันตกรรมที่มีส่วนประกอบของโลหะหรือวัสดุที่มีความหนาแน่นสูงอยู่ก่อน เช่น เดือยฟันโลหะ หรือวัสดุอุดคลองรากฟันข้างเคียง จะทำให้เกิดภาพแปลกปน (Artifact) ซึ่งเป็นผลมาจากการดูดกลืนรังสีที่แตกต่างกันของวัสดุต่าง ๆ เหล่านี้ มาบดบังตำแหน่งที่ต้องการตรวจดูได้ นอกจากนี้แล้ว คุณภาพของเครื่องถ่ายภาพรังสีโคนบีมซีทีแต่ละเครื่องจะมีคุณสมบัติในการแสดงภาพแตกต่างกัน เครื่องที่ใช้ขนาดของจุดภาพสามมิติที่มีขนาดเล็กจะให้ความละเอียดของภาพที่มากกว่าซึ่งเหมาะสมสำหรับงานรักษาคอนกรูเมนต์ที่ต้องการความละเอียดของภาพค่อนข้างมาก การศึกษาของ Hernández (25) พบว่าจุดภาพสามมิติ 0.125-0.3 มิลลิเมตร มีความละเอียดที่เพียงพอสำหรับศึกษาความซุกในการพบสองคลองรากฟันในฟันแท้หน้าล่างจากการศึกษาครั้งนี้ใช้ขนาดของจุดภาพสามมิติ 0.22 มิลลิเมตร จึงให้ความละเอียดที่เพียงพอในการศึกษา ลักษณะกายวิภาคของคลองรากฟัน

คำแนะนำของ American Association of Endodontics and European Society of Endodontology แนะนำให้ใช้ภาพรังสีรอบปลายรากเป็นภาพที่เหมาะสม

ในการประเมินเบื้องต้นในงานรักษาคคลองรากฟัน อย่างไรก็ตาม หากตรวจคุณภาพรังสีรอบปลายรากแล้วพบโครงสร้างทางกายวิภาคของคลองรากฟันซับซ้อน จำเป็นต้องตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติม แนะนำให้ส่งถ่ายภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟี เพื่อลดความซับซ้อนหรือความล้มเหลวในการรักษาคคลองรากฟันที่อาจตามมาเนื่องจากหาคคลองรากฟันไม่ครบทุกราก มีการศึกษาของ Karabucak และคณะ (2) ที่พบว่าฟันกรามแท้บนซี่แรก เป็นซี่ที่มีอัตราการหาคคลองรากฟันไม่พบสูงที่สุดคือร้อยละ 40.1% รองลงมาคือฟันกรามแท้ล่าง (ร้อยละ 19.7%) ฟันกรามน้อยล่าง (ร้อยละ 10.7%) และฟันกรามน้อยบน (ร้อยละ 9.5%) ตามลำดับ ส่วนในฟันหน้า นั้นพบว่า ฟันตัดล่างซึ่งข้างมีอัตราการหาคคลองรากฟันไม่พบสูงที่สุดคือร้อยละ 17.4 รองลงมาคือฟันตัดล่างซีกกลางร้อยละ 12.2 ส่วนฟันตัดหน้าบนนั้นอัตราการหาคคลองรากฟันไม่พบจะต่ำที่สุด (3)

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงโอกาสในการพบคลองรากฟันในฟันหน้าล่างในประเทศไทย โดยพึงระวังในการอ่านภาพรังสีรอบปลายรากซึ่งเป็นภาพรังสี 2 มิติ คลองรากที่สองมักพบอยู่ทางด้านใกล้ลิ้นและซ้อนทับกับคลองรากฟันทางด้านใกล้แก้ม จึงตรวจพบได้ยาก ดังนั้นการเปิดทางเข้าสู่โพรงเนื้อเยื่อในฟันจึงควรเปิดกว้างในแนวใกล้ริมฝีปากและใกล้ลิ้น (Labio-lingual) เพื่อช่วยป้องกันการหาคคลองรากฟันไม่พบ กรณีที่จำเป็น อาจต้องส่งถ่ายภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟีเพื่อช่วยหารูปร่างลักษณะของคลองรากฟันหรือใช้ประโยชน์จากภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟีที่ผู้ป่วยมีอยู่แล้วเพื่อประโยชน์สูงสุดในการรักษาต่อตัวผู้ป่วยเอง

สรุป (Conclusion)

ลักษณะคลองรากฟันของฟันแท้หน้าล่างในประเทศไทยกลุ่มหนึ่งพบฟันตัดแท้หน้าล่างซึ่งข้างมีความชุกของการพบคลองรากมากที่สุด ฟันตัดแท้หน้าล่างซีกกลางมีความสมมาตรของการพบคลองรากมากที่สุด ปัจจัยทางด้านเพศไม่มีผลต่อความชุกของการพบคลองรากในฟันแท้หน้าล่าง ปัจจัยด้าน

อายุพบความชุกของการพบคลองรากมากที่สุด ในกลุ่มอายุน้อย ในงานรักษาคคลองรากฟัน ภาพรังสีโคนบีมคอมพิวเตอร์โทโมกราฟีมีประโยชน์ในการประเมินลักษณะทางกายวิภาคของคลองรากฟัน หรือช่วยประเมินความซับซ้อนของลักษณะคลองรากฟันได้เป็นอย่างดี

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ขอขอบคุณ ทพ. สรวินธุ์ เมืองศรีนนท์, ทพ. ชยธร เกรือบุตรดา, ทพญ. รัชชานา โอชารส, ทพญ. ศิริรัตน์ แสนสุข และ ทพญ. ลิริยากร พ่อคำ ที่ช่วยรวบรวมข้อมูลภาพรังสีโคนบีมซีที และคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานครที่เอื้อเพื่อสถานที่ในการดำเนินงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง (References)

1. Tabassum S, Khan FR. Failure of endodontic treatment: The usual suspects. Eur J Dent. 2016;10(1):144-7.
2. Karabucak B, Bunes A, Chehoud C, Kohli MR, Setzer F. Prevalence of apical periodontitis in endodontically treated premolars and molars with untreated canal: a cone-beam computed tomography study. J Endod. 2016;42(4):538-41.
3. Baruwa AO, Martins JNR, Meirinhos J, Pereira B, Gouveia J, Quaresma SA, et al. The influence of missed canals on the prevalence of periapical lesions in endodontically treated teeth: A cross-sectional study. J Endod. 2020;46(1):34-9.
4. Shihab DM, Mahdee AF. Root and root canal morphology: Study methods and classifications. J Bagh Coll Dent. 2021;33(4):11-9.
5. Omer O, Al Shalabi, Jennings M, Glennon J, Claffey N. A comparison between clearing and radiographic techniques in the study of the root canal anatomy of maxillary first and second molars. Int Endod J. 2024;37(5):291-6.

6. Robertson D, Leeb IJ, Mckee M, Brewer E. A clearing technique for the study of root canal systems. *J Endod.* 1980;6(1):421-4.
7. Lacerda MF, Marceliano-Alves MF, Pèrez AR, Provenzano JC, Neves MA, Pires FR, et al. Cleaning and shaping oval canals with 3 instrumentation systems: a correlative micro-computed tomographic and histologic study. *J Endod*2017; 43(11):1878-84.
8. Plotino G, Grande NM, Pecci R, Bedini R, Pameijer CH, Somma F. Three-dimensional imaging using microcomputed tomography for studying tooth micromorphology. *J Am Dent Assoc.* 2006;137(11):1555-61.
9. Limsombutanon S, Toahchoodee S. Root canal anatomy of mandibular anterior teeth in a group of Thai. *CUDJ.* 2000;23(1):1-12. (in Thai).
10. Somwangprasert M, Sutimuntanakul S. Root canal anatomy of the mandibular incisors. *Mahidol Dent J.* 1995;15:76-83. (in Thai).
11. Warren JJ, Weber-Gasparoni K, Tinanoff N, Batliner TS, Jue B, Santo W, et al. Examination criteria and calibration procedures for prevention trials of the early childhood caries collaborating centers. *J Public Health Dent.* 2015;75(4):317-26.
12. Liu J, Luo J, Dou L, Yang D. CBCT study of root and canal morphology of permanent mandibular incisors in a Chinese population. *Acta Odontol Scand.* 2014;72(1):26-30.
13. Martins JNR; Worldwide Anatomy Research Group; Versiani MA. Worldwide prevalence of the lingual canal in mandibular incisors: A multicenter cross-sectional study with meta-analysis. *J Endod.* 2023;49(7):819-35.
14. Wolf TG, Stiebritz M, Boemke N, Elsayed I, Paqué, F, Wierichs RJ, et al. 3-dimensional analysis and literature review of the root canal morphology and physiological foramen geometry of 125 mandibular incisors by means of micro-computed tomography in a German population. *J Endod.* 2020;46(2):184-91.
15. Pan J, Parolia A, Chuah SR, Bhatia S, Mutalik S, Pau A. Root canal morphology of permanent teeth in a Malaysian subpopulation using cone-beam computed tomography. *BMC Oral health.* 2019;19(1):14. doi: 10.1186/s12903-019-0710-z.
16. Valenti-Obino F, Nardo DD, Quero L, Miccoli G, Gambarini G, Testarelli L, et al. Symmetry of root and root canal morphology of mandibular incisors: A cone-beam computed tomography study in vivo. *J Clin Exp Dent.* 2019;11(6):527-33.
17. Lee JB, Seo Ms. Mandibular incisors with two canals are associated with the presence of the distolingual root in mandibular first molars: a cone-beam computed tomographic study. *BMC Oral Health.* 2022;22(1):145. doi: 10.1186/s12903-022-02184-4.
18. Wu YC, Cheng WC, Chung MP, Su CC, Weng PW, Cathy Tsai YW, et al. Complicated root canal morphology of mandibular lateral incisors is associated with the presence of distolingual root in mandibular first molars: a cone-beam computed tomographic study in a Taiwanese population. *J Endod.* 2018;44(1):73-9.
19. Wu YC, Cheng WC, Weng PW, Chung MP, Su CC, Chiang HS, et al. The presence of distolingual root in mandibular first molars is correlated with complicated root canal morphology of mandibular central incisors: a cone-beam computed tomographic study in a Taiwanese population. *J Endod.* 2018;44(5):711-6.

20. Cavric J, Vodanovic M, Marusic A, Galic I. Time of mineralization of permanent teeth in children and adolescents in Gaborone, Botswana. *Ann Anat.* 2016;203:24-32.

21. Martins JNR, Marques D, Francisco H, Caramês J. Gender influence on the number of roots and root canal system configuration in human permanent teeth of a Portuguese subpopulation. *Quintessence Int.* 2018;49(2):103-11.

22. Candeiro GTM, Teixeira IM, Barbosa DA, Vivacqua-Gomes N, Alves FRF. Vertucci's Root Canal Configuration of 14,413 mandibular anterior teeth in a Brazilian population: A prevalence study using cone-beam computed tomography. *J Endod.* 2021;47(3):404-8.

23. Santos MC, Souza-Gabriel AE, Cruz-Filho AM, Sousa-Neto MD, Silva RG. Detection of the internal anatomy of lower anterior teeth using cone-beam computed tomography. *Aust Endod J.* 2021;47(3):442-9.

24. Miller WA, Karuza J. Recent clinical research in geriatric dentistry. *Gerodontology.* 1988;7(1):37-43.

25. Herrero-Hernández S, López-Valverde N, Bravo M, Pablo O, Peix-Sánchez M, Flores-Fraile J, et al. Root canal morphology of the permanent mandibular incisors by cone beam computed tomography: A systematic review. *Appl Sci.* 2020;10(14):1-15.

ติดต่อขอความ :

ทพญ.จตุพร จันทร์านนท์
ภาควิชาวินิจฉัยโรคช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี กรุงเทพฯ 10170
โทรศัพท์: 02 800 6800 ต่อ 2013
อีเมลล์: jika29527@yahoo.com

Corresponding author:

Dr. Jatuporn Jantranon
Department of Oral diagnosis, Faculty of Dentistry,
Bangkokthonburi University, Bangkok 10170,
Thailand.
Tel: (662) 800 6800 ext. 2013
E-mail: jika29527@yahoo.com

ผลของสารสกัดใบตะลิงปลิงร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน ร้อยละ 0.12 ต่อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิส

พิมพ์พร มีขันทอง^{1*} อรุณพงศ์ เมฆอุดม¹ ศศิกานต์ คงรัตนชาติ¹ ธิติสุดา สุวรรณวงศ์¹
 ทัศชนญา ศิริโชค¹ กัทรสุดา นนตะพันธ์¹ วรุณี เกิดวงศ์บัณฑิต¹

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: ศึกษาหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดต่อการยับยั้งและฆ่าพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิสของสารสกัดใบตะลิงปลิง น้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนและสารสกัดใบตะลิงปลิงร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ: ศึกษาหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งและฆ่าพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิส ของสารสกัดใบตะลิงปลิง น้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนร้อยละ 0.12 และสาร 2 อย่างร่วมกัน ด้วยวิธีเจือจางในอาหารเหลว และวิธีเลี้ยงเชื้อด้วยการลากหรือขีดบนจานเพาะเชื้อที่เป็นวัน

ผลการศึกษา: สารสกัดใบตะลิงปลิงให้ฤทธิ์ในการยับยั้งและฆ่าพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิสที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 2.50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร และสารสกัดใบตะลิงปลิงทุกความเข้มข้นร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้น 4.69 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิสได้ ส่วนสารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 1.25 และตั้งแต่ 2.50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.59 และตั้งแต่ 0.29 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ สามารถยับยั้งพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิสได้ ในส่วนของการฆ่าพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิวา พบสารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 1.25 และตั้งแต่ 5.00 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้น 4.69 และตั้งแต่ 0.29 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ สามารถฆ่าพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิสได้

จากผลการศึกษาที่ต้องการลดปริมาณการใช้ยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน โดยนำสารสกัดใบตะลิงปลิงมาช่วยด้วย จะพบว่าน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้น 0.29 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ร่วมกับสารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 2.50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิส และเมื่อใช้ร่วมกับสารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 5.00 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถฆ่าพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิสได้

สรุป: สารสกัดใบตะลิงปลิงให้ฤทธิ์ในการยับยั้งและฆ่าพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิส การนำสารสกัดใบตะลิงปลิงมาช่วยร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน ให้ฤทธิ์เสริมการยับยั้งและฆ่าพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิส

คำสำคัญ: ฤทธิ์ต้านจุลชีพ ตะลิงปลิง น้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน พอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิส

วันที่รับ: 15 กันยายน 2568

วันที่แก้ไข: 28 พฤศจิกายน 2568

วันที่ตอบรับ: 14 มกราคม 2569

¹สำนักวิชาทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย 57000

(*ผู้ติดต่อบทความ)

Effects of *Averrhoa bilimbi* Leaf Extract in Combination with 0.12% Chlorhexidine Mouthwash on *Porphyromonas gingivalis*

Pimphorn Meekhantong^{1*} Anupong Makeudom¹ Sasikan Khongrattanachat¹ Thitisuda Suwannawong¹ Chatchaya Siripoke¹ Pattarasuda Nontapan¹ Varunee Kerdvongbundi¹

Abstract

Objectives: To determine the minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) against *Porphyromonas gingivalis*. Additionally, to *Averrhoa bilimbi* leaf extract, chlorhexidine mouthwash and *Averrhoa bilimbi* leaf extract in combination with chlorhexidine mouthwash.

Materials and Methods: To determine the minimum inhibitory concentration and minimum bactericidal concentration of *Averrhoa bilimbi* leaves extract, 0.12% chlorhexidine mouthwash, and their combination against *Porphyromonas gingivalis*, using the broth dilution method and the streak agar plate method.

Results: The extract of *Averrhoa bilimbi* leaves exhibited inhibitory and bactericidal effects against *Porphyromonas gingivalis* at concentrations starting from 2.50 mg/ml. In addition, all concentrations of the leaf extract, when combined with chlorhexidine mouthwash at 4.69 µg/ml, were able to inhibit *Porphyromonas gingivalis*. The leaf extract at concentrations starting from 1.25 and from 2.50 mg/ml, when combined with chlorhexidine mouthwash from 0.59 and from 0.29 µg/ml respectively, also inhibited *Porphyromonas gingivalis*. Regarding the bactericidal effect, the leaf extract at concentrations starting from 1.25 and from 5.00 mg/ml, in combination with chlorhexidine mouthwash at 4.69 and from 0.29 µg/ml respectively, was able to kill *Porphyromonas gingivalis*.

Based on the study, which aimed to reduce the required concentration of chlorhexidine mouthwash by combining it with the leaf extract, it was found that chlorhexidine at 0.29 µg/ml, when combined with the leaf extract from 2.50 mg/ml, could inhibit *Porphyromonas gingivalis*. Moreover, when this concentration of chlorhexidine was combined with the leaf extract from 5.00 mg/ml, it was able to kill *Porphyromonas gingivalis*.

Conclusion: The extract of *Averrhoa bilimbi* leaf extract exhibits inhibitory and bactericidal effects against *Porphyromonas gingivalis*. The combination of *Averrhoa bilimbi* leaf extract with chlorhexidine mouthwash demonstrates a synergistic effect in inhibiting and bactericidal against *Porphyromonas gingivalis*.

Keywords: Antimicrobial activity, *Averrhoa bilimbi*, Chlorhexidine mouthwash, *Porphyromonas gingivalis*

Received Date: Sep 15, 2025

Revised Date: Nov 28, 2025

Accepted Date: Jan 14, 2026

¹School of Dentistry, Mae Fah Luang University, Chiang Rai, 57000, Thailand.

(*Corresponding author)

บทนำ (Introduction)

สาเหตุของโรคปริทันต์เกิดจากหลายปัจจัย โดยปัจจัยหลักได้แก่ เชื้อก่อโรคปริทันต์ที่สะสมในคราบจุลินทรีย์บริเวณคอฟันและซอกฟัน เช่น พอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส (*Porphyromonas gingivalis*; Pg) ทรีโพเนมา เดนต์โคลา (*Treponema denticola*) และ แทนนอเรลลา ฟอรัซียเยีย (*Tannerella forsythia*) เป็นต้น ร่วมกับปัจจัยส่งเสริมอื่น ๆ เช่น ปัจจัยเฉพาะที่ พันธุกรรม พฤติกรรมและโรคทางระบบที่มีผลต่อความรุนแรงของโรค จากการศึกษาของ Hajishengallis และคณะ พบว่า พอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส เป็นเชื้อสำคัญก่อโรคปริทันต์อยู่ในร่องเหงือกที่ลึก โดยกระตุ้นกระบวนการอักเสบและเหนี่ยวนำให้มีการทำลายอวัยวะปริทันต์ ที่มีปัจจัยความรุนแรง (virulence factor) หลายอย่าง (1)

บทบาทของเชื้อพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส

เชื้อพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส เป็นแบคทีเรียแกรมลบชนิดไม่ใช้ออกซิเจน มีบทบาทสำคัญในการเกิดโรคปริทันต์อักเสบเรื้อรัง โดยเชื่อนี้มีปัจจัยความรุนแรงหลายชนิดที่ช่วยก่อโรคในสิ่งมีชีวิตอื่นได้ สามารถยึดเกาะทวิคูณ บุกรุก ทำลายและหลีกเลี่ยงระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายได้ พอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิสถูกจัดว่า เป็นเชื้อก่อโรคสำคัญ (2) ที่กระตุ้นให้เกิดโรคปริทันต์ได้ โดยทำให้สมดุลระหว่างโฮสต์ (host) และจุลชีพลดลงหรือถูกรบกวน จากการยึดเกาะในชั้นไบโอฟิล์ม (biofilm) ของคราบจุลินทรีย์ใต้เหงือกและหลั่งเอนไซม์โปรตีเอส (protease) ชนิดจิงจิวิน (gingipain) ที่ทำลายเนื้อเยื่อยึดต่อ (connective tissue) และยับยั้งการตอบสนองของภูมิคุ้มกันของโฮสต์ (3-4) Plonczynska และคณะ พบปัจจัยความรุนแรงของพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส ต่อต้านจุลชีพและโปรแกรมการตายของเซลล์โฮสต์ ในโรคปริทันต์เรื้อรัง ปัจจัยความรุนแรงประกอบด้วย (5) ฟิมเบรีย (fimbriae หรือ pili; FimA) โลโปพอลิแซ็กคาไรด์ แคปซูล (lipopolysaccharide capsule; LPS) จิงจิวิน ฮีแมกกลูตินิน (hemagglutinin) เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมเวสิเคิล (outer membrane vesicles; OMVs) เนื่องจากพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิสเป็นเชื้อหลักในเรดคอมเพล็กซ์แบคทีเรีย

(red complex bacteria) ที่เป็นตัวกระตุ้นหลักของโรคปริทันต์อักเสบเรื้อรัง การสูญเสียกระดูกขาฟัน มีผลต่อการทำงานของออสทีโอคลาสต์ (osteoclast) ที่ถูกกระตุ้นโดยสารจากพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส จึงมีความจำเป็นที่จะกำจัดหรือควบคุมเชื้อพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส เพื่อลดการอักเสบของเนื้อเยื่อปริทันต์ เพิ่มประสิทธิภาพการรักษา เสริมการดูดหินน้ำลายและเกลารากฟัน นอกจากนี้ เชื้อพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิสยังเชื่อมโยงกับโรคหัวใจและหลอดเลือด เบาหวาน โรคสมองเสื่อมบางชนิดและอื่นๆ เนื่องจากสารพิษจากเชื้อสามารถเข้าสู่กระแสเลือดไปทางระบบได้

สมุนไพรที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส

สมุนไพรหลายชนิดได้รับความสนใจในการเป็นสารต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคปริทันต์ โดยเฉพาะพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส ซึ่งเป็นเชื้อหลักที่เกี่ยวข้องอย่างมากกับการเกิดโรคปริทันต์อักเสบเรื้อรัง งานวิจัยจำนวนหนึ่งได้รายงานถึงฤทธิ์ของสมุนไพรที่มีส่วนช่วยยับยั้งการเจริญของเชื้อ การยึดเกาะ การสร้างไบโอฟิล์ม รวมถึงการลดการอักเสบที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยความรุนแรงที่สำคัญ (6-7) มาจากความไม่สมดุลของจุลินทรีย์ (dysbiosis) การจัดการของโฮสต์ (host manipulation) และการปรับเปลี่ยนการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันของร่างกาย (8) Hajishengallis พบว่า สารจากพืชหลายชนิดสามารถจับกับโปรตีนสำคัญของพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส ได้ดี ซึ่งอาจมีบทบาทในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์หรือกระบวนการก่อโรคของเชื้อนี้ (9) สารชิลิดอนาย (chelidonine) โรติโนน (rotenone) แสดงค่าการจับ (binding affinity) ที่สูงต่อเป้าหมายโปรตีนของพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส โดยเฉพาะโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการยึดเกาะของฟิมเบรียและเอนไซม์โปรตีเอสของเชื้อ เช่น จิงจิวิน (10) เช่นเดียวกับ Grenier และคณะ (11) และ Peeran และคณะ (12) ที่พบว่า ไมริซิติน (myricetin) ซึ่งเป็นสารในกลุ่มฟลาโวนอยด์ (flavonoid) การพบดังกล่าวบ่งชี้ถึงศักยภาพของสารเหล่านี้ในการเป็นสารยับยั้งเชื้อในระดับโมเลกุล กรดเฟอร์ูลิก (ferulic acid) เป็นสารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติที่พบในพืชหลาย

ชนิด เช่น ราข้าว ข้าวโพด ข้าวโอ๊ต เมล็ดกาแฟและส้ม มีฤทธิ์ยับยั้งการสร้างไบโอฟิล์มของฟอร์โฟโรโมแนส จึงจิวาลิสได้ แต่ยังไม่ชัดเจนในกลไกโดยละเอียด อาจอธิบายกลไกบางส่วนได้ว่า เกิดการยับยั้งควอรัมเซนซิง (quorum sensing; autoinducer-2 (AI-2)) (13) จากข้อมูลสมุนไพรรายงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างฟอร์โฟโรโมแนส จิวาลิสกับสมุนไพรรักษาโรคจากพืชและการประยุกต์ใช้ทางคลินิกหลายชั้น เกี่ยวกับศักยภาพในการยับยั้งฟอร์โฟโรโมแนส จิวาลิส ผ่านกลไกต่างๆ ทั้งการยับยั้งเอนไซม์บีบีจีความรุนแรง โดยเฉพาะจิวาลิสในฟอร์โฟโรโมแนส จิวาลิส รบกวนการดูดซึมธาตุเหล็ก กระบวนการทางชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและการสลายของสารประกอบฮีม (heme metabolism) การจับตัวเป็นกลุ่มของเม็ดเลือดแดง (hemagglutination) การแตกของเม็ดเลือดแดง (hemolysis) ทำลายหรือลดเสถียรภาพของเยื่อหุ้มเซลล์ (membrane) ผนังเซลล์และความเป็นเยื่อหุ้มเซลล์ ยับยั้งการยึดเกาะ ลดความชอบน้ำของผิวเซลล์ ลดการรวมตัวของเชื้อ ขัดขวางการสร้างไบโอฟิล์ม รบกวนกระบวนการเมแทบอลิซึมออร์แกนิซึม (metabolism) ภายในเซลล์/สังเคราะห์กรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก (deoxy-ribonucleic acid; DNA) /กรดไรโบนิวคลีอิก (ribonucleic acid, RNA) กระตุ้นออกซิเดทีฟสเตรส (oxidative stress) แบ่งปันอิเล็กตรอน (donation of electron) ลดภาวะต้านอนุมูลอิสระทำให้เพิ่มรีแอกทีฟออกซิเจนสปีชีส์ (reactive oxygen species; ROS) ยับยั้งควอรัมเซนซิง/ระบบสื่อสารระหว่างเชื้อ ซึ่งกลไกดังกล่าวมีทั้งการทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ ยับยั้งเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายโปรตีน การลดการยึดเกาะและการแสดงออกของยีนที่เป็นบีบีจีความรุนแรงและอื่นๆ ซึ่งอาจเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรรักษาเพื่อควบคุมเชื้อก่อโรคในช่องปาก

จะกล่าวถึงการศึกษาด้านฤทธิ์การยับยั้งการเจริญเติบโตของสเตรปโตคอคคัส แชนกัวนิส (*Streptococcus sanguinis*) จากสารสกัดใบตะลิงปลิงความเข้มข้นเพียงร้อยละ 5 ของ Nasution และคณะ ที่พบว่าสารสกัดใบตะลิงปลิงมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์

เนื่องจากมีสารต้านจุลินทรีย์ที่สำคัญอย่าง เช่น ฟลาโวนอยด์แทนนิน (tannin) ซาโปนิน (saponin) แอลคาลอยด์ (alkaloid) และฟีนอล (phenol) ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ทั้งแกรมบวกและแกรมลบ (14) เช่นเดียวกับการศึกษาเร็วๆ นี้ของ Nathania และคณะ พบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพต้านจุลินทรีย์ในใบตะลิงปลิง ได้แก่ ฟลาโวนอยด์แทนนิน ซาโปนิน แอลคาลอยด์และฟีนอลที่ทำงานร่วมกัน มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ทั้งแกรมบวกและแกรมลบ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อซัลโมเนลลา ไทฟิ (*Salmonella typhi*) (15) และ Safitri และ Leliqia (16) ที่รวบรวมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในใบตะลิงปลิงได้แก่ ฟลาโวนอยด์แทนนิน ซาโปนิน ส่วน Liantari พบใบตะลิงปลิงประกอบด้วยสารฟลาโวนอยด์แทนนิน ซาโปนิน ไตรเทอร์พีนอยด์ (triterpenoid) ซึ่งมีคุณสมบัติยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (17) โดย Liantari (17) และ Setyawan และคณะ (18) ศึกษาในใบและผลตะลิงปลิงพบสารประกอบหลายชนิดมีคุณสมบัติทางเภสัชวิทยา เช่น ฟลาโวนอยด์และไวรัส ลดคอเลสเตอรอล (cholesterol) เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ทำให้ผนังเซลล์ของแบคทีเรียไม่เสถียรและเสียประสิทธิภาพเพิ่มการซึมผ่านของผนังเซลล์จนทำให้เซลล์แตก และไตรเทอร์พีนอยด์รบกวนการสร้างเยื่อหุ้มเซลล์และผนังเซลล์ผ่านการทำลายส่วนประกอบที่เป็นไขมัน และยังพบแทนนินมีผลต่อเยื่อหุ้มเซลล์ ทำให้เอนไซม์และสารพันธุกรรมเสื่อมสภาพ จึงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย ส่วนสารสกัดจากผลอ่อนตะลิงปลิงมีฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ของเชื้อสแตฟิโลคอคคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) บาซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*) สายพันธุ์ซัลโมเนลลา (*Salmonella spp.*) ซูโดโมแนส แอรูจิโนซา (*Pseudomonas aeruginosa*) และเอสเชอริเชีย โคลไล (*Escherichia coli*)(19)

การใช้สารสมุนไพรร่วมกับยาปฏิชีวนะเสริมการรักษาโรคปริทันต์

การขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันเป็นแนวทางการรักษาโรคปริทันต์ในปัจจุบัน และสามารถเข้าร่วมกับการใช้สารเคมีเพื่อฆ่าเชื้อแบคทีเรียก่อโรค เช่น การใช้

ยาปฏิชีวนะหรือการใช้สมุนไพรเสริมฤทธิ์กัน จะกล่าวรายงานของการใช้สารสมุนไพรร่วมกับยาปฏิชีวนะ โดย Saquib และคณะ ใช้สะเดา (*Azadirachta indica*) มดยอบ (*Commiphora myrrha*) และทับทิม (*Punica granatum*) ร่วมกับอะซิโทรัมัยซิน (azithromycin) อะม็อกซิซิลลิน (amoxicillin) เมโทรนิดาโซล (metronidazole) และเตตราไซคลิน (tetracycline) พบว่า สารสกัดจากสะเดา มดยอบและทับทิมเสริมฤทธิ์กับอะซิโทรัมัยซิน อะม็อกซิซิลลิน เมโทรนิดาโซลและเตตราไซคลิน โดยพบว่าสารสกัดจากทับทิมเสริมฤทธิ์กับอะม็อกซิซิลลินในการต้านแอกกริเกติแบคทีเรีย แอคติโนมัยซีเทมคอมแทนส์ (*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*) (20) และการศึกษาของ Betoni และคณะ พบว่า กานพลู (*Syzygium aromaticum*) ฝรั่ง (*Psidium guajava*) และตะไคร้ (*Cymbopogon citratus*) สามารถเสริมฤทธิ์เตตราไซคลิน ในการต้านสแตฟิโลคอคคัส ออเรียสได้ (21)

สารสกัดจากแซมบูคัส วิลเลียมลี วาร์ โคเรียนา (*Sambucus williamsii* var. *coreana*; Korean elderberry หรือ Jiegumu) ถูกนำมาพัฒนาเป็นน้ำยาบ้วนปากและผ่านการศึกษาดังกล่าวพบว่า สามารถลดปริมาณเชื้อฟอร์โฟโรโมแนส จิงจิวัลิสในช่องปากและสุขภาพเหงือกดีขึ้นได้ โดยไม่พบความเป็นพิษต่อเซลล์เยื่อช่องปาก (22) Oak และคณะ รายงานการใช้ น้ำยาบ้วนปากสมุนไพรว่าเป็นทางเลือกหนึ่งของการคงสภาพปริทันต์ที่ดี (23) Kim และ Nam ใช้ น้ำยาบ้วนปากที่มีสารสกัดชะเอมจีน (*Glycyrrhiza uralensis*) นาน 5 วัน พบการลดของแบคทีเรียในกลุ่มแบคทีเรียแกรมลบที่ไม่ใช้ออกซิเจน รวมถึงฟอร์โฟโรโมแนส จิงจิวัลิส แทนเนอเรลลา ฟอรัซียเรีย (*Tannerella forsythia*) ทรีโฟเนมา เดนดีโคลา ฯลฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และลดค่าดัชนีเหงือกอักเสบ ในอาสาสมัคร (24) Pradeep และคณะ ใช้ น้ำยาบ้วนปากตรีผลาซึ่งเป็นตำรับยาสมุนไพรโบราณของไทยและอายุรเวทที่ประกอบด้วยผลไม้ 3 ชนิด คือ สมอไทย สมอพิเภกและมะขามป้อม ลดการอักเสบของเหงือกเมื่อเทียบกับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน (chlorhexidine) ตรีผลาจึงเหมาะที่จะใช้เสริมการรักษาทางปริทันต์ ข้อมูล

เหล่านี้สนับสนุนแนวคิดการใช้สมุนไพรเป็นทางเลือกเสริม ร่วมกับการรักษาตามมาตรฐานของโรคปริทันต์ โดยมุ่งเน้นการแปลผลในมนุษย์ และการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์รักษาหรือป้องกันโรคปริทันต์ที่ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ (25)

น้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนความเข้มข้นร้อยละ 0.12 มีฤทธิ์ยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรียในช่องปากได้และนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย คลอร์เฮกซิดีนเป็นสารกลุ่มแคทไอออนิก บิสโบกัวนิด (cationic bisbiguanide) ที่ฆ่าเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก แบคทีเรียแกรมลบ ยีสต์ เชื้อราและไวรัส โดยมีประสิทธิภาพสูงต่อแบคทีเรียแกรมบวก ประสิทธิภาพปานกลางต่อแบคทีเรียแกรมลบ ออกฤทธิ์ยึดกับผนังเซลล์แบคทีเรียที่มีประจุเป็นลบ ทำให้เกิดการตกตะกอนและทำลายของไซโตพลาสซึม (cytoplasm) ของเชื้อแบคทีเรีย (26) การที่คลอร์เฮกซิดีน มีประสิทธิภาพต่อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบต่างกัน สามารถอธิบายได้จากเชื้อแบคทีเรียแกรมลบบางชนิด มีไลโปพอลิแซ็กคาไรด์ (lipopolysaccharide capsule; LPS) น้อย ทำให้การยึดเกาะของยาไม่ดี โดยแบคทีเรียที่ไวต่อคลอร์เฮกซิดีนมากกว่าเชื้อตัวอื่นได้แก่ สแตฟิโลคอคคัส (*Staphylococcus*) สเตรปโตคอคคัส (*Streptococcus*) และเอสเชอริเชีย โคไล สำหรับเชื้ออื่น ๆ มีรายงานว่าคลอร์เฮกซิดีนมีผลต่อแคนดิดา แอลบีแคนส์ (*Candida albicans*) ไม่มีผลต่อสปอร์และไวรัส (27-30) มีการศึกษามากมายพบว่าคลอร์เฮกซิดีนร้อยละ 0.12 มีความเข้มข้นของคลอร์เฮกซิดีน 1,200 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสายพันธุ์แอกติโนมัยเซส (*Actinomyces* spp.) แบคทีเรียดีดัส (*Bacteroides* spp.) แบคทีเรียโอเนมา (*Bacterionema* spp.) แคมไพโรแบคทีเรีย (*Campylobacter* spp.) อีคิเนลลา (*Eikenella* spp.) ฟิวโซแบคทีเรีย (*Fusobacterium* spp.) ฮีโมฟิลัส (*Haemophilus* spp.) แลคโตบาซิลลัส (*Lactobacillus* spp.) เพปโตสเตรปโตคอคคัส (*Peptostreptococcus* spp.) โพรพियोแบคทีเรีย (*Propionibacterium* spp.) โรเธีย (*Rothia* spp.) เวียลโลเนลลา (*Veillonella* spp.) (28, 30-32) การศึกษาการใช้สมุนไพรจากสารสกัดหยาบ (crude extract) ของฟ้าทะลายโจร (*Andrographis*

paniculata) และขมิ้นชัน (*Curcuma longa*) ร่วมกับคลอโรเฮกซิดีนในการเสริมฤทธิ์ยับยั้งยับยั้งสเตรปโตคอคคัสมิวแทนส์ (*Streptococcus mutans*) (33) เช่นเดียวกับ Talebi Ardakani และคณะ รายงานผลการลดดัชนีทางปริทันต์ของการมีเลือดออกเมื่อหยั่ง ดัชนีคราบจุลินทรีย์ ดัชนีเหงือกอักเสบและความลึกร่องเหงือกดีขึ้นในผู้ป่วยโรคปริทันต์หลังใช้น้ำยาบ้วนปากสุมุนไพโรเป็นเวลา 2 สัปดาห์ เมื่อเทียบกับน้ำยาบ้วนปากคลอโรเฮกซิดีน (34) และจากการศึกษาของ Najafi และคณะ พบว่าน้ำยาบ้วนปากคลอโรเฮกซิดีนที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.12 และ 0.2 มีฤทธิ์ควบคุมคราบจุลินทรีย์และการอักเสบของเหงือกไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.2 พบว่ามีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนสีของฟันได้มากกว่าที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.12 (35) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Loe และ Schiott พบว่าการบ้วนปากด้วยคลอโรเฮกซิดีนความเข้มข้นร้อยละ 0.12 วันละ 2 ครั้งสามารถยับยั้งการเกิดคราบจุลินทรีย์ได้ดีกว่าการใช้เพียงวันละ 1 ครั้ง และจะให้ผลดียิ่งขึ้นถ้าใช้ร่วมกับการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟัน (36) น้ำยาบ้วนปากคลอโรเฮกซิดีนยังสามารถใช้ร่วมกับการรักษาขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันหรือใช้ระยะยาวในผู้ที่ทำความสะดวกช่องปากได้ไม่ดี เช่น ผู้ป่วยติดเตียง ผู้พิการ ผู้ที่กลืนเนื้อมือมีความผิดปกติ ผู้ป่วยภูมิคุ้มกันบกพร่อง (37-38) แต่การใช้ยาบ้วนปากคลอโรเฮกซิดีนติดต่อกันเป็นระยะยาวจะต้องพึงระวังถึงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น การติดเชื้อ การรับรสเปลี่ยน และเหงือกอักเสบลอกหลุด (desquamative gingivitis) และจากการศึกษาของ James และคณะ พบว่ามีการติดสีบนตัวฟันเพิ่มมากขึ้นหากใช้คลอโรเฮกซิดีนเกิน 4 สัปดาห์ (39)

ด้วยความที่น้ำยาบ้วนปากคลอโรเฮกซิดีนความเข้มข้นร้อยละ 0.12 มีฤทธิ์ยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรียในช่องปาก จึงนำมาใช้เป็นทางเลือกเสริมในการขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันเพื่อรักษาโรคปริทันต์และใช้ระยะยาว แต่คลอโรเฮกซิดีนมีผลข้างเคียงทำให้เกิดการติดเชื้อ การรับรสเปลี่ยน และเหงือกอักเสบลอกหลุดดังกล่าวแล้วข้างต้น จึงมีแนวคิดที่จะนำสุมุนไพโรมาผสมในคลอโรเฮกซิดีน เพื่อคงประสิทธิภาพและลดผล

ข้างเคียงของคลอโรเฮกซิดีน และจากหลายการศึกษาพบว่า พืชสุมุนไพโรมีฤทธิ์เสริมกันเมื่อใช้ร่วมกับยาต้านจุลชีพในการยับยั้งเชื้อจุลชีพ งานวิจัยนี้จึงศึกษาหาสุมุนไพโรที่มีฤทธิ์เสริมกับคลอโรเฮกซิดีนในการต้านเชื้อก่อโรคปริทันต์ และลดการใช้คลอโรเฮกซิดีน โดยศึกษาหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดใบตะลิงปลิงซึ่งมีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพต่อการยับยั้ง (minimum inhibitory concentration; MIC) และฆ่า (minimum bactericidal concentration, MBC) พอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส และการใช้ร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอโรเฮกซิดีนร้อยละ 0.12 ต่อการยับยั้งและฆ่าพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส โดยการเปรียบเทียบกับน้ำยาบ้วนปากคลอโรเฮกซิดีนร้อยละ 0.12 เพียงอย่างเดียว

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Materials and methods)

ศึกษาหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งและฆ่าพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส ของสารสกัดใบตะลิงปลิง น้ำยาบ้วนปากคลอโรเฮกซิดีนร้อยละ 0.12 และสาร 2 อย่างร่วมกัน ด้วยวิธีเจือจางในอาหารเหลว (broth dilution method) เพื่อศึกษาหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อ และวิธีเลี้ยงเชื้อด้วยการลากหรือขีดบนจานเพาะเชื้อที่เป็นวุ้น (streak agar plate method) เพื่อศึกษาหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารที่ฆ่าเชื้อ การเตรียมสารสกัดใบตะลิงปลิงทำที่ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ส่วนการเลี้ยงเชื้อพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิสและการหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งและฆ่าเชื้อพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิสของสารสกัดใบตะลิงปลิงหรือน้ำยาบ้วนปากคลอโรเฮกซิดีนร้อยละ 0.12 หรือของสารผสมทั้ง 2 ชนิดร่วมกัน ดำเนินการวิจัยและเก็บข้อมูลที่ศูนย์วิจัยและปฏิบัติการชีววิทยาช่องปาก (สันติ ภิรมย์ภักดี) สำนักวิชาทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง โดยมีหนังสือรับรองการแจ้งผลิตเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ เลขที่ 2567-11-0979 มีขั้นตอนทั้งหมดดัง (รูปที่ 1)

การเตรียมผงและสกัดสารจากใบตะลิงปลิง

เก็บใบตะลิงปลิงจากต้นตะลิงปลิงในธรรมชาติที่โตเต็มที่ มีอายุมากกว่า 3 ปี ในเขตพื้นที่จังหวัดเชียงราย โดยคัดเลือกใบตะลิงปลิงเฉพาะใบที่โตเต็มที่ที่มีขนาดใกล้เคียงกันไม่มีส่วนแห้งหรือเน่าเสีย คัดส่วนก้านและใบย่อยทิ้ง นำไปล้างน้ำให้สะอาดและผึ่งลมให้แห้งอบในตู้อบลมร้อน (hot air oven; RE115, redline, BINDER GmbH, Germany) ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จนแห้งสนิท นำไปบดให้ได้ผงละเอียด สกัดด้วยกระบวนการแช่หมัก (maceration) นำผงที่ได้ น้ำหนัก 50 กรัม มาแช่ในเอทานอล (ethanol) ความเข้มข้น

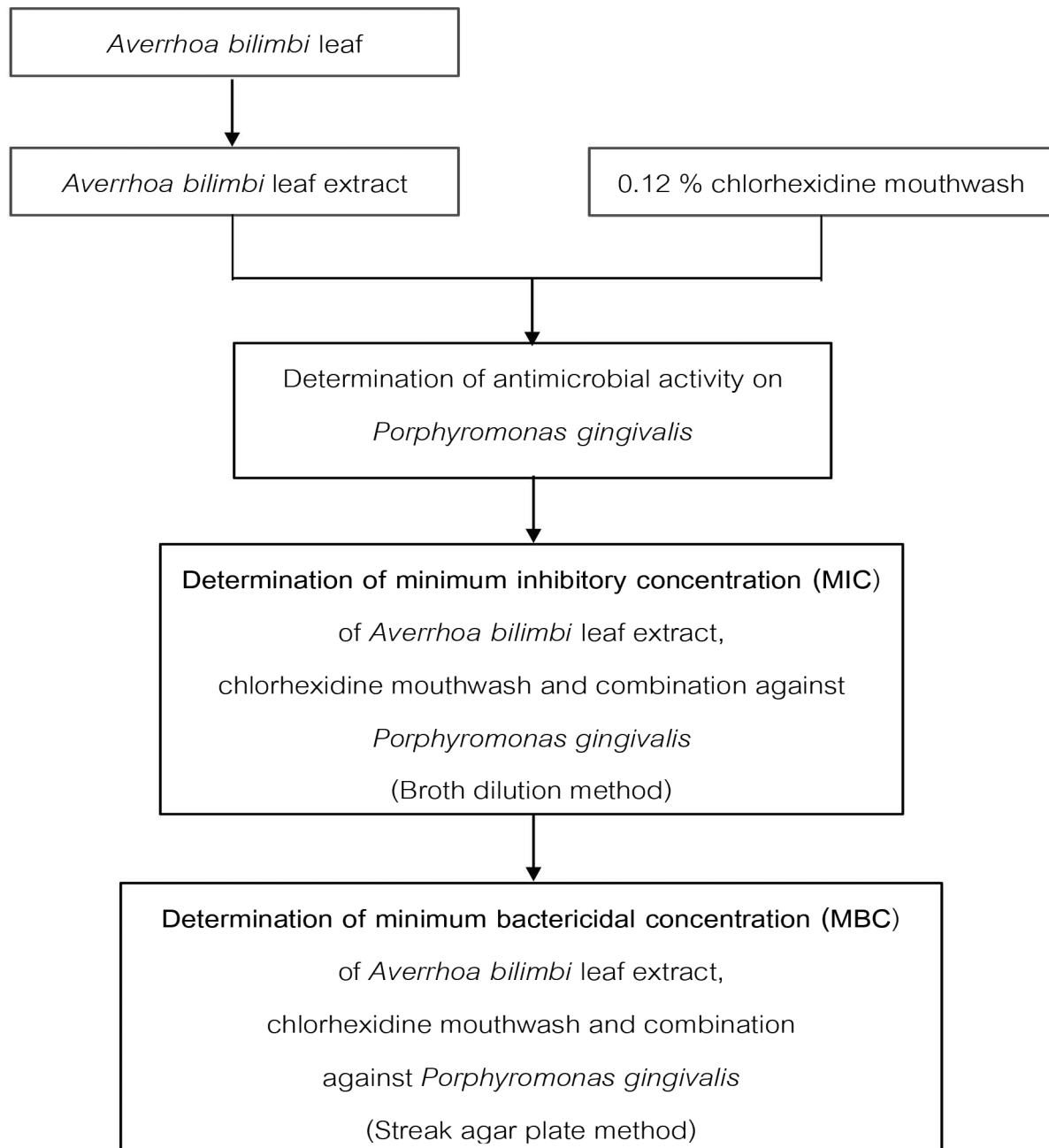
ร้อยละ 95 ปริมาตร 500 มิลลิลิตร (อัตราส่วน ร้อยละมวลต่อปริมาตร = 1 : 10) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จำนวน 3 ครั้ง กรองกากทิ้งด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 (qualitative filter paper grade 1, Whatman®, England) นำสารละลายที่ได้มาสกัดด้วยเครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (rotary evaporator; Heidolph/Hei-VAP Expert Control, Germany) นำสารสกัดหยาบที่ได้มา เก็บรักษาในภาชนะสุญญากาศในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส จนกว่าจะนำมาใช้ทดสอบครั้งต่อไป คำนวณหาปริมาณร้อยละของสารสกัด (% yield) โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{ร้อยละของสารสกัด} = \frac{\text{น้ำหนักของสารสกัดที่ได้หลังจากการทำการระเหย} \times 100}{\text{น้ำหนักของผงใบตะลิงปลิง}}$$

ซึ่งสารสกัดหยาบใบตะลิงปลิง 2 กรัม ละลายในเอทานอล 100 มิลลิลิตร (ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) เพื่อใช้เป็นความเข้มข้นเริ่มต้น วิเคราะห์ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (spectrophotometer; V-550 double-beam spectrophotometer Jasco Corporation, Japan) มีเอทานอลเป็นสารพื้นฐาน

การเตรียมพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิส

การเลี้ยงเชื้อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิสสายพันธุ์ (strain) ATCC 33277 เก็บเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียสในคลังเชื้อ (stock) โดยจะถูกถ่ายลงในจานเพาะเชื้อด้วยวิธีการลากหรือขีดเชื่อบนอาหารเลี้ยงเชื้อแบบแข็งวิลกินส์-ซาลเกรนอานาโรบ (Wilkins-Chalgren anaerobe agar) ที่เสริมด้วยมินาโดไออน (menadione) 1 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร เฮมีน (haemin) 5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และเลือดความเข้มข้นร้อยละ 5 (5% v/v defibrinated blood) นำไปเลี้ยงในตู้บ่มเพาะเชื้อชนิดไร้ออกซิเจน (anaerobic chamber) ซึ่งประกอบด้วย ไฮโดรเจน (hydrogen) ร้อยละ 5 คาร์บอนไดออกไซด์ (carbon dioxide) ร้อยละ 5 ไนโตรเจน (nitrogen) ร้อยละ 90 และความชื้นร้อยละ 100 ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วัน แล้วแยกเชื้อให้บริสุทธิ์จากโคโลนีเดียว มาเลี้ยงเพิ่มจำนวน ย้อมแกรม (Gram staining) เพื่อดูลักษณะการติดสีและรูปร่างของแบคทีเรีย



รูปที่ 1 แสดงผังการดำเนินการวิจัย

Fig 1. Flowchart of study design.

ศึกษาความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งพอร์ไฟโรโมนเนส จึงจิวาลิสด้วยวิธีเจือจางในอาหารเหลว

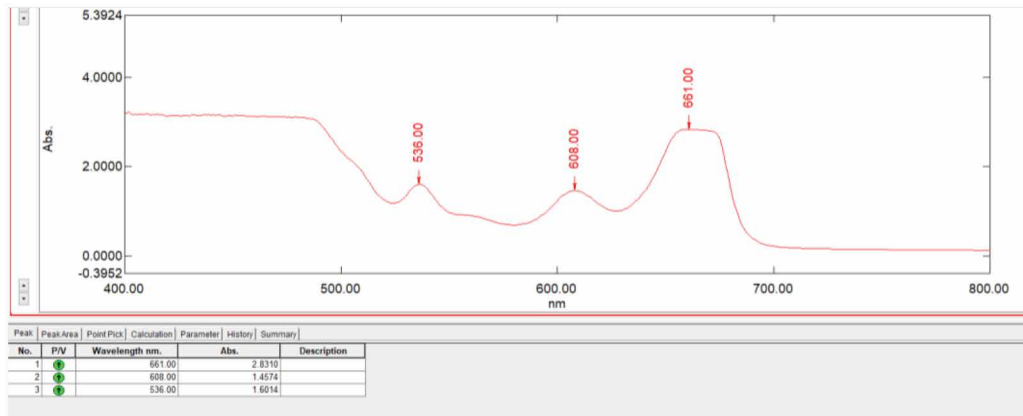
เพิ่มจำนวนเชื้อพอร์ไฟโรโมนเนส จึงจิวาลิสในอาหารเลี้ยงเชื้อแบบเหลววิลกินส์-ซาลเกรนบรอต (Wilkins-Chalgren anaerobe broth) ที่เสริมด้วยมีนาโดโอน 1 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร เฮมิน 5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ปรับความขุ่นของเชื้อให้เท่ากับความขุ่นของสารละลายมาตรฐานแมคฟาร์แลนด์ 0.5 (McFarland standards No. 0.5) จากนั้นนำไปใส่ลงในไมโครเพลทชนิด 96 หลุม ก้นเพลทเป็นรูปถ้วย (U bottom 96-well microplate) หลุมละ 100 ไมโครลิตร เติมสารสกัดไบตะลิ่งปลิงความเข้มข้นต่าง ๆ (10, 5, 2.50, 1.25, 0.63 และ 0.31 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) ปริมาตร 100 ไมโครลิตร หรือคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (300, 75, 18.75, 4.69, 1.17 และ 0.59 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) ปริมาตร 100 ไมโครลิตร หรือสารสกัดไบตะลิ่งปลิงร่วมกับคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ปริมาตรอย่างละ 50 ไมโครลิตร นำไปบ่มในสภาวะไร้ออกซิเจน ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยมีหลุมควบคุมเชิงลบเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อแบบเหลว วิลกินส์-ซาลเกรนบรอต และหลุมควบคุมเชิงบวกเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อแบบเหลว วิลกินส์-ซาลเกรนบรอตที่มีพอร์ไฟโรโมนเนส จึงจิวาลิส โดยความเข้มข้นของสารที่น้อยที่สุดที่ไม่พบตะกอนของเชื้อพอร์ไฟโรโมนเนส จึงจิวาลิส คิดเป็นค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดไบตะลิ่งปลิงต่อการยับยั้งพอร์ไฟโรโมนเนส จึงจิวาลิส ศึกษาในสารสกัดไบตะลิ่งปลิง น้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน และสาร 2 อย่างร่วมกันที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

ศึกษาความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าพอร์ไฟโรโมนเนส จึงจิวาลิสด้วยวิธีเลี้ยงเชื้อด้วยการลากหรือขีดบน จานเพาะเชื้อที่เป็นวัน

ใช้สารละลายจากการหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อพอร์ไฟโรโมนเนส จึงจิวาลิส โดยดูอาหารเลี้ยงเชื้อในแต่ละหลุมมาหยดลงบนจานเพาะเชื้อที่มีอาหารชนิดแข็ง บ่มในสภาวะไร้ออกซิเจน ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยความเข้มข้นของสารที่น้อยที่สุดที่ไม่พบการเจริญเติบโตของเชื้อพอร์ไฟโรโมนเนส จึงจิวาลิสบนผิวของอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแข็ง คิดเป็นค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดไบตะลิ่งปลิงต่อการฆ่าพอร์ไฟโรโมนเนส จึงจิวาลิส ศึกษาในสารสกัดไบตะลิ่งปลิง น้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน และสาร 2 อย่างร่วมกันที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

ผลการศึกษา (Results)

จากการสกัดสารจากไบตะลิ่งปลิงโดยใช้ตัวทำละลายเป็นเอทานอลร้อยละ 95 พบว่าไบตะลิ่งปลิงแห้ง 150 กรัม สามารถสกัดเป็นสารสกัดหยาบ 29.06 กรัม คิดเป็นผลผลิตร้อยละ 19.37 จากการทดสอบวัดปริมาณการดูดกลืนแสงของสารสกัดจากไบตะลิ่งปลิงโดยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์พบว่า มีค่าสูงสุดของการดูดกลืนแสงที่ 536, 608 และ 661 นาโนเมตร (รูปที่ 2) การเตรียมสารสกัดไบตะลิ่งปลิงที่ใช้วิธีเดียวกันนี้ในรอบการทำที่ต่างกัน พบว่าสารสกัดมีค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นและสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน

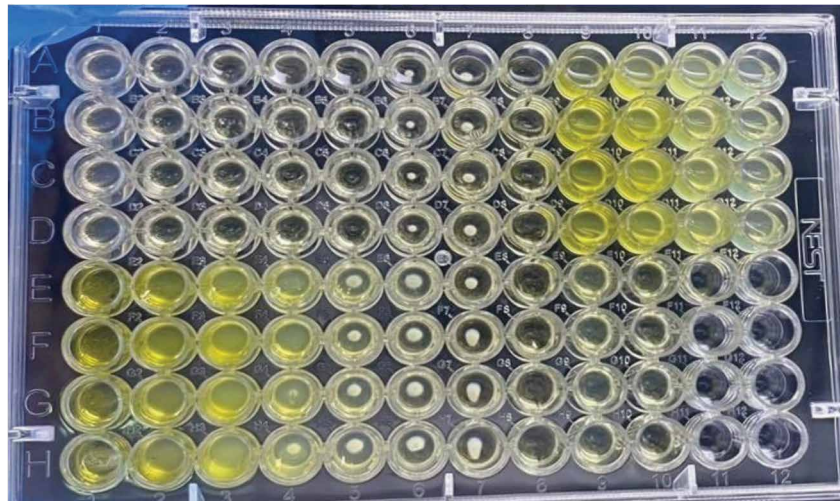


รูปที่ 2 แผนภาพแสดงค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดจากใบตะลิงปลิง

Fig 2. Graph showing the absorbance of the *Averrhoa bilimbi* leaf extract.

ศึกษาผลของสารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้นต่าง ๆ เทียบกับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ในการยับยั้งและฆ่าพอร์ไฟโรโมนส จิงจิवालิส ใช้วิธีเจือจางในอาหารเหลวและวิธีเลี้ยงเชื้อด้วยการลากหรือขีดบนจานเพาะเชื้อที่เป็นรู้น โดยสารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้น 10.00, 5.00, 2.50, 1.25, 0.63 และ 0.31 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร หรือน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้น 300.00, 75.00, 18.75, 4.69, 1.17 และ 0.59 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร และศึกษาผลของสารสกัดใบตะลิงปลิงร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้นดังกล่าว รูปที่ 3 แสดงผล

การยับยั้งพอร์ไฟโรโมนส จิงจิवालิสของสารสกัดใบตะลิงปลิงหรือน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ แสดงไมโครเพลทชนิด 96 หลุม จะพบการมีเชื้อในหลุมที่เป็นกลุ่มควบคุมเชิงบวก สารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้นเท่ากับและต่ำกว่า 1.25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (1 : 16) และคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้น 0.59 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (1 : 2048) ดังแสดงใน ตารางที่ 1 ที่พบสารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 2.50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (1 : 8) หรือน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 1.17 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร (1 : 1024) สามารถยับยั้งพอร์ไฟโรโมนส จิงจิवालิสได้



รูปที่ 3 การยับยั้งพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส ของสารสกัดใบตะลิงปลิงหรือน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ แสดงจากหลุมซ้ายแนวอนแถวที่ 1-4 ของน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้น 300.00, 75.00, 18.75, 4.69, 1.17 และ 0.59 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร สารควบคุมเชิงบวกใส่พอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส สารควบคุมเชิงลบ สารร่วมระหว่างสารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้น 10.00, 5.00, 2.50 และ 1.25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร กับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้น 4.69 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร แสดงจาก หลุมซ้ายแนวอนแถวที่ 5-8 ของสารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้น 10.00, 5.00, 2.50, 1.25, 0.63 และ 0.31 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ควบคุมเชิงบวกใส่พอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส สารควบคุมเชิงลบ สารร่วมระหว่าง สารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้น 0.63 และ 0.31 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร กับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน ที่ความเข้มข้น 4.69 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร

Fig 3. Inhibition of *Porphyromonas gingivalis* by bilimbi leaf extract or chlorhexidine mouthwash at different concentrations. Wells from the left in horizontal rows 1–4 represent chlorhexidine mouthwash at concentrations of 300.00, 75.00, 18.75, 4.69, 1.17, and 0.59 µg/ml. The positive control contained *Porphyromonas gingivalis* and the negative control contained only the medium. The combined treatments consisted of bilimbi leaf extract at concentrations of 10.00, 5.00, 2.50, and 1.25 mg/ml with chlorhexidine mouthwash at 4.69 µg/ml. Wells from the left in horizontal rows 5–8 represent bilimbi leaf extract at concentrations of 10.00, 5.00, 2.50, 1.25, 0.63, and 0.31 mg/ml. The positive control contained *Porphyromonas gingivalis* and the negative control contained only the medium. The combined treatments consisted of bilimbi leaf extract at concentrations of 0.63 and 0.31 mg/ml with chlorhexidine mouthwash at 4.69 µg/ml.

