

JDAT

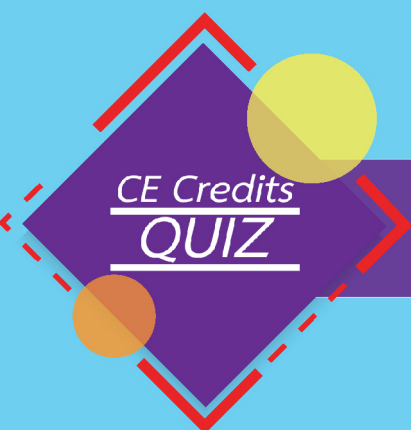
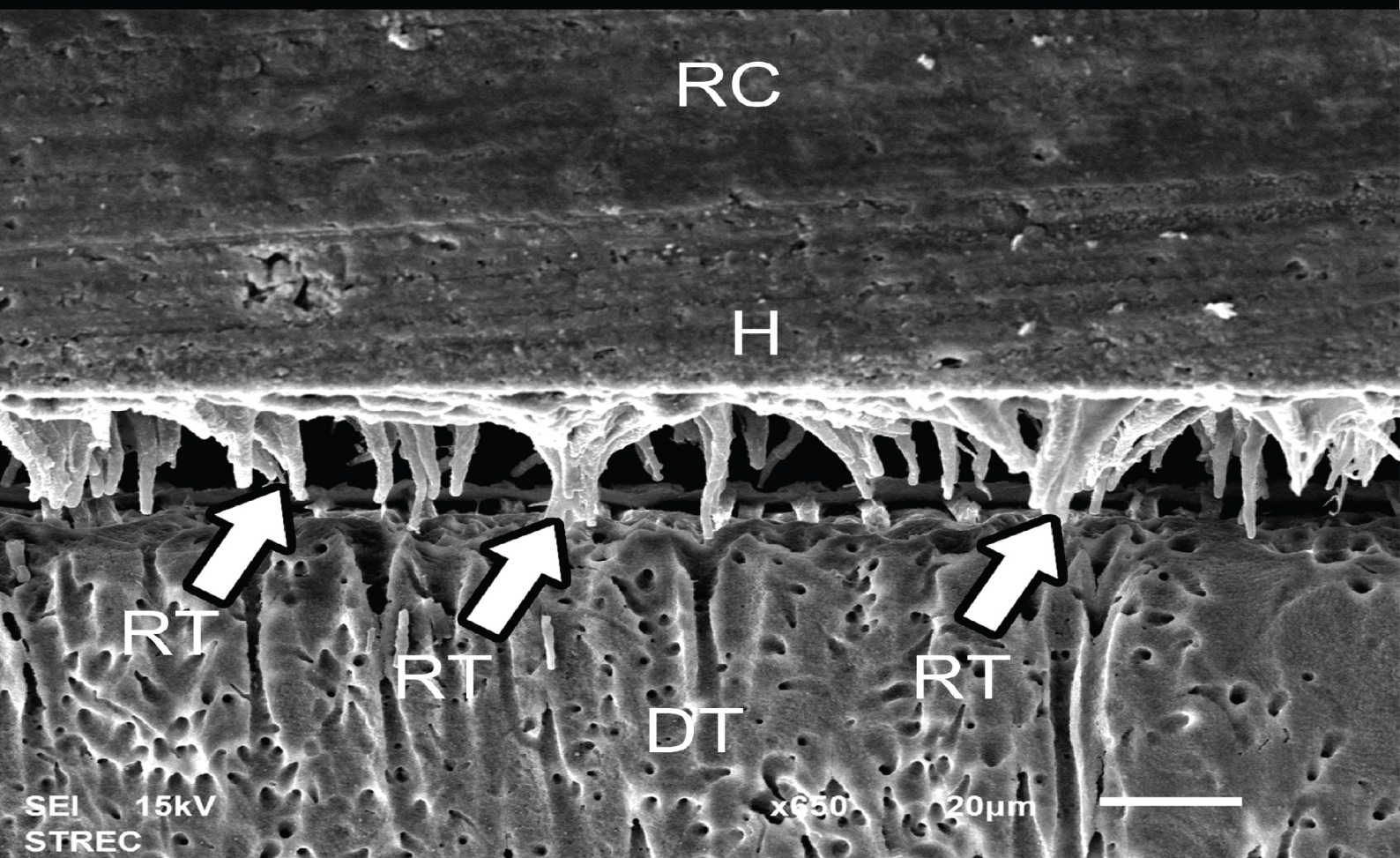
วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์



Journal of the Dental Association of Thailand

| www.jdat.org

ปีที่ 69 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2562 / Volume 69 Number 2 April - June 2019



Free Sugars: The Cause of Dental Caries

ISSN 2408 - 1434



วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์
JOURNAL OF THE DENTAL ASSOCIATION OF THAILAND



ทันตแพทยสมาคมแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ THE DENTAL ASSOCIATION OF THAILAND

Advisor President

Lt. Gen. Phisal Thepsithar

Advisory Board

Asst. Prof. Anonknart	Bhakdinaronk
Dr. Charmary	Reanamporn
Assoc. Prof. Surasith	Kiatpongson
Clinical Prof. Pusadee	Yotnuengnit
Assoc. Prof. Wacharaporn	Tasachan
Dr. Somchai	Suthirathikul
Dr. Prinya	Pathomkulma

Board of Directors 2019 - 2021

President	Dr. Chavalit	Karnjanaopaswong
President Elect	Dr. Adirek	Sriwatanawongsa
1 st Vice-President	Prof. Dr. Prasit	Pavasant
2 nd Vice-President	Assoc. Prof. Dr. Sirivimol	Srisawasdi
Secretary - General	Prof. Dr. Prasit	Pavasant
Treasurer	Assoc. Prof. Poranee	Berananda
Editor	Dr. Ekamon	Mahapoka
Scientific Committee Chairperson	Assoc. Prof. Dr. Sirivimol	Srisawasdi
Executive Committee	Assoc. Prof. Porjai	Ruangsri
	Lt. Gen. Nawarut	Soonthornwit
	Dr. Werawat	Satayanurug
	Assoc. Prof. Dr. Siriruk	Nakornchai
	Asst. Prof. Ekachai	Chunhacheevachaloke
	Asst. Prof. Bundhit	Jirajariyavej
	Dr. Kanit	Dhanesuan
	Assoc. Prof. Dr. Patita	Bhuridej
	Asst. Prof. Piriya	Cherdsatiraku
	Dr. Thornkanok	Pruksamas
	Capt. Thanasak	Thumbuntu

THE DENTAL ASSOCIATION OF THAILAND

71 Ladprao 95 Wangthonglang Bangkok 10310, Thailand. Tel: 662-539-4748 Fax: 662-514-1100 E-mail: thaidentalnet@gmail.com



วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์

JOURNAL OF THE DENTAL ASSOCIATION OF THAILAND

Advisory Board

Lt. Gen. Phisal Thepsithar
Prof. Dr. Mongkol Dejnakintra
Prof. Chainut Chongruk
Special Prof. Sitthi S Srisopark
Assoc. Prof. Porjai Ruangsri
Assist. Prof. Phanomporn Vanichanon
Assoc. Prof. Dr. Patita Bhuridej

Editor

Dr. Ekamon Mahapoka

Associate Editors

Prof. Dr. Prasit Pavasant
Prof. Dr. Waranun Buajeeb
Assoc. Prof. Dr. Siriruk Nakornchai
Assoc. Prof. Dr. Nirada Dhanesuan

Editorial Board

Assoc. Prof. Dr. Chaiwat Maneenut, Chulalongkorn University, Thailand
Assoc. Prof. Dr. Waranuch Pitiphat, Khon Kaen University, Thailand
Assoc. Prof. Dr. Nita Viwattanatipa, Mahidol University, Thailand
Assist. Prof. Dr. Lertrit Sarinnaphakorn, Thammasat University, Thailand
Prof. Dr. Suttichai Krisanaprakornkit, Chiang Mai University, Thailand
Assoc. Prof. Dr. Paiboon Techalertpaisarn, Chulalongkorn University, Thailand
Assoc. Prof. Dr. Somsak Mitirattanakul, Mahidol University, Thailand
Assoc. Prof. Dr. Kittirongruang, Chulalongkorn University, Thailand
Prof. Boonlert Kukiattrakoon, Prince of Songkla University, Thailand
Assist. Prof. Dr. Chootima Ratisoontom, Chulalongkorn University, Thailand
Assist. Prof. Dr. Napapa Aimjirakul, Srinakharinwirot University, Thailand
Assoc. Prof. Dr. Oranat Matungkasombut, Chulalongkorn University, Thailand Assist.
Prof. Dr. Vanthana Sattabanasuk, Thailand
Dr. Sutee Suksudaj, Thammasat University, Thailand
Assist. Prof. Dr. Aroonwan Lam-ubol, Srinakharinwirot University, Thailand
Assist. Prof. Dr. Tewarit Somkotra, Chulalongkorn University, Thailand
Assist. Prof. Dr. Thantrira Porntaveetus, Chulalongkorn University, Thailand
Dr. Pisha Pittayapat, Chulalongkorn University, Thailand
Prof. Dr. Antheunis Versluis, The University of Tennessee Health Science Center, USA.
Assoc. Prof. Dr. Hiroshi Ogawa, Niigata University, JAPAN
Assoc. Prof. Dr. Anwar Merchant, University of South Carolina, USA.
Dr. Brian Foster, NIAMS/NIH, USA.
Dr. Ahmed Abbas Mohamed, University of Warwick, UK.

Editorial Staff

Tassapol Intarasomboon
Pimpanid Laomana
Anyamanee Kongcheepa

Manage

Assoc. Prof. Poranee Berananda

Journal published trimonthly. Foreign subscription rate US\$ 200 including postage.

Publisher and artwork: Rungsilp Printing Co., Ltd

Please send manuscripts to Dr. Ekamon Mahapoka

Mailing address: 71 Ladprao 95 Wangtonglang Bangkok 10310, Thailand E-mail: jdat.editor@gmail.com



วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์

JOURNAL OF THE DENTAL ASSOCIATION OF THAILAND

จดหมายจากสภานายกร

สวัสดีทันตแพทย์พี่น้องร่วมวิชาชีพทุกท่านนะครับ

ฤดูหนาวกำลังจะจากไปพร้อมกับ การเริ่มฤดูร้อนในอีกไม่กี่วันข้างหน้า หลาย ๆ ท่านคงเห็นเหมือนผมว่า การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันมันรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ หิมะตกในจุดที่ไม่เคยตก อุทกภัยหรือวาตภัยในบริเวณที่ไม่เคยมี ความร้อนแห้งแล้งจากที่เคยมีก็ทวีความรุนแรงมากขึ้น ในบ้านเราก็เพิ่งผ่านประสบการณ์หมอกควันพิษที่ปกคลุมเมืองหลวงอยู่นานหลายสัปดาห์ ก็คงปฏิเสธไม่ได้ว่าส่วนหนึ่งของความเปลี่ยนแปลงนั้นก็มาจากการกระทำของมนุษย์เรานั่นเอง ผมว่ามันคงถึงจุดที่พวกเราต้องตระหนักรู้ถึงปัญหาและแก้ไขปรับเปลี่ยนเพื่อยุติการทำร้ายดาวเคราะห์สีน้ำเงินแสนสวยบ้านเกิดของพวกเรา ช่วยกันนะครับ ผมเชื่อว่ายังคงจะไม่สาย กลับมาเข้าเรื่องงานของวิทยาสารทันตแพทยศาสตร์ฯ ของเรานะครับ เนื้อหาก็อัดแน่นเต็ม 12 บทความ มีสาระให้อัพเดทกันเหมือนเดิม ฉบับนี้มีบทความปริทรรศน์หลายบทความหนึ่งในนั้นยังเป็นบทความการศึกษาต่อเนื่องเรื่อง น้ำตาลอิสระ: สาเหตุของโรคฟันผุ ปัญหาคลาสสิกที่ทันตแพทย์คุ้นเคยและต้องรับมือกันทุกวันหรือบทความเรื่องการประยุกต์ใช้เฟลทเลทริซพลาสติกในทางทันตกรรมจัดฟันหรือบทความเรื่องผลกระทบเชิงกฎหมายในการใช้สื่อออนไลน์ที่มีผลต่อการให้บริการทันตกรรม ซึ่งเราควรรับรู้และปรับนำไปใช้ในการทำงานยุคปัจจุบันที่สื่อเหล่านี้มีอิทธิพลอย่างมากในชีวิตประจำวัน ส่วนบทความด้านอื่นก็หลากหลายเหมือนเช่นเดิมครับ

ขอให้ทุกท่านมีความสุขในการทำงานและ สวัสดีปีใหม่ไทยที่กำลังจะมาถึงครับ

ทพ.ดร. เอกมน มหาโสภา

สภานายกร

Instruction for Authors

The Journal of the Dental Association of Thailand welcome submissions from the field of Dentistry and related science. We published 4 issues per year in March, June, September and December.

Categories of the Articles

1. **Review Articles:** an article with technical knowledge collected from journals or textbooks and is profoundly analyzed and criticized.
2. **Case Reports:** a short report of an update case or case series related to dental field which has been carefully analyzed and criticized with scientific observation.
3. **Original Articles:** a research report which has never been published elsewhere and represent new and significant contributions to the field of Dentistry.
4. **Letter to the Editor:** a brief question or comment that is useful for readers

Manuscript Submission

The Journal of the Dental Association of Thailand only accepts online submission. The manuscript must be submitted via <http://www.jdat.org>. Registration by corresponding author is required for submission. We accept articles written in both English and Thai. However for Thai article, English abstract is required whereas for English article, there is no need for Thai abstract submission. The main manuscript should be submitted as .doc or .docx. All figures and tables should be submitted as separated files (1 file for each figure or table). For figures and diagrams, the acceptable file formats are .tif, .bmp and .jpeg with resolution at least 300 dpi. with 2 MB.

Contact Address

Editorial Staff of the Journal of the Dental Association of Thailand
The Dental Association of Thailand
71 Ladprao 95
Wangtonglang Bangkok 10310
Email: jdat.editor@gmail.com
Telephone: 669-7007-0341

Manuscript Preparation

1. For English article, use font of Cordia New Style size 16 in a standard A4 paper (21.2 x 29.7 cm) with 2.5 cm margin on all four sides. The manuscript

should be typewritten.

2. For Thai article, use font of Cordia New Style size 16 in a standard A4 paper (21.2 x 29.7 cm) with 2.5 cm margin on all four sides. The manuscript should be typewritten with 1.5 line spacing. Thai article must also provide English abstract. All references must be in English. For the article written in Thai, please visit the Royal Institute of Thailand (<http://www.royin.go.th>) for the assigned Thai medical and technical terms. The original English words must be put in the parenthesis mentioned at the first time.
3. Numbers of page must be placed on the top right corner. The length of article should be 10-12 pages including the maximum of 5 figures, 5 tables and 40 references for original articles. (The numbers of references are not limited for review article)
4. Measurement units such as length, height, weight, capacity etc. should be in metric units. Temperature should be in degree Celsius. Pressure units should be in mmHg. The hematologic measurement and clinical chemistry should follow International System Units or SI.
5. Standard abbreviation must be used for abbreviation and symbols. The abbreviation should not be used in the title and abstract. Full words of the abbreviation should be referred at the end of the first abbreviation in the content except the standard measurement units.
6. Position of the teeth may use full proper name such as maxillary right canine or symbols according to FDI two-digit notation and write full name in the parenthesis after the first mention such as tooth 31 (mandibular left central incisor).
7. Every illustration including tables must be referred in all illustrations. The contents and alphabets in the illustrations and tables must be in English. All figures and table must be clearly illustrated with the legend. Numbers are used in Arabic form and limited as necessary. During the submission process, all photos and tables must be submitted in the separate files. Once the manuscript is accepted, an author may be requested to resubmit the high quality photos.

Preparation of the Research Articles

1. Title Page

The first page of the article should contain the following information

- Category of the manuscript
- Article title
- Authors' names and affiliated institutions
- Author's details (name, mailing address, E-mail, telephone and FAX number)

2. Abstract

The abstract must be typed in only one paragraph. Only English abstract is required for English article. Both English and Thai abstracts are required for Thai article and put in separate pages. The abstract should contain title, objectives, methods, results and conclusion continuously without heading on each section. Do not refer any documents, illustrations or tables in the abstract. The teeth must be written by its proper name not by symbol. Do not use English words in Thai abstract but translate or transliterate it into Thai words and do not put the original words in the parenthesis. English abstract must not exceed 300 words. Key words (3-5 words) are written at the end of the abstract in alphabetical order with comma (,) in-between.

3. Text

The text of the original articles should be organized in sections as follows

- **Introduction:** indicates reasons or importances of the research, objectives, scope of the study. Introduction should review new documents in order to show the correlation of the contents in the article and original knowledge. It must also clearly indicate the hypothesis.
- **Materials and Methods:** indicate details of materials and methods used in the study for readers to be able to repeat such as chemical product names, types of experimental animals, details of patients including sources, sex, age etc. It must also indicate name, type, specification, and other information of materials for each method. For a research report performed in human subjects, authors should indicate that the study was performed according to the ethical Principles for Medical Research and Experiment involving human subjects such as Declaration of Helsinki 2000 or has been approved by the ethic committees of each institute.
- **Results:** Results are presentation of the discovery of experiments or researches. It should be categorized and related to the objectives of the articles. The results can be presented in various forms such as words, tables, graphs or illustrations etc. Avoid repeating the results both in tables and in paragraph. Emphasize only important issues.
- **Discussion:** The topics to be discussed include the objectives of the study, advantages and disadvantages of materials and methods. However, the important points to be especially considered are the experimental results compared directly with the concerned experimental study.

It should indicate the new discovery and/or important issues including the conclusion from the study. New suggestion, problems and threats from the experiments should also be informed in the discussion and indicate the ways to make good use of the results.

- **Conclusion:** indicates the brief results and the conclusions of the analysis.
- **Acknowledgement:** indicates the institutes or persons helping the authors, especially on capital sources of researches and numbers of research funds (if any).
- **References** include every concerned document that the authors referred in the articles. Names of the journals must be abbreviated according to the journal name lists in "Index Medicus" published annually or from the website <http://www.nlm.nih.gov>

Writing the References

The references of both Thai and English articles must be written only in English. Reference system must be Vancouver system, using Arabic numbers, making order according to the texts chronologically. Titles of the Journals must be in Bold and Italics. The publication year, issue and pages are listed respectively without volume.

Sample of references from articles in Journals

Phantumvanit P, Feagin FF, Koulourides T. Strong and weak acids sampling for fluoride of enamel remineralized sodium fluoride solutions. *Caries Res* 1977;11:56-61.

- Institutional authors

Council on Dental materials and Devices. New American Dental Association Specification No.27 for direct filling resins. *J Am Dent Assoc* 1977;94:1191-4.

- No author

Cancer in south Africa [editorial]. *S Afr Med J* 1994;84:15.

Sample of references from books and other monographs

- Authors being writers

Neville BW, Damn DD, Allen CM, Bouquot JE. Oral and maxillofacial pathology. Philadelphia: WB Saunder; 1995. p. 17-20

- Authors being both writer and editor

Norman IJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for the elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.

- Books with authors for each separate chapter

-Books with authors for each separate chapter and also have editor

Sanders BJ, Henderson HZ, Avery DR. Pit and fissure sealants; In: McDonald RE, Avery DR, editors. *Dentistry for the child and adolescent*. 7th ed. St Louis: Mosby; 2000. p. 373-83.

- Institutional authors

International Organization for Standardization. ISO/TR 11405 Dental materials-Guidance on testing of adhesion to tooth structure. Geneva: ISO; 1994.

Samples of references from academic conferences

- Conference proceedings

Kimura J, Shibasaki H, editors. Recent advances in clinical neurophysiology. Proceedings of the 10th International Congress of EMG and Clinical Neuro physiology; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japan. Amsterdam: Elsevier; 1996.

- Conference paper

Hotz PR. Dental plaque control and caries. In: Lang PN, Attstrom R, Loe H, editors. Proceedings of the European Work shop on Mechanical Plaque Control; 1998 May 9-12; Berne, Switzerland. Chicago: Quintessence Publishing; 1998. p. 35-49.

- Documents from scientific or technical reports

Fluoride and human health. WHO Monograph; 1970. Series no.59.

Samples of reference from thesis

Muandmingsuk A. The adhesion of a composite resin to etched enamel of young and old teeth [dissertation]. Texas: The University of Texas, Dental Branch at Houston; 1974.

Samples of reference from articles in press

Swasdison S, Apinhasmit W, Siri-upatham C, Tungpisityoitr M, Pateepasen R, Suppipat N, *et al*. Chemical sterilization for barrier membranes is toxic to human gingival fibroblasts. *J Dent Assoc Thai*. In press 2000. *In this case, accepted letter must be attached.

Samples of reference from these articles are only accepted in electronic format

- Online-only Article (With doi (digital identification object number))

Rasperini G, Acunzo R, Limiroli E. Decision making in gingival recession treatment: Scientific evidence and clinical experience. *Clin Adv Periodontics* 2011;1: 41-52. doi:10.1902 cap.2011.100002.

- Online only article (without doi)

Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am J Nurs* 2002;102(6) [cited 2002 Aug 12]

Available from: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htmArticle>.

-Ahead of printing

McGuire MK, Scheyer ET, Nevins M, Neiva R, Cochran DL, Mellonig JT, *et al*. Living cellular construct for increasing the width of keratinized gingival. Results from a randomized, withinpatient, controlled trial [published online ahead of print March 29, 2011]. *J Periodontol* doi:10.1902/jop.2011.100671.

Samples of references from patents/petty patents

Patent

Pagedas AC, inventor; Ancel Surgical R&D Inc., assignee. Flexible endoscopic grasping and cutting device and positioning tool assembly. United States patent US 20020103498. 2002 Aug 1.

Petty patent

Priprem A, inventor, Khon Kaen University. Sunscreen gel and its manufacturing process. Thailand petty patent TH1003001008. 2010 Sep 20.

Preparation of the Review articles and Case reports

Review articles and case reports should follow the same format with separate pages for Abstract, Introduction, Discussion, Conclusion, Acknowledgement and References.

The Editorial and Peer Review Process

The submitted manuscript will be reviewed by at least 2 qualified experts in the respective fields. In general, this process takes around 4 - 8 weeks before the author be notified whether the submitted article is accepted for publication, rejected, or subject to revision before acceptance.

The author should realize the importance of correct format manuscript, which would affect the duration of the review process and the acceptance of the articles. The Editorial office will not accept a submission if the author has not supplied all parts of the manuscript as outlined in this document.

Copyright

Upon acceptance, copyright of the manuscript must be transferred to the Dental Association of Thailand.

PDF files of the articles are available at <http://www.jdat.org>.

Color Printing (baht / 2,000 copy) : Extra charge for addition color printing for 1-16 pages is 15,000 baht vat included. The price is subjected to change with prior notice.



วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์

JOURNAL OF THE DENTAL ASSOCIATION OF THAILAND

สารบัญ

ปีที่ 69 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน พ.ศ. 2562

บทความปริทัศน์

น้ำตาลอิสระ: สาเหตุของโรคฟันผุ

สุดาดวง กฤษฎาพงษ์

พนิดา ธัญญศรีสังข์

การประยุกต์ใช้พลาสมาเกล็ดเลือดในทางทันตกรรมจัดฟัน
ธีรศักดิ์ นครน้อย

บัญชา สำรวเบญจกุล

รายงานผู้ป่วย

Management of Class III malocclusion with
Atypical Extraction

Thanit Charoenrat

การจัดการความพิการจากการผ่าตัดในผู้ป่วยที่เป็นมะเร็ง
มิวโคอีพิเดอมอยด์ความรุนแรงระดับต่ำระยะที่หนึ่งโดย
ใช้เพดานเทียม: รายงานผู้ป่วย

พนารัตน์ ขอดแก้ว

ไชยวัฒน์ ส่งเสริมปัญญากุล

บทวิทยาการ

Fracture Resistance of Endodontically Treated
Premolars with Deep Cervical Lesions Restored with
and without Posts in Different Restorations

Phrohphrim Suebsawadphatthana

Chalernpol Leevailoj

Contents

Volume 69 Number 2 April - June 2019

Review Article

110 Free Sugars: The Cause of Dental Caries

Sudaduang Krisdapong

Panida Thanyasrisung

126 Application of Platelet-Rich Plasma in Orthodontics

Theerasak Nakornnoi

Bancha Samruajbenjakun

Case Report

134 Management of Class III malocclusion with
Atypical Extraction

Thanit Charoenrat

142 The Management of Surgical Defect in A Patient with
First Stage Low-Grade Mucoepidermoid Carcinoma
Using An Obturator Prosthesis: A Case Report

Panarat Kodkeaw

Chaiwat Songsermpanyakul

Original Article

151 Fracture Resistance of Endodontically Treated
Premolars with Deep Cervical Lesions Restored with
and without Posts in Different Restorations

Phrohphrim Suebsawadphatthana

Chalernpol Leevailoj



วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์

JOURNAL OF THE DENTAL ASSOCIATION OF THAILAND

สารบัญ

ปีที่ 69 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน พ.ศ. 2562

บทวิททยาการ

ผลของการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที และการเปลี่ยนอุณหภูมิ
ร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะมีต่อค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาค
ด้วยสารยึดติดระบบเอ็ทซ์แอนด์รีนซ์แบบสามขั้นตอน
ศรัณย์พงษ์ ปานทุ่ง
ศิริวิมล ศรีสวัสดิ์

ผลของการใช้อัลตราโซนิคต่อปริมาณมอนอเมอร์
ที่ถูกชะซึมจากวัสดุเสริมฐานฟันเทียมอะคริลิก
แบบแข็งชนิดบ่มเอง
ภาวิไล อารีย์วิรัชกุล
ชัยรัตน์ วิวัฒนารพันธ์

อัตราความสำเร็จของการบูรณะฟันด้วยซีเมนต์
กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินแบบดัด
แปลงในฟันที่กำลังจัดเนื้อฟันผุบางส่วนที่ 6 เดือน
กรองกาญจน์ ทองรักขาว
อ้อยทิพย์ ขาญการคำ
สุพิชชา ตลิ่งจิตร
พิชานัน ศรีสมหมาย

Complications of Wisdom Tooth Removal by
Non-Oral and Maxillofacial Surgeons: Rate and
Related Factors
Khemakorn Wongkalasin

ความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะช่องปากกับคุณภาพชีวิต
ในมิติสุขภาพช่องปากของพลทหารแรกเข้าภาคใต้
ประเทศไทย
นุจรี พาณิชัยเจริญรัตน์
เสมอจิต พิธพรชัยกุล
สุกัญญา เอียรวิวัฒน์

Contents

Volume 69 Number 2 April - June 2019

Original Article

162 Effect of Immediate Dentin Sealing and
Thermocycling on Microtensile Bond Strength
when Using A Three-step Etch and Rinse Adhesive
Saranpong Pantung
Sirivimol Srisawasdi

175 Effect of Ultrasonic Treatment on The Leachable
Monomer Content from A Self Cured Acrylic Hard
Denture Reline Material
Pawilai Arriwiratchakun
Chairat Wiwatwarapan

185 Success Rate of Altered Resin Modified
Glass-ionomer Cement Restorations on Teeth
with Partial Caries Removal at 6 Months
Krongkan Thongrakkhao
Oitip Chankanka
Supitcha Talungchit
Pichanun Srisommai

198 Complications of Wisdom Tooth Removal by
Non-Oral and Maxillofacial Surgeons: Rate and
Related Factors
Khemakorn Wongkalasin

209 Relationship between Oral Status and Oral
Health-Related Quality of Life of Early Privates
in the Southern of Thailand
Nutcharee Panicharoenrat
Samerchit Pithpornchaiyakul
Sukanya Tianviwat



วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์

JOURNAL OF THE DENTAL ASSOCIATION OF THAILAND

สารบัญ

ปีที่ 69 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน พ.ศ. 2562

บทวิททยาการ

ผลกระทบเชิงกฎหมายในการใช้สื่อสังคมออนไลน์ที่มี
ผลต่อการให้บริการทันตกรรม
อดิฉันท์ พรหมพันธุ์ใจ

แบบประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุสำหรับเด็กไทย
อายุไม่เกิน 3 ปี
อ้อยทิพย์ ขาญการคำ
เพ็ญศิริ สมศรี
ศศิมา คำเลี้ยง
สรินพรรณ เครือวุฒิกุล
สุปรียา สมบัติ
สุรัชชา ลำเลิศวาที
ดวงธิดา ไพบูลย์วรชาติ

Contents

Volume 69 Number 2 April - June 2019

Original Article

- 217 Legal Effect of Social Media use of Dental Personnel
Adinant Prompanjai
- 237 A Caries Risk Assessment Tool for Thai Children 3 Years Old or Younger
Oitip Chankanka
Pensiri Somsri
Sasima Khamleang
Sarinpan Klurvudthikul
Supreeya Sombut
Supatcha Lamlertwathee
Duangthida Paiboonwarachart

Front cover image:

Adapt from Scanning electron micrograph (650x) showing the resin tags at immediate dentin sealing group (see Pantung and Srisawasdi Page 170 for detail)

บทความปริทัศน์

น้ำตาลอิสระ: สาเหตุของโรคฟันผุ Free Sugars: The Cause of Dental Caries

สุดาดวง กฤษฎาพงษ์¹ และ พนิดา ธัญญศรีสังข์²
Sudaduang Krisdapong¹ and Panida Thanyasrisung²

¹ภาควิชาทันตกรรมชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

¹Department of Community Dentistry, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, Bangkok

²ภาควิชาจุลชีววิทยา และหน่วยปฏิบัติการวิจัยจุลชีววิทยาช่องปากและวิทยาภูมิคุ้มกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

²Department of Microbiology and Research Unit on Oral Microbiology and Immunology, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, Bangkok

บทคัดย่อ

โรคฟันผุเป็นโรคทางช่องปากที่สำคัญที่สุด เป็นสาเหตุหลักของปัญหาในคุณภาพชีวิต การรักษาฟันผุที่ใหม่และเกิดซ้ำซากตลอดช่วงชีวิตเป็นการมหาศาลของระบบบริการ ฟันผุป้องกันได้ น้ำตาลอิสระหรือน้ำตาลนอกเซลล์ไม่รวมน้ำตาลในนม (non-milk extrinsic sugars: NMES) เป็นสาเหตุหลักของฟันผุ น้ำตาลอิสระคือน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวและคู่ทุกชนิดที่มีอยู่ในธัญพืช ผักผลไม้ที่ผ่านกระบวนการแปรรูปแล้ว รวมทั้งน้ำผึ้ง น้ำเชื่อมธรรมชาติ และน้ำผลไม้ แต่ไม่รวมนม โดยส่วนใหญ่คือน้ำตาลเติมอาหาร การแปรงฟันกำจัดคราบจุลินทรีย์ไม่เพียงพอเพราะบริเวณที่มักเกิดฟันผุคือหลุมร่องเล็ก ๆ และซอกเว้าเล็ก ๆ บนด้านประชิดที่ขนแปรงสีฟันและไหมขัดฟันเข้าไม่ถึง ฟลูออไรด์ช่วยลดฟันผุได้แต่เพียงในระดับหนึ่งเท่านั้น การลดการบริโภคน้ำตาลจึงเป็นหัวใจหลักของการป้องกันฟันผุ งานวิจัยเรื่องน้ำตาลกับฟันผุมีมาเกือบ 80 ปี หลักฐานเป็นที่ประจักษ์ชัดว่าน้ำตาลเป็นสาเหตุของฟันผุ น้ำตาลทำให้สิ่งแวดล้อมในช่องปากเปลี่ยนแปลง นำไปสู่การเพิ่มสัดส่วนของเชื้อก่อโรคฟันผุในคราบจุลินทรีย์ น้ำตาลยังเป็นสาเหตุของโรคไม่ติดต่อเรื้อรังอื่น ๆ เช่น โรคอ้วน เบาหวาน ความดัน องค์การอนามัยเผยแพร่มือถือเรื่องการบริโภคน้ำตาลเพื่อลดความเสี่ยงต่อฟันผุและโรคเรื้อรังอื่น ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำตาลกับฟันผุเป็นเชิงเส้นตรง ยิ่งบริโภคมากยิ่งผุมาก โดยไม่มีระดับที่ปลอดภัย นอกจากนั้นการเพิ่มขึ้นของฟันผุตามช่วงอายุยังเป็นเชิงเส้นตรงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องหากปัจจัยเสี่ยงยังคงเดิม ดังนั้น เพื่อลดฟันผุตลอดช่วงชีวิต การบริโภคน้ำตาลจึงควรน้อยที่สุดตั้งแต่วัยเด็ก คำแนะนำล่าสุดคือไม่เกินวันละ 25 กรัม คำแนะนำให้ควบคุมปริมาณจำเป็นสำหรับสุขภาพโดยรวม แต่การควบคุมความถี่ในการบริโภคจะเหมาะสมในทางปฏิบัติมากกว่าและเกี่ยวข้องโดยเฉพาะกับฟันผุ การรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่มเติมน้ำตาลควรรับประทานในมื้ออาหารจะปลอดภัยกว่า ลดการบริโภคนอกมื้ออาหารซึ่งไม่ควรเกิน 1 ครั้งต่อวัน นอกจากนั้นควรลดระดับความหวานหรือความเข้มข้นของน้ำตาลในอาหาร เน้นไปที่เครื่องดื่มเติมน้ำตาลเพราะเป็นแหล่งที่มาหลักของการบริโภคน้ำตาลเกิน เครื่องดื่มควรเป็นชนิดไม่เติมน้ำตาลหรือน้ำตาลต่ำไม่เกินร้อยละ 6 เน้นน้ำเปล่าและนมจืด

คำสำคัญ: น้ำตาล, ป้องกันและควบคุม, ฟันผุ, โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง, สร้างเสริมสุขภาพ

Abstract

Dental caries is the most important oral disease, the main cause of oral impacts on quality of life. Treating new and recurrent caries throughout life requires huge amount of dental resources. Caries is preventable. Free sugars or non-milk extrinsic sugars (NMES) are the main cause of caries. Free sugars are all mono/disaccharides in processed grain, vegetables and fruits, including honey, natural syrup and fruit juice; with an exception of sugars naturally present in milk. Free sugars are mostly presented as added or table sugars. Toothbrushing is inadequate

for caries prevention because caries generally occurs in small grooves and concave areas on proximal surfaces which are not reachable by toothbrush and dental floss. Fluoride can help reducing caries, however, with a limitation. Reducing sugars consumption is therefore, the key to caries prevention. Studies on sugars and caries have been conducted for nearly 80 years which provides the established evidence on sugars as the cause of caries. Sugars lead to the change of oral environment which increase the proportion of cariogenic microorganism in dental plaque. Sugars are also the cause of non-communicable chronic diseases (NCD) such as obesity, diabetes and hypertension. World Health Organization published guideline on sugar consumption for preventing caries and NCDs. The relationship between sugars and caries is linear. Caries increases by the increase of sugars consumption, without safe zone. Moreover, caries increases continuously by age. Thus, to reduce caries for the whole lifespan, sugar consumption should be as low as possible, particularly in children. A maximum of sugar consumed is 25 gram per day. Controlling the amount of sugars consumed is necessary for general health, however, limiting the frequency of consumption is more practical and directly relevant to caries control. Sugar-added snacks and drinks should be consumed during mealtimes. Consumption between meals should be limited to once a day. Sweetness or sugar concentration should also be reduced, particularly in drinks which are the main source of sugar overly consumed. Drinks should be no sugar-added or not more than 6 % sugar content. Water and plain milk are the best choices.

Keywords: sugars, prevention and control, dental caries, non-communicable chronic diseases, health promotion

Received Date: Dec 3, 2018

Revised Date: Dec 17, 2018

Accepted Date: Feb 6, 2019

doi: 10.14456/jdat.2019.13

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:

สุดาดวง ฤทธิฐาน ภาควิชาทันตกรรมชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนอังรีดูนังต์ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 ประเทศไทย
โทรศัพท์: 081-7142132, 02-2188543-4 แฟกซ์: 02-2188545 อีเมล: sudaduang@hotmail.com

Correspondence to:

Sudaduang Krisdapong, Department of Community Dentistry, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University Henry Dunant Road, Patumwan district, Bangkok 10330, Thailand. Tel: 081-7142132, 02-2188543-4 Fax: 02-2188545 Email: sudaduang@hotmail.com

บทนำ

โรคฟันผุเป็นโรคที่ชุกที่สุดในโลก และมีความชุกคงที่ในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมา¹ ฟันผุมีค่ารักษาแพงเป็นอันดับที่สี่ สูงถึงร้อยละ 5-10 ของงบประมาณด้านสุขภาพของประเทศอุตสาหกรรม และสูงกว่างบประมาณทั้งหมวด้านสุขภาพเด็กของประเทศที่มีรายได้น้อยส่วนใหญ่² ไม่เฉพาะแค่การระดมศาสตร์ต่อระบบบริการสุขภาพ โรคฟันผุยังสร้างผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต การสำรวจสุขภาพช่องปากแห่งชาติของประเทศไทยพบว่ามากกว่าครึ่งของเด็กไทยมีฟันผุ และเกือบครึ่งของเด็กไทยมีฟันผุที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต³

หลักฐานวิจัยยืนยันว่าฟันผุกลายต่อเนื่องตลอดชีวิต⁴ ด้วยอัตราที่เกือบคงที่ ความสัมพันธ์ของจำนวนฟันผุกับอายุ

ที่เพิ่มขึ้นเป็นกราฟเชิงเส้นตรง^{5,6} โรคฟันผุโดยมากจึงอยู่ในประชากรวัยผู้ใหญ่ การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วโลกในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมาพบว่าฟันผุที่ยังไม่ได้รับการเปลี่ยนจากที่เคยอยู่ในวัยเด็กไปอยู่ในวัยผู้ใหญ่ เพราะทรัพยากรทางทันตกรรมมักทุ่มเทลงที่วัยเด็ก การจะขยายบริการเพื่อรักษาฟันผุ ทั้งที่ผู้ใหม่และผู้ซ้ำซ้อนให้หมดไปทั้งประชากรไม่มีทางเป็นไปได้ การทุ่มเทรักษาซ่อมฟันที่ผุแล้วเพียงอย่างเดียวไม่ใช่คำตอบในการจัดการฟันผุของประชากร การป้องกันไม่ให้เกิดฟันผุใหม่และหยุดวงจรหายนะของการซ่อมฟันผุซ้ำซาก (repeat vicious restorative cycle)⁷ เป็นสิ่งจำเป็น

ฟันผุเป็นโรคที่ป้องกันได้ หลักฐานงานวิจัยที่มีต่อเนื่องเกือบ 80 ปี สรุปว่าน้ำตาลเป็นสาเหตุของฟันผุ⁸⁻¹² ฟันผุเริ่มเป็น

โรคระบาดประมาณ 100 ปีที่ผ่านมา พร้อมกับการเติบโตของอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาล องค์การอนามัยโลก และ FDI World Dental Federation เผยแพร่คู่มือล่าสุดในปี ค.ศ. 2015 และ 2016 ตามลำดับ เจาะจงเฉพาะเรื่องน้ำตาลโดยระบุว่าฟันผุจะไม่เกิดขึ้นหากไม่มีน้ำตาล ดังนั้นการลดการบริโภคน้ำตาลจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการป้องกันฟันผุ^{11,12}

ความล่าช้าในการพัฒนาองค์ความรู้เรื่องน้ำตาลกับฟันผุมีส่วนมาจากความพยายามแทรกแซงของธุรกิจอุตสาหกรรมน้ำตาลในหลายรูปแบบ อาทิ สร้างความสับสนในองค์ความรู้โดยกำหนดทิศทางของข้อค้นพบจากงานวิจัย รายงานวิจัยสรุปผลแตกต่างกันแม้ว่าจะเป็นข้อมูลที่ได้จากแหล่งเดียวกัน เช่น เรื่องรูปแบบอาหาร อาหารกลุ่มแป้ง¹⁰ เบี่ยงเบนความสนใจของวิชาชีพด้วยการให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยทางทันตกรรมป้องกัน เช่น การแปรงฟัน กำจัดคราบจุลินทรีย์ ฟลูออไรด์ วัคซีนป้องกันฟันผุ¹³ ตัดงบประมาณสนับสนุนการเผยแพร่องค์ความรู้เรื่องน้ำตาลกับฟันผุ¹⁴ มีส่วนทำให้ในอดีตที่ผ่านมา ประเด็นเรื่องน้ำตาลกับฟันผุไม่ได้รับความสำคัญเท่าที่ควร

งานวิจัยเรื่องน้ำตาลกับฟันผุ

งานวิจัยเชิงทดลองในมนุษย์

ในช่วงแรกของการพัฒนาองค์ความรู้เรื่องน้ำตาลกับฟันผุ มีงานวิจัยในมนุษย์เกิดขึ้นหลายเรื่อง เป็นงานวิจัยคลาสสิก มีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักกันในชื่อเฉพาะ เช่น

- Stephan Curve¹⁵ เป็นการทดลองเพื่อแสดงผลของการรับประทานน้ำตาลต่อสภาวะความเป็นกรดต่างของคราบจุลินทรีย์และการเกิดฟันผุ

- Vipeholm Study¹⁶ เป็นการทดลองในผู้ป่วยจิตเวช โดยให้รับประทานน้ำตาลเป็นปริมาณมากอย่างต่อเนื่องเพื่อพิสูจน์ว่าน้ำตาลเป็นสาเหตุของโรคฟันผุ งานวิจัยนี้จะถูกวิพากษ์วิจารณ์อย่างหนักถึงประเด็นจริยธรรมในภายหลัง แต่งานวิจัยนี้ถือได้ว่าเป็นงานวิจัยทางทันตกรรมที่สำคัญที่สุดชิ้นหนึ่งเพราะได้ก่อตั้งองค์ความรู้ที่ได้รับการพิสูจน์เรื่อยมาจนเป็นที่ยืนยันในปัจจุบันว่า น้ำตาลเป็นสาเหตุของฟันผุ ยิ่งรับประทานบ่อยยิ่งผุ และการรับประทานน้ำตาลระหว่างมื้ออาหารสร้างความเสี่ยงต่อฟันผุมากกว่าการรับประทานในมื้ออาหาร

- Turku Sugar Study¹⁷ การทดลองที่ใช้โซลิตอลแทนน้ำตาลเกือบทั้งหมด แต่ยังคงรับประทานอาหารกลุ่มแป้งตามเดิม ในระยะเวลา 25 เดือน สามารถลดฟันผุเกิดใหม่ได้มากถึงร้อยละ 85 เมื่อเทียบกับกลุ่มที่รับประทานน้ำตาลตามปกติ

- Hereditary Fructose Intolerance^{18,19} พบว่าคนที่

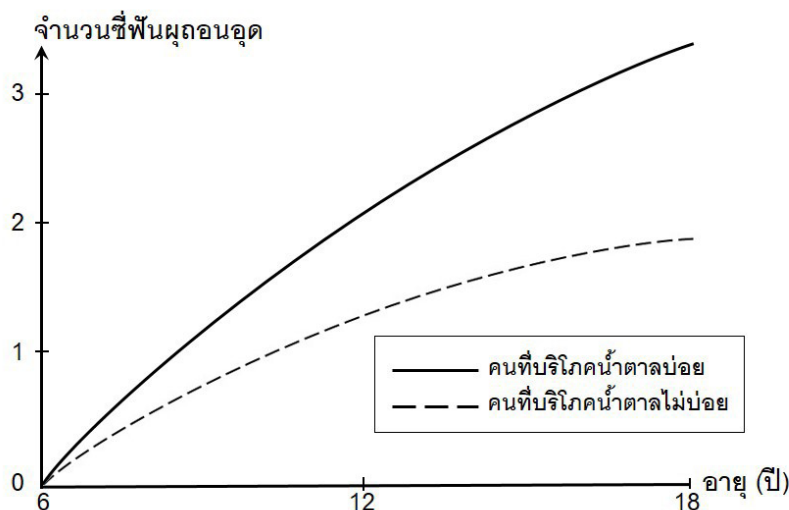
ร่างกายมีภาวะผิดปกติไม่สามารถรับประทานน้ำตาลซูโครสและฟรุคโตสได้ แต่ยังคงรับประทานน้ำตาลประเภทอื่น คาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนและแบ่งได้ มีฟันผุน้อยมาก

งานวิจัยระดับประชากร

งานวิจัยที่วิเคราะห์ข้อมูลระดับประเทศพบว่า โรคฟันผุมีอยู่น้อยมากก่อนที่จะประชาชนจะเริ่มนิยมบริโภคน้ำตาล เช่น ในประเทศไนจีเรีย สมัยที่การบริโภคน้ำตาลเฉลี่ยเท่ากับ 2 กรัม/คน/วัน ความชุกของโรคฟันผุเท่ากับร้อยละ 2 เท่านั้น²⁰ ในเกาะ Tristan de Cunjans เมื่อปี ค.ศ. 1938 การบริโภคน้ำตาลเฉลี่ยเท่ากับ 1.8 กรัม/คน/วัน ความชุกของฟันผุในกลุ่มอายุ 13-19 ปี มีเพียงร้อยละ 2 และในกลุ่มอายุ 30-39 ปี เท่ากับร้อยละ 7 ต่อมาในช่วงทศวรรษ 1960 การบริโภคน้ำตาลเพิ่มขึ้นเท่ากับ 50 กรัม/คน/วัน ฟันผุสูงขึ้นอย่างมากโดยมีความชุกเท่ากับ 17.5 ในกลุ่มเด็ก²¹

งานวิจัยระดับประชากรที่ถือเป็นงานคลาสสิก ใช้ข้อมูลชุดใหญ่ที่สุดในการวิเคราะห์ และเป็นหลักฐานชิ้นสำคัญที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคน้ำตาลกับโรคฟันผุ คืองานวิจัยชุด “World War II Food Rationing” ของ Takeuchi และคณะ²²⁻²⁵ ที่เก็บข้อมูลการบริโภคน้ำตาลในเด็กญี่ปุ่นอย่างต่อเนื่องในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังสงครามโลกครั้งที่สอง (เท่ากับ 15, 0.2 และ 15 กิโลกรัม/คน/ปีตามลำดับ) ข้อมูลฟันผุถูกบันทึกแยกเป็นฟันแต่ละซี่ทำให้ทราบความไวต่อการเกิดฟันผุของฟันแต่ละซี่พบว่าฟันกรามซี่แรกเป็นฟันที่มีความเสี่ยงสูงที่สุด เกิดฟันผุขึ้นได้แม้การบริโภคน้ำตาลอยู่ในระดับต่ำเพียง 2-7.5 กิโลกรัม/คน/ปี (ร้อยละ 1-4 ของพลังงานที่ได้รับในแต่ละวัน) และอัตราการเกิดฟันผุเพิ่มขึ้นอย่างเป็นลำดับขั้นตามปริมาณน้ำตาลที่บริโภคที่สูงขึ้น มีความสัมพันธ์เป็นเชิงเส้นตรง ซึ่งหมายความว่าไม่มีระดับการบริโภคน้ำตาลที่ปลอดภัยที่ไม่สร้างความเสี่ยงต่อฟันผุ

งานวิจัยล่าสุดชิ้นหนึ่งโดย Peres และคณะ ปี ค.ศ. 2016⁶ ติดตามประชากรกลุ่มเดิมเป็นระยะเวลา 14 ปี เก็บข้อมูลความถี่ในการบริโภคขนมและเครื่องดื่มหวานตั้งแต่อายุ 4-18 ปี และตรวจฟันผุเมื่ออายุ 6, 12 และ 18 ปี วิเคราะห์ข้อมูลโดยควบคุมอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อฟันผุ เช่น เศรษฐฐานะ การศึกษาของผู้ปกครอง ระยะเวลากินนมแม่ การไปพบทันตแพทย์และการแปรงฟัน พบว่าฟันผุในช่วงอายุ 6-18 ปี เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องด้วยอัตราค่อนข้างคงที่ เส้นกราฟเป็นเส้นโค้งเกือบตรง โดยช่วงอายุ 6-12 ปี ฟันผุจะเพิ่มเร็วกว่าช่วงอายุ 12-18 ปีเล็กน้อย ข้อค้นพบที่น่าสนใจคือ อัตราการเกิดฟันผุขึ้นอยู่กับความถี่ในการบริโภคขนมและเครื่องดื่มหวาน กลุ่มคนที่บริโภคอาหารหวานบ่อยมีอัตราการเกิดฟันผุที่สูงกว่ากลุ่มคนที่บริโภคไม่บ่อยถึงร้อยละ 66 (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับจำนวนซี่ฟันผุถอนออก ในกลุ่มที่มีบริโภคขนมและเครื่องดื่มน้ำตาลบ่อยและไม่บ่อย (วิเคราะห์แบบพหุตัวแปรควบคุมปัจจัยกวนอื่น ๆ ได้แก่ เพศ รายได้ครอบครัว การศึกษามารดา น้ำหนักตัวแรกคลอด ระยะเวลาให้นมแม่ จำนวนฟันผุเริ่มต้น การไปพบทันตแพทย์ และความถี่การแปรงฟัน) ดัดแปลงจาก Peres และคณะ (2016)⁶

