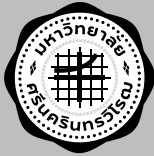


# SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY DENTAL JOURNAL

วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปีที่ 17 ฉบับที่ 2  
2567





# SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY DENTAL JOURNAL

วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



## ที่ปรึกษา

คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์  
รศ.ดร.ทพ.ณรงค์ศักดิ์ เหล่าศรีสิน  
ผศ.ทพ.สุวิทย์ วิมลจิตต์  
รศ.ดร.ทพญ.นิรดา ธเนศวร  
ผศ.ดร.ทพญ.ณปภา เอี่ยมจิรกูล  
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  
Assist.Prof.Dr. Napapa Aimjirakul  
Tokyo Medical and Dental University, Japan  
Assist.Prof.Dr. Paramaporn Chiewpattanakul Kaewmanee

## บรรณาธิการ

ผศ.ดร.ทพ.ชัชพันธ์ อุดมพัฒน์นาก  
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## Editor

Assist.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  
รศ.ดร.ทพญ.ศิริรักษ์ นครชัย  
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล  
รศ.ดร.ทพ.ไชยรัตน์ เฉลิมรัตน์โรจน์  
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
ผศ.ดร.ทพ.สุชิต พูลทอง  
ทันตแพทยสภา  
ผศ.ดร.ทพ.เทวฤทธิ์ สมโคตร  
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## Editorial Board

**External Editorial Board**  
Kyushu Dental University, Japan  
Tokyo Medical and Dental University, 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  
Assoc.Prof.Dr. Siriruk Nakornchai  
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  
Assist.Prof.Dr. Tewarit Somkotra  
Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University

## ภายในหน่วยงาน

**คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**  
รศ.ดร.ทพญ.อรุณวรรณ หล้าอุบล  
ผศ.ดร.ทพญ.พิมพ์พร จิระเวชวงศ์สกุล  
ผศ.ดร.ทพญ.สุธีรา เตชะธนะวัฒน์  
อ.ดร.ทพญ.วราวัลย์ หิรัญวิษณุรัตน์  
อ.ดร.ทพญ.วิชิตา ฉวีวรรณาก  
อ.ทพญ.พิมพ์สุภัค บุญมงคลรักษา  
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  
Dr. Worawalun Hirunwidchayarat  
Dr. Wichida Chaweewannakorn  
Dr. Pimsupak Boonmongkolraksa  
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](mailto: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:**

- 250 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. 3<sup>rd</sup>ed. St. Louis: Mosby; 2000.  
Yamada KM. Fibronectin and other cell interactive glycoproteins. In: Hay ED, editor. Cell biology of extra-cellular matrix. 2<sup>nd</sup>ed. 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](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html))”

Abbreviations of journal names should flow 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 text.
- 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 text.
- 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) 6495000 ext 15140, Fax. (662) 6641882,  
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 สำหรับวิทยาลัยการสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ฉบับที่ 2 ประจำปี พ.ศ. 2567 ทางกองบรรณาธิการได้คัดสรรผลงานทางวิชาการที่หลากหลายและมีคุณภาพมาเผยแพร่ เช่นเดิมครับ อันประกอบไปด้วยบทความจำนวน 11 บทความ ครอบคลุมสาขาทันตกรรมชุมชน ทันตกรรมจัดฟัน ทันตกรรมบูรณะและทันตกรรมประดิษฐ์ วิทยาการวินิจฉัยโรคช่องปาก และชีววิทยาช่องปาก และบทความปริทัศน์จำนวน 2 บทความ ในสาขาทันตกรรมประดิษฐ์และทันตกรรมรากเทียมครับ

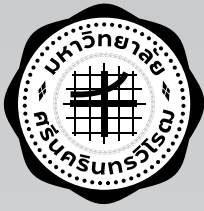
ในช่วงปลายปี พ.ศ. 2567 นี้ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้เป็นเจ้าภาพในการจัดงานประชุมขององค์กรผู้บริหารคณะทันตแพทยศาสตร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 21 ระหว่างวันที่ 13-15 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567 ณ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งภายในงานจะมีการนำเสนอและประกวดผลงานวิจัยทั้งในปริญาตรีและบัณฑิตศึกษา จึงขอเรียนเชิญทุกท่านที่สนใจเข้าร่วมงานในครั้งนี้ด้วยครับ

ในฐานะตัวแทนของกองบรรณาธิการ ผมขอขอบพระคุณผู้สนับสนุนทุกท่านที่ได้มอบความไว้วางใจให้วิทยาลัยการสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นช่องทางในการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และผมขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้อุทิศและทุ่มเทแรงกายใจในการพิจารณาบทความทางวิชาการให้ถูกต้องและเป็นไปตามมาตรฐานครับ วิทยาลัยการสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ยังคงเปิดรับบทความทางวิชาการประเภทต่างๆ ทั้งบทความวิจัย บทความปริทัศน์ และรายงานผู้ป่วยที่น่าสนใจตลอดทั้งปีครับ จึงขอเชิญชวนผู้สนับสนุนทุกท่านส่งบทความทางวิชาการมาได้เลยครับ ตามช่องทางที่ได้แนะนำไว้ในช่วงแรกของวิทยาสารครับ

สุดท้ายนี้ผมขออวยพรให้กองบรรณาธิการทุกท่าน ท่านผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้สนับสนุนและผู้อ่านทุกท่าน มีความสุขกายสุขใจ ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ และคิดสมหวังในทุกๆสิ่งตามที่ท่านปรารถนาตลอดทั้งปีนี้ครับ แล้วพบกันอีกครั้งในฉบับที่ 1 ประจำปี พ.ศ. 2568 ครับ

ผศ.ดร.ทพ.ชัชพันธ์ อุดมพัฒนากร  
บรรณาธิการวิทยาลัยการสัตวแพทยศาสตร์  
มหาวิทาลัยศรีนครินทรวิโรฒ





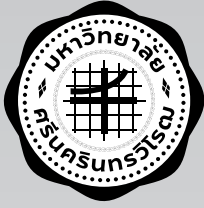
# SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY DENTAL JOURNAL

วิทยาลัยการทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## Table of Contents

Vol.17 No.2  
2024

<b>บทบรรณาธิการ</b>	<b>8</b>	
<b>บทวิทยากร</b>	<b>12</b>	<p>ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล การตระหนักรู้ส่วนบุคคลเรื่องโภชนาการ กับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</p> <p>Correlation Between Personal Factors of Nutritional Awareness and Food Consumption Behavior among Older Adults in the Eastern Region of Thailand</p> <p>สรสัดน์ รังษิยานนท์ เสรีนา สิริรัตน์ สกุลณะมรรคา Sorasun Rungsiyanont Serena S. Sakoolnamarka</p>
	<b>28</b>	<p>การรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒของผู้ใช้บริการ: การศึกษานำร่อง</p> <p>Perception of the Image of the Dental Hospital, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University, Among Service Users: A Pilot Study</p> <p>เสรีนา สิริรัตน์ สกุลณะมรรคา สรสัดน์ รังษิยานนท์ ศุภวิช อิศรางกูร ณ อยุธยา กุลรดา รุจาธนานันท์ ชนิภา อาชาประดิษฐ์กุล ภวรัญชน์ ณัฐคุณานนท์ ฤกษ์บุษยา กุลศิริ</p> <p>Serena Siraratna Sakoolnamarka Sorasan Rungsiyanont Supawit Isarankura Kulrada Rujadhanananda Chanipa Archapraditkul Phawarun Natkhunanon Rerkbusaya Kunsiri</p>
	<b>46</b>	<p>การวิเคราะห์สารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์บนเนื้อฟันมนุษย์ด้วย กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด</p> <p>Scanning Electron Microscopic Analyses of Polymer-Based Desensitizing Agent on Human Dentine</p> <p>อธิมาศ ฐฎอนันต์ เกศรากรณ์ คชะชา ชิตนุชา อุ่นบ้าน เบนญญาภา พฤกษ์อัศกรกุล ณภัทร์ ลักนาเคนทร์ วรุณี เกิดวงศ์บัณฑิต</p> <p>Athimas Chatanan Ketsaraporn Kacha Chitnucha Oonban Benyapa Phruekakkharakun Napat Luppanakan Varunee Kerdvongbundit</p>
	<b>68</b>	<p>การทดสอบประสิทธิภาพโปรแกรมพัฒนาความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่มีต่อ พฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบของผู้ป่วยจัดฟัน</p> <p>The Efficacy of an Oral Health Literacy Program on Gingivitis Prevention Behavior among Patients with Fixed Orthodontic Appliances</p> <p>นิรนาท ทิระสุภะ อังคิรินทร์ อินทรกำแหง เกศกาญจน์ เกศวายุธ</p> <p>Neeranart Thirasupa Ungsinun Intarakamhang Kasekarn Kasevayuth</p>



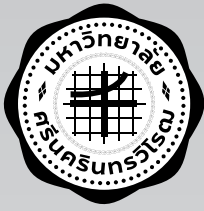
# SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY DENTAL JOURNAL

วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## Table of Contents

Vol.17 No.2  
2024

- 86** ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟันในกลุ่มเด็กวัยเรียน เขตพื้นที่อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง  
Factors Related to Retention of Dental Sealant Among School-aged Children in Khuan Khanun District, Phatthalung Province  
  
ณัฐพงศ์ คงใหม่ เกษม ชูรัตน์  
Natapong Kongmai Kasem Chooratna
- 100** ผลของการปรับปรุงผิวไทเทเนียมด้วยกระบวนการอโนไดซ์และความหนาของเซรามิก ต่อความสามารถในการปิดสีหลักยึดรากเทียมของเซรามิกแอควานซิลิเกต  
Effect of Titanium Anodizing and Thickness of Ceramic on Masking Ability of Advanced Lithium Disilicate for Titanium Implant Abutments  
  
วิบูลย์ ไพศาลกอบฤทธิ์ ณัฐพล กิตติคุณเดชา บุญยานุช บุญนำมา ปวีชญา อินทจักร อภิรัตน์ ฤทธิวิติ กัตัญญู ทลิสมัชกุล ชาญศักดิ์ สุขะจินตนากาญจน์  
Vibul Paisankobrit Nuttaphon Kittikundecha Boonyanood Boonnamma Papichaya Intajak Apirat Ritthiti Katanyoo Limchaikul Chamsak Sukajintanakarn
- 117** การเปลี่ยนแปลงระดับไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ภายหลังการบ้วนน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรกระชาย  
Changes in Volatile Sulfur Compound levels after Rinsing with Lesser Galanga Herbal Mouthwash  
  
มหัทธอน พูลเกษร ไอรศรา ศรีสุนทร สุมลตรา จำนงค์ ศรีแพร แสงพันทิพย์พรรณ สารित्रธรรมพร อินทิด ศรีประเสริฐ พรพล แสนปัญญาไว  
Mahatana poolgesorn Irisara Sirisoontorn Sumontra Jumngong Sriprae Sengpun Thippayaphan Sathitthammaphon Intad Sriprasert Pornpon Sanpanyawai
- 134** การแสดงออกของ METTL3 ในรอยโรคอะมีโลบลาสโตมา  
Expression of METTL3 in Ameloblastoma  
  
สุภิสรา พัชรามันต์ ชัยพันธ์ อุดมพัฒน์นากร ภัทรายุ แต่บรรพกุล  
Supisara Patcharaman Chatchaphan Udompatanakorn Patrayu Taebunpakul
- 147** การเข้าถึงบริการทันตกรรมของเด็กนักเรียนประถมศึกษาในจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันตกของประเทศไทย  
Access to Dental Services Among Elementary School Students in a Province in The Western Region of Thailand  
  
ธัญชนก แสงเขียว เสมอจิต พิธพรชัยกุล ณัฐพร ยู่รวงศ์



# SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY DENTAL JOURNAL

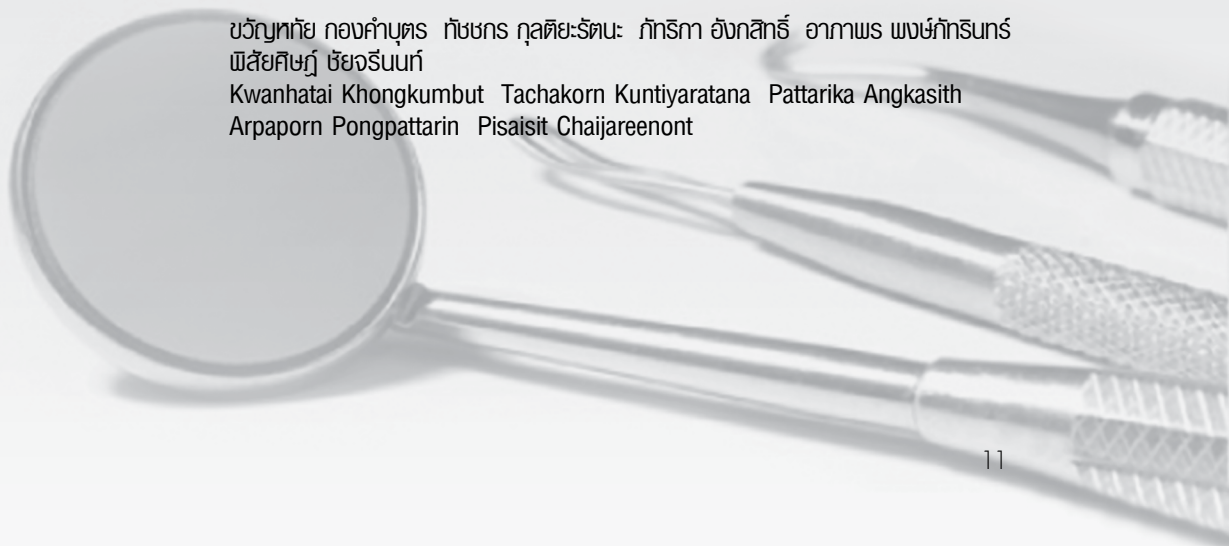
วิทยาลัยการทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## Table of Contents

Vol.17 No.2  
2024

### บทความปริทัศน์

- 163** ประสิทธิภาพของสารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์ม น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันงา ต่อการยับยั้งเชื้อสเตรปโตคอคคัส มีวแกนส์และแคนดิดา อัลบิแคนส์  
The Effect of the Extracts from Palm Kernel Oil, Coconut Oil and Sesame Oil for Antimicrobial Activity on *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*
- ปรมาภรณ์ จิวพัฒน์กุล แก้วมณี ภัฏริกา ไสรินทร์ กาสวัฒน์ ยอดทอง  
กนกวรรณ จันทะอ่อน จิณณ์วรา เลิศปัญญานภาพร  
Paramaporn Chiewpattanakul Kaewmanee Nattarika Sorin  
Patsawat Yodhong Kanokwun Juntaon Jinwara Lertpanyanaporn
- 180** Accuracy of Novel Simplified Periodontal Classification Infographic for Periodontal Diagnosis Among a Group of Thai Dental Students
- Papatpong Sirikururat Supranee Benjasupattananan
- 192** ปัจจัยที่มีผลต่อการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลโดยใช้สแกนเนอร์ร่วมกับเครื่องสแกน ในช่องปาก: การทบทวนวรรณกรรม  
Factors Affecting Accuracy of Digital Dental Implant Impression Using Scanbody and intraoral Scanner: Review Literature
- ภัทรพร ยืนยง พิมพ์เดือน รังษิยากุล พิสัยศิษฐ์ ชัยจรีนนท์  
Pattaraporn Yuenyong Pimduen Rungsiyakull Pisaisit Chaijareenont
- 210** การเตรียมพื้นผิวไทเทเนียม และโลหะผสมไทเทเนียมเพื่อเพิ่มการยึดติดกับวัสดุยึดติด ชนิดเรซิน: การทบทวนวรรณกรรม  
Surface Treatment of Titanium and Titanium Alloy to Improve Bond Strength to Resin Cement: A review literature
- ขวัญทภัย กองคำบุตร ทัชชกร กุลติยะรัตน์ ภัทริกา อังกสิทธ์ อากาศ พงษ์ภัทรีสุนทร์  
พิสัยศิษฐ์ ชัยจรีนนท์  
Kwanhatai Khongkumbut Tachakorn Kuntiyaratana Pattarika Angkasith  
Arpaporn Pongpattarin Pisaisit Chaijareenont



# ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล การตระหนักรู้ส่วนบุคคล เรื่องโภชนาการกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สรสสินท์ รังสิยานนท์\* เสรีนา สิริรัตน์ สกุลณะมรรคา\*\*

## บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล การตระหนักรู้ส่วนบุคคลเรื่องโภชนาการ และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุในจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

**วัสดุและวิธีการ:** โดยใช้แบบสอบถาม ประกอบด้วยสามส่วน ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล การตระหนักรู้ส่วนบุคคลเรื่องโภชนาการ และพฤติกรรมการบริโภคอาหาร โดยการสุ่มเลือกผู้สูงอายุจำนวน 825 คนที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา Independent T-Test และความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ร่วมกับสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ด้วยระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

**ผลการศึกษา:** ผู้สูงอายุจำนวน 825 คน ช่วงอายุตั้งแต่ 61 ปี ถึง 84 ปี อายุเฉลี่ย 70.30 ปี โดยเป็นเพศชาย ร้อยละ 45.50 เพศหญิงร้อยละ 55.50 พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ ( $p < 0.05$ ) ระดับการศึกษา ( $p = 0.00$ ) รายได้ของครอบครัว ( $p = 0.00$ ) และการอยู่ร่วมกับสมาชิกในครอบครัว ( $p = 0.00$ ) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร รวมถึงการตระหนักรู้ส่วนบุคคลเรื่องโภชนาการ ทั้งสามหัวข้อ ได้แก่ การตระหนักรู้ทางอารมณ์ การประเมินตนเองอย่างแม่นยำ และความมั่นใจในตนเอง มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารอย่างมีนัยสำคัญ ( $r = 0.16, 0.24$  และ  $0.29, p = 0.00$ )

**สรุปผล:** ปัจจัยส่วนบุคคล และการตระหนักรู้ส่วนบุคคลเรื่องโภชนาการ มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุในภาคตะวันออกเฉียงเหนืออย่างมีนัยสำคัญ

**คำสำคัญ:** ปัจจัยส่วนบุคคล การตระหนักรู้เรื่องโภชนาการ พฤติกรรมการบริโภคอาหาร ผู้สูงอายุ

วันที่รับ: 4 สิงหาคม 2566

วันที่แก้ไข: 30 เมษายน 2567

วันที่ตอบรับ: 9 กันยายน 2567

\*ภาควิชาศิลปศาสตร์และเวชศาสตร์ช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

\*\*ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็กและทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

# Correlation Between Personal Factors of Nutritional Awareness and Food Consumption Behavior among Older Adults in the Eastern Region of Thailand

Sorasun Rungsianont\* Serena S. Sakoolnamarka\*\*

## Abstract

**Objective:** This study aims to examine the relationship between personal factors, nutrition awareness, and food consumption behavior among older adults in the Eastern part of Thailand.

**Materials and Methods:** A structured questionnaire was utilized, comprising three sections covering personal information, nutrition awareness, and food consumption behavior. The sample consisted of 825 participants aged 60 years and above. Descriptive statistics, independent t-tests, one-way analysis of variance (ANOVA), and Pearson's correlation were employed to analyze the data at a 95% confidence level.

**Results:** The study included 825 older adults with an average age of 70.30 years, ranging from 61 to 84 years. Among the participants, 45.50% were male and 55.50% were female. The findings indicated significant positive correlations between gender ( $p < 0.05$ ) educational level ( $p = 0.00$ ), family income ( $p = 0.00$ ), and living with family members ( $p = 0.00$ ), with food consumption behavior. Furthermore, emotional awareness, accurate self-assessment, and self-confidence were significantly associated with food consumption behavior among the older adult population. ( $r = 0.16, 0.24$  and  $0.29, p = 0.00$ )

**Conclusion:** Personal factors and personal awareness of nutrition have a significant positive relationship with the food consumption behavior of the older adults in the eastern region of Thailand

**Keyword:** Personal factor, Nutritional awareness, Food consumption behavior, Older adults

Received Date: Aug 4, 2023

Revised Date: Apr 30, 2024

Accepted Date: Sep 9, 2024

\*Department of Oral surgery and Oral medicine, Faculty of Dentistry, Wattana, Bangkok 10110, Thailand.

\*\*Department of Pedodontics and Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Wattana, Bangkok 10110, Thailand.

## บทนำ (Introduction)

ในปัจจุบันทั่วโลกเกิดการเพิ่มสัดส่วนของประชากรสูงอายุอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดสังคมผู้สูงอายุ (aging society) จากผลสำรวจประชากรในปี พ.ศ.2564 (1) พบว่าผู้สูงอายุไทยคิดเป็นร้อยละ 19.6 ของประชากรทั้งสิ้น ซึ่งปัญหาทางสุขภาพและโภชนาการในกลุ่มนี้เป็นปัญหาที่สำคัญที่มีต่อการดูแลสุขภาพและคุณภาพชีวิต จากการศึกษาของ Wang และคณะ (2014) (2) ได้ติดตามพฤติกรรมของผู้สูงอายุจำนวน 31,588 คนที่ป่วยเป็นโรคเรื้อรังตลอดเป็นเวลา 18 ปีจนเสียชีวิตลง พบว่ากลุ่มนี้มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ไม่ถูกต้อง ส่งผลให้มีปัจจัยเสี่ยงของภาวะอ้วนและโรคเรื้อรัง ซึ่งเกิดจากการขาดความรู้ และขาดการตระหนักรู้เรื่องโภชนาการและการศึกษาของ นาควิจิตร ปี 2551 (3) โดยใช้แบบสอบถามในผู้สูงอายุจำนวน 362 คน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางจิตสังคมกับพฤติกรรมการดูแลสุขภาพ พบว่าพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคเรื้อรังจากการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวางในผู้สูงอายุของ Rungsianont และ Sakoolnamarka ปี 2023 ในจังหวัดสมุทรปราการ (4) และนครนายก (5) พบว่าปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ รายได้ ระดับการศึกษา และการอยู่ร่วมกับสมาชิกในครอบครัวมีความสัมพันธ์ในทางบวกต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ

ในส่วนของพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุในประเทศไทยนั้น กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข และสถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล ปี 2542 ได้เห็นความสำคัญของการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ โดยมีเป้าหมายของการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุ เพื่อป้องกันและแก้ไขภาวะทุพโภชนาการ ป้องกันโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง และมีคุณภาพชีวิตที่ดี จึงได้ร่วมกันกำหนดโภชนบัญญัติ 9 ประการ(6) เพื่อเป็นแนวทางการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีแก่ผู้สูงอายุ (food-based dietary guidelines)

จากทฤษฎี Mixed Model of Emotional Intelligence ของ Goleman ปี 1995 (7) กล่าวถึงการตระหนักรู้ (Awareness) หมายถึง การเข้าใจและมี

ความรู้สึกอารมณ์ของตนเอง สามารถประเมินตนเองได้ตามจริง กล่าวคือการตระหนักรู้ส่วนบุคคล ประกอบด้วย 1. การตระหนักรู้ด้านอารมณ์ (emotional awareness) หมายถึง ความสามารถในการตระหนักรู้และเข้าใจอารมณ์ของตนเองและของผู้อื่นอย่างถูกต้อง 2. การประเมินค่าตนเองอย่างแม่นยำ (accurate self-assessment) หมายถึง การเข้าใจและประเมินค่าตนตามจริง โดยพิจารณาจากความสามารถและข้อจำกัดของตนเอง 3. ความมั่นใจในตนเอง (self-confidence) หมายถึง ความเชื่อมั่นต่อความสามารถของตน

พื้นที่ในการเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เนื่องจากเป็นภาคที่มีความหลากหลายของวัฒนธรรม มีอาหารท้องถิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ในแต่ละชุมชน และมีผลไม้ประจำถิ่นเฉพาะจนได้รับได้รับการสนับสนุนการท่องเที่ยวเชิงอาหารจากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) (8) วัฒนธรรมและอาหารที่แตกต่างหลากหลายนี้อาจมีผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุในพื้นที่แตกต่างจากการศึกษาที่ผ่านมา ประกอบกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนผู้สูงอายุน้อยที่สุด(1) ทำให้มีโอกาสที่การศึกษาผู้สูงอายุในภาคนี้ในพื้นที่นี้จะได้ข้อมูลที่ครอบคลุม และผลการศึกษสามารถบ่งชี้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับโภชนาการและพฤติกรรมการบริโภคได้อย่างชัดเจน สอดคล้องกับการศึกษาของ Rungsianont และ Sakoolnamarka ปี 2023(5) ที่มีข้อเสนอแนะให้ขยายกลุ่มตัวอย่างในครอบคลุมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะกรรมการภูมิศาสตร์แห่งชาติ (9) แบ่งจังหวัดเป็นภูมิภาคด้วยระบบ 6 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือประกอบด้วยเขตการปกครอง 7 จังหวัด ได้แก่ ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา และสระแก้ว

## วัตถุประสงค์ (Objective)

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล การตระหนักรู้ส่วนบุคคลเรื่องโภชนาการ และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

## วัสดุและวิธีการ (Materials and Methods)

การวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมเพื่อการวิจัยในมนุษย์และสัตว์ทดลองมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เลขที่ SWU-EC 120/2565E และ 094/2566E โดยเป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบตัดขวาง (Cross-Sectional Studies) ประชากรที่ศึกษาคือ ผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปใน จังหวัดชลบุรี ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา และสระแก้ว เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูลส่วนบุคคล การตระหนักรู้ส่วนบุคคลเรื่องโภชนาการ และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

จากข้อมูลสถิติใน พ.ศ 2565 (1) จำนวนผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปอาศัยอยู่กับครอบครัวหรือผู้ดูแลภายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีทั้งหมด 823,103 คน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างคำนวณโดยใช้สูตรของ Taro Yamane ,  $n = N / (1 + Ne^2)$  เมื่อแทนค่าสูตร เมื่อ n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง N คือ ขนาดของประชากร e คือความคลาดเคลื่อนของการสุ่ม สามารถคำนวณกลุ่มตัวอย่างได้อย่างน้อย 625 คน โดยมีความคลาดเคลื่อน 0.04 จากนั้นใช้การคำนวณกลุ่มตัวอย่างได้อย่างน้อย 625 คน โดยมีความคลาดเคลื่อน 0.04 จากนั้นใช้วิธีการสุ่มอิสระอย่างง่าย (Simple Random Sampling) 4 จาก 7 จังหวัด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัด ชลบุรี ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา และสระแก้ว จึงแบ่งจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูลเป็น 4 ส่วน จำนวนตัวอย่าง 157 คนต่อจังหวัด และเพื่อให้แน่ใจว่าทีมผู้วิจัยสามารถเก็บข้อมูลได้ครบถ้วนตามจำนวนและตามข้อกำหนดในการตัดเข้าของกลุ่มตัวอย่าง จึงกำหนดการเก็บข้อมูลให้ได้อย่างน้อยจังหวัดละ 200 คน ซึ่งใช้การสุ่มอิสระอย่างง่ายจังหวัดละ 1 อำเภอ และนัดหมายอาสาสมัครเพื่อติดตามเก็บข้อมูลในกลุ่มประชากรครั้งนี้ได้ทั้งสิ้น 825 คน

โดยเกณฑ์การคัดเข้า 1. เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป 2. มีภูมิลำเนา หรือพักอาศัยอยู่ในพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 6 เดือน 3. มีสติสัมปชัญญะครบถ้วน ไม่มีภาวะสมองเสื่อม ไม่มีความบกพร่องทางการสื่อสารหรือบกพร่องทางการได้ยิน 4. ไม่มีโรคประจำตัวที่ส่งผลต่อการรับประทานอาหาร 5. ไม่เป็นผู้ติดปกติ ทางร่างกายและจิตใจจนไม่สามารถดูแลตัวเองได้ 6. มีพื้นฐานชีวิตที่มีพื้นฐานด้านหลังอย่างน้อย 2 คู่สมหรือมีการใส่ฟันเทียม และสามารถใช้งานได้ดีเกณฑ์การคัดออก 1. ผู้ที่ไม่สามารถเลือกรับประทานประเภทอาหารหรือเลือกปรุงอาหารเองได้ เช่น อาศัยในสถานรับเลี้ยงดูผู้สูงอายุ 2. ผู้สูงอายุที่ญาติหรือผู้ดูแลหา หรือประกอบอาหารให้ทานโดยที่ผู้สูงอายุไม่ได้เลือกเมนูอาหารเอง

### เครื่องมือที่ใช้

แบบสอบถามที่ใช้สัมภาษณ์ในการศึกษานี้พัฒนาแบบสัมภาษณ์ในการศึกษาของ Rungsiyanont และ Sakoolnamarka (2023) (5) อิงหลักโภชนบัญญัติ 9 ประการ (6) และทฤษฎีของ Daniel Goleman (7) แบบสอบถามที่ใช้สัมภาษณ์มีเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล โดยใช้คำถามปลายปิด ในข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด รายได้รวมครอบครัว และการอาศัยอยู่คนเดียวหรือร่วมกับสมาชิกในครอบครัว

ส่วนที่ 2 การตระหนักรู้ส่วนบุคคลเรื่องโภชนาการ ใช้มาตราส่วนประมาณค่า 2.1. การตระหนักรู้ด้านอารมณ์ 10 ข้อ เป็นข้อแสดงพฤติกรรมเชิงบวก 3 ข้อ เป็นข้อแสดงพฤติกรรมเชิงลบ 7 ข้อ 2.2. การประเมินค่าตนเองอย่างแม่นยำ 9 ข้อ เป็นข้อแสดงพฤติกรรมเชิงบวก 3 ข้อ เป็นแสดงพฤติกรรมเชิงลบ 6 ข้อ 2.3. ความมั่นใจในตนเอง 7 ข้อ เป็นข้อแสดงพฤติกรรมเชิงบวก ทั้ง 7 ข้อ การให้คะแนนของข้อคำถาม แบ่งเป็นคำถามเชิงบวก ซึ่งแต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ ดังนี้ มากที่สุด = 5 มาก = 4 ปานกลาง = 3 น้อย = 2 น้อยที่สุด = 1 คะแนน ไม่เลย = 0 และ ส่วนที่คำถามเชิงลบได้กลับค่าคะแนน (Reverse Score)

ส่วนที่ 3 พฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ 20 ข้อ โดย ใช้คำถามวัดความถี่ในการรับประทาน เป็นข้อที่แสดงพฤติกรรมเชิงบวก 10 ข้อ เป็นคำถามเชิงลบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ ดังนี้ รับประทานทุกวัน รับประทานทุกวัน 7 วัน/สัปดาห์ = 5 รับประทานบ่อย 4-6 ครั้งต่อสัปดาห์ = 4 รับประทานปานกลาง 1-3 ครั้งต่อสัปดาห์ = 3 รับประทานน้อย 2-3 ครั้งต่อเดือน = 2 และรับประทานทำน้อยมาก 0-1 ครั้ง/เดือน = 1 ไม่เคยรับประทานเลย = 0 และส่วนที่เป็นคำถามเชิงลบได้กลับค่าคะแนน โดยทั้ง 3 หัวข้อ มีเกณฑ์การแปลผล 5 ระดับ ดังนี้ น้อยที่สุด = 0-1 น้อย = 1.01-2 ปานกลาง = 2.01-3 มาก = 3.01-4 มากที่สุด = 4.01-5

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำแบบสอบถามที่ใช้สัมภาษณ์ไปทำการทดสอบกับกลุ่มประชากรที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง (pretest) ซึ่งได้แก่กลุ่มตัวอย่างอายุ 50-59 ปี จำนวน 30 คน ในพื้นที่ที่ทดสอบได้การสุ่มอิสระอย่างง่าย ได้แก่ อำเภอเกาะจันทร์ จังหวัดชลบุรี ประเมินความสอดคล้องภายใน (internal consistency reliability) โดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (content validity) และความเหมาะสมของภาษาด้วยดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) โดยมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปทุกข้อ และตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยความเชื่อมั่นจากหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient) เท่ากับ 0.79-0.83

มีการกำหนดมาตรฐานแก่ผู้สัมภาษณ์จำนวน 4 คน ให้เข้าใจความหมายของข้อคำถามจนตรงกัน และปรับมาตรฐานทั้งในผู้สัมภาษณ์คนเดียวกัน (intra-examiner calibration) โดยการตรวจตัวอย่าง 10 คน ทำซ้ำ 2 ครั้ง เมื่อตรวจครบ 2 ครั้ง แล้วจึงนำผลการตรวจมาเปรียบเทียบการตรวจซ้ำตรงกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และทำการปรับมาตรฐานในระหว่างผู้สัมภาษณ์ ให้ผู้สัมภาษณ์ทุกคน สัมภาษณ์ตัวอย่างชุดเดียวกัน 20 คน จนได้ผลตรงกัน ร้อยละ 80 ในการสัมภาษณ์จริงกับกลุ่มตัวอย่างใช้เวลาประมาณ 10 นาทีต่อคน ต่อการสัมภาษณ์ 1 ครั้ง

วิเคราะห์ผลโดยใช้ข้อมูลค่าเฉลี่ยค่าคะแนนตัวแทนใน หัวข้อความตระหนักรู้เรื่องโภชนาการและพฤติกรรม ทางด้านโภชนาการ ด้วยการทดสอบการแจกแจงปกติ ด้วยสถิติ Skewness และ Kurtosis พบว่าอยู่ใน ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 จากนั้นนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเชิงพรรณนา และวิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคลและพฤติกรรม ทางด้านโภชนาการ ด้วยการทดสอบที (Independent T Test) และความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ทดสอบความแตกต่างทุกคู่ในแต่ละกลุ่มด้วยการวิเคราะห์ Post Hoc ในวิธี Scheffe และวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ปัจจัยส่วนบุคคลความตระหนักรู้ และ พฤติกรรมทางด้านโภชนาการด้วย สหสัมพันธ์แบบ เพียร์สัน โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

#### ผลการศึกษา (Results)

ผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปมีอายุเฉลี่ย 70.30 ปี จำนวน 825 คน เป็นเพศชาย ร้อยละ 44.50 เพศหญิง ร้อยละ 55.50 ส่วนมากเป็นการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 50.20 ส่วนมากมีรายได้ 6,000-10,000 บาท ร้อยละ 43.00 และอยู่ร่วมกับสมาชิกในครอบครัว ร้อยละ 88.50 ดังตารางที่ 1



## ตารางที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้สูงอายุ

Table 1 Personal Data of The Older Adults.

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
รวม	825	100.00
<b>เพศ</b>		
ชาย	367	44.50
หญิง	458	55.50
<b>ระดับการศึกษาสูงสุด</b>		
ต่ำกว่าประถมศึกษา	245	29.70
ประถมศึกษา	414	50.20
มัธยมศึกษาตอนต้น	71	8.60
มัธยมศึกษาตอนปลายหรือสูงกว่า	95	11.50
<b>รายได้รวมของครอบครัว</b>		
ต่ำกว่า 6,000 บาท	303	36.80
6,000-10,000 บาท	355	43.00
10,001-25,000 บาท	116	14.00
มากกว่า 25,000 บาท	51	6.20
<b>การอยู่ร่วมกันของครอบครัว</b>		
อยู่คนเดียว	95	11.50
อยู่ร่วมกับสมาชิกในครอบครัว	730	88.50

## การตระหนักรู้ส่วนบุคคลรู้เรื่องโภชนาการ

การตระหนักรู้ด้านอารมณ์ พบว่ามีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าคะแนนเฉลี่ย 2.84 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดอยู่ในระดับมาก ในข้อ

คุณไม่ชอบรับประทานอาหารจานด่วน (3.22 คะแนน) และมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดอยู่ระดับปานกลาง ในข้อคุณรู้สึกผิดเมื่อรับประทานอาหารที่ไม่มีประโยชน์ (2.08 คะแนน) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การตระหนักรู้ด้านอารมณ์ของผู้สูงอายุ

Table 2. The Emotional Awareness of The Older Adults.

การตระหนักรู้ด้านอารมณ์	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. การรับประทานอาหารไม่หมด คุณรู้สึกผิดระดับใด	2.56	1.10	ปานกลาง
2. คุณรู้สึกดีที่ได้ดื่มเครื่องดื่มจนหมดแก้วเมื่อทานอาหารเสร็จ ออกจากร้านอาหาร	2.58	1.07	ปานกลาง
3. หากรับประทานอาหารไม่ตรงเวลา คุณกังวลใจระดับใด	2.65	1.12	ปานกลาง
4. คุณรู้สึกผิดเมื่อรับประทานอาหารที่ไม่มีประโยชน์	2.08	1.15	ปานกลาง
5. คุณรู้สึกไม่ดีที่นำอาหารที่อาหารแช่แข็งมาอุ่นรับประทาน	2.92	1.13	ปานกลาง
6. คุณรู้สึกดีที่รับประทานอาหารได้มากเท่าที่อยากกิน	3.17	1.08	มาก
7. คุณรู้สึกดีที่ได้ดื่มน้ำอัดลมเมื่อคุณต้องการหรือกระหาย	2.93	1.56	ปานกลาง
8. คุณรู้สึกมีความสุขที่ได้รับประทานอาหารกับผู้อื่น	3.67	1.17	มาก
9. คุณรู้สึกดีที่ได้รับประทานอาหารที่ตัวเองชอบแม้จะไม่มีประโยชน์	2.93	1.28	ปานกลาง
10. คุณไม่ชอบรับประทานอาหารจานด่วน	3.22	1.16	มาก
<b>รวม</b>	<b>2.84</b>	<b>0.37</b>	<b>ปานกลาง</b>

การประเมินค่าตนเองได้อย่างแม่นยำ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าคะแนนเฉลี่ย 3.20 และมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดในระดับมาก ในข้อ คุณสามารถประเมินความรู้สึกของตนเองขณะรับประทานอาหารได้

(3.94 คะแนน) และคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด ระดับปานกลาง ในข้อคุณสามารถประเมินปริมาณพลังงานที่ได้รับหลังจากการรับประทานอาหารได้ (2.86 คะแนน) ดังตารางที่ 3

## ตารางที่ 3 การประเมินค่าตนเองอย่างแม่นยำของผู้สูงอายุ

Table 3. The Accurate Self-Assessment of The Older Adults.

การประเมินค่าตนเองอย่างแม่นยำ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปลผล
1. เมื่อคุณทราบว่าท่านรับประทานอาหารมากแล้วแต่ท่านยังไม่อิ่ม คุณจะได้รับประทานอาหารต่อไป	2.89	1.28	ปานกลาง
2. หากฟันของคุณไม่สามารถเคี้ยวอาหารแข็งได้มากนัก คุณจะฟันเคี้ยวต่อไป	3.64	1.19	มาก
3. เมื่อรู้ว่าน้ำตาลเป็นโทษต่อร่างกายแต่มีของหวานที่โปรด คุณจะได้รับประทาน	3.22	1.15	มาก
4. ถ้าคุณรู้ว่าผักชนิดหนึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกาย แต่คุณไม่ชอบผักชนิดนั้น คุณเต็มใจที่จะรับประทาน	2.86	1.04	ปานกลาง
5. คุณสามารถประเมินความรู้สึกอิ่มของตนเองขณะรับประทานอาหารได้	3.94	1.04	มาก
6. คุณสามารถประเมินความสามารถในการกินเคี้ยวของตัวเองได้	3.88	1.07	มาก
7. คุณสามารถประเมินปริมาณการรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ ต่อร่างกายใน 1 วัน ได้	3.43	1.00	มาก
8. คุณสามารถประเมินปริมาณการรับประทานอาหารที่ไม่เป็นประโยชน์ ต่อร่างกายของได้ใน 1 วัน ได้	3.09	1.08	มาก
9. คุณสามารถประเมินปริมาณพลังงานที่ได้รับหลังจากการ รับประทานอาหารได้	2.86	1.13	ปานกลาง
<b>รวม</b>	<b>3.20</b>	<b>0.55</b>	<b>มาก</b>

การมีความมั่นใจในตนเอง มีค่าเฉลี่ยโดยรวม  
อยู่ในระดับมาก มีค่าคะแนน 3.28 มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด  
ในระดับมาก ใน 2 ข้อได้แก่ คุณมั่นใจว่าสามารถทำอาหาร  
ที่มีประโยชน์ให้สมาชิกในครอบครัวได้ และคุณมั่นใจว่า

คุณรับประทานที่มีประโยชน์ทุกวัน (3.62 คะแนน) คะแนน  
เฉลี่ยต่ำที่สุด ในระดับปานกลาง ในข้อคุณมั่นใจว่าคุณ  
พลังงานจากอาหารที่รับประทานเหมาะสมในแต่ละวัน  
(2.48 คะแนน) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การมีความมั่นใจในตนเองของผู้สูงอายุ

Table 4. The Self-Confident of The Older Adults.

การมีความมั่นใจในตนเอง	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปลผล
1. คุณสามารถเลือกเมนูอาหารที่เหมาะสมให้ตนเองได้อย่างมั่นใจ	3.60	1.04	มาก
2. คุณมั่นใจว่าสามารถทำอาหารที่มีประโยชน์ให้สมาชิกในครอบครัวได้	3.45	0.97	มาก
3. คุณมั่นใจว่าคุณรับประทานที่มีประโยชน์ทุกวัน	3.62	0.87	มาก
4. คุณมั่นใจว่าควรรับประทานผักและผลไม้ให้มีปริมาณกากใยเพียงพอเพื่อสุขภาพทุกวัน	3.62	0.93	มาก
5. คุณสามารถเล่าความรู้เกี่ยวกับประโยชน์และโทษของอาหารแก่ผู้อื่นได้อย่างมั่นใจ	3.08	1.00	มาก
6. คุณมั่นใจว่าสามารถควบคุมปริมาณอาหารให้เหมาะสมในแต่ละวันได้	3.12	0.93	มาก
7. คุณมั่นใจว่าคุณพลังงานจากอาหารที่รับประทานเหมาะสมในแต่ละวัน	2.48	1.34	ปานกลาง
<b>รวม</b>	<b>3.28</b>	<b>0.63</b>	<b>มาก</b>

**พฤติกรรมกรบริโภคอาหาร** มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าคะแนน 3.18 คะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดระดับระดับมากที่สุด 2 ข้อ ได้แก่ รับประทานอาหารที่มีไขมันสูง เค็มจัด หวานจัด เช่น เนื้อสัตว์ติดมัน อาหาร

ที่ใส่เครื่องปรุงจำนวนมาก และ รับประทานอาหารที่ล้างสะอาด ปรุงสุก (4.48 คะแนน) และคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด ระดับน้อย คือ รับประทานอาหารน้อยกว่า 3 มื้อต่อวัน (1.14 คะแนน) และ ดังตารางที่ 5

## ตารางที่ 5 พฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ

Table 5. The Consumption Behaviors of The Older Adults.

พฤติกรรมการบริโภคอาหาร	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปลผล
1. รับประทานขนมหวาน เช่น ลูกอม บัวลอยฟอยทอง ขนมชั้น ขนมเบื้อง ขนมปังทาเนย	3.06	1.25	มาก
2. รับประทานอาหาร มากกว่า 3 มื้อต่อวัน	3.63	1.19	มาก
3. รับประทานอาหาร น้อยกว่า 3 มื้อต่อวัน	1.14	1.29	น้อย
4. ดื่มน้ำอัดลม ดื่มน้ำผลไม้ที่มีรสหวาน เช่น โค้ก เป๊ปซี่ สไปรท์ เอสท์ โคล่า น้ำส้มขวด น้ำผลไม้ขวด	3.33	1.22	มาก
5. ดื่มนม เช่น นมจืด นมรสช็อคโกแลต นมถั่วเหลือง นมอัลมอนต์	2.51	1.34	ปานกลาง
6. ดื่มน้ำแอลกอฮอล์ เช่น สุรา เบียร์ เครื่องดื่มผสมแอลกอฮอล์	4.23	1.05	มากที่สุด
7. รับประทานเครื่องดื่มผสมคาเฟอีน เช่น ชา กาแฟ ชามะลิ ชาต่าง ๆ ชาขวดในร้านค้า กาแฟกระป๋อง	2.71	1.57	ปานกลาง
8. รับประทานอาหารหมักดอง เช่น หน่อไม้ดอง แหนม มะม่วงดอง	3.54	1.15	มาก
9. รับประทานอาหารเสริม วิตามินเสริม	2.22	1.78	ปานกลาง
10. รับประทานขนมขบเคี้ยว เช่น มันฝรั่งทอดกรอบ ผลไม้อบแห้ง หรือขนมอบแห้ง	3.19	1.26	มาก
11. รับประทานอาหารที่หลากหลาย สัดส่วนเหมาะสมกับ ปริมาณน้ำหนังร่างกาย	2.90	1.17	ปานกลาง
12. รับประทานข้าว ข้าวกล้อง ข้าวขัดสีน้อย	3.09	1.59	มาก
13. รับประทานพืชผักและผลไม้ตามฤดูกาลเป็นประจำ	3.55	1.16	มาก
14. รับประทาน ปลา ไข่ เนื้อสัตว์ไม่ติดมัน ถั่ว และผลิตภัณฑ์	3.50	1.22	มาก
15. ดื่มนมเปรี้ยว และผลิตภัณฑ์จำพวก โยเกิร์ต	2.13	1.38	ปานกลาง
16. รับประทานอาหารที่มีไขมันสูง เค็มจัด หวานจัด เช่น เนื้อสัตว์ติดมัน อาหารที่ใส่เครื่องปรุงจำนวนมาก	4.48	1.26	มากที่สุด
17. ดื่มน้ำสะอาดจากแหล่งผลิตที่ได้คุณภาพ	4.12	1.05	มากที่สุด
18. รับประทานอาหารที่ล้างสะอาด ปรุงสุก	4.23	1.01	มากที่สุด
19. รับประทานอาหาร หรือ ขนมนอกมื้ออาหาร	2.92	1.22	ปานกลาง
20. รับประทานอาหารที่มีรสเค็มจัด	3.84	1.02	มาก
<b>รวม</b>	<b>3.18</b>	<b>0.41</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุภาคตะวันออก เพศชาย เท่ากับ 3.68 และ เพศหญิง เท่ากับ 3.59 ผู้สูงอายุที่มีระดับการศึกษาสูงสุดในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คะแนนเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาเป็น น้อยกว่าประถมศึกษา และมัธยมศึกษาตอนปลายหรือสูงกว่า 2.11 และ ประถมศึกษา 2.04 ตามลำดับ ในส่วนรายได้รวมของครอบครัวนั้น ผู้สูงอายุที่มีรายได้รวมของครอบครัว

10,001-25,000 บาท มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ ผู้ที่มีรายได้รวมมากกว่า 25,000 บาท ผู้ที่มีรายได้รวม 6,000-10,000 บาท และ น้อยกว่า 6,000 บาท เป็น 3.71, 3.69, 3.66 และ 3.60 ตามลำดับ และ ผู้สูงอายุที่อยู่ร่วมกับสมาชิกในครอบครัวมีค่าคะแนนเฉลี่ย 3.67 ในขณะที่ ผู้สูงอายุที่อยู่คนเดียวมีค่าคะแนนเฉลี่ย 3.45

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการบริโภคอาหาร แยกตามข้อมูลส่วนบุคคลของผู้สูงอายุ

Table 6. MEAN Score of Consumption Behaviors of The Older Adults Classified by Personal data.

ข้อมูลส่วนบุคคล		ค่าเฉลี่ยคะแนน พฤติกรรม การบริโภคอาหาร	ความคลาดเคลื่อน มาตรฐาน
เพศ	ชาย	3.59	0.03
	หญิง	3.68	0.02
ระดับการศึกษาสูงสุด	น้อยกว่าประถมศึกษา	2.11	0.03
	ประถมศึกษา	2.04	0.03
	มัธยมศึกษาตอนต้น	2.29	0.08
	มัธยมศึกษาตอนปลายหรือสูงกว่า	2.11	0.04
รายได้รวมของครอบครัว	น้อยกว่า 6,000 บาท	3.60	0.03
	6,000-10,000 บาท	3.66	0.03
	10,001-25,000 บาท	3.71	0.05
	มากกว่า 25,000 บาท	3.69	0.06
การอยู่ร่วมกันของครอบครัว	อยู่คนเดียว	3.45	0.05
	อยู่ร่วมกับสมาชิกในครอบครัว	3.67	0.02

จากตารางที่ 7 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่าการตระหนักรู้ด้านอารมณ์ การประเมินค่าตนเองได้อย่างแม่นยำ การมีความมั่นใจของตนเอง มีความสัมพันธ์กัน

ทางบวกกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.00 โดยมี ค่า r เป็น 0.16, 0.24 และ 0.29 ตามลำดับ

ตารางที่ 7 สหสัมพันธ์ระหว่างการตระหนักรู้ส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ

Table 7. The Correlation Between Self- Awareness and Consumption Behaviors of The Older Adults.

		การตระหนักรู้ ด้านอารมณ์	การประเมินค่า ตนเองได้อย่าง แม่นยำ	การมีความ มั่นใจ ในตนเอง	พฤติกรรม การบริโภค อาหาร
การตระหนักรู้ ด้านอารมณ์	Pearson Correlation	1	0.26**	0.10**	0.16**
	Sig. (2-tailed)		0.00	0.00	0.00
	N	825	824	825	825
การประเมินค่าตนเอง ได้อย่างแม่นยำ	Pearson Correlation	0.26**	1	0.35**	0.24**
	Sig. (2-tailed)	0.00		0.00	0.00
	N	825	825	825	825
การมีความมั่นใจ ในตนเอง	Pearson Correlation	0.10**	0.35**	1	0.29**
	Sig. (2-tailed)	0.00	0.00		0.00
	N	825	825	825	825
พฤติกรรม การบริโภคอาหาร	Pearson Correlation	0.16**	0.24**	0.29**	1
	Sig. (2-tailed)	0.00	0.00	0.00	
	N	825	825	825	825

\*\* นัยสำคัญทางสถิติ < 0.01 \*นัยสำคัญทางสถิติ < 0.05

ความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยรายคู่ของคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุและปัจจัยส่วนบุคคล ในส่วน เพศ และ การอยู่ร่วมกันกับสมาชิกในครอบครัว เมื่อทดสอบที่ พบว่าค่าความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยรายคู่ของคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุของเพศชายมีค่าเฉลี่ยคะแนน น้อยกว่าเพศหญิง (0.09 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) และผู้สูงอายุที่อยู่คนเดียว ค่าเฉลี่ยคะแนนน้อยกว่าผู้สูงอายุที่อยู่ร่วมกับสมาชิกใน

ครอบครัว 0.22 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.00$ ) ดังตารางที่ 8 และในส่วนระดับการศึกษาสูงสุด และรายได้รวมของครอบครัวนั้น เมื่อทดสอบความแปรปรวนทางเดียว ทดสอบความแตกต่างทุกคู่ด้วยการวิเคราะห์ Post Hoc ในวิธี Scheffe ไม่พบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีนัยสำคัญ

ตารางที่ 8 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารที่มีนัยสำคัญแยกตามข้อมูลส่วนบุคคลของผู้สูงอายุ

Table 8. The Differences of MEAN Score of Significant Consumption Behaviors of The Older Adults.

ข้อมูลส่วนบุคคล		ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร
เพศ	ชาย	-0.09*
	หญิง	
การอยู่ร่วมกันของครอบครัว	อยู่คนเดียว	-0.22**
	อยู่ร่วมกับสมาชิกในครอบครัว	

\*\* นัยสำคัญทางสถิติ < 0.01 \*นัยสำคัญทางสถิติ < 0.05

### วิจารณ์ (Discussion)

การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ ระดับการศึกษาสูงสุด รายได้เฉลี่ยของครอบครัว และการอยู่ร่วมกับสมาชิกครอบครัว มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร และพบว่า การตระหนักรู้ส่วนบุคคลเรื่องโภชนาการมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ

แม้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างเพศและพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารเป็นเรื่องที่ยังถกเถียง งานวิจัยในประเทศสเปน ของ López Giménez และคณะ ปี 2014 (10) ไม่พบความสัมพันธ์ของเพศและพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ ในขณะที่งานทบทวนวรรณกรรมจำนวน 30 เรื่องระหว่างปี 2002-2017 ของ Masella และ Malorni ปี 2017 (11) พบความแตกต่างของเพศมีผลต่อพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร โดยปัจจัยทั้งทางวัฒนธรรมและความคาดหวังในสังคม ทำให้พฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารมีความต่างกันระหว่างความเป็นชายหรือหญิง เช่น อาหารบางประเภท เช่น ผู้หญิงมักบริโภคของหวาน อาหารว่าง รวมทั้งมาตรฐานทางสังคม ทำให้ผู้หญิงอาจมีความกดดันตนเองมากกว่า ซึ่งส่งผลให้ระมัดระวังการบริโภคอาหาร ในขณะที่เดียวกันผู้ชายเน้นเรื่องความแข็งแรง รูปร่างใหญ่ ซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารที่มีขนาดต่อคนมากกว่า

จากการศึกษาจำนวนมาก พบว่าระดับการศึกษาและรายได้เฉลี่ยของครอบครัวมีความสัมพันธ์พฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร เช่น งานของ Rippin และคณะ ปี 2020 (12) ได้สำรวจข้อมูลจากประชากร อายุ 19-64 ปี จำนวน 27,334 คน ในสหภาพยุโรป 12 พบว่าประเทศที่มีรายได้ต่ำและกลุ่มผู้ที่มีการศึกษาต่ำมีโอกาสที่จะขาดสารอาหารและได้รับจุลธาตุที่ไม่เพียงพอ (Micronutrient) ส่วนการศึกษาของ Sugisawa และคณะ ปี 2015 (13) ที่ศึกษาแบบตัดขวางโดยใช้แบบสอบถาม ผู้สูงอายุจำนวน 558 คน ในประเทศญี่ปุ่น พบว่า ระดับการศึกษาและรายได้เฉลี่ยของครอบครัวมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร รวมถึงการศึกษาในประเทศจีนของ Han และคณะ ปี 2009 (14) ชี้ว่าระดับการศึกษาและรายได้ส่วนตัวมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุ

การศึกษาส่วนใหญ่ แสดงว่าการอยู่ร่วมกันของครอบครัวเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ ผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่คนเดียวมีโอกาสมากขึ้นที่จะบริโภคอาหารแปรรูปหรืออาหารแช่แข็ง เนื่องจากความสะดวก และมักจะเตรียมอาหารสดที่ติดสุขภาพเมื่อมีผู้มาเยี่ยม การที่ผู้สูงอายุอยู่คนเดียวอาจจะทำให้มีความอยากอาหารน้อยลง นอกจากนี้ผู้ที่มีอายุมากขึ้นมีโอกาสน้อยลงที่จะ



สามารถเดินทางไปหาอาหารสด และอาหารที่มีคุณภาพ ได้ สอดคล้องกับ งานวิจัยของ Hanna และ Collins ปี 2015 (15) ที่ศึกษาจาก 8 ระบบฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ 41 ชิ้นงาน พบว่า การอาศัยอยู่คนเดียวส่งผลกระทบต่อทางลบต่อการบริโภคอาหาร และพบความสัมพันธ์ระหว่างการอาศัยอยู่คนเดียวและผลลัพธ์ที่ไม่ดีต่อสุขภาพ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Chang และคณะ ปี 2021 (16) ที่กล่าวว่า ผู้สูงอายุที่อยู่คนเดียวมีความสัมพันธ์กับการบริโภคอาหารที่ไม่ดี และในประเทศมาเลเซีย Shahar และคณะ ปี 2019 (17) ได้ทำการศึกษาระยะยาวถึงความสัมพันธ์ของพฤติกรรมบริโภคอาหารและอัตราการเป็นโรคเรื้อรัง ในผู้สูงอายุ 2,237 คน พบว่า ผู้สูงอายุที่ยากจนส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาต่ำ อาศัยอยู่คนเดียว มักมีโภชนาการที่ไม่ดี ขาดโปรตีน ขาดใยอาหารและบริโภคอาหารโดยไม่คำนึงถึงพลังงานจากอาหาร

การตระหนักรู้ส่วนบุคคลเรื่องโภชนาการมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุซึ่งจากการศึกษาของ Aure และคณะ ปี 2020 (18) โดยให้ผู้สูงอายุในบ้านพักคนชรา 18 แห่งในประเทศนอร์เวย์ ได้ใช้แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต เพื่อกระตุ้นการบริโภคอาหาร พบว่าการสร้างความตระหนักรู้ผ่านการใช้อุปกรณ์บนแท็บเล็ต สามารถกระตุ้นผู้ใช้งานให้นำมาปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีประโยชน์มากขึ้น

จากการศึกษาในครั้งนี้ สอดคล้องกับ การศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวางในผู้สูงอายุของ Sakoolnamarka และ Rungsiyanont ปี 2023 ในภาคกลางของประเทศไทย (19) พบว่าปัจจัยส่วนบุคคล เช่น รายได้ ระดับการศึกษา และการอยู่ร่วมกับสมาชิกในครอบครัว และการตระหนักรู้ส่วนบุคคลเรื่องโภชนาการ ทั้ง 3 หัวข้อ มีความสัมพันธ์ในทางบวกต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ

### สรุปผลการศึกษา (Conclusion)

ปัจจัยส่วนบุคคล และการตระหนักรู้ส่วนบุคคลเรื่องโภชนาการ มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุในภาคตะวันออกเฉียงเหนืออย่างมีนัยสำคัญ

### กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

งานวิจัยครั้งนี้ ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัย จากงบประมาณสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund; FF) ด้านผู้สูงอายุ สภาวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2566 และเงินรายได้คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประจำปีงบประมาณ 2566

### เอกสารอ้างอิง (Reference)

1. National Statistical Office of Thailand. Statistic of Older Adults in 2007 [Internet]. Bangkok: National Statistical Office; 2007 [cited 2021 Sep 20] [Available from: <http://webhost.nso.go.th/nso/home/images/68/old.doc>. (in Thai).
2. Wang X, Ouyang Y, Liu J, Zhu M, Zhao G, Bao W, et al. Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ*. 2014;349:g4490. doi: 10.1136/bmj.g4490.
3. Nakwjit B. Psycho-social factors related to self-care behavior and happiness of the senior citizen club members in the hospitals under medical service department, Bangkok metropolis. [Master Thesis, ( Applied Behavioral Science Research)]. Bangkok: Srinakharinwirot University; 2008.
4. Rungsiyanont S, Sakoolnamarka SS. Coorelation between nutrition awareness and food consumption behaviors of elderly in Samutprakarn province. *J Public Health Epidemiol*. 2023;15(2):55-63.
5. Sakoolnamarka SS, Lawprasert K, Larpjittkusol S, Srikan T, Chuayboo S, Rungsiyanont S. Correlation Between Nutritional Awareness and Food Consumption Behaviors of The Elderly in Nakhon Nayok Province. *SWU Dent J*. 2021; 14(1):64-79.

6. Healthy Diet for Elderly. Potential development and enhancements in nutritional skills for lifelong care of the elderly and exchange knowledge with network partners [Internet]. elderly cluster, Bureau of Nutrition, Department of Health; 2017 [cited 2023 Dec]. Available from: <https://nutrition2.anamai.moph.go.th/th/elderly-oc/download>. (in Thai).
7. Goleman D. Emotional intelligence. New York: Bantam Books Publishing; 1995.
8. Kasempolkoon A. Eastern Thai Cuisine as an Intangible Cultural Heritage: The Harmony of Multicultural Society and Identity Formation in the Gastronomy Tourism. [Internet] Bangkok: In: 2nd Museums and Cultural Heritage Conference, Thammasat University; 2022 [cited 2023 Sep]. Available from: <https://museum.socanth.tu.ac.th>. Accessed: 2023-09-15. (in Thai).
9. Office of the Royal Society. "Geographic regionalization" [Internet]. Bangkok: Office of the Royal Society; 2015 [cited 2023 Sep]. Available from: <http://legacy.orst.go.th>. (in Thai).
10. López-Gimenez R, Montero P, Mora Urda AI, Collazos J. Eating Habits, Health and Gender in the Elderly. *Eur J Investig Health Psychol Educ*. 2013;4:31-40. doi:10.3390/ejihpe401000.
11. Masella R, Malorni W. Gender-related differences in dietary habits. *Clin Manag Issues*. 2017;11. doi:10.7175/cmi.v11i2.1313.
12. Rippin HL, Hutchinson J, Greenwood DC, Jewell J, Breda JJ, Martin A, et al. Inequalities in education and national income are associated with poorer diet: Pooled analysis of individual participant data across 12 European countries. *PLoS One*. 2020;15(5):e0232447. doi:10.1371/journal.pone.0232447.
13. Sugisawa H, Nomura T, Tomonaga M. Psychosocial mediators between socioeconomic status and dietary habits among Japanese older adults. *J Nutr Health Aging*. 2015;19(2):130-6. doi: 10.1016/j.jeoa.2021.100307.
14. Han Y, Li S, Zheng Y. Predictors of nutritional status among community-dwelling older adults in Wuhan, China. *Public Health Nutr*. 2009;12(8):1189-96.
15. Hanna KL, Collins PF. Relationship between living alone and food and nutrient intake. *Nutr Rev*. 2015;73(9):594-611.
16. Chang L, Fujin Y, Zhigang X, Xu T. Do Living Arrangements Matter? Evidence from Eating Behaviors of the Elderly in Rural China. *J Econ Ageing*. 2021;19:100307. doi: 10.1016/j.jeoa.2021.100307.
17. Shahar S, Vanoh D, Mat Ludin AF, Singh DKA, Hamid TA. Factors associated with poor socioeconomic status among Malaysian older adults: an analysis according to urban and rural settings. *BMC Public Health*. 2019;19(Suppl 4):13. doi: 10.1186/s12889-019-6866-2.
18. Aure CF, Kluge A, Moen A. Promoting dietary awareness: Home-dwelling older adults' perspectives on using a nutrition application. *Int J Older People Nurs*. 2020;15:e12332. doi:10.1111/opn.12332.
19. Sakoolnamarka SS, Rungsiyanont S. Correlation between Nutritional Awareness and Food Consumption of the Elderly in the Central of Thailand: A Cross-Sectional Study. *Ann Dent Oral Health*. 2023;6(2):1051.

**ติดต่อบทความ:**

อ.ทพญ. เสรีนา ลีรัตน์ สกูลณะมรรคา  
ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก และ ทันตกรรมป้องกัน  
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท23 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110  
โทรศัพท์ : 085 159 1082  
อีเมล : serena@g.swu.ac.th

**Corresponding author:**

Dr. Serena S. Sakoolnamarka  
Department of Pedodontics and Preventive  
Dentistry Faculty of Dentistry, Wattana, Bangkok  
10110, Thailand.  
Tel: (668) 5159 1082  
E-mail: serena@g.swu.ac.th

# การรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒของผู้ใช้บริการ: การศึกษานำร่อง

เสรีนา สิริรัตน์ สกุลณะมรรคา\* สรศักดิ์ รังษิยานนท์\*\* ศุภวิช อิศรางกูร ณ อยุธยา\*\*\* กุลดา ธุจางอนันต์\*\*\*\*  
ชนิภา อาษาประดิษฐ์กุล\*\*\*\*\* กอรัญญ์ ณัฐคุณานนท์\*\*\*\*\* ฤกษ์บุษยา กุลศิริ\*\*\*\*\*

## บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาการรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒในกลุ่มผู้เข้ารับบริการทางทันตกรรม

**วัสดุและวิธีการ:** ใช้การวิจัยแบบผสมผสานทั้งเชิงปริมาณและวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม ประเด็นการรับรู้และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภาพลักษณ์ในแต่ละด้านและการสัมภาษณ์เชิงลึกและสนทนากลุ่ม โดยข้อมูลที่ได้รับนำไปสรุปผลโดยใช้ความถี่และค่าเฉลี่ย ใช้การบรรยายเชิงพรรณนาและสถิติทดสอบไคสแควร์ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 นอกจากนี้ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยนำข้อมูลจากการ สัมภาษณ์การสนทนากลุ่ม และจัดหมวดหมู่เพื่อวิเคราะห์ประเด็นสำคัญต่าง ๆ

**ผลการศึกษา:** จากจำนวนประชากรที่ตอบแบบสอบถาม 116 คน เป็นเพศชาย 40 คน (34.71%) และ หญิง 76 คน (65.29%) ช่วงอายุที่มีความถี่สูงสุดคือ 25-59 ปี (49.14%) พบว่า การรับรู้ภาพลักษณ์โดยรวมของ โรงพยาบาลทันตกรรมฯ อยู่ในด้านบวก คือ จากการศึกษาเชิงปริมาณ มีความเห็นด้วยมากที่สุดในแต่ละด้าน ตามลำดับดังนี้ คือ ด้านชื่อเสียงของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ (ค่าเฉลี่ย 5.36) ด้านความสามารถของทันตแพทย์ และผู้ช่วยทันตแพทย์ (ค่าเฉลี่ย 5.52) ด้านการดูแลเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่ (ค่าเฉลี่ย 5.50) ด้านสภาพแวดล้อมทั่วไป (ค่าเฉลี่ย 5.25) และมีด้านการประชาสัมพันธ์ ที่มีความเห็นระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.84) เมื่อนำข้อมูลที่ได้รับจาก แบบสอบถามเชิงปริมาณมาทดสอบทางสถิติ ปัจจัยด้านอายุมีผลต่อภาพลักษณ์ ประเด็นด้านความสามารถของ ทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์ ด้านการดูแลเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่ และด้านสภาพแวดล้อมทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ไม่พบว่าปัจจัยด้านอายุความสัมพันธ์ต่อการรับรู้ด้านชื่อเสียงของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ ( $p > 0.05$ ) จากการศึกษาเชิงคุณภาพมีผู้ใช้บริการมีการรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ ด้านชื่อเสียง และด้านความสามารถของทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์เป็นที่พึงพอใจ อย่างไรก็ตามการปรับปรุงด้านสิ่งแวดล้อม และการประชาสัมพันธ์ เป็นประเด็นที่ควรดำเนินการเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อภาพลักษณ์มากยิ่งขึ้น ผลจากการวิเคราะห์เนื้อหาพบว่าผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในชื่อเสียงและความสามารถของทันตแพทย์ แต่ยังมีความต้องการให้ปรับปรุงด้านสภาพแวดล้อมและการประชาสัมพันธ์ ผู้ใช้บริการให้ข้อเสนอแนะในการเพิ่ม ช่องทางการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์และปรับปรุงสิ่งแวดล้อมภายในโรงพยาบาลให้มีความทันสมัยมากขึ้น

**สรุป:** ในภาพรวมของการศึกษาครั้งนี้ พบว่าทางการศึกษาเชิงปริมาณและคุณภาพมีผู้ใช้บริการมีการรับรู้ ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มศว ในทางที่น่าพึงพอใจ อย่างไรก็ตามการปรับปรุง ด้านสิ่งแวดล้อมและการประชาสัมพันธ์เป็นประเด็นที่ควรดำเนินการเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจ ต่อภาพลักษณ์มากยิ่งขึ้น

**คำสำคัญ :** ภาพลักษณ์ การรับรู้ โรงพยาบาลทันตกรรม

วันที่รับ: 7 สิงหาคม 2566

วันที่แก้ไข: 17 มิถุนายน 2567

วันที่ตอบรับ: 19 มิถุนายน 2567

\*ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็กและทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สุขุมวิท23 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

\*\*ภาควิชาศัลยศาสตร์และเวชศาสตร์ช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สุขุมวิท23 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

\*\*\*คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สุขุมวิท23 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

\*\*\*\* โรงพยาบาลคลองหาด 626 หมู่ 1 ตำบลคลองหาด อำเภอคลองหาด จังหวัดสระแก้ว 27260

\*\*\*\*\*คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สุขุมวิท23 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

\*\*\*\*\*โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว 283 ถ. สุวรรณศร อำเภอเมืองสระแก้ว สระแก้ว 27000

\*\*\*\*\*โรงพยาบาลปากท่อ 201/10 หมู่ 8 ถ.ท้าวอู่ทอง ต.ปากท่อ อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี 70140

# Perception of the Image of the Dental Hospital, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University, Among Service Users: A Pilot Study

Serena Siraratna Sakoolnamarka\* Sorasan Rungsiyanont\*\* Supawit Isarankura\*\*\*  
Kulrada Rujadhanananda\*\*\*\* Chanipa Archapraditkul\*\*\*\*\* Phawarun Natkhunanon\*\*\*\*\*  
Rerkbusaya Kunsiri\*\*\*\*\*

## Abstract

**Objective:** The aim of this study is to explore the perception of dental hospital image among dental service recipients at the Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University.

**Materials and Methods:** This research employed a blend of quantitative and qualitative methodologies. Data were gathered through a questionnaire aimed at assessing perceived issues and experiences pertaining to various aspects of image. In addition, in-depth interviews and focus group discussions were conducted. The gathered data were summarized using frequency and mean for descriptive analysis, and statistical analysis was performed utilizing the chi-square test at a 95% confidence level. Additionally, content analysis was used by taking data from interviews and focus group discussions, and categorizing it to analyze key themes and issues.

**Results:** The study included a total of 116 participants who completed the questionnaire, comprising 40 males (34.71%) and 76 females (65.29%). The most frequent age group among participants was between 25 and 59 years old, accounting for 49.14% of the total. Statistical analysis indicated that age had no significant impact on the perception of the dental hospital's reputation ( $p > 0.05$ ). However, age did significant relationship with the perception of certain image-related aspects, including the competence of dentists and dental assistants, as well as the overall quality of care provided by the staff and the general environment ( $p < 0.05$ ). Based on the findings of the qualitative study, service users held specific perceptions of the dental hospital's image. They generally regarded the reputation and abilities of both dentists and dental assistants as satisfactory. However, there is room for improvement in the areas of the hospital's environment and its public relations. Addressing these aspects is essential to enhance overall satisfaction among service recipients with the hospital's image. Results from the content analysis revealed that service users were satisfied with the reputation and competence of the dentists, but there were demands for improvements in the hospital's environment and public relations. Service users suggested increasing publicity through online media channels and enhancing the hospital's environment to be more modern.

**Conclusions:** In the broader context of this study, the combined quantitative and qualitative analyses indicate that service users generally perceive the image of the Faculty of Dentistry, SWU as satisfactory. However, there is a clear need for further efforts to enhance the hospital's environment and improve its public relations. Addressing these aspects is crucial for increasing overall satisfaction among service recipients and enhancing the institution's image.

**Keywords:** Image, Perception, Dental hospital

Received Date: Aug 7, 2023

Revised Date: Jun 17, 2024

Accepted Date: Jun 19, 2024

\*Department of Pediatric and Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University, Wattana, Bangkok 10110, Thailand.

\*\*Department of Oral surgery and Oral medicine, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University, Wattana, Bangkok 10110, Thailand.

\*\*\* Faculty of Fine Arts, Srinakharinwirot University, Wattana, Bangkok 10110, Thailand.

\*\*\*\* Khlong Hat Hospital, 626 Khlonghat, Khlong Hat, Srakaew 27260, Thailand.

\*\*\*\*\* Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University, Wattana, Bangkok 10110, Thailand.

\*\*\*\*\* Sakaeo Crown Prince Hospital, 283 Suwanna Som, Mueang Sa Kaeo, Sa Kaeo, 27000, Thailand.

\*\*\*\*\* Pak Tho Hospital, 201/10 Moo 8 Thao-Uthong Road, Pak Tho. 70140 Ratchaburi. Thailand.

## บทนำ (Introduction)

ในปัจจุบันนี้มีการยอมรับความสำคัญของภาพลักษณ์ต่อองค์กรและความสำเร็จขององค์กรอย่างแพร่หลาย ภาพลักษณ์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยสร้างความเชื่อมั่นจากผู้บริโภค ภาพลักษณ์นี้เกิดขึ้นจากวิธีที่สื่อสารและแสดงอัตลักษณ์ขององค์กร (corporate identity) ให้กับสาธารณะภายนอก แปรนตร์เป็นสิ่งที่สร้างขึ้นจากภาพลักษณ์ขององค์กรและมีบทบาทสำคัญในการสร้างความสำเร็จในการตลาดสินค้าและบริการ และมีผลต่อความยั่งยืนของธุรกิจในระยะยาว (corporate sustainability)

คำว่า “ภาพลักษณ์” ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2542 (1999) (1) หมายถึงภาพที่เกิดขึ้นจากความนึกคิด ว่าควรจะเป็นเช่นนั้น และมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้คำนิยามและความหมายในแง่มุมที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในความคิดจิตใจของบุคคลต่อสิ่งต่าง ๆ หรือภาพที่บุคคลรู้สึกนึกคิดหรือวาดขึ้นในใจ ภาพลักษณ์นี้เกิดขึ้นจากการได้รับข้อมูลข่าวสารทั้งประสบการณ์ทางตรงหรือทางอ้อม ลีรัตนกุล (2003) (2) กล่าวถึงว่า เดิมใช้คำว่า “จินตนาภาพ” และ “ภาพพจน์” ต่อมาพลเรือตรีพระวรวงศ์เธอ กรมหมื่นนราธิปประพันธ์พงศ์ ได้เสนอให้ใช้คำว่า “ภาพลักษณ์” แทน แต่ก็ยังไม่ได้รับความนิยมทั้งหมด โดยความหมายของคำว่า “ภาพลักษณ์” นั้นตรงกับความหมายของคำว่า “Image” อย่างมาก

Kotler (2000) (3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาดได้กล่าวว่า ภาพลักษณ์คือองค์รวมของความเชื่อ ความคิดหรือภาพที่มีอยู่ในความประทับใจของบุคคล ซึ่งทัศนคติและพฤติกรรมของบุคคลนั้นมักมีความเกี่ยวข้องกับภาพลักษณ์ของสิ่งนั้นอย่างสูง ภาพลักษณ์ของแบรนด์ (brand image) เป็นการสื่อสารที่แสดงเอกลักษณ์บางอย่างขององค์กร แสดงถึงลักษณะเฉพาะที่แยกต่างหากอย่างชัดเจนในสายตาของผู้บริโภค คือความรู้สึกที่ผู้บริโภคมีต่อภาพลักษณ์ และความจำที่ทำให้ผู้บริโภครู้สึกว่าเป็นสิ่งที่แตกต่างจากสินค้าแบบเดียวกันอย่างชัดเจน (4) ส่วนอัตลักษณ์องค์กรคือการแสดงออกให้เห็นถึงภาพลักษณ์ (image) ที่ปรากฏต่อสายตาผู้อื่นพร้อม ๆ กับการสื่อถึงความเป็นอัตลักษณ์ (identity)

ขององค์กรนั้น การออกแบบ (design) ประกอบด้วยตราสัญลักษณ์ (logo) เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ที่มีการออกแบบ รูปแบบตัวอักษร (font) และสี (color) เป็นองค์ประกอบที่ช่วยจดจำเครื่องหมายของสินค้าและช่วยให้เครื่องหมายนั้นๆ โดดเด่นในการแข่งขันทางการตลาด ส่วนอัตลักษณ์องค์กร คือ ค่านิยม ความเชื่อและความคาดหวังที่มีร่วมกันของสมาชิกองค์กรนั้น เป็นบุคลิกภาพ (personality) ที่สะท้อนออกมาจากวิสัยทัศน์ (vision) หรือพันธกิจ (mission) หรือมีความเป็นตัวตน (sense of identity) ขององค์กรนั้น ๆ (5)

ในช่วงทศวรรษ 1990 Aaker และ Keller ได้พัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับ ทฤษฎีมูลค่าแบรนด์ (brand equity) (6,7) อย่างไรก็ดีในปี 2021 Keller (8) ได้สำรวจและวิเคราะห์มูลค่าแบรนด์ในบริบทของการตลาดโลก โดยเน้นการสร้างความสัมพันธ์ที่แข็งแกร่งระหว่างแบรนด์และลูกค้า ซึ่งส่งผลให้เกิดมูลค่าแบรนด์ที่สูงขึ้นในตลาดใหม่ ๆ และเศรษฐกิจที่กำลังพัฒนา

ทฤษฎีคุณภาพการบริการ (service quality) เป็นแนวคิดที่ใช้ในการวัดและประเมินคุณภาพของการบริการที่ลูกค้าได้รับ แนวคิดนี้เน้นที่การเข้าใจความคาดหวังของลูกค้าและการส่งมอบบริการที่ตอบสนองหรือเกินความคาดหวัง โดยทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดคือ โมเดล SERVQUAL ซึ่งพัฒนาโดย Parasuraman Zeithaml และ Berry (9,10) ใช้เพื่อประเมินทั้งคุณภาพการให้บริการและการเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่ เพื่อปรับปรุงคุณภาพการบริการตามมุมมองของลูกค้า และสร้างความพึงพอใจและความภักดีต่อลูกค้าในระยะยาว

แนวคิดมูลค่าการรับรู้ (perceived value) โดย Sweeney และ Soutar (2001) (11) อธิบายว่าผู้บริโภคจะประเมินมูลค่าของสินค้าและบริการจากการรับรู้ของตนเองเกี่ยวกับคุณภาพ ราคา ประโยชน์ที่ได้รับ และค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไป แนวคิดนี้ช่วยให้เข้าใจวิธีการสร้างและเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าและบริการเพื่อตอบสนองความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้า

สิ่งแวดล้อมการบริการ (servicescape) Harris และ Eze (2008) (12) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมการบริการกับความตั้งใจในการภักดี

(loyalty intentions) ของลูกค้า พบว่าการจัดการสิ่งแวดล้อมการบริการที่ดีสามารถสร้างความพึงพอใจและความไว้วางใจในลูกค้า ซึ่งนำไปสู่ความตั้งใจในการกลับมาใช้บริการซ้ำ

ทฤษฎีการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ Integrated Marketing Communications (IMC) เป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นการผสมผสานกลยุทธ์การสื่อสารการตลาดต่าง ๆ ให้ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกัน เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในการสื่อสารกับกลุ่มเป้าหมาย แนวคิดนี้ได้รับการพัฒนาและนำมาใช้โดยนักการตลาดหลายคน เช่น Percy, L. (2008) (13) รวมทั้ง Kitchen และคณะ (2008)(14)

ในประเทศไทยมีการศึกษาเรื่องภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลหลายแห่ง การศึกษาที่โรงพยาบาลศิริราช ปิยมหาราชการุณย์ (SiPH) จากผู้ใช้บริการด้านสุขภาพโดยสุวรรณ (2016)(15)พบว่าการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านทีมบุคลากรทางการแพทย์มีอันดับสูงสุด โดยลำดับถัดมาคือการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านชื่อเสียงของโรงพยาบาล และการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านความน่าเชื่อถือของโรงพยาบาล นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ใช้บริการที่มีอายุแตกต่างกัน มีพฤติกรรมการเปิดรับข่าวสารจากโรงพยาบาลที่แตกต่างกันเช่นกัน

ในปี 2002 ภัทรกร(16)ได้ศึกษาเรื่องการรับรู้ภาพลักษณ์โรงพยาบาลรัฐในกรุงเทพมหานครของผู้ใช้บริการ พบว่าผู้ใช้บริการรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับสุขภาพและโรงพยาบาลรัฐมากที่สุดผ่านทางโทรทัศน์ ลักษณะภาพที่รับรู้คือเป็นโรงพยาบาลที่มีประสิทธิภาพในการรักษาพยาบาล การรับรู้ภาพลักษณ์ของบุคลากรในโรงพยาบาลรัฐส่วนใหญ่ผู้ใช้บริการมีความเห็นเกี่ยวกับภาพลักษณ์ของแพทย์ในด้านบวกมากที่สุดคือ “แพทย์เป็นผู้ที่มีความละเอียดรอบคอบ” ความเห็นของผู้ใช้บริการมีความแตกต่างตามลักษณะทางเพศ ระดับรายได้ และความถี่ในการมาโรงพยาบาลรัฐ ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่เดียวกัน การรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลรัฐไม่แตกต่างกันตามลักษณะทางประชากร

การศึกษาภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลกลางในการรับรู้ของผู้เข้ารับบริการโดยใจชื่นในปี 2008 (17)

พบว่าอายุและสถานภาพการมาโรงพยาบาลมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลกลาง โดยผู้เข้ารับบริการที่เป็นผู้ป่วยนอกมีการรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลกลางอยู่ในระดับน้อย ในขณะที่ผู้เข้ารับบริการที่มีอายุมากมีการรับรู้ภาพลักษณ์เชิงบวกต่อโรงพยาบาลกลางในระดับมาก

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการศึกษาการรับรู้ถึงภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้อัตลักษณ์องค์กรทั้งภายนอกและภายในองค์กร เนื่องจากเกี่ยวข้องกับจัดการแบรนด์ ชื่อเสียงขององค์กร การสื่อสารการตลาด และประสบการณ์การใช้งาน (UX/ user experience) ผลของการวิจัยนี้จะเป็นฐานข้อมูลที่สำคัญและช่วยเพิ่มความเข้าใจในกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะนำไปสู่กระบวนการสร้างภาพลักษณ์ใหม่ (rebranding) และการกำหนดค่านิยมหลัก (core values) ที่สามารถสะท้อนวัฒนธรรมขององค์กรได้ รวมทั้งการออกแบบ UX และ UI (user interface) ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒยังไม่มีอัตลักษณ์องค์กรที่สามารถสื่อสารความเป็นองค์กรได้ดี ผู้วิจัยเห็นถึงความจำเป็นในการศึกษาการรับรู้ภาพลักษณ์องค์กรในผู้เข้ารับบริการทางทันตกรรม เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาอัตลักษณ์ขององค์กร เพื่อการสื่อสารองค์กรและสร้างแบรนด์ของโรงพยาบาลทันตกรรมฯต่อไป

## วัสดุและวิธีการ (Materials and Methods)

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมเพื่อการวิจัยในมนุษย์และสัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เลขที่ SWUEC-305/2564E ก่อนการเริ่มต้นเก็บข้อมูล การศึกษานี้เป็นงานวิจัยผสมวิธี (Mixed Method) ซึ่งผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทัศนคติและการรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ การวิจัยแบ่งออกเป็นสองส่วนหลักดังนี้

1. การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ใช้แบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลจากผู้เข้ารับบริการทางทันตกรรม โดยแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยได้รับการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งแต่ละท่านได้ทำการประเมินรายการข้อคำถามเพื่อให้มั่นใจว่าแต่ละข้อสามารถสะท้อนถึงวัตถุประสงค์การวิจัยได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ค่า Index of Item-Objective Congruence (IOC) ที่ได้จากการตรวจสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย นอกจากนี้เพื่อประเมินความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ได้มีการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha) ซึ่งได้ค่ามากกว่า 0.70 (18) แบบสอบถามนี้ประกอบด้วยจำนวน 40 ข้อ และใช้เวลาประมาณ 25 นาทีในการตอบ

2. การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) และการสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ลึกซึ้งและครอบคลุม โดยมีการเก็บข้อมูล โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก (19) เป็นการสัมภาษณ์รายบุคคล ใช้เวลาประมาณ 30 นาทีต่อคน ผู้ถูกสัมภาษณ์สามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ เพื่อให้ได้ข้อมูลหลายแง่มุม และการสนทนากลุ่ม (20) การสนทนากลุ่มดำเนินการโดยทีมวิจัยที่มีทักษะในการสื่อสารและควบคุมการสนทนา ใช้แบบบันทึกการสนทนาภาคสนามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสนทนากลุ่มใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมงครึ่งถึง 2 ชั่วโมง คำถามงานวิจัยครอบคลุมหัวข้อการรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาล 6 ด้านซึ่งอิงจากทฤษฎีสำคัญ ได้แก่ 1 ด้าน ชื่อเสียงของโรงพยาบาลทันตกรรม ใช้ทฤษฎีมูลค่าแบรนด์ เพื่อวัดระดับการรับรู้และความเชื่อมั่นของผู้รับบริการต่อชื่อเสียงของโรงพยาบาล (6, 7, 8)

2. ความสามารถของทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์ ประเมินความเชื่อมั่นในทักษะและความเชี่ยวชาญของบุคลากรทางการแพทย์ ใช้ทฤษฎีคุณภาพการบริการ (service quality) อ้างอิงโมเดล SERVQUAL (9,10) เช่นเดียวกัน

3. การดูแลเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่ ใช้ทฤษฎีคุณภาพการบริการอ้างอิงโมเดล SERVQUAL ในการวัดคุณภาพการบริการที่ผู้รับบริการได้รับ (9, 10)

4. ค่ารักษาพยาบาล ใช้ทฤษฎีมูลค่าที่รับรู้เพื่อประเมินความคุ้มค่าของค่ารักษาพยาบาลในสายตาของผู้รับบริการ (11)

5. สภาพแวดล้อมทั่วไป ใช้ทฤษฎีสิ่งแวดล้อมการบริการ เพื่อประเมินสภาพแวดล้อมและบรรยากาศภายในโรงพยาบาล (12)

6. การประชาสัมพันธ์: ใช้ทฤษฎีการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ (Integrated Marketing Communications) เพื่อประเมินประสิทธิภาพการประชาสัมพันธ์ของโรงพยาบาล (13,14)

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง และการคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informant)

การวิจัยเชิงปริมาณในครั้งนี้ใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรโดยใช้วิธีการสุ่มแบบพื้นที่ (Area Sampling) กลุ่มตัวอย่างได้แก่ผู้เข้ารับบริการทางทันตกรรม โดยมีการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างดังนี้

ในกรณีศึกษา ค่าเฉลี่ยประชากรและทราบจำนวนประชากร ซึ่งคำนวณจากจำนวนผู้รับบริการตั้งแต่เดือนมกราคมปี 2563 ถึงเดือนธันวาคมปี 2563 โดยใช้สูตรการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อการศึกษา ค่าเฉลี่ยของประชากรตามสูตรของ Weiers (21)

$$n = \frac{\sigma^2}{\frac{e^2}{Z^2} + \frac{\sigma^2}{N}}$$

โดยที่ขนาดของประชากร ซึ่งในกรณีนี้คือจำนวนผู้รับบริการรวมทั้งหมด 3,475 คน (จากคลินิกทันตกรรมเพื่อการเรียนการสอนจำนวน 1,728 คน และจากคลินิกทันตกรรมพิเศษจำนวน 1,747 คน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (Z = 1.96) มีค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ยอมรับได้ กำหนดให้ความคลาดเคลื่อนเป็น 1 ส่วนใน 10 ส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรเมื่อแทนค่าตัวเลขในสูตรจะได้ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 346 คน



อย่างไรก็ตาม การศึกษานำร่องครั้งนี้มีจำนวนประชากรไม่เท่ากับการคำนวณข้างต้น เนื่องจากข้อจำกัดสำคัญคือการปิดคณะทันตแพทยศาสตร์และโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเนื่องจากสถานการณ์โควิด ส่งผลให้การเก็บข้อมูลมีความยากลำบาก จึงทำให้ได้กลุ่มประชากรเท่ากับ 116 คน

เพื่อให้การศึกษานี้สามารถเทียบสัดส่วนประชากรจากคลินิก 2 ประเภทของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ ได้แก่ คลินิกทันตกรรมเพื่อการเรียนการสอน และคลินิกทันตกรรมพิเศษ ผู้วิจัยจึงได้กระจายจำนวนประชากรที่จะนำมาศึกษาเป็นสองกลุ่มอย่างละเท่า ๆ กัน

ในการวิจัยเชิงคุณภาพในการสนทนากลุ่มคัดเลือกกลุ่มสนทนาจากการเลือกแบบเจาะจง (purposive selection) สำหรับการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสนทนากลุ่ม มีเกณฑ์สำหรับการคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลดังนี้: เป็นผู้ที่เคยมาเข้ารับบริการอย่างน้อย 2 ครั้งขึ้นไป และเป็นผู้ที่มีความสามารถในการอธิบาย แสดงทัศนคติและให้เหตุผลในด้านการรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ และยินยอมที่จะให้ข้อมูลตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการวิจัย ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มเป็นทีมวิจัยที่มีทักษะในการสื่อสารและการควบคุมการสนทนา แบ่งเป็นกลุ่มประกอบด้วยตัวแทนผู้เข้ารับบริการทางทันตกรรมจากต่างคลินิก แบ่งกลุ่มตามอายุและคณะเพศ ได้แก่ กลุ่มผู้สูงอายุ (60-75 ปี), กลุ่มวัยทำงาน (25-59 ปี), และกลุ่มวัยรุ่น (18-24 ปี) สำหรับการสัมภาษณ์เชิงลึก คัดเลือกกลุ่มผู้รับบริการ 6 คน ได้แก่ ผู้สูงอายุ 2 คน, วัยทำงานจำนวน 2 คน, และวัยรุ่นจำนวน 2 คน สำหรับการสนทนากลุ่ม คัดเลือกกลุ่มผู้รับบริการ 8 คน ได้แก่ เป็นกลุ่มผู้สูงอายุ 2 คน, วัยทำงานจำนวน 4 คน, และวัยรุ่นจำนวน 2 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย

การวิจัยเชิงปริมาณ ใช้แบบสอบถาม ประกอบไปด้วยข้อคำถาม 4 ส่วน ได้แก่

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม** ประกอบด้วย 6 ข้อคำถามปลายเปิด ข้อมูลทั่วไปได้แก่ เพศ อายุ คลินิกที่ท่านเคยเข้ารับบริการ จำนวนครั้งที่

เคยเข้ารับบริการ คลินิกที่เคยเข้ารับบริการ จำนวนครั้ง ความถี่ในการเข้ารับบริการ

**ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ** โดยคำถามปลายเปิด 6 ตัวเลือก คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด และ ไม่ทราบ ด้วยมาตราส่วนประมาณค่า มีหลักในการกำหนดค่าน้ำหนักของการ ประเมินเป็น 6 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) (22) โดยระดับการรับรู้ ตั้งแต่เห็นด้วยมากที่สุด โดยให้ค่าน้ำหนักเท่ากับ 6 คะแนน ไปถึงไม่เห็นด้วย ได้ค่าน้ำหนัก 1 คะแนน แปลผลความหมาย 1-2.99 = น้อยที่สุด 3-3.99 = น้อย 4-4.99 = ปานกลาง 5-5.99 = มาก และ 6 = มากที่สุดโดยการรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลจะแบ่งเป็นด้านชื่อเสียงของโรงพยาบาลทันตกรรม ความสามารถของทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์ การดูแลเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่ ค่ายรักษาพยาบาล สภาพแวดล้อมทั่วไป การประชาสัมพันธ์ และคำถามข้อเขียนเพิ่มเติม จำนวน 2 ข้อในคำถาม คือ (1) “สิ่งที่นึกถึงเป็นอย่างแรกเมื่อพูดถึงโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มศว” และ (2) “ท่านคิดว่าควรมีการปรับปรุงภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มศว” โดยบันทึกคำซ้ำที่ได้รับขณะสัมภาษณ์ไว้

**ส่วนที่ 3 ข้อมูลเชิงจิตภาพเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกสถานบริการทางทันตกรรม** ประกอบด้วย 3 ข้อคำถามปลายเปิด ด้านปัจจัยส่งผลต่อการเลือกสถานบริการทางทันตกรรม ได้แก่ การรับข้อมูลข่าวสารผ่านทางสื่อชนิดใด บรรยากาศที่มีเพลง/ทีวีหรือไม่มีในคลินิก และ ข้อคำนึงในการเลือกใช้บริการคลินิกทันตกรรม

**ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นที่ควรมีการปรับปรุงภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ** เป็นข้อคำถามปลายเปิด เพื่อเขียนข้อข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

หลังจากได้ผลสรุปจากแบบสอบถามจะนำมาสร้างคำถามที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้นในการรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาล ใน 6 ด้าน มาตั้งประเด็นที่ต้องการทราบจากผู้ให้ข้อมูลหลัก (key informant) ในการสัมภาษณ์เชิงลึก และการสนทนากลุ่มเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งมีโครงสร้าง (semi-

structured interview) โดยใช้คำถามปลายเปิด โดยมี ตัวอย่าง การถามคำถาม ดังนี้ คำถามที่การประเมินรับรู้ ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลทันตกรรมด้านสภาพแวดล้อม ในการรับรู้กลิ่น (เสียง รสชาติ การรับรู้สัมผัส) “คลินิก โหนมิกลิ้น (เสียง รสชาติ การรับรู้สัมผัส) เฉพาะที่ ทำให้จำได้ไหม” “กลิ่น (เสียง รสชาติ การรับรู้สัมผัส) นั้นเป็นอย่างไร กรุณาอธิบายรายละเอียด” และ การถาม คำถามเชิงลึกเพิ่มเติม” คุณมีคำแนะนำหรือข้อเสนอแนะ ไต ๆ สำหรับการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมในโรงพยาบาล”

**การวิเคราะห์ข้อมูล** วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ มีดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณ (Quantitative Data Analysis): ใช้สถิติเชิงพรรณนาเช่น ค่าเฉลี่ย (mean) ความถี่ (frequency) ร้อยละ (percentage) และการทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing): ใช้การ ทดสอบสถิติ Chi-Square เพื่อตรวจสอบว่าอายุมีผลต่อ การรับรู้ภาพลักษณ์ในด้านต่าง ๆ หรือไม่ โดยใช้ระดับ ความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

2. การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพ (Qualitative Data Analysis) นำข้อมูลที่ได้จาก แบบสอบถามส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นที่ควรมีการปรับปรุง การสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่มมาวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) เพื่อให้ได้ความเข้าใจที่ลึกซึ้งและ ครอบคลุมเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาจาก แหล่งข้อมูลที่ต่างกันมาการสร้างรหัส (code) ใช้แทน ประเด็นสำคัญ ตามหมวดหมู่ที่กำหนดไว้ (theme) เพื่อ วิเคราะห์ และตีความผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์เพื่อ

สร้างความเข้าใจและข้อสรุปที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การวิจัย

3. การตรวจสอบความน่าเชื่อถือ การตรวจสอบ โดยผู้ร่วมวิจัยตรวจสอบการเข้ารหัสและการตีความ ผลลัพธ์และ การใช้เทคนิคตรวจสอบหลายแหล่ง (Triangulation) (23) โดยการเปรียบเทียบข้อมูลที่มาจาก แหล่งข้อมูลที่ต่างกัน ทั้งจากแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ เชิงลึก การสนทนากลุ่ม และการสังเกตการณ์.

**ผลการวิจัย (Results)**

**1. ผลการวิจัยเชิงปริมาณ** ได้จากการตอบ แบบสอบถาม มีดังนี้

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม**

ผลการตอบแบบสอบถามจากคำถาม เพศ อายุ คลินิก ที่ท่านเคยเข้ารับบริการ จำนวนครั้งที่เคยเข้ารับบริการ คลินิกที่เคยเข้ารับบริการ ความถี่ในการเข้ารับบริการ เป็นดังนี้ กลุ่มตัวอย่าง 116 คน โดยเป็นเพศชาย จำนวน 40 คน (34.71%) หญิง 76 คน (65.29%) ช่วง อายุที่มีจำนวนมากที่สุดคือ 25-60 ปี (49.14%) โดย ส่วนมากเป็นผู้เข้ามาใช้บริการที่คลินิกทันตกรรมพิเศษ (ร้อยละ 40.70) มีผู้เข้ามาใช้บริการน้อยที่สุดที่คลินิก บำบัดฉุกเฉิน (ร้อยละ 0.01) ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่ ที่เข้ามาใช้บริการจำนวน 1-5 ครั้ง (ร้อยละ 43.80) รองลงมาจำนวน 6-10 ครั้ง (ร้อยละ 34.71) และ จำนวน 11-15 ครั้ง (ร้อยละ 33.06) ผู้เป็นใช้บริการ ที่เข้ารับบริการครั้งแรก ร้อยละ 22.50 และส่วนมาก เป็นผู้ใช้บริการที่เข้ารับบริการปีละ 2 ครั้งหรือทุก ๆ 6 เดือน (ร้อยละ 27.50) ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1 อายุของกลุ่มตัวอย่าง**  
**Table 1. Age of the sample.**

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
18-24 ปี	39	33.62
25-59 ปี	57	49.14
60-75 ปี	20	17.24
รวม	116	100.00

**ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาล** การรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลจะแบ่งเป็นด้าน ชื่อเสียงของโรงพยาบาลทันตกรรม ความสามารถของทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์ การดูแลเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่ ค่ารักษาพยาบาล สภาพแวดล้อมทั่วไป การประชาสัมพันธ์ และคำถาม ข้อเขียนเพิ่มเติม จำนวน 2 ข้อในคำถาม

ผลการตอบแบบสอบถาม ผู้ใช้บริการมีการรับรู้ภาพลักษณ์ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมเป็น 5.36 โดยที่ข้อคำถาม “โรงพยาบาลมีความมั่นคง และบริการที่ทันสมัย” มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด รองลงมา คือภาพลักษณ์โดยรวมดี ภาพลักษณ์อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.39 และ 5.38 ตามลำดับ และ ค่าคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดในข้อ “การรักษาพยาบาลมีประสิทธิภาพและขั้นตอนรวดเร็วไม่ยุ่งยาก” มีค่าเฉลี่ย 5.35 อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การรับรู้ภาพลักษณ์ด้านชื่อเสียงของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ

Table 2. The perception of the reputational image of a dental hospital.

ด้านชื่อเสียงของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. ภาพลักษณ์โดยรวมดี	5.38	0.31	เห็นด้วยมากที่สุด
2. โรงพยาบาลมีความ เจริญเติบโตและมีชื่อเสียงในทางที่ดี	5.30	0.31	เห็นด้วยมากที่สุด
3. โรงพยาบาลมีความมั่นคง และบริการที่ทันสมัย	5.39	0.27	เห็นด้วยมากที่สุด
4. การรักษาพยาบาลมี ประสิทธิภาพและขั้นตอนรวดเร็วไม่ยุ่งยาก	5.35	0.24	เห็นด้วยมากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>5.36</b>	<b>0.27</b>	<b>เห็นด้วยมากที่สุด</b>

จาก ตารางที่ 3 ผู้ใช้บริการมีการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านความสามารถของทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 5.52 โดยที่ข้อคำถาม “แพทย์มีความตั้งใจในการตรวจรักษาและเอาใจใส่ดูแลผู้ป่วยอยู่เสมอ” มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด

ในระดับเห็นด้วยมากที่สุดมีค่าเฉลี่ย 5.62 และ ค่าคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดในข้อ “ทันตแพทย์ให้ความ สะดวกในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยทุกด้าน” มีค่าเฉลี่ย 5.42 ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

ตารางที่ 3 การรับรู้ภาพลักษณ์ด้านความสามารถของทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์

Table 3. The perception of the abilities of dentists and dental assistants.

ด้านความสามารถของทันตแพทย์ และผู้ช่วยทันตแพทย์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความหมาย
1. ทันตแพทย์ให้ความสะดวกในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยทุกด้าน	5.42	0.32	เห็นด้วยมากที่สุด
2. ผลงานการรักษา พยาบาลเป็นที่ยอมรับและน่าเชื่อถือ	5.47	0.24	เห็นด้วยมากที่สุด
3. ทันตแพทย์ที่รักษาเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถสูง	5.49	0.27	เห็นด้วยมากที่สุด
4. การสนทนาของ ทันตแพทย์กับผู้ป่วยแต่ละครั้งมีความเข้าใจ ความรู้สึกผู้ฟัง	5.59	0.27	เห็นด้วยมากที่สุด
5. แพทย์มีความตั้งใจ ในการตรวจรักษาและเอาใจใส่ ดูแลผู้ป่วยอยู่เสมอ	5.62	0.31	เห็นด้วยมากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>5.52</b>	<b>0.27</b>	<b>เห็นด้วยมากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4 ผู้ใช้บริการโรงพยาบาลทันตกรรมฯ มีการรับรู้ภาพลักษณ์ในด้านการดูแลเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่ ระดับเห็นด้วยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมเป็น 5.50 โดยที่ข้อคำถาม “การแต่งการสะอาด เหมาะสมกับกาลเทศะ และ การลำดับคิวเพื่อเข้ารับรักษาพยาบาล

มีความถูกต้องยุติธรรม” มีคะแนนสูงที่สุดในระดับเห็นด้วยมากที่สุดโดยมี มีค่าเฉลี่ย 5.60 และข้อที่มีคะแนนน้อยที่สุดได้แก่ “อัตราค่ารักษาพยาบาล มีความเหมาะสม ราคาไม่แพง” ภาพลักษณ์อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.19

ตารางที่ 4 การรับรู้ภาพลักษณ์ด้านการดูแลเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่

Table 4. The perception of the staff's personal attention.

ด้านการดูแลเอาใจใส่ ของเจ้าหน้าที่	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความหมาย
1. มีอัธยาศัย สุภาพ อ่อนน้อม	5.49	0.24	เห็นด้วยมากที่สุด
2. การให้คำแนะนำ ต่าง ๆ เข้าใจง่าย และมีน้ำเสียงร่าเริง	5.50	0.21	เห็นด้วยมากที่สุด
3. มีความตั้งใจทำงาน	5.54	0.24	เห็นด้วยมากที่สุด
4. การแต่งการสะอาด เหมาะสมกับกาลเทศะ	5.60	0.27	เห็นด้วยมากที่สุด
5. การลำดับคิวเพื่อ เข้ารักษาพยาบาลมี ความถูกต้อง ยุติธรรม	5.60	0.20	เห็นด้วยมากที่สุด
6. มีมารยาทเรียบร้อย ให้ความช่วยเหลือดี	5.54	0.27	เห็นด้วยมากที่สุด
7. ให้การบริการผู้ป่วย ทุกคนอย่างเท่าเทียม ไม่เลือกปฏิบัติ	5.54	0.27	เห็นด้วยมากที่สุด
8. อัตราค่ารักษา พยาบาลมีความเหมาะสม ราคาไม่แพง	5.19	0.24	เห็นด้วยมากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>5.50</b>	<b>0.24</b>	<b>เห็นด้วยมากที่สุด</b>

ผู้ใช้บริการโรงพยาบาลทันตกรรมฯ มีการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านสภาพแวดล้อมทั่วไป ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 5.25 โดยที่ข้อคำถาม “บรรยากาศในห้องตรวจดูสดชื่น ไม่อึดอัด ไม่สกปรก”

มีคะแนนมากที่สุดอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.45 แลในข้อ “มีประกาศไม่มากเกินไปจนจำไม่ได้” มีคะแนนน้อยที่สุดในระดับเห็นด้วยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.05 ดังตารางที่ 5

#### ตารางที่ 5 การรับรู้ภาพลักษณ์ด้านสภาพแวดล้อมทั่วไป

Table 5. The perception of the dental hospital's environment.