ตารางที่ 1 ผลการยับยั้งพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิวัลิส ของสารสกัดใบตะลิงปลิงหรือน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

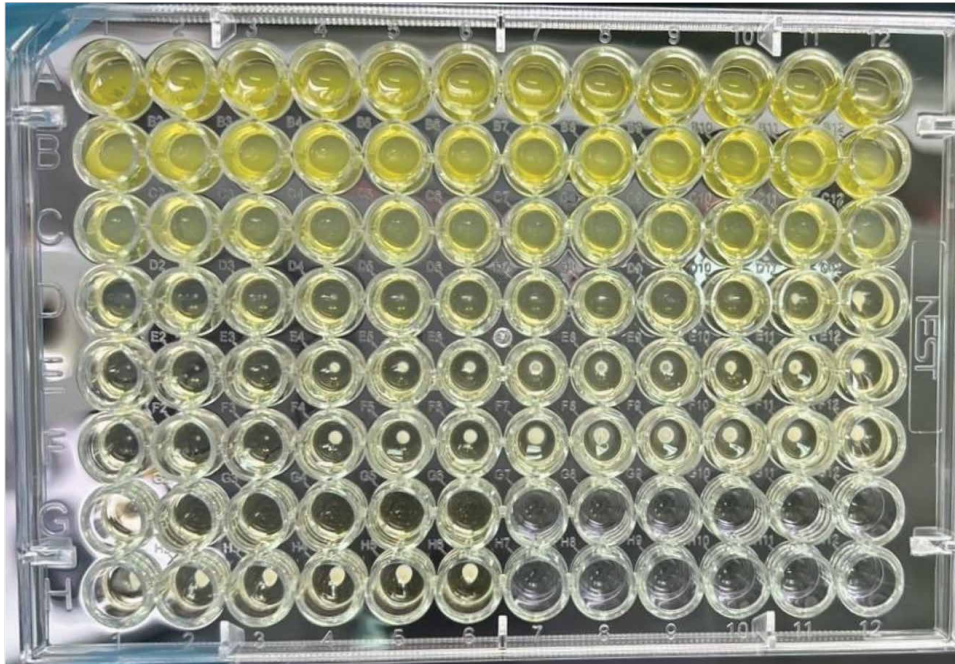
Table 1. Inhibitory effect on *Porphyromonas gingivalis* with various concentration of *Averrhoa bilimbi* leaf extract or chlorhexidine mouthwash.

Inhibitory effect on <i>Porphyromonas gingivalis</i>	
Concentration (dilution)	<i>Averrhoa bilimbi</i> leaf extract
10.00 mg/ml (1 : 2)	-
5.00 mg/ml (1 : 4)	-
2.50 mg/ml (1 : 8)	*
1.25 mg/ml (1 : 16)	+
0.63 mg/ml (1 : 32)	+
0.31 mg/ml (1 : 64)	+
Concentration (dilution)	Chlorhexidine mouthwash
300.00 µg/ml (1 : 4)	-
75.00 µg/ml (1 : 16)	-
18.75 µg/ml (1 : 64)	-
4.69 µg/ml (1 : 256)	-
1.17 µg/ml (1 : 1024)	*
0.59 µg/ml (1 : 2048)	+

- effective in inhibiting *Porphyromonas gingivalis*

+ not effective in inhibiting *Porphyromonas gingivalis*

* minimum inhibitory concentration (MIC)



รูปที่ 4 การยับยั้งพอร์ไฟโรโมนัส จิงจีวาลิส ของสารสกัดใบตะลิงปลิงร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ แสดงจากหลุมซ้ายแนวนอนแถวที่ 1-6 ของสารสกัดใบตะลิงปลิงร่วมกับน้ำยาบ้วนปาก คลอร์เฮกซิดีนโดยสารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้น 10.00, 5.00, 2.50, 1.25, 0.63 และ 0.31 มิลลิกรัม/ มิลลิลิตร กับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้น 4.69, 1.17, 0.59 และ 0.29 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร (ชนิดละ 3 หลุม) แสดงจากหลุมซ้ายแนวนอนแถวที่ 7-8 ของสารควบคุมเชิงลบ สารควบคุมเชิงบวกใส่พอร์ไฟโรโมนัส จิงจีวาลิส (ชนิดละ 6 หลุม)

Fig 4. Inhibition of *Porphyromonas gingivalis* by bilimbi leaf extract combined with chlorhexidine mouthwash at different concentrations. Wells from the left in horizontal rows 1–6 represent bilimbi leaf extract combined with chlorhexidine mouthwash, where bilimbi leaf extract at concentrations of 10.00, 5.00, 2.50, 1.25, 0.63, and 0.31 mg/ml was combined with chlorhexidine mouthwash at concentrations of 4.69, 1.17, 0.59, and 0.29 µg/ml (three wells per combination). Wells from the left in horizontal rows 7–8 represent the negative control and the positive control containing *Porphyromonas gingivalis* (six wells each).

ตารางที่ 2 ผลการยับยั้งพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส ของสารสกัดใบตะลิงปลิงร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลออร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้นต่างๆ

Table 2. Inhibitory effect on *Porphyromonas gingivalis* with various concentration of *Averrhoa bilimbi* leaf extract combined with chlorhexidine mouthwash.

		Inhibitory effect on <i>Porphyromonas gingivalis</i>			
		Chlorhexidine mouthwash			
Sample (dilution)		4.69 µg/ml	1.17 µg/ml	0.59 µg/ml	0.29 µg/ml
		(1 : 256)	(1 : 1024)	(1 : 2048)	(1 : 4096)
<i>Averrhoa bilimbi</i> leaf extract	10.00 mg/ml (1 : 2)	-	-	-	-
	5.00 mg/ml (1 : 4)	-	-	-	-
	2.50 mg/ml (1 : 8)	-	-	-	*
	1.25 mg/ml (1 : 16)	-	*	*	+
	0.63 mg/ml (1 : 32)	-	+	+	+
	0.31 mg/ml (1 : 64)	-	+	+	+

- effective in inhibiting *Porphyromonas gingivalis*

+ not effective in inhibiting *Porphyromonas gingivalis*

* minimum inhibitory concentration (MIC)

ผลการยับยั้งพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส ของสารสกัดใบตะลิงปลิงร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลออร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้นต่างๆ รูปที่ 4 แสดงไมโครเพลทชนิด 96 หลุม พบสารสกัดใบตะลิงปลิงทุกความเข้มข้นร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลออร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้น 4.69 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร (1 : 256) สามารถยับยั้งพอร์ไฟโรโมนเนสจิงจิवालิสได้ ส่วนสารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 1.25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (1 : 16) ร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลออร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.59 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร (1 : 2048) สามารถยับยั้งพอร์ไฟโรโมนเนสจิงจิवालิสได้ ส่วนสารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 2.50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (1 : 8) ร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลออร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.29 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร (1 : 4096) สามารถยับยั้งพอร์ไฟโรโมนเนสจิงจิवालิส ดังแสดงใน ตารางที่ 2

ตารางที่ 3 แสดงความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดใบตะลิงปลิงหรือน้ำยาบ้วนปากคลออร์เฮกซิดีนความเข้มข้นต่างๆ ที่ฆ่าพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส พบสารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 2.50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (1 : 8) หรือน้ำยาบ้วนปากคลออร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 18.75 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร (1 : 64) สามารถฆ่าพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส รูปที่ 5 แสดงความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลออร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่ฆ่าพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส ตารางที่ 4 แสดงผลของสารสกัดใบตะลิงปลิงร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลออร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้นต่างๆ พบสารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 1.25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (1 : 16) ร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลออร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้น 4.69 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร (1 : 256) สามารถฆ่าพอร์ไฟโรโมนเนส จิงจิवालิส สารสกัด

ไบตะลิ่งปลิงที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 5.00 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (1 : 4) ร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.29 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร (1 : 4096) สามารถฆ่าพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิส

จากผลการศึกษาที่ต้องการลดปริมาณการใช้ น้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน โดยนำสารสกัดไบตะลิ่งปลิง

มารวมด้วย จะพบว่าน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้น 0.29 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ร่วมกับสารสกัดไบตะลิ่งปลิงที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 2.50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิส และเมื่อใช้ร่วมกับสารสกัดไบตะลิ่งปลิงที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 5.00 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถฆ่าพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิสได้

ตารางที่ 3 ผลการฆ่าพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालิส ของสารสกัดไบตะลิ่งปลิงหรือน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

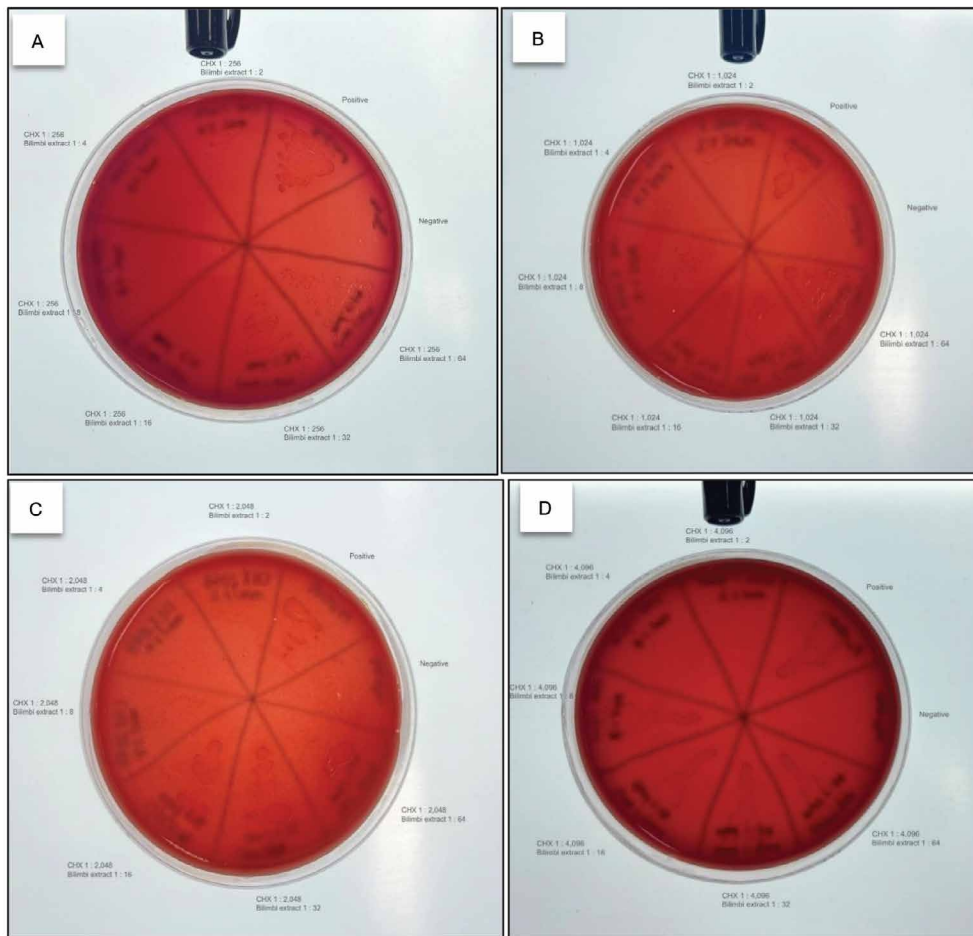
Table 3. Bactericidal effect on *Porphyromonas gingivalis* with various concentration of *Averrhoa bilimbi* leaf extract or chlorhexidine mouthwash.

Bactericidal effect on <i>Porphyromonas gingivalis</i>	
Concentration (dilution)	<i>Averrhoa bilimbi</i> leaf extract
10.00 mg/ml (1 : 2)	-
5.00 mg/ml (1 : 4)	-
2.50 mg/ml (1 : 8)	*
1.25 mg/ml (1 : 16)	+
0.63 mg/ml (1 : 32)	+
0.31 mg/ml (1 : 64)	+
Concentration (dilution)	Chlorhexidine mouthwash
300.00 µg/ml (1 : 4)	-
75.00 µg/ml (1 : 16)	-
18.75 µg/ml (1 : 64)	*
4.69 µg/ml (1 : 256)	+
1.17 µg/ml (1 : 1024)	+
0.59 µg/ml (1 : 2048)	+

- effective in killing *Porphyromonas gingivalis*

+ not effective in killing *Porphyromonas gingivalis*

* minimum bactericidal concentration (MBC)



รูปที่ 5 ความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดใบตะลิงปลิงที่ความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน ที่ความเข้มข้น 4.69 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร (1 : 256) (A) 1.17 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร (1 : 1024) (B) 0.59 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร (1 : 2048) (C) และ 0.29 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร (1 : 4096) (D) ที่ฆ่าพอร์ไฟโรโมนัส จิงจีวาเลียส

Fig 5. Minimum bactericidal concentration (MBC) of various concentration of Averrhoa bilimbi leaf extract combined with chlorhexidine mouthwash concentration 4.69 µg/ml (1 : 256) (A), 1.17 µg/ml (1 : 1024) (B), 0.59 µg/ml (1 : 2048) (C) and 0.29 µg/ml (1 : 4096) (D) on *Porphyromonas gingivalis*.

ตารางที่ 4 ผลการฆ่าพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส ของสารสกัดใบตะลิงปลิงร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

Table 4. Bactericidal effect on *Porphyromonas gingivalis* with various concentration of *Averrhoa bilimbi* leaf extract combined with chlorhexidine mouthwash.

Sample (dilution)		Bactericidal effect on <i>Porphyromonas gingivalis</i>			
		Chlorhexidine mouthwash			
		4.69 µg/ml (1 : 256)	1.17 µg/ml (1 : 1024)	0.59 µg/ml (1 : 2048)	0.29 µg/ml (1 : 4096)
<i>Averrhoa bilimbi</i> leaf extract	10.00 mg/ml (1 : 2)	-	-	-	-
	5.00 mg/ml (1 : 4)	-	*	*	*
	2.50 mg/ml (1 : 8)	-	+	+	+
	1.25 mg/ml (1 : 16)	*	+	+	+
	0.63 mg/ml (1 : 32)	+	+	+	+
	0.31 mg/ml (1 : 64)	+	+	+	+

- effective in killing *Porphyromonas gingivalis*

+ not effective in killing *Porphyromonas gingivalis*

* minimum bactericidal concentration (MBC)

บทวิจารณ์ (Discussion)

Iwansyah และคณะ ศึกษาสารสกัดแห้งจาก ใบตะลิงปลิง ด้วยคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ โดยหาความสามารถต้านอนุมูลอิสระและต้านเชื้อแบคทีเรียของ สารสกัด ด้วยการทดสอบ 1,1-ไดเฟนิล-2-พิกริไฮดราซิล (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) assay) และ วิธีดิสก์ดิฟฟิวชัน (disc diffusion) ระบุหมู่ฟังก์ชัน (functional group) จากสารสำคัญ (active compound) ด้วยเทคนิคฟูเรียร์ ทรานส์ฟอร์ม อินฟราเรด สเปกโตรสโคปี (fourier transforms infrared spectrophotometer; FTIR) พบว่าลักษณะทางเคมีกายภาพของสารสกัด ใบตะลิงปลิง เมื่อเปรียบเทียบการสกัดด้วยน้ำและเอทานอล จะมีค่าความบั้บกรด-ด่าง (pH) และปริมาณกรดที่ถูกละลาย ไม่ได้ต่างกัน แต่การสกัดด้วยเอทานอลมีคุณสมบัติต้าน อนุมูลอิสระ และต้านการเจริญเติบโตของเชื้อซัลโมเนลลา (*Salmonella*) เอสเซอริเชีย โคไลและสแตฟีโลคอคคัส ออเรียสได้ดีกว่าการสกัดด้วยน้ำ นอกจากนี้จากค่าที่ได้

จากฟูเรียร์ ทรานส์ฟอร์ม อินฟราเรด สเปกโตรสโคปี พบว่า ปริมาณสารประกอบฟีนอลในสารสกัด อาจมี ความสัมพันธ์กับคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระและต้าน เชื้อแบคทีเรีย และเนื่องจากเอทานอลไม่เป็นพิษ สามารถ ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ (40) และความสามารถละลาย สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่ได้จากคุณสมบัติของการมีขั้ว (polarity) ตรงข้ามที่ปลายทั้งสอง โดยที่เอทานอลมีด้าน ที่มีขั้วเป็นหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) และด้านไม่มีขั้วเป็น หมู่เอทิล (-CH₂-CH₃) ด้านที่ไม่มีขั้วของเอทานอลจะ จับกับฟลาโวนอยด์ได้ดี (41) การศึกษานี้จึงใช้เอทานอล เป็นตัวทำละลาย

ความสนใจต่อการใช้สารสกัดจากสมุนไพรรวมและ สารออกฤทธิ์ธรรมชาติ เพื่อยับยั้งพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิสเพิ่มขึ้น เนื่องจากแนวโน้มการดื้อต่อยาปฏิชีวนะ และผลข้างเคียงจากการใช้คลอร์เฮกซิดีนหรือยาเคมี สังเคราะห์ (42) มีการใช้คลอร์เฮกซิดีนอย่างหลากหลาย หนึ่งในนั้นคือ การใช้รักษาในสาขาโรคปริทันต์ โดยใช้

เสริมการดูดหินน้ำลายและเกลารากฟัน หรือใช้ควบคุมการอักเสบของเหงือกในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบประคับประคอง (supportive care) (43) นอกจากนี้มีการศึกษาพบว่า น้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนความเข้มข้นร้อยละ 2 สามารถฆ่าพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส ได้ (44) และอ้างอิงจากการศึกษาของ Najafi และคณะ (35) และการศึกษาของ Swarnalatha และคณะ (45) เปรียบเทียบความเข้มข้นของน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนร้อยละ 0.12 และ 0.2 ต่อผลในการลดดัชนีคราบจุลินทรีย์ และดัชนีการมีเลือดออกเมื่อยังได้ผลไม่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อใช้ความเข้มข้นร้อยละ 0.2 จะส่งผลเสียที่ทำให้เกิดการติดสีฟันได้มากกว่าความเข้มข้นร้อยละ 0.12 การค้นหาพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพสูงจะช่วยลดผลข้างเคียงของคลอร์เฮกซิดีน จึงถือเป็นแนวทางสำคัญที่นำไปสู่การพัฒนาตัวยาใหม่ เพื่อนำมาใช้รักษาโรคปริทันต์

ผลจากการศึกษานี้ พบการใช้สารสกัดตะลิงปลิงร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน สามารถยับยั้งพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส เพื่อลดปริมาณและผลข้างเคียงของคลอร์เฮกซิดีน โดยจากการวิจัยเมื่อเปรียบเทียบปริมาณการดูดกลืนแสงพบว่า ค่าสูงของการดูดกลืนแสงของสารสกัดใบตะลิงปลิงอยู่ 3 ค่า ที่ 536, 608 และ 661 นาโนเมตร โดยมีความใกล้เคียงกับสารแอนโทไซยานิน (anthocyanin) ที่มีช่วงดูดกลืนแสงที่ 450-580 นาโนเมตรของกะหล่ำปลีแดง (red cabbage) (46) สารซาโปนินที่มีค่าดูดกลืนแสงที่ 390 และ 620 นาโนเมตรของชุมเห็ดเทศ (*Cassia alata*) น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta*) และสารแอลคาลอยด์ที่มีค่าดูดกลืนแสงที่ 450 และ 650 นาโนเมตรของชุมเห็ดเทศ น้ำนมราชสีห์ โปะทะเล (*Thespesia populnea*) และโมกแคระ (*Wrightia tinctoria*) (47) อย่างไรก็ตามเป็นเพียงการเปรียบเทียบส่วนประกอบ โดยจะต้องใช้วิธีโครมาโตกราฟีของเหลวประสิทธิภาพสูง (high performance liquid chromatography; HPLC) เพื่อหาส่วนประกอบที่แท้จริงในสารสกัด การศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Das และคณะ พบว่าสารสกัดจากใบและผลตะลิงปลิงมีส่วนผสมที่ใช้งาน (active ingredient) ได้แก่

ฟลาโวนอยด์ แทนนิน ซาโปนิน แอลคาลอยด์และฟีนอล ซึ่งมีผลต่อเชื้อก่อโรคปริทันต์ ฤทธิ์ฆ่าเชื้อและความเป็นพิษต่อเซลล์ที่ความเข้มข้น 92.51 และ 12.96 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ (48) Minasari และคณะ (49) พบความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดใบตะลิงปลิงที่สามารถยับยั้งการเจริญและฆ่าสเตรปโตคอคคัส แชนกวีนิส ที่ร้อยละ 5 และ 10 ตามลำดับ จากการศึกษาของ Niawanti และคณะพบแทนนิน 56.748 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร (50) เช่นเดียวกับสารสกัดผลตะลิงปลิงของ Wahyukundari และคณะ ที่ศึกษาสารสกัดจากผลตะลิงปลิงที่ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่าความเข้มข้นของสารสกัดผลตะลิงปลิงที่ร้อยละ 6.25 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส เนื่องจากมีสารฟลาโวนอยด์ แทนนินและซาโปนินเป็นส่วนประกอบ เช่นเดียวกับสารสกัดใบตะลิงปลิง (51) แต่เนื่องจากผลตะลิงปลิงมีฤดูเก็บเกี่ยวในเดือนมีนาคมและเมษายน ซึ่งต่างจากใบตะลิงปลิงที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ตลอดทั้งปี ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาใบตะลิงปลิง โดยการวิจัยพบว่า สารสกัดใบตะลิงปลิงสามารถยับยั้งและฆ่าพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 2.50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (1:8) และเมื่อนำสารสกัดใบตะลิงปลิงมาใช้ร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนในความเข้มข้นที่เหมาะสม จะสามารถให้ประสิทธิภาพในการยับยั้งและฆ่าพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส จากงานวิจัยที่รวบรวมมา ไม่พบการนำสารสมุนไพรมาผสมร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน เพื่อศึกษาความสามารถยับยั้งและฆ่าเชื้อพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส แต่พอจะกล่าวได้ว่าสารสกัดตะลิงปลิง ไม่ว่าจะใช้เดี่ยว ๆ หรือร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีน จะมีคุณสมบัติในการยับยั้งและฆ่าเชื้อพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส เพื่อลดข้อเสียของคลอร์เฮกซิดีน โดยที่คุณสมบัติไม่ลดลง และจะต้องนำไปศึกษาเพื่อลดปริมาณการใช้ยาบ้วนปากคลอร์เฮกซิดีนและใช้ในมนุษย์ต่อไป

การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นที่ค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารต่อการยับยั้งและฆ่าพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส ด้วยจำนวนงานที่เป็นการศึกษาทางคลินิกหรือทดลองในมนุษย์ยังน้อย ขนาดตัวอย่าง ระยะเวลาใช้สาร

การติดตามผลยังสั้น และส่วนใหญ่ของงานวิจัยเหล่านี้ยังอยู่ในระดับห้องทดลอง มีเพียงไม่กี่การศึกษาที่เป็นการศึกษาทางคลินิก จึงเป็นที่มาของการศึกษานี้ ผลจากการศึกษานี้สอดคล้องเกี่ยวกับการใช้สารสกัดจากพืชร่วมกับสารต้านจุลชีพ เพื่อเสริมฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ โดยเป็นเพียงข้อมูลพื้นฐานของการศึกษา เพื่อให้ทราบถึงผลของสารสกัดที่มีฤทธิ์ต่อเชื้อก่อโรคปริทันต์ นอกจากคลอรีนเฮกซิดีนจะช่วยลดการเกาะติดผิวฟันของเชื้อและคงอยู่ในช่องปากได้นานด้วยการยึดจับเนื้อเยื่อในช่องปาก โดยคลอรีนเฮกซิดีนในท้องตลาดมีความเข้มข้นอยู่ในช่วงร้อยละ 0.10-0.20 ความเข้มข้นที่ต่ำกว่าช่วงความเข้มข้นดังกล่าวจะไม่สามารถยับยั้งการยึดติดของเชื้อจุลชีพ การพัฒนาต่อยอดเป็นสารสกัดทางเลือกเพื่อเป็นตัวยาป้องกัน ลดความรุนแรงหรือรักษาโรคปริทันต์ นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องพิจารณาเพิ่มเติมในเรื่องแหล่งเพาะปลูก ฤดูกาล การเก็บเกี่ยว วิธีและเวลาสกัดสาร ซึ่งอาจจะมีผลต่อการยับยั้งและฆ่าพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส รวมถึงสี สารแต่งกลิ่นและรสชาติของสมุนไพร เพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้งานในช่องปากและลดปัญหาการติดสีจากสมุนไพร นอกจากนี้ยังควรมีการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อก่อโรคปริทันต์ โดยใช้ปริมาณคลอรีนเฮกซิดีนให้น้อยที่สุด โดยเฉพาะผู้ที่แพ้ ผู้ที่มีข้อจำกัดหรือลดผลข้างเคียงต่อการใช้คลอรีนเฮกซิดีน รวมถึงการศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดไบตะลิ่งปลิงต่อเซลล์เนื้อเยื่อในช่องปาก การศึกษานี้จึงสามารถเป็นแนวทางเบื้องต้นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้สารสกัดจากสมุนไพรร่วมกับสารเคมี เพื่อยับยั้งเชื้อก่อโรคปริทันต์ในอนาคตต่อไป ยังไม่สามารถนำไปใช้ในทางคลินิกได้ และควรศึกษาสมุนไพรที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียชนิดอื่น ๆ เชื้อรา เช่น หาสารยับยั้งจิงจิเพนที่เป็นกลไกสำคัญต่อการต้านพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของการพัฒนายับยั้งพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส

โดยสรุปสมุนไพรและสารสกัดธรรมชาติหลายชนิดที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิสและลดกระบวนการอักเสบของโรคปริทันต์ ควรมีการศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากสมุนไพรเพื่อยับยั้งเชื้อ

พอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส กลไกที่เกี่ยวข้องรวมถึงการยับยั้งเอนไซม์จิงจิเพน เกี่ยวกับการลดการสร้างไบโอฟิล์มและการรบกวนเยื่อหุ้มเซลล์ของแบคทีเรียรูปแบบสมุนไพร เช่น น้ำยาบ้วนปาก เจล ยาสีฟัน ฯลฯ โดยศึกษาชนิดของสมุนไพรและสารออกฤทธิ์ นอกจากฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแล้ว ยังต้องดูการทดสอบกับเซลล์มนุษย์เพื่อประเมินความเข้มข้นของสารและความเป็นพิษต่อเนื้อเยื่อช่องปากร่างกาย ผลข้างเคียง การเปรียบเทียบกับมาตรฐานการรักษา การทำงานร่วมกับยาปฏิชีวนะ/สารเคมีอื่น และการพัฒนาความต้านทานต่อยา การทำงานของยาร่วม (drug-herb interaction) และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในมนุษย์ได้อย่างปลอดภัย เพื่อลดการใช้และความต้านทานของยาปฏิชีวนะ ประสิทธิภาพ ปลอดภัยและความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงในผู้ป่วยปริทันต์อักเสบในอนาคต ตลอดจนผลข้างเคียงจากการใช้ยาในระยะยาว/ผลเสริมต่อการรักษาโรคปริทันต์

สรุป (Conclusion)

สารสกัดไบตะลิ่งปลิงมีฤทธิ์ในการยับยั้งและฆ่าพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิสที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 2.50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร และเมื่อนำสารสกัดไบตะลิ่งปลิงตั้งแต่ 0.31 1.25 และ 2.50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มาใช้ร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอรีนเฮกซิดีนตั้งแต่ 4.69 0.59 และตั้งแต่ 0.29 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ จะสามารถเสริมฤทธิ์กันในการยับยั้งพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส และเมื่อนำสารสกัดไบตะลิ่งปลิงตั้งแต่ 1.25 และ 5.00 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มาใช้ร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอรีนเฮกซิดีนตั้งแต่ 4.69 และ 0.29 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ จะสามารถเสริมฤทธิ์กันในการฆ่าพอร์ไฟโรโมนัส จิงจิवालิส

เอกสารอ้างอิง (References)

1. Hajishengallis G, Lamont RJ. Breaking bad: Manipulation of the host response by *Porphyromonas gingivalis*. Eur J Immunol. 2014; 44(2):328-38.

2. Hajishengallis G, Darveau RP, Curtis MA. The keystone-pathogen hypothesis. *Nat Rev Microbiol.* 2012;10(10):717–5.
3. Wu D, Liu X, Li X, Hao L, Zhao G. Discovery of specific inhibitors of *Porphyromonas gingivalis* gingipains from food-derived flavonoids by high-throughput virtual screening and molecular simulations. *Food Biosci.* 2024;61:104596. doi: 10.1016/j.fbio.2024.104596.
4. Wu D, Li X, Zhao G, Hao L, Liu X. Discovery of gingipains and *Porphyromonas gingivalis* inhibitors from food-derived natural products: A narrative review. *Foods.* 2025;14(16):2869. doi: 10.3390/foods14162869.
5. Plonczynska A, Prucsi Z, Sochalska M, Potempa J. *Porphyromonas gingivalis* virulence factors and their role in undermining antimicrobial defenses and host cell death programs in the pathobiology of chronic periodontal disease. *Advance Microb.* 2025;64(1):3-23.
6. Lamont RJ, Hajishengallis G. Polymicrobial synergy and dysbiosis in inflammatory disease. *Trends Mol Med.* 2015;21(3):172–83.
7. How KY, Song KP, Chan KG. *Porphyromonas gingivalis*: An overview of periodontopathic pathogen below the gum line. *Front Microbiol.* 2016;7:53. doi: 10.3389/fmicb.2016.00053.
8. Curtis MA, Zenobia C, Darveau RP. The relationship of the oral microbiota to periodontal health and disease. *Cell Host Microbe.* 2011;10(4):302–6.
9. Hajishengallis G. *Porphyromonas gingivalis*–host interactions: open war or intelligent guerilla tactics? *Microbes Infect.* 2015;17(7):497–507.
10. Saini RS, Vaddamanu SK, Dermawan D, Bavabeedu SS, Khudaverdyan M, Mosaddad SA, Heboyan A. In silico docking of medicinal herbs against *P. gingivalis* for chronic periodontitis intervention. *Int Dent J.* 2025;75(2):1113–35.
11. Grenier D, Chen H, Ben Lagha A, Fournier-Larente J, Morin MP. Dual action of myricetin on *Porphyromonas gingivalis* and the inflammatory response of host cells: A promising therapeutic molecule for periodontal diseases. *PLoS One.* 2015;10(6):e0131758. doi: 10.1371/journal.pone.0131758.
12. Peeran SW, Murugan M, Fageeh H, Ibraheem W, Fageeh HI, Basheer SN. Antibacterial, antiadherence, antioxidant, and molecular docking analysis of Rosa damascena extract on periodontopathic bacteria: *Porphyromonas gingivalis* and *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*—an in vitro study. *J Pharm Bioallied Sci.* 2024;16(Suppl 5):S4678–S4687.
13. Ando D, Lwin HY, Aoki-Nonaka Y, Matsugishi-Nasu A, Minato Y, Warita Y, et al. Ferulic acid suppresses *Porphyromonas gingivalis* biofilm formation via the inhibition of autoinducer-2 production and receptor activity. *Arch Oral Biol.* 2025;178:106365. doi: 10.1016/j.archoralbio.2025.106365.
14. Nasution M, Simatupang Y, Dennis D. Effectiveness of star fruit leaf extract on the growth of *Streptococcus sanguinis*: An in vitro study. *World J Dent.* 2020;11(3):196–200.
15. Nathania M, Wasito EB, Hasanathuludhiyah N. In vitro antibacterial activity of *Averrhoa bilimbi* leaves ethanol extract against *Salmonella typhi*. *J Ilm Mhs Kedokt Univ Airlangga.* 2023;14(1):43-7.

16. Safitri I, Leliqia NPE. A review of phytochemical properties, antibacterial activity, and toxicity study of *Averrhoa bilimbi* leaves and fruit. *J Pharm Sci Appl*. 2021;3(1):32-9.
17. Liantari DS. Effect of star fruit leaf extract for *Streptococcus mutans* growth. *J Majority* 2014;3(7):27–33.
18. Setyawan HY, Sukardi S, Nareswari BF. The phytochemical potential of *Averrhoa bilimbi* – A review. *IOP Conf Ser: Earth Environ Sci*. 2021;733:012091.
19. Mokhtar SI, Aziz NAA. Antimicrobial properties of *Averrhoa bilimbi* extracts at different maturity stages. *J Med Microb Diagn*. 2016; 5(3): 233. doi:10.4172/2161-0703.1000233.
20. Saquib SA, AlQahtani NA, Ahmad I, Arora S, Asif SM, Javali MA, et al. Synergistic antibacterial activity of herbal extracts with antibiotics on bacteria responsible for periodontitis. *J Infect Dev Ctries*. 2021;15(11):1685–93.
21. Betoni JE, Mantovani RP, Barbosa LN, Di Stasi LC, Fernandes Junior A. Synergism between plant extract and antimicrobial drugs used on *Staphylococcus aureus* diseases. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2006;101(4):387-90.
22. Kim YR, Nam SH. A randomized, placebo-controlled clinical trial evaluating of a mouthwash containing *Sambucus williamsii* var. coreana extract for prevention of gingivitis. *Sci Rep*. 2022;12(1):11250. doi: 10.1038/s41598-022-15445-7.
23. Oak A, Bachubhai Sapariya D, Nayak C, Kumar Reddy AS, Lakshmi RS, Dalal D. A randomized double-blind clinical trial evaluates the efficacy of alternative herbal mouthwashes *Cureus*. 2023;15(6):e40394. doi: 10.7759/cureus.40394.
24. Kim YR, Nam SH. Effectiveness of Glycyrrhiza uralensis extract on periodontal pathogens: a randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health*. 2025;25(1):783. doi: 10.1186/s12903-025-06172-2.
25. Pradeep AR, Suke DK, Martande SS, Singh SP, Nagpal K, Naik SB. Triphala, a new herbal mouthwash for the treatment of gingivitis: A randomized controlled clinical trial. *J Periodontol*. 2016;87(11):1352-9.
26. Lukomska-Szymanska M, Sokolowski J, Lapinska B. Chlorhexidine-mechanism of action and its application to dentistry. *J Stomatol* 2017; 70(4):405–17.
27. Järvinen H, Tenovuo J, Huovinen P. In vitro susceptibility of *Streptococcus mutans* to chlorhexidine and six other antimicrobial agents. *Antimicrob Agents Chemother*. 1993;37(5):1158-9.
28. Briner WW, Kayrouz GA, Chanak MX. Comparative antimicrobial effectiveness of a substantive (0.12% chlorhexidine) and a nonsubstantive (phenolic) mouthrinse in vivo and in vitro. *Compendium*. 1994;15(9):1158-62.
29. Järvinen H, Pienihäkkinen K, Huovinen P, Tenovuo J. Susceptibility of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* to antimicrobial agents after short-term oral chlorhexidine treatments. *Eur J Oral Sci*. 1995;103(1):32-5.
30. Eldridge KR, Finnie SF, Stephens JA, Mauad AM, Munoz CA, Kettering JD. Efficacy of an alcohol-free chlorhexidine mouthrinse as an antimicrobial agent. *J Prosthet Dent*. 1998;80(6): 685-90.
31. Buckner RY, Kayrouz GA, Briner W. Reduction of oral microbes by a single chlorhexidine rinse. *Compendium*. 1994;15(4):512-6.

32. Stanley A, Wilson M, Newman HN. The in vitro effects of chlorhexidine on subgingival plaque bacteria. *J Clin Periodontol.* 1989;16(4): 259-64.
33. Kaewmanee PC, Aiumtrakul N, Sritaweessap P, Soonthornpusit A, Jaturont J, Theerauthhavate B. The effect of each crude extract from *Streblus asper*, *Andrographis paniculata* and *Curcuma longa* in combination with chlorhexidine for antimicrobial activity against *Streptococcus mutans*. *SWU Dent J.* 2023;16(2): 114-27.
34. Talebi Ardakani M, Farahi A, Mojab F, Moscowchi A, Gharazi Z. Effect of an herbal mouthwash on periodontal indices in patients with plaque-induced gingivitis: A cross-over clinical trial. *J Adv Periodontol Implant Dent.* 2022;14(2): 109-13.
35. Najafi MH, Taheri M, Mokhtari MR, Forouzanfar A, Farazi F, Mirzaee M, et al. Comparative study of 0.2% and 0.12% digluconate chlorhexidine mouth rinses on the level of dental staining and gingival indices. *Dent Res J (Isfahan).* 2012;9(3):305-8.
36. Løe H, Schiott R. The effect of mouthrinses and topical application of chlorhexidine on the development of dental plaque and gingivitis in man. *J Periodontal Res.* 1970;5(2):79-83.
37. Miranda AF, Lia EN, de Carvalho TM, Piau CG, Costa PP, Bezerra AC. Oral health promotion in patients with chronic renal failure admitted in the intensive care unit. *Clin Case Rep.* 2015;4(1):26-31.
38. Bescos R, Ashworth A, Cutler C, Brookes L, Belfield L, Rodiles A, et al. Effects of chlorhexidine mouthwash on the oral microbiome. *Sci Rep.* 2020;10(1):5254. doi: 10.1038/s41598-020-61912-4.
39. James P, Worthington H, Parnell C, Harding M, Lamont T, Cheung A, et al. Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;3(3):1-2.
40. Iwansyah AC, Desnilasari D, Agustina W, Devry Pramesti D, Indriati A, Mayasti NKI, et al. Evaluation on the physicochemical properties and mineral contents of *Averrhoa bilimbi* L. leaves dried extract and its antioxidant and antibacterial capacities. *Food Sci Technol.* 2021; 41(4): 987-92.
41. Niawanti H, Lewar YS, Octavia NN. Effect of extraction time on *Averrhoa bilimbi* leaf ethanolic extracts using Soxhlet apparatus. 1st International Symposium of Indonesian Chemical Engineering (ISICChem) 2019, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 543 (2019) 012018. IOP Publishing. doi:10.1088/1757-899X/543/1/012018.
42. Mosaddad SA, Hussain A, Tebyaniyan H. Green alternatives as antimicrobial agents in mitigating periodontal diseases: A narrative review. *Microorganisms.* 2023;11(5):1269. doi: 10.3390/microorganisms11051269.
43. Poppolo Deus F, Ouanounou A. Chlorhexidine in dentistry: Pharmacology, uses, and adverse effects. *Int Dent J.* 2022;72(3):269-77.
44. Sena NT, Gomes BP, Vianna ME, Berber VB, Zaia AA, Ferraz CC, et al. In vitro antimicrobial activity of sodium hypochlorite and chlorhexidine against selected single-species biofilms. *Int Endod J.* 2006;39(11):878-85.
45. Swamalatha C, Suresh Babu J, Almansour N, Almalaq S, Alnasrallah F, Alshammari T, et al. Comparison of commercially available 0.12% and 0.2% chlorhexidine mouthrinses on plaque and gingiva: A randomized controlled trial. *Dent Hyp.* 2021;12(2):59-66.

46. Ahliha AH, Nurosyid F, Supriyanto A, Kusumaningsih T. Optical properties of anthocyanin dyes on TiO₂ as photosensitizers for application of dye-sensitized solar cell (DSSC). IOP Conf. Ser: Mater Sci Eng. 2018;333:012018. doi 10.1088/1757-899X/333/1/012018.

47. Raji P, Samrot AV, Rohan DB, Kumar MD, Geetika R, Sharma VK, et al. Extraction, characterization and in vitro bioactivity evaluation of alkaloids, flavonoids, saponins and tannins of *Cassia alata*, *Thespesia populnea*, *Euphorbia hirta* and *Wrightia tinctoria*. J. Chem. 2019;12(1): 123-37.

48. Das SC, Sultana S, Roy S, Hasan SS. Antibacterial and cytotoxic activities of methanolic extracts of leaf and fruit parts of the plant *Averrhoa bilimbi* (Oxalidaceae). Am J Sci Ind Res. 2011; 2(4):531-36.

49. Minasari, Amelia S, Simatupang Y. Effectiveness of some concentration star fruit leaf extracts to growth of *Streptococcus sanguis*. J Agric Life Sci. 2021;8(2):9-14.

50. Niawanti H, Putri NP, Rabimardani N, Amalia S, Lusiani CE. Modeling of tannin mass transfer on the *Averrhoa bilimbi* leaf extraction using Box-Behnken Design. Eurasia J Biosci. 2019;13(2):2327-35.

51. Wahyukundari MA, Izdihar S, Praharani D. Extract wuluh starfruit (*Averrhoa bilimbi* L.) potentiate the effect of antibacterial against *Porphyromonas gingivalis*. Int J Appl Dent Sci. 2023;9(2):301-5.

ติดต่อบทความ:

อ.ทพญ.พิมพ์พร มีชันทอง
สำนักวิชาทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
365 หมู่ 12 ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
57000
โทรศัพท์: 053 913 333
อีเมลล์: pimphorn.mee@mfu.ac.th

Corresponding author:

Dr. Pimphorn Meekhantong
School of Dentistry, Mae Fah Luang University
365 M.12 Nang Lae Subdistrict, Mueang Chiang
Rai District, Chiang Rai 57000, Thailand.
Tel: (6653) 913 333
E-mail: pimphorn.mee@mfu.ac.th

ผลของน้ำยาล้างคลองรากฟันต่อค่ามุมสัมผัสของอีพ็อกซีเรซินเบสซิลเลอร์

กนกภัสสร บุญดีกุล¹ กุลนันท์ คำรงวุฒิ^{1*}

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบค่ามุมสัมผัสระหว่างพื้นผิวผนังคลองรากฟันและอีพ็อกซีเรซินเบสซิลเลอร์ภายหลังใช้เอทานอลเป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันขั้นสุดท้ายในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน

วิธีการวิจัย: นำฟันกรามน้อยล่างจำนวน 12 ซี่ ลงบล็อกเรซินอะคริลิกและตัดตามแนวแกนฟันออกเป็น 2 ส่วน ล้างพื้นผิวรากฟันด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้นร้อยละ 5.25 ปริมาตร 25 มิลลิลิตร ตามด้วยสารละลายอีทีทีเอความเข้มข้นร้อยละ 17 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร จากนั้นแบ่งตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 8 ตัวอย่าง ล้างพื้นผิวผนังคลองรากฟันด้วยน้ำยาที่แตกต่างกัน ได้แก่ น้ำกลั่น โซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้นร้อยละ 5.25 และเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 70 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร เป็นเวลา 1 นาที แล้วจึงหยดอีพ็อกซีเรซินเบสซิลเลอร์บริเวณกึ่งกลางรากฟัน บันทึกวิดีโอด้วยกล้องร่วมกับเลนส์ไมโคร ใช้ภาพเมื่อซิลเลอร์สัมผัสพื้นผิวทันที หลังสัมผัส 1 และ 5 นาทีมาคำนวณค่ามุมสัมผัสโดยใช้โปรแกรมอิมเมจเจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและการวิเคราะห์การแปรปรวนซ้ำที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ผลการศึกษา: ค่าเฉลี่ยมุมสัมผัสของน้ำยาล้างคลองรากฟันทั้ง 3 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงเวลา ($p < 0.05$) โดยพื้นผิวผนังคลองรากฟันกลุ่มที่ล้างด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรต์มีค่ามุมสัมผัสสูงที่สุด รองลงมาคือกลุ่มที่ล้างด้วยน้ำกลั่น และเอทานอลตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบน้ำยาล้างคลองรากฟันในกลุ่มเดียวกัน พบว่าค่าเฉลี่ยมุมสัมผัสมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลา โดยสูงสุดเมื่อซิลเลอร์สัมผัสพื้นผิวทันที และลดลงหลังสัมผัส 1 นาทีและ 5 นาที

สรุป: เมื่อใช้โซเดียมไฮโปคลอไรต์เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันขั้นสุดท้ายส่งผลให้ค่ามุมสัมผัสของอีพ็อกซีเรซินเบสซิลเลอร์เพิ่มขึ้น คุณสมบัติการเปียกหรือการไหลแผ่ลดลง ในขณะที่การล้างด้วยเอทานอลสามารถลดค่ามุมสัมผัสและเพิ่มคุณสมบัติการเปียกของพื้นผิวรากฟันได้

คำสำคัญ: คุณสมบัติการเปียก ค่ามุมสัมผัส เอทานอล อีพ็อกซีเรซินเบสซิลเลอร์

วันที่รับ: 3 ตุลาคม 2568

วันที่แก้ไข: 15 ธันวาคม 2568

วันที่ตอบรับ: 22 ธันวาคม 2568

¹ภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์และทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร 10110
(*ผู้ติดต่อบทความ)

Effect of Irrigants on the Contact Angle of Epoxy Resin-Based Sealer

Kanokpatsorn Boondeekul¹ Kunlanun Dumrongvute^{1*}

Abstract

Objective: To compare the contact angles between root dentin and an epoxy resin-based sealer after using ethanol as the final irrigant at different time intervals.

Methods: Twelve extracted human mandibular premolars were embedded in acrylic resin blocks and sectioned longitudinally into two halves. The root dentin surfaces were irrigated with 25 mL of 5.25% sodium hypochlorite (NaOCl), followed by 10 mL of 17% ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA). The specimens were then divided into three groups (n = 8 per group) according to the final irrigant used: distilled water, 5.25% NaOCl, and 70% ethanol. Each specimen was irrigated with 10 mL of the assigned solution for 1 minute. After drying the surfaces, a drop of the epoxy resin-based sealer was placed on the middle third of the root surface, and a video was recorded using a camera equipped with a macro lens. Images captured immediately, after one minute, and five minutes of contact were analyzed to determine the contact angle using ImageJ software. Data were statistically analyzed using one-way ANOVA and repeated-measures ANOVA at a significance level of 0.05.

Results: The mean contact angle values differed significantly among the three groups at all time intervals ($p < 0.05$). The NaOCl group showed the highest contact angle, followed by the distilled water and ethanol groups, respectively. Within each group, the mean contact angle decreased over time, being highest immediately after contact and gradually decreasing after 1 and 5 minutes.

Conclusion: The wettability and flow of epoxy resin-based sealers decreased when NaOCl was used as the final irrigant, whereas irrigation with ethanol improved the surface wettability of root dentin.

Keyword: Wettability, Contact angle, Ethanol, Epoxy resin-based root canal sealer

Received Date: Oct 3, 2025

Revised Date: Dec 15, 2025

Accepted Date: Dec 22, 2025

¹Department of Conservative Dentistry and Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University, Bangkok 10110, Thailand.

(*Corresponding author)

บทนำ (Introduction)

การอุดคลองรากฟันเป็นขั้นตอนสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการรักษาคลองรากฟัน กัตตาเปอร์ชา (gutta a percha) เป็นวัสดุอุดคลองรากฟันหลักซึ่งไม่สามารถยึดติดกับผนังคลองรากฟันและมีการไหลแผ่ได้จำกัด จึงต้องอาศัยซีลเลอร์ (sealer) เป็นตัวกลางเพื่อเพิ่มความแนบสนิทระหว่างผนังคลองรากฟันกับวัสดุอุดคลองรากฟัน ซีลเลอร์ทำหน้าที่เติมเต็มช่องว่างความไม่สม่ำเสมอของคลองรากฟัน รวมถึงคลองรากฟันแขนงที่กัตตาเปอร์ชาไม่สามารถเข้าถึง ช่วยสร้างการป้องกันทางกายภาพ (physical barrier) และลดความเสี่ยงของการรั่วซึมจากช่องเหลวและเชื้อจุลชีพ ทั้งนี้คุณสมบัติที่สำคัญของซีลเลอร์ ได้แก่ การไหลแผ่ (flow) ซึ่งช่วยให้ซีลเลอร์แทรกซึมเข้าสู่ระบบคลองรากฟันและท่อเนื้อฟัน ทำให้เกิดการยึดอยู่ (retention) และการยึดติดเชิงกลระดับจุลภาค (micromechanical lock) รวมทั้งส่งเสริมการปิดผนึกของระบบคลองรากฟันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (1,2)

ความสามารถในการไหลแผ่ของซีลเลอร์สัมพันธ์โดยตรงกับคุณสมบัติการเปียก (wettability) ซึ่งเกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างซีลเลอร์และพื้นผิวผนังคลองรากฟัน ประเมินได้จากค่ามุมสัมผัส (contact angle) พื้นผิวผนังคลองรากฟันที่มีพลังงานพื้นผิวอิสระสูง (surface free energy) จะดึงดูดโมเลกุลของซีลเลอร์ให้กระจายบนพื้นผิวได้ดีขึ้น ทำให้ค่ามุมสัมผัสลดลง ส่งเสริมคุณสมบัติการเปียก ช่วยเพิ่มการไหลแผ่ของซีลเลอร์ให้เข้าสู่ความไม่สม่ำเสมอของระบบคลองรากฟันและท่อเนื้อฟันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในทางตรงกันข้ามเมื่อค่ามุมสัมผัสสูง ซีลเลอร์จะมีคุณสมบัติการเปียกต่ำซึ่งเกิดจากแรงดึงผิวของซีลเลอร์สูงกว่าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างซีลเลอร์กับพื้นผิวผนังคลองรากฟัน ทำให้ซีลเลอร์ไม่สามารถแพร่กระจายบนพื้นผิวได้และมีลักษณะเกาะกันเป็นหยด (droplet-like behavior) การกระจายตัวที่จำกัดนี้ส่งผลให้การไหลแผ่ลดลง ซีลเลอร์ไม่สามารถไหลและแทรกซึมเข้าสู่ความไม่สม่ำเสมอของผนังคลองรากฟันได้อย่างเพียงพอ ทำให้ประสิทธิภาพในการปิดผนึกลดลง (3,4) ด้วยเหตุนี้ค่ามุมสัมผัสจึง

ทำหน้าที่เป็นตัวชี้วัดสำคัญของคุณสมบัติการเปียกและส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการไหลแผ่ โดยค่ามุมสัมผัสน้อยกว่า 90 องศาบ่งชี้ถึงคุณสมบัติการเปียกที่ดี ทำให้ให้ซีลเลอร์ไหลแผ่และแทรกซึมได้ดี ในขณะที่ค่ามุมสัมผัสมากกว่า 90 องศาสะท้อนถึงคุณสมบัติการเปียกที่ไม่ดีจำกัดการกระจายตัวของซีลเลอร์บนพื้นผิวผนังคลองรากฟัน (5) ดังนั้นการเตรียมพื้นผิวผนังคลองรากฟันให้ส่งเสริมคุณสมบัติการเปียกจึงเป็นขั้นตอนสำคัญที่เพิ่มการไหลแผ่ของซีลเลอร์ส่งผลต่อความสมบูรณ์ของการปิดผนึกและความสำเร็จของการรักษาคลองรากฟัน

ในปัจจุบันนิยมเตรียมพื้นผิวผนังคลองรากฟันก่อนอุดคลองรากฟัน โดยการล้างด้วยสารละลายเอ็ดทีเอ (ethylenediaminetetraacetic acid; EDTA) เพื่อประสิทธิภาพในการกำจัดชั้นสเมียร์และเศษฝังของท่อเนื้อฟัน ตามด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรต์ (sodium hypochlorite; NaOCl) เพื่อกำจัดสารอินทรีย์หรือเชื้อจุลชีพที่อาจหลงเหลืออยู่ (6) อย่างไรก็ตามมีหลายการศึกษาพบว่าการใช้โซเดียมไฮโปคลอไรต์หลังใช้สารละลายเอ็ดทีเอ เช่น สารละลายเอ็ดทีเอ หรือกรดซัลฟิวริก ส่งผลให้พื้นผิวผนังคลองรากฟันเกิดการสึกกร่อนมีลักษณะขรุขระ ไม่เรียบ (7,8) ทำให้ค่ามุมสัมผัสเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้คุณสมบัติการเปียกและการไหลแผ่ลดลง (9) นอกจากนี้ยังทำให้คอลลาเจนในท่อเนื้อฟันเกิดการสลายตัว รบกวนการยึดติดของเอเอชพลัส (AH Plus®; Dentsply, Zurich, Switzerland) ซึ่งเป็นอีพ็อกซีเรซินเบสซีลเลอร์ (epoxy resin-based sealer) (10) ภายหลังเริ่มมีการนำเอทานอล (ethanol) มาเป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันก่อนอุดคลองรากฟัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เนื้อฟันแห้งก่อนการอุดคลองรากฟัน พบว่าการล้างเอทานอลสามารถส่งเสริมให้ซีลเลอร์แทรกซึมเข้าไปในท่อเนื้อฟันได้มากขึ้น การรั่วซึมที่บริเวณปลายรากฟันลดน้อยลง (11,12) Pantoja และคณะ (4) ศึกษาผลของเอทานอลในการปรับสภาพเนื้อฟัน พบว่าพื้นผิวคลองรากฟันที่ล้างด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 70 และ 100 มีค่าพลังงานพื้นผิวอิสระเพิ่มขึ้น และมีค่ามุมสัมผัสระหว่างอีพ็อกซีเรซิน

เบสซีลเลอร์กับผนังคลองรากฟันลดลง ในปัจจุบันมีการศึกษาประสิทธิภาพของเอทานอลในการปรับสภาพพื้นผิวคลองรากฟันเพิ่มมากขึ้น แต่ยังไม่มีการวิจัยใดที่ศึกษาค่ามุมสัมผัสระหว่างพื้นผิวผนังคลองรากฟันที่ล้างด้วยเอทานอลเป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันขั้นสุดท้ายเปรียบเทียบกับน้ำยาล้างคลองรากฟันที่ใช้กันในปัจจุบัน ได้แก่ สารละลายอีดีทีเอและโซเดียมไฮโปคลอไรต์ นอกจากนี้ยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของค่ามุมสัมผัสในช่วงเวลาต่าง ๆ ซึ่งแสดงถึงแนวโน้มการไหลผ่านของซีลเลอร์ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษาคือเปรียบเทียบค่ามุมสัมผัสระหว่างพื้นผิวผนังคลองรากฟันและอีพ็อกซีเรซินเบสซีลเลอร์ภายหลังใช้เอทานอลเป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันขั้นสุดท้ายในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เพื่อประเมินผลของเอทานอลต่อพฤติกรรมการไหลผ่านของซีลเลอร์ได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods)

การเตรียมวัสดุอุปกรณ์

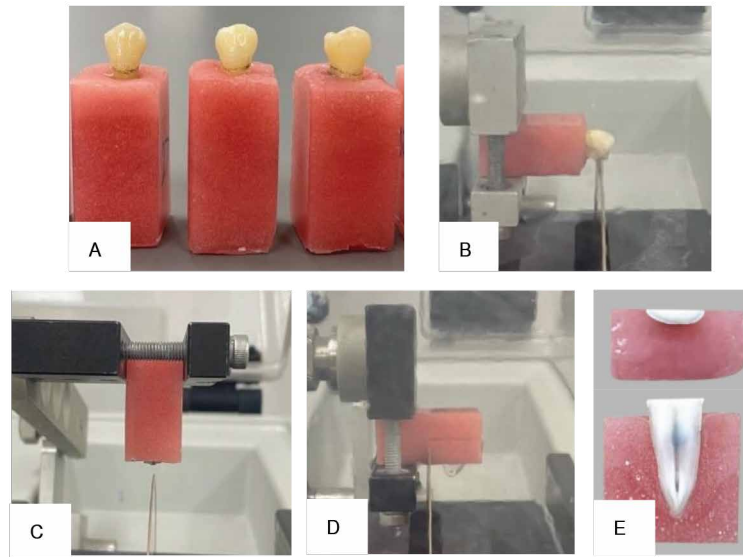
กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยการคำนวณด้วยโปรแกรม G*power เวอร์ชัน 3.1.9.6 โดยใช้ขนาดของผล (effect size) จากงานวิจัยของ de Assis และคณะ (13) ซึ่งทำการศึกษาลักษณะที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดอย่างน้อย 15 ตัวอย่าง จึงกำหนดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 24 ตัวอย่าง แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 3 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 8 ตัวอย่าง

การศึกษานี้ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ หมายเลขรับรอง SWUEC-671048 โดยใช้ฟันกรามน้อยล่างของมนุษย์ที่ถูกถอนมาโดยไม่สามารถระบุแหล่งที่มาได้ จำนวน 12 ซี่ เป็นฟัน 1 ราก 1 คลองรากฟันที่มีการสร้างรากสมบูรณ์ ไม่มีรอยร้าว ไม่มีพยาธิสภาพบนตัวฟัน และรากฟัน

การวัดค่ามุมสัมผัส

นำฟันกรามน้อยล่าง 12 ซี่ ลงบล็อกรезинอะคริลิกชนิดปมเองในแม่พิมพ์รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยให้รอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟัน (cementoenamel junction; CEJ) อยู่เหนือขอบบล็อกเรซินอะคริลิก (รูปที่ 1A) หลังจากนั้นนำบล็อกฟันตัวอย่างไปตัดด้วยเครื่องตัดชิ้นตัวอย่างความเร็วต่ำ ตัดส่วนตัวฟันด้านบนตั้งฉากกับแนวแกนฟันที่ระบรอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟัน (รูปที่ 1B) แล้วตัดแบ่งบล็อกฟันตัวอย่างเป็น 2 ส่วนตามแนวแกนฟันผ่านด้านแก้ม-ลิ้น (buccolingual direction) ที่บริเวณกึ่งกลางของคลองรากฟัน (รูปที่ 1C-D) หลังจากนั้นขัดหน้าตัดพื้นผิวผนังคลองรากฟันด้วยเครื่องขัดนาโน 1000 ที โพลิชเซอร์ (Nano 1000T polisher; PACE Technology, Tucson, AZ, USA) และกระดาษทรายน้ำที่มีเม็ดทรายซิลิคอนคาร์ไบด์ (silicon carbide) เบอร์ 800 1200 และ 2000 ตามลำดับ เพื่อให้ได้หน้าตัดส่วนพื้นผิวผนังคลองรากฟันที่เรียบเนียน (4,14,15) จะได้บล็อกฟันตัวอย่างสำหรับการทดลอง (รูปที่ 1E)

นำบล็อกฟันตัวอย่างจำนวน 24 ซี่ ล้างพื้นผิวผนังคลองรากฟันด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ ความเข้มข้นร้อยละ 5.25 ปริมาตร 25 มิลลิลิตร เพื่อจำลองการล้างคลองรากฟันระหว่างการขยายคลองรากฟัน หลังจากนั้นล้างด้วยสารละลายอีดีทีเอความเข้มข้นร้อยละ 17 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร เป็นระยะเวลา 1 นาที เพื่อกำจัดชั้นสเมียร์ (13) และแบ่งตัวอย่างแบบสุ่มเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 8 ตัวอย่าง ล้างด้วยน้ำยาล้างคลองรากฟันที่แตกต่างกัน ปริมาตร 10 มิลลิลิตร เป็นเวลา 1 นาที ได้แก่ น้ำกลั่น สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้นร้อยละ 5.25 และเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 70 หลังจากนั้นซับบล็อกฟันตัวอย่างด้วยกระดาษซับเป็นเวลา 30 วินาที เพื่อให้พื้นผิวผนังคลองรากฟันแห้ง



รูปที่ 1 ขั้นตอนการเตรียมบล็อกฟันตัวอย่าง: (A) ฟันกรามน้อยล่างในบล็อกเรซินอะคริลิกชนิดบ่มเอง; (B) ตัดส่วนตัวฟันด้านบนตั้งฉากกับแนวแกนฟันที่ระดับรอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟัน; (C,D) ตัดแบ่งบล็อกฟันตัวอย่างเป็น 2 ส่วนตามแนวแกนฟันที่บริเวณกึ่งกลางของคลองรากฟัน; และ (E) บล็อกฟันตัวอย่างสำหรับการทดลอง

Fig 1. Procedure for preparing sample tooth block: (A) Mandibular premolar embedded in a self-cured acrylic resin block; (B) The coronal portion of the tooth was sectioned perpendicular to the long axis at the cemento-enamel junction; (C, D) The specimen block was longitudinally sectioned into two halves along the long axis at the midpoint of the root canal; and (E) The prepared tooth specimen block for experimentation.