Figure 1 Association between age and DMFT in groups with frequent and infrequent consumptions of sugary snacks and drinks (multivariate analysis controlling for confounders: sex, family income, mother education, birth weight, breast feeding duration, dmft at beginning, dental visit and toothbrushing frequency) adapted from Peres et al. (2016)⁶

งานวิจัยทบทวนวรรณกรรม

งานวิจัยเรื่องน้ำตาลกับฟันผุเริ่มมาตั้งแต่ก่อนปี ค.ศ. 1950 หลังจากนั้น 2-3 ทศวรรษ ข้อค้นพบจากงานวิจัยต่าง ๆ ได้ถูกนำมารวบรวมเพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้โดยงานวิจัยทบทวนวรรณกรรม บทความทบทวนวรรณกรรมเรื่องแรกโดย Marthler ตีพิมพ์เมื่อปี ค.ศ. 1967¹⁸ สรุปว่าน้ำตาลสร้างความเสี่ยงต่อฟันผุมากกว่าแป้ง ต่อมาปี ค.ศ. 1969 Newbrun²⁶ ระบุชัดเจนว่าซูโครสคือสาเหตุของฟันผุ ไม่ใช่คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด ข้อสรุปนี้ได้รับการยืนยันจาก Rugg-Gunn²⁷ Moynihan กับ Petersen⁸ และ Sheiham กับ James⁹ ในช่วงเวลาต่อมา

งานวิจัยทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบที่สมบูรณ์ขึ้นหนึ่งด้วยระเบียบวิธีวิจัยที่ถูกต้องเคร่งครัดและเป็นงานที่ทำเพื่อให้ข้อมูลกับองค์การอนามัยโลกคืองานของ Moynihan และ Kelly⁵ ตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 2014 สรุปชัดเจนว่าการบริโภคน้ำตาลที่มากขึ้นสัมพันธ์เชิงบวกกับโรคฟันผุที่มากขึ้นทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ ตัวอย่างข้อค้นพบเช่น เด็กที่รับประทานน้ำตาลมากมีอัตราการเกิดโรคฟันผุสูง มากกว่าเด็กที่รับประทานน้ำตาลน้อยคิดเป็น 2.75 เท่า²⁸ คนที่มีบริโภคน้ำตาลสูงและดื่มน้ำแทนที่เท่ากับ 1.4 และ 0.5 ซี่ตามลำดับ และมีฟันน้ำนมผุเท่ากับ 2.7 และ 1.1 ตามลำดับ²⁹

องค์การอนามัยโลกเผยแพร่คู่มือคำแนะนำในการบริโภคน้ำตาลสำหรับประชาชนทั่วไปเมื่อปี ค.ศ. 2015¹¹ ประเด็นสำคัญของคู่มือนี้คือ 1) เป็นคำแนะนำเพื่อสุขภาพโดยรวม เพื่อป้องกันโรคติดต่อไม่เรื้อรังโดยเฉพาะโรคอ้วนและฟันผุ 2) นิยามของ “น้ำตาล” ที่พึงระวังในการบริโภค 3) ระดับสูงสุดของน้ำตาลที่แนะนำให้บริโภคได้ในแต่ละวัน งานวิจัยเรื่องน้ำตาลกับฟันผุที่ผ่านมาทั้งหมดที่มีระเบียบวิธีวิจัยได้คุณภาพตามเกณฑ์ ถูกนำมารวบรวมแล้ววิเคราะห์ผลใหม่จำนวนประมาณ 50 เรื่อง รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้นในเด็กมากกว่า 260,000 คน และในผู้ใหญ่ประมาณ 1,200 คน บทสรุปของข้อค้นพบคือ ปริมาณน้ำตาลที่บริโภคสัมพันธ์กับการเกิดฟันผุทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ งานวิจัยที่ติดตามผลระยะยาวทุกเรื่องสรุปตรงกันว่าฟันผุเกิดขึ้นมากกว่าเมื่อปริมาณน้ำตาลที่บริโภคเกินร้อยละ 10 ของพลังงานที่ได้รับในแต่ละวัน (เปรียบเทียบกับกลุ่มที่บริโภคน้ำตาลไม่เกินร้อยละ 10) นอกจากนี้ยังได้ขยายการวิเคราะห์โดยใช้ปริมาณน้ำตาลที่บริโภคเท่ากับร้อยละ 5 ของพลังงานที่ได้รับในแต่ละวันเป็นเกณฑ์ เปรียบเทียบการเกิดฟันผุระหว่างกลุ่มบริโภคน้ำตาลไม่เกินร้อยละ 5 กับกลุ่มที่บริโภคระหว่างร้อยละ 5 - ร้อยละ 10 มีงานวิจัยสามเรื่องที่สอดคล้องซึ่งทุกเรื่องเป็นงานวิจัยระดับประเทศ ทั้งสามเรื่องต่าง

พบตรงกันว่าฟันผุเกิดขึ้นน้อยกว่าเมื่อปริมาณน้ำตาลที่บริโภคน้อยกว่าร้อยละ 5 ของพลังงานที่ได้รับในแต่ละวัน

“น้ำตาล” ที่พึงระวังในการบริโภค

การจำแนกคาร์โบไฮเดรตตามโครงสร้างทางโมเลกุลโดยง่ายได้ 4 ประเภท ดังนี้³⁰

1. โมเลกุลเดี่ยว (monosaccharide) ได้แก่ กลูโคส (เดกโตส) ฟรุคโตส (น้ำตาลผลไม้) กาแลคโตส
2. โมเลกุลคู่ (disaccharides) ได้แก่ ซูโครส (น้ำตาลทราย) มอลโทส แลคโทส (น้ำตาลในนม) ทรีคาโลส
3. โอลิโกแซคคาไรด์ (3-10 โมเลกุล)
4. โพลีแซคคาไรด์ (มากกว่า 10 โมเลกุล) ได้แก่ แป้ง

คาร์โบไฮเดรตสองประเภทแรก (โมเลกุลเดี่ยวและคู่) คือน้ำตาล ซึ่งในบรรดาน้ำตาลทั้งหมด ซูโครสสร้างความเสี่ยงต่อฟันผุมากที่สุด องค์ความรู้นี้เป็นที่ประจักษ์ตั้งแต่ช่วงทศวรรษ 1970 เรื่อยมา²⁶ ต่อมาได้พบว่าน้ำเชื่อมฟรุคโตสจากข้าวโพด (high fructose corn syrup) ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารทำให้เกิดฟันผุไม่แตกต่างจากซูโครส ประเภทของน้ำตาลที่ทำให้เกิดฟันผุจึงขยายขอบเขตครอบคลุมน้ำตาลทั่วไปที่เติมในอาหาร¹⁰ รวมไปถึงกลูโคสและฟรุคโตสที่ถึงแม้จะอันตรายต่อฟันไม่เท่าซูโครสแต่สร้างภาวะความเป็นกรดในคราบจุลินทรีย์ได้อย่างรวดเร็วเช่นเดียวกัน⁹

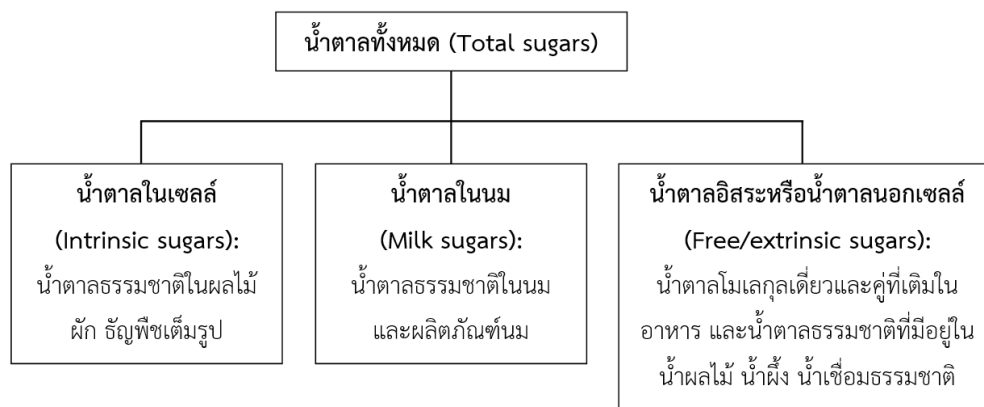
สำหรับน้ำตาลธรรมชาติในนม (แลคโตส) และน้ำตาลในเซลล์ที่มีอยู่ในเมล็ดธัญพืช ผลไม้ทั้งผล และผัก หลักฐานงานวิจัยยืนยันว่าไม่ได้เป็นสาเหตุที่สำคัญของฟันผุรวมทั้งโรคไม่ติดต่อเรื้อรังอื่น ๆ^{11,41} ทั้งนี้เพราะส่วนประกอบอื่นที่มีอยู่ด้วยกัน อาทิ โยอาหาร น้ำ และสารที่มีคุณสมบัติป้องกันฟันผุ เช่น สารประกอบโพลีฟีนอลหรือแคลเซียม รวมไปถึงการเคี้ยวที่กระตุ้นการหลั่งของน้ำลายที่ช่วยลดความเป็นกรด ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ลดลง

เพียงเล็กน้อยเท่านั้นหลังจากดื่มนม³² น้ำตาลประเภทอื่นทั้งหมดนอกจากน้ำตาลในเซลล์และในนม จึงถูกเรียกว่า น้ำตาลนอกเซลล์ที่ไม่รวมนม หรือ “น้ำตาลเอ็นเมส” (NMES: Non-milk extrinsic sugars) มาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1989 โดยคณะกรรมการนโยบายอาหารด้านสุขภาพของเทศสหราชอาณาจักร ซึ่งสรุปว่าน้ำตาลเอ็นเมสเป็นน้ำตาลที่พึงระวังในการบริโภคด้วยเหตุผลทางสุขภาพโดยรวม³³

คำว่า “น้ำตาลอิสระ” (Free sugars) ถูกใช้โดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตสาธารณสุขตั้งแต่ปี ค.ศ. 1991³⁴ และโดยองค์การอนามัยโลกตั้งแต่ปี ค.ศ. 2002³² มีความหมายเช่นเดียวกับน้ำตาลเอ็นเมส กล่าวคือน้ำตาลที่มีอยู่ภายในโครงสร้างเดิมของผัก ผลไม้ ธัญพืช เป็นน้ำตาลในเซลล์ เมื่อผ่านกระบวนการแปรรูปบีบ คั้น เค้น จนเซลล์แตกสลาย น้ำตาลจึงถูกปลดปล่อยออกมาเป็นอิสระภายนอกเซลล์ การจำแนกน้ำตาลแบบใหม่จึงได้ถูกกำหนดขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ด้านสุขภาพ น้ำตาลทั้งหมดถูกจำแนกออกเป็น 3 ประเภท³⁵ ดังแสดงในรูปที่ 2 ได้แก่

1. น้ำตาลในเซลล์ (intrinsic sugars) คือ น้ำตาลในผลผลิตตามธรรมชาติ ได้แก่ ผลไม้ ผัก ธัญพืชที่โครงสร้างยังสมบูรณ์ (intact) ไม่ผ่านกระบวนการแปรรูป
2. น้ำตาลในนมและผลิตภัณฑ์จากนม (แลคโตส กาแลคโทส)
3. น้ำตาลอิสระ (free sugars) คือ น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวและคู่ที่เติมในอาหาร (added sugars) ทุกชนิด อาทิ น้ำตาลทรายขาว ทรายแดง น้ำเชื่อมข้าวโพด น้ำตาลปี๊บ น้ำตาลกรวด ฯลฯ รวมทั้งน้ำตาลธรรมชาติที่มีอยู่ในผลผลิตธรรมชาติที่ผ่านการแปรรูป (น้ำผลไม้ น้ำผึ้ง น้ำเชื่อมธรรมชาติ (เช่น เมเปิ้ลไซรัป))

ไม่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ถึงอันตรายของการบริโภคน้ำตาลในเซลล์และน้ำตาลในนม คำแนะนำขององค์การอนามัยโลกและผู้เชี่ยวชาญเรื่องการบริโภคน้ำตาลจึงหมายถึงเฉพาะน้ำตาลอิสระเท่านั้น^{9,11,35}



ดัดแปลงจาก Moynihan และคณะ (2018)³⁵

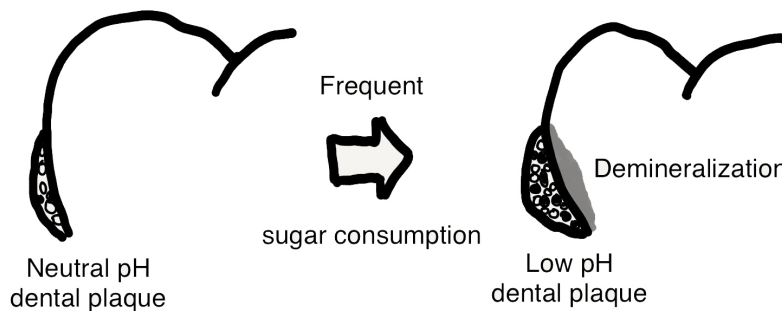
รูปที่ 2 การจำแนกประเภทของน้ำตาลเพื่อวัตถุประสงค์ด้านสุขภาพ

Figure 2 Classification of sugars for health objectives

กลไกในระดับจุลชีพที่น้ำตาลทำให้เกิดฟันผุ

การเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมในคราบจุลินทรีย์ที่มีความเป็นกรดสูงขึ้น (ค่าความเป็นกรดต่างต่ำลง) ส่งผลให้เกิดการเสียสมดุลระหว่างเชื้อจุลชีพที่อยู่ประจำในคราบจุลินทรีย์กับเชื้อก่อโรคฟันผุ เมื่อสมดุลของเชื้อในคราบจุลินทรีย์เสียไป เชื้อที่

- = Microflora
- = Cariogenic pathogens



รูปที่ 3 การเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมซึ่งนำไปสู่การเสียสมดุลของเชื้อจุลชีพในคราบจุลินทรีย์
Figure 3 Environmental change leads to microbial dysbiosis in dental plaque.

น้ำตาลซูโครสเป็นน้ำตาลที่ได้รับการศึกษาามากที่สุด นอกจากเป็นน้ำตาลที่ใช้กันแพร่หลายแล้ว น้ำตาลนี้ยังก่อให้เกิดกรด และการสร้างไบโอฟิล์มมากกว่าน้ำตาลชนิดอื่น ๆ ซึ่งทั้งการผลิตกรดและการสร้างไบโอฟิล์มนี้เป็นกลไกหลักในระดับจุลชีพที่น้ำตาลทำให้เกิดฟันผุ โดยการเกิดกรดเป็นผลพลอยได้จากการย่อยสลายน้ำตาลของเชื้อแบคทีเรียในช่องปากเพื่อให้ได้พลังงานไปใช้ในการดำรงชีวิต การย่อยสลายน้ำตาลนี้เกิดขึ้นในเซลล์ของเชื้อ จึงต้องมีการบวนการในการขนส่งน้ำตาลเข้าสู่เซลล์ เชื้อก่อโรคจะมีกระบวนการขนส่งน้ำตาลได้หลายวิธี ซึ่งมีวิธีที่เพิ่มพิเศษมาจากเชื้อประจำถิ่นที่อยู่ในคราบจุลินทรีย์ กล่าวคือ เป็นวิธีที่สามารถทำงานได้ในสภาวะที่มีน้ำตาลมากเกินไป ร่วมกับมีสภาวะแวดล้อมเป็นกรด³⁸⁻⁴⁰

ภายใต้สภาวะปกติที่มีปริมาณน้ำตาลไม่สูงนักและในช่องปากมีค่าความเป็นกรดต่ำที่เป็นกลาง เชื้อประจำถิ่นในคราบจุลินทรีย์จะนำน้ำตาลเข้าไปในเซลล์เพื่อไปสร้างพลังงาน และให้ผลพลอยได้เป็นกรดอินทรีย์ซึ่งมีหลายชนิดขึ้นกับชนิดของเชื้อ กระบวนการที่เชื้อประจำถิ่นใช้ในการนำน้ำตาลเข้าเซลล์นี้จะถูกยับยั้งเมื่อมีปริมาณน้ำตาลมากเกินไป ร่วมกับค่าความเป็นกรดต่ำของสภาวะแวดล้อมที่เชื้ออาศัยอยู่ในระดับต่ำ ในขณะที่เชื้อก่อโรคฟันผุจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างออกไป กล่าวคือในสภาวะปกติเชื้อ

สัมพันธ์กับการเกิดโรคฟันผุมีส่วนเพิ่มขึ้น จึงเกิดฟันผุ

หนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมในคราบจุลินทรีย์และการเสียสมดุลของเชื้อจุลชีพ คือ ความถี่ในการบริโภคน้ำตาล (รูปที่ 3) โดยเฉพาะน้ำตาลซูโครสหรือน้ำตาลทรายที่นำมาใช้ในการประกอบอาหาร^{36,37}

ก่อโรคฟันผุสามารถขนส่งน้ำตาลเข้าสู่เซลล์ และเปลี่ยนให้เป็นกรดอินทรีย์ได้อย่างรวดเร็วกว่าเชื้อประจำถิ่นอื่น ๆ อยู่แล้ว และในสภาวะที่มีปริมาณน้ำตาลมากเกินไป ร่วมกับมีค่าความเป็นกรดต่ำที่ต่ำ กลไกการขนส่งน้ำตาลของเชื้อประจำถิ่นจะถูกยับยั้ง ในขณะที่เชื้อที่ก่อโรคฟันผุยังคงสามารถทำงานได้ตามปกติเพราะมีกระบวนการในการนำน้ำตาลเข้าสู่เซลล์ที่แตกต่างจากเชื้อประจำถิ่นดังที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น^{38,40}

นอกจากนั้น ในสภาวะที่น้ำตาลมากเกินไป เอนไซม์ที่เปลี่ยนน้ำตาลไปเป็นแลกเตตซึ่งเป็นพิษกับเชื้อจะได้รับการกระตุ้น เชื้อก่อโรคฟันผุมีกลไกกำจัดแลกเตตออกนอกเซลล์ให้เปลี่ยนเป็นรูปแบบของกรดแลกติกซึ่งนำไปสู่การเกิดฟันผุขึ้น นอกจากนี้เชื้อก่อโรคฟันผุยังมีคุณสมบัติในการทนกรดอีกด้วย จึงทำให้ในสภาวะแวดล้อมที่เป็นกรดนั้นไม่ส่งผลยับยั้งการเจริญของเชื้อในกลุ่มก่อโรคฟันผุ^{38,41}

นอกจากการผลิตกรดแล้ว คุณสมบัติสำคัญอีกประการของเชื้อก่อโรคฟันผุ ได้แก่การสร้างไบโอฟิล์ม หรือคราบจุลินทรีย์ไบโอฟิล์มเกิดจากการที่เชื้อย่อยสลายน้ำตาลโดยเฉพาะซูโครสแล้วได้กลูแคนกับฟรุคโตสออกมา กลูแคนคือกลูโคสหลายโมเลกุลมาเชื่อมกัน มีลักษณะเป็นกาวเหนียวที่เชื้อใช้ในการยึดเกาะกันและนำไปสู่การสร้างคราบจุลินทรีย์บนผิวฟัน ด้วยคุณลักษณะที่

เป็นกาเหวินยวนี้เองที่ทำให้กรดซึ่งเชื่อมผลิออกมาถูกสะสมอยู่ในคราบจุลินทรีย์ ยากที่จะกำจัดออก หรือทำให้เจือจางลงด้วยน้ำลาย จึงยิ่งทำให้สภาวะแวดล้อมในคราบจุลินทรีย์มีความเป็นกรดต่ำลงไปอีก ส่งเสริมให้เกิดการเสียสมดุลของเชื้อ นำไปสู่การเพิ่มสัดส่วนของเชื้อก่อโรคฟันผุให้มากยิ่งขึ้นไปอีก ยังมีการผลิตรกรดมากขึ้นไปอีก และสะสมเพิ่มขึ้นอีก สุดท้ายก็นำไปสู่การเกิดรอยโรคฟันผุขึ้น^{38,41}

ลักษณะความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำตาลกับการเพิ่มขึ้นของฟันผุ

แต่เดิมเคยเชื่อว่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำตาลกับการเกิดฟันผุเป็นลักษณะกราฟรูปตัวเอสหรือซิกมอยด์ (s-shape/sigmoid curve)^{22-24,34} งานวิจัยที่หาคำตอบเรื่องลักษณะความสัมพันธ์ของปริมาณของน้ำตาลกับฟันผุ (Dose-response relationship) ที่สำคัญที่สุดคืองานวิจัยชุดของ Takeuchi และคณะ ในช่วงทศวรรษ 1961 ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น การวิเคราะห์ข้อมูลชุดนั้นพบว่าความชันของเส้นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำตาลกับการเพิ่มขึ้นของฟันผุเป็นรูปตัวเอส มี 3 ช่วง ชันน้อย (บริโภคน้ำตาล/คน/ปีไม่เกิน 15 กิโลกรัม) ชันมาก (บริโภคน้ำตาล 15-35 กิโลกรัม) แล้วชันน้อยอีกครั้ง (บริโภคน้ำตาลสูงกว่า 35 กิโลกรัม) นอกจากนั้นยังมีงานวิจัยอื่นๆ ในช่วงนั้นที่พบผลที่คล้ายคลึงกัน เช่น ในปี ค.ศ. 1982 Sreebny⁴² วิเคราะห์ข้อมูลฟันผุแบบตัดขวางในเด็กอายุ 12 ปี จาก 47 ประเทศ พบว่าจำนวนซี่ฟันผุถอนออก (DMFT) สูงขึ้น 1 ซี่ เมื่อปริมาณน้ำตาลที่บริโภคสูงขึ้นทุก ๆ 25 กรัม/วัน เมื่อแบ่งปริมาณน้ำตาลที่บริโภคเป็นระดับต่าง ๆ พบว่าที่ประมาณ 18.25 กิโลกรัม/ปี (ร้อยละ 10 ของพลังงานที่ได้รับในแต่ละวัน) เด็ก 12 ปีมีฟันผุถอนออกเฉลี่ย 1.2 ซี่ เมื่อปริมาณน้ำตาลที่บริโภคเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 10-24 และมากกว่าร้อยละ 24 ของพลังงานที่ได้รับในแต่ละวัน จำนวนซี่ฟันผุถอนออกเพิ่มขึ้นเป็น 2 ซี่ และ 4 ซี่ ตามลำดับ ในช่วงเวลานั้นจึงเชื่อว่าความสัมพันธ์ของน้ำตาลกับฟันผุเป็นรูปตัวเอส และคำแนะนำเรื่องปริมาณน้ำตาลสูงสุดที่ควรบริโภคจึงถูกระบุไว้ที่ไม่เกิน 15-18 กิโลกรัม/คน/ปี หรือ 40-50 กรัม/คน/วัน หรือร้อยละ 10 พลังงานที่ได้รับในแต่ละวัน³⁴

อย่างไรก็ตาม มีรายงานว่าในประชากรที่บริโภคน้ำตาลต่ำกว่าร้อยละ 10 ของพลังงานที่ได้รับแต่ละวัน ยังคงมีอัตราการเกิดใหม่ของฟันผุที่น่าเป็นห่วง³¹ ตัวอย่างเช่น Rodrigues และคณะ²⁸ รายงานการเกิดฟันผุในเด็กบราซิลเฉลี่ยปีละ 1 ซี่ Rugg-Gunn และคณะ⁴³ พบฟันแท้ผุในเด็กอังกฤษ 3.2 ด้านในช่วง 2 ปี Stecksen-Blicks และคณะ⁴⁴ รายงานการเกิดฟันแท้ผุในเด็กสวีเดนที่ 0-2 ด้าน/ปี ซึ่งแสดงเป็นนัยว่าร้อยละ 10 ของพลังงานที่ได้รับในแต่ละวัน อาจจะไม่ใช่อะไรที่เหมาะสมของปริมาณน้ำตาลสูงสุดที่แนะนำให้บริโภค

การศึกษาเรื่องลักษณะความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำตาลกับฟันผุจึงยังคงมีขึ้นอย่างต่อเนื่อง ต่อมาเกิดองค์ความรู้ใหม่ขึ้นว่าความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นลักษณะเชิงเส้นตรง Miyazaki และ Morimoto⁴⁵ วิเคราะห์ข้อมูลระดับประเทศแบบตัดขวางพบความสัมพันธ์ที่แข็งแกร่งระหว่างฟันผุในเด็กอายุ 12 ปี กับปริมาณน้ำตาลที่บริโภค โดยฟันผุเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างคงที่ตามปริมาณน้ำตาลที่บริโภคสูงขึ้น ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สูงถึง 0.7-0.9 ต่อมา ในปี ค.ศ. 2014 รายงานของ Moynihan และ Kelly⁵ และ Sheiham กับ James²⁵ ได้วิจารณ์ถึงข้อผิดพลาดหลายประการในการวิเคราะห์ข้อมูลชุดใหญ่ของ Takeuchi และคณะ ที่ผ่านมาข้อมูลชุดนั้นถูกนำมาวิเคราะห์ใหม่พบลักษณะความสัมพันธ์ของน้ำตาลกับฟันผุเป็นเส้นโค้งเกือบตรงหรือเชิงเส้นตรง (curvilinear/linear) ลักษณะความสัมพันธ์ดังกล่าวหมายถึงไม่มีปริมาณที่ปลอดภัย (safe zone) ของการบริโภคน้ำตาลที่จะไม่สร้างความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุ ยิ่งบริโภคน้ำตาลมาก ฟันยิ่งผุมากขึ้นอย่างเป็นลำดับ (ความสัมพันธ์ลักษณะ s-shape ที่มีระดับที่ปลอดภัยตามที่เคยเชื่อกันมาก่อนหน้านี้ พบในฟันหน้าตัด) ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างน้ำตาลกับฟันผุถูกยืนยันอีกครั้งจากการวิจัยระยะหลังของ Bernabe และคณะ ในปี ค.ศ. 2016⁴⁶ ที่ใช้ข้อมูลจากการสำรวจแห่งชาติของประเทศฟินแลนด์ 3 ครั้งติดต่อกันวิเคราะห์ผลระยะยาวติดตามกลุ่มตัวอย่างเดิม (รูปที่ 4) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ดังกล่าวประกอบกับข้อค้นพบอีกประเด็นที่ว่าฟันผุเป็นโรคที่ลุกลามต่อเนื่องตลอดช่วงชีวิต (รูปที่ 1) คำแนะนำเรื่องปริมาณน้ำตาลสูงสุดที่ควรบริโภคจึงควรลดต่ำลงเหลือเพียงร้อยละ 2-3 หรือไม่เกินร้อยละ 5 ของพลังงานที่ได้รับในแต่ละวัน^{9,31}

ขนาดของอิทธิพลของปริมาณและความถี่ในการบริโภคน้ำตาลกับการเกิดฟันผุ

เป็นที่แน่ชัดแล้วว่าปริมาณน้ำตาลที่บริโภคสัมพันธ์อย่างแข็งแกร่งต่อการเกิดฟันผุ ลักษณะความสัมพันธ์เป็นเชิงเส้นตรงไม่มีระดับการบริโภคที่ปลอดภัย ยิ่งบริโภคมากยิ่งเกิดฟันผุมาก อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่ค้นพบองค์ความรู้ดังกล่าวโดยมากเป็นงานเชิงตัดขวาง แม้จะเป็นงานระดับประเทศที่ใช้วิธีการวิเคราะห์ที่น่าเชื่อถือก็ตาม การค้นหาต่อไปถึงขนาดของอิทธิพล (effect size) ของน้ำตาลต่อการเกิดฟันผุอย่างเป็นรูปธรรมมาจากการศึกษาเพียง 3 เรื่องเท่านั้นที่เป็นการติดตามระยะยาว มีการออกแบบและวิเคราะห์ที่ควบคุมตัวแปรกวนต่าง ๆ เช่น เศรษฐฐานะ เป็นต้น Rugg-Gunn และคณะ⁴³ พบว่าฟันผุในเด็กเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 1.28 ด้านในช่วงเวลา 2 ปี เมื่อการบริโภคน้ำตาลเพิ่มขึ้นทุก ๆ 100 กรัม/วัน Burt และคณะ⁴⁷ พบว่าโอกาสเกิดฟันผุในเด็กเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 เมื่อ

การบริโภคน้ำตาลเพิ่มขึ้นทุก ๆ 5 กรัม ล่าสุด Bernabe และคณะ⁴⁶ พบว่าฟันผุในผู้ใหญ่เพิ่มขึ้น 0.1 ซี่ ในระยะเวลา 4-11 ปี เมื่อการบริโภคน้ำตาลเพิ่มขึ้นทุก ๆ 10 กรัม/วัน

งานวิจัยของ Bernabe และคณะ⁴⁶ วิเคราะห์ข้อมูลของการสำรวจสภาวะช่องปากแห่งชาติของประเทศฟินแลนด์ที่ทำติดต่อกัน 3 ครั้ง ในปี ค.ศ. 2000, 2004/2005 และ 2011 กลุ่มตัวอย่างคือวัยทำงานจำนวน 1,702 คน ที่เข้าร่วมการสำรวจอย่างน้อย 2 ใน 3 ครั้ง งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์ effect size ของความถี่ในการบริโภคน้ำตาลต่อการเกิดฟันผุด้วย พบว่า ในช่วง 4-11 ปี ฟันผุในผู้ใหญ่เพิ่มขึ้น 0.15 ซี่ เมื่อความถี่ในการบริโภคขนม/เครื่องดื่มที่มีน้ำตาลเพิ่มขึ้น 1 ครั้ง/วัน ทั้งปริมาณและความถี่ในการบริโภคน้ำตาลสัมพันธ์เป็นเชิงเส้นตรงกับการเกิดฟันผุ ยิ่งบริโภคบ่อยหรือเยอะ ฟันยิ่งผุ อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์แบบควบคุมตัวแปรทั้งหมดกลับพบว่าความถี่ไม่สัมพันธ์กับฟันผุ แต่ปริมาณน้ำตาลยังคงสัมพันธ์ โดยฟันผุเพิ่มขึ้น 0.09 ซี่ ต่อทุก ๆ 10 กรัมของน้ำตาลที่บริโภคเพิ่มขึ้น

ปริมาณหรือความถี่สำคัญกว่ากัน

แม้ว่างานวิจัยโดยมากจะเน้นไปที่ปริมาณของน้ำตาลกับการเกิดฟันผุซึ่งก็นำเสนอข้อโต้แย้ง หลักฐานเรื่องความถี่ในการบริโภคน้ำตาลมีผลต่อฟันผุอยู่เช่นกัน ตัวอย่างที่ชัดเจนคือ Stephan Curve¹⁵ ที่แสดงว่าแต่ละครั้งที่น้ำตาลเข้าสู่ช่องปาก คราบจุลินทรีย์จะมีสภาวะเป็นกรดซึ่งเป็นการเริ่มต้นของการเกิดฟันผุ การทดลองในสัตว์พบว่าฟันผุเพิ่มขึ้นตามความถี่ของการกินน้ำตาล แม้ว่าปริมาณรวมที่กินจะเท่าเดิม⁴⁸ และฟันผุจะเกิดขึ้นน้อยกว่า ถ้าเว้นระยะห่างระหว่างการให้น้ำตาลในแต่ละชิ้นให้นานขึ้น⁴⁹ สำหรับงานวิจัยในคนที่แสดงถึงความถี่ในการบริโภคน้ำตาลกับการเกิดฟันผุที่ชัดเจนที่สุดงานหนึ่งคืองานคลาสสิกที่ชื่อ Vipeholm study¹⁶ ที่เป็นการทดลองในมนุษย์ พบว่าฟันผุในผู้ใหญ่จะเกิดขึ้นน้อยเมื่อรับประทานน้ำตาลไม่เกิน 4 ครั้งต่อวัน และรับประทานในช่วงมื้ออาหาร ส่วนงานวิจัยในเด็กพบระดับความทนต่อฟันผุต่ำกว่าในผู้ใหญ่เล็กน้อย คือ ฟันผุเกิดขึ้นมากหากรับประทาน 4 ครั้งขึ้นไปต่อวัน รวมมื้ออาหาร⁵⁰ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาอื่น ๆ ในเด็กที่พบว่าฟันผุเกิดขึ้นมากเมื่อความถี่ในการบริโภคน้ำตาลที่สูงกว่า 30 ครั้งต่อสัปดาห์⁵¹ และในเด็กที่บริโภคขนมหรือเครื่องดื่มหวาน 4 ครั้งขึ้นไปต่อวัน⁵²

การหาคำตอบให้แน่ชัดว่าปริมาณหรือความถี่ที่สัมพันธ์กับการเกิดฟันผุ จะต้องอาศัยงานวิจัยที่เก็บข้อมูลทั้งปริมาณและความถี่ ซึ่งงานวิจัยดังกล่าว บางเรื่องพบว่าทั้งสองอย่างต่างสัมพันธ์กับฟันผุ²⁸ ในขณะที่บางเรื่องพบว่าฟันผุสัมพันธ์กับปริมาณเท่านั้นแต่ไม่สัมพันธ์กับความถี่^{46,43,47}

ข้อค้นพบอีกประเด็นที่จะช่วยตอบคำถามนี้ คือ ปริมาณและความถี่ในการบริโภคน้ำตาลมีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างสูงแบบเส้นตรง (linear relationship) การเพิ่มขึ้นของสิ่งหนึ่ง (ปริมาณหรือความถี่) จะทำให้อีกสิ่งหนึ่ง (ความถี่หรือปริมาณ) เพิ่มขึ้นตาม ทุกงานวิจัยที่วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกับความถี่ในการบริโภคน้ำตาลรายงานค่าสัมประสิทธิ์ที่สูงมาก เช่น $+0.64^{46} +0.77^{43} +0.85^{28}$ และ $+0.97^{53}$ Bernabe และคณะ⁴⁶ พบว่าร้อยละ 40 ของความแตกต่างระหว่างปริมาณ/ความถี่ที่บริโภคมาจากความถี่/ปริมาณที่บริโภคที่แตกต่างกัน ดังนั้นประเด็นคำถามว่าปริมาณหรือความถี่ที่สำคัญกว่ากัน จึงไม่ใช่สาระสำคัญ เพราะต่างสัมพันธ์กับฟันผุอย่างชัดเจน ผู้เชี่ยวชาญ องค์การอนามัยโลก และ FDI World Dental Federation สรุปว่าทั้งปริมาณและความถี่เป็นสิ่งที่ต้องพึงระวังในการบริโภคน้ำตาล^{12,31,32,54}

คำแนะนำเรื่องการบริโภคน้ำตาลอิสระ

คำแนะนำที่ผ่านมา

คำแนะนำที่เป็นสากลในวิชาชีพทันตกรรมเกิดขึ้นตั้งแต่ช่วงทศวรรษ 1990 โดยมีทั้งที่ให้ความสำคัญปริมาณ ความถี่ และทั้งสองอย่าง¹² สำหรับปริมาณนั้น ระดับสูงสุดที่เคยแนะนำให้บริโภคได้เท่ากับ 40-50 กรัม/คน/วัน หรือไม่เกินร้อยละ 10 ของพลังงานที่ได้รับในแต่ละวัน^{13,43} ซึ่งตัวเลขดังกล่าวมาจากการวิเคราะห์ข้อมูลการบริโภคน้ำตาลของทั้งประชากรกับโรคฟันผุที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นนั้นได้เท่ากับ 15 กิโลกรัม/คน/ปี แล้วจึงตัดทอนลงมาเป็นระดับรายบุคคล ส่วนความถี่นั้นเป็นการวิเคราะห์จากข้อมูลจากระดับรายบุคคล โดยมากระบุที่ไม่เกิน 4 ครั้ง/วันในผู้ใหญ่ และ 3 ครั้ง/วันในเด็ก นับรวมในมื้ออาหารด้วย^{8,12,54}

คำแนะนำของคู่มือองค์การอนามัยโลก ค.ศ. 2015

คำแนะนำเรื่องการบริโภคน้ำตาลที่เผยแพร่ล่าสุดโดยองค์การอนามัยโลกและผู้เชี่ยวชาญ^{11,31} เป็นคำแนะนำสำหรับเด็กและผู้ใหญ่ทั่วไป ไม่ได้ครอบคลุมผู้ป่วยที่การควบคุมโภชนาการเป็นส่วนหนึ่งของการรักษา ระดับปริมาณสูงสุดของน้ำตาลอิสระที่แนะนำให้บริโภคลดลงจากปริมาณเดิมครึ่งหนึ่ง เป็นไม่เกิน 25 กรัมต่อวัน หรือ 6 ช้อนชา (ช้อนชาละ 4 กรัม)⁵⁵ หรือไม่เกินร้อยละ 5 ของพลังงานที่ได้รับในแต่ละวัน (ข้อมูลนำเข้าที่สำคัญคือลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างน้ำตาลกับฟันผุเป็นเชิงเส้นตรง ไม่ใช่ซิกมอยด์ และอัตราการเกิดฟันผุใหม่ตลอดช่วงชีวิตเป็นกราฟเชิงเส้นตรงดังที่อธิบายไว้แล้ว) อย่างไรก็ตาม องค์การอนามัยโลกยังคงคำแนะนำเดิมที่ 50 กรัม/คน/วัน หรือไม่เกินร้อยละ 10 ของพลังงานที่ได้รับในแต่ละวันไว้เป็นคำแนะนำที่จำเป็นยิ่ง (strong recommendation) สำหรับ 25 กรัม หรือร้อยละ 5 ของพลังงาน

ถูกกำหนดให้เป็นคำแนะนำต่อยอดที่จะเอื้อประโยชน์ต่อสุขภาพของประชาชนหากสามารถทำได้ (conditional recommendation) ถึงแม้งานวิจัยทั้งหมดที่ใช้เกณฑ์ที่ร้อยละ 5 ของพลังงานฯ จะรายงานผลที่สอดคล้องกันว่าช่วยลดระดับของโรคฟันผุ (ดังที่นำเสนอไปแล้วข้างต้น) การที่องค์กรอนามัยโลกระบุไว้ให้เป็นคำแนะนำเพิ่มเติมกรณีที่สามารถทำได้เพราะพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ที่ปฏิเสธไม่ได้ว่าผู้กำหนดนโยบายจะต้องหารือกับผู้มีส่วนได้เสียในภาคส่วนต่าง ๆ ด้วย³⁵

เป็นที่สังเกตว่าคำแนะนำล่าสุดขององค์การอนามัยโลกไม่ได้ระบุถึงการลดความถี่ ทั้งนี้เพราะได้พิจารณาตามหลักการเรื่องปัจจัยเสี่ยงร่วม (common risk factor)⁵⁶ คำแนะนำนี้ครอบคลุมโรคไม่ติดต่อเรื้อรังอื่น ๆ โดยเฉพาะโรคอ้วน ซึ่งการลดความถี่แต่ไม่ลดปริมาณไม่สามารถลดความเสี่ยงของโรคดังกล่าวได้ นอกจากนี้การกำหนดเกณฑ์เรื่องปริมาณเหมาะสมต่อการติดตามประเมินผลในระดับประชากร เป็นงานระดับต้นน้ำ (upstream) เพื่อวางแผนนโยบายและกำหนดเป้าหมายด้านโภชนาการสำหรับประชาชน³⁵

คำแนะนำสำหรับประชาชน

สำหรับในระดับปลายน้ำ (downstream) หรือปัจเจกบุคคล (individual) คำแนะนำเพื่อลดการบริโภคน้ำตาลอิสระเป็นส่วนสำคัญของงานทันตกรรมป้องกัน คำแนะนำเรื่องความถี่จะเหมาะสมในทางปฏิบัติมากกว่าคำแนะนำเรื่องปริมาณ^{35,57} คำแนะนำล่าสุดเน้นที่การบริโภคน้ำตาลระหว่างมื้อ คือบริโภคอาหารว่างหรือเครื่องดื่มเติมน้ำตาลนอกมื้ออาหารไม่ควรเกินวันละ 1 ครั้ง³¹ ซึ่งสอดคล้องกับคำแนะนำเดิมที่ 4 ครั้งต่อวันรวมในมื้ออาหาร (อธิบายข้างต้น)

เนื่องจากการให้คำแนะนำควรจะใช้หลักการเรื่อง common risk factor⁵⁶ โดยให้ผู้ป่วย/ประชาชนเห็นถึงประโยชน์ต่อสุขภาพโดยรวมจากการลดน้ำตาล น้ำตาลที่มากเกินไปทำให้เสียสมดุลทางโภชนาการ ได้พลังงานเกิน แต่ขาดสารอาหารที่มีประโยชน์ เป็นการบั่นทอนพัฒนาการในเด็กและเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่าง ๆ ในระยะยาว ดังนั้นคำแนะนำให้ลดปริมาณน้ำตาลจึงยังคงไว้แต่ให้เน้นการลดความถี่เพราะเป็นวิธีที่ช่วยลดปริมาณและลดโรคฟันผุ การลดความถี่หมายถึงลดการบริโภคอาหารว่าง/เครื่องดื่มเติมน้ำตาล (รวมทั้งน้ำผลไม้สด) ระหว่างมื้ออาหาร^{31,35} การใช้คำว่าน้ำตาลอิสระอาจจะยากเกินไปในทางปฏิบัติ การระบุถึงอาหารว่าง/เครื่องดื่มเติมน้ำตาลน่าจะเข้าใจได้ง่ายกว่า ซึ่งในความเป็นจริงนั้น น้ำตาลเติมอาหาร (added sugars) คือน้ำตาลส่วนมากที่บริโภค คิดเป็นร้อยละ 80-90 ของพลังงานที่ได้รับจากน้ำตาล⁵⁸

วิธีลดความถี่ในการบริโภคน้ำตาลระหว่างมื้อที่สำคัญที่สุดคือหลีกเลี่ยงเครื่องดื่มเติมน้ำตาล ซึ่งจะเป็นการลดปริมาณ

น้ำตาลที่บริโภคได้อีกด้วย³⁵ เครื่องดื่มสำเร็จรูปเติมน้ำตาลที่มีขายทั่วไปในราคาไม่แพงในสังคมปัจจุบัน เป็นรูปแบบอาหารที่ส่งผลให้เกิดการบริโภคน้ำตาลเกินมากเกินไปที่สุด⁵⁸ ตัวอย่างเช่น น้ำอัดลมขนาดมาตรฐาน 330 มิลลิลิตร มีน้ำตาลเฉลี่ยประมาณ 30 กรัม/กระป๋อง ซึ่งมากเกินกว่าปริมาณสูงสุดที่แนะนำต่อวัน บางยี่ห้อในประเทศไทยมีน้ำตาลสูงที่สุดในโลก เท่ากับ 47 กรัม/กระป๋อง ซึ่งประมาณเท่ากับปริมาณน้ำตาลที่แนะนำใน 2 วัน เครื่องดื่มหลากหลายจากร้านกาแฟหลายร้านในประเทศสหราชอาณาจักรมีน้ำตาลประมาณ 50-100 กรัม/แก้ว เทียบได้กับปริมาณน้ำตาลที่แนะนำให้บริโภค 2-4 วัน⁵⁵ งานวิจัยในจังหวัดสระแก้วพบว่าเด็กนักเรียนในโรงเรียนที่ขายนม/นมเปรี้ยว/น้ำหวาน/น้ำอัดลมติดต่อกันอย่างน้อย 2 ปี บริโภคน้ำตาลสูงกว่าและมีฟันผุมากกว่าเด็กในโรงเรียนที่ไม่มีเครื่องดื่มเติมน้ำตาลขาย⁵⁹ ทันตบุคลากรควรแนะนำผู้ป่วย/ประชาชนให้ดื่มน้ำเปล่า หรือเครื่องดื่มที่ไม่เติมน้ำตาล เช่น นมชา กาแฟไม่เติมน้ำตาล เพื่อประโยชน์ต่อฟันและสุขภาพโดยรวม³⁵ มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อจัดหา เพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงและลดราคาเครื่องดื่มไม่เติมน้ำตาลหรือน้ำตาลต่ำ เป็นงานทันตสาธารณสุขที่จำเป็นในชุมชนทุกระดับ ตั้งแต่ครอบครัว โรงเรียน องค์กร หมู่บ้าน ไปจนถึงระดับประเทศ⁶⁰

นอกจากปริมาณและความถี่ การลดความเข้มข้นของน้ำตาลที่เติมในอาหารเป็นอีกประเด็นที่ควรแนะนำ การลดความเข้มข้นจะช่วยลดปริมาณน้ำตาลได้และลดความเสี่ยงต่อฟันผุ ปริมาณน้ำตาลในน้ำอัดลมที่ขายในประเทศต่าง ๆ ที่มีความแตกต่างกันมากตั้งแต่ 19-47 กรัม/กระป๋อง⁵⁵ สะท้อนให้เห็นว่าระดับความหวานที่คนยอมรับได้ไม่ได้มีมาตรฐานเดียว ระดับความหวานที่ล้นยอมรับสามารถปรับลดลงได้โดยอาศัยระยะเวลา งานวิจัยพบว่าเมื่อลดปริมาณน้ำตาลในอาหารลงเป็นระยะเวลาสองเดือน ล้นจะคุ้นเคยกับอาหารที่น้ำตาลต่ำและคุ้นเคยมากขึ้นอย่างชัดเจนในเดือนที่สาม⁶¹ การแนะนำให้ค่อย ๆ ปรับล้น ลดระดับความหวานที่ชอบอย่างค่อยเป็นค่อยไปจึงเป็นวิธีที่น่าจะเป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากกว่าการแนะนำให้เปลี่ยนมารับประทานอาหารไม่เติมน้ำตาลในทันที การปรับล้นให้ชอบหวานน้อยหรือไม่หวานเลยต้องใช้เวลาสักระยะ แต่จะเป็นประโยชน์ต่อชีวิตในอนาคตที่เหลือนอยู่ ช่วยลดความเสี่ยงต่อโรคเรื้อรังต่าง ๆ เช่น เบาหวาน ความดัน โรคทางระบบหลอดเลือดหัวใจ และลดฟันผุที่เกิดขึ้นได้อีกตลอดชั่วชีวิต งานวิจัยพบว่าสภาวะกรดของคราบจุลินทรีย์จะเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของน้ำตาล เมื่อรับประทานน้ำตาล ค่าความเป็นกรดต่างที่สภาวะเป็นกลางเท่ากับ 7 จะลดลงจนเมื่อต่ำกว่า 5.5 ฟันฟันจะเริ่มสูญเสียแร่ธาตุ ความเป็นกรดจะสูงสุดเมื่อค่าความเป็นกรดต่างลดลงต่ำกว่า 4 เมื่อรับประทานเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลร้อยละ 10 (น้ำตาล 10 กรัม/เครื่องดื่ม 100 มิลลิลิตร) เครื่องดื่ม

หรือผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลไม่เกินร้อยละ 5 ถือว่ามีน้ำตาลต่ำ จะไม่สร้างสภาวะกรดที่สูงมากนักที่จะทำลายผิวฟันอย่างรุนแรง⁵⁷