ด้านสภาพแวดล้อมทั่วไป	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. การจัดสถานที่ สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ดูโปร่งโล่ง สบายตา	5.42	0.29	เห็นด้วยมากที่สุด
2. บรรยากาศในห้อง ตรวจดูสดชื่น ไม่อึดอัด ไม่สกปรก	5.45	0.20	เห็นด้วยมากที่สุด
3. ป้ายประกาศเรื่องราว ต่าง ๆ ของโรงพยาบาล มีความชัดเจน อ่านเข้าใจ ง่าย	5.08	0.27	เห็นด้วยมากที่สุด
4. มีประกาศไม่มากเกินไปจนจำไม่ได้	5.05	0.24	เห็นด้วยมากที่สุด
5. อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ รักษาพยาบาลมีการปรับปรุง พัฒนาให้ทันสมัย	5.27	0.24	เห็นด้วยมากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>5.25</b>	<b>0.26</b>	<b>เห็นด้วยมากที่สุด</b>

จากตารางที่ 6 ผู้ใช้บริการโรงพยาบาลทันตกรรมฯ มีการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านการประชาสัมพันธ์ในระดับเห็นด้วยมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 4.84 โดยข้อคำถาม

“ช่องทางการติดต่อทางโทรศัพท์มีการให้ข้อมูลที่ครบถ้วน ตอบคำถามได้ชัดเจน” มีคะแนนมากที่สุดในระดับเห็นด้วยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.11

#### ตารางที่ 6 การรับรู้ภาพลักษณ์ด้านการประชาสัมพันธ์

Table 6. The perception of the dental hospital's public relations.

ด้านการประชาสัมพันธ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. โรงพยาบาลมี ช่องทางการ ประชาสัมพันธ์ ข้อมูลของโรงพยาบาลที่เพียงพอ	4.66	0.26	เห็นด้วยมาก
2. เว็บไซต์ของ โรงพยาบาลมีการประชาสัมพันธ์ข้อมูล โรงพยาบาล ที่เพียงพอ (หากไม่เคยใช้บริการเว็บไซต์ให้ข้ามข้อคำถามนี้ไป)	4.77	0.26	เห็นด้วยมาก
3. ช่องทางการติดต่อ ทางโทรศัพท์มีการให้ ข้อมูลที่ครบถ้วน ตอบคำถามได้ชัดเจน (หากไม่เคยใช้บริการ การติดต่อ ทางโทรศัพท์ ให้ข้ามข้อคำถามนี้ไป)	5.11	0.22	เห็นด้วยมากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>4.84</b>	<b>0.24</b>	<b>เห็นด้วยมาก</b>

จากการนำปัจจัยด้านอายุและการรับรู้ภาพลักษณ์ มาทดสอบทางสถิติ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่า ความแตกต่างของอายุมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ ภาพลักษณ์ด้านความสามารถของทันตแพทย์-ผู้ช่วย

ทันตแพทย์ ด้านการดูแลเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่และ การรับรู้ภาพลักษณ์ด้านสภาพแวดล้อม ของโรงพยาบาล ทันตกรรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ดังแสดงในตารางที่ 7, 8 และ 9

**ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ของอายุและการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านความสามารถของทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์**  
**The table 7 shows the relationship between age and the perception of the competence of dentists and dental assistants.**

อายุ (ปี)	ด้านความสามารถของทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์						รวม
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	ไม่เห็นด้วย	
18 - 24	6 (15.38%)	10 (25.64%)	8 (20.51%)	6 (15.38%)	5 (12.82%)	4 (10.26%)	39 (100%)
25 - 59	25 (43.86%)	15 (26.32%)	10 (17.54%)	4 (7.02%)	2 (3.51%)	1 (1.75%)	57 (100%)
60 - 75	15 (75.00%)	3 (15.00%)	1 (5.00%)	1 (5.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	20 (100%)

$\chi^2$  : 27.16 Degrees of Freedom (df): 10 ค่า p (Sig)=0.00

**ตารางที่ 8 ความสัมพันธ์ของอายุและการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านการดูแลเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่**  
**The table 8 shows the relationship between age and the perception of the care provided by the staff.**

อายุ (ปี)	ด้านการดูแลเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่						รวม
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	ไม่เห็นด้วย	
18 - 24	5 (12.82%)	12 (30.77%)	7 (17.95%)	7 (17.95%)	5 (12.82%)	3 (7.69%)	39 (100%)
25 - 59	22 (38.60%)	20 (35.09%)	8 (14.04%)	5 (8.77%)	2 (3.51%)	0 (0.00%)	57 (100%)
60 - 75	10 (50.00%)	8 (40.00%)	1 (5.00%)	1 (5.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	20 (100%)

ค่า  $\chi^2$  : 22.54 Degrees of Freedom (df): 10 ค่า p (Sig)= 0.01

**ตารางที่ 9 ความสัมพันธ์ของอายุและการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านสภาพแวดล้อม**  
**The table 9 shows the relationship between age and the perception of the environment.**

อายุ (ปี)	ด้านสภาพแวดล้อมทั่วไป						รวม
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	ไม่เห็นด้วย	
18 - 24	8 (20.51%)	10 (25.64%)	7 (17.95%)	6 (15.38%)	5 (12.82%)	3 (7.69%)	39 (100%)
25 - 59	25 (43.86%)	20 (35.09%)	8 (14.04%)	2 (3.51%)	2 (3.51%)	0 (0.00%)	57 (100%)
60 - 75	10 (50.00%)	5 (25.00%)	3 (15.00%)	1 (5.00%)	1 (5.00%)	0 (0.00%)	20 (100%)

ค่า  $\chi^2$  : 19.03 Degrees of Freedom (df): 10 ค่า p (Sig)= 0.03

คำถามข้อเขียนเพิ่มเติม จำนวน 2 ข้อในคำถามคือ สิ่งที่น่าถึงเป็นอย่างแรกเมื่อพูดถึงโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มศว และท่านคิดว่าควรมีการปรับปรุงภาพลักษณ์โรงพยาบาลทันตกรรมฯ เกี่ยวกับสิ่งที่น่าถึงเป็นอย่างแรกเมื่อพูดถึงโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย พบคำซ้ำ 3 คำ “ราคาไม่แพง/ถูก/เหมาะสม” “ความสามารถ/ความเชี่ยวชาญ/ความน่าเชื่อถือ/ของทันตแพทย์” และ “การรักษา/การทำฟัน/รักษาฟัน” มีความถี่เท่ากันเป็นร้อยละ 7.35

**ส่วนที่ 3 ข้อมูลเชิงจิตภาพเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกสถานบริการทางทันตกรรม** ผู้รับบริการให้ความเห็นด้านปัจจัยส่งผลต่อการเลือกสถานบริการทางทันตกรรม ดังนี้

3.1 การแสดงช่องทางการรับข้อมูลข่าวสารในชีวิตประจำวัน ผู้ใช้บริการโรงพยาบาลทันตกรรมฯ รับรู้ผ่านสื่อออนไลน์มากที่สุด (ร้อยละ 64.06) รองลงมาจากการบอกเล่าของผู้อื่น (ร้อยละ 25.78) ผ่านโทรทัศน์จำนวน (ร้อยละ 7.81) ผ่านสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือพิมพ์ นิตยสาร โบรชัวร์ (ร้อยละ 2.34)

3.2 การแสดงความชื่นชอบเข้าคลินิกที่มีเสียงเพลง/เปิดทีวี กับไม่มีเสียงเพลง ผู้ใช้บริการโรงพยาบาลทันตกรรมฯ ชื่นชอบคลินิกที่เงียบสงบ (ร้อยละ 59.82) มากกว่าคลินิกที่เปิดเพลง/ทีวี (ร้อยละ 40.18)

3.3 ปัจจัยในการเลือกคลินิกทางทันตกรรม ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่คำนึงถึงการบริการจากเจ้าหน้าที่และทันตแพทย์ (ร้อยละ 31.78) รองลงมา คำนึงถึงความสะอาด (ร้อยละ 29.46) และราคา (ร้อยละ 24.03) ผู้ใช้บริการโรงพยาบาลทันตกรรมฯ คำนึงถึงความสะดวก (ร้อยละ 12.40) และคำนึงถึงการออกแบบ น้อยที่สุด (ร้อยละ 2.33)

**ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นที่ควรมีการปรับปรุงภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ** ผู้รับบริการให้ความเห็น โดยพบคำซ้ำมากที่สุดจำนวน 6 คำ (ร้อยละ 12) ในเรื่องการประชาสัมพันธ์ ได้แก่ “เพิ่มช่องทางการสื่อสาร/ประชาสัมพันธ์/ดึงดูดกว่านี้/มีแอปพลิเคชัน (application) ไว้กดจองนัดหมายได้” มีความถี่เท่ากันเป็นร้อยละ 12 รองลงมาคือ

ต้องการให้คลินิกทันตกรรมพิเศษลดราคา จำนวน 5 คำ (ร้อยละ 10)

จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) พบว่าความคิดเห็นของผู้รับบริการมีสิ่งที่น่าสนใจ 2 ประเด็นคือ การประชาสัมพันธ์และการลดราคาคลินิกทันตกรรมพิเศษ การปรับปรุงภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลควรเน้นการสื่อสารและประชาสัมพันธ์ที่ดึงดูดและเพิ่มช่องทางการสื่อสาร รวมถึงการลดราคาบริการในคลินิกทันตกรรมพิเศษเพื่อเพิ่มความพึงพอใจของผู้รับบริการ

**2. ผลการวิจัยเชิงคุณภาพ ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกและสนทนากลุ่ม ผลการศึกษาการสัมภาษณ์เชิงลึก** เกี่ยวกับประสบการณ์ทางทันตกรรม ที่ดำเนินการกับผู้ให้บริการจำนวน 6 คน เป็นผู้สูงอายุ 2 คน วัยทำงานจำนวน 2 คนและวัยรุ่นจำนวน 2 คนได้ผลวิเคราะห์เนื้อหา ดังนี้

1. ด้านชื่อเสียงของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ

1.1 การรับรู้ความน่าเชื่อถือ: ผู้ให้สัมภาษณ์ 7 คน ใช้คำว่า “น่าเชื่อถือ” เมื่ออธิบายความรู้สึกต่อโรงพยาบาลความน่าเชื่อถือเกิดจากการมีอุปกรณ์ครบครัน บุคลากรดี ดูเป็นทางการกว่าคลินิกข้างนอก และคิดว่าน่าจะราคาถูกและเป็นระบบกว่า

1.2 ความน่าเชื่อถือของโรงพยาบาล: ทุกคนเห็นว่าโรงพยาบาลน่าเชื่อถือ โดยให้เหตุผลว่าโรงพยาบาลมีอุปกรณ์ครบครันและดูเป็นทางการ

2. ความสามารถของทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์

2.1 ความพึงพอใจในผลการรักษา: ทุกคนพึงพอใจในผลการรักษา โดยระบุว่าทันตแพทย์ใส่ใจในรายละเอียดของการรักษา

2.2 การให้คำแนะนำและการดูแลเอาใจใส่: ทุกคนพึงพอใจในคำแนะนำและการดูแลของทันตแพทย์ อธิบายว่าเข้าใจง่ายและลดความกังวลของผู้ป่วย

3. การดูแลเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่

3.1 ความสมเหตุสมผลของราคา: ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เห็นว่าราคาสมเหตุสมผลและถูกกว่าที่อื่น ๆ แต่มีบางคนเห็นว่าราคาแพงเกินไป

3.2 การอธิบายค่าใช้จ่าย: ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ได้รับการอธิบายค่าใช้จ่ายเพียงพอ แต่มีผู้หนึ่งที่ต้องการให้มีการประกาศราคาที่ชัดเจน

3.3 การปฏิบัติของเจ้าหน้าที่: ส่วนใหญ่ยังไม่เคยเจอเหตุการณ์ไม่น่าประทับใจ แต่ควรปรับปรุงเรื่องการให้บริการที่ล่าช้า

#### 4. ด้านสภาพแวดล้อม

4.1 สภาพแวดล้อม: ห้องน้ำและลิฟต์ดูเก่า ควรปรับปรุงให้ดีขึ้น และบริเวณชั้น 1 ควรมีความโปร่งและแยกโซนที่นั่งรอให้ชัดเจน

4.2 ความสะอาด: มาตรฐานความสะอาดดี

4.3 ป้ายประกาศ: ป้ายประกาศบางส่วนไม่ชัดเจน ควรมีขนาดใหญ่และเป็นทางการมากขึ้น

4.4 กลิ่นและเสียง: ไม่มีการรับรู้กลิ่นหรือเสียงเฉพาะที่ชัดเจน

4.5 การตกแต่ง: ควรมีการตกแต่งเพิ่มเติมเพื่อไม่ให้ดูเก่า และเพิ่มสีสันทันตสะอาดตา

#### 5. การประชาสัมพันธ์

5.1 ช่องทางการรู้จักโรงพยาบาล: รู้จักจากการบอกต่อของคนรู้จักและเป็นนิสิตของมหาวิทยาลัย

5.2. การประชาสัมพันธ์: การประชาสัมพันธ์ไม่เพียงพอ ควรเพิ่มการประชาสัมพันธ์ทางโซเชียลมีเดีย

5.3 ความต้องการในการเพิ่มการประชาสัมพันธ์: ควรเพิ่มช่องทางการประชาสัมพันธ์ทางโซเชียลมีเดียและไลน์ แต่อย่างไรก็ตามควรระมัดระวังเรื่องการเพิ่มค่าใช้จ่าย

จากการสัมภาษณ์พบว่าผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจต่อการบริการและความน่าเชื่อถือของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ ส่วนใหญ่พอใจกับการดูแลของทันตแพทย์และการอธิบายค่าใช้จ่ายอย่างละเอียด แต่ควรมีการปรับปรุงด้านสภาพแวดล้อม เช่น ห้องน้ำและลิฟต์ รวมถึงการปรับปรุงการประชาสัมพันธ์ให้เข้าถึงได้มากขึ้นผ่านช่องทางโซเชียลมีเดีย

**ผลจากการสนทนากลุ่ม** จากผู้ให้บริการจำนวน 8 คน เป็นผู้สูงอายุ 2 คน วัยทำงานจำนวน 4 คนและวัยรุ่นจำนวน 2 คนได้ผลวิเคราะห์เนื้อหา ดังนี้

ประเด็นที่ 1: ชื่อเสียงของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ คำซ้ำสำคัญ: อาจารย์/คณาจารย์ (4 ครั้ง), น่าเชื่อถือ (3 ครั้ง), คณะทันตแพทย์ (2 ครั้ง), ทันตแพทย์ (2 ครั้ง), คลินิกการเรียนการสอน (2 ครั้ง), ครบครัน (1 ครั้ง), เชื่อมมั่น/มั่นใจ/อุ่นใจ (1 ครั้ง)

การวิเคราะห์ประเด็นที่ 1 ความน่าเชื่อถือ: มาจากการมีอาจารย์และคณาจารย์ที่มีประสบการณ์สร้างความมั่นใจและเชื่อมั่นให้กับผู้ใช้บริการ การเป็นโรงพยาบาลคณะทันตแพทย์: ช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือและความอุ่นใจในคุณภาพการรักษา และความครบครัน: ผู้ใช้บริการรู้สึกว่ามีบริการที่หลากหลายและครบวงจร

ประเด็นที่ 2: ความสามารถของทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์

คำซ้ำสำคัญ: นิสิต (3 ครั้ง), ประทับใจ (2 ครั้ง), พอใจ (2 ครั้ง), เชี่ยวชาญ (2 ครั้ง), สะอาด (2 ครั้ง), ละเอียด (1 ครั้ง), อาจารย์/คณาจารย์ (1 ครั้ง), เชื่อมมั่น/มั่นใจ/อุ่นใจ (1 ครั้ง)

การวิเคราะห์ประเด็นที่ 2 ความเชี่ยวชาญ: การมีนิสิตทันตแพทย์ฝึกฝนและอาจารย์คอยดูแลทำให้ผู้ใช้บริการมั่นใจในความเชี่ยวชาญและการดูแลที่ละเอียดรอบคอบ ความพึงพอใจและความประทับใจ: ผู้ใช้บริการพอใจในผลการรักษาและการดูแลที่ใส่ใจและความสะอาดและความละเอียด: การดูแลที่สะอาดและให้คำแนะนำที่ละเอียดช่วยสร้างความพึงพอใจ

ประเด็นที่ 3: การดูแลเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่ คำซ้ำสำคัญ: ราคาถูก/ราคาราคาประหยัด/ราคาสมเหตุสมผล (3 ครั้ง), ไม่น่าประทับใจ (2 ครั้ง), ประทับใจ (2 ครั้ง), ทันตแพทย์ (2 ครั้ง), ละเอียด (1 ครั้ง), ครบครัน (1 ครั้ง)

การวิเคราะห์ประเด็นที่ 3 ความสมเหตุสมผลของค่าบริการ: ผู้ใช้บริการเห็นว่าราคาค่าบริการสมเหตุสมผลและถูกกว่าคลินิกภายนอก การอธิบายค่าใช้จ่าย: ผู้ใช้บริการได้รับการอธิบายรายละเอียดค่าใช้จ่ายอย่างครบถ้วนและละเอียด และการบริการของเจ้าหน้าที่: มีทั้งประสบการณ์ที่ประทับใจและไม่ประทับใจ แสดงถึงความไม่สม่ำเสมอในการให้บริการ



#### ประเด็นที่ 4: สภาพแวดล้อม

คำชี้แจงสำคัญ: สะอาด (11 ครั้ง), คลินิกการเรียนการสอน (3 ครั้ง), เก้า (4 ครั้ง), นิสิต (3 ครั้ง), ประทับใจ (3 ครั้ง), ลำบาก (2 ครั้ง), นิสิตมศว (2 ครั้ง), อาจารย์/คณาจารย์ (1 ครั้ง), ชำรุด (1 ครั้ง), รอนาน (1 ครั้ง), ไม่ทันสมัย (1 ครั้ง), เพลงดี (1 ครั้ง)

การวิเคราะห์ประเด็นที่ 4 ความสะอาด: ได้รับการยอมรับว่ามีมาตรฐานดี แต่บางพื้นที่ชำรุดและเก้าอี้ความรู้สึกและบรรยากาศ: บางคลินิกมีบรรยากาศไม่ทันสมัยและลิฟท์มีจำนวนน้อยทำให้ต้องรอนานการสื่อสารผ่านป้ายประกาศ: ชัดเจนแต่บางป้ายไม่ทันสมัย

#### ประเด็นที่ 5: การประชาสัมพันธ์

คำชี้แจงสำคัญ: ไม่เพียงพอ (3 ครั้ง), ปากต่อปาก (1 ครั้ง), โทรศัพท์ (1 ครั้ง), เฟสบุ๊ค (1 ครั้ง), เดินเข้ามา (1 ครั้ง)

การวิเคราะห์ประเด็นที่ 5 การรู้จักโรงพยาบาล: ผ่านหลายช่องทาง เช่น ปากต่อปาก เฟสบุ๊ค และโทรศัพท์ ความเพียงพอของการประชาสัมพันธ์: ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่เห็นว่าการประชาสัมพันธ์ยังไม่เพียงพอข้อเสนอแนะ: ควรเพิ่มการประชาสัมพันธ์ผ่านโซเชียลมีเดียเพื่อเข้าถึงคนรุ่นใหม่มากขึ้น

การวิเคราะห์เนื้อหาจากผลการสนทนากลุ่มใน 5 ประเด็นหลัก พบว่าโรงพยาบาลทันตกรรมมีความน่าเชื่อถือจากการมีอาจารย์และคณาจารย์ที่มีประสบการณ์

ความพึงพอใจในบริการมาจากความเชี่ยวชาญและการดูแลที่ละเอียด สภาพแวดล้อมมีมาตรฐานความสะอาดที่ดีแต่ต้องการการปรับปรุงบางพื้นที่ การประชาสัมพันธ์ยังไม่เพียงพอและควรเพิ่มการใช้โซเชียลมีเดียเพื่อดึงดูดคนรุ่นใหม่มากขึ้นข้อมูลจากแบบสอบถาม การสัมภาษณ์เชิงลึก และการสนทนากลุ่มแสดงให้เห็นว่าการรับรู้ภาพลักษณ์โดยรวมของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ อยู่ในด้านบวก ความสอดคล้องกันของข้อมูลดังนี้

#### การรับรู้ภาพลักษณ์ด้านชื่อเสียงของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ

ผู้ให้บริการโรงพยาบาลทันตกรรมฯ มีการรับรู้ในด้านชื่อเสียงของโรงพยาบาลในระดับมากที่สุด (คะแนนเฉลี่ย 5.36) การศึกษาเชิงคุณภาพนับคำชี้แจงที่พบมากที่สุดคือคำว่า “น่าเชื่อถือ” ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มมีความเห็นว่าโรงพยาบาลมีความน่าเชื่อถือ เนื่องจากเป็นโรงพยาบาลของคณะทันตแพทยศาสตร์ มีอาจารย์ที่น่าเชื่อถือ และความสามารถของทันตแพทย์เป็นสิ่งที่นึกถึงเป็นอย่างแรกเมื่อพูดถึงโรงพยาบาลทันตกรรมคณะทันตแพทยศาสตร์ มศว

#### การรับรู้ภาพลักษณ์ด้านความสามารถของทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์

ผู้ให้บริการโรงพยาบาลทันตกรรมฯ มีการรับรู้ระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 5.52) อายุของผู้รับบริการมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านความสามารถของทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.00$ ) การศึกษาเชิงคุณภาพนับคำชี้แจงที่พบมากที่สุดคือคำว่า “พึงพอใจ” “นิสิต” และ “ประทับใจ” ซึ่งสอดคล้องกับแบบสอบถาม ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มเห็นว่าโรงพยาบาลมีความน่าเชื่อถือและเชี่ยวชาญ

#### การรับรู้ภาพลักษณ์ด้านการดูแลเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่

ผู้ให้บริการโรงพยาบาลทันตกรรมฯ มีการรับรู้ระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 5.50) คำนึงถึงการบริการจากเจ้าหน้าที่และทันตแพทย์ (ร้อยละ 31.78) อายุของผู้รับบริการมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านการดูแลเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.01$ ) การศึกษาเชิงคุณภาพนับคำชี้แจงที่พบมากที่สุดคือคำว่า “ราคาสมเหตุสมผล” ซึ่งสอดคล้องกับแบบสอบถาม ผู้เข้าร่วมสนทนาเห็นว่าราคาถูกกว่าคลินิกข้างนอกและได้รับการอธิบายที่เพียงพอ

### การรับรู้ภาพลักษณ์ด้านสภาพแวดล้อมทั่วไป

ผู้ใช้บริการโรงพยาบาลทันตกรรมฯ มีการรับรู้ระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 5.25) โดยชื่นชอบคลินิกที่เงียบสงบ (ร้อยละ 59.82) อายุของผู้รับบริการมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านสภาพแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) การศึกษาเชิงคุณภาพนับค่าซ้ำที่พบมากที่สุดคือคำว่า “เก่า” ผู้เข้าร่วมสนทนาเห็นว่าลิฟต์และห้องน้ำดูเก่า แต่มีมาตรฐานความสะอาดดี

เมื่อเปรียบเทียบประสบการณ์การรับบริการของผู้รับบริการที่คลินิกการเรียนการสอน และคลินิกทันตกรรมพิเศษ ของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ พบว่า มีเพียงคำแนะนำที่ต้องการให้ลดราคาค่ารักษาที่คลินิกทันตกรรมพิเศษ ส่วนในข้ออื่นผู้รับบริการที่มีความเห็นผลต่อภาพลักษณ์ทั้งสองคลินิกไม่แตกต่างกัน

### หัวข้อที่มีความไม่สอดคล้องกัน

การรับรู้ภาพลักษณ์ด้านการประชาสัมพันธ์ ผู้ใช้บริการโรงพยาบาลทันตกรรมฯ มีการรับรู้ระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.84) และรับรู้ผ่านสื่อออนไลน์ (ร้อยละ 64.06) แต่การออกแบบเป็นข้อที่ได้คำนึงถึงน้อยที่สุด (ร้อยละ 2.33) ในขณะที่ผลจากการวิเคราะห์เนื้อหาในการศึกษาเชิงคุณภาพ ผู้ใช้บริการให้ความเห็นว่าการประชาสัมพันธ์ยังไม่เพียงพอและป้ายไม่ชัดเจนซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่สอดคล้องกับที่ได้รับจากแบบสอบถาม

### วิจารณ์ (Discussion)

การศึกษาครั้งนี้ยังพบว่าปัจจัยด้านอายุมีผลต่อภาพลักษณ์ ประเด็นด้านความสามารถของทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์ ( $p = 0.00$ ) ด้านการดูแลเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่ ( $p = 0.01$ ) และด้านสภาพแวดล้อมทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของใจชื่น (2008) ที่พบว่าผู้ใช้บริการที่มีอายุต่างกันมีการรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลกลางแตกต่างกัน (17) สอดคล้องกับการศึกษาของ Luo, Liu, และ Wong (2022) ในฮ่องกง พบว่าผู้รับบริการให้ความสำคัญกับทัศนคติที่ดีและการอธิบายอย่างละเอียดของทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์ (24) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Santosa (2023) ที่ประเทศ

อินโดนีเซียพบว่าผู้ใช้บริการที่มีอายุต่างกันมีการรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลทันตกรรมที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะในด้านความรู้ ความสามารถ และทัศนคติที่ดีในการให้บริการของบุคลากรทางการแพทย์ซึ่งส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการอย่างมีนัยสำคัญ (25) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Sharkiya (2023) พบว่าผู้ป่วยสูงอายุมักให้ความสำคัญกับความสามารถในการดูแลเอาใจใส่และการสื่อสาร ซึ่งส่งผลต่อความพึงพอใจและการรับรู้คุณภาพการบริการ (26) การรักษากภาพลักษณ์ที่ดีของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ เป็นส่วนสำคัญในการสร้างความเชื่อมั่นและความน่าเชื่อถือของแบรนด์ การสร้างภาพลักษณ์ที่ดีขึ้นสามารถช่วยโรงพยาบาลทันตกรรมฯ เพิ่มมูลค่าและความสำเร็จขององค์กรในอนาคต ด้วยการดำเนินการให้บริการที่มีคุณภาพและน่าเชื่อถือแก่ผู้ใช้บริการ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Lin และ Yin (2022) ที่มณฑลกวางตุ้ง ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน พบว่าความพึงพอใจในการดูแลเอาใจใส่อย่างต่อเนื่องของการบริการเป็นตัวกลางที่สำคัญในการสร้างความภักดีของผู้รับบริการ (27)

อย่างไรก็ตามผู้ใช้บริการที่มีอายุต่างกันไม่มีผลต่อการรับรู้ด้านชื่อเสียงของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับการศึกษาของภัทรากร (2002) ที่พบว่าการศึกษาภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลรัฐในกรุงเทพมหานครไม่แตกต่างกันตามลักษณะทางประชากรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (16)

การรักษากภาพลักษณ์ที่ดีของโรงพยาบาลทันตกรรมจึงมีความสำคัญในการเพิ่มมูลค่าและความสำเร็จขององค์กร ซึ่งภาพลักษณ์ที่ดีของโรงพยาบาลทันตกรรม ตามการศึกษาที่ผ่านมาควรมีลักษณะ ดังนี้

คุณภาพและความเชื่อถือได้ของบุคลากร: ทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์ต้องมีความรู้ ความสามารถและทัศนคติที่ดีในการให้บริการเพื่อสร้างความพึงพอใจและความไว้วางใจในหมู่ผู้ใช้บริการ (Luo, Liu, & Wong, 2022; Santosa, 2023). (24,25)

การดูแลเอาใจใส่และการสื่อสาร: บุคลากรของโรงพยาบาลทันตกรรม ต้องมีความสามารถในการดูแลเอาใจใส่และการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็น

ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการรับรู้คุณภาพบริการและความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ(Sharkiya, 2023) (26)

สภาพแวดล้อมและบรรยากาศ: โรงพยาบาลทันตกรรมควรมีสภาพแวดล้อมที่สะอาด ปลอดภัย และเป็นมิตร เพื่อให้ผู้ใช้บริการรู้สึกสะดวกสบายและมั่นใจในการเข้ารับบริการความต่อเนื่องในการดูแล การให้บริการที่มีความต่อเนื่องและประสิทธิภาพเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความพึงพอใจและความภักดีในระยะยาว (Lin & Yin, 2022). (27)

การวิจัยนำร่องครั้งนี้ได้ทำให้เห็นทิศทางเบื้องต้นในการสร้างประสบการณ์การใช้งานของผู้ใช้บริการ ทั้งในด้าน UX และ UI เพื่อเพิ่มความพึงพอใจในภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้านที่ควรให้ความสำคัญในการวางแผนปรับปรุง ได้แก่ ด้านสิ่งแวดล้อม การนัดหมาย และการประชาสัมพันธ์

ในการปรับปรุงสิ่งแวดล้อม ควรปรับปรุงหรือตกแต่งพื้นที่คลินิกให้สะดวกสบายและมีบรรยากาศผ่อนคลาย รวมถึงตกแต่งลิฟต์และปรับปรุงห้องน้ำให้มีมาตรฐานและใหม่มากขึ้น นอกจากนี้ ควรพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกในการนัดหมาย เช่น การนัดหมายผ่านระบบตารางออนไลน์ และระบบแจ้งเตือนทางอีเมลหรือข้อความ SMS เพื่อแจ้งผู้รับบริการเกี่ยวกับนัดหมายที่กำหนดล่วงหน้า หรือสร้างแอปพลิเคชันที่ให้บริการสามารถเลือกวันและเวลาที่สะดวกและรับการยืนยันในที่

การปรับปรุงการประชาสัมพันธ์ควรมุ่งเน้นการสร้างความร่วมมือกับผู้รับบริการผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น สื่อสังคมออนไลน์ เว็บไซต์ หรือบริการออนไลน์อื่น ๆ เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจและความรู้สึกเป็นมิตรในการติดต่อกับโรงพยาบาลทันตกรรมฯ นอกจากนี้ควรมีช่องทางการรับทราบข้อเสนอแนะและปรับปรุงตามความต้องการของผู้รับบริการ และควรจัดกิจกรรมหรือให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับทันตกรรมเพื่อเพิ่มความสนใจและเชื่อมโยงกับชุมชน

กระบวนการติดตามและประเมินผลการปรับปรุงควรจัดทำอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้แน่ใจว่ามีการดำเนินการตามแผนและมีผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมาย และควรมีการเก็บข้อมูลและความคิดเห็นของผู้รับบริการเพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาภาพลักษณ์คุณภาพการให้บริการอย่างต่อเนื่อง ข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการในการพัฒนาอัตลักษณ์ขององค์กร เพื่อการสื่อสารองค์กรและการรีแบรนด์ในการสร้างภาพลักษณ์ใหม่ของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ ให้ดียิ่งขึ้น

### สรุปผลการวิจัย (Conclusion)

การรับรู้ภาพลักษณ์โดยรวมของโรงพยาบาลทันตกรรมฯ อยู่ในด้านบวก ทั้งจากการศึกษาเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในด้านชื่อเสียงและความสามารถของทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์ อย่างไรก็ตาม ควรมีการปรับปรุงด้านสิ่งแวดล้อมและการประชาสัมพันธ์เพิ่มเติม เพื่อให้ผู้รับบริการมีความพึงพอใจต่อภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลมากยิ่งขึ้น

### เอกสารอ้างอิง (References)

1. Royal Institute. Royal Institute Dictionary B.E. 2542. Bangkok: Royal Institute; 1999.
2. Laphirattanakul W. Public relations. 10<sup>th</sup>ed. Bangkok: Chulalongkorn University Press; 2003.
3. Kotler P. Marketing management: The millennium edition. 10<sup>th</sup>ed. Upper Saddle River NJ: Prentice Hall; 2000.
4. Sriwiboon S. Identity design = Corporate identity. Bangkok: Core Function; 2004.
5. Orawongsupatat C. New corporate culture [Internet]. Bangkok: WRITER © 2024 Technology Promotion Association (Thailand-Japan); 2009 [cited 2020 Sep]. Available from: [https://www.tpa.or.th/writer/read\\_this\\_book\\_topic.php?bookID=1464&read=true&count=true](https://www.tpa.or.th/writer/read_this_book_topic.php?bookID=1464&read=true&count=true).

6. Aaker DA. Managing brand equity: Capitalizing on the value of a brand name. New York: Free Press; 1991.
7. Keller KL. Conceptualizing, measuring, and managing customer-based brand equity. *Journal of Marketing*. 1993;57(1):1-22.
8. Keller KL. Impact of Perceived Product Value on Customer-Based Brand Equity. *Front Psychol*. 2022;13:931064. doi: 10.3389/fpsyg.2022.931064.
9. Parasuraman A, Zeithaml VA, Berry LL. SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*. 1988;64(1):12-40.
10. Ladhari R. A review of twenty years of SERVQUAL research. *International Journal of Quality and Service Sciences*. 2009;1(2):172-98.
11. Sweeney JC, Soutar GN. Consumer perceived value: The development of a multiple item scale. *Journal of Retailing*. 2001;77(2):203-20.
12. Harris LC, Ezeh C. Servicescape and loyalty intentions: An empirical investigation. *European Journal of Marketing*. 2008;42(3-4): 390-422.
13. Percy L. Strategic integrated marketing communications. Butterworth-Heinemann. 1<sup>st</sup>ed. London: Routledge; 2008.
14. Kitchen PJ, Burgmann I. Integrated marketing communication. In *The Sage Handbook of Advertising*. Sage Publications; 2008. p28-46.
15. Suwan W. The image of Siriraj Piyamaharajkarun Hospital (SiPH) in the perception of service users [Master's Degree Thesis]. Bangkok: Thammasat University; 2016.
16. Pattarakorn P. Image perception of public hospitals in Bangkok of service users [Master of Communication Arts thesis]. Bangkok: Dhurakij Pundit University; 2002.
17. Chaichuun N. The image of the Central Hospital in the perception of patients [Master's Degree Thesis in Journalism (mass communication)]. Bangkok: Thammasat University; 2008.
18. Gliem JA, Gliem RR. Calculating, interpreting, and reporting Cronbach's alpha reliability coefficient for Likert-type scales. 2003 Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education; 2003.
19. Rubin HJ, Rubin IS. Qualitative interviewing: The art of hearing data. 2<sup>nd</sup>ed. Sage Publications; 2005.
20. Krueger RA, Casey MA. Focus groups: A practical guide for applied research. 3<sup>rd</sup>ed. Sage Publications; 2000.
21. Weiers MR. Introduction to business statistics. 5<sup>th</sup>ed. Pennsylvania: Brooks/Cole; 2005.
22. Boone HN, Boone DA. Analyzing Likert data. *Journal of Extension*. 2012;50(2). doi: 10.34068/joe.50.02.48.
23. raya-kongkha. Triangular Data Check [Internet]. Bangkok: GotoKnow; 2013 [cited 2021 March] . Available from: <https://www.gotoknow.org/posts/400912>.
24. Luo JYN, Liu PP, Wong MCM. Patients' satisfaction with dental care: a qualitative study to develop a satisfaction instrument. *BMC Oral Health*. 2018;18(1):15. doi: 10.1186/s12903-018-0477-7.

25. Santosa YA, Azam SMF. Effect of service quality and patient satisfaction: How dental hospitals in Indonesia deal with that? European Journal of Social Sciences Studies. 2019;4(5). doi: 10.5281/zenodo.3547671.

26. Sharkiya SH. Quality communication can improve patient-centred health outcomes among older patients: a rapid review. BMC Health Serv Res. 2023;23(1):886. doi: 10.1186/s12913-023-09869-8.

27. Lin W, Yin W. Impacts of service quality, brand image, and perceived value on outpatient's loyalty to China's private dental clinics with service satisfaction as a mediator. PLoS One. 2022;17(6):e0269233. doi: 10.1371/journal.pone.0269233.

**ติดต่อบทความ:**

รศ.ดร.ทพ. สรลัณฑ์ รังสิยานนท์  
ภาควิชาศัลยศาสตร์และเวชศาสตร์ช่องปาก  
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท23 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110  
โทรศัพท์ : 081 822 6131  
อีเมล : sorasun@g.swu.ac.th

**Corresponding author:**

Asst.Prof.Dr. Sorasun Rungsyanont  
Department of Oral surgery and Oral medicine,  
Faculty of Dentistry, Wattana, Bangkok 10110,  
Thailand.  
Tel: (668) 1822 6131  
E-mail: sorasun@g.swu.ac.th

## การวิเคราะห์สารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์บนเนื้อฟันมนุษย์ ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

อธิมาศ ภัฏอนันต์\* เกศราภรณ์ คะชา\*\* ชัยนุชา อุ่บ้าน\*\* เบญญาภา พฤกษ์อักษรกุล\*\*  
ณภัทร์ ลักนาเคนทร์\*\* วรุณี เกิดวงศ์บัณฑิต\*\*

### บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** ศึกษาผลของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดต่อการอุดต่อเนื้อฟัน ความลึกของสารที่สามารถเข้าไปในท่อเนื้อฟัน และการคงอยู่ของสารในท่อเนื้อฟัน

**วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ:** แผ่นเนื้อฟันกรามใหญ่ซี่ที่สามจำนวน 24 ซี่ ถูกกัดผิวเนื้อฟันด้วยกรดฟอสฟอริก ร้อยละ 37 แบ่งเป็น 6 กลุ่ม ๆ ละ 4 ซี่ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่ม 2 ทาสารลดการเสียวฟันเอ็มเอสพอลิเมอร์ กลุ่ม 3-6 ทาสารลดการเสียวฟันเอ็มเอสพอลิเมอร์ แล้วไปแช่ในน้ำรีเวอร์สออสโมซิส เป็นเวลา 1 3 6 และ 12 ชั่วโมง ตามลำดับ ศึกษาการอุดต่อเนื้อฟันและความลึกของสารที่เข้าไปในท่อเนื้อฟันของแผ่นเนื้อฟันทั้งหมด ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดในแนวตัดขวางและแนวความยาวของท่อเนื้อฟัน

**ผลการศึกษา:** ท่อเนื้อฟันหลังกัดกรดฟอสฟอริกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.34-3.43 ไมโครเมตร เฉลี่ย 2.94 ไมโครเมตร การทาสารลดการเสียวฟันพื้นฐานเอ็มเอสพอลิเมอร์ พบสารอุดต่อเนื้อฟันและลึกเข้าไปในท่อเนื้อฟัน โดยสารสามารถเข้าไปในท่อเนื้อฟันลึก 105.75-119.42 ไมโครเมตร ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า จำนวนผลึกของสารลดลงเมื่อเวลาผ่านไปหลังแช่ในน้ำรีเวอร์สออสโมซิสเป็นเวลา 1 3 6 และ 12 ชั่วโมง ตามลำดับ เริ่มจากก่อนแช่ร้อยละ 83.34 และลดลงจนเป็นร้อยละ 73.47 66.20 56.32 และ 46.19 (ภาพตัดขวางท่อเนื้อฟัน) เริ่มจากก่อนแช่ร้อยละ 78.31 และลดลงจนเป็นร้อยละ 73.61 58.68 56.24 และ 43.35 (ภาพขนานท่อเนื้อฟัน) สารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ในทุกกลุ่มอุดต่อเนื้อฟันโดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับแผ่นเนื้อฟันที่ถูกกรัดกัดที่กำลังขยาย 1,000 เท่า ( $p < 0.01$ )

**สรุป:** สารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์มีประสิทธิภาพและคงอยู่ ในการอุดและลึกเข้าไปในท่อเนื้อฟันมากกว่าร้อยละ 50 หลังทาสาร 12 ชั่วโมง

**คำสำคัญ:** เนื้อฟันที่ไวต่อการเสียว เอ็มเอสพอลิเมอร์ สารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

วันที่รับ: 4 กันยายน 2566

วันที่แก้ไข: 23 มิถุนายน 2567

วันที่ตอบรับ: 11 กันยายน 2567

\*โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า 91 ถนนพหลโยธิน ต.บางกระสอ อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000

\*\*สำนักวิชาทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง 365 หมู่ 12 ตำบลนางแล อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย 57100

# Scanning Electron Microscopic Analyses of Polymer-Based Desensitizing Agent on Human Dentine

Athimas Chatanan\* Ketsaraporn Kacha\*\* Chitnucha Oonban\*\* Benyapa Phruekakkharakun\*\*  
Napat Luppakan\*\* Varunee Kerdvongbundit\*\*

## Abstract

**Objectives:** To evaluate the effects of polymer-based desensitizing agent by scanning electron microscope that occludes, penetrates into and persists in the dentinal tubules.

**Materials and Methods:** Twenty-four dentine discs from third molars were etched with 37% phosphoric acid and divided into 6 groups (each group 4 pieces); Group 1: served as control, Group 2: applied with MS polymer desensitizer, Group 3-6: applied with MS polymer desensitizer and immersed in reversed osmosis water for 1, 3, 6 and 12 hours, respectively. All dentine discs were examined dentinal tubule occlusion and penetration by SEM in both cross-sectional and longitudinal views.

**Results:** The diameters of dentinal tubules that etched with phosphoric acid were 2.34 to 3.43  $\mu\text{m}$  and the mean was 2.94  $\mu\text{m}$ . The MS polymer-based desensitizing agent occluded and penetrated into the dentinal tubules at the depth from 105.75 to 119.42  $\mu\text{m}$  on magnification 1,000X. When the samples were immersed in reverse osmosis water for 1, 3, 6 and 12 hours, the particles decreased respectively from before immersed 83.34 to 73.47, 66.20, 56.32 until 46.19 % in cross-sectional view and from before immersed 78.31 to 73.61, 58.68, 56.24 until 43.35 % in longitudinal view. The polymer-based desensitizing agent in all groups were statistically significant difference occluded dentinal tubules compared to etched dentine discs on magnification 1,000X ( $p < 0.01$ ).

**Conclusion:** Polymer-based desensitizing agent has efficiency and persist in dentinal tubule occlusion and penetration more than 50% after 12 hours of application.

**Keywords:** Hypersensitive dentine, MS polymer, Polymer-based desensitizing agent, Scanning electron microscope

Received Date: Sep 4, 2023

Revised Date: Jun 23, 2024

Accepted Date: Sep 11, 2024

\*Pranangklae Hospital 91 Nonthaburi Road, Bang Krasaw, Mueang Nonthaburi District, Nonthaburi 11000, Thailand

\*\*School of Dentistry, Mae Fah Luang University, Mae Fah Luang University 365 Moo 12, Nang Lae Subdistrict, Mueng Chiang Rai District, Chiang Rai 57100, Thailand

## บทนำ (Introduction)

อาการเสียวฟันมักมาจากหลายสาเหตุ เช่น เหงือกกร่น (gingival recession) ฟันสึกจากการขัดถู (abrasion) กรด (erosion) แร่งที่ไม่ลงตามแนวแกนฟัน (abfraction) หรือการรักษาทางทันตกรรม เช่น การขูดหินน้ำลายและเกลารากฟัน (scaling and root planing) การสูญเสียชั้นเคลือบฟัน (enamel) นำไปสู่เนื้อฟันที่เผยผิ (exposed dentine) (1-2) ซึ่งในชั้นเนื้อฟันมีท่อเนื้อฟัน (dentinal tubule) ที่มีของเหลวอยู่ภายใน หากเกิดการเคลื่อนไหวของของเหลวภายในท่อเนื้อฟันจากสิ่งกระตุ้น เช่น น้ำเย็น น้ำร้อน ของหวาน การเขี่ย (exploration) การเป่าลม (air blow) ก็เกิดอาการเสียวฟัน ตามทฤษฎีการเคลื่อนไหวของของเหลวในท่อเนื้อฟัน (hydrodynamic theory) (3) ในปัจจุบันมีการรักษาหลายรูปแบบทั้งรุกราน (invasive) เช่น การบูรณะเนื้อฟันด้วยวัสดุอุดฟัน และไม่รุกราน (non-invasive) เช่น ทาสารเคลือบฟันที่มีคุณสมบัติอุดท่อเนื้อฟัน (block dentinal tubule) และยับยั้งการกระตุ้นกระแสประสาท (depolarizing nerve synapse) (4) จึงเป็นที่นิยมใช้ยาสีฟันที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์เป็นการรักษาแบบไม่รุกราน และเลือกใช้วิธีนี้เป็นอันดับแรก (5) ส่วนการนำสารที่มีคุณสมบัติอุดท่อเนื้อฟันเพื่อลดการเสียวฟันก็มีการใช้อย่างกว้างขวาง โดยสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท (6) คือ ตามการใช้งาน มีแบบที่ใช้ที่บ้าน จะใช้ง่ายและสามารถรักษาฟันหลายซี่ เช่น ผงขัดฟัน (tooth powder) ยาสีฟัน น้ำยาบ้วนปากและหมากฝรั่ง สำหรับแบบที่ใช้โดยทันตแพทย์หรือทันตบุคลากร วิธีนี้ซับซ้อนและมีค่าใช้จ่าย ใช้ในการรักษาฟันบางซี่ นอกจากนี้ยังแบ่งตามกลไกการทำงาน (mechanism of action) เช่น ชัดขวางการไหลของของเหลวในท่อเนื้อฟัน (blocking the flow of tubular liquid) การอุดท่อเนื้อฟัน (occlusion of dentinal tubule) เช่น ฟลูออไรด์ (Fluoride) โดยการตกตะกอนของแคลเซียมฟลูออไรด์คริสตัล (Calcium Fluoride crystal) ออกซาเลต (Oxalate) โดยการรวมกลุ่มของแคลเซียมออกซาเลต (Calcium Oxalate) จึงลดการซึมผ่านเนื้อฟัน (dentine permeability) ได้ถึงร้อยละ 98 (7,8) เช่น เอ็มเอสพอลิเมอร์ (MS polymer) และโพแทสเซียม

ออกซาเลต (Potassium Oxalate) วาร์นิช (Varnish) ใช้การคลุมเนื้อฟันที่เผยผิ เช่น โคปอล วาร์นิช (Copal Varnish) แอดฮีซีฟเรซิน (adhesive resin) สารเคลือบท่อเนื้อฟัน เช่น วาร์นิชบอนด์ดีเอ็นเอเจ้นท์ (bonding agent) กลูมา (Gluma®) และอื่น ๆ นอกจากนี้ ยังมีสารที่ลดการตอบสนองเส้นประสาทที่มีผลต่อความเจ็บปวด เช่น โพแทสเซียมไนเตรต (Potassium Nitrate) โดยประจุโพแทสเซียมผ่านเข้าไปในท่อเนื้อฟัน จึงลดการกระตุ้นเส้นประสาทที่นำไปสู่ความเจ็บปวด จากการศึกษาของ Davies และคณะ ปี 2011 (9) พบการอุดท่อเนื้อฟันด้วยยาสีฟัน 3 ชนิด ที่มีส่วนผสมอาร์จินีน (Arginine) สตรอนเทียม (Strontium) และฟลูออไรด์ พบการอุดท่อเนื้อฟัน ถึงแม้หลังจากการทดสอบด้วยกรด (acid challenge) นอกจากนี้ยังพบการอุดท่อเนื้อฟันหลังใช้โพแทสเซียมออกซาเลต (10) และมีการศึกษาถึงการลดอาการเสียวฟันด้วยสารชนิดต่าง ๆ (6) ทั้งนี้การศึกษาในปี 2021 พบการใช้โพแทสเซียมออกซาเลตร้อยละ 3 ลดการเสียวฟันในมนุษย์ โดยคงผลการอุดท่อเนื้อฟันและลดการซึมผ่านเนื้อฟันจากการศึกษาในห้องปฏิบัติการในช่วงเวลา 1 ชั่วโมง (11) ส่วน Kijssamanmith และคณะ (12) พบฟลูออไรด์ ออกซาเลตและแอดฮีซีฟเรซินหยุดการเคลื่อนไหวของของเหลวในท่อเนื้อฟัน จึงลดการซึมผ่านเนื้อฟัน นอกจากนี้กรดอินทรีย์ (organic acid) ในอาหารจะละลายชั้นสเมียร์ (smear layer) หรือสารที่อุดท่อเนื้อฟันทำให้ท่อเนื้อฟันเปิด เพิ่มการซึมผ่านของเนื้อฟันตลอดจนการเสียวฟัน (13)

เมทิลเมทาโครเลต-พี-สไตรีนซัลโฟนิคแอซิด โคพอลิเมอร์ (Methyl Methacrylate-P-Styrene Sulfonic acid copolymer) หรือเอ็มเอสพอลิเมอร์ เป็นโคพอลิเมอร์ที่ละลายน้ำ ประกอบด้วยเมทิลเมทาโครเลต และกรดสไตรีนซัลโฟนิค เมื่อมีการทาบบนผิวเนื้อฟัน จะสร้างพันธะกับแคลเซียมไอออน (Calcium ion) ที่ปล่อยออกมาจากชั้นสเมียร์ (smear layer) บนพื้นผิวเนื้อฟันและยึดติดบนผิวของเนื้อฟัน เกิดเป็นโครงสร้างผลึกพอลิเมอร์ของแคลเซียมที่ไม่ละลายน้ำ ปกคลุมท่อเนื้อฟันที่เผยผิ จึงอุดปิดท่อเนื้อฟัน (14) การศึกษาในปี 2015 รายงานการใช้สารลดการเสียวฟันเอ็มเอส



พอลิเมอร์ที่มีโซเดียมฟลูออไรด์ (sodium fluoride) ที่เรียกว่าเอ็มเอสโคทเอฟ (MS coat F) พบฟลูออไรด์ไอออน (Fluoride ion) ถูกปล่อยออกมาปิดท่อนเนื้อฟันและลดการเกิดการปราศจากแร่ธาตุ (demineralization) แม้ภายใต้ภาวะที่เป็นกรด และห้วงผลยับยั้งการพุดของฟันได้อีกด้วย (15) จากการสารลดการเสียวฟันเอ็มเอสพอลิเมอร์ที่มีฟลูออไรด์เป็นเวลา 5 นาที จะทำให้ฟลูออไรด์ซึมผ่านเข้าเนื้อฟันได้มากขึ้น เมื่อเทียบกับการทาสารลดการเสียวฟัน 30 วินาที จึงสามารถทนกรด (acid resistant) ได้มากขึ้น (16)

อีกทั้งมีรายงานว่า สารลดการเสียวฟันที่มีเอ็มเอสพอลิเมอร์อุดท่อนเนื้อฟัน และสามารถลดอาการเสียวฟันจากการกระตุ้นของอุณหภูมิ เชิงกลและจากสารเคมีได้อย่างไรก็ตามสารลดการเสียวฟันที่มีเอ็มเอสพอลิเมอร์ยังประกอบไปด้วยกรดออกซาลิก (Oxalic acid) ร้อยละ 1 ยังสามารถอุดท่อนเนื้อฟันได้ลึกและดีกว่าสารลดการเสียวฟันที่มีฟลูออโรลูมิเนียมแคลเซียมซิลิเกตเป็นองค์ประกอบ (Fluoro Alumino Calcium silicate-based desensitizer) และสารลดการเสียวฟันที่มีแคลเซียมฟอสเฟตเป็นองค์ประกอบ (Calcium Phosphate-based desensitizer) ในปัจจุบันมีการพัฒนาองค์ประกอบของสารลดการเสียวฟันที่มีเอ็มเอสพอลิเมอร์ โดยเพิ่มความเข้มข้นของของเหลวในรูปแบบเจล เพื่อเพิ่มการยึดติดบนผิวเนื้อฟัน โซเดียมฟลูออไรด์และโพแทสเซียมฟอสเฟต (Potassium Phosphate) ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของเนื้อฟันและลดการกระตุ้นเส้นประสาทในตัวฟัน (14-15,17) แต่อย่างไรก็ตามปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่างเอ็มเอสพอลิเมอร์ กรดออกซาลิกและฟลูออไรด์ไอออน รวมทั้งการอุดปิดและคงอยู่ในท่อนเนื้อฟันยังคงไม่ทราบแน่ชัด (14,18) การศึกษานี้เพื่อศึกษาผลของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ (polymer-based desensitizing agent) ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ในการอุดท่อนเนื้อฟัน ความลึกของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ที่สามารถเข้าไปในท่อนเนื้อฟัน ประสิทธิภาพการคงอยู่ของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ที่เข้าไปและอยู่ในท่อนเนื้อฟัน ณระยะเวลาที่ต่างกัน

## วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods)

การศึกษานี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง 2565 รหัสโครงการวิจัย: EC 22113-22 COA: 140/2022 โดยเป็นการวิจัยในห้องปฏิบัติการ ที่ใช้แผ่นเนื้อฟัน (dentine disc) มนุษย์ ที่มีอายุ 18-25 ปี จากฟันกรามใหญ่ซี่ที่สาม (19-21) ซึ่งปราศจากโรคปริทันต์ ฟันผุ การบูรณะ การรักษาคลองรากฟัน ตัวฟันแตก ฟันสึกจากการขัดถู สึกกร่อนจากการลด การละลายของรากฟัน ภายนอก/ภายใน ความผิดปกติระหว่างการสร้างฟัน การแตกร้าว จำนวน 24 ซี่ (14,22)

## การดำเนินการวิจัย

เก็บฟันที่ถอนจากคลินิกทันตกรรม สำนักวิชาทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ซึ่งแช่อยู่ในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.9 ที่มีส่วนประกอบของยาอะม็อกซิซิลลิน (Amoxicillin) 500 มิลลิกรัม/ลิตร (23) นำมาเลือกฟันที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการ ชะล้างและซูดเนื้อเยื่อรอบฟันให้หมดจนสะอาด จำนวน 24 ซี่ ดังนี้

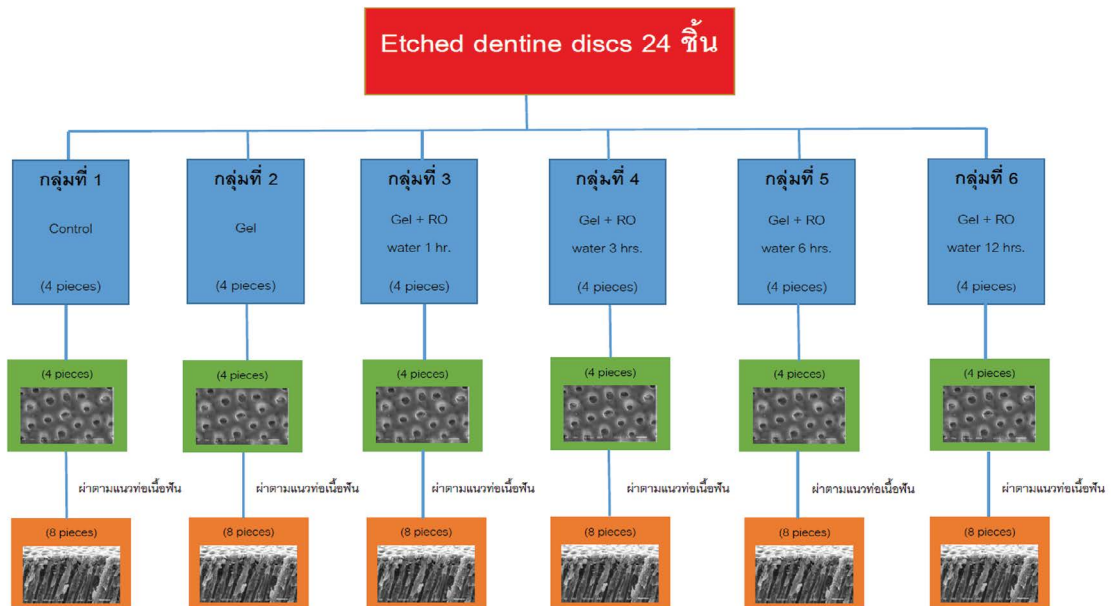
นำไปแช่ในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.9 ที่มีส่วนประกอบของยาอะม็อกซิซิลลิน 500 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งหลังจากถอนฟัน ฟันจะถูกนำมาวิจัยภายใน 2 เดือน นำฟันไปตัดในแนวตัดขวาง (cross section) ห่างจากยอดปุ่มฟัน 2 มิลลิเมตร (10) เพื่อให้ได้แผ่นเนื้อฟันด้วยดิสเพชช (diamond disc) (16) ให้ได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 8 มิลลิเมตร และหนา 2 มิลลิเมตร (24) นำไปขัดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 600 800 1,000 1,200 1,500 2,000 และ 3,000 ตามลำดับ เก็บชิ้นเนื้อฟันทั้งหมดไว้ในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.9 ที่มีส่วนประกอบของยาอะม็อกซิซิลลิน 500 มิลลิกรัม/ลิตร เพื่อรอทาสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ (Sun Medical Co., Ltd., Shiga, Japan) ที่ประกอบด้วย โพลีเมทิลเมทาคริเลต (Polymethyl-Methacrylate) โพลีลไทรินัลไฟนิคแอซิดโคพอลิเมอร์ กรดออกซาลิก ฟลูออไรด์และน้ำ โดยก่อนนำไปทดสอบให้นำไปทำความสะอาดด้วยเครื่องล้างอัลตราโซนิค (Ultrasonic cleaner) กัดผิวเนื้อฟันด้วยกรดฟอสฟอริก (Phosphoric acid)

ความเข้มข้นร้อยละ 37 นาน 15 วินาที เพื่อกำจัดชั้นสเมียร์ นำไปล้างด้วยน้ำรีเวอร์สออสโมซิส (reverse osmosis water) นาน 1 นาที เก็บเป็นกลุ่มที่ 1 จำนวน 4 ชิ้น นำเนื้อฟันที่เหลือ 20 ชิ้น มาหาสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ในปริมาณเท่ากับเมล็ดข้าว เส้นผ่านศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร (ตามคำแนะนำของบริษัท ไดรฟ์เด็นทัล อินคอร์ปอเรชั่น จำกัด) นำผิวเนื้อฟันไปล้างน้ำรีเวอร์สออสโมซิส เพื่อเก็บเป็นกลุ่มที่ 2 จำนวน 4 ชิ้น นำเนื้อฟันที่เหลือ 16 ชิ้น ไปแช่ในน้ำรีเวอร์สออสโมซิสเป็นเวลา 1, 3, 6 และ 12 ชั่วโมง เก็บไว้เป็นกลุ่มที่ 3, 4, 5 และ 6 จำนวนกลุ่มละ 4 ชิ้น

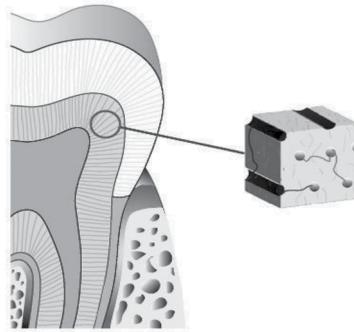
**การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล**

นำแผ่นเนื้อฟันที่กัดผิวเนื้อฟันด้วยกรดฟอสฟอริกจำนวน 24 ชิ้น จัดเป็น 6 กลุ่ม ๆ ละ 4 ชิ้น กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 ชัดด้วยสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ กลุ่มที่ 3-6 ชัดด้วยสารลดการเสียวฟัน

พื้นฐานพอลิเมอร์ นำไปแช่ในน้ำรีเวอร์สออสโมซิส เป็นเวลา 1, 3, 6 และ 12 ชั่วโมง ตามลำดับ ดังรูปที่ 1 นำแผ่นเนื้อฟันแต่ละกลุ่มจำนวน 4 ชิ้น ไปเตรียมศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning electron microscope, SEM; Mira, Tescan, Czech Republic) เพื่อศึกษาภาพในแนวขวางต่อเนื้อฟัน หลังจากนั้นนำแผ่นเนื้อฟันทั้งหมดไปผ่าตามแนวความยาวของต่อเนื้อฟัน ดังนั้นในแต่ละกลุ่มจะมีแผ่นเนื้อฟันในแนวขนานต่อเนื้อฟันจำนวน 8 ชิ้น แล้วนำไปเตรียมเพื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (25) โดยเก็บชิ้นเนื้อฟันไว้ในโถดูดความชื้น (desiccator) อย่างน้อย 2 วัน ระหว่างรอการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (10) เนื้อฟันประกอบไปด้วยต่อเนื้อฟันที่รวมตัวกันดังรูปที่ 2 หากเคลือบฟัน/เคลือบรากฟันสึกหรือหายไป จะทำให้ต่อเนื้อฟันโผล่และเกิดอาการเสียวฟัน การใช้สารอุดต่อเนื้อฟันจะช่วยลดอาการเสียวฟันได้



**รูปที่ 1** แผนผังแสดงการเตรียมและแบ่งกลุ่มชิ้นตัวอย่าง  
**Fig 1.** A diagram showing the preparation and grouping of samples.



รูปที่ 2 แสดงท่อเนื้อฟันในแนวตัดขวางและแนวขนานท่อเนื้อฟัน

Fig 2. Block section of dentine shows the cross-sectional and parallel views of dentinal tubule.

#### การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 2 ชุด

ข้อมูลชุดที่ 1 เป็นการศึกษาสารลดการเสียวฟัน พื้นฐานพอลิเมอร์ที่อุดท่อเนื้อฟัน โดยนับผลึกของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ที่อุดท่อเนื้อฟัน จากภาพแนวตัดขวางท่อเนื้อฟันที่กำลังขยาย 1,000 3,000 และ 5,000 เท่า โดยไม่ได้คำนวณที่กำลังขยาย 3,000 และ 5,000 เท่า เนื่องจากพื้นที่ที่ใช้ศึกษา (area of interest) ถูกขยาย ณ ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง ทำให้ค่าที่ได้ไม่

น่าเชื่อถือเมื่อเทียบกับค่าของ 1,000 เท่า เกณฑ์การนับท่อเนื้อฟันตามแนวตัดขวาง คือ นับท่อเนื้อฟันทุกท่อ ส่วนท่อที่อยู่ที่ยอดของภาพจะนับเมื่อเห็นมากกว่าสองในสามของท่อเนื้อฟันทั้งหมด ส่วนเกณฑ์การนับอนุภาคของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ที่เข้าไปท่อเนื้อฟันคือ การมีผลึกของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์

คำนวณออกมาเป็นร้อยละของท่อเนื้อฟันที่มีสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์

$$\text{ร้อยละของท่อเนื้อฟันที่มีสารลดการเสียวฟัน} = \frac{\text{จำนวนท่อเนื้อฟันที่มีสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์} \times 100}{\text{จำนวนท่อเนื้อฟันทั้งหมด}}$$

จัดจำแนกเป็น 5 กลุ่ม ตามการอุดของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ (9,25)

- กลุ่ม 1 อุดท่อเนื้อฟันทั้งหมด (ร้อยละ 100)
- กลุ่ม 2. อุดท่อเนื้อฟันส่วนใหญ่ (ร้อยละ 50 ถึงน้อยกว่า 100)
- กลุ่ม 3. อุดท่อเนื้อฟันบางส่วน (ร้อยละ 25 ถึงน้อยกว่า 50)
- กลุ่ม 4. อุดท่อเนื้อฟันส่วนน้อย (ร้อยละน้อยกว่า 25)
- กลุ่ม 5. ไม่อุดท่อเนื้อฟัน (ร้อยละ 0)

ข้อมูลชุดที่ 2 เป็นการศึกษาสารลดการเสียวฟัน พื้นฐานพอลิเมอร์ที่เข้าไปในท่อเนื้อฟัน โดยนับผลึกของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ในท่อเนื้อฟัน จาก

ภาพตัดแนวขนานท่อเนื้อฟัน เกณฑ์การนับท่อเนื้อฟันตามแนวท่อเนื้อฟัน จะพิจารณาท่อเนื้อฟันที่เห็นลักษณะท่ออย่างต่อเนื่อง

คำนวณเป็นร้อยละของจำนวนท่อเนื้อฟันที่มีสารลดการเสียวฟันพื้นฐานฟลูออไรด์เข้าไป (ที่กำลังขยาย 1,000 3,000 และ 5,000 เท่า)

$$\text{ร้อยละของท่อเนื้อฟันที่มีสารลดการเสียวฟัน} = \frac{\text{จำนวนท่อเนื้อฟันที่มีสารลดการเสียวฟันพื้นฐานฟลูออไรด์} \times 100}{\text{จำนวนท่อเนื้อฟันทั้งหมด}}$$

ส่วนความลึกของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานฟลูออไรด์ที่เข้าไปในท่อเนื้อฟัน จากภาพตัดแนวขนานท่อเนื้อฟัน วัดจากระยะตั้งแต่พื้นผิวของท่อเนื้อฟันจนถึงระยะลึกที่สุดของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานฟลูออไรด์ที่สามารถเข้าไปในแต่ละท่อเนื้อฟัน ซึ่งผลึกของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานฟลูออไรด์มีโอกาสหลุดออกระหว่างขั้นตอนการศึกษา จึงไม่นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ แต่ใช้ในการพรรณนาความลึกของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานฟลูออไรด์ที่เข้าไปในท่อเนื้อฟันเป็นไมโครเมตร ( $\mu\text{m}$ ) โดยศึกษาความลึกของผลึกสารลดการเสียวฟันพื้นฐานฟลูออไรด์ที่ลึกที่สุดในการศึกษานี้ใช้กำลังขยาย 1,000 เท่า ไม่ได้ศึกษาที่ 3,000 และ 5,000 เท่า เพื่อให้ได้ความลึกที่สุดที่สารลดการเสียวฟันพื้นฐานฟลูออไรด์สามารถลงไปได้

ขั้นตอนที่ใช้ศึกษาทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ในภาชนะปิด เพื่อป้องกันฝุ่นละอองหรือสิ่งปนเปื้อน เนื่องจากอาจถูกนำมาศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดอีกครั้งเมื่อต้องการ เมื่อเสร็จสิ้นการศึกษาวิจัยจะรวบรวมฟันดังกล่าว ไปทิ้งในถังขยะติดเชื้อของสำนักวิชาทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

#### การวิเคราะห์ทางสถิติ (Statistical Analysis)

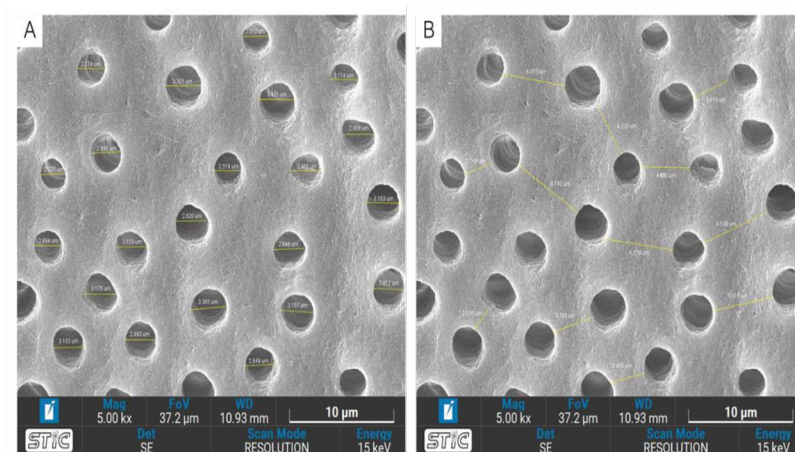
นำข้อมูลทั้ง 2 ชุด มาคำนวณสถิติใน IBM SPSS Statistics 29.0.0.0 (IBM Corporation New Orchard Road Armonk, NY 10504, USA) โดยนำมาทดสอบชาปีโร-วิลค์ (Shapiro-Wilk test) พบว่าข้อมูลเป็นชนิดพาราเมตริก (parametric) จึงใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one – way analysis of variance, ANOVA) ตามด้วยการทดสอบหลังการวิเคราะห์ (posteriori tests หรือ post hoc test) โดยวิธีการเปรียบเทียบพหุคูณ (multiple comparison) ในการศึกษาจะใช้ทุกีเอชเอสดี (Tukey HSD) และเชฟฟี (Scheffe) สำหรับการเปรียบเทียบข้อมูลชุดที่

1 ซึ่งเป็นการศึกษาสารลดการเสียวฟันพื้นฐานฟลูออไรด์ที่อุดท่อเนื้อฟัน โดยนับผลึกของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานฟลูออไรด์ที่อุดท่อเนื้อฟัน จากภาพแนวตัดขวางท่อเนื้อฟันที่กำลังขยาย 1,000 เท่า ( $p < 0.01$ ) ส่วนข้อมูลชุดที่ 2 เป็นการศึกษาสารลดการเสียวฟันพื้นฐานฟลูออไรด์ที่เข้าไปในท่อเนื้อฟัน โดยนับผลึกของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานฟลูออไรด์ในท่อเนื้อฟัน จากภาพตัดแนวขนานท่อเนื้อฟัน ใช้ในการพรรณนาการเข้าไปในท่อเนื้อฟันของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานฟลูออไรด์

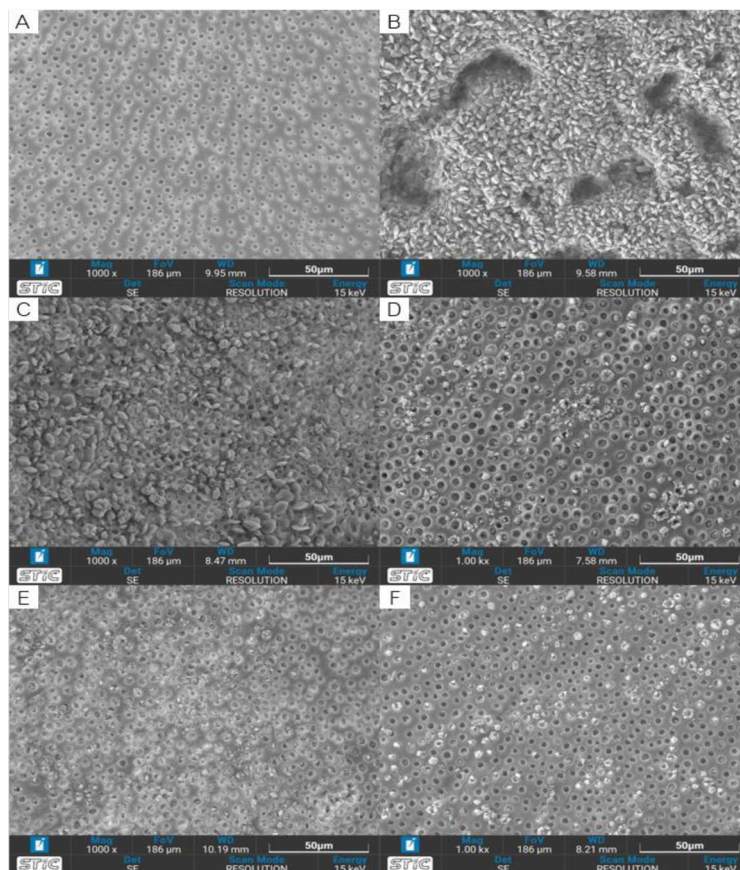
#### ผลการศึกษา (Results)

แผ่นเนื้อฟันทุกชั้นที่นำมากัดด้วยกรดฟอสฟอริก มีลักษณะของท่อเนื้อฟันที่ไม่มีชั้นสเมียร์ พบเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อเนื้อฟันมีขนาด 2.34-3.43 ไมโครเมตร เฉลี่ย 2.94 ไมโครเมตร และระยะระหว่างท่อเนื้อฟัน (intertubular dentine) มีค่า 2.02-6.78 ไมโครเมตร (รูปที่ 3) เช่นเดียวกับภาพตัดขวางและภาพแนวขนานท่อเนื้อฟัน จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดของท่อเนื้อฟันที่กำลังขยาย 1,000 3,000 และ 5,000 เท่า ดังแสดงในรูป 4A-9A หลังจากทาสารลดการเสียวฟันพื้นฐานฟลูออไรด์ พบผลึกฟลูออไรด์ปกคลุมท่อเนื้อฟันที่เผยผิง (รูปที่ 4B-6B) และอยู่ภายในท่อเนื้อฟัน (รูปที่ 7B-9B) เมื่อนำไปแช่ในน้ำรีเวอร์สออสโมซิสเป็นเวลา 1, 3, 6 และ 12 ชั่วโมง จะพบว่าผลึกลดลงตามเวลาที่ผ่านไป ทั้งภาพตัดขวางและภาพแนวขนานท่อเนื้อฟัน (รูปที่ 4C-9C, 4D-9D, 4E-9E และ 4F-9F)

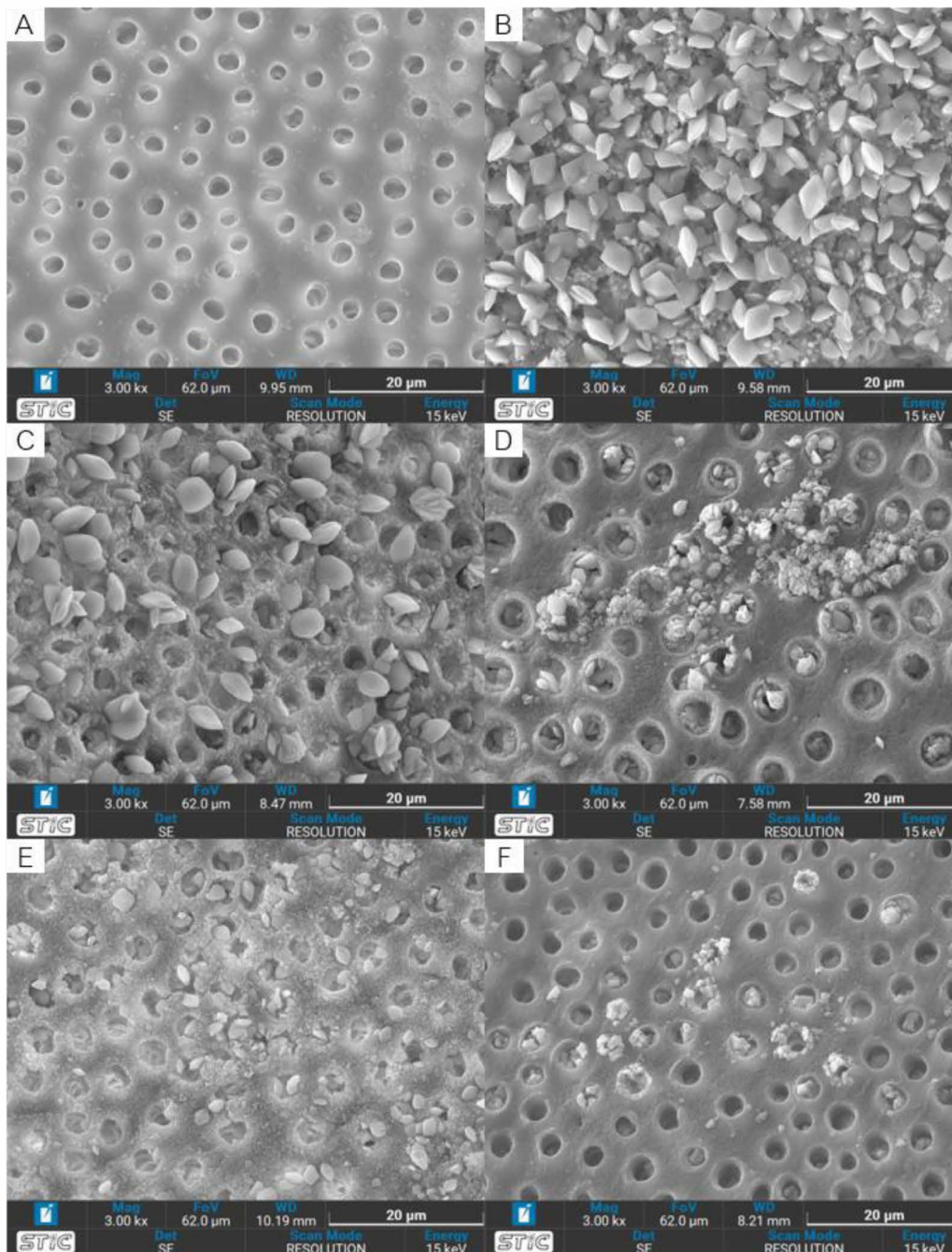
จากการศึกษาชั้นตัวอย่างที่ทาเจลต่างหลอดกัน พบว่าอนุภาคของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานฟลูออไรด์ทั้งสองหลอดมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน จะเห็นว่ามีการพบผลึกที่รวมตัวกันเป็นกลุ่ม ๆ ดังแสดงในรูปที่ 4, 5 และ 6



รูปที่ 3 ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดแสดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อเนื้อฟัน (A) และระยะระหว่างท่อเนื้อฟัน (B) หลังกัดด้วยกรดฟอสฟอริก ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า  
 Fig 3. SEM micrographs of diameter of dentinal tubules (A) and intertubular dentine (B) after phosphoric acid etched on magnification 1,000X.

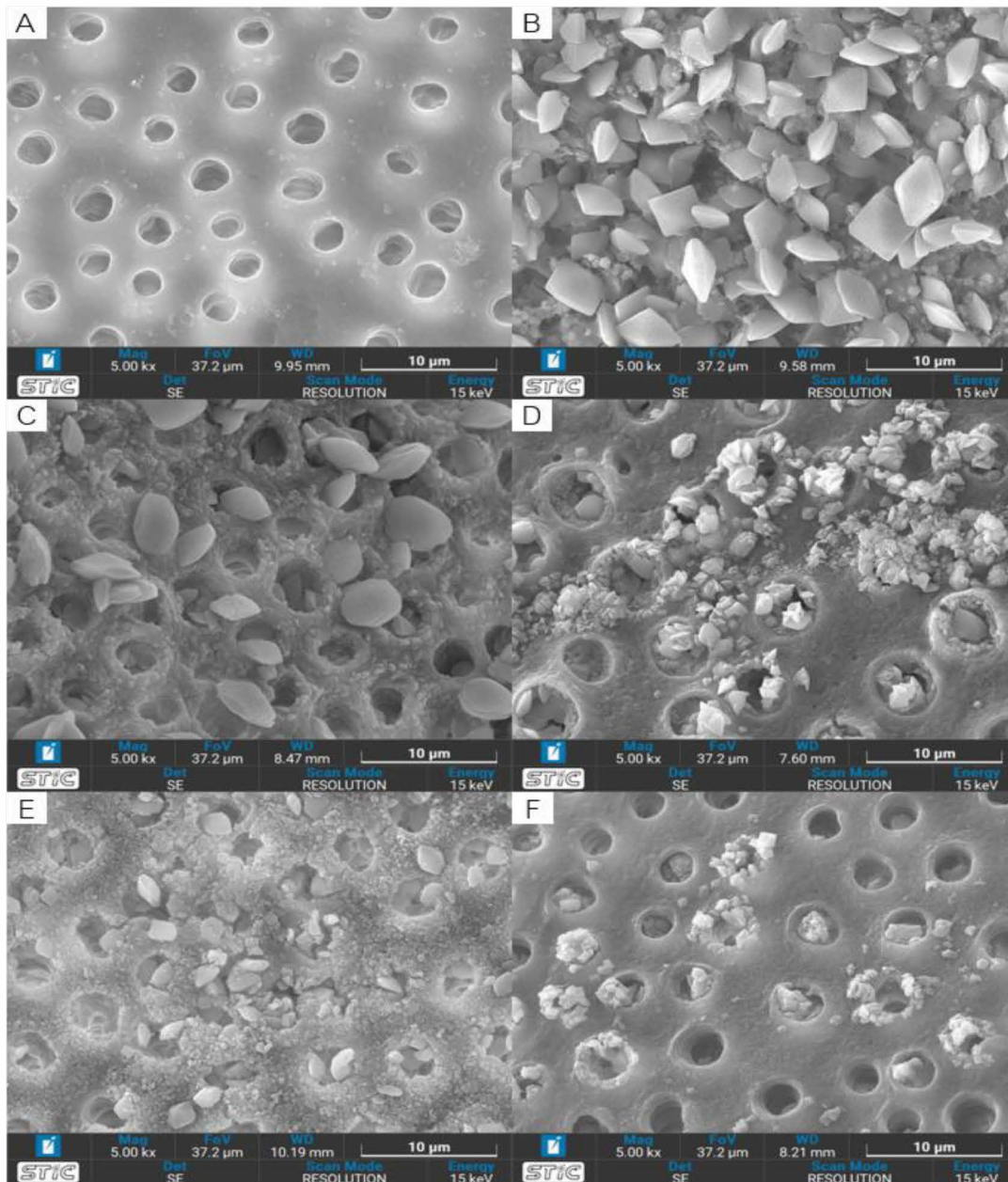


รูปที่ 4 ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดแสดงท่อเนื้อฟันในแนวตัดขวางหลังกัดด้วยกรดฟอสฟอริก (A) แล้วทาสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ (B) หลังจากแช่ในน้ำรีเวอร์สออสโมซิส 1 ชั่วโมง (C) 3 ชั่วโมง (D) 6 ชั่วโมง (E) และ 12 ชั่วโมง (F) ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า  
 Fig 4. SEM micrographs of the cross sectional view of dentinal tubules after phosphoric acid etched (A) then applied MS polymer (B) immersed in reverse osmosis water 1 hour (C) 3 hours (D) 6 hours (E) and 12 hours (F) on magnification 1,000X.



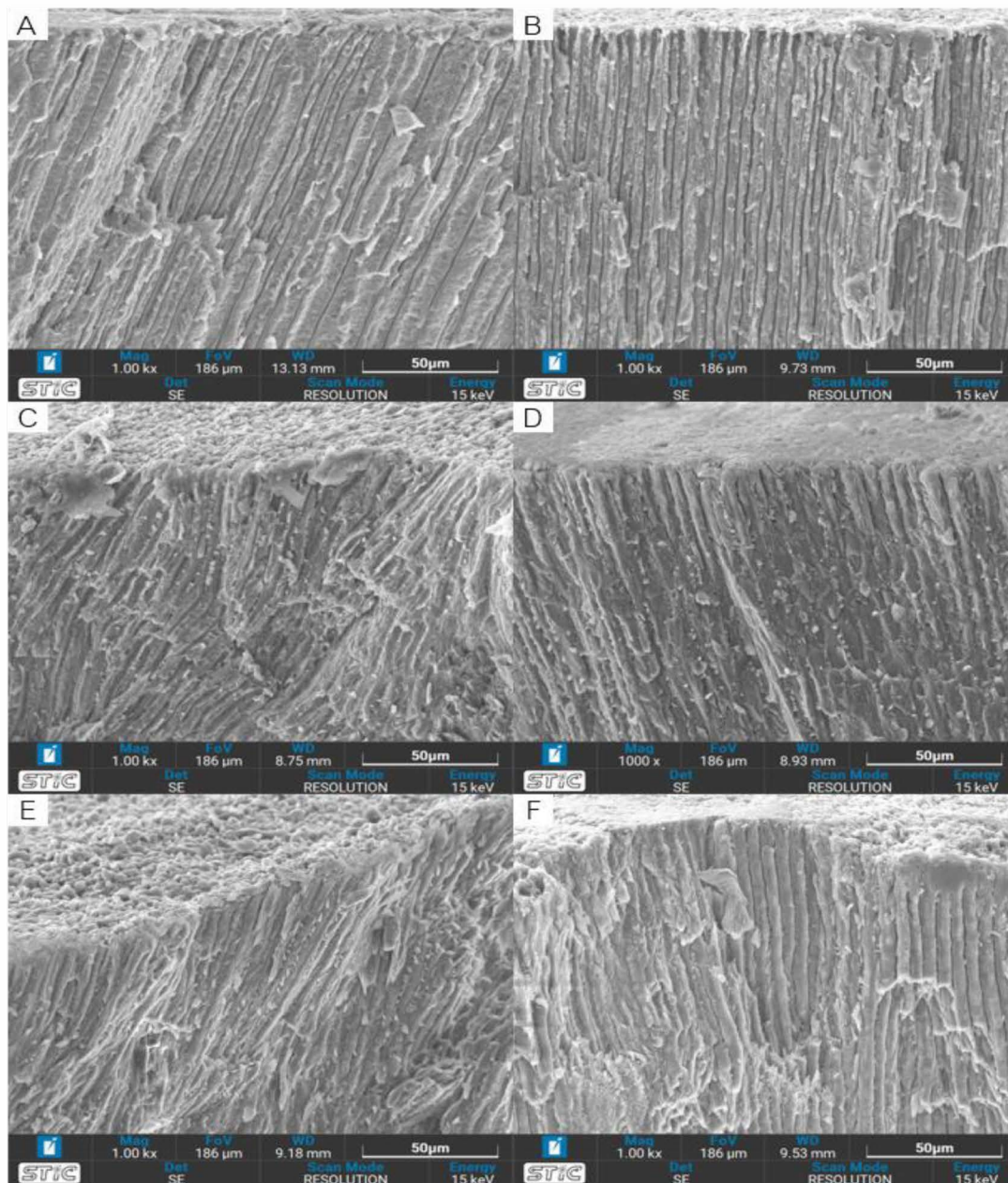
รูปที่ 5 ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดแสดงท่อเนื้อฟันในแนวตัดขวางหลังกัดด้วยกรดฟอสฟอริก (A) แล้วทาสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ (B) หลังจากแช่ในน้ำรีเวอร์สออสโมซิส 1 ชั่วโมง (C) 3 ชั่วโมง (D) 6 ชั่วโมง (E) และ 12 ชั่วโมง (F) ที่กำลังขยาย 3,000 เท่า

Fig 5. SEM micrographs of the cross sectional view of dentinal tubules after phosphoric acid etched (A) then applied MS polymer (B) immersed in reverse osmosis water 1 hour (C) 3 hours (D) 6 hours (E) and 12 hours (F) on magnification 3,000X.



รูปที่ 6 ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดแสดงท่อเนื้อฟันในแนวตัดขวางหลังกัดด้วยกรดฟอสฟอริก (A) แล้วทาสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ (B) หลังจากแช่ในน้ำรีเวอร์สออสโมซิส 1 ชั่วโมง (C) 3 ชั่วโมง (D) 6 ชั่วโมง (E) และ 12 ชั่วโมง (F) ที่กำลังขยาย 5,000 เท่า

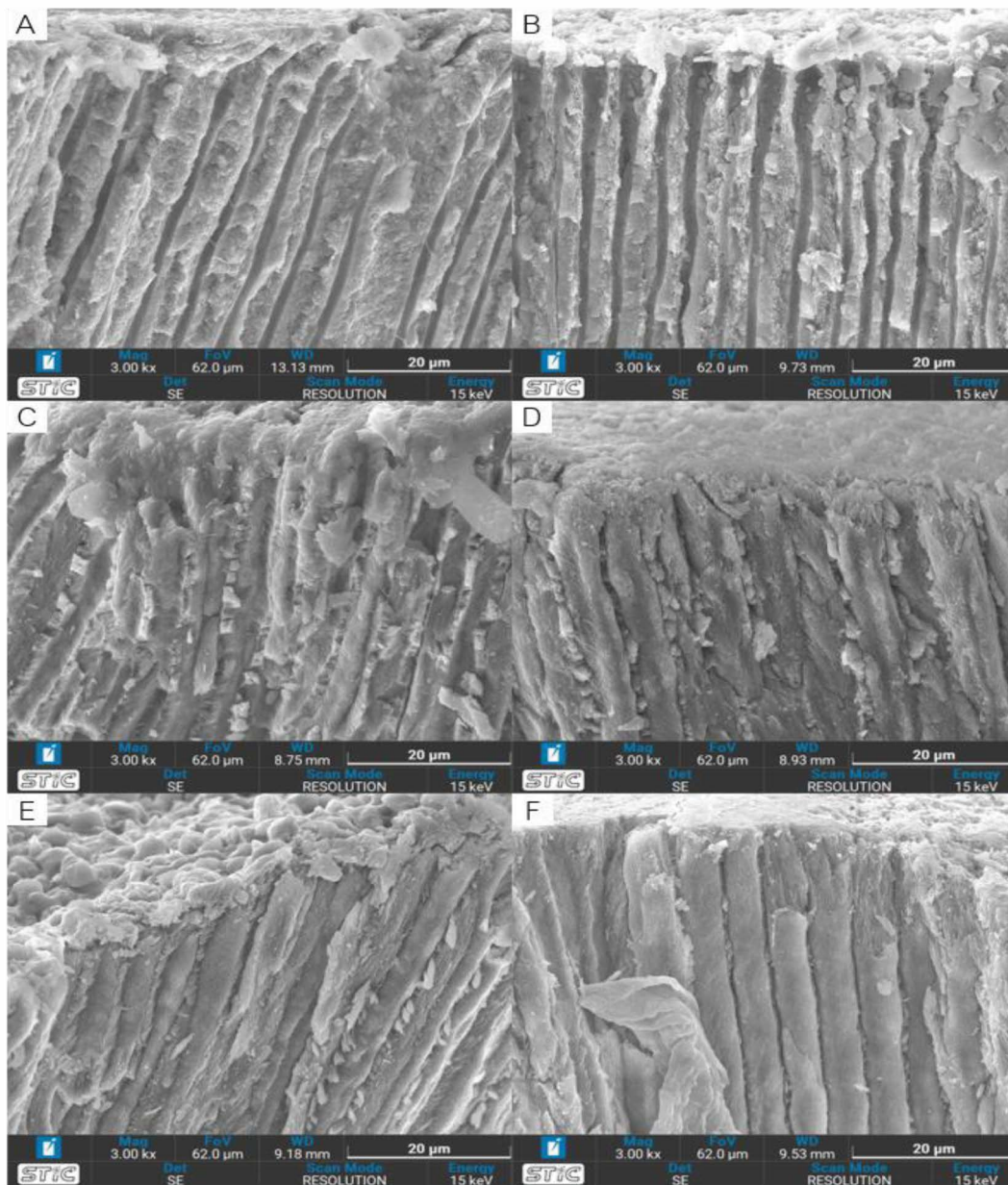
Fig 6. SEM micrographs of the cross sectional view of dentinal tubules after phosphoric acid etched (A) then applied MS polymer (B) immersed in reverse osmosis water 1 hour (C) 3 hours (D) 6 hours (E) and 12 hours (F) on magnification 5,000X.



รูปที่ 7 ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดแสดงท่อเนื้อฟันที่ตัดในแนวขนานท่อเนื้อฟันหลังกัดด้วยกรดฟอสฟอริก (A) แล้วทาสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ (B) หลังจากแช่ในน้ำรีเวอร์สออสโมซิส 1 ชั่วโมง (C) 3 ชั่วโมง (D) 6 ชั่วโมง (E) และ 12 ชั่วโมง (F) ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า

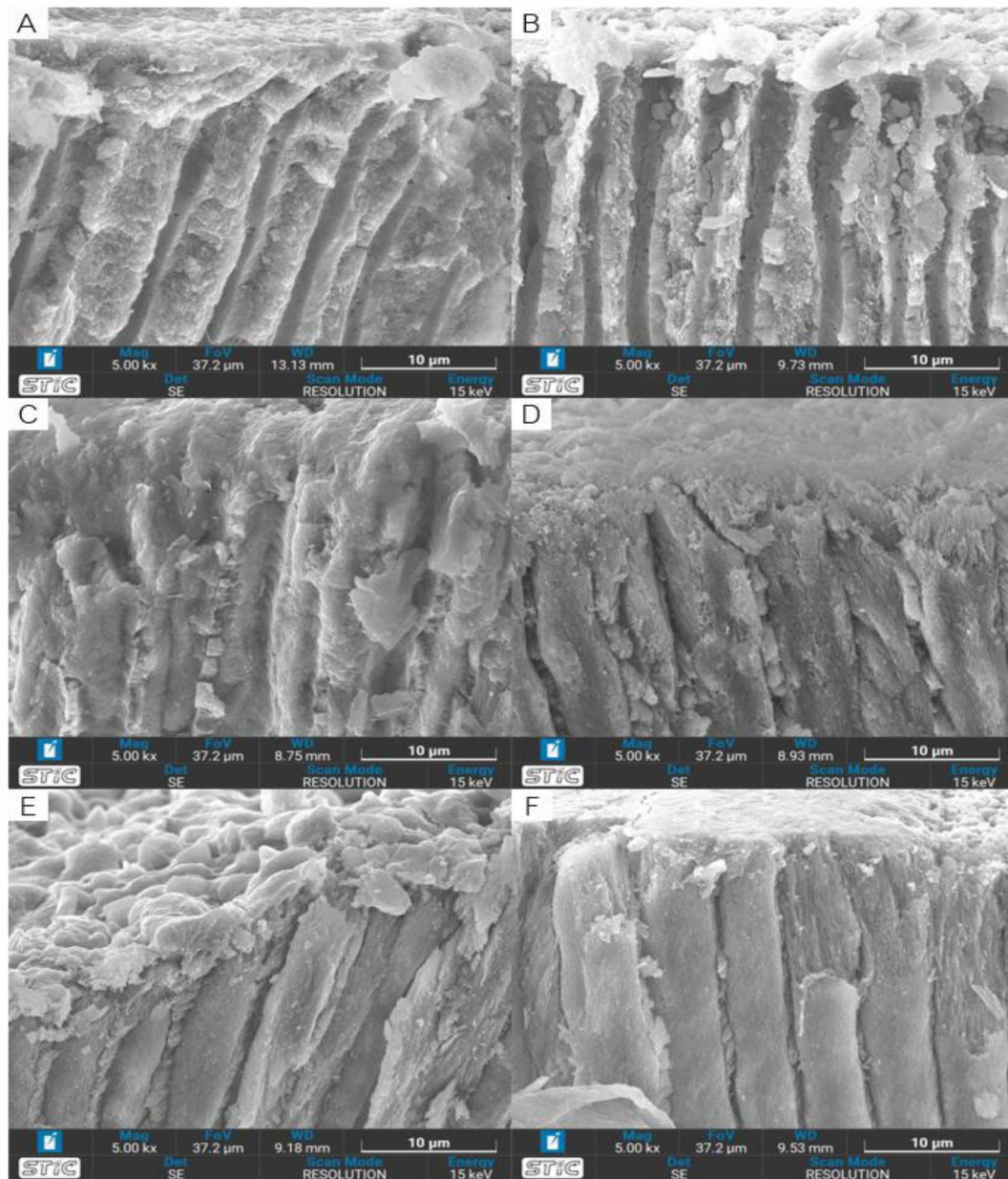
Fig 7. SEM micrographs of the longitudinal sectional view of dentinal tubules after phosphoric acid etched (A) then applied MS polymer (B) immersed in reverse osmosis water 1 hour (C) 3 hours (D) 6 hours (E) and 12 hours (F) on magnification 1,000X.





รูปที่ 8 ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดแสดงท่อเนื้อฟันที่ตัดในแนวขนานท่อเนื้อฟันหลังกัดด้วยกรดฟอสฟอริก (A) แล้วทาสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ (B) หลังจากแช่ในน้ำรีเวอร์สออสโมซิส 1 ชั่วโมง (C) 3 ชั่วโมง (D) 6 ชั่วโมง (E) และ 12 ชั่วโมง (F) ที่กำลังขยาย 3,000 เท่า

Fig 8. SEM micrographs of the longitudinal sectional view of dentinal tubules after phosphoric acid etched (A) then applied MS polymer (B) immersed in reverse osmosis water 1 hour (C) 3 hours (D) 6 hours (E) and 12 hours (F) on magnification 3,000X.



รูปที่ 9 ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดแสดงท่อเนื้อฟันที่ตัดในแนวขนานท่อเนื้อฟันหลังกัดด้วยกรดฟอสฟอริก (A) แล้วทาสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ (B) หลังจากแช่ในน้ำรีเวอร์สออสโมซิส 1 ชั่วโมง (C) 3 ชั่วโมง (D) 6 ชั่วโมง (E) และ 12 ชั่วโมง (F) ที่กำลังขยาย 5,000 เท่า

Fig 9. SEM micrographs of the longitudinal sectional view of dentinal tubules after phosphoric acid etched (A) then applied MS polymer (B) immersed in reverse osmosis water 1 hour (C) 3 hours (D) 6 hours (E) and 12 hours (F) on magnification 5,000X.

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวตามด้วย ทูทีเอชเอสดีและเชฟฟีของภาพแนวตัดขวางท่อนื้อฟัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของแผ่นเนื้อ ฟันที่ถูกกรัดกัด กับแผ่นเนื้อฟันที่ทาสารลดการเสียวฟัน พื้นฐานพอลิเมอร์ในทุกกลุ่มการศึกษาที่ ( $p < 0.01$ ) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงร้อยละของค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานการเข้าไปและความลึกของสารลด การเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ที่เข้าไปในท่อนื้อฟัน จากภาพที่ได้จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ของท่อนื้อฟันในแนวขวาง และแนวขนานท่อนื้อฟันที่กำลังขยาย 1,000 เท่า พบ ท่อนื้อฟันเผยผิ่ทั้งหมดหลังจากกัดด้วยกรดฟอสฟอริก และหลังจากทาสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ พบผลึกพอลิเมอร์ปกคลุมท่อนื้อฟันที่เผยผิ่ร้อยละ 83.34  $\pm$  12.17 และ 78.31  $\pm$  11.75 พบผลึกของสาร ลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ที่ลึกที่สุด 119.42 ไมโครเมตร เมื่อนำไปแช่น้ำรีเวอร์สออสโมซิส เป็น เวลา 1, 3, 6 และ 12 ชั่วโมง จะพบว่าผลึกลดลงผัน ตามเวลาที่ผ่านไป โดยภาพเนื้อฟันที่ตัดขวางร้อยละ 73.47  $\pm$  6.91, 66.20  $\pm$  37.21, 56.32  $\pm$  9.66 และ 46.19  $\pm$  4.71 ที่ 1, 3, 6 และ 12 ชั่วโมง และภาพ ขนานท่อนื้อฟันร้อยละ 73.61  $\pm$  13.02, 58.68  $\pm$  15.37, 56.24  $\pm$  13.57 และ 43.35  $\pm$  4.71 ที่ 1, 3, 6 และ 12 ชั่วโมง พบความลึกของผลึกของสารลดการเสียวฟัน พื้นฐานพอลิเมอร์ที่ 112.15, 110.74, 109.86 และ 105.75 ไมโครเมตร ที่ 1, 3, 6 และ 12 ชั่วโมง

ตารางที่ 2 แสดงร้อยละของค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานการเข้าไปและความลึกของสารลด การเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ที่เข้าไปในท่อนื้อฟัน จากภาพที่ได้จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ของท่อนื้อฟันในแนวขวาง และแนวขนานท่อนื้อฟันที่กำลังขยาย 3,000 เท่า พบ ท่อนื้อฟันเผยผิ่ทั้งหมดหลังจากกัดด้วยกรดฟอสฟอริก และหลังจากทาสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ พบผลึกพอลิเมอร์ปกคลุมท่อนื้อฟันที่เผยผิ่ร้อยละ 86.82  $\pm$  11.29 และ 69.62  $\pm$  24.44 เมื่อนำไปแช่ ในน้ำรีเวอร์สออสโมซิส เป็นเวลา 1, 3, 6 และ 12

ชั่วโมง จะพบว่าผลึกลดลงผันตามเวลาที่ผ่านไป โดยภาพ เนื้อฟันที่ตัดขวางร้อยละ 82.48  $\pm$  9.19, 79.28  $\pm$  4.34, 75.07  $\pm$  11.73 และ 75.45  $\pm$  18.23 ที่ 1, 3, 6 และ 12 ชั่วโมง และภาพขนานท่อนื้อฟันร้อยละ 64.83  $\pm$  12.42, 60.22  $\pm$  16.29, 57.69  $\pm$  11.18 และ 55.87  $\pm$  15.02 ที่ 1, 3, 6 และ 12 ชั่วโมง

ตารางที่ 3 เช่นเดียวกับตารางที่ 2 แต่ศึกษา ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดของท่อนื้อ ฟันในแนวขวางและแนวขนานท่อนื้อฟันที่กำลัง ขยาย 5,000 เท่า พบท่อนื้อฟันเผยผิ่ทั้งหมดหลังจาก กัดด้วยกรดฟอสฟอริก และหลังจากทาสารลดการเสียวฟัน พื้นฐานพอลิเมอร์ พบผลึกพอลิเมอร์ปกคลุมท่อนื้อฟัน ที่เผยผิ่ร้อยละ 95.69  $\pm$  4.98 และ 61.46  $\pm$  22.67 เมื่อนำไปแช่น้ำรีเวอร์สออสโมซิส เป็นเวลา 1, 3, 6 และ 12 ชั่วโมง จะพบว่าผลึกลดลงผันตามเวลาที่ผ่านไป โดยภาพเนื้อฟันที่ตัดขวางร้อยละ 90.53  $\pm$  17.64, 86.19  $\pm$  10.34, 76.16  $\pm$  7.86 และ 81.78  $\pm$  7.95 ที่ 1, 3, 6 และ 12 ชั่วโมง และภาพขนานท่อนื้อฟัน ร้อยละ 66.67  $\pm$  10.84, 64.05  $\pm$  0.76, 61.01  $\pm$  21.01 และ 59.79  $\pm$  10.11 ที่ 1, 3, 6 และ 12 ชั่วโมง

จากตารางที่ 1-3 เมื่อแบ่งการเข้าไปของสาร ลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ในท่อนื้อฟันออก เป็นกลุ่มตามการศึกษาของ Davies และคณะ (9) และ Chen และคณะ (25) จะพบท่อนื้อฟันทั้งหมดเปิด หลังกัดกรดฟอสฟอริก และหลังทาสารลดการเสียวฟัน พื้นฐานพอลิเมอร์จะพบผลึกอุดท่อนื้อฟันมากกว่าร้อยละ 50 ทุกกลุ่มการทดลองและทุกกำลังขยาย ยกเว้นหลัง จากแช่น้ำรีเวอร์สออสโมซิสนาน 12 ชั่วโมง ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า พบผลึกอุดท่อนื้อฟันร้อยละ 46.19  $\pm$  4.71

การใช้สารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์อุด ท่อนื้อฟันจะลดอาการเสียวฟัน ดังนั้นจำนวนท่อนื้อฟัน ถูกอุดมาก จะลดอาการเสียวฟัน เช่นเดียวกันหากสาร ดังกล่าวเข้าไปในท่อนื้อฟันยิ่งลึก การคงอยู่และ คุณสมบัติการลดเสียวฟันก็จะยิ่งเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับ ก่อนทาสารที่มีการเปิดของท่อนื้อฟันทั้งหมด หลังจาก ทาสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์จะมีการอุด ของท่อนื้อฟันบ้างถึงแม้เวลาจะผ่านไป ดังแสดงใน ตารางที่ 1-3

ตารางที่ 1 แสดงร้อยละของค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการเข้าไปและความลึกของสารลดการเสียวฟัน พื้นฐานพอลิเมอร์ที่เข้าไปในท่อเนื้อฟัน จากภาพที่ได้จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ของท่อเนื้อฟันในแนวขวางและแนวขนานท่อเนื้อฟันที่กำลังขยาย 1,000 เท่า

Table 1. Percentage mean  $\pm$  SD of occluded and depth of penetrated MS polymer particles in cross sectional and longitudinal dentinal tubules from scanning electron micrograph on magnification 1,000X.