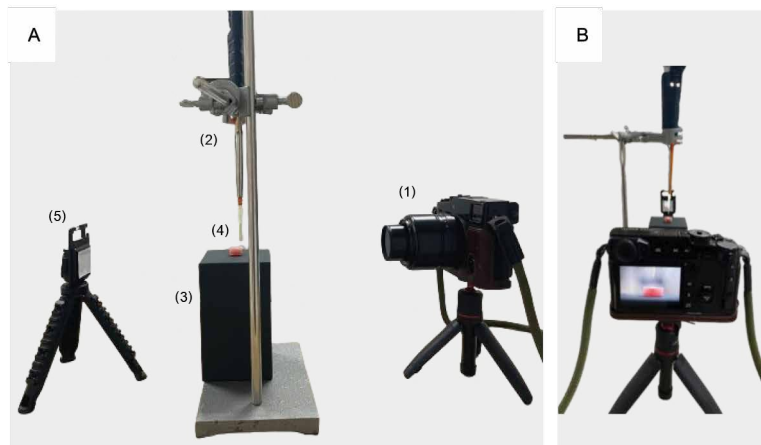
นำบล็อกฟันตัวอย่างที่แห้งแล้ววางบนฐานวาง จัดตำแหน่งให้ปลายไมโครปิเปต (micropipette) อยู่กึ่งกลางรากฟันที่ระยะ 5 มิลลิเมตรจากแนวรอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟันและห่างจากบล็อกฟันตัวอย่าง 5 มิลลิเมตร (รูปที่ 2A) ผสมเอเอชพลัส อัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตร ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ใส่ในไมโครปิเปต ซึ่งกำหนดปริมาตร 100 ไมโครลิตร หยดซิลเลอร์ลงบนกึ่งกลางของรากฟันบนบล็อกฟันตัวอย่าง ควบคุมระยะเวลาตั้งแต่เริ่มผสมซิลเลอร์จนนำมาหยดลงบนบล็อกฟันตัวอย่างไม่เกิน 60 วินาที บันทึกวิดีโอด้วยกล้องฟูจิฟิล์มรุ่นเอ็กซ์โปร2

(Fujifilm X-PRO2; FUJIFILM Corporation, Minato-ku, Tokyo, Japan) ร่วมกับเลนส์ฟูจิฟิล์ม เอ็กซ์เอฟ 60 มิลลิเมตร เอฟ/2.4 อาร์ มาโคร (Fujifilm XF 60mm f/2.4 R Macro; FUJIFILM Corporation, Minato-ku, Tokyo, Japan) (รูปที่ 2B) จับภาพขณะที่ซิลเลอร์สัมผัสพื้นผิวทันที หลังสัมผัส 1 นาทีและ 5 นาที นับจากซิลเลอร์เริ่มสัมผัสกับพื้นผิว (14,16,17) แล้วนำมาคำนวณหาค่ามุมสัมผัสด้วยโปรแกรมอิมเมจเจ เวอร์ชัน 1.54 (ImageJ; National Institutes of Health, USA) (รูปที่ 3)

การวิเคราะห์ข้อมูล

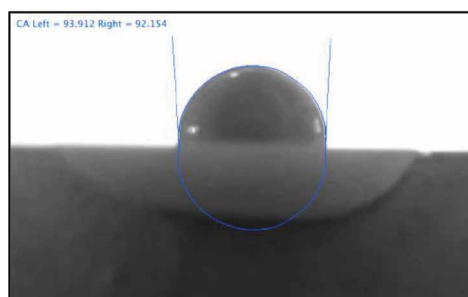
วิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS version 28 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) ทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยการทดสอบชาปิโร-วิลค์ (Shapiro-Wilk test) และทดสอบความสม่ำเสมอของความแปรปรวน (homogeneity of variances) โดยการทดสอบของเลวิน (Levine's Test) พบว่าข้อมูลไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ($P > 0.05$)

เปรียบเทียบค่ามุมสัมผัสระหว่างน้ำยาล้างคลองรากฟันที่แตกต่างกันโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) และเปรียบเทียบพหุคูณโดยการทดสอบทูคี (Tukey's test) สำหรับการเปรียบเทียบค่ามุมสัมผัสภายหลังจากซีลเลอร์สัมผัสพื้นผิวทันที 1 นาที และ 5 นาทีของน้ำยาล้างคลองรากฟันชนิดเดียวกันใช้การวิเคราะห์การแปรปรวนซ้ำ (Repeated-measure ANOVA) โดยทดสอบที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05



รูปที่ 2 (A) เครื่องวัดค่ามุมสัมผัสที่ดัดแปลงจากการศึกษาของ Kontakiotis และคณะ (16) มีองค์ประกอบดังนี้ (1) กล้องบันทึกภาพ (2) ไมโครปิเปต (3) ฐานวาง (4) บล๊อคฟันตัวอย่าง (5) แหล่งกำเนิดแสง; และ (B) การบันทึกวิดีโอด้วยกล้องร่วมกับเลนส์มาโคร

Fig 2. (A) The customized contact angle measurement device consists of the following components: (1) Camera, (2) Micropipette, (3) Sample stage, (4) Sample, (5) Light source; and (B) Video recording using the camera with macro lens.



รูปที่ 3 การวัดค่ามุมสัมผัสด้วยโปรแกรมอิมเมจเจ โดยวัดค่าด้านซ้ายและด้านขวาของซีลเลอร์ จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อกำหนดเป็นค่ามุมสัมผัสของซีลเลอร์ตัวอย่าง

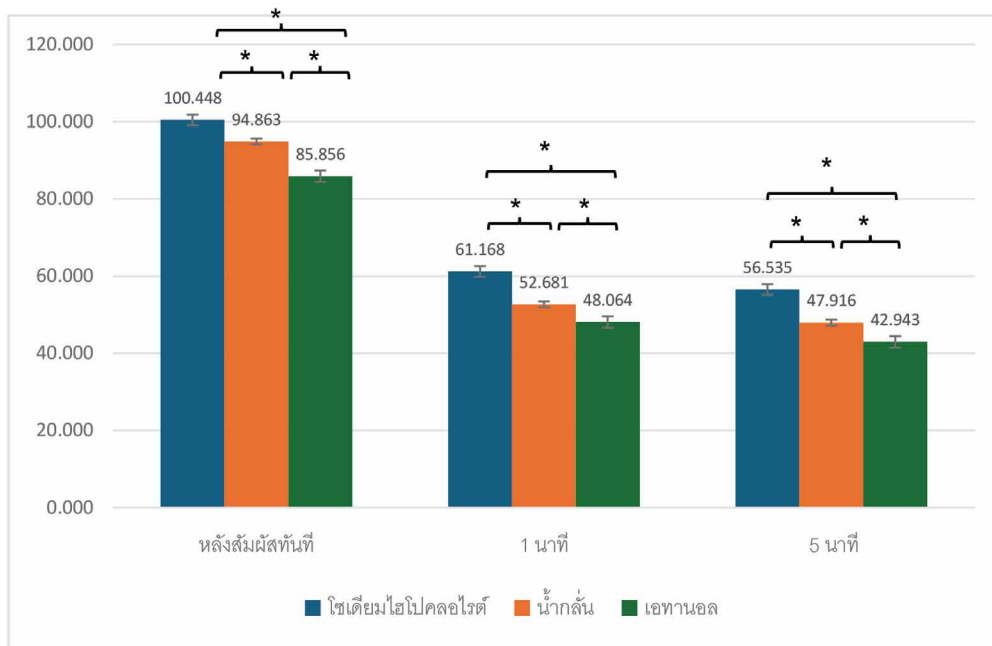
Fig 3. Measurement of contact angle using ImageJ software. The contact angles on the left and right sides of the sealer were measured, and the average value was calculated to represent the contact angle of the sealer.

ผลการวิจัย (Results)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยมุมสัมผัสระหว่างกลุ่มที่ล้างน้ำยาล้างคลองรากฟันที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาพบว่าพื้นผิวที่ล้างด้วยน้ำยาล้างคลองรากฟันทั้ง 3 ชนิดมีค่าเฉลี่ยมุมสัมผัสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (รูปที่ 4) โดยกลุ่มที่ล้างด้วยไฮโดรเจนไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้นร้อยละ 5.25 มีค่าเฉลี่ยมุมสัมผัสของอีพ็อกซีเรซินเบสซีลเลอร์สูงที่สุด รองลงมาคือกลุ่มที่ล้างด้วยน้ำกลั่น และกลุ่มที่ล้างด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 70 มีค่าเฉลี่ยมุมสัมผัสน้อยที่สุดซึ่งสัมพันธ์กับภาพถ่ายของอีพ็อกซีเรซินเบสซีลเลอร์ (รูปที่ 5) พบว่าซีลเลอร์บนพื้นผิวผนังคลองรากฟันที่ล้างด้วยเอทานอลมีค่ามุมสัมผัสน้อยและไหลแผ่ดีที่สุด

ตั้งแต่วันที่แรกที่ซีลเลอร์สัมผัสกับพื้นผิวเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ล้างด้วยไฮโดรเจนไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้นร้อยละ 5.25 และน้ำกลั่น

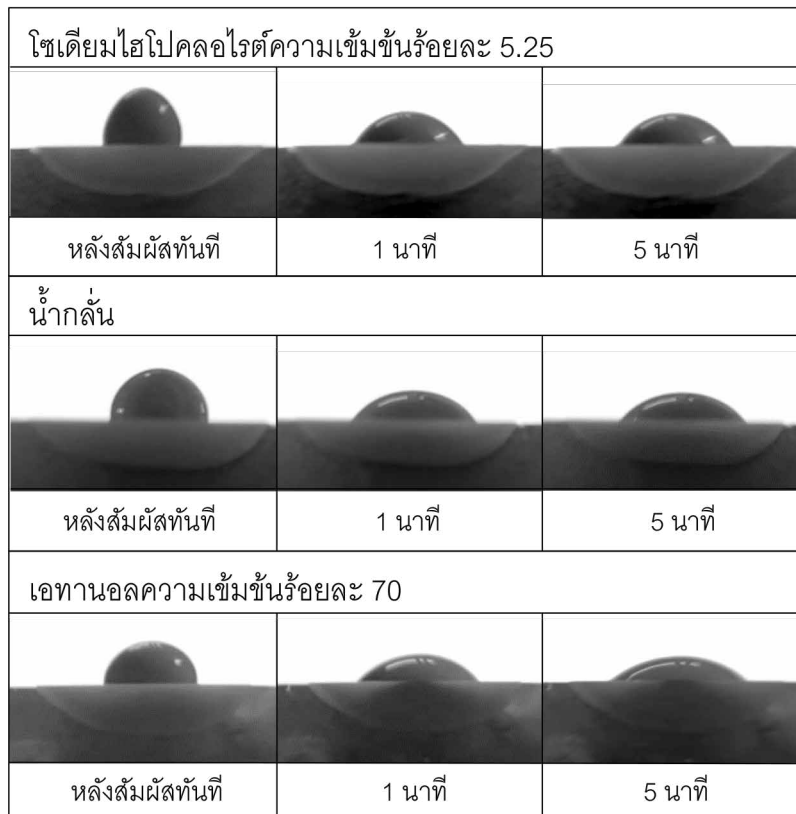
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยมุมสัมผัสของน้ำยาล้างคลองรากฟันชนิดเดียวกันที่ช่วงเวลาแตกต่างกันพบว่าพื้นผิวที่ล้างด้วยน้ำยาล้างคลองรากฟันทั้ง 3 ชนิดมีค่าเฉลี่ยมุมสัมผัสในแต่ละช่วงเวลาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (รูปที่ 4) โดยค่าเฉลี่ยมุมสัมผัสหลังซีลเลอร์สัมผัสพื้นผิวทันทีจะมีค่ามากที่สุดตามด้วยค่าเฉลี่ยมุมสัมผัสที่เวลา 1 นาที และ 5 นาทีตามลำดับ สอดคล้องกับที่สังเกตเห็นว่า ซีลเลอร์จะไหลแผ่มากขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป (รูปที่ 5)



* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

* Statistically significant difference ($p < 0.05$)

รูปที่ 4 แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยมุมสัมผัส จำแนกตามน้ำยาล้างคลองรากฟันที่ระยะเวลาต่าง ๆ
Fig 4. Bar chart showing the mean contact angles, classified by types of root canal irrigants at different exposure times.



รูปที่ 5 ภาพถ่ายของอีพ็อกซีเรซินเบสซีลเลอร์แต่ละกลุ่มทดลองในแต่ละช่วงเวลา
Fig 5. Images of epoxy resin-based sealers from each experimental group at various time points.

บทวิจารณ์ (Discussions)

ค่ามัมล้มผลและคุณสมบัติการเปียกของเนื้อฟัน มีบทบาทสำคัญต่อการไหลแผ่ของซีลเลอร์ระหว่างการอุดคลองรากฟัน ปัจจัยที่มีผลต่อคุณสมบัติการเปียกหรือค่ามัมล้มผลระหว่างซีลเลอร์กับพื้นผิวคลองรากฟัน ได้แก่ พลังงานพื้นผิวของเนื้อฟัน แรงตึงผิวของซีลเลอร์ ความเรียบสม่ำเสมอและความหยาบของพื้นผิว รวมถึงการปนเปื้อนบนผิว (18) นอกจากนี้องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อฟันตลอดจนความหนาแน่นและขนาดของท่อเนื้อฟันยังมีผลต่อคุณสมบัติการเปียกโดยตรง (19) มีรายงานการศึกษาหลายฉบับระบุว่า การล้างคลองรากฟันด้วยน้ำยาล้างคลองรากฟันบางชนิดสามารถช่วยปรับสภาพพื้นผิวคลองรากฟันให้มีพลังงานพื้นผิวที่เหมาะสมก่อนการอุดคลองรากฟันได้ (13,14,17,20-22) หลาย

การศึกษาเปรียบเทียบผลของน้ำยาล้างคลองรากฟันชนิดต่าง ๆ ต่อคุณสมบัติการเปียกของเนื้อฟัน พบว่าการล้างพื้นผิวคลองรากฟันด้วยสารละลายอีดีทีเอ ความเข้มข้นร้อยละ 17 สามารถลดค่ามัมล้มผลได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ล้างด้วยน้ำกลั่นเพียงอย่างเดียว (13,23,24) เนื่องจากสารละลายอีดีทีเอมีคุณสมบัติละลายสารอินทรีย์ จึงสามารถกำจัดชั้นสเมียร์ออกจากพื้นผิวคลองรากฟัน ส่งผลให้พื้นผิวคลองรากฟันมีความเรียบสม่ำเสมอ เกิดการเผยผิของท่อเนื้อฟันส่งเสริมให้พื้นผิวผนังคลองรากฟันมีคุณสมบัติการเปียกมากขึ้นและค่ามัมล้มผลลดลง ซึ่งเอื้อต่อการไหลแผ่และการแทรกซึมของซีลเลอร์เข้าสู่ความไม่สม่ำเสมอของผนังคลองรากฟันได้ดีขึ้น (13,19)

จากผลการทดลองพบว่าพื้นผิวคลองรากฟันกลุ่มที่ล้างโซเดียมไฮโปคลอไรด์เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันขั้นสุดท้ายมีค่าเฉลี่ยมุมสัมผัสของอีพ็อกซีเรซินเบสซิลเลอร์สูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ล้างด้วยน้ำกลั่นและเอทานอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสอดคล้องกับการศึกษา (13,17) ที่พบว่าการล้างโซเดียมไฮโปคลอไรด์หลังจากสารละลายอีดีทีเอส่งผลให้เนื้อฟันรอบท่อเนื้อฟันและเนื้อฟันระหว่างท่อเนื้อฟันมีลักษณะไม่เรียบ ท่อเนื้อฟันมีขนาดใหญ่มากกว่าปกติ และมีความขรุขระ โดยลักษณะดังกล่าวไม่ได้เกิดแคบพื้นผิวของผนังคลองรากฟันแต่ยังมีผลไปถึงภายในท่อเนื้อฟันอีกด้วย (7,25) และสอดคล้องกับการศึกษาของ Elbahary และคณะ (26) ซึ่งประเมินความหยาบของพื้นผิวเนื้อฟัน โดยการวิเคราะห์พื้นผิว 3 มิติที่มีความละเอียดสูง (quantitative 3D surface texture analysis) พบว่ากลุ่มที่ล้างด้วยสารละลายอีดีทีเอความเข้มข้นร้อยละ 17 ตามด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 5.25 แสดงค่าความหยาบพื้นผิวคลองรากฟันสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ล้างด้วยสารละลายอีดีทีเอความเข้มข้นร้อยละ 17 เพียงอย่างเดียวเนื่องจากการละลายส่วนอนินทรีย์หรือทำให้เนื้อฟันสูญเสียแคลเซียม เมื่อล้างต่อด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรด์ซึ่งมีคุณสมบัติละลายส่วนอนินทรีย์หรือละลายคอลลาเจนในเนื้อฟัน จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ความหยาบของพื้นผิวคลองรากฟันเพิ่มขึ้น จึงสอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่ากลุ่มที่ล้างด้วยสารละลายอีดีทีเอตามด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรด์มีค่าเฉลี่ยมุมสัมผัสของอีพ็อกซีเรซินเบสซิลเลอร์สูงขึ้น แสดงว่าพื้นผิวคลองรากฟันมีคุณสมบัติการเปียกต่ำลง ส่งผลให้ซิลเลอร์ไหลแผ่และแทรกซึมได้ลดลง

พื้นผิวคลองรากฟันกลุ่มที่ล้างด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 70 มีค่าเฉลี่ยมุมสัมผัสของอีพ็อกซีเรซินเบสซิลเลอร์น้อยกว่ากลุ่มที่ล้างด้วยน้ำกลั่นและกลุ่มที่ล้างด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรด์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากเอทานอลมีคุณสมบัติช่วยให้คอลลาเจนคายน้ำบางส่วนออก ทำให้เส้นใยคอลลาเจนหดตัว เพิ่ม

ช่องว่างระหว่างเส้นใย (27,28) ส่งผลให้วัสดุที่ไม่ชอบน้ำ เช่น อีพ็อกซีเรซิน แทรกซึมและฝังตัวได้ดีขึ้น (29) Pei และคณะ (30) ยังพบว่าเอทานอลสามารถลดความชื้นของเนื้อฟันบริเวณรากฟันได้ โดยเทคนิคการยึดติดแบบเปียกของเอทานอล (ethanol wet-bonding technique) ช่วยลดตัวของคอลลาเจน ทำให้เรซินที่มีขั้วต่ำและไม่ชอบน้ำสามารถแทรกซึมเข้าไปในเนื้อฟันที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเอทานอลได้ดีขึ้น ส่งผลให้เกิดการยึดติดที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นเมื่ออีพ็อกซีเรซินจับกับคอลลาเจนในเนื้อฟันที่ผ่านการล้างด้วยเอทานอล วัสดุที่ไม่ชอบน้ำ เช่น เอเอชพลัส จึงมีการไหลแผ่ดีขึ้น สามารถแทรกซึมเข้าสู่ท่อเนื้อฟันและช่องว่างระหว่างเส้นใยคอลลาเจนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (4,10,31) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้า (4,12) ซึ่งพบว่าการใช้เอทานอลเป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันขั้นสุดท้ายส่งผลให้ค่าเฉลี่ยมุมสัมผัสของอีพ็อกซีเรซินเบสซิลเลอร์น้อยกว่าการใช้โซเดียมไฮโปคลอไรด์หรือสารละลายอีดีทีเอเพียงอย่างเดียว แสดงให้เห็นว่าเอทานอลช่วยเตรียมพื้นผิวคลองรากฟันให้เหมาะสมต่อการอุดคลองรากฟันด้วยอีพ็อกซีเรซินเบสซิลเลอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับรายงานของ Kauravi และคณะ (32) ที่พบว่าเอเอชพลัสมีค่ามุมสัมผัสต่ำสุดเมื่อเนื้อฟันอยู่ในสภาวะแห้ง ซึ่งสภาวะดังกล่าวสามารถจำลองได้ด้วยการล้างผนังคลองรากฟันด้วยเอทานอลความเข้มข้นสูงและทำให้แห้งสนิท จากผลการศึกษานี้และการศึกษาก่อนหน้าแสดงให้เห็นว่าเอทานอลสามารถลดค่ามุมสัมผัสของพื้นผิวผนังคลองรากฟันทำให้เนื้อฟันแห้งมากขึ้น เป็นผลให้พื้นผิวผนังคลองรากฟันมีคุณสมบัติการเปียกมากขึ้น สร้างสภาวะที่เหมาะสมต่อการไหลแผ่ของอีพ็อกซีเรซินเบสซิลเลอร์ ส่งผลให้ซิลเลอร์สามารถกระจายและแทรกซึมเข้าสู่ท่อเนื้อฟันได้ดีขึ้น ลดโอกาสเกิดช่องว่างภายในระบบคลองรากฟัน ดังนั้นเมื่อพิจารณาในแง่ความสามารถในการไหลแผ่ของซิลเลอร์ เอทานอลจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับใช้น้ำยาล้างคลองรากฟันขั้นสุดท้ายก่อนการอุดคลองรากฟัน (30,31,33)

ในการศึกษานี้ทำการตัดฟันตามแนวแกนรากฟันเพื่อให้ได้พื้นผิวเนื้อฟันด้านในของรากฟัน (intraradicular dentin) ซึ่งเป็นบริเวณที่จะสัมผัสซิลเลอร์โดยตรง และเลือกทดสอบที่บริเวณส่วนกลางของรากฟัน (middle third of the root) เนื่องจากมีความสม่ำเสมอของโครงสร้างท่อเนื้อฟันมากกว่าส่วนปลายหรือส่วนคอฟัน (14,17,34,35) ขัดพื้นผิวผนังคลองรากฟันด้วยเครื่องขัดนาโน 1000 ที โพลิชเซอร์ ร่วมกับกระดาษทรายน้ำที่มีเม็ดซิลิคอนคาร์ไบด์ เพื่อควบคุมให้พื้นผิวคลองรากฟันก่อนการทดลองมีความเรียบสม่ำเสมอเท่ากันในทุกกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากความหยาบของพื้นผิวเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อค่ามัมสัมพัทธ์ Tartari และคณะ (15) ศึกษาผลของน้ำยาล้างคลองรากฟันต่อความหยาบของพื้นผิวคลองรากฟัน โดยเตรียมพื้นผิวด้วยการขัดกระดาษทรายน้ำและวัดค่าความหยาบของรากฟันส่วนต้น กลาง และปลายพบว่าทั้ง 3 ตำแหน่งมีค่าความหยาบพื้นผิวไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ย (Arithmetical Roughness mean; Ra) 0.10-0.12 ไมโครเมตร และภายหลังการล้างน้ำยาล้างคลองรากฟันชนิดต่าง ๆ พื้นผิวคลองรากฟันทั้ง 3 ตำแหน่งก็มีค่าความหยาบของพื้นผิวไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าความหยาบของพื้นผิวคลองรากฟันแต่ละตำแหน่งมีความใกล้เคียงกัน ดังนั้นการเลือกใช้ตำแหน่งส่วนกลางของรากฟันจึงไม่ส่งผลต่อค่ามัมสัมพัทธ์และยังเป็นบริเวณที่เหมาะสมต่อการไหลผ่านของซิลเลอร์มากที่สุด (14,15,36)

การทดลองทั้งหมดดำเนินการภายใต้สภาวะควบคุม เพื่อป้องกันผลกระทบจากอุณหภูมิและความชื้นซึ่งมีผลต่อแรงดึงผิวของของเหลว (37) และควบคุมปริมาตรของซิลเลอร์เท่ากับ 100 ไมโครลิตร เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของซิลเลอร์อาจส่งผลต่อค่ามัมสัมพัทธ์ (38) นอกจากนี้ยังจำลองขั้นตอนทางคลินิกโดยกำจัดชั้นสเมียร์ด้วยสารละลายอีดีทีเอร้อยละ 17 ตามด้วยน้ำยาล้างคลองรากฟันขั้นสุดท้ายชนิดต่าง ๆ และซับให้แห้งก่อนหยดซิลเลอร์ เพื่อเตรียมพื้นผิวคลองรากฟันให้ใกล้เคียงกับสภาวะในทางคลินิกมากที่สุด สำหรับการวัดค่ามัมสัมพัทธ์ เลือกเวลาหลังซิลเลอร์สัมผัส

พื้นผิวทันที ที่เวลา 1 นาที และ 5 นาที เพื่อจำลองช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มใส่ซิลเลอร์จนถึงสิ้นสุดการอุดคลองรากฟัน โดยซิลเลอร์เอเอชพลัสมีระยะเวลาก่อตัวประมาณ 385-464 นาที (39,40) จากการทดลองพบว่าที่ระยะเวลามากกว่า 5 นาทีขึ้นไป ซิลเลอร์มีการไหลแผ่ลดลงและมีค่ามัมสัมพัทธ์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงกำหนดเวลา 5 นาทีเป็นช่วงสุดท้ายในการวัด แม้ว่าการไหลแผ่ของซิลเลอร์จะลดลงเมื่อเวลาผ่านไป แต่ในการอุดคลองรากฟันด้วยเทคนิคเวอร์ติคัลคอนเดนเซชัน (warm vertical condensation) ที่ใช้ความร้อนและแรงกดก็สามารถช่วยเพิ่มการไหลแผ่และการแทรกซึมของซิลเลอร์เข้าสู่ท่อเนื้อฟันได้มากขึ้น (41)

แม้ว่าการเตรียมตัวอย่างและการล้างพื้นผิวรากฟันในการศึกษานี้จะพยายามจำลองขั้นตอนให้ใกล้เคียงทางคลินิกมากที่สุด แต่ยังคงมีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ พื้นผิวผนังคลองรากฟันที่ผ่านการขัดและตัดแบ่งฟันแตกต่างจากผนังคลองรากฟันที่ผ่านการขยายและทำความสะอาดจริงในทางคลินิก การล้างพื้นผิวรากฟันภายหลังจากการตัดแบ่งน้ำยาจะไหลผ่านในทิศทางจากบนลงล่าง แตกต่างจากสภาวะทางคลินิกที่น้ำยามีการหมุนวนภายในคลองรากฟัน อย่างไรก็ตามมีการกำหนดปริมาตรและระยะเวลาในการล้างให้เท่ากันทุกกลุ่ม เพื่อให้การสัมผัสของน้ำยากับพื้นผิวรากฟันมีความใกล้เคียงกันมากที่สุด การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการจำลองการใช้ยาล้างคลองรากฟันชนิดต่าง ๆ เพื่อปรับสภาพพื้นผิวเนื้อฟันบริเวณคลองรากฟัน และวัดค่ามัมสัมพัทธ์ระหว่างซิลเลอร์กับเนื้อฟัน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้คุณสมบัติการเปียกและการไหลแผ่ของซิลเลอร์เท่ากับการเลือกใช้ยาล้างคลองรากฟันในทางคลินิกจำเป็นต้องพิจารณาอีกหลายคุณสมบัติร่วมด้วย เช่น ความสามารถในการชะล้างเนื้อเยื่อ เศษสปริง และเชื้อจุลินทรีย์ให้หลุดออกจากคลองรากฟัน ความสามารถในการละลายสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้งภายในและภายนอกไบโอฟิล์ม รวมถึงความปลอดภัยต่อเนื้อเยื่อรอบปลายรากและผลกระทบต่อคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อฟัน (8) และเพื่อให้

สอดคล้องกับการใช้งานในทางคลินิกควรมีการศึกษาต่อเนื่องโดยจำลองการอุดคลองรากฟันจริงเพื่อประเมินการไหลแผ่และการแทรกซึมของซีลเลอร์เข้าสู่ท่อเนื้อฟัน รวมถึงการศึกษาซีลเลอร์ชนิดอื่น ๆ เช่น แคลเซียมซิลิเกตเบสซีลเลอร์ (Calcium silicate-based sealer) เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติและประสิทธิภาพในการใช้งานต่อไป

บทสรุป (Conclusions)

น้ำยาล้างคลองรากฟันชนิดต่าง ๆ มีผลต่อค่ามุมสัมผัสของอีพ็อกซีเรซินเบสซีลเลอร์บนพื้นผิวผนังคลองรากฟัน การใช้โซเดียมไฮโปคลอไรต์เป็นน้ำยาล้างขั้นสุดท้ายทำให้คุณสมบัติการเปียกของพื้นผิวและการไหลแผ่ของซีลเลอร์ลดลง ในขณะที่การล้างด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 70 สามารถเพิ่มคุณสมบัติการเปียกของพื้นผิวผนังคลองรากฟันและลดค่ามุมสัมผัสระหว่างพื้นผิวผนังคลองรากฟันกับซีลเลอร์ ส่งเสริมให้ซีลเลอร์สามารถไหลแผ่สู่ระบบคลองรากฟันที่ซับซ้อนเพิ่มความแนบสนิทระหว่างผนังคลองรากฟันกับวัสดุอุดคลองรากฟัน

เอกสารอ้างอิง (References)

1. Mamootil K, Messer H. Penetration of dentinal tubules by endodontic sealer cements in extracted teeth and in vivo. *Int Endod J.* 2007; 40(11):873-81.
2. Neelakantan P, Subbarao C, Subbarao C, De-Deus G, Zehnder M. The impact of root dentine conditioning on sealing ability and push-out bond strength of an epoxy resin root canal sealer. *Int Endod J.* 2011;44(6):491-8.
3. Mohan RP, Pai AR. The comparison between two irrigation regimens on the dentine

wettability for an epoxy resin based sealer by measuring its contact angle formed to the irrigated dentine. *J Conserv Dent.* 2015;18(4):275-8.

4. Pantoja CA, Silva DH, Soares AD, Ferraz CC, Gomes BP, Zaia AA, et al. Influence of ethanol on dentin roughness, surface free energy, and interaction between AH Plus and root dentin. *Braz Oral Res.* 2018;32:e33. doi: 10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0033.

5. Marmur A, Della Volpe C, Siboni S, Amirfazli A, Drelich JW. Contact angles and wettability: towards common and accurate terminology. *Surf Innov.* 2017;5(1):3-8.

6. Yamada RS, Armos A, Goldman M. A scanning electron microscopic comparison of a high volume final flush with several irrigating solutions: Part 3. *J Endod.* 1983;9(4):137-42.

7. Niu W, Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H. A scanning electron microscopic study of dentinal erosion by final irrigation with EDTA and NaOCl solutions. *Int Endod J.* 2002;35(11):934-9.

8. Haapasalo M, Shen Y, Qian W, Gao Y. Irrigation in endodontics. *Dent Clin North Am.* 2010;54(2):291-312.

9. Ulusoy Ö, Mantı A, Çelik B. Nanohardness reduction and root dentine erosion after final irrigation with ethylenediaminetetraacetic, etidronic and peracetic acids. *Int Endod J.* 2020;53(11): 1549-58.

10. Neelakantan P, Sharma S, Shemesh H, Wesselink PR. Influence of irrigation sequence on the adhesion of root canal sealers to dentin: a Fourier transform infrared spectroscopy and push-out bond strength analysis. *J Endod.* 2015; 41(7):1108-11.

11. Wilcox LR, Wiemann AH. Effect of a final alcohol rinse on sealer coverage of obturated root canals. *J Endod.* 1995;21(5):256-8.
12. Stevens RW, Strother JM, McClanahan SB. Leakage and sealer penetration in smear-free dentin after a final rinse with 95% ethanol. *J Endod.* 2006;32(8):785-8.
13. de Assis DF, do Prado M, Simão RA. Evaluation of the interaction between endodontic sealers and dentin treated with different irrigant solutions. *J Endod.* 2011;37(11):1550-2.
14. Hu X, Ling J, Gao Y. Effects of irrigation solutions on dentin wettability and roughness. *J Endod.* 2010;36(6):1064-7.
15. Tartari T, Duarte Junior AP, Silva JO, Klautau EB, Souza MH, Souza PD. Etidronate from medicine to endodontics: effects of different irrigation regimes on root dentin roughness. *J Appl Oral Sci.* 2013;21(5):409-15.
16. Kontakiotis EG, Tzanetakakis GN, Loizides AL. A comparative study of contact angles of four different root canal sealers. *J Endod.* 2007;33(3):299-302.
17. Ballal NV, Tweeny A, Khechen K, Prabhu KN, Tay FR. Wettability of root canal sealers on intraradicular dentine treated with different irrigating solutions. *J Dent.* 2013;41(6):556-60.
18. Johnson R, Dettre R. Wettability and contact angles. In: Matijevic E, editor. *Surface and Colloid Science.* Vol 2. New York: Wiley-Interscience; 1969. p.140-42.
19. Rosales J, Marshall G, Marshall S, Watanabe L, Toledano M, Cabrerizo M, et al. Acid-etching and hydration influence on dentin roughness and wettability. *J Dent Res.* 1999;78(9):1554-9.
20. Ari H, Erdemir A, Belli S. Evaluation of the effect of endodontic irrigation solutions on the microhardness and the roughness of root canal dentin. *J Endod.* 2004;30(11):792-5.
21. Dogan Buzoglu H, Calt S, Gümüşderelioglu M. Evaluation of the surface free energy on root canal dentine walls treated with chelating agents and NaOCl. *Int Endod J.* 2007;40(1):18-24.
22. Donnermeyer D, Vahdat-Pajouh N, Schäfer E, Dammaschke T. Influence of the final irrigation solution on the push-out bond strength of calcium silicate-based, epoxy resin-based and silicone-based endodontic sealers. *Odontology.* 2019;107(2):231-6.
23. La Rosa GR, Scolaro C, Leanza G, Rapisarda S, Isola G, Cutroneo M, et al. Surface tension and wetting ability comparison of sodium hypochlorite and ethylenediaminetetraacetic acid with and without surfactants. *G Ital Endod.* 2021;35(1):10-7.
24. Buyukozer Ozkan H, Terlemez A, Batibay AB, Erdogan H, Kont Cobankara F. Evaluation of surface tensions and root-dentin surface contact angles of different endodontic irrigation solutions. *BMC Oral Health.* 2024;24(1):681. doi: 10.1186/s12903-024-04453-w.
25. Wang Z, Maezono H, Shen Y, Haapasalo M. Evaluation of root canal dentin erosion after different irrigation methods using energy-dispersive X-ray spectroscopy. *J Endod.* 2016;42(12):1834-9.
26. Elbahary S, Haj-Yahya S, Khawalid M, Tsisis I, Rosen E, Habashi W, et al. Effects of different irrigation protocols on dentin surfaces as revealed through quantitative 3D surface texture analysis. *Sci Rep.* 2020;10(1):22073. doi: 10.1038/s41598-020-79003-9.

27. Osorio E, Toledano M, Aguilera F, Tay F, Osorio R. Ethanol wet-bonding technique sensitivity assessed by AFM. *J Dent Res.* 2010;89(11):1264-9.
28. Vafaei S, Podowski M. Analysis of the relationship between liquid droplet size and contact angle. *Adv Colloid Interface Sci.* 2005; 113(2-3):133-46.
29. Tay F, Pashley DH, Kapur R, Carrilho M, Hur Y, Garrett L, et al. Bonding BisGMA to dentin—a proof of concept for hydrophobic dentin bonding. *J Dent Res.* 2007;86(11):1034-9.
30. Pei D, Huang X, Huang C, Wang Y, Ouyang X, Zhang J. Ethanol-wet bonding may improve root dentine bonding performance of hydrophobic adhesive. *J Dent.* 2012;40(5):433-41.
31. Pantoja CD, da Silva DH, de Jesus Soares A, Ferraz CC, de Almeida Gomes BP, Zaia AA, et al. Effect of ethanol-conditioned dentine on sealer penetration into dentinal tubules: a confocal microscopy study. *Braz J Oral Sci.* 2021; 20:e211194-e. doi: 10.1016/j.joen.2013.07.026.
32. Kauravi S, Attavar SH, Singh GP. Influence of Dentin Moisture Conditions on the Wetting Action of Different Endodontic Sealers Using Rame-Hart Goniometer: An In Vitro Study. *J Int Oral Health.* 2022;14(6):624-8.
33. Pashley EL, Zhang Y, Lockwood PE, Rueggeberg FA, Pashley DH. Effects of HEMA on water evaporation from water-HEMA mixtures. *Dent Mater.* 1998;14(1):6-10.
34. Kunam D, Uppalapati Y, Ponnappalli AT, Krishna CN, Bode Y, Yadatha S. Comparative evaluation of wettability of AH plus, Ceraseal and Guttaflow bioseal root canal sealers on root canal dentin: An in vitro study. *J Conserv Dent Endod.* 2024;27(10):1021-5.
35. Ha JH, Kim HC, Kim YK, Kwon TY. An evaluation of wetting and adhesion of three bioceramic root canal sealers to intraradicular human dentin. *Materials (Basel).* 2018;11(8):1286. doi: 10.3390/ma11081286.
36. Tsenova-Ilieva I, Simeonova S, Karova E. Atomic force microscopy study on the effect of different irrigation regimens on the surface roughness of human root canal dentin. *Niger J Clin Pract.* 2022;25(3):261-6.
37. Newmann A. Contact angles and their temperature dependence. *Adv Colloid Interface Sci.* 1974;4(2-3):105-91.
38. Good RJ, Koo M. The effect of drop size on contact angle. *J Colloid Interface Sci.* 1979;71(2):283-92.
39. Kwak SW, Koo J, Song M, Jang IH, Gambarini G, Kim HC. Physicochemical properties and biocompatibility of various bioceramic root canal sealers: in vitro study. *J Endod.* 2023;49(7): 871-9.
40. Silva EJ, Ehrhardt IC, Sampaio GC, Cardoso ML, Oliveira DD, Uzeda MJ, et al. Determining the setting of root canal sealers using an in vivo animal experimental model. *Clin Oral Investig.* 2021;25:1899-906.
41. Schmidt S, Schäfer E, Bürklein S, Rohrbach A, Donnermeyer D. Minimal dentinal tubule penetration of endodontic sealers in warm vertical compaction by direct detection via SEM analysis. *J Clin Med.* 2021;10(19):4440. doi: 10.3390/jcm10194440.

ติดต่อบทความ:

อ.ดร.ทพญ.กุลนันท์ ดำรงวุฒิ
ภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์และทันตกรรมประดิษฐ์
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 คลองเตยเหนือ เขตวัฒนา
กรุงเทพมหานคร 10110
โทรศัพท์: 02 649 5000 ต่อ 15112
อีเมล: kdumrongvute@gmail.com

Corresponding author:

Dr. Kunlanun Dumrongvute
Department of Conservative Dentistry and
Prosthodontics, Faculty of Dentistry,
Srinakharinwirot University 114 Sukhumvit 23,
Klong Toei Nuea, Watthana, Bangkok 10110,
Thailand.
Tel: (662) 649 5000 ext. 15112
E-mail: kdumrongvute@gmail.com

ปัจจัยตามแบบจำลองเชิงนิเวศวิทยาที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม การแปรงฟันอย่างสะอาดโดยผู้ดูแลให้เด็กอายุ 9-18 เดือน ในชุมชนมุสลิม จังหวัดปัตตานี

กัณฑ์ธัญธิช ไชยวิเศษ¹ อัจฉรา วัฒนากา¹ จริญญา หุ่นศรีสกุล^{2*}

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาสัดส่วนการแปรงฟัน ระดับคราบจุลินทรีย์ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม การแปรงฟันอย่างสะอาดของผู้ดูแลเด็กอายุ 9-18 เดือน ในชุมชนมุสลิม อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี โดย ประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงนิเวศวิทยา

วิธีการ: การศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบตัดขวางในผู้ดูแลและเด็กจำนวน 214 คู่ ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่าง แบบชั้นภูมิ เก็บข้อมูลเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2564 เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต การแปรงฟัน และการตรวจระดับคราบจุลินทรีย์ วิเคราะห์ปัจจัยด้วยสถิติถดถอยโลจิสติกแบบไบนารี โดยกำหนด เกณฑ์แปรงฟันอย่างสะอาด ประยุกต์จาก Simplified Oral Hygiene Index คือ มีค่าเฉลี่ยระดับคราบจุลินทรีย์ ไม่เกิน 1 ศึกษาปัจจัยประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงนิเวศวิทยา 4 ระดับ ได้แก่ ปัจจัยภายในบุคคล ปัจจัยระหว่าง บุคคล ปัจจัยองค์กร และปัจจัยชุมชน

ผลการศึกษา: ผู้ดูแลส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 94.4) เป็นบิดามารดา (ร้อยละ 83.2) แปรงฟันให้ เด็กทุกวัน 2 ครั้งขึ้นไปเพียงร้อยละ 28.3 เด็กมีคราบจุลินทรีย์ร้อยละ 68.7 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม การแปรงฟันสะอาดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ปัจจัยภายในบุคคล คือ การแปรงฟันครอบคลุมทุกซี่ (OR = 3.13; 95% CI: 1.14-8.60) และการตรวจฟันให้เด็ก (OR = 2.46; 95% CI: 1.10-5.48) ปัจจัยระหว่างบุคคล คือ การช่วยเหลือของคนในครอบครัว (OR = 2.57; 95% CI: 1.19-5.52) แต่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติของปัจจัยระดับองค์กร และระดับชุมชน

สรุป: ผู้ดูแลเด็กในชุมชนมุสลิมยังแปรงฟันไม่สม่ำเสมอและไม่สะอาด ปัจจัยความสำเร็จขึ้นอยู่กับทักษะ การแปรงฟันให้ทั่วถึง การตรวจฟันให้เด็ก และการสนับสนุนจากครอบครัว จึงควรเน้นการฝึกทักษะปฏิบัติเน้นเชิง คุณภาพของความสะอาดและการมีส่วนร่วมของสมาชิกในครอบครัว และควรมีนโยบายเพื่อสร้างความเข้มแข็ง ในการปรับเปลี่ยนทั้งระดับบุคคลและครอบครัว และส่งเสริมการเกื้อหนุนต่อกันเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: ผู้ดูแลเด็ก พฤติกรรมการแปรงฟัน ชุมชนมุสลิม แบบจำลองเชิงนิเวศวิทยา

วันที่รับ: 18 ธันวาคม 2568

วันที่แก้ไข: 27 กุมภาพันธ์ 2569

วันที่ตอบรับ: 05 มีนาคม 2569

¹สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ สงขลา ประเทศไทย 90110

²หน่วยงานวิจัยเพื่อการพัฒนาการดูแลสุขภาพช่องปาก สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ สงขลา ประเทศไทย 90110

(*ผู้ติดต่อบทความ)

Ecological Factors Influencing Caregivers' Effective Toothbrushing Behavior for Children Aged 9-18 Months in a Muslim Community, Pattani Province

Kanarithat Chaiwiset¹ Achara Watanapa¹ Jaranya Hunsrisakhun^{2*}

Objectives: To investigate toothbrushing proportion, plaque levels, and factors influencing effective toothbrushing behavior among caregivers of children aged 9–18 months in a Muslim community, Khokpho District, Pattani Province, by applying the Ecological Model.

Methods: A cross-sectional analytical study was conducted with 214 caregiver-child pairs selected through stratified random sampling. Data collection occurred from February to April 2021 using structured interviews, toothbrushing observation forms, and plaque assessments. Binary logistic regression analysis identified influencing factors. The criteria for clean brushing are adapted from the Simplified Oral Hygiene Index, meaning the average plaque score ≤ 1 . The ecological model examined factors at four levels: intrapersonal, interpersonal, organizational, and community.

Results: The majority of caregivers were female (94.4%) and parents (83.2%). Only 28.3% brushed their children's teeth twice or more daily. Dental plaque was present in 68.7% of children. Factors significantly associated with clean toothbrushing included intrapersonal factors: brushing all tooth surfaces (OR = 3.13; 95% CI: 1.14–8.60) and dental examination (OR = 2.46; 95% CI: 1.10–5.48); and interpersonal factors: family assistance (OR = 2.57; 95% CI: 1.19–5.52). No significant associations were found with organizational or community-level factors.

Conclusion: Caregivers in this Southern Muslim community demonstrated inconsistent and inadequate toothbrushing practices. Success factors depend on comprehensive brushing skills, dental examinations, and family support. Interventions should emphasize quality-focused practical skill training and family member participation. Policies should strengthen capacity for behavioral change at individual and family levels while promoting increased mutual support.

Keywords: Child caregivers, Toothbrushing behavior, Muslim community, Ecological model

Received Date: Dec 18, 2025

Revised Date: Feb 27, 2026

Accepted Date: Mar 05, 2026

¹Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkhla, Thailand 90110

²Improvement of Oral Health Care Research Unit, Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkhla, Thailand 90110

(* = corresponding author)

บทนำ (Introduction)

ฟันผุเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญในเด็กเล็ก โดยเป็นสาเหตุหลักของความเจ็บปวดและการสูญเสียฟัน น้ำนมก่อนวัยอันควร ถึงแม้ฟันผุจะไม่เป็นอันตรายถึงชีวิตหรือเป็นภาวะฉุกเฉินเฉียบพลัน แต่หากไม่ได้รับการรักษาอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนร้ายแรงจนสูญเสียฟันได้ ฟันผุในฟันน้ำนมอาจส่งผลเสียต่อสุขภาพในวงกว้าง เช่น ภาวะทุพโภชนาการเนื่องจากประสบการณ์การกินที่เจ็บปวด ซึ่งอาจส่งผลให้มีน้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน และพัฒนาการทางร่างกายบกพร่อง และพัฒนาการทางปัญญา(1-4) การสำรวจสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 9 (พ.ศ.2566) โดยกรมอนามัย (5) พบว่าเด็กอายุ 3 ปี มีความชุกในการเกิดโรคฟันผุร้อยละ 47.0 พบความชุกสูงสุดในภาคใต้ร้อยละ 55.5 แม้ว่าการสำรวจในอำเภอโคกโพธิ์และจังหวัดปัตตานี (6) แสดงอัตราฟันผุลดลงเหลือร้อยละ 39.2 และ 38.1 ในปี 2560 และ 2561 ตามลำดับ แต่ความท้าทายคือการเพิ่มสัดส่วนเด็กที่ไม่มีฟันผุให้ได้ร้อยละ 2 ต่อปีตามเป้าหมายของจังหวัด การวิจัยระยะยาวโดย Thitasomakul S. และคณะ (4) แสดงให้เห็นว่าความรุนแรงของฟันผุเพิ่มขึ้นตามอายุ โดยเมื่ออายุ 9 เดือน เด็กร้อยละ 2 มีรอยโรคขาวขุ่น เมื่ออายุ 12 เดือน อุบัติการณ์ฟันผุเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 22 และเมื่ออายุ 18 เดือน เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 67 การพัฒนาของฟันผุอย่างรวดเร็วนี้สอดคล้องกับช่วงที่ฟันผุสามารถแพร่เชื้อได้ (window of infectivity) ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างอายุ 19-33 เดือน โดยมีอายุเฉลี่ย 26 เดือน (7) จะเห็นได้ว่าในบริบทภาคใต้ (4) มีโอกาสที่จะเกิดฟันผุได้รวดเร็ว ในการศึกษาวิจัยศึกษาปัจจัยในช่วงก่อน Window of infectivity ในกลุ่มอายุเด็ก 9-18 เดือน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนช่วงที่เด็กมีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อ *Streptococcus mutans* เชื้อก่อโรคฟันผุ เพิ่มโอกาสลดความเสี่ยงต่อฟันน้ำนมในอนาคต

ปัจจัยที่มีส่วนทำให้เกิดฟันผุในวัยเด็กมีหลายประการ ทั้งพฤติกรรมระดับบุคคล เช่น พฤติกรรมหลับคาขวดนม (8,9) เครื่องดื่มที่มีน้ำตาลในขวดนม (10) นิสัยการกิน (8) การอมข้าวในปาก การหลีกเลี้ยงผัก

ความถี่ในการแปรงฟัน (11) และการใช้ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์ (12-14) ปัจจัยระดับครอบครัว เช่น การเลี้ยงดู สภาพเศรษฐกิจและสังคมและสถานะฟันผุในครอบครัว รวมถึงปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (15) การวิเคราะห์ลำดับขั้นของปัจจัยเสี่ยงต่อฟันผุในเด็กปฐมวัยไทยระบุอิทธิพลสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ การทำความสะอาดช่องปาก พฤติกรรมการอมข้าว การบริโภคขนมขบเคี้ยวเสี่ยงสูงเป็นประจำ การนอนหลับขณะใช้ขวดนมและการหลีกเลี้ยงผัก (16) การแปรงฟันด้วยยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์มีประสิทธิภาพในการลดฟันผุในเด็กปฐมวัยช่วยป้องกันการแพร่พันธุ์ของจุลินทรีย์และหยุดหรือชะลอการพัฒนาของฟันผุระยะเริ่มต้น (17) การแปรงฟันบ่อย ๆ โดยได้รับความช่วยเหลือจากผู้ปกครองช่วยลดฟันผุที่ผิวเรียบได้อย่างมีนัยสำคัญ (18) และการแปรงฟันตั้งแต่อายุน้อยมีความสัมพันธ์กับการเกิดฟันผุที่น้อยลง (19)

คราบจุลินทรีย์เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญต่อการเกิดฟันผุในเด็ก (20) สมาคมทันตกรรมสำหรับเด็กแห่งประเทศไทย (American Academy of Pediatric Dentistry) กำหนดให้การตรวจคราบจุลินทรีย์เป็นตัวชี้วัดหนึ่งในการประเมินความเสี่ยงโรคฟันผุ ดัชนีคราบจุลินทรีย์สะท้อนถึงประสิทธิภาพการแปรงฟันและสุขอนามัยช่องปาก โดยระดับคราบจุลินทรีย์ที่น้อยหรือใกล้ 0 บ่งชี้ถึงประสิทธิภาพการแปรงฟันที่ดี (21-22) การศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการตรวจพบคราบจุลินทรีย์มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคฟันผุในเด็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (4,20) Chanpum P. และคณะ (23) พบว่าเด็กที่มีคราบจุลินทรีย์มากกว่า 1 ใน 3 ของตัวฟันมีโอกาสเกิดฟันผุมากกว่าเด็กที่มีคราบจุลินทรีย์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ใน 3 ของตัวฟันถึง 78.7 เท่า ที่สำคัญการตรวจพบคราบจุลินทรีย์บนฟันตัดน้ำนมบนของเด็กอายุ 19 เดือน สามารถทำนายการเกิดฟันผุในอีก 18 เดือนต่อมาได้แม่นยำถึงร้อยละ 91 (24) ดังนั้นการสอนให้ผู้ดูแลทำความสะอาดช่องปากเด็กอย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างเสริมสุขภาพช่องปากที่ดีของเด็กที่สำคัญ (25)

แบบจำลองเชิงนิเวศวิทยาของพฤติกรรมสุขภาพที่พัฒนาโดย McLeroy KR. และคณะ (26) ให้กรอบการทำงานที่รับรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมทางสังคมและพฤติกรรมมนุษย์ โดยระบุอิทธิพล 5 ระดับ ปัจจัยภายในบุคคล ปัจจัยระหว่างบุคคล ปัจจัยองค์กร ปัจจัยชุมชน และปัจจัยนโยบาย แนวทางนี้ช่วยให้เข้าใจปัจจัยกำหนดสุขภาพหลายปัจจัยและอิทธิพลหลายระดับ นำไปสู่กลยุทธ์การแก้ปัญหาที่ครอบคลุมและยั่งยืน แบบจำลองนี้ประสบความสำเร็จในการประยุกต์ใช้กับพฤติกรรมสุขภาพต่าง ๆ รวมถึงการสูบบุหรี่ (27-30) การจัดการโรคความดันโลหิตสูงและเบาหวาน (31-32) และการส่งเสริมการออกกำลังกาย (33) การศึกษานี้ได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงนิเวศวิทยา จาก 5 ระดับ เหลือ 4 ระดับ ได้แก่ ระดับภายในบุคคล (Intra-personal level) ครอบคลุมปัจจัยจากภายในของเด็กและผู้ดูแล ปัจจัยระหว่างบุคคล (Inter-personal level) ปัจจัยระดับองค์กร (Organizational level) และปัจจัยระดับชุมชน (Community level) โดยไม่ครอบคลุมระดับนโยบาย เนื่องจากพื้นที่มีความเป็นเอกพันธ์ (homogeneous) ไม่มีลักษณะนโยบายที่แตกต่างกันในพื้นที่ศึกษา

จากหลักฐานที่มีกลไกพฤติกรรมแปรปรวนในเด็กเล็กได้รับอิทธิพลทั้งระดับภายในบุคคลและระดับอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม การศึกษาส่วนใหญ่เน้นปัจจัยระดับภายในบุคคล (34-40) และยังไม่มีการศึกษาที่ใช้กรอบแบบจำลองหลายระดับในบริบทชุมชนมุสลิมภาคใต้ซึ่งมีโครงสร้างครอบครัวและค่านิยมทางศาสนาที่แตกต่างในประเด็นที่มีกิจกรรมบรรยายบทบัญญัติทางศาสนาที่เกี่ยวข้องกับการทำความสะอาดช่องปาก ซึ่งอาจมีอิทธิพลต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น คุณตะบะฮ์ คือการสอนหลักธรรมทางศาสนาแก่มุสลิมเพศชายที่ทำพิธีละหมาดที่มัสยิดในทุกวันศุกร์ และฮาเลาะเกาะห์ คือการสอนหลักธรรมทางศาสนาแก่ชาวบ้านในชุมชนมุสลิมเพศหญิงสามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ หากผู้ดูแลไม่ได้ออกไปทำกิจกรรมนอกบ้านจะไม่รับรู้ถึงกิจกรรมในชุมชนรวมทั้งบทบัญญัติทางศาสนาที่เกี่ยวข้องกับความสะอาดในช่องปากซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของความศรัทธาอาจมีอิทธิพลกับผู้ดูแลในพฤติกรรมแปรปรวนให้เด็กโดยเพิ่มความถี่ในการแปรงฟันได้

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสัดส่วนการแปรงฟันของผู้ดูแลให้เด็กอายุ 9-18 เดือน ประเมินระดับทราบจุลินทรีย์ในเด็กและระบุปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมแปรปรวนอย่างสะอาดของผู้ดูแลประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงนิเวศวิทยาในชุมชนมุสลิมของอำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods) รูปแบบการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional analytical study) ดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน พ.ศ. 2564 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมแปรปรวนอย่างสะอาดโดยผู้ดูแลให้เด็กอายุ 9-18 เดือนในชุมชนมุสลิมประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงนิเวศวิทยา พื้นที่ศึกษาโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพระดับตำบล (รพ.สต.) 12 แห่ง และศูนย์สุขภาพชุมชน (ศสช.) 2 แห่งในอำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ผู้ดูแลและเด็กอายุ 9-18 เดือน ที่มีรายชื่อตามทะเบียนเด็กใน 12 รพ.สต. และ 2 ศสช. อำเภอโคกโพธิ์ จำนวน 567 คน เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมแปรปรวนอย่างสะอาดโดยผู้ดูแลให้เด็ก ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบพหุเชิงถดถอย (Multiple logistic regression analysis) กลุ่มตัวอย่างพิจารณาใช้ขนาดตัวอย่างโดยใช้กฎแห่งการปฏิบัติ (Rules of Thumb) เนื่องจากข้อจำกัดสถานการณ์ระบาดโรคโควิด-19 เป็นหลัก โดยมีหลักทั่วไปว่าการศึกษาควรมีจำนวนตัวอย่างอย่างน้อย 10-15 คน ต่อตัวแปรอิสระ 1 ตัวในสมการจึงจะสามารถทำนายค่าตัวแปรตามได้ดี (41-42) โดยการศึกษานี้มีตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิเคราะห์พหุคูณ 5 ตัวแปร กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 214 คู่ (ผู้ดูแลและเด็ก) โดยมีกลุ่มเด็กที่แปรงฟัน 152 คน

เกณฑ์คัดเข้าและคัดออก

เกณฑ์คัดเข้าผู้ดูแลคือผู้ดูแลที่มีบุตร/หลานอายุ 9-18 เดือน เป็นบุคคลที่มีบทบาทและการตัดสินใจในการดูแลสุขภาพช่องปากเด็ก สัญชาติไทย สื่อสารภาษาไทยได้และยินยอมให้สัมภาษณ์และสังเกตการแปรงฟันให้เด็ก เกณฑ์คัดออกคือผู้ดูแลที่มีความพิการมือ แขน หรือสติปัญญาที่มีผลต่อความสามารถในการแปรงฟันให้แก่เด็ก เกณฑ์คัดเข้าเด็กคือเด็กเล็กอายุ 9-18 เดือน มีฟันน้ำนมงอกเต็มอย่างน้อย 1 ซี่ สุขภาพแข็งแรงดี พัฒนาการสมวัย เป็นเด็กสัญชาติไทย เกณฑ์คัดออกเด็กได้แก่เด็กที่ไม่ให้ความร่วมมือในการตรวจช่องปาก

การสุ่มตัวอย่าง

คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจาก รพ.สต.ครอบคลุมโครงสร้างพื้นที่และจำนวนเด็กตามเป้าหมายโดยใช้ สัดส่วนความน่าจะเป็น (Probability sampling) ด้วยการแบ่งแบบชั้นภูมิ (Stratified sampling) โดย: ชั้นแรก แบ่งตามลักษณะชุมชนในอำเภอโคกโพธิ์ เป็นสังคมเมืองและสังคมชนบท ชั้นที่ 2 เป็นลักษณะแบ่งตาม รพ.สต. ตามเกณฑ์การมี/ไม่มีเจ้าพนักงานทันตสาธารณสุข นักวิชาการทันตสาธารณสุข แบ่งเด็กเป็น 2 กลุ่มช่วงอายุ กลุ่ม 9-15 เดือนและกลุ่ม 16-18 เดือน จากนั้นสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนประชากร (Proportional sampling) ของรพ.สต.ในช่วงแรกและหลังมีการระบาดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 19 เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่ายจากผู้ดูแลและเด็กที่มารับบริการคลินิกเด็กดีในรพ.สต.

ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา

อ้างอิงตามแบบจำลองเชิงนิเวศวิทยาของพฤติกรรมสุขภาพที่พัฒนาโดย McLeroy KR. และคณะมีจำนวน 22 ปัจจัย ประกอบด้วย ปัจจัยระดับภายในบุคคล จำนวน 17 ปัจจัย แบ่งเป็น 1) เด็ก ได้แก่ อายุเด็ก จำนวนเด็กในครอบครัว การปรับตัวให้ความร่วมมือของเด็กในการแปรงฟัน และ 2) ผู้ดูแล ได้แก่ ความสัมพันธ์กับเด็ก ระดับการศึกษาสูงสุด ความรู้ในการแปรงฟันให้เด็ก การตรวจฟันให้เด็ก การทำความสะอาดเหงือกให้เด็ก

ก่อนฟันงอก การแปรงฟันให้เด็กครั้งแรก การใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ ความถี่การแปรงฟันให้เด็ก ตำแหน่งการแปรงฟัน การวางขนแปรงสัมผัสคอฟัน ทำทางการแปรงฟัน การแปรงฟันถูกวิธี การแหวกริมฝีปากเด็ก การปรับตัวของผู้ดูแลในการจัดการเด็กแปรงฟัน ปัจจัยระดับระหว่างบุคคล จำนวน 1 ปัจจัย ได้แก่ การช่วยเหลือของคนในครอบครัวทำความสะอาดช่องปาก ปัจจัยระดับองค์กร จำนวน 2 ปัจจัย ได้แก่ การมีทันตภิบาลประจำรพ. สต. การฝึกทักษะการแปรงฟันแบบปฏิบัติจริง และปัจจัยระดับชุมชน จำนวน 2 ปัจจัย ได้แก่ การบรรยายบทบาทผู้ดูแลเกี่ยวกับ การดูแลสุขภาพช่องปาก และลักษณะชุมชน

เกณฑ์แปรงฟันสะอาด

หมายถึง กลุ่มเด็กที่ผู้ดูแลแปรงฟัน มีค่าเฉลี่ยระดับคราบจุลินทรีย์ไม่เกิน 1 จากคะแนนเต็ม 3 ตามดัชนีแผ่นคราบจุลินทรีย์ (Plaque Index) ประยุกต์จาก Simplified Oral Hygiene Index (Green and Vermillion, 1964) (43) โดยการกำหนดเกณฑ์นิยามเชิงปฏิบัติการนี้มีหลักฐานที่น่าเชื่อถือจากการศึกษาของ Chanpum P. และคณะ (23) แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าเด็กที่มีอัตราคราบจุลินทรีย์มากกว่า 1/3 ของตัวฟัน (plaque ratio >1) มีความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุสูงถึง 78.7 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มที่มีคราบจุลินทรีย์น้อยกว่า นอกจากนี้ หลักฐานแสดงว่าคราบจุลินทรีย์บนฟันหน้าบนสามารถทำนายการเกิดฟันผุล่วงหน้า 18 เดือนได้แม่นยำถึงร้อยละ 91 (24) โดยเกณฑ์นี้เป็นระดับที่สะท้อนถึงประสิทธิภาพต่อการป้องกันฟันผุในขั้นต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้าง แบ่งเป็น 6 ส่วน ข้อมูลบุคคลของผู้ดูแล ข้อมูลการเลี้ยงดูเด็ก ทักษะการแปรงฟันให้เด็ก แบบวัดแรงจูงใจเพื่อป้องกันโรคของผู้ดูแล ข้อมูลความรู้ ทัศนคติเกี่ยวกับการแปรงฟันให้เด็กของผู้ดูแลและกิจกรรมในองค์กรและชุมชน

2. แบบสังเกตการแปรงฟัน ประกอบด้วย 6 ประเด็น ปริมาณยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ การจัดการเด็กของผู้ดูแลขณะแปรงฟัน ความร่วมมือของเด็กขณะแปรงฟัน ทำในการแปรงฟัน การแหวกริมฝีปากเด็กขณะแปรงฟัน การจัดการเด็กขณะแปรงฟันและความร่วมมือของเด็ก

3. แบบบันทึกการตรวจระดับแผ่นคราบจุลินทรีย์ ใช้เกณฑ์การตรวจที่ประยุกต์จาก Simplified Oral Hygiene Index (43) เพื่อให้เหมาะสมในการตรวจช่องปากเด็กอายุ 9-18 เดือน โดยใช้ WHO probe ลากจากปลายฟันสู่คอฟัน ตรวจด้วยตาเปล่า ด้วยแสงไฟธรรมชาติ ตรวจในท่าเข่าชนเข่า ตรวจแผ่นคราบจุลินทรีย์บนฟันน้ำนมบนบน 4 ซี่ ที่งอกอย่างน้อย 2/3 ของซี่ฟัน ด้านใกล้ริมฝีปาก (labial) ประกอบด้วย ซี่ 52, 51, 61, 62 ในการตรวจหาปริมาณแผ่นคราบจุลินทรีย์แสดงผลเป็นค่าเฉลี่ยปริมาณแผ่นคราบจุลินทรีย์บนผิวฟันต่อคน

0 หมายถึง ไม่มีแผ่นคราบจุลินทรีย์

1 หมายถึง มีแผ่นคราบจุลินทรีย์น้อยกว่า 1/3 ของฟัน

2 หมายถึง มีแผ่นคราบจุลินทรีย์ เท่ากับหรือมากกว่า 1/3 แต่น้อยกว่า 2/3 ของซี่ฟัน

3 หมายถึง มีแผ่นคราบจุลินทรีย์เท่ากับหรือมากกว่า 2/3 ของซี่ฟัน

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

การตรวจแผ่นคราบจุลินทรีย์

ปรับมาตรฐานกับผู้เชี่ยวชาญ (Standardization) ได้ค่าสัมประสิทธิ์แคปปา (Kappa) เท่ากับ 0.90 การปรับมาตรฐานระหว่างผู้ตรวจ (Inter-examination calibration) จำนวน 2 คน ได้ค่าสัมประสิทธิ์แคปปาเท่ากับ 0.86 เปรียบเทียบผลการตรวจซ้ำในตัวผู้ตรวจเอง (Intra-examiner calibration) ได้ค่าสัมประสิทธิ์แคปปาเท่ากับ 0.82 และ 0.87

การสังเกตการแปรงฟัน

โดยมีผู้สังเกตจำนวน 2 คน ปรับมาตรฐานกับผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าสัมประสิทธิ์แคปปาเท่ากับ 0.87 การปรับมาตรฐานระหว่างผู้ตรวจ ได้ค่าสัมประสิทธิ์แคปปาเท่ากับ 0.85 เปรียบเทียบผลการตรวจซ้ำในตัวผู้ตรวจเอง ได้ค่าสัมประสิทธิ์แคปปาเท่ากับ 0.81 และ 0.83

ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสัมภาษณ์

ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่ผู้ดำเนินการจัดการความรู้ ด้านทันตสาธารณสุข และด้านทันตกรรมสำหรับเด็ก มีค่า IOC (Index of Item-objective Congruence) เท่ากับ 0.80

ความเชื่อมั่นหรือความเที่ยง (Reliability) ของแบบสัมภาษณ์

ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียง ได้ค่า Cronbach's alpha เท่ากับ 0.84

การปรับมาตรฐานผู้สัมภาษณ์

ผู้วิจัยและผู้สัมภาษณ์ 9 คน (เจ้าพนักงานทันตสาธารณสุข) ทำการปรับมาตรฐานร่วมกันโดยจัดทำคู่มือการใช้แบบสัมภาษณ์และฝึกการสัมภาษณ์ภายใต้การดูแลของผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ประกอบด้วยสถิติเชิงพรรณนาแสดงในลักษณะค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด เพื่ออธิบายคุณลักษณะส่วนบุคคลของผู้ดูแลและเด็ก โดยค่า 0 คือไม่สะอาด/คราบจุลินทรีย์มากกว่า 1 และค่า 1 คือ สะอาด/คราบจุลินทรีย์ไม่เกิน 1 ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลสองตัวแปร เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ปีปัจจัยแต่ละระดับ จำนวน 22 ปีปัจจัย ตามกรอบแบบจำลองเชิงนิเวศวิทยากับพฤติกรรมแปรงฟันอย่างสะอาดโดยใช้สถิติโค-สแควร์ (Chi-square test) และใช้สถิติการถดถอยพหุคูณโลจิสติกแบบไบนารี

(Binary logistic regression) เพื่อศึกษาแบบพหุปัจจัย โดยพิจารณาคัดเลือกตัวแปรอิสระ ดังนี้ พิจารณาตามแนวกรอบทฤษฎี หากตัวแปรมีความเป็นอนุพันธ์จะไม่นำมาสู่การพิจารณา เลือกตัวแปรจากการวิเคราะห์ข้อมูลสองตัวแปร ที่มีค่า p-value < 0.25 ควบคุมการตรวจสอบความสัมพันธ์กันเองภายในตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) โดยเลือกตัวแปรที่มีค่า Variation Inflation Factor น้อยกว่า 5 และค่า Tolerance มากกว่า 0.2 หากมีตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กันจะเลือกเพียงตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งที่มีความสำคัญทางทฤษฎีและมีค่า p-value ที่น้อยกว่า ร่วมกับใช้กฎจำนวนเหตุการณ์ต่อตัวแปร (Rule of Thumb: Events Per Variable-EPV) โดยควรมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 10-15 รายต่อ 1 ตัวแปร ใส่เข้าในโมเดลทั้งนี้ระดับนัยสำคัญทางสถิติกำหนดที่ p-value < 0.05

จริยธรรมการวิจัย

การวิจัยนี้ได้รับการพิจารณาและรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เลขที่ EC6307-028 เมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน 2563

ผลการศึกษา (Results)

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ดูแลเด็กส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุเฉลี่ย 33.9 ปี (SD = 10) เด็กอายุเฉลี่ย 15.1 เดือน (SD = 2.5) ส่วนใหญ่เป็นพ่อ-แม่ ร้อยละ 83.2 ย่า-ยาย ร้อยละ 12.6 การศึกษาระดับสูงสุด ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงระดับประถมศึกษา-มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มละ ร้อยละ 25

สภาวะสุขภาพช่องปากเด็ก

เด็กมีฟันน้ำนมเฉลี่ย 8.8 ซี่ต่อคน มีแผ่นคราบจุลินทรีย์ ร้อยละ 68.7 ค่าเฉลี่ยระดับแผ่นคราบจุลินทรีย์ เท่ากับ 1.4 (SD = 0.9)

ผลพฤติกรรมการแปรงฟันและระดับคราบจุลินทรีย์

ผู้ดูแลแปรงฟันให้เด็ก ร้อยละ 71.0 (152 คน) ยังมีการใช้ผ้าอ้อม/ผ้าสะอาดชุบน้ำเช็ดฟัน ร้อยละ 46.2 เมื่อพิจารณาในกลุ่มเด็กที่ผู้ดูแลแปรงฟันให้เด็ก พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีสัดส่วนการแปรงฟันตั้งแต่ 2 ครั้งต่อวัน และมีเกณฑ์แปรงฟันสะอาด เพียงร้อยละ 13.8 (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การกระจายของกลุ่มตัวอย่างตามความถี่ในการแปรงฟันและระดับคราบจุลินทรีย์ (n = 152)

Table 1 Distribution of participants by tooth brushing frequency and plaque level (n = 152).

ความถี่ในการแปรงฟัน n(ร้อยละ)		ค่าเฉลี่ยระดับคราบจุลินทรีย์ n(ร้อยละ)		จำนวนรวมทั้ง 2 ส่วน (ร้อยละ)
แปรงทุกวัน ≥ 2 ครั้ง/วัน	แปรงทุกวัน < 2 ครั้ง/วัน	สะอาด 0-1	ไม่สะอาด > 1.01-3	
✓		✓		21(13.8)
✓			✓	22(14.5)
	✓	✓		52(34.2)
	✓		✓	57(37.5)
43(28.3)	109(71.7)	73(48)	79(52)	-

ผลการวิเคราะห์สองตัวแปร

เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในแต่ละระดับกับพฤติกรรมการแปรงฟันสะอาดในเด็กจำนวน 152 คน พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน 5 ปัจจัย ประกอบด้วย ปัจจัยระดับภายในบุคคล ได้แก่ ผู้ดูแลตรวจฟันให้เด็ก (p-value = 0.014) ปัจจัยจากการสังเกตการแปรงฟัน พบในเรื่อง ความสามารถการปรับตัวของเด็กให้ความร่วมมือในการแปรงฟัน (p-value = 0.022) ตำแหน่งการแปรงฟัน

ครอบคลุมทั่วทุกซี่ (p-value < 0.001) ขนแปรงสัมผัสคอฟัน (p-value = 0.015) ระดับระหว่างบุคคล พบปัจจัยเรื่อง การช่วยเหลือของคนในครอบครัวในการทำ ความสะอาดช่องปาก มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการแปรงฟันอย่างสะอาดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.038) โดยไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับองค์กร และระดับชุมชน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ตามกรอบแบบจำลองเชิงนิเวศวิทยากับพฤติกรรมการแปรงฟันอย่างสะอาด โดยการวิเคราะห์แบบสองตัวแปร (n = 152)

Table 2. Relationship between individual- and contextual-level factors based on the ecological model and clean tooth brushing behavior analyzed using bivariate analysis (n = 152).

ปัจจัยตามแบบจำลองเชิงนิเวศวิทยา ระดับภายในบุคคล	ร้อยละ	แปรงฟันสะอาด (n = 73)	แปรงฟันไม่สะอาด (n = 79)	p-value
เด็ก				
กลุ่มอายุ				
9 – 15 เดือน	44.1	40.3	59.7	0.090
16 – 18 เดือน	55.9	54.1	45.9	
จำนวนเด็กในครอบครัว (รวมตัวเด็ก)				
1 – 2 คน	53.9	46.3	53.7	0.768
3 – 4 คน	35.5	48.1	51.9	
5 คน ขึ้นไป	10.5	56.3	43.8	
ผู้ดูแล				
ความสัมพันธ์				
พ่อ-แม่	84.2	47.7	52.3	0.833
ย่า-ยาย/อื่น ๆ	15.8	50	50	
ระดับการศึกษาสูงสุด				
สูงกว่ามัธยมศึกษาตอนต้น	51.3	44.9	55.1	0.424
ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนต้น	48.7	51.4	48.6	
ระดับความรู้ของผู้ดูแล				
มาก (9 - 10 คะแนน)	54.6	51.8	48.2	0.306
น้อย (5 - 8 คะแนน)	45.4	43.5	56.5	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ปัจจัยตามแบบจำลองเชิงนิเวศวิทยา ระดับภายในบุคคล	ร้อยละ	แปร่งฟันสะอาด (n = 73)	แปร่งฟันไม่สะอาด (n = 79)	p-value
พฤติกรรมกรรมการแปร่งฟัน				
ผู้ดูแลทำความสะอาดเหงือกในช่วงก่อนฟันงอก				
ทำความสะอาดเหงือก	74.3	51.3	48.7	0.786
ไม่ทำความสะอาดเหงือก	25.7	46.2	53.8	
เด็กได้รับการแปร่งฟันครั้งแรก				
ฟันน้ำนมงอกซี่แรก	28.9	54.5	45.5	0.305
ฟันน้ำนมงอกมากกว่า 2 ซี่ ขึ้นไป	71.1	45.4	54.6	
ผู้ดูแลตรวจฟันให้เด็ก				
เคยตรวจฟัน	73	54.1	45.9	0.014*
ไม่เคยตรวจฟัน	27	31.7	68.3	
ความถี่การแปร่งฟันของผู้ดูแลให้เด็ก				
แปร่งฟันทุกวัน ≥ 2 ครั้ง/วัน	28.3	48.8	51.2	0.900
แปร่งฟันทุกวัน < 2 ครั้ง/วัน	71.7	47.7	52.3	
การใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์				
ใช้	61.8	50	50	0.535
ไม่ใช้	38.2	44.8	55.2	
การสังเกตการแปร่งฟันของผู้ดูแล				
การปรับตัวของผู้ดูแลในการจัดการเด็กแปร่งฟัน				
ปรับตัว	38.2	46.6	53.4	0.775
ไม่ปรับตัว	61.8	48.9	51.1	
การปรับตัวของเด็กให้ความร่วมมือแปร่งฟัน				
ปรับตัว	28.3	62.8	37.2	0.022*
ไม่ปรับตัว	71.1	42.2	57.8	
ตำแหน่งการแปร่งฟันครอบคลุมทั่วทุกซี่				
ครอบคลุมทุกซี่	23.7	72.2	27.8	$<0.001^*$
ไม่ครอบคลุมทุกซี่	76.3	40.5	59.5	
การแปร่งฟันถูกวิธี				
ถูกวิธี	37.5	54.4	45.6	0.224
ไม่ถูกวิธี	62.5	44.2	55.8	
ขนแปรงสัมผัสคอฟัน				
สัมผัสคอฟัน	21.7	66.7	33.3	0.015*
ไม่สัมผัสคอฟัน	78.3	42.9	57.1	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ปัจจัยตามแบบจำลองเชิงนิเวศวิทยา ระดับภายในบุคคล	ร้อยละ	แปรงฟันสะอาด (n = 73)	แปรงฟันไม่สะอาด (n = 79)	P-value
ทำแปรงให้เด็กของผู้ดูแล				
ทำนอน	58.6	50.6	49.4	0.724
ทำนั่ง	12.5	47.4	52.6	
ทำอื่น ๆ	28.9	43.2	56.8	
การแหวกริมฝีปากขณะแปรงฟัน (หน้าบน)				
แหวก เห็นซี่ฟันชัดเจน	8.6	69.2	30.8	0.079
แหวก เห็นซี่ฟันไม่ชัด	39.5	38.3	61.7	
ไม่ได้แหวก	52	51.9	48.1	
ปัจจัยระดับระหว่างบุคคล				
การช่วยเหลือของคนในครอบครัวใน				
การทำความสะอาดช่องปาก				
ช่วยเหลือ	31.6	60.4	39.6	0.038*
ไม่ได้ช่วยเหลือ	68.4	42.3	57.7	
ปัจจัยระดับองค์กร				
ทันตภิบาลประจำในรพ.สต.				
มี	52	50.6	49.4	0.503
ไม่มี	48	45.2	54.8	
ได้รับการฝึกแปรงฟันแบบปฏิบัติจริง				
ได้รับ	11.8	55.6	44.4	0.496
ไม่ได้รับ	88.2	47	53	
ปัจจัยระดับชุมชน				
กิจกรรมการบรรยายทบทวนผู้ติอีสลาม				
ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพช่องปากในชุมชน				
มี	9.9	26.7	73.3	0.081
ไม่มี	90.1	50.4	49.6	
ลักษณะชุมชน				
เมือง	56.6	51.5	48.5	0.451
ชนบท	43.4	45.3	54.7	

*Significant p value < 0.05

ผลการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ (Multivariate Analysis)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลสองตัวแปร จำนวน 22 ตัวแปร พบตัวแปรที่ผ่านเกณฑ์การนำเข้าตัวแปร เพื่อการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณจำนวน 5 ตัวแปร ดังตารางที่ 3 และเมื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติการถดถอยพหุคูณโลจิสติกแบบไบนารี พบปัจจัยที่มีนัยสำคัญ

ทางสถิติ จำนวน 3 ปัจจัย เรียงตามลำดับของโอกาส ได้แก่ การแปรงฟันครอบคลุมทุกซี่ OR = 3.13 (p = 0.027) การช่วยเหลือของคนในครอบครัว OR = 2.57 (p = 0.016) และ ผู้ดูแลตรวจฟันให้เด็ก OR = 2.46 (p = 0.027) ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการแปรงอย่างฟันสะอาดโดยผู้ดูแลให้เด็ก ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลพหุคูณถดถอยโลจิสติกแบบไบนารี จำแนกตามกรอบแบบจำลองเชิงนิเวศวิทยา (n = 152).

Table 3 Relationship between factors influencing the toothbrushing behavior of children’s caregivers using binary logistic regression analysis classified by ecological model (n = 152)

ปัจจัยตามแบบจำลองเชิงนิเวศวิทยา	ร้อยละ	แปรงฟันสะอาด (n = 73)	แปรงฟันไม่สะอาด (n = 79)	OR (95% CI)	p-value
ระดับภายในบุคคล					
ผู้ดูแลตรวจฟันให้เด็ก					
เคยตรวจฟัน	73	54.1	45.9	2.46(1.10,5.48)	0.027*
ไม่เคยตรวจฟัน	27	31.7	68.3	1	
การปรับตัวของเด็กให้					
ความร่วมมือในการแปรงฟัน					
ปรับตัว	28.3	62.8	37.2	1.84(0.80,4.26)	0.150
ไม่ปรับตัว	71.1	42.2	57.8	1	
ตำแหน่งการแปรงฟัน					
ครอบคลุมทั่วทุกซี่					
ครอบคลุมทุกซี่	23.7	72.2	27.8	3.13(1.14,8.60)	0.027*
ไม่ครอบคลุมทุกซี่	76.3	40.5	59.5	1	
ขนแปรงสัมผัสคอฟัน					
สัมผัสคอฟัน	21.7	66.7	33.3	1.05(0.37,2.97)	0.921
ไม่สัมผัสคอฟัน	78.3	42.9	57.1	1	
ระดับระหว่างบุคคล					
การช่วยเหลือของคนในครอบครัว					
ในการทำความสะอาดช่องปาก					
ช่วยเหลือ	31.6	60.4	39.6	2.57(1.19,5.52)	0.016*
ไม่ได้ช่วยเหลือ	68.4	42.3	57.7	1	

*Significant p value < 0.05

บทวิจารณ์ (Discussion)

การศึกษานี้เป็นการทำความเข้าใจถึงสถานการณ์พฤติกรรมสุขภาพช่องปากของเด็กในชุมชนมุสลิมภาคใต้ ซึ่งเป็นระบบ ได้แก่ สัดส่วนการแปรงฟันโดยผู้ดูแลระดับของปริมาณคราบจุลินทรีย์ของเด็กและศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการแปรงฟันสะอาดโดยผู้ดูแลให้เด็กตามกรอบแบบจำลองเชิงนิเวศวิทยา

จากผลการศึกษาพบว่าสัดส่วนการแปรงฟันให้เด็กอายุ 9-18 เดือน อย่างน้อย 2 ครั้งต่อวัน เพียงร้อยละ 28.3 ซึ่งต่ำกว่าพื้นที่อื่นในภาคใต้ เช่น หาดใหญ่ร้อยละ 57.4 (39) พังงาร้อยละ 45.2 (44) พบระดับของปริมาณคราบจุลินทรีย์บนฟันน้ำนมหน้าบน 4 ซี่ ร้อยละ 68.7 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับการศึกษาอื่นในบริบทใกล้เคียงกัน โดยต่ำกว่าการศึกษาของ Chanpum P. และคณะ (23) พบร้อยละ 88 และ Runghiranwat T. และคณะ (25) พบร้อยละ 73.3 แต่ใกล้เคียงกับการศึกษาของ Hunsrisakhun J. และคณะ (45) ในพื้นที่ภาคใต้ พบร้อยละ 67 อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบระหว่างการศึกษานี้ต้องคำนึงถึงความแตกต่างสำคัญ ได้แก่ ช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่าง ดัชนีที่ใช้ในการตรวจ และบริบทของกลุ่มประชากร

หากพิจารณาจากผู้ดูแลที่แปรงฟันให้เด็กตั้งแต่ 2 ครั้งต่อวันร่วมกับเกณฑ์แปรงฟันสะอาดในการศึกษานี้ พบว่ามีสัดส่วนเพียงร้อยละ 13.8 ซึ่งนับว่าต่ำในการศึกษานี้ แสดงให้เห็นว่าผู้ดูแลแปรงฟันให้เด็กไม่สม่ำเสมอและมีปริมาณคราบจุลินทรีย์บนตัวฟัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Sun HB. (46) รายงานว่าวิธีการแปรงฟันที่ไม่ถูกต้อง การเริ่มแปรงฟันช้า และการไม่แปรงฟันอย่างสม่ำเสมอเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุในเด็กเล็ก นอกจากนี้จากการศึกษาทบทวนเป็นระบบ (47) พบว่าผู้ดูแลเด็กควรเริ่มแปรงฟันให้เด็กตั้งแต่อายุ 12 เดือน และการแปรงฟันอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง ช่วยป้องกันโรคฟันผุในเด็กเล็กได้ซึ่งหลายการศึกษาแนะนำให้แปรงฟันมีประสิทธิภาพด้วยยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ทุกวัน วันละ 2 ครั้ง (21,48-53) เพื่อป้องกันโรคฟันผุในเด็ก

จากผลการศึกษาในบริบทของชุมชนมุสลิมครั้งนี้ พบประเด็นสำคัญ คือ พฤติกรรมการแปรงฟันสะอาดให้เด็กเล็กถูกกำหนดโดยอิทธิพลหลายระดับ (Multi-level determinants) โดยมีการสนับสนุนและดูแลระดับครอบครัว (Interpersonal/Family Support) เป็นกุญแจสำคัญเพิ่มเติมจากปัจจัยระดับภายในบุคคล โดยมีลำดับอิทธิพลจากมากไปน้อย ได้แก่ เทคนิคการแปรงฟันให้ครอบครัวครบทุกซี่ การช่วยเหลือจากคนในครอบครัว และการตรวจฟันโดยผู้ดูแล

เทคนิคการแปรงฟันให้ครอบครัวครบทุกซี่ สะท้อนถึงความสำคัญของการเพิ่มพูนทักษะการแปรงฟัน มากกว่าความรู้ โดยในการศึกษานี้ ความรู้ของผู้ดูแลในการดูแลสุขภาพช่องปากทั่วไปอยู่ในระดับที่ดีเป็นส่วนใหญ่และไม่ได้มีอิทธิพลที่ชัดเจนต่อการแปรงฟันอย่างสะอาด อาจชี้ให้เห็นว่า ผู้ดูแลแม้จะมีความรู้พื้นฐานแต่ยังขาดทักษะและความรู้ในการแปรงฟันให้เด็กเล็กอย่างมีประสิทธิภาพ การค้นพบนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Mohebbi SZ. และคณะ (54) ที่พบว่าผู้ปกครองที่ไม่แปรงฟันให้เด็กมักเป็นเพราะขาดทักษะในการดูแล ดังนั้นการที่ผู้ปกครองได้รับการอบรมและฝึกปฏิบัติเรื่องการแปรงฟันและการดูแลทำความสะอาดช่องปากของเด็ก ผู้ปกครองจะเห็นความสำคัญและจะสามารถช่วยทำให้ผู้ปกครองแปรงฟันให้เด็กเพิ่มมากขึ้น (21) การศึกษาในประเทศไทย (55) ให้ข้อเสนอแนะว่า หน่วยบริการควรส่งเสริมให้ผู้ปกครองแปรงฟันให้กับเด็กเป็นประจำทุกวัน โดยมุ่งพัฒนาองค์ความรู้ ทักษะ และสร้างความตระหนักในการดูแลสุขภาพช่องปากของเด็กแก่ผู้ปกครอง รวมทั้งพัฒนาทักษะการแปรงฟันให้เด็กแก่ผู้ปกครองโดยเน้นการฝึกปฏิบัติและสามารถนำไปใช้ได้จริง

ทั้งนี้ ในการศึกษานี้ พบว่าความถี่ในการแปรงฟันมากกว่า 2 ครั้งต่อวัน ไม่ได้เป็นตัวกำหนดทิศทางว่าจะ เป็นกลุ่มที่คราบจุลินทรีย์น้อย ซึ่งอาจสะท้อนในแง่ความถี่ในการแปรงฟันไม่ได้รับประกันคุณภาพของการแปรงฟัน แม้ผู้ดูแลจะแปรงฟันให้เด็กสม่ำเสมอ แต่หากขาดเทคนิคที่ถูกต้อง ระยะเวลาที่เพียงพอ หรือความครอบคลุมของทุกซี่ฟัน ก็ยังคงพบคราบจุลินทรีย์สะสมได้ (21-22)

ซึ่งสอดคล้องกับการสังเกตพฤติกรรมการแปร่งฟันในการศึกษานี้ซึ่งผู้ดูแลน้อยกว่าครึ่งหนึ่งที่แปร่งฟันได้ถูกต้อง ในขณะที่ทักษะการวางขนแปรงล้มผัสคอฟันพบแนวโน้มว่า ผู้ที่ล้มผัสจะมีโอกาสมีฟันที่สะอาดกว่า แม้จะไม่ได้อยู่ในระดับที่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะไม่สามารถสังเกตให้ครอบคลุมเรื่องการล้มผัสได้ทุกซี่ฟัน ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายหรือปฏิบัติ ให้หน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิหรือคลินิกเด็กดี มีการนัดหมายผู้ดูแลหลักและคนในครอบครัวที่ช่วยเหลือการแปรง แยกออกมาจากคลินิกเด็กดี มาฝึกการแปรงแบบปฏิบัติจริง เป้าหมายคือการแปรงฟันให้ถูกท่า ถูกวิธี เน้นแปรงฟันทำนอน นิ้วแหวกริมฝีปาก การจัดการแขนขา ศีรษะ เมื่อเด็กตื่น การแปรงล้มผัสคอฟัน แปรงเป็นระบบทั่วทุกซี่ การปรับตัวของเด็กและผู้ดูแล ขณะแปรงฟัน โดยบันทึกเป็นภาพวิดีโอ เพื่อการเรียนรู้ระหว่างผู้ดูแลและคนในครอบครัว

อีกปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการแปรงฟันอย่างสะอาด คือ การตรวจฟันโดยผู้ดูแล อาจสะท้อนถึงความตระหนักรู้และใส่ใจดูแลสุขภาพช่องปากของผู้ดูแล สอดคล้องกับการศึกษา Tokingkaew T. และ Duangsong R. (56) พบว่า ผู้ปกครองที่มีเวลาตรวจฟันให้เด็กอย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 ครั้งสัมพันธ์กับพฤติกรรมแปรงฟันของผู้ปกครองในการดูแลสุขภาพช่องปากเด็กก่อนวัยเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและการศึกษาของ Daly JM. และคณะ (57) ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ผู้ปกครองที่รับรู้ว่าพวกเขาให้การดูแลฟันและ/หรือเหงือกของเด็กที่ระดับดีเยี่ยม/ดีมาก/ดี มีแนวโน้มทำกิจกรรมทุกวัน ได้แก่ การทำความสะอาดช่องปากของเด็ก แปรงฟันด้วยยาสีฟันผสมฟลูออไรด์และไม่ให้เด็กกินอาหารอย่างอื่นนอกจากน้ำหลังแปรงฟันและก่อนนอน

ประเด็นที่น่าสนใจของการศึกษานี้ คือ การช่วยเหลือของคนในครอบครัว ซึ่งเป็นปัจจัยระดับบริบทที่มีอิทธิพลต่อการแปรงฟันที่สะอาด ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาทั่วไปที่มักพบเฉพาะปัจเจกบุคคล (34-40) ซึ่งการช่วยเหลือของคนในครอบครัวในการแปรงฟันให้เด็กในการศึกษานี้ แสดงให้เห็นวิธีการอาจมีหลายรูปแบบมากกว่าการจับเด็กให้อยู่นิ่งเมื่อเด็กตื่น เช่น การช่วย

แปรงฟันเมื่อผู้ดูแลหลักไม่อยู่/ไม่ว่าง ให้กำลังใจคอยเชียร์ข้าง ๆ เด็กและเล่น/ร้องเพลงขณะแปรงฟัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Pan-Amphan N. และคณะ (44) ซึ่งเป็นการศึกษาในกลุ่มเด็ก 6-24 เดือนพบว่า เด็กที่มีคนช่วยแปรงฟันมีโอกาสเกิดพฤติกรรมการแปรงฟันที่มีคุณภาพ 2.90 เท่าเมื่อเทียบกับเด็กที่ไม่มีคนช่วยแปรงฟัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการมีคนช่วยดูแลเด็กในการแปรงฟันเอื้อต่อการให้เด็กแปรงฟันได้ง่ายขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการช่วยจับเด็ก ช่วยสร้างความสนุกหรือเล่นกับเด็ก หรือแม้แต่การสลับกันของผู้ดูแลในการแปรงฟัน นอกจากนี้ David A. และคณะ (58) รายงานว่าการมีคนช่วยในการแปรงฟันทำให้เด็กสามารถแปรงฟันได้บ่อยขึ้นและนานขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในขณะที่ปัจจัยระดับองค์กร ไม่พบความสัมพันธ์ทางสถิติกับพฤติกรรมแปรงฟันอย่างสะอาด ทั้งในประเด็นการมีทันตภิบาลประจำ รพ.สต. และการรับบริการที่คลินิกเด็กดี ซึ่งอาจเกิดจากไม่มีความแตกต่างในการฝึกการแปรงฟันจริงให้กับผู้ดูแล โดยพบว่า มีเพียงร้อยละ 12 เท่านั้น ที่ผู้ดูแลเด็กได้รับการฝึกแปรงฟันจริง ซึ่งในหลายการศึกษาพบว่า การฝึกแปรงฟันจริง เป็นแนวทางที่ส่งเสริมประสิทธิภาพในการแปรงฟันให้เด็ก (59-60) จึงเป็นสิ่งที่ควรมีการพัฒนาเชิงระบบต่อไป

ส่วนปัจจัยระดับชุมชน ในการศึกษาไม่พบความสัมพันธ์ของการรับทราบถึงการมีกิจกรรมบรรยายบทบัญญัติอิสลามในชุมชนกับการแปรงฟันอย่างสะอาดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษา Adams, J.H. และคณะ (61) แสดงให้เห็นว่าชาวมุสลิมโซมาเลียเชื่อว่าสุขอนามัยช่องปากมีนัยสำคัญทั้งต่อพระเจ้าและต่อสาธารณสุข แต่การปฏิบัติจริงได้รับอิทธิพลจากหลายมิติ ทั้งบรรทัดฐานทางวัฒนธรรม ความเชื่อทางศาสนา และบริบทสังคม ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า อิทธิพลพฤติกรรมกรรมการทำความสะอาดช่องปากไม่ได้เกี่ยวข้องกับประเด็นศาสนาอิสลามที่ชัดเจน หรือประเด็นทางศาสนาอาจไม่ได้ถูกเชื่อมโยงไปสู่การนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ในกลุ่มนี้

ทั้งนี้แม้ว่าปัจจัยระดับชุมชนหรือประเด็นทางศาสนาอาจไม่ได้เชื่อมโยงกับระดับความสะอาดในช่องปากของเด็ก แต่อาจมีโอกาสนำผ่านการช่วยเหลือของครอบครัว โดยผู้วิจัยมีข้อสังเกตว่าโครงสร้างทางครอบครัวและบริบททางสังคมของชุมชนมุสลิมภาคใต้ อาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับบทบาทของครอบครัวต่อพฤติกรรม การแปรงฟัน ดังนี้

1. โครงสร้างทางครอบครัวแบบขยาย (Extended Family) มักอยู่ร่วมกันหลายรุ่น บ้านเดียวกันหรือบริเวณใกล้เคียง สามารถส่งเสริมกิจกรรมการแปรงฟันของเด็ก การกระตุ้นเตือนให้ผู้ดูแลแปรงฟันสม่ำเสมอและจากความช่วยเหลือของคนในครอบครัว ผ่านการเล่น ช่วยจับ การแสดงท่าทางตลก หลอกหลอ เพื่อให้กิจกรรมการแปรงฟันสำเร็จ (62)

2. การถ่ายทอดความรู้ข้ามรุ่น ถ้ามีผู้สูงอายุให้ความสำคัญกับความสะอาดเพราะเป็นส่วนหนึ่งของการศรัทธา โดยเฉพาะการแปรงฟันก่อนละหมาด จะส่งผลให้คนในครอบครัวปฏิบัติตาม (63)

3. ในวัฒนธรรมมุสลิม การเลี้ยงดูลูกให้ดี ถือเป็นอิบาดะฮ์ (การทำความดี) และความรับผิดชอบที่สำคัญ ผู้หญิง/แม่มีบทบาทหลักในการดูแลบ้านและเด็ก ถือเป็นแกนหลักสุขภาพครอบครัว รวมทั้งมีอำนาจตัดสินใจเรื่องสุขภาพของลูกในชีวิตประจำวัน (64)

ทั้งนี้บทบาทครอบครัวในฐานะกลไกกลางที่เชื่อมโยงปัจเจกบุคคลกับสังคมที่กว้างขึ้นในการถ่ายทอดค่านิยมและวัฒนธรรม การขัดเกลาทางสังคม และการเชื่อมโยงระหว่างรุ่น ซึ่งอาจพบได้ในชุมชนอื่น แต่อาจคำนึงถึงอิทธิพลเชิงศาสนาและโครงสร้างครอบครัวที่แตกต่าง ดังนั้นวิธีดำเนินงานควรคำนึงและปรับตามบริบท และอาจมีการศึกษาเชิงลึกเพื่อศึกษาลักษณะหรือโอกาสของความเชื่อมโยงของมิติต่าง ๆ ระหว่างปัจจัยระดับต่าง ๆ ตามแบบจำลองทางนิเวศวิทยา ต่อไปในอนาคต

นอกจากนี้ ความเป็นสังคมเมืองและชนบทไม่พบความสัมพันธ์ต่อระดับการแปรงฟันสะอาดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยอื่น (65-66) ซึ่งอาจเกิดจาก การแบ่งกลุ่มเขตเมืองและชนบทในการ

ศึกษานี้ อิงกับระยะทางที่ใกล้กับทางหลวงแผ่นดิน ซึ่งอาจแตกต่างจากการศึกษาอื่นได้ และอาจเกิดจากโอกาสการเข้าถึงระบบบริการในการดูแลสุขภาพของปากในภาพรวมของพื้นที่ ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากมีการกระจายรพ. สด. ในเขตพื้นที่ต่าง ๆ มากขึ้น ซึ่งต้องมีการศึกษาที่ชัดเจนต่อไป

จุดเด่นในการศึกษานี้ คือ การศึกษาปัจจัยประยุกต์ใช้แบบจำลองทางนิเวศวิทยาทำให้เห็นอิทธิพลทั้งปัจจัยภายในและภายนอกของผู้ดูแลเด็ก การควบคุมคุณภาพข้อมูลที่ดี ทำให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ และการใช้นวัตกรรมในการเก็บข้อมูล โดยการใช้แบบสังเกตการแปรงฟัน ซึ่งดัดแปลงมาจากระบบสังเกตการแปรงฟัน (Tooth Brushing Observation System : TBOS) ในการศึกษาของ Brent RC. และคณะ (67) ซึ่งมุ่งเน้นไปที่การจัดการพฤติกรรมเด็กของผู้ปกครองและการให้ความร่วมมือตอบสนองต่อการแปรงฟันของเด็ก ผู้สังเกตสามารถประเมินได้ง่าย และลดอคติที่เกิดจากการรายงานผลโดยผู้ดูแลเด็กเอง แต่อาจมีข้อจำกัดที่การสังเกตผู้วิจัยตระหนักดีถึงปัญหาผลกระทบจากการสังเกต (Observer effect) (Hawthorne effect) : ผู้ดูแลประหม่ากังวล พฤติกรรมไม่เป็นธรรมชาติเหมือนที่บ้าน พฤติกรรมหลงโทษหรือการใช้เสียงอาจถูกปิดบัง ข้อเสนอแนะในการลดอคติในการศึกษา 1. เพิ่มระยะเวลาปรับตัวให้ผู้ถูกสังเกตทำความคุ้นเคยกับผู้สังเกต ก่อนเก็บข้อมูล 2. การติดตั้งกล้องวิดีโอ เป็นแนวทางที่ดี แต่ต้องพิจารณาความเป็นส่วนตัวและจริยธรรม ค่าใช้จ่ายและความซับซ้อนในการดำเนินการ อาจยังคงมีปฏิกิริยา แม้จะน้อยลง

ข้อจำกัดในการศึกษา รูปแบบการศึกษาเป็นลักษณะเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional design) จึงอาจสะท้อนความเป็นเหตุผลได้ไม่ชัดเจน ส่วนด้านความเป็นตัวแทนของประชากรนั้น ผลการศึกษาอาจไม่สามารถสรุปใช้กับประชากรทั่วไปที่มีความหลากหลายทางโครงสร้างครอบครัว สังคม เศรษฐกิจ และการเก็บข้อมูลดำเนินการในระยะระบาดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 19 ทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและสัดส่วนของกลุ่มอายุตามกำหนด

พบว่าอายุเด็กเฉลี่ย 15.1 ± 2.5 เดือน อาจเป็นอคติในการเลือก (selection bias) ที่มีนัยสำคัญ เพราะเด็กเล็กกว่าอาจมีพฤติกรรมและปัญหาที่แตกต่าง ผู้ปกครองที่พาเด็กมา รพ.สต. อาจเป็นกลุ่มที่มีความใส่ใจสุขภาพมากกว่า ค่าเฉลี่ย ผลลัพธ์อาจถูกประเมินต่ำไป (underestimate) จากความรุนแรงของปัญหาจริง แนวโน้มข้อมูลสะท้อนถึงกลุ่มเด็กโตมากกว่าเด็กเล็ก และขนาดของกลุ่มตัวอย่างอาจน้อยกว่าที่คำนวณไว้ อาจมีผลต่อวัตถุประสงค์การศึกษาในเรื่องสัดส่วนพฤติกรรมการแปรงฟันอย่างสะอาดและความสัมพันธ์ในปัจจุบันที่ศึกษาอาจไม่มีความหลากหลาย อย่างไรก็ตามในการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร เพื่อทำนายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการแปรงฟันอย่างสะอาด ในการศึกษาที่ใช้กลุ่มตัวอย่าง 152 คนในการทำนายปัจจัย ซึ่งเพียงพอ เนื่องจากการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบไบนารี ใช้กลุ่มตัวอย่างเฉพาะผู้ที่มีการแปรงฟันเท่านั้น ($n = 152$) โดยมีตัวแปรตามที่เป็นบวก (Events) คือกลุ่มเด็กที่แปรงฟันสะอาด ($n = 73$) และมีตัวแปรอิสระที่ถูกนำเข้าสู่โมเดลสุดท้ายจำนวน 5 ตัว ทำให้ได้อัตราส่วน Events Per Variable (EPV) (68) เท่ากับ 14.6 อัตราส่วนนี้สูงกว่าหลักการปฏิบัติที่แนะนำขั้นต่ำ (Minimal Requirement) คือ 10 เหตุการณ์ต่อตัวแปร ดังนั้น ขนาดตัวอย่างจึงมีความเพียงพอทางสถิติในการตรวจจับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่แข็งแกร่งและมีความเสี่ยงต่ำต่อการเกิดอคติในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient Bias) ซึ่งช่วยเสริมความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์พหุคูณ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย/การนำไปใช้

ในการศึกษานี้มีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่มุ่งแทรกแซงในหลายระดับ ตั้งแต่ระดับปัจเจกบุคคล ครอบครัวและชุมชน ดังนี้

1. ควรสนับสนุนและสร้างเสริมพฤติกรรม การดูแลสุขภาพช่องปาก เสริมพลังการช่วยเหลือในครอบครัว ควรพัฒนาโปรแกรม “Team Brushing” ที่เน้นการมีส่วนร่วมของครอบครัว สอนกลยุทธ์การจัดการพฤติกรรมเด็กที่เป็นบวกและแบ่งปันเทคนิคสนุก ๆ เช่น เพลง เกม รางวัล

2. การสนับสนุนทักษะส่วนบุคคล เพิ่มทักษะการตรวจฟัน ควรฝึกอบรมผู้ดูแลให้ตรวจฟันเด็กเป็น พร้อมให้คำแนะนำว่า “มองอะไร” ใช้ภาพและสื่อที่เข้าใจง่าย เชื่อมโยงการตรวจฟันกับการตระหนักรู้ถึงความสำคัญ

3. ปรับปรุงการให้บริการในคลินิกเด็กดี ให้สามารถผนวกกิจกรรมสอนแปรงฟันได้ใช้เวลารอฉีดวัคซีนหรือหลังฉีดอย่างสร้างสรรค์และพัฒนาสื่อการสาธิตที่น่าสนใจ

4. โปรแกรมแบบ Home-based เยี่ยมบ้าน โดยอาสาสมัครสาธารณสุข (อสม.) ให้การสนับสนุนในบริบทจริง ไม่ใช่ในสถานพยาบาล ติดตามและให้กำลังใจอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะสำหรับวิจัยครั้งต่อไป

1. ขยายพื้นที่และความหลากหลาย ศึกษาในพื้นที่ที่มีความแตกต่างทางนโยบายและบริการ เปรียบเทียบระหว่างพื้นที่เมือง-ชนบท แตกต่างชัดเจนขึ้น รวมทั้งกลุ่มชาติพันธุ์และศาสนาอื่นๆ

2. ใช้ Mixed Methods เสริมข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อเข้าใจบริบทลึกซึ้งขึ้น เกี่ยวกับอุปสรรคและแรงจูงใจของผู้ดูแลและผู้นำชุมชน

3. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อนขึ้น ใช้ Multilevel Modeling เพื่อแยกผลจากแต่ละระดับชัดเจน วิเคราะห์ cross-level interaction ระหว่างปัจจัยต่างระดับ ใช้ Structural Equation Modeling (SEM) เพื่อทดสอบ pathway ของอิทธิพล

4. ศึกษาข้ามวัฒนธรรม เปรียบเทียบกับชุมชน พุทธิในพื้นที่เดียวกัน ศึกษาปัจจัยเฉพาะทางวัฒนธรรม/ศาสนาที่มีอิทธิพล พัฒนาแบบจำลองที่เฉพาะเจาะจงกับบริบท (context-specific model)

บทสรุป (Conclusion)

สถานการณ์การแปรงฟันของผู้ดูแลให้เด็กเล็กอายุ 9-18 เดือนในบริบทชุมชนมุสลิมภาคใต้พบการแปรงฟันไม่สม่ำเสมอและยังมีปริมาณคราบจุลินทรีย์บนตัวฟัน พฤติกรรมการแปรงฟันอย่างสะอาดได้รับ

อิทธิพลหลักมาจากปัจจัยทั้งในระดับภายในบุคคลและระดับระหว่างบุคคลตามแบบจำลองนิเวศวิทยา ได้แก่ การแปรงฟันให้ครอบคลุมทุกซี่ การช่วยเหลือของคนในครอบครัว และผู้ดูแลตรวจฟันให้เด็ก จึงควรสนับสนุนให้ผู้ดูแลมีความใส่ใจตรวจฟัน ฝึกทักษะการแปรงฟันให้ทั่วทุกซี่ และเพิ่มการมีส่วนร่วมของสมาชิกในครอบครัว ในการแปรงฟันให้เด็กเล็ก การแทรกแซงต้องทำในหลายระดับ เริ่มจากระดับบุคคลไปสู่ระดับครอบครัวและชุมชน ให้ความสำคัญกับครอบครัวไม่ใช่มุ่งเน้นปรับบริการสุขภาพ

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปีงบประมาณ 2563 เลขที่สัญญา EC6307-028 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ทุกท่าน ที่กรุณาให้คำปรึกษา และคำแนะนำในการทำงานวิจัยนี้ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทันตสาธารณสุขประจำโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพระดับตำบลของอำเภอโคกโพธิ์ทุกท่าน ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และช่วยงานวิจัยนี้ให้ประสบผลสำเร็จ สุดท้ายนี้ขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่สละเวลาในการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง (References)

1. Acs G, Lodolini G, Kaminsky S, Cisneros GJ. Effect of nursing caries on body weight in a pediatric population. *Pediatr Dent*. 1992;14(5):302-5.
2. Ayhan H, Suskan E, Yildirim S. The effect of nursing or rampant caries on height, body weight and head circumference. *J Clin Ped Dent Update*. 1996;20(3):209-12.
3. Petchwichi T, Triratvorakul C. Dental caries in early childhood. In: Triratvorakul C, editor. *Preventive dentistry in children and adolescents*. 4thed. Bangkok: Best Books Online; 2011. p.43-122.
4. Thitasomakul S, Thearmontree A, Piwat S, Chankanka O, Pithpornchaiyakul W, Teanpaisan R, et al. A longitudinal study of early childhood caries in 9- to 18-month-old Thai infants. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2006;34(6):429-36.
5. Bureau of Dental Health. The 9th national oral health survey 2023 of Thailand. Nonthaburi: Department of Health, Ministry of Public Health; 2024. (in Thai)
6. Dental Public Health Group, Pattani Provincial Public Health Office. *Oral Health Survey Report, Pattani Province*; 2018. (in Thai)
7. Caufield PW, Cutter GR, Dasanayake AP. Initial acquisition of mutans streptococci by infants: evidence for a discrete window of infectivity. *J Dent Res*. 1993;71(1):37-45.
8. Tsubouchi J, Tsubouchi M, Maynard RJ, Domoto PK, Weinstein P. A study of dental caries and risk factors among Native American infants. *ASDC J Dent Child*. 1995;62(4):283-87.
9. Reisine S, Douglass JM. Psychosocial and behavioral issues in early childhood caries. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1998;26(1 Suppl): 32-44.
10. Vanobbergen J, Martens L, Lesaffre E, Bogaert K, Declerck D. Assessing risk indicators for dental caries in the primary dentition. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2001;29(6):424-34.
11. Karjalainen S, Söderling E, Sewón L, Lapinleimu H, Simell O. A prospective study on Sucrose consumption, visible plaque and caries in children from 3 to 6 years of age. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2001;29(2):138-42.
12. Featherstone JD. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1999;27(1):31-40.

13. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S. Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;2003(1):CD002278. doi: 10.1002/14651858.CD002278.
14. Walsh T, Worthington HV, Glenny AM, Marinho VC, Jeroncic A. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;3(3): CD007868. doi: 10.1002/14651858.CD007868.pub3.
15. Kumar S, Tadakamadla J, Zimmer-Gembeck MJ, Kroon J, Laloo R, Johnson NW. Parenting practices and children's dental caries experience: a structural equation modelling approach. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2017; 45(6):552-8.
16. Wongkongkhathep S. Integrated oral health promotion model to reduce tooth decay among early childhood. Nonthaburi: Division of Dental Health, Department of Health, Ministry of Public Health; 2005.
17. Moss SJ. The relationship between diet, saliva and baby bottle tooth decay. *Int Dent J.* 1996;46(Suppl 1):399-402.
18. Paunio P, Rautava P, Sillanpää M, Kaleva O. Dental health habits of 3-year old Finnish children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1993;21(1):4-7.
19. Chan SC, Tsai JS, King NM. Feeding and oral hygiene habits of preschool children in Hong Kong and their caregivers' dental knowledge and attitudes. *Int J Paediatr Dent.* 2002;12(5):322-31.
20. Harris R, Nicoll AD, Adair PM, Pine CM. Risk factors for dental caries in young children: a systematic review of the literature. *Community Dental Health.* 2004;21(1 Suppl):71-85.
21. Finlayson TL, Siefert K, Ismail AI, Delva J, Sohn W. Reliability and validity of brief measures of Oral health-related knowledge, fatalism, and self-efficacy in mothers of African American children. *Pediatr Dent.* 2005;27(5):422-8.
22. Hooley M, Skouteris H, Boganin C, Satur J, Kilpatrick N. Parental influence and the development of dental caries in children aged 0-6 years: a systematic review of the literature. *J Dent.* 2012;40(11):873-85.
23. Chanpum P, Chob-Isara S, Triratvorakul C, and Sukhumthanakul B. Plaque accumulation: a risk factor for dental caries in breastfed children. In the Graduate Research Conference Khon Kaen University. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2013.
24. Alaluusua S, Mamivirta R. Early plaque accumulation--a sign for caries risk in young children. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 1994; 22(5 Pt 1):273-6.
25. Runghiranwat T, Hemin T and Triratvorakul C. Relationship between plaque content and dental caries in children aged 12-18 months. Proceedings of the Graduate Research Conference Khon Kaen University. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2011.
26. McLeroy KR, Bibeau D, Steckler A, Glanz K. An ecological perspective on health promotion programs. *Health Education Quarterly.* 1988;15(4):351-77.
27. Qing Y, Vatanasomboon P, Sujirarat D, Tanasugarn C, Kengganpanich M. Factors related to tobacco use among middle school students in China. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2011;42(5):1249-261.