วิธีการที่จะลดความเข้มข้นของน้ำตาลในอาหารสำเร็จรูปได้ จะต้องอ่านฉลากส่วนประกอบอาหาร (ingredient label) แล้วรวมความเข้มข้นของน้ำตาลอิสระทุกชนิดที่แฝงอยู่ในอาหารนั้น ซึ่งผู้ผลิตอาจจะใช้คำที่หลากหลาย อาทิ น้ำตาล น้ำเชื่อมข้าวโพด ฟรุคโตสไซรัป กลูโคส น้ำผึ้ง น้ำผลไม้ น้ำผลไม้เข้มข้น ฯลฯ เครื่องดื่มที่แนะนำควรมีน้ำตาลอิสระรวมทั้งหมดไม่เกินร้อยละ 6 ซึ่งสอดคล้องกับมาตรการภาษีของประเทศไทยที่เก็บภาษีเครื่องดื่มที่เติมน้ำตาลเกินร้อยละ 6 ขึ้นไป⁶² รวมทั้งมาตรการฉลากอาหารทางเลือกเพื่อสุขภาพ (healthier choice) ของกรมอนามัยที่ให้ฉลากรับรองกับเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลไม่เกินร้อยละ 6⁶³ การพิจารณาน้ำตาลอิสระที่เติมในอาหารไม่สามารถดูที่ฉลากข้อมูลโภชนาการ (nutritional information) ได้ เพราะปริมาณน้ำตาลที่แสดงในฉลากโภชนาการเป็นน้ำตาลทั้งหมด (total sugars) ที่รวมน้ำตาลชนิดอื่น ๆ ไว้ด้วย (รูปที่ 2) ทั้งนี้ ไม่มีคำแนะนำถึงระดับสูงสุดของน้ำตาลทั้งหมดที่ควรบริโภค ในปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์บางชนิดที่แสดงปริมาณน้ำตาลเติมอาหารไว้ด้วย ซึ่งเป็นตัวอย่างที่ดีที่ควรผลักดันให้เป็นมาตรฐานของฉลากโภชนาการในอนาคต

นอกจากนั้น คำแนะนำเรื่องการบริโภคควรขยายให้ครอบคลุมหลักโภชนาการเพื่อสุขภาพโดยรวม หลักการพื้นฐาน คือ 1) หลีกเลี่ยงอาหารที่มีน้ำตาล ไขมันอิ่มตัว เกลีสสูง 2) เน้นผัก ผลไม้ ถั่วเมล็ดธัญพืช แป้งไม่ขัดสี 3) รับประทานเนื้อสัตว์แต่พอประมาณ 4) ดื่มน้ำเปล่าให้มาก เครื่องดื่มอื่น ๆ ไม่ควรเติมน้ำตาล เช่น นมจืด ชากาแฟไม่เติมน้ำตาล^{8,35} อาหารว่างที่สอดคล้องกับหลักการเบื้องต้น อาทิ ผลไม้สด ผักสด สลัดผักน้ำใส/ไขมันต่ำ ก๋วยเตี๋ยวต้มยำ โยเกิร์ตที่ไม่เติมน้ำตาล/น้ำตาลต่ำ กลุ่มแป้งขัดสีที่ไขมันและเกลีสต่ำ (เน้นชนิดเต็มรูปไม่ขัดสีหรือแปรรูปแต่น้อย) เช่น ข้าวโพดต้ม มันต้ม เผือกต้ม ซีเรียลไม่เติมน้ำตาล ขนมปังจืด แครกเกอร์จืด^{64,65} กลุ่มถั่วเมล็ดธัญพืชต้ม/อบ ที่ไม่เติมน้ำตาล/น้ำตาลต่ำ ไม่แนะนำที่ปรุงรสจัดเพราะโซเดียมสูง กลุ่มเนื้อสัตว์ไม่ติดมัน ไช้ต้ม ขนมจีบ ซาลาเปา/ขนมปัง/แซนวิช/ไส้กรอก เป็นต้น⁶⁴

สรุปคำแนะนำเรื่องการบริโภคสำหรับผู้ป่วย/ประชาชน ดังนี้

1. ลดปริมาณน้ำตาลเพื่อลดโรคฟันผุและโรคไม่ติดต่อเรื้อรังอื่น ๆ

2. เน้นการลดความถี่ในการบริโภคน้ำตาลโดยเฉพาะนอกมื้ออาหาร ไม่ควรรับประทานอาหารว่าง/เครื่องดื่มนอกมื้อที่เติมน้ำตาลเกิน 1 ครั้งต่อวัน

3. ลดระดับความหวานหรือความเข้มข้นของน้ำตาลในอาหาร โดยเฉพาะเครื่องดื่มควรเป็นชนิดไม่เติมน้ำตาล หรือน้ำตาลต่ำไม่เกินร้อยละ 6 เน้นน้ำเปล่าและนมจืด

4. นอกจากน้ำตาลแล้ว ลดอาหารที่มีไขมันอิ่มตัวและเกลีสสูง เน้นผัก ผลไม้ ถั่วเมล็ดธัญพืช แป้งไม่ขัดสี เนื้อสัตว์แต่พอประมาณ

อาหารประเภทอื่น

แป้ง

แป้งเป็นคาร์โบไฮเดรตประเภทโพลีซัคคาไรด์ (มากกว่า 10 โมเลกุล) ในขณะที่น้ำตาลคือคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลเดี่ยวหรือคู่ ดังที่ได้อธิบายไว้ข้างต้นเรื่องการจำแนกคาร์โบไฮเดรตตามโครงสร้างทางโมเลกุล ส่วนน้ำตาลอิสระคือน้ำตาลประเภทหนึ่งของน้ำตาลทั้งหมด (คาร์โบไฮเดรตโมเลกุลเดี่ยวหรือคู่) ที่จำแนกเพื่อวัตถุประสงค์ทางสุขภาพดังที่แสดงในรูปภาพที่ 2

อาหารกลุ่มแป้งเป็นอีกประเด็นที่มีข้อสงสัยว่าเป็นสาเหตุของฟันผุหรือไม่ แป้งเป็นอาหารหลักของมนุษย์ในทุกสังคมมาตั้งแต่อดีต ปรากฏอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น ข้าว ขนมปัง ก๋วยเตี๋ยว พาสต้า มันฝรั่ง งานวิจัยทดลองในมนุษย์ที่คลาสสิกหลายชิ้นทั้ง Turku Sugar Study, Hereditary Fructose Intolerance และ Hopewood House ต่างพบตรงกันว่ารูปแบบอาหารที่มีแป้งมากแต่น้ำตาลต่ำทำให้เกิดฟันผุน้อย^{17-19,66} ในการรับประทานอาหารกลุ่มแป้ง จะมีปัจจัยที่ช่วยป้องกันการเกิดฟันผุอยู่ร่วมด้วย ได้แก่ การเคี้ยวที่กระตุ้นการหลั่งของน้ำลายที่ช่วยลดความเป็นกรด และสารประกอบฟอสเฟตที่มีอยู่ในอาหาร อาหารกลุ่มแป้งจึงสร้างความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุประมาณ 1/3 หรือครึ่งหนึ่งของความเสี่ยงที่เกิดจากน้ำตาล จึงถือว่าเป็นอาหารที่สร้างความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุต่ำ (low cariogenic)^{8,9,27,32} บทความทบทวนวรรณกรรมเรื่องแป้งกับสุขภาพช่องปากที่จัดทำขึ้นล่าสุดในปี ค.ศ. 2018 โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ข้อมูลกับองค์การอนามัยโลก สรุปว่าอาหารกลุ่มแป้งโดยรวม (total starch) ไม่สัมพันธ์กับฟันผุ⁶⁷ ซึ่งยืนยันตามองค์ความรู้เดิม

แป้งแปรรูปที่มีกรรมวิธีผลิตอย่างง่าย เช่น ขนมปังขาว ขนมปังโฮลวีท ตลอดจนซีเรียลแบบดั้งเดิมที่ไม่เติมน้ำตาลหรือเติมเพียงเล็กน้อย สร้างความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุต่ำเช่นกัน⁶⁸ อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันขนมสำเร็จรูปกลุ่มแป้งแปรรูปมีหลากหลายมากขึ้น ขนมสมัยใหม่ เช่น ขนมแป้งกรอบกรอบ มันฝรั่งทอด มักผลิตด้วยกรรมวิธีซับซ้อน ใช้การอัดขึ้นรูปภายใต้ความร้อนสูง ความดันสูง เกิดการย่อยสลาย (hydrolyze) ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีของแป้ง⁶⁹ Rugg-Gunn²⁷ ทบทวนวรรณกรรมแล้ว

สรุปว่าแป้งแปรรูปละเอียด (refined starch) ที่ไม่เติมน้ำตาลสร้างความเสี่ยงเล็กน้อยต่อการเกิดฟันผุ โดยมีความเสี่ยงต่ำกว่าการบริโภคน้ำตาลอย่างมากซึ่งตรงกับความเห็นของ Moynihan กับ Petersen⁸ และ Sheiham กับ James⁹

บทความทบทวนวรรณกรรมล่าสุดเรื่องแป้งกับสุขภาพช่องปาก⁶⁷ สรุปสอดคล้องกับองค์ความรู้เดิม ว่าแป้งกลุ่มย่อยเร็ว (rapidly digested starch: RDS) อาจจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุ หลักฐานวิจัยที่ถูกรวบรวมมีจำนวนน้อยมากและมีคุณภาพในระดับต่ำ มีเพียง 4 เรื่องที่เป็นการศึกษาเชิงระบาดวิทยาในคน (2 เรื่องเป็นการติดตามระยะยาวที่ถือว่าเป็นหลักฐานดีที่สุดเท่าที่มีอยู่) และอีก 10 เรื่องเป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการซึ่งช่วยขยายความให้ทราบว่า การสูญเสียแร่ธาตุของผิวฟันจะเกิดขึ้นหลังจากรับประทานแป้งแปรรูปนานกว่า 45 นาที การรับประทานไม่เกิน 45 นาที ไม่ได้สร้างสภาวะกรดและไม่ทำให้เกิดการสูญเสียแร่ธาตุ ทั้งนี้เพราะตัวแป้งแปรรูปเองไม่ได้ทำให้ฟันผุ (non-cariogenic) แบคทีเรียไม่ได้สร้างกรดจากแป้งแปรรูปได้ แต่หากตกค้างอยู่ในปากนานกว่า 45 นาที แป้งแปรรูปจะถูกย่อยโดยเอนไซม์โมเลกุลในน้ำลายจนกลายเป็นน้ำตาลนั้นเอง

คำแนะนำเรื่องการบริโภคจากผู้เชี่ยวชาญและองค์การอนามัยโลกสนับสนุนให้รับประทานอาหารกลุ่มแป้งที่เป็นอาหารหลักในชีวิตประจำวัน (staple starchy food) เช่น ข้าว ก๋วยเตี๋ยว พาสต้า ขนมปัง มันฝรั่ง ข้าวโอ๊ต ซีเรียลแบบดั้งเดิมที่ไม่เติมน้ำตาลหรือเติมเพียงเล็กน้อย อาหารกลุ่มแป้งธัญพืชตามธรรมชาติหรือแปรรูปแต่น้อยด้วยวิธีการดั้งเดิมนี้ ถือเป็นอาหารที่ปลอดภัยกับฟัน โดยเน้นให้รับประทานชนิดเต็มรูป ไม่ขัดสี^{8,32,35} แนะนำให้หลีกเลี่ยงขนมแป้งแปรรูปที่ผลิตด้วยกรรมวิธีสมัยใหม่เพราะโดยมากมักจะเติมน้ำตาลและไขมันสูง เช่น เค้ก คุกกี้ บิสกิต รวมทั้งขนมกรุบกรอบถึงแม้ขนมกลุ่มแป้งแปรรูปสมัยใหม่บางชนิดจะไม่เติมน้ำตาล เช่น แป้งทอดกรอบปอรรส มันฝรั่งทอด บิสกิตแท่งรสเค็ม แต่ไม่ได้ปลอดภัยแน่นอนจากฟันผุ อาจมีความเสี่ยงได้หากตกค้างเป็นเวลานานในช่องปาก⁶⁷ นอกจากนี้รูปแบบของห่อขนมที่รับประทานได้สะดวกเพิ่มโอกาสรับประทานจุบจิบที่เป็นการเพิ่มระยะเวลาตกค้างในช่องปากนำไปสู่ความเสี่ยงต่อฟันผุได้ ที่สำคัญ ขนมกลุ่มแป้งแปรรูปสมัยใหม่มักมีไขมันและเกลือสูงจึงไม่ควรสนับสนุนให้บริโภคด้วยเหตุผลทางสุขภาพ^{35,64,65}

ผลไม้แห้ง

ในอดีตมีการนำผลไม้ที่หวานโดยธรรมชาติมาตากแห้งโดยไม่เติมน้ำตาล เช่น กัวยาว อินทผาลัม ลูกเกด ลูกพรุน มะเดื่อ ผลไม้แห้งอาจถูกมองว่ารสชาติหวานและเหนียวติดฟันจึงน่าจะทำให้ฟันผุ อย่างไรก็ตาม หลักฐานวิจัยที่ยืนยันความเชื่อดังกล่าวว่า ผลไม้

แห้งมีความเหนียว การรับประทานจึงต้องเคี้ยวซึ่งเป็นการกระตุ้นการหลั่งของน้ำลายซึ่งถือว่าเป็นข้อดี⁷⁰ น้ำตาลในผลไม้แห้งเป็นน้ำตาลธรรมชาติที่ยังคงอยู่ในเซลล์จึงไม่ถือว่าสร้างความเสี่ยงต่อฟันผุ ผลไม้แห้งยังมีประโยชน์ต่อร่างกาย อุดมด้วยใยอาหาร มีสารอาหารที่มีประโยชน์ และมีไขมันต่ำ ผลไม้แห้งที่ไม่เติมน้ำตาลจึงเป็นอาหารที่แนะนำให้บริโภคได้ แต่เนื่องจากมีพลังงานสูงจึงแนะนำให้บริโภคในปริมาณที่จำกัด เช่น 1 หน่วย (30 กรัม) ต่อวัน^{8,32,35,70}

ในปัจจุบันมีผลไม้แห้งหลากหลายชิ้นและหลายประเภทเติมน้ำตาล รวมทั้งของหวานรสผลไม้ เช่น คุกกี้ ผลไม้ผสมผลไม้ ผลไม้แปรรูปที่เติมน้ำตาลมักจะมีปริมาณน้ำตาลอิสระสูง แนะนำให้หลีกเลี่ยง³⁵
อาหารเหนียวติดฟัน

ความเชื่อที่ว่า อาหารเหนียวติดฟันจะทำให้ฟันผุเพราะตกค้างในช่องปากเป็นเวลานาน เป็นความเชื่อที่คลาดเคลื่อนไปจากความจริง ผู้เชี่ยวชาญและองค์การอนามัยโลกยังคงระบุว่าอาหารเหนียวติดฟันไม่ใช่ข้อบ่งชี้ที่สำคัญของอาหารที่ทำให้ฟันผุ^{8,32} อาหารเหนียวติดฟันส่วนใหญ่มาจากน้ำตาลเคี้ยว ดังนั้นอันตรายต่อฟันจึงมาจากน้ำตาลที่เติมเข้าไป อาหารเหนียวติดฟันที่ไม่ได้เติมน้ำตาลไม่จำเป็นว่าจะทำให้ฟันผุเสมอไป ในกลุ่มแป้งธัญพืชเต็มรูป เช่น ข้าวเหนียว ข้าวโพด ข้าวโอ๊ต มันต้มเผือกต้ม หรือผลไม้แห้งที่ไม่เติมน้ำตาล มักจะติดฟันแต่ไม่จัดว่าเป็นอาหารที่ทำให้ฟันผุ แต่หากเป็นกลุ่มแป้งแปรรูปละเอียดและตกค้างอยู่ในช่องปากเป็นเวลานานอาจเพิ่มความเสี่ยงได้ (ดังที่อธิบายไว้ข้างต้น) ในขณะที่อาหารที่ไม่ติดฟันไม่ได้ตกค้างในช่องปาก แต่มีน้ำตาล เช่น เครื่องดื่มเติมน้ำตาล ได้รับการยืนยันชัดเจนว่าเป็นสาเหตุสำคัญของฟันผุ^{5,6,71,72}

แม้ว่าอาหารเหนียวติดฟันที่ไม่เติมน้ำตาลอาจจะสร้างความเสี่ยงต่อฟันผุได้ หากเป็นแป้งแปรรูปละเอียด แต่อันตรายที่อาจเกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับการตกค้างในช่องปากเป็นเวลานานกว่า 45 นาที (ดังที่อธิบายไว้ข้างต้น) ประเด็นนี้จึงเกี่ยวข้องกับการกำจัดเศษอาหาร (food debris) ที่ตกค้างตามซอกฟันออก ซึ่งเป็นคำแนะนำพื้นฐานที่สุดของการดูแลสุขภาพช่องปาก อาจใช้วิธีบ้วนปากแรง ๆ หรือไม้จิ้มฟัน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การกำจัดเศษอาหารออกไม่เพียงพอต่อการป้องกันฟันผุ เพราะสาเหตุหลักของฟันผุคือน้ำตาล โดยไม่จำเป็นว่าจะต้องเหนียวติดฟันหรือไม่ คำกล่าวอีกประเด็นหนึ่งที่ว่าน้ำตาลที่ไม่ติดฟัน (เช่น ลูกอมแบบแข็ง) ปลอดภัยกว่าน้ำตาลที่เหนียวติดฟัน (เช่น ลูกอมแบบนิ่ม) จึงไม่สมเหตุสมผลอย่างยิ่ง

อาหารอื่น ๆ ที่มีคุณสมบัติช่วยยับยั้งฟันผุ

นม ชีส ถั่ว ไข่ ไขมันจากนมปราศจากน้ำตาล ถูกระบุว่าเป็นอาหารที่มีแนวโน้มยับยั้งฟันผุโดยองค์การอนามัยโลกและผู้เชี่ยวชาญระดับสากล^{8,32} แคลเซียม ฟอสฟอรัสและเคซีนทั้งสามอย่างที่มีในนมวัวมีคุณสมบัติช่วยยับยั้งฟันผุ หลักฐานวิจัยเรื่องชีส

ค่อนข้างชัดเจน เพราะนอกจากทำจากนมแล้ว การรับประทาน ยังต้องเคี้ยวทำให้กระตุ้นการหลั่งของน้ำลาย เช่นเดียวกับกลไกการ ยับยั้งฟันผุที่ได้จากหมากฝรั่งปราศจากน้ำตาล และการเคี้ยวแล้ว งาน วิจัยพบว่าถ้าเป็นของว่างที่ปลอดภัยต่อการเกิดฟันผุที่สุดเมื่อเทียบกับ ของว่างกลุ่มแปรรูปอื่น ๆ ความเสี่ยงในการเกิดฟันผุจากการรับประทาน ถั่วต่ำมากหรือแทบไม่มีเลย⁶⁹ ซึ่งอาจจะมาจากสารอาหาร ในถั่ว เช่น ไขมัน แคลเซียม สารกลุ่มโปรตีนที่ยังไม่ทราบแน่ชัด ชา ด้าช่วยเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์ในคราบจุลินทรีย์ ลดการเจริญเติบโต ของเชื้อที่ก่อโรคฟันผุ ลดความเป็นกรดในคราบจุลินทรีย์และโอกาส เกิดฟันผุจากการรับประทานขนมที่มีน้ำตาล⁷³ อย่างไรก็ตามอาหารประเภทนอกเหนือจากนี้ที่สามารถช่วยยับยั้งฟันผุได้ เช่น อาหารท้องถิ่นของแต่ละประเทศ การพัฒนางานวิจัยและเผยแพร่ ให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากลเป็นสิ่งสำคัญในการเพิ่มพูนองค์ความรู้ และนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

การแปรงฟันกำจัดคราบจุลินทรีย์

ถึงแม้การเกิดฟันผุจะต้องมีคราบจุลินทรีย์เป็นส่วน ประกอบ แต่คราบจุลินทรีย์ด้วยตัวของมันเองไม่ได้เป็นตัวบ่งชี้ของ การเกิดฟันผุหากไม่ได้สัมผัสกับน้ำตาล บทความทบทวนวรรณกรรม โดย Pitts และคณะ⁷⁴ ตีพิมพ์ในวารสาร nature ปี ค.ศ. 2017 สรุป ว่าโรคฟันผุมีไบโอฟิล์มที่เป็นสื่อกลาง (biofilm-mediated) และมี น้ำตาลเป็นตัวกระตุ้น (sugar-driven) อย่างไรก็ดี ในบริเวณที่ฟันผุ โดยทั่วไป เป็นบริเวณที่มีคราบจุลินทรีย์อยู่ตลอดเวลา ไม่สามารถ กำจัดออกได้ ฟันผุโดยส่วนมากเกิดที่หลุมร่องที่มีขนาดเล็กมากเพียง 0.08 มิลลิเมตร และตามซอกด้านประชิด การแปรงฟัน (และแม้แต่ ไหมขัดฟัน) ไม่สามารถกำจัดคราบจุลินทรีย์ในบริเวณดังกล่าวออก ได้หมด ในส่วนที่โดนกำจัดออก ไบโอฟิล์มก็จะก่อตัวขึ้นใหม่อย่าง รวดเร็ว ในบริเวณหลุมร่องและซอกต่าง ๆ นั้นจึงมีไบโอฟิล์มอยู่ตลอดเวลา แต่กลไกฟันผุจะเริ่มเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีน้ำตาลเข้าร่วม ดังนั้น Sheiham และ James⁹ จึงมองว่าน้ำตาลเป็นสาเหตุเฉพาะเพียง อย่างเดียว (single specific cause) ของโรคฟันผุ

การแปรงฟันเพื่อกำจัดคราบจุลินทรีย์มักเป็นบริเวณคอฟัน เพราะตามปกติ คราบจุลินทรีย์จะก่อตัวที่บริเวณคอฟัน ได้จากส่วน นูนกลางตัวฟันลงมา ในขณะที่ด้านบดเคี้ยวจนถึงส่วนนูนกลางตัว ฟันมักไม่มีคราบจุลินทรีย์เพราะกลไกทำความสะอาดตามธรรมชาติ⁷⁵ ดังนั้นการแปรงฟันกำจัดคราบจุลินทรีย์จึงไม่ใช่บริเวณที่ฟันมักจะผุ (ขนแปรงไม่สามารถเข้าถึงหลุมร่องที่มีขนาดเล็กมากได้ดังอธิบาย ข้างต้น) ดังนั้น การแปรงฟันกำจัดคราบจุลินทรีย์จึงเป็นประเด็นของ อนามัยหรือการรักษาความสะอาดของช่องปากเป็นส่วนใหญ่ การผุ บริเวณคอฟันที่มีคราบจุลินทรีย์หนา เช่น ด้านบดเคี้ยวของฟันกราม

หลัง ด้านเลเบี้ยลของฟันหน้า สามารถพบได้ในฟันน้ำนมและฟันแท้ ที่เพิ่งขึ้นในเด็กเพราะเคลือบฟันอ่อน⁷⁶ (รวมทั้งรากฟันผุในผู้สูงอายุ) (แต่ไม่ใช่การผุโดยทั่วไปของกลุ่มประชากรทั่วไปดังที่อธิบายข้างต้น) งานวิจัยที่ติดตามเด็กระยะยาวในช่วง 2-5 ขวบ ที่พยายามหาคำตอบ เรื่องอิทธิพลของน้ำตาลต่อการเกิดฟันผุ โดยตัดอิทธิพลของอนามัย ช่องปากออก พบว่าการรับประทานขนมหวานบ่อยเป็นตัวทำนายที่ สำคัญที่สุดของการเกิดฟันผุ การรับประทานผลไม้ช่วยลดฟันผุได้ การแปรงฟันลดคราบจุลินทรีย์ช่วยลดฟันผุลงได้บ้างในกลุ่มเด็กที่รับ ประทานขนมหวานบ่อย แต่ไม่ได้ช่วยลดฟันผุในกลุ่มที่รับประทาน ขนมหวานไม่บ่อย⁷⁷ ดังนั้นในเด็กเล็กการรักษาอนามัยช่องปากจึงมี ความสำคัญที่จะช่วยลดฟันผุได้ในกรณีนี้ที่เด็กยังรับประทานน้ำตาลบ่อย

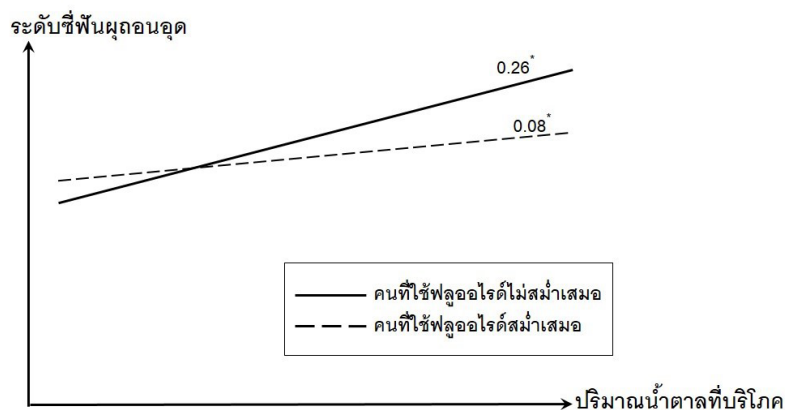
สำหรับประชาชนทั่วไปตั้งแต่วัยรุ่นขึ้นมา อนามัยช่องปาก ไม่ใช่ตัวทำนายฟันผุที่สำคัญมากนัก งานวิจัยคลาสสิกเรื่องหนึ่งชื่อ Experimental Caries in Man⁷⁸ พบว่าฟันผุก่อตัวขึ้นอย่างรวดเร็ว หลังจากบ้วนปากด้วยสารละลายซูโครสเข้มข้นโดยไม่ได้น้ำกับอนามัย ช่องปากของบุคคลนั้น ๆ รายงานทบทวนวรรณกรรมโดย Moynihan และ Petersen⁹ กล่าวว่าถึงแม้การแปรงฟันจะถูกคาดหวังว่าน่าจะ ช่วยลดฟันผุได้ หลักฐานงานวิจัยทั้งหมดที่มีในปัจจุบันไม่เพียงพอที่จะ สนับสนุนความเชื่อดังกล่าว มีงานวิจัยเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ แสดงถึงความสัมพันธ์เพียงเล็กน้อยระหว่างอนามัยช่องปากกับฟันผุ ในขณะที่หลักฐานเรื่องน้ำตาลสัมพันธ์กับฟันผุได้รับการยืนยันอย่าง แน่นนอน องค์การอนามัยโลก FDI World Dental Federation องค์การทางทันตสาธารณสุขแห่งประเทศไทยสหราชอาณาจักรและผู้ เชี่ยวชาญระบุว่ายี่ห้อของการแปรงฟันในการช่วยป้องกันฟันผุ อยู่ที่การใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์มากกว่าการขจัดคราบจุลินทรีย์ การแปรงฟันโดยไม่มีฟลูออไรด์เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพเหงือกเป็นหลัก มาตรการหลักในการป้องกันฟันผุคือการลดน้ำตาลและการใช้ฟลูออไรด์ รวมทั้งการเคลือบหลุมร่องฟันเพื่อการป้องกันเฉพาะที่^{8,74,79-81} การแปรงฟันกำจัดคราบจุลินทรีย์เป็นมาตรการเสริม แต่จะมีความ สำคัญในเด็กเล็กดังที่อธิบายข้างต้น

ฟลูออไรด์

ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์เป็นวิธีการใช้ฟลูออไรด์ที่ดีที่สุดในการ ลดฟันผุในประชากรโลก⁷⁴ การเติมฟลูออไรด์ในน้ำประปาเป็น อีกวิธีหนึ่งที่ช่วยลดฟันผุได้แต่ยังขาดงานวิจัยถึงผลข้างเคียงในระยะ ยาว ฟลูออไรด์ในนมสำหรับเด็กเป็นอีกวิธีที่แนะนำในกลุ่มประชากร ที่มีความเสี่ยงสูง⁷⁹ ฟลูออไรด์เพิ่มความทนของผิวฟันต่อการถูกกรด กัดกร่อนเมื่อรับประทานน้ำตาล ทำให้ขนาดของสัมผัสระหว่าง น้ำตาลกับฟันลดลง หรืออีกนัยหนึ่ง ฟันผุจะเกิดน้อยลงที่ระดับการ บริโภคน้ำตาลเท่าเดิม งานวิจัยระดับชาติของประเทศฟินแลนด์

ติดตามการเกิดฟันผุระยะยาว 11 ปี พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ความชันของกราฟเส้นตรงที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำตาลกับฟันผุลดลง 3-4 เท่า เมื่อใช้ฟลูออไรด์เป็นประจำ กล่าวคือ เท่ากับ 0.26 และ 0.08

ในคนที่ไม่ใช่และคนที่ใช้ฟลูออไรด์เป็นประจำตามลำดับสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลที่บริโภค (รูปที่ 4) และเท่ากับ 0.43 และ 0.12 ตามลำดับสำหรับการวิเคราะห์ความถี่ในการบริโภคน้ำตาล⁴⁶



* ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์

รูปที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำตาลที่บริโภคกับระดับชี้ฟันผุตอนอุด ในกลุ่มที่ใช้ยาฟลูออไรด์ทุกวันกับกลุ่มคนที่ไม่ได้ใช้ทุกวัน (วิเคราะห์แบบพหุตัวแปรควบคุมปัจจัยกวนอื่น ๆ ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา ความถี่การแปรงฟัน การไปพบทันตแพทย์) ดัดแปลงจาก Bernabé และคณะ (2016)⁴⁶

Figure 4 Association between amount of sugar consumption and DMFT level in groups with daily exposure and less often than daily exposure to fluoride toothpaste (multivariate analysis controlling for confounders: sex, age, education, toothbrushing frequency, dental attendance pattern) adapted from Bernabé et al. (2016)⁴⁶

อย่างไรก็ดี ประโยชน์ของฟลูออไรด์มีจำกัด ไม่สามารถกำจัดอิทธิพลของน้ำตาลต่อฟันผุให้หมดไปได้ ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างน้ำตาลกับฟันผุ ดังแสดงในรูปที่ 4 ยังคงอยู่ ในประเทศที่มีการใช้ฟลูออไรด์อย่างทั่วถึงทั้งในรูปแบบของยาสีฟันหรือเติมในน้ำประปา ฟันผุยังคงเป็นปัญหาสำคัญในประชากร^{5,82} ฟลูออไรด์ช่วยลดฟันผุลงได้ชัดเจนในกลุ่มวัยเด็ก แต่เนื่องจากฟันผุเป็นโรคที่ลุกลามต่อเนื่องตลอดช่วงชีวิต ฟันผุจึงยังคงเป็นปัญหาที่สำคัญในวัยผู้ใหญ่ซึ่งเป็นประชากรส่วนใหญ่ของประเทศ ตัวอย่างเช่น ในประเทศออสเตรเลีย กลุ่มที่อายุสูงสุดมีฟันผุมากเป็น 10 เท่าของกลุ่มที่อายุน้อยสุด⁸² การสำรวจแห่งชาติครั้งล่าสุดของประเทศไทยพบฟันผุในประมาณครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 52) ของประชากรวัยเด็ก แล้วเพิ่มสูงขึ้นจนกลายเป็นเกือบทุกคน (ร้อยละ 99.5) ในวัยสูงอายุ⁸³ การใช้ฟลูออไรด์จึงเป็นสิ่งจำเป็นแน่นอน โดยเฉพาะวิธีแปรงแห้งที่ง่ายและให้ประสิทธิภาพสูงสุด⁸⁴ อย่างไรก็ตาม การบริโภคน้ำตาลซึ่งเป็นสาเหตุที่แท้จริงของฟันผุยังคงต้องได้รับการแก้ไขดังที่ Rugg-Gunn⁸¹ กล่าวว่า “การใช้ยาสีฟันและน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่มีประสิทธิภาพไม่ใช่ข้ออ้างที่จะไม่สนใจควบคุมการบริโภคน้ำตาลทั้งสองอย่างคือ น้ำตาลและฟลูออไรด์ คือสิ่งสำคัญ”

บทสรุป

โรคฟันผุเป็นโรคที่คุกคามประชากรจำนวนมากและเกินกำลังที่จะรักษาได้หมด ฟันผุเป็นโรคที่ป้องกันได้ สาเหตุหลักของฟันผุคือน้ำตาล การลดการบริโภคน้ำตาลจึงเป็นวิธีที่สำคัญที่สุดในการลดฟันผุ ฟันผุเป็นโรคที่ลุกลามต่อเนื่องตลอดช่วงชีวิตด้วยอัตราคงที่หากการบริโภคน้ำตาลยังคงเดิม ดังนั้นหากสามารถลดความเสี่ยงลงได้แม้เพียงเล็กน้อย จะเกิดประโยชน์อย่างมากเพราะจะลดฟันผุใหม่/ซ้ำซากในตลอดช่วงชีวิตที่เหลืออยู่ การเกิดฟันผุสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับการบริโภคน้ำตาล ดังนั้นการบริโภคน้ำตาลควรจำกัดต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ น้ำตาลเป็นปัจจัยเสี่ยงร่วมของโรคไม่ติดต่อเรื้อรังอื่น ๆ อาทิ โรคอ้วน เบาหวาน โรคทางระบบหลอดเลือดหัวใจ การลดการบริโภคน้ำตาลจึงมีประโยชน์ต่อสุขภาพโดยรวม น้ำตาลที่ควรลดหมายถึงน้ำตาลอิสระหรือน้ำตาลนอกเซลล์ไม่รวมน้ำตาลในนม โดยมากคือน้ำตาลเติมอาหาร รวมถึงน้ำผลไม้ น้ำผึ้ง และน้ำเชื่อมธรรมชาติ ควรลดทั้งปริมาณและความถี่ แนะนำให้รับประทานรวมในมื้ออาหาร การรับประทานนอกมื้ออาหารไม่ควรเกิน 1 ครั้งต่อวัน แนะนำให้ดื่มเครื่องดื่มชนิดไม่เติมน้ำตาลหรือน้ำตาลต่ำ ไม่เกินร้อยละ 6

References

1. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJ, Marcenes W. Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. *J Dent Res* 2015;94(5):650-8.
2. Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bull World Health Organ* 2005;83(9):661-9.
3. Kaewkamnerdpong I, Krisdapong S. Oral diseases associated with condition-specific oral health-related quality of life and school performance of Thai primary school children: A hierarchical approach. *Community Dent Oral Epidemiol* 2018;46(3):270-9.
4. Broadbent JM, Thomson WM, Poulton R. Trajectory patterns of dental caries experience in the permanent dentition to the fourth decade of life. *J Dent Res* 2008;87(1):69-72.
5. Moynihan PJ, Kelly SA. Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. *J Dent Res* 2014;93(1):8-18.
6. Peres MA, Sheiham A, Liu P, Demarco FF, Silva AE, Assunção MC, *et al.* Sugar Consumption and Changes in Dental Caries from Childhood to Adolescence. *J Dent Res* 2016;95(4):388-94.
7. Elderton RJ, Osman YI. Preventive versus restorative management of dental caries. *J Dent Assoc S Afr* 1991;46(4):217-21.
8. Moynihan P, Petersen PE. Diet, nutrition and the prevention of dental diseases. *Public Health Nutr* 2004;7(1A):201-2.
9. Sheiham A, James WP. Diet and Dental Caries: The Pivotal Role of Free Sugars Reemphasized. *J Dent Res* 2015;94(10):1341-7.
10. Zero DT. Sugars - the arch criminal? *Caries Res* 2004;38(3):277-85.
11. World Health Organization. Guideline: Sugars intake for adults and children. Geneva: World Health Organization; 2015.
12. FDI World Dental Federation. Sugars and dental caries. A practical guide to reduce sugars consumption and curb the epidemic of dental caries. Geneva: FDI World Dental Federation; 2016.
13. Kearns CE, Glantz SA, Schmidt LA. Sugar industry influence on the scientific agenda of the National Institute of Dental Research's 1971 National Caries Program: a historical analysis of internal documents. *PLoS Med* 2015;12(3):e1001798.
14. Guardian News and Media Limited. The Guardian. Sugar industry threatens to scupper WHO, 2003 [cited 2018 November 26]. Available form: <https://www.theguardian.com/society/2003/apr/21/usnews.food>
15. Stephan RM. Intro-oral hydrogen-ion concentrations associated with dental caries activity. *J Dent Res* 1944;23:257-66.
16. Gustafsson BE, Quensel CE, Lanke LS, Lundqvist C, Grahnen H, Bonow BE, *et al.* The Vipeholm dental caries study; the effect of different levels of carbohydrate intake on caries activity in 436 individuals observed for five years. *Acta Odontol Scand* 1954;11(3-4):232-64.
17. Scheinin A, Mäkinen KK, Ylitalo K. Turku sugar studies. V. Final report on the effect of sucrose, fructose and xylitol diets on the caries incidence in man. *Acta Odontol Scand* 1976;34(4):179-216.
18. Marthaler TM. Epidemiological and clinical dental findings in relation to intake of carbohydrates. *Caries Res* 1967;1(3):222-38.
19. Newbrun E, Hoover C, Mettraux G, Graf H. Comparison of dietary habits and dental health of subjects with hereditary fructose intolerance and control subjects. *J Am Dent Assoc* 1980;101(4):619-26.
20. Akpabio SP. The prevalence of dental caries in Nigerian populations. *Br Dent J* 1968;124(1):6.
21. Holloway PJ, James PM, Slack GL. Dental caries among the inhabitants of Tristan da Cunha. *R Soc Health J* 1962;82:139.
22. Okuya Y. The epidemiological study of the relation between caries incidence and sugar consumption on the second molar. *Shikwa Guhuho* 1960;60:1120-34.
23. Takeuchi M. Epidemiological study on dental caries in Japanese children, before, during and after World War II. *Int Dent J* 1961;11:443-57.
24. Koike H. Studies on caries incidence in the first molar in relation to amount of sugar consumption on primary school children in Kyoto City. *Bull Tokyo Dent Coll* 1962;3(1):44-56.
25. Sheiham A, James WP. A reappraisal of the quantitative relationship between sugar intake and dental caries: the need for new criteria for developing goals for sugar intake. *BMC Public Health* 2014;14:863.
26. Newbrun E. Sucrose, the arch criminal of dental caries. *ASDC J Dent Child* 1969;36(4):239-48.
27. Rugg-Gunn AJ. Nutrition and Dental Health. Oxford: Oxford Medical Publications; 1993.
28. Rodrigues CS, Watt RG, Sheiham A. Effects of dietary guidelines on sugar intake and dental caries in 3-year-olds attending nurseries in Brazil. *Health Promot Int* 1999;14:329-35.
29. Ruottinen S, Karjalainen S, Pienihakkinen K, Lagström H, Niinikoski H, Salminen M, *et al.* Sucrose intake since infancy and dental health in 10-year-old children. *Caries Res* 2004;38(2):142-8.
30. Moynihan PJ. Update on the nomenclature of carbohydrates and their dental effects. *J Dent* 1998;26(3):209-18.
31. Moynihan P. Sugars and Dental Caries: Evidence for Setting a Recommended Threshold for Intake. *Adv Nutr* 2016;7(1):149-56.
32. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Recommendations for preventing dental diseases. *World Health Organ Tech Rep Ser* 2003;916:1-149.
33. COMA. Dietary sugars and human disease. Report of the panel on dietary sugars of the Committee on Medical Aspects of Food Policy. Report No. 137. London: HMSO; 1989.
34. Sheiham A. Why free sugars consumption should be below 15 kg per person per year in industrialised countries: the dental evidence. *Br Dent J* 1991;171(2):63-5.

35. Moynihan P, Makino Y, Petersen PE, Ogawa H. Implications of WHO Guideline on Sugars for dental health professionals. *Community Dent Oral Epidemiol* 2018;46(1):1-7.
36. Tanner ACR, Kressirer CA, Rothmiller S, Johansson I, Chalmers NI. The Caries Microbiome: Implications for Reversing Dysbiosis. *Adv Dent Res* 2018;29(1):78-85.
37. Zhan L. Rebalancing the Caries Microbiome Dysbiosis: Targeted Treatment and Sugar Alcohols. *Adv Dent Res* 2018;29(1):110-6.
38. Marsh P, Lewis M, Rogers H, Williams D, Wilson M. Chapter 4: Distribution, development and benefits of the oral microbiota in Marsh and Martin's Oral Microbiology (pp 51-80). London: Churchill Livingstone; 2016.
39. Moya ZD, Zeng L, Burne RA. Fueling the caries process: carbohydrate metabolism and gene regulation by *Streptococcus mutans*. *J Oral Microbiol* 2014;6.
40. Vadeboncoeur C, Pelletier M. The phosphoenolpyruvate:sugar phosphotransferase system of oral streptococci and its role in the control of sugar metabolism. *FEMS Microbiol Rev* 1997;19(3):187-207.
41. Bowen WH, Burne RA, Wu H, Koo H. Oral Biofilms: Pathogens, Matrix, and Polymicrobial Interactions in Microenvironments. *Trends Microbiol* 2018;26(3):229-42.
42. Sreebny LM. Sugar availability, sugar consumption and dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 1982;10(1):1-7.
43. Rugg-Gunn AJ, Hackett AF, Appleton DR, Jenkins GN, Eastoe JE. Relationship between dietary habits and caries increment assessed over two years in 405 English adolescent school children. *Arch Oral Biol* 1984;29(12):983-92.
44. Stecksén-Blicks C, Gustafsson L. Impact of oral hygiene and use of fluorides on caries increment in children during one year. *Community Dent Oral Epidemiol* 1986;14:185-9.
45. Miyazaki H, Morimoto M. Changes in caries prevalence in Japan. *Eur J Oral Sci* 1996;104(4(Pt2)):452-8.
46. Bernabé E, Vehkalahti MM, Sheiham A, Lundqvist A, Suominen AL. The Shape of the Dose-Response Relationship between Sugars and Caries in Adults. *J Dent Res* 2016;95(2):167-72.
47. Burt BA, Eklund SA, Morgan KJ, Larkin FE, Guire KE, Brown LO, et al. The effects of sugars intake and frequency of ingestion on dental caries increment in a three-year longitudinal study. *J Dent Res* 1988;67(11):1422-9.
48. König KP, Schmid P, Schmid R. An apparatus for frequency-controlled feeding of small rodents and its use in dental caries experiments. *Arch Oral Biol* 1968;13(1):13-26.
49. Firestone AR, Imfeld T, Muhlemann HR. Effect of the length and number of intervals between meals on caries in rats. *Caries Res* 1984;18(2):128-33.
50. Holbrook WP, Kristinsson MJ, Gunnarsdottir S, Briem B. Caries prevalence, *Streptococcus mutans* and sugar intake among 4-year-old urban children in Iceland. *Community Dent Oral Epidemiol* 1989;17(6):292-5.
51. Holt RD, Joels D, Winter GB. Caries in preschool children; the Camden study. *Br Dent J* 1982;153(3):107-9.
52. Holbrook WP, Arnadottir IB, Takazoe I, Birkhed D, Frostell G. Longitudinal study of caries, cariogenic bacteria and diet in children just before and after starting school. *Eur J Oral Sci* 1995;103(1):42-5.
53. Ismail AI, Burt BA, Eklund SA. The cariogenicity of soft drinks in the United States. *J Am Dent Assoc* 1984;109(2):241-5.
54. Sheiham A. Dietary effects on dental diseases. *Public Health Nutr* 2001;4(2B):569-91.
55. Action on Sugar. Call for sugar-sweetened soft drink manufacturers to set global sugar reduction targets to help halt worldwide obesity epidemic set to reach 1.12 billion by 2030, 1st October 2015 [cited 2018 November 26]. Available from: <http://www.actiononsugar.org>
56. Sheiham A, Watt RG. The common risk factor approach: a rational basis for promoting oral health. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000;28(6):399-406.
57. van Loveren C. Sugar Restriction for Caries Prevention: Amount and Frequency. Which Is More Important? *Caries Res* 2018;53(2):168-75.
58. Sluik D, van Lee L, Engelen AI, Feskens EJ. Total, Free, and Added Sugar Consumption and Adherence to Guidelines: The Dutch National Food Consumption Survey 2007-2010. *Nutrients* 2016;8(2):70.
59. Kaewkamnerdpong I, Krisdapong S. The Associations of School Oral Health-Related Environments with Oral Health Behaviours and Dental Caries in Children. *Caries Res* 2018;52(1-2):166-75.
60. Gherunpong S. Changing environment to reduce sugar consumption. *Journal of Health Science* 2005;14(4):600-6.
61. Wise PM, Nattress L, Flammer LJ, Beauchamp GK. Reduced dietary intake of simple sugars alters perceived sweet taste intensity but not perceived pleasantness. *Am J Clin Nutr* 2016;103(1):50-60.
62. Cabinet and Royal Gazette Publishing Office. Determination of tariff rates. Bangkok: Royal Thai Government Gazette issue 134; 2017 pp.111.
63. Project for developing and promoting simple nutritional label: Healthier choice. Criteria for products, 2015 [Cited 2018 November 25]. Available from: <http://healthierlogo.com/หลักเกณฑ์/>
64. NHS Health Scotland. Oral health and nutrition guidance for professional. Edinburgh: NHS Health Scotland; 2012.
65. The Royal College Pediatricians of Thailand. Recommendations on snacks for children aged 2 years and above. Bangkok: National Health Foundation; 2006.
66. Harris R. Biology of the children of Hopewood House, Bowral, Australia. 4. Observations on dental-caries experience extending over five years (1957-1961). *J Dent Res* 1963;42:1387-99.
67. Halvorsrud K, Lewney J, Craig D, Moynihan PJ. Effects of Starch on Oral Health: Systematic Review to Inform WHO Guideline. *J Dent Res* 2018;22034518788283. doi: 10.1177/0022034518788283.

68. Pollard MA. Potential cariogenicity of starches and fruits as assessed by the plaque-sampling method and an intraoral cariogenicity test. *Caries Res* 1995;29(1):68-74.
69. Grenby TH. Snack foods and dental caries. Investigations using laboratory animals. *Br Dent J* 1990;168(9):353-61.
70. Sadler MJ. Dried fruit and dental health. *Int J Food Sci Nutr* 2016;67(8):944-59.
71. Bernabé E, Vehkalahti MM, Sheiham A, Aromaa A, Suominen AL. Sugar-sweetened beverages and dental caries in adults: a 4-year prospective study. *J Dent* 2014;42(8):952-8.
72. Armfield JM, Spencer AJ, Roberts-Thomson KF, Plastow K. Water fluoridation and the association of sugar-sweetened beverage consumption and dental caries in Australian children. *Am J Public Health* 2013;103(3):494-500.
73. Wu CD, Wei GX. Tea as a functional food for oral health. *Nutrition* 2002;18(5):443-4.
74. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Primers* 2017;3:17030.
75. Krisdapong S. Which toothbrushing method is the best? *Journal of Health Science* 2017;26(6):1148-55.
76. Hausen H. Caries Prediction. In: *Dental caries : the disease and its clinical management* / edited by Ole Fejerskov and Edwina A.M. Kidd. Oxford: Blackwell Munksgaard Ltd. 2008 pp 527-542.
77. Skafida V, Chambers S. Positive association between sugar consumption and dental decay prevalence independent of oral hygiene in pre-school children: a longitudinal prospective study. *J Public Health (Oxf)* 2018;40(3):e275-e283.
78. Von der Fehr FR, Loe H, Theilade E. Experimental caries in man. *Caries Res* 1970;4(2):131-48.
79. FDI World Dental Federation. The Challenge of Oral Disease – A call for global action. The Oral Health Atlas. 2nd ed. Geneva: FDI World Dental Federation; 2015.
80. Department of Health, NHS and BASCD. Delivering better oral health: an evidence-based toolkit for prevention. London: Public Health England; 2014
81. Rugg-Gunn A, Bánóczy J. Fluoride toothpastes and fluoride mouthrinses for home use. *Acta Med Acad* 2013;42(2):168-78.
82. Slade GD, Sanders AE, Do L, Roberts-Thomson K, Spencer AJ. Effects of fluoridated drinking water on dental caries in Australian adults. *J Dent Res* 2013;92(4):376-82.
83. Bureau of Dental Health. Report on the 8th national oral health survey in the year 2017. Bangkok: The War Veterans Organization Print; 2017.
84. Krisdapong S. Spit don't rinse. *Journal of Health Science* 2017;26(Suppl2):S348-S359.