Method	Dentinal tubules (mean $\pm$ SD)							
	Cross section (N = 4 each method)				Longitudinal section (N = 8 each method)			
	No. of tubules	No. of occluded tubules	%	Group	No. of tubules	No. of occluded tubules	%	Maximum depth ( $\mu$ m)
Etched	714.00 $\pm$ 100.00	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00*	5	36.75 $\pm$ 4.53	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00	0.00
Etched+Gel	559.75 $\pm$ 90.50	471.75 $\pm$ 124.36	83.34 $\pm$ 12.17	2	27.88 $\pm$ 7.74	22.13 $\pm$ 7.55	78.31 $\pm$ 11.75	119.42
Etched+Gel then RO water 1 hr.	633.75 $\pm$ 258.76	459.25 $\pm$ 172.13	73.47 $\pm$ 6.91	2	37.63 $\pm$ 5.76	27.50 $\pm$ 5.18	73.61 $\pm$ 13.02	112.15
Etched+Gel then RO water 3 hrs.	556.00 $\pm$ 92.90	355.00 $\pm$ 198.66	66.20 $\pm$ 37.21	2	38.50 $\pm$ 5.37	22.00 $\pm$ 3.70	58.68 $\pm$ 15.37	110.74
Etched+Gel then RO water 6 hrs.	520.25 $\pm$ 189.74	301.50 $\pm$ 135.29	56.32 $\pm$ 9.66	2	27.88 $\pm$ 4.42	15.38 $\pm$ 2.77	56.24 $\pm$ 13.57	109.86
Etched+Gel then RO water 12 hrs.	508.50 $\pm$ 233.59	234.75 $\pm$ 114.86	46.19 $\pm$ 4.71	3	33.13 $\pm$ 6.71	14.75 $\pm$ 7.21	43.35 $\pm$ 4.71	105.75

\* Statistically significant difference from etched and etched plus gel in all groups at (p < 0.01).

ตารางที่ 2 แสดงร้อยละของค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการเข้าไปและความลึกของสารลดการเสียวฟัน พื้นฐานพอลิเมอร์ที่เข้าไปในท่อเนื้อฟัน จากภาพที่ได้จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดของท่อเนื้อฟันในแนวขวางและแนวขนานท่อเนื้อฟันที่กำลังขยาย 3,000 เท่า

Table 2. Percentage mean  $\pm$  SD of occluded and depth of penetrated MS polymer particles in cross sectional and longitudinal dentinal tubules from scanning electron micrograph on magnification 3,000X.

Method	Dentinal tubules (mean $\pm$ SD)						
	Cross section (N = 4 each method)			Group	Longitudinal section (N = 8 each method)		
	No. of tubules	No. of occluded tubules	%		No. of tubules	No. of occluded tubules	%
Etched	84.00 $\pm$ 11.97	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00	5	8.13 $\pm$ 1.55	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00
Etched+Gel	75.75 $\pm$ 20.71	64.50 $\pm$ 15.15	86.82 $\pm$ 11.29	2	8.38 $\pm$ 1.06	5.75 $\pm$ 2.05	69.62 $\pm$ 24.44
Etched+Gel then RO water 1 hr.	86.25 $\pm$ 21.64	75.75 $\pm$ 25.51	82.48 $\pm$ 9.19	2	9.00 $\pm$ 1.31	5.88 $\pm$ 1.55	64.83 $\pm$ 12.42
Etched+Gel then RO water 3 hrs.	80.00 $\pm$ 3.56	63.50 $\pm$ 5.80	79.28 $\pm$ 4.34	2	8.25 $\pm$ 0.71	5.00 $\pm$ 1.51	60.22 $\pm$ 16.29
Etched+Gel then RO water 6 hrs.	82.00 $\pm$ 6.32	61.00 $\pm$ 4.76	75.07 $\pm$ 11.73	2	8.00 $\pm$ 0.76	4.63 $\pm$ 1.06	57.69 $\pm$ 11.18
Etched+Gel then RO water 12 hrs.	80.00 $\pm$ 7.75	59.50 $\pm$ 11.56	75.45 $\pm$ 18.23	2	9.13 $\pm$ 1.13	5.13 $\pm$ 1.64	55.87 $\pm$ 15.02

ตารางที่ 3 แสดงร้อยละของค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการเข้าไปและความลึกของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ที่เข้าไปในท่อเนื้อฟัน จากภาพที่ได้จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดของท่อเนื้อฟันในแนวขวางและแนวขนานท่อเนื้อฟันที่กำลังขยาย 5,000 เท่า

Table 3. Percentage mean  $\pm$  SD of occluded and depth of penetrated MS polymer particles in cross sectional and longitudinal dentinal tubules from scanning electron micrograph on magnification 5,000X.

Method	Dentinal tubules (mean $\pm$ SD)						
	Cross section (N = 4 each method)			Group	Longitudinal section (N = 8 each method)		
	No. of tubules	No. of occluded tubules	%		No. of tubules	No. of occluded tubules	%
Etched	27.50 $\pm$ 4.65	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00	5	5.25 $\pm$ 1.16	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.00
Etched+Gel	22.75 $\pm$ 15.11	21.50 $\pm$ 13.40	95.69 $\pm$ 4.98	2	5.00 $\pm$ 0.93	3.13 $\pm$ 1.46	61.46 $\pm$ 22.67
Etched+Gel then RO water 1 hr.	47.00 $\pm$ 35.99	43.00 $\pm$ 36.67	90.53 $\pm$ 17.64	2	5.63 $\pm$ 0.52	3.75 $\pm$ 0.71	66.67 $\pm$ 10.84
Etched+Gel then RO water 3 hrs.	19.25 $\pm$ 6.29	16.25 $\pm$ 4.43	86.19 $\pm$ 10.34	2	6.25 $\pm$ 0.71	4.00 $\pm$ 0.76	64.05 $\pm$ 0.76
Etched+Gel then RO water 6 hrs.	31.00 $\pm$ 3.16	23.75 $\pm$ 4.57	76.16 $\pm$ 7.86	2	5.50 $\pm$ 0.93	3.38 $\pm$ 1.41	61.01 $\pm$ 21.01
Etched+Gel then RO water 12 hrs.	26.00 $\pm$ 4.69	21.00 $\pm$ 2.16	81.78 $\pm$ 7.95	2	5.75 $\pm$ 1.04	3.38 $\pm$ 0.52	59.79 $\pm$ 10.11

## บทวิจารณ์ (Discussion)

สารลดการเสียวฟันควรจะเข้าไปในท่อเนื้อฟัน แม้เวลาผ่านไป เมื่ออยู่ในสภาวะช่องปากที่มีน้ำลาย ซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายน้ำมากที่สุด เนื่องจากน้ำลายของมนุษย์ประกอบด้วยน้ำร้อยละ 98 ส่วนที่เหลือเป็นอิเล็กโทรไลต์ (electrolyte) เมือก (mucous) สารยับยั้งแบคทีเรีย (antibacterial agent) และเอนไซม์ (enzyme) ชนิดต่าง ๆ เอนไซม์ในน้ำลายสามารถย่อยแบ่งที่อยู่ในอาหารในระดับโมเลกุล ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการย่อยอาหาร น้ำลายช่วยชะล้างอาหารที่ติดอยู่ตามซอกฟัน และปกป้องไม่ให้เกิดการเน่าเสียจากแบคทีเรีย (bacteria) (26) น้ำลายจึงอาจมีผลต่อการแทรกซึมหรือการคงอยู่ของสารลดการเสียวฟัน ขณะเดียวกันก็จะปกคลุมเนื้อฟัน การศึกษานี้จึงแช่ฟันในน้ำรีเวอร์สออสโมซิส

จากการศึกษาที่พบเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อเนื้อฟันเฉลี่ยขนาด 2.94 ไมโครเมตร สอดคล้องกับการศึกษาเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อเนื้อฟันในฟันกรามแท้ในมนุษย์ (27-28) และระยะระหว่างท่อเนื้อฟัน มีค่า 2.02-6.78 ไมโครเมตร สอดคล้องกับการศึกษาของ Xu และ Wang (29) พบท่อเนื้อฟันที่เผยผิหลังกัดด้วยกรดฟอสฟอริก ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกับผู้ที่มีอาการเสียวฟัน จากการเผยผิของท่อเนื้อฟัน การทาสารลดการเสียวฟันจะช่วยอุดท่อเนื้อฟันดังกล่าว สอดคล้องกับการศึกษาในที่พบผลึกสารลดการเสียวฟันอุดปากท่อเนื้อฟันและสามารถลึกลงไปในท่อเนื้อฟันได้อีกด้วย จากภาพแนวตัดขวางและแนวขนานท่อเนื้อฟันที่ได้จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ภายใต้กำลังขยาย 1,000 3,000 และ 5,000 เท่า และจะทำให้ลดการเสียวฟันได้ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Gillam และคณะ (30) พบการอุดของออกซาเลตบนและในท่อเนื้อฟัน และ Kameyama และคณะ (14) ที่พบการอุดท่อเนื้อฟันโดยอธิบายว่าเกิดจากฟลูออไรด์ไอออนทำปฏิกิริยากับแคลเซียมไอออน จนเกิดอนุภาคแคลเซียมฟลูออไรด์ (calcium fluoride particle) เข้าไปอุดท่อเนื้อฟัน (18,31) และยังคงอุดท่อเนื้อฟันลดลงหลังใส่กรด (15,32-33) การเกิดปฏิกิริยาดังกล่าวทำให้เกิดอนุภาคที่มีขนาดแตกต่างกัน ดังปรากฏในภาพที่ได้จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

ภาพที่ได้จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดที่กำลังขยาย 1,000 เท่า จะเห็นผลึกของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ และจะเห็นลักษณะของผลึกชัดเจนที่กำลังขยายใหญ่ขึ้น คือ 3,000 และ 5,000 เท่า ดังแสดงในภาพตัดขวางท่อเนื้อฟัน จำนวนและความลึกของท่อเนื้อฟันที่ถูกอุดด้วยผลึกจะมีค่าใกล้เคียงความจริงที่กำลังขยายต่ำ (ในการศึกษานี้คือ 1,000 เท่า) มากกว่าค่าที่ได้จากภาพที่กำลังขยายสูง (ในการศึกษานี้คือ 3,000 และ 5,000 เท่า) เนื่องจากจะเห็นท่อเนื้อฟันเป็นบริเวณกว้างและการเข้าไปของสารไม่ได้สมำเสมอกันตลอดท่อเนื้อฟัน ส่วนภาพที่ได้จากการตัดแนวขนานท่อเนื้อฟัน พบว่าที่กำลังขยาย 1,000 เท่า เห็นผลึกไม่ชัดเจน จึงต้องขยายให้ได้กำลังขยาย 3,000 และ 5,000 เท่า เพื่อให้ได้ภาพชัดและระยะลึกสุดที่ผลึกเข้าไปในท่อเนื้อฟัน ทำให้การวัดความลึกของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ที่เข้าไปในท่อเนื้อฟันจึงใช้กำลังขยาย 1,000 เท่า เท่านั้น ทั้งนี้จึงไม่ได้คำนวณทางสถิติที่กำลังขยาย 3,000 และ 5,000 เท่า เนื่องจากพื้นที่ที่ใช้ศึกษาถูกขยายเพียงตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง ทำให้ค่าที่ได้ไม่น่าเชื่อถือเมื่อเทียบกับค่ากำลังขยายที่ 1,000 เท่า

เนื่องจากกำลังขยายต่ำที่สุดของกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด ที่พอจะมองเห็นสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ที่ใช้ในการศึกษานี้อยู่ในท่อเนื้อฟันคือ 1,000 เท่า ซึ่งอาจจะมีผลึกของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ลงไปในท่อเนื้อฟันลึกกว่านั้น แต่ไม่สามารถใช้กำลังขยายที่ต่ำกว่า 1,000 เท่า ได้ ทำให้ค่าความลึกของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ที่เข้าไปในท่อเนื้อฟันอาจน้อยกว่าที่เป็นจริง นอกจากนี้วิธีการผ่าแยกชิ้นตัวอย่างทำให้ชิ้นสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ที่อยู่ในท่อเนื้อฟันหลุดออกจากท่อเนื้อฟัน ค่าที่ได้จึงน้อยกว่าความเป็นจริง หากศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบโฟกัสร่วมชนิดที่ใช้เลเซอร์ในการสแกน (Confocal laser scanning microscope, CLSM; LSCM) ก็จะได้ค่าที่แท้จริงกว่านี้ เนื่องจากเป็นกล้องจุลทรรศน์ชนิดที่ใช้เลเซอร์ในการสแกน สามารถใช้งานได้อย่างกว้างขวางในการศึกษาทางชีววิทยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานที่ต้องการภาพความละเอียดสูง และเก็บภาพเฉพาะบริเวณจุดโฟกัส

โดยสามารถเลือกระดับความลึกของชั้นตัวอย่างที่ต้องการได้ ให้ภาพที่มีความสว่างและความคมชัดสูง เพิ่มความแตกต่างของสัญญาณฟลูออเรสเซนซ์ (fluorescence) ภาพที่ได้จึงมีคุณภาพความคมชัดสูง มีความจำเพาะและความไวในการจำแนกและรับสัญญาณแสงได้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้โปรแกรมเสริม และยังสามารถสแกนได้ 3 สี พร้อมกัน ทั้งยังสามารถกำหนดค่าการสแกนภาพได้หลายรูปแบบ จะช่วยให้สามารถอ่านสารที่เข้าไปในท่อเนื้อฟันได้อย่างแท้จริง แต่การศึกษาวิจัยนี้มีข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณและเวลา จึงศึกษาโดยการใช้อัลตร้าซาวด์ทรานส์มิสซิวิตีแบบส่องกราด ซึ่งต้องแบ่งฟันตามแนวยาวของท่อเนื้อฟัน มีผลให้สารที่เข้าไปอยู่ในท่อเนื้อฟันหลุดออก จึงได้ค่าความลึกของสารที่เข้าไปในท่อเนื้อฟันน้อยกว่าความเป็นจริง และจากเทคนิคการศึกษาด้วยอัลตร้าซาวด์ทรานส์มิสซิวิตีแบบส่องกราด ไม่สามารถกำหนดภาพให้ได้ภาพที่มีองค์ประกอบของชั้นตัวอย่างที่เหมือนหรือใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะภาพที่เกิดจากการตัดตามแนวท่อเนื้อฟัน เนื่องจากมีปัจจัยที่ส่งผลต่อภาพที่ได้ เช่น แนวการตัด ชิ้นส่วนตามแนวท่อเนื้อฟัน การเตรียมชิ้นตัวอย่าง ระยะเวลาถ่ายภาพที่ได้จากอัลตร้าซาวด์ทรานส์มิสซิวิตีแบบส่องกราด ดังนั้นการใช้อัลตร้าซาวด์ทรานส์มิสซิวิตีแบบโพสตรูมชนิดที่ใช้เลเซอร์ในการสแกน จะทำให้ผลได้ชัดเจนถูกต้องยิ่งขึ้น

จากการใช้เจลคนละหลอด และพบอนุภาคของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์แต่ละหลอดมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน โดยพบผลที่รวมตัวกันเป็นกลุ่ม ๆ ซึ่งอาจเกิดมาจากความไม่เป็นเนื้อเดียวกันของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ เช่น ส่วนต้นของหลอด ซึ่งต้องมีการศึกษาวิจัยต่อไปว่าเป็นที่สารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ กระบวนการเก็บสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ เช่น อายุ อุณหภูมิ ความชื้น หรืออื่น ๆ นอกจากนี้เมื่อเวลาผ่านไปสารที่อยู่ในท่อเนื้อฟันและบนเนื้อฟันลดลง อาจมีการหลุดออกโดยการชะล้างจากน้ำหรือแรงคาพิลลารี (capillary force) ซึ่งเป็นแรงดึงที่เกิดจากการดึงดูดระหว่างโมเลกุลของน้ำด้วยกันเอง (cohesion) และแรงยึดติดของโมเลกุลน้ำกับพื้นผิวหรือผนังเซลล์

การศึกษาของ Mehta และคณะ (34) ด้วยมาตรวัดความปวดด้วยสายตา (Visual Analog Scale, VAS) นาน 6 เดือน พบสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ สามารถลดการเสียวฟันได้ แต่ผลที่ได้น้อยกว่านาโนซีล (Nanoseal, Nippon Shika Yakuhin Co., Ltd., Shimonoseki, Japan), ทีทเมท (Teethmate Desensitizer, Kuraray Noritake Dental Inc., Okayama, Japan) และ กลูมา (Gluma Desensitizer PowerGel, HeraeusKulzer, Hanau, Germany) สอดคล้องกับการศึกษาที่พบการอุดปิดท่อเนื้อฟันบางส่วนและลดน้อยลงเมื่อเวลาผ่านไป ขณะที่ Mushtaq และคณะ (35) ศึกษาการอุดปิดท่อเนื้อฟันของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ ด้วยอัลตร้าซาวด์ทรานส์มิสซิวิตีแบบส่องกราดพบว่า สารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์สามารถอุดปิดท่อเนื้อฟันได้เหนือกว่าวิวาเซนส์ (VivaSens®, Ivoclar Vivadent) และ กลูมา ส่วน Nomura และคณะ (36) ใช้การศึกษาตามรูปแบบการศึกษาการซึมผ่านเนื้อฟันของ Pashley (32) พบสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์สามารถลดการซึมผ่านของสารในท่อเนื้อฟันได้ ต่อมาในปี 2022 Matsuda และคณะพบฟลูออไรด์ในสารลดการเสียวฟันยังคงอยู่ที่ผิวเนื้อฟันและลึกเข้าไปในชั้นเนื้อฟัน ส่งเสริมให้เกิดการทำให้เป็นแร่ (mineralization) (16) นอกจากนี้กรดออกซาลิกในสารลดเสียวฟันมีบทบาทในการเป็นชั้นต้านกรด (acid-resistant layer) และส่งเสริมให้เกิดผลึกแคลเซียมออกซาลेटที่ไม่ละลายน้ำปกคลุมผิวเนื้อฟัน (37)

จากผลการศึกษาที่พบประสิทธิภาพของสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์อุดท่อเนื้อฟันและเข้าไปในท่อเนื้อฟัน กล่าวได้ว่า สารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์ ควรจะมีคุณสมบัติลดการเสียวฟันในมนุษย์ได้ จึงควรจะมีการศึกษาต่อไปในสภาพที่เสมือนจริงในช่องปาก เช่น การคงตัวของสารในสภาวะแวดล้อมช่องปากที่มีน้ำลาย ความชื้น อุณหภูมิ ความเป็นกรดต่างจากอาหาร เครื่องดื่ม ความดันในโพรงเนื้อเยื่อใน (pulp pressure) จะมีผลต่อสารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์นี้หรือไม่อย่างไร รวมถึงการศึกษาในระยะเวลาสั้นขึ้น เพื่อให้เห็นผลทางคลินิก



**บทสรุป (Conclusion)**

สารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์มีประสิทธิภาพและคงอยู่ ในการอุดและลึกลงไปในท่อเนื้อฟันมากกว่าร้อยละ 50 หลังทาสาร 12 ชั่วโมง

**การขัดแย้งแห่งประโยชน์ส่วนบุคคลและผลประโยชน์ส่วนรวม (Conflict of Interest)**

ผู้วิจัยมิได้มีผลประโยชน์ทับซ้อนในการศึกษาวิจัยฉบับนี้

**เอกสารอ้างอิง (References)**

1. Dowell P, Addy M. Dentine hypersensitivity --a review. Aetiology, symptoms and theories of pain production. *J Clin Periodontol.* 1983;10(4): 341-50.
2. Kijssamanmith K, Surarit R, Vongsavan N. Effect of tropical fruit juices on dentine permeability and erosive ability in removing the smear layer: An in vitro study. *J Dent Sci.* 2016;11(2):130-5.
3. Brannstrom M. The hydrodynamic theory of dentinal pain: sensation in preparations, caries, and the dentinal crack syndrome. *J Endod.* 1986;12(10):453-7.
4. Kanehira M, Ishihata H, Saito M. Dentin hypersensitivity: Etiology, prevalence and treatment modalities. In: Sasaki K, Suzuki O, Takahashi N, editors. *Interface oral health science 2014.* Tokyo: Springer; 2015. p.325-33.
5. Liu XX, Tenenbaum HC, Wilder RS, Quock R, Hewlett ER, Ren YF. Pathogenesis, diagnosis and management of dentin hypersensitivity: an evidence-based overview for dental practitioners. *BMC Oral Health.* 2020;20(1):220. doi: 10.1186/s12903-020-01199-z.
6. Davari A, Ataei E, Assarzadeh H. Dentin hypersensitivity: etiology, diagnosis and treatment; a literature review. *J Dent.* 2013;14(3):136-45.
7. Morris MF, Davis RD, Richardson BW. Clinical efficacy of two dentin desensitizing agents. *Am J Dent.* 1999;12(2):72-6.
8. Pillon FL, Romani IG, Schmidt ER. Effect of a 3% potassium oxalate topical application on dentinal hypersensitivity after subgingival scaling and root planing. *J Periodontol.* 2004; 75(11):1461-4.
9. Davies M, Paice EM, Jones SB, Leary S, Curtis AR, West NX. Efficacy of desensitizing dentifrices to occlude dentinal tubules. *Eur J Oral Sci.* 2011;119(6):497-503.
10. Gillam DG, Khan N, Mordan NJ, Barber PM. Scanning electron microscopy (SEM) investigation of selected desensitizing agents in the dentine disc model. *Endod Dent Traumatol.* 1999;15(5):198-204.
11. Chinajitphan N, Ajcharanukul O, Kijssamanmith K, Vongsavan N, Matthews B. Time-course of the effect of potassium oxalate in the treatment of hypersensitive dentine in man. *Arch Oral Biol.* 2021;126:105109. doi: 10.1016/j.archoralbio.2021.105109.
12. Kijssamanmith K, Wallanon P, Pitchayasatit C, Kittiratanaviwat P. The effect of fluoride iontophoresis on seal ability of self-etch adhesive in human dentin in vitro. *BMC Oral Health.* 2022; 22(1):109. doi: org/10.1186/s12903-022-02146-w.
13. Kijssamanmith K, Monthonjulaket N, Kuanpradit N, Thongwong K, Kijprasert N. The effect of iontophoresis delivery of fluoride in stannous fluoride desensitizing toothpaste on dentin permeability in human extracted teeth. *Sci Rep.* 2022;12(1):13615. doi: 10.1038/s41598-022-18043-9.

14. Kameyama A, Haruyama A, Nakazawa Y, Furusawa M, & Muramatsu T. Micrographic and spectroscopic analyses of the application of methyl methacrylate-p-styrene sulfonic acid copolymer-based desensitizing agents to bovine dentin. *Asian Pac J Dent*. 2019;19(iss 2):51-7.
15. Oshima M, Hamba H, Sadr A, Nikaido T, Tagami J. Effect of polymer-based desensitizer with sodium fluoride on prevention of root dentin demineralization. *Am J Dent*. 2015;28(3):123-7.
16. Matsuda Y, Altankhishig B, Okuyama K, Yamamoto H, Naito K, Hayashi M, Sano H, Sidhu SK, Saito T. Inhibition of demineralization of dentin by fluoride-containing hydrogel desensitizers: An in vitro study. *J Funct Biomater*. 2022;13(4):246. doi: 10.3390/jfb13040246.
17. Ma Q, Wang T, Meng Q, Xu X, Wu H, Xu D, Chen Y. Comparison of in vitro dentinal tubule occluding efficacy of two different methods using a nano-scaled bioactive glass-containing desensitising agent. *J Dent*. 2017;60:63-9.
18. Obayashi S, Hamba H, Nakamura K, Nikaido T, Tagami J. Preventive effect of experimental polymer-based desensitizers with NaF on demineralization of root dentin-observed using micro-CT. *Dent Mater J*. 2020;39(6):1050-6.
19. Mordan NJ, Barber PM, Gillam DG. The dentine disc. A review of its applicability as a model for the in vitro testing of dentine hypersensitivity. *J Oral Rehabil*. 1997;24(2):148-56.
20. Gillam DG, Mordan NJ, Newman HN. The dentin disc surface: a plausible model for dentin physiology and dentin sensitivity evaluation. *Adv Dent Res*. 1997;11(4):487-501.
21. Pereira JC, Martineli AC, Tung MS. Replica of human dentin treated with different desensitizing agents: a methodological SEM study in vitro. *Braz Dent J*. 2002;13(2):75-85.
22. Berg C, Unosson E, Engqvist H, Xia W. Comparative study of technologies for tubule occlusion and treatment of dentin hypersensitivity. *J Funct Biomater*. 2021;12(2):27. doi: 10.3390/jfb12020027.
23. Chatanan A, Kijsamanmith K, Kerdvongbundit V, Aroonrangsee T, Vongsavan N. Effect of a modified methyl methacrylate-pstyrene sulfonic acid copolymer-based gel desensitizer on dentin permeability and tubule occlusion in human dentin in vitro. *J Dent Sci*. 2024;19(3):in press.
24. Eldarrat A, High A, Kale GM. Age-related changes in cyclic voltammetry and potentiodynamic studies of normal human dentine. *J Mater Sci Mater Med*. 2003;14(11):979-84.
25. Chen CL, Parolia A, Pau A, Celerino de Moraes Porto IC. Comparative evaluation of the effectiveness of desensitizing agents in dentine tubule occlusion using scanning electron microscopy. *Aust Dent J*. 2015;60(1):65-72.
26. Wikipedia. Saliva [Internet]. Wikipedia; 2023 [cited 2023 April]. Available from: URL: <https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B3%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%A2>.
27. Schilke R, Lisson JA, Bauss O, Geurtsen W. Comparison of the number and diameter of dentinal tubules in human and bovine dentine by scanning electron microscopic investigation. *Arch Oral Biol*. 2000;45(5):355-61.

28. Lopes MB, Sinhoreti MA, Gonini Júnior A, Consani S, McCabe JF. Comparative study of tubular diameter and quantity for human and bovine dentin at different depths. *Braz Dent J.* 2009;20(4):279-83.

29. Xu C, Wang Y. Chemical composition and structure of peritubular and intertubular human dentine revisited. *Arch Oral Biol.* 2012; 57(4):383-91.

30. Gillam DG, Mordan NJ, Sinodinou AD, Tang JY, Knowles JC, Gibson IR. The effects of oxalate-containing products on the exposed dentine surface: an SEM investigation. *J Oral Rehabil.* 2001;28(11):1037-44.

31. Arends J, Duschner H, Ruben JL. Penetration of varnishes into demineralized root dentine in vitro. *Caries Res.* 1997;31(3):201-5.

32. Pashley DH, Galloway SE. The effects of oxalate treatment on the smear layer of ground surfaces of human dentine. *Arch Oral Biol.* 1985; 30(10):731-7.

33. Tay FR, Pashley DH, Mak YF, Carvalho RM, Lai SC, Suh BI. Integrating oxalate desensitizers with total-etch two-step adhesive. *J Dent Res.* 2003;82(9):703-7.

34. Mehta D, Gowda VS, Santosh A, Finger WJ, Sasaki K. Randomized controlled clinical trial on the efficacy of dentin desensitizing agents. *Acta Odontol Scand.* 2014;72(8):936-41.

35. Mushtaq S, Gupta R, Dahiya P, Kumar M, Bansal V, Melwani SR. Evaluation of different desensitizing agents on dentinal tubule occlusion: A scanning electron microscope study. *Indian J Dent Sci.* 2019;11(3):121-4.

36. Nomura Y, Yasuo K, Iwata N, Yoshikawa K, Yamamoto K. Effect of various materials on dentin permeability for the treatment of dentin hypersensitivity. *Jpn J Conserv Dent.* 2013;56(6): 516-25.

37. Oguma H, Matsuda Y, Yoshihara K, Okuyama K, Sakurai M, Saito T, Inoue S, Yoshida Y. Prevention of root caries using oxalic acid. *Materials.* 2023;16(4):1454.

#### ติดต่อบทความ:

ทพญ. อธิมาศ ชัยภูอนันต์  
โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า 91 ถนนนทบุรี ต.บางกระสอ  
อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000  
โทรศัพท์ : 084 077 9137  
อีเมลล์ : athimas.cha@gmail.com

#### Corresponding author:

Dr. Athimas Chatanan  
Pranangkla Hospital 91 Nonthaburi Road,  
Bang Krasaw, Mueang Nonthaburi District,  
Nonthaburi 11000, Thailand.  
Tel: (668) 4077 9137  
E-mail: athimas.cha@gmail.com

## การทดสอบประสิทธิภาพโปรแกรมพัฒนาความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่มีต่อพฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบของผู้ป่วยจัดฟัน

นิรนาท ภิระสุกะ\* อังศินันท์ อินทรกำแหง\*\* เกศกาญจน์ เกศวายุธ\*\*\*

### บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** โรคเหงือกอักเสบเป็นโรคที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยจัดฟัน เนื่องจากเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่นทำให้ทำความสะอาดฟันได้ยากขึ้น และเสี่ยงต่อการเกิดโรคมากกว่าคนทั่วไป จึงเป็นที่มาของงานวิจัยในการสร้างและพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่มีต่อพฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบของผู้ป่วยจัดฟัน ที่มีการผสมผสานแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์และการรับรู้ความสามารถของตนเองมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน

**วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ:** กลุ่มตัวอย่างคือผู้ใหญ่ที่จัดฟันด้วยเครื่องมือชนิดติดแน่นอายุ 25-44 ปี จำนวนมาก ขนาดกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบรายบุคคลจำนวน 3 คน รายกลุ่มจำนวน 10 คน และกลุ่มตัวอย่างจริง 30 คน ทำการทดสอบประสิทธิภาพและพัฒนาโปรแกรมในแต่ละขั้นตอนจากการทดสอบรายบุคคล รายกลุ่ม และกลุ่มตัวอย่างจริง ทดสอบด้วยสถิติ One-sample T-test จากเกณฑ์ 75/75 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 จนได้โปรแกรมฉบับสมบูรณ์

**ผลการศึกษา:** จากการตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของโปรแกรมโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า 7 ขั้นตอนของกิจกรรมในโปรแกรมมีค่าเฉลี่ย 4.42 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน กล่าวคือ มีความเหมาะสมในระดับมาก จึงนำไปทดสอบประสิทธิภาพต่อไป ผลการประเมินรายบุคคลพบว่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลผลิต (E1/E2) เท่ากับ 75.24/75.98 รายกลุ่มเท่ากับ 76.13/76.53 และกลุ่มตัวอย่างจริงเท่ากับ 77.78 / 83.10 ซึ่งสูงกว่าจากเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

**สรุป:** โปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการพัฒนาความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่มีต่อพฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบ สามารถนำมาใช้ในการสอนทันตสุขศึกษาในผู้ป่วยจัดฟันต่อไป

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์, การรับรู้ความสามารถของตนเอง, ความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก, พฤติกรรม, เหงือกอักเสบ

วันที่รับ: 24 มกราคม 2567

วันที่แก้ไข: 24 มิถุนายน 2567

วันที่ตอบรับ: 13 กันยายน 2567

\*หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์ สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 114 ซอยสุขุมวิท 23 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

\*\*สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 114 ซอยสุขุมวิท 23 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

\*\*\*ภาควิชาชีวเคมี คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 34 ถ.อังรีนงต์ แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

# The Efficacy of an Oral Health Literacy Program on Gingivitis Prevention Behavior among Patients with Fixed Orthodontic Appliances

Neeranart Thirasupa\* Ungsinun Intarakamhang\*\* Kasekarn Kasevayuth\*\*\*

## Abstract

**Objective:** Gingivitis is a common disease in orthodontic patients with fixed orthodontic appliances due to cleaning challenges, increasing their risk of disease. This study aimed to develop an oral health literacy (OHL) program to improve gingivitis prevention behavior in these patients. The program also incorporating experiential learning and self-efficacy theories to enhance patient understanding and compliance.

**Materials and Methods:** Participants were adults (25-44 years) with fixed braces in Nakhon Nayok Province. The program underwent individual, small group, and experimental group testing at each step to improve efficacy and achieve the final version. Sample sizes for the individual trial, group trials, and experimental group were 3, 10, and 30, respectively. A one-sample t-test was used to compare effectiveness to the 75/75 criterion.

**Results:** Five experts evaluated the program's suitability, granting an average score of 4.42 from 5.0, indicating high appropriateness. Individual testing showed a process efficiency to product efficiency ratio (E1/E2) of 75.24/75.98, while the small group test yielded 76.13/76.53, and the experimental group achieved 77.78/83.10. These results significantly surpassed the 75/75 criterion at the 0.01 level.

**Conclusions:** The program effectively developed OHL on gingivitis prevention behavior and is suitable for oral health education in patients with fixed braces.

**Keywords:** Experiential learning, Self-efficacy, Oral health literacy, Behavior, Gingivitis

Received Date: Jan 24, 2024

Revised Date: Jun 24, 2024

Accepted Date: Sep 13, 2024

\*Applied Behavioral Science Research, Behavioral Science Research Institute, Srinakharinwirot University 114 Sukhumvit 23, Bangkok 10110, Thailand.

\*\*Behavioral Science Research Institute, Srinakharinwirot University 114 Sukhumvit 23, Bangkok 10110, Thailand.

\*\*\*Department of Biochemistry, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University 34 Henri Dunant Road, Pathumwan, Bangkok 10330, Thailand.

## บทนำ (Introduction)

โรคเหงือกอักเสบ (Gingivitis) เป็นโรคในช่องปากที่พบได้บ่อย ความชุกของโรคเหงือกอักเสบมีมากขึ้นตลอด 3 ทศวรรษที่ผ่านมา สำหรับประเทศไทยจากรายงานผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 8 ประจำปี 2560 ของสำนักทันตสาธารณสุข กรมอนามัย (1) พบประชากรวัยผู้ใหญ่เป็นโรคเหงือกอักเสบถึงร้อยละ 62.4 ซึ่งถือว่าเป็นความชุกในระดับสูง ส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายในการรักษาสูงขึ้น จนเป็นปัญหบบประมาณที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องสำหรับผู้ใหญ่ในประเทศไทย

สาเหตุหลักของการเกิดโรคเหงือกอักเสบคือการแปรงฟันไม่สะอาดหรือไม่ถูกวิธี ทำให้ไม่มีการชะล้างของคราบจุลินทรีย์และเชื้อแบคทีเรียที่เกาะอยู่บนผิวฟันทำให้เกิดการอักเสบของเหงือก โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อมือจัดฟันชนิดติดแน่น ซึ่งมักทำคามสะอาดฟันทำได้ยากกว่าคนทั่วไป จากการศึกษาของ Alhajja และคณะ ปี 2018 (2) พบว่าผู้ใหญ่ที่เข้ารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโรคเหงือกและปริทันต์อักเสบอยู่ในระดับน้อย รวมทั้งมีเจตคติในทางลบต่อการดูแลสุขภาพช่องปากระหว่างจัดฟัน ดังนั้น การส่งเสริมให้ผู้ป่วยมีพฤติกรรมในการดูแลสุขภาพช่องปากที่ดีจะทำให้ผู้ป่วยสามารถดูแลสุขภาพเหงือกและฟันระหว่างและหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันได้อย่างดีเป็นอันดับหนึ่ง

ความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก (Oral health Literacy หรือ OHL) เป็นแนวคิดที่มีผลต่อพฤติกรรม การดูแลสุขภาพช่องปากเป็นอย่างมาก ดังการศึกษาที่ผ่านมาที่พบความสัมพันธ์ของผู้ที่มีความรู้ด้านสุขภาพช่องปากในระดับสูงกับพฤติกรรมในการดูแลสุขภาพช่องปากที่ดี ซึ่งรวมถึงทักษะในการทำความสะอาดฟันและการดูแลสุขภาพช่องปากที่สูงด้วยเช่นกัน (3-5) นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ที่มีความรู้ด้านสุขภาพช่องปากสูงเข้ารับการรักษาทางทันตกรรมมากกว่าผู้ที่มีความรู้ด้านสุขภาพช่องปากต่ำอีกด้วย (6,7)

ความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก พัฒนามาจากการนิยามความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) ตามที่ WHO ปี 1998 (8) ได้ให้ความหมายว่าเป็นทักษะทางปัญญาและทักษะทางสังคมที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจและความสามารถของปัจเจกบุคคลที่จะเข้าถึง เข้าใจ และใช้ข้อมูลข่าวสารสุขภาพ เพื่อส่งเสริมและรักษาสุขภาพของตนเองให้ดีขึ้น โดย Nutbeam ปี 2000 (9) ได้แบ่งความรู้ด้านสุขภาพไว้ 3 ระดับ ได้แก่ 1) ระดับความรู้ขั้นพื้นฐาน (functional literacy) คือ ความสามารถในการอ่านและเขียนเพื่อดำรงชีวิตประจำวันได้ 2) ระดับความรู้ด้านปฏิสัมพันธ์ (interactive literacy) คือการมีทักษะทางสังคมในการสื่อสาร หรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ให้บริการ และ 3) ระดับความรู้ด้านวิจักษณ์ญาณ (critical literacy) คือ การมีทักษะขั้นสูงในการวิเคราะห์ การประเมินและการประยุกต์ใช้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของตนเอง ความรู้ด้านสุขภาพเป็นแนวคิดที่ประเทศไทยให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยกำหนดให้มีการส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพไว้ในยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2560-2579 ด้านการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีการยกระดับการปฏิรูปความรู้ของประชาชนเป็นวาระแห่งชาติ (National agenda) เนื่องจากเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้ประชาชนเกิดพฤติกรรมสุขภาพที่เหมาะสมอย่างยั่งยืน แนวคิดความรู้ด้านสุขภาพจึงถูกนำไปใช้ในด้านสาธารณสุขหลายด้าน รวมถึงด้านทันตสาธารณสุขเช่นกัน มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ด้านสุขภาพกับสุขภาพช่องปาก และพัฒนามาเป็นความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ซึ่งหมายถึง ประชาชนที่ได้รับหรือเข้าถึงข้อมูลข่าวสารสุขภาพช่องปากและสามารถเข้าใจข้อมูลพื้นฐานด้านสุขภาพช่องปากและบริการสุขภาพช่องปากที่จำเป็น เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ ตัดสินใจ และการปฏิบัติตัวด้านสุขภาพที่เหมาะสม (10) จากผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผู้ที่มีความรู้ด้านสุขภาพช่องปากในระดับสูงจะมีพฤติกรรมในการดูแลสุขภาพช่องปากที่ดี ไม่ว่าจะเป็น

เป็นการทำความสะอาดช่องปาก การเลือกรับประทานอาหาร และการพบทันตบุคลากร (11-13) ดังนั้นการพัฒนาความรู้ด้านสุขภาพช่องปากสามารถปรับเปลี่ยนให้ประชาชนมีพฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบที่สูงขึ้นได้

องค์ประกอบความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่ใช้ในงานวิจัยนี้ เป็นองค์ประกอบที่มีค่าความเชื่อมั่นสูง (14) เหมาะสมกับผู้ป่วยจัดฟัน และครอบคลุมระดับความรู้ทั้ง 3 ระดับ คือ ระดับพื้นฐาน ระดับปฏิสัมพันธ์ และระดับวิจารณ์ญาณ โดยมี 5 องค์ประกอบดังนี้

1. การเข้าถึงข้อมูลและบริการ คือ ความสามารถในการค้นหาแหล่งข้อมูลด้านสุขภาพช่องปาก ทั้งการดูแลสุขภาพ การปฏิบัติตัวระหว่างการจัดฟันและการพบทันตบุคลากรเพื่อป้องกันโรคเหงือกอักเสบ รวมทั้งสามารถฟัง พูด อ่าน และเขียน เพื่อให้ได้รับข้อมูลและบริการเกี่ยวกับสุขภาพช่องปาก ซึ่งเป็นความรู้ระดับพื้นฐาน

2. การเข้าใจข้อมูลและบริการ คือ ความสามารถในการเข้าใจข้อมูลเนื้อหาและจดจำคำสำคัญ เกี่ยวกับการบริการด้านทันตกรรมจัดฟันและโรคเหงือกอักเสบ ที่ได้ทำการค้นหาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ และจากการได้รับจากทันตบุคลากร ซึ่งเป็นความรู้ระดับพื้นฐาน

3. การประเมินข้อมูลและบริการ คือ ความสามารถในการอธิบาย ตีความ วิเคราะห์ เปรียบเทียบเนื้อหาด้านทันตกรรมจัดฟันและโรคเหงือกอักเสบ ซึ่งเป็นความรู้ระดับวิจารณ์ญาณ

4. การประยุกต์ใช้ข้อมูลและบริการ คือ ความสามารถในการตัดสินใจเลือกวิธีการรักษาสุขภาพช่องปากระหว่างการจัดฟันที่เกิดผลกระทบต่อตนเองน้อยที่สุด ตลอดจนสามารถทบทวนและปรับเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติตนเพื่อให้มีพฤติกรรมทันตสุขภาพที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นความรู้ระดับวิจารณ์ญาณ

5. การสื่อสาร คือ ความสามารถในการอธิบาย ถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนถึงความเข้าใจในประเด็นเนื้อหาสุขภาพช่องปากด้านทันตกรรมจัดฟันและโรคเหงือกอักเสบให้บุคคลอื่นเข้าใจ รวมถึงสามารถสื่อสารกับทันตบุคลากรได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นความรู้ระดับปฏิสัมพันธ์

การสอนทันตสุขศึกษาไม่ใช่สิ่งใหม่สำหรับประเทศไทย แต่ที่ผ่านมาโดยส่วนใหญ่เป็นการสอนแบบดั้งเดิม (traditional education) ที่เป็นการสื่อสารแบบทางเดียว กล่าวคือทันตแพทย์และทันตบุคลากรเป็นผู้สอนประชาชนเพียงอย่างเดียว ไม่ได้มีการกระตุ้นให้ประชาชนเกิดกระบวนการคิด ทำให้ประชาชนส่วนใหญ่มักลืมหลักการการดูแลสุขภาพที่ถูกต้องเมื่อเวลาผ่านไป ไม่สามารถดูแลสุขภาพช่องปากในระยะยาว ปัจจุบันจึงมีการพยายามปรับเปลี่ยนโดยการนำทฤษฎีทางจิตวิทยาและสังคมวิทยาที่เกี่ยวข้องมาช่วยส่งเสริมพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปาก การให้ทันตสุขศึกษาแบบบูรณาการนี้ให้ผลลัพธ์ที่ดีภายหลังการเข้าร่วมกิจกรรมและยังสามารถส่งผลดีในระยะยาวเนื่องจากส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากภายในตนเองของผู้เข้าร่วม (15,16) การจัดกิจกรรมเสริมสร้างความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ (experiential learning) ของโคลป์ (17) และการรับรู้ความสามารถของตนเอง (self-efficacy) ของแบนดูรา (18) ซึ่งเป็นการบูรณาการศาสตร์ทางจิตวิทยา ศึกษาศาสตร์และสาธารณสุขเข้าไว้ด้วยกัน

แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์เป็นการดำเนินการสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติโดยการนำเอาประสบการณ์เดิม มากระตุ้นให้เกิดการสะท้อนคิด นำไปสู่การปฏิบัติในสถานการณ์ใหม่ ทั้งนี้โคลป์ (17) ได้เสนอทฤษฎีวงจรการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential learning cycle theory) โดยอธิบายว่าเป็นการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆอย่างเป็นกระบวนการที่ดำเนินกันไปเป็นวงจร โดยแต่ละขั้นตอนก็จะเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ขั้นต่อไป ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนที่เป็นวงจรต่อเนื่องกัน คือ

1. การรับประสบการณ์เชิงปฏิบัติ (concrete experience) คือการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและรับรู้ประสบการณ์ (experience) ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในเรื่องที่เรียนรู้ เน้นการใช้ความรู้สึก (feeling) และยึดถือสิ่งที่เกิดขึ้นจริงตามที่ประสบในขณะนั้น

2. การสังเกตและวิเคราะห์ (reflective observation) คือการให้ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เกิดขึ้นทำความเข้าใจความหมายของประสบการณ์ โดยการสังเกตอย่างรอบคอบเพื่อการไตร่ตรองพิจารณา (Watching)

3. การสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม (abstract conceptualization) คือการนำสิ่งที่เกิดขึ้นมาคิดพิจารณาไตร่ตรองร่วมกัน ใช้เหตุผลและใช้ความคิด (thinking) ในการสรุปรวบยอดเป็นหลักการต่างๆ

4. การทดลองประยุกต์หลักการไปใช้ในสภาพการณ์ใหม่ (active experimentation) กล่าวคือผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอด แล้วนำความคิดหรือสมมติฐานเหล่านั้นไปทดลองหรือประยุกต์ ใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ต่อไป (doing)

พฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบ ประกอบด้วย การทำความสะอาดช่องปาก การบริโภคอาหารเพื่ออนามัยช่องปาก และการพบทันตบุคลากร (19) โดย การทำความสะอาดช่องปากเป็นทักษะที่ต้องอาศัย การฝึกฝนและลงปฏิบัติจริง การให้ประชาชนได้รับ ประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม จะทำให้ประชาชนเกิด กระบวนการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี สามารถนำประสบการณ์ เดิมมาสะท้อนคิด เพื่อสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติ ต่อไป แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ จึงถูกนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการสอน ทันตสุขภาพในงานวิจัยนี้ร่วมกับความรู้ด้าน สุขภาพช่องปาก

จากงานวิจัยที่ผ่านมา มีการนำโปรแกรมส่งเสริม ความรู้ด้านสุขภาพช่องปากมาใช้ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศในกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็น นักเรียน ผู้อพยพ ชนพื้นเมือง ผู้สูงอายุ แต่ยังไม่มีการศึกษาใดศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยจัดฟัน รวมถึงงานวิจัย ที่ผ่านมาจัดทำโปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพ ช่องปากโดยทั่วไปในภาพกว้าง ซึ่งในความเป็นจริง การดูแลสุขภาพช่องปากในผู้ป่วยจัดฟันมีความซับซ้อน และจำเป็นมากกว่าบุคคลทั่วไป ทั้งในแง่การรับประทานอาหาร การดูแลทำความสะอาดช่องปาก และการพบ ทันตบุคลากร จึงเป็นที่มาของงานวิจัยในการสร้างโปรแกรม

ส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากทั้ง 3 ระดับ ที่มีต่อพฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบของผู้ป่วย จัดฟัน และเพื่อให้โปรแกรมมีความสมบูรณ์มากที่สุด งานวิจัยนี้จึงทำการวิจัยและพัฒนาการสร้างและ ทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม ในการทดสอบแบบ รายบุคคล รายกลุ่ม และกลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อให้ได้ โปรแกรมฉบับสมบูรณ์ในการนำไปใช้ในวงกว้างต่อไป

### วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการ จริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (หมายเลขข้อเสนอวิจัย SWUEC-G-005/2566) และทำการศึกษาในช่วงเดือน มิถุนายน ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2566 กลุ่มตัวอย่าง คือผู้ใหญ่อายุ 25-44 ปี ที่เข้ารับการรักษาทางทันตกรรม จัดฟันด้วยเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่น ณ สถานพยาบาล ภาครัฐ จ.นครนายก โดยสามารถอ่านออกเขียนได้ สื่อสารภาษาไทยได้ ไม่มีโรคแทรกซ้อนรุนแรงต่อการ เรียนรู้ เช่นโรคมะเร็ง โรคเลือด เป็นต้น ยินดีและ เต็มใจเข้าร่วมโปรแกรม เกณฑ์คัดออก คือ ไม่พร้อม เข้าร่วมทำกิจกรรมตลอดระยะเวลาของการวิจัย หรือตอบ แบบสอบถามของแต่ละกิจกรรมไม่ครบตามที่กำหนด ไม่สะดวกใจให้ข้อมูล มีความบกพร่องทางปัญญา หรือ การรับรู้ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก และพฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบจากแบบสอบถามความรู้ด้านสุขภาพช่องปากและพฤติกรรม การดูแลสุขภาพช่องปากที่ได้มาตรฐาน (14) ก่อน การทดลอง เพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามระดับความรู้ และพฤติกรรมฯเป็นกลุ่ม น้อย ปานกลาง และสูง ขนาด กลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพรายบุคคลมีจำนวน 3 คน คือเป็นผู้ที่มีความรู้และพฤติกรรมฯ น้อย ปานกลาง และสูงอย่างละ 1 คน (20) ขนาดกลุ่ม ตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มจำนวน 10 คน จากการคัดเลือกผู้ที่มีความรู้และพฤติกรรมฯ น้อย ปานกลาง และสูงอย่างละ 3 4 และ 3 คน ตามลำดับ (20) และสำหรับกลุ่มตัวอย่างจริง คำนวณ



ขนาดตัวอย่างจากโปรแกรม G\* Power โดยอาศัยค่าขนาดอิทธิพล (effect size) 0.5 ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 หรือแอลฟา ( $\alpha$ ) ที่ 0.05 และค่าเพาเวอร์ (Power) ที่ 0.80 พบว่าควรมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างไม่ต่ำกว่า 27 คน งานวิจัยนี้จึงมีการทดสอบในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่มีระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากและพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากน้อยปานกลาง และสูงสลับกันไป

**ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่มีต่อพฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบของผู้ใหญ่**

1. สร้างโปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่มีต่อพฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบของผู้ใหญ่ที่เข้ารับการรักษาทันตกรรมจัดฟัน โดยพัฒนาขึ้นจากทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ของโคลป์ แนวคิดการรับรู้ความสามารถ

ของตนเองตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาสังคมของแบนดูรา และความรู้ด้านสุขภาพช่องปากประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ 1) การเข้าถึงข้อมูลและบริการ 2) การเข้าใจข้อมูลและบริการ 3) การประเมินข้อมูลและบริการ 4) การประยุกต์ใช้ข้อมูลและบริการ และ 5) การสื่อสาร

2. นำร่างโปรแกรมฯ ตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน การประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมฯ เป็นมาตรฐานประเมินค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ต่ำที่สุด (1 คะแนน) ถึงมากที่สุด (5 คะแนน) การแปลความหมายของคะแนนพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของการตอบแบบสอบถาม กำหนดระดับความคิดเห็นตามเกณฑ์ในการวิเคราะห์ของ Best ปี 1997 (21) (ตารางที่ 1) แต่ละขั้นตอนของกิจกรรมในโปรแกรมจะต้องมีค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 คะแนน และหากขั้นตอนใดในกิจกรรมมีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์จะนำกิจกรรมมาปรับปรุงให้ผ่านเกณฑ์

**ตารางที่ 1 เกณฑ์ในการวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Best (1997)**

**Table 1. The criteria for analyzing appropriateness according to the concept of Best (1997).**

ช่วงระดับคะแนน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อองค์ประกอบของโปรแกรม
1.000 – 1.499	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด
1.500 – 2.499	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
2.500 – 3.499	ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
3.500 – 4.499	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
4.500 – 5.000	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3. ปรับปรุงร่างโปรแกรมฯ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. นำโปรแกรมฯ มาทำการทดลองแบบรายบุคคล (1:1) ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและยังไม่เคยผ่านโปรแกรมฯ จำนวน 3 คน จากการคัดเลือกผู้ที่มีความรู้ด้านสุขภาพช่องปากและพฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบน้อย ปานกลาง และสูงอย่างละ 1 คน ดำเนินการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความรู้ด้านสุขภาพช่องปากและพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากก่อน

การทดลอง แล้วดำเนินการตามกระบวนการในโปรแกรมฯ ประเมินผลการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรม ผู้วิจัยคอยสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้าร่วมด้านความเข้าใจในกิจกรรม และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ให้โปรแกรมฯ หลังจกจบโปรแกรมฯ ทำการวัดความรู้และพฤติกรรมฯ จากแบบสอบถามอีกครั้ง รวมทั้งสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าร่วม สิ่งที่ชอบ และสิ่งที่ต้องการให้ปรับปรุงเพื่อให้โปรแกรมมีความกระชับ เข้าใจง่ายมากขึ้น และนำคะแนนไปคำนวณหาประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์

ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ตามแนวทางของชัยยงค์ ปี 2556 (22) โดย  $E_1$  คือค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (efficacy of process) กล่าวคือเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนในแต่ละกิจกรรม ส่วน  $E_2$  คือค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของโปรแกรม (efficacy of product) ในที่นี้คือค่าเฉลี่ยร้อยละระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปาก และพฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบ ดังสมการด้านล่าง

$$E1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

$E1$  คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$  คือ คะแนนรวมของการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรม

$N$  คือ จำนวนผู้เข้าร่วมโปรแกรม

$A$  คือ คะแนนรวมของคะแนนเต็มในแต่ละกิจกรรม

$$E2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 = \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

$E2$  คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของโปรแกรม

$\sum F$  คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังจบโปรแกรม ในที่นี้ได้แก่ระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากและพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปาก

$N$  คือ จำนวนผู้เข้าร่วมโปรแกรม

$B$  คือ คะแนนเต็มของผลลัพธ์ของการประเมินหลังจบโปรแกรม

การพิจารณาค่าประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับความเหมาะสม โดยปกติโปรแกรมที่เกี่ยวกับความรู้ ความจำ มักกำหนดเป้าหมายไว้ที่ 90/90, 85/85 หรือ 80/80 ส่วนโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับทักษะที่ต้องใช้ระยะเวลาในการฝึกฝนและพัฒนาสามารถกำหนดต่ำกว่าได้ คือ

75/75 และหากโปรแกรมมีประสิทธิภาพที่ดี ค่า  $E1$  และ  $E2$  ควรมีความใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกินร้อยละ 5 เพื่อเป็นการยืนยันว่านักเรียนได้มีการปรับพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องก่อนจะเป็นการปรับพฤติกรรมครั้งสุดท้ายหลังจบโปรแกรม (20) โดยในงานวิจัยนี้กำหนดไว้ที่ 75/75 เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับทักษะและพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปาก หลังจากนั้นนำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมฯก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบรายกลุ่ม

5. นำโปรแกรมฯมาทำการทดลองแบบรายกลุ่ม (1:10) ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและยังไม่เคยผ่านโปรแกรมฯมาก่อนจำนวน 10 คน จากการคัดเลือกผู้ที่มีความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากและพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากน้อย ปานกลาง และสูงอย่างละ 3 4 และ 3 คน ตามลำดับ ดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองรายบุคคล ทำการคำนวณประสิทธิภาพซึ่งไม่ควรมีค่าน้อยกว่า 75/75 หลังจากนั้นนำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไขจนได้โปรแกรมฯฉบับสมบูรณ์

6. นำโปรแกรมฯมาทำการทดลองในกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 30 คน คำนวณค่าประสิทธิภาพและทดสอบด้วยสถิติ One-Sample T-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

### ผลการทดลอง (Results)

#### การตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของโปรแกรมฯ

จากการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า 7 ขั้นตอนของกิจกรรมในโปรแกรมมีค่าเฉลี่ย 4.42 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ซึ่งถือว่าโปรแกรมมีความเหมาะสมในระดับมาก รวมทั้งสูงกว่า 3.5 คะแนนในทุกขั้นตอน จึงมีความเหมาะสมในการนำไปทดสอบแบบรายบุคคลต่อไป

#### การทดสอบประสิทธิภาพแบบรายบุคคล

การทดสอบแบบรายบุคคล ประกอบด้วยผู้ที่มีความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากและพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากน้อย ปานกลาง และสูงอย่างละ 1 คน

รวมเป็น 3 คน ผลการสังเกตและสัมภาษณ์ภายหลังสิ้นสุดกิจกรรมพบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความสนใจต่อนโยบายที่วิทยากรนำเสนอ โดยสังเกตจากการซักถามและจดบันทึกเนื้อหาลงในกระดาษที่แจกเป็นระยะๆ

ผลการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมพบว่า ประสิทธิภาพด้านกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลผลิต (E1/E2) เท่ากับ 75.24/75.98 ซึ่งไม่แตกต่างจากเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** ตารางแสดงประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E1) และประสิทธิภาพด้านผลผลิต (E2) เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 75 ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบรายบุคคล

**Table 2.** The efficiency in terms of process efficiency (E1) and product efficiency (E2) compared to the criterion of 75 during individual testing.

การหาประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	ร้อยละของ ค่าเฉลี่ย	เกณฑ์
ด้านกระบวนการ (E1)	140	105.33	4.04	75.24	75
ด้านผลผลิต (E2)	225	170.66	4.93	75.85	75

อย่างไรก็ตาม ได้มีการปรับโปรแกรมฯ หลังการทดสอบรายบุคคล โดยผู้วิจัยพบว่าขั้นตอนการทำกิจกรรมการค้นหา ตรวจสอบ และเลือกข้อมูลด้านสุขภาพเรื่องโรคเหงือกอักเสบทางอินเทอร์เน็ตที่ถูกต้อง ผู้เข้าร่วมใช้เวลาในการค้นหาข้อมูลและทำความเข้าใจข้อมูลนานรวมทั้งเป็นโรคที่มีค่าค้นได้หลายค่า จึงเพิ่มเติมการสนทนาระบายโดยใช้โปรแกรม PowerPoint ในการนำเสนอ ลักษณะของโรค ชื่อโรคที่เกี่ยวข้อง สาเหตุการเกิด และการป้องกันการเกิดโรคในภาพรวมก่อน เพื่อให้ผู้เข้าร่วมสามารถทำการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับโรคได้ง่ายขึ้น

#### การทดสอบประสิทธิภาพแบบรายกลุ่ม

สำหรับการทดสอบแบบรายกลุ่ม จำนวน 10 คน โดยคัดเลือกผู้ที่มีความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากและพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากน้อย ปานกลาง และสูงอย่างละ 3 4 และ 3 คน ตามลำดับ ผลการสังเกตและสัมภาษณ์ภายหลังสิ้นสุดกิจกรรมพบว่า 1) ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความสนใจต่อนโยบายที่วิทยากรนำเสนอ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างตั้งใจ 2) ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถฝึกปฏิบัติตามที่ละขั้นตอนจนเกิดความเข้าใจ ผลการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมฯ พบว่า ประสิทธิภาพด้านกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลผลิต (E1/E2) เท่ากับ 76.13/76.53 ซึ่งไม่แตกต่างจากเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้เช่นเดียวกัน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ตารางแสดงประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E1) และประสิทธิภาพด้านผลผลิต (E2) เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 75 ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบรายกลุ่ม

Table 3. The efficiency in terms of process efficiency (E1) and product efficiency (E2) compared to the criterion of 75 during group testing.

การหาประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	ร้อยละของ ค่าเฉลี่ย	เกณฑ์
ด้านกระบวนการ (E1)	140	106.60	3.78	76.13	75
ด้านผลผลิต (E2)	225	172.20	3.05	76.53	75

ผู้วิจัยได้มีการปรับปรุงโปรแกรมฯ หลังการทดสอบรายกลุ่ม โดยพบว่าในกิจกรรมลงมือปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันการเกิดโรคเหงือกอักเสบมีเวลาในการทำกิจกรรมน้อยเกินไป ระยะเวลาในการให้ข้อมูลย้อนกลับหรือผู้เข้าร่วมกิจกรรมทำการซักถามไม่เพียงพอ จึงปรับให้มีระยะเวลาในการทำกิจกรรมนานขึ้น รวมทั้งมีการชี้แจงรายละเอียด วัตถุประสงค์ก่อนทำทุกกิจกรรม เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทราบและเตรียมตัวในการทำกิจกรรมต่างๆ จนได้โปรแกรมฉบับสมบูรณ์

**การทดสอบประสิทธิภาพในกลุ่มตัวอย่างจริง**

สำหรับการทดสอบในกลุ่มตัวอย่างจริงจำนวน 30 คน ผลการสังเกตและสัมภาษณ์ภายหลังสิ้นสุด

กิจกรรมพบว่า 1) ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความสนใจต่อเนื้อหาที่วิทยากรนำเสนอ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างตั้งใจ 2) ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถฝึกปฏิบัติตามที่ละขั้นตอนจนเกิดความเข้าใจผลการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมฯ พบว่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลผลิต (E1/E2) เท่ากับ 77.18/78.10 มีการแจกแจงเป็นปกติ (Shapiro-Wilk test; P-Value > 0.05) และมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วย One-Sample T-Test (p-value < 0.01) กล่าวคือ โปรแกรมฯ มีประสิทธิภาพด้านกระบวนการและประสิทธิภาพของผลผลิตดีกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ตารางแสดงประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E1) และประสิทธิภาพด้านผลผลิต (E2) เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 75 ในการทดสอบประสิทธิภาพในกลุ่มตัวอย่างจริง

Table 3. The efficiency in terms of process efficiency (E1) and product efficiency (E2) compared to the criterion of 75 in experimental group.

การหาประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	ร้อยละของ ค่าเฉลี่ย	เกณฑ์	p-value
ด้านกระบวนการ (E1)	140	108.05	3.48	77.18	75	<0.01
ด้านผลผลิต (E2)	225	175.72	3.15	78.10	75	<0.01

ตารางที่ 5 ตารางแสดงคะแนนความเหมาะสมและความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญและคะแนนประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E1) ในแต่ละขั้นตอนของการทดสอบในกลุ่มตัวอย่างจริง

Table 5. The average score of the program's suitability from experts and the mean of process efficiency (E1) in each activity of the program.

ขั้นตอนกิจกรรมของโปรแกรม	คะแนนความเหมาะสมและความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญของแต่ละขั้นตอน (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)	ค่าเฉลี่ย (Mean) ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E1) ของแต่ละขั้นตอน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)
1. โรคเหงือกเป็นอย่างไร สื่อแบบไหนตอบคำถาม	4.00	15.61
2. ฟันตรง สวยใส ด้วยการใช้การดูแลช่องปาก	4.40	14.32
3. พบหมอฟันที่วางที่ อาหารดีเยี่ยมประทับใจ	4.50	14.75
4. อดีตมีไว้ให้เรียนรู้	4.40	15.78
5. วันนี้ดีกว่าเมื่อวาน	4.20	16.01
6; จัดฟันสวยใส เป็นคนใหม่ที่ฉันชอบ	4.60	15.98
7. คุยแล้ว คุยอยู่ คุยต่อ	4.8	16.05
	<b>คะแนนเฉลี่ย</b> 4.42 / 5 คะแนน	<b>คะแนนรวมทุกขั้นตอน</b> 108.05 / 140 คะแนน

รายละเอียดกิจกรรมของโปรแกรมพัฒนาความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่มีต่อพฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบของผู้ป่วยจัดฟัน มีดังนี้

**1. “โรคเหงือกเป็นอย่างไร สื่อแบบไหนตอบคำถาม” - การให้ความรู้เรื่องโรคเหงือกอักเสบและการป้องกันการเกิดโรค และการค้นหา ตรวจสอบ และเลือกข้อมูลด้านสุขภาพทางอินเทอร์เน็ตที่ถูกต้อง ตัวแปรที่ต้องการปรับเปลี่ยน**

1. ความรู้เรื่องโรคเหงือกอักเสบและการป้องกันการเกิดโรค

2. ความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากเรื่องโรคเหงือกอักเสบและการป้องกัน

#### **แนวคิดทฤษฎี**

ความรู้ด้านสุขภาพช่องปากด้านการเข้าถึง เข้าใจ ประเมิน และประยุกต์ใช้ข้อมูลและบริการด้านสุขภาพช่องปาก

#### **การทำกิจกรรม**

1. ผู้วิจัยสอนบรรยายความรู้เรื่องโรคเหงือกอักเสบ และความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปาก

2. ให้ผู้เข้าร่วมทำกิจกรรม

2.1. เข้าถึงแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือที่ได้โดยใช้คำสำคัญหรือคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับโรคเหงือกอักเสบ

2.2. อ่านเนื้อหาและทำความเข้าใจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโรค

2.3. ทำการประเมินข้อมูลและตัดสินใจว่าควรเลือกช่องทางใดที่คิดว่าเหมาะสมที่สุด

#### **การประเมินผล**

ถูกต้องของใบงานความรู้เรื่องโรคเหงือกอักเสบที่ได้จากค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ตตามหลักความรู้ด้านสุขภาพช่องปากในการค้นหา ตรวจสอบ และเลือกข้อมูล

## 2. “ฟื้นตรง สวยใส ด้วยการดูแลช่องปาก”

- การส่งเสริมการทำความสะอาดช่องปากสำหรับคนจัดฟัน และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการดูแลสุขภาพช่องปาก

### ตัวแปรที่ต้องการปรับเปลี่ยน

1. ความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากด้านการเข้าถึงและเข้าใจการทำความสะอาดช่องปาก

2. การรับรู้ความสามารถของตนเอง

### แนวคิดทฤษฎี

1. ความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ด้านการเข้าถึงและเข้าใจข้อมูลและบริการด้านสุขภาพช่องปาก

2. แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ขั้นการรับประสบการณ์เชิงปฏิบัติ

3. พฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบ ด้านการทำความสะอาดช่องปาก

4. การเห็นต้นแบบที่ประสบความสำเร็จด้านการดูแลสุขภาพช่องปาก

5. การใช้คำพูดชักจูง

6. การป้อนกลับทางชีวภาพ (Biofeedback)

### การทำกิจกรรม

1. ผู้วิจัยสาธิตขั้นตอนการทำความสะอาดช่องปากในโมเดลสออนแปรงฟัน

2. ผู้วิจัยย้อมคราบจุลินทรีย์ของผู้เข้าร่วม สีย้อมและชี้ให้เห็นคราบจุลินทรีย์ของผู้เข้าร่วม

3. ให้ผู้เข้าร่วมทำความสะอาดช่องปากตนเอง ระหว่างผู้เข้าร่วมทำความสะอาดช่องปาก ผู้วิจัยคอยทำการชี้แนะและให้ข้อมูลย้อนกลับ และให้กำลังใจด้วยคำพูด การเสริมแรงโดยการชมเชยตามความสำเร็จ

4. คัดเลือกผู้เข้าร่วม 3 คนที่มีดัชนีคราบจุลินทรีย์น้อยที่สุด มาบอกเล่าประสบการณ์การดูแลสุขภาพช่องปากว่าทำอะไรถึงดูแลสุขภาพช่องปากได้ดี

### การประเมินผล

1. ความถูกต้องของการทำความสะอาดช่องปาก โดยวัดจากวิธีการทำความสะอาดฟัน และการไม่พบคราบจุลินทรีย์ของผู้เข้าร่วมกิจกรรม กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric score) และให้ผู้วิจัยเป็นคนตรวจสอบ

2. การเพิ่มขึ้นของการรับรู้ความสามารถของตนเองในการดูแลสุขภาพช่องปาก

## 3. “พบหมอตันทวันที่ อาหารดียิ่งประทับใจ”

- การส่งเสริมการบริโภคอาหารเพื่ออนามัยช่องปาก และการพบทันตบุคลากรในคนจัดฟัน

### ตัวแปรที่ต้องการปรับเปลี่ยน

ความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากด้านการเข้าถึงและเข้าใจในการบริโภคอาหารเพื่ออนามัยช่องปาก และการพบทันตบุคลากรในคนจัดฟัน

### แนวคิดทฤษฎี

1. ความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ด้านการเข้าถึงและเข้าใจข้อมูลและบริการด้านสุขภาพช่องปาก

2. แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ขั้นการรับประสบการณ์เชิงปฏิบัติ

3. พฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบ ด้านการบริโภคอาหารเพื่ออนามัยช่องปาก และการพบทันตบุคลากร

### การทำกิจกรรม

1. ผู้เข้าร่วมเล่นเกมสฟีกปฏิบัติเลือกอาหารที่ควรรับประทาน ผู้วิจัยคอยทำการชี้แนะว่าเหตุใดถึงควรทาน เหตุใดถึงไม่ควรทานและให้ข้อมูลย้อนกลับ

2. ผู้เข้าร่วมวิจัยตอบคำถามเรื่องระยะเวลาที่ควรเข้าพบทันตแพทย์หรือทันตแพทย์จัดฟันเมื่อมีอาการต่างๆ

### การประเมินผล

ความถูกต้องของใบงานเรื่องการบริโภคอาหารเพื่ออนามัยช่องปาก และการพบทันตบุคลากร

4. “อดีตมีไว้ให้เรียนรู้” - การทบทวนประสบการณ์เดิมในการทำความสะอาดช่องปาก การบริโภคอาหารเพื่ออนามัยช่องปาก และการพบทันตบุคลากร

### ตัวแปรที่ต้องการปรับเปลี่ยน

ความสามารถในการทบทวนประสบการณ์ในอดีตที่ผ่านมาด้านการทำความสะอาดช่องปาก การบริโภคอาหารเพื่ออนามัยช่องปาก และการพบทันตบุคลากร

### แนวคิดทฤษฎี

แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ขั้นการสังเกตและวิเคราะห์

### การทำกิจกรรม

ผู้เข้าร่วมทบทวนประสบการณ์เดิมของตนเอง ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม และเขียนลงในใบงานถึงประสบการณ์ในอดีต เรื่องการทำความสะอาดช่องปาก การบริโภคอาหารเพื่ออนามัยช่องปาก และการพบทันตบุคลากร

### การประเมินผล

ความครบถ้วนของใบงานการทบทวนประสบการณ์เดิมในการทำความสะอาดช่องปาก การบริโภคอาหารเพื่ออนามัยช่องปาก และการพบทันตบุคลากร

## 5. “วันนี้ดีกว่าเมื่อวาน” – การจัดทำแนวทางการปฏิบัติตัวเพื่อสร้างประสบการณ์ใหม่ในการป้องกันการเกิดโรคเหงือกอักเสบ

### ตัวแปรที่ต้องการปรับเปลี่ยน

ความรู้ด้านสุขภาพช่องปากด้านการประเมินการทำความสะอาดช่องปาก การบริโภคอาหารเพื่ออนามัยช่องปาก และการพบทันตบุคลากร

### แนวคิดทฤษฎี

1. ความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ด้านการประเมินข้อมูลและบริการด้านสุขภาพช่องปาก
2. แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ขั้นการสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม

### การทำกิจกรรม

1. ผู้เข้าร่วมวิจัยจับกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน เขียนแนวทางการปฏิบัติตัว เรื่องการทำความสะอาดช่องปาก การบริโภคอาหารเพื่ออนามัยช่องปาก และการพบทันตบุคลากร ลงในใบงาน
2. ผู้วิจัยนำใบงานมาวิเคราะห์และชี้แนะแนวทางการปรับปรุง

### การประเมินผล

ความถูกต้องของใบงานแนวทางการปฏิบัติตัวในการทำความสะอาดช่องปาก การบริโภคอาหารเพื่ออนามัยช่องปาก และการพบทันตบุคลากร

## 6. “จัดฟันสวยใส เป็นคนใหม่ที่ฉันชอบ”

### – การลงมือปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันการเกิดโรคเหงือกอักเสบ

### ตัวแปรที่ต้องการปรับเปลี่ยน

1. พฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบ
2. ความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ด้านการประยุกต์ใช้ข้อมูลการทำความสะอาดช่องปาก การบริโภคอาหารเพื่ออนามัยช่องปาก และการพบทันตบุคลากร

### แนวคิดทฤษฎี

1. ความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ด้านการประยุกต์ใช้ข้อมูลและบริการด้านสุขภาพช่องปาก
2. แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ขั้นการทดลองประยุกต์หลักการไปใช้ในสภาพการณ์ใหม่

### การทำกิจกรรม

1. ผู้วิจัยย้อมคราบจุลินทรีย์ของผู้เข้าร่วมด้วยสีย้อมคราบจุลินทรีย์ และให้ผู้เข้าร่วมทำความสะอาดช่องปากตนเอง
2. เล่นเกมส์ทายอาหารที่ควรและไม่ควรรับประทาน
3. เล่นเกมส์ตอบคำถามเรื่องระยะเวลาที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ในการเข้าพบทันตบุคลากร

### การประเมินผล

1. ความถูกต้องของการทำความสะอาดช่องปาก โดยวัดจากวิธีการทำความสะอาดฟัน และการไม่พบคราบจุลินทรีย์ของผู้เข้าร่วมกิจกรรม กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric score) และให้ผู้วิจัยเป็นคนตรวจสอบ
2. ความถูกต้องของการเลือกอาหารที่ควรรับประทานและทราบเวลาที่ควรเข้าพบทันตบุคลากรในครั้งถัดไป

## 7. “คุยแล้ว คุยอยู่ คุยต่อ” - การฝึกทักษะการสื่อสารกับทันตบุคลากร และถ่ายทอดให้กับผู้อื่น ตัวแปรที่ต้องการปรับเปลี่ยน

ความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ด้านการสื่อสารข้อมูลและบริการด้านสุขภาพช่องปาก

### แนวคิดทฤษฎี

1. ความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก ด้านการสื่อสารข้อมูลและบริการด้านสุขภาพช่องปาก

2. บทบาทสมมติ (Role play)

### การทำกิจกรรม

1. แบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมกิจกรรมเป็น 4 กลุ่ม ให้ตัวแทนที่เคยมีประสบการณ์ในสถานการณ์ต่างๆ ของแต่ละกลุ่มออกมาแสดงบทบาทสมมติ

2. ระหว่างการแสดงบทบาทสมมติ ผู้วิจัยประเมินความสามารถในการสื่อสารตามเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric score) และให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ความครบถ้วนและเหมาะสมในการสื่อสารของผู้เข้าร่วมกิจกรรม

### การประเมินผล

ความสามารถในการสื่อสารเรื่องสุขภาพช่องปากกับทันตบุคลากร และถ่ายทอดให้กับบุคคลอื่นตามเกณฑ์การให้คะแนน

### บทวิจารณ์ (Discussion)

โปรแกรมที่สร้างขึ้นในงานวิจัยนี้สร้างอยู่บนกระบวนการวิจัยและพัฒนา มีการทดสอบประสิทธิภาพรายบุคคล รายกลุ่ม รวมไปถึงกลุ่มตัวอย่างจริง ทำการปรับปรุงโปรแกรมให้ดียิ่งขึ้นในแต่ละการทดสอบ เพื่อให้ได้โปรแกรมฉบับสมบูรณ์ โดยการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมเป็นการทดสอบคุณภาพของชุดการสอนเบื้องต้นตามลำดับขั้น เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละกิจกรรมให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ นำผลที่ได้จากแต่ละขั้นตอนมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้สอนจริงในกลุ่มตัวอย่างและเผยแพร่ออกเป็นจำนวนมากต่อไปจากการทดสอบ พบว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ กล่าวคือเป็นชุดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เข้าร่วมเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั้งระหว่างดำเนินกิจกรรม และพฤติกรรมผลลัพธ์สุดท้ายที่ต้องการ

ให้เปลี่ยนแปลงผ่านเกณฑ์ 75/75 ตามที่กำหนด ทั้งแบบรายบุคคลและรายกลุ่ม โดยได้ทำการปรับปรุงรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาจนได้โปรแกรมฯ ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

โปรแกรมการสอนทันตศึกษาที่ส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากนี้มีความแตกต่างจากโปรแกรมการสอนทันตศึกษาแบบดั้งเดิม เนื่องจากมีการผสมทฤษฎีทางจิตวิทยาการศึกษา และสังคมวิทยาเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนของโปรแกรม โดยพบว่าแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์สามารถผสมผสานไปกับกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ด้านสุขภาพช่องปากได้เป็นอย่างดี รวมทั้งกลมกลืนไปกับทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง ทำให้กิจกรรมมีความน่าสนใจ และให้ผลลัพธ์ที่ดี จากการศึกษางานวิจัยในอดีต พบว่ายังไม่มียานวิจัยใดที่นำแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ มาใช้ร่วมกับกิจกรรมส่งเสริมสร้างความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก โปรแกรมนี้จึงเป็นงานวิจัยชิ้นแรกที่น่า 2 แนวคิดนี้มาใช้ร่วมกัน ถือเป็น การบูรณาการศาสตร์ทางจิตวิทยาการศึกษา สังคมวิทยา และสาธารณสุข เข้าไว้ด้วยกัน

งานวิจัยนี้ได้นำความรู้ด้านสุขภาพช่องปากมาเป็นหัวใจหลักในการสร้างโปรแกรมส่งเสริมพฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบ ความรู้ด้านสุขภาพช่องปากในแต่ละองค์ประกอบถูกนำไปสอดแทรกในแต่ละกิจกรรมของโปรแกรม โดยด้านการเข้าถึงและเข้าใจข้อมูลและบริการเป็นกิจกรรมให้ผู้เข้าร่วมโปรแกรมได้ลงมือปฏิบัติจริงในการฝึกทักษะการดูแลสุขภาพช่องปาก และเล่นเกมส์เรื่องอาหารที่เหมาะสมกับคนจัดฟันและระยะเวลาที่ควรเข้าพบทันตแพทย์ ส่วนด้านการประเมินข้อมูลและบริการเป็นการให้ผู้เข้าร่วมตั้งเป้าหมายว่าหลังจากทำกิจกรรมในโปรแกรมแล้ว ต่อไปจะเสริมสร้างพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากอย่างไรทั้งด้านการทำความสะอาดช่องปาก การบริโภคอาหารเพื่ออนามัยช่องปาก และการพบทันตบุคลากร จนนำมาสู่ด้านการประยุกต์ใช้ข้อมูลและบริการ กล่าวคือการนำเป้าหมายที่ตั้งไว้ไปปฏิบัติในชีวิตจริง นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมยังมีการเล่นบทบาทสมมติเพื่อฝึกการสื่อสารในการคุยกับ



ทันตแพทย์และบุคลากรทางทันตกรรม ซึ่งถือเป็นการส่งเสริมด้านการสื่อสาร ดังนั้นถือได้ว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากครบทั้ง 5 องค์ประกอบ โดยพบว่าหลังเข้าร่วมโปรแกรมฯ ผู้เข้าร่วมมีการพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของอรดี ไชยวงศ์ และ เกศินี สราญฤทธิชัย (22) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับโปรแกรมพัฒนาความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากมีพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากดีกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ และมีสภาพเหงือกอักเสบและปริมาณแผ่นคราบจุลินทรีย์ลดลงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาพบว่าความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากสัมพันธ์กับพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งความถี่และระยะเวลาในการแปรงฟัน การใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ การตรวจสุขภาพช่องปาก และการเข้ารับการรักษาที่ทันตแพทย์อย่างเป็นประจำ นอกจากนี้ผู้ที่มีความรอบรู้สูง ยังมีจำนวนฟันผุ ฟันหาย และคราบจุลินทรีย์น้อยลงด้วยดังการศึกษาของ Parker และ Jamieson (2010) (23) ที่พบว่าผู้ที่มีความรอบรู้สูง มีความถี่ในการแปรงฟันที่มากขึ้น และ Khan และคณะ (2014) (12) พบความสัมพันธ์ระหว่างการมีระดับความรอบรู้ต่ำ กับการมีสภาวะในช่องปากและพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากที่ไม่ดี สาเหตุอาจเนื่องมาจากผู้ที่มีระดับความรอบรู้ต่ำ ขาดความรู้เรื่องการดูแลสุขภาพช่องปาก ทำให้มีพฤติกรรมในการดูแลสุขภาพช่องปากที่ไม่ดี นอกจากนี้ผู้ที่มีระดับความรอบรู้สูง มักเป็นผู้ที่สามารถสื่อสารได้เป็นอย่างดี ทำให้สื่อสารความต้องการ หรืออธิบายอาการของโรคให้ทันตแพทย์หรือทันตบุคลากรได้เข้าใจ จึงทำให้ไม่มีความกังวลในการเข้ารับการรักษาทางทันตกรรมและต้องการเข้ารับการรักษาอย่างเป็นประจำ และต่อเนื่อง

นอกจากความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากแล้ว งานวิจัยนี้ได้นำแนวคิดการรับรู้ความสามารถของตนเอง ของแบนดูรา (Bandura) มาใช้ในการกำหนดขั้นตอนในการสร้างโปรแกรม โดยการรับรู้ความสามารถของตนเอง หมายถึง การที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองที่จะจัดการและดำเนินการกระทำพฤติกรรมให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ซึ่งจะมีผลต่อ

การกระทำของบุคคลนั้น กล่าวคือบุคคลใดที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองเกี่ยวกับการกระทำพฤติกรรมสูง บุคคลนั้นก็จะมีแนวโน้มที่จะกระทำพฤติกรรมนั้นสูงขึ้นในทางกลับกัน หากบุคคลมีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่อการกระทำพฤติกรรมต่ำ บุคคลนั้นก็จะมีแนวโน้มในการแสดงพฤติกรรมนั้นต่ำด้วยเช่นกัน หรืออาจไม่กระทำพฤติกรรมนั้นเลย (18) ผู้เข้าร่วมโปรแกรมได้รับการพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเองจากวิธีที่หลากหลาย วิธีแรกคือการได้รับประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จ กล่าวคือ ผู้เข้าร่วมได้ฝึกแปรงฟัน ใช้ไหมขัดฟันและแปรงซอกฟัน ให้ฟันของตนเองสะอาดจริงๆ ไม่เพียงแต่สอนในโมเดลสอนแปรงฟันเท่านั้น โดยปกติคราบจุลินทรีย์ปกติจะเป็นคราบสีขาวเหลืองทำให้มองเห็นไม่ชัด ในกิจกรรมจึงมีการย้อมสีคราบจุลินทรีย์ให้ติดเป็นสีชมพู เพื่อให้ผู้เข้าร่วมเห็นคราบชัดเจนขึ้น และเมื่อทำความสะอาดฟันได้ดี คราบชมพูจะหายไป ทำให้ผู้เข้าร่วมทราบได้อย่างรวดเร็วและชัดเจนว่าสามารถ ทำความสะอาดฟันได้ดี ถือเป็นการป้อนกลับทางชีวภาพ (biofeedback) อีกด้วย รวมทั้งระหว่างการทำมาสะอาดฟัน ผู้วิจัยมีการให้ข้อมูลย้อนกลับเชิงบวก ที่เป็นวิธีใช้คำพูดชักจูง และสุดท้ายคือวิธีการเห็นต้นแบบที่ประสบความสำเร็จ โดยให้ผู้ที่มีคราบจุลินทรีย์น้อยที่สุด 3 คนมาบอกเล่าประสบการณ์การดูแลสุขภาพช่องปากว่าทำอะไรถึงดูแลสุขภาพช่องปากได้ดี การใช้หลากหลายวิธีร่วมกันนี้ ทำให้พัฒนาการรับรู้ความสามารถของผู้เข้าร่วมได้เป็นอย่างดี การรับรู้ความสามารถของตนเองไม่เพียงแต่ใช้ในการอธิบายการเกิดพฤติกรรม แต่ยังเป็นการนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคคลอีกด้วย แนวคิดนี้จึงถูกนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศเป็นจำนวนมาก โดยพบว่าผู้ที่ได้รับการให้โปรแกรมหรือการให้ความรู้ด้านสุขภาพโดยได้รับการส่งเสริมการรับรู้ความสามารถของตนเอง จะมีความมั่นใจและสามารถแสดงพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (16,19,24-26) นอกจากนี้ยังพบว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองสามารถนำมาใช้ในการเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพในด้านปฏิสัมพันธ์และด้านวิจรณ์ญาณได้เป็นอย่างดี (27-31)

แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ถูกนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ด้านสุขภาพช่องปากและพฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบ โดยดำเนินการตาม 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการรับประสบการณ์เชิงปฏิบัติ กล่าวคือ ผู้เข้าร่วมโปรแกรมได้ลงมือปฏิบัติจริงในการฝึกทักษะการดูแลสุขภาพช่องปาก ทั้งการฝึกแปรงไหมเคลือบฟัน การใช้ไหมขัดฟัน การใช้แปรงซอกฟันในการทำความสะอาดเหงือกจัดฟัน และเล่นเกมส์เลือกอาหารที่ควรรับประทาน และเวลาที่ควรเข้าพบทันตแพทย์ รวมถึงการลองบทบาทสมมติเพื่อฝึกการสื่อสารในการคุยกับทันตบุคลากร ไม่ใช่แค่การฟังบรรยายตามทฤษฎีตามปกติทั่วไป หลังจากนั้น ให้ผู้เข้าร่วมได้ทบทวนประสบการณ์เดิมของตนเองว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมเป็นอย่างไร ทั้งด้านการทำความสะอาดช่องปาก การบริโภคอาหารเพื่ออนามัยช่องปาก และการพบทันตบุคลากร ถือเป็นขั้นการสังเกตและวิเคราะห์ และนำไปสู่ขั้นถัดไปคือการสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม กล่าวคือให้ผู้เข้าร่วมมีแนวทาง ตั้งเป้าหมายว่าจะเสริมสร้างพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากอย่างไรในอนาคต จนนำมาสู่ขั้นตอนสุดท้ายคือขั้นการทดลองประยุกต์หลักการไปใช้ในสภาพการณ์ใหม่ ซึ่งเป็นการนำสิ่งที่ได้วิเคราะห์ไปใช้ในชีวิตจริงในการดูแลสุขภาพช่องปากและสื่อสารกับทันตบุคลากรต่อไป จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์มีประสิทธิภาพที่ดีเป็นอย่างมากในการให้ทันตศึกษา (oral health education) (32-34) และจากการศึกษาของ Angelopoulou และคณะ ปี 2015 (35) และ Angelopoulou และคณะ ปี 2014 (36) พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ไม่เพียงแต่ให้ผลลัพธ์ที่ดีภายหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เท่านั้น แต่ยังส่งผลดีในระยะยาว กล่าวคือผู้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์มีการลดลงของคราบจุลินทรีย์ สภาวะเหงือกอักเสบ และปริมาณหินปูน รวมทั้งการเพิ่มขึ้นของความรู้ด้านทันตสุขภาพ พฤติกรรมและเจตคติที่ดี หลังเข้าร่วมกิจกรรมเป็นเวลา 6 เดือน เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบดั้งเดิม

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมฯและพัฒนาโปรแกรมฯในแต่ละขั้นตอนจากการทดสอบรายบุคคล รายกลุ่ม และกลุ่มตัวอย่างจริงตามลำดับ เพื่อให้ได้โปรแกรมฉบับสมบูรณ์สามารถนำไปใช้กับผู้ช่วยจัดฟันกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ต่อไป การให้ผู้ช่วยจัดฟันได้เข้าร่วมโปรแกรมฯจะทำให้ผู้ช่วยสามารถดูแลสุขภาพช่องปากระหว่างจัดฟันได้เป็นอย่างดี สามารถมีพื้นที่เรียบเรียงพร้อมไปกับสุขภาพเหงือกและฟันที่แข็งแรง นอกจากนี้ยังสามารถประยุกต์ความรู้ด้านสุขภาพช่องปากไปใช้กับความรู้ด้านสุขภาพอื่น เช่นโรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน เป็นต้น สามารถค้นหาข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และปฏิบัติตัวให้เหมาะสมกับสภาวะต่างๆ ถือเป็น การดูแลสุขภาพอย่างยั่งยืน อย่างไรก็ตาม เนื่องจากโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีหลายขั้นตอนและใช้เวลาค่อนข้างมาก จึงมีความเหมาะสมในการให้ทันตศึกษาในสถานพยาบาลของรัฐ หรือคลินิกการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยที่มีเวลาค่อนข้างมาก และงานวิจัยนี้ยังไม่สามารถสรุปความเป็นสาเหตุและผลของโปรแกรมที่พัฒนาได้อย่างชัดเจน ในการศึกษาขั้นต่อไปจึงควรทำการศึกษาแบบทดลอง (experimental study) เพื่อช่วยให้มีความเข้าใจในผลของโปรแกรมฯต่อพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากของผู้เข้าร่วมได้อย่างแม่นยำ รวมทั้งวัดข้อมูลเหงือกอักเสบทางคลินิก เพื่อให้สามารถนำเสนอข้อมูลในเชิงเหตุและผลต่อไป

### บทสรุป (Conclusion)

โปรแกรมส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่มีต่อพฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบของผู้ใหญ่ที่เข้ารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่สร้างขึ้นจากงานวิจัยนี้ผ่านเกณฑ์ทดสอบประสิทธิภาพ โดยประสิทธิภาพด้านกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลผลิต (E1/E2) ไม่แตกต่างจากเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ใน การทดสอบรายบุคคลและรายกลุ่ม และผ่านเกณฑ์ทดสอบประสิทธิภาพ โดยมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ 0.01 ในกลุ่มตัวอย่างจริง รวมทั้งมีการพัฒนาโปรแกรมในแต่ละขั้นตอนเพื่อให้ได้โปรแกรมฉบับสมบูรณ์สามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ต่อไป

**กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)**

งานวิจัยนี้ขอขอบพระคุณมูลนิธิพระบรมราชานุสรณ์พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัวและสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณีในการมอบทุนการศึกษาเพื่อใช้ในการค้นคว้าวิจัย

**เอกสารอ้างอิง (References)**

1. Bureau of Dental Health DoH, The 8<sup>th</sup> National Oral Health Survey, Thailand 2017 (in Thai). Ministry of public health; 2018.
2. Alhajja ESA, Al-Saif EM, Taani DQ. Periodontal health knowledge and awareness among subjects with fixed orthodontic appliance. *Dental Press J Orthod.* 2018;23(5):40.e1-9.
3. An R, Chen WF, Li S, Wu Z, Liu M, Sohaib M. Assessment of the oral health literacy and oral health behaviors among nurses in China: a cross-sectional study. *BMC Oral Health.* 2022;22(1):602. doi: 10.1186/s12903-022-02658-5.
4. Diendéré J, Ouattara S, Kaboré J, Traoré I, Zeba AN, Kouanda S. Oral hygiene practices and their sociodemographic correlates among adults in Burkina Faso: results from the First National Survey. *BMC Oral Health.* 2022;22(1):86. doi: 10.1186/s12903-022-02118-0.
5. Park JB, Han K, Park YG, Ko Y. Association between socioeconomic status and oral health behaviors: The 2008-2010 Korea national health and nutrition examination survey. *Exp Ther Med.* 2016;12(4):2657-64.
6. Fazli M, Yazdani R, Mohebbi SZ, Shamshiri AR. Oral health literacy and socio-demographics as determinants of oral health status and preventive behavior measures in participants of a pre-marriage counseling program. *PLoS One.* 2021;16(11):e0258810. doi: 10.1371/journal.pone.0258810.
7. Batista MJ, Lawrence HP, Sousa M. Oral health literacy and oral health outcomes in an adult population in Brazil. *BMC Public Health.* 2017;18(1):60. doi: 10.1186/s12889-017-4443-0.
8. WHO. Health promotion glossary. Geneva: WHO Publications; 1998.
9. Nutbeam D. Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. *Health Promotion International.* 2000;15(3):259-67.
10. National Institute of Dental and Craniofacial Research. The Invisible Barrier: Literacy and Its Relationship with Oral Health. *Journal of Public Health Dentistry.* 2005;65(3):174-82.
11. Ueno M, Ohara S, Inoue M, Tsugane S, Kawaguchi Y. Association between education level and dentition status in Japanese adults: Japan public health center-based oral health study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2012; 40(6):481-7.
12. Khan K, Ruby B, Goldblatt RS, Schensul JJ, Reisine S. A pilot study to assess oral health literacy by comparing a word recognition and comprehension tool. *BMC Oral Health.* 2014;14(1): 135. doi: 10.1186/1472-6831-14-135.
13. Brega AG, Thomas JF, Henderson WG, Batliner TS, Quissell DO, Braun PA, et al. Association of parental health literacy with oral health of Navajo Nation preschoolers. *Health Education Research.* 2015;31(1):70-81.
14. Thirasupa N, Intarakamhang U, Kasevayuth K. Development and Validation of "OHL-Ortho" Measurement Tool and Causal Model of Oral Health Behavior among Adult Orthodontic Patients. *Journal of International Oral Health.* 2023;15(5):476-83.

15. Aljabaa A, McDonald F, Newton JT. A systematic review of randomized controlled trials of interventions to improve adherence among orthodontic patients aged 12 to 18. *Angle Orthod.* 2015;85(2):305-13.
16. Anagnostopoulos F, Buchanan H, Frousiounioti S, Niakas D, Potamianos G. Self-efficacy and oral hygiene beliefs about toothbrushing in dental patients: a model-guided study. *Behav Med.* 2011;37(4):132-9.
17. Kolb D. *Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall; 1984.
18. Bandura A. *Self-Efficacy: The Exercise of Control.* Worth Publishers; 1997.
19. Kaewsutha N. The causal structural relationship model and effectiveness of the behavioral modification program on oral hygiene status of early adolescents [Dissertation]. Bangkok: Srinakharinwirot university; 2015.
20. Phromwong C. Efficiency testing of teaching media or kits. *Journal of Silpakorn Educational Research.* 2013;5(1):7-20. (in Thai).
21. Best JW. *Research in Education.* Boston MA: Prentice-Hall; 1977.
22. Xayavong O, Saranrittichai K. The effects of oral health literacy development program to prevent gingivitis among the fifth grade students, Khammouane Province, Lao People's Democratic Republic. *Th Dent PH J.* 2021;26:37-50.
23. Parker EJ, Jamieson LM. Associations between indigenous Australian oral health literacy and self-reported oral health outcomes. *BMC Oral Health.* 2010;10:3. doi: 10.1186/1472-6831-10-3.
24. Kakudate N, Morita M, Sugai M, Kawanami M. Systematic cognitive behavioral approach for oral hygiene instruction: a short-term study. *Patient Educ Couns.* 2009;74(2):191-6.
25. López-Jornet P, Fabio CA, Consuelo RA, Paz AM. Effectiveness of a motivational-behavioural skills protocol for oral hygiene among patients with hyposalivation. *Gerodontology.* 2014; 31(4):288-95.
26. Sutipan P. Research and development of a self-management program on healthy lifestyle behaviors and health outcomes for the elderly with hypertension [Dissertation]. Bangkok: Srinakharinwirot university; 2016.
27. Ghaffari M, Rakhshanderou S, Ramezankhani A, Mehrabi Y, Safari-Moradabadi A. Systematic review of the tools of oral and dental health literacy: assessment of conceptual dimensions and psychometric properties. *BMC Oral Health.* 2020;20(1):186. doi: 10.1186/s12903-020-01170-y.
28. Lee EH, Lee YW, Moon SH. A Structural Equation Model Linking Health Literacy to Self-efficacy, Self-care Activities, and Health-related Quality of Life in Patients with Type 2 Diabetes. *Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci).* 2016; 10(1):82-7.
29. Lee YJ, Shin SJ, Wang RH, Lin KD, Lee YL, Wang YH. Pathways of empowerment perceptions, health literacy, self-efficacy, and self-care behaviors to glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus. *Patient Education and Counseling.* 2016;99(2):287-94.
30. Osborn CY, Cavanaugh K, Wallston KA, Rothman RL. Self-efficacy links health literacy and numeracy to glycemic control. *J Health Commun.* 2010;15 Suppl 2(Suppl 2):146-58.

31. Zou H, Chen Y, Fang W, Zhang Y, Fan X. Identification of factors associated with self-care behaviors using the COM-B model in patients with chronic heart failure. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2017;16(6):530-8.

32. Aleksejuniene J, Brukiene V, Džiaugyte L, Peciuliene V, Bendinskaite R. A theory-guided school-based intervention in order to improve adolescents' oral self-care: a cluster randomized trial. *Int J Paediatr Dent.* 2016;26(2):100-9.

33. Worthington HV, Hill KB, Mooney J, Hamilton FA, Blinkhorn AS. A cluster randomized controlled trial of a dental health education program for 10-year-old children. *J Public Health Dent.* 2001;61(1):22-7.

34. Craft M, Croucher R, Dickinson J, James M, Clements M, Rodgers AI. Natural Nashers: a programme of dental health education for adolescents in schools. *Int Dent J.* 1984; 34(3):204-13.

35. Angelopoulou MV, Kavvadia K, Taoufik K, Oulis CJ. Comparative clinical study testing the effectiveness of school based oral health education using experiential learning or traditional lecturing in 10 year-old children. *BMC Oral Health.* 2015;15:51. doi: 10.1186/s12903-015-0036-4.

36. Angelopoulou MV, Oulis CJ, Kavvadia K. School-based oral health-education program using experiential learning or traditional lecturing in adolescents: a clinical trial. *International Dental Journal.* 2014;64(5):278-84.

**ติดต่อบทความ :**

รศ.ดร.อังคินันท์ อินทรกำแหง

สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 114 ซอยสุขุมวิท

23 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา

กรุงเทพฯ 10110

โทรศัพท์ : 02 649 5000 ext 17624

อีเมล : ungsinun@g.swu.ac.th

**Corresponding author:**

Asst. Prof. Dr. Ungsinun Intarakamhang

Behavioral Science Research Institute,

Srinakharinwirot University 114 Sukhumvit 23,

Bangkok 10110, Thailand.

Tel: (662) 649 5000 ext 17624

E-mail: ungsinun@g.swu.ac.th

## ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟันในกลุ่มเด็กวัยเรียนเขตพื้นที่อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง

ณัฐพงศ์ คงใหม่\* เกษม ชูรัตน์\*\*

### บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน

**วัตถุประสงค์และวิธีการ:** เป็นการศึกษาแบบไปข้างหน้า (Cohort Study) มีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยเป็นเด็กวัยเรียนอายุ 6-12 ปี จำนวน 349 คน ที่เคยได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันกรามแท้ซี่ที่ 1 หรือซี่ที่ 2 มาแล้วเป็นระยะเวลา 6 เดือน โดยใช้เครื่องมือตรวจฟัน แบบสอบถามพฤติกรรม การดูแลสุขภาพช่องปาก มีค่า Cronbach's Alpha เท่ากับ 0.729 แบบบันทึกการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟันและสภาวะฟันผุ มีค่า Kappa เท่ากับ 0.98 และ 1.00 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมานโดยใช้สถิติ Chi - square

**ผลการศึกษา:** เด็กวัยเรียนมีการยึดติดสมบูรณ์ของสารเคลือบหลุมร่องฟัน ร้อยละ 49.6 ผลการทดสอบสมมุติฐานพบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟันกับอายุของเด็กวัยเรียน ( $p = 0.022$ ) และการพบฟันผุนบนด้านที่เคลือบหลุมร่องฟัน ( $p = <0.001$ )

**สรุป:** อายุของเด็กวัยเรียน และการพบฟันผุนบนด้านที่เคลือบหลุมร่องฟันมีความสัมพันธ์กับการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน

**คำสำคัญ:** การเคลือบหลุมร่องฟัน การยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน เด็กวัยเรียน

วันที่รับ: 8 มกราคม 2567

วันที่แก้ไข: 26 มิถุนายน 2567

วันที่ตอบรับ: 13 กันยายน 2567

\*กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลควนขนุน 232 หมู่ 9 ตำบล ควนขนุน อำเภอ ควนขนุน พัทลุง 93110

\*\*คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง 2086 ถนนรามคำแหง หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

# Factors Related to Retention of Dental Sealant Among School-aged Children in Khuan Khanun District, Phatthalung Province

Natapong Kongmai\* Kasem Chooratna\*\*

## Abstract

**Objective:** To study the retention of dental sealant and factors related to retention of dental sealant.

**Material and Methods:** This Cohort study was conducted, enrolling 349 school-age children (aged 6-12 years) who received sealants on their first or second molars by purposive sampling. Data were collected using a dental exploratory set, oral health care behavior questionnaires (Cronbach's Alpha equal to 0.729), and forms for recording dental sealant retention and dental caries (Kappa test equal to 0.98 and 1.00). The descriptive statistic and inferential statistics, including the Chi-square test, were performed to analyze data.

**Results:** 49.6% retention of sealant was full retention. The results of the hypothesis test indicated that retention of sealant was related to the age of children ( $p = 0.022$ ) and dental caries on the sealanted tooth ( $p = <0.001$ )

**Conclusions:** The age of children and the presence of dental caries on the sealanted tooth were related to sealant retention.

**Keywords:** Dental Sealant, Dental Sealant Retention, School-aged Children

Received Date: Jan 8, 2024

Revised Date: Jun 26, 2024

Accepted Date: Sep 13, 2024

\*Dental Department Khuan Khanun Hospital, 232 Moo 9 Khuan Khunun, Khuan Khunun, Phatthalung 93110, Thailand.

\*\*Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Ramkhamhaeng Road, Hua Mark, Bangkok 10240, Thailand.