28. Deesawat C, Boonshuyar C, Chansatitporn N, Viwatwonghasem C, Termsirikulchai L. A multilevel study of smoking among youths in school at Buriram Province. *J Med Assoc Thai*. 2012;95 (Suppl 6):S78-86.
29. Usaha J, Kanwihok T, Chulasereekul S, Harunphong W. Synthesis of research on factors preventing smoking behavior in Thai youth. *J Dis Control*. 2015;41(4):271-84.
30. Pantaewan P, Kengganpanich M, Tanasugarn C, Tansakul S, Termsirikulchai L, Nityasuddhi D. Three intervention levels for improving smoking behavior among Royal Thai Army Conscripts. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2012;43(4):1018-24.
31. Panwadi M, Panrasi P, Mitsanuch N, Phalang P, Konghuairob C, Thongthanasukan C. Study of ecological factors determining self-management behaviors among hypertensive patients in Lansak District, Uthai Thani Province. *Weekly Epidemiol Surveill Rep*. 2015;46:577-85.
32. Fisher EB, Brownson CA, O'Toole ML, Shetty G, Anwuri VV, Glasgow RE. Ecological approaches to self-management: The case of diabetes. *Am J Public Health*. 2005;95(9):1523-35.
33. Jacqueline K, Rosenberg D, Nathan A, Millstein R, Carlson K, et al. Applying the ecological model of behavior change to a physical activity trial in retirement communities: descriptive of the study protocol. *Contemp Clin Trials*. 2012;33(6): 1180-188. doi: 10.016/j.cct.2012.08.005.
34. Petchsuwan S. The effectiveness of a practical tooth brushing program for parents of preschool children aged 2-3 years in the Child Development Center of Ban Dong Subdistrict Administrative Organization, Mae Mo District, Lampang Province [Thesis]. Bangkok: Thammasat University; 2016.
35. Somnoi P, Bancharahattakit P. The effect of behavior modification program on oral health care of preschool children by applying the motivation theory for disease prevention with social support in the child development center, Nakhon Ratchasima Province. *Journal of Health Education*. 2017;40(2):88-102.
36. Kimhasawat W. The effectiveness of applying the motivation theory for disease prevention by caregivers in preventing dental caries of children aged 9-18 months [Thesis]. Bangkok: Chulalongkorn University; 2011.
37. Chinwut N. Factors affecting parental behavior in caring for the oral health of children aged 1-3 years in the Child Development Center of Ban Suan Municipality, Mueang District, Chonburi Province. *Proceedings of the 2015 National Academic Conference, Creating Thinkers for Learners in the 21st Century*; 2015p.252-61.
38. Pathoomsoot K, Chatiket P, Theerapiboon U. Effectiveness of individual media on tooth-brushing skill among parents of children aged 3-5 year-old in Khuamung Subdistrict, Saraphi District, Chiang Mai Province. *CM Dent J*. 2018; 39(2):103-18.
39. Maneechote J. Effects of dental health promotion program on tooth brushing behavior, bottle cessation of caregivers and increased dental caries of children aged 9-18 months in Hatyai District, Songkhla Province [Thesis]. Songkhla: Prince of Songkla University, Hat Yai Campus; 2016.
40. Sappakamondit T, Tuangrattanaphan S, Chaiprasit S, Tuangrattanaphan 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. *Cham Dent J*. 2018;39(2):91-102.

41. Waranuch Pitiphat. *Research Methodology in Dentistry*. 3rd ed. Khon Kaen: Khon Kaen University Press; 2017.
42. Banbyak MA. What you see may not be what you get : a brief, nontechnical introduction to overfitting in regression-type models. *Psychosom Med*. 2004;66(3):411-21.
43. Greene JC, Vermillion JR. The Simplified Oral Hygiene Index. *J Am Dent Assoc*. 1964;68:7-13. doi: 10.14219/jada.archive.1964.0034.
44. Pan-Amphan N, Hunsrisakhun J, Wattanapa A. Factors and conditions influencing tooth brushing behavior in children aged 6-24 months by caregivers in Phang Nga Province: a mixed methods study [Thesis]. Songkhla: Prince of Songkla University; 2022.
45. Hunsrisakhun J, Pithpornchaiyakul S, Yongstar P. Factors Associated with Oral Hygiene of Young Children in Southern Province of Thailand. *Health Sci J Thai*. 2022;4(3):64-73.
46. Sun HB, Zhang W, Zhou XB. Risk Factors associated with Early Childhood Caries. *Chin J Dent Res*. 2017;20(2):97-104.
47. Al-Sharani HM, Stormon N, Al-Hutbany N, Zhang Y, Zulfiqar T. Optimal tooth brushing initiation age and frequency for preventing early childhood caries: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2025;25(1):2006. doi: 10.1186/s12903-025-07179-5.
48. The Dental Association of Thailand. Fluoride use guidelines 2017[Internet]. Bangkok: The Dental Association of Thailand; 2017 [cited 2020 March]. Available from: <https://www.thaidental.or.th/main/pdfview/upload/upload-20190213213340.pdf/221>. (in Thai).
49. Elison S, Norgate S, Dugdill L, Pine C. Maternally perceived barriers to and facilitators of establishing and maintaining tooth brushing routines with infants and preschoolers. *Int J Res Env Public Health*. 2014;11(7):6808-26.
50. Duijster D, de Jong-Lenters M, de Ruiter C, Thijssen J, van Loveren C, Verrips E. Parental and family-related influences on dental caries in children of Dutch, Moroccan and Turkish origin. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2015; 43(2):152-62.
51. Watanabe M, Wang DH, Ijichi A, Shirai C, Zou Y, Kubo M, Takemoto K, Masatomi C, Ogino K. The influence of lifestyle on the incidence of dental caries among 3-year-old Japanese children. *Int J Environ Res Public Health*. 2014; 11(12):12611-22.
52. Avenetti D, Lee HH, Pugach O, Rosales G, Sandoval A, Martin M. Tooth Brushing Behaviors and Fluoridated Toothpaste Use Among Children Younger Than Three Years Old in Chicago. *J Dent Child (Chic)*. 2020;15;87(1):31-38.
53. Santos AP, Nadanovsky P, Oliveira BH. A systematic review and meta-analysis of the effects of fluoride toothpastes on the prevention of dental caries in the primary dentition of preschool children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2013; 41(1):1-12.
54. Mohebbi S Z, Virtanen J I, Mutromaa H, Vahid-golpayegani M, Vehkalanti M M. Mothers as facilitators of oral hygiene in early childhood. *Int J Paediatr Dent*. 2008;18(1):48-55.
55. Thongrungruangchai N, Bancharahattakit P. Factors related to tooth brushing behavior of children aged 1-5 years of parents in Non Sang District, Nong Bua Lamphu Province. *Srinagarind Med J*. 2013;28(1):16-22.

56. Tokingkaew T, Duangsong R. Factors related to parental behavior in caring for the oral health of preschool children in child development centers, Nakhon Ratchasima Province. *Thai Dental Nurse Journal*. 2016;27(1):52-62.
57. Daly JM, Levy SM, Xu Y, Jackson RD, Eckert GJ, Levy BT, Fontana M. Factors associated with parents' perceptions of their infants' oral health care. *J Prim Care Community Health*. 2016;7(3):180-7.
58. Davies GM, Duxbury JT, Boothman NJ, Davies RM, Blinkhorn AS. A stage intervention dental health programme to reduce early childhood caries. *Community Dental Health*. 2005;22(2):118-22.
59. Naidu RS, Nunn JH, Pahel B, Niederman R. Editorial: Promoting Oral Health in Early Childhood: The Role of the Family, Community and Health System in Developing Strategies for Prevention and Management of ECC. *Front Public Health*. 2021;9:716695. doi: 10.3389/fpubh.2021.716695.
60. Sitthisettapong T, Tasanarong P, Phantumvanit P. Strategic Management of Early Childhood Caries in Thailand: A Critical Overview. *Front Public Health*. 2021;9:664541. doi: 10.3389/fpubh.2021.664541.
61. Adams JH, Young S, Laird LD, Geltman PL, Cochran JJ, Hassan A, et al. The Cultural Basis for Oral Health Practices among Somali Refugees, Pre- and Post-Resettlement in Massachusetts. *J Health Care Poor Underserved*. 2013;24(4):1474-85.
62. Samah, M, Abdullah RH, Ferdousi N. Muslim Family Law in Southern Thailand: A Historical Overview. *Journal of Muslim Minority Affairs*. 2017;37(3):1-14. doi:10.1080/13602004.2017.1379694.
63. Yeung WJ, Desai S, Jones GW. Families in Southeast and South Asia. *Annual Review Sociology*. 2018;44:469-95.
64. Pattanapreechawong A, Siriphan S, Awae G. A Study of Child Rearing Behaviors of Families of Fatoni University and Narathiwat Rajanagarindra University Lecturers: Complete Research Report [Internet]. Office of the National Science and Technology Development Agency; 2017 [cited 2020 March]. Available from https://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:149398. (in Thai).
65. Chawowska E, Karasiewicz M, Lipiak A, Cofta M, Fechner B, Lewicka-Rabska A, Pruciak A, Gerreth K. Exploring the Relationships between Children's Oral Health and Parents' Oral Health Knowledge, Literacy, Behaviours and Adherence to Recommendations: A Cross-Sectional Survey. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(18):11288. doi: 10.3390/ijerph191811288.
66. Hernández-Vásquez A, Vargas-Fernández R., Azañedo D. Rural and urban disparities in oral hygiene practices among Peruvian children aged less than 12 years: Demographic and Family Health Survey 2018. *Rural Remote Health*. 2020;20(4):5933. doi: 10.22605/RRH5933.
67. 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.
68. Peduzzi P, Concato J, Kember, E, Holford TR, Feinstein AR, A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis, *J. Clin. Epidemiol*. 1996; 49(12):1373-9.

ติดต่อบทความ :

รศ.ดร.ทพญ.จรรย์ญา หุ่นศรีสกุล
หน่วยงานวิจัยเพื่อการพัฒนาการดูแลสุขภาพช่องปาก
สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ สงขลา
ประเทศไทย 90110
โทรศัพท์ : 081-541-5841
อีเมล : jaranya.hu@psu.ac.th

Corresponding author:

Assoc. Prof. Dr. Jaranya Hunsrisakhun
Improvement of Oral Health Care Research Unit,
Department of Preventive Dentistry, Faculty of
Dentistry, Prince of Songkla University, Hatyai,
Songkhla, Thailand 90110
Tel: (668) 1541 5841
E-mail: : jaranya.hu@psu.ac.th

อิทธิพลของวัสดุหลักยึดรากเทียมที่มีต่อสีของเซรามิก: การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการสังเคราะห์เชิงพรรณนา

วิกิตา อัครเอกจิตต์^{1*} รัชภาส พาณิชชัตรา¹

บทคัดย่อ

จุดประสงค์: เพื่อทบทวนและสังเคราะห์หลักฐานจากงานวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของวัสดุหลักยึดรากเทียมและชนิดของเซรามิกที่มีต่อผลลัพธ์สีของเซรามิก รวมถึงปัจจัยร่วมอื่นที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ความหนาของเซรามิกและชนิดของซีเมนต์ยึด

วิธีการศึกษา: การศึกษานี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ โดยสังเคราะห์หลักฐานเชิงพรรณนาจากงานวิจัยเชิงทดลองในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสืบค้นจากฐานข้อมูลวิชาการโดยใช้คำสำคัญร่วมกับตัวดำเนินการเชิงตรรกะ คัดเลือกตามเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนด ประเมินคุณภาพงานวิจัย และนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อประเมินอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ

ผลการศึกษา: จากงานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 5 ฉบับ พบว่าวัสดุหลักยึดประเภทเซรามิก เช่น เซอร์โคเนีย มีแนวโน้มให้ค่าความแตกต่างของสีของเซรามิก (ΔE) น้อยกว่าโลหะ เช่น ไทเทเนียม โดยในวัสดุชนิดเดียวกันพบว่า เซอร์โคเนียสีเหลืองมีแนวโน้มให้ค่า ΔE ต่ำกว่าเซอร์โคเนียสีขาว และอะโนโดซ์ไทเทเนียมสีเหลืองให้ค่า ΔE ต่ำกว่าไทเทเนียมปกติ สำหรับชนิดของเซรามิกพบว่าเซรามิกประเภทที่มีความโปร่งแสงสูง เช่น ลิเทียมไดซิลิเกต มีแนวโน้มให้ค่า ΔE สูงกว่าเซรามิกที่มีความทึบแสงสูงกว่า เช่น เซอร์โคเนียและระบบเซรามิกแบบสองชั้น นอกจากนี้ การเพิ่มความหนาของเซรามิกมีแนวโน้มลดค่า ΔE ลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสัมพันธ์กับความโปร่งแสงที่ลดลงของวัสดุ ในส่วนของซีเมนต์ยึด พบว่าซีเมนต์ยึดชนิดทึบแสงมีแนวโน้มช่วยลดค่า ΔE บนพื้นผิวรองรับสีเข้ม ขณะที่ซีเมนต์ยึดชนิดโปร่งแสงให้ผลลัพธ์สีที่ดีกว่าบนพื้นผิวรองรับสีอ่อน

สรุปผล: ผลลัพธ์สีของเซรามิกได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัย ได้แก่ ชนิดของวัสดุหลักยึด ชนิดของเซรามิก รวมถึงความหนาของเซรามิกและชนิดของซีเมนต์ยึด ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กันผ่านกลไกทางแสง ดังนั้น การเลือกใช้วัสดุสำหรับงานบูรณะควรพิจารณาปัจจัยดังกล่าวร่วมกันเพื่อให้ได้ผลลัพธ์สีที่เหมาะสมทางคลินิก

คำสำคัญ: วัสดุหลักยึด ลิเทียมไดซิลิเกต เซอร์โคเนีย ความแตกต่างของสี

วันที่รับ: 28 มกราคม 2569

วันที่แก้ไข: 27 กุมภาพันธ์ 2569

วันที่ตอบรับ: 17 มีนาคม 2569

¹คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานคร 10170
(*ผู้ติดต่อบทความ)

Influence of Implant Abutment Materials on the Color of Ceramic: A Systematic Review and Narrative Synthesis

Withita Acaraekjit^{1*} Rajapas Panichuttra²

Abstract

Objective: To review and synthesize evidence from the literature regarding the influence of implant abutment materials and ceramic types on the color outcomes of dental ceramics, including associated factors such as ceramic thickness and luting cement type.

Methods: This study was conducted as a systematic review with narrative synthesis of relevant in vitro experimental studies. Academic databases were searched using predefined keywords and Boolean operators. Eligible studies were selected according to established inclusion criteria, their methodological quality was assessed, and the extracted data were analyzed to evaluate the influence of the investigated factors.

Results: Five studies met the inclusion criteria. Ceramic abutment materials, such as zirconia, generally exhibited lower color difference (ΔE) values than metallic abutments, such as titanium. Within the same material category, yellow-shaded zirconia tended to produce lower ΔE values than white zirconia, and yellow-anodized titanium showed more favorable color outcomes than conventional titanium. Ceramic types classified as highly translucent, such as lithium disilicate, tended to show higher ΔE values than more opaque ceramics, including zirconia and bilayered ceramic system. Increasing ceramic thickness was associated with a reduction in ΔE values. Opaque luting cements tended to reduce ΔE values on dark-colored substrates, whereas translucent luting cements produced more favorable color outcomes on light-colored substrates.

Conclusion: The color outcomes of dental ceramics are influenced by multiple interacting factors, including implant abutment material, ceramic type, ceramic thickness, and luting cement type. Therefore, material selection for prosthetic restorations should consider these factors collectively to achieve optimal clinical color outcomes.

Keywords: Abutment material, Lithium disilicate, Zirconia, Color difference

Received Date: Jan 28, 2026

Revised Date: Feb 27, 2026

Accepted Date: 17 Mar, 2026

¹Faculty of Dentistry, Bangkok Thonburi University, Bangkok, 10170, Thailand.

(* = corresponding author)

บทนำ (Introduction)

รากเทียม (dental implant) เป็นวิธีการรักษาเพื่อทดแทนฟันที่สูญเสียไป ซึ่งสามารถฟื้นฟูประสิทธิภาพการบดเคี้ยวและความสวยงามได้ใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติ อีกทั้งให้ผลสำเร็จที่ดีในระยะยาว (1) อย่างไรก็ตาม การบูรณะบริเวณฟันหน้าที่ต้องการความสวยงามสูง ยังคงเป็นเรื่องท้าทาย เนื่องจากโครงสร้างของรากเทียมประกอบด้วยหลักยึด (abutment) และครอบฟันเซรามิก ซึ่งคุณสมบัติการส่งผ่านแสงของเซรามิก อาจทำให้สีของโครงสร้างภายในส่งผลกระทบต่อสีที่ปรากฏของครอบฟันได้ (2)

โดยทั่วไป หลักยึดรากเทียมมักผลิตจากไทเทเนียม (titanium) ซึ่งมีความแข็งแรงและความเข้ากันได้ทางชีวภาพสูง แต่สีเทาเข้มของไทเทเนียมอาจส่งผลกระทบต่อความสวยงามของครอบฟันเซรามิกที่มีความโปร่งแสง เพื่อแก้ไขข้อจำกัดดังกล่าว จึงมีการพัฒนาหลักยึดจากวัสดุทางเลือก เช่น เซอร์โคเนีย (zirconia) ซึ่งนิยมใช้ในรูปแบบหลักยึดไฮบริด (hybrid abutment) ที่ประกอบด้วยฐานไทเทเนียมและโครงแกนเซรามิก เพื่อลดอิทธิพลจากสีของโครงสร้างภายใน (3,4)

นอกจากชนิดของวัสดุหลักยึดแล้ว ชนิดของเซรามิกที่ใช้ทำครอบฟันยังมีบทบาทสำคัญต่อผลลัพธ์ด้านสี เนื่องจากเซรามิกแต่ละชนิดมีคุณสมบัติทางแสงแตกต่างกัน โดยเซรามิกที่มีความโปร่งแสงสูง เช่น ลิเทียมไดซิลิเกต (lithium disilicate) อาจได้รับอิทธิพลจากสีของโครงสร้างภายในได้มากกว่าเซรามิกที่มีความทึบแสงสูง เช่น เซอร์โคเนีย (zirconia) (5,6) นอกจากนี้ ความหนาของเซรามิกและชนิดของซีเมนต์ยึด (luting cement) ยังได้รับรายงานว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับความสามารถในการปกปิดสีพื้นหลังของครอบฟัน (2,7)

ในการประเมินอิทธิพลของปัจจัยดังกล่าวต่อผลลัพธ์ด้านสีอย่างเป็นระบบ มักใช้ค่าความแตกต่างของสี (ΔE) ตามระบบ CIELAB (ΔE^*ab) หรือ CIEDE2000 (ΔE_{00}) เป็นตัวชี้วัดเชิงปริมาณ โดยมีการเสนอเกณฑ์การรับรู้สี (perceptibility threshold) และเกณฑ์การยอมรับสี (acceptability threshold) เพื่อใช้ตีความความแตกต่างที่วัดได้ในบริบททางคลินิก

แม้ว่าจะมีงานวิจัยหลายฉบับรายงานถึงอิทธิพลของวัสดุหลักยึดรากเทียมต่อสีที่ปรากฏของเซรามิก (2,7-10) แต่หลักฐานที่มีอยู่ยังมีความหลากหลายและกระจัดกระจาย ทำให้ยากต่อการสังเคราะห์เป็นแนวทางเชิงคลินิกที่ชัดเจน ดังนั้น การศึกษาที่จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินอิทธิพลของวัสดุหลักยึดรากเทียมและชนิดของเซรามิกต่อความแตกต่างของสีของเซรามิก โดยใช้ค่า ΔE เป็นตัวชี้วัดผลลัพธ์ รวมถึงวิเคราะห์อิทธิพลของความหนาของเซรามิกและชนิดของซีเมนต์ยึดในฐานะปัจจัยร่วมเมื่อมีข้อมูลรายงาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเลือกวัสดุสำหรับงานบูรณะบนรากเทียม โดยเฉพาะในบริเวณฟันหน้าที่สำคัญด้านความสวยงาม

วิธีดำเนินการ (Methods)

การศึกษานี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการสังเคราะห์เชิงพรรณนา (systematic review and narrative synthesis) ของงานวิจัยเชิงทดลองในห้องปฏิบัติการ (in vitro studies) โดยรายงานผลตามแนวทาง Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) ฉบับปี ค.ศ. 2020

กลยุทธ์การสืบค้นวรรณกรรม

การสืบค้นวรรณกรรมดำเนินการจากฐานข้อมูล PubMed และ ScienceDirect เป็นหลัก และใช้ Google Scholar สำหรับการสืบค้นเพิ่มเติม โดยใช้คำสำคัญร่วมกับตัวดำเนินการเชิงตรรกะ (AND, OR) ครอบคลุมแนวคิดหลัก ได้แก่ วัสดุหลักยึดรากเทียม ชนิดของเซรามิก และการประเมินความแตกต่างของสี การสืบค้นจำกัดเฉพาะชื่อเรื่องและบทคัดย่อ และรวมเฉพาะบทความวิจัยต้นฉบับ

เกณฑ์การคัดเลือก

งานวิจัยที่รวมต้องเป็นการศึกษาเชิงทดลองในห้องปฏิบัติการที่ประเมินอิทธิพลของวัสดุหลักยึดรากเทียมต่อความแตกต่างของสีของเซรามิก โดยใช้แบบจำลองแผ่นฟันผิวรองรับร่วมกับแผ่นเซรามิกที่สามารถควบคุมความหนาได้ มีการเปรียบเทียบวัสดุหลักยึดมากกว่าหนึ่งชนิด ใช้เซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกตและ/หรือ

เซอร์โคเนีย วัดค่าสีด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (spectrophotometer) รายงานผลเชิงปริมาณในรูปแบบค่าความแตกต่างของสี (ΔE) และตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษในวารสารนานาชาติระหว่างปี ค.ศ. 2010–2025 โดยจำกัดเฉพาะวารสารระดับ Q1 ตามฐานข้อมูล Journal Citation Reports หรือ Scimago Journal Rank เพื่อกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำด้านการรายงานและกระบวนการกลั่นกรองบทความ ทั้งนี้ ข้อกำหนดดังกล่าวมิได้ใช้เป็นเกณฑ์ประเมินคุณภาพงานวิจัยรายเรื่อง แต่เป็นเงื่อนไขการคัดเลือกเพื่อกำหนดขอบเขตของการสังเคราะห์งานวิจัยจะถูกคัดออกหากเป็นงานวิจัยประเภทอื่น ใช้แบบจำลองครอบฟันทั้งซี่ ใช้การเร่งอายุแบบเทียมของวัสดุ (artificial aging) ไม่สามารถเข้าถึงบทความฉบับเต็มได้หรือไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด

การคัดเลือกงานวิจัยและการดึงข้อมูล

ดำเนินการโดยผู้วิจัยหนึ่งคน และตรวจทานความถูกต้องซ้ำโดยผู้วิจัยอีกรายหนึ่ง

การประเมินคุณภาพและความเสี่ยงต่ออคติ

การประเมินคุณภาพดำเนินการโดยใช้แบบตรวจสอบที่ดัดแปลงจาก QUIN tool (11) ซึ่งออกแบบสำหรับงานวิจัยเชิงทดลองในห้องปฏิบัติการทางทันตกรรม ร่วมกับเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 1 โดยรายงานผลในลักษณะเชิงพรรณนาโดยไม่สรุปเป็นคะแนนรวมหรือจัดระดับความเสี่ยง เนื่องจากเกณฑ์การประเมินประกอบด้วยหลายองค์ประกอบย่อยที่สะท้อนคุณภาพเชิงระเบียบวิธีในแต่ละด้าน (12) การประเมินคุณภาพมุ่งเน้นความเพียงพอขั้นต่ำของระเบียบวิธีต่อการตีความผลลัพธ์เพื่อสนับสนุนการประเมินความแข็งแกร่งของผลการสังเคราะห์โดยรวม (robustness of the synthesis) ตามแนวคิดของ Popay และคณะ (13)

การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล

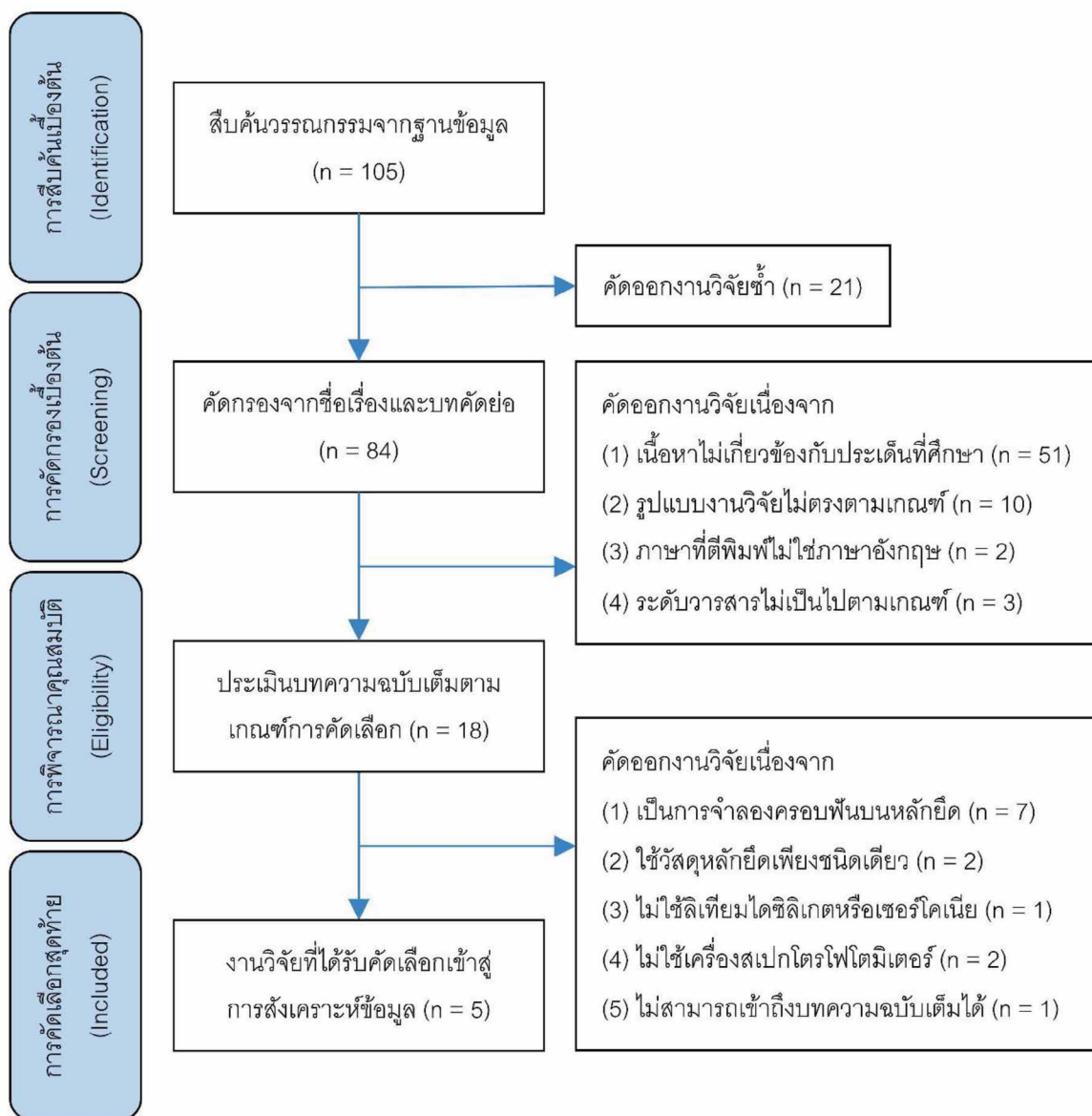
การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การสังเคราะห์เชิงพรรณนา เนื่องจากข้อมูลไม่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยผลการศึกษาก็ถูกจัดกลุ่มตามประเด็นหลัก ได้แก่ อิทธิพลของวัสดุหลักยึดรากเทียม ชนิดของเซรามิก และปัจจัยร่วมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ความหนาของเซรามิกและชนิดของซีเมนต์ยึด และนำเสนอในรูปแบบตารางสรุปประกอบการอภิปรายเชิงวิเคราะห์

ตารางที่ 1 แสดงเกณฑ์และคำอธิบายการพิจารณาคุณภาพงานวิจัย (ดัดแปลงจาก QUIN tool)

Table 1. Criteria and description for study quality assessment (adapted from the QUIN Tool).

ลำดับ	เกณฑ์การประเมินคุณภาพ	คำอธิบายการพิจารณา
1	การระบุวัตถุประสงค์ของการศึกษา	พิจารณาการระบุวัตถุประสงค์หรือสมมติฐานของการศึกษาอย่างชัดเจนและสอดคล้องกับการออกแบบการทดลอง
2	การคำนวณขนาดตัวอย่าง	พิจารณาการรายงานการคำนวณหรือเหตุผลในการกำหนดขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง
3	กระบวนการสุ่ม	พิจารณาการรายงานขั้นตอนการสุ่มหรือการจัดกลุ่มตัวอย่างอย่างเหมาะสม
4	การควบคุมความหนาและความเรียบของชิ้นงาน	พิจารณาการควบคุมและการรายงานความหนาและความเรียบของแผ่นเซรามิกและพื้นผิวรองรับที่ใช้ในการทดลอง
5	การควบคุมกระบวนการยึดติดและช่องว่างระหว่างชิ้นงาน	พิจารณาการควบคุมและรายงานกระบวนการยึดติด รวมถึงความหนาหรือช่องว่างของชั้นยึดติด
6	การรายงานรายละเอียดของวัสดุ	พิจารณาความครบถ้วนของการรายงานชนิดวัสดุ แหล่งผลิต และข้อมูลที่เป็นต่อการทำซ้ำการทดลอง
7	การรายงานเครื่องมือวัดค่าสีและการตั้งค่า	พิจารณาการรายงานรุ่นเครื่องมือวัดค่าสี การสอบเทียบ และการตั้งค่าพารามิเตอร์การวัดที่สำคัญ
8	การควบคุมสภาวะพื้นหลังในการวัดค่าสี	พิจารณาการควบคุมหรือรายงานลักษณะของพื้นหลังหรือวัสดุรองรับที่ใช้ในการวัดค่าสี
9	ความเหมาะสมของวิธีการวัดค่าสี	พิจารณาความเหมาะสมของวิธีการวัดค่าสี เช่น ตำแหน่งการวัด การวัดซ้ำ หรือการควบคุมผู้วัด
10	คุณภาพการรายงานค่า ΔE และเกณฑ์การประเมิน	พิจารณาการระบุชนิดของค่าความแตกต่างของสี (ΔE^*ab หรือ ΔE_{00}) และเกณฑ์การตีความผล
11	ความเหมาะสมของการวิเคราะห์ทางสถิติ	พิจารณาการเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่เหมาะสมกับรูปแบบข้อมูลและวัตถุประสงค์ของการศึกษา
12	ความครบถ้วนของการรายงานผล	พิจารณาการรายงานผลลัพธ์อย่างครบถ้วน ชัดเจน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา

ผลการศึกษา (Results)



รูปที่ 1 แสดงขั้นตอนการคัดเลือกบทความวิจัย
Fig. 1 Flow diagram for the systematic review.

จากการสืบค้นวรรณกรรมพบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 105 ฉบับ หลังการคัดกรองตามขั้นตอนโดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดดังแสดงในรูปที่ 1 พบว่า มีงานวิจัยจำนวน 5 ฉบับที่ผ่านเกณฑ์และถูกรวมในการวิเคราะห์

โดยลักษณะสำคัญและผลลัพธ์หลักของการศึกษาแต่ละฉบับแสดงไว้ในตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะของงานวิจัยที่รวมในการศึกษา

Table 2 Characteristics of the included studies.

ผู้วิจัย	วัสดุหลักยึด	แบรนด์และชนิดเซรามิก	ความหนาเซรามิก	วัสดุคั่นกลาง	กลุ่มควบคุม	พารามิเตอร์
Dede et al. (2016) (8)	- Titanium - Gold-Pd - Zirconia, A2	- IPS e.max Press HT, MO (lithium disilicate) - VITA In-Ceram Alumina (glass-infiltrated alumina) - ICE Zirko (zirconia 3Y-TZP)	1.5 mm	Resin cement, A2	Ceramic on A2 resin composite	ΔE_{00} (1.30, 2.25)
Jirajariyavej et al. (2018) (10)	- Titanium - White zirconia - Yellow zirconia	- IPS e.max CAD HT (lithium disilicate) - IPS Empress CAD HT (leucite-reinforced) - VITA Suprinity PC HT (zirconia-reinforced lithium silicate)	- 1.5 mm - 2.0 mm - 2.5 mm	Glycerin	Ceramic blocks	ΔE^*_{ab} (3)
Tabatabaian et al. (2019) (7)	- Titanium - Zirconia, A3 - Ni-Cr	- Vita YZ T (zirconia 3Y-TZP) - Vita VM9 Base Dentine (felspathic)	- Coping 0.4 mm, 0.6 mm, 0.8 mm - Veneer 0.8 mm, 1.0 mm, 1.2 mm	No inter-mediate	A2 shade tab	ΔE^*_{ab} (2.6)
Farrag et al. (2022) (9)	- Titanium - Yellow anodized titanium	IPS e.max CAD HT	- 1.0 mm - 1.5 mm - 2.0 mm	Resin cement, translucent	Lithium disilicate block	ΔE_{00} (0.8, 1.8)
Soares et al. (2022) (2)	- Titanium - White zirconia - Lithium disilicate, A1 - PEEK	- IPS e.max CAD HT, MT, LT (lithium disilicate) - IPS e.max ZirCAD MO (zirconia 3Y-TZP) - IPS e.max Ceram (fluoroapatite-based) - Prettau Anterior (zirconia 5Y-TZP)	- 1.5 mm - 2.5 mm	- Evaluation paste, translucent A1 - Evaluation paste, opaque	Ceramic on A1 zirconia with translucent paste	- ΔE_{00} (0.81, 1.77) TP00

ค่าที่แสดงในวงเล็บในคอลัมน์พารามิเตอร์หมายถึงเกณฑ์การรับรู้ความแตกต่างของสี (perceptibility threshold) และ/หรือเกณฑ์การยอมรับได้ (acceptability threshold) ในแต่ละการศึกษา ทั้งนี้ไม่ใช่ทุกการศึกษาที่รายงานเกณฑ์ทั้งสองค่า

ตารางที่ 3 แสดงผลลัพธ์สำคัญของงานวิจัยที่รวมในการศึกษา

Table 3 Key findings of the included studies.

ผู้วิจัย	ปัจจัยหลัก	ผลลัพธ์สำคัญ
Dede et al. (2016) (8)	- ชนิดวัสดุหลักยึด - ชนิดเซรามิก	- เซรามิกทุกชนิดบนพื้นผิวรองรับเซอร์โคเนียให้ค่าความแตกต่างของสีต่ำที่สุด - ลิเทียมโดซิลิเกตให้ค่า ΔE_{00} สูงกว่าเซอร์โคเนียอย่างชัดเจนบนพื้นผิวรองรับไทเทเนียมและโลหะผสมทอง-แพลเลเดียม (gold-palladium alloy)
Jirajariyavej et al. (2018) (10)	- ชนิดวัสดุหลักยึด - ชนิดเซรามิก - ความหนาเซรามิก	- พื้นผิวรองรับเซอร์โคเนียสีเหลืองอ่อนมีแนวโน้มให้ค่า ΔE^*ab ต่ำกว่าเซอร์โคเนียสีขาวและไทเทเนียม - ลิเทียมซิลิเกตเสริมด้วยเซอร์โคเนียมีแนวโน้มให้ค่า ΔE^*ab ต่ำกว่ากลาสเมทริกซ์เซรามิกชนิดอื่นบนพื้นผิวรองรับไทเทเนียม
Tabatabaian et al. (2019) (7)	- ชนิดวัสดุหลักยึด - ความหนาเซรามิก	- การเพิ่มความหนาของทั้งชั้นโครงแกนและชั้นเคลือบผิวของระบบเซรามิกแบบสองชั้นช่วยลดค่า ΔE^*ab บนพื้นผิวรองรับทั้งเซรามิกและโลหะ
Farrag et al. (2022) (9)	- ชนิดวัสดุหลักยึด - ความหนาเซรามิก	- ลิเทียมโดซิลิเกตบนพื้นผิวรองรับอะโนไดซ์ไทเทเนียมสีเหลืองให้ค่า ΔE_{00} ต่ำกว่าไทเทเนียมปกติ - การเพิ่มความหนาของเซรามิกสัมพันธ์กับการลดลงของค่า ΔE_{00} บนพื้นผิวรองรับโลหะ
Soares et al. (2022) (2)	- ชนิดวัสดุหลักยึด - ชนิดเซรามิก - ความหนาเซรามิก - ชนิดซีเมนต์ยึด	- เซรามิกแบบสองชั้นมีแนวโน้มให้ค่า ΔE_{00} ต่ำที่สุดบนทุกพื้นผิวรองรับ - เซอร์โคเนียชนิดโปร่งแสงสูง มีแนวโน้มให้ค่า ΔE_{00} ต่ำกว่าลิเทียมโดซิลิเกตเมื่อความหนาเพิ่มขึ้น - ซีเมนต์ยึดชนิดทึบแสงมีแนวโน้มช่วยลดค่า ΔE_{00} บนพื้นผิวไทเทเนียมและ PEEK แต่เพิ่มค่า ΔE_{00} บนพื้นผิวรองรับเซรามิก - การเปลี่ยนแปลงความโปร่งแสงสอดคล้องกับแนวโน้มค่า ΔE_{00}

อิทธิพลของวัสดุหลักยึดรากเทียม

งานวิจัยที่ศึกษาเปรียบเทียบพื้นผิวรองรับโลหะและเซรามิกโดยตรงทั้งหมดรายงานผลสอดคล้องกันว่าพื้นผิวรองรับไทเทเนียมซึ่งมีสีเข้มมีแนวโน้มทำให้เซรามิกมีค่า ΔE สูงกว่าพื้นผิวรองรับเซอร์โคเนียที่มีสีอ่อนกว่า (2,7,8,10) อย่างไรก็ตาม มีเพียงงานของ Dede และคณะ (8) ที่รายงานความแตกต่างดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ Farrag และคณะ (9) แสดงให้เห็นว่าการปรับสภาพผิวของไทเทเนียมด้วยกระบวนการอะโนไดซ์ (anodization) ให้เป็นสีเหลืองซึ่งช่วยลดความเข้มของสีพื้นผิวสามารถลดค่าความแตกต่างของสีของลิเทียม

โดซิลิเกตลงได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับไทเทเนียมปกติ

ในกลุ่มพื้นผิวรองรับชนิดเซรามิก Jirajariyavej และคณะ (10) รายงานว่า การใช้พื้นผิวรองรับเซอร์โคเนียสีเหลืองอ่อนมีแนวโน้มให้ค่า ΔE ต่ำกว่าเซอร์โคเนียสีขาว ขณะที่ Soares และคณะ (2) พบว่าพื้นผิวรองรับที่ทำจากลิเทียมโดซิลิเกตให้ผลลัพธ์สีในทิศทางใกล้เคียงกับเซอร์โคเนีย นอกจากนี้ยังรายงานที่พื้นผิวรองรับที่มีสีขาวทึบ เช่น โพลีเอเทอร์อีเทอร์คีโตน (polyetheretherketone: PEEK) สามารถส่งผลให้เซรามิกมีค่า ΔE สูงในระดับใกล้เคียงกับไทเทเนียม

อิทธิพลของชนิดเซรามิก

งานวิจัยที่เปรียบเทียบเซรามิกหลายชนิด รายงานสอดคล้องกันว่า ชนิดของเซรามิกมีอิทธิพลต่อ ผลลัพธ์สีของเซรามิก (2,8,10) โดยรวมพบว่า เซรามิก หรือระบบเซรามิกที่ให้ค่า ΔE ต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบ เซิงสัมพัทธ์ ได้แก่ เซอร์โคเนีย กลาสอินฟิวเตรทอะลูมินา (glass-infiltrated alumina) และระบบเซรามิกแบบสองชั้น (bilayered ceramic system) ในขณะที่ลิเทียมไดซิลิเกต มีแนวโน้มให้ค่า ΔE สูงกว่า โดยเฉพาะเมื่อวางบนพื้นผิว รองรับที่ให้ค่า ΔE สูง เช่น โทเทเนียมและ PEEK (2,8)

ในงานของ Soares และคณะ (2) รายงานว่า แม้เซอร์โคเนียชนิดโปร่งแสงสูง (high-translucency zirconia) จะให้ค่า ΔE ใกล้เคียงกับลิเทียมไดซิลิเกต บางกลุ่มที่ความหนาแน่น แต่เมื่อความหนาเพิ่มมากขึ้น เซอร์โคเนียชนิดโปร่งแสงสูงกลับให้ค่า ΔE ต่ำกว่า อย่างชัดเจนและสม่ำเสมอในทุกพื้นผิวรองรับที่ศึกษา

นอกจากนี้ ในกลุ่มกลาสเมทริกซ์เซรามิก (glass-matrix ceramic) Jirajariyavej และคณะ (10) รายงานว่า ลิเทียมซิลิเกตเสริมด้วยเซอร์โคเนีย (zirconia-reinforced lithium silicate) มีแนวโน้ม ให้ค่า ΔE ต่ำกว่ากลาสเมทริกซ์เซรามิกชนิดอื่นอย่าง สม่ำเสมอบนพื้นผิวรองรับโทเทเนียม

อิทธิพลของปัจจัยร่วมที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสี

ความหนาของเซรามิก: งานวิจัยที่ใช้เซรามิก หลายระดับความหนารายงานสอดคล้องกันว่า ความหนา ของเซรามิกมีอิทธิพลต่อค่าความแตกต่างของสี (2,7,9,10) โดยการเพิ่มความหนาของเซรามิกสัมพันธ์กับการลดลง ของค่า ΔE ซึ่งสะท้อนถึงความสามารถในการปกปิดสีพื้นผิว รองรับที่ติดขึ้น ทั้งในกลาสเมทริกซ์เซรามิก เซอร์โคเนีย รวมถึงระบบเซรามิกแบบสองชั้น

ค่าความโปร่งแสง (translucency Parameter: TP) เป็นตัวแปรที่สะท้อนความสามารถในการส่งผ่านแสง ของเซรามิก โดยมีเพียงงานของ Soares และคณะ (2) เท่านั้นที่รายงานค่านี้ ซึ่งพบว่า การลดลงของค่า ΔE มีความสัมพันธ์กับการลดลงของค่า TP เมื่อความหนาของ เซรามิกเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในเซอร์โคเนียชนิดโปร่งแสง สูงที่แสดงการลดลงของค่า TP และค่า ΔE อย่างชัดเจน

ขณะที่ลิเทียมไดซิลิเกตชนิดโปร่งแสงสูงมีค่า TP และ ค่า ΔE สูงกว่าวัสดุอื่นในทุกระดับความหนา

ทั้งนี้ สำหรับกลุ่มกลาสเมทริกซ์เซรามิก งานวิจัย ส่วนใหญ่พบว่า แม้การเพิ่มความหนาของเซรามิกทำให้ ค่า ΔE มีแนวโน้มลดลง แต่ผลลัพธ์สีที่อยู่ในระดับ ยอมรับได้ตามเกณฑ์ของการศึกษามักจำกัดอยู่เฉพาะ บนพื้นผิวรองรับเซรามิกและโลหะที่มีโทนสีเหลือง (2,9,10)

ชนิดซีเมนต์ยึด: งานของ Soares และคณะ (2)

เป็นการศึกษาเดี่ยวที่ประเมินอิทธิพลของชนิดซีเมนต์ ยึดต่อผลลัพธ์สีของเซรามิกและพบว่าอิทธิพลต่อ ค่าความแตกต่างของสีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย ซีเมนต์ยึดชนิดทึบแสง (opaque) มีแนวโน้มช่วยลดค่า ΔE ได้ดีกว่าซีเมนต์ยึดชนิดโปร่งแสง (translucent) เฉดสี A1 บนพื้นผิวรองรับที่ให้ค่า ΔE สูง เช่น โทเทเนียม และ PEEK ในทางกลับกัน บนพื้นผิวรองรับสีอ่อน เช่น เซอร์โคเนียสีขาว การใช้ซีเมนต์ยึดชนิดโปร่งแสงเฉดสี A1 ให้ผลลัพธ์สีที่ดีกว่า โดยเฉพาะในกรณีของเซรามิก ที่มีความโปร่งแสงสูง ทั้งนี้ อิทธิพลของชนิดซีเมนต์ ยึดต่อผลลัพธ์สีมีแนวโน้มลดลงเมื่อความหนาของเซรามิก เพิ่มขึ้น

การประเมินคุณภาพและความเสี่ยงต่ออคติ ของงานวิจัยที่รวมอยู่ในการศึกษา

งานวิจัยที่รวมอยู่มีคุณภาพเชิงระเบียบวิธีใน ระดับที่เพียงพอต่อการตีความผลลัพธ์หลัก โดยทุกการ ศึกษามีการรายงานองค์ประกอบสำคัญที่จำเป็นต่อการ ลังเคราะห์เชิงพรรณนา ได้แก่ ชนิดวัสดุที่ศึกษา ความ หนาของเซรามิก และค่าความแตกต่างของสีในรูปแบบ เชิงปริมาณ ซึ่งเอื้อให้สามารถระบุแนวโน้มของผลลัพธ์ได้ แม้จะพบความไม่สม่ำเสมอในรายละเอียดของระเบียบ วิธีบางประการ แต่ข้อจำกัดดังกล่าวไม่ถึงระดับที่ทำให้ ไม่สามารถตีความผลลัพธ์หลักได้ เมื่อพิจารณาจากงานวิจัย ทั้งหมดร่วมกัน แนวโน้มและข้อสรุปจากการสังเคราะห์ ยังคงมีความสอดคล้องกัน โดยตารางที่ 4 จัดทำขึ้น เพื่อแสดงผลการประเมินงานวิจัยในแต่ละด้านอย่าง โปร่งใส และใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาข้อจำกัด เชิงระเบียบวิธีในการตีความผลการสังเคราะห์โดยรวม

ข้อจำกัดของงานวิจัยที่รวมอยู่ในการศึกษา

งานวิจัยที่รวมอยู่มีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ ข้อมูลของวัสดุบางประเภทมีจำกัด โดยเฉพาะชนิดของซีเมนต์ยี่ห้อ ซึ่งอาจไม่เพียงพอต่อการสรุปแนวโน้มที่ชัดเจน รวมถึงความแตกต่างด้านการออกแบบการทดลองและตัวแปรที่ศึกษาซึ่งส่งผลต่อการเปรียบเทียบผลข้ามงาน

วิจัย นอกจากนี้ วัสดุและชนิดของวัสดุที่รายงานยังไม่ครอบคลุมความหลากหลายของวัสดุที่มีการใช้งานทางคลินิกในปัจจุบัน ดังนั้น การตีความผลการศึกษานี้จึงควรพิจารณาข้อจำกัดเหล่านี้ร่วมด้วยในการนำผลลัพธ์ไปประยุกต์ใช้ทางคลินิก

ตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยที่รวมในการศึกษา (ดัดแปลงจาก QUIN tool)

Table 4. Quality assessment of the included studies (adapted from the QUIN Tool).

หมวดหมู่ (Domain)	ลำดับ	เกณฑ์การประเมินคุณภาพ	Dede et al., 2016	Jirajariyavej et al., 2018	Tabatabaian et al., 2019	Farrag et al., 2022	Soares et al., 2022
การออกแบบ	1	การระบุวัตถุประสงค์ของการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
	2	การคำนวณขนาดตัวอย่าง	✓	✓	✓	✓	✓
	3	กระบวนการสุ่ม	✓	✓	✓	✓	✓
การเตรียมชิ้นงาน	4	การควบคุมความหนาและความเรียบของชิ้นงาน	✓	✓	✓	✓	✓
	5	การควบคุมกระบวนการยึดติดและช่องว่างระหว่างชิ้นงาน	?	?	✓	✓	✓
	6	การรายงานรายละเอียดของวัสดุ	✓	✓	✓	✓	✓
การวัดผล	7	การรายงานเครื่องมือวัดค่าสีและการตั้งค่า	?	?	?	✓	✓
	8	การควบคุมสภาวะพื้นหลังในการวัดค่าสี	✓	?	?	?	✓
	9	ความเหมาะสมของวิธีการวัดค่าสี	?	?	?	✓	?
	10	คุณภาพการรายงานค่า ΔE และเกณฑ์การประเมิน	✓	✓	✓	✓	✓
การวิเคราะห์ทางสถิติ	11	ความเหมาะสมของการวิเคราะห์ทางสถิติ	✓	✓	✓	✓	✓
การรายงานผล	12	ความครบถ้วนของการรายงานผล	✓	✓	?	✓	✓

บทวิจารณ์ (Discussion)

ในการตีความผลลัพธ์ด้านสี การศึกษาทั้งหมด รายงานผลในรูปแบบค่า ΔE ตามระบบสี CIELAB หรือ CIEDE2000 ซึ่งคำนวณจากพิกัด L^* , a^* , b^* และสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของสีทั้งด้านความสว่างและเฉดสีโดยรวม ทั้งนี้ มีเพียงสองการศึกษาที่รายงานค่าพิกัดดังกล่าวแยกเป็นรายมิติ (8,9) การอภิปรายจึงให้ความสำคัญกับค่า ΔE เป็นหลัก เนื่องจากมีการรายงานอย่างสม่ำเสมอในทุกการศึกษา

อย่างไรก็ตาม สูตรคำนวณค่า ΔE ในการศึกษาที่รวมมีความแตกต่างกัน โดย ΔE_{00} ซึ่งพัฒนาขึ้นในภายหลังมักให้ค่าต่ำกว่า ΔE^*_{ab} ภายใต้สภาวะเดียวกัน และมีการใช้เกณฑ์ในการตีความที่แตกต่างกัน จากการทบทวนวรรณกรรมก่อนหน้าพบว่า โดยทั่วไปเกณฑ์การยอมรับสีมีค่าสูงกว่าเกณฑ์การรับรู้สี โดยเกณฑ์การรับรู้สีมีช่วงค่าประมาณ 1.2–2.6 สำหรับ ΔE^*_{ab} และ 0.8–1.3 สำหรับ ΔE_{00} ขณะที่เกณฑ์การยอมรับสีมีช่วงค่าประมาณ 2.7–5.5 สำหรับ ΔE^*_{ab} และ 1.80–2.25 สำหรับ ΔE_{00} (14–16) ทั้งนี้ เกณฑ์ดังกล่าวมีการแปรผันตามระเบียบวิธีและสภาวะการทดลอง ดังนั้น การเปรียบเทียบและตีความค่าระหว่างการศึกษาก็ควรดำเนินการด้วยความระมัดระวัง

อิทธิพลของวัสดุหลักยึตรากเทียม

ผลการสังเคราะห์แสดงให้เห็นว่า ชนิดและสีของวัสดุหลักยึตรากเทียมมีอิทธิพลต่อสีที่ปรากฏของเซรามิก ซึ่งสามารถอธิบายได้จากคุณสมบัติการส่งผ่านแสงของเซรามิกที่เอื้อให้แสงบางส่วนส่องผ่านไปยังพื้นผิวรองรับและสะท้อนกลับ ส่งผลให้การรับรู้สีของชิ้นงานเปลี่ยนแปลงไปตามคุณสมบัติทางแสงของพื้นผิวรองรับ (6) โดยพื้นผิวรองรับสีเข้ม เช่น โทเทเนียม มีแนวโน้มดูดซับแสงมากกว่า ทำให้เซรามิกมักปรากฏสีหม่น ในขณะที่พื้นผิวสีขาวทึบ เช่น PEEK หรือเซอรโคเนียสีขาว มีการสะท้อนแสงมากและอาจทำให้สีของเซรามิกสว่างขึ้น ซึ่งอาจสัมพันธ์กับแนวโน้มพิกัด L^* ที่สะท้อนความสว่างของสี โดยมักมีค่าต่ำกว่าบนพื้นผิวรองรับโทเทเนียม ดังที่รายงานไว้ในบางการศึกษา (8,9)

สำหรับพื้นผิวที่มีเฉดสีอ่อน เช่น เซอรโคเนียสีเหลืองอ่อนหรือโทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการอะโนไดซ์เป็นสีเหลือง มีการดูดซับและสะท้อนแสงในช่วงความยาวคลื่นที่ใกล้เคียงกับเนื้อฟันและเซรามิกมากกว่า จึงมีแนวโน้มลดการบิดเบือนของสีที่ปรากฏ (17) แม้จะไม่พบการเปรียบเทียบโดยตรงระหว่างวัสดุทั้งสองชนิดในงานที่รวมอยู่ แต่การศึกษาที่เปรียบเทียบเซอรโคเนียเฉดสี A2 กับโลหะผสมทอง-แพลเลเดียมรายงานว่า เซอรโคเนียให้ค่า ΔE ต่ำกว่าในเซรามิกส่วนใหญ่ที่ศึกษา (8) ซึ่งอาจเกิดจากการที่เซอรโคเนียมีเฉดสีและลักษณะการสะท้อนแสงแบบกระจาย (diffuse reflection) (18) ที่ใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นผิวโลหะที่มีข้อจำกัดในการควบคุมเฉดสีและมักแสดงการสะท้อนแสงแบบเฉพาะทิศทาง (specular reflection) (19) ซึ่งอาจเอื้อต่อการเกิดความไม่กลมกลืนของสีได้ง่ายกว่าแม้จะมีการปรับสีพื้นผิวแล้วก็ตาม

อิทธิพลของชนิดเซรามิก

ความแตกต่างของผลลัพธ์สีระหว่างชนิดเซรามิกที่พบสามารถอธิบายได้จากปฏิสัมพันธ์ระหว่างแสงกับโครงสร้างภายในของวัสดุ ซึ่งกำหนดระดับการกระเจิงและการส่งผ่านของแสง (20) กลาสเมทริกซ์เซรามิก เช่น ลิเทียมไดซิลิเกต มีวัฏภาคแก้ว (glass phase) และผลึก (crystal) ที่มีค่าดัชนีหักเห (refractive index) ใกล้เคียงกัน ส่งผลให้มีความโปร่งแสงสูงและมีความไวต่อสีของพื้นผิวรองรับ (21) ในขณะที่โพลีคริสตัลไลน์เซรามิก (polycrystalline ceramic) เช่น เซอรโคเนีย มีโครงสร้างผลึกหนาแน่นและขอบเขตเกรนจำนวนมาก ซึ่งเพิ่มการกระเจิงของแสงภายในเนื้อวัสดุและช่วยลดอิทธิพลจากสีพื้นผิวรองรับ ทั้งนี้ ลิเทียมซิลิเกตเสริมด้วยเซอรโคเนียแม้จัดอยู่ในกลุ่มกลาสเมทริกซ์เซรามิก แต่การมีผลึกเซอรโคเนียเป็นองค์ประกอบร่วมอาจช่วยเพิ่มการกระเจิงของแสง ทำให้มีแนวโน้มให้ค่า ΔE ต่ำกว่ากลาสเมทริกซ์เซรามิกชนิดอื่น (22)

สำหรับเซรามิกแบบสองชั้น แม้ว่าชั้นเคลือบผิว จะมีความโปร่งแสงสูง แต่การมีชั้นโครงแกนเซอโรโคเนีย ซึ่งมีความทึบแสงสูงร่วมกับความแตกต่างของค่าดัชนีหักเหระหว่างชั้นวัสดุ สามารถเพิ่มการกระเจิงของแสง ภายในชั้นงานและลดการส่งผ่านไปยังพื้นผิวรองรับ ส่งผลให้ค่า ΔE มีแนวโน้มต่ำกว่าเซรามิกชนิดโปร่งแสงสูงในรูปแบบเนื้อเดียว (monolithic)

อิทธิพลของปัจจัยร่วมที่มีผลต่อความแตกต่างของสี

ความหนาของเซรามิก: หลักฐานจากการสังเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า การเพิ่มความหนาของเซรามิกมีแนวโน้มสัมพันธ์กับการลดลงของค่า ΔE และสอดคล้องกับการลดลงของความโปร่งแสง โดยการเพิ่มความหนาทำให้ระยะทางที่แสงต้องเดินทางผ่านเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดการกระเจิงและการหักเหของแสงเพิ่มขึ้น (23) แนวโน้มกล่าวเด่นชัดในโพลีคริสตัลไลน์เซรามิกที่มีโครงสร้างผลึกหนาแน่น โดยเฉพาะเซอโรโคเนียชนิดโปร่งแสงสูงที่แสดงการเพิ่มขึ้นของความทึบแสงอย่างรวดเร็วเมื่อความหนาเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่า ΔE ลดลงอย่างชัดเจน ในขณะที่กลาสเมทริกซ์เซรามิกซึ่งมีสัดส่วนของวัฏภาคแก้วสูงมีแนวโน้มเพิ่มความทึบแสงในอัตราที่ช้ากว่า และยังคงแสดงค่า ΔE ในระดับที่สูงกว่าแม้จะเพิ่มความหนาแล้วก็ตาม

ชนิดซีเมนต์ยึด: หลักฐานจากการศึกษาของ Soares และคณะ (2) แสดงให้เห็นว่า คุณสมบัติทางแสงของซีเมนต์ยึดมีอิทธิพลต่อผลลัพธ์สีของเซรามิก เนื่องจากชั้นซีเมนต์ยึดทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างชั้นเซรามิกและพื้นผิวรองรับ การใช้ซีเมนต์ยึดชนิดทึบแสงที่มีสารเติมอินทรีย์ (inorganic filler) เม็ดสี (pigment) และสารทึบแสง (opacifier) ในปริมาณสูง สามารถลดอัตราการส่งผ่านของแสงและช่วยลดอิทธิพลของพื้นผิวรองรับสีเข้มได้ (24) แต่ในพื้นที่ผิวรองรับสีอ่อน เช่น เซอโรโคเนีย พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มการสะท้อนแสงโดยรวมและส่งผลให้ค่า ΔE สูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับ การใช้ซีเมนต์ยึดชนิดโปร่งแสงเกรดสี A1 ซึ่งมีเม็ดสีและการสะท้อนแสงที่ใกล้เคียงกับเซรามิกและเนื้อฟันมากกว่า

การตีความเชิงคลินิก

กรณีที่ใช้วัสดุหลักยึดรากเทียมสีเข้ม เช่น ไทเทเนียม ควรพิจารณาเลือกใช้เซรามิกที่มีความทึบแสงสูง เช่น เซอโรโคเนีย หรือระบบเซรามิกแบบสองชั้น รวมถึงการเพิ่มความหนาของเซรามิกภายใต้ข้อจำกัดทางคลินิก หรือเลือกใช้ซีเมนต์ยึดชนิดทึบแสง เพื่อลดอิทธิพลของสีพื้นผิวรองรับ ทั้งนี้ อาจพิจารณาปรับสีของวัสดุหลักยึดให้อ่อนลง เช่น การอะโนไดซ์ไทเทเนียม

สำหรับวัสดุหลักยึดสีอ่อน โดยเฉพาะเซอโรโคเนีย สีเหลืองอ่อน สามารถใช้ร่วมกับเซรามิกที่มีความโปร่งแสงสูง เช่น ลิเทียมไดซิลิเกต ได้เมื่อควบคุมความหนาของเซรามิกอย่างเหมาะสม โดยการใช้ร่วมกับซีเมนต์ยึดชนิดโปร่งแสงมีแนวโน้มให้ผลลัพธ์สีโดยรวมที่กลมกลืน นอกจากนี้ กรณีที่มีพื้นที่บูรณะจำกัด การเลือกใช้วัสดุหลักยึดสีอ่อนอาจมีความเหมาะสมมากกว่า โดยช่วยให้สามารถควบคุมผลลัพธ์สีได้ง่ายขึ้นภายใต้ข้อจำกัดด้านความหนาของเซรามิก

ข้อจำกัดของการศึกษา

การศึกษานี้มีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ จำนวนงานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกมีค่อนข้างจำกัด ทำให้ข้อมูลของวัสดุบางชนิดมีเพียงเล็กน้อย ทั้งนี้ ยังไม่พบการเปรียบเทียบโดยตรงระหว่างอะโนไดซ์ไทเทเนียมกับวัสดุหลักยึดประเภทเซรามิก เช่น เซอโรโคเนีย และลิเทียมไดซิลิเกต รวมถึงยังไม่มีเปรียบเทียบกับ PEEK ซึ่งโดยทั่วไปมักถูกใช้เป็นหลักยึดชั่วคราว (3) ด้วยเหตุนี้ การอภิปรายบางประเด็นจึงมีข้อจำกัดและอาจลดทอนความชัดเจนในการสรุปแนวโน้มของผลลัพธ์เนื่องจากหลักฐานเชิงประจักษ์จากงานวิจัยที่รวมอยู่ยังมีไม่เพียงพอ

ประกอบกับการศึกษาที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมดเป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการภายใต้สภาวะควบคุม จึงไม่สามารถสะท้อนสภาวะทางคลินิกจริงได้อย่างสมบูรณ์ โดยเฉพาะปัจจัยทางชีวภาพ เช่น ความหนาของเนื้อเยื่อเหงือก ซึ่งอาจมีผลต่อการปกปิดสีของหลักยึดรากเทียมในสถานการณ์จริง (25) อีกทั้ง การสังเคราะห์ข้อมูลอยู่ในรูปแบบเชิงพรรณนาจึงควรตีความด้วยความระมัดระวัง นอกจากนี้ แม้จะมีการสืบค้นวรรณกรรม

อย่างเป็นระบบ แต่อาจมีงานวิจัยบางส่วนที่ไม่ถูกค้นพบ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความครบถ้วนของข้อมูล

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในอนาคต

การวิจัยในอนาคตควรมุ่งเพิ่มจำนวนและความหลากหลายของข้อมูล โดยครอบคลุมวัสดุประเภทต่าง ๆ มากขึ้น รวมถึงการศึกษาภายใต้สภาพแวดล้อมจริงหรือสภาวะที่ใกล้เคียงกับช่องปาก เพื่อให้สามารถประเมินอิทธิพลของปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้อย่างครอบคลุมยิ่งขึ้น นอกจากนี้ การพัฒนาและใช้ระเบียบวิธีการทดลองที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน จะช่วยเพิ่มความสอดคล้องของการรายงานผลและเอื้อต่อการวิเคราะห์เชิงปริมาณในอนาคต

บทสรุป (Conclusion)

จากหลักฐานเชิงทดลองในห้องปฏิบัติการที่รวบรวมในการศึกษานี้ ผลลัพธ์สีของเซรามิกได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัยที่มีปฏิสัมพันธ์กันผ่านกลไกทางแสง ได้แก่ ชนิดของวัสดุหลักยึดติด รากเทียม ชนิดของเซรามิก รวมถึงความหนาของเซรามิกและชนิดของซีเมนต์ยึดติด ดังนั้น การวางแผนงานบูรณะบนรากเทียมควรพิจารณาปัจจัยเหล่านี้ร่วมกัน โดยคำนึงถึงข้อจำกัดของหลักฐานเชิงทดลองเมื่อประยุกต์ใช้ทางคลินิก

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี สำหรับการสนับสนุนทรัพยากรและแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่เอื้อต่อการดำเนินการศึกษา

การขัดกันแห่งผลประโยชน์ส่วนบุคคลและผลประโยชน์ส่วนรวม

การศึกษานี้ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนหรือการสนับสนุนใด ๆ จากภาคเอกชน ผู้ผลิต ตัวแทนจำหน่ายหรือหน่วยงานใดที่อาจมีส่วนได้ส่วนเสียต่อผลการศึกษา

เอกสารอ้างอิง (References)

1. Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS. Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(Suppl 6):2-21. doi: 10.1111/j.1600-0501.2012.02547.x.
2. Soares PM, Cadore-Rodrigues AC, Packaesser MG, Bacchi A, Valandro LF, Pereira GKR, et al. Masking ability of implant abutment substrates by using different ceramic restorative systems. *J Prosthet Dent.* 2022;128(3):496.e1-8. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.05.010.
3. Benakatti V, Sajjanar JA, Acharya AR. Dental implant abutments and their selection: A review. *J Evol Med Dent Sci.* 2021;10(35):3053-9.
4. Mostafavi AS, Mojtahedi H, Javanmard A. Hybrid implant abutments: A literature review. *Eur J Gen Dent.* 2021;10(2):106-15.
5. Wang F, Takahashi H, Iwasaki N. Translucency of dental ceramics with different thicknesses. *J Prosthet Dent.* 2013;110(1):14-20.
6. Kobwittaya K, Watari T. Optical properties of ceramics. In: Hojo J, editor. *Materials Chemistry of Ceramics.* Singapore: Springer; 2019. p. 181-211.
7. Tabatabaian F, Jafari A, Namdari M, Mahshid M. Influence of coping and veneer thickness on the color of zirconia-based restorations on different implant abutment backgrounds. *J Prosthet Dent.* 2019;121(2):327-32.
8. Dede DÖ, Armağancı A, Ceylan G, Celik E, Cankaya S, Yilmaz B. Influence of implant abutment material on the color of different ceramic crown systems. *J Prosthet Dent.* 2016; 116(5):764-9.