บทความปริทัศน์

การประยุกต์ใช้พลาสมาที่อุดมด้วยเกล็ดเลือดในทางทันตกรรมจัดฟัน Application of Platelet-Rich Plasma in Orthodontics

ธีรศักดิ์ นครน้อย¹ และ บัญชา สำรวจเบญจกุล¹
Theerasak Nakornnoi¹ and Bancha Samruajbenjakun¹

¹ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา

¹Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla

บทคัดย่อ

ในทางทันตกรรมจัดฟัน วิธีในการเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนฟันยังคงเป็นประเด็นที่หลายการศึกษาให้ความสนใจ เพื่อลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากระยะเวลาการรักษาที่ยาวนาน พลาสมาที่อุดมด้วยเกล็ดเลือดเป็นสารชนิดหนึ่งซึ่งประกอบไปด้วยสารชีวโมเลกุลจำพวกโกรทแฟคเตอร์ที่สำคัญหลายชนิดที่มีบทบาทต่อกระบวนการปรับปรุงกระดูกและอวัยวะปริทันต์ในการเคลื่อนฟัน นอกจากนี้ ยังประกอบไปด้วยสารไซโตไคน์ที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการอักเสบ เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าการเคลื่อนฟันเป็นกระบวนการหนึ่งที่เกิดขึ้นผ่านกระบวนการอักเสบ ดังนั้นการนำพลาสมาที่อุดมด้วยเกล็ดเลือดมาประยุกต์ใช้จึงน่าจะส่งผลต่อการเคลื่อนฟันทางทันตกรรมจัดฟัน โดยจากการศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการฉีดเฉพาะที่ของพลาสมาที่อุดมด้วยเกล็ดเลือดที่สามารถเร่งความเร็วในการเคลื่อนฟันได้ บทความปริทัศน์นี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอการประยุกต์ใช้พลาสมาที่อุดมด้วยเกล็ดเลือดในการเร่งความเร็วในการเคลื่อนฟันทางทันตกรรมจัดฟัน รวมถึงอธิบายผลของพลาสมาที่มีต่อกลไกทางชีววิทยาในการเคลื่อนฟันทางทันตกรรม

คำสำคัญ: การเคลื่อนฟัน, โกรทแฟคเตอร์, ไซโตไคน์, ทันตกรรมจัดฟัน, พลาสมาที่อุดมด้วยเกล็ดเลือด

Abstract

In orthodontics, the methods for accelerated tooth movement are increasingly interested in the research for reducing the effects of the long treatment time. Platelet-rich plasma is a rich source of growth factors, which are critical in the tissue remodeling process of tooth movement. Moreover, it contains the inflammatory cytokines. It is known that orthodontic tooth movement can be described as an inflammatory process. Therefore, the application of platelet rich plasma exhibits a good potential to enhance the rate of tooth movement. Several studies have been reported the efficient use of platelet rich plasma to increase the rate of tooth movement. The objectives of this review article are to demonstrate the use of platelet rich plasma in orthodontics and its effect on orthodontic tooth movement.

Keywords: Tooth movement, Growth factors, Cytokines, Orthodontics, Platelet-rich plasma (PRP)

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:

บัญชา สำราญเบญจกุล ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา 90112 ประเทศไทย โทร: 0-7442-9875
อีเมล: samruaj@hotmail.com

Correspondence to:

Bancha Samruajbenjakun. Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla 90112 Thailand.
Tel: 0-7442-9875 E-mail: samruaj@hotmail.com

บทนำ

พลาสมาที่อุดมด้วยเกล็ดเลือด หรือเรียกโดยย่อว่า พีอาร์พี (platelet-rich plasma, PRP) คือ เกล็ดเลือด (platelet)เข้มข้นที่มีปริมาณพลาสมา (plasma) อยู่เพียงเล็กน้อย ซึ่งเป็นสารที่ได้จากการปั่นเลือดของเจ้าของเลือดเอง (autologous)¹ PRP ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการรักษาทางการแพทย์และทางทันตกรรมอย่างแพร่หลาย เช่น โรคข้อเสื่อม (osteoarthritis) เอ็นอักเสบ (tendinitis) งานศัลยกรรมช่องปาก ใบหน้า และขากรรไกร งานทางปริทันตวิทยา เป็นต้น^{2,3} เนื่องจากเกล็ดเลือดซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญของ PRP เป็นแหล่งของสารชีวโมเลกุลสำคัญที่มีคุณสมบัติในการกระตุ้นการหายของแผล (healing) โดยเมื่อเกล็ดเลือดถูกกระตุ้นจะเกิดการปลดปล่อยโกรทแฟกเตอร์ (growth factor) และไซโตไคน์ (cytokine) ชนิดต่าง ๆ ให้กับเนื้อเยื่อโดยรอบ ซึ่งสารเหล่านี้มีคุณสมบัติสำคัญในการกระตุ้นกระบวนการต่าง ๆ ของเซลล์ ได้แก่ การเพิ่มจำนวนเซลล์ (proliferation) การเจริญของหลอดเลือด (angiogenesis) การเคลื่อนตัวของเซลล์ (migration) และการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ (differentiation)⁴⁻⁶ ซึ่งจะช่วยเร่งความเร็วของกระบวนการหายของแผล⁷ และกระบวนการสร้างของเนื้อเยื่อ (tissue regeneration)⁸ รวมถึงกระบวนการสร้างและการปรับปรุงของกระดูก (bone regeneration and remodeling)^{9,10}

การเคลื่อนพันทางทันตกรรมจัดฟันเป็นผลจากกระบวนการปรับปรุงของเนื้อเยื่ออวัยวะปริทันต์ และกระดูกขากรรไกร เมื่อได้รับแรงที่กระทำต่อฟัน ผ่านกระบวนการอักเสบ โดยแรงที่ใส่จะกระตุ้นเซลล์ให้มีการปลดปล่อยไซโตไคน์ที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบ ชักนำเซลล์สายกระดูกเข้ามาในบริเวณดังกล่าว ในขณะที่เดียวกันโกรทแฟกเตอร์จะถูกปลดปล่อยกระตุ้นเซลล์สร้างกระดูกให้เข้ามายังบริเวณกระดูกที่ถูกละลาย เพื่อรักษาสภาพของการปรับปรุงกระดูก ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงของสารชีวโมเลกุลจึงมีผลต่อการตอบสนองกระบวนการปรับปรุงกระดูก^{11,12}

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ได้มีรายงานการนำ PRP มาใช้ในงานทางทันตกรรมจัดฟันในการช่วยเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนพัน¹³ จากที่กล่าวข้างต้น PRP เป็นแหล่งของสารชีวโมเลกุลจำพวกโกรทแฟกเตอร์และไซโตไคน์ที่สำคัญหลายชนิด ดังนั้นจึงเป็นที่น่าสนใจถึงผลของ PRP ที่มีต่อกระบวนการปรับปรุงกระดูกในการเคลื่อนพันทางทันตกรรมจัดฟัน

พลาสมาที่อุดมด้วยเกล็ดเลือดคืออะไร?

Marx และคณะ¹⁴ ได้ให้คำนิยามของ พลาสมาที่อุดมด้วยเกล็ดเลือด คือ ปริมาณเกล็ดเลือดเข้มข้นที่มีค่าน้อย 1 ล้านเกล็ดเลือดต่อไมโครลิตรในปริมาณพลาสมา 5 มิลลิลิตร ซึ่งคิดเป็นประมาณ 3-5 เท่าของค่ามาตรฐาน โดยปกติ ในเลือดทั่วไปจะมีปริมาณเกล็ดเลือดประมาณ 150,000-300,000 เกล็ดเลือดต่อไมโครลิตร

เกล็ดเลือด หรือทอมโบไซต์ (thrombocyte) ถูกสร้างมาจากไขกระดูกโดยเป็นส่วนของไซโตพลาสซึม (cytoplasm) ของเซลล์เมกะคาริโอไซต์ (megakaryocyte) ที่หลุดออกมา จึงเป็นส่วนที่ไม่มีนิวเคลียส มีรูปร่างคล้ายจาน (discoid) และมีขนาดเล็ก โดยจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2-3 ไมโครเมตร เกล็ดเลือดโดยทั่วไปจะมีอายุเฉลี่ยประมาณ 7-10 วัน^{15,16} เกล็ดเลือดทำหน้าที่สำคัญในกระบวนการการแข็งตัวของเลือด (hemostasis) โดยเมื่อมีการบาดเจ็บและเกิดการฉีกขาดของหลอดเลือด เกล็ดเลือดจะเข้ามาอุดกั้นบริเวณผนังหลอดเลือดที่ฉีกขาด นำไปสู่การเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด เพื่ออุดบริเวณที่มีการฉีกขาด และเกิดการกระตุ้นปลดปล่อยสารชีวโมเลกุลที่เก็บสะสมในแกรนูล (granule) ภายในเกล็ดเลือดออกมา¹⁷

เกล็ดเลือด ประกอบไปด้วยแกรนูล 3 ชนิด ได้แก่ แอลฟา-แกรนูล (α -granule) เดนส์-แกรนูล (dense granule) และไลโซไซม์ (lysozyme) ซึ่งภายในมีสารชีวโมเลกุลที่สำคัญ

หลายชนิด ซึ่งมีบทบาทและทำหน้าที่ในการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดและกระบวนการสร้างลิ่มเลือด อีกทั้งกระตุ้นการเคลื่อนที่ของเซลล์ต่าง ๆ ภายในบริเวณที่เกิดการอักเสบ^{16,18} แอลฟา-แกรนูโลเป็นแกรนูโลที่มีจำนวนมากที่สุดในเกล็ดเลือด¹⁹ ภายในประกอบด้วยโปรตีนและโกรทแฟกเตอร์ที่สำคัญ ได้แก่ ทรานส์ฟอร์มมิงโกรทแฟกเตอร์-บีตา (transforming growth factors- β , TGF- β) เพลทเลทดีไลฟ์ โกรทแฟกเตอร์ (platelet derived growth factor) วาสคิวลาร์ เอ็นโดทีเลียล โกรทแฟกเตอร์ (vascular endothelial growth factor, VEGF) อินซูลินไลค์ โกรทแฟกเตอร์ (insulin-like growth factor) และไฟโบรบลาสต์ โกรทแฟกเตอร์ (fibroblast growth factor, FGF)^{2,20} ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า สารเหล่านี้มีคุณสมบัติในกระบวนการหายของแผลและการซ่อมแซมของเนื้อเยื่อ รวมถึงกระบวนการปรับเปลี่ยนสภาพของเนื้อเยื่อ ทำให้เกิดการกระตุ้นการสร้างหลอดเลือด การเคลื่อนตัวของเซลล์ การเพิ่มจำนวนเซลล์ และการเปลี่ยนสภาพของเซลล์²¹

การศึกษา PRP ในกระบวนการสร้างกระดูก

ได้มีการศึกษามากมายที่ศึกษาถึงผลของ PRP ที่มีต่อเซลล์ต้นกำเนิด (stem cell) พบว่า PRP สามารถกระตุ้นการเจริญของเซลล์ต้นกำเนิดหลายชนิด เช่น เซลล์ต้นกำเนิดมีเซนไคม์ (mesenchymal stem cell) เซลล์ต้นกำเนิดจากไขกระดูก (bone marrow stem cell) เป็นต้น^{6,22,23} อีกทั้ง ยังช่วยส่งเสริมให้เซลล์เหล่านี้เกิดการเปลี่ยนสภาพ โดยจากการศึกษาของ Wang และคณะ²⁴ ในปี 2017 พบว่า PRP สามารถเพิ่มการแสดงออกของยีนรันรีเลเทด ทรานสคริปชันแฟกเตอร์ (runt-related transcription factor 2, Runx2), อัลคาไลน์ฟอสฟาเทส (alkaline phosphatase, ALP) และ ออสติโอแคลซิน (osteocalcin, OCN) ซึ่งโปรตีนเหล่านี้บ่งบอกถึงการเปลี่ยนสภาพของเซลล์สร้างกระดูกและบ่งชี้ถึงการสร้างกระดูก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Fernandes และคณะ⁹ ในปี 2016 แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำ PRP มาใช้ร่วมกับโบนมอร์โฟเจเนติกโปรตีน (bone morphogenetic protein, BMP) พบว่า สามารถเหนี่ยวนำเซลล์ต้นกำเนิดมีเซนไคม์ให้มีการเพิ่มจำนวนเซลล์ การเปลี่ยนสภาพของเซลล์สร้างกระดูก และการสะสมแร่ธาตุ (mineralization) เพิ่มขึ้น ดังนั้น PRP จึงมีส่วนช่วยในการเกิดกระบวนการสร้างกระดูก

นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาพบว่า PRP มีผลช่วยเพิ่มการเคลื่อนตัวของเซลล์ โดยจากการศึกษาของ Murphy และคณะ⁶ ในปี 2012 ศึกษาผลของ PRP ที่มีต่อเซลล์ต้นกำเนิดกระดูก แสดงให้เห็นว่า PRP สามารถปลดปล่อยสารชีวโมเลกุล ไม่เพียงแต่โกรทแฟกเตอร์ เช่น PDGF, FGF, TGF- β ที่มีส่วนช่วยในการเคลื่อนตัวของเซลล์เท่านั้น แต่ยังมีสารไซโตไคน์ต่าง ๆ เช่น

สโตรมอลเซลล์ ดีไลฟ์แฟกเตอร์-1 (stromal cell-derived factor-1) อีกด้วย อีกทั้ง PRP ยังมีผลทำให้เกิดการกระตุ้นการสร้างหลอดเลือดและเพิ่มการซึมผ่านของหลอดเลือด⁴ ทำให้เกิดการชักนำ และกระตุ้นเซลล์สร้างกระดูกให้เข้ามา ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการสร้างกระดูก²⁵

แต่อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาผลของ PRP หลายการศึกษาพบว่า มีทั้งผลสนับสนุนและผลที่ยังเป็นข้อถกเถียง ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากวิธีการเตรียมและการใช้ PRP ในแต่ละการศึกษามีความหลากหลาย ซึ่งส่งผลต่อคุณสมบัติของสารดังกล่าวมีความแตกต่างกันออกไป เพื่อให้ง่ายและเข้าใจมากขึ้น Dohan และคณะ²⁶ ในปี 2014 ได้แบ่งชนิดเกล็ดเลือดเข้มข้นโดยใช้ตัวชี้วัด (parameter) อย่างน้อยสองตัว คือ เม็ดเลือดขาว และไฟบริน แบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด ได้แก่ เพียวเพลทเลทริชพลาสมา (pure platelet-rich plasma, P-PRP), ลิวโคไซด์เพลทเลทริชพลาสมา (leukocyte platelet-rich plasma, L-PRP), เพียวเพลทเลทริชไฟบริน (pure platelet-rich fibrin, P-PRF) และลิวโคไซด์เพลทเลทริชไฟบริน (leukocyte platelet-rich fibrin, L-PRF)

ได้มีการศึกษาถึง ผลของความแตกต่างของส่วนประกอบของเซลล์ใน PRP ที่มีต่อการหลั่งของโกรทแฟกเตอร์และไซโตไคน์ โดยจากการศึกษาของ Sundman และคณะ²⁷ ในปี 2011 พบว่า การหลั่งของสารชีวโมเลกุลดังกล่าวขึ้นอยู่กับชนิดส่วนประกอบของเซลล์ใน PRP ซึ่งสอดคล้องกับอีกหลายการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่า ปริมาณของปัจจัยที่ทำให้เกิดการสร้างของเนื้อเยื่อ (anabolic factors) เช่น TGF- β , PDGF, VEGF ขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มข้นของเกล็ดเลือด ในขณะที่ปริมาณของปัจจัยที่ทำให้เกิดการสลายของเนื้อเยื่อ (catabolic factors) เช่น อินเตอร์ลูคิน-1 (interleukin-1, IL-1), อินเตอร์ลูคิน-6 (interleukin-6, IL-6), อินเตอร์ลูคิน-8 (interleukin-8, IL-8), ทูเมอร์ เนโครซิสแฟกเตอร์-อัลฟา (tumor necrosis factor-alpha, TNF- α), เมทริกซ์เมทาโลโปรตีนเนส (matrix metalloproteinase, MMP) ขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มข้นของเม็ดเลือดขาว²⁸⁻³²

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า เม็ดเลือดขาวมีบทบาทสำคัญในกระบวนการอักเสบ โดยเม็ดเลือดขาวจะสร้างไซโตไคน์ที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบที่สำคัญ เช่น IL-1, IL-6, TNF- α เป็นต้น ซึ่งกระตุ้นให้เกิดการอักเสบเพื่อซ่อมแซมเนื้อเยื่อที่ถูกทำลายจากการติดเชื้อ อีกทั้งยังหลั่งสารจำพวกสารประกอบที่มีออกซิเจนในโมเลกุล (reactive oxygen species) เพื่อทำลายสิ่งแปลกปลอม ทำให้เกิดการทำลายเนื้อเยื่อที่อยู่ภายในบริเวณเหล่านั้นได้ ซึ่งหากปฏิกิริยาการอักเสบมีมากเกินไป อาจส่งผลกระทบต่อกระบวนการซ่อมแซม โดยจากการศึกษาของ Yin และคณะ²⁹ ในปี 2016 แสดง

ให้เห็นว่า การสร้างกระดูกของความพิการของกระดูก (bone defect) ที่กระดูกสันหลังกระดูกในกระดูก L-PRP มีค่าน้อยกว่าในกลุ่ม P-PRP โดยได้รายงานถึงผลการศึกษาว่า เม็ดเลือดขาวใน L-PRP สามารถที่จะกระตุ้นวิถีนิวเคลียร์แฟคเตอร์แคปปาบี (nuclear factor kappa B, NF-kB pathway) ผ่านทางการกระตุ้นไซโตไคน์ที่กระตุ้นการอักเสบ (pro-inflammatory cytokine) ซึ่งได้แก่ IL-1 และ TNF- α นอกจากนี้ ยังเพิ่มการแสดงออกของยีนไซโคลออกซีจีเนส-2 (cyclooxygenase-2, COX-2) และโปรตีนพรอสตาแกลนดินอี-2 (prostaglandin-E2, PGE-2) ซึ่งจะแสดงออกในสภาวะที่มีการอักเสบอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Anitua และคณะ³¹ ในปี 2015 ที่พบว่า L-PRP ภายใต้สภาวะการอักเสบมีการแสดงออกของอัตราส่วนระหว่างฟอสโฟริเลตนิวเคลียร์แฟคเตอร์แคปปาบีต่อนิวเคลียร์แฟคเตอร์แคปปาบี (phosphorylated NF-kB/NF-kB ratio) ที่เพิ่มมากขึ้น

ถึงแม้ว่าหลายการศึกษา รายงานผลของการมีเม็ดเลือดขาวในส่วนประกอบของ PRP ว่าส่งผลกระทบในเชิงลบต่อผลของการรักษา แต่จากการศึกษาของ Schar และคณะ³³ ในปี 2015 พบว่า L-PRP สามารถหลังโกรทแฟคเตอร์ที่ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของการเคลื่อนที่ของเซลล์ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการศึกษาของ Yin และคณะ²⁹ ในปี 2016 ที่พบว่า L-PRP สามารถกระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์ การเคลื่อนตัวของเซลล์ และการเปลี่ยนสภาพของเซลล์ต้นกำเนิดกระดูกมนุษย์ อีกทั้งส่งผลการสร้างและเจริญของหลอดเลือดเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้ L-PRP ยังมีคุณสมบัติในการยับยั้งจุลชีพ (antimicrobial)³⁴ โดยจากการศึกษาของ Bielecki และคณะ³⁵ ในปี 2007 แสดงให้เห็นว่า L-PRP สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียสแตฟไฟโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) และ เอสเชอริเชีย โคไล (*Escherichia coli*) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Moojen และคณะ³⁶ ในปี 2008 ที่พบว่า มีการหลังเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ไมอีโลเปอร์ออกซิเดส (myeloperoxidase) ที่หลั่งมาจากเม็ดเลือดขาว ซึ่งเป็นเอนไซม์สำคัญที่ทำให้เกิดอนุมูลไฮโปคลอรัส (hypochlorous) ซึ่งเป็นสารที่ทำลายจุลชีพได้ อีกทั้ง จากการศึกษาในกระต่ายทดลอง³⁷ ก็แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการยับยั้งจุลชีพในการรักษาโรคกระดูกอักเสบติดเชื้อ (osteomyelitis) อีกด้วย

เพทเลทริกพลาสมาในทางทันตกรรมจัดฟัน

ในปัจจุบัน ทันตกรรมจัดฟันเพื่อความสวยงามเป็นเหตุผลหลักของคนไข้ที่เข้ามารับการรักษา โดยปกติการจัดฟันจะใช้ระยะเวลาในการรักษาเฉลี่ยประมาณ 2-3 ปี ซึ่งตลอดระยะเวลาการรักษาที่ยาวนานดังกล่าว อาจส่งผลทำให้เพิ่มปัจจัยเสี่ยง เช่น การเพิ่มโอกาสของการเกิดฟันผุมากขึ้น สภาวะเหงือกอักเสบ หรือการ

ละลายของรากฟัน ดังนั้น จึงมีการศึกษามากมายที่มุ่งเน้นหาวิธีในการเร่งความเร็วในการเคลื่อนฟัน เพื่อลดผลกระทบดังกล่าวที่อาจเกิดขึ้นจากระยะเวลารักษาที่ยาวนาน

วิธีการเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนฟัน สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ การใช้สารชีวโมเลกุล (biological approach) การใช้เครื่องมือเชิงกล (device-assisted treatment) และการผ่าตัดศัลยกรรม (surgical approach) ซึ่งแต่ละวิธีก็มีข้อดีและข้อเสีย รวมถึงข้อจำกัดในการใช้งานแตกต่างกันออกไป ตัวอย่างเช่น การใช้เครื่องมือเชิงกล เช่น การสั่น (vibration) เลเซอร์ความเข้มต่ำ (low level laser) สนามแม่เหล็ก (Magnetic field) เป็นต้น วิธีนี้มีข้อดี คือ เป็นหัตถการที่ไม่รุนแรง ทำให้ผู้ป่วยยอมรับได้ง่าย แต่อย่างไรก็ตาม จำเป็นที่จะต้องใช้อุปกรณ์เป็นประจำ อีกทั้งเครื่องมือบางชนิดต้องใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญ จึงทำให้อาจไม่สะดวกในการใช้งาน ในขณะที่การเลือกวิธีการผ่าตัดศัลยกรรมในการช่วยเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนฟัน เช่น คอร์ติโคโตมี (corticotomy) เพียโซซิส (piezosurgery) เป็นต้น วิธีนี้ถึงแม้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จะมีประสิทธิภาพ แต่เป็นหัตถการที่ค่อนข้างรุนแรงและมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง จึงทำให้การยอมรับของผู้ป่วยวิธีนี้ค่อนข้างน้อย ส่วนการใช้สารชีวโมเลกุลภายนอก เช่น ไซโตไคน์ หรือโกรทแฟคเตอร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการปรับปรุงของกระดูกมาช่วยเพิ่มอัตราเร็วในการเคลื่อนฟัน จากหลายการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าสามารถช่วยเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนฟันได้³⁸ แต่อย่างไรก็ตาม สารชีวโมเลกุลที่นำมาใช้ในการศึกษาเป็นสารที่ถูกสังเคราะห์ขึ้น อีกทั้ง การศึกษาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในสัตว์ทดลองและยังมีการศึกษาในมนุษย์ไม่มากนักที่จะอธิบายถึงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น

ในปี 2016 ได้มีรายงานการเสนอสารตัวใหม่ในการนำมาใช้ในการเพิ่มอัตราเร็วในการเคลื่อนฟัน ซึ่งได้แก่ สาร PRP¹³ จากที่กล่าวข้างต้น PRP เป็นสารที่สร้างขึ้นจากเลือดของเจ้าของ อีกทั้ง ยังมีรายงานผลของหลายการศึกษาที่แสดงถึงประสิทธิภาพในการนำไปใช้ในการรักษาทางทันตกรรมและทางทันตกรรม ดังนั้น PRP จึงเป็นสารที่มีความปลอดภัยในการนำไปใช้ จากรายงานการศึกษาของ Liou¹³ ในปี 2016 พบว่า การใช้สาร PRP โดยวิธีฉีดชั้นใต้เยื่อเมือก (submucosal) สามารถเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนฟันได้ประมาณ 1.7 เท่า อีกทั้ง ยังช่วยรักษาระดับกระดูกเข้าฟันทางด้านที่ได้รับแรงกด (compression side) อีกด้วย ต่อมา Gulec และคณะ³⁹ ในปี 2017 ได้นำเสนอผลการศึกษาที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน พบว่า P-PRP สามารถช่วยเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนฟันในหนูทดลองได้ 1.4-1.7 เท่าเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และจากภาพถ่ายสไลด์ชิ้นเนื้อ (histology) พบว่า ปริมาณความ

หนาแน่นของกระดูกเบ้าฟัน (alveolar bone density) ในกลุ่มที่ได้รับ P-PRP มีปริมาณน้อยกว่า ซึ่งสัมพันธ์กับจำนวนของเซลล์สลายกระดูก (osteoclast) ที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Rachid และคณะ⁴⁰ ในปี 2017 ที่ทำการศึกษาในสุนัขพบว่า P-PRP มีผลต่อกระบวนการปรับรูปของกระดูก โดยทางด้านที่ได้รับแรงกดในกลุ่มที่ได้รับ P-PRP จะพบการเพิ่มขึ้นของเซลล์สลายกระดูก ในขณะที่ทางด้านแรงดึง (tension side) ในกลุ่มที่ได้รับ P-PRP จะมีการสร้างกระดูก (osteogenesis) ที่มากกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้มีการศึกษางานวิจัยเชิงทดลองทางคลินิกของ Tehrani และคณะ⁴¹ ในปี 2018 ได้นำ L-PRF มาใส่ในช่องบาดแผลถอนฟัน (extraction socket) บริเวณฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่งร่วมกับให้แรงทางทันตกรรมจัดฟันในการเคลื่อนฟัน ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ในด้านที่ได้รับ L-PRF จะมีระยะทางการเคลื่อนฟันที่มากกว่าด้านควบคุม แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อจำกัดของการศึกษาที่ไม่สามารถอธิบายถึงกลไกทางชีววิทยาผลของ PRP ในการตอบสนองของเนื้อเยื่อปริทันต์ และกระดูกเบ้าฟันในการเคลื่อนฟันทางทันตกรรมจัดฟันได้

แรงที่ใช้ในทางทันตกรรมจัดฟันส่งผลต่อการปรับตัวของเนื้อเยื่อรอบรากฟันผ่านทางกระบวนการอักเสบ ส่งผลให้เกิดการปรับรูปของเอ็นยึดปริทันต์และกระดูกเบ้าฟัน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยการถ่ายทอดของสารสื่อกลางต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ ไซโตไคน์ที่มีบทบาทสำคัญในการสื่อสารกันระหว่างเซลล์ในกระบวนการอักเสบและการปรับรูปของกระดูก ในขณะที่โกรทแฟกเตอร์จะทำหน้าที่ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนสภาพเซลล์^{11,12} จากที่กล่าวข้างต้น PRP เป็นแหล่งของโกรทแฟกเตอร์และไซโตไคน์ที่สำคัญหลายชนิด ซึ่งในที่นี้จะขอกล่าวถึงไซโตไคน์และโกรทแฟกเตอร์ที่สำคัญที่พบใน PRP ที่มีผลต่อกระบวนการปรับรูปของกระดูกในทางทันตกรรมจัดฟัน

TGF- β เป็นโกรทแฟกเตอร์ที่สำคัญในการสร้างกระดูก โดยจะกระตุ้นให้เกิดการเคลื่อนที่ของเซลล์ การเพิ่มจำนวนเซลล์ และการเปลี่ยนสภาพของเซลล์สร้างกระดูกในระยะเริ่มแรก นอกจากนี้ TGF- β ยังมีผลยับยั้งการพัฒนาเซลล์สลายกระดูกอีกด้วย โดยจะกระตุ้นการสร้างออสทีโอโปรเทจเร็น (osteoprotegerin, OPG) ในขณะที่ยับยั้งการแสดงออกของยีนรีเซปเตอร์แอกติเวเตอร์ออฟนิวเคลียร์แฟกเตอร์ แคปตาปีไลแกนด (receptor activator of nuclear factor-B ligand, RANKL) ในทางทันตกรรมจัดฟัน⁴²

จากการศึกษาของ Uematsu และคณะ⁴³ พบว่า เมื่อให้แรงเคลื่อนฟัน จะมีการเพิ่มขึ้นของระดับ TGF- β ในน้ำเหลืองเหงือก (gingival crevicular fluid) ของผู้ป่วย ดังนั้น TGF- β จึงมีความสำคัญในกระบวนการปรับรูปของกระดูกทางทันตกรรมจัดฟัน

VEGF มีบทบาทสำคัญในการสร้างหลอดเลือดและเพิ่มการซึมผ่านของหลอดเลือด อีกทั้งมีผลต่อเซลล์สร้างกระดูก ในการควบคุมการทำหน้าที่และกระตุ้นการเปลี่ยนสภาพของเซลล์กระดูก จากการศึกษาของ Tan และคณะ⁴⁴ ปี 2010 พบว่า VEGF สามารถกระตุ้นการแสดงออกของยีน ALP และ OCN ซึ่งเป็นตัวชี้วัดถึงการเปลี่ยนสภาพของเซลล์กระดูก อีกทั้ง กระตุ้นการสร้าง OPG และยับยั้งการเกิดอะพอพโทซิส (apoptosis) ของเซลล์สร้างกระดูกอีกด้วย จากการศึกษาของ Kohno และคณะ⁴⁵ ในปี 2003 พบว่า VEGF มีผลต่อการสร้างกระดูกในด้านแรงดึงของฟัน ในขณะที่ด้านแรงกด ผลของ VEGF จะส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของเซลล์สลายกระดูก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Zhang และคณะ⁴⁶ ในปี 2008 พบว่า VEGF สามารถกระตุ้นการละลายกระดูก (bone resorption) โดยการสร้าง RANKL เพิ่มมากขึ้น

การปรับรูปของเนื้อเยื่อรอบรากฟันเมื่อได้รับแรงที่กระทำต่อฟัน เป็นผลของกระบวนการอักเสบที่เกิดขึ้น จากการศึกษาของ Ren และคณะ⁴⁷ ในปี 2007 พบการเพิ่มขึ้นของระดับไซโตไคน์ ซึ่งได้แก่ IL-1, IL-6, IL-8 และ TNF- α ในน้ำเหลืองเหงือกของผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน โดยไซโตไคน์เหล่านี้มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองของการอักเสบ อีกทั้งมีผลกระตุ้นการทำงานของเซลล์สลายกระดูก ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการเคลื่อนฟันทางทันตกรรมจัดฟัน¹¹ จากที่กล่าวข้างต้น ผลของเม็ดเลือดขาวใน PRP ส่งผลต่อการสร้างสารไซโตไคน์ที่กระตุ้นการอักเสบ โดยจากการศึกษาของ Dohan และคณะ³⁰ ในปี 2006 แสดงให้เห็นถึงการหลั่งของไซโตไคน์ที่กระตุ้นการอักเสบสำคัญ 3 ชนิด ซึ่งได้แก่ IL-1, IL-6 และ TNF- α นอกจากนี้ ยังมีรายงานพบว่า L-PRP ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของระดับ PGE2^{29,48} ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นในการเกิดการละลายและการสร้างกระดูก โดยจากการศึกษาของ Kanematsu และคณะ⁴⁹ ในปี 2000 แสดงให้เห็นว่า PGE2 เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างเซลล์สลายกระดูกและกระบวนการปรับรูปของกระดูก โดยการกระตุ้นการแสดงออกของ RANKL และลดการสร้าง OPG ของเซลล์สร้างกระดูก

ตารางที่ 1 แสดงสารโกรทแฟคเตอร์และไซโตไคน์ต่าง ๆ ที่พบใน PRP และหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการสร้างกระดูก^{50,51}

Table 1 Growth factors and cytokines found in platelet-rich plasma and their effects involved in bone regeneration^{50,51}

กลไก	โกรทแฟคเตอร์และไซโตไคน์	หน้าที่
ไซโตไคน์ที่กระตุ้นการอักเสบ	IL-1, IL-6 และ TNF- α	กระตุ้นการตอบสนองระยะเริ่มแรกในกระบวนการซ่อมแซมกระดูก (bone repair) การสร้างกระดูก (bone formation) และการปรับรูปของกระดูก
โกรทแฟคเตอร์	PDGF	เพิ่มการเคลื่อนตัว และการเจริญของเซลล์ต้นกำเนิดมีเซนไคม์ กระตุ้นการเจริญ การเคลื่อนตัว การเปลี่ยนสภาพเซลล์เป็นเซลล์สร้างกระดูก และการกลายเป็นกระดูกโดยการสร้างเมทริกซ์ภายนอกเซลล์ (extracellular matrix ossification)
	TGF- β 1	เพิ่มการเคลื่อนตัว การเจริญของเซลล์ต้นกำเนิดมีเซนไคม์ และการเปลี่ยนสภาพเซลล์เป็นเซลล์สร้างกระดูก
	IGF-1	ส่งเสริมการสร้างกระดูกโดยการเพิ่มจำนวนเซลล์ การเปลี่ยนสภาพเซลล์และการสังเคราะห์คอลลาเจนประเภทที่ 1 (type I collagen)
	FGF	กระตุ้นการเจริญและการเปลี่ยนสภาพเซลล์ของเซลล์ต้นกำเนิดมีเซนไคม์ กระตุ้นการเพิ่มจำนวนของเซลล์สร้างกระดูก
	VEGF	กระตุ้นการสร้างหลอดเลือดและส่งเสริมการกลายเป็นกระดูกโดยทดแทนโครงแบบเดิมของกระดูกอ่อน (endochondral ossification)
สารกระตุ้นการสร้างหลอดเลือด*	VGF, VEGF, platelet microparticles	ส่งเสริมการสร้างหลอดเลือดในการปลูกกระดูก (bone graft) ในช่วงระยะแรก
สารอื่น ๆ ที่พบใน PRP	Fibronectin, vitronectin	ส่งเสริมการสร้างการยึดติด (focal adhesions) ของเซลล์สร้างกระดูก เพิ่มการเคลื่อนที่ของเซลล์สร้างกระดูก

*angiogenesis factors, วาสคิวลาร์ โกรทแฟคเตอร์ (vascular growth factor, VGF), เพลทเลท ไมโครพาร์ติเคิล (platelet microparticles), ไฟโบรเนคติน (fibronectin), วิโทรเนคติน (vitronectin)

บทสรุป

เพลทเลทริชพลาสมาถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการเร่งความเร็วในการเคลื่อนพันทางทันตกรรมจัดฟัน เนื่องจากมีส่วนประกอบสำคัญของสารชีวโมเลกุลจำพวกโกรทแฟคเตอร์และไซโตไคน์หลายชนิด ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการปรับรูปกระดูกในการเคลื่อนฟัน โดยจากผลของการศึกษาที่ผ่านมาได้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการฉีดยาเฉพาะที่ของเพลทเลทริชพลาสมาว่าสามารถเร่งความเร็วในการเคลื่อนพันทางทันตกรรมจัดฟันได้

เอกสารอ้างอิง

1. Sanchez AR, Sheridan PJ, Kupp LI. Is platelet-rich plasma the perfect enhancement factor? A current review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18(1):93-103.
2. Foster TE, Puskas BL, Mandelbaum BR, Gerhardt MB, Rodeo SA. Platelet-rich plasma: from basic science to clinical applications. *Am J Sports Med* 2009;37(11):2259-72.

3. A Study of Immunocompromised Mice International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry Albanese A, Licata ME, Polizzi B, Campisi G. Platelet-rich plasma (PRP) in dental and oral surgery: from the wound healing to bone regeneration. *Immun Ageing* 2013;10(1):23.
4. Martinez CE, Smith PC, Palma Alvarado VA. The influence of platelet-derived products on angiogenesis and tissue repair: a concise update. *Front Physiol* 2015;6:290.
5. Sanchez-Gonzalez DJ, Méndez-Bolaina E, Trejo-Bahena NI. Platelet-Rich Plasma Peptides: Key for Regeneration. *Int J Pept* 2012;2012:10.
6. Murphy MB, Blashki D, Buchanan RM, Yazdi IK, Ferrari M, Simmons PJ, et al. Adult and umbilical cord blood-derived platelet-rich plasma for mesenchymal stem cell proliferation, chemotaxis, and cryo-preservation. *Biomaterials* 2012;33(21):5308-16.
7. Fernandez-Moure JS, Van Eps JL, Cabrera FJ, Barbosa Z, Medrano Del Rosal G, Weiner BK, et al. Platelet-rich plasma: a biomimetic

approach to enhancement of surgical wound healing. *J Surg Res* 2017;207:33-44.

8. Alsousou J, Ali A, Willett K, Harrison P. The role of platelet-rich plasma in tissue regeneration. *Platelets* 2013;24(3):173-82.

9. Fernandes G, Wang C, Yuan X, Liu Z, Dziak R, Yang S. Combination of Controlled Release Platelet-Rich Plasma Alginate Beads and Bone Morphogenetic Protein-2 Genetically Modified Mesenchymal Stem Cells for Bone Regeneration. *J Periodontol* 2016;87(4):470-80.

10. Tajima S, Tobita M, Orbay H, Hyakusoku H, Mizuno H. Direct and indirect effects of a combination of adipose-derived stem cells and platelet-rich plasma on bone regeneration. *Tissue Eng Part A* 2015;21(5-6):895-905.

11. Teixeira CC, Khoo E, Tran J, Chartres I, Liu Y, Thant LM, et al. Cytokine expression and accelerated tooth movement. *J Dent Res* 2010;89(10):1135-41.

12. Andrade Jr I, Taddei SRA, Souza PEA. Inflammation and Tooth Movement: The Role of Cytokines, Chemokines, and Growth Factors. *Semin Orthod* 2012;18(4):257-69.

13. Liou E. The development of submucosal injection of platelet rich plasma for accelerating orthodontic tooth movement and preserving pressure side alveolar bone. *APOS Trends Orthod* 2016;6(1):5-11.

14. Marx RE. Platelet-rich plasma (PRP): what is PRP and what is not PRP? *Implant Dent* 2001;10(4):225-8.

15. Machlus KR, Italiano JE. The incredible journey: From megakaryocyte development to platelet formation. *J Cell Biol* 2013;201(6):785-96.

16. Ghoshal K, Bhattacharyya M. Overview of Platelet Physiology: Its Hemostatic and Nonhemostatic Role in Disease Pathogenesis. *Sci World J* 2014;2014:781857.

17. Broos K, Feys HB, De Meyer SF, Vanhoorelbeke K, Deckmyn H. Platelets at work in primary hemostasis. *Blood Rev* 2011;25(4):155-67.

18. Gremmel T, Frelinger AL, 3rd, Michelson AD. Platelet Physiology. *Semin Thromb Hemost* 2016;42(3):191-204.

19. Koseoglu S, Flaumenhaft R. Advances in platelet granule biology. *Curr Opin Hematol* 2013;20(5):464-71.

20. Everts PA, Knape JT, Weibrich G, Schonberger JP, Hoffmann J, Overdevest EP, et al. Platelet-rich plasma and platelet gel: a review. *J Extra Corpor Technol* 2006;38(2):174-87.

21. Mikel Sánchez IA, Eduardo Anitua and Pello Sánchez Platelet Rich Plasma (PRP) Biotechnology: Concepts and Therapeutic Applications in Orthopedics and Sports Medicine. Innovations in Biotechnology. 2012.

22. Zou J, Yuan C, Wu C, Cao C, Yang H. The effects of platelet-rich plasma on the osteogenic induction of bone marrow mesenchymal stem cells. *Connect Tissue Res* 2014;55(4):304-9.

23. Perut F, Filardo G, Mariani E, Cenacchi A, Pratelli L, Devescovi V, et al. Preparation method and growth factor content of platelet concentrate influence the osteogenic differentiation of bone

marrow stromal cells. *Cytotherapy* 2013;15(7):830-9.

24. Wang X, Zhang Y, Choukroun J, Ghanaati S, Miron RJ. Effects of an injectable platelet-rich fibrin on osteoblast behavior and bone tissue formation in comparison to platelet-rich plasma. *Platelets* 2018;29(1):48-55.(Epub2017)

25. Roussy Y, Bertrand Duchesne MP, Gagnon G. Activation of human platelet-rich plasmas: effect on growth factors release, cell division and in vivo bone formation. *Clin Oral Implants Res* 2007;18(5):639-48.

26. Dohan Ehrenfest DM, Andia I, Zumstein MA, Zhang CQ, Pinto NR, Bielecki T. Classification of platelet concentrates (Platelet-Rich Plasma-PRP, Platelet-Rich Fibrin-PRF) for topical and infiltrative use in orthopedic and sports medicine: current consensus, clinical implications and perspectives. *Muscles Ligaments Tendons J* 2014;4(1):3-9.

27. Sundman EA, Cole BJ, Fortier LA. Growth factor and catabolic cytokine concentrations are influenced by the cellular composition of platelet-rich plasma. *Am J Sports Med* 2011;39(10):2135-40.

28. Pifer MA, Maerz T, Baker KC, Anderson K. Matrix metalloproteinase content and activity in low-platelet, low-leukocyte and high-platelet, high-leukocyte platelet rich plasma (PRP) and the biologic response to PRP by human ligament fibroblasts. *Am J Sports Med* 2014;42(5):1211-8.

29. Yin W, Qi X, Zhang Y, Sheng J, Xu Z, Tao S, et al. Advantages of pure platelet-rich plasma compared with leukocyte- and platelet-rich plasma in promoting repair of bone defects. *J Transl Med* 2016;14:73.

30. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJJ, Mouhyi J, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part III: Leucocyte activation: A new feature for platelet concentrates? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101(3):e51-e5.

31. Anitua E, Zalduendo M, Troya M, Padilla S, Orive G. Leukocyte Inclusion within a Platelet Rich Plasma-Derived Fibrin Scaffold Stimulates a More Pro-Inflammatory Environment and Alters Fibrin Properties. *PLoS One* 2015;10(3):e0121713.

32. Boswell SG, Schnabel LV, Mohammed HO, Sundman EA, Minas T, Fortier LA. Increasing platelet concentrations in leukocyte-reduced platelet-rich plasma decrease collagen gene synthesis in tendons. *Am J Sports Med* 2014;42(1):42-9.

33. Schär MO, Diaz-Romero J, Kohl S, Zumstein MA, Nesic D. Platelet-rich Concentrates Differentially Release Growth Factors and Induce Cell Migration *In Vitro*. *Clin Orthop Relat Res* 2015;473(5):1635-43.

34. Cieslik-Bielecka A, Dohan Ehrenfest DM, Lubkowska A, Bielecki T. Microbicidal properties of Leukocyte- and Platelet-Rich Plasma/ Fibrin (L-PRP/L-PRF): new perspectives. *J Biol Regul Homeost Agents* 2012;26(2Suppl1):43s-52s.

35. Bielecki TM, Gazdzik TS, Arendt J, Szczepanski T, Krol W,

- Wielkoszynski T. Antibacterial effect of autologous platelet gel enriched with growth factors and other active substances: an *in vitro* study. *J Bone Joint Surg Br* 2007;89(3):417-20.
36. Moojen DJ, Everts PA, Schure RM, Overdevest EP, van Zundert A, Knape JT, *et al.* Antimicrobial activity of platelet-leukocyte gel against *Staphylococcus aureus*. *J Orthop Res* 2008;26(3):404-10.
37. Li GY, Yin JM, Ding H, Jia WT, Zhang CQ. Efficacy of leukocyte- and platelet-rich plasma gel (L-PRP gel) in treating osteomyelitis in a rabbit model. *J Orthop Res* 2013;31(6):949-56.
38. Nimeri G, Kau CH, Abou-Kheir NS, Corona R. Acceleration of tooth movement during orthodontic treatment - a frontier in Orthodontics. *Prog Orthod* 2013;14(1):42.
39. Güleç A, Bakkalbaş BÇ, Cumbul A, Uslu Ü, Alev B, Yarat A. Effects of local platelet-rich plasma injection on the rate of orthodontic tooth movement in a rat model: A histomorphometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017;151(1):92-104.
40. Rashid A, ElSharaby FA, Nassef EM, Mehanni S, Mostafa YA. Effect of platelet-rich plasma on orthodontic tooth movement in dogs. *Orthod Craniofac Res* 2017;20(2):102-10.
41. Tehranchi A, Behnia H, Pourdanesh F, Behnia P, Pinto N, Younessian F. The effect of autologous leukocyte platelet rich fibrin on the rate of orthodontic tooth movement: A prospective randomized clinical trial. *Eur J Dent* 2018;12(3):350-7.
42. Janssens K, ten Dijke P, Janssens S, Van Hul W. Transforming Growth Factor- β 1 to the Bone. *Endocr Rev* 2005;26(6):743-74.
43. Uematsu S, Mogi M, Deguchi T. Increase of transforming growth factor-beta 1 in gingival crevicular fluid during human orthodontic tooth movement. *Arch Oral Biol* 1996;41(11):1091-5.
44. Tan YY, Yang YQ, Chai L, Wong RW, Rabie AB. Effects of vascular endothelial growth factor (VEGF) on MC3T3-E1. *Orthod Craniofac Res* 2010;13(4):223-8.
45. Kohno S, Kaku M, Tsutsui K, Motokawa M, Ohtani J, Tenjo K, *et al.* Expression of vascular endothelial growth factor and the effects on bone remodeling during experimental tooth movement. *J Dent Res* 2003;82(3):177-82.
46. Zhang Q, Guo R, Lu Y, Zhao L, Zhou Q, Schwarz EM, *et al.* VEGF-C, a lymphatic growth factor, is a RANKL target gene in osteoclasts that enhances osteoclastic bone resorption through an autocrine mechanism. *J Biol Chem* 2008;283(19):13491-9.
47. Ren Y, Hazemeijer H, de Haan B, Qu N, de Vos P. Cytokine profiles in crevicular fluid during orthodontic tooth movement of short and long durations. *J Periodontol* 2007;78(3):453-8.
48. Yin WJ, Xu HT, Sheng JG, An ZQ, Guo SC, Xie XT, *et al.* Advantages of Pure Platelet-Rich Plasma Compared with Leukocyte- and Platelet-Rich Plasma in Treating Rabbit Knee Osteoarthritis. *Med Sci Monit* 2016;22:1280-90.
49. Kanematsu M, Sato T, Takai H, Watanabe K, Ikeda K, Yamada Y. Prostaglandin E2 Induces Expression of Receptor Activator of Nuclear Factor- κ B Ligand/Osteoprotegrin Ligand on Pre-B Cells: Implications for Accelerated Osteoclastogenesis in Estrogen Deficiency. *J Bone Miner Res* 2000;15(7):1321-9.
50. Rodriguez IA, Growney Kalaf EA, Bowlin GL, Sell SA. Platelet-Rich Plasma in Bone Regeneration: Engineering the Delivery for Improved Clinical Efficacy. *Biomed Res Int* 2014;2014:392398.
51. Zhang N, Wu YP, Qian SJ, Teng C, Chen S, Li H. Research Progress in the Mechanism of Effect of PRP in Bone Deficiency Healing. *ScientificWorldJournal* 2013;2013:134582.

Case Report

Management of Class III malocclusion with Atypical Extraction

Thanit Charoenrat¹

¹Department of orthodontics faculty of dentistry, Chulalongkorn University, Bangkok

Abstract

A 28-year-old female with a skeletal Class III malocclusion, missing her upper first premolars, retroclined upper, lower incisors and premature contact at 21 and 31 that caused anterior sliding when she bit and her chin shifted to the left was treated by orthodontic alone. Her lower second premolars (35, 45) and lower third molars (38, 48) were extracted during orthodontic treatment. Correction of the Class III malocclusion and upper space closure were achieved by Class III elastics. Prevention of retroclination of lower incisors during space closure was performed by adding gable bend to arch wire. The active treatment period was 30 months. The one-year retention showed that the treatment results were quite stable.

Keywords: Class III malocclusion, camouflage treatment, extraction

Received Date: Sep 28, 2018
doi: 10.14456/jdat.2019.15

Revised Date: Oct 17, 2018

Accepted Date: Dec 18, 2018

Correspondence to:

Thanit Charoenrat. Department of Orthodontics Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University Henry Dunant Rd., Pathumwan Bangkok 10330 Tel: 02-5897797, 0865460960 Fax: 02-2188953. E-mail: thanit37576@gmail.com

Introduction

Class III malocclusion is more prevalent in Asian people than in Caucasians, of which 14.5 % of Class III malocclusion was found in southern Chinese people.¹ Camouflage treatment of Class III malocclusion can be performed in both non-extraction²⁻⁵ and extraction treatment plan.^{2,6-11} For Class III camouflage, only lower teeth extraction⁸⁻¹⁰ or upper second premolars and lower first premolars extraction was recommended.^{6,7,11,12} While in Camouflage Class II malocclusion cases, extraction of upper first premolars and lower second premolars was recommended.^{13,14} This case report describes the use of proper biomechanics to manage Class III camouflage with an extraction treatment plan of upper first premolars and lower second premolars.

Diagnosis and treatment plan

A 28-year-old female with a chief complaint of anterior crossbite and spacing in the upper arch. She had her upper first premolars extracted with residue space at bilateral side. The lower arch was crowded with deep curve of Spee. Her occlusion was Class III molar relationship on the left and right side with Class III canine relationship on the right side and Class I canine relationship on the left side (Fig. 1).