## บทนำ (Introduction)

เด็กวัยเรียนตั้งแต่อายุ 6 - 12 ปี เป็นช่วงวัยแห่งการเรียนรู้ ที่มีอิทธิพลต่อชีวิตของเด็กเป็นอย่างมาก ในอนาคต การส่งเสริมสุขภาพถือว่าเป็นสิ่งจำเป็น การมีสุขภาพช่องปากที่ดี ย่อมส่งผลให้มีสุขภาพอนามัยดี โดยเด็กวัยเรียนอายุ 6 ปีเป็นวัยที่มีฟันกรามแท้ซี่แรกขึ้นในช่องปาก และมีฟันแท้ครบทั้ง 28 ซี่ในอายุ 12 ปี ซึ่งมีความสำคัญนอกเหนือไปใช้ในการบดเคี้ยวอาหาร ยังช่วยทำให้เกิดความสวยงามของใบหน้า ช่วยรักษารูปร่างโครงสร้างของใบหน้า ช่วยในการออกเสียงอักษรบางตัวที่ออกเสียงผ่านโรฟัน และเป็นช่วงอายุที่เข้าสู่วัยรุ่น ซึ่งเป็นกลุ่มอายุสำคัญที่ใช้ในการเปรียบเทียบสภาวะสุขภาพช่องปากในระดับสากล (1)

จากรายงานผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 8 โดยสำนักทันตสาธารณสุข กรมอนามัย พบกลุ่มเด็กอายุ 12 ปีทั้งประเทศ มีความชุกของโรคฟันผุ คิดเป็นร้อยละ 52.0 มีค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด (DMFT) เท่ากับ 1.4 ซี่/คน และจากข้อมูลใน HDC พ.ศ. 2565 พบว่าในภาคใต้ ในจังหวัดพัทลุงและในอำเภอควนขนุน มีความชุกของโรคฟันผุ คิดเป็นร้อยละ 44.0, 32.7 และ 33.0 ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด (DMFT) เท่ากับ 1.1 ซี่/คน 0.89 ซี่/คน และ 0.69 ซี่/คน ตามลำดับ (2) จากข้อมูลดังกล่าวพบว่าในภาคใต้ ในจังหวัดพัทลุง และในอำเภอควนขนุนมีอัตราการเกิดโรคฟันผุที่ต่ำกว่าระดับประเทศ และปัญหาโรคฟันผุในเด็กวัยเรียนมีอัตราการเกิดโรคที่ลดลง อันเนื่องมาจากนโยบายของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) เขตสุขภาพที่ 12 และยุทธศาสตร์ด้านสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง ที่มุ่งเน้นให้เด็กวัยเรียนอายุ 6 -12 ปี ให้ได้รับการบริการทันตกรรมป้องกัน ได้แก่ การเคลือบฟลูออไรด์เฉพาะที่ การเคลือบหลุมร่องฟันกรามแท้ซี่ที่ 1 และซี่ที่ 2 เพื่อป้องกันฟันกรามแท้ผุและลดการสูญเสียฟันแท้

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ด้านบดเคี้ยวของฟันกรามแท้ซี่ที่ 1 มีอัตราการเกิดโรคฟันผุมากที่สุด รองลงมาเป็นฟันกรามแท้ซี่ที่ 2 (1) เนื่องจากด้านบดเคี้ยวของฟันกรามแท้มักจะมีหลุมร่องฟันลึก (deep pit and fissure) ที่ยากต่อการทำความสะอาด การปิดทับหลุม

ร่องฟันด้วยวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน (dental sealant) จะช่วยป้องกันการสะสมของคราบจุลินทรีย์ในส่วนที่ลึกที่สุดของหลุมร่องฟัน จึงเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันฟันผุด้านบดเคี้ยว ประสิทธิภาพในการป้องกันฟันผุของสารเคลือบหลุมร่องฟันแปรผันตามการยึดเกาะกับผิวฟัน หากสารเคลือบหลุมร่องฟันมีความสมบูรณ์จะมีผลในการป้องกันฟันผุร้อยละ 100.0 ในขณะที่การป้องกันฟันผุของฟันที่มีการหลุดของสารเคลือบหลุมร่องฟันบางส่วนหรือหลุดหายไปทั้งหมดยังไม่พบข้อสรุปที่ชัดเจน (3) มีรายงานผลการศึกษาพบว่า ฟันที่มีการยึดอยู่ของสารเคลือบหลุมร่องฟันที่สมบูรณ์จะไม่พบการเกิดโรคฟันผุ ส่วนฟันที่มีการยึดอยู่ของสารเคลือบหลุมร่องฟันบางส่วนมีการเกิดฟันผุสูงกว่าฟันที่มีการหลุดหมดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน (4) ดังนั้นจึงควรตรวจสอบการคงอยู่ของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันเป็นประจำทุก 6 เดือนหรือทุกภาคเรียนการศึกษา (5) โดยปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้การยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟันมีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) ปัจจัยด้านผู้ให้บริการ เช่น ตำแหน่งหน้าที่ ประสบการณ์การทำงาน การคัดเลือกซี่ฟันตามข้อบ่งชี้ การควบคุมความชื้นขณะให้บริการ การมีผู้ช่วยช่างเก้าอี้ เป็นต้น 2) ปัจจัยด้านผู้รับบริการ เช่น เพศ อายุ ลักษณะอนามัยในช่องปาก พฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากของเด็ก เป็นต้น และ 3) ปัจจัยลักษณะการให้บริการ เช่น การให้บริการโดยยูนิตทำฟันในสถานบริการ/นอกสถานบริการ การเลือกใช้สารเคลือบหลุมร่องฟัน เป็นต้น ซึ่งจากการให้บริการเคลือบหลุมร่องฟันที่ผ่านมาของอำเภอควนขนุนจะเป็นการควบคุมปัจจัยด้านผู้ให้บริการ และปัจจัยลักษณะการให้บริการที่เหมือนกัน ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาไปทางปัจจัยด้านผู้รับบริการหรือในเด็กวัยเรียนเป็นหลัก

กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลควนขนุน มีการดำเนินงานโครงการเคลือบหลุมร่องฟันในเด็กวัยเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยรณทันตกรรมเคลื่อนที่ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดพัทลุง ให้บริการโดยทันตภิบาล เพื่อตอบสนองนโยบายของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) เขตสุขภาพที่ 12 และยุทธศาสตร์



ด้านสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง แต่ยังไม่เคยมีการศึกษาถึงประสิทธิผลการยึดติดของการเคลือบหลุมร่องฟัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน ในกลุ่มเด็กวัยเรียนเขตพื้นที่อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง อันจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของป้องกันฟันผุโดยการเคลือบหลุมร่องฟันมากขึ้น และผลการศึกษานำมาใช้ในการกำหนดมาตรการในการปรับปรุงการเคลือบหลุมร่องฟันให้มีประสิทธิภาพต่อไป

### วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods)

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบไปข้างหน้า (Cohort Study) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน หลังจากที่เด็กวัยเรียนได้รับบริการเคลือบหลุมร่องฟันครบ 6 เดือน โดยระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ตั้งแต่เดือนมกราคม - มิถุนายน พ.ศ. 2566 และได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง เลขที่ COA No.4 วันที่รับรอง 7 เมษายน 2566

ประชากรคือ เด็กวัยเรียนอายุ 6-12 ปีที่ได้รับบริการเคลือบหลุมร่องฟันกรมแท่งในเขตพื้นที่อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง จำนวน 3,750 คน (2)

กลุ่มตัวอย่างคือ เด็กวัยเรียนอายุ 6-12 ปีที่กำลังศึกษาในโรงเรียนประถมศึกษา ในปีการศึกษา 2565 โดยคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามสูตรของ Krejcie & Morgan ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 349 คน ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ตามเกณฑ์ดังนี้

### เกณฑ์ในการเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย (Inclusion Criteria) มีดังนี้

1. เด็กวัยเรียนอายุ 6-12 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 จำนวน 349 คน ในเขตพื้นที่รับผิดชอบของโรงพยาบาลควนขนุน อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง ที่เคยได้รับบริการเคลือบหลุมร่องฟันกรมแท่งซี่ที่ 1 หรือฟันกรมแท่งซี่ที่ 2 จำนวน 700 ซี่ ที่ได้รับการวินิจฉัยเป็น Deep Pit and Fissure หรือ Non-cavitated Caries (Yellow Color Lesion on Pit and Fissure) ที่มีระดับ ICDAS Score 0-2 จำนวน 11 โรงเรียน เมื่อเดือนกรกฎาคม - กันยายน พ.ศ. 2565 ดังแสดงตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างของเด็กวัยเรียนที่เคยได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันที่ฟันกรามแท้

Table 1. The Number of School-age Children Samples with Dental Sealant on their Permanent Molar

โรงเรียน	เด็กวัยเรียนที่เคยได้รับการเคลือบหลุมร่องฟัน	
	จำนวน (คน)	จำนวน (ซี่)
โรงเรียนบ้านควนขนุน ต.ควนขนุน	26	51
โรงเรียนบ้านควนพลี ต.ควนขนุน	33	67
โรงเรียนวัดดอนศาลา ต.มะกอกเหนือ	33	59
โรงเรียนวัดบ้านสวน ต.มะกอกเหนือ	32	69
โรงเรียนวัดเขาอ้อ ต.มะกอกเหนือ	25	70
โรงเรียนวัดประดู่เรียง ต.มะกอกเหนือ	29	64
โรงเรียนวัดเขาทอง ต.มะกอกเหนือ	26	51
โรงเรียนวัดพิกุลทอง ต.ชะมวง	30	59
โรงเรียนวัดไทรโกบ ต.ชะมวง	28	52
โรงเรียนบ้านห้วยในสามัคคี ต.ชะมวง	29	63
โรงเรียนวัดหรั่งแคบ ต.ดอนทราย	56	95
<b>รวม</b>	<b>349</b>	<b>700</b>

ผู้วิจัยได้แสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย (informed consent form) ให้แก่เด็กวัยเรียนทุกคน และให้ครูประจำชั้นลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมร่วมด้วย พร้อมทั้งได้มีเอกสารแสดงข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้รับการวิจัย (information sheet for research participant) ให้แก่ผู้ปกครองของเด็กวัยเรียน ได้ทราบถึงวัตถุประสงค์และกระบวนการวิจัยในทุกขั้นตอน

2. ให้บริการโดยทันตภิบาลของโรงพยาบาลควนขนุน ประกอบด้วย นักวิชาการสาธารณสุข (ทันตสาธารณสุข) จำนวน 1 คน และเจ้าพนักงานทันตสาธารณสุข จำนวน 3 คน

3. ใช้รถทันตกรรมเคลื่อนที่ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดพัทลุงในการออกให้บริการ โดยมีผู้ช่วยช่างเก้าอี้ทุกครั้ง

4. ใช้สารเคลือบหลุมร่องฟันของบริษัท 3M™ Clinpro™ Sealant 12600 Series with Syringe

**เกณฑ์การคัดออกผู้เข้าร่วมการวิจัย (Exclusion Criteria)** คือ เด็กวัยเรียนอายุ 6-12 ปี ในเขตพื้นที่รับผิดชอบของโรงพยาบาลควนขนุน อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง ที่เคยได้รับบริการอุดและเคลือบหลุมร่องฟัน (Preventive resin restoration, PRR) ที่เป็นฟันกรามแท้ซี่ที่ 1 หรือฟันกรามแท้ซี่ที่ 2 หรือเด็กที่ไม่ให้ความร่วมมือในขณะที่ให้บริการเคลือบหลุมร่องฟัน และเด็กที่ย้ายหรือลาออกจากโรงเรียนในวันที่สำรวจ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจฟัน ประกอบด้วย แก้อีสนาม (mobile unit) เครื่องมือตรวจฟัน (explorer) กระจกส่องปาก (mouth mirror) คีมคีบสำลี (cotton plier) และไฟฉายส่องปาก (flashlight)

2) แบบสอบถามและแบบบันทึก โดยแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล เป็นแบบตรวจสอบรายการ (check list) จำนวน 3 ข้อ ประกอบด้วย เพศ อายุของเด็ก และระดับชั้นเรียน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปาก จำนวน 14 ข้อ มีข้อความเกี่ยวกับการแปรงฟัน ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ โภชนาการกับสุขภาพช่องปาก และการพบทันตบุคลากร โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) คือ ปฏิบัติสม่ำเสมอ ปฏิบัติบางครั้ง และไม่เคยปฏิบัติ การแปลความหมายระดับพฤติกรรม คัดคะแนนจากค่าพิสัย (Range) คือ (คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด) / จำนวนชั้นที่ต้องการ ดังนั้นจึงได้  $(3 - 1) / 3 = 0.66$  ดังนั้น พฤติกรรมระดับต่ำ (คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.66) พฤติกรรมระดับปานกลาง (คะแนนเฉลี่ย 1.67 - 2.33) และพฤติกรรมระดับสูง (คะแนนเฉลี่ย 2.34 - 3.00)

ตอนที่ 3 แบบบันทึกการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟันและสถานะฟันผุ เป็นแบบตรวจสอบรายการผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการตรวจและบันทึกข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

(1) ชีฟัน สืบจากข้อมูลจากการให้บริการ เพื่อทำการบันทึกชีฟันที่เคยได้รับการ โดยการบันทึกเป็นแบบรหัสชีฟัน ใช้ระบบการเรียกชื่อชีฟันแบบ Two-digit Notation

(2) การตรวจการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน (sealant retention) ยึดตามเกณฑ์ประเมินของ Simonsen (1991) (6) ใช้สายตาร่วมกับความรู้สึก (Visual-tactile Method) โดยทำความสะอาดฟันโดยใช้ Explorer เขี่ยและเช็ดให้ฟันสะอาดด้วยผ้าก๊อช จากนั้นใช้สายตาและความรู้สึกจาก Explorer ลากผ่าน โดยตรวจดูความครอบคลุมของสารเคลือบหลุมร่องฟัน การหลุดไปของวัสดุ แล้วทำการบันทึกผลที่ได้ ดังนี้

1) ยึดติดสมบูรณ์ (fully retention) หมายถึง สารเคลือบหลุมร่องฟันปกคลุมหลุมและร่องด้านบดเคี้ยวทั้งหมด และสารเคลือบหลุมร่องฟันอาจจะปกคลุมไปถึงด้านข้าง โดยที่สารเคลือบหลุมร่องฟันอาจลึกบริเวณขอบแต่ไม่มีการเขี่ยหลุด

2) ยึดติดบางส่วน (partial retention) หมายถึง การหายไปบางส่วนของสารเคลือบหลุมร่องฟัน มีหลุมร่องฟันปรากฏให้เห็นและมีการเขี่ยหลุด

3) หลุดทั้งหมด (total loss) หมายถึง ตรวจไม่พบสารเคลือบหลุมร่องฟัน (3) การตรวจสถานะฟันผุ เป็นการตรวจเฉพาะฟันซี่ที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟัน มีการตรวจฟันผุบริเวณเฉพาะส่วนของหลุมร่องฟัน โดยดูด้วยตาเปล่า ใช้แสงจากไฟฉายส่องปาก และใช้เครื่องมือตรวจฟันลากไปตามผิวฟันพร้อมกับการใช้กระจกส่องฟัน ผลการตรวจยึดตามเกณฑ์ประเมินของ Ismail & Gagnon (1995) (7) โดยแบ่งผลการตรวจ ดังนี้

1) ฟันผุ หมายถึง มีการสูญเสียเนื้อเยื่อในส่วนของหลุมและร่องฟันหรือรอยโรคที่เนื้อฟันมีการสูญเสียแร่ธาตุ จะมีสีน้ำตาลอ่อน (brown lesion) ที่ยังไม่เป็นโพรง (non-cavitated caries) หรือมีลักษณะนิ่มเป็นรู (cavitated caries) เมื่อเขี่ยด้วยแรงปกติ โดยมีรอยผุหลังได้รับการเคลือบหลุมร่องฟัน

2) ฟันไม่พุด หมายถึง ไม่มีการสูญเสียเนื้อเยื่อในส่วนของหลุมและร่องฟัน เมื่อเช็ดด้วยแรงปกติ

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือแบบสอบถามและแบบบันทึก โดยทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (IOC) โดยใช้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 -1.00 และทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้ 1) แบบสอบถามด้านพฤติกรรมกาการดูแลสุขภาพช่องปาก โดยการเก็บข้อมูลจากเด็กวัยเรียนในอำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน นำมาหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Coefficient Alpha Cronbach) ได้เท่ากับ 0.729 2) แบบแบบบันทึกการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟันและสภาวะฟันผุ นำแบบสำรวจมาทดสอบด้วยวิธีการปรับมาตรฐานภายในผู้ตรวจคนเดียว (intra-examiner calibration) เพื่อดูความคงที่ของการตรวจของผู้วิจัย จำนวน 20 คน โดยคำนวณค่าความสอดคล้องของข้อมูลด้วยค่าสัมประสิทธิ์ของแคปปา (Cohen's Kappa Coefficient) ได้ค่า Kappa ของการตรวจสารเคลือบหลุมร่องฟันและการตรวจฟันผุ เท่ากับ 0.98 และ 1.00 ตามลำดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล ทีมตรวจการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน ประกอบด้วยผู้วิจัยจำนวน 1 คน ทำหน้าที่ตรวจการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟันพร้อมบันทึกข้อมูลในแบบบันทึก และผู้ช่วยทันตแพทย์จำนวน 1 คน ทำหน้าที่เตรียมเครื่องมือในการตรวจสอบไฟส่องปาก และเตรียมความพร้อม จากนั้นทำการตรวจในเด็กวัยเรียนที่ละราย พร้อมกับให้เด็กทำแบบสำรวจพฤติกรรมกาการดูแลสุขภาพช่องปาก โดยมีผู้ช่วยทันตแพทย์ในการร่วมสัมภาษณ์

ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม IBM SPSS Statistics V.26 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติเชิงอนุมานในการหาความสัมพันธ์โดยใช้สถิติ Chi - square โดยมีการกำหนดค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### ผลการวิจัย (Results)

1. ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของเด็กวัยเรียน พบว่าเด็กวัยเรียนในเขตพื้นที่อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุงส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง จำนวน 181 คน คิดเป็นร้อยละ 51.9 ส่วนใหญ่มีอายุ 10 ปี จำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 18.9 ส่วนใหญ่กำลังศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 64 คน คิดเป็นร้อยละ 18.3 และตำแหน่งซี่ฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันส่วนใหญ่เป็นซี่ฟัน 46 (ฟันกรามล่างขวาซี่ที่ 1) จำนวน 231 คน คิดเป็นร้อยละ 66.2 ดังแสดงตารางที่ 2

## ตารางที่ 2 ความถี่ และร้อยละ ของปัจจัยส่วนบุคคลในเด็กวัยเรียน

Table 2. Frequencies and Percentages of Personal Factors in School-aged Children.

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน (n = 349 คน/700ซี่)	ร้อยละ
<b>เพศ (คน)</b>		
ชาย	168	48.1
หญิง	181	51.9
<b>อายุ (คน)</b>		
อายุ 6 ปี	8	2.3
อายุ 7 ปี	55	15.8
อายุ 8 ปี	55	15.8
อายุ 9 ปี	48	13.8
อายุ 10 ปี	66	18.9
อายุ 11 ปี	58	16.6
อายุ 12 ปี	59	16.9
<b>ระดับชั้นเรียน (คน)</b>		
ประถมศึกษาปีที่ 1	60	17.2
ประถมศึกษาปีที่ 2	58	16.6
ประถมศึกษาปีที่ 3	52	14.9
ประถมศึกษาปีที่ 4	64	18.3
ประถมศึกษาปีที่ 5	59	16.9
ประถมศึกษาปีที่ 6	56	16.0
<b>ตำแหน่งซี่ฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟัน (ซี่)*</b>		
ซี่ฟัน 16 (ฟันกรามบนขวาซี่ที่ 1)	86	24.6
ซี่ฟัน 17 (ฟันกรามบนขวาซี่ที่ 2)	6	1.7
ซี่ฟัน 26 (ฟันกรามบนซ้ายซี่ที่ 1)	86	24.6
ซี่ฟัน 27 (ฟันกรามบนซ้ายซี่ที่ 2)	6	1.7
ซี่ฟัน 36 (ฟันกรามล่างซ้ายซี่ที่ 1)	225	64.5
ซี่ฟัน 37 (ฟันกรามล่างซ้ายซี่ที่ 2)	26	7.4
ซี่ฟัน 46 (ฟันกรามล่างขวาซี่ที่ 1)	231	66.2
ซี่ฟัน 47 (ฟันกรามล่างขวาซี่ที่ 2)	34	9.7

\* เป็นแบบเลือกตอบได้มากกว่า 1 รายการ

2. ข้อมูลพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากของ ระดับปานกลาง จำนวน 265 คน คิดเป็นร้อยละ 75.9 เด็กวัยเรียน พบว่า เด็กวัยเรียนส่วนใหญ่มีพฤติกรรม ดังแสดงตารางที่ 3

**ตารางที่ 3 ความถี่ และร้อยละ ของระดับพฤติกรรมในเด็กวัยเรียน (n = 349)**

**Table 3. Frequencies and Percentages of Behaviors Level in School-aged Children. (n = 349).**

ระดับพฤติกรรม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
พฤติกรรมระดับสูง (คะแนนเฉลี่ย 2.34 – 3.00)	74	21.2
พฤติกรรมระดับปานกลาง (คะแนนเฉลี่ย 1.67 – 2.33)	265	75.9
พฤติกรรมระดับต่ำ (คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.66)	10	2.9

Mean = 2.13, S.D. = 0.24, Minimum = 1.36, Maximum = 2.79

3. ข้อมูลชีพินของการเกิดโรคฟันผุและข้อมูล การยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน พบว่า เมื่อได้ เคลือบหลุมร่องฟันผ่านไป 6 เดือน ส่วนใหญ่ไม่พบ ฟันผุนบนด้านที่เคลือบหลุมร่องฟัน จำนวน 652 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 93.1 ส่วนการยึดติดของสารเคลือบหลุม ร่องฟันส่วนใหญ่มีการยึดติดสมบูรณ์ จำนวน 443 ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 66.3 ดังแสดงตารางที่ 4

**ตารางที่ 4 ความถี่ และร้อยละ ของชีพินในการเกิดโรคฟันผุและข้อมูลการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน (n = 700)**

**Table 4. Frequencies and Percentages of teeth with Dental Caries and Dental Sealant Retention (n = 700).**

ชีพิน (n = 700 ชี)	สภาวะฟันผุ				การยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน					
	พบฟันผุ		ไม่พบฟันผุ		ยึดติดสมบูรณ์		ยึดติดบางส่วน		หลุดทั้งหมด	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
ชีพิน 16 (n=86)	14	16.3	72	83.7	48	55.8	27	31.4	11	12.8
ชีพิน 17 (n=6)	0	0.0	6	100.0	5	83.3	0	0.0	1	16.7
ชีพิน 26 (n=86)	7	8.1	79	91.9	41	47.7	36	41.8	9	10.5
ชีพิน 27 (n=6)	1	16.7	5	83.3	5	83.3	1	16.7	0	0.0
ชีพิน 36 (n=225)	14	6.2	211	93.8	150	66.7	64	28.4	11	4.9
ชีพิน 37 (n=26)	3	11.5	23	88.5	17	65.5	8	30.8	1	3.8
ชีพิน 46 (n=231)	8	3.5	223	96.5	151	65.4	73	31.6	7	3.0
ชีพิน 47 (n=34)	1	2.9	33	97.1	26	76.5	8	23.5	0	0.0
<b>รวม (n = 700)</b>	<b>48</b>	<b>6.9</b>	<b>652</b>	<b>93.1</b>	<b>443</b>	<b>63.3</b>	<b>217</b>	<b>31.0</b>	<b>40</b>	<b>5.7</b>

4. ข้อมูลเด็กวัยเรียนของการเกิดโรคฟันผุและข้อมูลการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน พบว่าเมื่อได้เคลือบหลุมร่องฟันผ่านไป 6 เดือน เด็กวัยเรียนส่วนใหญ่ ไม่พบฟันผุนด้านที่เคลือบหลุมร่องฟัน จำนวน 308 คน 652 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 88.3 และ 93.1

ตามลำดับ สำหรับการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน ส่วนใหญ่มีการยึดติดสมบูรณ์ (full retention) จำนวน 173 คน 443 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 49.6 และ 63.3 ตามลำดับ ดังแสดงตารางที่ 5

**ตารางที่ 5 ความถี่และร้อยละของเด็กวัยเรียนที่ตรวจพบการเกิดโรคฟันผุและการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน**

**Table 5. Frequencies and Percentages of School-aged Children with Detected Dental Caries and Dental Sealant Retention.**

ตัวแปรที่ศึกษา	ผลการศึกษา			
	n = 349 คน		n = 700 ซี่	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (ซี่)	ร้อยละ
<b>สภาวะฟันผุ</b>				
ไม่พบฟันผุ	308	88.3	652	93.1
พบฟันผุ	41	11.7	48	6.9
<b>การยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน</b>				
ยึดติดสมบูรณ์ (full retention)	173	49.6	443	63.3
ยึดติดบางส่วน (partial retention)	138	39.5	217	31.0
หลุดทั้งหมด (loss retention)	38	10.9	40	5.7

5. ความสัมพันธ์กับการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน โดยใช้สถิติ Chi - square พบว่า อายุของเด็กวัยเรียน และการพบฟันผุนด้านที่เคลือบหลุมร่องฟันมีความสัมพันธ์กับการยึดติดของสารเคลือบ

หลุมร่องฟัน ในกลุ่มเด็กวัยเรียนเขตพื้นที่อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังแสดงตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน (n = 349)

Table 6. Relation of Independent Variable and Dental Sealant Retention (n = 349).

ตัวแปรต้น	การยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน						$\chi^2$	P-value
	ยึดติดสมบูรณ์		ยึดติดบางส่วน		หลุดทั้งหมด			
	n	%	n	%	n	%		
<b>เพศของเด็กวัยเรียน</b>								
ชาย	90	53.6	61	36.3	17	10.1	2.078	0.354
หญิง	83	45.9	77	42.5	21	11.6		
<b>อายุของเด็กวัยเรียน</b>								
อายุระหว่าง 6 - 9 ปี	76	45.8	64	38.6	26	15.7	7.622	0.022*
อายุระหว่าง 10 - 12 ปี	97	53.0	74	40.4	12	6.6		
<b>ตำแหน่งซี่ฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟัน</b>								
เฉพาะฟันบน	28	50.0	20	35.7	8	14.3	7.767	0.100
เฉพาะฟันล่าง	113	53.8	80	38.1	17	8.1		
ทั้งฟันบนและฟันล่าง	32	38.6	38	45.8	13	15.7		
<b>การพบฟันผุนบนด้านที่เคลือบหลุมร่องฟัน</b>								
ไม่พบฟันผุ	173	56.2	107	34.7	28	9.1	46.092	<0.001*
พบฟันผุ	0	0.0	31	75.6	10	24.4		
<b>พฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากของเด็กวัยเรียน</b>								
พฤติกรรมระดับสูง	116	50.2	89	38.5	26	11.3	0.320	0.852
พฤติกรรมระดับต่ำ	57	48.3	49	41.5	12	10.2		

\*p-value < 0.05

### บทวิจารณ์ (Discussion)

การยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน ส่วนใหญ่ มีการยึดติดสมบูรณ์ และในฟันซี่ที่มีวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันที่มีการยึดติดทั้งหมด จะพบว่าไม่เกิดโรคฟันผุในฟันซี่นั้น ๆ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระยะเวลาในการสำรวจการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟันเป็นช่วงเวลาหลังจากที่ให้บริการครบ 6 เดือน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Puangpayom และคณะปี 2018 (8) ที่พบการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟันในผู้ที่เข้ามารับบริการเคลือบหลุมร่องฟัน ณ คลินิกทันตกรรมนักศึกษาวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดตรัง ส่วนใหญ่มีการยึดติดสมบูรณ์ของสารเคลือบหลุมร่องฟันร้อยละ 56.1 และ

จากการให้บริการโดยทันตภิบาลนั้นจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าไม่มีความแตกต่างกันของลักษณะตำแหน่งของผู้ให้บริการ (9) และเมื่อทำการศึกษางานวิจัยของ Phetcharoan ปี 2019 (10) พบว่าหลังเคลือบหลุมร่องฟันที่ระยะเวลา 12 เดือน ผลการยึดติดของเคลือบหลุมร่องฟันส่วนใหญ่มีการยึดติดสมบูรณ์ร้อยละ 58.5 และไม่พบฟันผุร้อยละ 92.13 โดยไม่พบฟันผุในฟันที่มีสารเคลือบหลุมร่องฟันยึดติดสมบูรณ์ และเมื่อทำการทบทวนวรรณกรรมผลการยึดติดในระยะเวลามากกว่า 1 ปี ผลการวิจัยมีความแตกต่างกัน โดยจากการศึกษาของ Phamuangphat และคณะปี 2021 (11) ที่พบว่าการยึดติดของสารเคลือบหลุม



ร่องฟันที่ระยะเวลา 1-3 ปี พบว่ามีการยึดติดสมบูรณ์ น้อยที่สุด โดยส่วนใหญ่มีการหลุดทั้งหมดของสารเคลือบ หลุมร่องฟัน โดยพบในฟันล่างร้อยละ 94.4 อาจเนื่อง มาจากรูปแบบการให้บริการที่แตกต่างกัน การมีผู้ช่วย ช่างเก้าอี้ ใช้เครื่องดูดน้ำลายความเร็วสูง รวมทั้งการใช้ ชนิดของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน และเมื่อพิจารณาซี่ฟัน ที่ได้รับการบริการเคลือบหลุมร่องฟันส่วนใหญ่จะเป็น ซี่ฟัน 46 (ฟันกรามล่างขวาซี่ที่ 1) รองลงมาคือซี่ฟัน 36 (ฟันกรามล่างซ้ายซี่ที่ 1) ซึ่งการเคลือบหลุมร่องฟันใน ฟันล่างจะมองด้วยตาเปล่า โดยไม่ต้องมองผ่านกระจก ทำให้โอกาสในการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟันมี มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Peanwatthanapon และคณะปี 2020 (9) ที่พบว่า ตำแหน่งซี่ฟันที่เคลือบ หลุมร่องฟันส่วนใหญ่เป็นซี่ฟัน 46 และซี่ฟัน 36 ร้อยละ 50.8 และ 49.2 ตามลำดับ

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการยึดติดของสาร เคลือบหลุมร่องฟัน พบว่าอายุของเด็กวัยเรียนมีความ สัมพันธ์กับการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน ในกลุ่ม เด็กวัยเรียนเขตพื้นที่อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการศึกษาพบว่า เด็กอายุ 10-12 ปี ที่ส่วนใหญ่ศึกษาในระดับชั้นประถม ศึกษปีที่ 4-6 จะมีการยึดติดสมบูรณ์ของสารเคลือบ หลุมร่องฟันได้ดีกว่าเด็กอายุ 6-9 ปี ที่ส่วนใหญ่ศึกษา ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ เด็กวัยเรียนอายุ 10-12 ปี มีความกลัวในการทำฟัน น้อยกว่าเด็กอายุ 6-9 ปี และระยะเวลาขึ้นของฟันกราม แห้ซี่ที่ 1 และซี่ที่ 2 ค่อนข้างขึ้นมาเต็มซี่สมบูรณ์ ทำให้ กระบวนการควบคุมความชื้นในช่องปากสามารถทำได้ ง่ายกว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ Muntean และ คณะปี 2021 (12) พบว่าอายุของเด็กมีความสัมพันธ์ กับการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟันในซี่ 26 อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการพบฟันผุนบนด้านที่เคลือบ หลุมร่องฟันมีความสัมพันธ์กับการยึดติดของสาร เคลือบหลุมร่องฟัน ในกลุ่มเด็กวัยเรียนเขตพื้นที่อำเภอ ควนขนุน จังหวัดพัทลุง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จาก ผลการศึกษาพบว่าเด็กวัยเรียนร้อยละ 75.6 พบฟันผุ บนด้านที่เคลือบหลุมร่องฟันและมีการยึดติดของสาร เคลือบหลุมร่องฟันบางส่วน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะปัจจัย

ที่ก่อให้เกิดโรคฟันผุ เช่น การรับประทานอาหารหวาน ทักะการทำความสะอาดช่องปาก รวมทั้งลักษณะการ หลุดของสารเคลือบหลุมร่องฟันในบางตำแหน่งที่เกิด จากเทคนิคการให้บริการ มักจะก่อให้เกิดฟันผุได้ง่าย ขึ้นยิ่งถ้าเด็กมีทักษะการแปรงฟันไม่ถูกวิธี เช่น บริเวณ หลุมด้านแก้ม (Buccal Pit) ในฟันกรามล่าง หรือ บริเวณร่องฟันด้านเพดานปาก (Palatal Groove) ในฟันกรามบน ส่งผลให้เกิดการสะสมของเชื้อจุลินทรีย์ และสารอาหารที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคฟันผุใน บริเวณดังกล่าว รวมทั้งเกณฑ์การเคลือบหลุมร่องฟัน ในการศึกษาที่มีเกณฑ์การคัดเข้ากลุ่มตัวอย่างครอบคลุม ไปยังฟันผุในระดับ ICDAS Score 2 ที่มีลักษณะการ เปลี่ยนแปลงของชั้นเคลือบฟันที่ยังไม่เป็นโพรง (non-cavitated lesion) รอยโรคบริเวณหลุมร่องฟันมีลักษณะ สีเหลือง ซึ่งเกิดจากการสูญเสียแร่ธาตุบริเวณผิวฟัน ทำให้บริเวณดังกล่าวมักจะพบการหลุดของสารเคลือบ หลุมร่องฟันได้ง่ายกว่าฟันปกติที่มีลักษณะหลุมร่องฟันลึก (Deep Pit and Fissure) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา ของ Mahasaranont และคณะปี 2020 (13) พบว่า การยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟันกับการเกิดโรค ฟันผุนบนฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันที่ระยะเวลา 1 ปี มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย พบฟันผุในฟันที่มีการหลุดหมดของสารเคลือบ หลุมร่องฟัน และยึดติดบางส่วน ร้อยละ 24.3 และ 4.2 ตามลำดับ

จุดแข็งของการศึกษาในครั้งนี้ มีการควบคุม ปัจจัยด้านผู้ให้บริการ ได้แก่ ให้บริการโดยทันตภิบาล ในโรงพยาบาลเท่านั้น มีการคัดเลือกซี่ฟันตามข้อบ่งชี้ มีผู้ช่วยช่างเก้าอี้ในการให้บริการทุกราย และมีการ ควบคุมปัจจัยลักษณะการให้บริการ ได้แก่ การให้บริการ โดยรถทันตกรรมเคลื่อนที่ขององค์การบริหารส่วน จังหวัดพัทลุง ซึ่งภายในรถทันตกรรมประกอบด้วยยูนิต ทำฟัน จำนวน 2 ตัว มีระบบมอเตอร์ Suction จำนวน 2 ตัว ซึ่งมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการให้บริการภายใน โรงพยาบาลหรือ รพ.สต. และมีการใช้สารเคลือบหลุม ร่องฟันเพียงชนิดเดียวของบริษัท 3M™ Clinpro™ Sealant 12600 Series with Syringe

จุดอ่อนของการศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลลัพธ์ในระยะต้น 6 เดือนแรกหลังจากออกให้บริการ ซึ่งต้องมีการติดตามผลลัพธ์ในระยะยาวเพื่อตรวจสอบความคงอยู่ของสารเคลือบหลุมร่องฟัน และเป็นการศึกษาแบบ Bivariate Analysis เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว ทำให้เกิดข้อจำกัดในการสรุปผลการศึกษา

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งนี้ ควรมีการเคลือบหลุมร่องฟันเมื่อพบการขึ้นของฟันกรามแท้ซี่ที่ 1 และฟันกรามแท้ซี่ที่ 2 ขึ้นเต็มซี่ โดยฟันกรามแท้ซี่ที่ 1 มักจะขึ้นในช่วงอายุระหว่าง 6-7 ปี และฟันกรามแท้ซี่ที่ 2 มักจะขึ้นในช่วงอายุระหว่าง 11-12 ปี โดยจะต้องมีการควบคุมความขึ้นที่ดีในขณะที่ให้บริการ เพราะในเด็กวัยเรียนอายุ 6-9 ปีหรือชั้นประถมศึกษาตอนต้นมักจะทำให้ความร่วมมือในการทำฟันน้อยกว่าเด็กวัยเรียนอายุ 10-12 ปีหรือชั้นประถมศึกษาตอนปลาย และควรประเมินเคลือบหลุมร่องฟันซ้ำ ตรวจสอบฟันผุในตำแหน่งที่เคลือบหลุมร่องฟันเมื่อเด็กวัยเรียนมีอายุมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กวัยเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เนื่องจากมีโอกาสที่พบการหลุดของสารเคลือบหลุมร่องฟันได้

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้เน้นศึกษาเฉพาะปัจจัยด้านผู้รับบริการคือ เด็กวัยเรียน ดังนั้นควรมีการศึกษาปัจจัยด้านผู้ให้บริการและลักษณะการให้บริการร่วมด้วย รวมทั้งทำการศึกษาประสิทธิผลของการเคลือบหลุมร่องฟันในระยะยาวเพื่อเป็นการติดตามคุณภาพในการเคลือบหลุมร่องฟัน และควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟันระหว่างผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เนื่องจากสารเคลือบหลุมร่องฟันในแต่ละผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่ายในท้องตลาดมักจะมีคุณสมบัติเพิ่มเติม เช่น การปลดปล่อยฟลูออไรด์ เป็นต้น

### บทสรุป (Conclusion)

อายุของเด็กวัยเรียน และการพบฟันผุบนด้านที่เคลือบหลุมร่องฟันมีความสัมพันธ์กับการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟัน ในกลุ่มเด็กวัยเรียนเขตพื้นที่อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง

### เอกสารอ้างอิง (References)

1. Bureau of Dental Health. The 8<sup>th</sup> national oral health survey of Thailand 2017. Nonthaburi: Department of Health, Ministry of Public Health; 2018.
2. Health Data Center Phatthalung Provincial Public Health Office. The information to respond Oral Health Service Plan [Internet]. Phatthalung: Phatthalung Provincial Public Health Office; 2022. Available from: URL: [https://plg.hdc.moph.go.th/hdc/reports/page.php?cat\\_id=db30e434e30565c12fbac44958e338d5](https://plg.hdc.moph.go.th/hdc/reports/page.php?cat_id=db30e434e30565c12fbac44958e338d5) (in Thai).
3. Arunroch W. Effectiveness of Dental Sealant's Retention and Occurrence of Tooth Decay after a 60-Month Period among Students in Primary Schools. The Southern College Network Journal of Nursing and Public Health.2016;3(1): 95-109.
4. Tianviwat S, Sirisakulveroj B, Jaralpong C, Duksukkaew T, Patinotham N, et al. Dechnu S. Effectiveness of 5-year school-based dental sealant program in Songkhla province and opinions toward causes related to most common sealant failures. Songklanakarin Dental Journal. 2017;5(2): 27-40.
5. Ahovuo-Saloranta A, Hiiri A, Nordblad A, Worthington H, Mäkelä M. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in permanent teeth. Cochrane Database Syst Rev. 2004;(3): CD001830. doi: 10.1002/14651858.CD001830.pub2.
6. Simonsen RJ. Retention and Effectiveness of Dental Sealant after 15 Years. J Am Dent Assoc. 1991;122(10):34-42.
7. Ismail AI, Gagnon P. A longitudinal evaluation of fissure sealants applied in dental practices. J Dent Res. 1995;74(9):1583-90.

8. Puangpayom J, Thepaksorn P, Khonsuphap P, Tengrothnapaphorn P. Sealant Retention of Clients at Students' Dental Clinic of Sirindhorn College of Public Health, Trang. Thai Journal of Public Health and Health Sciences. 2018;1(3):51-61.

9. Peanwatthanapon K, Jareanphitak S, Sujirarat D, Rodjanaworarit C. Associated Factors of Fissure Sealant provided through School Dental Preventive Program for Primary School Children in Nakhon Pathom Province, Thailand. The 1ST National Conference Research and Innovation Knowledge Transformation Toward Thailand 4.0. (Proceeding). 2017:131-7.

10. Phetcharoan W. Cost-effectiveness of dental sealant on First Molars of primary school students, Lamae hospital, Chumphon province. Region 11 Medical Journal. 2019;33(3):601-11.

11. Phamuangphat K, Chankla K, Sawisit R, Pichailak W. Sealant retention and occurrence of tooth decay at first molar after 1 to 3 years of 6 service units in SamSung, Khon Kaen. Thai Dental Nurse Journal. 2021;32(2):1-13.

12. Muntean A, Sarosi C, Sava S, Moldovan M, Condurache AI, Delean AD. Dental Sealant Composition-Retention Assessment in Young Permanent Molars. MDPI Materials. 2021;14(7): 1-15.

13. Mahasaranont W. The Effectiveness of Dental Sealant after 1 and 5 Years and Sealant Utilization in First Grade Primary School Children of Hat Yai, Songkhla Province. [Thesis of Master of Science in Oral Health Sciences]. Prince of Songkhla University; 2020.

**ติดต่อบทความ :**

นาย ณัฐพงศ์ คงใหม่  
กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลควนขนุน 232 หมู่ 9  
ตำบล ควนขนุน อำเภอ ควนขนุน พัทลุง 93110  
โทรศัพท์ : 095 102 7381  
อีเมล : natapongkongmai@gmail.com

**Corresponding author:**

Mr.Natapong Kongmai  
Khuan Kanun hospital, Phatthalung 93110,  
Thailand.  
Tel: (669) 5102 7381  
E-mail: natapongkongmai@gmail.com

# ผลของการปรับปรุงผิวโทเทเนียมด้วยกระบวนการอโนไดซ์และ ความหนาของเซรามิกต่อความสามารถในการปิดสีหลักยึดรากเทียม ของเซรามิกแอควานซ์ลิเทียมไดซิลิเกต

วิบูลย์ ไพบูลย์กอบกุล\* ณัฐพล กิตติคุณเดชา\* บุนยานุช บุญนำมา\* ปวีณญา อินทจักร\*  
อภิรัตน์ ฤทธิวีฑู\* กตัญญู หลิมไชยกุล\* ชาญศักดิ์ สุขะจินตนาภาญจน์\*

## บทคัดย่อ

**จุดประสงค์:** เพื่อศึกษาความสามารถในการปิดสีหลักยึดรากเทียมประเภทต่างๆ ของเซรามิกชนิดแอควานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตที่มีความหนาต่างๆเปรียบเทียบกับเซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกต

**วัสดุและอุปกรณ์:** ชิ้นงานเซรามิกถูกเตรียมจากบล็อกเซเรคเทสเซอร์และไอพีเอสอีแมกแคดความโปร่งแสงปานกลาง สี A2 แบ่งเป็น 4 กลุ่มความหนา คือ 1.0 1.5 2.0 และ 2.5 มิลลิเมตร กลุ่มละ 8 ชิ้น วัดค่าสีด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์เพื่อใช้ในการหาค่าความโปร่งแสงและค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกบนพื้นหลังโทเทเนียมและโทเทเนียมที่ผ่านการทำอโนไดซ์สีเหลืองกับบล็อกอ้างอิง สำหรับค่าความโปร่งแสงทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางและการจับคู่แบบทูกีย์ สำหรับค่าความแตกต่างของสีใช้การทดสอบครัสคาล-วัลลิสและการเปรียบเทียบเพอร์ไวส์ ( $\alpha = 0.05$ ) ร่วมกับเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของสี

**ผลการทดลอง:** ชนิดและความหนาของเซรามิกมีอิทธิพลร่วมกันต่อค่าความโปร่งแสง ความหนาและชนิดของโทเทเนียมมีผลต่อค่าความแตกต่างของสีซึ่งแตกต่างกันออกไปตามชนิดของเซรามิก

**สรุปผล:** เซรามิกชนิดแอควานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตมีค่าความโปร่งแสงต่ำกว่า และสามารถปิดสีหลักยึดรากเทียมได้ทั้งโทเทเนียมและโทเทเนียมที่ผ่านการอโนไดซ์เป็นสีเหลือง ในขณะที่เซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกตต้องใช้การอโนไดซ์หลักยึดรากเทียมโทเทเนียมเป็นสีเหลืองเพื่อช่วยในการสร้างความกลมกลืนของสีกับชิ้นงานบูรณะ

**คำสำคัญ:** หลักยึดรากเทียม แคด/แคม ความสามารถในการปิดสี

วันที่รับ: 3 พฤษภาคม 2567

วันที่แก้ไข: 30 กรกฎาคม 2567

วันที่ตอบรับ: 13 กันยายน 2567

\*ภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์และทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เลขที่ 114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

# Effect of Titanium Anodizing and Thickness of Ceramic on Masking Ability of Advanced Lithium Disilicate for Titanium Implant Abutments

Vibul Paisankobrit\* Nuttaphon Kittikundecha\* Boonyanood Boonnamma\*  
Papichaya Intajak\* Apirat Ritthiti\* Katanyoo Limchaikul\* Charnsak Sukajintanakarn\*

## Abstract

**Objective:** The purpose of this vitro study was to determine masking ability for different implant abutment substrates of Advanced lithium disilicate comparing Lithium disilicate

**Materials and methods:** 2 types of CAD/CAM glass-ceramic blocks: IPS e.max CAD (ECAD), and CEREC tessera (TESS) with medium translucency (MT) in shade A2 were sectioned into 4 groups of thickness (1.0 mm, 1.5 mm, 2.0 mm, and 2.5 mm), containing 8 pieces per group. Implant abutment backgrounds were fabricated from titanium (Ti) and yellow anodized titanium (TiY). The translucency parameters ( $TP_{00}$ ), and the color differences ( $\Delta E_{00}$ ) of ceramic were measured by dental spectrophotometer. Statistical analysis was made by Two - way ANOVA and Tukey post hoc tests for  $TP_{00}$  values ( $\alpha = 0.05$ ). The  $\Delta E_{00}$  values were analyzed by Kruskal-Wallis and Pairwise comparison ( $\alpha=0.05$ ). Additionally, the data were analyzed considering the acceptability (AT) and perceptibility thresholds (PT).

**Results:** Type of ceramic and thicknesses significantly influenced  $TP_{00}$ . Thicknesses of ceramic and type of titanium background significantly influenced  $\Delta E_{00}$ .

**Conclusion:** Translucency parameter of Advanced lithium disilicate was lower than Lithium disilicate. Advanced lithium disilicate was able to mask color of both titanium and yellow anodized titanium. Lithium disilicate together with yellow anodized titanium were able to mask metallic color of titanium.

**Keywords:** Implant abutment, CAD/CAM, Masking ability

Received Date: May 3, 2024

Revised Date: Jul 30, 2024

Accepted Date: Sep 13, 2024

\*Department of Conservative Dentistry and Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University, 114 Sukhumvit 23 road, Bangkok 10110, Thailand.

## บทนำ (Introduction)

การให้การรักษาทันตกรรมในปัจจุบันนั้น ทันตกรรมดิจิทัล (digital dentistry) เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมและถูกนำมาใช้มากขึ้นในการรักษาเพื่ออำนวยความสะดวกในหลาย ๆ ด้าน (1) เช่น การสร้างชิ้นงานบูรณะ ทันตกรรมรากเทียม เป็นต้น ระบบแคดแคม (CAD/CAM system) เป็นทันตกรรมดิจิทัลประเภทหนึ่งที่มีการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสร้างชิ้นงานบูรณะต่างๆ (2) ซึ่งส่งผลให้ลดข้อผิดพลาดของขั้นตอนการผลิตชิ้นงาน และช่วยลดระยะเวลาในการผลิตชิ้นงาน (1) ปัจจุบันได้มีกลุ่มวัสดุทางทันตกรรมที่สามารถใช้กับระบบแคดแคมถูกผลิตขึ้นมาหลากหลายชนิด (3-4) รวมถึงเซรามิกกลุ่มกลาสเซรามิกลิเทียมไดซิลิเกตซึ่งเป็นวัสดุที่ได้รับความนิยมในการนำมาสร้างชิ้นงานบูรณะและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (4)

เซรามิกกลุ่มแอตวานซิลิเทียมไดซิลิเกต (advanced lithium disilicate) เป็นเซรามิกกลุ่มกลาสเซรามิกลิเทียมไดซิลิเกตกลุ่มใหม่ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาในปี 2021 โดยบริษัทเดนทิสพลาย ชิโรนา (Dentsply Sirona) สามารถใช้งานกับระบบแคดแคมได้ (5-6) มีชื่อทางการค้าว่าเซเรคเทสเซรา (CEREC Tessera) เป็นเซรามิกที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงองค์ประกอบโดยมีส่วนของผลึกเป็นผลึกลิเทียมไดซิลิเกต (lithium disilicate :Li<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ร่วมกับผลึกเวอร์จิลไลท์ (virgillite: Li<sub>0.5</sub>Al<sub>0.5</sub>Si<sub>2.5</sub>O<sub>6</sub>) หรือผลึกลิเทียมอะลูมิเนียมซิลิเกต และมีเซอร์โคเนียเป็นองค์ประกอบอยู่ในวัฏภาคแก้ว (glassmatrix) (5-6) ทำให้เซรามิกชนิดนี้มีความแข็งแรงถึง 700 เมกะปาสคาล นอกจากนี้ยังสามารถขึ้นรูปด้วยเวลาที่รวดเร็วโดยการเผาตามเตาที่ผู้ผลิตแนะนำภายในเวลา 4 นาที 30 วินาที (5) ช่วยลดเวลาการทำงานของทันตแพทย์และช่างทันตกรรม และยังมีสีและความโปร่งแสงหลากหลายให้ทันตแพทย์เลือกใช้ในการสร้างชิ้นงานบูรณะให้เหมาะสมกับผู้ป่วย

การบูรณะฟันธรรมชาติชิ้นงานบูรณะกลุ่มเซรามิกล้วน (all ceramic restorations) มีความใส (translucency) ทำให้แสงสามารถส่องผ่านได้ดีร่วมกับสีของเนื้อฟันภายใต้ชิ้นงานบูรณะทำให้ชิ้นงานบูรณะที่สร้างขึ้นมานั้นสามารถลอกเลียนลักษณะได้ใกล้เคียง

กับฟันธรรมชาติ (7-8) แต่นอกจากความสามารถที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นในบางกรณีที่เนื้อฟันเดิมมีสีที่ไม่พึงประสงค์ เช่น สีเข้มกว่าฟันข้างเคียง หรือมีสีของโลหะการนำเอาชิ้นงานบูรณะกลุ่มเซรามิกล้วนมาใช้ในการปิดสีเนื้อฟันเหล่านี้ เรียกว่าเป็นความสามารถในการปิดสี (masking ability) ของวัสดุกลุ่มเซรามิกล้วน (9) การมีความสามารถในการปิดสีของเซรามิกที่เหมาะสมส่งผลให้ชิ้นงานบูรณะมีสีสุดท้าย (final color) เหมือนฟันข้างเคียง นอกจากความนิยมในการนำวัสดุกลุ่มเซรามิกล้วนมาบูรณะฟันธรรมชาติแล้วนั้นการนำวัสดุกลุ่มเซรามิกล้วนมาใช้ในการบูรณะครอบฟันบนรากเทียม (dental implant) ก็เป็นสิ่งที่ได้รับความนิยมเช่นกัน (10-11)

การบูรณะด้วยรากเทียมเป็นหนึ่งในทางเลือกการรักษาสำหรับการใส่ฟันทดแทนบริเวณสันเหงือกกว้าง เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมและมีอัตราการความสำเร็จของการรักษาสูง (12) หลักยึดรากเทียม (implant abutment) เป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งของรากเทียมทำหน้าที่เป็นส่วนที่รองรับชิ้นงานบูรณะ (13) วัสดุกลุ่มโลหะไทเทเนียม (titanium) เป็นกลุ่มที่นิยมนำมาใช้ในการทำหลักยึดรากเทียม (10) เนื่องจากการสมบัติเชิงกล (mechanical property) ที่ดีและคุณสมบัติความเข้ากันได้ทางชีวภาพ (biocompatibility) แต่สีเทาของโลหะไทเทเนียมเป็นข้อพิงระวังอย่างหนึ่งในการสร้างชิ้นงานบูรณะ เนื่องจากหากเลือกวัสดุบูรณะที่มีความใสมากเกินไปหรือมีความหนาไม่เพียงพอ สีของโลหะอาจจะสะท้อนออกมาและส่งผลต่อความสวยงาม (10-12) จึงเกิดการคิดค้นวิธีการในการพัฒนาทั้งวัสดุผลิตชิ้นงานบูรณะให้มีความสามารถในการปิดสีพื้นหลังที่มีลักษณะทึบหรือมีสีเข้มผิดปกติ (10-12,14) หรือการปรับปรุงหลักยึดรากเทียมนัดงเช่นการปรับผิวของโลหะไทเทเนียมด้วยกระบวนการอโนไดซ์ (anodization) ซึ่งเป็นกระบวนการทางไฟฟ้าทำให้สีของโลหะไทเทเนียมเปลี่ยนจากสีเทาเป็นสีต่างๆ ช่วยลดการปรากฏของสีเทาจากโลหะ (15) และยังพบว่าหลักยึดรากเทียมไทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์ให้เป็นสีเหลืองนั้นส่งผลในเรื่องความสวยงามของชิ้นงานบูรณะรวมถึงความสวยงามของเนื้อเยื่ออ่อนรอบๆ รากเทียมได้ดีกว่าหลักยึดรากเทียมไทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์ให้

เป็นสีอื่นๆ (16-18) โดยที่ยังคงมีคุณสมบัติเชิงกลที่ดี และความเข้ากันได้ทางชีวภาพของไทเทเนียมอยู่ (16)

การสร้างชิ้นงานบูรณะครอบฟันบนรากเทียม เป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับทันตแพทย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในบริเวณฟันหน้าซึ่งเป็นบริเวณที่ต้องการความสวยงาม ทั้งการเลือกใช้หลักยึดรากเทียมหรือการเลือกใช้วัสดุ ในการทำครอบฟัน ล้วนแต่ส่งผลต่อความสวยงามของ ชิ้นงานบูรณะ (11-12,14) การใช้สีของครอบฟันจาก วัสดุกลุ่มเซรามิกล้วนมาช่วยในการปกปิดสี (color masking) ของหลักยึดรากเทียมก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่สามารถช่วยในเรื่องของความสวยงาม วัสดุกลุ่มเซรามิก ล้วนหลากหลายประเภทถูกนำไปใช้ในการศึกษา ความสามารถในการปิดสีเนื้อฟันในการบูรณะเนื้อฟัน ธรรมชาติ จากการศึกษาหลาย ๆ การศึกษา (19-23) พบว่ามีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการปิด สีเนื้อฟันธรรมชาติของวัสดุกลุ่มเซรามิกล้วน และพบว่า แต่ละปัจจัยจะส่งผลต่อความสามารถในการปิดสีเนื้อฟัน ธรรมชาติของเซรามิกล้วนที่แตกต่างกันออกไปตาม ชนิดของวัสดุกลุ่มเซรามิกล้วน แต่ในขณะเดียวกันการ ศึกษาถึงความสามารถในการปิดสีหลักยึดรากเทียมของ วัสดุเซรามิกล้วนยังมีการศึกษาที่ไม่หลากหลายและยัง ไม่มีความชัดเจน

วัสดุกลุ่มกลาสเซรามิกลิเทียมไดซิลิเกตเป็น วัสดุอีกกลุ่มที่มีความน่าสนใจในการนำมาทำครอบฟัน สำหรับรากเทียมด้วยคุณสมบัติด้านความสวยงาม สามารถลอกเลียนฟันธรรมชาติได้ดีและมีความแข็งแรง สามารถรองรับแรงบดเคี้ยวได้ อีกทั้งวัสดุกลุ่มนี้ มีรูปแบบที่สามารถขึ้นรูปได้ด้วยกระบวนการทางแคดแคม ทำให้ลดขั้นตอนการทำงานของทันตแพทย์และ ลดข้อผิดพลาดของชิ้นงาน เหมาะสำหรับการนำมาทำ ชิ้นงานบูรณะในฟันธรรมชาติและครอบฟันสำหรับ รากเทียม รวมไปถึงวัสดุกลุ่มนี้ยังมีการพัฒนาคุณสมบัติ ต่างๆ อย่างต่อเนื่องดังเช่น เซรามิกกลุ่มแอตวานซ์ ลิเทียมไดซิลิเกตซึ่งเป็นหนึ่งในกลุ่มกลาสเซรามิกลิเทียม ไดซิลิเกตที่ได้รับการพัฒนาในด้านความแข็งแรง ความสวยงาม และการขึ้นรูปชิ้นงานที่รวดเร็วด้วยกระบวนการ แคดแคม ประกอบกับยังไม่มีการศึกษาที่หลากหลาย และชัดเจนเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุประเภทนี้

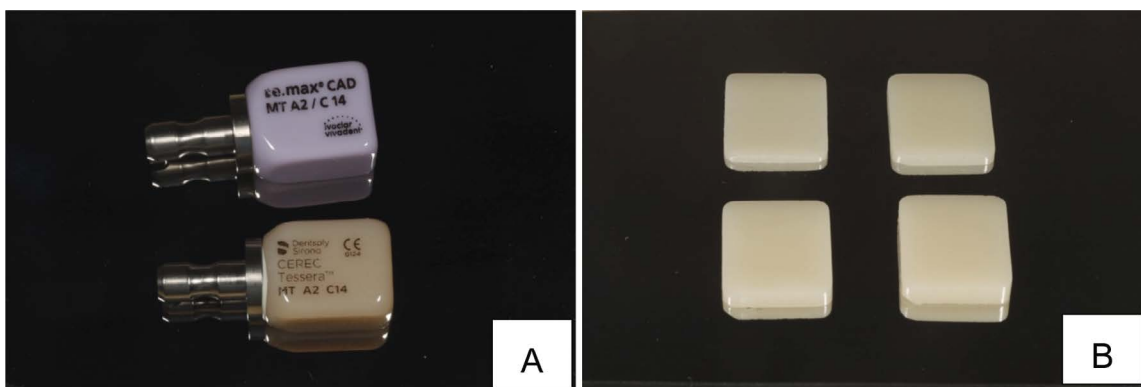
การศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาความสามารถในการปิดสีวัสดุสำหรับหลักยึด รากเทียมโดยใช้เซรามิกกลุ่มแอตวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกต ที่มีความหนาแตกต่างกันเปรียบเทียบกับเซรามิกกลุ่ม ลิเทียมไดซิลิเกตที่เป็นเซรามิกกลุ่มกลาสเซรามิกแบบ ตั้งเดิมที่มีการศึกษาวิจัยอย่างแพร่หลายในแง่ของ ความสามารถในการปิดสีและคุณสมบัติทางแสงด้วยการ วัดค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกบนพื้นหลังที่ จำลองมาจากวัสดุในการทำหลักยึดรากเทียมไทเทเนียม และหลักยึดรากเทียมไทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการ โอนโดซ์ให้เป็นสีเหลือง รวมทั้งวัดค่าความโปร่งแสง ของเซรามิกที่ความหนาที่ต่างกัน โดยมีสมมติฐานว่า สองข้อ ข้อแรกคือ ค่าความโปร่งแสงเซรามิกกลุ่ม แอตวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตและเซรามิกกลุ่มลิเทียม ไดซิลิเกตมีค่าไม่แตกต่างกันที่ความหนาต่างๆ และ ข้อสองคือ ค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกกลุ่ม แอตวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตและเซรามิกกลุ่มลิเทียม ไดซิลิเกตที่ความหนาต่างๆไม่แตกต่างกันบนพื้นหลัง ชนิดต่างๆ

#### วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (materials and methods)

เตรียมชิ้นงานแผ่นเซรามิกด้วยบล็อกเซเรคเทสเซรา (CEREC Tessera, Dentsply Sirona, USA; TESS) เป็นตัวแทนของเซรามิกชนิดแอตวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกต และบล็อกไอพีเอสอีแมกแคด (IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent AG, Liechtenstein; ECAD) เป็นตัวแทน ของเซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกต โดยทั้งสองชนิดเลือก ความโปร่งแสงปานกลาง (medium translucency: MT) สี A2 ตัดบล็อกออกเป็นแผ่นเซรามิกขนาด 14 x 12 ตารางมิลลิเมตร แบ่งเป็น 4 ความหนา คือ 1.0 1.5 2.0 และ 2.5 มิลลิเมตร ความหนาละ 8 ชิ้น และนำบล็อก เซรามิกทั้งสองชนิดมาตัดส่วนของด้ามจับออกเป็นรูปทรง สีเหลี่ยมขนาด 14 x 12 x 15 ลูกบาศก์มิลลิเมตรเพื่อ เป็นบล็อกเซรามิกอ้างอิงในการวัดค่าความแตกต่าง ของสีด้วยเครื่องตัดใบเลื่อยเพชร (IsoMet 1000 precision saw, Buehler, USA) จากนั้นนำเซรามิก ด้านที่วัดค่าสีไปขัดผิวด้วยกระดาษทรายเบอร์ 600 (6) บนเครื่องขัดผิววัสดุ (Nano 1000T grinder polisher,

USA) และมีน้ำไหลผ่านตลอดเวลา ด้วยความเร็ว 100 รอบต่อนาที ชัดอีกด้านด้วยกระดาษทรายเบอร์ 100 เพื่อปรับให้ได้ความหนาที่ต้องการ  $\pm 0.02$  มิลลิเมตร ตรวจสอบด้วยเครื่องดิจิตอลไมโครมิเตอร์ (Digital micrometer IP-65, Mitutoyo, Japan) จากนั้นนำแผ่นเซรามิกและบล็อกเซรามิกอ้างอิงไปทำความสะอาดเป็นเวลา 5 นาทีด้วยน้ำกลั่นในเครื่องล้างความถี่สูง (Sonorex Digitec DT31H, Bandelin, Germany) แล้วซับให้แห้ง จากนั้นทำการผสมผงและน้ำของสาร

เคลือบเงาผิวเซรามิกตามชนิดของเซรามิกตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ ทาสารเคลือบเงาบนแผ่นเซรามิกด้านที่จะทำการวัดค่าสี จากนั้นนำเซรามิกแต่ละชนิดไปเผาตามเตาและวิธีที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ โดยการเผาเซรามิกโอพีเอสอีแมกแคตเป็นการเผาเพื่อให้เกิดการตกผลึกอย่างสมบูรณ์และเพื่อการเคลือบเงา เซรามิกเซเรคเทสเซราเป็นการเผาเพื่อการเคลือบเงา หลังจากการเผาทั้งไว้ให้เซรามิกทั้งหมดเย็นตัวลง



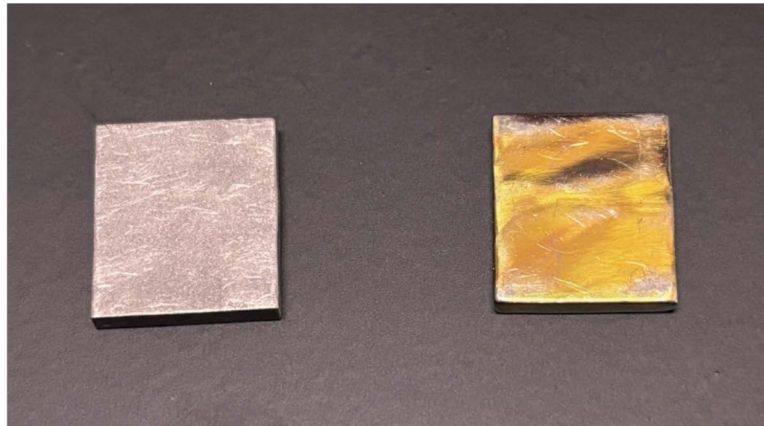
รูปที่ 1 A: (บน) บล็อกเซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกต (ล่าง) บล็อกเซรามิกชนิดแอดวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกต  
B: แผ่นชิ้นงานเซรามิก 4 ความหนา

Fig. 1 A: Two types of ceramic (Top) Lithium disilicate CAD-CAM block  
(Bottom) Advanced lithium disilicate CAD-CAM block  
B: Ceramic specimens in 4 thicknesses.

เตรียมแผ่นพื้นหลังจำลองหลักยึดรากเทียม ในการวัดค่าความแตกต่างของสีนั้นทำการออกแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Tinkercad สร้างรูปทรงสี่เหลี่ยมขนาด 14 x 12 x 2 ลูกบาศก์มิลลิเมตรเป็นไฟล์ .stl จากนั้นส่งขึ้นรูปทำชิ้นงานที่แลปทันตกรรม

เป็นแผ่นพื้นหลังจำลองหลักยึดรากเทียม 2 ประเภท คือ แผ่นพื้นหลังไทเทเนียมที่ไม่ผ่านกระบวนการออกไซด์ (Ti) และแผ่นพื้นหลังไทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการออกไซด์เป็นสีเหลือง (TiY)





รูปที่ 2 แผ่นพื้นหลังไทเทเนียมที่ไม่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์และไทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์เป็นสีเหลือง

Fig. 2 Titanium and yellow anodized titanium backgrounds.

การวัดค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกบนแผ่นพื้นหลังและค่าความโปร่งแสงของเซรามิกทั้งสองชนิด จะทำการวัดค่าสีโดยใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (VITA Easyshade V, Vita Zahnfabrik, Germany)

โดยให้ตำแหน่งปลายหัววัดอยู่ที่กึ่งกลางของแผ่นเซรามิกด้านที่ทำการเคลือบเงา ทำการวัดภายใต้กล่องสีดำเพื่อตัดแสงรบกวนจากภายนอก เปรียบเทียบค่าสีทุกครั้งก่อนการวัดค่าสีครั้งใหม่



รูปที่ 3 เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

Fig. 3 spectrophotometer VITA Easyshade V.

การวัดค่าความโปร่งแสงจะทำการวัดค่าสีของ  
เซรามิกบนพื้นหลังสีดำและสีขาว จากนั้นนำไปคำนวณ

ตั้งสมการค่าความโปร่งแสง (TP<sub>00</sub>) อ้างอิงจากระบบ  
ค่าสีซีไออีดีอี2000 (CIEDE2000) ดังต่อไปนี้

$$TP_{00} = \sqrt{\left(\frac{L'_B - L'_W}{K_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{C'_B - C'_W}{K_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{H'_B - H'_W}{K_H S_H}\right)^2 + R_T \left(\frac{C'_B - C'_W}{K_C S_C}\right) \left(\frac{H'_B - H'_W}{K_H S_H}\right)^2}$$

โดย TP <sub>00</sub>	หมายถึงค่าความโปร่งแสงในระบบซีดีอี 2000
ΔL'	หมายถึงค่าความแตกต่างของความส่องสว่าง (luminosity)
ΔC'	หมายถึงค่าความแตกต่างของโครมา (chroma)
ΔH'	หมายถึงค่าความแตกต่างของฮิว (hue)
S <sub>L</sub>	หมายถึงค่าน้ำหนักของความส่องสว่าง
S <sub>C</sub>	หมายถึงค่าน้ำหนักของโครมา
S <sub>H</sub>	หมายถึงค่าน้ำหนักของฮิว
K <sub>L</sub>	หมายถึงค่าปัจจัยพารามิเตอร์ของความส่องสว่าง
K <sub>C</sub>	หมายถึงค่าปัจจัยพารามิเตอร์ของโครมา
K <sub>H</sub>	หมายถึงค่าปัจจัยพารามิเตอร์ของฮิว
R <sub>T</sub>	หมายถึงค่าความสัมพันธ์ของโครมาและฮิวในสีฟ้า

ซึ่งแต่ละตัวแปร คือค่าของสีที่ทำการวัดเมื่อนำวัตถุไปวางยังพื้นหลังสีขาว (W) และพื้นหลังสีดำ (B)

การวัดค่าความแตกต่างของสีจะทำการยึดแผ่น  
เซรามิกชนิดต่างๆเข้ากับแผ่นพื้นหลังโดยใช้ซีเมนต์ลอง  
สีฟันเนดลีสไส (Nexus3 Try in gel-clear, Kerr, USA)  
โดยใช้แรงกด 2.5 นิวตัน (11) จากนั้นทำการวัดค่าสี  
ภายในกล่องดำ หลังจากวัดค่าสีแล้วเช็ดทำความสะอาด  
แผ่นเซรามิกและแผ่นพื้นหลังด้วยแอลกอฮอล์และนำ

ไปล้างด้วยน้ำกลั่นในเครื่องล้างความถี่สูงเป็นเวลา 5 นาที  
แล้วซับให้แห้งก่อนการนำไปยึดเพื่อวัดค่าสีทุกครั้ง  
ทำการวัดค่าสีบล็อกเซรามิกอ้างอิง และนำค่าสีทั้งหมด  
ไปคำนวณเพื่อหาค่าความแตกต่างของสีตั้งสมการค่า  
ความแตกต่างของสี (ΔE<sub>00</sub>) อ้างอิงจากระบบค่าสีซีไอ  
อีดีอี2000 (CIEDE2000) ดังต่อไปนี้

$$\Delta E_{00} = \sqrt{\left(\frac{\Delta L'}{K_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H}\right)^2 + R_T \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C}\right) \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H}\right)^2}$$

โดย ΔE <sub>00</sub>	หมายถึงค่าความแตกต่างของสีในระบบซีดีอี 2000
ΔL'	หมายถึงค่าความแตกต่างของความส่องสว่าง (luminosity)
ΔC'	หมายถึงค่าความแตกต่างของโครมา (chroma)
ΔH'	หมายถึงค่าความแตกต่างของฮิว (hue)
S <sub>L</sub>	หมายถึงค่าน้ำหนักของความส่องสว่าง
S <sub>C</sub>	หมายถึงค่าน้ำหนักของโครมา
S <sub>H</sub>	หมายถึงค่าน้ำหนักของฮิว
K <sub>L</sub>	หมายถึงค่าปัจจัยพารามิเตอร์ของความส่องสว่าง
K <sub>C</sub>	หมายถึงค่าปัจจัยพารามิเตอร์ของโครมา
K <sub>H</sub>	หมายถึงค่าปัจจัยพารามิเตอร์ของฮิว

จากนั้นนำค่าความแตกต่างของสี ( $\Delta E_{00}$ ) มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดย กำหนดให้

ค่า  $\Delta E_{00}$  น้อยกว่า 0.8 เป็นค่าที่ไม่เห็นความแตกต่างของสี

ค่า  $\Delta E_{00}$  ตั้งแต่ 0.8 ถึง 1.8 เป็นค่าที่สามารถรับรู้ถึงความแตกต่างของสี แต่ยังคงอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (perceptibility threshold; PT)

ค่า  $\Delta E_{00}$  ที่มากกว่า 1.8 ขึ้นไป เป็นค่าความแตกต่างของสีที่ไม่สามารถยอมรับได้ เห็นความแตกต่างของสีได้ชัดเจน (acceptability threshold; AT)

ตามเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของสีอ้างอิงจากการศึกษาของ Paravina และคณะในปี 2015 (24)

### ตารางที่ 1 วัสดุที่ใช้ในงานวิจัย

Table 1 The materials in the study.

ผลิตภัณฑ์	บริษัท	ส่วนประกอบ	เลขชุดการผลิต
IPS. e.max CAD	Ivoclar Vivadent	57-80% SiO <sub>2</sub> ; 11-19% Li <sub>2</sub> O; 0-13% K <sub>2</sub> O; 0-11%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ;0-8% ZnO; 0-12% others + coloring oxides	Z03G45
CEREC Tessera	Dentsply Sirona	Li <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 90% Li <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , 5% Li <sub>0.5</sub> Al <sub>0.5</sub> Si <sub>2.5</sub> O <sub>6</sub> (virgilite)	16013448

ในการวิเคราะห์ทางสถิติจะใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเอสพีเอสเอส เวอร์ชัน 25 (SPSS statistics for Window Version 25.0, IBM® Corp., Armonk, New York USA) กำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $\alpha=0.05$ ) โดยการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล (Normality test) ทำการทดสอบด้วยสถิติชาปีโร-วิลค์ (Shapiro-Wilk test) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างน้อยกว่า 50 ขึ้น จากนั้นทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าความโปร่งแสงด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way ANOVA) จากนั้นทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มแบบทุกคู่ (Tukey honest significant difference test) สำหรับค่าความแตกต่าง

ของสีของเซรามิกจะทำการทดสอบครัสคาล-วัลลิส (Kruskal-Wallis test) จากนั้นทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโดยใช้การเปรียบเทียบเพอร์โวลส์ (Pairwise comparison)

### ผลการศึกษา (Results)

จากการวิเคราะห์ค่าความโปร่งแสงด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง พบว่าปฏิสัมพันธ์ของความหนาและชนิดของเซรามิกมีอิทธิพลต่อค่าความโปร่งแสงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางแสดงที่ 2

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความหนาและชนิดของเซรามิกของการวิเคราะห์ค่าความโปร่งแสง

Table 2 Two-way ANOVA showed interaction among ceramic thickness and type of ceramic in analysis of translucency parameter (TP<sub>00</sub>).

source	df	Mean square	F	sig
Thickness	3	178.718	460.243	.000
Type	1	38.813	99.953	.000
Thickness*type	3	2.017	5.193	.003
Error	56	.388		
Total	64			

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของค่าความโปร่งแสงในตารางที่ 3 พบว่าเมื่อความหนาเพิ่มขึ้น ค่าความโปร่งแสงมีแนวโน้มจะลดลง โดยที่เซรามิกชนิดแอตวานซ์ลิเทียมไดซลิเกตจะมีค่าเฉลี่ยค่าความโปร่งแสงต่ำกว่าเซรามิกชนิดลิเทียมไดซลิเกต

ทุกความหนา โดยพบว่าเซรามิกที่มีความโปร่งแสงสูงที่สุดคือเซรามิกชนิดลิเทียมไดซลิเกตที่ความหนา 1.0 มิลลิเมตร มีค่าเท่ากับ 11.45 และเซรามิกที่มีค่าความโปร่งแสงต่ำที่สุดคือเซรามิกชนิดแอตวานซ์ลิเทียมไดซลิเกตที่ความหนา 2.5 มิลลิเมตร มีค่าเท่ากับ 2.49

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความโปร่งแสงของเซรามิกแต่ละกลุ่มการทดลอง

Table 3 Mean and standard deviation of TP<sub>00</sub> in each experimental group.

ชนิดของเซรามิก	ความหนา (มิลลิเมตร)/TP <sub>00</sub>			
	1.0	1.5	2.0	2.5
TESS	9.27 ± 0.69 <sup>Aa</sup>	6.73 ± 0.69 <sup>Ab</sup>	3.96 ± 0.39 <sup>Ac</sup>	2.49 ± 0.48 <sup>Ad</sup>
ECAD	11.45 ± 0.59 <sup>Ba</sup>	8.82 ± 0.94 <sup>Bb</sup>	5.25 ± 0.52 <sup>Bc</sup>	3.17 ± 0.53 <sup>Bd</sup>

หมายเหตุ : อักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยค่าความโปร่งแสงของเซรามิกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดย

ตัวพิมพ์ใหญ่แสดงถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่าความโปร่งแสงของเซรามิกต่างชนิดที่ความหนาเดียวกัน

ตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่าความโปร่งแสงของเซรามิกชนิดเดียวกันในความหนาที่ต่างกัน

ทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มแบบทุกก็พบว่าเมื่อความหนาเพิ่มขึ้น ค่าความโปร่งแสงมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และพบว่าค่าความโปร่งแสงของเซรามิกกลุ่มแอตวานซ์ลิเทียมไดซลิเกตมีค่าน้อยกว่าเซรามิกกลุ่มลิเทียมไดซลิเกตทุกความหนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกชนิดแควานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตแต่ละกลุ่มการทดลอง

Table 4 Mean and standard deviation of  $\Delta E_{00}$  in each experimental group of Advanced lithium disilicate.

ชนิดเซรามิก	พื้นหลัง	ความหนา (มิลลิเมตร)/ $\Delta E_{00}$			
		1.0	1.5	2.0	2.5
TESS	Ti	6.50 ± 1.40 <sup>Aa</sup>	3.42 ± 1.44 <sup>Aab</sup>	*1.53 ± 0.15 <sup>Ab</sup>	*1.52 ± 0.48 <sup>Ab</sup>
	TiY	2.21 ± 0.75 <sup>Ba</sup>	*1.59 ± 0.40 <sup>Ba</sup>	*1.50 ± 0.47 <sup>Aa</sup>	*1.48 ± 0.25 <sup>Aa</sup>

หมายเหตุ : อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดย

ตัวพิมพ์ใหญ่แสดงถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกต่างชนิดที่ความหนาเดียวกัน

ตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกชนิดเดียวกันในความหนาที่ต่างกัน

เครื่องหมาย \* แสดงถึงค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ค่า PT

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกตแต่ละกลุ่มการทดลอง

Table 5 Mean and standard deviation of  $\Delta E_{00}$  in each experimental group of Lithium disilicate.

ชนิดเซรามิก	พื้นหลัง	ความหนา (มิลลิเมตร)/ $\Delta E_{00}$			
		1.0	1.5	2.0	2.5
ECAD	Ti	6.62 ± 0.93 <sup>Aa</sup>	4.52 ± 0.64 <sup>Aab</sup>	3.15 ± 0.37 <sup>Abc</sup>	2.26 ± 0.43 <sup>Ac</sup>
	TiY	2.94 ± 0.40 <sup>Ba</sup>	1.99 ± 0.54 <sup>Bab</sup>	*1.08 ± 0.42 <sup>Bb</sup>	*0.97 ± 0.68 <sup>Bb</sup>

หมายเหตุ : อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดย

ตัวพิมพ์ใหญ่แสดงถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกต่างชนิดที่ความหนาเดียวกัน

ตัวพิมพ์เล็กแสดงถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกชนิดเดียวกันในความหนาที่ต่างกัน

เครื่องหมาย \* แสดงถึงค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ค่า PT

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างของสี จากตารางที่ 4-5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกบนพื้นหลังประเภทต่างๆ พบว่าเซรามิกทั้งสองชนิดเมื่อความหนาเพิ่มขึ้นทำให้ค่าความแตกต่างของสีมีแนวโน้มลดลง และเมื่อเปรียบเทียบชนิดของแผ่นพื้นหลังพบว่าเซรามิกบนพื้นหลังไทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์เป็นสีเหลืองให้ค่าความแตกต่างของสีน้อยกว่าบนพื้นหลังไทเทเนียมที่ไม่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์ และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างของสีร่วมกับเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของสี พบว่าเซรามิกที่ใช้ในการศึกษาวิจัยทุกกลุ่มให้ค่าความแตกต่างของสีมากกว่าเกณฑ์ค่า PT และมีบางกลุ่มให้ค่าความแตกต่างของสีน้อยกว่าค่า AT ได้แก่กลุ่มเซรามิกชนิดแอดวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตที่ความหนา 2.0 และ 2.5 มิลลิเมตรบนพื้นหลังไทเทเนียมที่ไม่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์ และที่ความหนา 1.5 2.0 และ 2.5 มิลลิเมตรบนพื้นหลังไทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์เป็นสีเหลือง กลุ่มเซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกตที่ความหนา 2.0 และ 2.5 มิลลิเมตรบนพื้นหลังไทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์เป็นสีเหลือง

จากการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มด้วยการเปรียบเทียบแพร์ไวส์พบว่าเซรามิกทั้งสองชนิดบนพื้นหลังไทเทเนียมที่ไม่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์ที่ความหนา 1.0 มิลลิเมตรให้ค่าความแตกต่างของสีแตกต่างจากที่ความหนา 2.5 มิลลิเมตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 4-5) ในขณะที่เซรามิกชนิดแอดวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตบนพื้นหลังไทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์เป็นสีเหลืองให้ค่าความแตกต่างของสีไม่แตกต่างกันในทุกความหนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 4) เมื่อพิจารณาที่ชนิดของแผ่นพื้นหลังพบว่าเซรามิกทั้งสองชนิดที่ทุกความหนานบนพื้นหลังไทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์เป็นสีเหลืองให้ค่าความแตกต่างของสีน้อยกว่าบนแผ่นพื้นหลังไทเทเนียมที่ไม่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้นเซรามิกชนิดแอดวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตที่ความหนา 2.0 และ 2.5 มิลลิเมตรบนพื้นหลังไทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการ

อโนไดซ์เป็นสีเหลืองให้ค่าความแตกต่างของสีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 4)

#### บทวิจารณ์ (discussion)

ความโปร่งแสงของวัตถุเป็นคำอธิบายลักษณะที่อยู่กึ่งกลางระหว่างความโปร่งใสและความทึบแสง (20,22,25) เป็นคุณสมบัติทางแสงของวัตถุที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณแสงที่ผ่านเข้ามายังวัตถุและเกิดปฏิกิริยาทางแสง ไม่ว่าจะเป็นการส่องผ่านของแสง การสะท้อนแสง การกระเจิงแสง การหักเหของแสง หรือการดูดกลืนแสงของวัตถุ (6) ปริมาณของแสงที่ผ่านวัตถุได้มากเป็นการบ่งบอกว่าวัตถุนั้นมีลักษณะโปร่งแสงมาก และขณะเดียวกันหากแสงผ่านวัตถุได้น้อยก็แปลว่าวัตถุนั้นมีลักษณะทึบแสง ค่าความโปร่งแสงเป็นหนึ่งในวิธีการที่นิยมใช้วัดความโปร่งแสงของวัตถุในทางทันตกรรมโดยเป็นการหาค่าความแตกต่างของสีของวัตถุนบนพื้นหลังสีขาวและพื้นหลังสีดำ โดยหากค่าความโปร่งแสงมีค่ามากก็จะเป็นการบ่งบอกว่าวัตถุนั้นมีความโปร่งแสงมาก (6,22,25-27)

จากการผลการทดลองพบว่าชนิดของเซรามิกและความหนาของเซรามิกส่งผลต่อค่าความโปร่งแสง (TP<sub>00</sub>) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานว่างข้อที่ 1 โดยมีผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ (22-23,25,28) โดยพบว่าชนิดและความหนาของเซรามิกทั้งสองปัจจัยนี้ล้วนส่งผลต่อค่าความโปร่งแสงของเซรามิก การศึกษาของ Arif และคณะในปีค.ศ. 2019 ได้ทำการสรุปว่าค่าความโปร่งแสงของเซรามิกจะเพิ่มขึ้นเมื่อความหนาของเซรามิกลดลง โดยที่การเปลี่ยนแปลงของค่าความโปร่งแสงนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของเซรามิก (28) ร่วมกับการศึกษาของ Popciutrita และคณะ ในปี ค.ศ.2021 ได้พบว่าชนิดและความหนาของเซรามิกส่งผลโดยตรงกับความโปร่งแสงของวัสดุบูรณะเซรามิกล้วน (23) เมื่อพิจารณาถึงชนิดของเซรามิกที่นำมาใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบว่าเซรามิกชนิดแอดวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตมีความโปร่งแสงต่ำกว่าเซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกตที่ความหนา

เดียวกันในทุกความหนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องจากเซรามิกชนิดแอตวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตมีเซอร์โคเนียเป็นส่วนประกอบของวัสดุแก้ว จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเซอร์โคเนียมีลักษณะทึบแสง (6,10) ดังนั้นอาจเป็นสาเหตุให้เซรามิกชนิดแอตวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตมีความโปร่งแสงต่ำกว่าเซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกต อย่างไรก็ตาม การศึกษาถึงองค์ประกอบและคุณสมบัติทางแสงของเซรามิกชนิดแอตวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตมีการศึกษาที่น้อย และยังต้องการข้อมูลเพิ่มเติม ดังนั้นในอนาคตจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงองค์ประกอบและคุณสมบัติทางแสงของเซรามิกชนิดนี้ เมื่อพิจารณาถึงความหนาของเซรามิกพบว่าความหนาของเซรามิกมีอิทธิพลต่อปริมาณแสงที่ส่องผ่านเซรามิกกล่าวคือเซรามิกที่มีความหนามากจะส่งผลให้แสงผ่านเซรามิกชนิดนั้นได้น้อยทำให้เซรามิกชนิดนั้นมีความทึบแสงหรือความโปร่งแสงต่ำ ซึ่งเมื่อนำเซรามิกมาทำเป็นชิ้นงานนั้นชิ้นงานบุรณะเซรามิกล้วนที่มีความหนามาก มีลักษณะทึบแสงจะมีความสามารถในการปกปิดสีดั้งเดิมของเนื้อฟันที่ทันตแพทย์ไม่พึงประสงค์ได้ (27) ในทิศทางเดียวกันเซรามิกที่มีความบางหรือมีความหนาจะส่งผลให้แสงสามารถส่องผ่านได้มากทำให้วัสดุมีความโปร่งแสงมาก เมื่อชิ้นงานบุรณะมีความบาง มีความโปร่งแสงสูง ส่งผลทำให้สีดั้งเดิมของเนื้อฟันภายใต้ชิ้นงานบุรณะปรากฏขึ้นมาส่งผลต่อสีสุดท้ายของชิ้นงานและมีผลในด้านความสวยงาม (25) จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้สามารถกล่าวได้ว่าหากนำเซรามิกชนิดแอตวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตมาสร้างเป็นชิ้นงานบุรณะจะได้ชิ้นงานบุรณะที่มีความทึบแสงมากกว่าเซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกต ประกอบกับหากชิ้นงานบุรณะนั้นมีความหนาที่มากเพียงพอก็จะสามารถปกปิดสีดั้งเดิมของเนื้อฟันที่ทันตแพทย์ไม่พึงประสงค์ได้

ค่าความโปร่งแสงของเซรามิกนั้นมีความเกี่ยวข้องกับความสามารถในการปิดสีของเซรามิก (22,25,27) โดยจากการศึกษาที่ผ่านมา (22) พบว่าเซรามิกที่มีความทึบแสงหรือมีความโปร่งแสงต่ำสามารถปิดสีวัตถุพื้นหลังได้ดีกว่าเซรามิกที่มีความโปร่งแสงสูงกว่า

แต่นอกจากค่าความโปร่งแสงแล้วยังมีปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อความสามารถในการปิดสีของเซรามิก ดังเห็นได้จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เมื่อพิจารณาความสามารถในการปิดสีหลักยึดรากเทียมประเภทต่างๆ ของเซรามิกทั้งสองชนิดจากการวัดค่าความแตกต่างของสี ( $\Delta E_{00}$ ) ของเซรามิกบนแผ่นพื้นหลังที่จำลองหลักยึดรากเทียมประเภทต่างๆ จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ปฏิเสธสมมติฐานว่างข้อที่ 2 โดยพบว่าเมื่อความหนาของเซรามิกมีการเพิ่มขึ้นจาก 1.0 มิลลิเมตร เป็น 2.5 มิลลิเมตรพบว่าค่าความแตกต่างของสีเซรามิกมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในเซรามิกทุกชนิดสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้า (10,11,14) ที่พบว่าเมื่อความหนาของเซรามิกมีผลต่อค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกทั้งค่าความแตกต่างของสีจากระบบค่าสีซีไออีแอลบี ( $\Delta E_{ab}$ ) และจากระบบค่าสีซีไออีดีอี 2000 ( $\Delta E_{00}$ ) บนหลักยึดรากเทียมประเภทที่แตกต่างกัน โดยเป็นไปในทำนองเดียวกันคือเมื่อความหนาเพิ่มขึ้นค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบข้อยกเว้นในเซรามิกชนิดแอตวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตบนพื้นหลังพื้นหลังโทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์เป็นสีเหลืองโดยพบว่าค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกที่แต่ละความหนาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าความหนาของเซรามิกมีผลน้อยต่อเซรามิกชนิดแอตวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตบนพื้นหลังโทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์เป็นสีเหลือง จากข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้นนั้นทำให้เห็นว่านอกจากความหนาของเซรามิกแล้ว ประเภทชนิดของแผ่นพื้นหลังหลักยึดรากเทียมก็ส่งผลต่อค่าความแตกต่างของสีของเซรามิก เมื่อพิจารณาที่ประเภทของแผ่นพื้นหลังที่จำลองหลักยึดรากเทียม การนำหลักยึดรากเทียมโทเทเนียมไปผ่านกระบวนการอโนไดซ์เป็นสีเหลืองให้ค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกลดลงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลในเรื่องความสามารถในการปิดสีของวัสดุบุรณะครอบฟันบนรากเทียม สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยก่อนหน้า (16,17) พบว่าการหลักยึดรากเทียมโทเทเนียมไปผ่านกระบวนการอโนไดซ์เป็นสีเหลือง

ส่งผลให้ค่าความแตกต่างของสีทั้งค่าความแตกต่างของสีจากระบบค่าสีซีไออีแล็บ ( $\Delta E_{ab}$ ) และจากระบบค่าสีซีไออีดีอี 2000 ( $\Delta E_{00}$ ) ของเซรามิกมีค่าลดลง และส่งผลต่อความสวยงามของชิ้นงานบูรณะครอบฟันบนรากเทียม และยังมีการศึกษาพบว่าการนำหลักยึดรากเทียมไทเทเนียมมาผ่านกระบวนการอโนไดซ์เป็นสีเหลืองส่งผลให้เกิดความสวยงามของเหงือกโดยเฉพาะในบริเวณฟันหน้าบนซึ่งเป็นบริเวณที่ต้องการความสวยงามสูงสุด (16,18)

เมื่อพิจารณาความสามารถในการปิดสีแผ่นพื้นหลังประเภทต่างๆ ของเซรามิก ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบว่าเซรามิกชนิดแอตวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตที่มีความหนา 2.0 และ 2.5 มิลลิเมตรบนพื้นหลังไทเทเนียมที่ไม่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์ ที่ความหนา 1.5 2.0 และ 2.5 มิลลิเมตร บนพื้นหลังไทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์เป็นสีเหลือง และเซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกตที่มีความหนา 2.0 และ 2.5 มิลลิเมตร บนพื้นหลังไทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์เป็นสีเหลืองมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ค่า PT ( $\Delta E_{00} < 1.8$ ) ซึ่งบ่งบอกได้ว่าเซรามิกที่มีความหนาต่างๆ เหล่านี้สามารถปิดสีพื้นหลังได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้กล่าวไว้ว่าวัสดุบูรณะที่มีความหนาตั้งแต่ 2 มิลลิเมตรขึ้นไปสามารถปิดสีเนื้อฟันภายใต้วัสดุบูรณะรวมถึงสามารถปิดสีของโลหะได้อย่างมีประสิทธิภาพ (19, 26) โดยที่อาจกล่าวได้ว่าจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าเซรามิกชนิดแอตวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตสามารถปิดสีของหลักยึดรากเทียมได้หลายกลุ่มกว่าเซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกต และยังสามารถปิดสีโลหะของหลักยึดรากเทียมไทเทเนียมได้อีกด้วย ในขณะที่เซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกตหากต้องการปิดสีหลักยึดรากเทียมไทเทเนียมต้องใช้ความหนาตั้งแต่ 2 มิลลิเมตรขึ้นไปและต้องใช้เวลาอโนไดซ์เข้ามาช่วยในการปรับสีของโลหะไทเทเนียมก่อนการขึ้นรูปชิ้นงานบูรณะ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการที่เซรามิกชนิดแอตวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตมีค่าความโปร่งแสงต่ำกว่าเซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกต เมื่อพิจารณาผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้สามารถกล่าวได้ว่าการนำเซรามิกชนิดแอตวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตมาใช้

สำหรับบูรณะครอบฟันบนรากเทียมรวมทั้งการใช้หลักยึดรากเทียมไทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการอโนไดซ์เป็นสีเหลืองมีแนวโน้มส่งผลดีต่อความสามารถในการปิดสีการศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับทันตแพทย์ในการเลือกใช้หลักยึดรากเทียมและเซรามิกเพื่อสร้างชิ้นงานบูรณะครอบฟันบนรากเทียมให้ชิ้นงานบูรณะเกิดผลลัพธ์ในด้านความสวยงาม อย่างไรก็ตามยังมีความสนใจศึกษาทางแสงอีกหลายประเภทที่อาจส่งผลต่อความสามารถในการปิดสีของวัสดุบูรณะที่ทันตแพทย์ควรประเมินในการเลือกใช้วัสดุบูรณะแต่ละประเภท

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาถึงความโปร่งแสงของเซรามิกและความสามารถในการปิดสีหลักยึดรากเทียมของเซรามิก โดยผ่านการวัดค่าความโปร่งแสง( $TP_{00}$ ) และค่าความแตกต่างของสี ( $\Delta E_{00}$ ) ซึ่งทั้งสองค่าที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นค่าที่ได้มาจากการคำนวณในระบบค่าสีซีไออีดีอี 2000 (CIEDE 2000) เมื่อทำการศึกษาถึงการศึกษารายละเอียดที่ผ่านมาพบว่าทั้งระบบค่าสีซีไออีแล็บ (CIELab) และระบบค่าสีซีไออีดีอี 2000 (CIEDE 2000) เป็นระบบค่าสีที่มีการนำมาใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ของค่าสีอย่างแพร่หลาย โดยระบบค่าสีซีไออีดีอี 2000 เกิดมาจากการที่คณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยเรื่องความส่องสว่าง (The Commission Internationale de l'Eclairage; CIE) ต้องการที่จะมีการปรับปรุงการวัดค่าสีให้มีความใกล้เคียงกับการรับสีของตามนุษย์ จึงได้พัฒนาระบบค่าสีซีไออีดีอี 2000 ขึ้นมาจากระบบค่าสีซีไออีแล็บ (29) จากการศึกษาเปรียบเทียบค่าสีทั้งสองระบบพบว่าค่าสีจากระบบค่าสีซีไออีดีอี 2000 ให้ค่าสีที่ใกล้เคียงกับค่าสีที่มองเห็นจากตามนุษย์มากกว่าระบบค่าสีซีไออีแล็บ (30) ทางผู้วิจัยจึงเลือกวัดค่าความโปร่งแสงและค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกจากการอ้างอิงระบบค่าสีซีไออีดีอี 2000

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ บล็อกเซรามิกทั้งสองชนิดที่มีความโปร่งแสงปานกลาง (MT) ถูกนำมาใช้ในการศึกษาทดลอง เนื่องจากการศึกษาของ Czigola และคณะในปี ค.ศ. 2019 ซึ่งจำลองการปิดสีเนื้อฟันธรรมชาติของเซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกตพบว่าเซรามิก



ชนิดลิเทียมไดซิลิเกตที่ความโปร่งแสงสูง (high translucency; HT) ไม่สามารถปิดสีเรซินที่จำลองสีของเนื้อฟันที่มีสีเข้มผิดปกติได้ (20) การศึกษาครั้งนี้จึงต้องทำการเลือกบล็อกที่มีความทึบมากกว่า ประกอบกับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ต้องการเลือกเซรามิกที่มีความโปร่งแสงที่สามารถเป็นวัสดุบูรณะได้ทั้งครอบฟันสำหรับฟันหน้าและฟันหลัง ร่วมเซรามิกชนิดแอควานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตที่มีความโปร่งแสงปานกลางเป็นความโปร่งแสงที่ทึบที่สุด บล็อก MT จึงถูกเลือกใช้ศึกษาวิจัยในครั้งนี้ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้อาจมีความสามารถในการปิดสีของเซรามิกชนิดแอควานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตของบล็อก HT และ MT เปรียบเทียบกันเพื่อเป็นแนวทางให้ทันตแพทย์ได้เลือกใช้วัสดุในการบูรณะฟัน

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้นั้น เจดสี A2 ถูกเลือกใช้เพียงสีเดียวในการทดลองเนื่องจากจากการศึกษาเจดสีฟันธรรมชาติในมนุษย์หลายๆ การศึกษาพบว่าเจดสี A2 เป็นเจดสีที่มักพบในฟันตัดบนและล่างของมนุษย์ (30) และยังพบว่าฟันของประชากรมากกว่า 50% ในหลายๆ ประเทศพบเจดสี A2 เป็นส่วนใหญ่ ประกอบกับการศึกษาทดลองในครั้งนี้ต้องการควบคุมปฏิกิริยาของแสงเนื่องด้วยถึงแม้ว่าเซรามิกจะมีความหนาที่เท่ากันและชนิดเดียวกัน แต่เจดสีที่แตกต่างกันสามารถส่งผลต่อปฏิกิริยาทางแสงที่กระทำต่อตัวเซรามิกได้และทำให้คุณสมบัติทางแสงของเซรามิกต่างกัน (31)

การศึกษานี้ยังมีข้อจำกัดในด้านชนิดของความโปร่งแสงของเซรามิก ชนิดของหลักยึดรากเทียม รูปร่างของแผ่นขึ้นงานเซรามิกและฟันหลังจำลองหลักยึดรากเทียม ซึ่งอาจเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าความโปร่งแสงและค่าความแตกต่างของสี ดังนั้นการศึกษาในอนาคตจึงควรทำการศึกษาปัจจัยต่างๆ เหล่านี้เพิ่มเติม นอกจากนี้จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบว่าชนิดของเซรามิกก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสามารถในการปิดสีของหลักยึดรากเทียม การศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตจึงควรมีการศึกษาถึงความสามารถในการปิดของหลักยึดรากเทียมโดยใช้เซรามิกหลากหลายประเภทยิ่งขึ้นมาทำการเปรียบเทียบกัน

### ข้อสรุป (Conclusions)

1. ในกลุ่มของบล็อก MT เซรามิกชนิดแอควานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตมีค่าความโปร่งแสงต่ำกว่าเซรามิกลิเทียมไดซิลิเกต
2. เซรามิกชนิดแอควานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตบล็อก MT สามารถปิดสีของโลหะไทเทเนียมได้ที่มีความหนาตั้งแต่ 2 มิลลิเมตรขึ้นไป และเมื่อนำโลหะไทเทเนียมไปผ่านกระบวนการอโนไดซ์ให้มีสีเหลืองพบว่าสามารถปิดสีของโลหะได้ตั้งแต่ความหนา 1.5 มิลลิเมตรขึ้นไป ในขณะที่เซรามิกชนิดลิเทียมไดซิลิเกตบล็อก MT หากต้องการปิดสีของโลหะไทเทเนียมจะต้องใช้กระบวนการอโนไดซ์มาช่วยในการปรับสีของโลหะไทเทเนียมก่อนการขึ้นรูปชิ้นงานบูรณะ
3. กระบวนการทำอโนไดซ์เพื่อปรับปรุงสีของโลหะไทเทเนียมเป็นสีเหลืองส่งผลต่อค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกบล็อก MT ชนิดแอควานซ์ลิเทียมไดซิลิเกตและชนิดลิเทียมไดซิลิเกต โดยมีผลทำให้ค่าความแตกต่างของสีของเซรามิกมีค่าลดลง เกิดความกลมกลืนระหว่างชิ้นงานบูรณะและหลักยึดรากเทียม

### กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่จากบริษัทเดนทิสพลายซิโรน่า(ประเทศไทย)ในการให้ข้อมูลคำแนะนำเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ในการนำมาศึกษาวิจัย และขอขอบคุณคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในการให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ในการทำการทดลอง ตลอดจนได้รับการอำนวยความสะดวกจากเจ้าหน้าที่จนสามารถดำเนินการศึกษาวิจัยจนสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย งานวิจัยในครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากทุนอุดหนุนประเภทเงินรายได้หน่วยงานสังกัดคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### การขัดกันแห่งผลประโยชน์ส่วนบุคคลและผลประโยชน์ส่วนรวม (Conflicts of Interest)

ในงานวิจัยฉบับนี้ทางคณะผู้วิจัยมิได้มีผลประโยชน์ทับซ้อนหรือได้รับการสนับสนุนจากภาคเอกชน ตัวแทนจำหน่าย หรือห้างร้านอื่น ๆ แต่อย่างใด

### เอกสารอ้างอิง (References)

1. Watanabe H, Fellows C, An H. Digital Technologies for Restorative Dentistry. *Dent Clin North Am.* 2022;66(4):567-90.
2. Beuer F, Schweiger J, Edelhoff D. Digital dentistry: An overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. *Br Dent J.* 2008;204(9):505-11.
3. Lambert H, Durand JC, Jacquot B, Fages M. Dental biomaterials for chairside CAD/ CAM: State of the art. *J Adv Prosthodont.* 2017;9(6):486-95.
4. Marchesi G, Camurri Piloni A, Nicolini V, Turco G, Di Lenarda R. Chairside CAD/CAM Materials: Current Trends of Clinical Uses. *Biology (Basel).* 2021;10(11):1170. doi: 10.3390/biology10111170.
5. CEREC Tessera™. Advance Lithium Disilicate [Internet]. USA: dentsplysirona; 2022 [cite 2022 June]. Available from: <http://www.dentsplysirona.com/en-ca/categories/restorative/cerectessera.html>.
6. Reid DA, Matis JI, Lien W, Raimondi CJ, Arnason SC, DuVall NB, et al. Optical and Mechanical Properties of New Ceramic CAD/CAM Materials. *Oper Dent.* 2023;48(4):425-34.
7. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stanford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part I: Core materials. *J Prosthet Dent.* 2002; 88(1):4-9.
8. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton D, Stanford C, Vargas M. Relative Translucency of Six All-Ceramic Systems. Part II: Core and Veneer Materials. *J Prosthet Dent.* 2002;88(1):10-5.
9. Spazzin A, Federizzi L, Barbon F, Boscato N, Radaelli M. Masking ability of different ceramic systems over a darkened substrate. *Stomatol.* 2016;22(42):23-31. ISSN 1519-4442.
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. 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.e1-496.e8. doi: 0.1016/j.prosdent.2022.05.010.
12. Dede DO, Armaganci 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.
13. Misch CE, Misch CM. Generic terminology for endosseous implant prosthodontics. *J Prosthet Dent.* 1992;68(5):809-12.
14. Chongkavinit P, Anunmana C. Optical effect of resin cement, abutment material, and ceramic thickness on the final shade of CAD-CAM ceramic restorations. *J Prosthet Dent.* 2021; 125(3):517.e1-517.e8. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.09.029.
15. Wadhvani CP, O'Brien R, Kattadiyil MT, Chung KH. Laboratory technique for coloring titanium abutments to improve esthetics. *J Prosthet Dent.* 2016;115(4):409-11.

16. Wang T, Wang L, Lu Q, Fan Z. Changes in the esthetic, physical, and biological properties of a titanium alloy abutment treated by anodic oxidation. *J Prosthet Dent.* 2019;121(1):156-65.
17. 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.e1-793.e6. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.08.016.
18. Wang T, Wang L, Lu Q, Fan Z. Influence of anodized titanium abutments on the esthetics of the peri-implant soft tissue: A clinical study. *J Prosthet Dent.* 2021;125(3):445-52.
19. Basegio MM, Pecho OE, Ghinea R, Perez MM, Della Bona A. Masking ability of indirect restorative systems on tooth-colored resin substrates. *Dent Mater.* 2019;35(6):e122-e130. doi: 10.1016/j.dental.2019.03.001.
20. Czigola A, Abram E, Kovacs ZI, Marton K, Hermann P, Borbely J. Effects of substrate, ceramic thickness, translucency, and cement shade on the color of CAD/CAM lithium-disilicate crowns. *J Esthet Restor Dent.* 2019;31(5):457-64.
21. Pires LA, Novais PMR, Araújo VD, Pegoraro LF. Effects of the type and thickness of ceramic, substrate, and cement on the optical color of a lithium disilicate ceramic. *J Prosthet Dent.* 2017;117(1):144-9.
22. Skyllouriotis AL, Yamamoto HL, Nathanson D. Masking properties of ceramics for veneer restorations. *J Prosthet Dent.* 2017;118(4):517-23.
23. Pop-Ciutřila I, Ghinea RI, Dudea D, Ruiz-López J, Pérez Gómez MdM, Colosi H. The effects of thickness and shade on translucency parameters of contemporary, esthetic dental ceramics. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2021;33. doi:10.1111/jerd.12733.
24. Paravina R, Ghinea RI, Herrera L, Della Bona A, Igiel C, Linninger M, et al. Color Difference Thresholds in Dentistry. *J Esthet Restor Dent.* 2015;27(Suppl 1):S1-9. doi: 10.1111/jerd.12149.
25. Della Bona A, Nogueira AD, Pecho OE. Optical properties of CAD–CAM ceramic systems. *J Dent.* 2014;42(9):1202-9.
26. Vichi A, Ferrari M, Davidson CL. Influence of ceramic and cement thickness on the masking of various types of opaque posts. *J Prosthet Dent.* 2000;83(4):412-7.
27. Dos Santos RB, Collares K, Brandeburski SBN, Pecho OE, Della Bona A. Experimental methodologies to evaluate the masking ability of dental materials: A systematic review. *J Esthet Restor Dent.* 2021;33(8):1118-31.
28. Arif R, Yilmaz B, Johnston W. In vitro color stainability and relative translucency of CAD-CAM restorative materials used for laminate veneers and complete crowns. *J Prosthet Dent.* 2019;122(2):160-6.
29. Gómez-Polo C, Muñoz MP, Lorenzo Luengo MC, Vicente P, Galindo P, Martín Casado AM. Comparison of the CIELab and CIEDE2000 color difference formulas. *J Prosthet Dent.* 2016; 115(1):65-70.
30. Karaman T, Altintas E, Eser B, Talo Yildirim T, Oztekin F, Bozoglan A. Spectrophotometric Evaluation of Anterior Maxillary Tooth Color Distribution According to Age and Gender. *J Prosthodont.* 2019;28(1):e96-e102. doi: 10.1111/jopr.12783.
31. Niu E, Agustin M, Douglas RD. Color match of machinable lithium disilicate ceramics: Effects of cement color and thickness. *J Prosthet Dent.* 2014;111(1):42-50.