9. Farrag KM, Bakry SI, Aly YM. Effect of yellow anodization of titanium on the shade of lithium disilicate ceramic with different thicknesses. *J Prosthet Dent.* 2022;128(4):793.e1-6.
10. Jirajariyavej B, Wanapirom P, Anunmana C. Influence of implant abutment material and ceramic thickness on optical properties. *J Prosthet Dent.* 2018;119(5):819-25.
11. Sheth VH, Shah NP, Jain R, Bhanushali N, Bhatnagar V. Development and validation of a risk-of-bias tool for assessing in vitro studies conducted in dentistry: The QUIN. *J Prosthet Dent.* 2024;131(6):1038-42.
12. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al., editors. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* [Internet]. Chichester (UK): Cochrane; 2024 [cited 2026 Jan 1]. Available from: <https://www.cochrane.org/handbook>.
13. Popay J, Roberts H, Sowden A, Petticrew M, Arai L, Rodgers M, et al. *Guidance on the conduct of narrative synthesis in systematic reviews: A product from the ESRC Methods Programme.* Lancaster: Lancaster University; 2006.
14. Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M, et al. Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent.* 2015;27 Suppl 1:S1-9.
15. Douglas RD, Steinhauer TJ, Wee AG. Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. *J Prosthet Dent.* 2007;97(4):200-8.
16. Ghinea R, Pérez MM, Herrera LJ, Rivas MJ, Yebra A, Paravina RD. Color difference thresholds in dental ceramics. *J Dent.* 2010;38 (Suppl 2):e57-64.
17. Grzybowski A, Kupidura-Majewski K. What is color and how it is perceived? *Clin Dermatol.* 2019;37(5):392-401.
18. Shahmiri R, Standard OC, Hart JN, Sorrell CC. Optical properties of zirconia ceramics for esthetic dental restorations: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2018;119(1):36-46.
19. Hecht E. *Optics.* 5th ed. Harlow (UK): Pearson Education Limited; 2017.
20. Xiao Z, Yu S, Li Y, Ruan S, Kong LB, Huang Q, et al. Materials development and potential applications of transparent ceramics: A review. *Mater Sci Eng R Rep.* 2019;139:100518.
21. Harianawala HH, Kheur MG, Apte SK, Kale BB, Sethi TS, Kheur SM. Comparative analysis of transmittance for different types of commercially available zirconia and lithium disilicate materials. *J Adv Prosthodont.* 2014;6(6):456-61.
22. Zarone F, Ruggiero G, Leone R, Breschi L, Leuci S, Sorrentino R. Zirconia-reinforced lithium silicate (ZLS) mechanical and biological properties: A literature review. *J Dent.* 2021;109:103661.
23. Ilie N, Stawarczyk B. Quantification of the amount of light passing through zirconia: The effect of material shade, thickness, and curing conditions. *J Dent.* 2014;42(6):684-90.
24. Dede D, Ceylan G, Yilmaz B. Effect of brand and shade of resin cements on the final color of lithium disilicate ceramic. *J Prosthet Dent.* 2017;117(4):539-44.
25. Lops D, Stellini E, Sbricoli L, Cea N, Romeo E, Bressan E. Influence of abutment material on peri-implant soft tissues in anterior areas with thin gingival biotype: A multicentric prospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28(10):1263-8.

ติดต่อบทความ :

ทพญ.วิฑิตา อัครเอกจิตต์

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

กรุงเทพมหานคร 10170

โทรศัพท์ : 082 365 0037

อีเมลล์ : withita.acara@gmail.com

Corresponding author:

Dr. Withita Acaraekjit

Faculty of Dentistry, Bangkok Thonburi University,
Bangkok, 10170, Thailand.

Tel: (668) 2365 0037

E-mail: withita.acara@gmail.com

ผลของโปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากต่อบทบาท การให้ความรู้แก่ประชาชนของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน

วสัน จันแดง^{1*}

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากและบทบาทการให้ความรู้แก่ประชาชนของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก

วิธีการศึกษา: การวิจัยกึ่งทดลองแบบหนึ่งกลุ่มวัดผลก่อนและหลัง ดำเนินการในอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน เขตบริการโรงพยาบาลป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง จำนวน 93 คน จาก 7 หมู่บ้าน โปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วย กิจกรรมสร้างแรงจูงใจและทัศนคติเชิงบวก การเสริมสร้างความรู้พื้นฐานด้านสุขภาพช่องปาก และการฝึกทักษะการสื่อสารเพื่อถ่ายทอดความรู้ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติทดสอบค่าทีแบบจับคู่ (Paired t-test)

ผลการวิจัย: หลังเข้าร่วมโปรแกรม อสม. มีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ทักษะการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก และพฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้สูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) โดยคะแนนความรู้ด้านสุขภาพช่องปากเพิ่มจาก 2.48 เป็น 2.94 คะแนน ทักษะการส่งเสริมสุขภาพช่องปากเพิ่มจาก 2.03 เป็น 2.48 คะแนน และพฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้เพิ่มจาก 2.06 เป็น 2.48 คะแนน

สรุปผลการวิจัย: โปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของระดับความรู้ ทักษะการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก และพฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้ของอสม. ผลการศึกษาชี้ให้เห็นแนวโน้มว่าโปรแกรมดังกล่าวสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาศักยภาพ อสม. เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานส่งเสริมสุขภาพช่องปากในระดับชุมชนได้

คำสำคัญ: ความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก การส่งเสริมสุขภาพช่องปาก บทบาทอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน

วันที่รับ: 18 ธันวาคม 2568

วันที่แก้ไข: 24 กุมภาพันธ์ 2569

วันที่ตอบรับ: 26 มีนาคม 2569

¹โรงพยาบาลป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง 93210
(*ผู้ติดต่อบทความ)

Effects of Oral Health Literacy Promotion Program in Providing Knowledge to the People on the Role of Village Health Volunteers

Wasun Jundaeng^{1*}

Abstract

Objective: To compare the level of oral health literacy and the role of community health volunteers in educating the public before and after participating in an oral health literacy promotion program.

Methods: A quasi-experimental, one-group pre- and post-test design was conducted among 93 village health volunteers from 7 villages in the service area of Pa Phayom Hospital, Phatthalung Province. The researcher-developed oral health literacy promotion program consisted of activities to build motivation and positive attitudes, reinforce basic oral health knowledge, and train communication skills for knowledge dissemination. Data were collected using pre- and post-program questionnaires. Data were analyzed using descriptive statistics and paired t-tests.

Results: After participating in the program, community health volunteers (CHVs) had significantly higher average scores in oral health literacy, oral health promotion skills, and knowledge transfer behavior compared to before participating in the program ($p < .001$). Oral health literacy scores increased from 2.48 to 2.94, oral health promotion skills increased from 2.03 to 2.48, and knowledge transfer behavior increased from 2.06 to 2.48.

Conclusion: Oral health literacy promotion programs are associated with increased levels of oral health literacy, oral health promotion skills, and knowledge transfer behaviors among community health volunteers (CHVs). The study results suggest that such programs can be used as a guideline for capacity building among CHVs to support community-level oral health promotion initiatives.

Keyword: Oral Health Literacy, Oral Health Promotion, Community Health Workers

Received Date: Dec 18, 2025

Revised Date: Feb 24, 2026

Accepted Date: Mar 26, 2026

¹*Phayom Hospital, Phatthalung Province 93210, Thailand.*

(* = corresponding author)

บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันระบบสุขภาพของประเทศไทยให้ความสำคัญกับการพัฒนาความรู้ด้านสุขภาพของประชาชน (Health Literacy: HL) อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในบริบทของระบบบริการสุขภาพปฐมภูมิที่มุ่งเน้นการป้องกันโรค การสร้างเสริมสุขภาพ และการดูแลสุขภาพอย่างต่อเนื่องในระดับชุมชน สุขภาพช่องปากเป็นประเด็นสำคัญที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับคุณภาพชีวิต สุขภาวะโดยรวม และภาวะโรคเรื้อรัง จากรายงานของสำนักทันตสาธารณสุข (1) พบว่า ประชากรอายุ 15 ปีขึ้นไปยังมีความรู้ด้านสุขภาพช่องปากในระดับไม่เพียงพอ โดยเฉพาะกลุ่มผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป ซึ่งมักมีข้อจำกัดด้านการอ่าน การเขียน ระดับการศึกษา และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมสุขภาพ ส่งผลให้เกิดพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากที่ไม่เหมาะสมและปัญหาสุขภาพช่องปากสะสม

นโยบายและแนวทางการดำเนินงานด้านทันตสุขภาพในช่วงปีที่ผ่านมาได้ให้ความสำคัญกับการป้องกันระดับปฐมภูมิ (Primary Prevention) ภายใต้แนวทาง “สุขภาพช่องปากดี วิถีใหม่” ที่มุ่งสร้างความรู้ด้านสุขภาพช่องปากควบคู่กับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในทุกกลุ่มวัย งานวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่า ผู้ที่มีความรู้ด้านสุขภาพช่องปากในระดับเพียงพอจะมีการสูญเสียฟันน้อยกว่า มีจำนวนฟันที่เหลืออยู่มากกว่า และมีค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน และอุด (DMFT) ต่ำกว่าผู้ที่มีความรู้ไม่เพียงพอ (2) โดยความรู้ด้านสุขภาพช่องปากหมายถึง ความสามารถของบุคคลในการเข้าถึง ทำความเข้าใจ ประเมิน และนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจและดูแลสุขภาพช่องปากของตนเองอย่างเหมาะสม (3) ในระบบบริการสุขภาพปฐมภูมิ อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) เป็นกลไกสำคัญในการเชื่อมโยงบริการสุขภาพกับประชาชน มีบทบาทในการถ่ายทอดความรู้ ส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพ และสนับสนุนการดูแลสุขภาพตนเองของประชาชน การเสริมสร้างความรู้และทักษะการสื่อสารด้านสุขภาพช่องปากของอสม.จึงมีความสำคัญ และสอดคล้องกับเป้าประสงค์ของแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ฉบับที่

12 (พ.ศ. 2560–2564) ที่มุ่งเน้นการเสริมศักยภาพประชาชนและชุมชนให้สามารถดูแลสุขภาพตนเองได้อย่างยั่งยืน (4)

สำหรับจังหวัดพัทลุง ซึ่งเป็นพื้นที่ชนบทที่ประชาชนส่วนใหญ่พึ่งพาระบบบริการสุขภาพปฐมภูมิ ข้อมูลจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง (5) ระบุว่า ประชากรในอำเภอป่าพะยอมยังมีปัญหาฟันผุ ฟันถอน และโรคเหงือกอักเสบสูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ สถานการณ์ดังกล่าวสะท้อนความจำเป็นของการพัฒนาศักยภาพอสม.ให้สามารถมีบทบาทเชิงรุกในการส่งเสริมสุขภาพช่องปากในชุมชน งานวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการพัฒนาอสม.ด้านความรู้และทักษะสามารถเพิ่มความมั่นใจและประสิทธิภาพในการถ่ายทอดความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก (6) รวมถึงช่วยยกระดับความรู้ทัศนคติ และพฤติกรรมดูแลสุขภาพของผู้เข้าร่วม (7) และมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากที่เหมาะสม (8)

แม้ว่าอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) จะมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้และสนับสนุนการดูแลสุขภาพของประชาชนในระดับชุมชน แต่จากการทบทวนสถานการณ์และงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า อสม.จำนวนหนึ่งยังมีข้อจำกัดด้านความรู้และทักษะในการสื่อสารข้อมูลด้านสุขภาพช่องปาก ทำให้การถ่ายทอดข้อมูลและการส่งเสริมพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากของประชาชนยังไม่เกิดประสิทธิภาพเท่าที่ควร (6,7) นอกจากนี้ งานวิจัยที่ผ่านมาในประเทศไทยส่วนใหญ่มุ่งเน้นการให้ความรู้ด้านทันตสุขภาพแก่ประชาชนโดยตรง ขณะที่การพัฒนาโปรแกรมเพื่อเสริมสร้างความรู้ด้านสุขภาพช่องปากของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านโดยเฉพาะยังมีจำนวนจำกัด (6,8)

การพัฒนาศักยภาพของอสม.ให้มีความรู้ด้านสุขภาพช่องปากและมีทักษะในการสื่อสารสุขภาพที่เหมาะสม จึงอาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการถ่ายทอดความรู้และการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพช่องปากของประชาชนในชุมชน โดยเฉพาะในกลุ่มประชาชนที่มีความเสี่ยงหรือมีข้อจำกัดในการเข้าถึงบริการ เช่น ผู้สูงอายุ

และประชาชนในพื้นที่ชนบท ซึ่งต้องพึ่งพาการสนับสนุนจากบุคลากรสุขภาพชุมชนเป็นสำคัญ (6,8)

อย่างไรก็ตาม ในบริบทพื้นที่ยังมีข้อจำกัดด้านจำนวนบุคลากรทันตกรรม ความต่อเนื่องของบริการ และแรงจูงใจของประชาชนในการดูแลสุขภาพช่องปากด้วยตนเอง ผู้วิจัยในฐานะผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่จึงมีความสนใจศึกษาผลของโปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากต่อบทบาทการให้ความรู้แก่ประชาชนของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน เพื่อสร้างหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับการพัฒนาแนวทางเสริมสร้างศักยภาพของ และสนับสนุนการขยายผลเชิงนโยบายด้านทันตสุขภาพในระบบบริการสุขภาพปฐมภูมิต่อไป

วัตถุประสงค์และวิธีดำเนินการวิจัย (Materials and Methods)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) แบบหนึ่งกลุ่มวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design) ดำเนินการในเขตบริการโรงพยาบาลป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง ซึ่งเป็นพื้นที่ชนบทที่ประชาชนส่วนใหญ่พึ่งพาระบบบริการสุขภาพปฐมภูมิ โดยมีโรงพยาบาลชุมชนและหน่วยบริการปฐมภูมิเป็นแหล่งบริการหลักด้านทันตสุขภาพมีบริการพื้นฐาน เช่น ตรวจสุขภาพช่องปาก อุดฟัน ถอนฟัน และให้คำแนะนำ อย่างไรก็ตามพื้นที่ยังมีข้อจำกัดด้านจำนวนบุคลากรทันตกรรมและความต่อเนื่องของการเข้าถึงบริการ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุและประชาชนในพื้นที่ห่างไกล

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากและบทบาทการให้ความรู้แก่ประชาชนของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ก่อนและหลังได้รับโปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก

การวิจัยครั้งนี้ผ่านการพิจารณาและรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง เมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2568 ก่อนดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน

และสิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัยแก่ทั้งอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านและประชาชนที่เข้าร่วมกิจกรรม โดยผู้เข้าร่วมทุกคนให้ความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร (informed consent) ด้วยความสมัครใจ สามารถถอนตัวได้ตลอดเวลาโดยไม่กระทบต่อการรับบริการสุขภาพ และข้อมูลที่ได้จะถูกเก็บรักษาเป็นความลับและนำเสนอในภาพรวมเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น

การคัดเลือกผู้เข้าร่วมงานวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือกของผู้เข้าร่วมงานวิจัยต้องเป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ที่ปฏิบัติงานอยู่ในพื้นที่ศึกษา (ทั้ง 7 หมู่บ้าน) มีอายุระหว่าง 25-59 ปี ปฏิบัติงานในพื้นที่อย่างน้อย 1 ปีขึ้นไปสามารถอ่านออกเขียนได้ และสื่อสารภาษาไทยได้ และยินดีเข้าร่วมการวิจัยโดยสมัครใจ เกณฑ์การคัดออก คือ อสม. ที่ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมของโปรแกรมได้ครบทุกครั้ง มีปัญหาทางสุขภาพรุนแรง หรือมีภาวะเรื้อรังที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานกิจกรรม (เช่น โรคทางสมอง หรือภาวะสมองเสื่อม) และลาออกหรือย้ายพื้นที่ระหว่างดำเนินการวิจัย เดือนมิถุนายน-เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

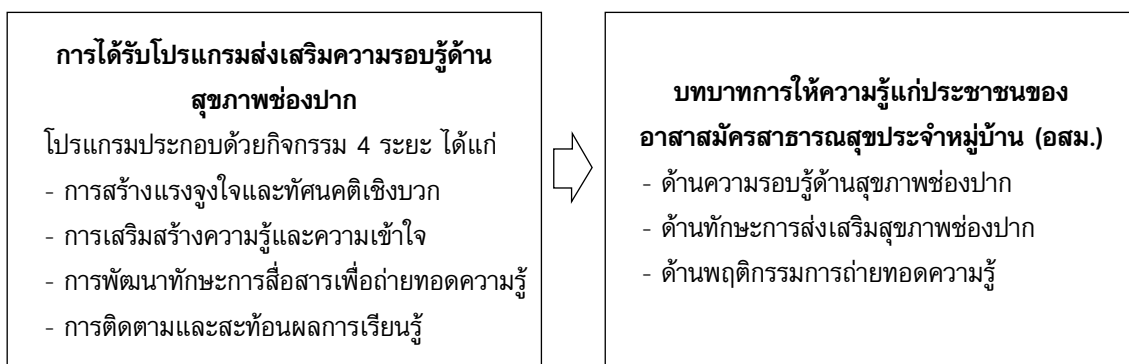
ขนาดกลุ่มตัวอย่างและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบหนึ่งกลุ่มวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design) กลุ่มตัวอย่างคืออาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ที่ปฏิบัติงานอยู่ในเขตพื้นที่บริการโรงพยาบาลป่าพะยอม ตำบลป่าพะยอม อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง ปี พ.ศ. 2568 จาก 7 หมู่บ้าน การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างใช้สูตรของ Taro Yamane (9) ที่ระดับความคลาดเคลื่อน 0.05 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 93 คน จากนั้นดำเนินการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิตามสัดส่วน (proportional stratified random sampling) ตามจำนวนอสม.ในแต่ละหมู่บ้าน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างสะท้อนลักษณะของประชากรในพื้นที่ศึกษาอย่างเหมาะสม โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้รับการประเมินก่อนเข้าร่วมโปรแกรม และประเมินซ้ำหลังเสร็จสิ้นโปรแกรมในกลุ่มเดียวกัน

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แนวคิดความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) ของ Nutbeam (10) เป็นกรอบแนวคิด โดยแบ่งความรู้ด้านสุขภาพออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ความรอบรู้ระดับพื้นฐาน ความรอบรู้เชิงปฏิสัมพันธ์ และความรอบรู้เชิงวิพากษ์ ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบโปรแกรมส่งเสริมความ

รอบรู้ด้านสุขภาพช่องปาก โดยมุ่งพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการสื่อสารด้านสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน เพื่อเสริมบทบาทในการถ่ายทอดความรู้แก่ประชาชนอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โปรแกรมมีระยะเวลาดำเนินการ 4 สัปดาห์ (สัปดาห์ละ 1 ครั้ง) ดังแสดงในกรอบแนวคิดการวิจัย (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดของการวิจัย

Fig 1. Shows the conceptual framework of the research.

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยประยุกต์ใช้แนวคิดความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) ของ Nutbeam (10) ได้แก่ ความรอบรู้ระดับพื้นฐาน ความรอบรู้เชิงปฏิสัมพันธ์ และความรอบรู้เชิงวิพากษ์ ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรมด้านการส่งเสริมสุขภาพช่องปากในระดับชุมชนและบทบาทของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน โปรแกรมออกแบบให้สอดคล้องกับบริบทชุมชนและระบบบริการสุขภาพปฐมภูมิ โดยมุ่งพัฒนาความรู้ ทักษะการสื่อสาร และพฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก

ทั้งนี้ก่อนนำไปใช้ โปรแกรมได้รับการพิจารณาความเหมาะสมจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านทันตสาธารณสุขและงานสุขภาพชุมชน จำนวน 3 ท่าน และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ โปรแกรมดำเนินการเป็นเวลา 4 สัปดาห์ (สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละประมาณ 2-3 ชั่วโมง) โดยจัดอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านจาก 7 หมู่บ้าน เป็นกลุ่มย่อยหมู่บ้านละประมาณ 10-15 คน กิจกรรมจัด ณ โรงพยาบาลป่าพะยอมและหน่วยบริการสุขภาพในพื้นที่ การประเมินผลดำเนินการก่อนและหลังสิ้นสุดโปรแกรมในสัปดาห์ที่ 4 รายละเอียดของแนวคิด รูปแบบกิจกรรม สื่อที่ใช้ และระยะเวลา แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 โปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากสำหรับอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน

Table 1. Oral health literacy promotion program for village health volunteers.

ระยะเวลา	แนวคิด	วัตถุประสงค์	รูปแบบกิจกรรม	สื่อที่ใช้	ระยะเวลา
สัปดาห์ที่ 1 การสร้าง แรงจูงใจ และทัศนคติ เชิงบวก	Health Literacy ระดับพื้นฐาน	สร้างความตระหนัก และทัศนคติเชิงบวก ต่อการดูแลสุขภาพ ช่องปาก	การบรรยายเกี่ยวกับปัญหา สุขภาพช่องปากในชุมชน กิจกรรมกลุ่มย่อย “เล่าเรื่องจาก ประสบการณ์จริง”	วีดิทัศน์ อินโฟกราฟิก	2-3 ชั่วโมง
สัปดาห์ที่ 2 การเสริมสร้าง ความรู้และ ความเข้าใจ	Health Literacy ระดับพื้นฐาน และเชิง ปฏิสัมพันธ์	เพิ่มพูนความรู้และ ความเข้าใจด้าน สุขภาพช่องปาก	การอบรมความรู้พื้นฐาน กิจกรรมถาม-ตอบและ เกมการเรียนรู้	สไลด์นำเสนอ แบบฝึก กิจกรรม	2-3 ชั่วโมง
สัปดาห์ที่ 3 การพัฒนา ทักษะ การสื่อสาร	Health Literacy เชิงปฏิสัมพันธ์	พัฒนาทักษะ การสื่อสารและ การถ่ายทอดความรู้	การฝึกใช้สื่อประชาสัมพันธ์ กิจกรรม Role play จำลองสถานการณ์	แผ่นพับ โปสเตอร์ บอร์ดนิเทศ	2-3 ชั่วโมง
สัปดาห์ที่ 4 การติดตาม และสะท้อน ผลการเรียนรู้	Health Literacy เชิงวิพากษ์	สะท้อนผลการเรียนรู้ และเตรียมการนำไป ใช้จริงในชุมชน	การสะท้อนผลการเรียนรู้ แบบกลุ่ม (Reflection) การประเมินก่อน-หลัง และแลกเปลี่ยนเรียนรู้	แบบประเมิน แบบสอบถาม	2-3 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน จำนวน 7 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ อาชีพ ระยะเวลาการเป็น อสม. และ อสม.ในพื้นที่หมู่บ้าน ลักษณะเป็นคำถามปลายปิด ให้เลือกเพียงคำตอบเดียว และคำถามปลายเปิดให้เติมข้อความ

ส่วนที่ 2 แบบวัดความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเรื่อง Health Literacy ด้านทันตสุขภาพ และการวัดความรู้ด้านสุขภาพของ Nutbeam (10) จำนวน 35 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก จำนวน 12 ข้อ เป็นข้อคำถามที่มุ่งประเมินความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสุขภาพช่องปาก เช่น ความสำคัญของการแปรงฟัน การป้องกันโรคในช่องปาก (ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ “ท่านเข้าใจถึงความสำคัญของการแปรงฟันอย่างถูกวิธี” และ “ท่านทราบว่าอาหารหวานส่งผลเสียต่อสุขภาพฟัน”)

2. ด้านความเข้าใจและการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสุขภาพช่องปาก จำนวน 13 ข้อ เป็นข้อคำถามที่ประเมินความสามารถในการอ่าน ทำความเข้าใจ และวิเคราะห์ข้อมูลด้านสุขภาพช่องปาก (ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ “ท่านสามารถแยกแยะข้อมูลที่ถูกต้องเกี่ยวกับสุขภาพช่องปากจากข้อมูลที่ผิดพลาดได้” และ “ท่านสามารถอธิบายความเสี่ยงของโรคในช่องปากจากพฤติกรรมการบริโภคได้”)

3. ด้านการนำข้อมูลไปใช้ประกอบการตัดสินใจ และการดูแลสุขภาพช่องปาก จำนวน 10 ข้อ เป็นข้อคำถามที่ประเมินความสามารถในการนำข้อมูลด้านสุขภาพช่องปากไปใช้ในการตัดสินใจและดูแลสุขภาพตนเอง (ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ “ท่านสามารถวางแผนการดูแลสุขภาพช่องปากประจำวันได้อย่างเหมาะสม” และ “ท่านสามารถตัดสินใจเลือกรับบริการทันตกรรมเมื่อมีปัญหาในช่องปาก”)

มีลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale)

3 ระดับ เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน 3 หมายถึง มีพฤติกรรมหรือการปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ

คะแนน 2 หมายถึง มีพฤติกรรมหรือการปฏิบัติบางครั้ง

คะแนน 1 หมายถึง ไม่มีพฤติกรรมหรือการปฏิบัติ

การแปลผลจำแนกเป็น 3 ระดับ ตามแนวคิดของเบสท์ (11) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00–1.66 หมายถึง ความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากอยู่ในระดับน้อย

อสม.ยังมีข้อจำกัดในการเข้าใจและนำความรู้ไปใช้

คะแนนเฉลี่ย 1.67–2.33 หมายถึง ความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากอยู่ในระดับปานกลาง อสม. สามารถปฏิบัติตามแนวทางได้บางส่วน แต่ยังขาดความต่อเนื่องในการถ่ายทอดความรู้

คะแนนเฉลี่ย 2.34–3.00 หมายถึง ความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากอยู่ในระดับมาก อสม.สามารถเข้าใจวิเคราะห์ และนำความรู้ไปใช้ได้อย่างเหมาะสม

ส่วนที่ 3 แบบวัดความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก

ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้พื้นฐานด้านทันตสุขภาพ แนวทางการดูแลสุขภาพช่องปาก และการป้องกันโรคในช่องปาก โดยอิงจากงานวิจัยและเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมทันตสุขภาพของประชาชนในชุมชน รวมถึงแนวทางการพัฒนาองค์ความรู้ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านด้านทันตสุขภาพ แบบสอบถามมีจำนวน 20 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในช่องปาก จำนวน 5 ข้อ เป็นข้อคำถามที่ประเมินความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของฟัน เหงือก และอวัยวะในช่องปาก (ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ “ท่านทราบว่าฟันมีหน้าที่ในการบดเคี้ยวอาหาร” และ “ท่านเข้าใจว่ารากฟันฝังอยู่ในกระดูกขากรรไกร”)

2. ด้านความรู้เกี่ยวกับโรคในช่องปากที่พบบ่อยและสาเหตุการเกิดโรค จำนวน 5 ข้อ เป็นข้อคำถามที่ประเมินความรู้เกี่ยวกับโรคในช่องปากและปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง (ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ “ท่านทราบว่าสาเหตุหลักของฟันผุคือการรับประทานอาหารหวานบ่อย” และ “ท่านเข้าใจว่าโรคเหงือกอักเสบเกิดจากการมีคราบจุลินทรีย์สะสม”)

3. ด้านความรู้เกี่ยวกับการดูแลรักษาความสะอาดช่องปากและการป้องกันโรค จำนวน 5 ข้อ เป็นข้อคำถามที่ประเมินความรู้เกี่ยวกับวิธีการดูแลสุขภาพช่องปากและการป้องกันโรคในช่องปากอย่างถูกต้อง (ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ “ท่านทราบว่าการใช้ไหมขัดฟันช่วยทำความสะอาดซอกฟันได้ดี” และ “ท่านรู้ว่าควรพบทันตแพทย์เพื่อตรวจสุขภาพช่องปากทุก 6 เดือน”)

4. ด้านความรู้เกี่ยวกับแนวทางการส่งเสริมและถ่ายทอดความรู้ให้ประชาชน จำนวน 5 ข้อ เป็นข้อคำถามที่ประเมินความรู้เกี่ยวกับบทบาทของอสม.ในการส่งเสริมและถ่ายทอดความรู้ด้านสุขภาพช่องปากแก่ประชาชนในชุมชน (ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ “ท่านเข้าใจว่าควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายเมื่อต้องถ่ายทอดความรู้ให้ประชาชน” และ “ท่านทราบว่าบทบาทของอสม.มีส่วนสำคัญในการส่งเสริมสุขภาพช่องปากของประชาชนในชุมชน”)

ใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 3 ระดับ เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน 3 หมายถึง มีความรู้ถูกต้อง ครบถ้วน

คะแนน 2 หมายถึง มีความรู้ถูกต้องบางส่วน

คะแนน 1 หมายถึง ไม่มีความรู้

การแปลผลจำแนกเป็น 3 ระดับ ตามแนวคิดของเบสท์ (11) ดังนี้

1.00–1.66 หมายถึง มีความรู้เกี่ยวกับสุขภาพช่องปาก อยู่ในระดับน้อย

1.67–2.33 หมายถึง มีความรู้เกี่ยวกับสุขภาพช่องปาก อยู่ในระดับปานกลาง

2.34–3.00 หมายถึง มีความรู้เกี่ยวกับสุขภาพช่องปาก อยู่ในระดับมาก

ส่วนที่ 4 แบบวัดทักษะการส่งเสริมสุขภาพช่องปากของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการพัฒนาทักษะการให้ความรู้ด้านทันตสุขภาพในชุมชน กระบวนการถ่ายทอดความรู้สู่ประชาชน และบทบาทของอสม.ในการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก รวมทั้งอ้างอิงแนวทางการประเมินสมรรถนะและทักษะในงานสุขภาพชุมชน แบบประเมินมีจำนวน 25 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านทักษะการสื่อสารและอธิบายความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก จำนวน 8 ข้อ เป็นข้อคำถามที่ประเมินความสามารถในการสื่อสารและถ่ายทอดข้อมูลด้านสุขภาพช่องปากให้ประชาชนเข้าใจได้อย่างเหมาะสม (ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ “ท่านใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายในการพูดคุยเรื่องสุขภาพช่องปากกับประชาชน” และ “ท่านสามารถตอบคำถามของประชาชนเกี่ยวกับสุขภาพช่องปากได้”)

2. ด้านทักษะการแนะนำวิธีการดูแลสุขภาพช่องปากที่ถูกต้อง จำนวน 7 ข้อ เป็นข้อคำถามที่ประเมินความสามารถในการให้คำแนะนำและสาธิตวิธีการดูแลสุขภาพช่องปากที่ถูกต้อง (ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ “ท่านสามารถสาธิตวิธีแปรงฟันอย่างถูกวิธีให้ประชาชนดู” และ “ท่านแนะนำให้ประชาชนใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์อย่างสม่ำเสมอ”)

3. ด้านทักษะการวางแผนและดำเนินกิจกรรมรณรงค์หรือให้ความรู้ในชุมชน จำนวน 5 ข้อ เป็นข้อคำถามที่ประเมินความสามารถในการวางแผน จัดกิจกรรม และมีส่วนร่วมในการดำเนินงานส่งเสริมสุขภาพช่องปากในชุมชน (ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ “ท่านเข้าร่วมวางแผนกิจกรรมรณรงค์เรื่องสุขภาพช่องปากในชุมชน” และ “ท่านจัดกิจกรรมให้ความรู้เรื่องสุขภาพช่องปากร่วมกับหน่วยงานสาธารณสุข”)

4. ด้านทักษะการติดตามและประเมินผลการดูแลสุขภาพช่องปากของประชาชน จำนวน 5 ข้อ เป็นข้อคำถามที่ประเมินความสามารถในการติดตาม ประเมินผล และรายงานข้อมูลด้านสุขภาพช่องปากของประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบ (ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ “ท่านติดตามพฤติกรรมดูแลฟันของประชาชนหลังจากได้รับคำแนะนำ” และ “ท่านรายงานปัญหาหรือความต้องการด้านสุขภาพช่องปากของประชาชนต่อเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง”)

ใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 3 ระดับ เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน 3 หมายถึง ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและต่อเนื่อง

คะแนน 2 หมายถึง ปฏิบัติได้บางครั้ง/ยังไม่ต่อเนื่อง

คะแนน 1 หมายถึง ปฏิบัติไม่ได้/ไม่เคยปฏิบัติเลย

การแปลผลจำแนกเป็น 3 ระดับ ตามแนวคิดของเบสท์ (11) ดังนี้

1.00–1.66 หมายถึง มีทักษะการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก อยู่ในระดับน้อย

1.67–2.33 หมายถึง มีทักษะการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก อยู่ในระดับปานกลาง

2.34–3.00 หมายถึง มีทักษะการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก อยู่ในระดับมาก

ส่วนที่ 5 แบบวัดพฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้ด้านสุขภาพช่องปากของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดด้านพฤติกรรมสุขภาพ การสื่อสารสุขภาพในชุมชน บทบาทของอาสาสมัครสาธารณสุขในการเป็นผู้นำด้านสุขภาพ และกระบวนการถ่ายทอดความรู้สู่ประชาชนในชุมชน รวมถึงกรอบแนวคิดด้านพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพ แบบประเมินมีจำนวน 25 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการจัดกิจกรรมเผยแพร่ความรู้ด้านสุขภาพช่องปากในชุมชน จำนวน 8 ข้อ เป็นข้อคำถามที่ประเมินการปฏิบัติบทบาทของอสม.ในการจัดกิจกรรมและเผยแพร่ความรู้ด้านสุขภาพช่องปากในระดับชุมชน

(ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ “ท่านจัดกิจกรรมให้ความรู้เกี่ยวกับการแปร่งฟันที่ถูกรื้อในชุมชน” และ “ท่านจัดกิจกรรมสาธิตการใช้ไหมขัดฟันให้กับประชาชน”)

2. ด้านการสื่อสารข้อมูลความรู้ด้านสุขภาพช่องปากแก่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 7 ข้อ เป็นข้อคำถามที่ประเมินพฤติกรรมการสื่อสารข้อมูลด้านสุขภาพช่องปากให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายในชุมชน (ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ “ท่านให้คำแนะนำด้านสุขภาพช่องปากแก่ผู้สูงอายุ” และ “ท่านใช้สื่อภาพหรือสื่อสิ่งพิมพ์ในการอธิบายข้อมูลด้านทันตสุขภาพ”)

3. ด้านการแนะนำและติดตามพฤติกรรมของประชาชนในชุมชน จำนวน 5 ข้อ เป็นข้อคำถามที่ประเมินพฤติกรรมการให้คำแนะนำ ติดตาม และเสริมแรงให้ประชาชนปรับเปลี่ยนพฤติกรรมด้านสุขภาพช่องปาก (ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ “ท่านติดตามดูว่าประชาชนในชุมชนมีพฤติกรรมดูแลช่องปากที่เหมาะสมหรือไม่” และ “ท่านให้คำแนะนำเมื่อตรวจพบว่าประชาชนดูแลช่องปากไม่ถูกรื้อ”)

4. ด้านการสร้างแรงจูงใจให้ประชาชนเห็นความสำคัญของการดูแลสุขภาพช่องปาก จำนวน 5 ข้อ เป็นข้อคำถามที่ประเมินพฤติกรรมกระตุ้น เสริมแรง และสร้างแรงจูงใจให้ประชาชนเห็นความสำคัญของการดูแลสุขภาพช่องปากอย่างต่อเนื่อง (ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ “ท่านพูดจาส่งเสริมแรงจูงใจเพื่อให้ประชาชนดูแลช่องปากตนเอง” และ “ท่านชี้ให้เห็นข้อดีของการดูแลสุขภาพช่องปากอย่างสม่ำเสมอ”)

ใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 3 ระดับเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน 3 หมายถึง ปฏิบัติพฤติกรรมดังกล่าวเป็นประจำ

คะแนน 2 หมายถึง ปฏิบัติพฤติกรรมดังกล่าวบางครั้ง

คะแนน 1 หมายถึง ไม่ค่อยหรือไม่เคยปฏิบัติพฤติกรรมนั้นเลย

การแปลผลจำแนกเป็น 3 ระดับ ตามแนวคิดของเบสท์ (11) ดังนี้

1.00–1.66 หมายถึง พฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้ อยู่ในระดับน้อย

1.67–2.33 หมายถึง พฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้ อยู่ในระดับปานกลาง

2.34–3.00 หมายถึง พฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้ อยู่ในระดับมาก

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

ผู้วิจัยนำเครื่องมือและโปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่พัฒนาขึ้น ได้แก่ แบบวัดความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก แบบวัดความรู้ แบบวัดทักษะ และแบบวัดพฤติกรรมถ่ายทอดความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก เสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา รูปแบบกิจกรรม และสื่อที่ใช้ในการดำเนินโปรแกรม ประกอบด้วย ทันตแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านทันตสาธารณสุข จำนวน 1 ท่าน นักวิชาการสาธารณสุขด้านงานสุขภาพชุมชน จำนวน 1 ท่าน และพยาบาลอนามัยชุมชน จำนวน 1 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ความชัดเจนของภาษา และความครอบคลุมของเนื้อหา โดยใช้เกณฑ์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยกำหนดค่าที่ยอมรับได้ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป (12) ผลการตรวจสอบพบว่าแบบสอบถามมีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67–1.00 ทุกข้อ แสดงว่าเครื่องมือและโปรแกรมมีความตรงเชิงเนื้อหาในระดับเหมาะสม หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขถ้อยคำ รูปแบบกิจกรรม และสื่อการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิก่อนนำไปใช้จริงในการวิจัย ทั้งนี้ โปรแกรมดังกล่าวมุ่งพัฒนาศักยภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านในการถ่ายทอดความรู้และส่งเสริมพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากแก่ประชาชนในชุมชน โดยเฉพาะกลุ่มประชาชนทั่วไปและผู้สูงอายุในพื้นที่ชนบทที่มีข้อจำกัดในการเข้าถึงบริการทันตกรรม

2. การตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือ (Reliability)

ภายหลังจากผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try-out) กับอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเที่ยงของเครื่องมือ โดยวิเคราะห์

ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) สำหรับแบบวัดที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ได้แก่ แบบวัดความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก แบบวัดทักษะการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก และแบบวัดพฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ส่วนแบบวัดความรู้ด้านสุขภาพช่องปากซึ่งเป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ ได้ตรวจสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือด้วยวิธีเดียวกัน ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบวัดความรู้ด้านสุขภาพช่องปากมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.89 แบบวัดความรู้ด้านสุขภาพช่องปากเท่ากับ 0.86 แบบวัดทักษะการส่งเสริมสุขภาพช่องปากเท่ากับ 0.91 และแบบวัดพฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้ด้านสุขภาพช่องปากเท่ากับ 0.93 ซึ่งค่าความเที่ยงของเครื่องมือทั้งหมดมีค่ามากกว่า 0.70 แสดงว่าเครื่องมือมีความเชื่อมั่นในระดับดีและสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ (13)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคล แบบวัดความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก แบบวัดความรู้ แบบวัดทักษะ และแบบวัดพฤติกรรมการถ่ายทอด โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ย ความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการถ่ายทอด โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการถ่ายทอดก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม โดยใช้สถิติทดสอบค่าที่แบบจับคู่ (Paired t-test) ภายหลังตรวจสอบสมมติฐานว่าค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังมีการแจกแจงแบบปกติ

ผลการศึกษา (Results)

ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านในพื้นที่ศึกษา จำนวน 93 คน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 80 คน คิดเป็นร้อยละ 86.02 ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 50-59 ปี จำนวน 37 คน (ร้อยละ 39.78) โดยมีอายุเฉลี่ย 51.51 ปี (S.D. = 11.80) มีสถานภาพสมรส จำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 75.27 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่เป็นมัธยมศึกษา จำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 46.24 อาชีพส่วนใหญ่เป็นเกษตรกร จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 69.89 ระยะเวลาการเป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านมากกว่า 10 ปี จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 52.69 และส่วนใหญ่เป็นอส. ในพื้นที่เดียวกับที่พักอาศัย จำนวน 90 คน คิดเป็นร้อยละ 96.77 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ข้อมูลส่วนบุคคลของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (n = 93)

Table 2. Personal data of village health volunteers (n = 93).

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	13	13.98
หญิง	80	86.02
ช่วงอายุ		
20-39 ปี	9	9.68
40-49 ปี	23	24.73
50-59 ปี	37	39.78
60 ปีขึ้นไป	24	25.81
ค่าเฉลี่ย \bar{X} = 51.51 , S.D. = 11.80		
สถานภาพสมรส		
โสด	9	9.68
สมรส	70	75.27
หม้าย	9	9.68
หย่าร้าง/แยกกันอยู่	5	5.38
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	15	16.13
มัธยมศึกษา	43	46.24
ปวช./ปวส./อนุปริญญา	22	23.66
ปริญญาตรี	12	12.90
สูงกว่าปริญญาตรี	1	1.08
อาชีพปัจจุบัน		
เกษตรกร	65	69.89
ค้าขาย	11	11.83
รับจ้าง	13	13.98
พนักงานเอกชน	1	1.08
ไม่มีอาชีพ/ว่างงาน	2	2.15
อื่น ๆ	1	1.08
ระยะเวลาการเป็น อสม.		
1-5 ปี	29	31.18
6-10 ปี	15	16.13
มากกว่า 10 ปี	49	52.69
เป็น อสม. ในพื้นที่หมู่บ้านเดียวกับที่พักอาศัยหรือไม่		
ใช่	90	96.77
ไม่ใช่	3	3.23
รวม	93	100

ด้านความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ผลการวิจัยพบว่า ก่อนเข้าร่วมโปรแกรม อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านมีคะแนนความรู้ด้านสุขภาพช่องปากโดยรวมเฉลี่ย 2.48 คะแนน อยู่ในระดับมาก และหลังเข้าร่วมโปรแกรมมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 2.94 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับมาก โดยพบว่าคะแนนความรู้ด้านสุขภาพช่องปากหลังเข้าร่วมโปรแกรมสูงกว่าก่อนเข้าร่วม

โปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 17.12, p < .001$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านความรู้เกี่ยวกับสุขภาพช่องปาก ด้านทักษะการปฏิบัติตน และด้านความตระหนักและการดูแลช่องปาก พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเข้าร่วมโปรแกรมสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมในทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 คะแนนความรู้ด้านสุขภาพช่องปากก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม (n = 93)

Table 3 Oral health literacy scores before and after participating in the program (n = 93).

ความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก	ก่อนเข้าร่วมโปรแกรม	หลังเข้าร่วมโปรแกรม	t	p-value
1. ความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก	2.45 ± 0.32	2.92 ± 0.15	14.21	< .001*
2. ทักษะการปฏิบัติตนเกี่ยวกับช่องปาก	2.51 ± 0.28	2.96 ± 0.14	13.87	< .001*
3. ความตระหนักและการดูแลช่องปาก	2.48 ± 0.30	2.94 ± 0.16	15.03	< .001*
คะแนนรวม	2.48 ± 0.27	2.94 ± 0.13	17.12	< .001*

*p < .01

ด้านความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ผลการวิจัยพบว่า ก่อนเข้าร่วมโปรแกรม อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านมีคะแนนความรู้ด้านสุขภาพช่องปากโดยรวมเฉลี่ย 2.19 คะแนน อยู่ในระดับปานกลาง และหลังเข้าร่วมโปรแกรมมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 2.86 คะแนน อยู่ในระดับมาก โดยพบว่าคะแนนหลังเข้าร่วมโปรแกรมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกด้าน ($p < .001$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านที่มีการเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ แนวทางการส่งเสริมและถ่ายทอดความรู้ให้ประชาชน

($t = 17.22, p < .001$) รองลงมาคือ ความรู้เกี่ยวกับโรคในช่องปากที่พบบ่อยและสาเหตุการเกิดโรค ขณะที่ด้านการดูแลรักษาความสะอาดและการป้องกันโรค มีการเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด โดยคะแนนรวมเพิ่มจาก 2.19 เป็น 2.86 คะแนน ($t = 18.05, p < .001$) ทั้งนี้การเพิ่มขึ้นเด่นชัดในด้านการถ่ายทอดความรู้จากสัมพันธ์กับกิจกรรมฝึกทักษะการสื่อสารและการจำลองสถานการณ์ในโปรแกรม (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบคะแนนความรู้ด้านสุขภาพช่องปากก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม (n = 93)

Table 4. Compares oral health knowledge scores before and after participating in the program (n = 93).

ความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก	ก่อนเข้าร่วมโปรแกรม	หลังเข้าร่วมโปรแกรม	t	p-value
1. ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในช่องปาก	2.21 ± 0.38	2.85 ± 0.18	15.42	< .001*
2. ความรู้เกี่ยวกับโรคในช่องปากที่พบบ่อยและสาเหตุการเกิดโรค	2.18 ± 0.41	2.90 ± 0.16	16.03	< .001*
3. ความรู้เกี่ยวกับการดูแลรักษาความสะอาดและการป้องกันโรค	2.10 ± 0.44	2.78 ± 0.25	14.87	< .001*
4. แนวทางการส่งเสริมและถ่ายทอดความรู้ให้ประชาชน	2.25 ± 0.36	2.92 ± 0.14	17.22	< .001*
คะแนนรวม	2.19 ± 0.32	2.86 ± 0.15	18.05	< .001*

*p < .01

ด้านทักษะการส่งเสริมสุขภาพช่องปากของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ผลการวิจัยพบว่า ก่อนเข้าร่วมโปรแกรม อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านมีคะแนนทักษะการส่งเสริมสุขภาพช่องปากโดยรวมเฉลี่ย 2.03 คะแนน อยู่ในระดับปานกลาง และหลังเข้าร่วมโปรแกรมมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 2.48 คะแนน อยู่ในระดับมาก โดยพบว่าทักษะการส่งเสริมสุขภาพช่องปากหลังเข้าร่วมโปรแกรมเพิ่มขึ้นอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ (p < .001) ในทุกด้าน ได้แก่ ทักษะการสื่อสารและอธิบายความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ทักษะการแนะนำวิธีการดูแลที่ถูกต้อง ทักษะการวางแผนและดำเนินกิจกรรมรณรงค์ในชุมชน และทักษะการติดตามประเมินผลประชาชน โดยคะแนนรวมเพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ย 2.03 คะแนนเป็น 2.48 คะแนน (t = 15.27, p < .001) (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบคะแนนทักษะการส่งเสริมสุขภาพช่องปากก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม (n = 93)

Table 5. Compares oral health promotion skills scores before and after participating in the program (n = 93).

ทักษะการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก	ก่อนเข้าร่วมโปรแกรม	หลังเข้าร่วมโปรแกรม	t	p-value
1. ทักษะการสื่อสารและอธิบายความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก	2.05 ± 0.48	2.49 ± 0.33	12.84	< .001*
2. ทักษะการแนะนำวิธีการดูแลสุขภาพช่องปากที่ถูกต้อง	2.10 ± 0.52	2.56 ± 0.30	13.96	< .001*
3. ทักษะการวางแผนและดำเนินกิจกรรมรณรงค์/ให้ความรู้ในชุมชน	1.98 ± 0.50	2.42 ± 0.35	12.03	< .001*
4. ทักษะการติดตามและประเมินผล การดูแลสุขภาพช่องปากของประชาชน	2.00 ± 0.47	2.45 ± 0.32	13.11	< .001*
คะแนนรวม	2.03 ± 0.44	2.48 ± 0.28	15.27	< .001*

*p < .01

ด้านพฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้ด้านสุขภาพช่องปากของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้ด้านสุขภาพช่องปากของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านหลังเข้าร่วมโปรแกรมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนเข้าร่วมโปรแกรมในทุกด้าน (p < .001) โดยคะแนนรวมเพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ย 2.06 คะแนนเป็น 2.48 คะแนน สะท้อนให้เห็นว่าโปรแกรม

ส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากมีผลต่อการพัฒนาทักษะการสื่อสาร การจัดกิจกรรม การให้คำแนะนำ การติดตามประชาชน และการสร้างแรงจูงใจให้ประชาชนดูแลสุขภาพช่องปาก และด้านที่มีการเพิ่มขึ้นเด่นชัดที่สุดคือ การสร้างแรงจูงใจให้ประชาชนเห็นความสำคัญของการดูแลสุขภาพช่องปาก (t = 12.22, p < .001) รองลงมาคือ การสื่อสารข้อมูลความรู้ด้านสุขภาพช่องปากแก่กลุ่มเป้าหมาย (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบคะแนนพฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้ด้านสุขภาพช่องปากก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม (n = 93)

Table 6. Compares the scores on oral health knowledge dissemination behavior before and after participating in the program (n = 93).

พฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้	ก่อนเข้าร่วมโปรแกรม	หลังเข้าร่วมโปรแกรม	t	p-value
1. การจัดกิจกรรมเผยแพร่ความรู้ด้านสุขภาพช่องปากในชุมชน	2.10 ± 0.57	2.50 ± 0.40	11.25	< .001*
2. การสื่อสารข้อมูลความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก	2.05 ± 0.60	2.48 ± 0.38	12.04	< .001*
3. การแนะนำและติดตามพฤติกรรมของประชาชนในชุมชน	2.00 ± 0.55	2.45 ± 0.37	11.98	< .001*
4. การสร้างแรงจูงใจให้ประชาชนเห็นความสำคัญของการดูแลสุขภาพช่องปาก	2.08 ± 0.58	2.49 ± 0.35	12.22	< .001*
คะแนนรวม	2.06 ± 0.57	2.48 ± 0.38	13.87	< .001*

*p < .01

บทวิจารณ์ (Discussion)

ด้านความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความรู้ด้านสุขภาพช่องปากของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านหลังเข้าร่วมโปรแกรมสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ทั้งด้านความรู้ ทักษะการปฏิบัติตน และความตระหนักในการดูแลสุขภาพช่องปาก โดยคะแนนรวมเพิ่มขึ้นจาก 2.48 เป็น 2.94 คะแนน ($t = 17.12, p < .001$) ผลการศึกษานี้สะท้อนให้เห็นแนวโน้มว่าการเข้าร่วมโปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจอธิบายได้จากลักษณะของโปรแกรมที่ออกแบบให้สอดคล้องกับบริบทของชุมชน เน้นกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การใช้สื่อที่เข้าใจง่าย และการฝึกทักษะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Wong และ Leung (14) ที่พบว่าโปรแกรม

การให้ความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่ผสมทั้งองค์ความรู้และการฝึกทักษะมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของระดับความรู้ และแนวคิดของ Nutbeam (10) ที่เสนอว่า ความรอบรู้ด้านสุขภาพเกิดจากกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการมีส่วนร่วมและการพัฒนาสมรรถนะด้านสุขภาพ อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้มีข้อจำกัดจากการใช้รูปแบบการวิจัยแบบหนึ่งกลุ่มวัดผลก่อนและหลัง กลุ่มตัวอย่างมีขนาดค่อนข้างจำกัดและเก็บข้อมูลจากพื้นที่เดียว ซึ่งมีบริบทเฉพาะ ทำให้การขยายผลไปใช้ในพื้นที่อื่นควรพิจารณาด้วยความระมัดระวัง

ด้านความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความรู้ด้านสุขภาพช่องปากของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านหลังเข้าร่วมโปรแกรมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนเข้าร่วมโปรแกรมในทุกด้าน ($p < .001$) โดยคะแนนรวมเพิ่มจาก 2.19 เป็น 2.86 คะแนน ผลการศึกษานี้สะท้อนให้เห็นแนวโน้มว่าการเข้าร่วมโปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของ

ระดับความรู้ด้านทันตสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจอธิบายได้จากโครงสร้างของโปรแกรมที่เน้นกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การใช้สื่อที่เข้าใจง่าย และการฝึกปฏิบัติจริง ซึ่งเอื้อต่อการทำความเข้าใจเนื้อหาและการประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างเหมาะสม ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Baskaradoss (15) ที่รายงานว่าความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากมีความสัมพันธ์กับสถานภาพสุขภาพช่องปากและพฤติกรรมดูแลช่องปากที่เหมาะสม นอกจากนี้ แนวคิดของ Nutbeam (10) ยังเสนอว่าความรอบรู้ด้านสุขภาพเป็นผลลัพธ์ของกระบวนการเรียนรู้เชิงปฏิสัมพันธ์และการเสริมสร้างสมรรถนะมากกว่าการรับข้อมูลเพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบกิจกรรมในโปรแกรมที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านในบริบทชุมชน

ด้านทักษะการส่งเสริมสุขภาพช่องปากของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านหลังเข้าร่วมโปรแกรมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกด้าน ($p < .001$) ทั้งด้านการสื่อสาร การแนะนำวิธีการดูแลสุขภาพช่องปาก การวางแผนกิจกรรมรณรงค์ และการติดตามประเมินผล โดยคะแนนรวมเพิ่มจาก 2.03 เป็น 2.48 คะแนน ($t = 15.27, p < .001$) ผลการศึกษานี้สะท้อนให้เห็นแนวโน้มว่าการเข้าร่วมโปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของทักษะการส่งเสริมสุขภาพช่องปากของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจอธิบายได้จากรูปแบบกิจกรรมที่เน้นการฝึกปฏิบัติ การสาธิต การให้ผู้เข้าร่วมมีส่วนร่วมในการถ่ายทอดความรู้ และการได้รับข้อเสนอแนะทันที ซึ่งเอื้อต่อการพัฒนาทักษะและความมั่นใจในการสื่อสาร ลักษณะการเรียนรู้ดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้แบบ learning by doing และงานวิจัยของศิริรัตน์ และคณะ (16) ที่พบว่าโปรแกรมเสริมสร้างทักษะการให้ความรู้ด้านทันตสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของความสามารถในการสื่อสารและการจัดกิจกรรม

สุขภาพในชุมชน นอกจากนี้ งานวิจัยของ Ponce-Gonzalez และคณะ (11) และ Kerr และคณะ (18) ยังสนับสนุนว่าการอบรมเชิงปฏิบัติการและการเสริมสร้างทักษะการสื่อสารของผู้ปฏิบัติงานสุขภาพชุมชนมีความสัมพันธ์กับการพัฒนาทักษะการให้คำแนะนำและการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพของประชาชนในชุมชน

ด้านพฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้ด้านสุขภาพช่องปากของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกด้านหลังเข้าร่วมโปรแกรม ($p < .001$) ผลการศึกษานี้สะท้อนให้เห็นแนวโน้มว่าการเข้าร่วมโปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกของพฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน โดยเฉพาะด้านการสร้างแรงจูงใจและการสื่อสาร ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการถ่ายทอดความรู้ในงานสุขภาพชุมชน ทั้งนี้การที่คะแนนเพิ่มขึ้นเด่นชัดในด้านการสร้างแรงจูงใจอาจอธิบายได้จากรูปแบบกิจกรรมในโปรแกรมที่เน้นการกระตุ้นความตระหนัก การใช้สื่อที่เหมาะสม และการฝึกทักษะการสื่อสารเชิงบวก ซึ่งเอื้อต่อการชักชวนและโน้มน้าวประชาชนให้เห็นความสำคัญของการดูแลสุขภาพช่องปาก ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Li และคณะ (19) ที่พบว่าการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารของอาสาสมัครสุขภาพชุมชนมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มประสิทธิภาพของการถ่ายทอดสารสุขภาพแก่กลุ่มเป้าหมาย นอกจากนี้ งานของ Jatuporn Deete (20) และ Horowitz และ Kleinman (21) ยังสนับสนุนว่าการพัฒนาความรู้ ทักษะการสื่อสาร และความเข้าใจบริบทชุมชนของผู้ถ่ายทอดความรู้ มีความเกี่ยวข้องกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมด้านสุขภาพช่องปากของประชาชนในชุมชน

ในด้านการนำไปใช้ประโยชน์ โปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากอาจไม่จำเป็นต้องดำเนินการครบทุกกิจกรรมในรูปแบบเดิมในทุกบริบท โดยผลการศึกษาพบว่าด้านทักษะการสื่อสารและการถ่ายทอดความรู้มีการเปลี่ยนแปลงเด่นชัดสะท้อนถึง

ความสำคัญของกิจกรรมฝึกปฏิบัติและการจำลองสถานการณ์ ดังนั้น ในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านเวลาและทรัพยากร อาจเน้นกิจกรรมฝึกทักษะและการใช้สื่อเป็นหลัก ขณะที่กิจกรรมการบรรยายสามารถปรับให้กระชับหรือจัดในรูปแบบสื่อออนไลน์เสริมได้ ทั้งนี้ การปรับใช้ควรคำนึงถึงบริบทของพื้นที่และศักยภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านแต่ละแห่ง

ข้อจำกัดและข้อเสนอเชิงนโยบาย

แม้ว่าผลการวิจัยจะแสดงให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกด้านความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน แต่การศึกษาครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ การใช้รูปแบบการวิจัยแบบกึ่งทดลองชนิดหนึ่งกลุ่มวัดผลก่อน-หลัง (One-Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบ นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านจำนวน 93 คนจากพื้นที่เดียวในเขตบริการโรงพยาบาลป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง จึงอาจมีข้อจำกัดในการขยายผลไปยังพื้นที่อื่นที่มีบริบทแตกต่างกัน อีกทั้งการประเมินผลดำเนินการในระยะสั้น โดยวัดผลก่อนเริ่มโปรแกรมและหลังสิ้นสุดโปรแกรมในสัปดาห์ที่ 4 จึงยังไม่สามารถสะท้อนผลลัพธ์ในระยะยาวได้อย่างชัดเจน

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาศักยภาพอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านด้านทันตสุขภาพในระบบบริการสุขภาพปฐมภูมิ โดยบูรณาการโปรแกรมเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมในหน่วยบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ เช่น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ทั้งนี้ ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในหลายพื้นที่และมีการติดตามผลในระยะยาวเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวิจัย

บทสรุป (Conclusion)

ผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า หลังเข้าร่วมโปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านมีคะแนนความรู้อาทิ และพฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้ด้านสุขภาพช่องปากสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกด้าน ($p < .001$) ผลการศึกษานี้สะท้อนแนวโน้มว่าการเข้าร่วมโปรแกรมดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับการพัฒนาศักยภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านในการปฏิบัติหน้าที่ด้านการส่งเสริมสุขภาพช่องปากในระดับชุมชน อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่เดียวและมีขนาดกลุ่มตัวอย่างจำกัด งานวิจัยในอนาคตควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มตัวอย่างจากหลายพื้นที่หรือบริบทที่หลากหลายมากขึ้น รวมถึงการใช้รูปแบบการวิจัยที่มีกลุ่มเปรียบเทียบ เพื่อสนับสนุนการขยายผลและการนำไปใช้ในวงกว้าง

ในเชิงการประยุกต์ใช้ ผลการศึกษานี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางเชิงนโยบายในการพัฒนาศักยภาพอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านด้านทันตสุขภาพ โดยบูรณาการโปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากเข้าเป็นส่วนหนึ่งของแผนงานส่งเสริมสุขภาพช่องปากระดับปฐมภูมิของหน่วยบริการสาธารณสุข รวมถึงใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาแนวทางอบรมสม.ด้านทันตสุขภาพในระดับอำเภอหรือจังหวัด เพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อนงานส่งเสริมสุขภาพช่องปากของประชาชนอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง (References)

1. Bureau of Health Promotion, Department of Health, Ministry of Public Health. Training Guidelines for Elderly Caregivers 70-hour course. Nonthaburi: National Office of Buddhism; 2021.
2. Eke PI, Thornton-Evans GO, Wei L, Borgnakke WS, Dye BA, Genco RJ. Periodontitis in US adults: National Health and Nutrition Examination Survey 2009–2014. *J Am Dent Assoc.* 2018;149(7):576-88.e6. doi: 10.1016/j.adaj.2018.04.023.
3. Parinwit N, Angsinin I, Intharakham K, Ketsakorn K. Effects of a learning management program to promote oral health literacy and patient-centered communication behaviors. *J Behav Sci Dev.* 2019;11(1):71–90.
4. National Health Commission Office of Thailand. National Health Development Plan No. 12 (2017–2021). Nonthaburi: National Health Commission Office; 2017.
5. Phatthalung Provincial Public Health Office. Annual provincial oral health report 2022. Phatthalung: Phatthalung Provincial Public Health Office; 2022.
6. Siriwetch S. Development of village health volunteers' capacity in providing oral health education to the community. Research report. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2020.
7. Rattanachai P. Effects of an oral health education promotion program among working-age adults [Master Thesis, M.S. (Public Health)]. Bangkok: Mahidol University; 2021.
8. Phoolpipat P. Relationship between oral health literacy and oral health care behaviors among older adults. *J Public Health Dent.* 2018;20(2):45–57.
9. Yamane T. *Statistics: an introductory analysis.* 3rd ed. New York: Harper & Row; 1973.
10. Nutbeam D. Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. *Health Promot Int.* 2000;15(3):259–67. doi: 10.1093/heapro/15.3.259.
11. Best JW. *Research in education.* 3rd ed. New Jersey: Prentice Hall; 1977.
12. Polit DF, Beck CT. *Nursing research: generating and assessing evidence for nursing practice.* 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
13. Srisatitnarakoon B. *Research methodology in nursing.* 5th ed. Bangkok: U&I Intermedia; 2010.
14. Wong FMF, Leung WK. Sustainability of an educational program on oral care/hygiene provision by healthcare providers to older residents in long-term care institutions: a follow-up study. *Geriatrics.* 2024;9(3):84. doi: 10.3390/geriatrics9030084.
15. Baskaradoss JK. Relationship between oral health literacy and oral health status. *J Oral Sci.* 2018;18(1):172. doi: 10.1186/s12903-018-0640-1.
16. Thongsima S, Thongsuk P. Effects of a skill-enhancement program for village health volunteers on providing oral health education. *J Public Health Res.* 2019;12(1):45–59.
17. Ponce-Gonzalez I, Perez-Fuentes G, Morales-Rodriguez FM, Cañadas-de la Fuente GA, De La Fuente-Solana EI. Correlation of oral health education by community workshops with improved knowledge retention and oral health practices: implications for future community volunteer training programs. *J Prim Care Community Health.* 2021;12:21501327211002417. doi: 10.1177/21501327211002417.

18. Kerr AR, Sirois M, Dawes M. Oral health knowledge, attitudes, and practices of health care workers in community settings. *J Public Health Dent.* 2010;70(3):210–7.

19. Li L, Nguyen Tran H, Li-Jung Liang, Lin C, Lan C-W, Lee S-J, et al. Efficacy of communication training of community health workers on service delivery to people who inject drugs in Vietnam: a clustered randomized trial. *Am J Public Health.* 2018;108(6):791–8. doi: 10.2105/AJPH.2018.304350.

20. Deetee J. Effects of self-oral health care program on knowledge and oral health care of village health volunteers at Bohr Rang Health Promoting Hospital, Wichianburi District, Phetchabun Province. *J Council Community Public Health.* 2025;7(1):1–12.

21. Horowitz AM, Kleinman DV. Oral health literacy: a pathway to reducing oral health disparities in Maryland. *Am J Public Health.* 2012;72(Suppl) 1:S26–30. doi: 10.1111/j.1752-7325.2012.00316.x.

ติดต่อขอความ:

ชื่อ : ทพ.वलัน จันแดง

โรงพยาบาลป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง 93210

โทรศัพท์ : 087 899 2886

อีเมลล์ : Wasunjun@hotmail.com

Corresponding author:

Dr. Wasun Jundaeng

Paphayom Hospital, Phatthalung Province 93210, Thailand.

Tel: (668) 7899 2886

E-mail: Wasunjun@hotmail.com

Agreement and Reliability of An Endodontic Motor with Integrated Electronic Apex Locators During Gutta-Percha Retrieval: An Ex Vivo Comparative Study

Pamornauckakate Saikaew¹ Suwit Wimonchit^{1*}

Abstract

Objective: This ex vivo study evaluated the agreement and reliability of two endodontic motors with integrated electronic apex locators, Tri Auto ZX2[®] and VDW.GOLD[®] RECIPROC[®], for canal length measurement during gutta-percha retrieval.

Materials and Methods: Thirty extracted maxillary premolars were prepared with occlusal reduction to create a flat reference surface, and standard endodontic procedures were performed. Before obturation, canal length was determined by inserting a file to 0.5 mm short of the apical foramen, defined as the “actual length” (AL). The specimens were embedded in an experimental acrylic model using alginate. After obturation, canal length was remeasured during gutta-percha retrieval using the two tested devices at the 1.0 and 0.5 marks. Differences between measurements were compared using the Mann–Whitney U test, while agreement and reliability were assessed using the intraclass correlation coefficient (ICC) and Bland–Altman analysis.

Results: For both endodontic motors, measurements at the 1.0 mark were closer to the AL and showed a statistically significant difference compared with those at the 0.5 mark. The ICC indicated good reliability for measurements at the 1.0 mark in both devices, with values around 0.87. Bland–Altman analysis demonstrated that the measurements were within acceptable limits of agreement, with minimal dispersion at the 1.0 mark.

Conclusions: The 1.0 mark setting of both Tri Auto ZX2[®] and VDW.GOLD[®] RECIPROC[®] provided better agreement in canal length measurements during gutta-percha retrieval and may help reduce the risk of overinstrumentation.

Keywords: Electronic apex locator, Retreatment, Tri Auto ZX2[®], VDW.GOLD[®] RECIPROC[®], Working length determination

Received Date: Jan 26, 2026

Revised Date: Apr 23, 2026

Accepted Date: Apr 28, 2026

¹Department of Conservative Dentistry and Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University, Bangkok 10110, Thailand.

(*Corresponding author)

Introduction

Root canal retreatment is the treatment of choice for recurrent or reinfected endodontically treated teeth (1, 2). This procedure involves several steps, including retrieval of old root canal filling, re-instrumentation, canal debridement, and re-obturation of the root canal (3). Successful retreatment relies on precise determination of working length, as underfilling—resulting from under instrumentation—can lead to persistent microbial contamination within the canal, whereas overfilling—caused by over instrumentation—may injure periapical tissues, push debris beyond the apex, and ultimately infect the periapical area. Sjögren et al. reported that the success rate of retreatment is lower than that of primary root canal treatment, particularly when underfilling or overfilling occurs (4). These findings highlight that proper agreement between measured and actual working length is a key factor for the success of root canal retreatment.

Electronic apex locators (EALs) are widely used in clinical practice to determine working length with high precision. Previous studies have reported that EALs achieve accuracy exceeding 95% in primary root canal treatment (5, 6), with measurements at the 0.5 mark corresponding to file tip positions within ± 0.5 mm of the apical foramen (7). Consistently, Alothmani and Siddiqui (8) demonstrated that readings taken at the apex mark were associated with a higher risk of overextension beyond the apex compared with measurements at the 0.5 mark.

Previous studies indicate that EAL accuracy is lower in root canal retreatment than in primary treatment. Reported accuracy ranges from 31% to 92%, varying by device (9). Similar findings

were reported by Aggrawal et al. (10) and Tufenkci and Kalayci (11), with a higher likelihood of readings extending beyond the apex. This reduction in accuracy has been attributed to changes in canal contents affecting impedance-based measurements (12). During retreatment, overinstrumentation and overfilling at the apex are common (13), and post-instrumentation changes in canal length may further compromise treatment outcomes, contributing to reduced periapical healing (14).

Nowadays, several endodontic motors integrated with EALs have been developed to instrument root canals and simultaneously measure working length (13, 15–21). Tri Auto ZX2[®] (J. Morita Mfg. Corp., Kyoto, Japan), a new version of the previous Tri Auto ZX[®], and VDW.GOLD[®] RECIPROC[®] (VDW GmbH, Munich, Germany) are examples of such devices. These motors can operate in apex locator mode or perform mechanical instrumentation while measuring working length concurrently (18–21). In primary root canal treatment, both the Tri Auto ZX2[®] and VDW.GOLD[®] RECIPROC[®] have been shown to provide high accuracy, comparable to conventional EALs, while minimizing the risk of overpreparation (18–21).

In root canal retreatment, Uzun et al. (13) reported that 60% of roots showed file tips extending beyond the apical foramen at the 0.5 mark using the Tri Auto ZX[®] with auto-reverse. However, data on the accuracy and agreement of the Tri Auto ZX2[®] in retreatment are lacking. Measurements at the 0.5 mark often exceed the apical constriction, and post-instrumentation changes may further increase overextension risk. It remains unclear whether the 1.0 mark with the apical stop function can consistently maintain working length within an acceptable range.

Therefore, the purpose of this study was to compare the agreement and reliability of the Tri Auto ZX2[®] and VDW.GOLD[®] RECIPROC[®] motors during gutta-percha retrieval at the 1.0 and 0.5 marks.

Materials and Methods

This study was approved by the Ethics Committee of Srinakharinwirot University (No. SWUEC-671050) and conducted in accordance with the Declaration of Helsinki. Sample size was calculated using G*Power (v3.1.9.4) based on Jung et al. (6), with a power of 0.80 and a significance level of 0.05, yielding a minimum of 29 teeth per group. To improve measurement reliability, 30 teeth per group were included.

Sample selection

Thirty extracted maxillary premolars were collected. Teeth with straight canals, two separate roots, and minimally damaged coronal structures were selected based on buccolingual and mesiodistal radiographs and stored in 0.1% thymol solution until the study commenced. Specimens with aberrant canal morphology, such as calcified canals or resorption, were excluded.

Sample preparation

All roots were cleaned of soft tissue and calculus using 2.5% NaOCl (M-Dent, Mahidol University, Bangkok, Thailand) with ultrasonic cleaning, then stored in 0.7% saline for up to 1 week. Access cavities were prepared and irrigated with 5 mL 2.5% NaOCl.

Primary working length (WL) was determined in buccal and lingual canals with a #15 K-file (K-file: Dentsply Sirona, North Carolina, USA)

until the tip was visible at the coronal border of the apical foramen under an operating microscope (EXTARO 300, Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Germany). Teeth with apical diameters larger than a #15 K-file or where the file could not reach the apex were excluded. Incisal edges were flattened to create a reference point (15–18 mm teeth). Rubber stops were fixed with flowable resin (Filtek[™] Supreme Flowable, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA). Files were photographed on a 10 mm grid using a Nikon D5300 (Nikon, Tokyo, Japan) mounted perpendicular on a tripod, and lengths measured with ImageJ software (v1.54p, NIH, Bethesda, Maryland, USA). Primary WL was defined as measured file length minus 0.5 mm.

Initial canal preparation was performed using a crown-down technique with Protaper Next rotary files (PROTAPER NEXT 21 mm, Dentsply Sirona Maillefer, Ballaigues, Switzerland) until X2 reached the estimated WL, with 10 mL of 2.5% NaOCl irrigation after each file. #25 K-files were then inserted to determine actual canal length (AL) using the same procedure as primary WL. Canals were finally rinsed with 3 mL of 17% EDTA (M-Dent, Mahidol University, Bangkok, Thailand) for 1 minute, followed by 5 mL of 2.5% NaOCl, dried with paper points, and obturated with matched gutta-percha (size 25/.06, Dentsply Sirona, Charlotte, NC, USA) using vertical condensation with an epoxy resin-based sealer (AH Plus[®], Dentsply DE Trey, Konstanz, Germany). Buccolingual and mesiodistal radiographs confirmed obturation; teeth with short extensions or voids were excluded. Access cavities were sealed with Cavition[™] (GC Corporation, Tokyo, Japan), and specimens were stored at 37°C in 100% humidity for 7 days.

Experimental models were prepared by mixing alginate with water per manufacturer instructions and pouring into plastic blocks with a central cavity and attached metal loop. Teeth were centered and stabilized with self-cure acrylic (UNIFAST™ Trad, GC America Inc., Alsip,

IL, USA) to ensure stability during gutta-percha retrieval and working length measurement. Specimens were embedded before alginate setting, and all procedures were completed within 2 hours of mixing (Fig. 1).

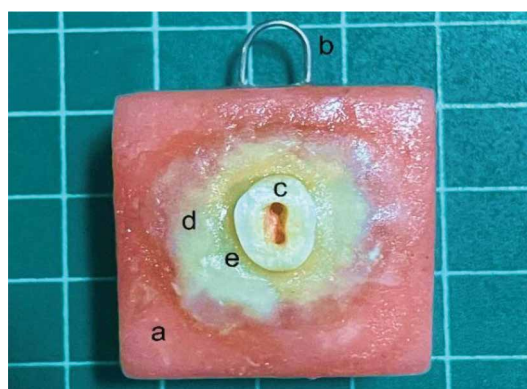


Fig. 1. Components of the experimental model: (a) cylindrical acrylic resin block, (b) metal wire loop, (c) tooth specimen, (d) freshly mixed alginate, and (e) self-cure acrylic resin.

Retreatment procedure and retreatment length measurement

Both root-filled canals from each tooth were randomly assigned to one of two endodontic motors with integrated EALs: Tri Auto ZX2® and VDW.GOLD® RECIPROC®. When the buccal canal was assigned to the Tri Auto ZX2®, the

corresponding palatal canal was assigned to the VDW.GOLD® RECIPROC®, and vice versa. This allocation was continued until all 30 teeth were included, resulting in Group I (Tri Auto ZX2®, n = 30) and Group II (VDW.GOLD® RECIPROC®, n = 30) (Fig. 2).

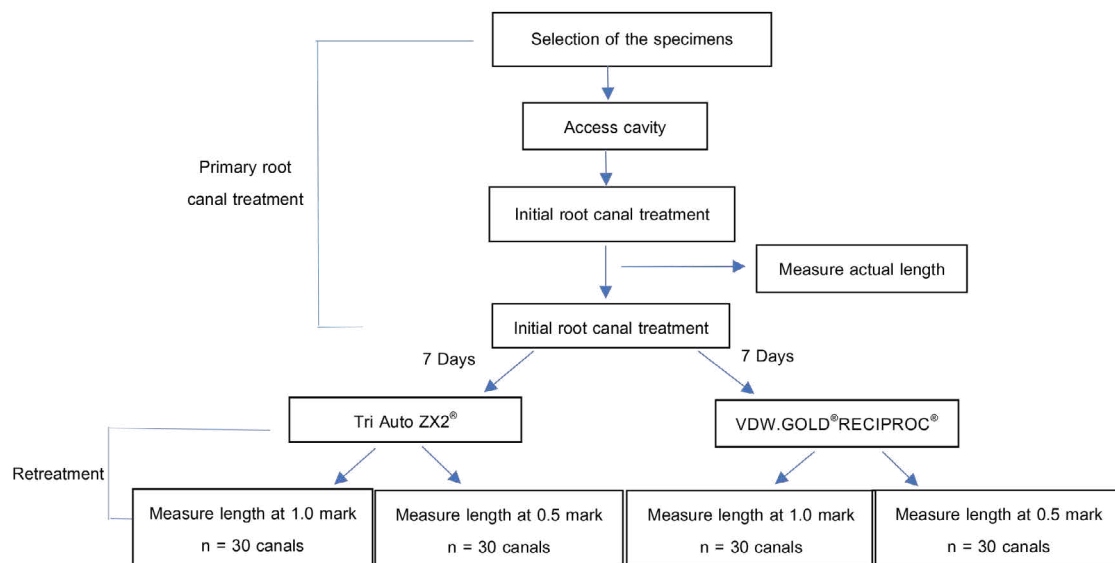


Fig. 2. Flow diagram of the experimental procedures, including primary root canal treatment, retreatment, AL measurement, and retreatment length measurement at the 1.0 and 0.5 marks.

Retreatment with Tri Auto ZX2®

After removal of the temporary restoration, the coronal 3 mm of gutta-percha was removed with a #2 Gates–Glidden drill (Dentsply Sirona Inc., Ballaigues, Switzerland). Retreatment was performed using Tri Auto ZX2® at 300 rpm and maximum torque with #R2 (25/.05) Mtwo retreatment files (VDW GmbH, Munich, Germany) in continuous rotation with the optimal apical stop (OAS) function. Files were advanced with gentle in-and-out motions, cleaned after each stroke, and the canal irrigated with 5 mL 2.5% NaOCl. Upon OAS activation, the rubber stop was adjusted to the coronal reference, secured with flowable resin, and the file photographed. The distance from the rubber stop to the tip was measured with ImageJ as the retreatment working length at the 1.0 mark (RWL-T-1) and repeated at the 0.5 mark (RWL-T-0.5) (Fig. 3A).

Retreatment with VDW.GOLD® RECIPROC®

The remaining canals underwent gutta-percha retrieval using the VDW.GOLD® RECIPROC® with #R2 (25/.05) Mtwo retreatment files in continuous rotation. The device was set at 300 rpm with maximum torque and equipped with the auto apical stop (AAS) function, and operated via a foot pedal. File tip position was indicated by the torque meter, displaying three green bars at the 1.0 mark and one green bar at the 0.5 mark; the pedal was released to stop the device at each level. Working length was measured as described for the Tri Auto ZX2®, and values at the 1.0 and 0.5 marks were recorded as (RWL-V-1) and (RWL-V-0.5), respectively (Fig. 3B).

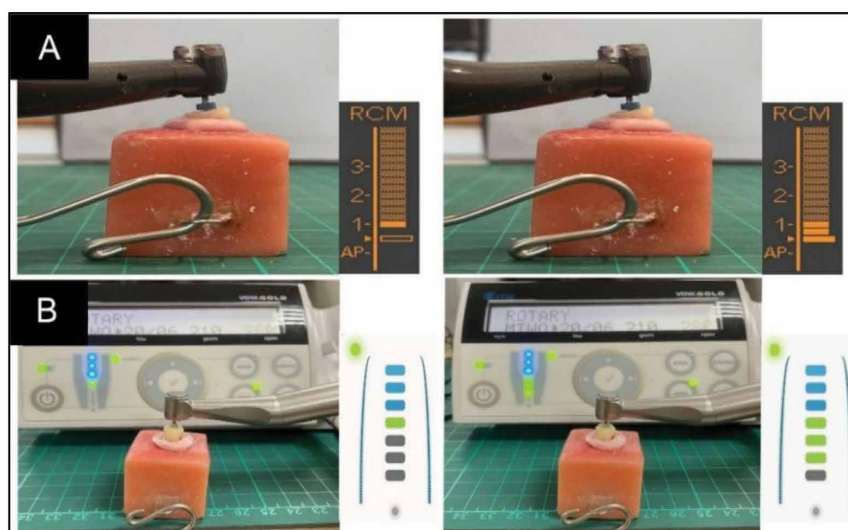


Fig. 3. Experimental setup: (A) The Tri Auto ZX2[®] attached to the file during measurements of retreatment working length at the 1.0 (RWL-T-1) and 0.5 (RWL-T-0.5) marks. (B) The VDW.GOLD[®] RECIPROC[®] attached to the file during measurements of retreatment working length at the 1.0 (RWL-V-1) and 0.5 (RWL-V-0.5) marks.

Statistical analysis

All measurements were performed by an experienced endodontist blinded to the AL. Descriptive statistics summarized the distribution of file tip positions relative to the AL, expressed as the difference between retreatment working length and AL (RWL-AL); negative values indicated a short position, and positive values indicated extension beyond the AL. Distances within -0.5 to 0.5 mm were considered acceptable. As data were not normally distributed, group comparisons were performed using the Mann-Whitney U test. Agreement between AL and RWL at both marks was assessed using the intraclass correlation coefficient (ICC), with reliability further evaluated by Bland-Altman plots. All analyses were conducted using IBM SPSS Statistics 20 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA), with statistical significance set at 5%.

Results

Distribution of file tip positions relative to the AL, categorized as short, within, or beyond the acceptable range (-0.5 to 0.5 mm). At the 1.0 mark, all measurements with Tri Auto ZX2[®] and 96.7% with VDW.GOLD[®] RECIPROC[®] were within the acceptable range, decreasing to 23.3% and 16.7% at the 0.5 mark. Overinstrumentation was minimal at the 1.0 mark (3.3% for VDW.GOLD[®] RECIPROC[®]) but increased markedly at the 0.5 mark (76.7% for Tri Auto ZX2[®] and 83.3% for VDW.GOLD[®] RECIPROC[®]) (Fig. 4).

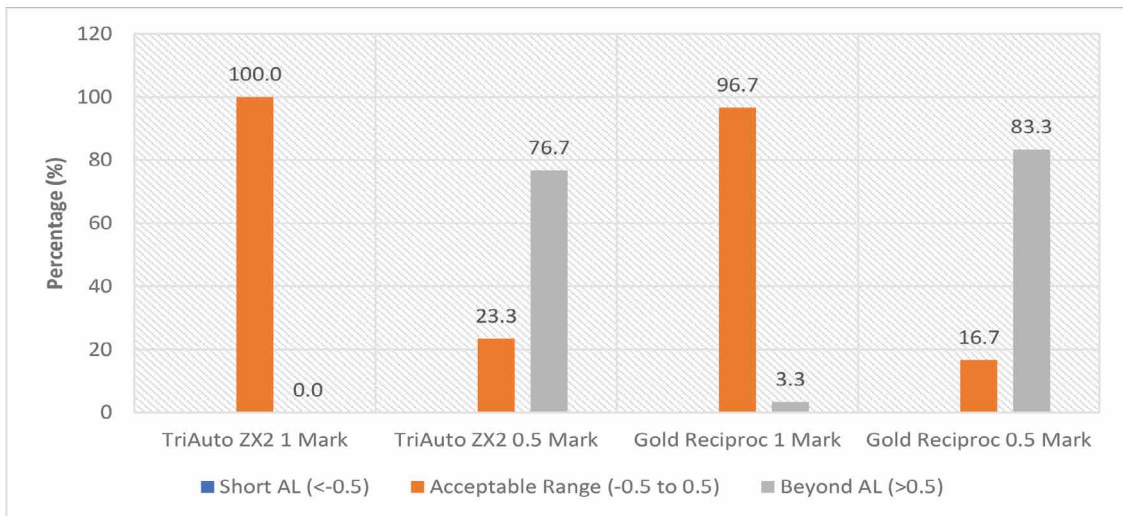


Fig. 4. Percentage of measurements short of, within, or beyond the acceptable range for Tri Auto ZX2[®] and VDW.GOLD[®] RECIPROC[®] at the 1.0 and 0.5 marks.

Distribution of file tip positions relative to the apical foramen. At the 1.0 mark, all Tri Auto ZX2[®] and 96.7% of VDW.GOLD[®] RECIPROC[®] measurements remained within the canal, decreasing to 23.3% and 16.7% at the 0.5 mark. Overextension

beyond the foramen increased from 3.3% at 1.0 mark to 76.7% and 83.3% at 0.5 mark for Tri Auto ZX2[®] and VDW.GOLD[®] RECIPROC[®], respectively (Fig. 5).

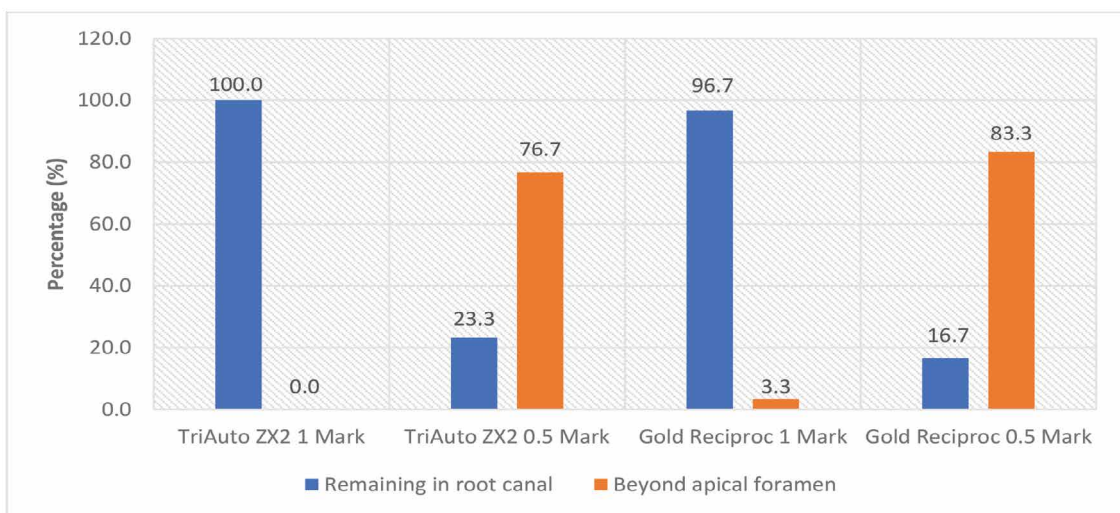


Fig. 5. Percentage of file tip positions classified as within the canal or beyond the apical foramen for Tri Auto ZX2[®] and VDW.GOLD[®] RECIPROC[®] at the 1.0 and 0.5 marks.

The mean difference in length for the Tri Auto ZX2[®] and VDW.GOLD[®] RECIPROC[®] was 0.29 ± 0.16 mm and 0.29 ± 0.18 mm at the 1.0 mark, and 0.59 ± 0.15 mm and 0.66 ± 0.14 mm

at the 0.5 mark, respectively. Mann–Whitney U test showed that the differences at the 1.0 mark were significantly smaller than those at the 0.5 mark (p < 0.05) (Table 1).

Table 1. Descriptive values of difference length measurement from AL.

	Mean ± SD	median	p-value
Tri Auto ZX2 [®] at 1.0 mark	0.29 ± 0.16	0.31	<0.001
Tri Auto ZX2 [®] at 0.5 mark	0.59 ± 0.15	0.59	
VDW. GOLD [®] RECIPROC [®] at 1.0 mark	0.29 ± 0.18	0.35	<0.001
VDW. GOLD [®] RECIPROC [®] at 0.5 mark	0.66 ± 0.14	0.68	

Both endodontic motors demonstrated agreement with AL, as indicated by ICC shown in Table 2. For the Tri Auto ZX2[®], ICC were 0.876 at the 1.0 mark and 0.670 at the 0.5 mark, while for the VDW.GOLD[®] RECIPROC[®], ICC

were 0.897 and 0.692 at the 1.0 and 0.5 marks, respectively. Agreement between RWL and AL was statistically significant at both marks (p < 0.001), with higher ICCs observed at the 1.0 mark for both devices.

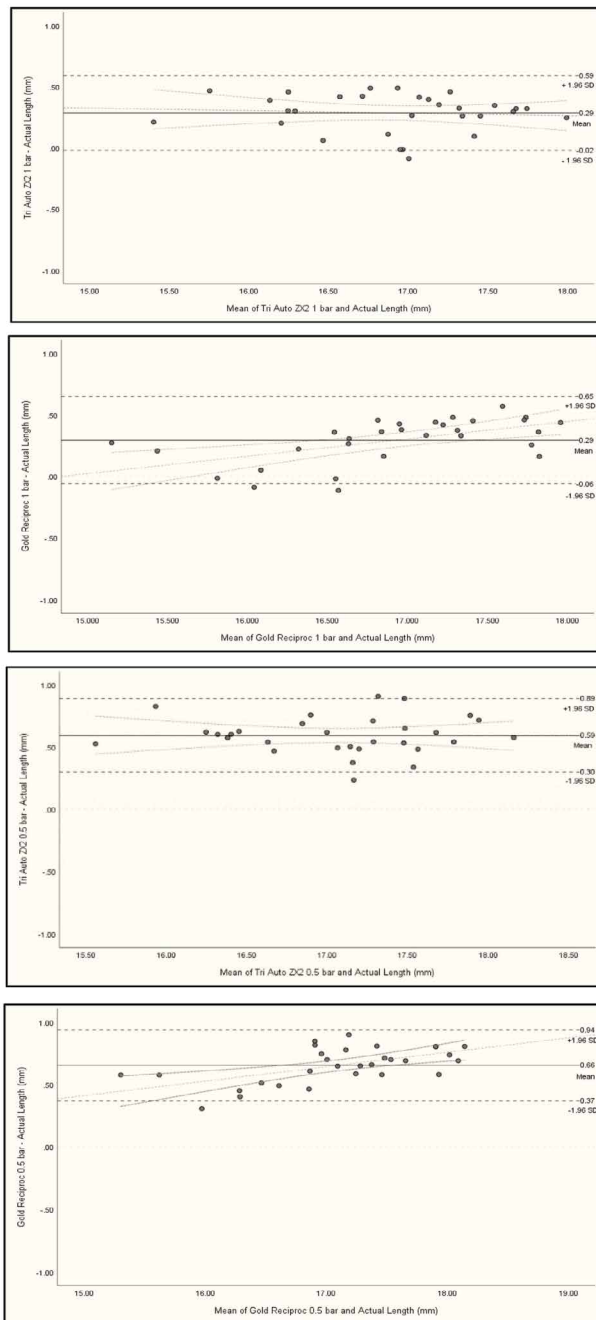
Table 2. ICC and RC between the AL and position of the file tip at 1.0 and 0.5 mark.

Marker	Tri Auto ZX2 [®]		VDW.GOLD [®] RECIPROC [®]	
	ICC	p-value	ICC	p-value
1.0 mark	0.876	p <0.001	0.897	p <0.001
0.5 mark	0.670	p <0.001	0.692	p <0.001

ICC, intraclass correlation coefficient; AL, actual length.

Bland–Altman analysis evaluated agreement between AL and RWL at the 1.0 and 0.5 marks for both motors. At the 1.0 mark, mean differences were 0.29 mm (95% CI: 0.228–0.345) for Tri Auto ZX2[®] and 0.29 mm (95% CI: 0.227–0.361) for

VDW.GOLD[®] RECIPROC[®] (Fig. 6A and 6B). At the 0.5 mark, differences increased to 0.594 mm (95% CI: 0.538–0.650) and 0.656 mm (95% CI: 0.602–0.709), respectively (Fig. 6C and 6D).



A: RWL-T-1 to AL

Mean and 95% CI	0.2864	0.2279 to 0.3449		
P (H ₀ Mean = 0)	< 0.0001			
Lower limit and 95% CI	-0.0207	-0.0767 to 0.0354		
Upper limit and 95% CI	0.5935	0.5374 to 0.6495		
Regression Equation	y = 0.637 - 0.021x			
	SE	t	P	95% CI
Intercept	0.811	0.785	0.439	-1.024 to 2.298
Slope	0.048	-0.432	0.669	-0.119 to 0.077

B: RWL-V-1 to AL

Mean and 95% CI	0.2940	0.2265 to 0.3614		
P (H ₀ Mean = 0)	< 0.0001			
Lower limit and 95% CI	-0.0600	-0.1247 to 0.0046		
Upper limit and 95% CI	0.6480	0.5833 to 0.7126		
Regression Equation	y = -2.090 + 0.141x			
	SE	t	P	95% CI
Intercept	0.661	-3.160	0.004	-3.444 to -0.735
Slope	0.039	3.608	0.001	0.061 to 0.221

C: RWL-T-0.5 to AL

Mean and 95% CI	0.5940	0.5378 to 0.6501		
P (H ₀ Mean = 0)	< 0.0001			
Lower limit and 95% CI	0.2991	0.2453 to 0.3530		
Upper limit and 95% CI	0.8888	0.8350 to 0.9426		
Regression Equation	y = 0.624 - 0.002x			
	SE	t	P	95% CI
Intercept	0.780	0.800	0.430	-0.974 to 2.223
Slope	0.046	-0.039	0.969	-0.095 to 0.092

D: RWL-V-0.5 to AL

Mean and 95% CI	0.6555	0.6020 to 0.7090		
P (H ₀ Mean = 0)	< 0.0001			
Lower limit and 95% CI	0.3745	0.3233 to 0.4258		
Upper limit and 95% CI	0.9365	0.8852 to 0.9877		
Regression Equation	y = -1.326 + 0.116x			
	SE	t	P	95% CI
Intercept	0.530	-2.502	0.018	-2.411 to -0.240
Slope	0.031	3.742	0.001	0.052 to 0.179

Fig. 6. Bland—Altman plots showing the differences between RWL and AL file tip positions for Tri Auto ZX2[®] and VDW.GOLD[®] RECIPROC[®] at the 1.0 (A, B) and 0.5 (C, D) marks.

Discussion

This study used an *ex vivo* model with extracted teeth embedded in alginate-filled acrylic blocks to evaluate the accuracy of EAL-integrated endodontic motors (22–24). Alginate was chosen for its favorable electrical conductivity, providing higher accuracy than other embedding materials and closely simulating clinical conditions (24–27).

Root lengths were measured using ImageJ software, which allows high-resolution, reproducible measurements with minimal operator bias. Unlike conventional rulers limited by scale resolution and visual alignment, ImageJ enables precise measurement of instrument tips and reference points, even when stoppers are covered by flowable composite. This aligns with ElAyouti and Löst (28), who reported improved accuracy using a mounting model attached to a micrometer compared with conventional visual methods prone to stopper misalignment, reading errors, and operator bias. Previous studies also confirmed that digital measurement methods yield accuracy comparable to manual measurements without significant differences (29, 30).

For gutta-percha removal, Mtwo retreatment files (25/.05) were selected due to their apically active cutting design and smaller taper, which facilitate efficient removal of filling material while minimizing canal wall damage (31, 32). Their use also allows working length measurement in the presence of residual material, thereby better reflecting clinical conditions. Compared with ProTaper Next X2 (25/.06), the smaller taper helps preserve the original apical diameter while enabling precise length determination. Residual filling material may influence canal impedance

and affect EAL performance, highlighting the relevance of this approach for evaluating electronic working length measurements in retreatment scenarios.

The results of this study demonstrated that measurements obtained at the 1.0 mark setting were predominantly within the acceptable range relative to the AL and remained within the root canal, whereas the 0.5 mark setting resulted in a substantially higher proportion of measurements extending beyond the apical limit. The median difference at the 0.5 mark was 0.59 mm, indicating that more than 50% of samples exceeded 0.5 mm beyond the AL, reflecting frequent overextension. Tufenkci and Kalayci (11) reported an overextension rate of 10–16% at the 0.5 mark during retreatment, while Uzun et al. (13) observed rates of up to 60%; in contrast, the present study demonstrated a higher incidence of approximately 80%. These discrepancies may be attributed to differences in experimental design, types of EAL devices, retreatment procedures (including gutta-percha removal techniques), and the timing of working length determination.

These findings were supported by ICC analysis, which demonstrated higher agreement at the 1.0 mark (0.876–0.897) than at the 0.5 mark (0.670–0.692). Bland–Altman analysis further confirmed this, showing narrow limits of agreement and minimal bias at both marks; however, greater dispersion was observed at the 0.5 mark, with more values falling outside the limits of agreement, indicating lower reliability. In contrast, measurements at the 1.0 mark were more consistently distributed within the limits of agreement, reflecting improved precision and reliability. Clinically, the use of the 1.0 mark during gutta-percha removal may reduce

the risk of overextension beyond the apex, thereby minimizing apical overinstrumentation during retreatment.

Regarding the devices evaluated in this study, both systems demonstrated comparable accuracy at both marks, indicating that Tri Auto ZX2[®] and VDW.GOLD[®] RECIPROC[®] can be effectively used in root canal retreatment with similar performance. This may be attributed to the accuracy of their integrated EALs—Root ZX in the Tri Auto ZX2[®] and Raypex 5 in the VDW.GOLD[®] RECIPROC[®]—both of which determine working length based on impedance measurements at two frequencies. These findings are consistent with Wrbas et al. (33), who reported no statistically significant difference in working length accuracy between Raypex 5 and Root ZX. However, the slight variations in measured lengths observed in this study may be attributed to differences in device kinematics and EAL technology, and may largely result from variations in root length among samples.

Root canal conditions critically influence EAL accuracy. In this study, canal conditions were standardized, but root length variations were retained to better reflect clinical scenarios. Although previous studies have examined the presence and type of gutta-percha during retreatment, the direct effect of residual gutta-percha length on EAL accuracy remains unclear. Residual gutta-percha has been reported to interfere with impedance-based measurements of EALs (12, 13) and may lead to overestimation of EAL readings (11, 34), whereas different types of root canal filling materials do not significantly affect measurement accuracy. EAL performance may also vary across retreatment stages; Cardoso

et al. (14) demonstrated that EALs were generally accurate throughout most stages, except after apical patency for endodontic retreatment had been achieved. These findings suggest that residual debris and gutta-percha alter electrical conductivity within the canal, indirectly affecting EAL reading. Therefore, in shorter canals with less residual gutta-percha, files traverse a smaller volume of material, facilitating removal and faster circuit completion, which may reduce the risk of working length overestimation beyond the apex.

Future studies should standardize root length to ensure consistent residual gutta-percha, allowing more accurate assessment of EAL measurement reliability. This study used maxillary premolars with straight roots, while clinical retreatments often involve complex anatomies, such as curved or calcified canals, which may challenge EAL performance and require further investigation.

Conclusion

Under the conditions designed in this ex vivo study, both endodontic motors incorporated with EAL, Tri Auto ZX2[®] and VDW.GOLD[®] RECIPROC[®], can be used for working length measurement during root canal filling retrieval. Working length reading at 1.0 mark should be more preferable than reading at 0.5 mark from both devices.

Conflicts of Interest

The authors have no conflict of interest relevant to this article.

Acknowledgement

This study was self-funded by authors.

References

1. Taintor JF, Ingle JI, Fahid A. Retreatment versus further treatment. *Clin Prev Dent.* 1983; 5(5):8-14.
2. Gorni FG, Gagliani MM. The outcome of endodontic retreatment: a 2-yr follow-up. *J Endod.* 2004;30(1):1-4.
3. Stabholz A, Friedman S. Endodontic retreatment--case selection and technique. Part 2: Treatment planning for retreatment. *J Endod.* 1988;14(12):607-14.
4. Sjogren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod.* 1990;16(10):498-504.
5. Pascon EA, Marrelli M, Congi O, Ciancio R, Miceli F, Versiani MA. An in vivo comparison of working length determination of two frequency-based electronic apex locators. *Int Endod J.* 2009;42(11):1026-31.
6. Jung IY, Yoon BH, Lee SJ, Lee SJ. Comparison of the reliability of "0.5" and "APEX" mark measurements in two frequency-based electronic apex locators. *J Endod.* 2011;37(1):49-52.
7. Duh BR. In vitro evaluation of the accuracy of Root ZX series electronic apex locators. *J Dent Sci.* 2009;4(2):75-80.
8. Alothmani OS, Siddiqui AY. Accuracy of Root ZX electronic apex locator in relation to two different employment protocols: An in vitro study. *Cureus.* 2023;15(9):e44659. doi:10.7759/cureus.44659.
9. Ebrahim AK, Wadachi R, Suda H. In vitro evaluation of the accuracy of five different electronic apex locators for determining the working length of endodontically retreated teeth. *Aust Endod J.* 2007;33(1):7-12.
10. Aggarwal V, Singla M, Kabi D. An in vitro evaluation of performance of two electronic root canal length measurement devices during retreatment of different obturating materials. *J Endod.* 2010;36(9):1526-30.
11. Tufenkci P, Kalayci A. Evaluation of the accuracy of different apex locators in determining the working length during root canal retreatment. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2020;14(2):125-9.
12. Al-Bulushi A, Levinkind M, Flanagan M, Ng YL, Gulabivala K. Effect of canal preparation and residual root filling material on root impedance. *Int Endod J.* 2008;41(10):892-904.
13. Uzun O, Topuz O, Tinaz C, Nekoofar MH, Dummer PM. Accuracy of two root canal length measurement devices integrated into rotary endodontic motors when removing gutta-percha from root-filled teeth. *Int Endod J.* 2008; 41(9):725-32.
14. Cardoso IV, Silveira MPC, Vitali FC, Piasecki L, da Fonseca Roberti Garcia L, Bortoluzzi EA, et al. Evaluation of changes in root canal length and accuracy of the electronic apex locator during different stages of endodontic treatment and retreatment. *Odontology.* 2024;112(2):537-45.
15. Altenburger MJ, Genik Y, Schirrmeyer JF, Wrbas KT, Hellwig E. Combination of apex locator and endodontic motor for continuous length control during root canal treatment. *Int Endod J.* 2009;42(4):368-74
16. Grimberg F, Banegas G, Chiacchio L, Zmener O. In vivo determination of root canal length: a preliminary report using the Tri Auto ZX apex-locating handpiece. *Int Endod J.* 2002; 35(7):590-3.

17. Topuz O, Uzun O, Tinaz AC, Bodrumlu E, Görgül G. Accuracy of two apex-locating handpieces in detecting simulated vertical and horizontal root fractures. *J Endod.* 2008;34(3):310-3.
18. Klemz AA, Cruz ATG, Piasecki L, Carneiro E, Westphalen VPD, da Silva Neto UX. Accuracy of electronic apical functions of a new integrated motor compared to the visual control of the working length-an ex vivo study. *Clin Oral Investig.* 2021;25(1):231-6.
19. Wigler R, Huber R, Lin S, Kaufman AY. Accuracy and reliability of working length determination by Gold Reciproc Motor in reciprocating movement. *J Endod.* 2014;40(5):694-7.
20. Vasconcelos BC, Frota LM, Souza Tde A, Bernardes RA, Duarte MA. Evaluation of the maintenance of the apical limit during instrumentation with hybrid equipment in rotary and reciprocating modes. *J Endod.* 2015;41(5):682-5.
21. Christofzik DW, Bartols A, Khaled M, Größner-Schreiber B, Dörfer CE. The accuracy of the auto-stop function of different endodontic devices in detecting the apical constriction. *BMC Oral Health.* 2017;17(1):141.
22. Felipe WT, Felipe MC, Reyes Carmona J, Crozoé FC, Alvisi BB. Ex vivo evaluation of the ability of the ROOT ZX II to locate the apical foramen and to control the apical extent of rotary canal instrumentation. *Int Endod J.* 2008;41(6):502-7.
23. Piasecki L, Carneiro E, da Silva Neto UX, Westphalen VP, Brandão CG, Gambarini G, et al. The Use of Micro-Computed Tomography to Determine the Accuracy of 2 Electronic Apex Locators and Anatomic Variations Affecting Their Precision. *J Endod.* 2016;42(8):1263-7.
24. Duran-Sindreu F, Stöber E, Mercadé M, Vera J, Garcia M, Bueno R, et al. Comparison of in vivo and in vitro readings when testing the accuracy of the Root ZX apex locator. *J Endod.* 2012;38(2):236-9.
25. Chen E, Kaing S, Mohan H, Ting SY, Wu J, Parashos P. An ex vivo comparison of electronic apex locator teaching models. *J Endod.* 2011;37(8):1147-51.
26. Lipski M, Trąbska-Świstelnicza M, Woźniak K, Dembowska E, Drożdżik A. Evaluation of alginate as a substitute for root-surrounding tissues in electronic root canal measurements. *Aust Endod J.* 2013;39(3):155-8.
27. Baldi JV, Victorino FR, Bernardes RA, de Moraes IG, Bramante CM, Garcia RB, et al. Influence of embedding media on the assessment of electronic apex locators. *J Endod.* 2007;33(4):476-9.
28. ElAyouti A, Löst C. A simple mounting model for consistent determination of the accuracy and repeatability of apex locators. *Int Endod J.* 2006;39(2):108-12.
29. Farrell RE, Walley FL, Lukey AP, Germida JJ. Manual and digital line-intercept methods of measuring root length: a comparison. *Agron J.* 1993;85(6):1233-7.
30. Dutta K, Desai PD, Das UK, Sarkar S. Comparative evaluation of three methods to measure working length - Manual tactile sensation, digital radiograph, and multidetector computed tomography: An in vitro study. *J Conserv Dent.* 2017;20(2):76-80.
31. Marfisi K, Mercade M, Plotino G, Duran-Sindreu F, Bueno R, Roig M. Efficacy of three different rotary files to remove gutta-percha and Resilon from root canals. *Int Endod J.* 2010;43(11):1022-8.

32. Madhu K, Karade P, Chopade R, Jadhav Y, Chodankar K, Alane U. CBCT evaluation of gutta-percha removal using Protaper and Mtwo retreatment files, WaveOne, and Hedstrom files: an ex vivo study. *Front Dent.* 2021;18:19.

33. Wrbas KT, Ziegler AA, Altenburger MJ, Schirmeister JF. In vivo comparison of working length determination with two electronic apex locators. *Int Endod J.* 2007;40(2):133-8.

34. Mancini M, Palopoli P, Iorio L, Conte G, Cianconi L. Accuracy of an electronic apex locator in the retreatment of teeth obturated with plastic or cross-linked gutta-percha carrier-based materials: an ex vivo study. *J Endod.* 2014; 40(12):2061-5.

Corresponding author:

Asst. Prof. Suwit Wimonchit
Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University,
114 Sukhumvit 23 Road, Bangkok, 10110,
Thailand.
Tel: (662) 649 5212 ext. 15112
E-mail: suvit@m.swu.ac.th

การประเมินความวิตกกังวลและประสิทธิภาพการขยายคลองรากฟันของนักศึกษาทันตแพทย์ ในการใช้ไฟล์บิกเกิลโทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องครั้งแรกทางคลินิก: การศึกษาเบื้องต้น

ละอองทอง วัชรภักย์¹ สุวรรณ ก่อสุวรรณวงศ์² ชนาภานต์ ล้อเลิศวิไล³ รัตน์ชรัณ อมรเสกฤทธิชัย³ สุรภา อินทรเกษม³ กมลภรณ์ กิตติสุขเมธา³ วรณารี นิพิฐกุลทอง³ และ สิริภัทร เลิศนันทปัญญา^{1*}

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินความวิตกกังวลพื้นฐานโดยรวมของนักศึกษาทันตแพทย์ในการใช้ไฟล์บิกเกิลโทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องในการขยายคลองรากฟันทางคลินิก และประเมินประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในการขยายคลองรากฟันของคลองรากฟันที่ 1 และ 2

วิธีการทดลอง: อาสาสมัครนักศึกษาทันตแพทย์ 43 คน ซึ่งไม่เคยมีประสบการณ์ใช้ไฟล์บิกเกิลโทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องในคลินิก ทำการรักษาคลองรากฟันโดยเป็นฟันกราม ฟันกรามน้อย และฟันหน้า ร้อยละ 76, 18 และ 6 ตามลำดับ ทำการประเมินความวิตกกังวลในการใช้ไฟล์หมุนด้วยเครื่องในแบบสอบถาม GAD-7 ก่อนเริ่มทำการขยาย จากนั้นทำการบันทึกเวลาในการขยาย ประเมินความถูกต้องของเทคนิคการขยายและความผิดพลาดที่เกิดจากการขยายโดยผู้ประเมินสองคน และทำการเปรียบเทียบระหว่างคลองรากที่ 1 กับคลองรากที่ 2

ผลการศึกษา: การประเมินเปรียบเทียบความวิตกกังวลก่อนเริ่มใช้เครื่องมือลดลงจากระดับน้อยเป็นน้อยมาก (ค่ามัธยฐานจาก 8 เป็น 4) ค่ามัธยฐานของเวลาที่ใช้ขยายลดลงจาก 18 เป็น 16 นาที ระหว่างคลองรากฟันที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ($p < 0.05$) การประเมินความถูกต้องของเทคนิคและความผิดพลาดพบเพียง 1 คลองรากที่ขยายเกินระยะทำงาน 0.5 มิลลิเมตร

สรุป: การขยายคลองรากฟันโดยการใช้ไฟล์บิกเกิลโทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องในผู้ป่วยของนักศึกษาทันตแพทย์ พบว่าไม่ปรากฏความผิดพลาดทางคลินิกที่ส่งผลกระทบต่อการรักษาในขั้นตอนถัดไป นอกจากนี้ระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานลดลงในคลองรากฟันที่สอง และนักศึกษามีความวิตกกังวลลดลงอย่างมีนัยสำคัญภายหลังจากการใช้งานเครื่องมือในผู้ป่วยครั้งแรก

คำสำคัญ: ความวิตกกังวล ความผิดพลาดของการขยายไฟล์บิกเกิลโทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่อง นักศึกษาทันตแพทย์ เวลาในการขยายคลองรากฟัน

วันที่รับ: 16 ธันวาคม 2568

วันที่แก้ไข: 29 เมษายน 2569

วันที่ตอบรับ: 01 พฤษภาคม 2569

¹สาขาวิชาเอ็นโดดอนต์, วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี 12000

²อดีตนักวิจัย สำนักงานการวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร 10400

³วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี 12000

(*ผู้ติดต่อบทความ)

Assessment of Anxiety and Performance in Dental Students During Their First Clinical Use of NiTi Rotary Instruments: A Preliminary Study

La-onghong Vajrabhaya¹ Suwanna Korsuwannawong² Chanakan Lorlerdwilai³
Ratcharan Amornlertlithichai³ Surapa Intarakaset³ Kamolporn Kittisumetha³
Woranaree Nipitkultong³ Siripat Lertnantapanya^{1*}

Abstract

Objectives: To evaluate the baseline anxiety levels of undergraduate dental students using engine-driven nickel-titanium (NiTi) rotary instruments for clinical root canal preparation, and to assess procedural efficiency and mechanical instrumentation errors between the first and second treated canals.