Premature contact can be found at 21 and 31 which caused anterior sliding when she bit in centric occlusion (Fig. 2).

Her facial profile was concave, and chin shifted to the left side. Her lower midline shifted to the left

side as her chin and upper midline shifted to the right.

Cephalometric analysis indicated a Class III skeletal base normal bite and a concave profile due to

a prognathic mandible. The upper incisors were retroclined and had short anterior dental height, lower incisors were retroclined (table 1 and Fig. 2).



Figure 1 Intra oral and extra oral photograph of patient before treatment.

Table 1 Cephalometric analysis before and at the end of treatment.

Measurement	Thai norm	Pre treatment	interpretation	Post treatment
SNA	79-87	87	Orthognathic maxilla	87
SNB	76-82	88	Prognathic mandible	86.5
ANB	2-6	-1	Skeletal Class III	0.5
Wits	(-5)-(-1)	-6	Skeletal Class III	-4
SN-GoGn	28-40	30	Skeletal normal bite	31
FMA	21-29	24	Skeletal normal bite	25
ADH	26-32	24	Short anterior dental height	23.5
UI-NA (mm)	2-8	1	UI retrusion	1
UI-NA	24-32	17	UI retroclination	24
LI-NB (mm)	4-8	5	LI normal position	1.5
LI-NB	26-28	24.5	LI retroclination	25
IMPA	95-103	85.2	LI retroclination	87.5
UI-LI	110-126	138.5	Obtuse interincisal angle	131.5
E-line	1.5-5.5	1.5	Normal L lip position (retrusion tendency)	-2
FCA	5-11	2.5	Concave profile	1.5



Figure 2 Intra oral photograph of edge to edge position

The panoramic radiograph revealed impacted lower third molars, and missing bilateral upper first premolars. (Fig. 3)

Patient refused orthognathic surgery. Overall treatment plan was camouflage treatment. Her short anterior dental height and asymmetry were compromised. Treatment options were proposed. First, to correct retroclined and retruded upper incisors, upper spaces were planned to open for dental substitution of bilateral upper first premolar. Crossbite was planned to correct by Class III elastic. Second, to close all upper spaces, position and angulation of upper and lower incisors were planned to compromise. Lower lip position was more retrude and facial profile was a little more concave. She chose the second choice because she didn't want to have any dental substitution. Treatment objectives were to close the upper extracted space, without worsening the upper incisors position and their axis, and flatten the curve of Spee in the lower arch together with retraction of lower incisors for crossbite correction. Lower lip position, position of incisors and skeletal pattern were planned to compromise.

Treatment Progress

The patient was referred to remove her bilateral lower third molars and bilateral lower second premolars. 0.018" × 0.025" pre-adjusted appliances (Roth prescription) were bonded to upper and lower arch. 0.014" and 0.016" NiTi wires were used for initial leveling. Stainless

steel 0.014" and 0.016" round wires with gable bends were used to upright distal tipped upper canine in upper arch and flattened the curve of Spee in the lower arch. The gable bends were placed at 1/3 close to canines in upper arch and first premolars in lower arch. 0.016" × 0.022" stainless steel wires were used as working wire on both arches. To close the lower extraction space, gable bends were added to the arch wire between first premolars and first molars at 1/3 close to first premolars. Lower first molars acted as anchorage to retract the anterior teeth and first premolars as once by power chains with a force of about 200-300 grams. To control the anchorage in the lower arch and to close the upper spaces, Class III elastics from lower canines to upper first molars (1.4 inch 4.5 ounces) were prescribed during crossbite correction. Every visit during space closure, the lower arch wire was removed, and gable bends were changed to approximately 1/3 close to first premolars. When spaces were left in haft of original extraction spaces, gable bends were placed at approximately to distal surface of first premolars until all remaining spaces were closed. After the cross-bite was corrected, Class I canine relationship was achieved on right side but left side was Class II canine relationship (Fig. 4).

Upper left canine was retracted to obtain Class I relationship, lower spaces were continue to be closed with the same mechanic. Class II and Class III elastics were prescribed as needed.

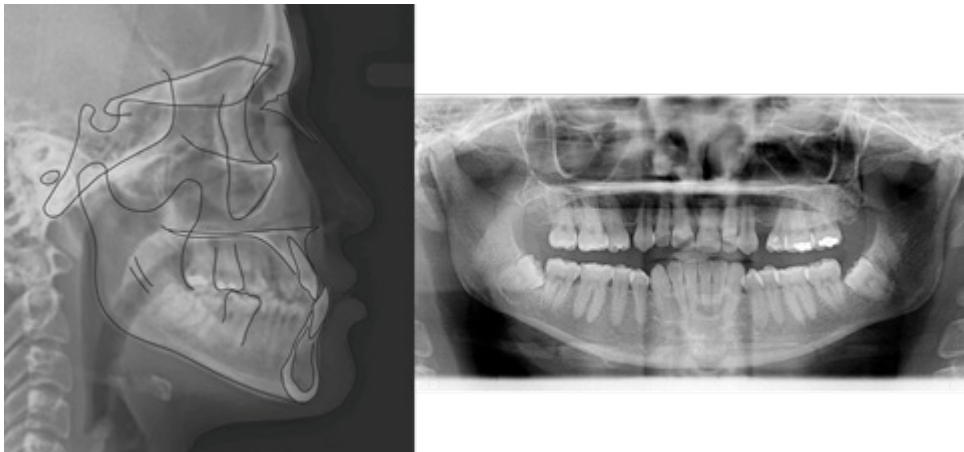


Figure 3 Cephalometric radiograph with tracing and panoramic radiograph before treatment.



Figure 4 Intra oral photograph of patient after crossbite correction.

Treatment result

After 30 months, the patient acquired normal overjet and overbite. Class I molar and canine relationships were achieved. All spaces were closed (Fig. 5). Gingiva

was slightly inflamed from calculus and dental plaque induced. There were no periodontal pocket and gingival recession found.



Figure 5 Intra oral and extra oral photograph of patient at the end of treatment.

The upper and lower wrap-around retainers were delivered. Panoramic radiograph revealed no significant root resorption and acceptable root parallelism (Fig. 6).

Cephalometric radiograph (Fig. 6) and analysis (table1) showed a slight clockwise rotation of mandible by decreasing of SNB and Wits and increasing of ANB, FMA and SN-GoGn. The UI-NA angle was increased while the position of the upper incisor was almost the same as before treatment but more lingual root torque was found as the UI-Na angle increased. The LI-NB distance was reduced while The LI-NB angle was not changed which indicated bodily retraction of lower incisors. Her

lower lip was more retruded and her facial profile was a little more concave. Cephalometric superimposition showed mesial movement and extrusion of the upper molars. The upper incisors had lingual root torque. The lower incisors were bodily retracted and intruded, the lower molars were uprighted and mesially moved (Fig. 7). Maxilla had no change, but mandible had a slight clockwise rotation. Moreover, the condyles slightly moved backward. After a oneyear retention period, her occlusion and dental alignment were quite stable. Periodontal pocket and gingival recession were not found. (Fig. 8)

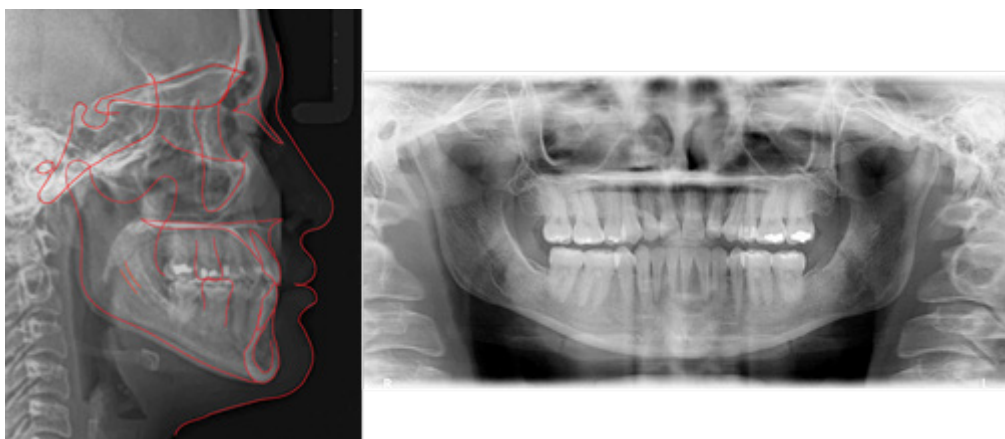


Figure 6 Cephalometric radiograph with tracing and panoramic radiograph at the end of treatment.

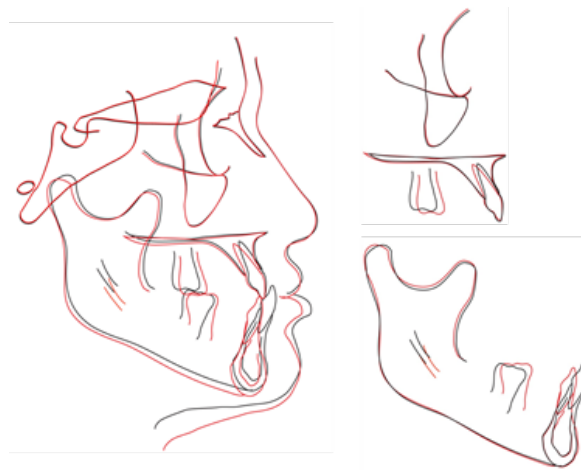


Figure 7 Cephalometric superimpose before and at the end of treatment.



Figure 8 Intra oral and extra oral photograph of patient at 1 year retention.

Discussion

To camouflage Class III malocclusion, lower teeth extraction was recommended.⁸⁻¹⁰ Some authors^{6,7,11} presented successful cases with extraction of four premolars. For four premolars extraction, the upper second premolars and the lower first premolars were recommended.^{6,7,12} The first premolars extraction promoted larger distance for incisors retraction and caused less anchorage loss

than the second premolars extraction.^{15,16} This patient had her upper first premolars extracted. To maintain the position of the upper incisors, the upper posterior teeth had to be moved mesially without upper incisors retraction during the space closure period. In the case of the lower first premolars extraction, the correction of dental Class III relationship was easier than the second

premolars extraction but skeletal anchorages were needed in order to move the upper posterior teeth mesially. To achieve treatment objectives without skeletal anchorages, it was planned to have the lower second premolars extracted. Cases with lower second premolars extraction have a tendency to loss posterior anchorage and cause minimum retraction of lower incisors^{15,16} that make anterior crossbite correction more difficult. Class III elastic was prescribed to support lower anchorage which promoted crossbite correction as well as moved the upper molar mesially as the treatment objectives. The side effect of Class III elastic was extrusion of the upper molars that caused the clockwise rotation of the mandible and that was found in superimposition. Clockwise rotation of the mandible reduced Class III relationship and produced a more harmonious lateral facial profile in this case.

Flattening of the curve of Spee and torque correction were important parts in the treatment of Class III with an excessive overbite. To achieve these parts, gable bends were added in leveling archwires at 1/3 close to canines in upper arch and first premolars in the lower arch. The gable bends in round wires produced uprighting of the tipped teeth, flattening occlusal plane and incisors proclination. Flattening of the occlusal plane minimized traumatic occlusion during crossbite correction by lower incisors retraction. Moreover, lingual root torque moment that were added by gable bends in rectangular wire during the lower incisors retraction caused proper torque and inter-incisal angle which enhanced normal inter-incisal angle that was important to prevent relapse.^{16,17} From the study of the force system of asymmetric v bend¹⁸, the larger clockwise movement and vertical force will create at the tooth closed to bend. However, the force system when the wire was engaged to brackets more than two teeth or teeth that were not equal in anchorage value was different.¹⁹ Clinical evaluation of tooth movement should be carefully performed during every visit in order to adjust treatment mechanics. From superimposition revealed the result of biomechanics that the lower incisor were bodily retracted and intruded

and lower molars were uprighted and extruded. Moreover, the upper incisor had more lingual root torque that was a result from labial tipping of the upper incisors in the leveling stage from gable bends in round wire and engaging of rectangular wire to maintain axis during upper space closure.

The limitation of this treatment plan was the retrusion of the upper and lower incisors which were not corrected. The lower incisors torque was compromised. Crossbite corrections by retraction of lower incisors caused more retrusion of the lower lip and worsened the concave facial profile. Form Superimposition and cephalometric analysis, facial profile was a little more concave as reducing of 1 degree of FCA.

The major side effects of Class III camouflage cases were root resorption and pathology of periodontium around the lower incisors.^{20,21} There were no periodontal pockets or recessions found at the end of treatment and at one year retention period.

Conclusion

A Class III adult patient missing her upper first premolars, retrocline upper and lower incisors, premature contact and mandibular prognathism was successfully treated by orthodontic treatment alone. The satisfying and quite stable treatment outcome was the result of a proper treatment plan, proper biomechanics and reliable patient cooperation.

Reference

1. Chan GK-h. Class III malocclusion in Chinese (Cantonese): Etiology and treatment. *Am J Orthod* 1974;65(2):152-7.
2. Battagel JM, Orton HS. Class III malocclusion: a comparison of extraction and non-extraction techniques. *Eur J Orthod* 1991;13(3):212-22.
3. Min S, Chung C, Hwang CJ, Cha JY. Non-extraction treatment in Class III malocclusion by using improved superelastic NiTi wire. *Korean J Orthod* 2011;41(4):297-306.
4. Janson G, Caldas W, Garib DG, Foncatti CF. Long-term stability of Class III malocclusion nonextraction treatment. *J World Fed Orthod* 2017;6(1):20-7.
5. León-Salazar V, Janson G, de Freitas MR, de Almeida RR,

- León-Salazar R. Nonextraction treatment of a skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136(5):736-45.
6. Pellegrino G. Italian Board of Orthodontics: case N. 2 adult malocclusion. *Prog Orthod* 2005;6(1):102-12.
7. Ning F, Duan Y, Huo N. Camouflage treatment in skeletal Class III cases combined with severe crowding by extraction of four premolars. *Orthod Waves* 2009;68(2):80-7.
8. Lin JX, Gu Y. Preliminary investigation of lower second molar extraction in correction of severe skeletal class III malocclusion. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2006;41(9):537-41.
9. Lin J, Gu Y. Lower second molar extraction in correction of severe skeletal class III malocclusion. *Angle Orthod* 2006;76(2):217-25.
10. Lew KK. Soft tissue profile changes following orthodontic treatment of Chinese adults with Class III malocclusion. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1990;5(1):59-65.
11. Fukui T, Tsuruta M. Invisible treatment of a Class III female adult patient with severe crowding and cross-bite. *J Orthod* 2002;29(4):267-75.
12. McIntyre GT. Treatment planning in Class III malocclusion. *Dent Update* 2004;31(1):13-20.
13. Logan LR. Second premolar extraction in Class I and Class II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1973;63(2):115-47.
14. De Angelis V. The rationale for maxillary second premolar extractions in adult Class II treatment. *J Clin Orthod* 2007;41(8):445-50.
15. Saelens NA, De Smit AA. Therapeutic changes in extraction versus non-extraction orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 1998;20(3):225-36.
16. Zachrisson B. Important aspects of long-term stability *J Clin Orthod* 1997;31(9):562-83.
17. Riedel RA. A review of the retention problem. *Angle Orthod* 1960;30:179-99.
18. Burstone CJ, Koenig HA. Creative wire bending—the force system from step and V bends. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;93(1):59-67.
19. Kojima Y, Fukui H. A numerical simulation of tooth movement by wire bending. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130(4):452-9.
20. Handelman CS. The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae. *Angle Orthod* 1996;66(4):95-110.
21. Wehrbein H, Bauer W, Diedrich P. Mandibular incisors, alveolar bone, and symphysis after orthodontic treatment. A retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110(3):239-46.

รายงานผู้ป่วย

การจัดการความพิการจากการผ่าตัดในผู้ป่วยที่เป็นมะเร็งมีวโคอีพิเดอมอยด์ความรุนแรงระดับต่ำระยะที่หนึ่งโดยใช้เพดานเทียม: รายงานผู้ป่วย

The Management of Surgical Defect in A Patient with Stage I Low-Grade Mucoepidermoid Carcinoma Using An Obturator Prosthesis: A Case Report

พนารัตน์ ขอดแก้ว¹, ไชยวัฒน์ ส่งเสริมปัญญากุล²
Panarat Kodkeaw¹, Chaiwat Songsermpanyakul²

¹ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่

¹Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Chiang Mai

²กลุ่มงานโสต ศอ นาสิกวิทยา โรงพยาบาลนครพิงค์ จ.เชียงใหม่

²Department of Otolaryngology, Nakornping hospital, Chiang Mai

บทคัดย่อ

รายงานนี้นำเสนอผู้ป่วยหญิงอายุ 64 ปี เป็นมะเร็งมีวโคอีพิเดอมอยด์ความรุนแรงระดับต่ำระยะที่หนึ่งที่บริเวณรอยต่อของเพดานแข็งและเพดานอ่อนด้านซ้าย การผ่าตัดบริเวณกว้างถูกใช้ในการกำจัดมะเร็งพร้อมกับเนื้อเยื่อปกติโดยรอบอย่างน้อย 5 มิลลิเมตร เพดานเทียมหลังผ่าตัดถูกใช้เพื่อบูรณะความพิการของเพดานและการทำหน้าที่ของช่องปาก วัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อถูกใช้เพื่อบุเพดานเทียมในบริเวณที่ติดกับความพิการ ขั้นตอนนี้ช่วยปรับปรุงความแนบสนิท ควบคุมการรั่วซึมจมูก ส่งเสริมการหายของแผล และลดความรู้สึกเจ็บ ในระหว่างแผลหายเพดานเทียมถูกปรับและวัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อถูกเปลี่ยนเป็นระยะตามกำหนดเวลา ในที่สุดรูทะลุช่องจมูกก็ปิดเองภายในเวลา 3 เดือน หลังการผ่าตัด การทำหน้าที่ของช่องปากจึงกลับสู่ภาวะปกติอีกครั้ง

คำสำคัญ: การผ่าตัด, เพดานเทียม, มะเร็งช่องปากระยะแรก, รูทะลุช่องจมูก

Abstract

This report presents a 64 year-old female patient with stage I low-grade mucoepidermoid carcinoma at the junction of the hard and soft palate on the left side. A wide excision was used to completely remove the cancer with a negative margin control of at least five millimeters. The post-operative obturator was used to restore the palatal defect and the oral function. Tissue conditioner was used to line the obturator in the area close to the defect. This procedure helps to improve fit, control the nasal leakage, promote the wound healing, and reduce pain. During healing process, the obturator was adjusted and the tissue conditioner was changed periodically. Finally, the oro-nasal communication was spontaneously closed in three months after surgery. The oral function was returning to normal again.

Keywords: Surgery, Obturator, Early stage oral cancer, Oro-nasal communication

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:

พนารัตน์ ขอดแก้ว ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200 ประเทศไทย โทรศัพท์: 053944443 E-mail: panarat.k@cmu.ac.th

Correspondence to :

Panarat Kodkeaw. Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Suthep, Muang, Chiang Mai 50200 Thailand Tel: 053944443 E-mail: panarat.k@cmu.ac.th

บทนำ

มะเร็งมีวโคอีพิเดอมอยด์ (mucoepidermoid carcinoma: MEC) เป็นมะเร็งต่อมน้ำลายที่พบบ่อยที่สุด มะเร็งมีวโคอีพิเดอมอยด์ที่เกิดขึ้นในช่องปากมีต้นกำเนิดจากต่อมน้ำลายขนาดเล็ก (minor salivary gland) พบได้ทั้งเพดานปาก ท้ายพินกรามล่าง (retromolar area) ฟันปาก เยื่อเมือกด้านแก้ม ริมฝีปาก และ ลิ้น ลักษณะเป็นก้อนโป่งพองที่เกิดขึ้นอย่างผิดปกติ¹⁻⁴ เนื่องจากการดำเนินโรคอย่างช้าๆ ประกอบกับไม่มีอาการเจ็บจึงทำให้ผู้ป่วยมาพบแพทย์เพื่อรับการตรวจและวินิจฉัยโรคในเวลาที่หลากหลายตั้งแต่ 1 ถึง 180 เดือนนับตั้งแต่รู้สึกว่ามีก้อนเกิดขึ้นในช่องปาก⁵

สำหรับคนไทยมะเร็งมีวโคอีพิเดอมอยด์ในช่องปากพบได้ในคนทุกช่วงวัย โดยพบมากถึงร้อยละ 43.29 ของมะเร็งต่อมน้ำลายทั้งหมด และบริเวณที่พบบ่อยที่สุดคือเพดานปาก (54.93 %)⁶ การพบว่าเป็นโรคตั้งแต่นั้น ๆ มีความสำคัญเพราะขอบเขตของก้อนและการแพร่กระจายจากต้นกำเนิดเป็นปัจจัยในการพยากรณ์โรค⁵ การรักษาโรคระยะเริ่มแรกได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าและทันตแพทย์เป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการค้นพบผู้ป่วย^{7,8}

ความรุนแรงของมะเร็งมีวโคอีพิเดอมอยด์จำแนกตามลักษณะทางพยาธิวิทยาได้เป็น 3 ระดับ คือ ระดับสูง (high-grade) ระดับกลาง (intermediate-grade) และ ระดับต่ำ (low-grade) โดยมะเร็งมีวโคอีพิเดอมอยด์ระดับต่ำและระดับกลางมีผลลัพธ์ของการรักษาที่น่าพอใจมากกว่ามะเร็งมีวโคอีพิเดอมอยด์ระดับสูง^{4,9-11}

การรักษามาตรฐานสำหรับมะเร็งมีวโคอีพิเดอมอยด์ คือ ผ่าตัดเอาก้อนมะเร็งและเนื้อเยื่อปกติโดยรอบออก ผ่าตัดเอาต่อมน้ำเหลืองที่คอออกเมื่อพบว่ามีอาการลุกลาม และให้รังสีรักษาพร้อมด้วยเมื่อประเมินแล้วพบว่ามีความเสี่ยงสูงในการกลับเป็นซ้ำ^{4,8-11} ในกรณีที่ผลชิ้นเนื้อออกมาว่าพบเซลล์มะเร็งที่บริเวณขอบ (positive margin) หรือพบเซลล์มะเร็งห่างจากขอบน้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

(closed margin) หากสามารถขยายขอบเขตการผ่าตัดจนกระทั่งมีระยะห่างจากขอบก้อนมะเร็งอย่างน้อย 5 มิลลิเมตร (negative margin) ผู้ป่วยก็ไม่ต้องเข้ารับการฉายรังสีรักษาหลังการผ่าตัด^{4,8} ในกรณีที่การผ่าตัดถึงขั้นได้เยื่อหุ้มกระดูกแปลที่หายแบบทุติยภูมิจะมีลักษณะเหมือนเนื้อเยื่อปกติภายในเวลา 1 ปี^{7,12} การแทนที่เนื้อเยื่อที่สูญเสียจากการผ่าตัดที่โดยใช้แผ่นเนื้อเยื่อปะปลูก (flap) เป็นวิธีการหนึ่งที่ยอมรับกัน^{4,8} แต่เมื่อผลชิ้นเนื้อออกมาว่าขอบโดยรอบไม่ได้เป็นเนื้อเยื่อปกติที่มีความกว้างอย่างน้อย 5 มิลลิเมตร ผู้ป่วยก็ต้องรับการฉายรังสีรักษาภายหลังการผ่าตัด⁸

กรณีเกิดช่องทางเชื่อมต่อระหว่างช่องปากกับช่องจมูก (oro-nasal communication: ONC) ผู้ป่วยจะประสบปัญหา มีน้ำและอาหารเล็ดลอดเข้าช่องจมูก มีเสียงขึ้นจมูก พูดไม่ชัด มีกลิ่นเหม็น และมีรสชาติไม่ดีในปาก นอกจากนี้ยังอาจเกิดปัญหาทางเดินหายใจและหูติดเชื่อได้³ ภาวะเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตอย่างมากจึงมีความจำเป็นต้องปิดทางเชื่อมต่อที่เกิดขึ้นให้เร็วที่สุด

การปิดทางเชื่อมต่อโดยใช้เนื้อเยื่อของผู้ป่วยมาซ่อมแซม รุทะลุที่เพดานปากเป็นทางเลือกลำดับแรกในการบูรณะเพราะให้ผลลัพธ์ที่ถาวร ก่อนตัดสินใจเลือกใช้วิธีการนี้ต้องทำการประเมินโอกาสประสบความสำเร็จโดยใช้ข้อมูลต่าง ๆ มาประกอบ อาทิ สาเหตุของปัญหา ขนาดและตำแหน่งของรุทะลุ เนื้อเยื่อที่จะนำมาใช้ปิดรุทะลุ และสุขภาพร่างกายของผู้ป่วย เมื่อพิจารณาแล้วเห็นว่าการบูรณะด้วยวิธีทางศัลยกรรมมีโอกาสประสบความสำเร็จต่ำก็จะเลือกใช้วิธีการบูรณะด้วยเพดานเทียมแทน^{13,14}

การใช้เพดานเทียมที่ออกแบบและสร้างอย่างถูกต้องสามารถจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นให้ลดลงหรือหมดไปได้เกือบทันที¹⁵ การใช้สิ่งประดิษฐ์ปกป้องแผลที่เพดานช่วยให้ผู้ป่วยฟื้นตัวได้ดี¹⁶ การใช้วัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อผิวหนังประดิษฐ์ในบริเวณที่สัมผัสกับ

แผลช่วยให้ผู้ป่วยรู้สึกสบายขึ้น¹⁷ และการหายของแผลแบบทุติยภูมิทำให้รูทะลุที่เกิดขึ้นมีขนาดเล็กลงอย่างมีนัยสำคัญภายในเวลา 1 ปี¹⁸

วัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อเป็นอีลาสโตเมอร์ชนิดนิ่มที่ใช้สำหรับบดฟันเนื้อเยื่อของสิ่งประดิษฐ์เป็นการชั่วคราวในระยะเวลายาว ๆ เพื่อประโยชน์ในการกระจายแรงให้ลงสู่เนื้อเยื่ออย่างสม่ำเสมอ ลดการกระแทกที่กระทำต่อเนื้อเยื่อ และส่งเสริมการหายของแผล การที่วัสดุมีสมบัติการไหลแบบพลาสติก (plastic flow) ในช่วง 24-36 ชั่วโมงหลังผสม ได้นำมาซึ่งความสามารถในการบันทึกการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเนื้อเยื่ออ่อน อย่างไรก็ตามเนื่องจากวัสดุเป็นผลผลิตจากการรวมตัวของพอลิเมอร์พลาสติกไซเซอร์และแอลกอฮอล์ ด้วยกระบวนการละลายโดยปราศจากการเชื่อมยึดกันด้วยพันธะทางเคมี สมบัติข้างต้นจึงเสื่อมลงไปเรื่อย ๆ ตามปริมาณการสะสมของส่วนประกอบที่เป็นตัวทำละลายออกมาจากเนื้อวัสดุ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการใช้จึงมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนวัสดุภายในเวลาไม่เกินหนึ่งสัปดาห์^{19,20} การใช้วัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อที่เสื่อมสภาพนอกจากจะทำให้เกิดการระคายเคืองเนื้อเยื่อแล้ววัสดุยังเป็นแหล่งสะสมคราบจุลินทรีย์อีกด้วย²¹

รายงานนี้นำเสนอการพบและส่งเสริมการรักษาผู้ป่วยมะเร็งช่องปากตามระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า และการใช้เพดานเทียมช่วยบรรเทาความทุกข์ทรมานที่เกิดขึ้นภายหลังการผ่าตัดและช่วยส่งเสริมการหายของแผลจนกระทั่งรูทะลุปิดเองในผู้ป่วย 1 ราย

รายงานผู้ป่วย

ผู้ป่วยหญิงไทย อายุ 64 ปี มาที่คณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พร้อมแบบสำหรับส่งผู้ป่วยไปรับการตรวจหรือรักษาต่อที่ออกโดยคลินิก โสต ศอ นาสิก โรงพยาบาลนครพิงค์ จังหวัดเชียงใหม่ มีเนื้อความว่า ผู้ป่วยเป็นมะเร็งที่เพดานปาก ผลการตรวจชิ้นเนื้อพบว่าเป็นมะเร็งมีวโคอีพิเดอมอยด์ความรุนแรงระดับต่ำ แผนการรักษาต่อไป คือ ผ่าตัดเพิ่มเติมเพื่อให้ขอบแผลห่างจากก้อนมะเร็งโดยรอบอย่างน้อย 5 มิลลิเมตร และขอปรึกษาเพื่อพิจารณาทำเพดานเทียม

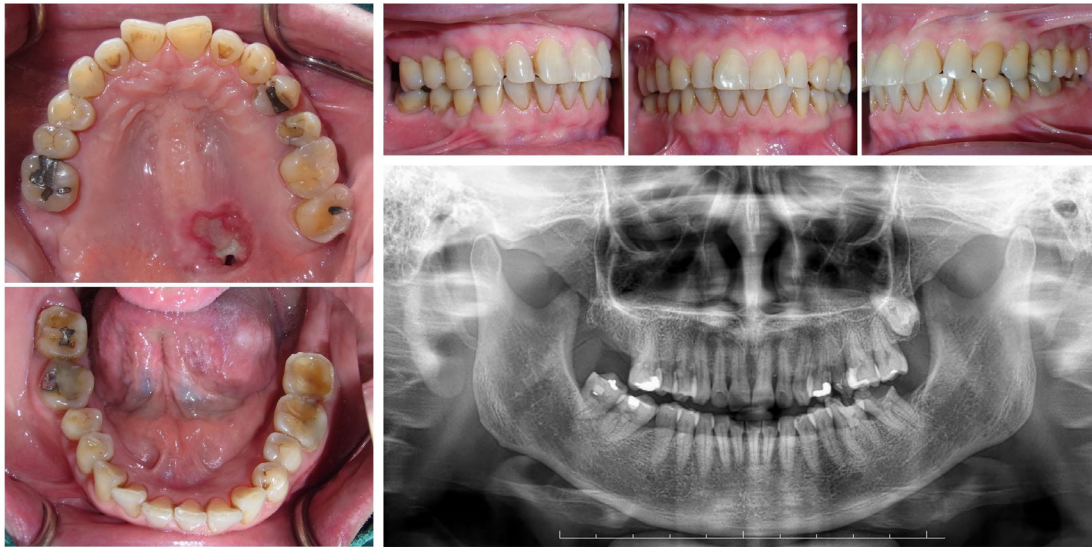
จากการซักประวัติผู้ป่วยให้ข้อมูลว่า ก่อนที่จะทราบว่าเป็นมะเร็งได้ไปพบทันตแพทย์ที่โรงพยาบาลแม่แตง (โรงพยาบาลชุมชน) ด้วยปัญหาปวดฟันและต้องการถอนฟัน ในระหว่างการตรวจและให้การรักษาทันตแพทย์ได้มองเห็นความผิดปกติที่เพดานปากจึงสอบถามความเป็นมา ซึ่งผู้ป่วยได้ตอบไปว่าตุ่มนูนที่เพดานปากเกิดขึ้นมาประมาณ 4-5 ปี โดยไม่เคยมีอาการเจ็บปวดใด ๆ จากนั้นทันตแพทย์จึงเขียนใบส่งต่อการรักษามอบให้

ผู้ป่วยนำไปติดต่อเพื่อรับการตรวจเพิ่มเติมที่โรงพยาบาลนครพิงค์ (โรงพยาบาลทั่วไป) เมื่อทันตแพทย์โรงพยาบาลนครพิงค์ตรวจช่องปากแล้วก็ทำเอกสารส่งต่อผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลสันทราย (โรงพยาบาลชุมชน) ซึ่งทันตแพทย์ได้ตัดชิ้นเนื้อส่งตรวจทางพยาธิวิทยาและให้ผู้ป่วยไปรับการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่โรงพยาบาลนครพิงค์ เมื่อทราบผลแล้วผู้ป่วยก็ถูกส่งต่อไปรับการรักษาที่คลินิก โสต ศอ นาสิก โรงพยาบาลนครพิงค์ เมื่อแพทย์เห็นรอยโรคที่บริเวณรอยต่อระหว่างเพดานแข็งและเพดานอ่อนข้างซ้าย ลักษณะเป็นก้อนนูนแข็งและมีผิวขรุขระขนาด 5 x 5 มิลลิเมตร จึงแนะนำให้ตัดชิ้นเนื้อส่งตรวจทางพยาธิวิทยาอีกครั้งโดยตัดห่างจากก้อนโดยรอบ 2 มิลลิเมตร แม้ว่าผู้ป่วยจะรู้สึกกลัวและกังวลกับสิ่งที่ต้องเผชิญต่อไปจากนี้แต่ด้วยการสื่อสารของแพทย์ที่ทำด้วยความระมัดระวังการกระทบกระเทือนจิตใจและรับปากว่าจะรักษาให้เพียงแต่ขอให้มาตามนัด ผู้ป่วยจึงตัดสินใจว่าจะทำตามคำแนะนำทุกอย่าง

เมื่อผลพยาธิวิทยาของชิ้นเนื้อบ่งชี้ว่าผู้ป่วยเป็นมะเร็ง แพทย์จึงเขียนแบบสำหรับส่งผู้ป่วยไปรับการตรวจหรือรักษาต่อมอบให้ผู้ป่วยนำไปพบแพทย์ที่หน่วยรังสีรักษาและมะเร็งวิทยา โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (โรงพยาบาลมหาวิทยาลัย) หลังจากที่ได้ตรวจผู้ป่วยและนำข้อมูลมาประชุมร่วมกันก็ได้แนวทางการรักษาว่า เนื่องจากผู้ป่วยเป็นมะเร็งระยะที่ 1 (TMN stage I) จึงสามารถเลือกวิธีการรักษาได้อย่างใดอย่างหนึ่ง คือ การผ่าตัด หรือ การฉายรังสีรักษา ซึ่งผู้ป่วยเลือกรักษาด้วยการผ่าตัดโดยขยายขอบเขตการผ่าตัดให้ห่างจากขอบของก้อนมะเร็งอย่างน้อย 5 มิลลิเมตร จากนั้นจึงติดตามอาการหลังการรักษาและเฝ้าระวังการเกิดมะเร็งซ้ำ

การพบกันครั้งแรก

ผู้ป่วยมาติดต่อเพื่อทำเพดานเทียมที่คณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ก่อนวันนัดผ่าตัด 7 วัน โดยมีอาการสำคัญ คือ มีน้ำและอาหารเล็ดลอดเข้าสู่ช่องจมูก ปัญหานี้เกิดขึ้นหลังจากการตัดชิ้นเนื้อส่งตรวจทางพยาธิวิทยาที่โรงพยาบาลนครพิงค์ เมื่อตรวจในช่องปากก็พบว่าเพดานปากส่วนซ้ายมีแผลขนาด 10 x 8 มิลลิเมตร และมีรูทะลุช่องจมูกขนาด 2 x 2 มิลลิเมตรที่บริเวณรอยต่อระหว่างเพดานแข็งกับเพดานอ่อน ผู้ป่วยมีฟันในช่องปากจำนวน 27 ซี่ ฟันซี่ 47 ไม่มีคู่สบ ฟันซี่ 25 มีร่องรอยการหลุดของวัสดุบูรณะฟัน ฟันซี่ 36 และ 37 มีด้านบดเคี้ยวสึกอย่างรุนแรง และฟันซี่ 28 ไม่ขึ้นสู่ช่องปาก (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 ภาพถ่ายในช่องปาก และ ภาพถ่ายรังสี เมื่อพบกันครั้งแรก
Figure 1 Intra-oral photographs and radiograph taken at first visit.

แผนการบูรณะรูทด้วยเพดานเทียม คือ เตรียมเพดานเทียมใส่ให้ผู้ป่วยหลังการผ่าตัด (delayed surgical obturator) ใช้วัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อฐานเพดานเทียมในบริเวณที่สัมผัสกับแผลผ่าตัดโดยนัดเปลี่ยนวัสดุเป็นระยะจนกระทั่งแผลหายจึงเปลี่ยนเป็นวัสดุฐานฟันเทียมชนิดแข็ง เมื่อเนื้อเยื่อเจริญเต็มที่แล้วและรูทลุก่อนข้างคงรูปแล้วจึงพิจารณาทำเพดานเทียมขั้นสุดท้าย (definitive obturator)

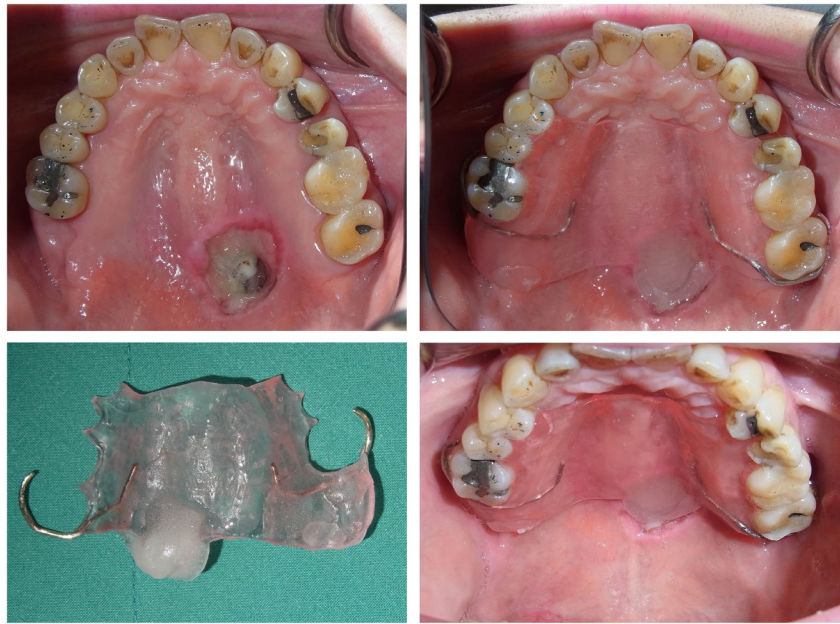
ก่อนเข้าสู่กระบวนการรักษาทางทันตกรรมประดิษฐ์ได้เตรียมความพร้อมของผู้ป่วยโดยให้ข้อมูลถึงรูปร่างลักษณะและประโยชน์ของเพดานเทียมในการบูรณะรูทที่เพดานซึ่งเป็นผลจากการผ่าตัด เมื่อผู้ป่วยเข้าใจแล้วจึงทำการพิมพ์ปากด้วยวัสดุไฮโดรคอลลอยแบบผันกลับไม่ได้โดยในขากรรไกรบนก่อนทำการพิมพ์ได้นำสำลิจากพิมพ์ด้วยไหมขัดฟันใส่เข้าไปในรูทลุก่อนข้างเพื่อป้องกันไม่ให้วัสดุไหลเข้าไปในช่องจมูก

การออกแบบเพดานเทียมเริ่มต้นจากการนำชิ้นหล่อของขากรรไกรบนและล่างมาจับสบกันเพื่อหาตำแหน่งวางตะขอกับไม่รบกวนการสบฟัน และพบว่าตำแหน่งที่เหมาะสม คือ ฟันซี่ 16 และ 27 สำหรับขอบเขตของเพดานเทียมได้กำหนดให้ด้านขาครอบคลุมจากฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่งถึงร่องหน้าส่วนยื่นรูปขอ

(hamular notch) ด้านซ้ายครอบคลุมจากฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่งถึงฟันกรามซี่ที่สอง โดยขยายขอบด้านท้ายให้ยื่นมาคลุมรูทลุก่อนข้างตะขอกับจากหลอดโลหะไร้สนิมเบอร์ 19 เหลาปลายให้เรียบส่วนเพดานทำจากวัสดุเรซินอะคริลิกใสชนิดบ่มเอง ใช้เทคนิคโรยพอลิเมอร์สลับกับมอนอเมอร์ร่วมกับการบ่มในหม้อความดันเพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นเรซินอะคริลิกที่คุณสมบัติดี เมื่อแกะเพดานเทียมออกจากชิ้นหล่อแล้วจึงทำการขัดแต่งให้เรียบร้อยและพร้อมสำหรับใส่ให้ผู้ป่วยต่อไป

การพบกันครั้งที่ 2

วันที่ 8 หลังการผ่าตัด ผู้ป่วยมาตามนัดใส่เพดานเทียมด้วยสภาพพูดเสียงขึ้นจมูกและน้ำหนักตัวลดลง 3-4 กิโลกรัม เพราะปัญหาน้ำและอาหารเล็ดลอดเข้าไปในช่องจมูกขณะกลืนทำให้ต้องรับประทานอาหารที่มีเนื้อสัมผัสอ่อนนุ่มและชื้นโดยใช้ช้อนตักหยอดเข้าปากครั้งละประมาณปลายช้อนชาแล้วกลืนอย่างระมัดระวัง เมื่อตรวจช่องปากผู้ป่วยก็พบว่าแผลมีขนาดใหญ่กว่าเดิมประมาณ 4 เท่า และมีรูทลุก่อนข้างขนาด 6 x 3 มิลลิเมตรที่บริเวณรอยต่อระหว่างเพดานแข็งกับเพดานอ่อน (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 ใส่เพดานเทียมในวันที่ 8 หลังการผ่าตัด
Figure 2 Obturator was inserted at day eight after surgery.

ขั้นตอนการใส่มีดังนี้ 1) ใส่เพดานเทียมให้เข้าที่และปรับตะขอให้เพดานเทียมมีการติดอยู่ที่เพียงพอสำหรับด้านการหลุด 2) ตรวจสอบและแก้ไขจุดสบสูงจนกระทั่งฟันธรรมชาติสบกันสนิท 3) นำเพดานเทียมมาขัดแต่งให้เรียบร้อย 4) ผสมวัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อ (SOFT-LINER, GC corporation, Japan) ใส่ลงบนเพดานเทียมในบริเวณที่อยู่เหนือแผล รอยวัสดุเริ่มจับตัวเป็นก้อนจึงนำเพดานเทียมเข้าปากกดให้เข้าที่แล้วใช้นิ้วมือปาดวัสดุส่วนเกินที่ล้นออกมาตามขอบออก 5) ออกคำสั่งให้ผู้ป่วยก้มหน้าและกลืนหลาย ๆ ครั้งสลับกับการอมน้ำแล้วคายทิ้ง ทำไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งวัสดุก่อตัวจึงนำออกจากปาก 6) ใช้กรรไกรตัดแต่งรูปร่างวัสดุให้พอดีกับขอบแผล จากนั้นนำส่วนเหลวของวัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อมาแต้มลงบนผิวรอยตัดแล้วใช้นิ้วมือลูบจนกระทั่งลักษณะแหลมคมหายไป 7) นำเพดานเทียมกลับเข้าปากแล้วให้ผู้ป่วยก้มหน้ากลืนประมาณ 3 ครั้ง

วัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อเมื่อผ่านกระบวนการปรับแต่งรูปโดยการกลืนแล้วจะมีผิวด้านเนื้อเยื่อที่จำลองลักษณะของแผล มีผิวด้านช่องปากที่เชื่อมต่อกับเรซินอะคริลิกและเพดานปากอย่างเรียบเนียน และมีขอบด้านท้ายที่สัมผัสพอดีกับขอบแผลด้านเพดานอ่อนขณะทำหน้าที่ (รูปที่ 2) เมื่อวัสดุมีลักษณะที่ถูกต้องแล้วจึงทดสอบความแนบสนิทโดยให้ผู้ปวยนับเลข 1 ถึง 10 เสียงที่ชัดเจนและมีพลังเป็นสิ่งบ่งบอกประสิทธิภาพในการกันแยกช่องปากและช่องจมูกได้เป็นอย่างดี จากนั้นจึงทดสอบการกลืนโดยให้ผู้ปวยนั่งตัวตรงจิบน้ำเพียงเล็กน้อย (ประมาณ 1 มิลลิลิตร) อมไว้ก่อนแล้วจึงกลืนในลักษณะคอดังหลังตรง หากกลืนไม่ลงให้ใช้มือ

วางที่ได้วางตรงตำแหน่งกลืนเนื้อโมโลไฮออยด์แล้วค่อย ๆ ดันขึ้นพร้อมกับออกแรงกลืน เมื่อทำได้แล้วก็ให้ดื่มน้ำไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งมั่นใจว่าไม่มีน้ำรั่วขึ้นจมูก

ก่อนให้ผู้ป่วยกลับต้องมั่นใจว่าผู้ป่วยสามารถใส่และถอดเพดานเทียมได้ สามารถใช้เพดานเทียมได้อย่างเหมาะสมและพักการใส่เพดานเทียมอย่างน้อยวันละ 8 ชั่วโมง สามารถดูแลทำความสะอาดเพดานเทียมและช่องปากได้อย่างถูกต้อง และสามารถทำตามนัดเพื่อเปลี่ยนวัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อได้ภายใน 1-2 สัปดาห์

การทำความสะอาดเพดานเทียมและช่องปากให้ทำทุกครั้งหลังรับประทานอาหาร เมื่อถอดเพดานเทียมออกมาแล้วให้นำไปล้างน้ำเพื่อชะล้างเอาคราบต่าง ๆ ที่เกาะบนผิวออก หากคราบไม่หลุดก็ใช้นิ้วมือช่วยถูออก จากนั้นจึงนำไปเก็บในภาชนะที่มีความชื้นสูง

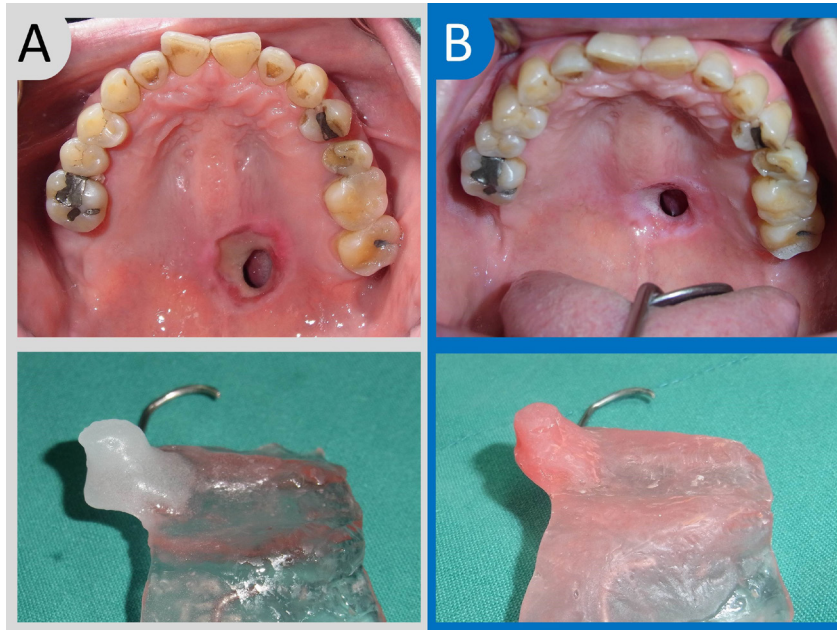
การทำความสะอาดช่องปากให้เริ่มด้วยการอมน้ำแล้วโยกศีรษะไปมาเพื่อให้น้ำชะล้างคราบบางส่วนให้หลุดออกมาแล้วคายน้ำทิ้ง ทำซ้ำเรื่อย ๆ จนน้ำที่คายออกมาใส ขั้นตอนมาให้อมน้ำไว้ในปาก ก้มหน้าแล้วบิ้อดน้ำในปากให้เคลื่อนผ่านรูทูลและไหลออกทางจมูก ทำซ้ำเรื่อย ๆ จนกระทั่งน้ำที่ออกมาใส จากนั้นจึงแปรงฟัน ในช่วงแรกอาจแปรงโดยไม่ใช้ยาสีฟัน

การพบกันครั้งที่ 3

วันที่ 4 หลังใส่เพดานเทียม (หลังผ่าตัด 12 วัน) ผู้ป่วยมาตามนัดเพื่อติดตามผลและเปลี่ยนวัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อ จากการพูดคุยพบว่าผู้ป่วยมีเสียงขึ้นจมูกเล็กน้อย ในส่วนการรับ

ประทานอาหารนั้นหากเป็นของเหลวต้องกลืนอย่างระมัดระวัง เพราะมีการเล็ดลอดเข้าสู่ช่องจมูก เมื่อตรวจในช่องปากก็พบว่า แผลมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก ปากแผลมีขนาดเล็กลงขณะที่รูทะลุช่องจมูกมีขนาดใหญ่ขึ้นประมาณ 2 เท่า (ขนาด 8 x 6

มิลลิเมตร) เพื่อให้เพดานเทียมกลับมาทำหน้าที่อย่างสมบูรณ์จึง แกะวัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อออกแล้วผสมวัสดุใหม่ใส่เข้าไปแทน จากนั้นจึงทำการแต่งรูปร่างวัสดุด้วยวิธีการเช่นเดียวกับครั้งก่อน (รูปที่ 3A)



รูปที่ 3 รูทะลุที่เพดานปากและเพดานเทียม A) หลังผ่าตัด 12 วัน และ B) หลังผ่าตัด 20 วัน

Figure 3 Palatal defect and obturator A) 12 days after surgery and B) 20 days after surgery.