**ติดต่อบทความ :**

อ.ดร.ทพ.ณัฐพล กิตติคุณเดชา  
ภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์และทันตกรรมประดิษฐ์  
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
เลขที่ 114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ  
เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110  
โทรศัพท์ : 092 253 8653  
อีเมลล์ : nuttaphon@g.swu.ac.th

**Corresponding author:**

Dr. Nuttaphon Kittikundecha  
Department of Conservative Dentistry and  
Prosthodontics, Faculty of Dentistry,  
Srinakharinwirot University, 114 Sukhumvit 23  
road, Bangkok 10110, Thailand.  
Tel: (669) 2253 8653  
E-mail: nuttaphon@g.swu.ac.th

# การเปลี่ยนแปลงระดับไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ภายหลัง การบ้วนน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรกระชาย

มัททกรณ พูลเกษร\* ไอริศรา ศิริสุนทร\*\* สุมลตรา จำนวนงค์\*\*\* ศรีแพร แสงพันธ์\*\*\*\*  
กัญญาพรพรรณ สาริตรีธรรมพร\* อินกัถ์ ศรีประเสริฐ\* พรพลา แสนปัญญาไว\*

## บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาผลของน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรต่อการลดความเข้มข้นไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ ที่ระยะเวลาต่างๆ ภายหลังการบ้วน 1 ครั้ง

**วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ:** กลุ่มตัวอย่างที่ปฏิเสธรોકโรคประจำตัว จำนวน 30 คน เข้ารับการตรวจวัดความเข้มข้นไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ด้วยเครื่องออร์ลโคโรมา วัน เพื่อเป็นข้อมูลเริ่มต้น จากนั้นให้บ้วนน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรนาน 1 นาที แล้วจึงตรวจวัดทันที และทุก ๆ 30 นาทีจนครบ 120 นาที รวมทั้งสิ้น 6 ครั้ง แล้วนำข้อมูลมาเปรียบเทียบระดับความเข้มข้นไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ที่ช่วงเวลาต่าง ๆ ด้วยสถิติการทดสอบเพียร์ทีเทส (Paired T-Test) และอโนวา (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

**ผลการศึกษา:** ค่าความเข้มข้นไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวม และไฮโดรเจนซัลไฟด์หลังการบ้วนน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรทันที ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับก่อนบ้วนปาก และมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เวลา 30-120 นาที เมื่อเทียบกับระดับไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ที่ตรวจวัดทันทีหลังบ้วนค่าความเข้มข้นเมธิลเมอร์แคปแทน และโดเมธิลซัลไฟด์ ที่ระยะเวลาต่าง ๆ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับความเข้มข้นก่อนการบ้วนน้ำยาบ้วนปาก และภายหลังการบ้วนทันทีจนถึง 120 นาทีหลังบ้วนสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ความเข้มข้นไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวมเริ่มต้นน้อยกว่า 250 ส่วนในพันล้านส่วน ตั้งแต่ก่อนบ้วนน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพร พบว่าน้ำยาบ้วนปากไม่สามารถลดความเข้มข้นทั้งของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวมได้ แต่เมื่อพิจารณาในกลุ่มตัวอย่างที่ความเข้มข้นมากกว่า 250 ส่วนในพันล้านส่วน พบว่าน้ำยาบ้วนปากลดความเข้มข้นทั้งของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวม และไฮโดรเจนซัลไฟด์หลังการใช้น้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรทันที มีค่าลดลง และเพิ่มกลับมาใกล้เคียงก่อนบ้วนตั้งแต่ช่วง 30 นาทีหลังบ้วนน้ำยา

**สรุป:** น้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรกระชายสามารถช่วยลดระดับความเข้มข้นของไอระเหยของสารประกอบซัลเฟอร์รวมและไฮโดรเจนซัลไฟด์ ภายหลังบ้วนทันที และระดับไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์กลับมาใกล้เคียงระดับปกติก่อนบ้วนน้ำยาบ้วนปากที่เวลา 30-120 นาที

**คำสำคัญ** ไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ กลิ่นปาก น้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพร

วันที่รับ: 3 พฤษภาคม 2567  
วันที่แก้ไข: 13 สิงหาคม 2567  
วันที่ตอบรับ: 13 กันยายน 2567

\*คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 99 หมู่ 18 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

\*\*Smilemaker Dental House เลขที่ 907/2 ซอยพิบูลย์อุปถัมภ์ ถนนลาดพร้าว 48 แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310

\*\*\*คลินิกทันตกรรมเลิฟลี่เด็นท์ คลินิก 252 ถนนสุขสวัสดิ์ แขวงบางปะกอก เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร 10140

\*\*\*\*รักษาสถ-อัญชามา ทันตกรรมคลินิก 307/274 ซอย จรัญสนิทวงศ์ 31 ถ. จรัญสนิทวงศ์ แขวงบางขุนศรี เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700

## Changes in Volatile Sulfur Compound levels after Rinsing with Lesser Galanga Herbal Mouthwash

Mahatana poolgesorn\* Irisara Sirisoontorn\*\* Sumontra Jumnon\*\*\* Sriprae Sengpun\*\*\*\*  
Thipphayaphan Sathitthammaphon\* Intad Sriprasert\* Pornpon Sanpanyawai\*

### Abstract

**Objectives:** To investigate how herbal mouthwash affects the concentration of volatile sulfur compound at different times following gargling

**Methods:** A sample of 30 people, who denied medical concerns, received measurement of volatile sulfur compound concentration using Oral Chroma 1 as a starting point. Then, gargle the herbal mouthwash for 1 minute, and immediately measure the volatile sulfur compound and every 30 minutes up to 120 minutes as a total of 6 times. The concentration levels of volatile sulfur compounds were then compared at various time points with the Paired T-Test and ANOVA statistics at the 95 percent confidence level.

**Results:** Hydrogen sulfide and volatile sulfur compound were considerably lower than before after gargling, statistically. They were then, increased between 30 and 120 minutes later, compared to the volatile sulfur compound values recorded immediately. Comparing the levels of methyl mercaptan and dimethyl sulfide at different time points, there were no discernible changes until 120 minutes. In the group with the concentration of volatile sulfur compound before gargling less than 250 ppb, the mouthwash could not lower their level. In the group with more than 250 ppb taken into account, it was discovered that mouthwash decreased the levels of hydrogen sulfide and volatile sulfur compound after using mouthwash immediately but they then increased back to the baseline level.

**Conclusions:** Lesser galanga mouthwash can reduce the intensity level of volatile sulfur compound and hydrogen sulfide immediately after gargling, Then, the level of volatile sulfur compound returns to close to the level before gargling for 30-120 minutes.

**Keywords:** Volatile sulfur compounds, Oral malodor, Herbal mouthwash

Received Date: May 3, 2024

Revised Date: Aug 13, 2024

Accepted Date: Sep 13, 2024

\*Faculty of Dentistry, Thammasat University 99, Moo 18, Klong Neung, Klong Luang, Pathumthani 12120, Thailand.

\*\*Smilemaker Dental House 907/2, Soi Pibul-Upatham, Ladprao 48, Samsen-Nork, Huai-Kwang, Bangkok 10310, Thailand.

\*\*\*Lovely Dent Dental Clinic 252, Suksawat Rd., Bangpakok, Ratchburana, Bangkok 10140, Thailand.

\*\*\*\*Rajapas-Anchana Dental Clinic 307/274 Soi Charansanitwong 31, Charansanitwong Rd., Bang Khun Si, Bangkok Noi, Bangkok 10700, Thailand.

## บทนำ (Introduction)

กลิ่นปาก (halitosis) ถือเป็นปัญหาสำคัญที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพช่องปาก และส่งผลกระทบต่อบุคลิกภาพในสังคม การมีกลิ่นปากมีสาเหตุได้จากทั้งภายในช่องปากและนอกช่องปาก โดยสาเหตุส่วนใหญ่เกือบร้อยละ 90 มาจากในช่องปาก (1,2) หินน้ำลาย (dental calculus) เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดการมีกลิ่นปาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งหินน้ำลายใต้เหงือก โดยมักมีการสะสมของเชื้อแบคทีเรียที่สามารถสร้างกลิ่นได้ เช่น พอร์ไฟโรโมนเนสจิงจีวาเลียส (*Porphyromonas gingivalis*), พริวเทลลาอินเตอร์มีเดีย (*Prevotella intermedia*), ฟิวโซแบคทีเรียมนิวคลีโอตัม (*Fusobacterium nucleatum*) (3,4) จากการศึกษาของ John และคณะ พบว่าเชื้อแบคทีเรียเหล่านี้มีการเพิ่มขึ้นตามความรุนแรงของระดับกลิ่นปากที่ตรวจพบ (5) เชื้อแบคทีเรียเหล่านี้สร้างสารที่เรียกว่า ไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ (volatile Sulfur compounds) ได้แก่ ไดเมทิลซัลไฟด์ (Dimethyl Sulfide), เมธิลเมอร์แคปแทน (Methyl Mercaptan), ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen Sulfide) (5,6) การตรวจเพื่อวินิจฉัยภาวะการมีกลิ่นปาก มักทำร่วมกับการซักประวัติ เพื่อประเมินช่วงระยะเวลา ความรุนแรงของโรค รวมถึงความวิตกกังวลของผู้ป่วยต่อกลิ่นปากของตน แต่ในบางสภาวะอาจพบว่าเป็นการมีกลิ่นปากเทียม (pseudo-halitosis) หรือภาวะการกลัวการมีกลิ่นปาก (halitophobia) ซึ่งต้องได้รับการรักษา ร่วมกับการดูแลเพิ่มเติมทางด้านจิตใจด้วย (7,8)

การสะสมของหินน้ำลายเหนือเหงือก และใต้เหงือก รวมถึงการมีร่องลึกปริทันต์ (periodontal pocket) เป็นสัญญาณที่คาดว่าผู้ป่วยมีภาวะการมีกลิ่นปากแท้ (genuine halitosis) การตรวจเพื่อวินิจฉัยภาวะการมีกลิ่นปาก ได้แก่ การตรวจวัดด้วยประสาทรับกลิ่น (organoleptic measurement) การตรวจวัดด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี (Gas chromatography) โดยการวัดระดับไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ด้วยเครื่องมือเฉพาะ เช่น เครื่องออร์อัลโครมา (OralChroma™) หรือเครื่องฮาลิมิเตอร์ (Halimeter) เป็นต้น ซึ่งการตรวจระดับไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์นี้ จะเป็นเครื่องมือยืนยันว่าผู้ป่วยมีปัญหากลิ่นปากจริง โดยระดับไอระเหย

สารประกอบซัลเฟอร์ที่ถือว่าเริ่มมีปัญหากลิ่นปาก คือ ประมาณ 250 – 300 ส่วนในพันล้านส่วน (part per billion (ppb)) (9,10) อย่างไรก็ตามการประเมินผู้ป่วยควรทำร่วมกับการตรวจวัดด้วยประสาทรับกลิ่นเนื่องจากมีรายงานวิจัยมีก๊าซบางชนิดที่อาจก่อให้เกิดกลิ่น รวมถึงกลิ่นเฉพาะที่สัมพันธ์กับโรคทางระบบ หรืออาจมีสาเหตุมาจากภายนอกช่องปากด้วยเช่นกัน (11)

ไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ทั้งสามชนิดมีความสัมพันธ์กับกลิ่นปาก แบคทีเรียที่เกี่ยวข้องกับการเกิดกลิ่นปาก สามารถย่อยสลายโปรตีนและกรดอะมิโนที่มีองค์ประกอบของซัลเฟอร์ ได้เป็นไอระเหยทั้งสามชนิดดังกล่าว เมื่อตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจกลิ่นปาก พบว่า มีความสัมพันธ์กับปัญหากลิ่นปากที่เกิดขึ้นในผู้ป่วย โดยเฉพาะผู้ที่ปัญหาจากในช่องปาก นอกจากนี้อาจพบก๊าซชนิดอื่นๆ ในผู้ที่มีปัญหากลิ่นปาก แต่ไม่พบความสัมพันธ์ชัดเจนกับปัญหากลิ่นปากเหมือนในกรณีของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ (8)

การรักษาภาวะการมีกลิ่นปากมีหลายวิธี ได้แก่ การขูดหินน้ำลายร่วมกับการเกลารากฟัน อุดฟัน รักษา รากฟันหรือถอนฟัน และถอนรากฟันคั่ง (2) นอกจากนี้การจัดการกลิ่นปากที่มีสาเหตุในช่องปาก ยังสามารถแบ่งออกเป็น การจัดการเชิงกล (mechanical reduction) การใช้สารเคมีเพื่อลดกลิ่นปาก (chemical reduction) และการใช้สารเคมีเพื่อทำให้กลิ่นไอระเหยเจือจาง (chemical neutralization)

การจัดการเชิงกลเพื่อลดจำนวนเชื้อ เป็นวิธีที่สามารถลดกลิ่นปากดี ด้วยการแปรงบริเวณด้านบนส่วนหลังของลิ้น ซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่สำคัญของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดกลิ่นปาก การใช้สารเคมีเพื่อลดกลิ่นปาก เช่น การใช้ยาบ้วนปากผสมสารคลอร์เฮกซิดีน (Chlorhexidine) ซึ่งมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย การศึกษาของ Young และคณะ พบว่าช่วยลดจำนวนเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดกลิ่นปากได้ดี (12) รวมไปถึงช่วยลดปริมาณไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ทั้งในห้องทดลอง และเมื่อนำมาใช้ในผู้ป่วย (13-15) ระดับความเข้มข้นของสารคลอร์เฮกซิดีนที่สามารถลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดกลิ่นปาก ลดระดับไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพดี และก่อให้เกิด

ผลข้างเคียงในระดับต่ำ คือ ความเข้มข้นร้อยละ 0.12 (16) อีกแนวทางการจัดการกลิ่นปากที่เกิดจากสาเหตุในช่องปาก คือ การใช้สารเคมีเพื่อทำให้กลิ่นโอโรสเหยเจือจาง เช่น ลังกะสี ในรูปแบบน้ำยาบ้วนปากหรือลูกอมที่ทำให้โอโรสเหยสารประกอบซัลเฟอร์เปลี่ยนรูปเป็นสารที่ไม่ก่อกลิ้น (12,17,18) คลอไรด์ไดออกไซด์ (Chloride Dioxide) ช่วยจับและทำลายโอโรสเหยสารประกอบซัลเฟอร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรูปแบบไฮโดรเจนซัลไฟด์ (19,20) หรือการใช้สารประกอบอื่น ๆ เช่น โซเดียมฟลูออไรด์ (Sodium Fluoride) แต่พบว่า ผลต่อการลดกลิ่นปากยังเกิดขึ้นเพียงช่วงสั้น ๆ เท่านั้น และมีประสิทธิภาพในการลดกลิ่นปากด้อยกว่าคลอเฮกซีดีน (21,22) แม้ว่าจะมีการเติมเซทิลไพริมิเดียม คลอไรด์ (Cetylpyridinium Chloride) เพิ่มเติมแล้วก็ตาม (23)

ปัจจุบันมีน้ำยาบ้วนปากหลายรูปแบบ การศึกษาพบว่าน้ำยาบ้วนปากผสมสารคลอโรเฮกซีดีน ได้ผลดีในการลดเชื้อแบคทีเรียก่อกลิ่น และน้ำยาบ้วนปากที่ผสมสารสกัดสมุนไพร เช่น สมุนไพรจีน สามารถช่วยบดบังหรือลดการสร้างโอโรสเหยสารประกอบซัลเฟอร์ ได้ดีในระดับหนึ่ง (24,25) ในประเทศไทย มีการผลิตน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพร เช่น น้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรกระชายที่ผลิตโดยกลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ซึ่งมีคุณสมบัติในการลดกลิ่นปากทันทีหลังบ้วนปาก และให้ผลระยะยาวหากบ้วนอย่างสม่ำเสมอ โดยสมุนไพรที่ใช้คือ กระชาย ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของน้ำยาบ้วนปาก ซึ่งทางผู้ผลิตไม่ได้แจ้งความเข้มข้นไว้ ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวนี้ได้รับการขึ้นทะเบียน จากคณะกรรมการอาหารและยา เลขที่จดแจ้ง 10-1-5853312 กระชายมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Boesenbergia pandurata* (Roxb.) Schltr. จัดอยู่ในวงศ์ขิง (Zingiberaceae) มีชื่อพ้องคือ *Boesenbergia rotunda* (Linn.) Mansf. จากการศึกษาพบว่ามีฤทธิ์หลายอย่าง สามารถต้านการอักเสบได้ และมีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดได้ โดยมีการศึกษาพบว่ากระชายมีฤทธิ์ต้านเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ และเชื้อแอคทีแบคทีเรียแบคเตอร์ แอคทีโนไมซีเต็มโคมิแทนส์ (*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*) เชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ (*Candida albicans*) ได้ (26)

อย่างไรก็ตาม คุณสมบัติในการลดกลิ่นปากภายหลังการบ้วนปากทันที ยังไม่มีการกล่าวถึงชัดเจนว่าส่งผลอย่างไรต่อระดับโอโรสเหยสารประกอบซัลเฟอร์ รวมถึงยังไม่มีการศึกษาที่ติดตามผลที่ระยะเวลาหนึ่งหลังบ้วนน้ำยาบ้วนปากเพียงหนึ่งครั้ง ว่ามีการเปลี่ยนแปลงของระดับโอโรสเหยสารประกอบซัลเฟอร์อย่างไร ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า การลดลงของกลิ่นปากนั้นเป็นเพียงผลการบดบังกลิ่นปาก (masking effect) โดยไม่ผลต่อระดับก๊าซก่อกลิ่นปาก ก็เป็นไปได้ จึงเป็นที่มาของวัตถุประสงค์งานวิจัยชิ้นนี้ คือ ศึกษาผลของน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรกระชาย ซึ่งเป็นตัวแทนของน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพร ต่อการเปลี่ยนแปลงกลิ่นปากโดยวัดจากระดับโอโรสเหยสารประกอบซัลเฟอร์ ภายหลังการบ้วนปาก 1 ครั้ง ที่ระยะเวลาต่าง ๆ

#### วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods)

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน อายุระหว่าง 18-40 ปี เพศหญิง และชาย ปฏิเสธการมีโรคประจำตัว การสูบบุหรี่ ดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ การแพ้ยาสารเคมี และสมุนไพรต่าง ๆ รวมทั้งปฏิเสธการรับประทานยาปฏิชีวนะในระยะเวลา ก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัยอย่างน้อย 1 เดือน อาสาสมัครที่เข้าเกณฑ์ดังกล่าว จะถูกเลือกอย่างจำเพาะเจาะจงเข้าร่วมโครงการการวิจัย โดยทางกลุ่มผู้วิจัยต้องการเน้นการศึกษารูปแบบของการเปลี่ยนแปลงระดับโอโรสเหยสารประกอบซัลเฟอร์ภายหลังการบ้วนเพียง 1 ครั้ง จึงไม่ได้มีการเลือกกลุ่มตัวอย่างจากระดับโอโรสเหยสารประกอบซัลเฟอร์เริ่มต้น หรือสภาวะปริทันต์เริ่มต้น และไม่ได้มีการแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามระดับโอโรสเหยสารประกอบซัลเฟอร์เริ่มต้น

ผู้เข้าร่วมทุกคน จะได้รับคำแนะนำ ให้งดใช้น้ำยาบ้วนปาก ช่วงเช้าของวันที่ศึกษา ก่อนเริ่มการวัดระดับความเข้มข้นของโอโรสเหยสารประกอบซัลเฟอร์ครั้งแรก เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน (baseline) จะให้กลุ่มตัวอย่างแปรงฟันด้วยยาสีฟัน และแปรงลิ้นที่จัดเตรียมไว้ ด้วยวิธีการแปรงฟัน และในเวลาที่กำหนด จากนั้นจะวัดระดับความเข้มข้นของโอโรสเหยสารประกอบซัลเฟอร์ โดยใช้หลอดดูดก๊าซชนิดใช้ครั้งเดียวทิ้ง (disposable syringe) ยี่ห้อนิโปร (Nipro) ขนาดความยาว 8 มิลลิเมตร บรรจุ

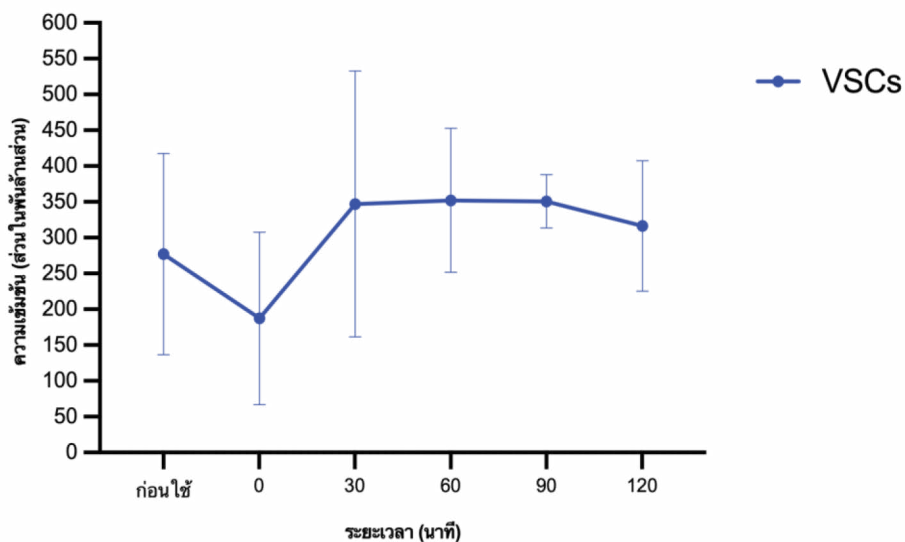


ก๊าซได้ 1 มิลลิลิตร ดูดก๊าซจากช่องปาก จากนั้นใช้เข็มฉีดยาฉีดก๊าซต่อกับปลายหลอดดูดก๊าซแล้วฉีดก๊าซเข้าเครื่องออรัลโครมา วัน (OralChroma™ CHM-1, Abilit, Osaka, Japan) จากนั้นบ้วนน้ำยาบ้วนปากสมุนไพรกระชายของโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ปริมาณ 20 มิลลิลิตร อมกลั้วปากให้ทั่ว 1 นาที แล้วเก็บข้อมูลกลิ่นปากหลังจากที่บ้วนน้ำยาบ้วนปากสมุนไพรกระชายทันที (0 นาที), 30 นาที, 60 นาที, 90 นาที และ 120 นาที ตามลำดับ นำข้อมูลที่ได้นำมาเปรียบเทียบระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ ที่ช่วงเวลาต่างกัน โดยใช้สถิติการทดสอบเพียร์ทีเทส (Paired T test) และอโนวา (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดย

งานวิจัยชิ้นนี้ได้รับการพิจารณาผ่านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์และผ่านการประเมินจริยธรรมก่อนเริ่มการวิจัย (HE-WTU542712) โดยแจ้งรายละเอียดต่างๆ ให้ผู้เข้าร่วมทราบ และยินยอมก่อนเข้าร่วม

### ผลการทดลอง (Results)

การศึกษาความแตกต่างของความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ ณ เวลาต่าง ๆ ก่อน และหลังบ้วนน้ำยาบ้วนปากสมุนไพรนี้ มีผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสิ้น 30 คน เป็นเพศชาย 8 คน และหญิง 22 คน ช่วงอายุระหว่าง 21 - 32 ปี มีอายุเฉลี่ยประมาณ 24 ปี 8 เดือน



รูปที่ 1 ความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวม ก่อนและหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากสมุนไพรในกลุ่มตัวอย่างที่ระยะเวลาต่าง ๆ

Fig. 1 Volatile sulfur compounds (VSCs) concentration before and after rinsing the herbal mouthwash at different time points in the test group.

ข้อมูลระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์มีการเก็บบันทึกทั้งหมด 6 ครั้ง แบ่งเป็นก่อนการบ้วนน้ำยาบ้วนปากสมุนไพร หลังบ้วนทันที และนาทีที่ 30, 60, 90 และ 120 ตามลำดับ โดยรูปที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวม 3 ชนิด ได้แก่ ไฮโดรเจนซัลไฟด์, เมธิลเมอร์แคปแทน และไดเมธิลซัลไฟด์ และตารางที่ 1 แสดงค่าเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวมที่ระยะเวลาต่าง ๆ โดยพบว่าหลังบ้วนน้ำยาบ้วนปากผสม

สมุนไพรทันที (0 นาที) นั้นลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวมก่อนการบ้วนน้ำยาบ้วนปาก อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวม ระหว่างหลังบ้วนทันที กับนาทีที่ 30, 60, 90 และ 120 ตามลำดับ นั้นมีค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวมแตกต่างจากหลังบ้วนทันที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 1 แสดงค่าความแตกต่าง (p-value) ของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวม ก่อนและหลังการใช้ยาบ้วนปากสมุนไพรในกลุ่มตัวอย่างที่ระยะเวลาต่าง ๆ

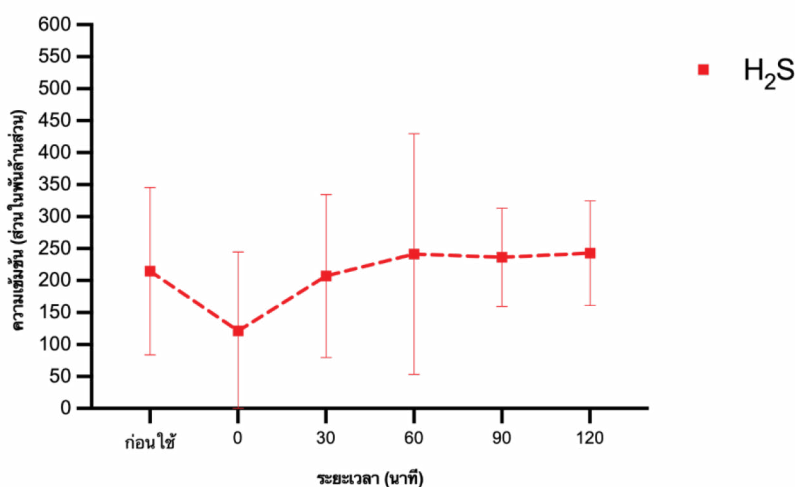
Table 1. P-value comparing mean of volatile sulfur compounds concentration before and after rinsing the herbal mouthwash at different time points in the test group.

ระยะเวลาหลังบ้วน ความเข้มข้น (ppb)	0 นาที (187.36 ± 140.42)	30 นาที (347.13 ± 185.73)	60 นาที (352.16 ± 100.54)	90 นาที (350.83 ± 37.04)	120 นาที (316.43 ± 90.95)
Baseline (ก่อนบ้วน) (277.13 ± 140.42)	0.535	0.317	0.132	0.128	0.147
0 นาที 187.36 ± 140.42		0.008*	0.010*	0.005*	0.038*

\*แสดง ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.05); ppb = ส่วนในพันล้านส่วน

ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ แยกแต่ละชนิด ได้แก่ ไฮโดรเจนซัลไฟด์, เมธิลเมอร์แคปแทน และไดเมธิลซัลไฟด์ ที่ระยะเวลาต่าง ๆ แสดงใน รูปที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ และค่าเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์, เมธิลเมอร์แคปแทน และไดเมธิลซัลไฟด์ ที่ระยะเวลาต่าง ๆ แสดงใน ตารางที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์ พบว่าระดับความเข้มข้นลดลงหลังบ้วนน้ำยาบ้วนปากทันที และเพิ่มขึ้นใกล้เคียงระดับปกติที่ระยะเวลา 60 นาที แสดงใน รูปที่ 2 เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นภายหลังบ้วนทันที กับที่เวลา 30, 60, 90 และ 120 นาที แสดงใน ตารางที่ 2



รูปที่ 2 ความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์ ก่อนและหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากสมุนไพร  
ในกลุ่มตัวอย่างที่ระยะเวลาต่าง ๆ

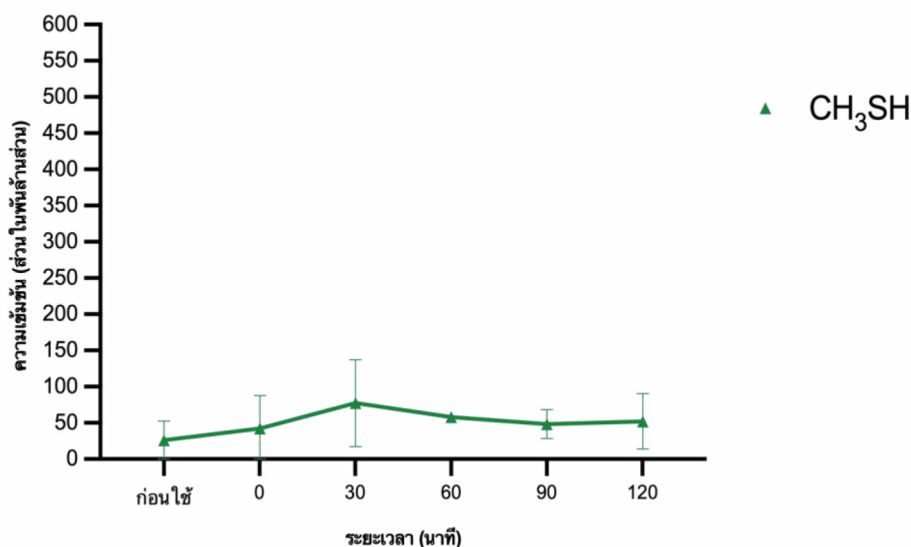
Fig. 2 Hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S) concentration before and after rinsing the herbal mouthwash  
at different time points in the test group.

ตารางที่ 2 แสดงค่าความแตกต่าง (p-value) ของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์  
(H<sub>2</sub>S) ก่อนและหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากสมุนไพรในกลุ่มตัวอย่างที่ระยะเวลาต่าง ๆ

Table 2. P-value comparing mean of hydrogen sulfide concentration before and after rinsing the  
herbal mouthwash at different time points in the test group.

ระยะเวลาหลังบ้วน	0 นาที	30 นาที	60 นาที	90 นาที	120 นาที
ความเข้มข้น (ppb)	(121.16 ± 123.8)	(207.10 ± 127.34)	(241.46 ± 188.01)	(236.46 ± 76.54)	(242.93 ± 81.89)
Baseline (ก่อนบ้วน) (214.7 ± 130.78)	0.285	0.370	0.370	0.451	0.381
0 นาที (121.16 ± 123.8)		0.049*	0.049*	0.005*	0.038*

\* แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (  $p < 0.05$ ); ppb = ส่วนในพันล้านส่วน



รูปที่ 3 ความเข้มข้นของเมธิลเมอร์แคปแทน ก่อน และหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากสมุนไพร ในกลุ่มตัวอย่างที่ระยะเวลาต่าง ๆ

Fig. 3 Methyl mercaptan (CH<sub>3</sub>SH) before and after rinsing the herbal mouthwash at different time points in the test group.

จาก รูปที่ 3 และ 4 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความเข้มข้นของเมธิลเมอร์แคปแทน และโดเมธิลซัลไฟด์ ตามลำดับ ที่ระยะเวลาต่าง ๆ พบว่า ความเข้มข้นมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยตลอดระยะเวลาที่วัดผล เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงสถิติที่แสดงใน ตารางที่ 3

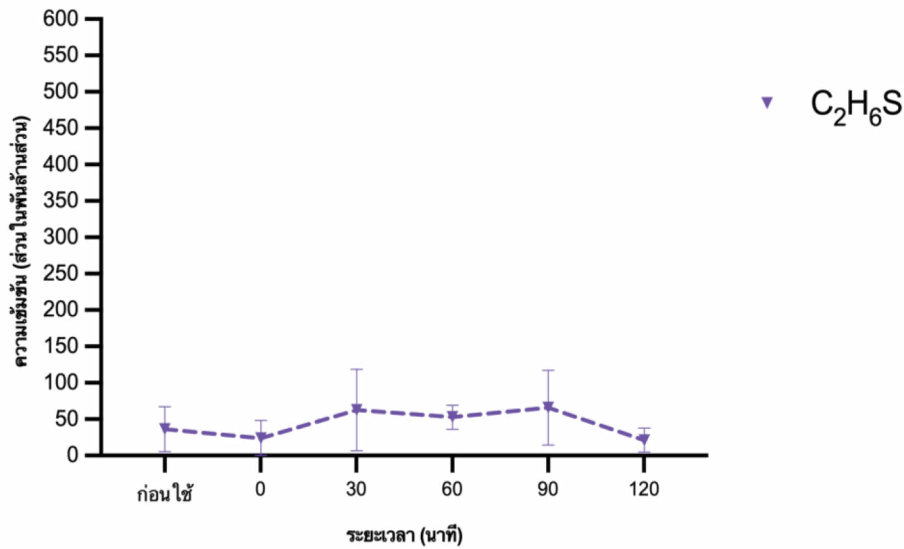
และ 4 พบว่าความเข้มข้นของเมธิลเมอร์แคปแทน และโดเมธิลซัลไฟด์ ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับความเข้มข้นก่อนการบ้วนน้ำยาบ้วนปาก ภายหลังจากบ้วนทันที และที่เวลา 30, 60, 90 และ 120 นาที

ตารางที่ 3 แสดงค่าความแตกต่าง (p-value) ของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของเมธิลเมอร์แคปแทน ก่อน และหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากสมุนไพรในกลุ่มตัวอย่างที่ระยะเวลาต่าง ๆ

Table 3. P-value comparing mean of methyl mercaptan concentration before and after rinsing the herbal mouthwash at different time points in the test group.

ระยะเวลาหลังบ้วน	0 นาที	30 นาที	60 นาที	90 นาที	120 นาที
ความเข้มข้น (ppb)	(42.36 ± 45.29)	(77.26 ± 59.74)	(57.86 ± 5.43)	(48.40 ± 19.76)	(52.23 ± 37.98)
Baseline (ก่อนบ้วน) (26.10 ± 26.56)	0.112	0.101	0.095	0.101	0.103
0 นาที (42.36 ± 45.29)		0.145	0.166	0.189	0.203

\*แสดง ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05); ppb = ส่วนในพันล้านส่วน



รูปที่ 4 ความเข้มข้นของไดเมทิลซัลไฟด์ ก่อน และหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากสมุนไพร ในกลุ่มตัวอย่างที่ระยะเวลาต่าง ๆ

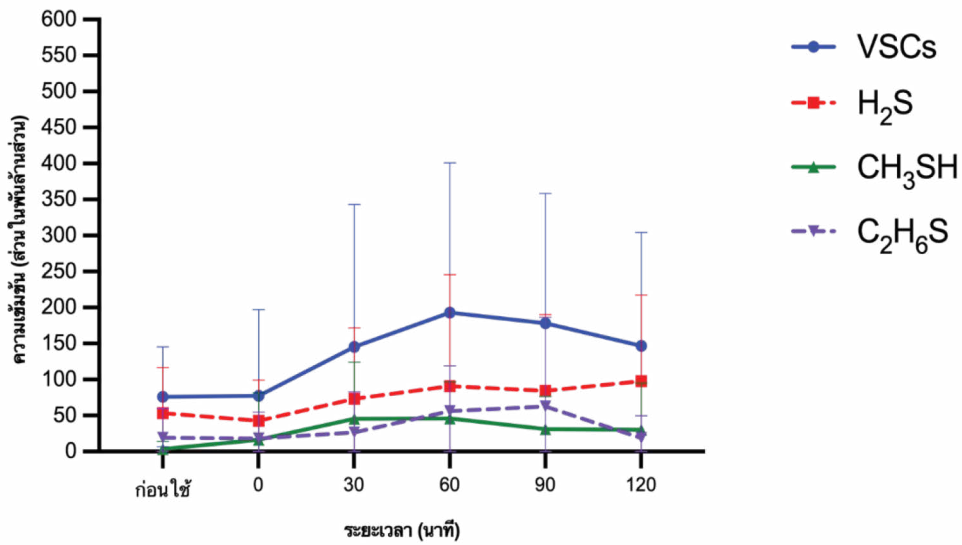
Fig. 4 Dimethyl sulfide (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>S) before and after rinsing the herbal mouthwash at different time points in the test group.

ตารางที่ 4 แสดงค่าความแตกต่าง (p-value) ของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไดเมทิลซัลไฟด์ ก่อน และหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากสมุนไพรในกลุ่มตัวอย่างที่ระยะเวลาต่าง ๆ

Table 4. P-value comparing mean of dimethyl sulfide concentration before and after rinsing the herbal mouthwash at different time points in the test group.

ระยะเวลาหลังบ้วน	0 นาที	30 นาที	60 นาที	90 นาที	120 นาที
ความเข้มข้น (ppb)	(23.83 ± 24.52)	(62.76 ± 55.99)	(52.83 ± 16.37)	(65.96 ± 51.3)	(21.26 ± 16.32)
Baseline (ก่อนบ้วน)	0.085	0.106	0.155	0.102	0.127
(36.33 ± 31.15)					
0 นาที		0.088	0.101	0.098	0.213
(23.83 ± 24.52)					

\* แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.05); ppb = ส่วนในพันล้านส่วน

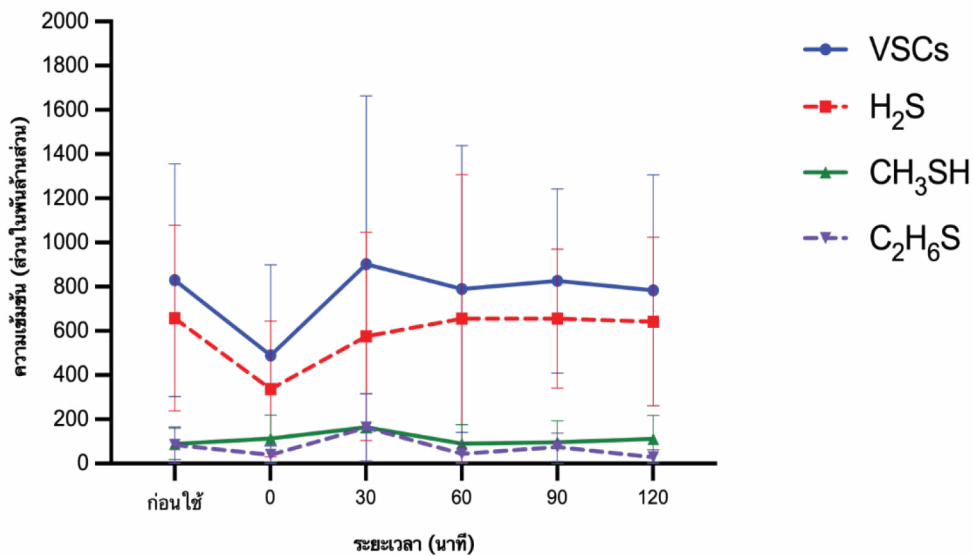


รูปที่ 5 ความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวม ไฮโดรเจนซัลไฟด์ เมธิลเมอร์แคปแทน และไดเมธิลซัลไฟด์ ก่อน และหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากสมุนไพรในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับกลิ่นปาก ที่ระยะเวลาต่าง ๆ

Fig. 5 Volatile sulfur compounds (VSCs), hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S), methyl mercaptan (CH<sub>3</sub>SH), and dimethyl sulfide (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>S) concentration before and after rinsing the herbal mouthwash at different time points in the non-facing halitosis problem group.

เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาแยกวิเคราะห์ตามความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวมก่อนบ้วนน้ำยาบ้วนปาก พบว่า ในกลุ่มที่ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับกลิ่นปาก ซึ่งหมายถึงกลุ่มที่มีความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวมเริ่มต้น น้อยกว่า 250 ส่วนใน

พันล้านส่วน จำนวน 22 ราย พบว่า ความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวม และแยก 3 ชนิด มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ตลอดระยะเวลา 120 นาที ดังรูปที่ 5



รูปที่ 6 ความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวม ไฮโดรเจนซัลไฟด์ เมธิลเมอร์แคปแทน และไดเมธิลซัลไฟด์ ก่อน และหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากสมุนไพรในกลุ่มตัวอย่างที่มีปัญหาเกี่ยวกับกลิ่นปากที่ระยะเวลาต่าง ๆ

Fig. 6 Volatile sulfur compounds (VSCs), hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S), methyl mercaptan (CH<sub>3</sub>SH), and dimethyl sulfide (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>S) concentration before and after rinsing the herbal mouthwash at different time points in the halitosis group.

ส่วนในกลุ่มที่มีความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวมเริ่มต้นมากกว่า 250 ส่วนในพันล้านส่วน จำนวน 8 ราย พบว่า ความเข้มข้นไฮโดรเจนซัลไฟด์ลดลงอย่างชัดเจนภายหลังการบ้วนทันที และค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจนใกล้เคียงความเข้มข้นก่อนบ้วน ขณะที่ความเข้มข้นของเมธิลเมอร์แคปแทน และไดเมธิลซัลไฟด์ ไม่เปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลา 120 นาที ดังแสดงใน รูปที่ 6

#### บทวิจารณ์ (Discussion)

การเลือกใช้น้ำยาบ้วนปากสำหรับลดกลิ่นปาก มีวัตถุประสงค์หลายอย่าง เช่น บดบังกลิ่นปาก การเข้าไปจับกับไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ ซ้ำเชื้อแบคทีเรียก่อกลิ่นปาก เป็นต้น การศึกษานี้เป็นการศึกษาผลของน้ำยาบ้วนปากต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ โดยเลือก

ใช้น้ำยาบ้วนปากที่มีส่วนผสมของกระชายเป็นตัวแทน น้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพร จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ก๊าซที่มีสัดส่วนในไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์มากที่สุดคือ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ และสัมพันธ์กับโรคในช่องปากหลายโรคด้วยกัน รวมถึงปัญหากลิ่นปาก (27) โดยผลการศึกษาพบการลดลงของระดับความเข้มข้นของก๊าซไฮโดรเจน ซัลไฟด์ หลังบ้วนน้ำยาบ้วนปากทันที จากนั้นระดับความเข้มข้นของก๊าซมีการเพิ่มขึ้นจนอยู่ในระดับที่ไม่แตกต่างกับระดับเริ่มต้น ซึ่งสาเหตุอาจเกี่ยวข้องกับการบ้วนน้ำยาบ้วนปากทำให้มีการกำจัดกลิ่นออกไปขณะบ้วนทันที และอาจมีความเกี่ยวข้องกับการกลไบบางอย่างเช่น การทำลายเชื้อแบคทีเรียก่อกลิ่นปาก ทำให้ระดับก๊าซไฮโดรเจน ซัลไฟด์ ลดลง ร่วมกับการขจัดแบคทีเรียโดยการล้างออกจากการบ้วนน้ำยาบ้วนปาก (flushing effect) ทำให้ส่งผลต่อการลดลงของระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ ในส่วน

ของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ชนิดอื่น ๆ ได้แก่ เมธิลเมอร์แคปเทน และไดเมธิลซัลไฟด์ พบว่ามีระดับไม่แตกต่างจากระดับเริ่มต้น โดยเฉพาะ ก๊าซเมธิลเมอร์แคปเทน ซึ่งจากการศึกษาพบว่า มีสัดส่วนสูงขึ้นในกลุ่มโรคปริทันต์อักเสบ (4) จึงเป็นไปได้ว่า การบ้วนน้ำยาบ้วนปากเพียงครั้งเดียว อาจไม่ส่งผลต่อเชื้อแบคทีเรียที่อยู่ในส่วนลึกของอวัยวะปริทันต์ เช่น ร่องลึกปริทันต์ที่เป็นแหล่งผลิตที่สำคัญของก๊าซเมธิลเมอร์แคปเทน และก๊าซไดเมธิลซัลไฟด์

การศึกษานี้ ต้องการวัดระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ หลังจากการบ้วนน้ำยาบ้วนปากที่มีส่วนผสมของกระชาย โดยบ้วนเพียงครั้งเดียวดูผลว่าสามารถลดกลิ่นปากได้หรือไม่ และลดกลิ่นปากได้นานเท่าใด ซึ่งพบว่าน้ำยาบ้วนปากลดระดับกลิ่นปากอย่างเห็นได้ชัด ที่ช่วงระยะเวลาไม่เกิน 30 นาทีแรกภายหลังการบ้วนเท่านั้น ส่วนที่ระยะเวลานานขึ้น ไม่ส่งผลต่อการลดลงของระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวม สอดคล้องกับการศึกษาของ Farina และคณะ (28) ที่ทำการศึกษาผลของน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรเทียบกับคลอร์เฮกซิดีน โดยใช้เครื่องฮาโลมิเตอร์ วัดระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวมที่ 1, 90 และ 180 นาที พบว่ากลุ่มที่บ้วนน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพร มีการลดลงของระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวม เฉพาะช่วงหลังบ้วนปาก 1 นาที และระดับความเข้มข้นของค่าไอระเหยไม่แตกต่างกับระดับเริ่มต้น ที่ 90 และ 180 นาที ต่างจากจากกลุ่มที่บ้วนคลอร์เฮกซิดีนที่สามารถลดระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวมได้ที่ 90 และ 180 นาที แสดงให้เห็นว่า ผลของการบ้วนน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพร ส่งผลแค่ในช่วงแรกเท่านั้น อย่างไรก็ตาม การศึกษาของ Farina และคณะ ไม่ได้แยกชนิดของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ ทำให้ไม่สามารถระบุได้ว่า น้ำยาบ้วนปากส่งผลต่อระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ชนิดใดมากที่สุด ซึ่งการศึกษานี้จะช่วยอธิบายผลของน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรต่อการลดลงของระดับความเข้มข้นของก๊าซชนิดต่าง ๆ ในไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ ได้ดียิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม ชนิดของสมุนไพรที่เป็นสารออกฤทธิ์สำคัญ อาจส่งผลต่อการลดกลิ่นปากได้เช่นกัน โดย จากการศึกษาของ Rassameemasuang และคณะ (29) ซึ่งทำการศึกษาผลของน้ำยาบ้วนปากผสมชาเขียว ภายหลังจากการบ้วนน้ำยาบ้วนปากที่ 30 และ 180 นาที พบว่า มีการลดลงของระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับระดับเริ่มต้น โดยผลดังกล่าวอาจเกี่ยวข้องกับสารออกฤทธิ์บางอย่างที่แตกต่างจากกระชาย และอาจเกี่ยวข้องกับการที่น้ำยาบ้วนปากมีผลต่อไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์บางชนิด แต่ไม่ได้มีการรายงานค่าแยกชนิดไว้ เป็นไปได้ว่า อาจเกี่ยวข้องกับการลดลงของไฮโดรเจน ซัลไฟด์เป็นสำคัญ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Mishra และคณะ (25) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรกับน้ำยาบ้วนปากผสมคลอร์เฮกซิดีน 0.2% พบว่าที่ 14 วัน กลุ่มที่ใช้ยาบ้วนปากผสมสมุนไพร มีการลดลงของระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ที่ 7 วัน ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ผลดังกล่าวอาจไม่ชัดเจนว่า น้ำยาบ้วนปากมีผลต่อไอระเหยชนิดใดมากที่สุด ส่วนการศึกษาของ Borden และคณะ (30) พบว่า น้ำยาบ้วนปากผสมน้ำมันหอมระเหย (Listerine®) ให้ผลดีในช่วง 4 ชั่วโมงแรกของการบ้วนปาก แต่หากบ้วนต่อเนื่องที่ระยะเวลายาวนานขึ้น เช่น 2-3 สัปดาห์ ผลในการลดระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์อาจน้อยกว่าเซทิลไพริมิเดียมคลอไรด์ และอาจต้องระวังผลข้างเคียง เช่น อาการแสบลิ้นและเนื้อเยื่อในช่องปากที่อาจเกิดขึ้นด้วย ดังนั้น การศึกษาที่ระยะเวลานานขึ้น อาจทำให้เข้าใจผลที่แท้จริงของน้ำยาบ้วนปากและทราบผลที่ไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นหลังการใช้ต่อเนื่องได้

ในการศึกษานี้เลือกใช้ยาบ้วนปากผสมสมุนไพรกระชาย ที่มีส่วนผสมของสารหลายอย่างสมุนไพรกระชายเองก็มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียซึ่งเชื่อก่อนกลิ่นปากมีหลายชนิดด้วยกัน จากการศึกษาของ Taweechaisupapong และคณะในปี 2010 พบว่า น้ำมันกระชายสามารถฆ่าเชื้อแอคคิเกรติแบคเตอร์



แอดคิโนไมซีเต็มโคมิแทนส์, แคนดิดา อัลบิแคนส์ และ สเตรปโตคอกคัส มิวแทนส์ได้ โดยที่ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถยับยั้งเชื้อได้ และสามารถฆ่าเชื้อได้ที่ระดับความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่ค่อนข้างสูง นอกจากนี้พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 2-2.5 เท่าของระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ สามารถฆ่าเชื้อได้ทั้งหมดภายใน 60 และ 120 นาที ตามลำดับ (26) แสดงให้เห็นว่า กระจายมีคุณสมบัติที่ดีในการต้านเชื้อแบคทีเรียในช่องปาก โดยกลไกการฆ่าเชื้อน่าจะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่เป็นน้ำมันหอมระเหยซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในน้ำมันกระชาย นอกเหนือจากสารออกฤทธิ์แพนดูราตินเอ (panduratin A) ซึ่งเป็นสารฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) สารเหล่านี้ มีผลต่อผนังเซลล์และโปรตีนของเซลล์แบคทีเรีย ทำให้เกิดการเสียสภาพ และเกิดการแทรกผ่านของสารต่างๆ อันเป็นเหตุให้เชื้อแบคทีเรียแตกและตายในที่สุด (31) โดยเมื่อพิจารณาในองค์ประกอบทั้งหมดของน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรกระชายแล้ว มีสารที่เป็นทั้งน้ำมันหอมระเหยเพื่อแต่งกลิ่น และมีการเติมเซทิลไพริมิเดียมคลอไรด์ และโซเดียมฟลูออไรด์ ลงไป จึงน่าจะช่วยส่งผลดีต่อการฆ่าและกำจัดเชื้อแบคทีเรียก่อกลิ่นปากได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลต่อการลดลงของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ที่สำคัญคือ ไฮโดรเจน ซัลไฟด์ ได้อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ ทำการบ้วนเพียงครั้งเดียวแล้วติดตามผล ซึ่งระยะเวลาสัมผัสเชื้อสั้นมาก และความเข้มข้นของน้ำมันกระชายและองค์ประกอบอื่นๆ อาจไม่ได้ใกล้เคียงกับระดับในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย หากได้รับการติดตามผลที่ระยะเวลานานขึ้น เช่น ให้ใช้น้ำยาบ้วนปากต่อเนื่องอย่างน้อย 7-14 วัน รูปแบบการลดลงของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์อาจแตกต่างออกไปจากผลของการศึกษานี้

แม้ว่าปัญหากลิ่นปากจะถูกระงับได้ด้วยการวัดระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์เป็นสำคัญ แต่การรับรู้ถึงการมีปัญหากลิ่นปากเป็นสิ่งที่มีความซับซ้อน ซึ่งเกี่ยวข้องกับอารมณ์ ความรู้สึกในส่วนอื่น ๆ ด้วย การประเมินประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากจึงควรอาศัยการประเมินในระดับบุคคล เช่น การวัด

กลิ่นปากด้วยประสาทรับกลิ่น ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจผลการช่วยลดกลิ่นปากของน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะผลที่เป็นการบดบังกลิ่น ซึ่งอาจเป็นจุดเด่นของน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพร มากกว่าการทำลายเชื้อแบคทีเรีย เมื่อมีการใช้น้ำยาบ้วนปากเพียงครั้งเดียวหรือการไปจับกับไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์เหมือนสารออกฤทธิ์อื่นๆ ซึ่งต้องทำการศึกษาต่อไปว่าน้ำยาบ้วนปากชนิดนี้มีผลดังกล่าวหรือไม่

เมื่อวิเคราะห์ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ เริ่มต้นก่อนทำการศึกษานี้ โดยเลือกที่ระดับ 250 ส่วนในพันล้านส่วน ซึ่งเป็นค่าระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์สำหรับผู้ที่มีปัญหา (genuine halitosis; intraoral cause) (9) พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงของระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ โดยเฉพาะระดับความเข้มข้นของก๊าซไฮโดรเจน ซัลไฟด์อย่างชัดเจน หลังจากบ้วนน้ำยาบ้วนปากทันที ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการมีระดับความเข้มข้นของก๊าซไฮโดรเจน ซัลไฟด์ที่สูงในผู้ที่มีปัญหากลิ่นปาก นอกจากนี้ มีการศึกษา พบว่า ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์มีความสัมพันธ์กับการระดับการอักเสบที่สูงกว่าปกติ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยเหงือกอักเสบ และปริทันต์อักเสบ ซึ่งแหล่งที่มีการสร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์เอง นอกจากแบคทีเรียชนิดต่างๆ เช่น ฟิวโซแบคทีเรียแล้ว อาจมาจากเซลล์ต่างๆ ที่มีการอักเสบและตายในตำแหน่งที่เกิดโรคเช่นกัน (4) แม้ว่าจะมีบางการศึกษาที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ของระดับความเข้มข้นของก๊าซเมทิลเมอร์แคปเทน ต่อการมีอยู่ของโรคริทันต์อักเสบในระดับที่สูงกว่าก๊าซไฮโดรเจน ซัลไฟด์ แต่ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์เองก็ยังมีบทบาทที่สำคัญที่สุดในการก่อกลิ่นปาก และพบในปริมาณมากที่สุด

ในส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวม น้อยกว่า 250 ส่วนในพันล้านส่วน พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยของระดับความเข้มข้นของไอระเหยภายหลังการบ้วนน้ำยาบ้วนปาก ซึ่งเป็นไปได้ว่า การบ้วนน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรอาจไม่ได้ส่งผลต่อการลดระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ แต่อาจ

ส่งผลดีต่อความมั่นใจของผู้บริโภค จากผลการบดบังกลิ่นปาก และกลิ่นที่หอมของสมุนไพรนั่นเอง

โดยในการศึกษานี้ ไม่ได้กำหนดระดับโอโรเธียสาร์ประกอบซัลเฟอร์เริ่มต้นของกลุ่มตัวอย่างไว้ในเกณฑ์การรับเข้า เมื่อผลการศึกษาปรากฏ ทางผู้วิจัยจึงทำการจำแนกผลตามระดับโอโรเธียสาร์ประกอบซัลเฟอร์เริ่มต้นของกลุ่มตัวอย่าง ทำให้ค่อนข้างเห็นภาพว่า ผู้ที่มีปัญหากลิ่นปากคือผู้ที่มีระดับโอโรเธียสาร์ประกอบซัลเฟอร์มากกว่า 250 ส่วนในพันล้านส่วน จะได้รับผลที่ค่อนข้างดีกว่าผู้ที่ไม่มีปัญหากลิ่นปาก ภายหลังจากการบ้วนน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรกระชาย อย่างไรก็ตาม เนื่องจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างเมื่อแยกตามระดับโอโรเธียสาร์ประกอบซัลเฟอร์เริ่มต้นค่อนข้างน้อย ทำให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากระดับโอโรเธียสาร์ประกอบซัลเฟอร์ในทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก ดังนั้น ในอนาคตอาจต้องทำการศึกษาเพิ่มเติม และเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องยิ่งขึ้นในประเด็นดังกล่าว

โดยรวมแล้ว การบ้วนน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรกระชายเพียงครั้งเดียว ช่วยลดกลิ่นปากโดยกลไกต่างๆ ได้ทันทีภายหลังจากการบ้วนน้ำยาบ้วนปาก และมีผลไม่เกิน 30 นาทีเท่านั้น เมื่อผ่านไประยะเวลา 60-120 นาทีพบว่าไม่ส่งผลต่อการลดลงของระดับความเข้มข้นของโอโรเธียสาร์ประกอบซัลเฟอร์รวม โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีระดับความเข้มข้นของโอโรเธียสาร์ประกอบซัลเฟอร์รวม สูงกว่า 250 ส่วนในพันล้านส่วน ซึ่งถูกระบุว่ามีปัญหากลิ่นปากอย่างแท้จริง และยังพบว่า มีเพียงก๊าซไฮโดรเจน ซัลไฟด์เท่านั้นที่ลดลงทันทีภายหลังจากการบ้วนน้ำยาบ้วนปาก และกลับมามีระดับสูงดังเดิม ในส่วนผู้ที่ไม่มีปัญหากลิ่นปาก หรือ ผู้ที่มีระดับความเข้มข้นของโอโรเธียสาร์ประกอบซัลเฟอร์รวม น้อยกว่า 250 ส่วนในพันล้านส่วน พบการบ้วนน้ำยาบ้วนปากเพียงครั้งเดียวไม่ช่วยลดโอโรเธียสาร์ประกอบซัลเฟอร์ แต่อาจได้รับผลดีต่อกลิ่นปากที่หอมสดชื่นจากผลของน้ำมันหอมระเหยของสมุนไพรในน้ำยาบ้วนปากชนิดต่าง ๆ ที่ผู้ผลิตได้ใส่ลงไป

การเข้าใจถึงปัญหากลิ่นปาก และสาเหตุของปัญหา จะทำให้เราตระหนักถึงการรักษาที่จะช่วยลดระดับความเข้มข้นของโอโรเธียสาร์ประกอบซัลเฟอร์ และระดับของแบคทีเรียได้ การศึกษานี้ ชี้ให้เห็นว่า การใช้ น้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรที่มีขายทั่วไปในท้องตลาดให้ผลดีเพียงช่วงเวลาสั้น ๆ การลดสาเหตุของกลิ่นปากอย่างถาวร โดยการกำจัดสาเหตุของโรค การขูดหินน้ำลายและเกลารากฟันในตำแหน่งที่มีร่องลึกปริทันต์ การแปรงลิ้นเพื่อลดการสะสมของเศษซากอาหารและแบคทีเรียบริเวณส่วนหลังของลิ้น (32) น่าจะส่งผลดีในการช่วยลดกลิ่นปาก โดยเฉพาะผู้ที่มีปัญหากลิ่นปากจากภายในช่องปากได้อย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาวมากขึ้น

ในอนาคต ผู้วิจัยสนใจจะทำการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลระยะยาวของน้ำยาบ้วนปากชนิดต่างๆ ร่วมกับการรักษาโรคปริทันต์ในกลุ่มตัวอย่างที่มีปัญหากลิ่นปาก รวมถึงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากที่มีส่วนผสมของสมุนไพร เช่น กระชาย ซึ่งมีรายงานว่าสามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียได้หลายชนิด กับ น้ำยาบ้วนปากคลอรีนเฮกซิดีนที่มีผลการศึกษายืนยันว่าสามารถควบคุมเชื้อแบคทีเรียและลดกลิ่นปากได้อย่างน่าพึงพอใจ เมื่อทำการบ้วนต่อเนื่องอย่างน้อย 7-14 วัน อย่างไรก็ตาม คลอรีนเฮกซิดีนก็อาจมีข้อจำกัดในเรื่องผลข้างเคียง กลิ่นและรสชาติ การเลือกใช้ใช้น้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรอาจเป็นทางเลือกที่ดี และเป็นทางเลือกที่ปลอดภัยความรู้ในการกำหนดแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการวางแผนการรักษาภาวะการมีกลิ่นปากโดยการเลือกใช้น้ำยาบ้วนปากร่วมกับการรักษาวิธีอื่น ๆ เพื่อให้การรักษาดีขึ้น

### บทสรุป (Conclusion)

การบ้วนน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรรักษาเพียงครั้งเดียว ช่วยลดระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ไดซัลไฟด์ โดยเฉพาะระดับความเข้มข้นของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ แต่ไม่ส่งผลต่อการลดระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ชนิดอื่นๆ นอกจากนี้พบว่าระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์รวม จะกลับมาใกล้เคียงระดับก่อนบ้วนน้ำยาบ้วนปากที่เวลา 30 นาทีไปจนถึงที่ 120 นาที หลังบ้วนปาก โดยผลการลดระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ที่เกิดขึ้นค่อนข้างชัดเจนในกลุ่มผู้ที่มีปัญหากลิ่นปาก คือ มีระดับความเข้มข้นของไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์เริ่มต้นก่อนบ้วนน้ำยาบ้วนปาก มากกว่า 250 ส่วนในพันล้านส่วน

### กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ทางผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณนภาพร พัฒนาเจริญชัย นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ ที่ได้ให้คำแนะนำในการใช้เครื่องมือออร์โธโครมา วัน และการเก็บตัวอย่างไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ รวมถึงประสานงานเพื่อขอเข้าใช้ห้องปฏิบัติการของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มา ณ ที่นี้

### เอกสารอ้างอิง (References)

1. Bosy A. Oral malodor: philosophical and practical aspects. J Can Dent Assoc. 1997; 63(3):196-201.
2. Zurcher A, Laine ML, Filippi A. Diagnosis, Prevalence, and Treatment of Halitosis. Curr Oral Health Rep. 2014;1:279-85.
3. Loesche WJ, Kazor C. Microbiology and treatment of halitosis. Periodontol 2000. 2002;28:256-79.
4. Nakano Y, Yoshimura M, Koga T. Correlation between oral malodor and periodontal bacteria. Microbes Infect. 2002;4(6):679-83.
5. John M, Vandana KL. Detection and measurement of oral malodor in periodontitis patients. Indian Indian J Dent Res. 2006;17(1):2-6.
6. Van Den Broek AM, Feenstra L, de Baat C. A review of the current literature on management of halitosis. Oral Dis. 2008;14(1): 30-9.
7. Rosenberg M. Clinical assessment of bad breath: current concepts. J Am Dent Assoc. 1996;127(4):475-82.
8. Yaegaki K, Coil JM. Genuine halitosis, pseudo-halitosis, and halitophobia: classification, diagnosis, and treatment. Compend Contin Educ Dent. 2000;21(10A):880-6.
9. Rosenberg M, Kulkarni GV, Bosy A, McCulloch CA. Reproducibility and sensitivity of oral malodor measurements with a portable sulphide monitor. J Dent Res. 1991;70(11):1436-40.
10. Ueno M, Shinada K, Yanagisawa T, Mori C, Yokoyama S, Furukawa S, Takehara S, Kawaguchi Y. Clinical oral malodor measurement with a portable sulfide monitor. Oral Dis. 2008; 14(3):264-9.
11. Kleinberg I, Westbay G. Oral malodor. Crit Rev Oral Biol Med. 1990;1(4):247-59.
12. Young A, Jonski G, Rolla G. Inhibition of orally produced volatile sulfur compounds by zinc, chlorhexidine or cetylpyridinium chloride-effect of concentration. Eur Eur J Oral Sci. 2003; 111(5):400-4.
13. Roldan S, Winkel EG, Herrera D, Sanz M, Van Winkelhoff AJ. The effects of a new mouthrinse containing chlorhexidine, cetylpyridinium chloride and zinc lactate on the microflora of oral halitosis patients: a dual-centre, double-blind placebo-controlled study. J Clin Periodontol. 2003;30:427-34.

14. Carvalho MD, Tabchoury CM, Cury JA, Toledo S, Nogueira-Filho GR. Impact of mouthrinses on morning bad breath in healthy subjects. *J Clin Periodontol.* 2004;31(2):85-90.
15. Wigger-Alberti W, Gysen K, Axmann EM, Wilhelm KP. Efficacy of a new mouthrinse formulation on the reduction of oral malodour in vivo. A randomized, double-blind, placebo-controlled, 3 week clinical study. *J Breath Res.* 2010;4(1):017102. doi: 10.1088/1752-7155/4/1/017102.
16. Sreenivasan PK, Gittins E. Effects of low dose chlorhexidine mouthrinses on oral bacteria and salivary microflora including those producing hydrogen sulfide. *Oral Microbiol Immunol.* 2004;19(5):309-13.
17. Rolla G, Jonski G, Young A. The significance of the source of zinc and its anti-VSC effect. *Int Dent J.* 2002;52(Suppl 3):233-5.
18. Codipilly DP, Kaufman HW, Kleinberg I. Use of a novel group of oral malodor measurements to evaluate an anti-oral malodor mouthrinse (TriOral™) in humans. *J Clin Dent.* 2004;15(4):98-104.
19. Peruzzo DC, Jandiroba PFCB, Filho GRN. Use of 0.1% chlorine dioxide to inhibit the formation of morning volatile sulphur compounds (VSC). *Braz Oral Res.* 2007;21(1):70-4.
20. Shinada K, Ueno M, Konishi C, Takehara S, Yokoyama S, Kawaguchi Y. A randomized double blind crossover placebo-controlled clinical trial to assess the effects of a mouthwash containing chlorine dioxide on oral malodor. *Trials.* 2008;9:71. doi: 10.1186/1745-6215-9-71.
21. Quirynen M, Avontrodt P, Soers C, Zhao H, Pauwels M, Coucke W, van Steenberghe D. The efficacy of amine fluoride/stannous fluoride in the suppression of morning breath odour. *J Clin Periodontol.* 2002;29(10):944-54.
22. Dadamio J, Van Tournout M, Teughels W, Dekeyser C, Coucke W, Quirynen M. Efficacy of different mouthrinse formulations in reducing oral malodour: a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2013;40(5):505-13.
23. Boyd T, Vazquez J, Williams M. Reduction of VSC and salivary bacteria by a multibenefit mouthrinse. *J Breath Res.* 2008;2(1):017013. doi: 10.1088/1752-7155/2/1/017013.
24. Li MU, Wang J, Xu ZT. Effect of a variety of Chinese herbs and an herb-containing dentifrice on volatile sulfur compounds associated with halitosis: an in vitro analysis. *Curr Ther Res Clin Exp.* 2010;71(2):129-40.
25. Mishra V, Shettar L, Bajaj M, Math AS. Comparison of a commercially available herbal and 0.2% chlorhexidine mouthrinse for prevention of oral malodor: A clinical trial. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2016;6(Suppl 1):S6-S11.
26. Taweekhaisupapong S, Singhara S, Lertsatitthanakorn P, Khunkitti W. Antimicrobial effects of *Boesenbergia pandurata* and *Piper sarmentosum* leaf extracts on planktonic cells and biofilm of oral pathogens. *Pak J Pharm Sci.* 2010;23(2):224-31.
27. Wu DD, Ngowi EE, Zhai YK, Wang YZ, Khan NH, Kombo AF, et al. Role of Hydrogen Sulfide in oral diseases. *Oxid Med Cell Longev.* 2022;2022:1886277. doi: 10.1155/2022/1886277.
28. Farina VH, de Lima AP, Balducci I, Brandao AAH. Effects of the medicinal plants *Curcuma zedoaria* and *Camellia sinensis* on halitosis control. *Braz Oral Res.* 2012;26(6):523-9.

29. Rassameemasmaung S, Phusudsawang P, Sangalungkarn V. Effect of green tea mouthwash on oral malodor. ISRN Prev Med. 2012;2013: 975148. doi: 10.5402/2013/975148.

30. Borden LC, Chaves ES, Bowman JP, Fath BM, Hollar GL. The effect of four mouthrinses on oral malodor. Compend Contin Educ Dent. 2002;23(6):531-6.

31. Irayani NMA, Yadhya-Putra AAGR. A narrative review of zingiberaceae family as antibacterial agent for traditional medication based on Balinese local wisdom. JPSA. 2020; 2(2):66-76.

32. Poolgesorn M. The effect of tongue brushing on reduction of volatile sulfur compounds. SWU Dent J. 2024;17(1):48-56.

**ติดต่อบทความ:**

อ.ทพ.พรพล แสนปัญญาไว  
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
เลขที่ 99 หมู่ 18 ถ.พหลโยธิน อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี 12120  
โทรศัพท์ 089 108 7473  
อีเมล: psanpanyawai@gmail.com

**Corresponding author:**

Dr. Pornpon Sanpanyawai  
Faculty of Dentistry, Thammasat University,  
99, Moo18, Klongluang, Pathumthani,  
12120, Thailand.  
Tel. (668) 9108 7473  
E-mail: psanpanyawai@gmail.com

## การแสดงออกของ METTL3 ในรอยโรคอะมีโลบลาสโตมา

สุภิสรา พัทธราพันธ์\* ชัชพันธ์ อุคมพัฒนานกร\* กัทรายุ แต่บรรพกุล\*

### บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาการแสดงออกของ METTL3 ในรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดียว และอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำ

**วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ:** ศึกษาด้วยวิธีอิมมูโนฮิสโตเคมีในชิ้นเนื้ออะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดียวจำนวน 11 ตัวอย่าง และอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำจำนวน 15 ตัวอย่าง โดยศึกษารูปแบบการติดสี ร้อยละของเซลล์ที่ย้อมติดสี และคะแนนอิมมูโนรีแอคทีฟ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น  $p < 0.05$

**ผลการศึกษา:** พบการแสดงออกของ METTL3 ในทุกตัวอย่างของรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาทั้งสองชนิด โดยกลุ่มรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดียวพบการติดสีในระดับความเข้มระดับปานกลาง ในขณะที่กลุ่มรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำพบการติดสีในระดับความเข้มรุนแรง ซึ่งพบว่าร้อยละค่าเฉลี่ยของเซลล์ที่มีการติดสี คะแนนร้อยละของเซลล์ที่ย้อมติดสี และคะแนนความเข้มของการติดสีในกลุ่มอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำสูงกว่าอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ )

**สรุป:** การแสดงออกของ METTL3 ในอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำสูงกว่าอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดียว ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า METTL3 อาจมีประโยชน์ในการเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพต่อพฤติกรรมและความรุนแรงของโรคอะมีโลบลาสโตมาได้

**คำสำคัญ :** อะมีโลบลาสโตมา, METTL3, กระบวนการตัดแปลง m6A, เนื้องอกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อเยื่อสร้างฟัน

วันที่รับ: 20 พฤษภาคม 2567

วันที่แก้ไข: 17 กรกฎาคม 2567

วันที่ตอบรับ: 16 กันยายน 2567

## Expression of METTL3 in Ameloblastoma

Supisara Patcharaman\* Chatchaphan Udombatanakorn\* Patrayu Taebunpakul\*

### Abstract

**Objective:** To study the expression of METTL3 in unicystic ameloblastoma and conventional ameloblastoma.

**Materials and Methods:** The expression of METTL3 was assessed by immunohistochemistry. Eleven specimens of unicystic ameloblastoma and fifteen specimens of conventional ameloblastoma were used in the study. The expression pattern, the percentage of stained cells and immunoreactive scores were evaluated. The data were analyzed, and statistical significance was defined as a P value of 0.05.

**Results:** The results revealed METTL3 expression in all samples of ameloblastomas. In the unicystic ameloblastoma, moderate cell staining intensity was observed mainly in the nucleus of epithelial cells. The intensity of staining cells was increased in conventional ameloblastoma and mainly detected in the nucleus of almost every cell of epithelium. The mean percentage of stained cell, the score of the percentage of stained cell and the staining intensity scores in conventional ameloblastoma was higher than unicystic ameloblastoma, respectively ( $p < 0.01$ ).

**Conclusions:** It was found that the expression of METTL3 was higher in conventional ameloblastoma than in unicystic ameloblastoma. The results suggest that METTL3 may be useful as a biomarker to predict the behavior of ameloblastoma.

**Keywords:** Ameloblastoma, METTL3, m6A modification, Odontogenic tumor

Received Date: May 20, 2024

Revised Date: Jul 17, 2024

Accepted Date: Sep 16, 2024

\*Department of Oral Surgery and Oral Medicine, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University 114 Sukhumvit 23 road, Bangkok 10110, Thailand.

## บทนำ (Introduction)

อะมีโลบลาสโตมาเป็นเนื้องอกชนิดไม่ร้ายแรง (benign tumor) ของกระดูกขากรรไกรที่พบมากที่สุด (1) มีเซลล์ต้นกำเนิดจากเนื้อเยื่อสร้างฟัน (enamel organ) (2) การจำแนกประเภทของเนื้องอกที่ศีรษะและคอของ WHO ฉบับที่ 5 เผยแพร่ในปี ค.ศ. 2022 มีการแบ่งประเภทของเนื้องอกชนิดไม่ร้ายแรงที่เกิดจากเนื้อเยื่อสร้างฟัน ที่ปรากฏลักษณะของเซลล์ที่มีรูปร่างคล้ายอะมีโลบลาสโตมา (ameloblastic-like cells) เป็น 5 ชนิด ได้แก่ อะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำ (conventional/multicystic ameloblastoma) อะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดียว (unicystic ameloblastoma) อะมีโลบลาสโตมาชนิดนอกขากรรไกร (peripheral/extraosseous ameloblastoma) อะมีโลบลาสโตมาชนิดแพร่กระจาย (metastasizing ameloblastoma) และอะดีนอยด์อะมีโลบลาสโตมา (adenoid ameloblastoma) (3) โดยรอยโรคส่วนใหญ่มักพบเป็นอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำ โดยพบมากถึงร้อยละ 86 (4) ถึงแม้ว่ารอยโรคนี้จะมีการขยายขนาดที่ช้าแต่กลับมีการรุกรานเฉพาะที่สูง และมีความสามารถในการทำลายกระดูกที่ขากรรไกร (cortex bone) โดยลักษณะทางภาพรังสีพบเป็นเงาดำหลายวง นอกจากนั้นยังมีอัตราการกลับเป็นซ้ำสูงหากได้รับการรักษาที่ไม่เหมาะสม (4,5) ชนิดที่พบบรองลงมาคืออะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดียวซึ่งมีพฤติกรรมการดำเนินโรคคล้ายรอยโรคถุงน้ำเดนติเจอร์ส ลักษณะทางภาพรังสีพบเป็นลักษณะเงาดำวงเดียวและเป็นรอยโรคที่มีความรุนแรงและอัตราการกลับเป็นซ้ำที่ต่ำกว่าอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำ (3,6)

สาเหตุของการเกิดโรคอะมีโลบลาสโตมายังไม่ทราบแน่ชัดทั้งหมด การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการเกิดโรคอะมีโลบลาสโตมาเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม (genetic alteration) โดยค้นพบการกลายพันธุ์ที่สูงของยีน *BRAF-V600E* ซึ่งบ่งชี้ถึงความผิดปกติในระดับโมเลกุลของอะมีโลบลาสโตมา (7) นอกจากการกลายพันธุ์ในระดับพันธุกรรมแล้ว ยังพบว่าในอะมีโลบลาสโตมา มีการกลายพันธุ์ในกระบวนการเหนือพันธุกรรม (epigenetic mutation) อีกด้วย (8,9) กระบวนการเหนือพันธุกรรมในระดับดีเอ็นเอที่อาจ

เกี่ยวข้องกับสาเหตุการเกิดโรคอะมีโลบลาสโตมามากที่สุดได้แก่ กระบวนการเมทิลเลชันของดีเอ็นเอ (DNA methylation) โดยความผิดปกติของกระบวนการเมทิลเลชันของดีเอ็นเอ นำไปสู่ความผิดปกติของวัฏจักรของเซลล์ และส่งผลต่อพฤติกรรมทางชีวภาพของอะมีโลบลาสโตมา (9)

สำหรับกระบวนการเหนือพันธุกรรมในระดับอาร์เอ็นเอ เกิดจากกระบวนการดัดแปลงอาร์เอ็นเอ (RNA modification) โดย N6-methyladenosine (m6A) เป็นกระบวนการเมทิลเลชันที่พบได้มากที่สุด ในเอ็มอาร์เอ็นเอ (mRNA) (10, 11) m6A ถูกควบคุมโดยกลุ่มเอนไซม์ 3 กลุ่ม ได้แก่ m6A writers หรือ m6A methyltransferases, m6A erasers หรือ demethylases และ m6A readers (12) โดย Methyltransferase-like 3 (METTL3) เป็นโปรตีนเอนไซม์ตัวหลักในกลุ่ม RNA methyltransferase (10) ปัจจุบันมีการศึกษานับพันว่ามีการแสดงออกที่ผิดปกติของ METTL3 ในมะเร็งของมนุษย์ และความผิดปกติในการทำงานของ METTL3 นั้นยังเกี่ยวข้องกับการก่อมะเร็งด้วย (10,12-14) อีกทั้งยังมีการศึกษาพบว่าการแสดงออกของ METTL3 ที่มากกว่าปกติในมะเร็งช่องปากชนิดสควamous cell carcinoma (OSCC) เมื่อเปรียบเทียบกับเยื่อเมือกช่องปากปกติ (12) รวมถึงเมื่อเปรียบเทียบการแสดงออกของ METTL3 ในระยะการแพร่กระจายของต่อมน้ำเหลือง (lymph node metastasis) พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีการแพร่กระจายพบการแสดงออกของ METTL3 ที่สูงกว่า (11) จึงอาจสรุปได้ว่า METTL3 มีบทบาทต่อพฤติกรรมและความรุนแรงของโรค นอกจากนี้การศึกษาของ Niu และคณะ ในปี ค.ศ. 2020 เป็นการศึกษาแรกที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของ m6A กับอะมีโลบลาสโตมาพบว่าการเพิ่มขึ้นของการเติมหมู่เมทิลในเอ็มอาร์เอ็นเอของยีน *HOXC13* และมีการเติมหมู่เมทิลใน lncRNA (Long non-coding RNA) ของยีน *HOXC13-AS* และ circRNA (Circular RNA) ได้แก่ hsa\_circ\_0086414 ในอะมีโลบลาสโตมาแตกต่างกับเนื้อเยื่อช่องปากปกติ ซึ่งยีนและ circRNA ดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มจำนวนของเซลล์และกระบวนการอะพอโทซิส



(apoptosis) และมีความสัมพันธ์กับมะเร็งช่องปาก ชนิดความถี่เซลล์คาร์ซิโนมา ซึ่งข้อมูลจากการศึกษานี้ อาจเป็นข้อบ่งชี้ว่าการเพิ่มขึ้นของการเติมหมู่เมทิลนั้น อาจมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งโกลบลาลโตมาได้เช่นกัน (8)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาจึงทำให้เชื่อได้ว่าพยาธิกำเนิดของรอยโรคอะมีโลบลาลโตมา อาจมีความเกี่ยวข้องกับกรกลายพันธุ์ในกระบวนการเหนี่ยวนำการเจริญเติบโตของเซลล์ในเนื้อเยื่อฟันกรามใน ระดับอาร์เอ็นเอ อย่างไรก็ตาม การศึกษาการกลายพันธุ์ในกระบวนการเหนี่ยวนำการเจริญเติบโตของเซลล์ในเนื้อเยื่อฟันกรามใน ระดับอาร์เอ็นเอในอะมีโลบลาลโตมายังมีจำนวนน้อย อีกทั้งยังไม่พบการศึกษาการแสดงออกของ METTL3 ในอะมีโลบลาลโตมามาก่อน ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการแสดงออกของ METTL3 ในรอยโรคอะมีโลบลาลโตมาด้วยวิธีทางอิมมูโนฮิสโตเคมี โดยเปรียบเทียบการแสดงออกของ METTL3 ในอะมีโลบลาลโตมาชนิดถุงน้ำเดียวและอะมีโลบลาลโตมาชนิดหลายถุงน้ำ เพื่อเพิ่มความเข้าใจถึงบทบาทและความสามารถของ METTL3 ในการเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมและความรุนแรงของรอยโรคอะมีโลบลาลโตมา

### วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods) ชิ้นเนื้อที่ใช้ในการศึกษา

ชิ้นเนื้อที่ใช้ในการศึกษาเป็นชิ้นเนื้อที่ได้จากการตัดชิ้นเนื้อเพียงบางส่วน (incisional biopsy) ของรอยโรคและเป็นชิ้นเนื้อในบล็อกพาราฟิน ที่เก็บอยู่ในคลังของแผนกพยาธิวิทยาช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ระหว่างปี พ.ศ. 2555 - 2565 ได้แก่ ชิ้นเนื้ออะมีโลบลาลโตมาชนิดถุงน้ำเดียว ที่มีลักษณะทางพยาธิวิทยาเป็นชนิดลูมินัล (luminal) และอินทราลูมินัล (intraluminal) เท่านั้น จำนวน 11 ตัวอย่าง และชิ้นเนื้ออะมีโลบลาลโตมาชนิดหลายถุงน้ำ จำนวน 15 ตัวอย่าง โดยเกณฑ์การคัดเลือกคือชิ้นเนื้อที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคมะเร็งตามเกณฑ์ของ WHO ปี ค.ศ. 2022 (3) ส่วนเกณฑ์การคัดออกคือ ชิ้นเนื้อที่ไม่สมบูรณ์ ได้แก่ชิ้นเนื้อที่ไม่สามารถมองเห็นชั้นเยื่อบุผิว หรือชิ้นเนื้อที่มีขนาดเล็กเกินไป โดยการ

ศึกษานี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ หมายเลขรับรอง SWUEC-097/2566X

### การย้อมด้วยวิธีอิมมูโนฮิสโตเคมี

ตัดชิ้นเนื้อที่อยู่ในบล็อกพาราฟินให้มีความหนา 4 ไมโครเมตร วางลงบนสไลด์ นำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส แล้วนำไปผ่านกระบวนการละลายพาราฟินและการเติมน้ำ (rehydration) ทำการย้อมโดยใช้ชุดย้อม Envision (DAKO Omnis, Denmark) ตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ เริ่มจากการคืนสภาพแอนติเจนนำสไลด์ไปแช่ใน Tris/EDTA pH 9 แล้วให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟ 700 วัตต์ นาน 10 นาที จากนั้นหยด Peroxidase blocking reagent ลงบนชิ้นเนื้อ แล้วล้างด้วย wash buffer หยด protein blocking reagent ให้ท่วมชิ้นเนื้อ ทิ้งไว้ 10 นาที และหยด antibody against METTL3 (ab195352; Abcam, United Kingdom) ที่ความเข้มข้น 1:250 บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ข้ามคืน แล้วนำสไลด์ไปแช่ใน wash buffer จากนั้นหยด secondary antibody บ่มไว้เป็นเวลา 30 นาที ล้างสไลด์ด้วย wash buffer ทำให้เกิดสีโดยใช้ 3, 3'-Diaminobenzidine (DAB) ทิ้งไว้ 5 นาที แล้วย้อมสไลด์ด้วยฮีมาทอกซิลิน จากนั้นทำการไล่น้ำออกแล้วหยด Bio Mount HM (BioOptica, Italy) แล้วปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ การศึกษานี้ใช้ rat testis เป็นตัวควบคุมเชิงบวก และทำการย้อมชิ้นเนื้อโดยไมใส่แอนติบอดีต่อ METTL3 เพื่อเป็นตัวควบคุมเชิงลบ

### การเก็บข้อมูลและการแปลผล

บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับเพศ อายุ ตำแหน่ง ระยะเวลาที่เป็นโรค ขนาดของรอยโรคซึ่งได้จากการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรอยโรคจากภาพถ่ายรังสี อาการเจ็บปวดและอาการบวมในทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง และเก็บข้อมูลด้วยการถ่ายภาพจากสไลด์ของชิ้นเนื้อตัวอย่าง ด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดใช้แสง (Motic, China) ที่เลนส์กำลังขยายขนาด 400 เท่า นับจำนวนเซลล์จากภาพถ่ายอย่างน้อย 500 เซลล์จากการสุ่มดู 5 ตำแหน่ง

ของแต่ละชั้นเนื้อ โดยเซลล์ที่ถือว่ามี การแสดงออกของ METTL3 คือ เซลล์ที่ติดสีน้ำตาลบริเวณนิวเคลียสของ เซลล์ในชั้นเยื่อหุ้ม (11) ทำการแปลผลโดยเปรียบเทียบ รูปแบบลักษณะการติดสีของชั้นเนื้อทั้ง 2 กลุ่ม โดย บรรยายรูปแบบการติดสีของ METTL3 เปรียบเทียบ ร้อยละของเซลล์ที่ติดสี ความเข้มของการย้อมติดสี และ คะแนนอิมมูโนรีแอคทีฟ ซึ่งคำนวณได้จาก  $A \times B$  โดย ค่า A คือคะแนนร้อยละการติดสี (คะแนน 0 = ไม่มี เซลล์ติดสี, คะแนน 1 = จำนวนเซลล์ติดสีน้อยกว่าร้อยละ 10, คะแนน 2 = จำนวนเซลล์ติดสีร้อยละ 10-50, คะแนน 3 = จำนวนเซลล์ติดสีมากกว่าร้อยละ 50-80, คะแนน 4 = จำนวนเซลล์ติดสีมากกว่าร้อยละ 80) คูณกับค่า B คือคะแนนความเข้มของการติดสี โดยประเมินจาก ความเข้มของเซลล์ส่วนใหญ่ (คะแนน 0 = ไม่มีการติดสี, คะแนน 1 = มีระดับการติดสีจาง, คะแนน 2 = มีระดับ การติดสีปานกลาง, คะแนน 3 = มีระดับการติดสีเข้ม) โดยแปลผลคะแนนอิมมูโนรีแอคทีฟ ได้ดังนี้ คะแนน 0-1 แปลผลเป็นลบ, คะแนน 2-3 แปลผลเป็นบวกน้อย, คะแนน 4-8 แปลผลเป็นบวกปานกลาง, คะแนน 9-12 แปลผลเป็นบวกมาก (15)

การเก็บข้อมูลและแปลผลทำโดยผู้ทำวิจัยที่ได้รับ การฝึกการอ่านผลทางจุลพยาธิจำนวน 1 คน ซึ่งผ่าน การทดสอบค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้วิจัยกับทันตแพทย์ เฉพาะทางด้านพยาธิวิทยาช่องปาก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ สหพันธ์ภายในชั้น (Intra-class correlation: ICC) ระหว่างผู้ทำวิจัยและผู้เชี่ยวชาญเป็น 0.99 ซึ่งแปลได้ว่า ความน่าเชื่อถือของผู้ประเมินมีความสอดคล้องกันในระดับดีมาก

#### การวิเคราะห์ทางสถิติ

ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการอธิบายรูปแบบการ ติดสีย้อมของ METTL3 ของชั้นเนื้อทั้ง 2 กลุ่ม สำหรับ ร้อยละการย้อมติดสี และคะแนนอิมมูโนรีแอคทีฟ จะแสดงข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ย และนำมาวิเคราะห์ความ แตกต่างของการแสดงออกของ METTL3 ระหว่าง กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติ Mann Whitney U test สำหรับร้อยละค่าเฉลี่ยของเซลล์ที่ย้อมติดสีและค่าเฉลี่ย

คะแนนอิมมูโนรีแอคทีฟ สถิติ Yates's chi-squared สำหรับร้อยละของเซลล์ที่ย้อมติดสี คะแนนความเข้ม ของการย้อมติดสี และคะแนนอิมมูโนรีแอคทีฟ สถิติ ทั้งหมดคำนวณที่ระดับความเชื่อมั่น  $p < 0.05$  โดยใช้ โปรแกรม GraphPad prism Version 10

#### ผลการทดลอง (Results)

##### ข้อมูลทั่วไปของประชากรที่ศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ประกอบด้วยชั้นเนื้อทั้งหมด 26 ตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นชั้นเนื้ออะมีโลบลาสโตมา ชนิดถุงน้ำเดี่ยวจำนวน 11 ตัวอย่าง และอะมีโลบลาสโตมา ชนิดหลายถุงน้ำจำนวน 15 ตัวอย่าง มีสัดส่วนประชากร เพศชายต่อเพศหญิงในกลุ่มชั้นเนื้ออะมีโลบลาสโตมา ชนิดถุงน้ำเดี่ยวและอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำ คิดเป็น 1.2:1 และ 1.15:1 ตามลำดับ อายุเฉลี่ยของ ประชากรที่มีรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยว เท่ากับ  $39.67 \pm 18.9$  ปี และอะมีโลบลาสโตมาชนิด หลายถุงน้ำเท่ากับ  $33 \pm 14.01$  ปี โดยเพศและอายุเฉลี่ย ของแต่ละกลุ่มตัวอย่างพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) สำหรับตำแหน่ง ของรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาทั้งสองชนิดมักพบ ที่ซากรรไกรล่าง โดยคิดเป็นร้อยละ 90.9 สำหรับ อะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยว และอะมีโลบลาสโตมา ชนิดหลายถุงน้ำร้อยละ 100 รอยโรคอะมีโลบลาสโตมา ชนิดถุงน้ำเดี่ยวและอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำ ในการศึกษาครั้งนี้ส่วนมากมีขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตร โดยคิดเป็นร้อยละ 63.64 และร้อยละ 66.67 ตามลำดับ โดยตำแหน่งและขนาดรอยโรคของทั้งสองกลุ่มตัวอย่าง พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) สำหรับอาการและอาการแสดงที่พบผู้ป่วย อะมีโลบลาสโตมาได้แก่อาการเจ็บปวดและอาการบวม พบว่าในกลุ่มรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยว และอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำผู้ป่วยมักไม่มี อาการเจ็บปวดแต่มีอาการบวม ซึ่งอาการเจ็บปวดและ อาการบวมของทั้งสองกลุ่มตัวอย่างพบว่าไม่มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ดัง แสดงในตารางที่ 1

### ลักษณะการแสดงออกของ METTL3

พบการแสดงออกของ METTL3 ในทุกตัวอย่างของชิ้นเนื้ออะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยวและอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำ สำหรับรูปแบบการแสดงออกของ METTL3 ในกลุ่มรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยวและอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำมีความแตกต่างกัน โดยกลุ่มรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยวพบการติดสีส่วนใหญ่บริเวณนิวเคลียสของเซลล์ในชั้นเยื่อบุผิวโดยชิ้นเนื้อส่วนใหญ่มีการติดสีในระดับปานกลาง (รูปที่ 1A และ 1B) ในขณะที่กลุ่มรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำพบว่าชิ้นเนื้อส่วนใหญ่มีการติดสีในระดับความเข้มรุนแรง และติดสีบริเวณนิวเคลียสเกือบทุกเซลล์ของเซลล์เยื่อบุผิว (รูปที่ 1C และ 1D)

### ร้อยละการติดสี คะแนนร้อยละของการติดสี คะแนนความเข้มของการย้อมติดสี และคะแนนอิมมูโนรีแอคทีฟของการแสดงออกของ METTL3

สำหรับร้อยละค่าเฉลี่ยของเซลล์ที่มีการติดสีในกลุ่มรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยวเท่ากับ  $57.64 \pm 23.42$  คิดเป็นคะแนนร้อยละของเซลล์ที่ย้อมติดสีส่วนใหญ่เท่ากับสามคะแนน ในขณะที่อะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำมีร้อยละค่าเฉลี่ยของเซลล์ที่มีการติดสีเท่ากับ  $89.07 \pm 9.56$  คิดเป็นคะแนนร้อยละของเซลล์ที่ย้อมติดสีเท่ากับสี่คะแนน ซึ่งพบว่าร้อยละค่าเฉลี่ยของเซลล์ที่มีการติดสี คะแนนร้อยละของเซลล์ที่ย้อมติดสีในกลุ่มรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ )

สำหรับคะแนนความเข้มของการย้อมติดสีในอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยว ชิ้นเนื้อส่วนใหญ่จำนวน 8 ชิ้นเนื่องจาก 11 ชิ้นเนื้อ มีคะแนนความเข้มของการย้อมติดสีอยู่ที่สองคะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.73 ในขณะที่อะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำมีชิ้นเนื้อจำนวน 9 ชิ้นเนื่องจาก 15 ชิ้นเนื้อ มีคะแนนความเข้มของการย้อมติดสีอยู่ที่สามคะแนน คิดเป็นร้อยละ 60 ซึ่งคะแนนความเข้มของการย้อมติดสีของทั้งสองกลุ่มความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ )

เมื่อนำคะแนนร้อยละของเซลล์ที่ย้อมติดสีคูณกับคะแนนความเข้มของการย้อมติดสีเพื่อให้ได้เป็นคะแนนอิมมูโนรีแอคทีฟ พบว่าคะแนนอิมมูโนรีแอคทีฟของกลุ่มรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยวส่วนใหญ่แปลผลได้เป็นบวกปานกลาง ในขณะที่อะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำแปลผลได้เป็นบวกมาก ซึ่งค่าเฉลี่ยคะแนนอิมมูโนรีแอคทีฟของการแสดงออกของ METTL3 ในอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยวคิดเป็น  $5.82 \pm 2.75$  และอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำคิดเป็น  $10.07 \pm 2.22$  ซึ่งค่าเฉลี่ยคะแนนอิมมูโนรีแอคทีฟของการแสดงออกของ METTL3 ในอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำสูงกว่าอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของประชากรที่ศึกษา

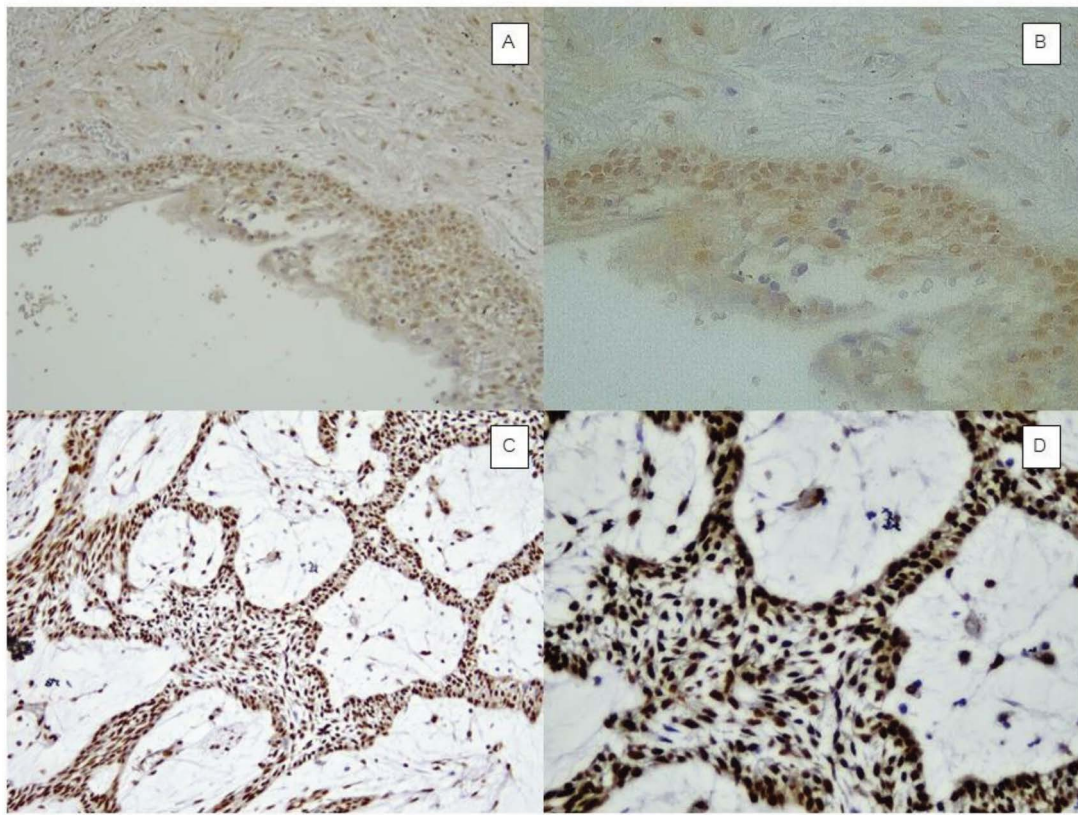
Table 1. Demographic data of the study population.

ข้อมูล	ชั้นเนื้ออะมีโลบลาสโตมา ชนิดถุงน้ำเดี่ยว (n = 11)	ชั้นเนื้ออะมีโลบลาสโตมา ชนิดหลายถุงน้ำ (n = 15)	p-value
เพศ (คน, ร้อยละ)			
เพศชาย	6 (54.54)	9 (60)	p > 0.05
เพศหญิง	5 (45.46)	6 (40)	
อายุ			
ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ปี)	39.67 ± 18.9	33 ± 14.01	p > 0.05
ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด (ปี)	12 - 53	13 - 68	
ตำแหน่งของรอยโรค (คน, ร้อยละ)			
ซากกรไกรบน	1 (9.1)	0 (0)	p > 0.05
ซากกรไกรล่าง	10 (90.9)	15 (100)	
ขนาดรอยโรค (คน, ร้อยละ)			
น้อยกว่า หรือเท่ากับ 2 เซนติเมตร	4 (36.36)	5 (33.33)	p > 0.05
มากกว่า 2 เซนติเมตร	7 (63.64)	10 (66.67)	
ความเจ็บปวด (คน, ร้อยละ)			
ไม่มีอาการเจ็บปวด	9 (81.82)	13 (86.67)	p > 0.05
มีอาการเจ็บปวด	2 (18.18)	2 (13.33)	
อาการบวม (คน, ร้อยละ)			
ไม่มีอาการบวม	0 (0)	0 (0)	p > 0.05
มีอาการบวม	11 (100)	15 (100)	

## ตารางที่ 2 การแสดงออกของ METTL3 ในรอยโรคอะมีโลบลาสโตมา

Table 2. The expression of METTL3 in ameloblastoma.

	ชั้นเนื้ออะมีโลบลาสโตมา ชนิดถุงน้ำเดี่ยว (n = 11)	ชั้นเนื้ออะมีโลบลาสโตมา ชนิดหลายถุงน้ำ (n = 15)	p-value
ค่าเฉลี่ยร้อยละของเซลล์ที่ย้อมติดสี ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	57.64 ± 23.42	89.07 ± 9.56	p < 0.01
คะแนนร้อยละของเซลล์ที่ย้อมติดสี (ค่า A) (คน, ร้อยละ)			
score = 1 (< 10)	0 (0)	0 (0)	p < 0.01
score = 2 (10 - 50)	3 (27.27)	0 (0)	
score = 3 (> 50 - 80)	6 (54.55)	2 (13.33)	
score = 4 (> 80)	2 (18.18)	13 (86.67)	
คะแนนความเข้มของการย้อมติดสี (ค่า B) (คน, ร้อยละ)			
score = 0	0 (0)	0 (0)	p < 0.01
score = 1	2 (18.18)	0 (0)	
score = 2	8 (72.73)	6 (40)	
score = 3	1 (9.09)	9 (60)	
ค่าเฉลี่ยคะแนนอิมมูโนรีแอคทีฟ ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	5.82 ± 2.75	10.07 ± 2.22	p < 0.01
ค่ามัธยฐาน [ค่าพิสัยควอไทล์]	6	12	
ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด	2 - 12	8 - 12	
คะแนนอิมมูโนรีแอคทีฟ (ค่า AxB) (คน, ร้อยละ)			
0 - 1 (แปลผลเป็นลบ)	0 (0)	0 (0)	p < 0.01
2 - 3 (แปลผลเป็นบวกน้อย)	2 (18.18)	0 (0)	
4 - 8 (แปลผลเป็นบวกปานกลาง)	8 (72.73)	6 (40)	
9 - 12 (แปลผลเป็นบวกมาก)	1 (9.09)	9 (60)	



รูปที่ 1 การแสดงออกของ METTL3 ในชั้นเนื้ออะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดียวที่มีคะแนนร้อยละของเซลล์ที่ติดสี (ค่า A) เท่ากับ 3 ติดสีความเข้มระดับปานกลางคิดเป็นคะแนนความเข้ม (ค่า B) เท่ากับ 2 และมีคะแนนอิมมูโนรีแอคทีฟ (ค่า AxB) เท่ากับ 6 (รูป 1A, 1B) และการแสดงออกของ METTL3 ในชั้นเนื้ออะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำที่มีคะแนนร้อยละของเซลล์ที่ติดสี (ค่า A) เท่ากับ 4 ติดสีความเข้มระดับรุนแรงคิดเป็นคะแนนความเข้ม (ค่า B) เท่ากับ 3 และมีคะแนนอิมมูโนรีแอคทีฟ (ค่า AxB) เท่ากับ 12 (รูป 1C, 1D) (รูป 1A, 1C กำลังขยาย 200 เท่า และรูป 1B, 1D กำลังขยาย 400 เท่า)

Fig 1. METTL3 expression in unicystic ameloblastoma with a score of percentage of positive cells (score A) of 3, moderate staining intensity with an intensity score (score B) of 2, and an immunoreactivity score (score AxB) of 6 (Fig 1A, 1B). METTL3 expression in conventional ameloblastoma with a score of percentage of positive cells (score A) of 4, intense staining intensity with an intensity score (score B) of 3, and an immunoreactive score (score AxB) of 12 (Fig 1C, 1D). (Fig 1A, 1C, 200x magnification and Fig 1B, 1D, 400x magnification).