Methods: Forty-three undergraduate dental students with no prior clinical experience in rotary instrumentation participated in this study. The procedures were performed on molars (73%), premolars (21%), and incisors (6%). Student anxiety was assessed using the GAD-7 questionnaire before commencing instrumentation. Preparation time was recorded, and technical shaping accuracy specifically mechanical instrumentation errors was independently evaluated by two calibrated assessors. A comparative analysis was conducted between the students' first and second treated root canals.

Results: Anxiety levels significantly decreased from "low" to "very low" (median score 8 and 4, respectively; $p < 0.05$). The median instrumentation time also showed a significant reduction, decreasing from 18 to 16 minutes between the first and second procedures ($p < 0.05$). Regarding technical accuracy, only one canal was instrumented 0.5 mm beyond the working length, with no other significant mechanical instrumentation errors observed.

Conclusions: The clinical application of engine-driven NiTi rotary instruments by dental students does not result in significant mechanical instrumentation errors that compromise subsequent therapeutic steps. Furthermore, gaining initial clinical experience leads to improved procedural efficiency and a significant reduction in student anxiety.

Keywords: Anxiety, Mechanical instrumentation errors, NiTi Rotary Files, Dental Student, Instrumentation time

Received Date: Dec 16, 2025

Revised Date: Apr 29, 2026

Accepted Date: May 01, 2026

¹Department of Endodontics, College of Dental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani 12000, Thailand.

²Former researcher, Research Office, Faculty of Dentistry, Mahidol University, Bangkok 10400, Thailand.

³College of Dental Medicine, Rangsit University, Mueang District, Pathum Thani Province 12000, Thailand.

(* = corresponding author)

บทนำ (Introduction)

วิทยาเอ็นโดดอนต์เป็นหนึ่งในวิชาทางทันตกรรมที่นักศึกษาทันตแพทย์จะต้องเรียนรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติทั้งในห้องปฏิบัติการและการรักษาผู้ป่วยในคลินิก ทำให้นักศึกษาตระหนักถึงประโยชน์ของการรักษาฟันที่ได้รับการติดเชื้อจากแบคทีเรีย ซึ่งมีผลให้ผู้ป่วยจำเป็นต้องรักษาคลองรากฟันเพื่อยับยั้งการอักเสบหรือติดเชื้อ โดยเฉพาะในกรณีที่ฟันดังกล่าวมีข้อบ่งชี้ว่าเก็บไว้ได้ แทนการถอนฟัน จากการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 9 ประเทศไทย พ.ศ. 2566 ความชุกของโรคฟันผุในฟันถาวรของเด็กกลุ่มอายุ 12 ปี และกลุ่มอายุ 15 ปี คิดเป็นร้อยละ 49.7 และ 61.2 ตามลำดับ (1) ตำแหน่งฟันกรามล่างและบนซี่ที่หนึ่ง เป็นตำแหน่งของฟันที่ได้รับการรักษาคลองรากฟันมากกว่าฟันซี่อื่น (2) โดยอัตราความสำเร็จของการรักษาคลองรากฟันที่ได้รับการบูรณะซึ่งสำรวจโดยกรมการแพทย์กระทรวงสาธารณสุขไทยคิดเป็นร้อยละ 67.4 (3) ดังนั้นการรักษาคลองรากฟันควรจะเป็นทางเลือกแรกก่อนการถอนฟัน และควรกระตุ้นให้เกิดการรักษาที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

ในการทำความสะดวกภายในคลองรากฟันเพื่อกำจัดการติดเชื้อจากแบคทีเรียส่วนใหญ่จะใช้เครื่องมือในการขยายทำความสะอาดคลองรากฟันร่วมกับน้ำยาล้างคลองรากโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (Sodium hypochlorite) นั้น จากงานวิจัยพบว่าในการใช้ไฟล์ (File) ประเภทเหล็กไร้สนิม (Stainless steel) ชนิดหมุนด้วยมือ (Manual stainless steel instrumentation) ให้ผลไม่แตกต่างจากการใช้เครื่องมือประเภทนิกเกิลไทเทเนียมแอลลอยด์ (NiTi alloy) ชนิดหมุนด้วยเครื่อง (Rotary nickel-titanium instrumentation) ในเรื่องความสำเร็จภายหลังการรักษา (4) ตลอดทั้งปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จภายหลังการรักษา เช่น จำนวนแบคทีเรียที่ลดลงภายหลังทำความสะอาดด้วยเครื่องมือและเทคนิคที่ต่างกันของทั้งสองประเภทก็ไม่มีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (5)

สำหรับการผลึกเศษสิ่งสกปรกและเชื้อจุลชีพออกทางปลายรากฟัน (Apical Debris extrusion) นั้น

การขยายคลองรากฟันโดยใช้ไฟล์ชนิดหมุนด้วยเครื่องเกิดขึ้นน้อยกว่าการขยายโดยวิธีหมุนด้วยมือ (6) ทั้งนี้เพราะลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ขยายมีความสอบ (Taper) มากกว่าไฟล์ชนิดหมุนด้วยมือ (ความสอบ .02 มม.) ดังนั้น เศษเนื้อฟัน เนื้อเยื่อในจะถูกผลักขึ้นมาด้านบนของคลองรากซึ่งถูกขยายใหญ่มากกว่าทางปลายรากฟัน ส่งผลให้อาการปวดภายหลังการขยายคลองรากฟันลดลงได้เร็วกว่าในช่วงเวลา 1 สัปดาห์แรก (7) นอกจากนี้คลองรากฟันที่ได้มีการคงตำแหน่งแนวกลางของคลองรากฟัน (Centering ability) ได้ดี ร่วมกับเกิดการเบี่ยงเบนออกไปจากแนวคลองรากฟันเดิม (Transportation) น้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ไฟล์เหล็กไร้สนิมร่วมกับการหมุนด้วยมือ (8)

ทันตแพทย์ส่วนใหญ่อาจมีความวิตกกังวลเรื่องการหักของไฟล์ในคลองรากฟันเมื่อใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่อง เนื่องจากไม่เคยใช้งานหรือไม่เคยปฏิบัติจริงในผู้ป่วย จากผลสำรวจสภาวะทางจิตใจของนักศึกษาที่เริ่มทำงานคลินิก โดยเฉพาะคลินิกวิทยาเอ็นโดดอนต์ (Endodontology) พบว่ามีความกังวลค่อนข้างสูง (9) โดยเฉพาะการรักษาคลองรากฟันในฟันกรามบนและล่าง อีกทั้งมีแนวโน้มส่งต่อผู้ป่วยไปรักษากับทันตแพทย์เฉพาะทางมากกว่ารักษาคลองรากฟันเมื่อจบทันตแพทยศาสตรบัณฑิตถึงร้อยละ 90 (10)

วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต นักศึกษาทันตแพทย์ จะปฏิบัติงานคลินิกกับผู้ป่วยในชั้นปีที่ 5 และ 6 กำหนดให้การรักษาผู้ป่วยในลักษณะการรักษาทางทันตกรรมแบบองค์รวม (Comprehensive dental care) โดยนักศึกษาทันตแพทย์ต้องรักษาคลองรากฟันด้วยตนเองไม่ว่าจะเป็นฟันในตำแหน่งใด ซึ่งได้รับการพิจารณาแล้วว่ามี ความยากไม่เกินระดับปานกลางตามเอเออี (AAE; American Association of Endodontists: Endodontic Case Difficulty Assessment Form and Guidelines)(11) โดยใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องในการขยายคลองรากฟัน ทั้งนี้ นักศึกษาทันตแพทย์จะได้รับการฝึกใช้ไฟล์ชนิดดังกล่าวมาแล้วในห้องปฏิบัติการกับฟันธรรมชาติและหัวหุ่นจำลอง ก่อนเริ่มปฏิบัติงานในคลินิก

ดังนั้น วัตถุประสงค์ของงานวิจัย เพื่อประเมินการใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องของนักศึกษาทันตแพทย์ในการขยายสองคลองรากแรกในผู้ป่วยโดยประเมินความถูกต้องของการใช้เครื่องมือความผิดพลาดจากการขยาย ระยะเวลาที่ใช้ในการขยายตลอดทั้งความวิตกกังวลก่อนการขยายคลองรากฟันทั้งสองคลองราก

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Materials and Methods)

1. กลุ่มอาสาสมัครที่ร่วมในโครงการ

งานวิจัยเรื่องนี้ผ่านการประเมินจริยธรรมการวิจัยในคนของสถาบันวิจัยมหาวิทยาลัยรังสิต (COA.NO. RSUER 2024-214) กลุ่มอาสาสมัครเป็นนักศึกษาทันตแพทย์ศาสตร์ชั้นปีที่ 5 จำนวน 43 คน ซึ่งเป็นประชากรเป้าหมายโดยตรงของการศึกษานี้ เพื่อประเมินระดับความวิตกกังวลของการใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องครั้งแรกในคลินิก ฟันที่รักษาและสามารถนำมาร่วมในงานวิจัยครั้งนี้ได้จะต้องเป็นฟันที่ได้รับการประเมินแล้วว่า เป็นกรณีที่ไม่ยากเกินระดับปานกลางตามแบบประเมินและข้อแนะนำในการเลือกฟันของเอเออี (AAE) คือ ผู้ป่วยให้ความร่วมมือดี ไม่มีโรคประจำตัว หรือมีโรคประจำตัวที่ควบคุมได้ (ASA Class II) ไม่มีข้อจำกัดในการอำปากที่ทำให้เข้าทำงานได้ยาก รากฟันมีความโค้งไม่เกินระดับปานกลาง (ไม่เกิน 30 องศา) มองเห็นคลองรากฟันจากภาพรังสีชัดเจน หรือคลองรากฟันอาจมีความตีบแคบเล็กน้อย หรือมีหินปูนในโพรงประสาทฟัน (Pulp stones) แต่ยังคงสามารถมองเห็นแนวคลองรากฟันได้จากภาพรังสี (11) ทุกขั้นตอนของการรักษาคลองรากฟันทำภายใต้แผ่นยางกันน้ำลาย เปิดทางเข้าสู่คลองรากฟัน (Access) วัดความยาวรากฟันด้วยเครื่องวัดความยาวรากฟันไฟฟ้า (Electronic apex locator) และยืนยันด้วยภาพรังสี ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ ก่อนเริ่มปฏิบัติงานขยายคลองรากฟันแต่ละคลองราก นักศึกษาจะต้องตอบคำถามในแบบประเมินความวิตกกังวลต่อการเริ่มใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องในการทำงานคลินิก ซึ่งแบบประเมินความวิตกกังวลที่เลือกใช้

ในการทดลองนี้คือ แบบประเมิน Generalized Anxiety Disorder-7, GAD-7 (12) แม้ว่าแบบประเมิน GAD-7 จะใช้สำหรับคัดกรองภาวะวิตกกังวลทั่วไปต่อเนื่องกันเป็นเวลาสองสัปดาห์ แต่การศึกษานี้ใช้เพื่อวัดระดับความวิตกกังวลเบื้องต้น (Baseline anxiety) ทันที ก่อนการปฏิบัติงานทางคลินิก ซึ่งเคยมีการนำมาปรับใช้กับงานวิจัยด้านการศึกษา / คลินิกที่ต้องการวัดความกังวลเบื้องต้นของผู้เรียนเช่นกัน (13, 14)

จากนั้น นักศึกษาจะดำเนินการขยายคลองรากฟันด้วยระบบไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่อง (VDW.ROTATE, VDW GmbH, Germany) โดยกำหนดขนาดของมาสเตอร์แอฟพิคัลไฟล์ (Master Apical File: MAF) ให้สอดคล้องกับขนาดคลองรากฟันเริ่มต้นของแต่ละซี่ ในระหว่างขั้นตอนการขยายคลองรากฟัน นักศึกษาจะทำการล้างด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรต์ (Sodium Hypochlorite) ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนขนาดเครื่องมือ เมื่อขยายถึงขนาด MAF ที่ความยาวทำงานแล้ว จะทำการล้างคลองรากฟันและตรวจสอบความโปร่งโล่งของปลายรากฟัน (Patency) ด้วย K-file เบอร์ 10 (VDW GmbH, Germany) จากนั้นจึงทำการประเมินโดยผู้ประเมินสองคน ขั้นตอนของการขยายคลองรากฟันที่สองปฏิบัติและประเมินเช่นเดียวกับคลองรากแรกในกรณีฟันซี่แรกมีมากกว่าหนึ่งคลองราก หรือประเมินในฟันซี่ที่สองในกรณีที่ฟันซี่แรกที่อาสาสมัครรักษามีเพียงคลองรากเดียว

2. การประเมินภายหลังเสร็จสิ้นการขยายคลองรากฟัน

ผู้ประเมิน 2 คน จะประเมินลักษณะของคลองรากฟันที่ขยายได้ว่า มาสเตอร์แอฟพิคัลไฟล์สามารถลงได้ถึงความยาวทำงานที่กำหนดไว้ก่อนขยายหรือไม่ รับเบอร์สต็อป (Rubber stop) สามารถแตะจุดอ้างอิงได้หรือไม่ มีการเกิดชั้น (Ledge) การขยายผิดแนว หรือการขยายเกินออกนอกรากฟันสูญเสียส่วนคอดที่ปลายรากฟัน (Apical constriction) หรือไม่ พร้อมทั้งบันทึกแบบประเมินทั้งเทคนิคการใช้เครื่องมือ และเวลาที่ใช้ในการขยายของแต่ละคลองรากฟัน

การประเมินความสอดคล้องของผู้ประเมิน 2 คน ในกรณีดังกล่าวจากคลอกรากฟันจำนวน 10 ราย พบว่า ผู้ประเมินทั้ง 2 คนประเมินผลได้สอดคล้องกันร้อยละ 100 การประเมินเชื่อถือได้ ข้อมูลที่ได้มีความแม่นยำและ บ่งบอกว่าเกณฑ์การประเมินมีความชัดเจน ผู้ประเมิน

เข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน และไม่มียุติหรือความไม่ สอดคล้องกันระหว่างผู้ประเมิน ทำให้สรุปผลการประเมิน ได้ว่า ผู้ประเมินทั้ง 2 คน มีความสอดคล้องดีมากหรือ ค่อนข้างสมบูรณ์

3. แบบประเมินในงานวิจัย

3.1 แบบประเมินความวิตกกังวล

แบบประเมินความวิตกกังวล (GAD-7)

ก่อนการขยายคลอกรากฟันโดยใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่อง (ข้อมูลจะถูกเก็บเป็นความลับ)

รหัสนักศึกษา

กรุณาตอบแบบประเมินตามความคิดเห็นของตนเอง

Over the last two weeks, how often? have you been bothered by the following problems	Not at all	Several days	More than half the days	Nearly every day
1. Feeling nervous, anxious, or on edge	0	1	2	3
2. Not being able to stop or control worrying	0	1	2	3
3. Worrying too much about different things	0	1	2	3
4. Trouble relaxing	0	1	2	3
5. Being so restless that it is hard to sit still	0	1	2	3
6. Becoming easily annoyed or irritable	0	1	2	3
7. Feeling afraid, as if something awful might happen	0	1	2	3

Column totals _____ + _____ + _____ + _____ =

Total score _____

เกณฑ์จำแนกระดับความวิตกกังวล

0 - 4 น้อยมาก

5 - 9 น้อย

10 - 14 ปานกลาง

15 - 21 สูง

**3.2 แบบประเมินการใช้ไฟล์นิกเกิลโทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่อง
แบบประเมินการใช้ไฟล์นิกเกิลโทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องในการขยายคลองรากฟัน**

.....

ข้อคำถามเพื่อใช้ประเมินการใช้ Rotary files ในการขยายคลองรากฟัน

1. นักศึกษาชั้นปี

2. เพศ

ชาย

หญิง

3. การใช้ Rotary files **ฟันซี่.....**

คลองรากฟันที่ 1

3.1 เวลาที่ใช้ นาที ในการขยายคลองรากฟันผู้ป่วยจนเสร็จ

3.2 วิธีการทำทางคลินิก

(1) ถูกด้อง (Brushing technique)

(2) ไม่ถูกด้อง (Pressure force)

3.3 ความผิดพลาด (error) จากการใช้เครื่องขยายคลองรากฟัน Rotary files

(1) ไม่มี error

(2) มี error

3.4 ความผิดพลาด (error) ที่เกิดขึ้นเป็นแบบใด (หากข้อ 3.3 ตอบ ไม่มี error ให้ข้ามข้อนี้)

(1) ขยายคลองรากฟันเกินระยะทำงาน/สูญเสีย Apical constriction

(2) เกิด ledge ขยายไม่ถึงความยาวรากฟัน

(3) ขยายผิดแนว

4. การใช้ Rotary files **ฟันซี่.....**

คลองรากฟันที่ 2

4.1 เวลาที่ใช้ นาที ในการขยายคลองรากฟันผู้ป่วยจนเสร็จ

4.2 วิธีการทำทางคลินิก

(1) ถูกด้อง (Brushing technique)

(2) ไม่ถูกด้อง (Pressure force)

4.3 ความผิดพลาด (error) จากการใช้เครื่องขยายคลองรากฟัน Rotary files

(1) ไม่มี error

(2) มี error

4.4 ความผิดพลาด (error) ที่เกิดขึ้นเป็นแบบใด (หากข้อ 4.3 ตอบ ไม่มี error ให้ข้ามข้อนี้)

(1) ขยายคลองรากฟันเกินระยะทำงาน/สูญเสีย Apical constriction

(2) เกิด ledge ขยายไม่ถึงความยาวรากฟัน

(3) ขยายผิดแนว

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การคำนวณขนาดตัวอย่าง (Sample size calculator)

จากงานวิจัยที่มีนักวิจัยศึกษามาก่อนหน้า พบว่าระยะเวลาในการใช้ Rotary Files ชนิด ProTaper มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45.93 ± 10.074 นาที (15) ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม nQuary Advisor Program version 6.01 คำนวณขนาดตัวอย่างได้เท่ากับ 34 ($n=34$) ขนาดตัวอย่างคำนวณโดยใช้ค่า effect size ระดับปานกลาง (Cohen's $d = 0.5$) ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05 และกำลังการทดสอบ (power) เท่ากับ 80% สำหรับการทดสอบแบบ One-sample t- test และได้เพื่ออาสาสมัครถอนตัวออกจากการวิจัย (drop out) ร้อยละ 20 จะได้ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย จำนวน 41 ราย ซึ่งในการทำวิจัยผู้วิจัยสามารถใช้ตัวอย่างได้จริงจำนวน 43 ราย

การประเมินผลข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS version 26.0 ในการวิเคราะห์

4.1 ความวิตกกังวลในงานรักษาคลองรากฟัน ตามแบบวัดความวิตกกังวล GAD-7 ใช้สถิติพื้นฐานหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนเฉลี่ย จากแบบวัดความวิตกกังวล วิเคราะห์ความวิตกกังวล

ในการทำงานทางคลินิกของคลองรากที่ 1 และคลองรากที่ 2 โดยตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูลว่ามีการกระจายของข้อมูลปกติหรือไม่ (Normality test) โดยใช้การทดสอบชาร์ปีโลวิล (Shapiro-Wilk) สำหรับข้อมูลตัวอย่างน้อยกว่า 50 ตัวอย่าง แล้วจึงนำค่าคะแนนของทั้งสองคลองรากมาวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้สถิติแพร์แซมเพิลทีเทส (Paired-Sample T test) หรือวิลคอกซัน ไชน์ เรนค์ เทส (Wilcoxon Signed Ranks Test) ตามลักษณะการกระจายของข้อมูล

4.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการขยายของแต่ละคลองรากฟัน (2 คลองราก) ใช้สถิติเช่นเดียวกับข้อ 4.1 ในการวิเคราะห์การกระจายของข้อมูล จากนั้นจึงใช้สถิติเพื่อประเมินระยะเวลาที่ใช้ในการขยายคลองรากฟันที่ 1 และคลองรากฟันที่ 2 ตามการกระจายของข้อมูลเช่นเดียวกัน

ผลการศึกษา (Results)

จากการประเมินคลองรากฟัน (จำนวน 2 คลองราก /อาสาสมัคร) ซึ่งใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องของนักศึกษาทันตแพทย์ 43 คน พบข้อมูลพื้นฐานที่แสดงเพศของอาสาสมัครที่ร่วมในการศึกษาคั้งนี้ ตำแหน่งฟันที่อาสาสมัครสุ่มปฏิบัติในคลองรากฟันที่ 1 และ 2 ดังแสดงในตารางที่ 1

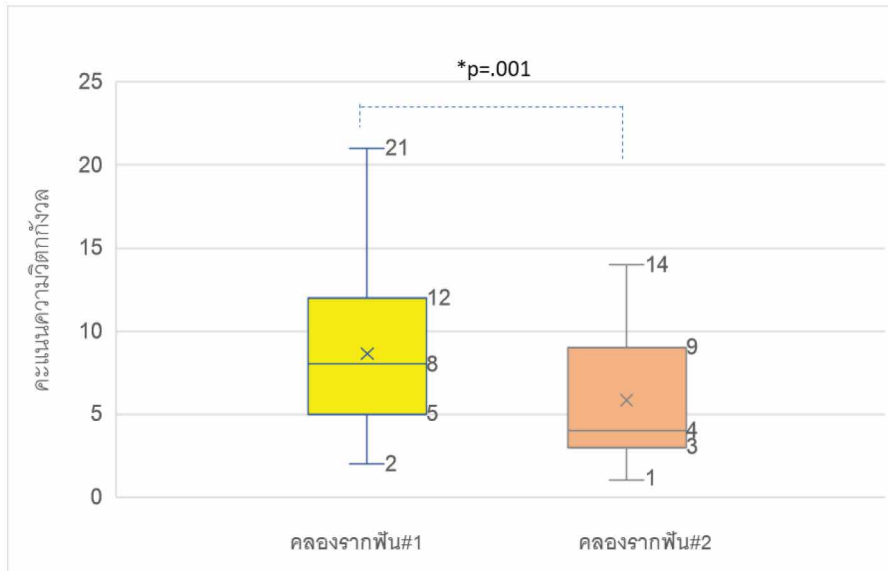
ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ และการใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องในคลองรากฟันที่ 1 และคลองรากฟันที่ 2

Table 1: Demographic characteristics of the study population categorized by gender and the use of rotary nickel-titanium files in the first and second root canals.

เพศ		คลองรากฟันที่ 1		คลองรากฟันที่ 2	
ชาย	หญิง	ตำแหน่ง	จำนวนซี่ (ร้อยละ)	ตำแหน่ง	จำนวน(ร้อยละ)
11 (25.6%)	32 (74.4%)	ฟันหน้า	3 (6.98%)	ฟันหน้า	-
		ฟันกรามน้อย	8 (18.6%)	ฟันกรามน้อย	9 (20.93%)
		ฟันกราม	32 (74.42%)	ฟันกราม	34 (79.07%)
43(100.0%)		รวม	43(100.0%)	รวม	43(100.0%)

ผลของการวิเคราะห์สถิติความวิตกกังวลก่อนเริ่มการขยายคลองรากฟันด้วยไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่อง สำหรับคลองรากที่ 1 และคลองรากที่ 2 ภายหลังการตรวจสอบการแจกแจงข้อมูล

จึงใช้สถิติวิลคอกซันไชน์ แรงค์เทส เพื่อเปรียบเทียบค่ามัธยฐานของคะแนนความวิตกกังวลของคลองรากที่ 1 และ 2 ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยวัดจากกลุ่มอาสาสมัครเดียวกัน ทั้งสองครั้ง ดังรูปที่ 1



(*) Statistically significant difference between the first and second canal ($p < 0.05$).

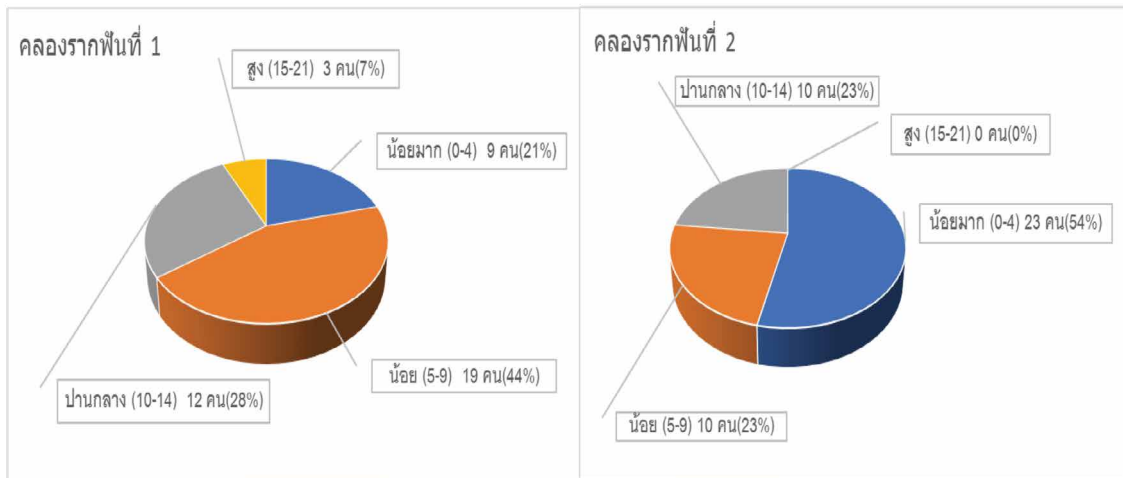
รูปที่ 1 แผนภาพ Box and Whisker Plot แสดงค่ามัธยฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดของคะแนนความวิตกกังวลจากแบบประเมิน GAD-7 ในนักศึกษาทันตแพทย์ก่อนการขยายคลองรากฟันรากที่ 1 และ 2 เมื่อใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่อง

Fig 1. Box and whisker plot illustrating the median, maximum, and minimum scores of student anxiety (GAD-7) during the first and second root canal preparations using engine-driven nickel-titanium rotary instruments.

จากรูปที่ 1 แผนภาพ Box and Whisker Plot แสดงการกระจายของคะแนนความวิตกกังวลจากแบบประเมิน GAD-7 ของนักศึกษาทันตแพทย์ในการขยายคลองรากฟันที่ 1 และ 2 เมื่อใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่อง กำหนดให้เส้นกลางของกล่องแทนค่ากลาง (median) ขอบบน-ล่างของกล่องแทน IQR ส่วน Whiskers แสดงค่าต่ำสุด-สูงสุด คลองรากฟันที่ 2 มีคะแนนความวิตกกังวลลดลงต่ำกว่าคลองรากฟันที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=.001$)

อาสาสมัคร 43 คน ก่อนเริ่มขยายคลองรากฟันได้บันทึกแบบประเมินความวิตกกังวล สำหรับคลองราก

ที่ 1 มีค่ามัธยฐานของคะแนน GAD-7 เท่ากับ 8 ซึ่งตามเกณฑ์การประเมินอยู่ช่วงความวิตกกังวลระดับน้อย เมื่อเทียบกับค่ามัธยฐานของคลองรากฟันที่ 2 ลดลงเหลือ 4 อยู่ในช่วงความวิตกกังวลระดับน้อยมาก และต่างจากก่อนการขยายคลองรากฟันที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .001$) คะแนนต่ำสุดในกลุ่มอาสาสมัครไม่พบค่าศูนย์ เนื่องจากนักศึกษาทุกคนมีความกังวลบางระดับก่อนการทำงานจริง ซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เป็นงานคลินิกครั้งแรก ระดับความกังวลของอาสาสมัครที่ร่วมในโครงการนี้ก่อนเริ่มขยายคลองรากฟัน แสดงในรูปที่ 2

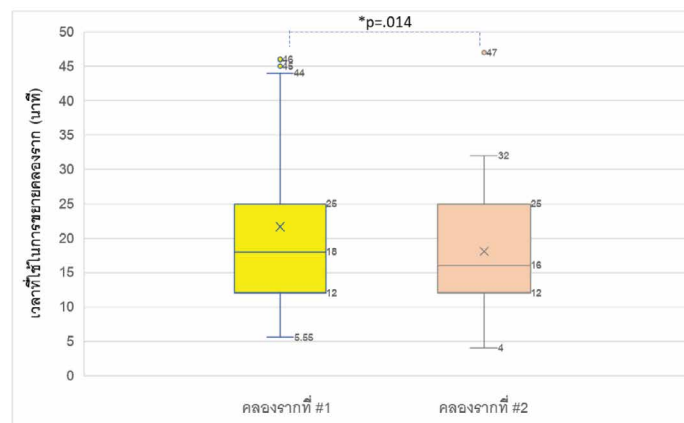


รูปที่ 2 แสดงความถี่และร้อยละของนักศึกษาทันตแพทย์ในการประเมินความวิตกกังวลของนักศึกษาทันตแพทย์ในการขยายคลองรากฟันที่ 1 และ 2 เมื่อใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่อง

Fig. 2 Frequency and percentage distribution of anxiety levels among undergraduate dental students during the first and second root canal preparations using engine-driven nickel-titanium rotary instruments.

เวลาที่ใช้ในการขยายคลองรากฟันที่ 1 และ 2 ภายหลังตรวจสอบการแจกแจงข้อมูล จึงใช้สถิติในการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการขยายของ

สองคลองรากฟันเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ความวิตกกังวลดังกล่าวข้างต้น สถิติและการวิเคราะห์ดังแสดงในรูปที่ 3



(*) Statistically significant difference between the first and second canal ($p < 0.05$).

รูปที่ 3 แผนภาพ Box and Whisker Plot ที่มีค่ากลาง (ค่าสูงสุด, ค่าต่ำสุด) ของเวลาที่ใช้ในการขยายคลองรากฟัน (นาที) ของนักศึกษาทันตแพทย์ในการขยายคลองรากฟันที่ 1 และ 2 เมื่อใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่อง

Fig 3. Box and whisker plot illustrating the median, maximum, and minimum instrumentation time (minutes) during the first and second root canal preparations by undergraduate dental students using engine-driven nickel-titanium rotary instruments.

จากอาสาสมัครจำนวน 43 คน ใช้เวลาในการขยายคลองรากที่ 1 มีค่ามัธยฐาน 18 นาที เวลาที่ใช้ น้อยสุด-สูงสุด มีค่า 5.55-44 นาที ตามลำดับ สำหรับ คลองรากที่ 2 ใช้เวลาในการขยายมีค่ามัธยฐาน 16 นาที เวลาที่ใช้ น้อยสุด-สูงสุดมีค่า 4.00-32 นาที ตามลำดับ

จากรูปที่ 3 แผนภาพ Box and Whisker Plot แสดงข้อมูลการกระจายของเวลาที่ใช้ในการขยาย คลองรากฟัน (นาที) ของนักศึกษาทันตแพทย์ในการ ขยายคลองรากฟันที่ 1 และ ฟันที่ 2 ที่ใช้ไฟล์นิกเกิล โทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่อง เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติ วิลคอก ซันไซน์แรงค์เทส กำหนดให้เส้นกลางของกล่อง แทนค่ากลาง (median) ขอบบน-ล่างของกล่องแทน IQR และ Whiskers แสดงค่าต่ำสุด-สูงสุด คลองรากฟัน ที่ 2 มีเวลาที่ใช้ในการขยายคลองรากฟันลดลงต่ำกว่า คลองรากฟันที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p=0.014$)

ในการประเมินเทคนิคการขยายคลองรากฟัน อาสาสมัครทุกคนสามารถปฏิบัติได้ถูกต้องตามหลักการ ขยายโดยใช้ไฟล์นิกเกิลโทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่อง และมีเพียงหนึ่งคลองรากที่มีความผิดปกติเกิดขึ้น ภายหลังจากขยายคลองรากฟันเสร็จสิ้น ซึ่งประเมินโดย ผู้ประเมิน 2 คน นั่นคือมีการขยายเกินระยะทำงานไป 0.5 มิลลิเมตร ทำให้เกิดการสูญเสียรอยคอปลายราก (Apical constriction)

บทวิจารณ์ (Discussion)

อาสาสมัครเป็นนักศึกษาทันตแพทย์ จำนวน 43 คน เริ่มงานรักษาคลองรากฟันในคลินิกเป็นครั้งแรก ในฟันทุกซี่ ที่มีข้อบ่งชี้ในการรักษาคลองรากฟัน โดยอาสาสมัคร แต่ละคนจะได้รับการประเมินการใช้ไฟล์นิกเกิลโทเทเนียม ชนิดหมุนด้วยเครื่องเป็นครั้งแรก จำนวน 2 คลองราก ภายหลังจากได้เปิดทางเข้าสู่คลองรากฟัน และวัดความยาว ทำงานภายใต้การควบคุมของอาจารย์ในสาขาวิชา วิทยาเอ็นโดดอนต์ ฟันที่นำเข้ามาร่วมในการศึกษาเป็น ฟันกรามล่างถึงร้อยละ 49 ฟันกรามบนร้อยละ 27 ฟันกรามน้อยบนร้อยละ 14 ฟันกรามน้อยล่างร้อยละ 4 และฟันหน้าร้อยละ 6 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ

Lerdchakorn และคณะ (2) ที่พบว่าส่วนใหญ่ฟันคนไทย ที่ผู้ค่อนข้างลึกเกิดการอักเสบหรือเกิดการตายของ เนื้อเยื่อใน จำเป็นต้องรักษาคลองรากฟันมักพบในฟันกราม อย่างที่ทราบกันดีว่าคลองรากฟันกรามค่อนข้างโค้ง ดังนั้น ไฟล์นิกเกิลโทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องจึงมี ความเหมาะสมในการขยายเพื่อทำความสะอาดคลอง รากฟัน เนื่องจากความยืดหยุ่นของไฟล์นิกเกิลโทเทเนียม ชนิดหมุนด้วยเครื่องสามารถเข้าไปตามผนังคลองรากฟัน ได้ดี นอกจากนั้นการศึกษาที่ผ่านมายังพบว่าความ เมื่อย่ำและระยะเวลาของการขยายคลองรากฟัน แต่ละคลองรากจะน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ไฟล์ ชนิดหมุนด้วยมือ (16,17) สอดคล้องกับผลการศึกษาคั้งนี้ที่ไม่พบการเกิดชั้น (ledge) ขึ้นในทั้งคลองรากแรก และคลองรากที่สองของอาสาสมัครทุกคน

อาสาสมัครทุกคนได้รับการฝึกการใช้ไฟล์นิกเกิล โทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องที่ห้องปฏิบัติการ ทั้ง ในบล็อคพลาสติก รวมทั้งในฟันกรามและฟันกรามน้อย ในหัวหุ่นอย่างน้อย 2 ซี่ อีกทั้งผ่านการสอบปฏิบัติการ ใช้ไฟล์นิกเกิลโทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่อง ก่อนผ่านชั้น ชั้นคลินิกเพื่อปฏิบัติงานในผู้ป่วย ซึ่งส่งผลให้การประเมิน ความสามารถในการใช้ไฟล์ในคลินิกกับผู้ป่วย สามารถ ปฏิบัติได้ถูกต้องทั้ง 43 คน การประเมินความผิดพลาด ภายหลังจากเสร็จสิ้นการขยายคลองรากฟันทั้ง 2 คลองราก มีอาสาสมัครเพียง 1 คน ที่ขยายเกินความยาวรากฟันที่ กำหนดในขั้นตอนการหาความยาวราก 0.5 มิลลิเมตร ในการขยายคลองรากฟันครั้งแรก อาจเนื่องจากการนำ ไฟล์ลงไปในคลองรากฟันยังไม่แม่นยำเพียงพอที่ ตำแหน่งอ้างอิง แต่เป็นความผิดพลาดที่ไม่ก่อให้เกิด ความเสียหายในการรักษาขั้นตอนต่อไป อย่างไรก็ตาม ผู้ประเมินทั้งสองคนได้ติดตามดูภาพรังสีในขั้นตอนการ ลองกัดตาเปอร์ชาแห่งหลัก (Try main cone) และ ภาพรังสีภายหลังอุดคลองรากฟันของทุกคลองรากใน การศึกษาคั้งนี้ อยู่ในแนวคลองรากเช่นเดียวกับภาพ รังสีวัดความยาวรากฟันก่อนขยาย ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาทันตแพทย์ที่ได้รับการฝึกหัด ทั้งเทคนิคในการ ขยายคลองราก และการควบคุมความยาวรากฟันที่ กำหนดจากขั้นตอนการวัดความยาวจะส่งผลให้นักศึกษา สามารถได้ผลการปฏิบัติที่ถูกต้อง

การใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องกับผู้ป่วย เนื่องจากเป็นครั้งแรกของอาสาสมัครกับการปฏิบัติงานจริงกับผู้ป่วยทางคลินิก ผู้วิจัยต้องการประเมินความกังวลว่ามากน้อยเพียงใดก่อนการใช้การศึกษาครั้งนี้การประเมินความวิตกกังวลใช้แบบประเมิน Generalized Anxiety Disorder 7 -item (GAD-7) (12) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการประเมินความวิตกกังวลโดยทั่วไป (18) ได้ผลของการศึกษาค่อนข้างถูกต้องและมีความไว (Sensitivity) สูงถึงร้อยละ 92 (19) ค่ามัธยฐานของคะแนนความวิตกกังวล ลดลงจาก 8 เป็น 4 หลังจากผ่านการขยายคลองรากฟันคลองรากแรกไปแล้ว แสดงถึงการลดลงของความกังวลพื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียนในสถานการณ์คลินิกครั้งแรก ทั้งนี้แม้ GAD-7 จะออกแบบเพื่อประเมินความวิตกกังวลทั่วไปในช่วงสองสัปดาห์ที่ผ่านมา แต่มีงานวิจัยที่นำไปใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองระดับความกังวลพื้นฐานก่อนปฏิบัติงานเฉพาะด้านได้ โดยเฉพาะการศึกษาพฤติกรรมผู้เรียนในคลินิกทันตกรรม (13)

สำหรับเวลาที่ใช้ในการขยายคลองรากฟันคลองรากแรกและคลองรากที่ 2 มีค่ามัธยฐานลดลงจาก 18 นาที เป็น 16 นาที ($p < 0.05$) เนื่องจากเป็นคลองรากแรกที่ใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องในการขยายจึงทำให้ต้องระมัดระวังค่อนข้างมากกว่า ในคลองรากที่ 2 ค่ามัธยฐานของเวลาที่ใช้ขยายคลองรากลดลงอาจจะด้วยความมั่นใจในการปฏิบัติเพิ่มขึ้น จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการขยายคลองรากฟันทั้งสองลำดับมีความแปรปรวนสูงและการกระจายตัวของข้อมูลไม่เป็นไปตามการแจกแจงปกติ ทั้งนี้เนื่องจากความแตกต่างของลักษณะทางกายวิภาคของฟัน ตำแหน่งและทิศทางการเข้าสู่คลองรากฟันของเครื่องมือ รวมถึงทักษะเฉพาะบุคคลของอาสาสมัครสำหรับการลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานในคลองรากที่ 1 และ 2 พบว่านักศึกษาที่ยังไม่มีประสบการณ์การใช้เครื่องมือชนิดนี้ มักเริ่มต้นการรักษาในคลองรากฟันที่มีความซับซ้อนน้อยกว่า กล่าวคือ เป็นคลองรากฟันที่มีขนาดกว้างกว่า โดยพิจารณาจากขนาดไฟล์เริ่มต้นที่มี

ขนาดใหญ่ และมีความโค้งน้อย สอดคล้องกับข้อมูลในตารางที่ 1 ที่พบว่าฟันหน้าทั้งหมดถูกจัดอยู่ในคลองรากที่ 1 และไม่พบในคลองรากที่ 2 การปฏิบัติงานดังกล่าวเป็นไปตามดุลยพินิจของอาสาสมัครเองปราศจากการชี้แนะหรือแทรกแซงจากอาจารย์ผู้ควบคุม โดยการศึกษานี้เป็นการศึกษาในสถานการณ์ที่นักศึกษาประสบจริงในคลินิก จึงเป็นข้อจำกัดของการศึกษาอย่างยิ่งที่ไม่สามารถจำเพาะเพียงคลองรากฟันที่มีลักษณะทางกายวิภาคเหมือนกันได้ทั้งในคลองรากที่ 1 และ 2 ทำได้เพียงใช้เกณฑ์ในการเลือกฟันเบื้องต้นตามเอเอชทีที่กล่าวข้างต้น เพื่อเป็นการคัดกรองให้มีความยากไม่มากเกินไปสำหรับนักศึกษาทันตแพทย์ อาสาสมัครทุกคนสามารถขยายคลองรากฟันด้วยไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับคลองรากจนไม่สามารถเก็บฟันเหล่านั้นไว้ได้

จากการศึกษาพบว่า การให้นักศึกษาทันตแพทย์ได้ฝึกหัดการขยายคลองรากฟันด้วยไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องกับหัวหุ่นเพียงอย่างเดียว นักศึกษายังคงมีความวิตกกังวลระดับหนึ่งเมื่อลงปฏิบัติงานในคลินิก ดังนั้นการให้นักศึกษาได้ฝึกทำการรักษาคลองรากฟันกราม หรือฟันกรามน้อย กับผู้ป่วยในคลินิก ร่วมกับการใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องมือที่มีสมบัติทางกายภาพที่เหมาะสมกับคลองรากฟันที่มีขนาดเล็ก แคบ และโค้ง เพื่อลดอุปสรรคของการเกิดความเสียหายของคลองรากฟันที่กล่าวไปข้างต้นลงได้ และเป็นการทำให้นักศึกษามีความคุ้นเคยกับเครื่องมือเพิ่มขึ้นก่อนที่จะจบออกไปเป็นทันตแพทย์รักษาผู้ป่วย ทั้งนี้เพราะฟันในตำแหน่งดังกล่าวข้างต้นเป็นฟันที่มีโอกาสที่ต้องการการรักษาคลองรากฟันสำหรับประชากรไทยมากกว่าฟันในตำแหน่งอื่น จึงเป็นการหลีกเลี่ยงได้ยากที่จะต้องได้พบในการทำการรักษาทางทันตกรรมเมื่อจบการศึกษาไปแล้ว หากนักศึกษาทันตแพทย์ได้รับประสบการณ์ฝึกหัดการรักษาคลองรากฟันกรามในผู้ป่วยขณะศึกษาในหลักสูตรทันตแพทยศาสตรบัณฑิต 1 ปี ซึ่งส่งผลให้สามารถลดความวิตกกังวลที่จะรักษาคลองรากฟันกรามให้กับผู้ป่วยเมื่อออกไปทำงานบริการประชาชน

จากการสำรวจข้อมูลของนักศึกษาทันตแพทย์ในเรื่องการเรียนรู้และความมั่นใจในการรักษาคลองรากฟันในคลินิก พบว่าร้อยละ 70 ของนักศึกษาทันตแพทย์จะรู้สึกเครียดในการจัดการกับผู้ป่วยในขั้นตอนของการขยายเพื่อทำความสะอาดคลองรากฟัน (20) ความเครียดเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลให้ความสามารถในการปฏิบัติและประสิทธิภาพของงานลดลง จึงเป็นการเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดความผิดพลาดในขั้นตอนการทำงาน ดังนั้นการสร้างความมั่นใจด้วยการฝึกให้เรียนรู้โดยการรักษาคลองรากฟันในฟันกรามอย่างน้อย 1 ซี่ในผู้ป่วยจะทำให้ นักศึกษามีความเครียดในการปฏิบัติจริงลดลงเชื่อมั่นในตนเองว่าสามารถจะทำได้ เป็นการเพิ่มประสบการณ์ของการรักษาคลองรากฟันที่มีความยากทั้งในเรื่องตำแหน่งของฟันและลักษณะทางกายวิภาคของคลองรากฟัน เพื่อให้ให้นักศึกษาตัดสินใจได้ว่ากรณีใดที่ควรทำได้เอง หรือกรณีใดที่ควรส่งต่อผู้ป่วยให้กับทันตแพทย์ที่ชำนาญเฉพาะทาง

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นที่จะนำไปสู่การศึกษาและประเมินปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับการรักษาคลองรากฟันกรามโดยนักศึกษาทันตแพทย์ทั้งในส่วนของการจำนวนครั้งที่ผู้ป่วยต้องเข้ารับการรักษา ความสมบูรณ์ของวัสดุอุดคลองรากฟัน ตลอดจนความสำเร็จของการรักษาในอนาคต

ข้อจำกัดของการศึกษา

การศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการที่ควรพิจารณาเกี่ยวกับการใช้แบบสอบถาม GAD-7 ซึ่งประเมินอาการความวิตกกังวลในช่วงเวลา 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา เนื่องจากเครื่องมือนี้สะท้อนระดับความวิตกกังวลโดยรวม (Generalized anxiety) ของผู้เข้าร่วมศึกษา จึงอาจไม่สามารถตรวจวัดความเปลี่ยนแปลงของความวิตกกังวลเฉพาะช่วงระหว่างการรักษาคลองรากฟันในแต่ละครั้งได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้การใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินความวิตกกังวลที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ในระยะสั้น (State anxiety) อาจให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับปฏิกิริยาทางจิตใจต่อขั้นตอนการรักษาโดยตรง ดังนั้นการศึกษาในอนาคตอาจพิจารณาใช้เครื่องมือที่ออกแบบมาเพื่อ

วัดความวิตกกังวลเฉพาะทันตกรรม (Dental anxiety) เพื่อให้เข้าใจความวิตกกังวลในบริบทของการรักษาได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ การเพิ่มจำนวนอาสาสมัครอาจส่งเสริมให้การกระจายตัวของข้อมูลในแต่ละกลุ่มมีความสมดุลมากขึ้น เอื้อต่อการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความวิตกกังวลกับระยะเวลาในการขยายคลองรากฟัน รวมถึงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคลองรากฟันที่ 1 และคลองรากฟันที่ 2 ในกลุ่มฟันเดียวกัน ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งควรได้รับการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

บทสรุป (Conclusions)

การศึกษานี้พบว่านักศึกษาทันตแพทย์ที่ใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่อง ในการขยายคลองรากฟันซึ่งส่วนใหญ่เป็นฟันกรามกับผู้ป่วยในคลินิกเป็นครั้งแรก สามารถปฏิบัติเทคนิคของการขยายได้อย่างถูกต้อง มีเพียง 1 คลองรากฟันที่เกิดข้อผิดพลาดจากการขยายเกินระยะทำงาน 0.5 มิลลิเมตร ระดับความวิตกกังวลก่อนการปฏิบัติงานลดลงจากระดับน้อยเป็นระดับน้อยมากเมื่อขยายคลองรากฟันที่ 2 ($p < 0.05$) เช่นเดียวกับระยะเวลาในการขยายคลองรากฟันที่ลดลงจาก 18 นาที เหลือ 16 นาที ($p < 0.05$) ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า นักศึกษาทันตแพทย์สามารถลดความวิตกกังวล และมีแนวโน้มพัฒนาทักษะการใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมที่หมุนด้วยเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อมีประสบการณ์เพิ่มขึ้น

การฝึกใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องในระดับปริญญาตรีทั้งในหัวหน้าและผู้ป่วยจึงมีความเหมาะสมและเป็นประโยชน์ต่อการเตรียมความพร้อมสู่การปฏิบัติงานทางคลินิกสาขาวิชาเอ็นโดดอนต์ในอนาคตต่อไป

เอกสารอ้างอิง (References)

1. Department of Health, Ministry of Public Health. The 9th National Oral Health Survey, Thailand 2023. Nonthaburi: Bureau of Dental Public Health; 2024.
2. Lerdchakorn S, Pomtaveetus T, Panitvisai P, Kulvitit S. Etiologies of non-surgical root canal treatment and its association with risk factors in a selected Thai population. *BMC Oral Health*. 2024;24(1):985.
3. Meenongwa C, Sukasem N. Success rate of tooth-supported overdenture abutment, Department of Medical Services, Ministry of Public Health. *J Dep Med Serv*. 2020;45(2):74-81.
4. Fleming CH, Litaker MS, Alley LW, Eleazer PD. Comparison of classic endodontic techniques versus contemporary techniques on endodontic treatment success. *J Endod*. 2010; 36(3):414-8.
5. Subramaniam P, Tabrez T, Girish Babu K. Microbiological assessment of root canals following use of rotary and manual instruments in primary molars. *J Clin Pediatr Dent*. 2013; 38(2):123-7.
6. Ferraz CC, Gomes NV, Gomes BP, Zaia AA, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. Apical extrusion of debris and irrigants using two hand and three engine-driven instrumentation techniques. *Int Endod J*. 2001;34(5):354-8.
7. Pasqualini D, Mollo L, Scotti N, Cantatore G, Castellucci A, Migliaretti G, et al. Postoperative pain after manual and mechanical glide path: A randomized clinical trial. *J Endod*. 2012;38(1):32-6.
8. Esposito PT, Cunningham CJ. A comparison of canal preparation with nickel-titanium and stainless-steel instruments. *J Endod*. 1995;21(4):173-6.
9. Frese C, Wolff D, Saure D, Staehle HJ, Schulte A. Psychosocial impact, perceived stress and learning effect in undergraduate dental students during transition from pre-clinical to clinical education. *Eur J Dent Educ*. 2018;22(3): 496.
10. Tanalp J, Güven EP, Oktay I. Evaluation of dental students' perception and self-confidence levels regarding endodontic treatment. *Eur J Dent*. 2013;7(2):218-24.
11. American Association of Endodontists. Case Difficulty Assessment Form [Internet]. 2022 [cited 2025 Jan 13]. Available from: <https://www.aae.org/specialty/wp-content/uploads/sites/2/2022/01/CaseDifficultyAssessmentFormFINAL2022.pdf>
12. Spitzer RL, Kroenke K, Williams JB, Löwe B. A brief measure for assessing generalized anxiety disorder. *Arch Intern Med*. 2006;166(10): 1092.
13. Ash M, Karl E. Well-being and general anxiety among University of Michigan Dental Students. *Mich J Med*. 2021;5(0):e1434. doi: 10.3998/mjm.1434.
14. Fernandez MDS, Silva NRJD, Bielavski CH, Silva JAD, Silva AE. Generalized anxiety disorder in Brazilian undergraduate dental students during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study. *Eur J Dent Educ*. 2024;28(1):117-29.
15. Govindaraju L, Jeevanandan G, Subramanian EMG. Comparison of quality of obturation and instrumentation time using hand files and two rotary file systems in primary molars: A single-blinded randomized controlled trial. *Eur J Dent*. 2017;11(3):376-9.

16. Kalaskar R, Vinay V, Gala UP, Joshi S, Doiphode AR. Comparative evaluation of effectiveness of Rotary and hand file systems in terms of quality of obturation and instrumentation time among primary teeth: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2024;17(8):962-9.

17. Ünal GÇ, Maden M, Orhan EO, Saritekin E, Teke A. Root Canal shaping using rotary nickel–titanium files in preclinical dental education in Turkey. *J Dent Educ.* 2012;76(4):509-13.

18. Kertz S, Bigda–Peyton J, Bjorgvinsson T. Validity of the generalized anxiety disorder–7 scale in an acute psychiatric sample. *Clin Psychol Psychother.* 2012;20(5):456-64.

19. Plummer F, Manea L, Trepel D, McMillan D. Screening for anxiety disorders with the GAD-7 and Gad-2: A systematic review and diagnostic metaanalysis. *Gen Hosp Psychiatry.* 2016;39:24-31.

20. Jayasenthil A, Rajendran A, Vidya GS. Evaluation of the anxiety among the undergraduates during Endodontic treatment. *IP Ann Prosthodont Restor Dent.* 2023;9(2):84-6.

ติดต่อบทความ:

อ.ทพญ. สิริภัทร เลิศนันท์ปัญญา
สาขาวิชาเอ็นโดดอนต์ วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยรังสิต อ.เมือง จ.ปทุมธานี 12000
โทรศัพท์: 089 483 9315
อีเมล: siripat.l@rsu.ac.th

Corresponding author:

Dr. Siripat Lertnantapanya
Department of Endodontics, College of Dental
Medicine, Rangsit University, Mueang District,
Pathum Thani Province 12000, Thailand.
Tel: (668) 9483 9315
E-mail: siripat.l@rsu.ac.th

ผลของการรักษาโรคปริทันต์ในหญิงตั้งครรภ์ต่อภาวะการคลอดก่อนกำหนดในโรงพยาบาลท่าตะเกียบ
Effect of Periodontal Treatment during Pregnancy on Preterm Birth at Thatakiab Hospital

สุนิสา อินทรนนท์วิไล
Sunisa Intaranonvilai

การศึกษาลักษณะคลองรากฟันของฟันแท้ที่หน้าล่างด้วยโคนบีบคอมพิวเตอร์โทโมกราฟีในประเทศไทยกลุ่มหนึ่ง
Study of the Root Canal Morphology of Permanent Mandibular Anterior Teeth Using Cone-Beam Computed Tomography in Thai Subpopulation

จตุพร จันทร์นนท์ มลฤทัย อินทรนนท์วิไล สุวดี โยชิตบวรชัย
Jatuporn Jantranon Molrutai Intaranonvilai Suwadee Kositbowornchai

ผลของสารสกัดใบตะลิงปลิงร่วมกับน้ำยาบ้วนปากคลอโรเฮกซิดีนร้อยละ 0.12 ต่อพอร์ไฟโรโมแนส จิงจิवालีส
Effects of *Averrhoa bilimbi* Leaf Extract in Combination with 0.12% Chlorhexidine Mouthwash on *Porphyromonas gingivalis*

พิมพ์พร มีขันทอง อุนพวงค์ เมฆอุดม ศศิกานต์ คงรัตนชาติ ธิติสุดา สุวรรณวงค์ ชัชชญา ศิริโชค
ภัทราสุดา นนตะพันธ์ วรุณี เกิดวงศ์บัณฑิต
Pimphorn Meekhantong Anupong Makeudom Sasikan Khongrattanachat Thitisuda Suwannawong Chatchaya Siripoke
Pattarasuda Nontapan Varunee Kerdvongbundit

ผลของน้ำยาล้างคลองรากฟันต่อค่ามุมสัมผัสของอีพ็อกซีเรซินเบสซีลเลอร์
Effect of Irrigants on the Contact Angle of Epoxy Resin-Based Sealer

กนกภัสสร บุญดีกุล กุลนันทน์ คำรงวุฒิ
Kanokpatsorn Boondeekul Kunlanun Dumrongvute

ปัจจัยตามแบบจำลองเชิงนิเวศวิทยาที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการแปรงฟันอย่างสะอาดโดยผู้ดูแลใ้เด็กอายุ 9-18 เดือน ในชุมชนมุสลิม จังหวัดปัตตานี
Ecological Factors Influencing Caregivers' Effective Toothbrushing Behavior for Children Aged 9-18 Months in a Muslim Community, Pattani Province

กันต์อริย์ธิษ ไชยวิเศษ อัจฉรา วัฒนภา จริญญา หุ่นศรีสกุล
Kanarithat Chaiwiset Achara Watanapa Jaranya Hunsrisakhun

อิทธิพลของวัสดุคัลย์ยึดรากเทียมที่มีต่อสีของเซรามิก: การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการสังเคราะห์เชิงพรรณนา
Influence of Implant Abutment Materials on the Color of Ceramic: A Systematic Review and Narrative Synthesis

วิศิตา อัครเอกจิตต์ รัชภาส พาณิชัตตรา
Withita Acaraekjit Rajapas Panichuttra

ผลของโปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากต่อบทบาทการให้ความรู้แก่ประชาชนของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน
Effects of Oral Health Literacy Promotion Program in Providing Knowledge to the People on the Role of Village Health Volunteers

วสัน จันแดง
Wasun Jundaeng

Agreement and Reliability of An Endodontic Motor with Integrated Electronic Apex Locators During Gutta-Percha Retrieval: An Ex Vivo Comparative Study

Pamornauckakate Saikaew Suwit Wimonchit

การประเมินความวิตกกังวลและประสิทธิภาพการขยายคลองรากฟันของนักศึกษาทันตแพทย์ ในการใช้ไฟล์นิกเกิลไทเทเนียมชนิดหมุนด้วยเครื่องครั้งแรกทางคลินิก: การศึกษาเบื้องต้น
Anxiety, Mechanical instrumentation errors, NiTi Rotary Files, Dental Student, Instrumentation time

ละอองทอง วีระภักย์ สุวรรณ ก่อสุวรรณวงค์ ชนากานต์ ล้อเลิศวิไล รัตน์ชรัณ อมรเลิศฤทธิชัย สุรภา อินทรเกษม
กมลกรรณ์ กิตติสุเมธา วรณารีย์ นิพิฏกุลทอง สิริภัทร เลิศนันทปัญญา
La-ongthong Vajrabhaya Suwana Korsuwanawong Chanakan Lorlerdwilai Ratcharan Amornlertlithichai Surapa Intarakaset
Kamolporn Kittisumetha Woranaree Nipitkultong Siripat Lertnantapanya