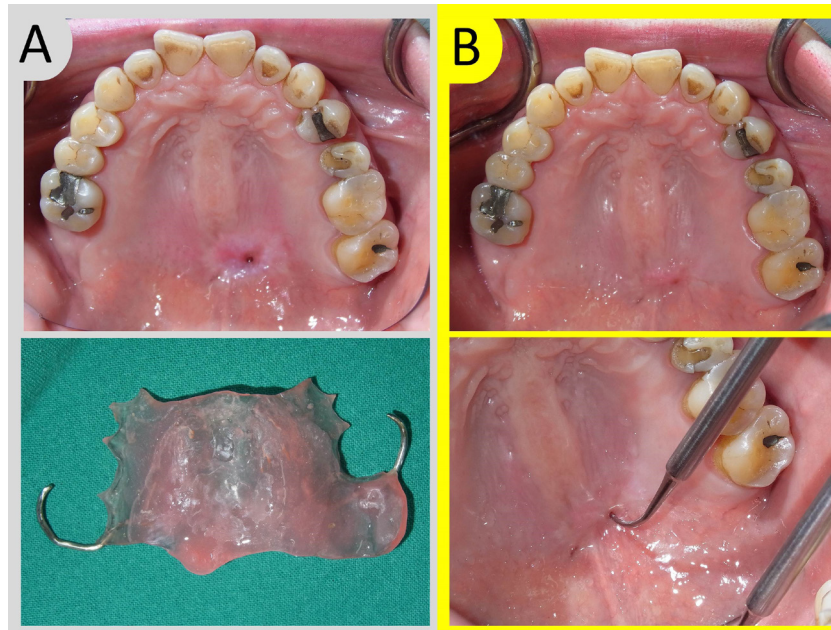
การพบกันครั้งที่ 4

วันที่ 8 หลังการติดตามผลและเปลี่ยนวัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อครั้งแรก (หลังผ่าตัด 20 วัน) จากการพูดคุยพบว่าผู้ป่วยมีเสียงขึ้นจมูกเล็กน้อย ขณะกลืนมีน้ำเล็ดลอดเข้าไปในช่องจมูกบ้าง เมื่อตรวจในช่องปากก็พบว่าแผลมีขนาดเล็กลงและขอบแผลมีเยื่อเมือกเจริญขึ้นมาคลุมจนเต็มพื้นที่ จากประสบการณ์การเปลี่ยนแปลงของแผลต่อจากนี้จะน้อยกว่าก่อนหน้านี้มากจึงตัดสินใจ แกะวัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อออกแล้วเปลี่ยนเป็นวัสดุฐานฟันเทียมชนิดแข็ง (TOKUYAMA® REBASE II, Tokyo, Japan) ขั้นตอนการทำดังนี้ 1) กรอผิวเพดานเทียมออกเล็กน้อยแล้วทาสารช่วยยึดติด 2) ผสมวัสดุใส่ลงบนเพดานเทียมในขณะที่วัสดุยังไหลแผ่ได้อยู่ 3) จุ่มวัสดุผ่านน้ำร้อนแล้วนำเพดานเทียมเข้าปากกดให้เข้าที่และใช้นิ้วปาดวัสดุส่วนเกินที่ล้นออกมาตามขอบ 4) ให้ผู้ป่วยก้มหน้ากลืนซ้ำ ๆ อย่างตั้งใจ หลาย ๆ ครั้ง 5) นำเพดานเทียมออกจากปากในขณะที่วัสดุเริ่มก่อตัวเป็นรูปร่างแต่ยังไม่แข็ง 6) ใช้กรรไกรตัดแต่งวัสดุส่วนเกินออกแล้วจึงนำเพดานเทียมใส่กลับเข้าไปในปาก ถอดใส่และให้ผู้ป่วยกลืน ทำซ้ำจนกระทั่งมั่นใจว่า

วัสดุไม่ลื้อกับส่วนคอดเว้าของเนื้อเยื่อจึงทิ้งไว้ในปากจนกระทั่งวัสดุก่อตัวอย่างสมบูรณ์ 7) จัดแต่งเพดานเทียมไม่ให้มีส่วนแหลมคมและมีผิวเรียบลื่น เมื่อเพดานเทียมทำหน้าที่ช่วยบรรณเสียงพูดและการทำหน้าที่ของช่องปากได้ตามวัตถุประสงค์แล้วจึงให้ผู้ป่วยกลับบ้าน (รูปที่ 3B)

การพบกันครั้งที่ 5

หนึ่งเดือนหลังจากเปลี่ยนส่วนฐานฟันเทียมเป็นวัสดุชนิดแข็ง (หลังผ่าตัด 1 เดือน 20 วัน) การพบกันครั้งนี้เมื่อพูดคุยพบว่าผู้ป่วยมีเสียงรบกวนขึ้นจมูก ผู้ป่วยแจ้งว่าตั้งแต่นัดครั้งก่อนใส่เพดานเทียมได้เพียง 10 วัน จากนั้นก็ใส่ไม่ได้ แต่ด้วยผู้ป่วยยังพอปรับตัวให้รับประทานอาหารได้จึงรอนจนถึงวันนัด (อีก 20 วัน) เมื่อตรวจในช่องปากก็พบว่ารูทะลุมีขนาดเล็กลงจนเหลือเพียง 1 x 1 มิลลิเมตร บริเวณขอบที่เป็นเนื้อใหม่มีสีแตกต่างจากเนื้อเยื่อปกติอย่างชัดเจน เมื่อสอดเครื่องมือเข้าไปในรูก็พบว่ามีเลือดออกและยังคงทะลุถึงช่องจมูก เพื่อป้องกันไม่ให้สิ่งแปลกปลอมเข้าไปตกค้างในรูจึงปรับเพดานเทียมให้คลุมปาก (รูปที่ 4A)



รูปที่ 4 รุทะลุที่เพดานปากและเพดานเทียม A) หลังผ่าตัด 1 เดือน 20 วัน และ B) หลังผ่าตัด 3 เดือน 7 วัน

Figure 4 Palatal defect and obturator A) 1 month 20 days after surgery and B) 3 months 7 days after surgery.

การพบกันครั้งที่ 6

การพบกันครั้งนี้ ห่างจากครั้งก่อน 1 เดือน 18 วัน (หลังผ่าตัด 3 เดือน 7 วัน) จากการพูดคุยไม่พบว่าผู้ป่วยมีเสียงขึ้นจมูก และผู้ป่วยแจ้งว่าหลังจากปรับเพดานเทียมครั้งก่อนใส่ได้เพียง 1 สัปดาห์ ขณะนี้ผู้ป่วยรู้สึกเป็นปกติมากและไม่รู้สึกถึงการมีลมรั่วเข้าช่องจมูกแล้ว เมื่อตรวจในช่องปากก็พบว่าเนื้อเยื่อที่เจริญขึ้นมาใหม่ดูกลมกลืนไปกับเพดานปากส่วนอื่น ๆ โดยบริเวณตรงกลางมีลักษณะเป็นจุดเล็ก ๆ สีแดง เมื่อใช้ไดแคลแคริเออร์ (dycal carrier) สอดเข้าไปก็พบว่าเป็นรูตันและมีเลือดออกเล็กน้อย (รูปที่ 4B) จึงแจ้งให้ผู้ป่วยทราบว่ารุทะลุปิดแล้วและไม่จำเป็นต้องใช้เพดานเทียมอีกต่อไป

บทวิจารณ์

ช่องปากเป็นบริเวณที่ง่ายในการตรวจสอบด้วยตาและการสัมผัส ผู้ที่สามารถแยกแยะลักษณะผิดปกติออกจากปกติได้เป็นกลจักรสำคัญในการค้นพบและนำพาผู้ป่วยมาตรวจเพิ่มเติมกับแพทย์เพื่อการวินิจฉัยแยกโรคและรับการดูแลรักษาที่เหมาะสมต่อไป ปัจจุบันแม้จะมีเรื่องจะเป็นโรคที่รักษาให้หายได้แต่ในความรู้สึกของคนโดยทั่วไปมะเร็งเป็นโรคที่น่ากลัวเพราะทำให้ถึงตายได้อีกทั้งการรักษายังมีค่าใช้จ่ายสูงและใช้เวลานาน เมื่อทราบว่าผู้ป่วยจึงมีเรื่องให้คิดเยอะมากก่อนตัดสินใจเรื่องการรักษา

ทันตแพทย์เป็นวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับช่องปากโดยตรง จึงมีโอกาสสูงที่จะพบเห็นผู้ป่วยที่มีความผิดปกติภายในช่องปาก การตรวจหามะเร็งช่องปากในระยะแรกเป็นขั้นตอนที่เชื่อว่า

มีความสำคัญต่อการพยากรณ์โรคและผลการรักษา แม้ว่าการพบเร็วและรักษาเร็วจะช่วยลดอัตราการตายจากโรคได้แต่หากผู้ป่วยมีความรู้ความเข้าใจและทัศนคติที่ดีเกี่ยวกับโรคมะเร็งและความกลัวในการรักษาการดำเนินโครงการตรวจคัดกรองมะเร็งช่องปากก็ไม่สามารถบรรลุถึงประสิทธิภาพสูงสุดได้²²

ความสำเร็จในการรักษาผู้ป่วยรายนี้มีองค์ประกอบสำคัญคือ การค้นพบมะเร็งช่องปากในระยะเริ่มแรก การส่งต่อผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลที่มีศักยภาพในการวินิจฉัยโรคและรักษาที่รวดเร็วอย่างไร้รอยต่อ การแจ้งข่าวร้ายที่ไม่สร้างความตระหนกและให้ความกระจ่างถึงแนวทางการรักษา การเปิดโอกาสให้ผู้ป่วยได้ตัดสินใจเลือกวิธีการรักษา และกระบวนการดูแลรักษาที่คำนึงถึงคุณภาพชีวิตเป็นสำคัญ

จากประสบการณ์ของผู้เขียน การมอบหมายหน้าที่บางอย่างให้ผู้ป่วยรับผิดชอบดูแลทำให้ผู้ป่วยตระหนักถึงความสำคัญของตนในการเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการฟื้นฟูสภาพการทำหน้าที่ของช่องปากที่บกพร่องไปจากการสูญเสียเนื้อเยื่อ สำหรับผู้ป่วยรายนี้ได้มอบหมายหน้าที่ในการทำความสะดวกดูแลรูทะลุช่องจมูก ผูกกลืนอย่างตั้งใจ ผูกพูดให้ชัดและเต็มเสียง และสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในช่องปาก การรับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นได้นำมาสู่กำลังใจและความพยายามทำหน้าที่ของตนที่ได้รับมอบหมายให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

โดยหลักการแล้วการใส่เพดานเทียมให้ผู้ป่วยทันทีที่นำก้อนมะเร็งออกนอกจากจะมีประโยชน์ในการช่วยพยุงวัสดุปิดแผลและห้ามเลือดแล้วยังช่วยปกป้องแผลจากการสัมผัสกับน้ำและ

อาหาร อีกทั้งเมื่อผู้ป่วยพ้นจากอาการสลบก็รู้สึกว่าการฟื้นตัวจากการสูญเสียอวัยวะได้รับการบูรณะแล้วเพราะผู้ป่วยสามารถพูดได้กลิ่นได้ซึ่งเป็นผลดีต่อจิตใจและส่งผลให้กลับบ้านได้เร็วขึ้น¹⁵ สำหรับผู้ป่วยรายนี้ด้วยเงื่อนไขแพทย์ผู้ผ่าตัดและทันตแพทย์ผู้ใส่เพดานเทียมไม่ได้อยู่โรงพยาบาลเดียวกัน การเตรียมเพดานเทียมไว้ล่วงหน้าก่อนการผ่าตัดได้ช่วยลดระยะเวลาแห่งความยากลำบากจากการมีรูทูลูที่เพดานปากให้เหลือเพียง 8 วัน ซึ่งในระหว่างรอผู้ป่วยยังคงเต็มไปด้วยความหวังและกำลังใจเพราะรู้ว่าช่องปากจะได้รับการบูรณะให้กลับมาทำหน้าที่ตามปกติในอีกไม่กี่วัน

เมื่อร่างกายมีบาดแผลจะมีกระบวนการต่าง ๆ มากมายเกิดขึ้นมาเพื่อซ่อมแซมอวัยวะส่วนนั้น ๆ ให้กลับมาทำหน้าที่ได้เป็นปกติอย่างรวดเร็ว กระบวนการที่เกิดขึ้นในระหว่างแผลหายประกอบด้วยขั้นตอนที่เกิดขึ้นตามลำดับดังนี้ การอักเสบ การสร้างเนื้อเยื่อ และการปรับปรุงร่าง โดยในช่วงสร้างเนื้อเยื่อแผลจะมีการหดตัวและในช่วงปรับปรุงร่างจะมีแผลเป็นเกิดขึ้น^{23,24} โดยทั่วไปแล้วการหายของแผลจะเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ใช้เวลาประมาณ 1 ปี ในกรณีเพดานปากจะไม่มีแผลเป็นเกิดขึ้นหากมีกระตุกรองรับข้างใต้²⁵

สำหรับผู้ป่วยรายนี้การใช้เพดานเทียมร่วมกับวัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อมีวัตถุประสงค์เพื่อกันแยกช่องปากกับช่องจมูกและส่งเสริมการหายของแผล การบุผิวเพดานเทียมในบริเวณที่สัมผัสกับแผลด้วยวัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อตั้งแต่วันที่ 8 ถึงวันที่ 20 หลังผ่าตัด (บุผิวครั้งแรกใช้นาน 4 วัน ครั้งที่สองใช้นาน 8 วัน) จากนั้นจึงเปลี่ยนเป็นวัสดุบุผิวชนิดแข็งเมื่อพบว่าเนื้อเยื่อผิวเจริญมาคลุมปากแผลจนเต็มพื้นที่ถือว่าเป็นการจัดการที่เหมาะสมกับกระบวนการหายของแผลที่เกิดขึ้น

การบุผิวบริเวณเพดานเทียมในบริเวณที่สัมผัสกับแผลผ่าตัดด้วยวัสดุปรับสภาพเนื้อเยื่อช่วยให้ผู้ป่วยยอมรับและปรับตัวกับการมีเพดานเทียมอยู่ในปากอย่างรวดเร็วด้วยเหตุผลดังนี้ 1) แผลได้รับการปกป้องจากการสัมผัสกับน้ำและอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้ป่วยรู้สึกสบายและการหายของแผลไม่ถูกรบกวน 2) วัสดุเนื้อสัมผัสที่นุ่มเมื่อประกอบกับมีความแนบสนิทพอดีกับแผลและรูทูลูจึงทำให้ผู้ป่วยกลืนน้ำและอาหารได้สบายขึ้นและสามารถสื่อสารโดยใช้เสียงพูดได้ดี

ตั้งแต่วันที่ 20 หลังการผ่าตัด ด้วยคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของแผลและรูทูลูผิดพลาดจึงทำให้ผู้ป่วยใส่เพดานเทียมได้เพียง 10 วัน แต่ด้วยผู้ป่วยมีความมุ่งมั่นในการพัฒนาทักษะการกลืนและการพูดอย่างจริงจังจึงทำให้รูทูลูมีขนาดเล็กลงอย่างต่อเนื่องจนเหลือเพียง 1 x 1 มิลลิเมตร การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในช่วงนี้ประกอบขึ้นด้วย การซ่อมแซมเนื้อเยื่อที่มีความสมบูรณ์ขึ้น

เรื่อย ๆ^{24,25} การหดตัวของแผลที่ดึงเพดานอ่อนให้เคลื่อนมาด้านหน้า¹⁵ และการฝึกฝนของผู้ป่วย หากย้อนเวลากลับไปได้จะเปลี่ยนการนัดติดตามผลจาก 1 เดือน เป็น 1-2 สัปดาห์ เมื่อพบว่ารูทูลูยังมีการลดขนาดลงอย่างต่อเนื่องก็จะทำเพดานเทียมให้คลุมเฉพาะรูเปิดของรูทูลู

การเลือกใช้เพดานเทียมในการปิดรูทูลูช่องจมูกหลังการผ่าตัดเป็นการเปิดโอกาสให้สามารถทำการผ่าตัดเพิ่มเติมได้หากผลขึ้นเนื้อมากกว่าขอบของการผ่าตัดไม่ได้ห่างจากขอบของก้อนมะเร็งอย่างน้อย 5 มิลลิเมตร ซึ่งแตกต่างจากการบูรณะความพิการทันทีด้วยการใช้แผ่นเนื้อเยื่อปะปลูกที่ทำให้จำเป็นต้องเลือกใช้การฉายรังสีรักษาที่มีภาวะแทรกซ้อนมากทั้งในระหว่างการรักษาและหลังการรักษา⁸ เมื่อมั่นใจว่าโรคหายขาดแล้วก็สามารถทำการปิดรูทูลูที่หลงเหลืออยู่ได้ด้วยการใช้เนื้อเยื่อปะปลูก²⁶ สำหรับผู้ป่วยรายนี้การตัดสินใจใช้เพดานเทียมในการบูรณะความพิการเป็นการเปิดโอกาสให้ร่างกายได้ฟื้นฟูสภาพจนเต็มศักยภาพ เมื่อรูทูลูช่องจมูกปิดเองโดยไม่ต้องใช้การผ่าตัดซ่อมแซมและผู้ป่วยไม่ได้รับการฉายรังสีรักษาที่หมายความว่าในอนาคตหากเกิดเป็นซ้ำก็จะมีทางเลือกในการรักษาเท่ากับครั้งแรก

ประสบการณ์ในการดูแลผู้ป่วยรายนี้ได้เกิดเป็นองค์ความรู้ดังนี้ 1) ทันตแพทย์สามารถประสานงานตรวจคัดกรองรอยโรคช่องปากกับงานประจำได้เป็นอย่างดี 2) ในกรณีที่โรงพยาบาลไม่มีแพทย์เฉพาะทางครบทุกสาขาที่เกี่ยวข้องกับการรักษาโรคการมีระบบการส่งต่อการรักษาที่คล่องตัวและมีประสิทธิภาพก็สามารถช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาจนหายและมีคุณภาพชีวิตที่ดีได้ 3) การให้ข้อมูลโรคและแนวทางการรักษาที่ชัดเจนโดยใช้ภาษาพูดและภาษากายที่เหมาะสมช่วยให้ผู้ป่วยตัดสินใจเข้ารับการรักษาได้เร็วขึ้น 4) รูทูลูขนาด 6 x 3 มิลลิเมตร ที่ขอบท้ายเป็นเพดานอ่อนสามารถปิดเองได้ด้วยกระบวนการหายของแผลโดยมีเพดานเทียมเป็นอุปกรณ์ช่วย 5) ผู้ป่วยสิทธิประกันสุขภาพถ้วนหน้า (บัตรทอง) สามารถได้รับการรักษาตามสิทธินอกโรงพยาบาลต้นสังกัดเมื่อมีเอกสารแบบสำหรับส่งผู้ป่วยไปรับการรักษาหรือรักษาต่อ

บทสรุป

การสังเกตช่องปากในขณะที่ให้การรักษาโดยทันตแพทย์ได้นำมาสู่การพบผู้ป่วยมะเร็งช่องปากระยะแรก เมื่อประกอบกับการส่งต่อการรักษาระหว่างโรงพยาบาลที่คล่องตัวผู้ป่วยก็ได้รับการดูแลรักษาและบูรณะรูทูลูที่เพดานด้วยเพดานเทียมที่มีการปรับแต่งให้สอดคล้องไปกับการหายของแผลจนกระทั่งรูทูลูปิดตัวลงและผู้ป่วยกลับมาใช้ชีวิตที่เป็นปกติภายในเวลา 3 เดือน หลังผ่าตัด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รศ.ทพ.ดร.ปิยวัฒน์ พันธุ์โกศล ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาบูรณะช่องปากและใบหน้า และเป็นแรงบันดาลใจให้มีความเพียรพยายามในการรักษาผู้ป่วยที่มีความพิการบริเวณช่องปากในบริบทที่แตกต่างจากที่เรียนมาจนกระทั่งสามารถช่วยดูแลผู้ป่วยในพื้นที่ได้

เอกสารอ้างอิง

1. Buchner A, Merrell PW, Carpenter WM. Relative frequency of intra-oral minor salivary gland tumors: a study of 380 cases from northern California and comparison to reports from other parts of the world. *J Oral Pathol Med* 2007;36(4):207-14.
2. Jaber MA. Intraoral minor salivary gland tumors: a review of 75 cases in a Libyan population. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006;35(2):150-4.
3. Bradley PJ, Wittekindt C. Malignant salivary gland neoplasm - classification. In: Bradley PJ, Guntinas-Lichius O, editors. Salivary gland disorders and diseases: diagnosis and management. Italy: Thieme; 2011. p. 266.
4. Triantafillidou K, Dimitrakopoulos J, Iordanidis F, Koufogiannis D. Mucoepidermoid carcinoma of minor salivary glands: a clinical study of 16 cases and review of the literature. *Oral Dis* 2006;12(4):364-70.
5. Lopes MA, Kowalski LP, da Cunha Santos G, Paes de Almeida O. A clinicopathologic study of 196 intraoral minor salivary gland tumours. *J Oral Pathol Med* 1999;28(6):264-7.
6. Dhanuthai K, Boonadulyarat M, Jaengjongdee T, Jiruede K. A clinico-pathologic study of 311 intra-oral salivary gland tumors in Thais. *J Oral Pathol Med* 2009;38(6):495-500.
7. Thorat S, Nilesh K, Baad R, Patil P. Low-grade mucoepidermoid carcinoma of the hard palate presenting as non-healing ulcer: report and review. *IJCMR* 2016;3(12):3543-5.
8. Hyam DM, Veness MJ, Morgan GJ. Minor salivary gland carcinoma involving the oral cavity or oropharynx. *Aust Dent J* 2004;49(1):16-9.
9. Nance MA, Seethala RR, Wang Y, Chiosea SI, Myers EN, Johnson JT, et al. Treatment and survival outcomes based on histologic grading in patients with head and neck mucoepidermoid carcinoma. *Cancer* 2008;113(8):2082-9.
10. Ozawa H, Tomita T, Sakamoto K, Tagawa T, Fujii R, Kanzaki S, et al. Mucoepidermoid carcinoma of the head and neck: clinical analysis of 43 patients. *Jpn J Clin Oncol* 2008;38(6):414-8.
11. Guevara-Canales JO, Morales-Vadillo R, Guzmán-Arias G, Cava-Vergü CE, Guerra-Miller H, Montes-Gil JE. Mucoepidermoid carcinoma of the salivary glands. A retrospective study of 51 cases and review of the literature. *Acta Odontol Latinoam* 2016;29(3):230-8.
12. Jarde SJ, Das S, Narayanswamy SA, Chatterjee A, Babu C. Mucoepidermoid carcinoma of the palate: A rare case report. *J Indian Soc Periodontol* 2016;20(2):203-6.
13. Sahoo NK, Desai AP, Roy ID, Kulkarni V. Oro-Nasal Communication. *J Craniofac Surg* 2016;27(6):e529-33.
14. Abuabara A, Cortez AL, Passeri LA, de Moraes M, Moreira RW. Evaluation of different treatments for oroantral/oronasal communications: experience of 112 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006;35(2):155-8.
15. Curtis TA, Beumer J. Restoration of acquired hard palate defects. In: Beumer J, Curtis TA, Marunick M, editors. Maxillofacial rehabilitation: Prosthodontic and surgical considerations. St. Louis: Ishiyaku EuroAmerica; 1996. p. 225-84.
16. Werther PL, Alawi F, Lindemeyer RG. Mucoepidermoid carcinoma of the palate in adolescence. *J Dent Child* 2015;82(1):57-61.
17. Eduardo MA, Eduardo JV, Ferreira SL. Use of tissue conditioner in pediatric dentistry: a clinical case report. *Quintessence Int* 2001;32(5):377-80.
18. Baumgardt C, Günther L, Sari-Rieger A, Rustemeyer J. Mucoepidermoid carcinoma of the palate in a 5-year-old girl: case report and literature review. *Oral Maxillofac Surg* 2014;18(4):465-9.
19. McCabe JF, Walls AWG. Applied dental materials 9th ed. Singapore: Blackwell Publishing; 2008. p. 126-7.
20. Bonsor SJ, Pearson GJ. Polymers in prosthodontics. A clinical guide to applied dental materials. China: Elsevier; 2013. p. 421-2.
21. Dorocka-Bobkowska B, Medynski D, Prylinski M. Recent advances in tissue conditioners for prosthetic treatment: A review. *Adv Clin Exp Med* 2017;26(4):723-8.
22. Kintarak S. Oral cancer screening. *J Dent Assoc Thai* 2007;57(3):153-60.
23. Von den Hoff JW, Maltha JC, Kuijpers-Jagtman AM. Palatal wound healing: the effects of scarring on growth. In: Berkowitz S, editor. Cleft lip and palate. 2nd ed. Germany: Springer; 2006. p. 301-4.
24. Harrison JW. Healing of surgical wounds in oral mucoperiosteal tissue. *J Endod* 1991;17(8):401-8.
25. Politis C, Schoenaers J, Jacobs R, Agbaje JO. Wound Healing Problems in the Mouth. *Front Physiol* 2016;7:507.
26. Dings JP, Mizbah K, Bergé SJ, Meijer GJ, Merckx MA, Borstlap WA. Secondary closure of small- to medium-size palatal defects after ablative surgery: reappraisal of reconstructive techniques. *J Oral Maxillofac Surg* 2014;72(10):2066-76.

Fracture Resistance of Endodontically Treated Premolars with Deep Cervical Lesions Restored with and without Posts in Different Restorations

Phrohphrim Suebsawadphatthana¹, Chalernpol Leevailoj¹

¹Esthetic Restorative and Implant Dentistry Master's Program, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, Bangkok

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effects of fiber posts and different restorations on the fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars with cervical cavities. In forty extracted human first maxillary premolars, cervical cavities were prepared simulating cervical lesions and randomly divided into four groups (n=10): COM-NP, endodontically treated teeth (ETT) restored with resin composite without fiber posts; ON-NP, ETT restored with CAD/CAM ceramic onlays without fiber posts; COM-P, ETT restored with resin composite and fiber posts; and CR-P, ETT restored with CAD/CAM ceramic crowns and fiber posts. After the fiber posts and restorations had been cemented with resin cement, all specimens were loaded onto the long axis in a universal testing machine until fracture at a speed of 0.5 mm/min. Fracture load (N) and fracture modes were evaluated in all specimens. The mode of failure was determined by visual inspection. Data were analyzed with Welch's ANOVA and Games-Howell tests ($p < 0.05$). Fracture load for all groups were (N): COM-NP (933.48 ± 242.53); ON-NP (1871.45 ± 313.59); COM-P (1510.17 ± 251.87); and CR-P (2189.97 ± 600.38). COM-NP had the lowest fracture resistance, significantly different from those of the other groups ($p \leq 0.05$). Statistically significant differences were observed among groups ($p \leq 0.05$), except in the ON-NP to CR-P groups ($p = 0.471$). All groups showed the non-restorable fracture mode. Cuspal-coverage restorations significantly enhanced the fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars with cervical cavities. Placement of fiber posts improved the fracture resistance of endodontically treated teeth but did not make the failure restorable.

Keywords: Fracture load, onlay, CAD/CAM, fiber post

Received Date: Aug 21, 2018

Revised Date: Oct 30, 2018

Accepted Date: Jan 6, 2019

doi: 10.14456/jdat.2019.17

Correspondence to:

Phrohphrim Suebsawadphatthana. Esthetic Restorative and Implant Dentistry Master's Program, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, 34 Henri-Dunant Rd, Patumwan, Bangkok 10330 Thailand Tel: 0892021698 Fax 022188664 E-mail: s.phrohphrim@gmail.com

Introduction

Endodontically treated teeth (ETT) are usually characterized by essential coronal and radicular tooth structure lost as a result of dental caries, previous restorations, and endodontic access preparation that negatively influenced tooth strength.^{1,2} The primary cause of extraction among endodontically treated teeth is tooth fracture related primarily to improper prosthetic restorations.^{3,4} The longevity of endodontically treated teeth depends not only on the use of conservative endodontic procedures but also on appropriate coronal restoration of the tooth.^{3,5,6} The remaining tooth structure is the most effective parameter in the selection of proper restorations because it is considered significant in resisting the fracture of ETT.⁷⁻¹⁰ The greatest preservation of remaining tooth structure showed higher fracture resistance and also increased the survival rates of endodontically treated teeth.^{7,11-14} Among posterior teeth, the highest rate of clinical fractures was in maxillary premolars due to unfavorable anatomic shape, making them more susceptible to cusp fracture.^{15,16} In addition to the tooth structure lost during endodontic treatment, non-carious wedge-shaped cervical lesions are another factor reported to occur significantly in premolars, further weakening tooth strength.¹⁷⁻²⁰ The association of these factors probably makes premolar teeth more susceptible to fracture.¹⁹

Today, different principles and materials can be used to restore endodontically treated teeth, from conservative alternative to progressive approaches. As a conservative concept for endodontic preparation restricted to endodontic access, direct composites can be used as definitive restorations to avoid further tooth preparation, which weakens tooth strength.^{8,10,14,21,22} *In vitro*, a high fracture resistance of ETT restored with resin composite has been reported.^{23,24}

However, as a protective concept, posterior ETT should receive a cuspal-coverage crown restoration to protect the teeth from fracture. Several studies have reported that cuspal-coverage restorations significantly improved the success rate and longevity of endodontically

treated posterior teeth.^{4,6,10,14} Additionally, posts are another option being used to restore ETT. Posts are normally used only to retain the core material of ETT, but they do not reinforce the root.⁴ Moreover, post space preparation can damage residual tooth structure, causing the root to weaken and the mechanical resistance of treated teeth to be decreased.²¹ However, several studies reported that posts increased the fracture resistance of endodontically treated teeth.²⁵ Fiber posts have been suggested as an alternative to metal posts because they have a modulus of elasticity similar to that of root dentin, which improves stress distribution and avoids force concentration at the post-dentin interface.²⁶⁻²⁸ One clinical study indicated significantly greater clinical success for premolars restored with posts compared with teeth that had been restored without posts.²⁷ However, laboratory studies did not show significantly increased fracture resistance for molars and premolars restored with fiber posts.¹²

Although endodontically treated teeth have been extensively studied, the choice of an optimal restorative method (conservative or protective approach) and material to restore non-vital teeth remains controversial. Based on the author's literature review, there are no publications on the association between endodontically treated premolars and deep cervical lesions. Thus, the purposes of this study were to measure the different modes of restoration after endodontic procedures with deep cervical lesions to assess the resistance to fracture and fracture modes of these teeth under simulated occlusal load. The null hypotheses were that the restorations and fiber post have no effect on the fracture resistance of restored endodontically treated maxillary premolars and no effect on fracture modes.

Materials and methods

Tooth preparation and root canal filling

This study was approved by the Research Ethics Committee, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University (HREC-DCU 2017-013). The study used forty human

two-rooted maxillary first premolars with straight canals extracted for orthodontic reasons and stored at 37°C in a solution of 0.1 % thymol. The time from extraction to the mechanical testing of teeth was less than 6 months. Inclusion criteria were: sound teeth with a bifurcated canal at the middle third of the root; no sign of cracks, defects, and caries on visual examination under 2.8x magnifying loupes, with fully developed apices and complete root length. The average lengths of teeth used in this study were 22±1 mm, with bucco-lingual coronal dimensions of 9±1 mm and mesial-distal coronal dimensions of 7±1 mm, measured by means of a digital caliper at the labial midpoint of the cemento-enamel junction (CEJ) level. Initial preparation of the teeth involved the removal of any superficial staining, calculus, and adhering soft tissue with an ultrasonic scaler. The specimens were assigned to one of four groups (n=10) (Fig. 1) as follows: COM-NP, ETT with cervical cavity restored with resin composite without post; ON-NP, ETT with cervical cavity restored with ceramic onlay without post; COM-P, ETT with cervical cavity restored with resin composite and fiber post; and CR-P, ETT with cervical cavity restored with full-coverage crown and fiber post. Cavity preparation mimicked cervical lesions that were wedge-shaped with divergent walls located in enamel (occlusal margin) and cementum (cervical margin). The cavities were prepared by means of a cylinder diamond bur (835 023 Intensive, Grancia, Switzerland) at 45° to the buccal surface to create wedge-shaped lesions at the CEJ until a bur depth of 2.0 mm was reached as an outline forming and creating a sharp internal line angle of 90°. For standardization, post-preparation dimensions were finalized again in all specimens: 2.4 mm deep, 5 mm wide occluso-cervically, 4 mm long on the occlusal wall, and 3 mm long on the cervical wall. A periodontal probe was used to verify the depth. After cavity preparation, Optibond FL Adhesive (Kerr, Orange, CA, USA) was applied and restored the cavities with resin composite (Premise, Kerr, Orange, CA, USA). Light-curing was performed with a LED light-curing unit for 20 seconds. (DemiPlus, Kerr Corporation, Middleton, WI, USA)

An endodontic access cavity was prepared in the center of the occlusal surface with a high-speed handpiece with a round diamond bur until the root canal orifices were identified. The access opening was oval on the occlusal surface and in the middle third of the tooth. Buccal and palatal cusps were not undermined during access opening preparation. The root canal length was determined by a #10 K-Flex file (Kerr Sybron, Romulus, MI) until the tip of the file was visible at the apical foramen. Teeth with initial apical files (IAF) 20-25 were included in this study. The working length was established 1 mm short of the apex. The root canals were instrumented by means of K-Flex file and prepared up to X4 using ProTaper Next (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) to the working length. Each file was used with a brushing motion, and a 3-mL quantity of 2.5 % NaOCl was used to irrigate at each change of instrument. Each instrument was used to enlarge eight canals only. Apical patency was performed by a No.10 K-file. Final irrigation was done by 1 mL of 17 % EDTA and 3 mL of distilled water and dried with 3 absorbent paperpoints for 3 seconds each (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland). After instrumentation, all canals were obturated by the lateral condensation technique with AH Plus (Dentsply, DeTrey, Konstanz, Germany). Digital x-rays confirmed the quality of canal obturation. The excess gutta percha was removed from the pulp chamber with a heated instrument, and the access cavities were wiped with alcohol. Endodontic access was etched with 37.5 % phosphoric acid for 15 seconds followed by adhesive preparation by Optibond FL and restored with resin composite (Premise) according to the manufacturer's instructions. Light-curing with a LED curing light for 20 seconds.

Post space preparation

After 3-month storage, gutta percha was removed to prepare post spaces in the COM-P and CR-P groups at the palatal canal with a Largo drill No. 1 (Largo; Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) Post spaces were prepared with pre-shaping drills followed by D.T. drill No. 1 (D.T. Light-Post Double Taper; Bisco Inc.,

Schaumburg, IL, USA) to achieve a post space length with at least 4 mm of gutta percha remaining in the apical third. Syringe irrigation was performed with distilled water (3 mL in 3 minutes), then 3 absorbent paperpoints were used for 3 seconds each. The prefabricated fiber post no.1 (DT Light Post Illusion X-RO, Bisco, Schaumburg, USA) was wiped with alcohol according to the manufacturer's recommendation.

Fiber post luting procedure

Before the luting posts were placed, a digital x-ray was used to check the quality of post space preparation. Cavity and canal were etched with 37.5 % phosphoric acid 15 seconds, rinsed with water spray and dried with paper points. Subsequently, adhesive agent OptiBond Solo Plus was applied by disposable microbrush and immediately rubbed on all surfaces of root canal walls in the canal. The solvent was removed by air blown gently. The posts were prepared with the same adhesive agent and placed with a dual-cured resin cement (Panavia SA Cement Plus, Kuraray, New York, USA), seated in the root canals, and stabilized. Excess cement was removed with a brush. The cement was light-cured for 20 seconds from occlusal direction with the tip directly contact with the post. Each post was cut to an adequate length with a diamond rotary cutting instrument to cover its occlusal end with resin composite up to at least 2 mm. The resin composite (Premise) was restored followed by light-curing with a LED curing light for 20 seconds. A digital x-ray was taken to check the quality of post placement. Samples were inserted in polyvinyl chloride (PVC) mold with 18 mm internal diameter, 22 mm external diameter and 40 mm height. The molds were filled with auto polymerizing acrylic resin (Palapress; Heraeus Kulzer GmbH, Hanau, Germany). Teeth were placed 3 mm up from cemento-enamel junction (CEJ). (Fig. 2)

Onlay preparation

Before the preparations, an impression of each tooth was made with a heavy-body silicone impression

material (Zhermack Elite HD, Badia Polesine, Rovigo, Italy) as an anatomic guide to obtain an original form while the restoration was applied. All specimens in the ON-NP group were prepared by an initial occlusal reduction generating 2 mm of clearance for the onlay. All angles were rounded and all prepared surface were refined using fine and superfine diamond cutting instruments (Intensiv, Montagnol, Switzerland). Onlays were scanned by intraoral scanner (Cerec AC Omnicam; Sirona Dental Systems, Bensheim, Germany) and generated with the CAD/CAM system (Cerec SW v. 4.5.2; Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Germany). All specimens were fitted with the anatomy of a first maxillary premolar with cusp tips parallel to the preparation surface. Teeth were scanned, and onlays were designed. On the basis of this scan, a virtual onlay with defined wall thickness was constructed. The onlays were milled with lithium disilicate (e.max CAD blocks, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) and crystallized in a ceramic furnace (Programat P700, Ivoclar Vivadent) according to the crystallization/Glaze LT program. All restorations were polished mechanically by means of a commercial polishing kit (Jota All Ceramic Kit 1369, Jota AG, Rüthi SG, Switzerland). The bonded surfaces of the ceramic onlays were etched with 9.5 % HF (Porcelain etchant, Bisco, Schaumburg, IL, USA) for 90 seconds in accordance with the manufacturer's instructions. After onlays were rinsed thoroughly, Silane Primer (Kerr, Orange, CA) were applied to etched surfaces; after 1 minute, the restorations were hot-air-dried for 2 minutes. After the surface treatment and before insertion, the restoration was protected from light to prevent premature setting. Tooth preparations were treated by 30 second etching with 37.5 % phosphoric acid, then rinsed with water and dried. Restoration and tooth surfaces were coated with adhesive resin (Optibond Solo Plus) and left unpolymerized until the application of the luting material. The dual-cure resin cement system (NX3, Kerr, Orange, CA) was applied to the inner surfaces of restorations and seated on their corresponding prepared

teeth with vertical seating pressure and residual cement was removed. Buccal, lingual, mesial, distal, and occlusal surfaces were light-polymerized for 20 seconds for each surface. The restored teeth were stored in distilled water at room temperature for 7 days prior to being tested.

Crown preparation

For the CR-P group, ten premolars were conventionally prepared by means of round-ended tapered diamond cutting instruments D2, D8, and D16 (Intensiv, Montagnola, Switzerland) to obtain a 6-degree convergence

between walls. Preparation dimensions were done according to manufacturer's instructions as follows: 1.0-1.5 mm buccal and lingual reduction, 2-mm reduction was performed on the occlusal surface and 1.0 mm-deep chamfer placed 0.5 mm occlusal to the CEJ. Crowns were fabricated with lithium disilicate (e.max CAD blocks) and cemented with NX3 resin cement. Surface treatment and tooth surface preparation were followed by method mentioned earlier.

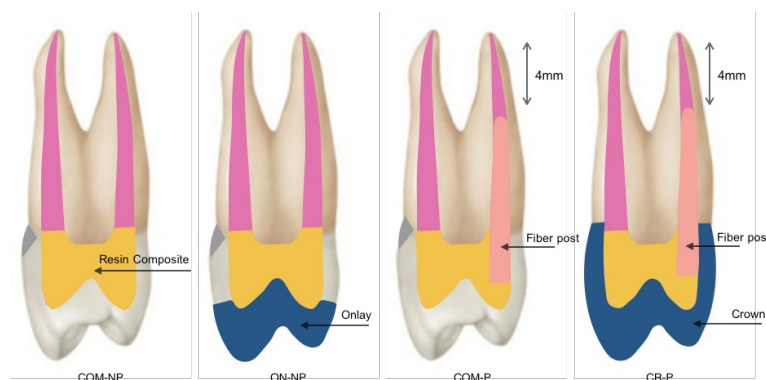


Figure 1 COM-NP, ETT with cervical cavity restored with resin composite without post; ON-NP, ETT with cervical cavity restored with ceramic onlay without post; COM-P, ETT with cervical cavity restored with resin composite and fiber post; and CR-P, ETT with cervical cavity restored with full-coverage crown and fiber post.

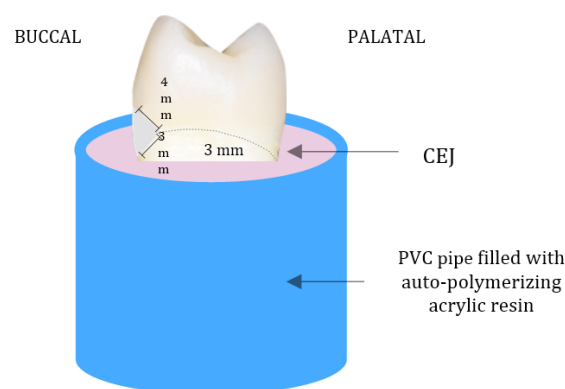


Figure 2 Teeth were placed 3 mm up from cemento-enamel junction (CEJ)

Compressive fracture resistance testing

Specimens were tested using a universal testing machine (Instron 5566, London, UK). Each specimen was inserted perpendicular to the horizontal plane in the holding device. A controlled load was applied by means of a stainless steel tip (2-mm diameter) in a direction parallel to the longitudinal axis of the tooth. Pressure from the rod tip was applied at the central fossa contact of both buccal and lingual inclines, to simulate an occlusal load. The load was applied at a crosshead speed of 0.5 mm/minute. All samples were loaded until fracture, and the maximum breaking loads were recorded in Newtons (N). (Fig. 3) The mode of failure was recorded

and classified as restorable or unrestorable. The failure mode was visually inspected, and the restorations were classified as unrestorable with the appearance of fractures located below CEJ (Fig. 4). Data of fracture load and mode of failure were collected by the author and analyzed using statistical software (IBM SPSS Statistics version 20.0). Welch's ANOVA was used to compare the mean failure load for each group. Significant ANOVA results were also tested with the Games-Howell test, with the statistical significance of $p < 0.05$. Pearson chi-square test was used in this study for fracture modes with the statistical significance of $p < 0.05$.

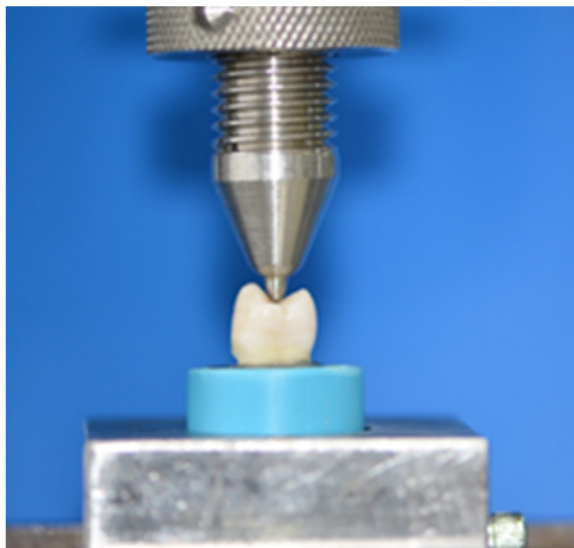


Figure 3 specimens were tested using a universal machine

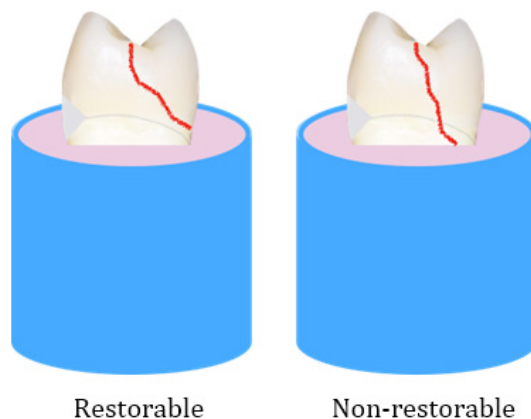


Figure 4 Mode of failure classification

Results

Table 1 Mean value of fracture resistance of the tested groups (n=10)

Group	Mean±SD (N)
COM-NP (Composite WITHOUT fiber post)	933.48±242.53 ^a
ON-NP (Onlay WITHOUT fiber post)	1871.45±313.59 ^b
COM-P (Composite WITH fiber post)	1510.17±251.87 ^c
CR-P (Crown WITH fiber post)	2189.97±600.38 ^b

Means with the same superscript letter are not significantly different from each other ($p>0.05$).

Table 2 Fracture modes of the tested groups (n=10)

Group	Restorable (%)	Non-restorable (%)	Pearson chi-square test
COM-NP (Composite WITHOUT fiber post)	0	100	A
ON-NP (Onlay WITHOUT fiber post)	0	100	A
COM-P (Composite WITH fiber post)	30	70	A
CR-P (Crown WITH fiber post)	20	80	A

Fracture modes followed by different upper case letters are significantly different at $p<0.05$.

The highest fracture resistance was 2189.97±600.38 N, recorded for the CR-P group, followed by 1871.45±313.59 N for the ON-NP group and 1510.17±251.87 for the COM-P group, with the lowest fracture resistance (933.48±242.53 N) recorded for the COM-NP group. Welch's ANOVA showed significant differences between COM-NP and all test groups ($p\leq 0.05$). However, there was no significant difference between the the ON-NP and CR-P groups ($p=0.471$). The fracture loads (mean±SD) are presented in Table 1.

The failure mode was determined by visual inspection and was classified into two major types relative to the CEJ (Table 2). Specimens that presented fracture above the CEJ were classified as restorable, whereas those that presented fracture below the CEJ were classified as non-restorable. Although most of specimens showed non-restorable mode of failure and there were no significant differences in mode of failure among all groups ($p>0.05$), only fiber post groups showed restorable fracture.

Discussion

This study investigated the fracture resistances of ETT with deep cervical lesions restored with fiber posts and various restorations. The mode of failure of ETT with various types of restorations was also examined. We found that cuspal-coverage restorations composed of crown and onlay showed higher fracture resistance compared with composite restorations. Based on these results, it was determined that the fiber post influences fracture strength when teeth are restored with composite restoration but does not affect the mode of failure significantly.