## บทวิจารณ์ (Discussion)

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกที่ศึกษาการแสดงออกของ METTL3 ในรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาซึ่ง METTL3 เป็นหนึ่งในเอนไซม์ควบคุมหลักในกระบวนการตัดแปลง m6A โดยการศึกษาได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการแสดงออกของ METTL3 ในรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำและอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยว ซึ่งอะมีโลบลาสโตมาสองชนิดนี้เป็นชนิดที่พบได้มากที่สุดเป็นอันดับหนึ่งและอันดับสองตามลำดับ อะมีโลบลาสโตมาทั้งสองชนิดนี้มีพฤติกรรมการดำเนินโรค ความรุนแรง รวมถึงการพยากรณ์ของโรคที่แตกต่างกัน โดยอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำมีการรุกรานเฉพาะที่สูง และมีความสามารถในการทำลายกระดูกทึบ และมีอัตราการกลับเป็นซ้ำหลังการรักษาสูง ในขณะที่อะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยวมีพฤติกรรมการดำเนินโรคคล้ายโรคของถุงน้ำ อัตราการกลับเป็นซ้ำหลังการรักษาค่อนข้างต่ำ ดังนั้นรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำจึงมีการพยากรณ์โรคที่แย่กว่าอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยวส่งผลต่อแผนการรักษาของรอยโรคสองชนิดนี้ที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่ารอยโรคอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำซึ่งเป็นรอยโรคที่มีความรุนแรงมากกว่าพบการแสดงออกของ METTL3 มากกว่ารอยโรคอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยว ทั้งร้อยละของเซลล์ที่มีการติดสี ความเข้มของเซลล์ที่ติดสี รวมถึงคะแนนอิมมูโนรีแอคทีฟอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า METTL3 อาจมีบทบาทต่อพฤติกรรมและความรุนแรงของรอยโรคอะมีโลบลาสโตมา

ในด้านข้อมูลทั่วไปของประชากรที่ศึกษานี้ การศึกษานี้ใช้ชิ้นเนื้ออะมีโลบลาสโตมาทั้งหมด 26 ตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยว 11 ตัวอย่าง และอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำ 15 ตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่ารอยโรคอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยวและอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำพบในเพศชายมากกว่าเพศหญิง อายุเฉลี่ยที่พบอยู่ในช่วง 30 ปี และรอยโรคมักพบในบริเวณขากรรไกรล่าง มีเพียงตัวอย่างเดียวของอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยวที่พบบริเวณขากรรไกรบน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ

Lu และคณะ ที่พบอะมีโลบลาสโตมาส่วนใหญ่ในผู้ป่วยอายุเฉลี่ย 31 ปี รอยโรคร้อยละ 91 พบที่ขากรรไกรล่าง และพบรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาในเพศชายต่อเพศหญิงในสัดส่วนเท่ากับ 1.5:1 (16) และการศึกษาของ Hatada และคณะพบรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาในผู้ป่วยอายุเฉลี่ย 35 ปี อัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิงเท่ากับ 1.6:1 และรอยโรคร้อยละ 93 พบบริเวณขากรรไกรล่าง (17) อย่างไรก็ตามจากฐานข้อมูลของ WHO ฉบับที่ 5 พบว่าอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยวส่วนใหญ่พบในผู้ป่วยอายุเฉลี่ย 20 ปี และมักพบรอยโรคในเพศชายส่วนในอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำมักพบในช่วงอายุ 40 – 50 ปี และไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง โดยรายงานของ WHO นั้นพบว่ารอยโรคทั้งสองชนิดมักพบที่ตำแหน่งขากรรไกรล่าง (3) ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการศึกษาในครั้งนี้ ในส่วนของอาการแสดงของรอยโรคในการศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยที่มีรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาทุกรายมีอาการบวมแต่ส่วนใหญ่ไม่มีอาการเจ็บปวด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานจากการศึกษาที่ผ่านมาและรายงานของ WHO ที่พบว่ารอยโรคอะมีโลบลาสโตมามักทำให้เกิดอาการบวมของใบหน้าส่งผลให้มีใบหน้าไม่สมมาตร ส่วนอาการเจ็บปวดนั้นไม่ค่อยพบในรอยโรคชนิดนี้ (3, 17, 18)

มีการศึกษาพบว่าระดับ METTL3 ในมะเร็งช่องปากชนิดสความัสเซลล์คาร์ซิโนมาสูงกว่าเนื้อเยื่อปกติที่อยู่ข้างเคียงและระดับการแสดงออกของ METTL3 ที่สูงขึ้น มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญกับระยะของมะเร็งที่สูงขึ้น การแสดงออกของ METTL3 ที่สูงนี้บ่งชี้ถึงการพยากรณ์โรคมะเร็งช่องปากชนิดสความัสเซลล์คาร์ซิโนมาที่แย่ลง (11) อีกทั้งยังพบว่าการแสดงออกของ METTL3 ในรอยโรคมะเร็งช่องปากชนิดสความัสเซลล์คาร์ซิโนมาสูงกว่ารอยโรคก่อนเป็นมะเร็ง (oral epithelial dysplasia) และเนื้อเยื่อปกติตามลำดับ (12) ซึ่งผลในการศึกษานี้พบว่าร้อยละของเซลล์ที่ย้อมติดสีและความเข้มของการติดสีในอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำมีความเข้มมากกว่าอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งยังพบค่าเฉลี่ยอิมมูโนรีแอคทีฟของอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำมากกว่าอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดี่ยวอีกด้วย

ซึ่งบ่งบอกว่าอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำมีการแสดงออกของ METTL3 ที่สูงกว่า จึงอาจเป็นไปได้ว่า METTL3 มีบทบาทต่อพฤติกรรมและความรุนแรงในการเกิดโรคมะมีโลบลาสโตมา รวมถึงการพยากรณ์โรคที่แย่งอีกด้วย

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการเกิดรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาอาจมีความสัมพันธ์กับกระบวนการเหนือพันธุกรรมในระดับอาร์เอ็นเอ ได้แก่ กระบวนการดัดแปลง m6A ซึ่งการศึกษาของ Nui และคณะ ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของ m6A กับรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาพบว่า มี 3,673 ตำแหน่งที่พบการเมทิลเลทของตำแหน่ง m6A ภายในรหัสพันธุกรรม (coding genes) ของรอยโรคนี้ ซึ่งในจำนวนนี้ 704 ตำแหน่ง (16.2%) พบมีการเมทิลเลทเพิ่มขึ้น (upmethylated sites) อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อเยื่อในช่องปากปกติ แสดงให้เห็นว่า m6A น่าจะมีบทบาทในรอยโรคอะมีโลบลาสโตมา นอกจากนี้ ในการศึกษาที่ยังพบว่ามี ความแตกต่างของตำแหน่งที่มีการเพิ่มขึ้นของการเติมหมู่เมทิลในยีน *HOXC13* และ *HOXC13-AS* ในเนื้อเยื่ออะมีโลบลาสโตมา กับเนื้อเยื่อปกติที่อยู่ข้างเคียงอีกด้วย (8) ซึ่งการศึกษาที่มีมาก่อนหน้านี้ พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างยีน *HOXC13* และ *HOXC13-AS* กับรอยโรคอะมีโลบลาสโตมามาก่อน โดย Li และคณะ ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างยีน *HOXC13* กับรอยโรคอะมีโลบลาสโตมา ซึ่งโปรตีน *HOXC13* ทำหน้าที่กระตุ้นการเกิดกระบวนการถอดรหัสและควบคุมการแสดงออกของยีนที่ส่งผลต่อการเกิดและการพัฒนาของมะเร็ง ผลการศึกษาพบว่าเมื่อระดับการแสดงออกของยีน *HOXC13* ลดลง ส่งผลให้การเพิ่มจำนวนของเซลล์อะมีโลบลาสโตมาและความสามารถในการบุกรุกของเซลล์ลดลง (19) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Sun และคณะ ที่พบว่าความสามารถในการเพิ่มจำนวนของเซลล์อะมีโลบลาสโตมาลดลงหลังจากยับยั้งการแสดงออกของยีน *HOXC13* และผลการศึกษาที่ยังพบว่ายีน *HOXC13* และ *HOXC13-AS* มีการแสดงออกที่สูงในเนื้อเยื่ออะมีโลบลาสโตมาอีกด้วย (20) อย่างไรก็ตาม

ในปัจจุบันยังไม่พบมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง METTL3 กับยีน *HOXC13* และ *HOXC13-AS* แต่มีรายงานการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง FTO ซึ่งเป็นเอนไซม์ในกลุ่มดีเมทิลเลสของกระบวนการดัดแปลง m6A ที่มีหน้าที่นำหมู่เมทิลออกจาก m6A กับ lncRNA *HOXC13-AS* ในรอยโรคมะเร็งปากมดลูก ซึ่งผลการศึกษาพบว่า การดัดแปลง m6A มีบทบาทในการควบคุมการแสดงออกของ *HOXC13-AS* โดยการลดลงของ FTO ทำให้ m6A ลดลง ส่งผลให้ *HOXC13-AS* มีความเสถียร (21, 22) จากผลการศึกษาที่กล่าวมาจึงเป็นที่น่าสนใจว่า METTL3 อาจจะมีบทบาทต่อการทำงานของยีน *HOXC13* และ *HOXC13-AS* ในรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาได้เช่นกัน อย่างไรก็ตาม ยังต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในประเด็นนี้ต่อไปในอนาคต

การศึกษานี้เป็นการศึกษาจากข้อมูลย้อนหลัง (retrospective study) จึงมีข้อจำกัดในเรื่องข้อมูลของชิ้นเนื้อและประวัติที่เกี่ยวข้องทางคลินิกของผู้ป่วยบางอย่างที่ไม่สามารถสืบค้นได้ครบถ้วน เช่น ระยะเวลาในการเป็นโรคก่อนมาพบทันตแพทย์ เป็นต้น ทำให้ไม่สามารถนำข้อมูลทางคลินิกดังกล่าวมาศึกษาความสัมพันธ์กับการแสดงออกของ METTL3 รวมถึง การศึกษานี้เป็นเพียงการศึกษานำร่อง จำนวนของชิ้นเนื้อที่นำมาศึกษาจึงมีจำนวนไม่มาก ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการเพิ่มจำนวนตัวอย่างชิ้นเนื้อที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งอาจช่วยลดความคลาดเคลื่อนของผลการศึกษาที่ได้ และทำให้ผลการศึกษามีความน่าเชื่อถือมากขึ้น รวมถึงควรมีการศึกษาการแสดงออกของ METTL3 ในกลุ่มรอยโรคอื่นๆ ที่มีสาเหตุจากเนื้อเยื่อสร้างฟัน เช่น ถุงน้ำเดนติเจอร์สและถุงน้ำแคลซิฟิอิ่งโอดอนโตเจนิค เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของ METTL3 ในรอยโรคกลุ่มนี้ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกที่ศึกษาการแสดงออกของ METTL3 ในรอยโรคอะมีโลบลาสโตมา ซึ่งข้อมูลที่ได้อาจมีประโยชน์ในการเป็นข้อมูลเบื้องต้นที่แสดงให้เห็นถึงบทบาทของ METTL3 ที่อาจมีความเกี่ยวข้องต่อการเกิดโรคและพฤติกรรมของรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาได้



### บทสรุป (Conclusion)

การศึกษานี้พบการแสดงออกของ METTL3 ในรอยโรคอะมีโลบลาสโตมาทั้งสองชนิด โดยพบว่าการแสดงออกของ METTL3 ในอะมีโลบลาสโตมาชนิดหลายถุงน้ำสูงกว่าอะมีโลบลาสโตมาชนิดถุงน้ำเดียว ซึ่งอาจแสดงให้เห็นว่า METTL3 อาจเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพต่อพฤติกรรมและความรุนแรงในการเกิดโรคอะมีโลบลาสโตมาได้ อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้ทราบบทบาทที่แน่ชัดของ METTL3 ในรอยโรคชนิดนี้

### กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากเงินรายได้คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคุณอุตมาพร บุญทรง เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการห้องแล็บที่ช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้

### เอกสารอ้างอิง (References)

1. Ghai S. Ameloblastoma: An updated narrative review of an enigmatic tumor. *Cureus*. 2022;14(8):e27734. doi 10.7759/cureus.27734.
2. Siar CH, Ng KH. Epithelial-to-mesenchymal transition in ameloblastoma: Focus on morphologically evident mesenchymal phenotypic transition. *Pathology*. 2019;51(5):494-501.
3. WHO Classification of Tumours Editorial Board. Head and neck tumours. Lyon (France): International Agency for Research on Cancer; 2022.
4. Masthan KM, Anitha N, Krupaa J, Manikkam S. Ameloblastoma. *J Pharm Bioallied Sci*. 2015;7(Suppl 1):S167-70.
5. Sham E, Leong J, Maher R, Schenberg M, Leung M, Mansour AK. Mandibular ameloblastoma: Clinical experience and literature review. *ANZ J Surg*. 2009;79(10):739-44.

6. Hendra FN, Natsir Kalla DS, Van Cann EM, de Vet HCW, Helder MN, Forouzanfar T. Radical vs conservative treatment of intraosseous ameloblastoma: Systematic review and meta-analysis. *Oral Dis*. 2019;25(7):1683-96.
7. Toprani SM. DNA damage and repair scenario in ameloblastoma. *Oral Oncol*. 2020;108:104804. doi: 10.1016/j.oraloncology.2020.104804.
8. Niu X, Xu J, Liu J, Chen L, Qiao X, Zhong M. Landscape of n(6)-methyladenosine modification patterns in human ameloblastoma. *Front Oncol*. 2020;10:556497.
9. Santos ES, Rodrigues-Fernandes CI, Cabral JC, Fonseca FP, Leme AF. Epigenetic alterations in ameloblastomas: A literature review. *J Clin Exp Dent*. 2021;13(3):e295-e302. doi 10.4317/jced.56191.
10. Zeng C, Huang W, Li Y, Weng H. Roles of mettl3 in cancer: Mechanisms and therapeutic targeting. *J Hematol Oncol*. 2020;13(1):117. doi: 10.1186/s13045-020-00951-w.
11. Liu L, Wu Y, Li Q, Liang J, He Q, Zhao L, et al. Mettl3 promotes tumorigenesis and metastasis through bmi1 m(6)a methylation in oral squamous cell carcinoma. *Mol Ther*. 2020; 28(10):2177-90.
12. Udompatanakorn C, Taebunpakul P. The expression of methyltransferase-like 3 in oral precancerous lesions and oral squamous cell carcinoma. *Eur J Dent*. 2023;17(2):349-56
13. Liu J, Eckert MA, Harada BT, Liu SM, Lu Z, Yu K, et al. M(6)a mrna methylation regulates akt activity to promote the proliferation and tumorigenicity of endometrial cancer. *Nat Cell Biol*. 2018;20(9):1074-83.

14. Zhou H, Yin K, Zhang Y, Tian J, Wang S. The RNA m6A writer METTL14 in cancers: Roles, structures, and applications. *Biochim Biophys Acta Rev Cancer*. 2021;1876(2):188609. doi: 10.1016/j.bbcan.2021.188609.

15. Fedchenko N, Reifenrath J. Different approaches for interpretation and reporting of immunohistochemistry analysis results in the bone tissue – a review. *Diagn Pathol*. 2014;9:221. doi: 10.1186/s13000-014-0221-9.

16. Lu Y, Xuan M, Takata T, Wang C, He Z, Zhou Z, et al. Odontogenic tumors. A demographic study of 759 cases in a chinese population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1998;86(6):707-14.

17. Hatada K, Noma H, Katakura A, Yama M, Takano M, Ide Y, et al. Clinicostatistical study of ameloblastoma treatment. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2001;42(2):87-95.

18. Wright JM, Soluk Tekkesin M. Odontogenic tumors: Where are we in 2017? *J Istanbul Univ Fac Dent*. 2017;51(3 Suppl 1):S10-30.

19. Li J, Zhang B, Wang B, Zhang X. Lncrna hoxc-as5 affects the proliferation, invasion and cell cycle of ameloblastoma cells by acting on the target gene hoxc13. *Cell Mol Biol (Noisy-le-grand)*. 2022;68(5):124-34.

20. Sun Y, Niu X, Wang G, Qiao X, Chen L, Zhong M. A novel lncrna enst00000512916 facilitates cell proliferation, migration and cell cycle progression in ameloblastoma. *Oncotargets Ther*. 2020;13:1519-1531. doi: 10.2147/OTT.S236158.

21. Wang T, Li W, Ye B, Zhang S, Lei X, Zhang D. Fto-stabilized lncrna hoxc13-as epigenetically upregulated fzd6 and activated wnt/ $\beta$ -catenin signaling to drive cervical cancer proliferation, invasion, and emt. *J Buon*. 2021;26(4):1279-91.

22. Sun T, Wu R, Ming L. The role of m6A RNA methylation in cancer. *Biomed Pharmacother*. 2019;112:108613. doi: 10.1016/j.biopha.2019.108613.

#### **ติดต่อบทความ :**

รศ.ดร.ทพญ.ภัทรายู แต่บรรพกุล

ภาควิชาศัลยศาสตร์และเวชศาสตร์ช่องปาก

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เลขที่ 114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ

เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

โทรศัพท์ : 02 649 5000 ต่อ 15063

อีเมลล์ : pathraya@g.swu.ac.th

#### **Corresponding author:**

Assoc.Prof.Dr. Patrayu Taebunpakul

Department of Oral Surgery and Oral Medicine,

Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University,

114 Sukhumvit 23 road, Bangkok 10110,

Thailand.

Tel: (662) 649 5000 Ext.15063

E-mail: pathraya@g.swu.ac.th

# การเข้าถึงบริการทันตกรรมของเด็กนักเรียนประถมศึกษาในจังหวัดหนึ่ง ในภาคตะวันตกของประเทศไทย

ธนิษชนก แสงเขียว\* เสมอจิต พิธพรชัยกุล\*\* ณัฐพร ยูรวงศ์\*\*\*

## บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้บริการทันตกรรมของเด็กประถมศึกษาชั้นปีที่ 1-6 ในจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันตก

**วัตถุประสงค์และวิธีการ:** การศึกษาเชิงวิเคราะห์ภาคตัดขวางนี้เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามชนิดผู้ตอบตอบด้วยตนเองกับผู้ปกครองเด็กชั้น ป.1-6 จำนวน 734 คน ในปีการศึกษา 2565 ระยะเวลา 23 มกราคม ถึง 20 มีนาคม พ.ศ. 2566 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติโคสแควร์ การทดสอบของฟิชเชอร์ และการถดถอยโลจิสติกเชิงพหุ กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่  $p < 0.05$

**ผลการศึกษา:** พบเด็กจำนวน 437 คน (ร้อยละ 59.5) ได้รับการทันตกรรมใน 1 ปีที่ผ่านมา เขตชนบทมีสัดส่วนสูงสุดร้อยละ 64.8 รองลงมาคือเขตชายแดนและเขตเมือง ร้อยละ 60.0 และ 47.8 ตามลำดับ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรับบริการทันตกรรมคือเขตโรงเรียน โดยเขตชนบทได้รับการทันตกรรมใน 1 ปีที่ผ่านมา มากกว่าเขตเมืองเป็น 2 เท่า (adjusted OR = 2.05, 95% CI 1.28-3.28,  $p = 0.003$ ) การรับรู้ความรุนแรงของอาการของบุตรหลานในระดับที่ต้องหยุดเรียน (adjusted OR = 2.56, 95% CI 1.36-4.81,  $p = 0.004$ ) การรับรู้ว่าบุตรหลานมีอาการในช่องปาก ยกเว้นฟันโยก (adjusted OR = 1.64, 95% CI 1.10-2.45,  $p = 0.016$ )

**สรุป:** เด็กในโรงเรียนเขตชนบทมีสัดส่วนการรับบริการทันตกรรมเป็น 2 เท่าของเขตเมือง รองลงมาคือเขตชายแดน และเขตเมืองมีสัดส่วนน้อยที่สุด ข้อเสนอแนะ ควรพัฒนาระบบบริการทันตกรรมให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับความต้องการของเด็กในแต่ละพื้นที่

**คำสำคัญ:** บริการทันตกรรม การเข้าถึงบริการสุขภาพ เด็กวัยเรียน

วันที่รับ: 5 มิถุนายน 2567

วันที่แก้ไข: 22 สิงหาคม 2567

วันที่ตอบรับ: 16 กันยายน 2567

\*หลักสูตรการฝึกอบรมทันตแพทย์ประจำบ้านเพื่อวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพทันตกรรมสาขาทันตสาธารณสุข คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112

\*\*หน่วยวิจัยเพื่อการพัฒนาการดูแลสุขภาพช่องปาก สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112

\*\*\*ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112

# Access to Dental Services Among Elementary School Students in a Province in The Western Region of Thailand

Thanchanok Saengkhiaiw\* Samerchit Pithpornchaiyakul\*\* Nattaporn Youravong\*\*\*

## Abstract

**Objective:** This study aimed to investigate factors associated with dental service utilization among grade 1-6 elementary school children in Ratchaburi province.

**Materials and methods:** This cross-sectional analytical study collected data using self-administered questionnaires from 734 parents of grade 1-6 students in the 2022 academic year, from January 23 to March 20, 2023. Data was analyzed using chi-square test, Fisher's exact test and multiple logistic regression. The level of significance was fixed at  $p < 0.05$ .

**Results:** The study showed that 437 students (59.5%) received dental services in the past year. Rural areas had the highest proportion at 64.8%, followed by border areas (60.0%) and urban areas (47.8%). Factors associated with dental services received were school area, with rural areas twice as likely to have received services than urban areas in the past year (adjusted OR = 2.05, 95% CI 1.28-3.28,  $p = 0.003$ ), parent's perception of the severity of their child's oral health problem; school absence for dental care (adjusted OR = 2.56, 95% CI 1.36-4.81,  $p = 0.004$ ), and parent's perception of their child's oral health problems except tooth mobility (adjusted OR = 1.64, 95% CI 1.10-2.45,  $p = 0.016$ ).

**Conclusions:** Children in rural school areas had twice the dental service utilization rate compared to urban areas, followed by border areas, while urban areas had the lowest rate. Recommendations include developing oral health care systems that comprehensively meet the needs of children in each area.

**Keywords:** Dental health service, Health service accessibility, Students

Received Date: Jun 5, 2024

Revised Date: Aug 22, 2024

Accepted Date: Sep 16, 2024

\*Residency Training Program in Dental Public Health, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Hat Yai district, Songkhla province 90112, Thailand.

\*\*Improvement of Oral Health Research Unit, Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Hat Yai district, Songkhla province 90112, Thailand.

\*\*\*Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Hat Yai district, Songkhla province 90112, Thailand.

## บทนำ (Introduction)

เด็กวัยเรียนประถมศึกษาเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงฟันจากฟันน้ำนมเป็นฟันแท้ ซึ่งมีความเสี่ยงในการเกิดโรคฟันผุสูง การดำเนินของโรคเริ่มตั้งแต่ปฐมวัย อาจลุกลามอย่างรวดเร็ว และเด็กที่มีฟันผุตั้งแต่ยังเล็ก มีความเสี่ยงฟันผุสูงต่อเนื่องในอนาคต องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) รายงานความชุกโรคฟันผุในฟันน้ำนมและฟันแท้โดยเฉลี่ยทั่วโลกร้อยละ 42.7 และ 28.7 ตามลำดับ (1) ขณะนี้ในประเทศไทย จากรายงานผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 7 และ 8 ในปี พ.ศ. 2555 และ 2560 เด็กวัยเรียนอายุ 12 ปี พบความชุกโรคฟันผุ ร้อยละ 52.3 และ 52.0 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด 1.3 และ 1.4 ซี่/คน ตามลำดับ (2,3) การส่งเสริม ป้องกัน เช่น การตรวจฟันอย่างสม่ำเสมอ หรือการได้รับคำแนะนำในการดูแลช่องปากรวมถึงการรักษาจึงมีความสำคัญ แม้จะมีการดำเนินงานและพัฒนานโยบายส่งเสริมสุขภาพช่องปากในโรงเรียนอย่างต่อเนื่องมาเป็นระยะเวลาอันยาวนาน (4) รวมถึงการจัดชุดสิทธิประโยชน์ทางทันตกรรม การพัฒนานโยบายและการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนเพื่อเอื้อต่อการมีสุขภาพช่องปากที่ดี แต่ความชุกโรคฟันผุในเด็กยังคงสูงและเป็นปัญหาที่สำคัญในเด็กวัยเรียน (5)

ข้อมูลจากคลังข้อมูลสุขภาพ Health Data Center (HDC) ปีงบประมาณ 2563 พบเด็กอายุ 6-12 ปีได้รับการตรวจสุขภาพช่องปากอยู่ที่ร้อยละ 58.8 (6) ในขณะที่การใช้บริการทันตกรรมของเด็กอายุ 5-13 ปี ในประเทศนิวซีแลนด์ ปี ค.ศ. 2003 อยู่ที่ร้อยละ 97.0 (7) นอกจากนี้การเข้ารับบริการทันตกรรมของชาวอเมริกัน ในปี ค.ศ. 2010 แบ่งตามรายอายุ โดยอายุ 2-20 ปี อยู่ที่ร้อยละ 77.0 อายุ 21-64 ปี อยู่ที่ร้อยละ 61.8 และอายุ 65 ปีขึ้นไป อยู่ที่ร้อยละ 69.9 (8) ซึ่งให้เห็นว่าการเข้าถึงบริการทันตกรรมในประเทศไทยมีจำนวนน้อยกว่าในต่างประเทศ และสภาวะปัญหาสุขภาพช่องปากของเด็กทั้งโรคฟันผุและสภาวะเหงือกอักเสบก็ยังมี ความจำเป็นที่จะต้องได้รับการแก้ไข

จังหวัดในการศึกษานี้อยู่ในภาคตะวันตกของประเทศไทย ซึ่งมีความหลากหลายทางภูมิศาสตร์ทั้งความเป็นเมือง ชนบท และชายแดน มีอำเภอที่มีเขตติดต่อกับประเทศพม่า นอกจากนี้ยังมีสถานศึกษาจำนวนมาก ประกอบด้วยโรงเรียนประถมถึง 365 แห่ง (9-10) ในสังกัดต่าง ๆ ทั้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา (สพป.) องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.) และตำรวจตระเวนชายแดน (ตชด.)

แนวคิดปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้าถึงบริการสุขภาพอ้างอิงตามทฤษฎีของ Andersen (11-12) กล่าวถึงปัจจัยสำคัญในการที่จะทำให้เกิดการตัดสินใจไปหรือไม่ไปใช้บริการสุขภาพ คือ 1) ลักษณะประชากร ซึ่งประกอบด้วย 1.1) ปัจจัยนำ ได้แก่ ปัจจัยด้านประชากร เช่น เพศ เชื้อชาติ ปัจจัยทางโครงสร้างสังคม ซึ่งแสดงถึงสถานภาพของบุคคลในชุมชน เช่น ระดับการศึกษา อาชีพ ปัจจัยความเชื่อ คือทัศนคติ ค่านิยม และความรู้ที่มีต่อสุขภาพ 1.2) ปัจจัยสนับสนุน ได้แก่ ทรัพยากรส่วนบุคคล เช่น รายได้ ประกันสุขภาพ ความสามารถในการจ่ายค่าบริการ ทรัพยากรของชุมชน เช่น ลักษณะของชุมชนซึ่งส่งผลต่อการมีของสถานพยาบาล เช่น ลักษณะ เมือง ชนบท 1.3) ความต้องการทางสุขภาพ เช่น การรับรู้สภาวะสุขภาพของตนเอง การรับรู้ถึงความรุนแรงของโรคและการดำเนินไปของโรคนั้น 2) พฤติกรรมสุขภาพ เนื่องจากสภาวะสุขภาพส่วนหนึ่งเป็นผลเนื่องมาจากพฤติกรรม พฤติกรรมจึงมีผลต่อการเข้ารับบริการอีกทางหนึ่ง

จากผลการดำเนินงานทันตกรรมในเด็กวัยเรียน ข้อมูลจาก HDC พบร้อยละเด็ก 6-12 ปี ได้รับการตรวจฟันและได้รับการทันตกรรมในจังหวัดน้อยกว่าภาพรวมระดับเขตสุขภาพที่ 5 และระดับประเทศ (6) นอกจากนี้การศึกษากการเข้าถึงและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับบริการทันตกรรมของเด็กวัยเรียนในเขตชายแดนยังพบได้น้อย และยังไม่เคยมีการศึกษาในจังหวัดนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเข้าถึงบริการทันตกรรมของเด็กประถมศึกษา และสัดส่วนการเข้าถึงบริการทันตกรรมทั้งเขตเมือง ชนบท และชายแดน

เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบบริการทันตกรรมในเด็กประถมศึกษา เพิ่มการเข้าถึงบริการทันตกรรม ให้สามารถเข้าถึงได้อย่างทั่วถึง และมีประสิทธิภาพ

### วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods)

การศึกษานี้เป็นการศึกษาวิเคราะห์แบบตัดขวาง (Cross-sectional analytical study) ในผู้ปกครองของนักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 1-6 ปีการศึกษา 2565 จำนวนจำนวนกลุ่มตัวอย่าง จากสูตร  $n = NZ^2 P(1-P) / (d^2) / [d^2(N-1) + Z^2 P(1-P)]$  โดย  $N = 64,505$ ,  $Z = 1.96$ ,  $p = 0.42$ ,  $d = 0.05$  และ  $d_{eff} = 1.5$  ได้จำนวน 559 คน ร่วมกับ Rule of thumb ได้จำนวนต่อกลุ่มคือ 170 คน และกำหนดขนาดตัวอย่างโดย proportional to size จึงได้กลุ่มตัวอย่างเขตเมือง 180 คน เขตชนบท 384 คน และเขตชายแดน 170 คน รวมทั้งหมด 734 คน โดยมีเกณฑ์คัดเข้าคือเป็นผู้ปกครองเด็กประถมศึกษาชั้นปีที่ 1-6 อายุไม่เกิน 12 ปี ปีการศึกษา 2565 ที่ดูแลเด็กเป็นหลัก มีความจำหรือนึกคิดย้อนอดีตในปีที่ผ่านมาได้ และมีเกณฑ์คัดออกคือ 1) ไม่สามารถสื่อสารภาษาไทย (ฟัง พูด อ่าน และ เขียน) ได้ 2) ผู้ปกครองอายุมากกว่า 70 ปี

เลือกพื้นที่โรงเรียนในเขตเมือง ชนบท และชายแดนในจังหวัด ด้วยการสุ่มหลายขั้นตอน (multistage random sampling) โดย เขตเมือง หมายถึงพื้นที่ในเขตเทศบาลเมือง เขตชนบท หมายถึงพื้นที่นอกเขตเทศบาลเมือง และเขตชายแดน หมายถึงพื้นที่ในตำบลซึ่งมีเขตติดต่อกับสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาหรือประเทศพม่า และใช้โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน (ร.ร.ตชด.) หรือโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ร.ร.สพฐ.) ยกจน เป็นตัวแทน และนิยมการรับบริการ ทันตกรรม หมายถึง การได้รับบริการทางทันตกรรมตั้งแต่การตรวจสุขภาพช่องปาก หรือได้รับการรักษาทั้งในส่วนส่งเสริมป้องกัน รักษา และฟื้นฟูจากหน่วยบริการในโรงพยาบาลและนอกโรงพยาบาล เช่น หน่วยตรวจฟันในโรงเรียน ในช่วง 1 ปีที่ผ่านมา

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามชนิดผู้ตอบตอบด้วยตนเอง ซึ่งผู้วิจัยสร้างจากการทบทวนวรรณกรรม ประกอบด้วย 1) การใช้บริการ

ทันตกรรมของเด็ก 3 ข้อ 2) ข้อมูลเกี่ยวกับทันตสุขภาพ 8 ข้อ 3) ข้อมูลพฤติกรรมทันตสุขภาพและการบริโภคของเด็ก 6 ข้อ และ 4) ข้อมูลทั่วไปของผู้ปกครองและเด็ก 10 และ 3 ข้อ ตามลำดับ โดยอ้างอิงกรอบทฤษฎีพฤติกรรมการใช้บริการสุขภาพของ Andersen (11) ลักษณะคำถามปลายปิดแบบให้เลือกตอบ ตัวอย่างเช่น ใน 1 ปีที่ผ่านมา บุตรหลานของท่านเคยทำฟัน/ไปหาหมอฟันหรือไม่, ตัวท่านเคยมีปัญหาลูกสุขภาพช่องปากใน 1 ปีที่ผ่านมาหรือไม่, บุตรหลานของท่านเคยมีปัญหาลูกสุขภาพช่องปากใน 1 ปีที่ผ่านมาหรือไม่, ปัญหาสุขภาพช่องปากของบุตรหลานที่ระบุนั้นรุนแรงแค่ไหน, 1 ปีที่ผ่านมาบุตรหลานของท่านแปรงฟันบ่อยแค่ไหน เป็นต้น ส่วนข้อมูลทั่วไป เช่น เพศ เชื้อชาติ สัญชาติ ความเกี่ยวข้องกับเด็ก อาชีพ ระดับการศึกษา รายได้ สิทธิการรักษา ความสามารถในการจ่ายค่าทำฟันของบุตรหลาน ชั้นเรียนของเด็ก เป็นต้น ควบคุมคุณภาพ โดยผ่านการตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) รายข้อในช่วง 0.67-1.00 คะแนน และตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามด้วยการประเมินความเที่ยงตรงทางเนื้อหาเชิงพินิจ (Face validity) ของกลุ่มตัวอย่าง (Pilot study) จำนวน 30 คน

บันทึกข้อมูลจากแบบสอบถามด้วยโปรแกรม EpiData ตรวจสอบความถูกต้องด้วยการบันทึกข้อมูล 2 ครั้ง และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Chi-square test, Fisher's Exact test และการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเชิงพหุ (multiple logistic regression) คัดเลือกตัวแปรอิสระที่ค่า  $p\text{-value} < 0.05$  เข้าสู่สมการ และทดสอบ multicollinearity โดยมีเกณฑ์คือหากตัวแปร มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากกว่าหรือเท่ากับ 0.2 พิจารณาเลือกเพียงตัวใดตัวหนึ่ง โดยใช้ Enter method การศึกษานี้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ รหัสโครงการ EC6510-037 ได้รับการอนุมัติเมื่อ 12 ธันวาคม พ.ศ.2565 โดยใช้เวลาดำเนินการเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 23 มกราคม พ.ศ.2566 ถึง 20 มีนาคม พ.ศ.2566

**ผลการศึกษา (Results)****ลักษณะทั่วไปของผู้ปกครอง**

ผู้ปกครองทั้งหมด 734 คน ร้อยละ 77.7 เป็นเพศหญิง มีเชื้อชาติไทย และกะเหรี่ยง ร้อยละ 82.0 และ 15.8 ตามลำดับ มีสัญชาติไทย ร้อยละ 87.7 และไม่มีสัญชาติ (กะเหรี่ยงและมอญ) ร้อยละ 7.9 มีความเกี่ยวข้องกับเด็กโดยเป็นมารดา ร้อยละ 66.1 และเป็นบิดา ร้อยละ 20.0

ร้อยละ 44.3 ประกอบอาชีพ รับจ้างหรือลูกจ้าง รองลงมาคือค้าขายหรือประกอบธุรกิจส่วนตัวและเกษตรกร เป็นร้อยละ 20.2 และ 12.9 ตามลำดับโดยมีระดับการศึกษาสูงสุดคือไม่ได้เรียนหนังสือหรือระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และ มัธยมศึกษาตอนปลายหรืออนุปริญญา เป็นร้อยละ 33.2, 20.5 และ 25.2 ตามลำดับ ส่วนผู้ปกครองที่มีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไปคิดเป็นร้อยละ 21.1

ทัศนคติต่อการบริการทันตกรรมหรือสุขภาพช่องปาก มีความวิตกกังวลต่อการทำฟันระดับเล็กน้อย ร้อยละ 32.7 รองลงมา รู้สึกไม่กังวลและเฉย ๆ ร้อยละ 27.0 และ 24.0 ตามลำดับ

ด้านรายได้ พบร้อยละ 46.2 รายได้พอใช้แต่ไม่เหลือเก็บออม รองลงมาคือ พอใช้และเหลือเก็บออม และไม่พอใช้ ร้อยละ 39.0 และ 14.8 ตามลำดับ ครั้งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างมีสิทธิการรักษาประกันสุขภาพถ้วนหน้า รองลงมาคือประกันสังคม ข้าราชการหรือรัฐวิสาหกิจ และไม่มีสิทธิการรักษา (ร้อยละ 50.7, 30.1, 8.7 และ 5.2 ตามลำดับ)

เศรษฐกิจกับการไปรับบริการทันตกรรม ส่งผลเล็กน้อย ส่งผลอย่างมาก และไม่ส่งผล ร้อยละ 53.8, 25.2 และ 21.0 ตามลำดับ

บุตรหลานเรียนในโรงเรียนเขตเมือง ชนบท และชายแดน เป็นร้อยละ 24.5, 52.3 และ 23.2 ตามลำดับ โดยสังกัดของโรงเรียนคือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา (สพป.) ร้อยละ 66.9 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ร้อยละ 8.5 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.) ร้อยละ 7.8 และตำรวจตระเวนชายแดน (ตชด.) ร้อยละ 16.8 (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของผู้ปกครอง (n = 734)****Table 1. General characteristics of parents (n = 734).**

ลักษณะทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
ชาย	164	22.3
หญิง	570	77.7
<b>เชื้อชาติ</b>		
ไทย	602	82.0
กะเหรี่ยง	116	15.8
พม่า จีน มอญ	16	2.2
<b>สัญชาติ</b>		
ไทย	644	87.7
พม่า จีน	32	4.4
ไม่มีสัญชาติ (กะเหรี่ยง มอญ)	58	7.9

ลักษณะทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
<b>ความเกี่ยวข้องกับเด็ก</b>		
บิดา	147	20.0
มารดา	485	66.1
ปู่/ย่า/ตา/ยาย	62	8.4
อื่น ๆ	40	5.5
<b>อาชีพ</b>		
เกษตรกร	95	12.9
ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ	59	8.0
ลูกจ้าง/รับจ้าง	325	44.3
ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	148	20.2
ไม่ได้ประกอบอาชีพ (พ่อบ้าน/แม่บ้าน)	83	11.3
อื่น ๆ	24	3.3
<b>ระดับการศึกษาสูงสุด</b>		
ไม่ได้เรียนหนังสือหรือประถมศึกษา	244	33.2
มัธยมศึกษาตอนต้น	150	20.5
มัธยมศึกษาตอนปลายหรืออนุปริญญา	185	25.2
ปริญญาตรีขึ้นไป	155	21.1
<b>ความรู้สึกต่อการทำฟัน</b>		
วิตกกังวลมาก/กลัว	120	16.3
วิตกกังวลเล็กน้อย	240	32.7
เฉย ๆ	176	24.0
ไม่กังวล	198	27.0
<b>รายได้</b>		
รายได้ไม่พอใช้	109	14.8
รายได้พอใช้แต่ไม่เหลือเก็บออม	339	46.2
รายได้พอใช้และเหลือเก็บออม	286	39.0
<b>สิทธิการรักษา</b>		
ประกันสุขภาพถ้วนหน้า (บัตรทอง)	372	50.7
ประกันสังคม	221	30.1
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ/บริษัท	64	8.7
อื่น ๆ (บริษัท อสม.)	39	5.3
ไม่มี	38	5.2
<b>เศรษฐกิจโดยรวมกับการไปทำฟัน</b>		
ไม่ส่งผล	154	21.0
ส่งผลบ้างเล็กน้อย	395	53.8
ส่งผลอย่างมาก	185	25.2



ลักษณะทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
<b>เขตโรงเรียนของบุตรหลาน</b>		
เมือง	180	24.5
ชนบท	384	52.3
ชายแดน	170	23.2
<b>สังกัดโรงเรียนของบุตรหลาน</b>		
สำนักงานเขตที่พื้นการศึกษาประถมศึกษา (สพป.)	491	66.9
องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.)	63	8.5
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.)	57	7.8
ตำรวจตระเวนชายแดน (ตชด.)	123	16.8

**การรับรู้สภาวะสุขภาพช่องปากและความรุนแรง  
การรับรู้สภาวะสุขภาพช่องปากและความรุนแรง  
อาการของผู้ปกครอง**

ใน 1 ปีที่ผ่านมา ผู้ปกครองส่วนใหญ่ร้อยละ 41.0 ไม่มีปัญหาสุขภาพช่องปาก ผู้ปกครองที่รับรู้ถึงอาการปวดฟัน เหงือกบวม และฟันโยก มีร้อยละ 34.2, 19.1 และ 16.3 ตามลำดับ รับรู้ความรุนแรงของอาการในระดับที่สามารถใช้ชีวิตได้ตามปกติเท่ากับการกินยาหรือรักษาตามอาการ ร้อยละ 26.7 รองลงมาคือหยุดงานเพื่อรักษาตัวหรือพบทันตแพทย์ ร้อยละ 8.0 (ตารางที่ 2)

**การรับรู้สภาวะสุขภาพช่องปากและความรุนแรง  
อาการของบุตรหลาน**

ใน 1 ปีที่ผ่านมา ผู้ปกครองรับรู้อาการฟันโยกปวดฟัน และเหงือกบวมของบุตรหลานเป็นร้อยละ 34.6, 32.7 และ 10.8 โดยร้อยละ 37.9 ผู้ปกครองรับรู้บุตรหลานไม่มีอาการเกี่ยวกับสุขภาพช่องปาก ในส่วนของการรับรู้ความรุนแรงอาการของบุตรหลาน รับรู้ที่สามารถใช้ชีวิตได้ตามปกติ ต้องกินยารักษาตามอาการ และต้องหยุดเรียนเพื่อรักษาตัวหรือพบทันตแพทย์เป็นร้อยละ 32.4, 23.2 และ 9.3 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การรับรู้สภาวะสุขภาพช่องปากและความรุนแรงของอาการโดยผู้ปกครอง (n = 734)

Table 2. Parents' perception of oral health status and severity of symptoms (n = 734).

การรับรู้สภาวะสุขภาพช่องปาก และความรุนแรงของอาการในช่องปาก	จำนวน	ร้อยละ
<b>ปัญหาในช่องปาก 1 ปีที่ผ่านมาของผู้ปกครอง</b>		
(ตอบได้มากกว่า 1 ตัวเลือก) (n = 734)		
ไม่มี	301	41.0
ปวดฟัน	251	34.2
ฟันโยก	120	16.3
เหงือกบวม	140	19.1
อื่น ๆ	61	8.3
<b>ความรุนแรงของอาการของผู้ปกครอง</b>		
<b>(เฉพาะผู้ปกครองที่มีอาการ)</b>		
(ตอบได้มากกว่า 1 ตัวเลือก) (n = 433)		
หยุดงานเพื่อรักษาตัว/พบทันตบุคลากร	59	8.0
กินยา/รักษาตามอาการ	196	26.7
ใช้ชีวิตได้ตามปกติ (มีอาการ)	196	26.7
<b>ปัญหาในช่องปาก 1 ปีที่ผ่านมาของเด็ก</b>		
(ตอบได้มากกว่า 1 ตัวเลือก) (n = 734)		
ไม่มี	278	37.9
ปวดฟัน	240	32.7
ฟันโยก	254	34.6
เหงือกบวม	79	10.8
อื่น ๆ	36	4.9
<b>ความรุนแรงของอาการของเด็ก (เฉพาะเด็กที่มีอาการ)</b>		
(ตอบได้มากกว่า 1 ตัวเลือก) (n = 456)		
หยุดเรียนเพื่อรักษาตัว/พบทันตบุคลากร	68	9.3
กินยา/รักษาตามอาการ	170	23.2
ใช้ชีวิตได้ตามปกติ (มีอาการ)	238	32.4

**การรับบริการทันตกรรม**

ใน 1 ปีที่ผ่านมาจำแนกตามเขตโรงเรียนพบว่า เด็กเขตชนบทได้รับบริการใน 1 ปีที่ผ่านมาสูงสุด ร้อยละ 64.8 รองลงมาคือ เขตชายแดน และเขตเมือง ร้อยละ 60.0 และ 47.8 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการรับบริการทันตกรรมใน 1 ปีที่ผ่านมาของเด็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ เขตของโรงเรียน (p = 0.001) สังกัดของโรงเรียน (p < 0.001) ระยะเวลาเดินทางไปสถานบริการทันตกรรมใกล้บ้านหรือที่ใช้บริการประจำ (p = 0.025) วิธีการเดินทาง (p = 0.024) การรับรู้ว่าการฟันโยกใน 1 ปีที่ผ่านมาของ

ผู้ปกครอง (p = 0.017) การรับรู้ความรุนแรงในระดับที่ต้องกินยารักษาตามอาการของผู้ปกครอง (p = 0.044) ในระดับที่สามารถใช้ชีวิตได้ตามปกติ (p = 0.013) การรับรู้ว่าเด็กไม่มีอาการ (p = 0.010) การรับรู้อาการฟันโยกของเด็กโดยผู้ปกครอง (p = 0.015) การรับรู้ความรุนแรงในระดับที่เด็กต้องหยุดเรียนเพื่อรักษาตัวหรือพบทันตแพทย์โดยผู้ปกครอง (p = 0.003) ในระดับที่เด็กสามารถใช้ชีวิตได้ตามปกติ (p = 0.005) ชั้นเรียน (P=0.018) สัญชาติของผู้ปกครอง (p = 0.005) และรายได้ (p = 0.005) (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3 ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการรับบริการทันตกรรม (n = 734)**

**Table 3. Factors associated with dental services utilization (n = 734).**

ตัวแปร	เด็กได้รับ บริการทันตกรรม ใน 1 ปี ที่ผ่านมา		เด็กไม่ได้รับ บริการทันตกรรม ใน 1 ปี ที่ผ่านมา		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
	เขต (n = 734)	437	59.5	297	
เมือง	86	47.8	94	52.2	
ชนบท	249	64.8	135	35.2	
ชายแดน	102	60.0	68	40.0	
สังกัดของโรงเรียน (n = 734)					< 0.001*
สำนักงานเขตที่พื้นการศึกษาประถมศึกษา (สพป.)	317	64.6	174	35.4	
องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.)	14	22.2	49	77.8	
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.)	31	54.4	26	45.6	
ตำรวจตระเวนชายแดน (ตชด.)	75	61.0	48	39.0	
ระยะเวลาเดินทางไปที่ทำฟันใกล้บ้าน/ใช้บริการประจำ (n = 686)	427	62.2	259	37.8	0.025*
น้อยกว่า 10 นาที	70	74.5	24	25.5	
10-29 นาที	202	63.1	118	36.9	
30-60 นาที	116	56.6	89	43.3	
มากกว่า 60 นาที	39	58.2	28	41.8	

ตัวแปร	เด็กได้รับ บริการทันตกรรม ใน 1 ปี ที่ผ่านมา		เด็กไม่ได้รับ บริการทันตกรรม ใน 1 ปี ที่ผ่านมา		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
ปัญหาในช่องปาก 1 ปี ที่ผ่านมา ของผู้ปกครอง (n = 734)	437	59.5	297	40.5	
ไม่มี	188	43.0	113	38.0	0.179
ปวดฟัน	154	61.8	97	52.7	0.057
ฟันโยก	58	23.3	62	33.7	0.017*
เหงือกบวม	84	33.7	56	30.4	0.468
อื่นๆ (กลิ่นปาก ฟันปลอมหัก หินปูนฟันบิ่น ฟันผุ เศษอาหารติด เสียวฟัน)	33	13.3	28	15.2	0.561
ความรุนแรงของอาการ เฉพาะผู้ปกครอง ที่มีอาการ (n = 433)	249	57.5	184	42.5	
หยุดงานรักษาตัว/พบทันตบุคลากร	38	15.3	21	11.4	0.249
กินยา/ รักษาตามอาการ	123	49.4	73	39.7	0.044*
ใช้ชีวิตได้ตามปกติ (มีอาการ)	100	40.2	96	52.2	0.013*
ปัญหาในช่องปาก 1 ปี ที่ผ่านมาของเด็ก (n = 734)					
ไม่มีอาการ/ปัญหาในช่องปาก	149	34.1	129	43.4	0.010*
ปวดฟัน	152	52.8	88	52.4	0.935
ฟันโยก	148	51.4	106	63.1	0.015*
เหงือกบวม	49	17.0	30	17.9	0.818
อื่น ๆ (ฟันผุ ฟันแท้ขึ้นซ้อน ฟันแตก)	25	8.7	11	6.5	0.415
ความรุนแรงของอาการ เฉพาะเด็กที่มีอาการ (n = 456)	288	63.2	168	36.8	
หยุดเรียนรักษาตัว/พบทันตบุคลากร	54	18.8	14	8.3	0.003*
กินยา รักษาตามอาการ	111	38.5	59	35.1	0.466
ใช้ชีวิตได้ตามปกติ (มีอาการ)	136	47.2	102	60.7	0.005*
ความรู้สึกต่อการรับบริการทันตกรรม (n = 734)					0.087
กลัว/วิตกกังวลมาก	66	55.0	54	45.0	
วิตกกังวลเล็กน้อย	134	55.8	106	44.2	
เฉย ๆ	105	59.7	71	40.3	
ยินดี	132	66.7	66	33.3	

ตัวแปร	เด็กได้รับ บริการทันตกรรม ใน 1 ปี ที่ผ่านมา		เด็กไม่ได้รับ บริการทันตกรรม ใน 1 ปี ที่ผ่านมา		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
	สัญชาติ (n = 734)				
ไทย	383	59.5	261	40.5	
พม่า จีน	12	37.5	20	62.5	
ไม่มีสัญชาติ (กะเหรี่ยง มอญ)	42	72.4	16	27.6	
ระดับการศึกษาสูงสุด (n = 734)					0.486
ไม่ได้เรียนหรือประถมศึกษา	137	56.1	107	43.9	
มัธยมศึกษาตอนต้น	95	63.3	55	60.7	
มัธยมศึกษาตอนปลายหรืออนุปริญญา	109	58.9	76	41.1	
ปริญญาตรีขึ้นไป	96	61.9	59	38.1	
รายได้ (n = 734)					0.005*
รายได้ไม่พอใช้	63	57.8	46	42.2	
รายได้พอใช้แต่ไม่เหลือเก็บออม	183	54.0	156	46.0	
รายได้พอใช้และเหลือเก็บออม	191	66.8	95	33.2	
สิทธิการรักษา (n = 734)					0.211
ประกันสุขภาพถ้วนหน้า (บัตรทอง)	214	57.5	158	42.5	
ประกันสังคม	128	57.9	93	42.1	
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ/บริษัท	70	68.0	33	32.0	
ไม่มี	25	65.8	13	34.2	

\* Significant difference (Pearson Chi-square)

เด็กในโรงเรียนเขตชนบท มีโอกาสรับบริการทันตกรรมใน 1 ปีที่ผ่านมา เป็น 2 เท่าของเด็กในโรงเรียนเขตเมือง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.003$ ) เมื่อพิจารณาในผู้ปกครองที่รับรู้ว่ามีอาการพบที่ผู้ปกครองที่รับรู้ว่ามีอาการในช่องปาก (ปวดฟัน เหงือกบวม หรืออื่นๆ เช่น ฟันผุ) ยกเว้นฟันโยก มีโอกาสที่เด็กได้รับบริการทันตกรรมใน 1 ปีที่ผ่านมาเป็น 1.6 เท่าของเด็กที่มีฟันโยก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.016$ )

โดยผู้ปกครองที่รับรู้ความรุนแรงอาการของเด็กในระดับที่ต้องหยุดเรียนเพื่อรักษาตัวหรือไปพบทันตแพทย์ มีโอกาสที่เด็กได้รับบริการทันตกรรมใน 1 ปี ที่ผ่านมาเป็น 2.6 เท่าของผู้ปกครองที่รับรู้ความรุนแรงอาการเด็กในระดับกินยารักษาตามอาการหรือสามารถใช้ชีวิตได้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.004$ ) (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ปัจจัยทำนายการได้รับบริการทันตกรรมใน 1 ปีที่ผ่านมา โดยวิเคราะห์การถดถอย โลจิสติกเชิงพหุ  
 Table 5. Factors predicting dental services utilization in the past year using multiple logistic regression analysis.

ปัจจัย	Unadjusted			Adjusted		
	OR	95% CI	p-value	OR	95% CI	p-value
เขตโรงเรียน						
เมือง	1			1		
ชนบท	2.02	1.406, 2.890	< 0.001*	2.05	1.284, 3.275	0.003*
ชายแดน	1.64	1.073, 2.506	0.022*	1.30	0.724, 2.316	0.383
ไม่ได้หยุดเรียนเพื่อรักษาตัว						
หรือพบทันตบุคลากร	1			1		
หยุดเรียนเพื่อรักษาตัวหรือ						
พบทันตบุคลากร	2.57	1.362, 4.739	0.003*	2.56	1.359, 4.811	0.004*
เด็กมีอาการฟันโยก	1			1		
เด็กมีอาการในช่องปาก						
ยกเว้นฟันโยก	1.61	1.095, 2.387	0.016*	1.64	1.096, 2.448	0.016*

Cox and Snell R Square = 0.056, \* Significant difference

### บทวิจารณ์ (Discussion)

การศึกษานี้พบเด็กประถมศึกษาระดับชั้นปีที่ 1-6 ปีการศึกษา 2565 ได้รับบริการทันตกรรมในปีที่ผ่านมา ร้อยละ 59.5 ข้อมูลจาก HDC กระทรวงสาธารณสุข รายงานว่าเด็ก 6-12 ปีในประเทศไทย ได้รับบริการทันตกรรมปีงบประมาณ 2563, 2564 และ 2565 ร้อยละ 70.5, 58.1 และ 50.4 ตามลำดับ ส่วนในจังหวัด ร้อยละ 58.8, 41.7 และ 28.7 จากจำนวนเด็กที่ได้รับการตรวจ ร้อยละ 44.4, 28.3 และ 15.7 ตามลำดับ (6) แม้การศึกษาจะมีเด็กได้รับบริการทันตกรรมในปีการศึกษา 2565 ร้อยละ 59.5 มากกว่าข้อมูลจาก HDC ทั้งระดับประเทศและจังหวัดปีงบประมาณ 2564 และ 2565 แต่ข้อมูลจาก HDC เป็นการเก็บข้อมูลบริการทันตกรรมจากหน่วยงานรัฐเท่านั้น ไม่ได้เชื่อมโยงข้อมูลในระบบบริการจากภาคเอกชน ซึ่งการศึกษานี้เก็บข้อมูลการได้รับบริการทันตกรรมทั้งการตรวจช่องปาก ส่งเสริม

ป้องกันและรักษา จากหน่วยงานรัฐ เอกชน และหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ในโรงเรียน อย่างไรก็ตามรายงานในระบบ HDC แสดงให้เห็นว่าจำนวนเด็กที่ได้รับการตรวจช่องปากยังมีจำนวนน้อยและไม่ครอบคลุมเด็กทั้งจังหวัด

แม้การรับบริการทันตกรรมของเด็กในการศึกษานี้จะสูงกว่าภาพรวมของประเทศและในจังหวัด แต่ก็ยังต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับจังหวัดอื่นในเขตสุขภาพที่ 5 จากข้อมูล HDC ปีงบประมาณ 2563 เช่น จ.เพชรบุรี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี และประจวบคีรีขันธ์ ที่เด็กอายุ 6-12 ปี ในเขตสุขภาพที่ 5 ได้รับบริการทันตกรรมช่วง ร้อยละ 62.9-74.2 และเมื่อพิจารณาอัตราบริการทันตกรรมของเด็ก 6-12 ปี ในเขตสุขภาพที่ 5 ช่วง 5 ปีที่ผ่านมา พบว่าส่วนใหญ่จังหวัดนี้ มีอัตราบริการทันตกรรมในอันดับที่ 5-7 จากทั้งหมด 8 จังหวัด (6) ส่วนในภาพรวมของประเทศไทยก็ยังต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ

ประเทศในกลุ่มองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Cooperation and Development: OECD) เช่น สหรัฐอเมริกา และ ออสเตรเลีย ที่กลุ่มเด็กมีการใช้บริการทันตกรรมหรือ ตรวจสุขภาพช่องปากอยู่ในช่วงร้อยละ 73.2-87.9 (13,14)

อัตราการได้รับบริการทันตกรรมที่แตกต่างกันของแต่ละประเทศ อาจเพราะกำลังคนด้านทันตสาธารณสุข อัตราส่วนทันตแพทย์ต่อประชากรในภาพรวมประเทศไทย ปี 2558 มีทันตแพทย์ต่อประชากรเป็น 1:4,913 คน ทันตภิบาลต่อประชากรเป็น 1:9,523 คน รวมมีทันตแพทย์และทันตภิบาลต่อประชากรเป็น 1:3,241 คน (15) ส่วนในจังหวัดนี้มีอัตราส่วนทันตแพทย์และทันตภิบาล (ภาครัฐ) ต่อประชากรเป็น 1:7,281 และ 1:8,938 คน ตามลำดับ (16) ขณะที่อัตราส่วนของทันตบุคลากรต่อประชากรของประเทศเยอรมัน ฝรั่งเศส ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา และอังกฤษ เป็น 1:1,162, 1:1,492, 1:1,694, 1:1,639 และ 1:1,923 ตามลำดับ (17) ซึ่งสูงกว่าประเทศไทยและจังหวัดนี้ อย่างมาก

เมื่อพิจารณาารายเขต เด็กในโรงเรียนเขตชนบทได้รับบริการทันตกรรมใน 1 ปีที่ผ่านมาสูงสุด ร้อยละ 64.8 รองลงมาคือ เขตชายแดน และเขตเมือง ร้อยละ 60.0 และ 47.8 ตามลำดับ อาจเพราะเขตชนบท นอกจากมีสถานบริการทันตกรรมที่หลากหลาย และใช้ระยะเวลาเดินทางน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับเขตชายแดน ยังมีหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ในโรงเรียนจากภาครัฐที่มีกำลังสนับสนุนได้ค่อนข้างเพียงพอต่อจำนวนเด็ก ส่วนในเขตชายแดนนั้นการเข้าถึงบริการทันตกรรมหลักมาจากการสนับสนุนโดยภาครัฐ คือการออกหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ในโรงเรียนและการรับเด็กที่จำเป็นต้องทำหัตถการเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล และมีการจัดบริการหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ในโรงเรียนภายใต้โครงการพระราชดำริ หรือจากหน่วยแพทย์อาสาอื่นๆ แตกต่างจากการออกหน่วยทันตกรรมในเขตเมืองและชนบท ส่วนเด็กในเขตเมืองสัดส่วนได้รับบริการทันตกรรมน้อยที่สุด อาจเนื่องจากความไม่เพียงพอของทันตบุคลากร และจำนวนเด็กในเขตเมืองมีสูง ประกอบกับความหนาแน่น

ของประชาชนในเขตเมืองมาก ภาระงานในการรับผิดชอบทั้งด้านส่งเสริมป้องกัน การรักษาและฟื้นฟู ในกลุ่มวัยต่างๆ ก็มากเช่นเดียวกัน การจัดการด้านกำลังคนหรือทันตบุคลากรจึงอาจยังไม่เพียงพอ

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเข้าถึงบริการทันตกรรมของเด็กประถมศึกษาชั้นปีที่ 1-6 ในจังหวัดนี้คือเขตของโรงเรียน โดยเด็กนักเรียนในโรงเรียนเขตชนบทมีแนวโน้มรับบริการทันตกรรมใน 1 ปีที่ผ่านมา มากกว่าในเขตเมือง อาจเนื่องมาจากความเพียงพอของทันตบุคลากร และจำนวนเด็กในเขตชนบท ประกอบกับความหนาแน่นของประชาชนในเขตชนบทน้อยกว่าเขตเมือง ภาระงานในการรับผิดชอบทั้งด้านส่งเสริมป้องกัน การรักษาและฟื้นฟู ในกลุ่มวัยต่าง ๆ ก็อาจไม่เท่ากับเขตเมืองเช่นกัน การจัดการด้านกำลังคนหรือทันตบุคลากรอาจมีความเพียงพอกว่า โดยในเขตเมืองมีอัตราส่วนทันตบุคลากร (ทันตแพทย์และทันตภิบาล) ต่อประชาชนรวมเป็น 1:4,747 ส่วนเขตชนบทเป็น 1:4,352 ซึ่งเขตเมืองมีโรงเรียนในความรับผิดชอบถึง 185 โรงเรียน ขณะที่เขตชนบทมีเพียง 158 โรงเรียน หรืออาจเพราะผู้ปกครองในเขตเมืองใส่ใจดูแล มีความรู้ความเข้าใจในการดูแลสุขภาพช่องปากเบื้องต้น รับรู้ว่ามีปัญหาสุขภาพช่องปาก จึงไม่ได้พาเด็กไปรับบริการ ส่วนปัจจัยการรับรู้ความรุนแรงอาการของบุตรหลานในระดับที่ต้องหยุดเรียนเพื่อรักษาตัวหรือพบทันตแพทย์ การรับรู้ว่ามีอาการต่างๆ ในช่องปาก ยกเว้นฟันโยก เช่น ปวดฟัน เหงือกบวม ฟันผุ และอื่น ๆ เป็นสาเหตุให้เด็กได้รับบริการมากกว่าการมีฟันโยก ซึ่งอาจเป็นการโยกของฟันน้ำนม ขณะที่ฟันแท้กำลังขึ้นมาแทนที่ ทำให้เด็กและผู้ปกครองไม่รับรู้ว่าเป็นปัญหา เพราะส่วนใหญ่จะสามารถใช้ชีวิตได้ตามปกติ สอดคล้องกับการศึกษาในเปรู ที่พบว่าเด็กที่อาศัยในเขตเมืองมีแนวโน้มเข้ารับบริการสุขภาพช่องปากน้อยกว่าในชนบท (adjusted PR=0.95, 95% CI 0.90-0.99, p = 0.013) ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมบริโภคที่ส่งผลต่อความเสี่ยงฟันผุต่างกัน เป็นผลให้มีความต้องการเข้ารับการรักษาทันตกรรมต่างกัน (18) และการศึกษาในซาอุดีอาระเบียรายงานว่าเด็กที่มีอาการ

ปวดฟันใน 12 เดือนที่ผ่านมา มีแนวโน้มไปพบทันตแพทย์ มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR=2.19, 95% CI 1.51-3.18,  $p > 0.001$ ) (19) และการศึกษาแบบ scoping review ในชาวคูเวตระบุว่าประชาชนทุกช่วงวัย มักไปพบทันตแพทย์เพราะปวดฟัน (20)

การรับรู้และประสบการณ์ของผู้ปกครองต่อ สุขภาพช่องปากตนเองและบุตรหลาน สัมพันธ์กับการ เข้ารับบริการทันตกรรมของเด็ก โดยมีการศึกษาพบว่า การที่เด็กมีอาการปวดฟัน ฟันผุเป็นรู ส่งผลต่อการไป พบทันตแพทย์เร็วขึ้น (21) การรับรู้ความต้องการหรือ ความจำเป็นทางสุขภาพของเด็กส่งผลโดยตรงต่อความ สนใจของผู้ปกครองในการพาเด็กไปพบทันตแพทย์ (22) สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า การรับรู้ความรุนแรง ระดับที่ต้องหยุดเรียน หรือการรับรู้อาการอื่นๆ เช่น ปวดฟัน เหงือกบวม ฟันผุ เป็นผลให้เด็กได้รับบริการ ทันตกรรม ขณะที่การรับรู้อาการฟันโยกของตัวผู้ปกครอง และบุตรหลานสัมพันธ์กับการที่เด็กไม่ได้รับบริการ ทันตกรรมอาจเพราะเป็นอาการที่ไม่ได้ส่งผลกระทบต่อ รุนแรงต่อการใช้ชีวิตประจำวัน และอาการฟันโยกของ เด็กอาจเนื่องมาจากฟันน้ำนม ขณะที่ฟันแท้กำลังขึ้นมา ทดแทน

จุดแข็งของการศึกษาคือกลุ่มตัวอย่างในการ ศึกษานี้มีจำนวนมาก และคัดเลือกโดยไม่มี selection bias ดังนั้นผลการเข้าถึงบริการทันตกรรมนี้จึงเป็นตัวแทน ของจังหวัดนี้ได้ ส่วนข้อจำกัดคือการรับรู้อาการเป็นการ ประเมินด้วยตนเอง การศึกษานี้ไม่ได้มีการตรวจช่องปาก ร่วมด้วย จึงอาจคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจากเป็นความรู้สึก ส่วนบุคคล (subjective) การประเมินอาการและระดับ ความรุนแรงของแต่ละบุคคลอาจต่างกัน

### ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการศึกษาไปใช้

1. ควรเพิ่มการสร้างตระหนักรู้ และความ สำคัญในการดูแลสุขภาพช่องปาก โดยอาศัยความร่วมมือ จากโรงเรียน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ในพื้นที่ และทันตภิบาล ผู้มีความใกล้ชิดกับ ภาคประชาชน ให้เห็นความสำคัญตั้งแต่ก่อนมีอาการ ในช่องปากแล้วจึงพาเด็กไปรับบริการทันตกรรม

2. เขตเมือง ควรประชาสัมพันธ์ช่องทาง การรับบริการทันตกรรมให้ประชาชนทราบ ว่าสามารถเข้า รับบริการได้หลากหลาย พิจารณาเพิ่มบริการพิเศษนอก เวลาเพื่อลดปัญหาการขาดเรียน และรัฐควรพิจารณา การร่วมจ่ายกับประชาชน โดยมีภาคเอกชนเข้าร่วม ตามความสมัครใจของผู้รับบริการ หรือจัดบริการร่วม รัฐ-เอกชน เพื่อเพิ่มการเข้าถึงบริการทันตกรรม

3. เขตชนบท พิจารณาเพิ่มการหมุนเวียนของ ทันตบุคลากรยังหน่วยบริการปฐมภูมิ เช่น รพ.สต. เพิ่ม บริการทันตกรรมนอกเวลา โดยรัฐอาจสนับสนุนงบประมาณ แบบ fee schedule เพื่อให้เด็กเข้าถึงบริการส่งเสริม ป้องกันได้สะดวกขึ้น

4. เขตชายแดน ควรประสานงานและสื่อสาร การจัดรูปแบบบริการกับหน่วยแพทย์หรือหน่วยงานอื่นๆ ให้เกิดความครอบคลุมแก่เด็กทุกชั้นเรียน พิจารณาการ เปิดบริการทันตกรรมที่หน่วยบริการปฐมภูมิ เพื่อลด ระยะเวลาการเดินทาง เพิ่มความสะดวกสบาย และ อาจพิจารณาสนับสนุนรถทันตกรรมเคลื่อนที่ เพื่อเอื้อ ต่อการจัดบริการในพื้นที่ห่างไกล ลดความเสี่ยงการเดินทาง เพื่อรับเด็กมาโรงพยาบาล

### ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการเข้าถึงบริการ โดยเก็บ รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็นงานรักษาหรือ ส่งเสริมป้องกัน เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาระบบบริการ ให้สอดคล้องกับความต้องการในแต่ละพื้นที่

2. การประเมินความเป็นไปได้ และประสิทธิผล ของการจัดบริการร่วมระหว่างภาครัฐและเอกชนรูปแบบ ต่างๆ ที่ตอบสนองต่อปัญหาการได้รับบริการทันตกรรม ของเด็กวัยประถมศึกษา

### บทสรุป (Conclusion)

เด็กประถมศึกษาชั้นปีที่ 1-6 ในเขตชนบท ได้รับ บริการทันตกรรมใน 1 ปีที่ผ่านมาสูงสุด รองลงมาคือ เขตชายแดนและเขตเมือง โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ กับการเข้าถึงบริการทันตกรรมของเด็กประถมศึกษา ชั้นปีที่ 1-6 คือเขตของโรงเรียน โดยเด็กในโรงเรียน



เขตชนบทมีโอกาสรับบริการทันตกรรมใน 1 ปีที่ผ่านมา มากกว่าเขตเมือง การรับรู้ความรุนแรงของอาการของ บุตรหลานในระดับที่ต้องหยุดเรียนเพื่อรักษาตัวหรือพบ ทันตแพทย์ และการรับรู้ว่าบุตรหลานมีอาการต่าง ๆ ใน ช่องปาก ยกเว้นฟันโยก

#### กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

การศึกษานี้ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน (Conflict of interest) ผู้วิจัยขอขอบคุณทันตบุคลากร ผู้อำนวยการ โรงเรียน ครูอนามัยโรงเรียน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำ เอื้ออำนวยและสนับสนุนการ ดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี

#### เอกสารอ้างอิง (References)

1. World Health Organization. Global oral health status report towards universal health coverage for oral health by 2030. Geneva: World Health Organization; 2022.
2. Bureau of Dental Public Health. The 7th national oral health survey of Thailand 2012. Nonthaburi: Department of Health, Ministry of Public Health; 2013.
3. Bureau of Dental Public Health. The 8th national oral health survey of Thailand 2017. Nonthaburi: Department of Health, Ministry of Public Health; 2018.
4. Bureau of Dental Public Health. Guidelines for promoting oral health among students in primary schools [Internet]. Bangkok: Bureau of Dental Public Health; [cited 2021 July]. Available from: URL: [http://dental.skto.moph.go.th/documents/form/other20201109\\_023212.pdf](http://dental.skto.moph.go.th/documents/form/other20201109_023212.pdf).
5. Department of Health. Results of data and knowledge analysis [Internet]. Nonthaburi: Ministry of Public Health [cited 2021 July]. Available from: URL: <http://dental2.anamai.moph.go.th/download/download/>.

6. Ministry of Public Health. Data for response to oral health branch's service plan, OHSP Percentage dental services utilization [Internet]. Nonthaburi: Ministry of Public Health; 2021 [cited 2021 July]. Available from: URL: [https://hdcservice.moph.go.th/hdc/reports/page.php?cat\\_id=db30e434e30565c12fbac44958e338d5](https://hdcservice.moph.go.th/hdc/reports/page.php?cat_id=db30e434e30565c12fbac44958e338d5)

7. Mathu-Muju KR, Friedman JW, Nash DA. Oral health care for children in countries using dental therapists in public, school-based programs, contrasted with that of the United States, Using dentists in a private practice model. *Am J Public Health.* 2013;103(9):e7–e13. doi: 10.2105/AJPH.2013.301251.

8. Wall. TP, Vujicic M, Nasseh K. Recent trends in the utilization of dental care in the United States. *J Dent Educ.* 2012;76(8):1020-7.

9. Ratchaburi Primary Educational Service Area Office 1. Basic information about school affiliation PEASO Ratchaburi 1. [Internet]. [cited 2021 July]. Available from: URL: [https://data.bopp-obec.info/emis/school.php?Area\\_CODE=7001](https://data.bopp-obec.info/emis/school.php?Area_CODE=7001)

10. Ratchaburi Primary Educational Service Area Office 2. Basic information about school affiliation PEASO Ratchaburi 2. [Internet]. [cited 2021 July]. Available from: URL: [https://data.bopp-obec.info/emis/school.php?Area\\_CODE=7002](https://data.bopp-obec.info/emis/school.php?Area_CODE=7002)

11. Aday LA, Andersen R. A Framework for the Study of Access to Medical Care. *Health Serv Res.* 1974;9(3):208–20.

12. Andersen RM. Revisiting the Behavioral Model and Access to Medical Care: Does It Matter? *J Health Soc Behav.* 1995;36(1):1-10.

13. Crouch E, Nelson J, Merrell MA, Martin A. The oral health status of America's rural children: An opportunity for policy change. *J Public Health Dent.* 2021;81(4):251-60.

14. Harford JE, Luzzi L. Child and teenager oral health and dental visiting: results from the National Dental Telephone Interview Survey 2010. Canberra: AIHW; 2013.

15. Department of Health. Report on dental public health personnel for the year 2015. [Internet]. [cited 2023 Nov]. Available from: URL: <https://dental.anamai.moph.go.th/th/national-survey-of-dental-health>.

16. Human Resources Management Department. Issues presented for government inspection. 2<sup>nd</sup> round, 2013. [Internet]. Ratchaburi Provincial Public Health Office; 2023 [cited 2023 November]. Available from: URL: <https://rbpho.moph.go.th/upload-file/doc/files/27062023-074724-5949.pdf>.

17. World Health Organization. Oral health country profile [Internet]. WHO; 2022 [cited 2023 Nov]. Available from: <https://www.who.int/publications/m>.

18. Torres-Mantilla JD, Newball-Noriega EE. Factors associated with the use of oral health services in Peruvian children under the age of 12 years. *Clin Exp Dent Res.* 2023;9(1):230-9.

19. Aqeeli A, Alsharif AT, Kruger E, MarcTennant. Predictors of dental care utilization in school children in Al-Madinah, Saudi Arabia 2021;25(117):2789-97.

20. Shubayr MA, Kruger E, Tennant M. Access to dental-care services in Jazan, Saudi Arabia: A scoping review. *Saudi J Health Syst Res.* 2021;2(1):1-11. doi :10.1159/000517661.

21. Mukhari-Baloyi N, Ramphoma K, Phalwane M, Motloba P. Association of parental factors and delayed dental care for children. *The South African Dental Journal* 2021;76(10):607-12.

22. Badri P, Saltaji H, Flores-Mir C, Amin M. Factors affecting children's adherence to regular dental attendance: A systematic review. *J Am Dent Assoc.* 2014;145(8):817-28.

#### **ติดต่อบทความ:**

รศ.ดร.ทพญ.ณัฐพร ยูรวงศ์  
ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่  
จังหวัดสงขลา 90112  
โทรศัพท์ : 074 287 606  
อีเมล: nattaporn.p@psu.ac.th

Corresponding author:

Asst.Prof.Dr. Nattaporn Youravong  
Department of Preventive Dentistry, Faculty of  
Dentistry, Prince of Songkla University, Hat Yai  
district, Songkhla province, Thailand 90112  
Tel: (667) 428 7606  
E-mail: nattaporn.p@psu.ac.th

## ประสิทธิภาพของสารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์ม น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันงาต่อการยับยั้งเชื้อสเตร็ปโตคอคคัส มีวแทนส์และแคนดิดา อัลบิแคนส์

ปรมาภรณ์ จิวพัฒน์กุล แก้วมณี\* ฐฎริกา ไสรินทร์\*\* กาสวัฒน์ ยอดทอง\*\*\*  
กนกวรรณ จันทะอ่อน\*\*\* จิณณ์วรา เลิศปัญญาภาพร\*\*\*\*

### บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์ม น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันงา ในการยับยั้งเชื้อสเตร็ปโตคอคคัส มีวแทนส์ และ แคนดิดา อัลบิแคนส์

**วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ:** นำน้ำมันเมล็ดในปาล์ม น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันงาที่ไม่ผ่านการสกัดและผ่านการสกัดด้วยระบบที่ 1 เมทานอล:น้ำมัน ในอัตราส่วน 1:1 ระบบที่ 2 อะซิโตไนโตรล:น้ำมัน ในอัตราส่วน 1:1 ระบบที่ 3 เฮกเซน:เมทานอล:น้ำมัน ในอัตราส่วน 4:1:2 ระบบที่ 4 เฮกเซน:อะซิโตไนโตรล:น้ำมัน ในอัตราส่วน 4:1:2 มาทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อสเตร็ปโตคอคคัส มีวแทนส์และแคนดิดา อัลบิแคนส์ โดยวิธีดิสก์ดิลฟิวชัน

**ผลการทดลอง:** สารสกัดน้ำมันงาในชั้นอะซิโตไนโตรลในระบบที่ 4 ให้ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อสเตร็ปโตคอคคัส มีวแทนส์สูงสุด รองลงมาคือน้ำมันงาที่ไม่ผ่านการสกัด น้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นเมทานอล ระบบที่ 1 และน้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นเมทานอล ระบบที่ 3 มีฤทธิ์เท่ากัน ถัดมาคือน้ำมันปาล์มในชั้นเฮกเซนในระบบที่ 4 น้ำมันมะพร้าวในชั้นเฮกเซนในระบบที่ 4 มีฤทธิ์เท่ากัน น้ำมันมะพร้าวในชั้นเฮกเซน ระบบที่ 3 และน้ำมันงาในชั้นเฮกเซนระบบที่ 4 มีฤทธิ์เท่ากันเป็นลำดับสุดท้าย น้ำมันเมล็ดในปาล์มที่สกัดโดยระบบที่ 4 ในชั้นเฮกเซนมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์สูงที่สุด รองลงมาได้แก่ น้ำมันเมล็ดในปาล์มที่ไม่ผ่านการสกัด สารสกัดเมล็ดในปาล์มในชั้นเฮกเซนที่สกัดโดยระบบที่ 3 สารสกัดเมล็ดในปาล์มในชั้นเมทานอลที่สกัดโดยระบบที่ 1 สารสกัดเมล็ดในปาล์มในชั้นอะซิโตไนโตรลที่สกัดโดยระบบที่ 2 สารสกัดเมล็ดในปาล์มในชั้นเมทานอลที่สกัดโดยระบบที่ 3 และสารสกัดเมล็ดในปาล์มในชั้นอะซิโตไนโตรลที่สกัดโดยระบบที่ 4 ตามลำดับ

**สรุป:** สารสกัดน้ำมันงาในชั้นอะซิโตไนโตรลในระบบที่ 4 ให้ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อสเตร็ปโตคอคคัส มีวแทนส์สูงสุด และ น้ำมันเมล็ดในปาล์มที่สกัดโดยระบบที่ 4 ในชั้นเฮกเซนมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ แคนดิดา อัลบิแคนส์สูงที่สุด

**คำสำคัญ:** แคนดิดา อัลบิแคนส์ น้ำมันงา น้ำมันมะพร้าว น้ำมันเมล็ดในปาล์ม สเตร็ปโตคอคคัส มีวแทนส์

\*ภาควิชาโษษุวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เลขที่ 114 สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

\*\*โรงพยาบาล 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ์ 300 หมู่ 3 ตำบลไร่น้อย อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000

\*\*\*โรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์ 602 หมู่ 2 ถนนโชคชัย - เดชอุดม ตำบลกั้งแอน อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์ 32140

\*\*\*\*กรมแพทยทหารอากาศ กองทัพอากาศ 171 ถนนพหลโยธิน แขวงคลองถนน เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 10220

## The Effect of the Extracts from Palm Kernel Oil, Coconut Oil and Sesame Oil for Antimicrobial Activity on *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*

Paramaporn Chiewpattanakul Kaewmanee\* Nattarika Sorin\*\* Patsawat Yodhong\*\*\*  
Kanokwun Juntaon\*\*\* Jinwara Lertpanyanaporn\*\*\*\*

### Abstract

**Objective:** To study the effect of the extracts from palm kernel oil, coconut oil and sesame oil for antimicrobial activity on *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*.

**Materials and Methods:** Palm kernel oil, coconut oil and sesame oil either without extraction or with extraction by system 1 (methanol:oil, ratio 1:1), system 2 (oil:acetonitrile, ratio 1:1), system 3 (hexane:methanol:oil, ratio 4:1:2), system 4 (hexane:acetonitrile:oil, ratio 4:1:2) were investigated antimicrobial activity on *Streptococcus mutans* and *Candida albicans* by disc diffusion method.

**Results:** The extracted sesame oil in acetonitrile by system 4 gave the highest antimicrobial activity on *Streptococcus mutans*. Then sesame oil without extraction, the extracted palm kernel oil in methanol by system 1 and the extracted palm kernel oil in methanol by system 3 gave the same antimicrobial activity. Then the extracted palm kernel oil in hexane by system 4 and the extracted coconut oil in hexane by system 4 gave the same antimicrobial activity. Then the extracted coconut oil in hexane by system 3 and the extracted sesame oil in hexane by system 4 gave the same antimicrobial activity which was the latest. The extracted palm kernel oil in hexane by system 4 gave the highest antimicrobial activity on *Candida albicans*, then palm kernel oil without extraction, the extracted palm kernel oil in hexane by system 3, the extracted palm kernel oil in methanol by system 1, the extracted palm kernel oil in acetonitrile by system 2, the extracted palm kernel oil in methanol by system 3, the extracted palm kernel oil in acetonitrile by system 4, respectively.

**Conclusions:** The extracted sesame oil in acetonitrile by system 4 gave the highest antimicrobial activity on *Streptococcus mutans*. The extracted palm kernel oil in hexane by system 4 gave the highest antimicrobial activity on *Candida albicans*.

**Keywords:** *Candida albicans*, coconut oil, palm kernel oil, sesame oil, *Streptococcus mutans*

\*Department of Stomatology, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University, 114 Sukhumvit 23 Rd., Wattana, Bangkok 10110, Thailand.

\*\*50 Pansa Mahawachiralongkorn Hospital 300 Moo 3, Tambon Rai Noi, Amphoe Mueang, Ubon Ratchathani, 34000 Thailand.

\*\*\* Prasat hospital 602 Moo 2 Chokchai-Det Udom Rd., Tambon Kang-an, Prasat district, Surin province, 32140 Thailand.

\*\*\*\*Directorate of Medical Services, Royal Thai Air Force 171 Phahonyothin Rd., Khlong Thanon subdistrict, Sai Mai district, Bangkok 10220 Thailand.

## บทนำ (Introduction)

ในช่องปากของมนุษย์นั้นเต็มไปด้วยเชื้อประจำถิ่น (oral microflora) มากมาย โดยเชื้อส่วนใหญ่เป็นเชื้อแกรมบวกกลุ่มสเตรปโตคอคคัส (*Streptococcus*) ได้แก่ เชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ (*Streptococcus mutans*) นอกจากนี้ยังมีเชื้อรากลุ่มแคนดิดา (*Candida*) ได้แก่ เชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ (*Candida albicans*) ซึ่งเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้มีอายุอาศัยอยู่ร่วมกันภายในแผ่นคราบจุลินทรีย์ที่เกาะตามผิวฟัน ร่องเหงือก หลุมร่องฟัน และบริเวณเนื้อเยื่ออื่น ๆ ภายในช่องปาก ในสภาวะปกติเชื้อเหล่านี้จะอยู่ในสภาวะสมดุลกัน หากเชื้อประจำถิ่นเหล่านี้เสียสมดุลไปหรือมีปัจจัยที่ทำให้เชื้อประจำถิ่นเหล่านี้เปลี่ยนแปลงเป็นเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค อาจก่อให้เกิดพยาธิสภาพภายในช่องปาก เช่น โรคฟันผุ (1) และโรคติดเชื้อราในช่องปาก (2) เป็นต้น นอกจากนี้เชื้อบางชนิดไม่เพียงแต่ก่อโรคภายในช่องปากเท่านั้น แต่ยังสามารถก่อให้เกิดพยาธิสภาพต่อระบบอื่นในร่างกายได้อีกด้วย (3) ดังนั้นหากสามารถกำจัดเชื้อหรือแหล่งสะสมเชื้อนั้นได้ก็จะสามารถลดความเสี่ยงต่อพยาธิสภาพที่อาจเกิดขึ้นภายในช่องปากหรือร่างกายของเราได้ ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ที่ช่วยดูแลและส่งเสริมสุขภาพช่องปากจำนวนมากที่ใช้ในการยับยั้งเชื้อในช่องปากโดยการเติมสารที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อลงไป ซึ่งอาจเป็นสารสังเคราะห์ หรือสารสกัดจากธรรมชาติ เช่น คลอร์เฮกซิดีน (chlorhexidine) เป็นสารสังเคราะห์ที่มีการเติมลงในน้ำยาบ้วนปากเพื่อลดจำนวนแผ่นคราบจุลินทรีย์และลดจำนวนเชื้อในช่องปาก แต่จากการศึกษาเพิ่มเติมพบว่าการใช้คลอร์เฮกซิดีนในระยะยาวนั้นส่งผลให้การรบกวนสมดุลและทำให้ฟันติดสีน้ำตาลซึ่งขจัดออกได้ยาก ดังนั้นหากมีสารสกัดจากธรรมชาติซึ่งสามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้และไม่มีผลข้างเคียงจากการใช้งานนับเป็นทางเลือกที่ดีในการเลือกนำมาใช้งานเพื่อการรักษาสุขภาพภายในช่องปาก (4) นับพันปีมาแล้วชาวอินเดียได้ใช้วิธีการกั้วปากด้วยน้ำมัน (oil pulling therapy) ซึ่งเป็นวิธีการบำบัดรักษาอายุเวท (Ayurveda) ที่สามารถทำได้ทุกวัน โดยมีความเชื่อว่าสามารถช่วยให้ฟันขาวลดแบคทีเรียในช่องปาก ทำให้เหงือกแข็งแรง และลมหายใจสดชื่น (5) เมื่อวิธีบำบัดนี้เป็นที่รู้จักแพร่หลาย

มากขึ้น จึงเริ่มมีการศึกษาค้นคว้าวิจัยการกั้วปากด้วยน้ำมันมากขึ้นโดยใช้้ำมันพืชที่สามารถรับประทานได้ เช่น น้ำมันดอกทานตะวัน และน้ำมันมะพร้าว เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันในด้านต่าง ๆ ต่อสุขภาพช่องปาก เช่น การยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย การลดการสะสมของแผ่นคราบจุลินทรีย์ ปัญหากลิ่นปาก โรคฟันผุ และโรคปริทันต์อักเสบ เป็นต้น ผลการศึกษาส่วนมากพบว่า การกั้วปากด้วยน้ำมันสามารถช่วยลดปัญหาเหล่านี้ได้ แม้ประสิทธิภาพอาจไม่เทียบเท่ากับน้ำยาบ้วนปากที่มีคลอร์เฮกซิดีน แต่เชื่อว่าการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มาจากธรรมชาติมีความปลอดภัยมากกว่าการใช้สารเคมีสังเคราะห์ และมีคุณสมบัติการเข้ากันได้ทางชีวภาพมากกว่า (biocompatibility) (6) ในปัจจุบันมีการศึกษาผลของน้ำมันมะพร้าวต่อสุขภาพช่องปากแต่น้ำมันเมล็ดในปาล์ม และน้ำมันงายังมีการศึกษาอยู่น้อย งานวิจัยครั้งนี้จึงเกิดขึ้นเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันเมล็ดในปาล์ม น้ำมันมะพร้าวและน้ำมันงาต่อการยับยั้งเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ และแคนดิดา อัลบิแคนส์ เพื่อหวังผลให้เป็นการเพิ่มตัวเลือกในการดูแลรักษาสุขภาพช่องปากจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ปลอดภัยได้ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ และแคนดิดา อัลบิแคนส์เป็นเชื้อตัวแทนในการทดสอบเนื่องจากเป็นเชื้อที่พบได้บ่อยและสำคัญที่ทำให้เกิดโรคในช่องปากได้แก่โรคฟันผุและโรคติดเชื้อราในช่องปาก อีกทั้งยังไม่มีการวิจัยใดที่นำเชื้อทั้งสองมาทดสอบเปรียบเทียบคุณสมบัติของน้ำมันเมล็ดในปาล์ม น้ำมันมะพร้าวและน้ำมันงาในการยับยั้งเชื้อดังกล่าว

## วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods)

### 1. การเตรียมเชื้อสำหรับทดสอบ

เพาะเลี้ยงเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์จากคราบจุลินทรีย์ในช่องปาก ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากคณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (7) ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อไมติส ซาลิวาเรียสอะการ์ (*mitis salivarius agar*) จนได้รุ่นที่ 3 ซึ่งเป็นเชื้อที่มีความแข็งแรงพร้อมสำหรับการทดสอบ จากนั้นย้ายเชื้อรุ่นที่ 3 ไปเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อทริบดิกชอยอะการ์

(tryptic soy agar) เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ใช้ห้วงเชื้อเชื้อจากจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวทริบติกชอยบรอต (tryptic soy broth) ไปบ่มในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาเทียบให้ได้ความขุ่น 0.5 ของสารมาตรฐานแม็กฟาร์แลนด์ (McFarland standards) สำหรับการเตรียมเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ เป็นเชื้อที่ได้จากคราบจุลินทรีย์ในช่องปาก ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (8) ทำเช่นเดียวกันกับวิธีข้างต้น แต่ทำการเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อซาบอโรด์ เดกซ์โทรสอะการ์ (saboraud dextrose agar) แทนอาหารเลี้ยงเชื้อไมดิสซาลิวาเรียสและทริบติกชอย และอาหารเลี้ยงเชื้อซาบอโรด์เดกซ์โทรสบรอต (saboraud dextrose broth) แทนอาหารเลี้ยงเชื้อทริบติกชอยบรอต

## 2. การสกัดน้ำมันด้วยตัวทำละลาย

ทำการสกัดน้ำมันเมล็ดในปาล์ม (โรงงานผลิตน้ำมันปาล์ม, ภาคใต้, ประเทศไทย) น้ำมันมะพร้าว (ทรอปิคานา ออยล์จำกัด, นครชัยศรี, ประเทศไทย) และน้ำมันงา (มูลนิธิโครงการหลวง, เชียงใหม่, ประเทศไทย) โดยใช้ระบบการสกัดดังต่อไปนี้ ระบบที่ 1 เมทานอล(methanol): น้ำมัน ในอัตราส่วน 1:1 ระบบที่ 2 อะซิโตไนโตรล (acetonitrile):น้ำมัน ในอัตราส่วน 1:1 ระบบที่ 3 เฮกเซน (hexane):เมทานอล:น้ำมัน ในอัตราส่วน 4:1:2 ระบบที่ 4 เฮกเซน:อะซิโตไนโตรล:น้ำมัน ในอัตราส่วน 4:1:2 โดยระบบที่ 1 และ 2 เป็นระบบการสกัดตัวทำละลายเดี่ยว ระบบที่ 3 และ 4 เป็นระบบการสกัดด้วยตัวทำละลายแบบสองวัฏภาค

## 3.การทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อด้วยวิธีแพร่กระจายสารจากแผ่นกระดาษซับ

### 3.1 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันเมล็ดในปาล์ม น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันงาและการสกัดด้วยวิธีต่าง ๆ ต่อการยับยั้งเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์และเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์

นำน้ำมันเมล็ดในปาล์ม น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันงาที่ไม่ผ่านการสกัด และสารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์ม น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันงาที่ผ่านการสกัดด้วยระบบต่าง ๆ ดังในข้อ 2 และ 0.12% คลอร์เฮกซิดีน (ตัวควบคุมเชิงบวก) และ ตัวทำละลายของสารสกัดที่นำมาทดสอบแต่ละชนิด (ตัวควบคุมเชิงลบ) ปริมาตร 10 ไมโครลิตรหยดลงบนกระดาษกรองวอทแมน (Whatman filter paper, Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตรและปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง ทำการกระจายเชื้อที่มีความขุ่นเท่ากับ 0.5 ของมาตรฐานแม็กฟาร์แลนด์บนอาหารเลี้ยงเชื้อมูลเลอร์ฮินตันอะการ์ (Mueller Hinton agar) ด้วยไม้พินสำลีปราศจากเชื้อทิ้งไว้ให้ผิวหน้าอาหารแห้ง จากนั้นนำแผ่นกระดาษกรองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตรที่ได้หยดด้วยสารที่ได้เตรียมไว้แล้วมาวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้เกลี่ยเชื้อไว้ แล้วจึงนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง และอ่านค่าโดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใสที่เกิดขึ้นแล้วบันทึกผล

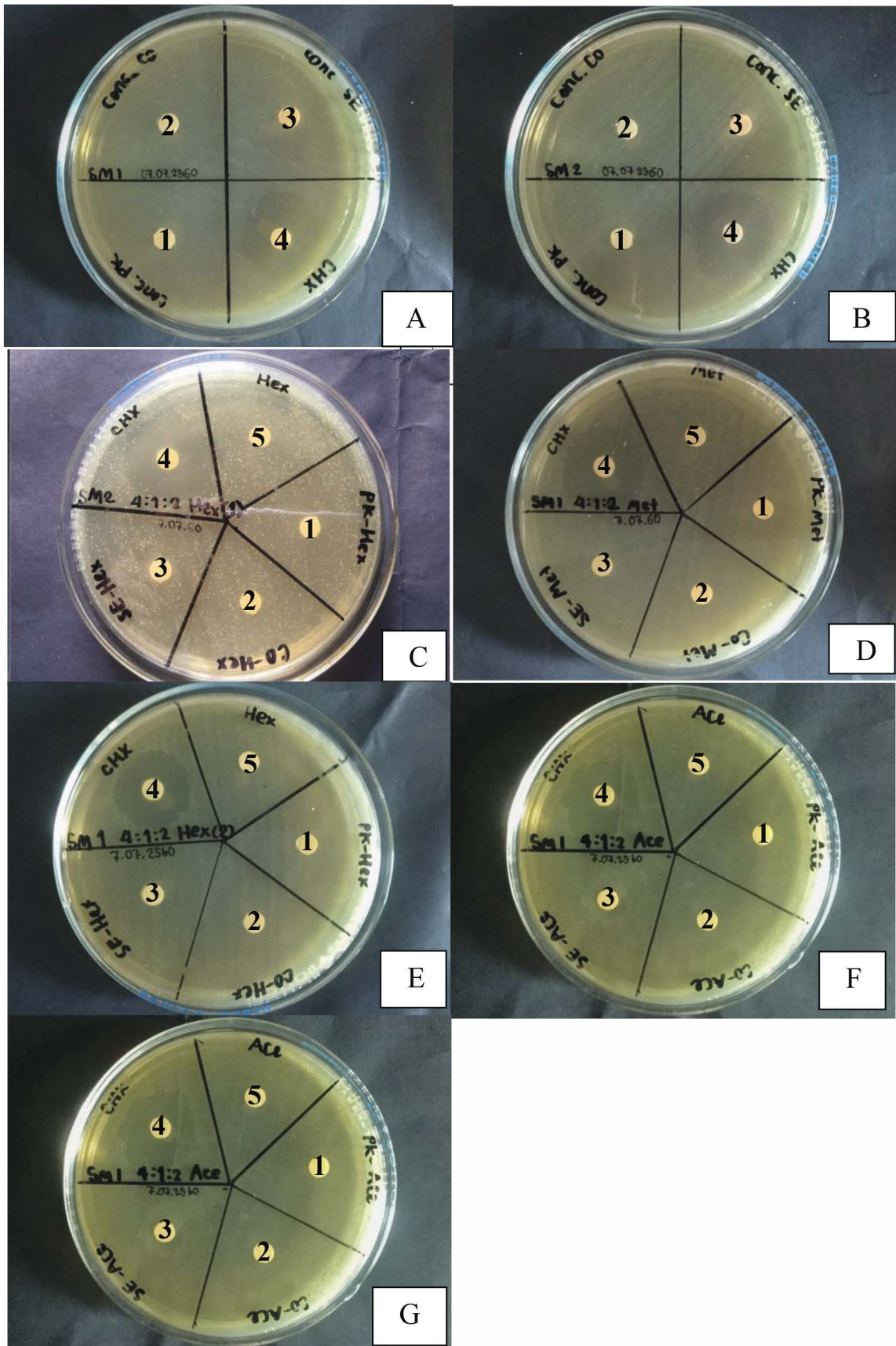
## 4. การทดสอบทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ และเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ของน้ำมันเมล็ดในปาล์ม น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันงาแต่ละชนิดที่ไม่ผ่านการสกัดและน้ำมันที่ผ่านการสกัดด้วยวิธีต่าง ๆ ดังในข้อ 2 โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมเชิงลบด้วยสถิติ One-way ANOVA ในกรณีที่มีการแจกแจงไม่ปกติจะทำการทดสอบด้วยสถิติ Kruskal-wallis test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีค่าขนาดกลุ่มตัวอย่าง (sample size) เท่ากับ 47

## ผลการทดลอง (Results)

### 1. การทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อด้วยวิธีแพร่กระจายสารจากแผ่นกระดาษซับ

#### 1.1 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันเมล็ดในปาล์ม น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันงาและการสกัดด้วยวิธีต่าง ๆ ต่อการยับยั้งเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์



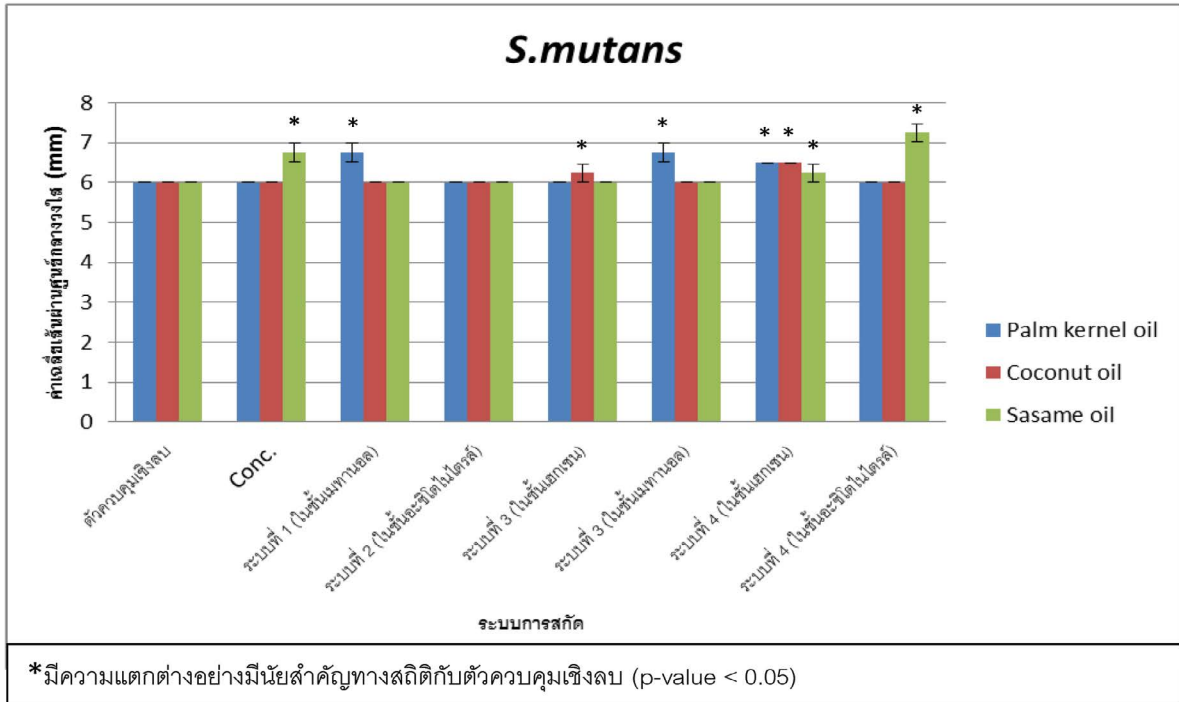
รูปที่ 1 แสดงผลการยับยั้งเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ด้วย; A: น้ำมันที่ไม่ผ่านการสกัด, (A1) น้ำมันเมล็ดในปาล์ม, (A2) น้ำมันมะพร้าว, (A3) น้ำมันงา, (A4) 0.12% คลอร์เฮกซิดีน; B: สารสกัดจากระบบที่ 1, (B1) สารสกัดเมล็ดในปาล์มในเมทานอล, (B2) สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในเมทานอล, (B3) สารสกัดจากน้ำมันงาในเมทานอล, (B4) 0.12% คลอร์เฮกซิดีน, (B5) เมทานอล; C: สารสกัดจากระบบที่ 2, (C1) สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มในอะซิโตไนโตรล์, (C2) สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในอะซิโตไนโตรล์, (C3) สารสกัดจากน้ำมันงาในอะซิโตไนโตรล์, (C4) 0.12% คลอร์เฮกซิดีน, (C5) อะซิโตไนโตรล์; D: สารสกัดจากระบบที่ 3, (D1) สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มในเฮกเซน, (D2) สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในเฮกเซน, (D3) สารสกัดจากน้ำมันงาในเฮกเซน, (D4) 0.12% คลอร์เฮกซิดีน, (D5) เฮกเซน; E: สารสกัดจากระบบที่ 3, (E1) สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มในเมทานอล, (E2) สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในเมทานอล, (E3) สารสกัดจากน้ำมันงาในเมทานอล, (E4) 0.12% คลอร์เฮกซิดีน, (E5) เมทานอล; F: สารสกัดจากระบบที่ 4, (F1) สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มในเฮกเซน, (F2) สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในเฮกเซน, (F3) สารสกัดจากน้ำมันงาในเฮกเซน, (F4) 0.12% คลอร์เฮกซิดีน, (F5) เฮกเซน; G: สารสกัดจากระบบที่ 4, (G1) สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มในอะซิโตไนโตรล์, (G2) สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในอะซิโตไนโตรล์, (G3) สารสกัดจากน้ำมันงาในอะซิโตไนโตรล์, (G4) 0.12% คลอร์เฮกซิดีน, (G5) อะซิโตไนโตรล์

Fig. 1 Show the inhibition zone of *Streptococcus mutans* with; A: unextracted oil, (A1) palm kernel oil, (A2) coconut oil, (A3) sesame oil, (A4) 0.12% chlorhexidine; B: extracted oil in system 1, (B1) extracted palm kernel oil in methanol, (B2) extracted coconut oil in methanol, (B3) extracted sesame oil in methanol, (B4) 0.12% chlorhexidine, (B5) methanol; C: extracted oil in system 2, (C1) extracted palm kernel oil in acetonitrile, (C2) extracted coconut oil in acetonitrile, (C3) extracted sesame oil in acetonitrile, (C4) 0.12% chlorhexidine, (C5) acetonitrile; D: extracted oil in system 3, (D1) extracted palm kernel oil in hexane, (D2) extracted coconut oil in hexane, (D3) extracted sesame oil in hexane, (D4) 0.12% chlorhexidine, (D5) hexane; E: extracted oil in system 3, (E1) extracted palm kernel oil in methanol, (E2) extracted coconut oil in methanol, (E3) extracted sesame oil in methanol, (E4) 0.12% chlorhexidine, (E5) methanol; F: extracted oil in system 4, (F1) extracted palm kernel oil in hexane, (F2) extracted coconut oil in hexane, (F3) extracted sesame oil in hexane, (F4) 0.12% chlorhexidine, (F5) hexane; G extracted oil in system 4, (G1) extracted palm kernel oil in acetonitrile, (G2) extracted coconut oil in acetonitrile, (G3) extracted sesame oil in acetonitrile, (G4) 0.12% chlorhexidine, (G5) acetonitrile.