In this study, the fracture resistance of ETT restored with fiber posts and crowns (CR-P) did not differ significantly from that of those restored with onlay without fiber posts (ON-P). Both groups are representative of cuspal coverage restorations which are significant differences from the rest of our results. In 2002, Aquilino and Caplan stated that other forms of coronal coverage, such as gold, ceramic, or resin composite onlays, could provide RCT teeth with protection against fracture compared

with full-coverage crowns.⁶ Moreover, several studies reported that endodontically treated maxillary premolars should be restored with cuspal-coverage restorations to protect and reduce the risk of fracture.^{6, 7, 10} When fractures occurred, cuspal coverage was considered to avoid vertical fracture at the cemento-enamel junction, especially when teeth were subjected to lateral forces, because fractures in cuspal coverage mostly occurred within the restorative materials.^{29, 30} In 1984, Sorensen and Martinoff demonstrated that endodontically treated maxillary premolars with crowns showed significantly increased success rates of 93.9 %, whereas post-endodontic restorations without crowns showed success rates of only 56 %.⁴ Also, several studies compared teeth with and without crowns and reported significant differences in longevity. Crown placement extended the average time before extraction in ETT.^{3, 6, 14} Recently, a retrospective study by Suksaphar and colleagues in 2018 reported that the survival rates of premolars in relation to fracture of full-coverage crowns were higher than those of direct resin composite restorations.¹⁰ Supporting by our results, cuspal-coverage restorations tended to achieve more desirable outcomes than direct resin composite restorations even in the group that fiber posts were inserted. This finding is consistent with the previous recommendation for post-endodontic restorations in posterior teeth. However, Ibrahim and colleagues address the opposite results saying that tooth preparation for crowns in premolars significantly decreased fracture resistance due to remaining tooth structure destruction; maximal thickness of axial tooth structure at the crown margin is necessary to resist fracture.⁹

Nevertheless, in this study, fracture resistance after restoration with crowns and onlays, considered to preserve tooth structure, showed similar results. From this point of view, onlays are superior in terms of reductions in the amount of tooth loss, especially in the cervical area. Preparation for onlays could reduce tooth loss from 67.5–72.3 % compared with conventional crown preparation of 5.5–27.2 %.³¹ The greater the amount of remaining tooth structure, the more fracture resistance

the ETT have.^{1, 6, 7, 16, 32} In addition, supragingival location of the margin for onlays avoids periodontal irritation and gingival inflammation and makes the margin easily detected.^{33, 34}

The drawback of this study was the lack of data from group restored with fiber post and onlays which would be beneficial to draw a better conclusion. However, several studies have already investigated fracture resistance and failure mode between lithium disilicate onlay restorations with and without fiber post. The results showed no significant differences were found in the groups with fiber posts in terms of fracture resistance.^{35, 36} It leads to the conclusion that insertion of fiber posts did not increase the fracture resistance significantly. In latter study, the results of failure mode had significant differences among the groups which was consistent with our results.³⁶

From the results of this study, the group restored with composite without fiber posts (COM-NP) showed the lowest fracture resistance. In terms of physical and mechanical properties, Soares and colleagues reported that direct composite resin restorations are inferior to ceramic restorations due to the side effects of composite polymerization shrinkage and also the process of fabrication in the laboratory of ceramics could enhance fracture resistance.^{17, 37} In contrast to many studies that supported resin composite as a post-endodontic restoration for endodontically treated premolars with limited loss of tooth structure or where marginal ridges are preserved.^{8, 38, 39} Also, advantages of this conservative protocol as a final restoration can reduce treatment times and costs for patients.¹⁰ There is evidence that resin composites perform better in stress distribution under occlusal force.^{40, 41} However, comparison within the composite groups, fiber post placement significantly increased the fracture resistance of direct restorations.^{7, 8, 12, 25, 42} Fiber posts improved stress distribution along the adhesive interface because their elastic modulus was close to that of dentin,^{26, 27} which found contradict to previously published results that showed no differences in fracture resistance after fiber post insertion.^{16, 40, 41} In addition,

when compared between group restored with resin composite restoration and fiber post to group restored with onlay without fiber post, the results showed the latter group exhibit higher fracture resistance. Assuming that post preparation by the removal of dentin from the canal decreases tooth strength and leads to fracture.⁴¹ It has been recommended that posts be inserted only when insufficient tooth structure is present, with the goal of facilitating the retention of restorative materials.⁴ Also, another reason for onlay group showed higher strength might come from being cuspal coverage restorations from the information stated above.

No difference was found in modes of failure among the four groups in this study, we failed to reject the second null hypothesis. Several classifications for mode of failure have been proposed either mechanical cause which is adhesive/cohesive or clinical implications which is restorable/unrestorable. In this study we observed based on the extent of fracture compared to CEJ level. Almost all specimens fractured in an unfavorable mode. Likewise, studies by Fokkinga and colleagues in 2005⁴³ and Forberger and Gohring in 2008⁴⁴ indicated that failure modes in post-restored groups were 90 % unrestorable and involved deep root fracture. However, the results that some restorable fracture were found only in both fiber post groups was interesting, which might imply that fiber post could somehow enhance and affect the mode of failure. Further carefully designed studies are needed to confirm this finding.

In the present study, the means of fracture resistance in all groups were higher than 100–400 N, which is the range of normal forces in normal occlusion for maxillary premolars. So the minimum threshold in the premolar area which might be capable of withstanding bite force is 400 N.^{9,45} The mean fracture load was at least more than 2 times greater than this threshold, suggesting that all restorations in this study could withstand forces during function.⁴⁶ However, this study was a static laboratory test, measuring fracture resistance that could not simulate dynamic oral conditions in many respects,

such as magnitude, direction, and rate, but Sorrentino and colleagues¹² proved that static and fatigue loading conditions showed comparably high stress concentration areas and similar failure patterns.^{12, 46}

Different forces have been applied to investigate mechanical resistance including compression, shear and tension respectively. However, static analyses of resistance to fracture have usually been performed with compressive tests until fractures occurred^{14, 43, 47} When maxillary premolars are tested with an optimal size of stainless steel tip are considered to reproduce the mean width of antagonist teeth present in the simulated clinical situation.¹² Most static mechanical fracture tests reported in the literature are characterized by a loading of the premolars at 130°–150° to the longitudinal axis which simulates non-axial forces.^{7, 43, 44} On the contrary, this study was decided to load the specimens in a direction parallel to the longitudinal axis of the tooth simulating a physiological occlusion in order to distribute the stresses more evenly between the residual dental tissues and the restorative material.¹² Load application area could vary from the center of the tooth to supporting cusps. Some studies load was applied either at the palatal cusp¹² or the buccal cusp¹⁶ to represented parafunctional oral habits, this study investigated loads placed at the center of the tooth to simulate normal occlusion.^{12, 17, 21, 42} Hannig *et al.* pointed out the importance of applying loads in unaltered areas of teeth in order to achieve reliable data and avoid the influence from tooth/restoration interface.⁴⁷

Limitations of this study were our inability to recreate, in the laboratory, cervical lesions occurring in natural teeth, and the variations in depth in the natural process. Additional factors which might have affected the results include tooth anatomy, the lack of a simulated periodontal ligament, and the simulation of biting force from only one direction instead of the multiple directions of actual biting force. Further studies are also needed to include the use of a thermal cycling machine and the simulation of the periodontal ligament.

Conclusion

Within the limitations of this study, the following conclusions can be drawn:

1. Cuspal-coverage restorations significantly enhanced the fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars with cervical cavities.
2. Placement of fiber posts resulted in a significant improve the fracture resistance of endodontically treated teeth with cervical lesions but did not significant make the failure restorable. However, fiber post insertion reduces 20-30% of non-restorable fracture in all specimens.

Acknowledgements

Our sincere thanks go to Assoc. Prof. Chanchai Hosawaun for statistic consultation

References

1. Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. *J Endod* 1989;11(11):512-6.
2. Alharbi FA, Nathanson D, Morgano SM, Baba NZ. Fracture resistance and failure mode of fatigued endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced resin posts and metallic posts *in vitro*. *Dent Traumatol* 2014;4(4):317-25.
3. Vire DE. Failure of endodontically treated teeth: classification and evaluation. *J Endod* 1991;17(7):338-42.
4. Sorensen JA, Martinoff JT. Intracoronar reinforcement and coronal coverage: a study of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1984;51(6):780-4.
5. Gogna R, Jagadish S, Shashikala K, Keshava Prasad B. Restoration of badly broken, endodontically treated posterior teeth. *Journal of Conservative Dentistry : JCD* 2009;12(3):123-8.
6. Aquilino SA, Caplan DJ. Relationship between crown placement and the survival of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 2002;7(3):256-63.
7. Scotti N, Rota R, Scansetti M, Paolino DS, Chiandussi G, Pasqualini D, *et al*. Influence of adhesive techniques on fracture resistance of endodontically treated premolars with various residual wall thicknesses. *J Prosthet Dent* 2013;110(5):376-82.
8. Faria ACL, Rodrigues RCS, de Almeida Antunes RP, de Mattos MdGC, Ribeiro RF. Endodontically treated teeth: Characteristics and considerations to restore them. *J Prosthodont Res* 2011;55(2):69-74.
9. Ibrahim AMBR, Richards LC, Berekalay TL. Effect of remaining tooth structure on the fracture resistance of endodontically-treated maxillary premolars: An *in vitro* study. *J Prosthet Dent* 2016;115(3):290-5.
10. Suksaphar W, Banomyong D, Jirathanyanatt T, Ngoenwiwatkul Y. Survival Rates from Fracture of Endodontically Treated Premolars Restored with Full-coverage Crowns or Direct Resin Composite Restorations: A Retrospective Study. *J Endod* 2018;44(2):233-8.
11. Arunpraditkul S, Saengsanon S, Pakviwat W. Fracture resistance of endodontically treated teeth: three walls versus four walls of remaining coronal tooth structure. *J Prosthodont* 2009;18(1):49-53.
12. Sorrentino R, Monticelli F, Goracci C, Zarone F, Tay FR, Garcia-Godoy F, *et al*. Effect of post-retained composite restorations and amount of coronal residual structure on the fracture resistance of endodontically-treated teeth. *Am J Dent* 2007;20(4):269-74.
13. Nissan J, Barnea E, Bar Hen D, Assif D. Effect of remaining coronal structure on the resistance to fracture of crowned endodontically treated maxillary first premolars. *Quintessence Int* 2008;39(8):e183-7.
14. Nagasiri R, Chitmongkolsuk S. Long-term survival of endodontically treated molars without crown coverage: A retrospective cohort study. *J Prosthet Dent* 2005;93(2):164-70.
15. Tamse A, Fuss Z, Lustig J, Kaplavi J. An evaluation of endodontically treated vertically fractured teeth. *J Endod* 1999;25(7):506-8.
16. Bitter K, Meyer-Lueckel H, Fotiadis N, Blunck U, Neumann K, Kielbassa AM, *et al*. Influence of endodontic treatment, post insertion, and ceramic restoration on the fracture resistance of maxillary premolars. *Int Endod J* 2010;43(6):469-77.
17. Soares PV, Santos-Filho PC, Martins LR, Soares CJ. Influence of restorative technique on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary premolars. Part I: fracture resistance and fracture mode. *J Prosthet Dent* 2008;99(1):30-7.
18. Wood I, Jawad Z, Paisley C, Brunton P. Non-carious cervical tooth surface loss: a literature review. *J Dent* 2008;10:759-66.
19. Soares PV, Souza PG, Souza SC, Gonzaga RCdQ, Faria VLG, Naves MFdL, *et al*. Effects of non-carious cervical lesions and coronary structure loss association on biomechanical behavior of maxillary premolars. *J Res Dent* 2013;1(2):140-53.
20. Aw TC, Lepe X, Johnson GH, Mancl L. Characteristics of noncarious cervical lesions: a clinical investigation. *J Am Dent Assoc* 2002;133(6):725-33.
21. Soares PV, Santos-Filho PC, Queiroz EC, Araujo TC, Campos RE, Araujo CA, *et al*. Fracture resistance and stress distribution in endodontically treated maxillary premolars restored with composite resin. *J Prosthodont* 2008;17(2):114-9.
22. Steele A, Johnson BR. In vitro fracture strength of endodontically treated premolars. *J Endod* 1999;25(1):6-8.
23. Mincik J, Urban D, Timkova S, Urban R. Fracture resistance

of endodontically treated maxillary premolars restored by various direct filling materials: an *in vitro* study. *Int J Biomater* 2016;2016:9138945.

24. Xie KX, Wang XY, Gao XJ, Yuan CY, Li JX, Chu CH. Fracture resistance of root filled premolar teeth restored with direct composite resin with or without cusp coverage. *Int Endod J* 2012;45(6):524-9.

25. Torres-Sanchez C, Montoya-Salazar V, Cordoba P, Velez C, Guzman-Duran A, Gutierrez-Perez JL, *et al.* Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with glass fiber reinforced posts and cast gold post and cores cemented with three cements. *J Prosthet Dent* 2013;45(2):127-33.

26. Cagidiaco MC, Radovic I, Simonetti M, Tay F, Ferrari M. Clinical performance of fiber post restorations in endodontically treated teeth: 2-year results. *Int J Prosthodont* 2007;20(3):293-8.

27. Ferrari M, Vichi A, Mannocci F, Mason PN. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am J Dent* 2000;Spec No:9b-13b.

28. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *J Endod* 2004;30(5):289-301.

29. Goerig AC, Mueninghoff LA. Management of the endodontically treated tooth. Part I: concept for restorative designs. *J Prosthet Dent* 1983;49(3):340-5.

30. Veerapavati W, Vongphan N, Harnirattisai C, Sakdee J. Fracture resistance of endodontically treated premolars restored with different restorations. *Int Chin J Dent Res* 2005;5:75-9.

31. Cubas GB, Habekost L, Camacho GB, Pereira-Cenci T. Fracture resistance of premolars restored with inlay and onlay ceramic restorations and luted with two different agents. *J Prosthodont Res* 2011;55(1):53-9.

32. Conrad HJ, Seong WJ, Pesun IJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2007;98(5):389-404.

33. Ross IF. Problems connected with combined periodontal therapy and fixed restorative care. *Dent Clin North Am* 1972;16(1):47-57.

34. Ross IF. Fracture susceptibility of endodontically treated teeth. *J Endod* 1980;6(5):560-5.

35. Mobilio N, Fasiol A, Mollica F, Catapano S. *In Vitro* Fracture Strength of Teeth Restored with Lithium Disilicate Onlays with and without Fiber Post Build-Up. *Dent J (Basel)* 2018;6(3):35.

36. Kececi AD, Heidemann D, Kurnaz S. Fracture resistance and

failure mode of endodontically treated teeth restored using ceramic onlays with or without fiber posts-an *ex vivo* study. *Dent Traumatol* 2016;32(4):328-35.

37. Magne P, Belser UC. Porcelain versus composite inlays/onlays: effects of mechanical loads on stress distribution, adhesion, and crown flexure. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23(6):543-55.

38. Mannocci F, Bertelli E, Sherriff M, Watson TF, Ford TR. Three-year clinical comparison of survival of endodontically treated teeth restored with either full cast coverage or with direct composite restoration. *J Prosthet Dent* 2002;88(3):297-301.

39. Cheung W. A review of the management of endodontically treated teeth. Post, core and the final restoration. *J Am Dent Assoc* 2005;136(5):611-9.

40. Mohammadi N, Kahnamoii MA, Yeganeh PK, Navimipour EJ. Effect of fiber post and cusp coverage on fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars directly restored with composite resin. *J Endod* 2009;35(10):1428-32.

41. Assif D, Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1994;71(6):565-7.

42. Salameh Z, Sorrentino R, Ounsi HF, Sadig W, Atiyeh F, Ferrari M. The effect of different full-coverage crown systems on fracture resistance and failure pattern of endodontically treated maxillary incisors restored with and without glass fiber posts. *J Endod* 2008;34(7):842-6.

43. Fokkinga WA, Le Bell AM, Kreulen CM, Lassila LV, Vallittu PK, Creugers NH. *Ex vivo* fracture resistance of direct resin composite complete crowns with and without posts on maxillary premolars. *Int Endod J* 2005;38(4):230-7.

44. Forberger N, Gohring TN. Influence of the type of post and core on *in vitro* marginal continuity, fracture resistance, and fracture mode of lithia disilicate-based all-ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 2008;100(4):264-73.

45. Jantarat J, Palamara JE, Messer HH. An investigation of cuspal deformation and delayed recovery after occlusal loading. *J Dent* 2001;29(5):363-70.

46. Koriath TW, Versluis A. Modeling the mechanical behavior of the jaws and their related structures by finite element (FE) analysis. *Crit Rev Oral Biol Med* 1997;8(1):90-104.

47. Hannig C, Westphal C, Becker K, Attin T. Fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars restored with CAD/CAM ceramic inlays. *J Prosthet Dent* 2005;94(4):342-9.

ผลของการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที และการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะมีต่อ ค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคด้วยสารยึดติดระบบเอ็ทซ์แอนดรีนซ์แบบสามขั้นตอน Effect of Immediate Dentin Sealing and Thermocycling on Microtensile Bond Strength when Using A Three-step Etch and Rinse Adhesive

ศรณย์พงษ์ ปานทุ่ง¹, ศิริวิมล ศรีสวัสดิ์¹

Saranpong Pantung¹, Sirivimol Srisawasdi¹

¹ภาควิชาทันตกรรมทันตการ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ

¹Department of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, Bangkok

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคของการยึดติดบนผิวฟันที่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีภายหลังการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะ โดยใช้ฟันกรามใหญ่ซี่ที่สามของมนุษย์จำนวน 64 ซี่ แบ่งเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 10 ซี่ กำหนดให้กลุ่มที่ 1-3 เป็นกลุ่มที่ไม่ทำ และกลุ่มที่ 4-6 เป็นกลุ่มที่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที อีก 4 ซี่ จะถูกกำหนดให้อยู่ในกลุ่มที่ 1 และ 4 กลุ่มละ 2 ซี่ เพื่อนำไปตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ตัดผิวหน้าฟันในแนวระนาบที่ตำแหน่งต่ำกว่าหลุมกลางฟัน 1 มิลลิเมตร และตำแหน่งต่ำกว่ารอยต่อของเคลือบฟันและเคลือบรากฟัน นำไปต่อเข้ากับเครื่องจำลองสภาวะแรงดันน้ำภายในท่อเนื้อฟันทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีด้วยสารยึดติดระบบเอ็ทซ์แอนดรีนซ์แบบสามขั้นตอนในกลุ่มที่ 4-6 ชิ้นงานทั้งหมดจะผ่านการปนเปื้อนวัสดุพิมพ์ปาก วัสดุบูรณะชั่วคราว และซีเมนต์ยึดชั่วคราว จัดเก็บชิ้นงานที่เหลือในน้ำกลั่นที่มีความสูงของระดับน้ำสูงกว่าระนาบตัดฟัน 20 เซนติเมตร เป็นเวลา 7 วัน นำชิ้นงานมาบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิตภายใต้การจำลองสภาวะแรงดันน้ำภายในท่อเนื้อฟันนำไปผ่านการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะที่ 0 5,000 และ 10,000 รอบ ตัดชิ้นงานให้เป็นรูปนาฬิกาทรายให้มีพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 1.0 ± 0.01 ตารางมิลลิเมตร ทดสอบค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาค ตรวจสอบรูปแบบการแตกหักด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอที่กำลังขยาย 40 เท่า ตรวจสอบพื้นผิวฟัน และชั้นไฮบริดในฟัน 4 ซี่ ก่อนและหลังการบูรณะด้วยเรซินคอมโพสิตด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดตามลำดับ วิเคราะห์ผลการทดลองด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกสองทาง และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณชนิดทูคี และวิเคราะห์รูปแบบของการแตกหักด้วยสถิติไคสแควร์ กำหนดระดับนัยสำคัญที่ร้อยละ 95 พบว่าที่จำนวนรอบของการเปลี่ยนอุณหภูมิที่เท่ากัน ค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคของกลุ่มที่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีมีค่ามากกว่า และการเปลี่ยนอุณหภูมิที่ 10,000 รอบจะส่งผลทำให้ค่าแรงยึดดึงระดับจุลภาคลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ทางสถิติ ลักษณะการแตกหักเป็นแบบยึดไม่ติด และการแตกหักแบบผสม มีอัตราส่วนของการเกิดไม่แตกต่างกัน ภาพถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดพบว่าภายหลังจากการขัดผิวด้วยฟัมมิส พบสิ่งอุดตันท่อเนื้อฟันในกลุ่มที่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที

คำสำคัญ: การเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที, การจำลองสภาวะแรงดันน้ำภายในท่อเนื้อฟัน, การเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะ, ค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาค, สารยึดติดระบบเอ็ทซ์แอนดรีนซ์แบบสามขั้นตอน

Abstract

The aim of this study was to compare the effect of immediate dentin sealing (IDS) on microtensile bond strength (μ TBS) of resin composite restoration using a three-step etch and rinse adhesive under various thermocycling periods. Sixty-four extracted human third molars were divided into 6 groups (groups 1-3 = controls and groups 4-6 = experimentals) with 10 teeth in each group. The remaining 4 teeth were divided into groups 1 and 4 for scanning electron microscope (SEM) evaluation. Flat dentin surfaces were prepared, and a 3-step etch and rinse adhesive was applied as an IDS step after tooth preparation within experimental groups. All specimens were then contaminated with impressions and provisional restorations. After being stored for 1 week, all samples were restored using a composite resin under simulated fluid flow. Thermocycling was performed in all groups, and μ TBS was measured at 0, 5,000 and 10,000 cycles, respectively. The specimens were then sectioned to obtain a bonded hourglass of $1.0 \pm 0.01 \text{ mm}^2$ in area. Microtensile bond strength was tested at a crosshead speed of 1.0 mm/min, and data analyzed using a Two-way ANOVA, One-way ANOVA and a Tukey's post hoc test ($\alpha = 0.05$). Specimens were also evaluated for modes of fracture using a stereomicroscope at 40X, and data analyzed using a Chi-square test ($\alpha = 0.05$). Specimen surfaces and hybrid layers from groups 1 and 4 were also examined before and after restoration using a SEM analysis. Two-way ANOVA showed significant difference among IDS and thermocycling cycles. An interaction was not observed. One-way ANOVA showed the mean μ TBS of control group was statistically different from those of experimental group of the same thermocycling cycles. In the same IDS condition, statistically significant decrease in bond strength was found in 10,000 cycle-thermocycling group, when compared to immediate bond strength (after 24 hours) group. Microscopic evaluation indicated that most failures in all groups were adhesive and mixed failures. SEM analyses of the dentin surface and hybrid layers showed dentinal tubules obstruction in the experimental groups.

Keywords: Immediate dentin sealing, Simulated dentinal fluid flow, Thermocycling, Microtensile bond strength, Three-step etch and rinse adhesive

Received Date: Jul 23, 2018

Revised Date: Aug 31, 2018

Accepted Date: Dec 3, 2018

doi: 10.14456/jdat.2019.18

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:

ศรัณย์พงษ์ ปานทุ่ง 355/5 หมู่ 4 ซอยพหลโยธิน 62 ถนนพหลโยธิน ต.คูคต อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี 12130 ประเทศไทย โทร: 081-426-2223, อีเมล: superpaopaopao@gmail.com

Correspondence to:

Saranpong Pantung. 355/5 Phahonyothin Rd., Kukot, Lam Lukka, Pathumthani 12130 Thailand Tel: 081-426-2223, E-mail: superpaopaopao@gmail.com

บทนำ

ในงานทันตกรรมบูรณะฟันโดยอ้อม (Indirect restoration) ในขั้นตอนของการเตรียมฟันเพื่อให้มีความหนาของชิ้นงานบูรณะที่เหมาะสม การทำให้เกิดวิถีการใส่ (Path of insertion) รวมไปถึงการกำจัดรอยผุ มักจะทำให้เกิดการเปิดเผยของท่อเนื้อฟัน (Dentinal tubule)^{1,2} ส่งผลให้เกิดอาการเสียวฟัน และการแทรกซึมของแบคทีเรียเข้าไปยังท่อเนื้อฟัน³ การใช้วัสดุบูรณะชั่วคราว (Temporary restoration) ร่วมกับการใช้ซีเมนต์ยึดชั่วคราว (Temporary cements) เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการปิดท่อเนื้อฟันเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาดังกล่าว แต่ด้วยคุณสมบัติของวัสดุที่มีความแข็งแรงไม่มาก และวิธีการขึ้นรูปชิ้นงานบูรณะชั่วคราวที่กระทำโดยตรงในช่องปาก อาจทำให้เกิดการแตกหักหรือเกิดการรั่วซึมบริเวณขอบของวัสดุบูรณะชั่วคราวได้ในภายหลัง³ จึงมีขั้นตอนใหม่เพิ่มขึ้นมาอีกหนึ่งขั้นตอน เรียกว่าการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที (immediate dentin sealing) ซึ่งถูกกล่าวถึงโดย Magne และคณะในปี ค.ศ. 2005¹ ที่อธิบายถึงการปิดผิวเนื้อฟันด้วยสารยึดติด (Adhesive) ทันทีภายหลังจากการกรอฟัน เพื่อให้ชั้นไฮบริด (Hybrid layer) ที่เกิดขึ้นทำหน้าที่เป็นตัวปกป้องผิวเนื้อฟันจากวัสดุพิมพ์แบบ (Impression material) และวัสดุบูรณะชั่วคราว อีกทั้งยังส่งผลให้มีการลดภาวะเสียวฟัน และป้องกันการแทรกซึมของเชื้อแบคทีเรียในระหว่างการรักษา

ในปัจจุบันมีการศึกษาเกี่ยวข้องกับการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีหลายการศึกษา พบว่าไม่ว่าจะใช้สารยึดติดระบบเอ็ทซ์ แอนด์รีนซ์ (Etch and rinse adhesive system) กับระบบเซลฟ์เอ็ทซ์ (Self-etch adhesive system) ก็มีผลทำให้ค่าแรงยึดติดของวัสดุบูรณะกับผิวเนื้อฟันมีค่ามากขึ้น^{4,5} ส่งผลดีในเรื่องของการยึดอยู่ของชิ้นงานบูรณะในช่องปากในระยะยาว แต่ในสภาพความเป็นจริงในช่องปาก ความแข็งแรงในการยึดอยู่ของชิ้นงานจะมีค่าลดลง อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในช่องปาก ความล้าจากการถูกกระทำด้วยแรงบดเคี้ยว (Fatigue loading) หรือการดูดซึมความชื้นของชิ้นสารยึดติด⁶ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการรั่วซึมตามขอบ เกิดฟันผุกลับซ้ำ หรือเกิดการติดเชื้อตามขอบของวัสดุบูรณะได้ในภายหลัง⁷

มีการศึกษาที่พบว่าการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะ (Thermocycling) ในฟันที่ผ่านการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที ค่าแรงยึดติดของชิ้นงานจะมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ผ่านการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะ⁸ แต่ในการศึกษาดังกล่าวเป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการ ที่มีการใช้สารยึดติดในฟันที่ถูกถอนมาแล้ว จึงปราศจากความชื้นในท่อเนื้อฟัน เพราะประสิทธิภาพของการใช้

สารยึดติดจะลดลงเมื่อมีการรบกวนของความชื้นจากท่อเนื้อฟัน⁹⁻¹² เนื่องจากความชื้นดังกล่าวจะฝังตัวในชั้นไฮบริด และเกิดเป็นชั้นไฮบริดที่ไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้ความชื้นจากท่อเนื้อฟันถูกดันผ่านชั้นไฮบริดมายังผิวของชิ้นสารยึดติด ทำให้การบูรณะด้วยวัสดุประเภทเรซินเกิดปัญหา¹³ อีกทั้งยังไม่มีการศึกษาเพื่อยืนยันว่ามีปฏิสัมพันธ์ทางสถิติ (Interaction) ระหว่างการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีกับการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะ จึงเป็นที่น่าสนใจว่าการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที จะสามารถทำให้ค่าแรงยึดติดของวัสดุบูรณะลดลงในอัตราที่ต่ำกว่าการไม่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีหรือไม่

การศึกษานี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาความแตกต่างของค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาค (Microtensile bond strength) ภายหลังจากการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะที่ 5,000 และ 10,000 รอบ ระหว่างกลุ่มที่ทำ และไม่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที เพื่อหาว่ามีปฏิสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างทั้ง 2 ปัจจัยหรือไม่ โดยมีสมมติฐานว่าการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที กับการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะไม่ผลต่อค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาค และไม่มีปฏิสัมพันธ์ทางสถิติร่วมกันระหว่างการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีกับการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะ

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

ใช้ฟันกรามใหญ่ซี่ที่ 3 ของมนุษย์ที่ผ่านการถอน ไม่มีการรอยโรคฟันผุ รอยร้าว รอยแตกบิ่นทั้งหมด 64 ซี่ โดยได้รับการพิจารณาจริยธรรม การศึกษาวิจัยในมนุษย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รหัส HREC-DCU 2017-65 โดยฟันจะต้องถูกถอนมาแล้วไม่เกิน 6 เดือน ทำความสะอาดด้วยการล้างในน้ำกลั่น กำจัดเศษเนื้อเยื่อด้วยเครื่องมือชุด (Curette) ซ้ำซ้ำด้วยการแช่ฟันลงในสารละลายไทมอล (Thymol solution) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 เป็นระยะเวลา 7 วัน เก็บฟันไว้ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส แบ่งฟันออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 10 ซี่ ส่วนอีก 4 ซี่ที่เหลือจะถูกนำไปตรวจสอบพื้นผิวของการยึดติดด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด กำหนดให้กลุ่มที่ 1 ถึงกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ที่ผ่านการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะที่ 0 5,000 และ 10,000 รอบตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ 4 ถึงกลุ่มที่ 6 เป็นกลุ่มที่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที และผ่านการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะที่ 0 5,000 และ 10,000 รอบตามลำดับเช่นกัน และขั้นตอนการเตรียมชิ้นงานแสดงดังรูปที่ 1

นำฟันไปยึดกับแบบอะคริลิกใสรูปทรงสี่เหลี่ยม ต่ำกว่ารอยต่อของเคลือบฟันและเคลือบรากฟัน (Cemento-enamel junction) 3 มิลลิเมตร และตั้งฉากกับแนวแกนของฟัน ตัดฟันด้วยเครื่องตัดฟัน (Isomet 1000, Buchler, USA) ที่บริเวณส่วนของด้านบดเคี้ยวต่ำกว่าจุดต่ำสุดของหลุมกลางของฟัน (Central pit) 1 มิลลิเมตร และที่ตำแหน่งต่ำกว่ารอยต่อของเคลือบฟันและเคลือบรากฟัน 3 มิลลิเมตร ให้มีลักษณะแบนราบ ระนาบของรอยตัดขนานกับระนาบดเคี้ยว ให้มีเคลือบฟันที่บริเวณขอบนอกเท่านั้น และไม่พบตำแหน่งที่เป็นจุดทะลุของโพรงประสาทฟัน (Dental pulp) จากนั้นทำการขัดผิว และสร้างชั้นเสมียร์ (Smear layer) ด้วยเครื่องขัดผิววัสดุ (Nano 2000, Pace Technologies, USA) โดยใช้กระดาษทรายเบอร์ 150 400 และ 600 ที่เปียกน้ำด้วยความเร็ว 200 รอบต่อนาที ความหนาแน่น 1 นาที่ ทำความสะอาดภายในโพรงประสาทฟันด้วยสเปรย์ลม และน้ำเป็นระยะเวลา 15 วินาที ทาขอบนอกของส่วนที่เป็นรากฟัน (Root) ด้วยน้ำยาทาเล็บ โดยให้น้ำยาทาเล็บคลุมเหนือตำแหน่งรอยต่อของเคลือบฟันและเคลือบรากฟัน 1 มิลลิเมตร

สร้างเครื่องจำลองสภาวะแรงดันน้ำภายในท่อน้ำฟันกับฐานยึดฟันที่ทำมาจากแผ่นเพล็กซ์ิกลาส (Plexiglass) ด้วยกาวยึดชิ้นงาน (Model Repair II Blue, Dentsply, Japan) โดยให้มีรูของฐานยึด ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับเข็มเบอร์ 18 (เส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 0.8 มิลลิเมตร) อยู่บริเวณกึ่งกลางของตำแหน่งโพรงประสาทฟัน จากนั้นต่อท่อน้ำกลั่นที่มีความสูงของระดับน้ำในแนวระนาบสูงกว่าระนาบของรอยตัดด้านบดเคี้ยว 20 เซนติเมตร¹⁴ ดังรูปที่ 2 รอเวลา 10 นาที นำฟันในกลุ่มที่ 4, 5 และ 6 ทำความสะอาดผิวเนื้อฟันด้วยผงฟิมผสมน้ำกลั่นเป็นเวลา 10 วินาที ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีด้วยทาสารยึดติดระบบเอ็ทซ์แอนด์ไพรินซ์แบบสามขั้นตอน (OptiBond FL, Kerr, USA)¹ ซึ่งมีองค์ประกอบทางเคมี และชื่อของบริษัทผู้ผลิตดังแสดงในตารางที่ 1 ใช้กรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 37 กัดผิวเนื้อฟันเป็นระยะเวลา 15 วินาที ล้างด้วยน้ำสะอาด 10 วินาที เป่าผิวเนื้อฟันด้วยลมสะอาด 2 วินาที ทาสารไพรินเมอร์ โดยขยับพู่กันไปมาตลอดเวลา 30 วินาที เป่าแห้งผิวชิ้นงานให้แห้งสนิท สารยึดติดโดยขยับพู่กันไปมาเบา ๆ เป็นระยะเวลา 15 วินาที เป่าด้วยลมสะอาด 3 วินาที ฉายด้วยแสงสีน้ำเงินด้วยเครื่องฉายแสงแอลอีดี (Demi™ LED light curing system, Kerr, USA) 20 วินาที โดยควบคุมความเข้มแสงจากเครื่องฉายแสงไม่ต่ำกว่า 550 มิลลิวัตต์ต่อตารางเซนติเมตรด้วยเครื่องเรดิโอมิเตอร์ (Demetron L.E.D Radiometer, Kerr, USA) ตลอดการศึกษา ทาเจลกลีเซอรินลงบนผิวของเนื้อฟันฉายแสงรอบที่ 2 เป็นเวลา 10 วินาที

นำฟันทั้ง 6 กลุ่ม มาทำการลอกทรายละเอียดของระนาบผิวฟันด้วยวัสดุพิมพ์แบบขึ้นสุดท้ายชนิดโพลีไวน์ซิล็อกเซน (Polyvinylsiloxane, President Light Body; Coltene AG, Altstätten, Switzerland) วัสดุพิมพ์แบบขึ้นสุดท้ายเมื่อมีการบ่มตัวเรียบร้อยแล้ว ผสมวัสดุบูรณะชั่วคราว (Protemp 4, 3M ESPE, Revotek LC-GC Corp, USA) ด้วยอัตราส่วนตามที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดลงบนแบบหล่อทรงกระบอก ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของหน้าตัดขนาด 2.4 เซนติเมตร ให้สูงอย่างน้อย 5 มิลลิเมตร กดวัสดุบูรณะชั่วคราวบนผิวฟัน โดยให้มีวัสดุคลุมบริเวณขอบนอกของฟันสูงจากผิวหน้าตัดอย่างน้อย 1 มิลลิเมตร รื้อชิ้นงานบูรณะชั่วคราวหลังจากที่วัสดุเกิดพอลิเมอร์ไรเซชัน (Polymerization) และยึดกับผิวหน้าฟันด้วยซีเมนต์ยึดชั่วคราว (Temp-Bond NE, Kerr, CA, USA) โดยใช้แรงกดเท่ากับ 500 กรัม และกำจัดซีเมนต์ส่วนเกินด้วยเครื่องมือชุดจนสะอาด

แช่ฟันทั้งหมดในน้ำกลั่นที่บรรจุอยู่ในหลอดทดลองในตู้ควบคุมความชื้นและอุณหภูมิ (Incubator: Contherm 1200, Contherm, New Zealand) ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน โดยให้ระดับของน้ำกลั่นภายในหลอดทดลองสูงกว่าผิวหน้าตัดของตัวฟัน 20 เซนติเมตร ปิดฝาหลอดทดลองเพื่อป้องกันการระเหยออกของน้ำกลั่น ทำการเช็คระดับน้ำทุก ๆ 12 ชั่วโมง เปลี่ยนน้ำกลั่นทุก ๆ 2 วัน

นำฟันมาต่อเข้ากับอุปกรณ์จำลองสภาวะแรงดันน้ำภายในท่อน้ำฟัน รื้อชิ้นงานการบูรณะชั่วคราวออก กำจัดซีเมนต์ชั่วคราวที่ตกค้างออกด้วยซิกเกิล (Sickel) และผงฟิมผสมน้ำกลั่น เป็นเวลา 10 วินาที บูรณะฟันด้วยเรซินคอมโพสิต (Z350 XT, 3M ESPE, USA) มีองค์ประกอบทางเคมี และชื่อของบริษัทผู้ผลิตดังแสดงในตารางที่ 1 ร่วมกับสารยึดติดด้วยวิธีการเดียวกับการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีให้เต็มหน้าตัด สูงขึ้นเป็นรูปทรงกระบอก 6 มิลลิเมตร โดยทำการบูรณะเป็นชั้น ชั้นละไม่เกิน 2 มิลลิเมตร ฉายแสงเป็นเวลา 40 วินาที ทิศทางตั้งฉากกับระนาบผิวฟัน ด้วยเครื่องฉายแสงแอลอีดี และฉายแสงทางด้านข้างในทิศทางที่ตั้งฉากกัน ทั้งหมด 4 ด้าน ด้านละ 20 วินาที เก็บฟันทั้งหมดด้วยวิธีเดียวกันกับขั้นตอนการใช้วัสดุบูรณะชั่วคราว เป็นเวลา 1 วัน นำฟันในกลุ่มที่ 2, 3, 5 และ 6 ไปผ่านการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะด้วยเครื่องแช่สลับ น้ำร้อนน้ำเย็น (Thermo Cycling Unit, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย) ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส 30 วินาที และ 55 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที โดยมีระยะพักที่อุณหภูมิห้องครั้งละ 20 วินาที เป็นจำนวน 5,000 และ 10,000 รอบตามที่ได้กำหนดไว้

นำชิ้นงานในแต่ละกลุ่มการทดลองมาทำการตัดด้วยเครื่องตัดฟัน (Isomet 1000, Buchler, USA) ให้เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม โดยมีความหนา 1.0 ± 0.1 มิลลิเมตร และกว้าง 3 มิลลิเมตร คัดเฉพาะชิ้นงานที่มีบริเวณที่ยึดติดเฉพาะในส่วนของเนื้อฟันเท่านั้น ฟัน 1 ซึ่งจะตัดได้ 7 ชิ้นงาน ทำการกรอบริเวณรอยต่อของเนื้อฟันและวัสดุบูรณะเรซินคอมโพสิตด้วยหัวกรอกากเพชรทรงกลมเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 1 มิลลิเมตร (Round diamond bur, Jota, Switzerland) เข้าไปยังกึ่งกลางของชิ้นงานให้มีลักษณะเป็นแบบนาฬิกาทราย (Hourglass) โดยให้มีพื้นที่ของการยึดติดของเนื้อฟัน และเรซินคอมโพสิตเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีความกว้างด้านละ 1.0 ± 0.1 มิลลิเมตร ตรวจสอบความหนาด้วยเวอร์เนียแบบดิจิตอล (Digital Vernier Caliper 1108, INSIZE, USA) ชิ้นงานที่ใช้ทดสอบต้องไม่มีความล้มเหลว หรือรอยตำหนิในการใช้สารยึดติด เช่น รอยร้าว ฟองอากาศ หรือชิ้นงานที่เกิดการแตกหักก่อนการทดสอบ เป็นต้น

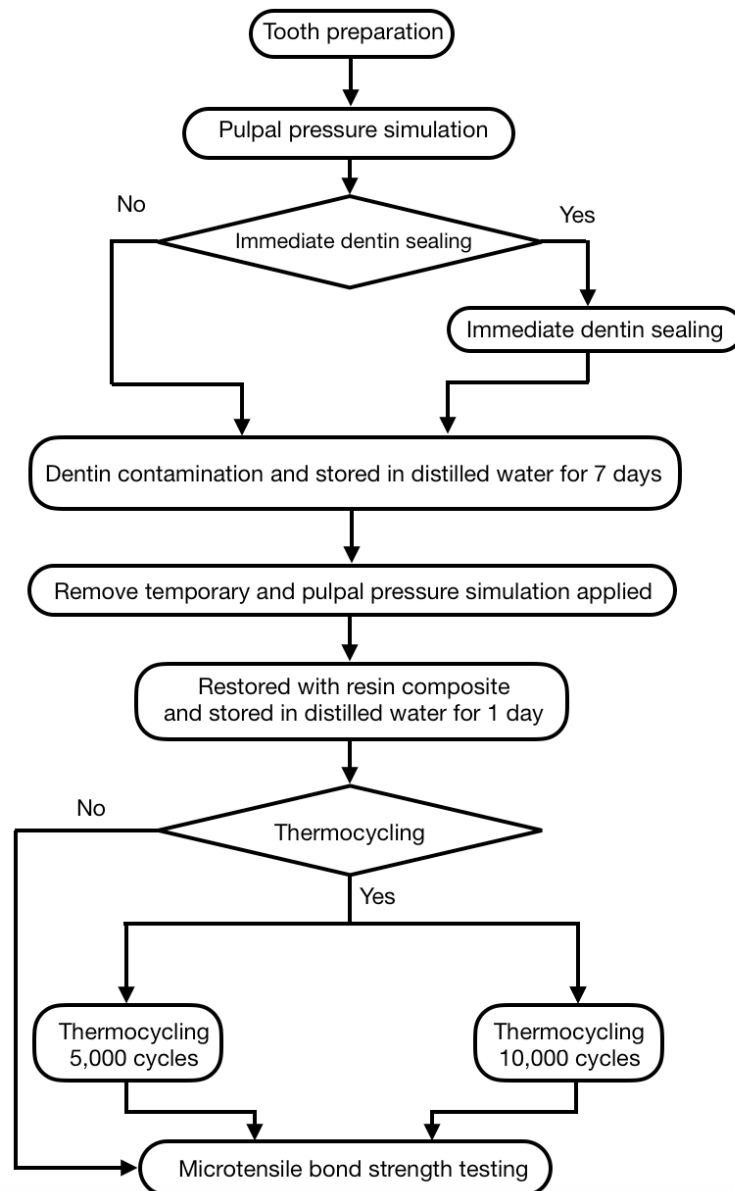
นำชิ้นงานมาทดสอบค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคด้วยเครื่องทดสอบเนกประสงค์ (EZ-S, Shimadzu, Japan) โดยใช้การยึดชิ้นงานยึดชิ้นงานกับเครื่องทดสอบ ใช้อัตราเร็วในการดึง (Cross-head speed) 1 มิลลิเมตรต่อนาที จนกระทั่งเกิดการแตกหักของชิ้นงาน บันทึกค่าแรงที่ทำให้เกิดการแตกหัก คำนวณค่าแรงดึงระดับจุลภาค และบันทึกผลในหน่วยเมกะปาสคัล หรือนิวตันต่อตารางมิลลิเมตร (Megapascal, $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$) โดยเก็บข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ยความทนแรงดึงระดับจุลภาคของชิ้นงานในฟันซี่เดียวกัน ให้เป็นตัวแทนของ ฟัน 1 ซี่ และกำหนดให้ชิ้นงานที่เกิดความล้มเหลวในการยึดติดก่อนทำการทดสอบวัดค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคไม่ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ทำการตรวจสอบลักษณะการแตกหัก (Mode of failure) ภายหลังจากทดสอบวัดค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ (ML 9300, Meiji Techno, Japan) ที่กำลังขยาย 40 เท่าโดยแบ่งชนิดของความล้มเหลวออกเป็น 4 แบบ คือ การแตกหักแบบการยึดไม่ติด (Adhesive failure) คือการแตกหักที่บริเวณรอยต่อของเนื้อฟันกับชั้นของสารยึดติด โดยที่ผิวหน้าตัดของเนื้อฟันต้องไม่มีเรซินคอมโพสิตหลงเหลืออยู่ และผิวด้านเรซินคอมโพสิตต้องไม่มีเนื้อฟันอยู่ การแตกหักภายในเนื้อฟัน (Cohesive in dentin failure) คือการแตกหักที่เนื้อฟัน โดยจะพบว่ามีส่วนของเนื้อฟันติดอยู่ที่ด้านของเรซินคอมโพสิตทั้งหน้าตัด การแตกหักภายในเนื้อเรซินคอมโพสิต (Cohesive in resin

composite failure) คือการแตกหักที่เรซินคอมโพสิต โดยจะพบว่ามีเรซินคอมโพสิตติดอยู่ที่หน้าตัดของเนื้อฟันทั้งหน้าตัด และการแตกหักแบบผสม (Mixed failure) เป็นลักษณะของการแตกหักที่มากกว่า 1 แบบผสมกัน

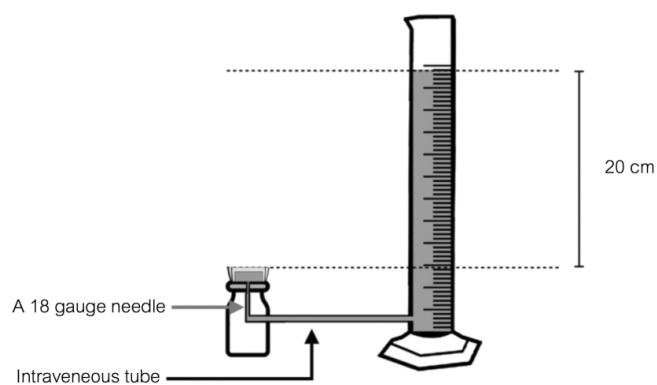
การตรวจสอบพื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ทำโดยใช้พินแกรมใหญ่ซี่ที่สามของมนุษย์จำนวน 4 ซี่ กำหนดให้ฟันซี่ที่ 1 และ 2 ผ่านขั้นตอนการเตรียมผิวฟันเหมือนกับกลุ่มตัวอย่างที่ 4 ฟันซี่ที่ 3 และ 4 ผ่านขั้นตอนการเตรียมผิวฟันเหมือนกับกลุ่มตัวอย่างที่ 1 (รูปที่ 1) โดยฟันซี่ที่ 1 และ 3 จะถูกปรับสภาพพื้นผิวด้วยกรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 37 ภายหลังจากการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที จากนั้นไปเข้าตู้กำจัดความชื้น 48 ชั่วโมง ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (JSM-6610LV Scanning Electron Microscope JEOL, USA) ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า ส่วนฟันซี่ที่ 2 และ 4 จะถูกตัดตั้งฉากกับระนาบตัดเคียวภายหลังจากบูรณะด้วยวัสดุเรซินคอมโพสิต ขัดผิวด้วยเครื่องขัดผิววัสดุ ด้วยกระดาษทรายเบอร์ 600 ที่เปียกน้ำ ด้วยความเร็ว 200 รอบต่อนาที เป็นระยะเวลา 1 นาที จากนั้นนำไปแช่กรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้น 6 N 30 วินาที และตามด้วยการแช่ในสารละลาย โซเดียมไฮโปคลอไรต์ที่ความเข้มข้นร้อยละ 1 อีก 10 นาที¹⁵ ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดด้วยวิธีการเดียวกันกับฟันซี่ที่ 1 และ 3 ที่กำลังขยาย 650 เท่า

วิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไอบีเอ็ม เอสพีเอส เอส 22.0 (IBM SPSS 22.0, Chicago, IL, USA) ในการวิเคราะห์ผลข้อมูล นำค่าเฉลี่ยความทนแรงดึงระดับจุลภาคมาตรวจสอบความปกติในการแจกแจงของข้อมูล (Normality test) ด้วยวิธีแชปิโร-วิลค์ (Shapiro-Wilk test) และวิเคราะห์ผลของการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที กับการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way ANOVA) หากข้อมูลที่ได้ไม่มีปฏิสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที กับการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะ จะทำการทดสอบเพื่อหาความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณชนิดทูเคย์ (Tukey test) และวิเคราะห์รูปแบบของการแตกหักด้วยสถิติไคสแควร์ กำหนดระดับนัยสำคัญที่ร้อยละ 95



รูปที่ 1 ลำดับ และขั้นตอนของการเตรียมชิ้นงาน

Figure 1 Diagrammatic representation of sample preparation and restorative sequence



รูปที่ 2 แบบของการจำลองสภาวะแรงดันน้ำภายในท่อเนื้อฟัน กำหนดให้ความสูงของระดับน้ำในท่อกระบอกตวงสูงกว่าระนาบผิวฟัน 20 เซนติเมตร

Figure 2 Diagrammatic presentation of simulating fluid flow through sectioned crown under a 20 cm distilled water pressure

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบของสารยึดติด และเรซินคอมโพสิตในการทดลอง

Table 1 Composition of resin adhesive and resin composite

Material	Manufacturer	Composition
Optibond FL	Kerr, USA	Primer : 2-hydroxyethyl methacrylate, glycerophosphate-dimethacrylate, phthalic acid monomethacrylate, ethanol, water, camphorquinone Adhesive : bisphenol A alycidyl dimethacrylate, 2-hydroxyethyl methacrylate, glycerophosphate-dimethacrylate, camphorquinone, glycerol dimethacrylate resins, barium aluminoborosilicate glass, silicon dioxide, sodium hexafluorosilicate (filled 48% by wt)
Filtek™ Z350XT	3M ESPE, USA	Inorganic : Silica (20 nm nonagglomerated aggregated), zirconia (4-11 nm nonagglomerated/aggregated and TEGDMA agglomerated), clusters, zirconia/silica aggregated particles (20 nm silica particles combined with 4-11 nm zirconia) Organic phase : Bisphenol A-glycidyl methacrylate,Urethane dimethacrylate, Triethylene glycol dimethacrylate, Bisphenol A ethoxylate dimethacrylates