จากรูปที่ 1A พบว่าฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ สเตร็ปโตคอคคัส มิวแทนส์ได้ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางวงใสของน้ำมันเมล็ดในปาล์มที่ไม่ผ่านการสกัด น้ำมันมะพร้าวที่ไม่ผ่านการสกัด น้ำมันงาที่ไม่ผ่านการสกัด และ 0.12% คลอร์เฮกซิดีนเท่ากับ 6, 6, 6.75 และ 21 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากรูปที่ 1B พบว่าค่าเฉลี่ยขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางวงใสของสารสกัดจากระบบที่ 1 ได้แก่ สารสกัดเมล็ดในปาล์มในเมทานอล สารสกัดจาก น้ำมันมะพร้าวในเมทานอล สารสกัดจากน้ำมันงาใน เมทานอล 0.12% คลอร์เฮกซิดีน และเมทานอล เท่ากับ 6.75, 6, 6, 22 และ 6 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากรูปที่ 1C พบว่า ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสของสารสกัด จากระบบที่ 2 ได้แก่ สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มใน อะซิโตนไตรล สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในอะซิโตนไตรล สารสกัดจากน้ำมันงาในอะซิโตนไตรล 0.12% คลอร์เฮกซิดีน และอะซิโตนไตรล เท่ากับ 6, 6, 6, 20.5 และ 6 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากรูปที่ 1D พบว่าค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางวงใสของสารสกัดจากระบบที่ 3 ได้แก่ สารสกัด จากน้ำมันเมล็ดในปาล์มในเฮกเซน สารสกัดจากน้ำมัน มะพร้าวในเฮกเซน สารสกัดจากน้ำมันงาในเฮกเซน 0.12% คลอร์เฮกซิดีน และเฮกเซน เท่ากับ 6, 6.25, 6, 22

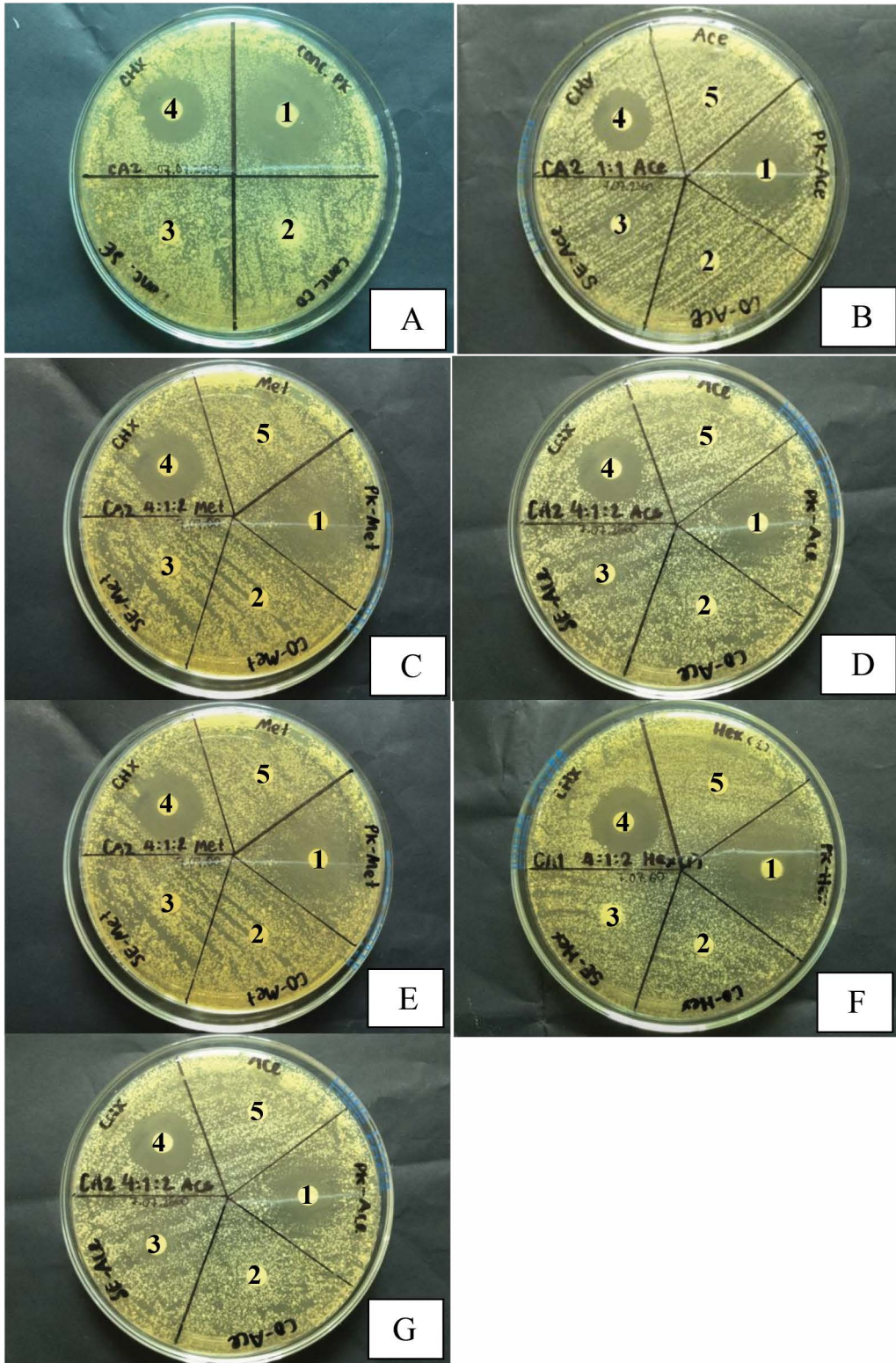
และ 6 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากรูปที่ 1E พบว่าค่าเฉลี่ย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสของสารสกัดจากระบบที่ 3 ได้แก่ สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มในเมทานอล สารสกัดจาก น้ำมันมะพร้าวในเมทานอล สารสกัดจาก น้ำมันงาในเมทานอล 0.12% คลอร์เฮกซิดีน และเมทานอล เท่ากับ 6.75, 6, 6, 22 และ 6 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากรูปที่ 1F พบว่าค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง วงใสของ สารสกัดจากระบบที่ 4 ได้แก่ สารสกัดจาก น้ำมันเมล็ดในปาล์มในเฮกเซน สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าว ในเฮกเซน สารสกัดจากน้ำมันงาในเฮกเซน 0.12% คลอร์เฮกซิดีน และ เฮกเซน เท่ากับ 6.5, 6.5, 6.25, 21 และ 6 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากรูปที่ 1G พบว่า ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสของสารสกัดจาก ระบบที่ 4 ได้แก่ สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มใน อะซิโตนไตรล สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในอะซิโตนไตรล และสารสกัดจากน้ำมันงาในอะซิโตนไตรล 0.12% คลอร์เฮกซิดีน อะซิโตนไตรล เท่ากับ 6, 6, 7.25, 22 และ 6 มิลลิเมตร ตามลำดับ และเปรียบเทียบฤทธิ์ของน้ำมัน แต่ละชนิดที่ผ่านการสกัดด้วยวิธีที่ต่างกันได้ดังรูป ที่ 2



รูปที่ 2 ประสิทธิภาพของน้ำมันเมล็ดในปาล์ม น้ำมันมะพร้าวและน้ำมันงาที่ไม่ผ่านการสกัด สารสกัดจากน้ำมันทั้งสามแต่ละชนิดในชั้นเมทานอลที่สกัดโดยระบบที่ 1, สารสกัดจากน้ำมันทั้งสามแต่ละชนิดในชั้นอะซิโตไนโตรลที่สกัดโดยระบบที่ 2, สารสกัดจากน้ำมันทั้งสามแต่ละชนิดในชั้นเฮกเซนที่สกัดโดยระบบที่ 3, สารสกัดจากน้ำมันทั้งสามแต่ละชนิดในชั้นเมทานอลที่สกัดโดยระบบที่ 3, สารสกัดจากน้ำมันทั้งสามแต่ละชนิดในชั้นเฮกเซนที่สกัดโดยระบบที่ 4, สารสกัดจากน้ำมันทั้งสามแต่ละชนิดในชั้นอะซิโตไนโตรลที่สกัดโดยระบบที่ 4,ในการยับยั้งเชื้อสเตร็ปโตคอคคัส มิวแทนส์

Fig. 2 The effect of Palm kernel oil, Coconut oil, Sasame oil without extraction, each extracted of 3 oils in methanol which were extracted by system 1, each extracted of 3 oils in acetonitrile which were extracted by system 2, each extracted of 3 oils in hexane which were extracted by system 3, each extracted of 3 oils in methanol which were extracted by system 3, each extracted of 3 oils in hexane which were extracted by system 4, each extracted of 3 oils in acetonitrile which were extracted by system 4, for antimicrobial activity on *Streptococcus mutans*.

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันเมล็ด  
 ในปาล์ม น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันงาและการสกัด  
 ด้วยวิธีต่าง ๆ ต่อการยับยั้งเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์

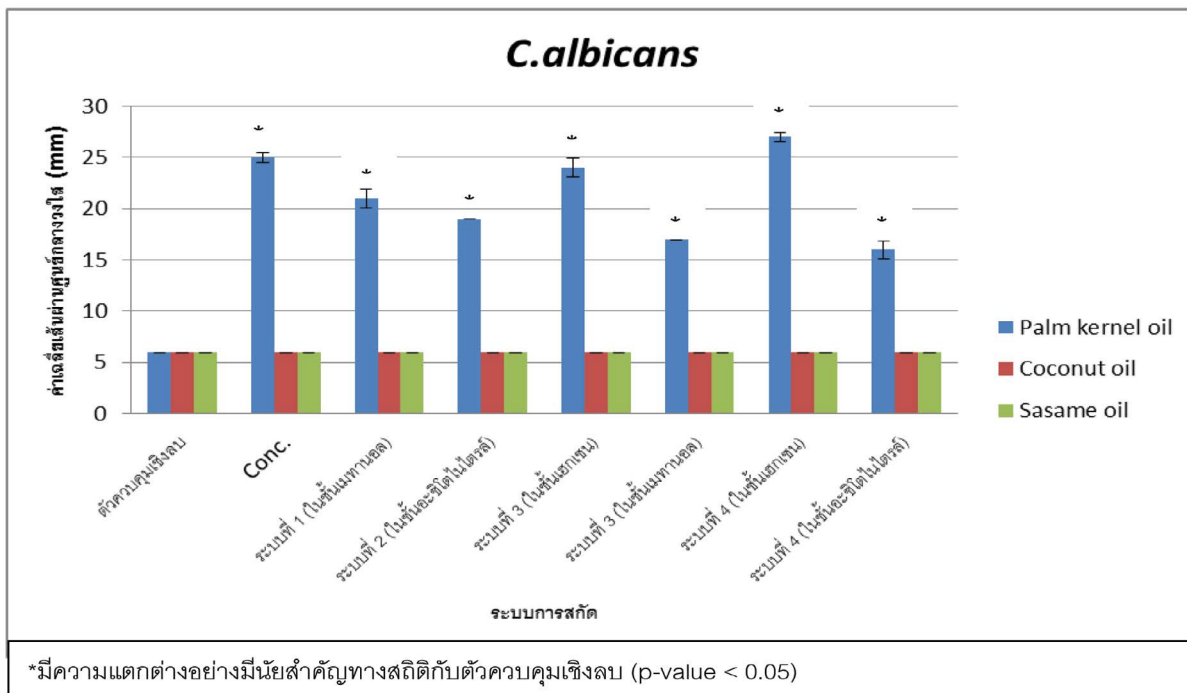


รูปที่ 3 แสดงผลการยับยั้งเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ด้วย; A: น้ำมันที่ไม่ผ่านการสกัด, (A1) น้ำมันเมล็ดในปาล์ม, (A2) น้ำมันมะพร้าว, (A3) น้ำมันงา, (A4) 0.12% คลอร์เฮกซิดีน; B: สารสกัดจากระบบที่ 1, (B1) สารสกัดเมล็ดในปาล์มในเมทานอล, (B2) สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในเมทานอล, (B3) สารสกัดจากน้ำมันงาในเมทานอล, (B4) 0.12% คลอร์เฮกซิดีน, (B5) เมทานอล; C: สารสกัดจากระบบที่ 2, (C1) สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มในอะซิโตไนโตรล์, (C2) สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในอะซิโตไนโตรล์, (C3) สารสกัดจากน้ำมันงาในอะซิโตไนโตรล์, (C4) 0.12% คลอร์เฮกซิดีน, (C5) อะซิโตไนโตรล์; D: สารสกัดจากระบบที่ 3, (D1) สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มในเฮกเซน, (D2) สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในเฮกเซน, (D3) สารสกัดจากน้ำมันงาในเฮกเซน, (D4) 0.12% คลอร์เฮกซิดีน, (D5) เฮกเซน; E: สารสกัดจากระบบที่ 3, (E1) สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มในเมทานอล, (E2) สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในเมทานอล, (E3) สารสกัดจากน้ำมันงาในเมทานอล, (E4) 0.12% คลอร์เฮกซิดีน, (E5) เมทานอล; F: สารสกัดจากระบบที่ 4, (F1) สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มในเฮกเซน, (F2) สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในเฮกเซน, (F3) สารสกัดจากน้ำมันงาในเฮกเซน, (F4) 0.12% คลอร์เฮกซิดีน, (F5) เฮกเซน; G: สารสกัดจากระบบที่ 4, (G1) สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มในอะซิโตไนโตรล์, (G2) สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในอะซิโตไนโตรล์, (G3) สารสกัดจากน้ำมันงาในอะซิโตไนโตรล์, (G4) 0.12% คลอร์เฮกซิดีน, (G5) อะซิโตไนโตรล์

Fig. 3 Show the inhibition zone of *Candida albicans* with; A: unextracted oil, (A1) palm kernel oil, (A2) coconut oil, (A3) sesame oil, (A4) 0.12% chlorhexidine; B: extracted oil in system 1, (B1) extracted palm kernel oil in methanol, (B2) extracted coconut oil in methanol, (B3) extracted sesame oil in methanol, (B4) 0.12% chlorhexidine, (B5) methanol; C: extracted oil in system 2, (C1) extracted palm kernel oil in acetonitrile, (C2) extracted coconut oil in acetonitrile, (C3) extracted sesame oil in acetonitrile, (C4) 0.12% chlorhexidine, (C5) acetonitrile; D: extracted oil in system 3, (D1) extracted palm kernel oil in hexane, (D2) extracted coconut oil in hexane, (D3) extracted sesame oil in hexane, (D4) 0.12% chlorhexidine, (D5) hexane; E: extracted oil in system 3, (E1) extracted palm kernel oil in methanol, (E2) extracted coconut oil in methanol, (E3) extracted sesame oil in methanol, (E4) 0.12% chlorhexidine, (E5) methanol; F: extracted oil in system 4, (F1) extracted palm kernel oil in hexane, (F2) extracted coconut oil in hexane, (F3) extracted sesame oil in hexane, (F4) 0.12% chlorhexidine, (F5) hexane; G extracted oil in system 4, (G1) extracted palm kernel oil in acetonitrile, (G2) extracted coconut oil in acetonitrile, (G3) extracted sesame oil in acetonitrile, (G4) 0.12% chlorhexidine, (G5) acetonitrile.

จากรูปที่ 3A พบว่าฤทธิ์ในการยับยั้งแคตติดาอัลปีแคนส์ได้ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสของน้ำมันเมล็ดในปาล์มที่ไม่ผ่านการสกัด น้ำมันมะพร้าวที่ไม่ผ่านการสกัด น้ำมันงาที่ไม่ผ่านการสกัด และ 0.12% คลอร์เฮกซิดีนเท่ากับ 25, 6, 6 และ 17.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากรูปที่ 3B พบว่าค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสของสารสกัดจากระบบที่ 1 ได้แก่ สารสกัดเมล็ดในปาล์มในเมทานอล สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในเมทานอล สารสกัดจากน้ำมันงาในเมทานอล 0.12% คลอร์เฮกซิดีน และ เมทานอล เท่ากับ 21, 6, 6, 17.5 และ 6 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากรูปที่ 3C พบว่า ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสของสารสกัดจากระบบที่ 2 ได้แก่ สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มในอะซิโตน ไตรคลอโรเอทิล สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในอะซิโตน ไตรคลอโรเอทิล สารสกัดจากน้ำมันงาในอะซิโตน ไตรคลอโรเอทิล 0.12% คลอร์เฮกซิดีน และอะซิโตน ไตรคลอโรเอทิล เท่ากับ 19, 6, 6, 17 และ 6 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากรูปที่ 3D พบว่าค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสของสารสกัดจากระบบที่ 3 ได้แก่ สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มในเฮกเซน สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในเฮกเซน สารสกัดจากน้ำมันงาในเฮกเซน

0.12% คลอร์เฮกซิดีน และเฮกเซน เท่ากับ 24, 6, 6, 18 และ 6 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากรูปที่ 3E พบว่าค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสของสารสกัดจากระบบที่ 3 ได้แก่ สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มในเมทานอล สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในเมทานอล สารสกัดจากน้ำมันงาในเมทานอล 0.12% คลอร์เฮกซิดีน และเมทานอล เท่ากับ 17, 6, 6, 18 และ 6 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากรูปที่ 3F พบว่าค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสของ สารสกัดจากระบบที่ 4 ได้แก่ สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มในเฮกเซน สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในเฮกเซน สารสกัดจากน้ำมันงาในเฮกเซน 0.12% คลอร์เฮกซิดีน และ เฮกเซน เท่ากับ 27, 6, 6, 18 และ 6 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากรูปที่ 3G พบว่าค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสของสารสกัดจากระบบที่ 4 ได้แก่ สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์มในอะซิโตน ไตรคลอโรเอทิล สารสกัดจากน้ำมันมะพร้าวในอะซิโตน ไตรคลอโรเอทิล และสารสกัดจากน้ำมันงาในอะซิโตน ไตรคลอโรเอทิล 0.12% คลอร์เฮกซิดีน อะซิโตน ไตรคลอโรเอทิล เท่ากับ 16, 6, 6, 18 และ 6 มิลลิเมตร ตามลำดับ และเปรียบเทียบฤทธิ์ของน้ำมันแต่ละชนิดที่ผ่านการสกัดด้วยวิธีที่แตกต่างกันได้ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ประสิทธิภาพของน้ำมันเมล็ดในปาล์ม น้ำมันมะพร้าวและน้ำมันงาที่ไม่ผ่านการสกัด สารสกัดจากน้ำมันทั้งสามแต่ละชนิดในชั้นเมทานอลที่สกัดโดยระบบที่ 1, สารสกัดจากน้ำมันทั้งสามแต่ละชนิดในชั้นอะซิโตนไตรอิลที่สกัดโดยระบบที่ 2, สารสกัดจากน้ำมันทั้งสามแต่ละชนิดในชั้นเฮกเซนที่สกัดโดยระบบที่ 3, สารสกัดจากน้ำมันทั้งสามแต่ละชนิดในชั้นเมทานอลที่สกัดโดยระบบที่ 3, สารสกัดจากน้ำมันทั้งสามแต่ละชนิดในชั้นเฮกเซนที่สกัดโดยระบบที่ 4, สารสกัดจากน้ำมันทั้งสามแต่ละชนิดในชั้นอะซิโตนไตรอิลที่สกัดโดยระบบที่ 4, ในการยับยั้งเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์

Fig. 2 The effect of Palm kernel oil, Coconut oil, Sasame oil without extraction, each extracted of 3 oils in methanol which were extracted by system 1, each extracted of 3 oils in acetonitrile which were extracted by system 2, each extracted of 3 oils in hexane which were extracted by system 3, each extracted of 3 oils in methanol which were extracted by system 3, each extracted of 3 oils in hexane which were extracted by system 4, each extracted of 3 oils in acetonitrile which were extracted by system 4, for antimicrobial activity on *Candida albicans*.

## 2. การทดสอบความแตกต่างของประสิทธิภาพของวิธีการสกัดแต่ละประเภทด้วยสถิติ

### 2.1 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันเมล็ดในปาล์ม น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันงาและการสกัดด้วยวิธีต่าง ๆ ต่อการยับยั้งเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์

จากผลการทดสอบทางสถิติในการยับยั้งเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ พบว่าน้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นเมทานอล ที่สกัดโดยระบบที่ 1 น้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นเฮกเซนที่สกัดโดยระบบที่ 4 และน้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นอะซิโตไนโตรลที่สกัดโดยระบบที่ 4 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มควบคุมเชิงลบที่  $p\text{-value} < 0.05$  น้ำมันมะพร้าวในชั้นเฮกเซนที่สกัดโดยระบบที่ 3 และ น้ำมันมะพร้าวในชั้นเฮกเซนที่สกัดโดยระบบที่ 4 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มควบคุมเชิงลบที่  $p\text{-value} < 0.05$  น้ำมันงาที่ไม่ผ่านการสกัด น้ำมันงาในชั้นเฮกเซนที่สกัดโดยระบบที่ 4 และ น้ำมันงาในชั้นอะซิโตไนโตรลที่สกัดโดยระบบที่ 4 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มควบคุมเชิงลบที่  $p\text{-value} < 0.05$  ดังแสดงในรูปที่ 2

### 2.2 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันเมล็ดในปาล์ม น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันงาและการสกัดด้วยวิธีต่าง ๆ ต่อการยับยั้งเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์

จากผลการทดสอบทางสถิติในการยับยั้งเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ พบว่า น้ำมันเมล็ดในปาล์มที่ไม่ผ่านการสกัด น้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นเมทานอลที่สกัดโดยระบบที่ 1 น้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นอะซิโตไนโตรลที่สกัดโดยระบบที่ 2 น้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นเฮกเซนที่สกัดโดยระบบที่ 3 น้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นเมทานอลที่สกัดโดยระบบที่ 3 น้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นเฮกเซนที่สกัดโดยระบบที่ 4 และน้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นอะซิโตไนโตรลที่สกัดโดยระบบที่ 4 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มควบคุมเชิงลบที่  $p\text{-value} < 0.05$  ส่วนน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันงาที่ไม่ผ่านการสกัด และผ่านการสกัดด้วยวิธีต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มควบคุมเชิงลบที่  $p\text{-value} < 0.05$  ดังแสดงในรูปที่ 4

## บทวิจารณ์ (Discussions)

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ พบว่าน้ำมันงาที่ไม่ผ่านการสกัดมีประสิทธิภาพมากที่สุด มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Anand และคณะในปี 2008 ซึ่งนำน้ำมันงามาทำการทดสอบด้วยวิธีการแพร่กระจายสารจากแผ่นกระดาษซับต่อเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ และเชื้อแลคโตบาซิลลัส พบว่าสามารถยับยั้งเชื้อได้ทั้งสองชนิด (9) ทั้งนี้เมื่อได้ทำการค้นคว้าเพิ่มเติมพบว่าการสกัดจากพืชตระกูลงา ประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหยจำพวกสารประกอบอะโรมาติกฟีนอล (aromatic phenol) เช่น เซซามอล (sesamol) ซึ่งมีคุณสมบัติในการต้านจุลชีพโดยสามารถต้านเชื้อจำพวกสแตฟฟีโลคอคคัส (*Staphylococcus*) และสเตรปโตคอคคัสได้ (10) ส่วนน้ำมันเมล็ดในปาล์มและน้ำมันมะพร้าวที่ไม่ผ่านการสกัดพบว่าไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Ugbogu และคณะในปี 2006 ซึ่งนำน้ำมันเมล็ดในปาล์มมาทำการทดสอบด้วยวิธีการแพร่กระจายสารจากแผ่นกระดาษซับต่อเชื้อสแตฟฟีโลคอคคัส ออเรียส และ เชื้อกลุ่มสเตรปโตคอคคัส พบว่าน้ำมันเมล็ดในปาล์มให้ผลยับยั้งเชื้อสแตฟฟีโลคอคคัส ออเรียส และเชื้อกลุ่มสเตรปโตคอคคัสได้ (11) แต่อย่างไรก็ตามเมื่อทำการสกัดน้ำมันทั้งสามชนิดด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ กันแล้วพบว่า เมื่อทำการสกัดด้วยระบบของตัวทำละลายที่เหมาะสม สารสกัดจากน้ำมันทั้งสามชนิดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ได้ทุกตัว โดยพบว่าน้ำมันงาที่ผ่านการสกัดด้วยระบบที่ 4 คือ เฮกเซน:อะซิโตไนโตรล:น้ำมัน 4:1:2 สารสกัดทั้งในชั้นเฮกเซนและอะซิโตไนโตรล มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ โดยพบว่าในชั้นและอะซิโตไนโตรลให้ประสิทธิภาพสูงที่สุด ซึ่งตรงกันกับการศึกษาของ Yenn และคณะปี 2023 ที่กล่าวไว้ว่าในน้ำมันงามีเซซามอลเป็นองค์ประกอบและมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อสเตรปโตคอคคัส (10) โดยเซซามอลเป็นสารที่มีขั้วซึ่งน่าจะถูกสกัดอยู่ในชั้นของอะซิโตไนโตรลที่มีขั้วเช่นเดียวกันดังนั้นจากการศึกษาครั้งนี้สารสกัดน้ำมันงาในชั้นอะซิโตไนโตรล จากระบบการสกัดที่ 4 คือ เฮกเซน:อะซิโตไนโตรล:น้ำมัน 4:1:2 จึงให้ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ

สเตรียโตคอคคัส มิวแทนส์ได้สูงที่สุด ส่วนสารสกัดน้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นเมทานอลที่ผ่านการสกัดด้วยระบบที่ 1 คือ น้ำมัน:เมทานอล อัตราส่วน 1:1 และสารสกัดน้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นเมทานอลที่ผ่านการสกัดด้วยระบบที่ 3 คือเฮกเซน:เมทานอล:น้ำมัน 4:1:2 ให้ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อสเตรียโตคอคคัส มิวแทนส์สูงที่สุดเท่ากัน จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าคุณสมบัติการต้านเชื้อจุลชีพของน้ำมันเมล็ดในปาล์ม เกิดจากส่วนประกอบคือกรดลอริก (lauric acid) และโมนอลอริน (monolaurin) ซึ่งมีองค์ประกอบทั้งส่วนที่มีหัวและไม่มีหัว ซึ่งเป็นสารที่มีคุณสมบัติในการต้านเชื้อจุลชีพทั้งแกรมบวกและแกรมลบ อาจเนื่องมาจากคุณสมบัติในส่วนที่ไม่ชอบน้ำ จึงทำให้สามารถสะสมอยู่ในชั้นเยื่อหุ้มเซลล์และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของพันธะเคมี เป็นผลให้เกิดการทำลายกลีเซอโรฟอสโฟลิพิด (glycerophospholipid) ภายในเยื่อหุ้มเซลล์ และขัดขวางการทำงานของชั้นเยื่อหุ้มเซลล์ โดยมีผลต่อการนำสัญญาณต่าง ๆ ทำให้ไม่เกิดการสร้างพลังงาน การหายใจ และการดูดซึมกรดอะมิโนได้ (12-13) ซึ่งฤทธิ์ของสารสกัดเมล็ดในปาล์มในชั้นเมทานอล น่าจะมาจากกรดลอริกซึ่งเป็นสารที่ละลายได้ดีในชั้นเมทานอล ในส่วนสารสกัดของน้ำมันมะพร้าวในชั้นเฮกเซนที่ผ่านการสกัดด้วยระบบที่ 3 คือ เฮกเซน:เมทานอล:น้ำมัน 4:1:2 และสารสกัดน้ำมันมะพร้าวในชั้นเฮกเซนที่ผ่านการสกัดด้วยระบบที่ 4 คือ เฮกเซน:อะซิโตน:ไตรคลอโรเอเทน:น้ำมัน 4:1:2 ให้ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อสเตรียโตคอคคัส มิวแทนส์ใกล้เคียงกัน น้ำมันมะพร้าวมีส่วนประกอบของกรดไขมันสายกลางอยู่มากมาย เช่น กรดลอริก (14) นอกจากนี้ยังพบโมนอลอริน และโมนอกลิเซอไรด์ (monoglycerides) ซึ่งพบว่าสามารถทำลายเยื่อหุ้มเซลล์และยับยั้งเอนไซม์ที่สามารถสร้างพลังงานของเชื้อแบคทีเรียส่งผลให้เชื้อแบคทีเรียตาย (15) Kaushik และคณะปี 2016 ได้ทำการศึกษาผลการยับยั้งเชื้อสเตรียโตคอคคัส มิวแทนส์ ของน้ำมันมะพร้าว เปรียบเทียบกับคลอร์เฮกซิดีนโดยวิธีกักปากด้วยน้ำมัน พบว่าปริมาณเชื้อสเตรียโตคอคคัส มิวแทนส์ในน้ำลายลดลงทั้งในกลุ่มที่ใช้ น้ำมันมะพร้าว และคลอร์เฮกซิดีน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยในครั้งนี้ ทั้งนี้สาเหตุที่ทำให้เชื้อลดลงเนื่องมาจากผลการยับยั้งเชื้อของกรดลอริกความหนืด

ของน้ำมันช่วยลดการยึดเกาะของเชื้อ และซาฟอนิฟิเคชัน (saponification) (16) แต่ในการศึกษาของคณะผู้วิจัยเป็นการศึกษาโดยวิธีแพร่กระจายสารจากแผ่นกระดาษซับจึงมีสมมติฐานว่าผลการยับยั้งเชื้อสเตรียโตคอคคัส มิวแทนส์เกิดจากผลของกรดลอริก โมนอลอริน และโมนอกลิเซอไรด์ เท่านั้น ซึ่งองค์ประกอบของน้ำมันมะพร้าวมีส่วนที่เป็นสารไม่มีหัวเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย จึงเป็นไปได้ว่าสารที่ไม่มีหัวเหล่านั้นที่ละลายอยู่ในชั้นเฮกเซน มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อสเตรียโตคอคคัส มิวแทนส์

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ พบว่าน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันงาที่ไม่ผ่านการสกัดและผ่านการสกัด ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Dayrit ในปี 2014 ซึ่งได้ทำการศึกษาศักยภาพและความสำคัญของกรดลอริกในน้ำมันมะพร้าว พบว่าเป็นกรดไขมันที่เป็นส่วนประกอบหลักในน้ำมันมะพร้าว ซึ่งขนส่งและดูดซึมได้ง่าย มีคุณสมบัติในการต่อต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก รวมถึงเชื้อราจำนวนมาก (17) รวมถึงการศึกษาของ Ogbolu และคณะปี 2007 พบว่าเมื่อนำน้ำมันมะพร้าวมาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อจุลชีพด้วยวิธีการซึมผ่านของสารเข้าสู่เนื้อวุ้น (agar-well diffusion) น้ำมันมะพร้าวมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ (18) และการศึกษาของ Ogawa และคณะในปี 2014 ซึ่งพบว่า น้ำมันงาสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ที่ถูกคัดแยกมาจากเชื้อราในช่องปาก (oral thrush) ได้ (19) ส่วนน้ำมันเมล็ดในปาล์มที่ไม่ผ่านการสกัดและผ่านการสกัดพบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Ugbogu และคณะในปี 2006 ที่พบว่าน้ำมันเมล็ดในปาล์มที่ซื้อจากตลาด น้ำมันเมล็ดในปาล์มที่ได้จากโรงงานอุตสาหกรรม และน้ำมันเมล็ดในปาล์มที่เตรียมในห้องปฏิบัติการไม่พบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ที่คัดแยกมาจากมหาวิทยาลัยอเบียสเตต ประเทศไนจีเรีย (Abia State University, Nigeria) (11) ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ น้ำมันเมล็ดในปาล์มได้มาจากโรงงานผลิตน้ำมันปาล์มทางภาคใต้ของประเทศไทยซึ่งแหล่งที่มาของน้ำมันรวมไปถึงแหล่งที่มาของเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ที่ต่างกันที่อาจส่งผล



ต่อผลการทดสอบที่แตกต่างกันได้ เนื่องจากแหล่งที่มาของน้ำมันที่แตกต่างกันจะส่งผลต่อองค์ประกอบที่อยู่ในน้ำมันที่แตกต่างกันซึ่งย่อมส่งผลต่อฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อที่แตกต่างกันได้ และนอกจากนี้แหล่งที่มาของเชื้อที่แตกต่างกันย่อมส่งผลให้เชื้อมีความสามารถที่แตกต่างกันและส่งผลให้ถูกยับยั้งโดยสารทดสอบที่แตกต่างกันไปด้วย น้ำมันเมล็ดในปาล์มที่ผ่านการสกัดที่อยู่ในชั้นของเฮกเซนของระบบการสกัดที่ 3 คือ เฮกเซน:เมทานอล:น้ำมัน 4:1:2 และระบบที่ 4 คือ เฮกเซน:อะซิโตไนโตรล:น้ำมัน 4:1:2 มีฤทธิ์สูงใกล้เคียงกัน โดยพบว่าสารสกัดที่อยู่ในชั้นเฮกเซนของระบบที่ 4 คือ เฮกเซน:อะซิโตไนโตรล:น้ำมัน 4:1:2 มีฤทธิ์สูงที่สุด จากข้อมูลที่ผ่านมาพบว่าคุณสมบัติการต้านเชื้อจุลินทรีย์ของน้ำมันเมล็ดในปาล์มเกิดจากส่วนประกอบคือกรดลอริกและโมโนลอรินซึ่งมีองค์ประกอบทั้งส่วนที่มีหัวและไม่มีหัว (12-13) ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ว่าฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ อาจเกิดจากส่วนประกอบที่ไม่มีหัวที่ละลายอยู่ในชั้นเฮกเซน นอกจากนี้ผลจากการศึกษาพบว่าน้ำมันเมล็ดในปาล์มมีการลดลงของการยับยั้งเชื้อราของกลุ่มที่ผ่านการสกัด เทียบกับกลุ่มน้ำมันที่ไม่ได้ผ่านการสกัดโดยจะพบว่ากลุ่มที่มีการลดลงคือ น้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นเมทานอลที่สกัดโดยระบบที่ 1 น้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นอะซิโตไนโตรลที่สกัดโดยระบบที่ 2 น้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นเมทานอลที่สกัดโดยระบบที่ 3 และน้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นอะซิโตไนโตรลที่สกัดโดยระบบที่ 4 ซึ่งตัวทำละลายทั้งหมดเป็นตัวทำละลายที่ค่อนข้างมีขี้ผึ้งจึงเป็นไปได้ว่าฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อราอาจเป็นองค์ประกอบที่ไม่มีหัวซึ่งจะละลายอยู่ในชั้นที่ไม่มีหัวและพบได้น้อยกว่าในชั้นที่มีหัวจึงทำให้ฤทธิ์ของสารสกัดในชั้นดังกล่าวลดลงและเมื่อเปรียบเทียบฤทธิ์ของน้ำมันเมล็ดในปาล์มทั้งที่ไม่ผ่านการสกัด และผ่านการสกัดโดยวิธีต่าง ๆ พบว่ามีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อราแคนดิดา อัลบิแคนส์ใกล้เคียงและมากกว่า 0.12% คลอร์เฮกซิดีน ดังนั้นในอนาคตหากมีการศึกษาเพิ่มเติมอาจเป็นไปได้ว่าจะสามารถนำน้ำมันเมล็ดในปาล์มที่ไม่ผ่านการสกัดและผ่านการสกัดด้วยวิธีต่าง ๆ มาใช้ทดแทนการศึกษาการใช้ 0.12 % คลอร์เฮกซิดีนในการยับยั้งเชื้อราแคนดิดา อัลบิแคนส์ได้จากการศึกษาในครั้งนี้เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้

น้ำมันทั้งสามชนิดที่ผ่านและไม่ผ่านการสกัดเพื่อใช้ในการยับยั้งเชื้อในช่องปากในอนาคตต่อไป

### บทสรุป (Conclusions)

สารสกัดน้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นเมทานอลที่ผ่านการสกัดด้วย น้ำมัน:เมทานอล อัตราส่วน 1:1 และสารสกัดน้ำมันเมล็ดในปาล์มในชั้นเมทานอลที่ผ่านการสกัดด้วยเฮกเซน:เมทานอล:น้ำมัน 4:1:2 ให้ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์สูงที่สุดเท่ากัน น้ำมันมะพร้าวในชั้นเฮกเซนที่สกัดโดยเฮกเซน:อะซิโตไนโตรล:น้ำมัน 4:1:2 มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ สูงที่สุด ส่วนน้ำมันงาที่ผ่านการสกัดด้วยระบบเฮกเซน:อะซิโตไนโตรล:น้ำมัน 4:1:2 ในชั้นอะซิโตไนโตรล มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์สูงที่สุด น้ำมันมะพร้าวและน้ำมันงาที่ไม่ผ่านการสกัดและการสกัดไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ ส่วนน้ำมันเมล็ดในปาล์มพบว่าสารสกัดที่อยู่ในชั้นเฮกเซนของระบบเฮกเซน:อะซิโตไนโตรล:น้ำมัน 4:1:2 มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์สูงที่สุด

### เอกสารอ้างอิง (References)

1. Loesche WJ. Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. *Microbiol Rev.* 1986;50(4):353-80.
2. Hellstein JW, Marek CL. Candidiasis: red and white manifestations in the oral cavity. *Head Neck Pathol.* 2019;13(1):25-32.
3. Calderone RA. Introduction and historical perspectives. In: Calderone RA, editor. *Candida and candidiasis*. Washington, D.C.: ASM Press; 2002. p.3-14.
4. Shanbhag VKL. Oil pulling for maintaining oral hygiene-A review. *J Tradit Complement Med.* 2017;7(1):106-9.
5. Diwan S, Kandwal A, Jethani S, Gupta V. Efficacy of oil pulling therapy. *J Dent Med Sci.* 2014;13:213-23.

6. Peedikayil FC, Sreenivasan P, Narayanan A. Effect of coconut oil in plaque related gingivitis. *Niger Med J.* 2015;56(2):143-7.
7. Chiewpattanakul P, Thongsong N, Suk-arj P, Kitisriworapan W. The study of the efficiency of 5 herbal crude plant extracts and 0.12% chlorhexidine effecting to antimicrobial activity against *Streptococcus mutans*. *SWU Dent J.* 2014;7(2):76-89.
8. Kaewmanee PC, Nimphiboon N, Chunnawong N, Tanaatchawoot T, Phisutharpornt, Theerautthavate B. The antimicrobial activity of 8 herbal extracts containing phenolic compounds against *Candida albicans*. *SWU Dent J.* 2021;14(2):75-90.
9. Anand TD, Pothiraj C, Gopinath RM, Kayalvizhi B. Effect of oil-pulling on dental caries causing bacteria. *Afr J Microbiol Res.* 2008;2:63-6.
10. Yenn TW, Hashim NFFM, Saa LL, Ring LC, Wen-Nee T. Antibacterial and antioxidant activities of Ghee Hiang sesame oil extract. *Malays J Med Health Sci.* 2023;19(Suppl 9):75-81.
11. Ugbogu OC, Onyeagba RA, Chignu OA. Lauric acid content and inhibitory effect of palm kernel oil on two bacterial isolates and *Candida albicans*. *Afr J Biotechnol.* 2006;5(11):1045-7.
12. Kitahara T, Aoyama Y, Hirakata Y, Kamihira S, Kohno S, Ichikawa N, et.al. *In vitro* activity of lauric acid or myristylamine in combination with six antimicrobial agents against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Int J Antimicrob Agents.* 2006; 27(1):51-7.
13. Bergsson G, Arnfinnsson J, Steingrímsson O, Thormar H. Killing of Gram-positive cocci by fatty acids and monoglycerides. *Acta Pathol Microbiol Immunol Scand.* 2001;109(10):670-8.
14. Pehowich DJ, Gomes AV, Barnes JA. Fatty acid composition and possible health effects of coconut constituents. *West Indian Med J.* 2000;49(2):128-33.
15. Verallo-Rowell VM, Dillague KM, Syah-Tjundawan BS. Novel antibacterial and emollient effects of coconut and virgin olive oils in adult atopic dermatitis. *Dermatitis.* 2008;19(6):308-15.
16. Kaushik M, Reddy P, Roshni, Udameshi P, Mehra N, Marwaha A. The effect of coconut oil pulling on *Streptococcus mutans* count in saliva in comparison with chlorhexidine mouthwash. *J Contemp Dent Pract.* 2016;17(1):38-41.
17. Dayrit FM. The properties of lauric acid and their significance in coconut oil. *J Am Oil Chem Soc.* 2015;92:1-15.
18. Ogbolu DO, Oni AA, Daini OA, Oloko AP. *In vitro* antimicrobial properties of coconut oil on *Candida* species in Ibadan, Nigeria. *J Med Food.* 2007;10(2):384-7.
19. Ogawa T, Nishio J, Okada S. Effect of edible sesame oil on growth of clinical isolates of *Candida albicans*. *Biol Res Nurs.* 2014;16(3):335-43.

**ติดต่อบทความ:**

ผศ.ดร.ทพญ.ปรมาภรณ์ จิวพัฒนกุล แก้วมณี  
ภาควิชาโอบุสสุวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เลขที่ 114 สุขุมวิท 23  
เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110  
โทรศัพท์ 086 409 7909  
อีเมล: paramaporn\_chiew@hotmail.com

**Corresponding author:**

Asst. Prof. Dr. Paramaporn Chiewpattanakul Kaewmanee  
Department of Stomatology, Faculty of Dentistry,  
Srinakharinwirot University, 114 Sukhumvit 23  
Rd., Wattana, Bangkok 10110 Thailand  
Tel. (668) 6409 7909  
E-mail: paramaporn\_chiew@hotmail.com

# Accuracy of Novel Simplified Periodontal Classification Infographic for Periodontal Diagnosis Among a Group of Thai Dental Students

Papatpong Sirikururat\* Supranee Benjasupattananan\*

## Abstract

**Objective:** To compare the accuracy of periodontal diagnosis using the novel simplified periodontal classification infographic between preclinical and clinical dental students in a group of Thai dental students.

**Method:** This randomized crossover study included 84 preclinical and clinical dental students from a private dental school in Pathum-Thani, Thailand. They were assigned to diagnose 20 periodontal cases using the proceeding of periodontal diseases and conditions (AAP/EFP 2018) and novel simplified periodontal classification infographic. Twenty fully documented periodontal cases, which had been diagnosed according to new periodontal classification and achieved 100% agreement by three experienced periodontists, were prepared for questionnaires in digital format. Prior to answer questionnaires, 21 participants of each group were assigned to study the proceeding and other 21 participants from each group were designated to learn periodontal classification infographic. After learning period, questionnaires of 20 cases were complete submitted. Subsequently 1 month of wash-out period, all participants were alternated to read opposite side of periodontal classification documents and answer these questionnaires again.

**Results:** After implementation, clinical group were able to diagnose periodontal health cases, gingivitis cases and identify stage and grade of periodontitis significantly higher than preclinical group. Both groups had a significantly increased in accuracy of diagnosis after using novel simplified periodontal classification infographic.

**Conclusion:** This novel simplified periodontal classification infographic is an effective tool to improve accuracy of periodontal disease diagnosis for both preclinical and clinical dental students.

**Keywords:** Infographic, Periodontal classification, Periodontal diagnosis

Received Date: Mar 21, 2024

Revised Date: Sep 20, 2024

Accepted Date: Sep 23, 2024

\*College of Dental Medicine, Rangsit University 52/347 Phahonyothin Rd, Lak Hok, Mueang Pathum Thani District, Pathum Thani 12000, Thailand.

## Introduction

The Proceeding of the new periodontal classification 2018 was developed and published according to 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-implant Diseases and Conditions by European Federation of Periodontology (EFP) and American academy of Periodontology (AAP). It was aimed to identify well-defined clinical entities using a clear criterion that linked periodontal diagnosis and treatments based on a thorough evaluation of the scientific evidence (1). This new classification system encompasses a multidimensional view of periodontitis by using staging and grading which consider patient's overall health status and risk factors (2). As well as the sign of bleeding on probing was recognized as the primary clinical parameter to classify gingival health and gingival inflammation which occurring on an intact periodontium or on a reduced periodontium, in whom attachment not loss due to periodontitis (3).

Nevertheless, it is challenging for the clinicians, especially the dental students who do not experience to diagnose periodontal diseases, to apply the new periodontal classification to clinical practice. The reasons being was that the new periodontal classifications are very detailed to be used in making a prompt diagnosis in the clinician's daily basis (4). In 2019, Thai Association of Periodontology proposed the novel simplified periodontal classification infographic aimed to simplify and encourage the clinician to adopt the new periodontal classification (5).

This infographic was refined by systematically summarize the 2018 proceeding of the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions straight forwardly using a few infographics

and focused on periodontal health and common periodontal diseases, which not including peri-implant diseases and conditions. Briefly, the infographic composes of two pages and three steps for periodontal diagnosis, starting from identify non-periodontitis patient from periodontitis patient according to definition and exclusion criteria of new periodontal classification AAP/EFP 2018. The non-periodontitis patients including clinical gingival health and gingivitis, which both conditions can occur on an intact periodontium or on a reduced periodontium, will be differentiated by using percentage of bleeding on probing. The periodontitis patients will be further diagnosed and analyzed extent, stage and grade in accordance with clinical attachment level, complexity shifter and rehabilitation situations (5). The application of the novel simplified periodontal classification infographic in dental students was adopted by some dental schools in Thailand. However, the scientific evidence of the accuracy of the novel simplified periodontal classification infographic implementation is limited. This study purposed to evaluate the accuracy of diagnosis when using periodontal classification infographic for periodontal diagnosis among a group of Thai dental students.

## Materials and Methods

This randomized crossover study was approved by the Ethic committee on human experiment of Research Institute of Rangsit University (RSUERB 2022-055). The informed consent was obtained from all eligible participants, and all personal information confidentiality were assured. The total of 84 participants including 42 pre-clinical dental students who studying in 4<sup>th</sup> academic year and 42 clinical dental students who studying in 5<sup>th</sup> or 6<sup>th</sup> academic year and

had about 1 year of clinical experience. All were randomly recruitment in this study. The inclusion criteria were that participants who currently study at college of dental medicine, had attended and passed the examination of the periodontal class about the new periodontal classification 2018, which held on 1<sup>st</sup> semester of 4<sup>th</sup> academic year, and could participate throughout the whole study. All of participants unprecedented about the novel simplified periodontal classification infographic before.

The full documentation of 20 periodontal cases used in this study were gathered in the manner of routine practice in the comprehensive care clinic from January 2021 - April 2022 at College of Dental Medicine, Rangsit University, Thailand. The baseline documentation of these 20 cases presented information as following:

1. Age and gender
2. General medical history including smoking habit and glycemic level
3. Dental history including history of tooth loss due to periodontitis
4. Radiographic examination including panoramic radiographs and full month periapical radiographs
5. Periodontal chart including periodontal probing depth, gingival margin level, clinical attachment level, degree of furcation involvement (Hamp's classification), degree of tooth mobility and bleeding on probing

The entire documentation of 20 periodontal cases had achieved 100% agreement of the diagnosis by three experienced periodontists according to proceeding of the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions (1,2,3,6,7,8). These periodontal cases included 4 periodontal health which consisted

of 2 on an intact periodontium, 2 on a reduced periodontium; 4 gingivitis cases that consisted of 2 on an intact periodontium and 2 on a reduced periodontium; and 12 cases of staging and grading in equally proportionated. The documentation of 20 cases were provided to participants in digital format as questionnaires with 4 choices of each question.

The eligible participants were equally allocated into two groups:

Group A: included 42 preclinical dental students

Group B: included 42 clinical dental students

The study processed in 2 sessions. For each session, the participants in group A and B were equally divided into

Group A1 (n = 21) and group B1 (n = 21): assigned to read the original proceeding periodontal classification 2018

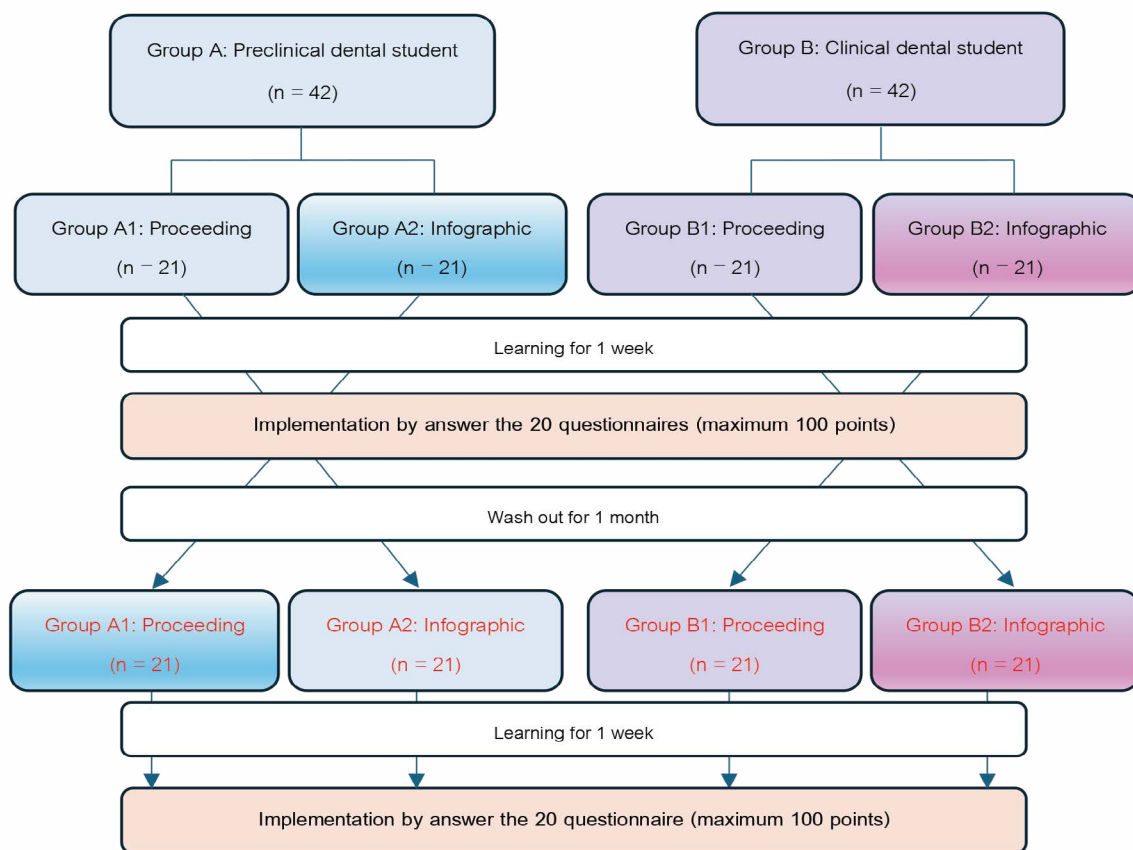
Group A2 (n = 21) and group B2 (n = 21): assigned to use the novel simplified periodontal classification infographic

The first session, each participant had one week period for study their assignment. After implementation, all participants had to diagnose the 20 prepared periodontal cases, and individual scores were collected. Before starting the second session, the participant received a one-month washout period aimed to distance themselves from the questionnaires.

The second session, all the participants were swapped into another groups. The participants who were the members of group A1 and B1 originally reading proceeding of periodontal classification 2018 were reallocated to group A2 and B2 for using the novel simplified periodontal classification infographic as their second implementation. The same process was conducted

to prior groups A2 and B2 which to be reassigned in the second session as group A1 and B1 for reading proceeding of periodontal classification

2018. All participants had to diagnose repeatedly the 20 periodontal cases, and individual scores were collected (Fig 1).



**Fig 1. Flow chart summarized the procedure of each implementation across four groups.**

**Statistical analysis**

The standard deviation, mean, median, maximum, and minimum, although a one-tailed t-Test ( $\alpha = 0.05$ ) were used in descriptive and inferential statistics to determine a significant difference between the means of all examination scores before and after the use of infographic underlying factors. The Mann-Whitney U test was

utilized to compare the differences between the two independent groups when the dependent variables were either ordinal or continuous. And for the paired samples, the Wilcoxon signed-rank test was used to compare paired data. The SPSS 28.0.1 program (SPSS: An IBM Company, New York, USA) was used to perform the data analysis.

**Results**

The eighty-four participants, including 42 preclinical dental students and 42 clinical students, completed 2 sessions of periodontal cases questionnaires. The comparison in the differences of scores before and after the implementation of the periodontal infographic was analyzed as followed:

1. Comparison of the differences in the accuracy of periodontal diagnosis overall scores between the preclinical and clinical groups: after

the implementations of the proceeding and infographic, the clinical group (Group B) were particularly able to identify all periodontal conditions more accurately than the preclinical group (Group A) statistically significant ( $p < 0.05$ ). The clinical group (Group B) showed a statistical significance ( $p < 0.001$ ) in the accuracy of diagnosis for Gingivitis, Periodontitis, Stage and Grade than the preclinical group (Group A) as shown in Table 1.

**Table 1. The accuracy of the periodontal diagnosis and disease identification by the group.**

Periodontal diagnosis		Preclinical groups		Clinical groups		p*
		(n = 42)		(n = 42)		
Periodontal health (8 points)	Mean (SD)	4.88	(2.04)	5.67	(2.36)	0.006**
	Median (IQR)	4.00	(4.0 - 6.0)	6.00	(4.0 - 8.0)	
Gingivitis (8 points)	Mean (SD)	3.69	(2.02)	5.57	(1.81)	< 0.001**
	Median (IQR)	4.00	(2.0 - 4.0)	6.00	(4.0 - 8.0)	
Periodontitis (24 points)	Mean (SD)	20.10	(3.86)	22.02	(2.79)	< 0.001**
	Median (IQR)	22.00	(18.0 - 23.0)	24.00	(20.0 - 24.0)	
Stage (12 points)	Mean (SD)	6.00	(2.16)	7.76	(2.75)	< 0.001**
	Median (IQR)	6.00	(5.0 - 7.0)	8.00	(6.0 - 10.0)	
Grade (12 points)	Mean (SD)	4.60	(2.11)	7.33	(2.64)	< 0.001**
	Median (IQR)	5.00	(3.0 - 6.0)	7.50	(5.0 - 9.0)	

SD, standard deviation; IQR, Interquartile range

\*p-value compared between using preclinical and clinical (Mann-Whitney U test)

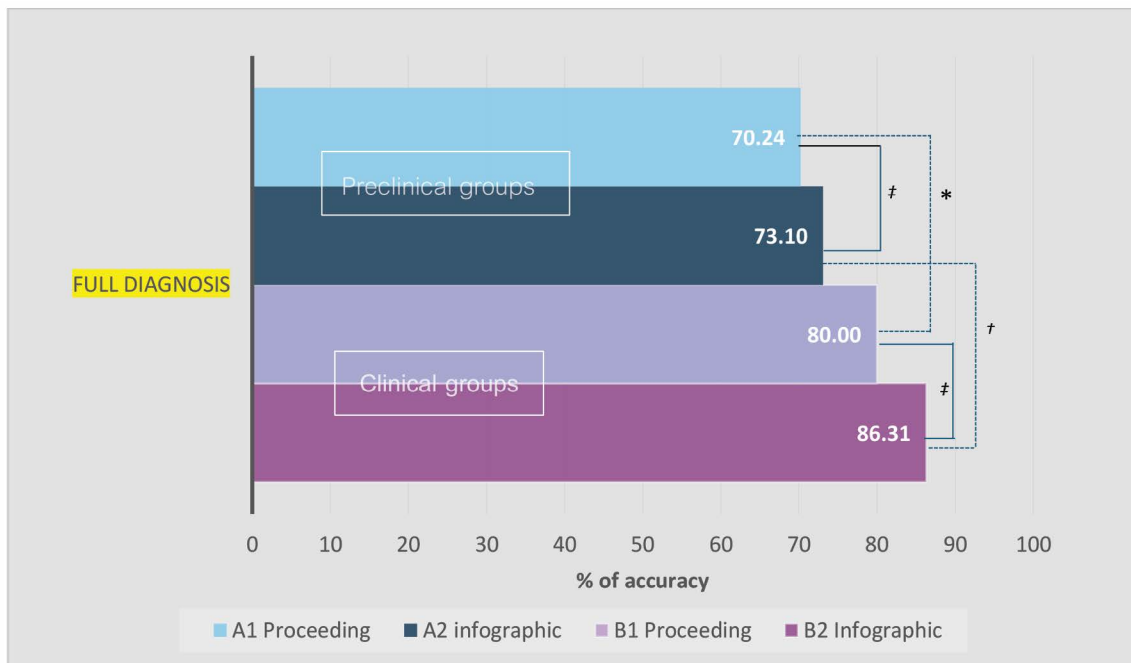
\*\*Significant at  $p < 0.05$



2. Comparison of the differences in the accuracy of periodontal diagnostic scores between and within the preclinical and clinical groups after implementation of proceeding and infographic

**Accuracy of the full diagnosis:** The percentage of accuracy as 80.00 and 86.31 were presented in clinical group, as well the preclinical group able to receive the accuracy of 70.24% and 73.10% after reading the proceeding and after implementation of infographic respectively.

Both groups exhibited a statistical significance increase in diagnostic score after implementation of periodontal infographic ( $p^\ddagger < 0.05$ ) compared to reading the proceeding. The results revealed that clinical group was able to diagnose periodontal conditions better than preclinical group statistically significant after reading the proceeding and implementation of infographic ( $p^* < 0.05$ ,  $p^\dagger < 0.05$  respectively) as shown in fig 2.



**Fig 2. The percentage of accuracy after implementation of reading proceeding/infographic for full diagnosis across four groups.**

$p^* < 0.05$  compared proceed between preclinical group and clinic group

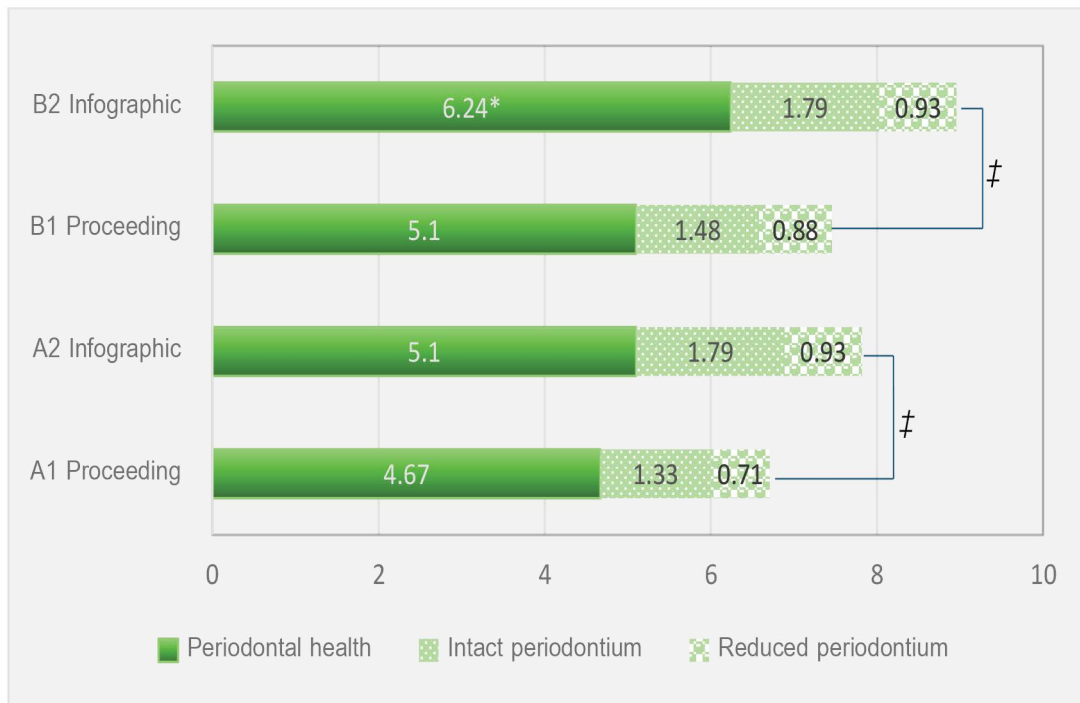
$p^\dagger < 0.05$  compared info between preclinical group and clinical group

$p^\ddagger < 0.05$  compared within the same group of dental students between using proceeding and infographic

**Accuracy of disease identification:** The questionnaires were categorized as periodontal health, gingivitis and periodontitis as mentioned before. The mean of accuracy in each category was present in fig 3-5.

The preclinical group as well as clinical group exhibited a higher mean diagnostic score of periodontal health after the implementation of the periodontal infographic than after the

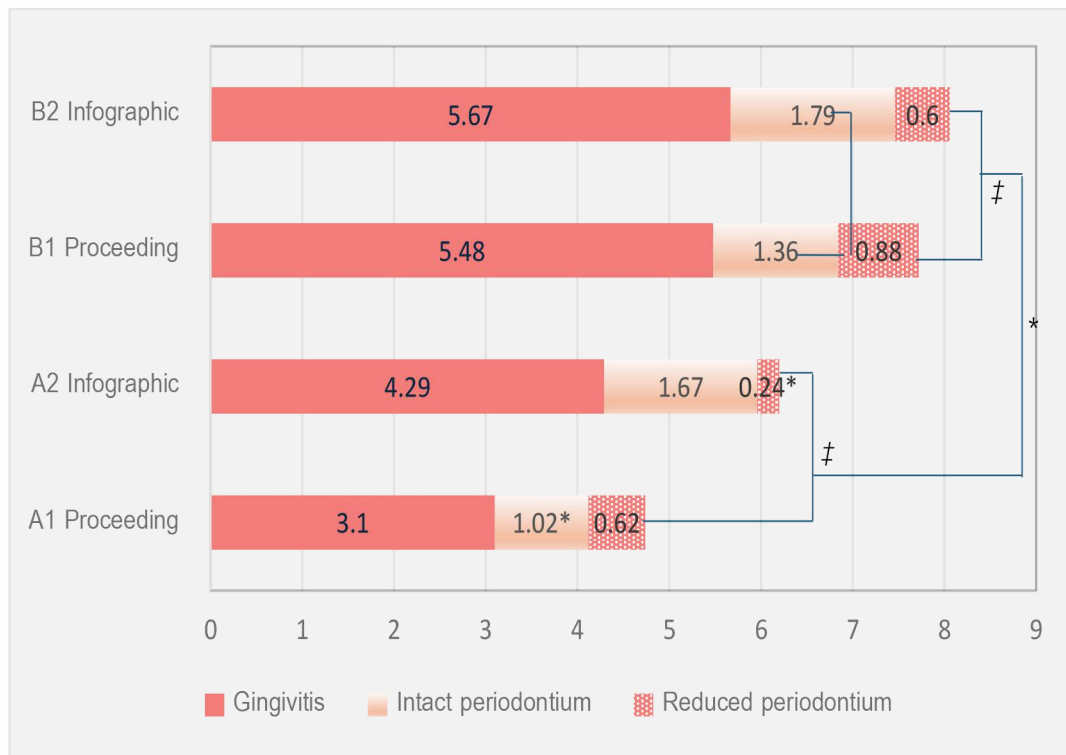
implementation of proceeding statistically significant ( $p^{\ddagger} < 0.05$ ). The mean diagnostic score of periodontal health on a reduced periodontium was lowest in group A1, as 0.71, whereas group A2 and B2 presented the same mean score as 0.93. When focusing on periodontal health diagnosis, group B2 shown the highest mean score (6.24) than other groups statistically significant ( $p^* < 0.05$ ) (Fig 3).



**Fig 3. The mean diagnostic score after implementation of reading proceeding/ infographic for periodontal health categories across four groups. ( $p^{\ddagger} < 0.05$  compared within the same group,  $p^* < 0.05$  compared between groups)**

In category of gingivitis, the mean diagnostic score within clinical groups (B1 and B2) were not statistically significant difference. But in preclinical groups, the infographic group (A2) presented a higher mean diagnostic score of gingivitis compared to proceeding group (A1) statistically significant at  $p^{\ddagger} < 0.05$  (mean score 4.29 and

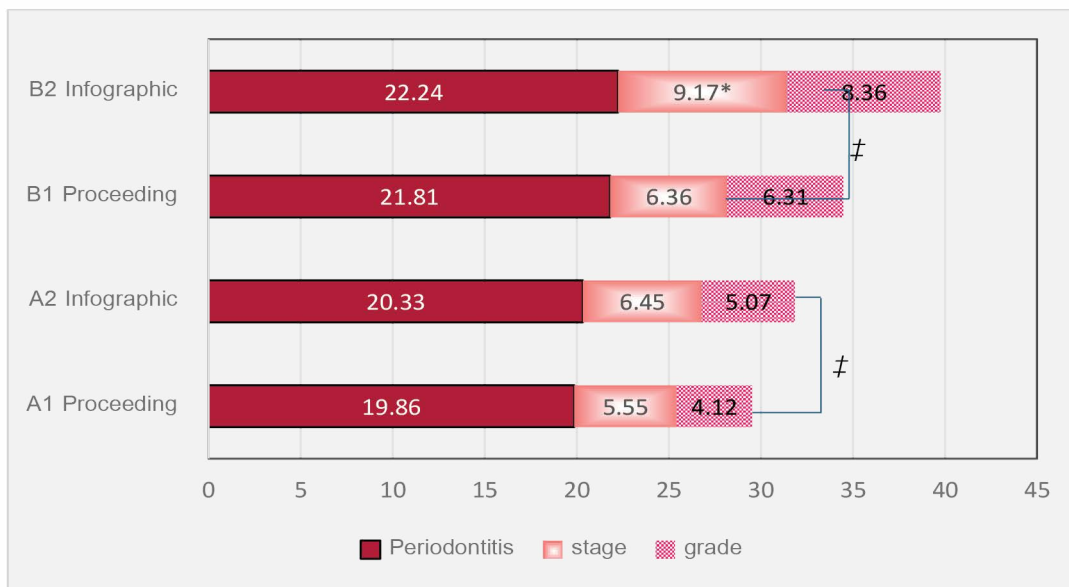
3.10 respectively). Group A1 presented the statistical significance lowest mean diagnostic score (1.02) for gingivitis on an intact periodontium compared to other groups. On the contrast, group A2 exhibited the statistical significance lowest mean diagnostic score (0.24) for gingivitis on a reduced periodontium (Fig 4).



**Fig 4. The mean diagnostic score after implementation of reading proceeding/ infographic for gingivitis category across four groups. ( $p^{\ddagger} < 0.05$  compared within the same group,  $p^* < 0.05$  compared between groups)**

In category of periodontitis, the mean diagnostic score for periodontitis was not statistically significant among four groups. Nevertheless, after the implementation of infographic both preclinical groups and clinical groups shown a higher mean diagnostic score for grade identification than after the implementation

of proceeding statistically significant at  $p^{\ddagger} < 0.05$  (5.07 vs 4.12 and 8.36 vs 6.31 respectively). After implementation of infographic in clinical group (B2) revealed the highest mean diagnostic score for stage identification (9.17) when compared to other groups at  $p^* < 0.05$ . (Fig 5).



**Fig 5. The mean diagnostic score after implementation of reading proceeding/ infographic for periodontitis category across four groups.**  
 (p<sup>‡</sup> < 0.05 compared within the same group, p\* < 0.05 compared between group.

**Discussion**

In 2019, the novel simplified periodontal classification infographic was evolved and published by Thai Association of Periodontology (5). The authors designed this infographic to efficiently differentiate between the three most common periodontal conditions: Periodontal health, Gingivitis and Periodontitis for quick initial evaluation of periodontal diseases and assist clinicians to provide better patient-specific care. Nonetheless, there was no study that provide the data about the accuracy of this periodontal classification infographic after implementation.

This study intended to assess the accuracy of using the novel simplified periodontal classification infographic compared with the reading of proceeding periodontal classification 2018 among a group of dental students. In certain instances, positive

results shown in both preclinical and clinical groups after implementing the infographic. Furthermore, preclinical group responded in higher score of periodontal health diagnosis and gingivitis on an intact periodontium cases after implementation of infographic than the reading of proceeding group. However, they were able to diagnose the gingivitis on a reduced periodontium cases more accurately after implementation of reading the proceeding. This might be due to the participants utilizing the infographic for the first time not being aware that a reduced periodontium from non-periodontitis has occurred since the procedure has provided greater depth and explanation to the diagnosis of each categorization. Comparatively to the preclinical group, the clinic group had a better grasp of the new periodontal categorization and greater expertise in applying

this new classification to reach a clinical periodontal diagnosis. Meanwhile, the clinical group can utilize the infographic to aid in the diagnosis of cases with a considerable escalating score in disease identification, periodontium status, staging, and grading of periodontitis.

This perception result was comparable to that of prior study that the significantly higher scores were also discovered in research analyzing a flowchart for the new periodontal classification of 2018, that is utilized by periodontists, first-, second-, and third-year postgraduate students in Periodontology, as well as fifth-year dental students (9). These findings were in line with our study; employing flowcharts reduced the number of periodontitis patients that were incorrectly diagnosed. To assign a diagnosis based on the 2018 periodontal classification, the flowcharts increased the physicians' confidence. Another study by Parsegian et al., which periodontal classification flowchart was utilized by twenty-six second year dental hygiene students (DHS2) and predoctoral dental students (DS) in their second, third, and fourth years (DS2, DS3, DS4), respectively (10). The study contained ten periodontal clinical cases, and the students were divided into two groups: the control group, who were only permitted to apply their curriculum-based knowledge, and the test group, who were given a flowchart to help them diagnose periodontal disease. The result revealed that the combined test groups significantly outperformed controls in terms of accuracy in diagnosing periodontal conditions (73.5% vs. 50.0%, respectively), with the most notable improvements seen in the DS2 (66.3% vs. 30%, respectively) and DHS2 (70.0% vs. 41.4%, respectively) test groups. Additionally,

when flowcharts were employed, diagnosis accuracy considerably increased with more years of DS training, which is comparable to our research finding that clinical students greatly outperform preclinical students in accurately diagnosing periodontal situations.

The novel simplified periodontal classification was partially adapted from the proceeding of periodontal diseases and conditions 2018 which contains a substantial amount of evidence-based information. As the flowcharts or infographic were made for use as a quick initial screening process based on the three most common periodontal conditions, it may possess some limitations. Some other periodontal diseases and conditions such as non-biofilm induced gingival disease, necrotizing periodontal diseases, periodontitis as a manifestation of systemic diseases and other conditions affecting the periodontium are not included in the novel simplified periodontal classification. Thus, it cannot be assumed that this infographic represents the entire periodontal classification of periodontal diseases and conditions. Therefore, to make an accurate diagnosis, it is necessary to thoroughly study the proceeding of periodontal diseases and conditions 2018 in conjunction with clinical experience to ensure the definitive diagnosis.

The study and scientific data which connect periodontal classification flowchart and infographics to patient diagnosis is limited. It is suggested that future research should look at how this infographic might be used in general practitioner dentists or other clinical expertise.

### Conclusion

The novel simplified periodontal classification infographic is an effective tool that could improve the efficiency and accuracy of periodontal diseases diagnosis which respect to the new classification of AAP/EFP 2018. Dental education and dental students may adopt this periodontal infographic for clinical practice to enable a straightaway diagnosis of periodontal diseases and conditions.

### Acknowledgement

The authors would like to express our special gratitude to Dr. Kunchorn Kerdmanee for his continuous support and feedback throughout the research project. We also grateful to our research assistants, Chanokkamon Uengsawat, Sirapatsorn Sirarotchananon, Jiraphakorn Maikhunupatham and Piraya Phuengtus for their invaluable contributions.

### References

1. Caton JG, Armitage G, Berglundh T, Chapple ILC, Jepsen S, Kornman KS, et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification. *J Clin Periodontol.* 2018;45(Suppl 20):S1-8.

2. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Periodontol.* 2018;89(Suppl 1):S159-72.

3. Chapple ILC, Mealey BL, Van Dyke TE, Bartold PM, Dommisch H, Eickholz P, et al. Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol.* 2018;89(Suppl 1):S74-84.

4. Sutthiboonyapan P, Wang HL, Charatkulangkun O. Flowcharts for Easy Periodontal Diagnosis Based on the 2018 New Periodontal Classification. *Clin Adv Periodontics.* 2020;10(3):155-60.

5. Thai Association of Periodontology. The 2019 Workshop: Update on new classification of periodontal diseases and conditions. Bangkok: Thai Association of Periodontology:2019.

6. Lang NP, Bartold PM. Periodontal health. *J Periodontol.* 2018;89(Suppl 1):S9-16.

7. Trombelli L, Farina R, Silva CO, Tatakis DN. Plaque-induced gingivitis: Case definition and diagnostic considerations. *J Clin Periodontol.* 2018;45(Suppl 20):S44-67.

8. Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, Dietrich T, Feres M, Fine DH, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol.* 2018;45(Suppl 20):S162-70.

9. Pakdeesettakul S, Charatkulangkun O, Lertpimonchai A, Wang HL, Sutthiboonyapan P. Simple flowcharts for periodontal diagnosis based on the 2018 new periodontal classification increased accuracy and clinician confidence in making a periodontal diagnosis: a randomized crossover trial. *Clin Oral Investig.* 2022;26(12):7021-31.

10. Parsegian K, Ayilavarapu S, Patel T, Henson HA, Angelov N. Flowcharts improve periodontal diagnosis by dental and dental hygiene students. *Can J Dent Hyg.* 2021;55(3): 137-4.

**Corresponding author:**

Asst. Prof. Dr. Supranee Benjasupattananan  
College of Dental Medicine, Rangsit University  
52/347 Phahonyothin Rd, Lak Hok, Mueang  
Pathum Thani District , Pathum Thani 12000,  
Thailand.

Tel: (668) 5109 2515

E-mail: [supranee.b@rsu.ac.th](mailto:supranee.b@rsu.ac.th)

## ปัจจัยที่มีผลต่อการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลโดยใช้สแกนบอดี้ร่วมกับเครื่องสแกนในช่องปาก: การทบทวนวรรณกรรม

ภัทรพร ยืนยง\* พิมพ์เดือน รังสิยากุล\*\* พิสมัยศิษฎ์ ชัยจรีนนท์\*\*

### บทคัดย่อ

สแกนบอดี้เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ต่อเข้ากับส่วนรากฟันเทียมที่ฝังลงในกระดูกโดยใช้งานร่วมกับเครื่องสแกนในช่องปากเพื่อการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัล การศึกษาถึงความแม่นยำของการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัล นิยมศึกษาจากความแม่นยำของสแกนบอดี้ซึ่งเป็นตัวถ่ายทอดตำแหน่งและมุมของรากฟันเทียม จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การออกแบบ วัสดุที่ใช้ทำสแกนบอดี้ ชนิดของเครื่องสแกนในช่องปาก ระบบซอฟต์แวร์ ระดับความสูง ความเอียง ระยะห่าง และตำแหน่งของรากฟันเทียม สภาวะแวดล้อมในการสแกนรวมถึงผู้สแกนมีผลต่อความแม่นยำในการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัล บทความปริทัศน์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกล่าวถึงวิธีการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลโดยใช้สแกนบอดี้ร่วมกับเครื่องสแกนในช่องปาก และปัจจัยที่ส่งผลต่อความแม่นยำเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้งานทางคลินิกต่อไป

**คำสำคัญ:** การพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัล เครื่องสแกนในช่องปาก สแกนบอดี้

วันที่รับ: 13 กันยายน 2566

วันที่แก้ไข: 5 มีนาคม 2567

วันที่ตอบรับ: 19 เมษายน 2567

\*หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาทันตแพทยศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

\*\*ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200



# Factors Affecting Accuracy of Digital Dental Implant Impression Using Scanbody and Intraoral Scanner: Review Literature

Pattaraporn Yuenyong\* Pimduen Rungsiyakull\*\* Pisaisit Chaijareenont\*\*

## Abstract

A scanbody is a device attached to a dental implant fixture and is used in conjunction with an intraoral scanner for digital implant impressions. Studies that investigate the accuracy of digital implant impression often focus on the position of the scanbody, which represents the position and angulation of the implant fixture. Literature reviews indicate that factors such as the design and materials of the scanbody, types of intraoral scanners, software system, the level, inclination, distance, and position of dental implants, the scanning environment, and the operator's skill can affect the accuracy of digital dental implant impressions. The objective of this review article is to provide an overview of method for digital dental implant impression using scanbody and intraoral scanner, as well as to discuss the factors that can impact accuracy, for further advancements in clinical applications.

**Keywords:** Digital implant impression, Intraoral scanner, Scanbody

Received Date: Sep 13, 2023

Revised Date: Mar 5, 2024

Accepted Date: Apr 19, 2024

\*Master's degree of Oral Science, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Suthep, Muang, Chiang Mai, 50200, Thailand.

\*\*Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Suthep, Muang, Chiang Mai, 50200, Thailand.

## บทนำ (Introduction)

รากฟันเทียม (dental implant) เป็นสิ่งประดิษฐ์เพื่อทดแทนฟันที่สูญเสียไปตั้งแต่การสูญเสียฟันซี่เดียวไปจนถึงการสูญเสียฟันทั้งปาก การสร้างชิ้นงานสำหรับรากฟันเทียมรองรับครอบฟันติดแน่น (dental implant supported fixed dental prosthesis) จะเริ่มจากการพิมพ์รากฟันเทียมเพื่อสร้างชิ้นหล่อหลัก (master cast) สร้างหลักยึดรากฟันเทียม (dental implant abutment) และส่วนชิ้นงานบนรากฟันเทียม ตามลำดับ (1)

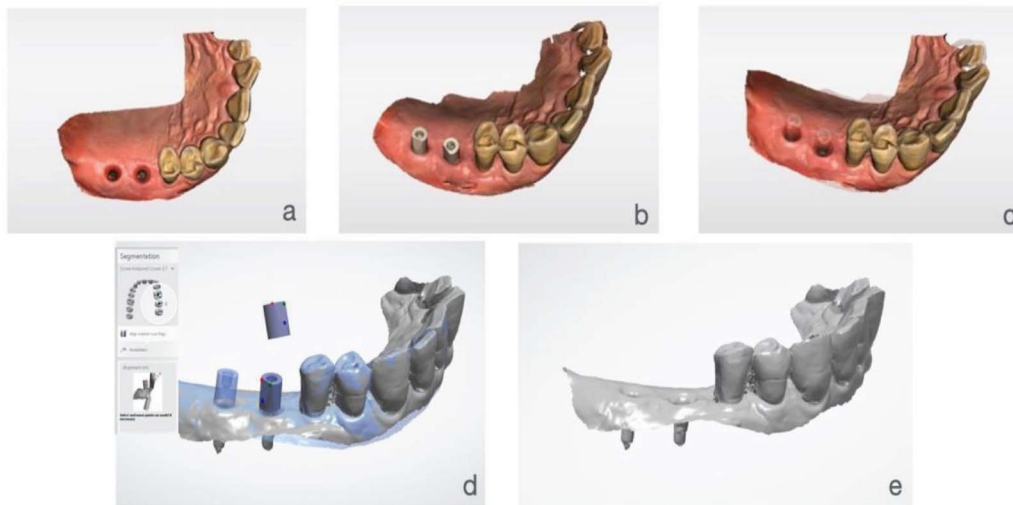
วิธีพิมพ์รากฟันเทียมแบบดั้งเดิมมีการศึกษามาอย่างยาวนานถึงข้อบ่งชี้สำหรับวิธีการพิมพ์ วัสดุที่นำมาใช้ และปัจจัยที่ส่งผลต่อความแม่นยำในการพิมพ์รากฟันเทียม แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีแบบดิจิทัลเข้ามามีบทบาทในทางทันตกรรมมากขึ้น ในงานทันตกรรมรากฟันเทียมจึงนำเทคโนโลยีแบบดิจิทัลมาใช้ในการพิมพ์เพื่อลดความกังวลของผู้ป่วยจากการพิมพ์แบบดั้งเดิม ลดโอกาสเกิดการเปลี่ยนแปลงทางมิติของวัสดุ ลดพื้นที่การจัดเก็บ (1-3)

วิธีการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัล (digital dental implant impression) ที่นิยมคือการใช้สแกนเนอร์ (scanbody) ร่วมกับเครื่องสแกนในช่องปาก (intraoral scanner) เพื่อคัดลอกตำแหน่ง (position) และมุม (angulation) ของส่วนรากฟันเทียมที่ฝังในกระดูก (dental implant fixture) การพิมพ์รากฟันเทียมถือเป็นขั้นตอนแรกของการสร้างชิ้นงานบนรากฟันเทียม หากขั้นตอนนี้

ขาดความแม่นยำ (accuracy) จะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานที่เกิดความคลาดเคลื่อนได้ อย่างไรก็ตาม การพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลเพื่อให้ได้ความแม่นยำที่ดีประกอบด้วยปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงหลายประการ อาทิ สแกนเนอร์ เครื่องสแกนในช่องปาก ระบบซอฟต์แวร์ รากฟันเทียม สภาวะแวดล้อมระหว่างการสแกน และผู้สแกน

## วิธีการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัล

เป็นวิธีการเก็บข้อมูลแบบดิจิทัล (acquisition/digitalization) เริ่มจากการใช้เครื่องสแกนในช่องปาก สแกนส่วนรากฟันเทียมที่ฝังในกระดูกหลังถอดครอบฟันชั่วคราว (provisional crown) หรือส่วนยึดสมาน (healing abutment) ทันทีเพื่อให้ได้เค้ารูปที่สัมพันธ์กับเหงือก (emergence profile) ร่วมกับการสแกนฟันข้างเคียงและเนื้อเยื่อโดยรอบ หลังจากนั้นทำการเชื่อมต่อสแกนเนอร์กับส่วนรากฟันเทียมที่ฝังในกระดูกแล้ว สแกนด้วยเครื่องสแกนในช่องปากอีกครั้ง (4) ต่อมาสแกนฟันคู่สบ และสแกนฟันขณะกัดสบเพื่อบันทึกการสบฟันตามลำดับ ไฟล์สแกนทั้งหมดที่ได้จะถูกจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบนามสกุลไฟล์สามมิติ (3D file format) (5) เช่น สเตอริโอลิโธกราฟีหรือเอสทีแอล (Stereolithography, STL) ออบเจกต์หรือโอบีเจ (Object, OBJ) โพลีกอนหรือพีแอลวาย (Polygon, PLY) เป็นต้น แสดงดังรูปที่ 1



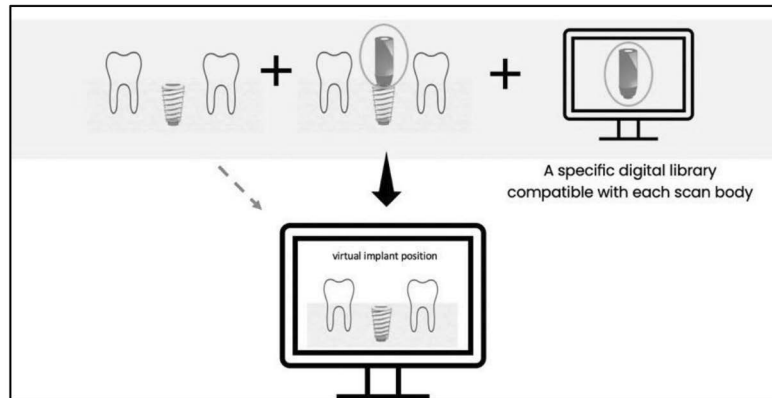
รูปที่ 1 ขั้นตอนการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลเริ่มจากการสแกนรากฟันเทียมที่ฝังในกระดูก (a) แล้วสแกนรากฟันเทียมที่ฝังในกระดูกขณะมีสแกนบอดี (b) ระบบซอฟต์แวร์จะทำการซ้อนทับไฟล์ทั้งสองอย่างอัตโนมัติ (c) นำไฟล์สามมิติที่มีสแกนบอดีซ้อนทับกับสแกนบอดีในคลังข้อมูล (d) เพื่อแปลงเป็นตำแหน่งรากฟันเทียมเสมือนจริงในไฟล์สามมิติที่ไม่มีสแกนบอดี (e) (ภาพสแกนจาก Hexa Ceram Dental Lab.)

Fig 1. The process of data acquisition in digital dental implant impression begins with scanning the dental implant fixture (a), followed by scanning the dental implant fixture with scanbody inserted (b). The software system will automatically superimpose these scanned files (c), continually merging scanbody from the three-dimensional file with scanbody from the library (d), resulting in the conversion into virtual implant position displayed in the file without scanbody (e).

(Image from Hexa Ceram Dental Lab.)

การประมวลผลข้อมูล (data processing/computer-aided design/CAD) เพื่อแปลงสแกนบอดีเป็นตำแหน่งรากฟันเทียมเสมือนจริง (virtual dental implant position) ทำได้โดยนำไฟล์สามมิติที่มีสแกน

บอดีมาซ้อน (merge) กับสแกนบอดีในคลังข้อมูล (library) ที่มีฐานข้อมูล (dataset) รากฟันเทียมเสมือนจริงของระบบรากฟันเทียม นั้น ๆ (6) โดยตำแหน่งรากฟันเทียมที่ได้จะถูกนำไปใช้ในการออกแบบชิ้นงานบนรากฟันเทียมในไฟล์สามมิติที่ไม่มีสแกนบอดี แสดงดัง



รูปที่ 2 การประมวลผลข้อมูลเพื่อแปลงสแกนบอดีเป็นตำแหน่งรากฟันเทียมเสมือนจริง

Fig 2. Data processing for converting scanbody into virtual dental implant position.

รูปที่ 2

**ปัจจัยที่มีผลต่อความแม่นยำในการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัล**

การพิมพ์รากฟันเทียมเป็นขั้นตอนแรกของการสร้างชิ้นงานจึงมีความสำคัญมาก หากรอยพิมพ์สามมิติไม่เที่ยงตรงจะส่งผลให้ชิ้นงานที่บูรณะไม่แม่นยำและทำให้ต้องเสียเวลาช่างแก้บ่อยมากขึ้น โดยเฉพาะการสร้างชิ้นงานบนรากฟันเทียมรองรับฟันเทียมจะส่งผลต่อความสำเร็จของการรักษาในระยะยาว ในกรณีที่ชิ้นงานกับรากฟันเทียมไม่แนบสนิทกัน หากทำความสะอาดไม่ดีจะทำให้เชื้อโรคสะสมอยู่บริเวณรอยต่อส่งผลต่อภาวะแทรกซ้อนเชิงชีวภาพ (biological complications) เช่น เยื่อเมือกอักเสบรอบรากฟันเทียม (peri-implant mucositis) การอักเสบของอวัยวะปริทันต์รอบรากฟันเทียม (peri-implantitis) เป็นต้น นอกจากนี้ หากชิ้นงานไม่เกิดความแนบสนิทอย่างเที่ยงตรง (passive fit) จะทำให้เกิดความเครียด (stress) ต่อรากฟันเทียมและส่งผลต่อภาวะแทรกซ้อนเชิงกล (mechanical complications) เช่น สกรูหลวม (screw loosening) สกรูแตกหัก (screw fracture) ครอบฟันบนรากฟันเทียมหลวม (implant

abutment loosening) เป็นต้น (1-2) Papaspyridakos และคณะ ปี 2020 (7) พบว่า การพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลเมื่อเปรียบเทียบกับกรพิมพ์รากฟันเทียมแบบดั้งเดิมในภาวะเทียมนอกร่างกาย (in vitro) สามารถเทียบเคียงได้ (comparable) กับการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดั้งเดิม แต่การศึกษาในทางคลินิกยังมีน้อยจึงจำเป็นต้องศึกษาต่อไป ต่อมา Michelinakis และคณะ ปี 2021 (8) พบว่า การสร้างชิ้นงานบนรากฟันเทียมตั้งแต่ 1-4 ตัวด้วยวิธีพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลให้ค่าความแม่นยำที่ยอมรับได้ทางคลินิก (clinically acceptable) แต่ในกรณีขากรรไกรไร้ฟัน (edentulous jaw) ยังไม่มีข้อมูลสรุปถึงความแม่นยำในการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Albanchez และคณะ ปี 2022 (9) จากการศึกษาในปัจจุบันจึงอนุมานได้ว่าการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลโดยใช้สแกนบอดีร่วมกับเครื่องสแกนในช่องปากอาจยังไม่เหมาะสมในการบูรณะชิ้นงานที่เชื่อมติดกันบนรากฟันเทียมหลายตัว ซึ่งการบูรณะชิ้นงานในกรณีนี้จะแนะนำให้ใช้เครื่องสแกนในช่องปากในการสร้างสิ่งบูรณะชั่วคราวเพื่อลดระยะเวลาช่างแก้ และใช้วิธีการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดั้งเดิม

## ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบระหว่างการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดั้งเดิมและดิจิทัล

Table 1. Comparisons between conventional and digital dental implant impression.

ข้อเปรียบเทียบ	การพิมพ์รากฟันเทียมแบบดั้งเดิม	การพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัล
1. ตัวต่อยอดเพื่อการพิมพ์ปาก	สามารถเลือกชนิดหรือเลือกความสูงได้	โดยทั่วไปมีเพียงชนิดเดียวในระบบรากฟันเทียมนั้น ไม่สามารถเลือกขนาดได้
2. วิธีการสร้างรอยพิมพ์	ทำการสร้างรอยพิมพ์เพื่อครอบคลุมพื้นที่ภายในช่องปากในครั้งเดียว	ทำการสร้างรอยพิมพ์โดยเคลื่อนเครื่องสแกนในช่องปากจนเกิดภาพขนาดใหญ่
3. อุปกรณ์จำลองรากฟันเทียม	แอนะล็อกรากฟันเทียม	คลังข้อมูลรากฟันเทียมเสมือนจริง
4. ระยะเวลาการพิมพ์	หากรอยพิมพ์ผิดพลาดจะต้องพิมพ์ใหม่	หากรอยพิมพ์ผิดพลาดสามารถแก้ไขและสแกนใหม่บางตำแหน่งได้
5. คุณภาพรอยพิมพ์	ขึ้นกับวัสดุที่ใช้และระยะเวลาในการเทรอยพิมพ์	ขึ้นกับเทคโนโลยีที่ใช้และวิธีการสแกน
6. การเก็บรักษา	อยู่ในรูปแบบของแบบจำลองฟัน	อยู่ในรูปแบบไฟล์สามมิติ
7. ความแม่นยำ	มีการศึกษาอย่างยาวนานและเป็นที่ยอมรับ	เป็นที่ศึกษาอยู่และยังมีความขัดแย้งกันในบางกรณี

ในการสร้างชิ้นงานจริง (10-11)

ในปัจจุบันยังไม่มีข้อกำหนดค่าความแม่นยำในการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลที่ยอมรับได้ทางคลินิก (12) Klineberg และ Murray พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อน (discrepancy) ของรอยต่อระหว่างรากฟันเทียมและส่วนยึด (implant-abutment interface) ที่ยอมรับได้ทางคลินิกไม่ควรเกิน 30 ไมครอน ส่วน Jemt ได้เสนอว่า ค่าความคลาดเคลื่อนดังกล่าวไม่ควรเกิน 150 ไมครอน เพื่อป้องกันผลเสียในระยะยาว (1,12) โดยความแม่นยำในการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยซึ่งนิยมศึกษาจากตำแหน่งของสแกนบอดี้ที่ได้รับการสแกนโดยเครื่องสแกนในช่องปาก (13-35) ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีกรกล่าวถึงมีดังนี้

### 1. สแกนบอดี้

สแกนบอดี้ในทางทันตกรรมรากฟันเทียม คือ อุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ใช้ต่อเข้ากับส่วนรากฟันเทียมที่ฝังในกระดูกเพื่อถ่ายทอดตำแหน่งของรากฟันเทียมจาก

ในช่องปากมายังระบบซอฟต์แวร์ สแกนบอดี้มีประวัติความเป็นมาตั้งแต่ในปี 1994 มีการคิดค้นกล้องถ่ายภาพโดยใช้หลักการโฟโตแกรมเมตรี (Photogrammetry) เพื่อระบุตำแหน่งรากฟันเทียมในระบบซอฟต์แวร์แต่วิธีนี้ยังไม่เป็นที่นิยม ต่อมาในปี 2004 ได้มีการพัฒนาหลักยึดสมานที่สามารถถ่ายทอดตำแหน่งรากฟันเทียมได้ และยังมีใช้อยู่ในปัจจุบัน ในปี 2008 บริษัท Straumann ได้สร้างตัวต่อยอดเพื่อการพิมพ์ปาก (impression coping) รุ่นแรกที่สามารถถ่ายทอดตำแหน่งรากฟันเทียมแบบดิจิทัลได้ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า สแกนบอดี้ (3)

โดยทั่วไปแล้ว สแกนบอดี้ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนบนของสแกนบอดี้ เรียกว่า แแถบสแกน (scan region) เป็นตำแหน่งที่ใช้ในการถ่ายทอดไปเป็นตำแหน่งรากฟันเทียมเสมือนจริง ถัดลงมาจากแถบสแกนเป็นส่วนที่เชื่อมระหว่างแถบสแกนกับฐานของสแกนบอดี้ เรียกว่า บอดี้ (body) และส่วนฐาน (base) เป็นส่วนที่ต่อเข้ากับส่วนรากฟันเทียมที่ฝังในกระดูกด้วยสกรู (2-3) แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ส่วนประกอบของสแกนบอดี้  
(ดัดแปลงจาก Mizumoto RM, 2018 (2))

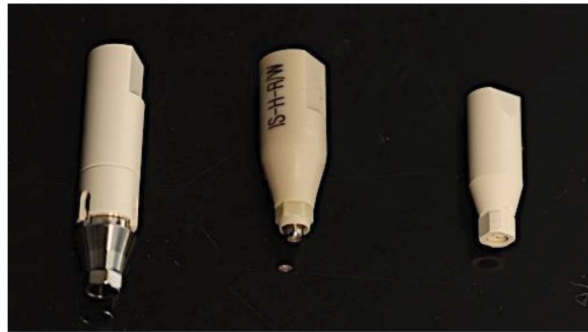
Fig. 3 Components of scanbody  
(Modified from Mizumoto RM, 2018 (2)).

ปัจจุบัน บริษัทรากฟันเทียมแต่ละระบบได้ผลิตสแกนบอดี้ที่สามารถใช้ร่วมกับระบบซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย และมีการออกแบบรูปลักษณะของแต่ละระบบที่แตกต่างกันไปซึ่งมีผลต่อความแม่นยำในการพิมพ์รากฟันเทียม ดังนี้

#### 1.1 การออกแบบรูปลักษณะของสแกนบอดี้ (scanbody design)

รูปลักษณะของสแกนบอดี้ที่มีในปัจจุบัน เช่น ทรงกระบอก (cylinder) ทรงกระบอกร่วมกับส่วนบนที่ถูกกลมมุมบางส่วน (cylindrical design with a partially beveled upper part) ทรงกระบอกร่วมกับทรงกลมด้านบน (cylinder with ball top) ทรงสามเหลี่ยม (rectangular) เป็นต้น จากการศึกษาของ Moslemion และคณะ ปี 2020 (34) พบว่า สแกนบอดี้ที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอกร่วมกับทรงกลมใช้เวลาสแกนนานและเกิดความคลาดเคลื่อนมากกว่ารูปทรงกระบอกที่ไม่มี

ทรงกลมอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Lawand และคณะ ปี 2022 (13) พบว่า สแกนบอดี้ที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอกร่วมกับทรงกลมให้ความแม่นยำในการสแกนน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับทรงกระบอกและทรงกระบอกที่มีลักษณะเว้าบริเวณแถบสแกน ดังนั้นจึงอธิบายได้ว่า แถบสแกนของสแกนบอดี้ควรมีลักษณะที่เอื้อให้เครื่องสแกนในช่องปากจับภาพง่าย อาทิ ไม่สมมาตร พื้นผิวเรียบ สีทึบแสง ผิวด้าน ขอบโค้งมนกลม และมีรูปลักษณะที่จำเพาะเพื่อทำให้ระบบซอฟต์แวร์ตรวจจับความเข้ากันได้ระหว่างสแกนบอดี้จากไฟล์สามมิติและสแกนบอดี้จากคลังข้อมูลในระบบซอฟต์แวร์ (14) แต่ไม่ควรมีรูปลักษณะที่ซับซ้อนเกินไป หรือมีผิวขรุขระ เงา และใส เพราะจะทำให้เครื่องสแกนในช่องปากตรวจจับรายละเอียดได้ยาก (6) อย่างไรก็ตาม สแกนบอดี้ที่พบเห็นได้บ่อยมักมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก และรูปทรงกระบอกร่วมกับส่วนบนที่ถูกกลมมุมบางส่วน (1) แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การออกแบบรูปทรงลักษณะแกนบอดี้ทรงกระบอกร่วมกับส่วนบนที่ถูกกลมมุมบางส่วน  
Fig. 4 Cylindrical scanbody design with a partially beveled upper part.

1.2 วัสดุที่ใช้ทำสแกนบอดี้ (scanbody material) วัสดุที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ โพลีอีเทอร์อีเทอร์คีโตน และไททาเนียมอัลลอยด์ (1) ซึ่งส่วนของแกนสแกนและบอดี้นิยมใช้เป็นวัสดุชนิดเดียวกัน แต่ฐานของสแกนบอดี้สามารถใช้เป็นวัสดุต่างชนิดกับส่วนอื่นได้ (2) Arcuri และคณะ ปี 2020 (15) ศึกษาความแม่นยำของสแกนบอดี้ 3 ชนิด ได้แก่ สแกนบอดี้ที่ใช้โพลีอีเทอร์อีเทอร์คีโตนเป็นแกนสแกนและไททาเนียมเป็นฐาน สแกนบอดี้ที่ใช้โพลีอีเทอร์อีเทอร์คีโตนทั้งชิ้น และสแกนบอดี้ที่ใช้ไททาเนียมทั้งชิ้นพบว่า สแกนบอดี้ที่ใช้โพลีอีเทอร์อีเทอร์คีโตนทั้งชิ้นมีความแม่นยำที่สุด รองลงมาคือไททาเนียมทั้งชิ้น และโพลีอีเทอร์อีเทอร์คีโตนผสมไททาเนียมตามลำดับ Arcuri อภิปรายผลว่า โพลีอีเทอร์อีเทอร์คีโตนเป็นวัสดุที่บดแสงทำให้เกิดการสแกนมากกว่าโลหะ อีกทั้งหากส่วนของสแกนบอดี้ใช้วัสดุต่างกันจะทำให้เกิดรอยต่อที่ไม่เข้ากันของวัสดุ (7) ส่วน Lee และคณะ ปี 2021 (16) ศึกษาความแม่นยำของสแกนบอดี้ที่ใช้วัสดุโพลีอีเทอร์อีเทอร์คีโตนเป็นแกนสแกน ไททาเนียมเป็นฐาน และสแกนบอดี้ที่ใช้ไททาเนียมทั้งชิ้น พบว่า สแกนบอดี้ที่ใช้วัสดุโพลีอีเทอร์อีเทอร์คีโตนเป็นแกนสแกนและไททาเนียมเป็นฐานมีความแม่นยำกว่าไททาเนียมทั้งชิ้น ผู้ศึกษาได้อภิปรายผลว่า แม้ส่วนฐานและแกนสแกนเป็นวัสดุต่างชนิดกัน แต่โพลีอีเทอร์อีเทอร์คีโตนเป็นวัสดุที่เอื้อต่อการสแกนมากกว่าไททาเนียมที่มีผิวเงา

แม้ว่าการศึกษาเกี่ยวกับวัสดุที่ส่งผลต่อความแม่นยำของสแกนบอดี้ยังมีไม่มากแต่วัสดุที่นิยมมากที่สุดได้แก่ โพลีอีเทอร์อีเทอร์คีโตน (1) อาจเนื่องมาจากเป็นวัสดุที่มีความทึบแสงและไม่เกิดการสะท้อนของแสง

1.3 ลักษณะการใช้งานสแกนบอดี้ เช่น ทอร์ก (torque) การทำความสะอาดสแกนบอดี้ จำนวนครั้งการใช้งาน เป็นต้น

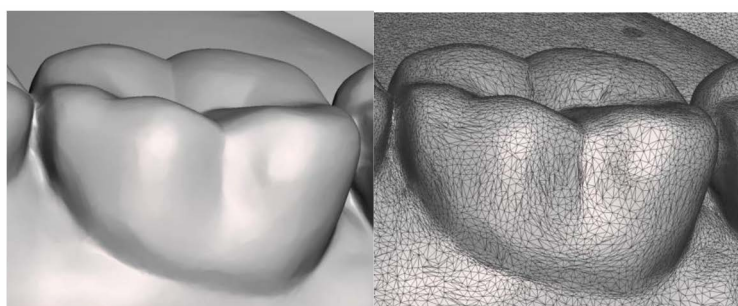
บริษัทผู้ผลิตสแกนบอดี้ส่วนใหญ่ได้กำหนดทอร์กของสแกนบอดี้ที่แนะนำไว้ (2) แต่สำหรับการขันตริงมือ (hand tightening) เป็นค่าที่ไม่แน่นอน Kim และคณะ ปี 2020 (18) จึงศึกษาถึงความแม่นยำของสแกนบอดี้ที่ใช้ทอร์กต่างกันพบว่า ทอร์ก 5 นิวตันให้ความแม่นยำในการสแกนมากที่สุด ส่วนทอร์กที่มากกว่า 10 นิวตัน หรือการขันตริงมือจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในแนวตั้ง (vertical displacement) มากขึ้น (17-18) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การออกแบบรูปทรงลักษณะ และวัสดุส่วนฐานสแกนบอดี้ว่าสามารถต้านความคลาดเคลื่อนในแนวตั้งหากใช้ทอร์กที่มากขึ้นได้มากน้อยเพียงใด

นอกจากนี้ การทำให้ปราศจากเชื้อ (sterilization) ด้วยเครื่องนึ่งความดันไอน้ำ (autoclave) ส่งผลให้สแกนบอดี้ที่ใช้วัสดุโพลีอีเทอร์อีเทอร์คีโตนเกิดความคลาดเคลื่อนมากขึ้น (17) และการนำสแกนบอดี้ที่ทำจาก

วัสดุนี้กลับมาใช้ซ้ำบ่อยครั้งอาจส่งผลต่อความแม่นยำของสแกนบอดีด้วยเช่นกัน (1,19-20) Arcuri และคณะ ปี 2022 (20) ศึกษาความแม่นยำของสแกนบอดีเมื่อนำกลับมาใช้ซ้ำในชากรรไกรไร้ฟันทั้งปาก (full edentulous jaw) พบว่า หากนำสแกนบอดีชนิดโพลีเอทิลีนเทอไรต์มาใช้ซ้ำ 30 ครั้งจะทำให้ส่วนฐานสแกนบอดีสึกลงและมีผลต่อความแม่นยำของสแกนบอดีโดยเฉพาะกรณีที่มีมุมเอียงรากฟันเทียม แต่เมื่อศึกษาในชากรรไกรไร้ฟันบางส่วน (partial edentulous jaw) Fluegge ปี 2017 (21) และ Sawyer ปี 2019 (22) พบว่า การนำสแกนบอดีกลับมาใช้ 10 ครั้ง ไม่มีผลต่อความแม่นยำของสแกนบอดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องมาจากในชากรรไกรที่มีฟันบางส่วนยังมีฟันเป็นตำแหน่งอ้างอิงติดแน่น (fixed reference) ทำให้ความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งสแกนบอดีเกิดขึ้นน้อย อย่างไรก็ตาม การสึกของสแกนบอดีขึ้นอยู่กับพิสัยความเผื่อ (tolerance) ของการผลิต ผู้ใช้สแกนบอดีจึงควรปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสแกนบอดีเกี่ยวกับวิธีการทำความสะอาด ทอรั้ง รวมถึงจำนวนครั้งสูงสุดที่สามารถนำสแกนบอดีกลับมาใช้ซ้ำโดยที่ยังอยู่ในพิสัยความเผื่อนี้ (37)

## 2. เครื่องสแกนในช่องปาก

เครื่องสแกนในช่องปากเป็นอุปกรณ์มือถือ (handheld device) เพื่อใช้ในการสร้างภาพสามมิติจากในช่องปาก หลักการสร้างภาพสามมิติคือ แหล่งกำเนิดแสง (light source) จะปล่อยลำแสงมายังจุดสนใจ (point of interest) แล้วสะท้อนกลับเข้าสู่เซนเซอร์รับภาพ (image sensor) โดยเทคโนโลยีการรับภาพของเครื่องสแกนในช่องปากแต่ละบริษัทจะแตกต่างกันไป (5,38-40) แสดงดังตารางที่ 2 หลังจากนั้น ระบบซอฟต์แวร์จะประมวลผลภาพที่ได้ในลักษณะกลุ่มของจุด เรียกว่า พอยต์คลาวด์ (point cloud) แล้วถูกเชื่อมต่อกันในลักษณะร่างแห (mesh) บนแกนพิกัด (x, y, z) จึงเกิดเป็นภาพสามมิติ (1,38) แสดงดังรูปที่ 5 เครื่องสแกนในช่องปากจะมีขนาดของกล่องจับภาพ (size of capture box) และขนาดด้ามสแกน (size of wand) ที่สามารถเข้าทำงานในช่องปากได้ เมื่อสแกนในช่องปากจะต้องเคลื่อนเครื่องสแกนอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ภาพเชื่อมต่อกันมีขนาดใหญ่ขึ้น (39) ดังนั้น หากระยะทางในการสแกนมากขึ้น ภาพที่ได้มีแนวโน้มที่จะสะสมความผิดพลาด (error of accumulation) ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในตำแหน่งที่ไกลออกจากจุดเริ่มต้นของการสแกน จึงแนะนำให้สแกนเฉพาะจุดภาคเดียวกับตำแหน่งที่สนใจเพื่อลดการสะสมความผิดพลาด (1) และควรสแกนด้วยรูปแบบที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ (27,40)



รูปที่ 5 ภาพสามมิติที่ได้จากการสแกนด้วยเครื่องสแกนในช่องปาก (ซ้าย) และลักษณะร่างแหที่ปรากฏในภาพสามมิติ (ขวา)

Fig. 5 the 3D image obtained by intraoral scanner (left) and meshes shown in 3D image (right).



## ตารางที่ 2 ตัวอย่างเทคโนโลยีการรับภาพที่ใช้ในเครื่องสแกนในช่องปาก

Table 2. Examples of imaging technologies used in intraoral scanners.

เทคโนโลยีการรับภาพ	หลักการ	ข้อดี	ข้อจำกัด	ตัวอย่างเครื่องสแกนในช่องปาก
โทรแองกูเลชัน (triangulation)	แสงที่มีลักษณะเป็นลายทาง (stripe) ตกกระทบวัตถุ และสะท้อนกลับมายังเซนเซอร์รับภาพเป็นลักษณะสามเหลี่ยม	เป็นหลักการอย่างง่าย ราคาการผลิตไม่สูง	ใช้เวลานานในการจับภาพ	CEREC Bluecam CEREC Omnicam Medit®i500
แอ็กทีฟเวฟฟรอนต์แซมปลิง (active wave front sampling)	โมดูล (module) ที่ติดหน้าเซนเซอร์ จะหมุนเป็นวงกลมเพื่อปรับมุมของแสงที่ตกกระทบวัตถุให้ตรงกับเซนเซอร์รับภาพ	มีความแม่นยำสูง	เทคโนโลยีนี้เป็นลิขสิทธิ์ของบริษัท 3M ESPE	LAVA™ Chairside ในปัจจุบันทางบริษัทได้พัฒนาจากการถ่ายภาพนิ่งมาเป็นวิดีโอ (video) หรือทรีดีอินโมชัน (3D in motion) โดยมีชื่อว่า True definition
คอนโฟคอล ไมโครสโคปี (confocal microscopy)	การใส่แผ่นโฟกัส (focal filter) เพื่อกำจัดแสงนอกจุดโฟกัส	ใช้เวลาในการสแกนรวดเร็ว และมีความคมชัด	จะต้องปรับระยะและทิศทางการสแกนให้สอดคล้องตามระยะโฟกัสของเครื่องสแกนนั้น	iTero® TRIOS® CEREC Primescan, Planmeca® PlanScan

Mangano และคณะ ปี 2019 เปรียบเทียบความแม่นยำในการสแกนรากฟันเทียมในกรณีต่าง ๆ ระหว่างเครื่องสแกนในช่องปากแต่ละชนิด (CS 3600, TRIOS 3, Omnicam DWIO และ Emerald) พบว่า CS3600 ให้ค่าความถูกต้อง (trueness) ดีที่สุด รองลงมาคือ TRIOS 3 แต่เครื่องสแกนในช่องปากให้ความเที่ยงตรง (precision) ในกรณีรากฟันเทียมเดี่ยว (single implant) รากฟันเทียมหลายตัว (multiple implant) และรากฟันเทียมบนขากรรไกรไร้ฟัน (implants on edentulous jaw) ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (23) ส่วน Kim และคณะในปี 2021 (24) ศึกษาความแม่นยำใน

การสแกนรากฟันเทียมบนสันเหงือกบางส่วนโดยใช้เครื่องสแกนในช่องปาก CEREC Omnicam, CEREC Primescan, CS 3600, DWIO, i500, iTero Element, PlanScan, TRIOS 2, TRIOS 3 และ True Definition พบว่า CEREC Primescan และ TRIOS 3 ให้ค่าความแม่นยำดีที่สุด รองลงมาคือ i500

จะเห็นได้ว่าเครื่องสแกนในช่องปากแต่ละชนิดมีผลต่อความแม่นยำของสแกนบอดี้ที่แตกต่างกัน (23,25-26) รวมถึงเครื่องสแกนในช่องปากเป็นเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว ทำให้ไม่สามารรถนำผลการศึกษามาเปรียบเทียบเครื่องสแกนในช่องปาก

ของแต่ละบริษัทได้อย่างเป็นปัจจุบัน จึงไม่อาจสรุปได้ว่า เครื่องสแกนในช่องปากของบริษัทใดดีที่สุด อย่างไรก็ตาม Schmidt และคณะ ปี 2021 (41) พบว่า หากใช้ เครื่องสแกนในช่องปากรุ่นล่าสุดของบริษัทนั้น ๆ จะทำให้ ความแม่นยำในการสแกนดีขึ้น ทั้งนี้ เครื่องสแกนใน ช่องปากในปัจจุบันสามารถพิมพ์รากฟันเทียมแบบ ดิจิทัลโดยให้ค่าที่ยอมรับได้ทางคลินิก (12)

### 3. ระบบซอฟต์แวร์ (software system)

ระบบซอฟต์แวร์มีหน้าที่ประมวลผลจากเครื่อง สแกนในช่องปากเพื่อสร้างภาพสามมิติ รวมถึงการประมวล สแกนบอดี้ไปสู่รากฟันเทียมเสมือนจริง ภาพสามมิติที่มี คุณภาพร่างแห (mesh quality) ที่ดีจะสามารถกำหนด ขอบเขตและรายละเอียดของพื้นผิวได้อย่างเหมาะสม (42) Park และคณะ ปี 2020 (43) พบว่า หากสแกน พื้นผิวสแกนบอดี้ขาดหายไป 15 เปอร์เซ็นต์ของพื้นผิว ทั้งหมดจะส่งผลกระทบต่อประมวลผลของระบบซอฟต์แวร์ นำไปสู่ตำแหน่งรากฟันเทียมเสมือนจริงที่ไม่แม่นยำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ Mangano และ คณะ ปี 2020 (42) พบว่า ระบบการประมวลผลของ เครื่องสแกนในช่องปากต่างชนิดส่งผลต่อความเข้ากัน ระหว่างสแกนบอดี้จากการสแกนและสแกนบอดี้จาก คลังข้อมูลต่างกัน เช่น ระบบซอฟต์แวร์ของ PRIMESCAN, ITERO ELEMENTS 5D และ Emerald S จะลบร่างแห ส่วนเกินจากการสแกนออกอัตโนมัติซึ่งอาจเป็นผลให้ สแกนบอดี้จากการสแกนมีขอบเขตแผนที่สี (color map) เล็กกว่าสแกนบอดี้จากคลังข้อมูล เป็นต้น แต่เนื่องจากการ ศึกษาเป็นการศึกษาเชิงคุณภาพจึงไม่สามารถ ระบุได้ว่าขอบเขตที่เล็กลงนี้ส่งผลต่อความเข้ากันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ อย่างไรก็ตาม Mangano ให้ผลสอดคล้องกับการศึกษาของ Park และคณะ ปี 2023 (44) ซึ่งระบุว่า บริเวณที่แนะนำในการตรวจสอบ ความเข้ากันคือพื้นผิวเรียบของสแกนบอดี้

การศึกษาถึงผลของระบบซอฟต์แวร์ต่อความ แม่นยำในการพิมพ์รากฟันเทียมยังมีน้อย อาจเกิดจาก ทีมพัฒนามีการปรับปรุงระบบซอฟต์แวร์อย่างรวดเร็ว และต่อเนื่องเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง พัฒนาความแม่นยำ

ของอัลกอริทึม รวมถึงความสามารถในการแลกเปลี่ยน ข้อมูลและความเข้ากันได้กับระบบซอฟต์แวร์อื่น ดังนั้น ผู้ใช้โปรแกรมควรอัปเดตระบบซอฟต์แวร์ให้เป็นเวอร์ชัน (version) ล่าสุดเพื่อความแม่นยำของข้อมูลตลอด กระบวนการ (26, 41)

### 4. รากฟันเทียม

#### 4.1 ระดับความลึกของรากฟันเทียม (implant depth)

รากฟันเทียมที่ฝังในกระดูกในระดับความลึกที่ ต่างกันโดยใช้สแกนบอดี้ที่มีความยาวเท่ากันได้ข้อสรุป ที่สอดคล้องกันคือ เมื่อรากฟันเทียมฝังลึกลงต่ำกว่าระดับ เหงือกมากขึ้นจะทำให้ความแม่นยำของสแกนบอดี้ น้อยลง เนื่องจากแถบสแกนของสแกนบอดี้อยู่ระดับ พื้นเหงือกลดลง (29-31) ดังนั้น หากรากฟันเทียมที่ฝัง ในกระดูกอยู่ต่ำกว่าระดับเหงือกมากควรใช้สแกนบอดี้ ที่มีความยาวมากขึ้นเพื่อให้ระบบซอฟต์แวร์ตรวจจับ ความเข้ากันได้ (matching) จากรูปลักษณะที่จำเพาะ ของแถบสแกนของสแกนบอดี้ (1-2) โดยสแกนบอดี้ ในท้องตลาดมีความสูงตั้งแต่ 3-17 มิลลิเมตร ขึ้นกับ บริษัทผู้ผลิต (1)

#### 4.2 มุมเอียงรากฟันเทียม (implant angulation)

มุมเอียงรากฟันเทียม หมายถึง มุมของรากฟัน เทียมเมื่อเทียบกับแกนฟัน (long axis) หรือโครงสร้าง ข้างเคียง การศึกษาถึงผลของมุมเอียงรากฟันเทียมต่อ ความแม่นยำในการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัล ยังมีน้อยและไม่สามารถเปรียบเทียบผลการ ศึกษาของแต่ละงานวิจัยได้ (37,45) อาจเนื่องมาจากการ ออกแบบการทดลองที่แตกต่างกัน อาทิ ระดับมุมเอียง รากฟันเทียม ระดับความลึกรากฟันเทียม ลักษณะแบบ จำลองฝังรากฟันเทียม ทำให้ผลการศึกษาที่ได้ต่างกัน อาทิ Lin และคณะ ปี 2015 (32) ศึกษาการพิมพ์รากฟันเทียม แบบดิจิทัลที่มีรากฟันเทียมในตำแหน่งขากรรไกรส่วน ท้ายพบว่า ผลรวมของมุมเอียงรากฟันเทียม 2 ตัว เท่ากับ 0 และ 15 องศาให้ความแม่นยำมากกว่า การพิมพ์รากฟันเทียมแบบดั้งเดิม แต่หากผลรวมของ มุมเอียง 30 และ 45 องศา จะได้ค่าความแม่นยำที่

น้อยกว่า ส่วน Gómez-Polo และคณะ ปี 2022 (45) ศึกษาผลของความเอียงของรากฟันเทียมในสแกนบอดี้ที่มีความสูง 3 6 และ 10 มิลลิเมตรในกรณีขากรรไกรไร้ฟันพบว่า หากผลรวมของมุมเอียงระหว่างรากฟันเทียมมากถึง 30 องศา แนะนำให้ใช้สแกนบอดี้ที่มีความสูงพื้นเหงือกมากขึ้นเพื่อให้ส่วนของแถบสแกนเห็นชัดเจน

4.3 ระยะห่างของรากฟันเทียม (inter-implant distance)

การพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลเกิดจากการเคลื่อนเครื่องสแกนในช่องปากอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดภาพสามมิติที่ต่อกัน ดังนั้นภาพสามมิติที่มีความแม่นยำจะต้องมีจุดร่วมกันของภาพเพื่อให้เครื่องสแกนจดจำวัตถุได้ ตำแหน่งอ้างอิงที่ดีในการสแกนจึงควรอยู่หนึ่งและมีลักษณะเฉพาะ (46) ดังนั้น หากระยะห่างระหว่างรากฟันเทียมมากขึ้น ความแม่นยำของสแกนบอดี้จะน้อยลงเนื่องจากสันเหงือกวางระหว่างรากฟันเทียมขาดลักษณะเฉพาะในการเป็นจุดอ้างอิงที่ดีในการสแกน (25,28,33-34)

4.4 ตำแหน่งของรากฟันเทียม (implant position)

Kim และคณะ ปี 2019 (27) จำลองการพิมพ์ปากในกรณีที่มีรากฟันเทียม 6 ตำแหน่งร่วมกับฟันธรรมชาติพบว่า สแกนบอดี้ที่อยู่ไกลจากตำแหน่งสแกนเริ่มต้นจะเกิดความคลาดเคลื่อนมากขึ้น เพราะมีการสะสมความผิดพลาดจากลักษณะทางกายวิภาคที่ขาดความเฉพาะของฟันหน้า อย่างไรก็ตาม สแกนบอดี้มีความจำเพาะมากกว่าลักษณะของฟันหน้า ทำให้เครื่องสแกนในช่องปากสามารถจดจำสแกนบอดี้ได้ดี Marques และคณะ ปี 2022 (46) จึงแนะนำว่าการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลโดยใช้สแกนบอดี้ร่วมกับเครื่องสแกนในช่องปากในกรณีฝังรากฟันเทียมทดแทนตำแหน่งฟันหน้าสามารถให้ความแม่นยำที่ดีในทางคลินิก

## 5. เงื่อนไขสภาวะแวดล้อมในการสแกน (environment condition)

5.1 สภาวะแวดล้อมในช่องปาก (intraoral environment) เช่น ความชื้น (moisture) น้ำลาย (saliva) ขนาดของลิ้น (size of tongue) การเคลื่อนไหวของเนื้อเยื่อ (soft tissue mobility) เป็นต้น เนื่องจากพื้นผิว

ที่สแกนต้องมึลักษณะที่เอื้อให้แสงตกกระทบได้ หากวัตถุมีความชื้นหรือน้ำลาย เครื่องสแกนจะไม่สามารถเก็บรายละเอียดบริเวณที่เกิดแสงสะท้อนบนความชื้นหรือน้ำลายได้ หรือกรณีที่ขนาดลิ้นใหญ่และเนื้อเยื่ออ่อนไม่อยู่นิ่งจะมีผลต่อการจับภาพของเครื่องสแกนในช่องปากและภาพสามมิติที่ได้อาจผิดเพี้ยนไปจากวัตถุจริง (2, 37)

5.2 สภาวะแวดล้อมนอกช่องปาก (extraoral environment) เช่น ระยะห่างระหว่างเครื่องสแกนในช่องปากและวัตถุ ความสว่างของแสงโดยรอบ (ambient light) อุณหภูมิโดยรอบ (ambient temperature) เป็นต้น การศึกษาของ Revilla-León และคณะ ปี 2020 (47) พบว่า ความสว่างของแสงโดยรอบมีผลต่อความแม่นยำในการสแกนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้เครื่องสแกนในช่องปากรุ่น TRIOS 3 ความสว่าง 1,003 ลักซ์ เมื่อเทียบกับ 10,000 500 และ 0 ลักซ์ ให้ค่าความแม่นยำในการสแกนที่สูงสุด (29) อย่างไรก็ตาม เครื่องสแกนในช่องปากแต่ละรุ่นให้ความแม่นยำที่ดีในสภาวะความสว่างของแสงโดยรอบที่ต่างกัน (35) ดังนั้น บริษัทผู้ผลิตเครื่องสแกนในปากควรกำหนดค่าความสว่างของแสงโดยรอบที่เหมาะสมในการสแกน (35,40) ส่วนอุณหภูมิโดยรอบ Revilla-León และคณะ ปี 2022 (48) พบว่า อุณหภูมิโดยรอบสูงขึ้นทำให้ความแม่นยำในการสแกนลดลง แต่หากเครื่องสแกนในช่องปากได้รับการสอบเทียบ (calibration) ก่อนการสแกนจะช่วยให้อุณหภูมิโดยรอบมีความเหมาะสมในการสแกน (40)

## 6. ผู้สแกน (operator)

การศึกษาของ Choi และคณะ ปี 2020 (49) พบว่า เมื่อใช้รูปแบบการสแกนเดียวกัน ผู้สแกนไม่มีผลต่อความแม่นยำของสแกนบอดี้อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม Revell และคณะ ปี 2022 (50) ศึกษาความแม่นยำของสแกนบอดี้ในการพิมพ์รากฟันเทียมกรณีขากรรไกรไร้ฟันโดยใช้เครื่องสแกนในช่องปากต่างรุ่นกัน (iTero Element 2, Medit i500, Primescan, TRIOS 3, TRIOS 4) และเปรียบเทียบระหว่างผู้สแกนที่มีประสบการณ์กับผู้สแกนที่ไม่มีประสบการณ์ในการใช้เครื่องสแกนนี้พบว่า ผู้สแกนที่มีประสบการณ์ให้ความ

แม่นยำของการสแกนบริเวณสันเหงือกกว้างที่มากกว่า แต่หากมีสแกนบอดี้ในตำแหน่งสันเหงือกกว้างพบว่า ประสิทธิภาพของผู้สแกนไม่มีผลต่อความแม่นยำของ ตำแหน่งรากฟันเทียมในเครื่องสแกนในช่องปากรุ่น iTero, Element 2, Primescan และ TRIOS 3 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้การศึกษาถึงผลของประสิทธิภาพ

ของผู้สแกนต่อความแม่นยำในการพิมพ์รากฟันเทียม แบบดิจิทัลมีค่อนข้างน้อย แต่ถ้าผู้สแกนศึกษาวิธีการใช้ เครื่องสแกนในช่องปาก และมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับ หลักการสแกนที่ถูกต้องจะทำให้ภาพสามมิติที่ได้มีความ แม่นยำที่ดี (40)

**ตารางที่ 3 ข้อคำนึงถึงผลของปัจจัยต่อความแม่นยำในการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัล**

**Table 3. Considerations of factors affecting accuracy in digital dental implant impression.**

	ปัจจัยที่มีการศึกษาในปัจจุบัน	ข้อสรุป
1.สแกนบอดี้	วัสดุที่ใช้ การออกแบบ ลักษณะการใช้งาน เช่น แรงขัน จำนวนครั้งในการใช้งาน วิธีการทำความสะอาดหลังการใช้งาน เป็นต้น	ขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบ และคำแนะนำ ในการใช้งานของบริษัทผู้ผลิต เครื่องสแกนในปัจจุบัน
2.เครื่องสแกนในช่องปาก	ชนิดของเครื่องสแกน เช่น ขนาดของ กล้องจับภาพ ขนาดด้ามสแกน เทคโนโลยี การรับภาพ เป็นต้น	ให้ความแม่นยำที่ยอมรับได้ทางคลินิก
3. ระบบซอฟต์แวร์	ระบบซอฟต์แวร์ในการสร้างภาพสามมิติ และระบบซอฟต์แวร์ในการประมวลผล สแกนบอดี้	ควรตรวจสอบการประมวลผล ความเข้ากันของสแกนบอดี้ และอัปเดตระบบซอฟต์แวร์ อย่างสม่ำเสมอ
4.รากฟันเทียม	ความลึกและความเอียงของรากฟันเทียม	รากฟันเทียมจะต้องอยู่ในระดับที่ เครื่องสแกนยังสามารถสแกนแถบ สแกนของสแกนบอดี้ได้ดี
	ระยะห่างระหว่างรากฟันเทียม	ระยะห่างมากขึ้นทำให้ความแม่นยำ ในสแกนลดลง
	ตำแหน่งของรากฟันเทียม	ความแม่นยำจะลดลงเมื่ออยู่ไกลจาก จุดเริ่มต้นในการสแกน
5.สภาวะแวดล้อม	ภายในช่องปาก เช่น ความชื้น น้ำลาย ขนาดของลิ้น การเคลื่อนไหวของเนื้อเยื่อ เป็นต้น	บริเวณที่สแกนควรแห้งและอยู่นิ่ง
	ภายนอกช่องปาก เช่น ระยะห่างระหว่าง เครื่องสแกนในช่องปากและวัตถุ ความสว่างของแสงโดยรอบ อุณหภูมิโดยรอบ เป็นต้น	ขึ้นอยู่กับคำแนะนำในการใช้งาน ของบริษัทผู้ผลิตเครื่องสแกน ในช่องปาก
6.ผู้สแกน	ประสิทธิภาพของผู้สแกน	ผู้สแกนควรศึกษาวิธีสแกนก่อน การใช้งาน

### บทสรุป (Conclusion)

การพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการสร้างชิ้นงานบนรากฟันเทียม โดยการศึกษาถึงความแม่นยำในการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลในปัจจุบันพบว่าการสร้างชิ้นงานบนรากฟันเทียมตั้งแต่ 1-4 ตัว ด้วยวิธีพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลให้ค่าความแม่นยำที่ยอมรับได้ทางคลินิก แต่ในกรณีขากรรไกรไร้ฟันยังไม่มีข้อสรุปถึงความแม่นยำในการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัล อย่างไรก็ตาม การสร้างรอยพิมพ์รากฟันเทียมที่ดีและเกิดความแม่นยำประกอบด้วยหลายปัจจัย ดังนั้นผู้สแกนควรปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้งานทั้งในแง่ของสแกนเนอร์ เช่น ทอร์ก วิธีการทำความสะอาดของสแกนเนอร์ เป็นต้น และในแง่ของเครื่องสแกนในช่องปาก อาทิ ศึกษารูปแบบสแกน เทคโนโลยีการรับภาพ คำแนะนำการใช้งานของเครื่องสแกนในช่องปากนั้น ๆ หมั่นอัปเดตระบบซอฟต์แวร์ รวมถึงเข้าใจข้อจำกัดการใช้งาน เช่น ควรเลือกใช้วิธีการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลในกรณีรากฟันเทียมอยู่ในระดับที่เครื่องสแกนยังสามารถมองเห็นแถบสแกนของสแกนเนอร์ได้ดี สามารถกั้นลิ้นหรือน้ำลายในระหว่างสแกนได้ หรือเครื่องสแกนบางรุ่นมีคุณภาพที่ส่งผลต่อความแม่นยำในการพิมพ์ขากรรไกร ข้ามจุดภาคทำให้เครื่องสแกนในช่องปากนี้อาจไม่เหมาะต่อการพิมพ์รากฟันฟันเทียมกรณีระยะห่างของรากฟันเทียมมากหรือรากฟันเทียมหลายตัวข้ามจุดภาค เป็นต้น หากผู้สแกนทราบถึงหลักการพิมพ์รากฟันเทียมแบบดิจิทัลเบื้องต้นเหล่านี้ก็จะทำให้ขั้นตอนแรกของการสร้างชิ้นงานบนรากฟันเทียมเกิดความแม่นยำ และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อคนไข้ไม่มากนัก

### เอกสารอ้างอิง (References)

1. Marques S, Ribeiro P, Falcão C, Lemos BF, Ríos-Carrasco B, Ríos-Santos JV, et al. Digital impressions in implant dentistry: a literature review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(3):1020. doi: 10.3390/ijerph18031020.
2. Mizumoto RM, Yilmaz B. Intraoral scan bodies in implant dentistry: a systematic review. *J Prosthet Dent*. 2018;120(3):343-52.
3. Lee H, So JS, Hochstedler JL, Ercoli C. The accuracy of implant impressions: a systematic review. *J Prosthet Dent*. 2008;100(4):285-91.
4. Joda T, Wittneben JG, Brägger U. Digital implant impressions with the “Individualized Scanbody Technique” for emergence profile support. *Clin Oral Implants Res*. 2014;25(3):395-7.
5. Logozzo S, Zanetti EM, Franceschini G, Kilpelä A, Mäkyne A. Recent advances in dental optics–Part I: 3D intraoral scanners for restorative dentistry. *Optics and Lasers in Engineering*. 2014; 54:203-21.
6. Henprasert P, Dawson DV, El-Kerdani T, Song X, Couso-Queiruga E, Holloway JA. Comparison of the accuracy of implant position using surgical guides fabricated by additive and subtractive techniques. *J Prosthodont*. 2020;29(6): 534-41.
7. Papaspyridakos P, Vazouras K, Chen YW, Kotina E, Natto Z, Kang K, et al. Digital vs Conventional implant impressions: a systematic review and meta-analysis. *J Prosthodont*. 2020; 29(8):660-78.
8. Michelinakis G, Apostolakis D, Kamposiora P, Papavasiliou G, Özcan M. The direct digital workflow in fixed implant prosthodontics: a narrative review. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):37. doi: 10.1186/s12903-021-01398-2.
9. Albanchez-González MI, Brinkmann JC, Peláez-Rico J, López-Suárez C, Rodríguez-Alonso V, Suárez-García MJ. Accuracy of digital dental implants impression taking with intraoral scanners compared with conventional impression techniques: a systematic review of in vitro studies. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(4):2026. doi: 10.3390/ijerph19042026.

10. Sobczak B, Majewski P. An integrated fully digital prosthetic workflow for the immediate full-arch restoration of edentulous patients-a case report. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(7):4126. doi: 10.3390/ijerph19074126.
11. Lorenzetti M, Lorenzetti V, Carossa M, Cavagnetto D, Mussano F. Using a preoperative scan digital impression and a digital index to build immediate interim full-arch implant-supported prosthesis. A case report and proof of concept. *Applied Sciences*. 2021;11(3):996. doi:10.3390/app11030996.
12. Schmidt A, Wöstmann B, Schlenz MA. Accuracy of digital implant impressions in clinical studies: A systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2022;33(6):573-85.
13. Lawand G, Ismail Y, Revilla-León M, Tohme H. Effect of implant scan body geometric modifications on the trueness and scanning time of complete arch intraoral implant digital scans: An in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2022. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.06.004.
14. Andriessen FS, Rijkens DR, van der Meer WJ, Wismeijer DW. Applicability and accuracy of an intraoral scanner for scanning multiple implants in edentulous mandibles: a pilot study. *J Prosthet Dent*. 2014;111(3):186-94.
15. Arcuri L, Pozzi A, Lio F, Rompen E, Zechner W, Nardi A. Influence of implant scanbody material, position and operator on the accuracy of digital impression for complete-arch: A randomized in vitro trial. *J Prosthodont Res*. 2020;64(2):128-36.
16. Lee JH, Bae JH, Lee SY. Trueness of digital implant impressions based on implant angulation and scan body materials. *Sci Rep*. 2021;11(1):21892. doi:10.1038/s41598-021-01442-9.
17. Diker E, Terzioglu H, Gouveia DNM, Donmez MB, Seidt J, Yilmaz B. Effect of material type, torque value, and sterilization on linear displacements of a scan body: An in vitro study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2023;25(2):419-25.
18. Kim J, Son K, Lee KB. Displacement of scan body during screw tightening: A comparative in vitro study. *J Adv Prosthodont*. 2020;12(5):307-15.
19. Stimmelmayer M, Güth JF, Erdelt K, Edelhoff D, Beuer F. Digital evaluation of the reproducibility of implant scanbody fit--an in vitro study. *Clin Oral Investig*. 2012;16(3):851-6.
20. Arcuri L, Lio F, Campana V, Mazzetti V, Federici FR, Nardi A, Galli M. Influence of implant scanbody wear on the accuracy of digital impression for complete-arch: a randomized in vitro trial. *Materials (Basel)*. 2022;15(3):927. doi: 10.3390/ma15030927.
21. Fluegge T, Att W, Metzger M, Nelson K. A novel method to evaluate precision of optical implant impressions with commercial scan bodies--an experimental approach. *J Prosthodont*. 2017; 26(1):34-41.
22. Sawyers J, Baig MR, El-Masoud B. Effect of multiple use of impression copings and scanbodies on implant cast accuracy. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019;34(4):891-8.
23. Mangano F, Hauschild U, Veronesi G, Imburgia M, Mangano C, Admakin O. Trueness and precision of 5 intraoral scanners in the impressions of single and multiple implants: A comparative in vitro study. *BMC Oral Health*. 2019;19(1):101. doi: 10.1186/s12903-019-0792-7.

24. Kim RJY, Benic G, Park J-M. Trueness of ten intraoral scanners in determining the positions of simulated implant scan bodies. *Scientific Reports*. 2022;11(1):2606. doi:10.1038/s41598-021-82218-z.
25. Flügge TV, Att W, Metzger MC, Nelson K. Precision of dental implant digitization using intraoral scanners. *Int J Prosthodont*. 2016;29(3):277-83.
26. Mangano FG, Admakin O, Bonacina M, Lerner H, Rutkunas V, Mangano C. Trueness of 12 intraoral scanners in the full-arch implant impression: a comparative in vitro study. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):263. doi:10.1186/s12903-020-01254-9.
27. Kim RJ, Benic GI, Park JM. Trueness of digital intraoral impression in reproducing multiple implant position. *PLoS One*. 2019;14(11):e0222070. doi: 10.1371/journal.pone.0222070.
28. Kanjanasavitree P, Thammajaruk P, Guazzato M. Comparison of different artificial landmarks and scanning patterns on the complete-arch implant intraoral digital scans. *J Dent*. 2022;125:104266. doi: 10.1016/j.jdent.2022.104266.
29. Sequeira V, Harper MT, Lilly CL, Bryington MS. Accuracy of digital impressions at varying implant depths: an in vitro study. *J Prosthodont*. 2023;32(1):54-61.
30. Nam N-E, Shin S-H, Lim J-H, Lee B-R, Shim J, Kim J-E. Accuracy of implant position reproduction according to exposed length of the scan body during optical scanning: an in vitro study. *Applied Sciences*. 2021;11:1689. doi.org/10.3390/app11041689.
31. Laohverapanich K, Luangchana P, Anunmana C, Pornprasertsuk-Damrongsri S. Different implant subgingival depth affects the trueness and precision of the 3d dental implant position: a comparative in vitro study among five digital scanners and a conventional technique. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2021;36(6):1111-20.
32. Lin WS, Harris BT, Elathamna EN, Abdel-Azim T, Morton D. Effect of implant divergence on the accuracy of definitive casts created from traditional and digital implant-level impressions: an in vitro comparative study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015;30(1):102-9.
33. Ciocca L, Meneghello R, Monaco C, Savio G, Scheda L, Gatto MR, et al. In vitro assessment of the accuracy of digital impressions prepared using a single system for full-arch restorations on implants. *Int J Comput Assist Radiol Surg*. 2018;13(7):1097-108.
34. Thanasrisuebwong P, Kulchotirat T, Anunmana C. Effects of inter-implant distance on the accuracy of intraoral scanner: An in vitro study. *J Adv Prosthodont*. 2021;13(2):107-16.
35. Ochoa-López G, Cascos R, Antonaya-Martín JL, Revilla-León M, Gómez-Polo M. Influence of ambient light conditions on the accuracy and scanning time of seven intraoral scanners in complete-arch implant scans. *J Dent*. 2022;121:104138. doi: 10.1016/j.jdent.2022.104138.
36. Moslemion M, Payaminia L, Jalali H, Alikhasi M. Do type and shape of scan bodies affect accuracy and time of digital implant impressions?. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2020;28(1):18-27.

37. Revilla-León M, Kois DE, Kois JC. A guide for maximizing the accuracy of intraoral digital scans: Part 2-Patient factors. *J Esthet Restor Dent.* 2023;35(1):241-9.
38. Richert R, Goujat A, Venet L, Viguie G, Viennot S, Robinson P, et al. Intraoral scanner technologies: a review to make a successful impression. *J Healthc Eng.* 2017;2017:8427595. doi: 10.1155/2017/8427595.
39. Amornvit P, Rokaya D, Peampring C, Sanohkan S. Confocal 3D optical intraoral scanners and comparison of image capturing accuracy. *Comput. Mater. Contin.* 2021;66(1):303-14.
40. Revilla-León M, Kois DE, Kois JC. A guide for maximizing the accuracy of intraoral digital scans. Part 1: Operator factors. *J Esthet Restor Dent.* 2023;35(1):230-40.
41. Schmidt A, Schlenz M, Liu H, Kämpe H, Wöstmann B. The Influence of Hard-and Software Improvement of Intraoral Scanners on the Implant Transfer Accuracy from 2012 to 2021: An In Vitro Study. *Applied Sciences.* 2021;11(15):7166. doi:10.3390/app11157166.
42. Mangano F, Lerner H, Margiani B, Sopol I, Latuta N, Admakin O. Congruence between Meshes and Library Files of Implant Scanbodies: An In Vitro Study Comparing Five Intraoral Scanners. *J Clin Med.* 2020;9(7):2174. doi: 10.3390/jcm9072174.
43. Park SW, Choi YD, Lee DH. The effect of the improperly scanned scan body images on the accuracy of virtual implant positioning in computer-aided design software. *J Adv Prosthodont.* 2020;12(3):107-113.
44. Park S, Suh S, Kim H, Lee D, Lee SY, Jang W, Park C. New Scanning Strategy for More Accurate Implant Scanbody Alignment: Short Communication. *Int J Prosthodont.* 2023;36(1):71-3.
45. Gómez-Polo M, Sallorenzo A, Ortega R, Gómez-Polo C, Barmak AB, Att W, et al. Influence of implant angulation and clinical implant scan body height on the accuracy of complete arch intraoral digital scans. *J Prosthet Dent.* 2022. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.11.018.
46. Marques VR, Çakmak G, Yilmaz H, Abou-Ayash S, Donmez MB, Yilmaz B. Effect of scanned area and operator on the accuracy of dentate arch scans with a single implant. *J Clin Med.* 2022;11(14):4125. doi: 10.3390/jcm11144125.
47. Revilla-León M, Subramanian SG, Özcan M, Krishnamurthy VR. Clinical study of the influence of ambient light scanning conditions on the accuracy (trueness and precision) of an intraoral scanner. *JProsthodont.* 2020;29(2):107-13.
48. Revilla-León M, Gohil A, Barmak AB, Gómez-Polo M, Pérez-Barquero JA, Att W, et al. Influence of ambient temperature changes on intraoral scanning accuracy. *J Prosthet Dent.* 2023;130(5):755-60.
49. Choi YD, Lee KE, Mai HN, Lee DH. Effects of scan body exposure and operator on the accuracy of image matching of implant impressions with scan bodies. *J Prosthet Dent.* 2020;124(3):379.e1-6.
50. Revell G, Simon B, Mennito A, Evans ZP, Renne W, Ludlow M, et al. Evaluation of complete-arch implant scanning with 5 different intraoral scanners in terms of trueness and operator experience. *J Prosthet Dent.* 2022;128(4): 632-8.



**ติดต่อบทความ :**

ผศ.ทพ.ดร.พิลัยศิษฐ์ ชัยจรีนนท์  
ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่  
50200  
โทรศัพท์ : 053 944 438  
อีเมล : pisaisit.c@cmu.ac.th

**Corresponding author:**

Asst.Prof.Dr. Pisaisit Chaijareenont  
Department of Prosthodontics, Faculty of  
Dentistry, Chiang Mai University, Suthep,  
Muang, Chiang Mai, 50200, Thailand.  
Tel: (665) 394 4438  
E-mail: pisaisit.c@cmu.ac.th

## การเตรียมพื้นผิวไทเทเนียม และโลหะผสมไทเทเนียมเพื่อเพิ่มการยึดติดกับวัสดุยึดติดชนิดเรซิน: การทบทวนวรรณกรรม

ขวัญทภัย กองคำบุตร\* กษชกร กุลติยะรัตนะ\*\* กัทริกา อังกสิทธิ์\*\*\* อากาพร พงษ์ภัทรินทร์\*\*\*\*  
พิสัยศิษฐ์ ชัยจรีนนท์\*\*\*\*

### บทคัดย่อ

ไทเทเนียม และโลหะผสมไทเทเนียมถูกนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของรากฟันเทียม โดยเฉพาะหลักยึดลิ้งปลูกฝัง ซึ่งทำหน้าที่รองรับชิ้นงานบูรณะบนรากฟันเทียม อย่างไรก็ตามหลักยึดลิ้งปลูกฝังไทเทเนี่ยมนั้นมีข้อจำกัดในด้านความสวยงาม เนื่องจากมีสีที่เข้มทึบ และสามารถแสดงสีฟันเนื้อเยื่อรอบรากฟันเทียมได้ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว จึงพิจารณาเลือกใช้หลักยึดลิ้งปลูกฝังชนิดสองชิ้น โดยอาศัยฐานโลหะผสมไทเทเนี่ยมยึดติดกับหลักยึดลิ้งปลูกฝังวัสดุเซอร์โคเนีย หรือยึดติดกับครอบฟันโดยตรงด้วยวัสดุยึดติดชนิดเรซิน ซึ่งการยึดติดระหว่างวัสดุทั้งสองชนิดดังกล่าวกับฐานโลหะผสมไทเทเนี่ยมนั้น ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความทนทาน และความสำเร็จของวัสดุบูรณะบนรากฟันเทียม

ดังนั้นการเตรียมพื้นผิวของวัสดุไทเทเนี่ยม และโลหะผสมไทเทเนี่ยมด้วยวิธีทางกล และวิธีทางเคมี จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้เกิดการยึดติดกับวัสดุยึดติดชนิดเรซินที่ดีขึ้น อันจะนำไปสู่ความสำเร็จ และความคงทนของวัสดุบูรณะบนรากฟันเทียมต่อไป

**คำสำคัญ:** วัสดุยึดติดชนิดเรซิน การเตรียมพื้นผิว ไทเทเนี่ยม โลหะผสมไทเทเนี่ยม

วันที่รับ: 3 มกราคม 2567

วันที่แก้ไข: 25 มิถุนายน 2567

วันที่ตอบรับ: 12 กันยายน 2567

\*คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ประเทศไทย 50200

\*\*ศูนย์ทันตกรรมชลบุรี จ.ชลบุรี 20000

\*\*\*ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

\*\*\*\*ภาควิชาทันตกรรมครอบคร้วและชุมชน สาขาวิชาทันตกรรมทั่วไป คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

# Surface Treatment of Titanium and Titanium Alloy to Improve Bond Strength to Resin Cement: A review literature

**Kwanhatai Khongkumbut\* Tachakorn Kuntiyaratana\*\* Pattarika Angkasith\*\*\*  
Arpaporn Pongpattarin\*\*\*\* Pisaisit Chaijareenont\*\*\*\***

## Abstract

Titanium and titanium alloy have been widely used as essential components in dental implant systems. One of their applications is implant abutments, which support restoration for dental implants. However, titanium abutments have aesthetic limitations due to their dense and dark color, which can be shown through the peri-implant tissue. To deal with this challenge, a two-piece abutment system has been considered, using a titanium alloy base attached to the abutment part. This base can be connected to the zirconia abutment or directly to the crown using resin cement. Adhesion between these two different types of materials is a critical factor influencing the durability and success of the restoration.

Therefore, the surface treatment of both titanium and titanium alloy materials using mechanical and chemical methods must be done to promote better adhesion with the resin cement, which will contribute to increased success and longevity of dental implant restorations.

**Keywords:** Resin cement, Surface treatment, Titanium, Titanium alloy

Received Date: Jan 3, 2024

Revised Date: Jun 25, 2024

Accepted Date: Sep 12, 2024

\*Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Mueang District, Chiang Mai 50200, Thailand.

\*\*Chonburi Dental Center, Chonburi 2000, Thailand.

\*\*\*Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Mueang District, Chiang Mai 50200, Thailand.

\*\*\*\*Department of Community Dentistry, Division of General Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Mueang District, Chiang Mai 50200, Thailand.

## บทนำ (Introduction)

ไทเทเนียม (titanium) และโลหะผสมไทเทเนียม (titanium alloy) ถูกนำมาใช้ในงานทันตกรรม รากฟันเทียมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีคุณสมบัติทางชีวภาพเข้ากันได้ดีกับเนื้อเยื่อภายในช่องปาก (biocompatibility) สามารถเนื้อมานำ และเชื่อมติดกับกระดูกโดยรอบ (osteointegration) มีความแข็งแรง ต้านทานต่อการสึกกร่อน และมีค่ามอดุลัสของสภาพยืดหยุ่น (modulus of elasticity) ที่ใกล้เคียงกับกระดูก โดยในทางทันตกรรมปัจจุบัน จะนิยมใช้ไทเทเนียมบริสุทธิ์เชิงพาณิชย์ (commercially pure-titanium: Cp-Ti) และโลหะผสมไทเทเนียม อะลูมิเนียม วาเนเดียม (Ti-6Al-4V alloy) (1,2) เพื่อเป็นส่วนประกอบต่างๆ ในระบบรากฟันเทียม อันได้แก่ รากฟันเทียม (implant fixture) และหลักยึดปลุกฝัง (implant abutment) ซึ่งทำหน้าที่รองรับชิ้นงานบูรณะบนรากฟันเทียม เป็นต้น (3)

ถึงแม้ว่าหลักยึดปลุกฝังที่สร้างจากวัสดุไทเทเนียม และโลหะผสมไทเทเนียม จะเป็นที่นิยมใช้ แต่ด้วยคุณสมบัติของสีที่เข้มทึบ จึงสามารถแสดงสีผ่านชั้นเนื้อเยื่อรอบรากฟันเทียม (peri-implant tissue) ที่มีลักษณะบาง (thin mucosa) หรือมีความหนาน้อยกว่า 3 มิลลิเมตรได้ (4) ทำให้เนื้อเยื่อบริเวณนั้น เกิดลักษณะสีเทา ซึ่งส่งผลต่อความสวยงาม และความสำเร็จของการรักษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตำแหน่งที่ต้องการความสวยงาม (5) ดังแสดงในรูปที่ 1 ดังนั้นหลักยึดปลุกฝัง

ที่สร้างจากวัสดุเซอร์โคเนีย (zirconia abutment) จึงถูกพัฒนาเข้ามามีบทบาท เพื่อแก้ไขส่วนของเนื้อเยื่อรอบรากฟันเทียม ให้มีความสวยงามมากขึ้น (6) อย่างไรก็ตาม การเลือกใช้หลักยึดปลุกฝังแบบชิ้นเดียว (zirconia single piece abutment) มักพบปัญหาการแตกหัก และการสึกกร่อนบริเวณรอยต่อ อันเป็นผลให้เกิดความล้มเหลว ในการรักษา (7,8) เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว จึงพิจารณาให้มีการเลือกใช้หลักยึดปลุกฝังชนิดสองชิ้น (two-piece abutment) โดยอาศัยฐานโลหะผสมไทเทเนียม (titanium alloy base) ยึดติดเข้ากับหลักยึดปลุกฝังวัสดุเซอร์โคเนีย (8,9) หรือใช้วิธีการยึดติดกับส่วนครอบฟันโดยตรง ในกรณีที่บูรณะด้วยครอบฟันชนิดเซรามิกล้วน (10,11) ผ่านการยึดติดด้วยวัสดุยึดติดชนิดเรซิน (resin cement)

ดังที่กล่าวมาข้างต้น การยึดติดระหว่างหลักยึดปลุกฝังวัสดุเซอร์โคเนีย หรือครอบฟันชนิดเซรามิกล้วนกับฐานโลหะผสมไทเทเนียมด้วยวัสดุยึดติดชนิดเรซิน ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความทนทานของวัสดุบูรณะทั้งหมด (12) อย่างไรก็ตาม ยังพบว่า การยึดติดที่เกิดขึ้นนั้นมักไม่ดีเท่าที่ควร (13-15) เนื่องจากวัสดุแต่ละชนิดมีส่วนประกอบที่แตกต่างกัน ดังนั้นการเตรียมพื้นผิวของวัสดุไทเทเนียม และโลหะผสมไทเทเนียม จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อทำให้เกิดการยึดติดที่ดีขึ้นกับวัสดุยึดติดชนิดเรซิน อันจะนำไปสู่ความสำเร็จ และความคงทนของวัสดุบูรณะบนรากฟันเทียมต่อไป (16)



รูปที่ 1 แสดงการส่องผ่านสีของหลักยึดปลุกฝังไทเทเนียม ในเนื้อเยื่อที่มีลักษณะบาง  
Fig 1. A grayish appearance of titanium abutment on thin mucosa tissue.

## การเตรียมพื้นผิว (Surface Treatment)

การเตรียมพื้นผิวบนวัสดุไทเทเนียม และโลหะผสมไทเทเนียมนั้น หัวใจเพื่อให้เกิดการยึดติด ที่ดีขึ้นกับวัสดุยึดติดชนิดเรซิน โดยจากการรวบรวมข้อมูลของผู้ศึกษา การเตรียมพื้นผิวสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แนวทาง ได้แก่ วิธีการเตรียมพื้นผิวทางกล และวิธีการเตรียมพื้นผิวทางเคมี

### 1. การเตรียมพื้นผิวทางกล (Mechanical Method)

การสร้างผิวขรุขระของพื้นผิว (surface roughness) เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัส ตลอดจนการทำมาสะอาดพื้นผิวให้ปราศจากสิ่งรบกวน (decontamination) โดยเฉพาะวิธีการเป่าทราย (sandblasting) จัดเป็นวิธีที่สามารถเพิ่มแรงยึดติดทางกลระหว่างพื้นผิวโลหะ และวัสดุยึดติดได้ (17)

### 1.1 การเป่าทราย (Sandblasting)

การเป่าทรายด้วยอนุภาคอะลูมินา (sandblasting with alumina oxide particles) ถือเป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถทำได้ง่าย และมีราคาถูก โดยอนุภาคเหล่านี้จะช่วยกำจัด สิ่งปนเปื้อน รวมถึงสร้างความขรุขระบนพื้นผิว (17-19) นอกจากนี้ ยังมีการดัดแปลงอนุภาคอะลูมินาด้วยการเคลือบซิลิกาบนพื้นผิว (tribochemical silica coating) เพื่อทำให้เกิดพื้นผิวที่มีความขรุขระร่วมกับมีฟิล์มซิลิกา ฟังตัวอยู่บนพื้นผิว ซึ่งการเป่าทรายอนุภาคอะลูมินา ดัดแปลงด้วยซิลิกานี้ มักจะทำงานร่วมกับการใช้สารละลายควบคู่ไซเลน (silane coupling agent) เสมอ เพื่อก่อให้เกิดแรงยึดติดที่ดีขึ้น จากการยึดติดเชิงกลระดับจุลภาค (micromechanical retention) และการยึดติดทางเคมี (chemical bonding) (20, 21) การศึกษาการเตรียมพื้นผิวไทเทเนียม และโลหะผสมไทเทเนียม ด้วยวิธีการเป่าทราย ได้สรุปมา ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการศึกษาการเตรียมพื้นผิวบนไทเทเนียม และโลหะผสมไทเทเนียม ด้วยวิธีการเป่าทรายอนุภาคอะลูมินา และอนุภาคอะลูมินาเคลือบด้วยซิลิกา

Table 1. Summary studies of surface treatment on titanium and titanium alloy using the alumina oxide sandblasting and tribochemical silica coating methods.

ผู้ศึกษา และ ชนิดของโลหะ	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
Fonseca และคณะ (12)	เป่าทรายอนุภาคอะลูมินา ขนาด 50 120 250 ไมครอน และอนุภาค	พื้นผิวของไทเทเนียมที่ผ่านการเป่าทรายอะลูมินาด้วย ขนาดที่แตกต่างกัน จะเกิดร่องขรุขระระดับไมครอน ที่มีขนาดแปรผันตามอนุภาคที่ใช้ กระจายบนพื้นผิว และเมื่อ
ไทเทเนียมบริสุทธิ์ เชิงพาณิชย์ (Cp-Ti)	อะลูมินาเคลือบด้วยซิลิกา ขนาด 30 ไมครอน ภายใต้อุณหภูมิ 4.8 บาร์ มุม 90 องศา 10 วินาที	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงยึดติดแบบเฉือนพบว่า ในกลุ่มที่เป่าทรายอนุภาคอะลูมินาขนาด 50 120 และ 250 ไมครอน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 6.1 6.0 และ 7.0 เมกะปาสคาล ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่ากลุ่มที่เป่าทรายอนุภาคอะลูมินาเคลือบด้วยซิลิกา ขนาด 30 ไมครอน (2.3 เมกะปาสคาล) อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น การเตรียมพื้นผิวไทเทเนียมด้วยการเป่าทรายอนุภาค อะลูมินา ขนาด 50 120 และ 250 ไมครอน จึงมีความเหมาะสมในการศึกษานี้ เนื่องจากให้ค่าเฉลี่ยแรงยึดติดที่สูง และไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

ผู้ศึกษา และ ชนิดของโลหะ	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
Abi-Rached และคณะ (14)  โทเทเนียมบริสุทธิ เชิงพาณิชย์ (Cp-Ti)	เป่าทรายอนุภาคอะลูมินา ขนาด 50 120 250 ไมครอน และอนุภาค อะลูมินาตัดแปลงด้วยซิลิกา ขนาด 30 ไมครอน ภายใต้ ความดัน 4.8 บาร์ มุม 90 องศา ห่าง 10 มิลลิเมตร 10 วินาที	การเป่าทรายอนุภาคอะลูมินาขนาด 120 และ 250 ไมครอน และอนุภาคอะลูมินาตัดแปลงด้วยซิลิกาขนาด 30 ไมครอน เป็นวิธีที่เหมาะสมในการศึกษานี้ เนื่องจากให้ค่าเฉลี่ยแรง ยึดติดแบบเนียนกับวัสดุยึดติดชนิดเรซินที่ไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ $16.71 \pm 2.90$ $13.76 \pm 2.03$ และ $14.89 \pm 2.80$ เมกะปาสคาล ตามลำดับ และสูงกว่าการ เป่าทรายอนุภาคอะลูมินาขนาด 50 ไมครอน ( $12.39 \pm 2.16$ เมกะปาสคาล) อย่างมีนัยสำคัญ โดยอนุภาคอะลูมินาขนาด 120 และ 250 ไมครอน จะทำให้เกิดร่องขรุขระขนาดใหญ่ บนพื้นผิวโทเทเนียม และการใช้อะลูมินาตัดแปลงด้วยซิลิกา ขนาด 30 ไมครอน ร่วมกับสารละลายควบคู่ไซเลน จะทำให้ พื้นผิวมีความชอบน้ำมากขึ้น ซึ่งเหมาะสมต่อการซึมผ่านของ เรซิน และส่งผลให้แรงยึดติดเพิ่มขึ้น
Pitta และ คณะ (19) โลหะผสมโทเทเนียม อะลูมิเนียม วานาเดียม (Ti-6Al-4V alloy)	เป่าทรายอนุภาคอะลูมินา ขนาด 50ไมครอน อนุภาค อะลูมินาตัดแปลงด้วยซิลิกา ขนาด 30 และ 110 ไมครอน ภายใต้ความดัน 2.5 บาร์ มุม 45 องศาห่าง 10 มิลลิเมตร 10 วินาที	การเป่าทรายด้วยอนุภาคอะลูมินาขนาด 50 ไมครอน เป็นวิธี ที่มีความเหมาะสมที่สุดในการเตรียมพื้นผิว โทเทเนียม โดย จะทำให้เกิดร่องขรุขระในระดับไมครอนบนพื้นผิว ได้มากกว่า การเป่าทรายอนุภาคอะลูมินาตัดแปลงด้วยซิลิกาขนาด 30 และ 110 ไมครอน จึงส่งผลให้เกิดการยึดติดที่ดี โดยให้ ค่าเฉลี่ยแรงยึดติดกับวัสดุยึดติดชนิดเรซินสูงที่สุด ( $420.0 \pm$ $139.5$ นิวตัน) เมื่อเปรียบเทียบกับ การเป่าทรายด้วยอนุภาค อะลูมินาตัดแปลงด้วยซิลิกาขนาด 30 ไมครอน ( $346.9 \pm$ $273.0$ นิวตัน) และ 110 ไมครอน ( $376.1 \pm 295.1$ นิวตัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
Karaokutan และ Ozel (18)  โทเทเนียมบริสุทธิ เชิงพาณิชย์ (Cp-Ti)	เป่าทรายอนุภาคอะลูมินา ขนาด 50 และ 110 ไมครอน ภายใต้ความดัน 2 บาร์ มุม 45 องศา 10 วินาที และอนุภาค อะลูมินาตัดแปลงด้วยซิลิกา ขนาด 30 ไมครอน ภายใต้ ความดัน 2 บาร์ 15 วินาที	การเป่าทรายด้วยอนุภาคอะลูมินาขนาด 50 110 ไมครอน และอะลูมินาตัดแปลงด้วยซิลิกาขนาด 30 ไมครอน ส่งผลให้ พื้นผิวโทเทเนียมมีความขรุขระ และเกิดรูพรุนในระดับไมครอน โดยอนุภาคอะลูมินาขนาด 110 ไมครอน จะทำให้เกิดรูพรุน ที่มีขนาดใหญ่กว่าทุกกลุ่ม อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาพบว่า การเตรียมพื้นผิวโทเทเนียมด้วยการเป่าทรายอนุภาคอะลูมินา ขนาด 50 ไมครอน ถือเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจากให้ค่าเฉลี่ยแรงยึดติดแบบเนียนระหว่างวัสดุยึดติด ชนิดเรซินอยู่ที่ $18.72 \pm 2.58$ เมกะปาสคาล ซึ่งมีค่าสูงกว่า กลุ่มอนุภาคอะลูมินาขนาด 110 ไมครอน ( $17.31 \pm 2.22$ ) และอนุภาคตัดแปลงด้วยซิลิกาขนาด 30 ไมครอน ( $14.19 \pm$ $2.25$ ) อย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากนี้แล้ว การเป่าทรายด้วยอนุภาคอะลูมินา และอนุภาคอะลูมินาที่ดัดแปลงด้วยซิลิกา ยังสามารถสร้างความขรุขระบนพื้นผิวของเซอรัโคเนียได้ และส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของแรงยึดติดระหว่างเซอรัโคเนียกับวัสดุยึดติดชนิดเรซิน ดังเช่น ในการศึกษาของ Moon และคณะ ปี 2016 ที่พบว่า การเตรียมพื้นผิวเซอรัโคเนียด้วยการเป่าทรายอนุภาคอะลูมินาขนาด 50 ไมครอน ภายใต้อุณหภูมิ 4 บาร์ ที่ระยะเวลา 20 วินาทีนั้น ส่งผลให้เกิดความขรุขระบนพื้นผิว และให้ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงยึดติดแบบเฉือนกับวัสดุยึดติดชนิดเรซินสูงที่สุดในการศึกษาดังกล่าว (22)

## 2. การเตรียมพื้นผิวทางเคมี (Chemical Method)

เนื่องจากวัสดุไทเทเนียม หรือโลหะผสมไทเทเนียม ในอุณหภูมิห้องนั้น จะเกิดพื้นผิวสนิม หรือชั้นที่เรียกว่า ไทเทเนียมออกไซด์ (titanium oxide layer) ซึ่งส่งผลต่อคุณสมบัติในการยึดติดของวัสดุ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงผ่านปฏิกิริยาออกซิเดชัน ด้วยสารเคมีจึงเข้ามามีบทบาทต่อคุณสมบัติทางกล และทางเคมีของวัสดุดังกล่าว (23)

## 2.1 การใช้สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen peroxide)

การเตรียมพื้นผิวไทเทเนียม หรือโลหะผสมไทเทเนียม โดยการแช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ สามารถเพิ่มการยึดติดกับวัสดุยึดติดชนิดเรซินได้ (17, 23,24) ซึ่งการเพิ่มขึ้นของการยึดติดดังกล่าว เกิดขึ้นได้จากพื้นผิวของไทเทเนียมที่ถูกกัดกร่อน จนนำไปสู่การเกิดความขรุขระบนพื้นผิว นอกจากนี้ การใช้สารละลายดังกล่าวยังเหนี่ยวนำให้พื้นผิวของไทเทเนียมเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปลดปล่อยไทเทเนียมไอออน (titanium ion) ส่วนเกิน และเข้าจับกับออกซิเจนไอออน (oxygen ion) เกิดเป็นชั้นไทเทเนียมออกไซด์ชั้นบนพื้นผิว ส่งผลให้พื้นผิวเกิดความชอบน้ำขึ้น (hydrophilicity) (23-27)

อย่างไรก็ดี ในปัจจุบันยังไม่มีข้อกำหนดรูปแบบที่เป็นมาตรฐานของการใช้สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในการเตรียมพื้นผิวไทเทเนียม ซึ่งการศึกษาการเตรียมพื้นผิวด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ที่ความเข้มข้น และระยะเวลาที่แตกต่างกัน สามารถสรุปได้ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการศึกษาการเตรียมพื้นผิวไทเทเนียม และโลหะผสมไทเทเนียม ด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

Table 2. Summary studies of surface treatment on titanium and titanium alloy using hydrogen peroxide.

ผู้ศึกษา และ ชนิดของโลหะ	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
Ozyetim และ คณะ(24)	แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้นร้อยละ 35 ระยะเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิห้อง	ไม่พบลักษณะ และค่าเฉลี่ยความขรุขระที่แตกต่างกัน บนพื้นผิวของไทเทเนียมในกลุ่มที่แช่ด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้นร้อยละ 35 ( $0.76 \pm 0.3$ ไมครอน) และกลุ่มควบคุม ( $0.81 \pm 0.5$ ไมครอน) อย่างไรก็ตามในกลุ่มที่แช่ด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ จะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันบนพื้นผิวของไทเทเนียม ซึ่งส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของแรงยึดติด โดยมีค่าเฉลี่ยแรงยึดติดกับวัสดุยึดติดชนิดเรซินอยู่ที่ $490 \pm 48.2$ นิวตัน ซึ่งสูงกว่ากลุ่มควบคุม ( $382 \pm 48.4$ นิวตัน) ในทางสถิติ

ผู้ศึกษา และ ชนิดของโลหะ	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
Elsaka และ Swain (28)  ไทเทเนียมบริสุทธิ์ เชิงพาณิชย์ (Cp-Ti)	แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้นร้อยละ 10 และ 30 ระยะเวลา 5 และ 10 นาที ที่อุณหภูมิห้อง	สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 30 ส่งผลให้เกิดการกัดกร่อนบนพื้นผิวไทเทเนียมในรูปแบบของหลุมระดับไมครอน มากกว่าสารละลายที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 เมื่อเปรียบเทียบแรงยึดติดกับวัสดุยึดติดชนิดเรซินด้วยค่าเฉลี่ยอัตราการปลดปล่อยพลังงานความเค้น (G-values) พบว่าค่าเฉลี่ยในกลุ่มที่แช่ด้วยสารละลายความเข้มข้นร้อยละ 30 ที่ระยะเวลา 5 และ 10 นาที ( $5.3 \pm 0.8$ และ $6.2 \pm 1$ จุลต่อตารางเมตร) มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่แช่ด้วยสารละลายความเข้มข้นร้อยละ 10 ( $4.2 \pm 1$ และ $4.5 \pm 1$ จุลต่อตารางเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยระยะเวลาในการแช่ 5 และ 10 นาที ให้ค่าเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกัน ในทั้งสองกลุ่ม การเตรียมพื้นผิวไทเทเนียมด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้นร้อยละ 30 ที่ระยะเวลา 5 หรือ 10 นาที จึงเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมในการศึกษาดังกล่าว
Yoshida (23)  ไทเทเนียมบริสุทธิ์ เชิงพาณิชย์ (Cp-Ti)	แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้นร้อยละ 34.5 ระยะเวลา 60 นาที และใช้สารละลายร่วมกับ การเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันด้วยหลอดไฟฮาโลเจนที่ระยะเวลา 40 100 160 220 วินาที ที่อุณหภูมิห้อง	การใช้สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้นร้อยละ 34.5 ร่วมกับการเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันด้วยหลอดไฟฮาโลเจน ส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของชั้นไทเทเนียมออกไซด์บนพื้นผิวของไทเทเนียม และทำให้พื้นผิวเกิดความขรุขระมากขึ้น โดยพบว่าการเร่งปฏิกิริยาด้วยหลอดไฟฮาโลเจนที่ระยะเวลา 160 วินาที ถือเป็นวิธีเตรียมพื้นผิวที่มีความเหมาะสม เนื่องจากให้ค่าเฉลี่ยการยึดติดแบบเฉือนกับวัสดุยึดติด ชนิดเรซินอยู่ที่ $25.8 \pm 9.4$ เมกะปาสคาล ซึ่งสูงกว่ากลุ่มควบคุม 14 เท่า และสูงกว่ากลุ่มที่แช่ด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เพียงอย่างเดียว 1.5 เท่า นอกจากนี้ยังพบว่า การเพิ่มระยะเวลาในการสัมผัสของไทเทเนียมกับสารละลายจาก 160 วินาที เป็น 220 วินาที จะส่งผลให้แรงยึดติดแบบเฉือนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นผลมาจากความหนาของชั้นไทเทเนียมออกไซด์ ที่มากเกินไป



## 2.2 การใช้สารละลายกรดไฮโดรฟลูออริก (Hydrofluoric acid)

สารละลายกรดไฮโดรฟลูออริกนั้น มักถูกนำมาเตรียมพื้นผิวรากฟันเทียมไทเทเนียม และโลหะผสมไทเทเนียมเพื่อเพิ่มการเหนียวนำเซลล์เนื้อเยื่อกระดูกให้เกิดการเชื่อมประสานของกระดูก (osseointegration) ผ่านการแสดงออกของ อาร์ เอ็น เอ ที่เกี่ยวข้องกับกระดูก (bone specific RNA) โดยส่งผลให้มีการแสดงออกของยีนกระดูก (osteoblastic gene) และโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างกระดูกมากขึ้น เช่น โบน ไชอะไลโปรตีน (bone sialoprotein: BSP) และ อัลคาไลน์ฟอสฟาเตส (alkaline phosphatase: ALP) ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์สร้างกระดูก (osteoblastic-differentiation) เพื่อให้เกิดการสร้างกระดูกมากขึ้น (29) นอกจากนี้ที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังมีการศึกษาเพิ่มเติมที่พบว่า สารละลายกรดไฮโดรฟลูออริกสามารถก่อให้เกิดความขรุขระของพื้นผิวที่มากขึ้น เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น และระยะเวลาการเตรียมพื้นผิว (28) รวมถึงยังมีคุณสมบัติในการชะล้างพื้นผิว และสร้างชั้นของไทเทเนียมออกไซด์ (30)

ดังที่กล่าวไปก่อนหน้านี้ว่า ชั้นออกไซด์ดังกล่าวสามารถเพิ่มการยึดติดกับวัสดุยึดติดชนิดเรซินได้ จึงทำให้สารละลายกรดไฮโดรฟลูออริกถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการเตรียมพื้นผิวไทเทเนียม และโลหะผสมไทเทเนียม ในหลายการศึกษา (28, 31) Guilherme และคณะ ในปี 2016 พบว่า การใช้สารละลายกรดไฮโดรฟลูออริกที่ความเข้มข้นร้อยละ 9.5 ระยะเวลา 30 วินาที ถือเป็นวิธีที่ทำได้ง่าย โดยไม่ต้องอาศัยวัสดุเพิ่มเติมในการเตรียมพื้นผิวไทเทเนียม โดยจะทำให้เกิดลักษณะรูพรุนขนาดเล็ก (micropores) อย่างเป็นระเบียบบนพื้นผิว แตกต่างจากลักษณะขรุขระที่พบจากการเป่าทรายอะลูมินา และให้ค่าเฉลี่ยแรงยึดติดแบบเฉือนกับวัสดุยึดติดชนิดเรซินอยู่ที่  $46.1 \pm 17.9$  เมกะปาสคาล ซึ่งไม่แตกต่างจากการเป่าทรายอะลูมินา ( $53.0 \pm 9.7$  เมกะปาสคาล) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (31) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Elsaka และ Swain ในปี 2013 ที่พบว่าการใช้สารละลายกรดไฮโดรฟลูออริกที่ความเข้มข้น

ร้อยละ 9 ที่ระยะเวลา 5 หรือ 10 นาที ส่งผลให้แรงยึดติดกับวัสดุยึดติดชนิดเรซินในรูปแบบของค่าเฉลี่ยอัตราการผลิตพลังงานความเค้น (G-values) อยู่ที่  $11.6 \pm 1.6$  และ  $11.8 \pm 1.2$  จูลต่อตารางเมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าการเป่าทรายอะลูมินา ( $9.1 \pm 1.3$  จูลต่อตารางเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้ว่าจะทำให้เกิดความขรุขระบนพื้นผิวที่น้อยกว่าก็ตาม โดยได้อธิบายไว้ว่า แรงยึดติดที่สูงขึ้นเป็นผลมาจากส่วนโมโนเมอร์ที่มีฤทธิ์เป็นกรดของวัสดุยึดติดชนิดเรซิน เข้าจับกับชั้นไทเทเนียมออกไซด์ที่เพิ่มมากขึ้น (28) ซึ่งแตกต่างจากผลการศึกษาของ Alkhadashi และคณะ ในปี 2020 ที่พบว่า การใช้สารละลายกรดไฮโดรฟลูออริกที่ความเข้มข้นร้อยละ 9.5 เป็นระยะเวลา 90 วินาทีนั้น ให้ค่าเฉลี่ยแรงยึดติดแบบเฉือนอยู่ที่  $5.35 \pm 1.12$  เมกะปาสคาล ซึ่งต่ำกว่าการเตรียมพื้นผิวด้วยการเป่าทรายอะลูมินาขนาด 50 ไมครอน ( $15.91 \pm 3.23$  เมกะปาสคาล) อย่างมีนัยสำคัญ โดยเป็นผลมาจากการเลือกใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่น้อย และสารยึดติดชนิดเรซินที่ไม่หลากหลาย ซึ่งในการศึกษาไม่ได้อธิบายถึงลักษณะ และค่าเฉลี่ยความขรุขระของพื้นผิวไทเทเนียมที่ผ่านการเตรียมพื้นผิวที่แตกต่างกัน (32)

## 2.3 การทำอโนไดซ์ (Anodization)

อโนไดซ์ เป็นการปรับสภาพพื้นผิวของไทเทเนียม เพื่อให้เกิดการสะสมของชั้นออกไซด์ที่มีความหนาเหมาะสมบนพื้นผิว โดยอาศัยวิธีไฟฟ้าทางเคมี (electrochemical method) เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันขั้วบวกบนผิวไทเทเนียม (anodic oxidation) เมื่อให้แรงดันไฟฟ้า สารละลายอิเล็กโทรไลต์ จะเกิดการแตกตัวเป็นไอออนบวก และไอออนลบ ซึ่งไอออนลบจะเข้าไปสะสมบนผิวของไทเทเนียม เกิดเป็นชั้นออกไซด์ที่มีความหนาขึ้น (33) ความหนาของชั้นไทเทเนียมออกไซด์ที่เกิดขึ้นนี้ จะส่งผลให้ไทเทเนียมมีการสะท้อนของแสง และมีสีที่สว่างขึ้น โดยไม่ทำให้สูญเสียคุณสมบัติทางชีวภาพ (34-37) ดังแสดงในรูปที่ 2 ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับแรงดันไฟฟ้า ระยะเวลาที่ใช้ (38) รวมถึงอุณหภูมิ และประเภทของสารอิเล็กโทรไลต์ ที่เลือกใช้ในการทำปฏิกิริยา

(39, 40) นอกจากที่กล่าวไปข้างต้นแล้ว เมื่อทำการศึกษาเพิ่มเติมจะพบว่า การทำโนโดซ์ส่งผลให้ไทเทเนียมต้านทานต่อการกัดกร่อนมากขึ้น (41) และทำให้เกิด

ความขรุขระได้บนพื้นผิว ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการยึดติดกับวัสดุยึดติดชนิดเรซินที่เพิ่มขึ้น (42)



รูปที่ 2 แสดงหลักยึดลึ่งปลุกฝังไทเทเนียมที่ผ่านการทำโนโดซ์ในฟันตัดซี่กลาง

Fig 2. An anodized titanium abutment on central incisors.

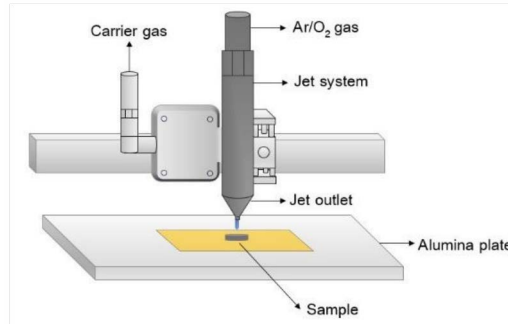
อย่างไรก็ตาม การศึกษาการเตรียมพื้นผิวไทเทเนียมและโลหะผสมไทเทเนียมด้วยวิธีไอโนโดซ์ เพื่อเพิ่มการยึดติดกับวัสดุยึดติดชนิดเรซินในปัจจุบัน ยังมีการศึกษาที่ค่อนข้างน้อย โดยจากการศึกษาของ Amornwichtwech และ Palanuwech ในปี 2022 พบว่า การเตรียมพื้นผิวโลหะผสมไทเทเนียมด้วยวิธีไอโนโดซ์ ที่แรงดันไฟฟ้า 60 โวลต์ ระยะเวลา 5 ถึง 10 วินาที ภายใต้สารละลายอิเล็กโทรไลต์ชนิดโซเดียม ไบคาร์บอเนต ณ อุณหภูมิห้อง ส่งผลให้พื้นผิวของไทเทเนียมเปลี่ยนเป็นสีทอง และมีความเรียบเนียน ซึ่งแตกต่างจากการเป่าทรายอะลูมินาโดยมีค่าเฉลี่ยแรงยึดติดแบบเฉือนกับวัสดุยึดติดชนิดเรซินอยู่ที่  $16.25 \pm 2.23$  เมกะปาสคาล ซึ่งต่ำกว่าการเตรียมพื้นผิวด้วยวิธีการเป่าทรายอนุภาคอะลูมินาขนาด 50 ไมครอน ( $29.47 \pm 2.41$  เมกะปาสคาล) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่แนะนำให้ทำการเตรียมพื้นผิวด้วยวิธีไอโนโดซ์ร่วมกับการเป่าทรายอะลูมินาเนื่องจากจะทำให้โลหะผสมไทเทเนียมสูญเสียคุณสมบัติของสีที่ได้จากการทำโนโดซ์ ถึงแม้ว่าจะให้ค่าเฉลี่ยแรงยึดติดแบบเฉือนอยู่ที่  $27.84 \pm 2.71$  เมกะปาสคาล ซึ่งไม่แตกต่างจากการเป่าทรายอนุภาคอะลูมินาขนาด 50 ไมครอน ในทางสถิติก็ตาม (43)

#### 2.4 การใช้พลาสมาในอุณหภูมิกปกติ (Plasma treatment)

การใช้พลาสมาในอุณหภูมิกปกตินั้น จัดเป็นวิธีการเตรียมพื้นผิวแบบใหม่ โดยอาศัยการใช้ก๊าซภายใต้ความกดอากาศ (13) เพื่อหวังผลเพิ่มพลังงานพื้นผิว (surface energy) ของไทเทเนียม เป็นผลให้พื้นผิวมีความเปียกเพิ่มมากขึ้น จากการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางเคมีบนพื้นผิว โดยไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อเซลล์ (24, 44, 45) และยังจัดว่าเป็นวิธีการเตรียมพื้นผิวที่ทำได้ง่าย ปลอดภัย รวมถึงไม่ทำลายพื้นผิวของชิ้นงานดังเช่นที่เกิดจากการเป่าทราย (46) โดยจากการศึกษาของ Degirmenci และคณะ ในปี 2020 พบว่า บริเวณพื้นผิวที่ถูกดัดแปลงจะมีชั้นของออกไซด์ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นได้จากการเพิ่มขึ้นของอัตราส่วนของธาตุออกซิเจน และการลดลงของธาตุคาร์บอน จึงเป็นผลให้เกิดการยึดติดระหว่างพื้นผิวไทเทเนียมที่ถูกทำความสะอาดกับวัสดุยึดติดที่มากขึ้น (47) สอดคล้องกับการศึกษาของ El-behawy และคณะ ในปี 2016 ที่พบว่า การเตรียมพื้นผิวไทเทเนียมด้วยออกซิเจนพลาสมานั้น ให้แรงยึดติดแบบดึงกับวัสดุยึดติดอยู่ที่  $264.7 \pm 12.8$  นิวตัน ซึ่งไม่ต่างจากการเป่าทรายอนุภาคอะลูมินา ขนาด

50 ไมครอน ( $261.3 \pm 20.6$  นิวตัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่าจะไม่ส่งผลให้เกิดความขรุขระของพื้นผิว

ก็ตาม ซึ่งผู้ศึกษาได้อธิบายว่า เป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของชั้นไทเทเนียมออกไซด์บนพื้นผิวเช่นเดียวกัน (48)



รูปที่ 3 แสดงแผนภาพแบบเรขาคณิตของระบบพลาสมา (ดัดแปลงจาก Wang, 2020 (49))

Fig 3. A schematic diagram of the plasma system. (modified from Wang, 2020 (49))

## 2.5 การใช้เลเซอร์ (Laser etching)

ถึงแม้ว่าการเป่าทรายอะลูมินาจะเป็นวิธีที่นิยมในการเตรียมพื้นผิวไทเทเนียมก็ตาม แต่การปนเปื้อนของอนุภาคอะลูมินาบนพื้นผิวก็อาจส่งผลต่อความแข็งแรงของแรงยึดติดเชิงกลได้ (50) เลเซอร์หลายชนิดที่ใช้ในทางทันตกรรมจึงถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการเตรียมพื้นผิว เพื่อลดความเสี่ยงของการปนเปื้อนดังกล่าวที่อาจเกิดขึ้น (50,51) หลายการศึกษาพบว่า การใช้เลเซอร์เตรียมพื้นผิวบนไทเทเนียมนั้น จะทำให้เกิดความขรุขระบนพื้นผิวโดยปราศจากการปนเปื้อน (52,53) และให้ค่าแรงยึดติดกับวัสดุยึดติด ที่ดีใกล้เคียงกับการเป่าทรายอะลูมินา (50) ดังเช่น การศึกษาของ Kurt และคณะ ในปี 2013 พบว่า การใช้คาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ( $\text{CO}_2$  laser) ความยาวคลื่น 10.6 ไมครอน ที่ค่าพลังงานเฉลี่ย 3 วัตต์ ความถี่ 1,000 ครั้งต่อวินาที เป็นระยะเวลา 160 มิลลิวินาทีนั้น ก่อให้เกิดความขรุขระบนพื้นผิวของไทเทเนียม และให้ค่าเฉลี่ยแรงยึดติดแบบดึงอยู่ที่  $315.14 \pm 29.86$  นิวตัน ซึ่งมากกว่ากลุ่มควบคุม ( $249.41 \pm 15.39$  นิวตัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (54) เช่นเดียวกับการเตรียมพื้นผิวด้วยนีโอโดเมียมายเอจิลเลเซอร์ (Nd:YAG laser) ที่ค่าพลังงาน 7 วัตต์ และความถี่ 50 ครั้งต่อวินาทีในการศึกษาของ Kim และคณะ ปี 2009 จากการศึกษาพบว่า มีค่าเฉลี่ยแรงยึดติดแบบ

เดือนอยู่ที่  $21.22 \pm 3.41$  เมกะปาสคาล ซึ่งไม่แตกต่างจากการเป่าทรายอะลูมินาอนุภาคขนาด 250 ไมครอน ( $22.22 \pm 4.04$  เมกะปาสคาล) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้ว่าจะทำให้เกิดความขรุขระบนพื้นผิวที่น้อยกว่าก็ตาม (50) นอกจากนี้แล้ว การศึกษาของ Turker และคณะ ในปี 2020 พบว่า การใช้เออร์เบียมโครเมียมวายเอสจีจีเลเซอร์ (Er,Cr:YSGG laser) ที่ค่าพลังงาน 1.5 วัตต์ ความถี่ 20 ครั้งต่อวินาที ระยะห่าง 1 มิลลิเมตร เป็นระยะเวลา 30 วินาที ในการเตรียมพื้นผิวไทเทเนียม ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยแรงยึดติดอยู่ที่  $189.3 \pm 37.51$  นิวตัน โดยไม่พบความแตกต่างจากการเป่าทรายด้วยอนุภาคอะลูมินาขนาด 50 ไมครอน ( $205.72 \pm 61.19$  นิวตัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (55) อย่างไรก็ตาม ผลจากการศึกษาของ Akin และ Guney ในปี 2012 กลับพบว่า การเตรียมพื้นผิวด้วยนีโอโดเมียมายเอจิลเลเซอร์ และเออร์เบียมวายเอจิลเลเซอร์ (Er:YAG laser) ไม่ส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของแรงยึดติดระหว่างไทเทเนียมกับวัสดุยึดติดชนิดเรซิน โดยให้ค่าเฉลี่ยแรงยึดติดแบบดึงอยู่ที่  $1.73 \pm 0.63$  และ  $1.23 \pm 0.5$  เมกะปาสคาล ซึ่งต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ( $3.38 \pm 0.55$  เมกะปาสคาล) และกลุ่มที่เป่าทรายอะลูมินา ( $2.56 \pm 0.98$  เมกะปาสคาล) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นผลมาจากการเลือกใช้ค่าพารามิเตอร์ของเลเซอร์ที่ไม่เหมาะสม (56)

**การเสียดทาน (Mode of failure)**

ความล้มเหลวของการยึดติดระหว่างไทเทเนียมที่ผ่านการเตรียมพื้นผิวกับวัสดุยึดติดชนิดเรซินสามารถจำแนกได้เป็น 3 รูปแบบ คือ 1. การเสียดทานยึดติด (adhesion failure) โดยจะพบการแตกหักที่รอยต่อของพื้นผิวกับสารยึดติด 2. การเสียดทานเชื่อม

แน่น (cohesion failure) จะพบการแตกหักแค้ในส่วนของวัสดุยึดติด และพบการค้ำของวัสดุยึดติดอยู่ที่บริเวณรอยต่อของพื้นผิว และ 3. การเสียดทานผสม (mixed failure) ซึ่งจะพบการแตกหักทั้งในส่วนของวัสดุยึดติดชนิดเรซิน ร่วมกับการแตกหักที่บริเวณรอยต่อของพื้นผิวกับสารยึดติด (14) ดังแสดงในตารางที่ 3

**ตารางที่ 3 แสดงการเสียดทานเมื่อเกิดความล้มเหลวของการยึดติดระหว่างไทเทเนียมที่ผ่านการเตรียมพื้นผิวด้วยวิธีที่แตกต่างกัน กับวัสดุยึดติดชนิดเรซิน**

**Table 3. Evaluation of failure modes in adhesive interfaces of titanium with varying surface treatments bonded to resin cement.**

วิธีการเตรียมพื้นผิวบนไทเทเนียม	รูปแบบการเสียดทาน
เป่าทรายอนุภาคอะลูมินา	การเสียดทานยึดติด (12,14) การเสียดทานเชื่อมแน่น (18,19)
สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์	การเสียดทานยึดติด (24,28) การเสียดทานผสม (28)
สารละลายกรดไฮโดรฟลูออริก	การเสียดทานผสม (28,31)
การทำไอโซไซท์	การเสียดทานยึดติด (43)
การใช้พลาสมาในอุณหภูมิปกติ	การเสียดทานยึดติด (48)
การใช้เลเซอร์	การเสียดทานยึดติด (50,56) การเสียดทานผสม (55)

**บทสรุป (Conclusion)**

การยึดติดระหว่างหลักยึดสิ่งปลูกฝังบนรากฟันเทียมไทเทเนียม และวัสดุบูรณะนั้น ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความทนทาน และความสำเร็จของการรักษาด้วยทันตกรรมรากฟันเทียม ดังนั้นการเตรียมพื้นผิวของวัสดุไทเทเนียม และโลหะผสมไทเทเนียม เพื่อส่งเสริมให้เกิดการยึดติดที่ดีขึ้นกับวัสดุยึดติดชนิดเรซิน และสิ่งบูรณะ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

ในปัจจุบันการเตรียมพื้นผิวทางกลด้วยวิธีเป่าทรายอนุภาคอะลูมินาขนาด 50 และ 250 ไมครอน เป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด อย่างไรก็ตาม การศึกษาให้

ข้อสังเกตว่า การเป่าทรายด้วยอนุภาคอะลูมินาอาจส่งผลต่อความแข็งแรงของวัสดุ รวมถึงเกิดการบวมเป่งของอนุภาคอะลูมินาบนพื้นผิววัสดุได้ ซึ่งอาจนำไปสู่การลดลงของแรงยึดติดเชิงกล ดังนั้นการเตรียมพื้นผิววัสดุไทเทเนียมด้วยวิธีการทางเคมี อันได้แก่ การใช้สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ สารละลายกรดไฮโดรฟลูออริก การทำไอโซไซท์ การใช้พลาสมาในอุณหภูมิปกติ และการใช้เลเซอร์ จึงถูกนำมาศึกษามากขึ้น เพื่อเป็นวิธีการเตรียมพื้นผิวทางเลือกใหม่ ที่ทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของแรงยึดติด โดยไม่ส่งผลต่อคุณสมบัติของวัสดุ

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นพบว่า ในปัจจุบันยังไม่มีวิธีการเตรียมพื้นผิววิธีใด ที่มีความเหมาะสมที่สุด และจัดเป็นวิธีมาตรฐานสำหรับไทเทเนียม และโลหะผสมไทเทเนียม เนื่องจากผลการศึกษา ที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไปอีกในอนาคต

#### กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ขอขอบคุณ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้สนับสนุนทุนงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา

#### เอกสารอ้างอิง (References)

- Ozcan M, Hammerle C. Titanium as a Reconstruction and Implant Material in Dentistry: Advantages and Pitfalls. *Materials*. 2012;5(9):1528-45.
- Prasad S, Ehrensberger M, Gibson MP, Kim H, Monaco EA. Biomaterial properties of titanium in dentistry. *J Oral Biosci*. 2015;57(4):192-9.
- The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. *J Prosthet Dent*. 2017;117(5S):e1-105. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.12.001.
- Jung RE, Hammerle CHF, Attin T, Schmidlin P. In vitro color changes of soft tissue caused by restorative materials. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2007;27(3):251-7.
- Kim A, Campbell SD, Viana MA, Knoernschild KL. Abutment Material Effect on Peri-implant Soft Tissue Color and Perceived Esthetics. *J Prosthodont*. 2016;25(8):634-40.
- Linkevicius T, Vaitelis J. The effect of zirconia or titanium as abutment material on soft peri-implant tissues: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2015;26 (Suppl 11):139-47.
- Delben JA, Barao VA, Ferreira MB, da Silva NR, Thompson VP, Assuncao WG. Influence of abutment-to-fixture design on reliability and failure mode of all-ceramic crown systems. *Dent Mater*. 2014;30(4):408-16.
- Stimmelmayer M, Edelhoff D, Guth JF, Erdelt K, Happe A, Beuer F. Wear at the titanium-titanium and the titanium-zirconia implant-abutment interface: a comparative in vitro study. *Dent Mater*. 2012;28(12):1215-20.
- Gehrke P, Alius J, Fischer C, Erdelt KJ, Beuer F. Retentive strength of two-piece CAD/CAM zirconia implant abutments. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2014;16(6):920-5.
- Lin WS, Harris BT, Zandinejad A, Martin WC, Morton D. Use of prefabricated titanium abutments and customized anatomic lithium disilicate structures for cement-retained implant restorations in the esthetic zone. *J Prosthet Dent*. 2014;111(3):181-5.
- Elsayed A, Wille S, Al-Akhali M, Kern M. Effect of fatigue loading on the fracture strength and failure mode of lithium disilicate and zirconia implant abutments. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29(1):20-7.
- Fonseca RG, Haneda IG, Almeida-Junior AA, de Oliveira Abi-Rached F, Adabo GL. Efficacy of air-abrasion technique and additional surface treatment at titanium/resin cement interface. *J Adhes Dent*. 2012;14(5):453-9.
- Wadhvani C, Chung KH. Bond strength and interactions of machined titanium-based alloy with dental cements. *J Prosthet Dent*. 2015;114(5):660-5.

14. Abi-Rached Fde O, Fonseca RG, Haneda IG, de Almeida-Junior AA, Adabo GL. The effect of different surface treatments on the shear bond strength of luting cements to titanium. *J Prosthet Dent.* 2012;108(6):370-6.
15. Cresti S, Itri A, Rebaudi A, Diaspro A, Salerno M. Microstructure of titanium-cement-lithium disilicate interface in CAD-CAM dental implant crowns: a three-dimensional profilometric analysis. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015;17 (Suppl 1):e97-e106. doi: 10.1111/cid.12133.
16. Wadhvani C, Chung KH. In-office technique for selectively etching titanium abutments to improve bonding for interim implant prostheses. *J Prosthet Dent.* 2016;115(3):271-3.
17. Nakhaei M, Bozorgmehr N, Rajati Haghi H, Bagheri H, Rangrazi A. The Evaluation of Microshear Bond Strength of Resin Cements to Titanium Using Different Surface Treatment Methods: An In Vitro Study. *Biomimetics (Basel).* 2022;7(1):1-8.
18. Karaokutan I, Ozel GS. Effect of surface treatment and luting agent type on shear bond strength of titanium to ceramic materials. *J Adv Prosthodont.* 2022;14(2):78-87.
19. Pitta J, Burkhardt F, Mekki M, Fehmer V, Mojon P, Sailer I. Effect of airborne-particle abrasion of a titanium base abutment on the stability of the bonded interface and retention forces of crowns after artificial aging. *J Prosthet Dent.* 2021;126(2):214-21.
20. Elsharkawy SM, Shakal MA, Elshahawy WM. Effect of various surface treatments of implant abutment and metal cope fitting surface on their bond strength to provisional resin cement. *Tanta Dental Journal.* 2015;12(4):235-40.
21. Watanabe T, Ino S, Okada S, Katsumata Y, Hamano N, Hojo S, et al. Influence of simplified silica coating method on the bonding strength of resin cement to dental alloy. *Dent Mater J.* 2008;27(1):16-20.
22. Moon JE, Kim SH, Lee JB, Han JS, Yeo IS, Ha SR. Effects of airborne-particle abrasion protocol choice on the surface characteristics of monolithic zirconia materials and the shear bond strength of resin cement. *Ceram Int.* 2016;42(1): 1552-62.
23. Yoshida T, Terashima N, Niuro T, Nagasawa S, Ito M, Yagasaki H, et al. Bond strength of resin cements to H2O2-treated titanium plates. *Dent Mater.* 2005;21(12):1087-97.
24. Ozyetim EB, Ozdemir Z, Basim GB, Bayraktar G. Effect of Different Surface Treatments on Retention of Cement-Retained, Implant-Supported Crowns. *Int J Prosthodont.* 2023; 36(1):49-58.
25. Tengvall P, Elwing H, Sjoqvist L, Lundstrom I. Interaction between hydrogen peroxide and titanium: a possible role in the biocompatibility of titanium. *Biomaterials.* 1989; 10(2):118-20.
26. Pan J, Thierry D, Leygraf C. Electrochemical and XPS studies of titanium for biomaterial applications with respect to the effect of hydrogen peroxide. *J Biomed Mater Res.* 1994;28(1):113-22.
27. Pan J, Liao H, Leygraf C, Thierry D, Li J. Variation of oxide films on titanium induced by osteoblast-like cell culture and the influence of an H2O2 pretreatment. *J Biomed Mater Res.* 1989;40(2):244-56.

28. Elsaka SE, Swain MV. Effect of surface treatments on the adhesion of self-adhesive resin cements to titanium. *J Adhes Dent*. 2013; 15(1):65-71.
29. Guo J, Padilla RJ, Ambrose W, De Kok IJ, Cooper LF. The effect of hydrofluoric acid treatment of TiO<sub>2</sub> grit blasted titanium implants on adherent osteoblast gene expression in vitro and in vivo. *Biomaterials*. 2007;28(36):5418-25.
30. Zahran R, Rosales Leal JI, Rodriguez Valverde MA, Cabrerizo Vilchez MA. Effect of Hydrofluoric Acid Etching Time on Titanium Topography, Chemistry, Wettability, and Cell Adhesion. *PLoS One*. 2016;11(11):1-12.
31. Guilherme N, Wadhvani C, Zheng C, Chung KH. Effect of surface treatments on titanium alloy bonding to lithium disilicate glass-ceramics. *J Prosthet Dent*. 2016;116(5):797-802.
32. Alkhadashi A, Guven MC, Erol F, Yildirim G. The Effect of Different Combinations of Surface Treatments and Bonding Agents on the Shear Bond Strength Between Titanium Alloy and Lithium Disilicate Glass-Ceramic. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2020;40(2):271-6.
33. Liu X, Chu P, Ding C. Surface modification of titanium, titanium alloys, and related materials for biomedical applications. *Mater Sci Eng R Rep*. 2004;47(3-4):49-121.
34. Wang T, Wang L, Lu Q, Fan Z. Changes in the esthetic, physical, and biological properties of a titanium alloy abutment treated by anodic oxidation. *J Prosthet Dent*. 2019;121(1):156-65.
35. Mussano F, Genova T, Laurenti M, Zicola E, Munaron L, Rivolo P, et al. Early Response of Fibroblasts and Epithelial Cells to Pink-Shaded Anodized Dental Implant Abutments: An In Vitro Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2018;33(3):571-9.
36. Wadhvani CPK, Schoenbaum T, King KE, Chung K-H. Techniques to Optimize Color Esthetics, Bonding, and Peri-implant Tissue Health With Titanium Implant Abutments. *Compend Contin Educ Dent*. 2018;39(2):110-9.
37. Coskun ME, Akar T, Cirak BB. Searching the effect of anodization process as a surface treatment. *Cumhur Dent J*. 2018;21(4):298-303.
38. Dunn D, Raghavan S. Formation and characterization of anodized layers on CP Ti and Ti-6Al-4V biomaterials. *Surf Coat Technol*. 1992;50(3):223-32.
39. Jarosz M, Grudzien J, Kapusta-Kolodziej J, Chudecka A, Soltys M, Sulka GD. Anodization of titanium alloys for biomedical applications. *Nanostructured Anodic Metal Oxides: Synthesis and Applications*: Elsevier; 2020. p. 211-75.
40. Park Y-J, Shin K-H, Song H-J. Effects of anodizing conditions on bond strength of anodically oxidized film to titanium substrate. *Appl Surf Sci*. 2007;253(14):6013-8.
41. Minhas B, Dino S, Zuo Y, Qian H, Zhao X. Improvement of Corrosion Resistance of TiO<sub>2</sub> Layers in Strong Acidic Solutions by Anodizing and Thermal Oxidation Treatment. *Materials (Basel)*. 2021;14(5):1-13.
42. Diamanti MV, Del Curto B, Pedferri M. Anodic oxidation of titanium: from technical aspects to biomedical applications. *J Appl Biomater Biomech*. 2011;9(1):55-69.
43. Amornwichtwech L, Palanuwech M. Shear Bond Strength of Lithium Disilicate Bonded with Various Surface-Treated Titanium. *Int J Dent*. 2022;2022:4406703. doi: 10.1155/2022/4406703.

44. Larsson Wexell C, Thomsen P, Aronsson BO, Tengvall P, Rodahl M, Lausmaa J, et al. Bone response to surface-modified titanium implants: studies on the early tissue response to implants with different surface characteristics. *Int J Biomater.* 2013;2013:1-10. doi: 10.1155/2013/412482.
45. Duske K, Koban I, Kindel E, Schroder K, Nebe B, Holtfreter B, et al. Atmospheric plasma enhances wettability and cell spreading on dental implant metals. *J Clin Periodontol.* 2012;39(4):400-7.
46. Foest R, Kindel E, Ohl A, Stieber M, Weltmann KD. Non-thermal atmospheric pressure discharges for surface modification. *Plasma Phys Control Fusion.* 2005;47(12B):B525-B36.
47. Degirmenci K, Saridag S. Effect of different surface treatments on the shear bond strength of luting cements used with implant-supported prosthesis: An in vitro study. *J Adv Prosthodont.* 2020;12(2):75-82.
48. El-Helbawy NG, El-Hatery AA, Ahmed MH. Comparison of Oxygen Plasma Treatment and Sandblasting of Titanium Implant-Abutment Surface on Bond Strength and Surface Topography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2016;31(3):555-62.
49. Wang L, Wang W, Zhao H, Liu Y, Liu J, Bai N. Bioactive Effects of Low-Temperature Argon-Oxygen Plasma on a Titanium Implant Surface. *ACS Omega.* 2020;5(8):3996-4003.
50. Kim J-T, Cho S-A. The effects of laser etching on shear bond strength at the titanium ceramic interface. *J Prosthet Dent.* 2009;101(2):101-6.
51. Gurgan S, Alpaslan T, Kiremitci A, Cakir FY, Yazici E, Gorucu J. Effect of different adhesive systems and laser treatment on the shear bond strength of bleached enamel. *J Dent.* 2009;37(7):527-34.
52. Gaggi A, Schultes G, Muller WD, Karcher H. Scanning electron microscopical analysis of laser-treated titanium implant surfaces-a comparative study. *Biomaterials.* 2000;21(10):1067-73.
53. Cho SA, Jung SK. A removal torque of the laser-treated titanium implants in rabbit tibia. *Biomaterials.* 2003;24(26):4859-63.
54. Kurt M, Kulunk T, Ural C, Kulunk S, Danisman S, Savas S. The effect of different surface treatments on cement-retained implant-supported restorations. *J Oral Implantol.* 2013; 39(1):44-51.
55. Turker N, Ozarslan MM, Buyukkapan US, Basar EK. Effect of Different Surface Treatments Applied to Short Zirconia and Titanium Abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2020; 35(5):948-54.
56. Akin H, Guney U. Effect of various surface treatments on the retention properties of titanium to implant restorative cement. *Lasers Med Sci.* 2012;27(6):1183-7.

**ติดต่อบทความ :**

ผศ.ทพ.ดร.พิสัยศิษฐ์ ชัยจรีนนท์  
ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200  
โทรศัพท์ : 053 944 438  
อีเมลล์ : pisaisit.c@cmu.ac.th

**Corresponding author:**

Asst. Prof. Dr.Pisaisit Chaijareenont  
Department of Prosthodontics, Faculty of  
Dentistry, Chiang Mai University, Mueang  
District, Chiang Mai 50200, Thailand  
Tel: (665) 394 4438  
E-mail: pisaisit.c@cmu.ac.th





ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล การตระหนักรู้ส่วนบุคคลเรื่องโภชนาการกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย  
Correlation Between Personal Factors of Nutritional Awareness and Food Consumption Behavior among Older Adults in the Eastern Region of Thailand

สรสัณห์ รังสิยานนท์ เสรีนา สิริรัตน์ สุกุลนמרศา  
Sorasun Rungsiyanont Serena S. Sakoolnamarka

การรับรู้ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒของผู้ใช้บริการ: การศึกษานำร่อง  
Perception of the Image of the Dental Hospital, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University, Among Service Users: A Pilot Study

เสรีนา สิริรัตน์ สุกุลนמרศา สรสัณห์ รังสิยานนท์ ศุภวิช อิศรางกูร ณ อยุธยา กุศลดา รุจาณนันท์ ชนิภา อาษาประดิษฐ์กุล ภวรัญชน์ ณัฐคุณนนท์  
ฤกษ์บุษยา กุลศิริ

Sereha Siraratna Sakoolnamarka Sorasan Rugriyanont Supawit Isarankura Kulrada Rujadhanananda Chanipa Archapraditkul Phawarun Natkhunanon Rerkbusaya Kunsiri

การวิเคราะห์สารลดการเสียวฟันพื้นฐานพอลิเมอร์บนเนื้อฟันมนุษย์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด  
Scanning Electron Microscopic Analyses of Polymer-Based Desensitizing Agent on Human Dentine

อธิมาศ ชัทธอนันต์ เกศรากรณ์ คชะา ชิงนุชา อุ๋นบ้าน เบนญญาภา พุกฤษ์อัครกุล ณภัทร์ ลักณาเคนทร์ วรณัฏ์ เกิดวงค์บัณฑิต  
Athimas Chatanan Ketsaraporn Kacha Chitnucha Oonban Benyapa Phrukekakharakun Napat Luppanakan Varunee Kerdvongbundit

การทดสอบประสิทธิภาพโปรแกรมพัฒนาความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่มีต่อพฤติกรรมป้องกันโรคเหงือกอักเสบของผู้ป่วยจัดฟัน  
The Efficacy of an Oral Health Literacy Program on Gingivitis Prevention Behavior among Patients with Fixed Orthodontic Appliances

เนียรนา ทิระศุภ: อังศินันท์ อินทรกำแหง เกศกาญจน์ เกศวายุธ  
Neeranart Thirasupa Ungsinun Intarakamhang Kasekarn Kasevayuth

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟันในกลุ่มเด็กวัยเรียนเขตพื้นที่อำเภอขอนแก่น จังหวัดพุกฉุ  
Factors Related to Retention of Dental Sealant Among School-aged Children in Khuan Khanun District, Phatthalung Province

ณัฐพงค์ คงใหม่ เกษม ฐุรัตน์  
Natapong Kongmai Kasem Chooratna

ผลของการปรับรูปร่างไทเทเนียมด้วยกระบวนการอโนไดซ์และความหนาของเซรามิกต่อความสามารถในการปิดสีหลักัษัทยาเกียมของเซรามิกแออดวานซ์ลิเทียมไดซิลิเกต  
Effect of Titanium Anodizing and Thickness of Ceramic on Masking Ability of Advanced Lithium Disilicate for Titanium Implant Abutments

วิบูลย์ ไพศาลกอบฤทธิ์ ณัฐพล กิตติคุณเดชา บุญยานูด บุญนัมา ปณัษญา อินทจักร อภิรัตน์ ฤทธิ์ฐิติ กตัญญู หลิมไษยกุล ชาญกัทธิ์ สุขะจินตนากาญจน์  
Vibul Paisankobrit Nuttaphon Kittikundecha Boonyanood Boonamma Papichaya Intajak Apirat Ritthiti Katanyoo Limchaikul Charnsak Sukajintanakarn

การเปลี่ยนแปลงระดับไอระเหยสารประกอบซัลเฟอร์ภายหลังการบ้วนน้ำยาบ้วนปากผสมสมุนไพรกระชาย  
Changes in Volatile Sulfur Compound levels after Rinsing with Lesser Galanga Herbal Mouthwash

มหาทณ พูลเกษร ไอริศรา ศิริสุนทร สุมณตรา จันงษ์ ศรีประแสรง พัน กิทยพรรณ สัทธิธรรมพร อินทัด ศรีประเสริฐ พรมล แสนบัญญัติ  
Mahatana poolgesorn Irisara Sirisoontorn Sumontra Jumngong Sriprae Sengpun Thipphayaphan Sathitthammaphon Intad Sriprasert Pornpon Sanpanyawai

การแสดงออกของ METTL3 ในรอยโรคอะมีโลบลาสโตมา  
Expression of METTL3 in Ameloblastoma

สุภิสรา พัชรามันต์ ชัชพันธุ อุฒพฒนากร กัทรายู แทบรพกุล  
Supisara Patcharaman Chatchaphan Udompatanakorn Patrayu Taebunpakul

การเข้าถึงบริการทันตกรรมของเด็กนักเรียนประถมศึกษาในจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันตกของประเทศไทย  
Access to Dental Services Among Elementary School Students in a Province in The Western Region of Thailand

ธันชนก แสงเขี้ยว เสมอจิต เพ็ชรชัยกุล ณัฐพร ยูรวงศ์  
Thanchanok Saengkhiaiw Samerchit Pithpornchaiyakul Nattaporn Youravong

ประสิทธิภาพของสารสกัดจากน้ำมันเมล็ดในปาล์ม น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันงาต่อการยับยั้งเชื้อสเตร็ปโตคอคคัส มีวแกนส์และแคนดิดา อัลบิแคนส์  
The Effect of the Extracts from Palm Kernel Oil, Coconut Oil and Sesame Oil for Antimicrobial Activity on *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*

ปรมาภรณ์ จั้วพฒนกุล แก้วมณี นัฐริกา ไสริณทร์ กาสวัฒณั ยอดหงษ์ นกวรรณ จันทะอ่อน จันฉนวนา เลิศบัญญัติภาพร  
Paramaporn Chiewpattanakul Kaewmanee Nattarika Sorin Patsawat Yodhong Kanokwun Juntaon

Accuracy of Novel Simplified Periodontal Classification Infographic for Periodontal Diagnosis Among a Group of Thai Dental Students

Papatpong Sirikururat Supranee Benjasupattananan

ปัจจัยที่ผลต่อการพิมพ์ร่างกายเทียมแบบดิจิทัลโดยใช้สแกนเนอร์ร่วมกับเครื่องสแกนในช่องปาก: การทบทวนวรรณกรรม  
Factors Affecting Accuracy of Digital Dental Implant Impression Using Scanbody and Intraoral Scanner: Review Literature

ภัทรพร ยืนยง พิมพ์เดือน รังสิยากุล พิสัยศิษุ์ชัยจันนนท์  
Pattaraporn Yuenyong Pisaisit Chaijareenont Pimduen Rungsiyakull

การเตรียมพื้นผิวไทเทเนียม และโลหะผสมไทเทเนียมเพื่อเพิ่มการยึดติดกับวัสดุยึดติดชนิดเรซิน: การทบทวนวรรณกรรม  
Surface Treatment of Titanium and Titanium Alloy to Improve Bond Strength to Resin Cement: A review literature

ขวัญกัทย กองกำบุตร กัษชกร กุลติยะรัตน: กัทริกา อังกสิทธิ์ อาภาพร พงษ์กัทรินทร์ พิสัยศิษุ์ชัยจันนนท์  
Kwanhatai Khongkumbut Tachakorn Kuntiyaratana Pattarika Angkasith Arpaporn Pongpattarin Pisaisit Chaijareenont