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดของค่าเฉลี่ยแรงยึดติดระดับจุลภาคในหน่วยเมกะปาสคัล (MPa) และจำนวนลักษณะการแตกหักหลังทดสอบความทนแรงดึงระดับจุลภาค

Table 2 Results of mean, maximum and minimum of microtensile bond strengths (MPa, mean $\pm$ standard deviation) and mode of failure for each experimental group

Group	Immediate dentin sealing	Thermocycling (cycles)	Bond strength (mean $\pm$ SD, MPa)	Minimum (MPa)	Maximum (MPa)	Mode of failure				
						Co-RC ¹	Co-DEN ²	AD ³	MF ⁴	Pre-test failure ⁵
1	-	0	14.49 $\pm$ 1.72 ^a	11.95	16.85	0	0	47	10	13
2	-	5,000	12.28 $\pm$ 0.95 ^{b,c}	11.38	14.34	0	0	53	6	11
3	-	10,000	11.19 $\pm$ 0.76 ^b	9.43	12.08	0	0	53	6	11
4	+	0	17.09 $\pm$ 1.08 ^d	15.29	18.71	0	0	51	9	10
5	+	5,000	16.19 $\pm$ 1.26 ^d	14.15	17.81	0	0	52	7	11
6	+	10,000	13.79 $\pm$ 1.55 ^{a,c}	11.54	15.92	0	0	56	5	9

¹Co-RC (cohesive failure in resin composite): การแตกหักภายในเนื้อเรซินคอมโพสิต

²Co-DEN (cohesive failure in dentin): การแตกหักภายในเนื้อฟัน

³AD (adhesive failure): การแตกหักแบบการยึดไม่ติด

⁴MF (mixed failure): การแตกหักแบบผสม

⁵Pre-test failure: การแตกหักของชิ้นงานก่อนการทดสอบ

*ตัวอักษรหลังค่าเฉลี่ย: ตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงถึงกลุ่มที่มีค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ผลการทดลอง

ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยความทนแรงดึงระดับจุลภาคของกลุ่มการทดลองต่าง ๆ ในหน่วยเมกะปาสคัล (MPa) แสดงในตารางที่ 2 และเมื่อนำข้อมูลไปทดสอบการแจกแจงของข้อมูลด้วยวิธีแชปิโร-วิลค์ (Shapiro-Wilk test) พบว่าข้อมูลในทุกกลุ่มการทดลองมีการกระจายตัวของข้อมูลแบบปกติ ($p>0.05$) และค่าเฉลี่ยความทนแรงดึงระดับจุลภาคของกลุ่ม

ที่ 1-6 มีค่าเท่ากับ 14.49 ± 1.72 , 12.28 ± 0.95 , 11.19 ± 0.76 , 17.09 ± 1.08 , 16.19 ± 1.26 , 13.79 ± 1.55 เมกะปาสคัลตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

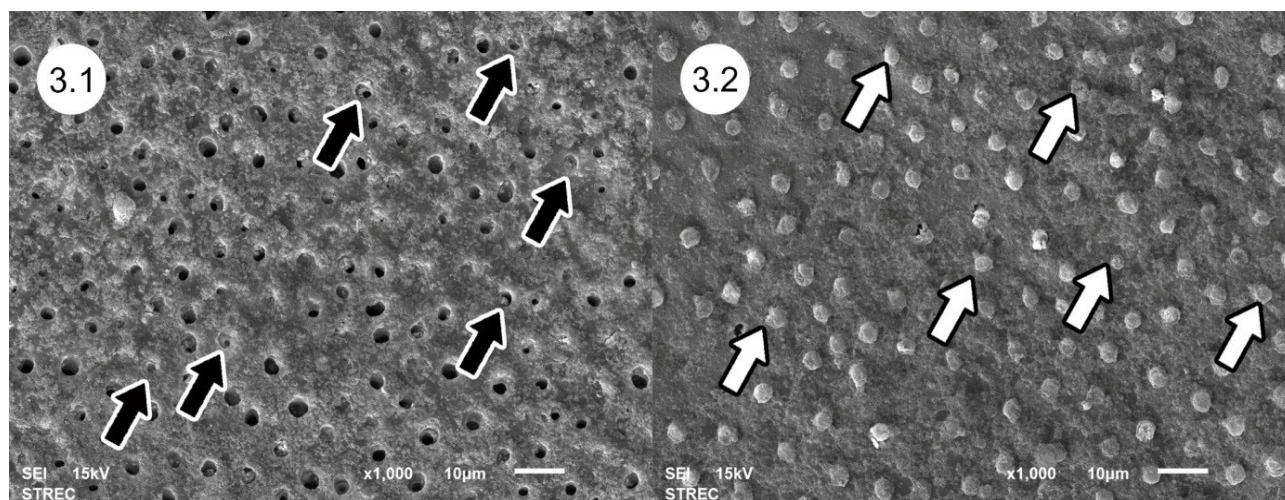
เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ไม่พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที กับการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะ ($p=0.179$) และพบว่า

เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ค่าเฉลี่ยความทนแรงดึงระดับจุลภาคที่ได้ มีค่าแตกต่างกันอย่างน้อย 1 กลุ่ม ($p<0.01$) วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบจับคู่พหุคูณชนิดทูคีย์ได้ผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 2 พบว่าไม่ว่าจะทำหรือไม่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที ค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคของกลุ่มที่ไม่ผ่านการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะจะมีค่ามากกว่ากลุ่มที่ผ่านการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะที่ 10,000 รอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มที่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีจะมีค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคมากกว่ากลุ่มที่ไม่ทำ เมื่อเปรียบเทียบที่จำนวนรอบของการเปลี่ยนอุณหภูมิที่เท่ากัน ยกเว้นในกลุ่มที่ 6 ที่พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดสอบสัดส่วนของการเกิดรูปแบบของการแตกหักของชิ้นงาน พบว่าไม่มีกลุ่มใดเลยที่มีการแตกหักภายในเนื้อเรซินคอมโพสิตและเนื้อฟัน โดยจำนวนของการแตกหักแบบการยึดไม่ติด และการแตกหักแบบผสมมีค่าดังแสดงในตารางที่ 2 เมื่อทำการเปรียบเทียบสัดส่วนของการเกิดการแตกหักของแต่ละกลุ่มการ

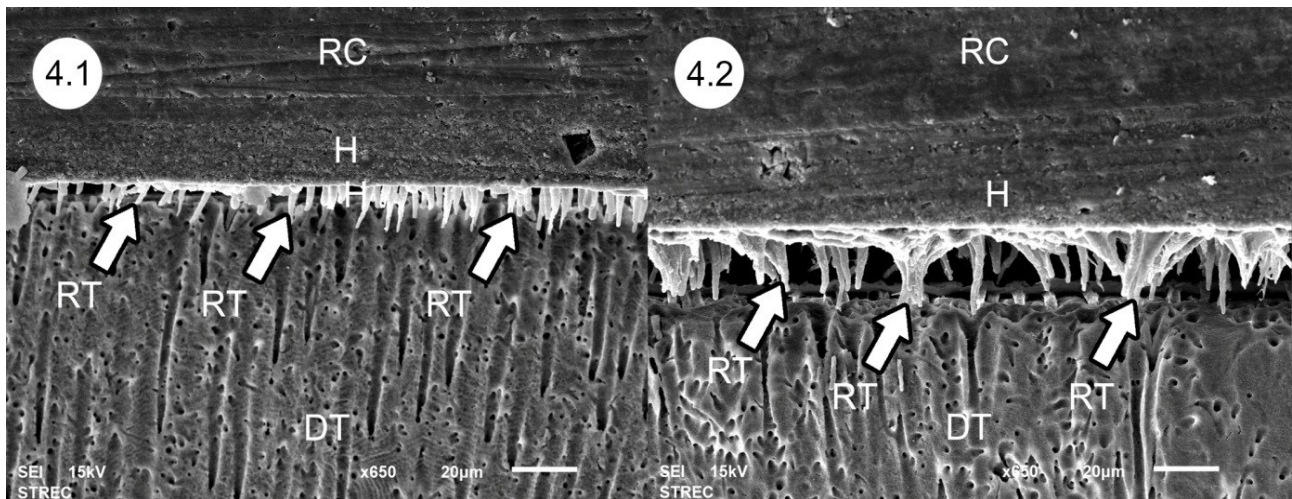
ทดลองด้วยการวิเคราะห์ทางสถิติการทดสอบความเป็นอิสระต่อกันของการโคสแควร์ พบว่าสัดส่วนของการแตกหักในแต่ละกลุ่มการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.305$)

จากภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดของผิวฟันภายหลังขัดด้วยผงฟัมมิส และปรับสภาพพื้นผิวฟันด้วยกรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 37 ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่ามีสารบางอย่างหลงเหลืออุดปิดตันรูท่อเนื้อฟันในกลุ่มที่ทำ และไม่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที แต่ในกลุ่มที่เคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีจะพบมีปริมาณมากกว่า ดังแสดงในรูปที่ 3 ส่วนภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดของฟันที่ถูกตัดตั้งฉากกับระนาบดเคี้ยวภายหลังจากบูรณะด้วยวัสดุเรซินคอมโพสิตที่กำลังขยาย 650 เท่า จะพบว่าสายเรซินของกลุ่มที่ผ่านการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีเป็นระเบียบมากกว่า ทั้งตำแหน่งที่ตรงกับยอดเนื้อเยื่อในฟัน และที่ขอบใกล้กับรอยต่อของเนื้อฟันและเคลือบฟัน (รูปที่ 4 และ 5)



รูปที่ 3 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดของผิวเนื้อฟันที่ถูกขัดด้วยผงฟัมมิส และปรับสภาพพื้นผิวฟันด้วยกรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 37 ภายหลังบดแป้นด้วยวัสดุพิมพ์แบบขึ้นสุดท้ายชนิดโพลีไวนิลไซล๊อกเซน วัสดุบูรณะชั่วคราว และซีเมนต์ยึดชั่วคราว ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า รูปที่ 3.1 แสดงพื้นผิวที่ไม่ผ่านการเคลือบปิดผิวเนื้อฟัน พบว่ามีสารอุดตันในท่อเนื้อฟันเป็นบางตำแหน่ง (บริเวณลูกศรสีดำ) รูปที่ 3.2 แสดงพื้นผิวเนื้อฟันที่ผ่านการเคลือบปิดผิวเนื้อฟัน พบมีสารอุดตันท่อเนื้อฟันเป็นจำนวนมาก (บริเวณลูกศรสีขาว)

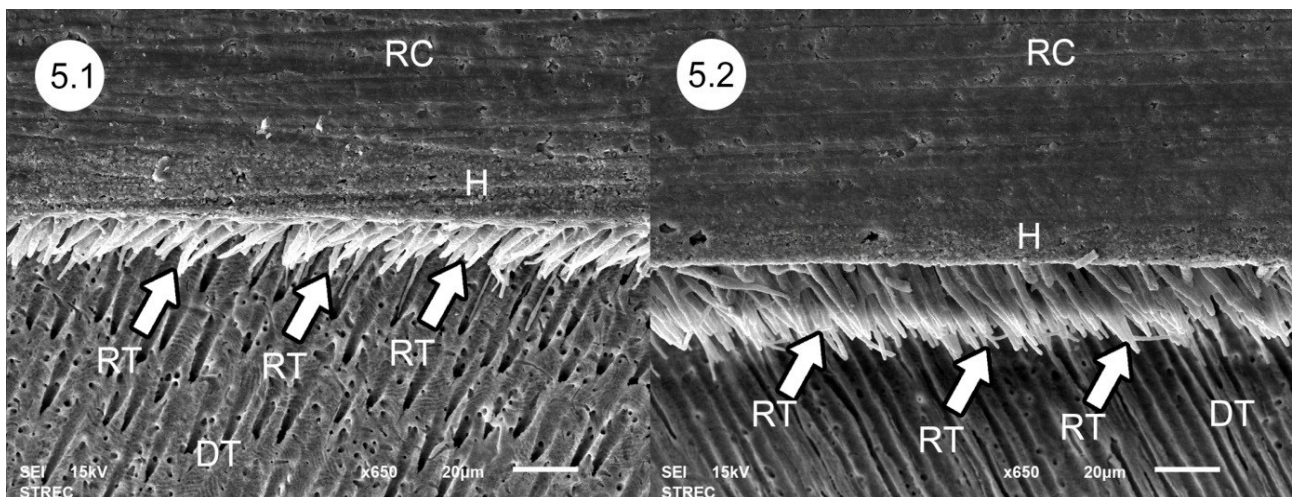
Figure 3 Scanning electron micrograph of pumice-polished and etched dentin surface after contamination by polyvinylsiloxane, temporary restoration and temporary cements (at 1,000x magnification). 3.1) Showed dentin surface without immediate dentin sealing with some dentinal tubules were partially obstructed (black arrows). 3.2) Showed dentin surface of immediate dentin sealing group revealing a large number of obstructed dentinal tubules (white arrows).



*RC คือ เรซิน คอมโพสิต, H คือ ชั้นไฮบริด, RT คือ สายเรซิน, DT คือ เนื้อฟัน

รูปที่ 4 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ที่กำลังขยาย 650 เท่า แสดงให้เห็นสายเรซิน (ลูกศรสีขาว) ที่บริเวณตรงกับยอดเนื้อเยื่อในฟันของกลุ่มที่ไม่ทำ (4.1) และทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟัน (4.2) ตามลำดับ

Figure 4 Scanning electron micrograph (650x) showing the resin tags (white arrows) at dentin surface above dental pulp horn in control group (4.1) and immediate dentin sealing group (4.2).



*RC คือ เรซิน คอมโพสิต, H คือ ชั้นไฮบริด, RT คือ สายเรซิน, DT คือ เนื้อฟัน

รูปที่ 5 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดที่กำลังขยาย 650 เท่า แสดงให้เห็นสายเรซิน (ลูกศรสีขาว) ที่บริเวณขอบใกล้กับรอยต่อของเนื้อฟันและเคลือบฟัน ของกลุ่มที่ไม่ทำ (5.1) และทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟัน (5.2) ตามลำดับ

Figure 5 Scanning electron micrograph (650x) showing the resin tags (white arrows) at dentin surface close to dentino-enamel junction in control group (5.1) and immediate dentin sealing group (5.2).

อภิปรายผลการทดลอง

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการวัดค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาค เปรียบเทียบกลุ่มที่ทำ และไม่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีภายหลังจากการเตรียมผิวฟัน กำหนดให้มีปัจจัยที่มีอิทธิพลคือการทำ และไม่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีกับการผ่านกระบวนการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะ ในการ

ทดลองนี้ขึ้นตัวอย่างจะมีตำแหน่งที่ยึดติดกันกับวัสดุบูรณะแตกต่างกันตามตำแหน่งของผิวหน้าตัดฟัน ซึ่งจะให้ค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคที่ไม่เท่ากัน จึงกำหนดให้ทำการเฉลี่ยผลการทดสอบที่ได้ในฟันซี่เดียวกันให้เป็นตัวแทนของฟัน 1 ซี่เพื่อให้ค่าที่ได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงที่สุด จากผลการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยทั้ง 2

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ทางสถิติ ($F = 1.777$, $P = 0.179$) ทำให้สามารถกล่าวได้ว่าแม้จะทำการเคลือบ หรือไม่เคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที จำนวนรอบที่เพิ่มขึ้นของการเปลี่ยนอุณหภูมิจะส่งผลให้ค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคของทั้งสองกลุ่มเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน ในปริมาณที่ไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบเฉพาะกลุ่มที่ผ่านการเปลี่ยนอุณหภูมิในจำนวนรอบที่เท่ากัน พบว่าค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคของกลุ่มที่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีมากกว่ากลุ่มที่ไม่ทำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงปฏิเสธสมมติฐานที่กล่าวว่าการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีไม่มีผลต่อค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาค สอดคล้องกับการศึกษาของ Magne และคณะ ในปี ค.ศ. 2005 ที่ทำการเปรียบเทียบค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคของกลุ่มที่ทำ และไม่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีด้วยสารยึดติดระบบเอ็ทซ์แอนดรีนซ์แบบสามขั้นตอน พบว่ากลุ่มที่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีจะมีค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่าในการศึกษาของ Magne และคณะนั้นไม่ได้ทำการฉายแสงก่อนการบ่มด้วยวัสดุบ่มเรซินคอมโพสิต ดังเช่นการศึกษานี้ก็ตาม⁴ แต่ในการศึกษาของ Duarte และคณะ ในปี ค.ศ. 2009 ได้ทำการเปรียบเทียบค่าแรงยึดติดในกลุ่มที่ทำ และไม่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที โดยใช้สารยึดติดระบบเอ็ทซ์แอนดรีนซ์แบบสามขั้นตอน กับสารยึดติดในระบบเซลฟ์เอ็ทซ์แบบสองขั้นตอน ทำให้เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์เซชันของสารยึดติดก่อนทำการยึดขึ้นงานด้วยเรซินซีเมนต์ พบว่าค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคของกลุ่มที่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีมีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ทำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁵

ค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคจะมีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มจำนวนรอบของการเปลี่ยนอุณหภูมิ โดยพบว่ากลุ่มที่ผ่านการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะที่ 0 และ 10,000 รอบ มีความแตกต่างกันของค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงปฏิเสธสมมติฐานที่ว่าเมื่อมีการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะ ค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคจะมีค่าไม่เปลี่ยนแปลง สอดคล้องกับการศึกษาของ Leesungbok และคณะในปี ค.ศ. 2015 ที่พบว่า การเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะจะทำให้ค่าความทนแรงเฉือน (Shear bond strength) ของชิ้นงานที่มีการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีด้วยสารยึดติดระบบเอ็ทซ์แอนดรีนซ์แบบสามขั้นตอนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ผ่านเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะ⁶ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจะทำให้เกิดความเค้น (Stress) ที่บริเวณชั้นของสารยึดติด เนื่องจากการหด ขยายตัวที่แตกต่างกันของเรซินคอมโพสิต และฟันที่มีค่าการขยายตัวเหตุ

ความร้อน (Thermal expansion coefficients) ในช่วง 80 ถึง 120 ppm.^{K-1} และ 8 ถึง 12 ppm.^{K-1} ตามลำดับ ส่งผลให้เกิดการเสื่อมสลายของชั้นสารยึดติด และทำให้ค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคลดลง¹⁶⁻²⁰

เมื่อทำการตรวจสอบผิวเนื้อฟันด้วยภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดของกลุ่มควบคุมที่ไม่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีที่กำลังขยาย 1,000 เท่า (รูปที่ 3.1) ภายหลังจากจัดซีเมนต์ยึดชั่วคราว และปรับสภาพผิวฟันด้วยกรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 37 พบมีสารอุดตันภายในท่อเนื้อฟัน โดยจากการศึกษาของ Ribeiro JC และคณะในปี ค.ศ. 2011 พบว่าซีเมนต์ยึดชั่วคราวยังคงหลงเหลืออยู่ในท่อเนื้อฟัน ภายหลังจากผ่านการปรับสภาพผิวฟันด้วยกรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 35²¹ และเนื่องด้วยวิธีการทดลองที่คล้ายคลึงกับการศึกษานี้ จึงสันนิษฐานว่า สิ่งอุดตันที่พบในท่อเนื้อฟัน สามารถเป็นได้ทั้งวัสดุพิมพ์แบบขั้นสุดท้าย วัสดุบูรณะชั่วคราว หรือซีเมนต์ยึดชั่วคราว แต่กลุ่มที่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีที่กำลังขยาย 1,000 เท่า (รูปที่ 3.2) ภายหลังจากการขัดผิวฟันด้วยผงพัมมิส พบมีสารตกค้างเช่นกัน แต่ยังไม่พบว่ามีการศึกษาที่เตรียมชิ้นงานด้วยวิธีการที่ใกล้เคียงกันมาช่วยอธิบายว่าสารดังกล่าวคืออะไร แต่เนื่องจากในขั้นตอนของการเตรียมชิ้นทดสอบ สารยึดติดเป็นเพียงสารเดียวที่สัมผัสกับผิวเนื้อฟันโดยตรง ก่อนสัมผัสกับวัสดุพิมพ์แบบขั้นสุดท้าย วัสดุบูรณะชั่วคราว และซีเมนต์ยึดชั่วคราว จึงสันนิษฐานว่า สารดังกล่าว อาจเป็นสายเรซินที่ถูกขัดออกไปไม่หมด วัสดุพิมพ์แบบขั้นสุดท้าย วัสดุบูรณะชั่วคราว และซีเมนต์ยึดชั่วคราวปะปนอยู่ได้เช่นกัน และเนื่องจากการศึกษานี้ มิได้ทำการตรวจสอบว่าสารดังกล่าวคือสารอะไร ดังนั้นจึงทำอธิบายผลที่ได้ด้วยการสันนิษฐานเบื้องต้นเท่านั้น ซึ่งต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต อย่างไรก็ตามภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดนั้นเป็นเพียงการสุ่มตรวจชิ้นงานเท่านั้น ไม่สามารถกล่าวได้ว่าชิ้นงานทุกชิ้นจะมีลักษณะดังกล่าวเหมือนกัน

การปนเปื้อนของวัสดุวัสดุพิมพ์ปากจะส่งผลให้เรซินคอมโพสิตที่สัมผัสกับวัสดุพิมพ์ปากที่อาจตกค้างในท่อเนื้อฟันเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์เซชันที่ไม่สมบูรณ์ อ้างอิงจากการศึกษาของ Chen และคณะในปี ค.ศ. 2017 ที่ทำการศึกษากาเกิดพอลิเมอร์เซชันของเรซินคอมโพสิตในขณะที่สัมผัสกับวัสดุพิมพ์แบบขั้นสุดท้ายชนิดโพลีไวนิลไซลิกเอทิลีน พบว่าผิวของเรซินคอมโพสิตด้านที่สัมผัสกับวัสดุมีลักษณะเหนียว และเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์เซชันที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่ง Chen และคณะได้อธิบายว่าเกิดจากสารตัวเริ่มต้นการเกิดปฏิกิริยาดำแสง (Photoinitiators) ของเรซินคอมโพสิต

ถูกดูดซึม และจับตัวกับวัสดุพิมพ์แบบชั้นสุดท้าย ทำให้มีสารตัวเริ่มต้นการเกิดปฏิกิริยาด้วยแสงไม่เพียงในขั้นตอนของการเหนี่ยวนำให้เกิดการบ่มตัว (Induction period)²²

ในการศึกษานี้ วัสดุพิมพ์แบบชั้นสุดท้ายที่ตกค้างอยู่ในท่อเนื้อฟันสามารถส่งผลกระทบต่อปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันของสารยึดติดได้ อ้างอิงจากการศึกษาของ Chen และคณะในปี ค.ศ. 2017 ที่มีการออกแบบการทดลองให้ทั้งวัสดุพิมพ์แบบชั้นสุดท้ายไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันให้สมบูรณ์ ก่อนนำไปสัมผัสกับเรซินคอมโพสิต พบว่าสามารถรบกวนการเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันได้²² อีกทั้งการที่มีการปนเปื้อนของซีเมนต์ยึดชั่วคราว และอาจมีการตกค้างของวัสดุในท่อเนื้อฟัน จะส่งผลให้เกิดการขัดขวางการแทรกซึมของสารยึดติดลงไปยังท่อเนื้อฟัน ทำให้เกิดการรบกวนการเกิดชั้นไฮบริด ทำให้ค่าแรงยึดติดมีค่าลดลงได้ อ้างอิงจากการศึกษาของ Chiluka L และคณะในปี ค.ศ. 2017 ที่พบว่าเนื้อฟันที่เคยสัมผัสกับซีเมนต์ยึดชั่วคราวมาก่อน จะมีค่าแรงยึดติดน้อยกว่าเนื้อฟันในกลุ่มควบคุม²³

สารยึดติดที่ใช้เคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีในการศึกษานี้คือ สารยึดติด Optibond FL ซึ่งในการศึกษาของ Wegehaupt FJ และคณะ ในปี ค.ศ. 2017 พบว่าอัตราการเกิดพอลิเมอร์ (Degree of polymerization) ภายหลังจากการฉายแสง 20 วินาที ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง มีค่าไม่เกินร้อยละ 65²⁴ จึงมีมอนอเมอร์หลงเหลืออยู่สามารถเกิดปฏิกิริยาทางเคมีกับสารยึดติดที่ทาลงไปใหม่ แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาดังกล่าว มีการเตรียมชิ้นทดสอบที่แตกต่างจากการศึกษานี้ ทำให้ไม่สามารถนำผลการทดลองในเรื่องของอัตราการเกิดพอลิเมอร์มาเปรียบเทียบกับการศึกษานี้ได้ แต่สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการศึกษาเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต ดังนั้นจึงสามารถอธิบายได้ว่าค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคของกลุ่มที่ไม่ได้ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีมีค่าน้อยกว่ากลุ่มที่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที เป็นผลมาจากการขัดขวางการเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันของสารยึดติดที่เกิดจากการปนเปื้อนของวัสดุพิมพ์แบบชั้นสุดท้ายชนิดโพลีไวนิลไซลิกอน และการขัดขวางการแทรกซึมของสารเรซินลงไปในท่อเนื้อฟันเพราะมีการอุดตันท่อเนื้อฟันของซีเมนต์ยึดชั่วคราว และวัสดุพิมพ์แบบชั้นสุดท้าย จากภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดที่พบว่าสายเรซินที่เกิดขึ้นบริเวณยอดเนื้อเยื่อใน (pulp horn) (รูปที่ 4.1 และ 4.2) มีความเป็นระเบียบน้อยกว่าตำแหน่งบริเวณขอบใกล้กับรอยต่อของเนื้อฟันและเคลือบฟัน (รูปที่ 5.1 และ 5.2) เนื่องมาจาก ในการศึกษาที่มีการจำลองสภาวะแรงดันน้ำภายในท่อเนื้อฟันด้วยน้ำกลั่นที่มีความดัน 20 เซนติเมตรของน้ำ¹⁰⁻¹² ผ่านทางรูขนาดเส้นผ่าน

ศูนย์กลางเท่ากับเข็มเบอร์ 18 (0.8 มิลลิเมตร)25-26 ทำให้มีของเหลวซึมออกมาจากท่อเนื้อฟันในระหว่างการใช้สารยึดติด อีกทั้งการตัดฟันในแนวระนาบตั้งฉากกับแนวแกนฟัน เป็นผลให้ระยะห่างของรูเปิดท่อเนื้อฟันกับโพรงเนื้อเยื่อในฟัน (Pulp chamber) ในแต่ละตำแหน่งไม่เท่ากัน ตำแหน่งที่ใกล้เนื้อเยื่อในฟัน จะมีขนาดของท่อเนื้อฟันที่ใหญ่กว่า การรบกวนของของเหลวจากภายในท่อเนื้อฟันในระหว่างการใช้สารยึดติดจึงสามารถเกิดขึ้นได้มากกว่า⁹ จากการศึกษาของ Nikaido และคณะในปี ค.ศ. 1995²⁷ ใช้ซีรัม (Serum) ของวัวแทนการใช้น้ำกลั่นในการจำลองสภาวะแรงดันของของเหลวภายในท่อเนื้อฟัน พบว่าแรงยึดติดของวัสดุบูรณะมีค่าไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม หากมีการเตรียมของเหลวให้มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับซีรัมมนุษย์ ผลการทดลองจะใกล้เคียงกับสภาวะจริงมากขึ้น แต่ถึงอย่างไรก็ตามในการศึกษานี้มีได้นำปัจจัยในการจำลองสภาวะความดันของของเหลวในท่อเนื้อฟันมาใช้ในการเปรียบเทียบเนื่องจากกลุ่มการทดลองทุกกลุ่มได้รับการจำลองสภาวะดังกล่าวด้วยน้ำกลั่นเหมือนกัน

การเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันทีที่ถูกแนะนำให้เป็นขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการการบูรณะฟันโดยอ้อม แต่การศึกษานี้ได้ออกแบบวิธีการทดลองบูรณะขึ้นงาน โดยการบูรณะเรซินคอมโพสิตโดยตรงไปยังสารยึดติด โดยไม่ใช้เรซินซีเมนต์ เนื่องจากมีจุดประสงค์เพื่อเป็นการรวมชั้นของเรซินซีเมนต์ และวัสดุบูรณะโดยอ้อมให้เป็นชิ้นเดียวกัน ตัดปัจจัยในเรื่องของความแข็งแรงของเรซินซีเมนต์ และจำกัดรูปแบบของการแตกหักให้มีเพียงบริเวณชั้นของสารยึดติด เนื้อฟัน และวัสดุบูรณะเท่านั้น เพื่อวัดประสิทธิภาพของค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคของสารยึดติดกับเนื้อฟันโดยตรง ซึ่งจะพบว่ารูปแบบของการแตกหักของชิ้นงานในการทดลองนี้ มีการแตกหักแบบการยึดไม่ติด และการแตกหักแบบผสม และการแตกหักของชิ้นงานก่อนการทดสอบเท่านั้น เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของการล้มเหลวในรูปแบบต่างๆระหว่างกลุ่มการทดลอง พบว่ามีสัดส่วนที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเกิดการแตกหักแบบการยึดไม่ติดเนื่องจากชั้นของสารยึดติดเป็นชั้นที่มีความแข็งแรงน้อยกว่าค่าความแข็งแรงของการเชื่อมแน่น (Cohesive strength) ในเนื้อเรซินคอมโพสิต และเนื้อฟัน ดังนั้นจึงเกิดการแตกหักในชั้นของสารยึดติดเป็นจำนวนมากนั่นเอง แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคที่ได้ จะพบว่ามีค่าแตกต่างกัน สาเหตุเพราะการทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทำให้ค่าแรงยึดติดมีค่ามากขึ้น แม้จะลดลงเมื่อจำนวนรอบของการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะมีค่ามากขึ้นก็ตาม²⁸⁻²⁹

อย่างไรก็ตามการศึกษานี้เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการที่มีข้อจำกัดหลายประการที่ไม่สามารถควบคุมปัจจัยบางอย่าง

ให้เหมือนกับสภาวะช่องปาก เช่น การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในช่องปาก การถูกระงับของชิ้นงานบูรณะด้วยแรงบดเคี้ยว ลักษณะของฟันที่ไม่สามารถกำหนดให้มีขนาด และรูปร่างเท่ากัน ทุกกลุ่มการทดลอง ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นเพียงการนำผลการทดลองในห้องปฏิบัติการอ้างอิงถึงสภาพการบูรณะในสิ่งมีชีวิต จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงผลของการนำไปใช้ทางคลินิกในระยะยาวต่อไป

บทสรุป

ค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคในกลุ่มที่มีทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที มีค่ามากกว่ากลุ่มที่ไม่ทำการเคลือบปิดผิวเนื้อฟันทันที และเมื่อเพิ่มจำนวนรอบของการเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะ ค่าความทนแรงดึงระดับจุลภาคจะมีค่าลดลง ดังนั้นหากต้องการนำวิธีนี้ไปใช้ร่วมกับการบูรณะฟันโดยอ้อมในทางคลินิก จะต้องพิจารณาถึงความคุ้มค่าของผลที่ได้ เปรียบเทียบการเพิ่มขึ้นของขั้นตอนในการทำงานทั้งในส่วนของการเคลือบปิดผิวเนื้อฟัน การขึ้นรูปชิ้นงานการบูรณะชั่วคราว และการพิมพ์แบบขั้นสุดท้าย จึงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมทางคลินิกต่อไปในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณาจารย์ภาควิชาทันตกรรมทันตกรรมที่ให้ความรู้ให้โอกาส ตลอดจนคำแนะนำเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขงานวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ทันตแพทย์ชาญชัย ไช้สงวน ผู้ให้คำปรึกษาการใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยทันตวัสดุศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือตลอดการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

1. Magne P. Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. *J Esthet Restor Dent* 2005;17(3):144-54.
2. Christensen GJ. Resin cements and postoperative sensitivity. *J Am Dent Assoc* 2000;131(8):1197-9.
3. Paul SJ, Schärer P. The dual bonding technique: a modified method to improve adhesive luting procedure. *Int J Periodont Restor Dent* 1997;17(6):536-45.
4. Magne P, Kim TH, Cascione D, Donovan TE. Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. *J Prosthet Dent* 2005;94(6):511-9.
5. Duarte S Jr, de Freitas CR, Saad JR, Sadan A. The effect of

immediate dentin sealing on the marginal adaptation and bond strengths of total-etch and self-etch adhesives. *J Prosthet Dent* 2009;102(1):1-9.

6. Rosenbach G, Cal-Neto JP, Oliveira SR, Chevitarrese O, Almeida MA. Effect of enamel etching on tensile bond strength of brackets bonded *in vivo* with a resin-reinforced glass ionomer cement. *Angle Orthod* 2007;77(1):113-6.

7. Nedeljkovic I, Teughels W, De Munck J, Van Meerbeek B, Van Landuyt KL. Is secondary caries with composites a material-based problem? *Dent mater* 2015;31(11):e247-77.

8. Leesungbok R, Lee SM, Park SJ, Lee SW, Lee DY, Im BJ, *et al*. The effect of IDS (immediate dentin sealing) on dentin bond strength under various thermocycling periods. *J Adv Prosthodont* 2015;7(3):224-32.

9. Cardoso MV, Moretto SG, Carvalho RC, Russo EM. Influence of intrapulpal pressure simulation on the bond strength of adhesive systems to dentin. *Braz Oral Res* 2008;22(2):170-5.

10. Moll K, Park HJ, Haller B. Effect of simulated pulpal pressure on dentin bond strength of self-etching bonding systems. *Am J Dent* 2005;18(5):335-9.

11. Pioch T, Staehle HJ, Schneider H, Duschner H, Dörfer CE. Effect of intrapulpal pressure simulation in-vitro on shear bond strengths and hybrid layer formation. *Am J Dent* 2001;14(5):319-23.

12. Prati C, Pashley DH, Montanari G. Hydrostatic intrapulpal pressure and bond strength of bonding systems. *Dent Mater* 1991;7(1):54-8.

13. Tay FR, Pashley DH. Water treeing--a potential mechanism for degradation of dentin adhesives. *Am J Dent* 2003;16(1):6-12.

14. Feitosa VP, Corrêa AB, Corrêa-Sobrinho L, Sinhoretto MA. Effect of a new method to simulate pulpal pressure on bond strength and nanoleakage of dental adhesives to dentin. *J Adhes Dent* 2012;14(6):517-24.

15. Kenshima S, Francci C, Reis A, Loguercio AD, Filho LE. Conditioning effect on dentin, resin tags and hybrid layer of different acidity self-etch adhesives applied to thick and thin smear layer. *J Dent* 2006;34(10):775-83.

16. Mitsui FH, Peris AR, Cavalcanti AN, Marchi GM, Pimenta LA. Influence of thermal and mechanical load cycling on the microtensile bond strength of self-etching adhesives. *Am J Dent* 2007;20(4):250-4.

17. Asaka Y, Amano S, Rikuta A, Kurokawa H, Miyazaki M, Platt JA, *et al*. Influence of thermal cycling on dentin bond strengths of single-step self-etch adhesive systems. *Oper Dent* 2007;32(1):73-8.

18. Asaka Y, Yamaguchi K, Inage H, Takamizawa T, Kurokawa H, Rikuta A, *et al*. Effect of thermal cycling on bond strengths of single-step self-etch adhesives to bovine dentin. *J Oral Sci* 2006;48(2):63-9.

19. De Munck J, Van Landuyt K, Coutinho E, Poitevin A, Peumans

- M, Lambrechts P et al. Micro-tensile bond strength of adhesives bonded to Class-I cavity-bottom dentin after thermocycling. *Dent Mater* 2005;21(11):999-1007.
20. El-Araby AM, Talic YF. The effect of thermocycling on the adhesion of self-etching adhesives on dental enamel and dentin. *J Contemp Dent Pract* 2007;8(2):17-24.
21. Ribeiro JC, Coelho PG, Janal MN, Silva NR, Monteiro AJ, Fernandes CA. The influence of temporary cements on dental adhesive systems for luting cementation. *J Dent* 2011;39(3):255-62.
22. Chen L, Kleverlaan CJ, Liang K, Yang D. Effect of polyvinyl siloxane impression material on the polymerization of composite resin. *J Prosthet Dent* 2017;117(4):552-58.
23. Chiluka L, Shastry YM, Gupta N, Reddy KM, Prashanth NB, Sravanthi K. An *In vitro* Study to Evaluate the Effect of Eugenol-free and Eugenol-containing Temporary Cements on the Bond Strength of Resin Cement and Considering Time as a Factor. *J Int Soc Prev Community Dent* 2017;7(4):202-207.
24. Wegehaupt FJ, Lunghi N, Belibasakis GN, Attin T. Influence of light-curing distance on degree of conversion and cytotoxicity of etch-and-rinse and self-etch adhesives. *BMC Oral Health* 2017; 17:(1)12.
25. Feitosa VP, Gotti VB, Grohmann CV, Abuná G, Correr-Sobrinho L, Sinhoreti MA, et al. Two methods to simulate intrapulpal pressure: effects upon bonding performance of self-etch adhesives. *Int Endod J* 2014;47(9):819-26.
26. Sauro S, Pashley DH, Montanari M, Chersoni S, Carvalho RM, Toledano M, et al. Effect of Simulated Pulpal Pressure on Dentin Permeability and Adhesion of Self-Etch Adhesives. *Dent Mater* 2006;23(6):705-13.
27. Nikaido T, Burrow MF, Tagami J, Takatsu T. Effect of pulpal pressure on adhesion of resin composite to dentin: bovine serum versus saline. *Quintessence Int* 1995;26:221-26.
28. Perdigão J. New developments in dental adhesion. *Dent Clin North Am* 2007;51(2):333-57.
29. Pereira PN, Okuda M, Sano H, Yoshikawa T, Burrow MF, Tagami J. Effect of intrinsic wetness and regional difference on dentin bond strength. *Dent mater* 1999;15(1):46-53.

ผลของการใช้อัลตราโซนิกต่อปริมาณมอนอเมอร์ที่ถูกชะล้างจากวัสดุเสริมฐานฟันเทียมอะคริลิกแบบแข็งชนิดบ่มเอง

Effect of Ultrasonic Treatment on The Leachable Monomer Content from A Self Cured Acrylic Hard Denture Reline Material

ภาวิไล อารีย์วิรัชกุล¹, ชัยรัตน์ วิวัฒน์วรพันธ์¹

Pawilai Arriwiratchakun¹, Chairat Wiwatwarapan¹

¹ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ

¹Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University Bangkok

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณมอนอเมอร์ที่ถูกชะล้างจากวัสดุเสริมฐานฟันเทียมอะคริลิกแบบแข็งชนิดบ่มเอง หลังจากลดปริมาณมอนอเมอร์ที่หลงเหลือด้วยกระบวนการต่าง ๆ เตรียมชิ้นงานวัสดุเสริมฐานฟันเทียมอะคริลิกแบบแข็งชนิดบ่มเอง (Unifast Trad) จำนวน 24 ชิ้น แบ่งเป็นกลุ่ม 4 กลุ่ม (กลุ่มละ 6 ชิ้น) กลุ่ม 1 เป็นกลุ่มควบคุม; กลุ่ม 2 แช่น้ำอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง; กลุ่ม 3 แช่น้ำอัลตราโซนิกที่มีน้ำ อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 5 นาที และ กลุ่ม 4 แช่น้ำอัลตราโซนิกที่มี สารละลายน้ำที่มีเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 30 อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 5 นาที นำชิ้นงานไปแช่น้ำที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส แล้วเก็บตัวอย่างน้ำที่ได้จากการแช่ที่ระยะเวลา 1 3 24 ชั่วโมง วันที่ 3 และ 7 ตามลำดับ หาปริมาณมอนอเมอร์ที่อยู่ใน ตัวอย่างน้ำที่เก็บด้วยเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงตามข้อกำหนดในมาตรฐาน ISO 20795-1 : 2013 วิเคราะห์ข้อมูลด้วย สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ความแปรปรวนแบบทางเดียว และเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ด้วยวิธีดันทันเนท ที่ 3 (Dunnett's T3) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติร้อยละ 95 ผลการศึกษาพบว่า ชิ้นงานกลุ่ม 2 3 และ 4 มีปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างในน้ำน้อยกว่ากลุ่ม 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ยกเว้นวันที่ 7 กลุ่ม 1 และ 2 มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) และ กลุ่ม 1 และ 2 มีปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างสูงกว่ากลุ่ม 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยสรุป การแช่วัสดุเสริมฐานฟันเทียมอะคริลิกแบบแข็งชนิดบ่มเองหลังการบ่มในน้ำ หรือสารละลายเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 30 ในน้ำอัลตราโซนิกที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 5 นาที สามารถลดปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างได้ดีกว่าหรือไม่แตกต่างจากวิธีการที่ใช้กันในปัจจุบันที่แช่น้ำอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสเวลา 1 ชั่วโมง แต่เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพดีกว่าเพราะใช้เวลาแช่เพียง 5 นาที

คำสำคัญ: เครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง, มอนอเมอร์ที่ถูกชะล้าง, เรซินอะคริลิก, วัสดุเสริมฐานฟันเทียมแบบแข็ง, อัลตราโซนิก

Abstract

The aim of this study was to compare the amount of leachable monomer of a hard reline acrylic resin, after residual monomer reduction treatments, in water immersion at various times. Twenty-four specimens of an auto-polymerized acrylic hard denture reline material (Unifast Trad Pink) were prepared and divided into four groups (n= 6): Group 1 control, untreated; Group 2 water immersion at 50°C for 1 hour; Group 3 and 4 water and 30 % ethanol solution immersion at 50°C in ultrasonic bath for 5 minutes, respectively. Specimens were immersed in

water 37°C. Water samples were taken from each immersion solution at the periods of 1, 3, and 24h and also at 3, 7 days. The water samples containing leachable monomer were analyzed using HPLC following ISO 20795-1(2013). The data were analyzed by Two-way ANOVA, One-way and Dunnett's T3 comparison test. All tests were performed at a confidence level of 95 %. The result showed that the amount of leached methyl methacrylate (MMA) in Group 2, 3 and 4 was significantly lower than that of Group 1 ($p<0.05$) but Group 1 and 2 was not significantly different in day 7 ($p>0.05$) and the amount of leached MMA in Group 1 and 2 was significantly higher than that of Group 4 ($p<0.05$) but there was not significantly different from that of Group 3 ($p>0.05$). In conclusion, water or 30 % ethanol solution immersion in ultrasonic post polymerization treatment at 50°C for 5 minutes of a hard reline acrylic resin significantly reduced the amount of leached MMA, which was better or similar than water immersion at 50°C for 1 hour and this method is more effective in clinical situation than presently recommended methods because of only 5 minutes immersion time.

Keyword: High pressure liquid chromatography, Leached monomer, Acrylic resin, Hard reline, Ultrasonic

Received Date: Aug 27, 2018 **Revised Date:** Sep 18, 2018 **Accepted Date:** Nov 22, 2018

doi: 10.14456/jdat.2019.19

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:

ชัยรัตน์ วิวัฒน์วรพันธุ์ ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 ประเทศไทย โทรศัพท์: 0815717031 อีเมล: chairat.w@chula.ac.th

Correspondence to:

Chairat Wiwatwarapan. Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University Henry Dunant Road, Pathumwan, Bangkok 10330, Thailand Tel: 081-5717031 Email: chairat.w@chula.ac.th

บทนำ

ปัจจุบันประชากรไทยมีผู้สูงอายุจำนวนเพิ่มมากขึ้น จนมีแนวโน้มก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มรูปแบบ การสูญเสียฟันเป็นปัญหาทันตสุขภาพที่สำคัญของผู้สูงอายุ โดยการสูญเสียฟันธรรมชาติไปบางส่วนหรือทั้งหมด อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพโดยรวมและคุณภาพชีวิต วัสดุที่นิยมใช้ทำฐานฟันเทียม คือพอลิเมทิลเมทาคริเลต (Polymethyl methacrylate), PMMA) หรือ เรซินอะคริลิก (acrylic resin) ชนิดบ่มด้วยความร้อน ซึ่งส่วนประกอบหลักของส่วนเหลวคือเมทิลเมทาคริเลต (methyl methacrylate, MMA) เมื่อผู้ป่วยใส่ฟันเทียมและใช้งานไประยะหนึ่ง ฐานฟันเทียมอาจไม่แนบสนิทกับเนื้อเยื่อ¹ เพราะเนื้อเยื่อและสันกระดูกเกิดการเปลี่ยนแปลงจากแรงที่กระทำบนสันเหงือก² รวมถึงบริเวณสันกระดูกล่างมีการสลายมากกว่าสันกระดูกบนประมาณ 4 เท่า³ จึงส่งผลให้ฟันเทียมหลวม สูญเสียเสถียรภาพที่ดี และอาจทำให้เกิดรอยร้าวหรือแตกของฟันเทียมได้

เมื่อฟันเทียมหลวม ก็จำเป็นต้องเสริมฐานฟันเทียมเพื่อให้เกิดความแนบระหว่างฟันเทียมและเนื้อเยื่อ ทำให้แรงบดเคี้ยวกระจายได้สม่ำเสมอ และลดการเกิดเนื้อเยื่ออักเสบและสันกระดูกละลายอย่างรวดเร็ว โดยวัสดุที่ใช้ในการเสริมฐานข้างเก๊าอี้คือ วัสดุเสริมฐานฟันเทียมแบบแข็งชนิดบ่มเอง (self-cured hard reline material) เพื่อช่วยในเรื่องของการยึดติด เสถียรภาพ และรองรับเนื้อเยื่อได้ดีขึ้น โดยส่วนประกอบในส่วนเหลว แบ่งได้ 2 ชนิด คือ ชนิดที่มีเมทิลเมทาคริเลต เป็นองค์ประกอบ (MMA based) เช่น Unifast Trad[®] (GC Corp., Tokyo, Japan), Probased Cold[®] (Ivoclar, Liechtenstein). Palapress Vario[®] (Heraeus Kulzer, Wehrheim, Germany) และชนิดที่ไม่มีเมทิลเมทาคริเลต (Non MMA based) เช่น Kooliner[®] (Coe Laboratories, Chicago, USA), Ufi gel hard[®] (Voco, Cuxhaven, Germany), Tokuso Rebase II[®] (Tokuyama Dental Corp, Tsukuba, Japan)

ซึ่งชนิดที่สองส่วนใหญ่เป็นมอนอเมอร์เมทาคริเลตที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงจะมีความระคายเคืองต่อน้อยกว่า ส่วนวัสดุเสริมฐานฟันเทียมชนิดที่มีเมทาคริเลตเป็นส่วนประกอบพื้นฐาน มีการยึดติดกับฐานฟันเทียมได้ดีกว่า^{4,5} แต่เป็นสาเหตุให้เกิดการระคายเคืองเนื้อเยื่อในช่องปากจากการมีมอนอเมอร์เมทาคริเลตหลงเหลือจากปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ เกิดอาการปากแสบร้อน, บวม, แดงหรืออาจพบแผลในช่องปากได้⁶ นอกจากนี้มีการตรวจพบว่าผู้ป่วยที่มีอาการแพ้ เป็นผลเรื้อรังจากการได้รับวัสดุเรซินอะคริลิก⁶ ได้แก่โรคผิวหนังอักเสบที่เกิดจากฟันเทียม (denture dermatitis) Ruyter⁷ พบว่าฟอร์มาลดีไฮด์ (formaldehyde) ที่เป็นผลผลิตจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) ของเมทาคริเลตทำให้เกิดปฏิกิริยาภูมิไวเกิน (hypersensitivity reaction) และจากการศึกษาของ Tsuchiya⁸ พบว่าฟอร์มาลดีไฮด์มีความเป็นพิษต่อเซลล์ (cytotoxicity) ที่มากกว่าเมทาคริเลต ดังนั้นการลดหรือกำจัดเมทาคริเลตจึงมีความสำคัญเพราะเป็นการลดสารตั้งต้นที่จะทำให้เกิดฟอร์มาลดีไฮด์ที่มีความเป็นพิษได้

เมื่อวัสดุเสริมฐานฟันเทียมแบบแข็งชนิดบ่มเองเกิดปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ มอนอเมอร์ไม่ได้เกิดปฏิกิริยาเป็นพอลิเมอร์ทั้งหมด ดังนั้นมอนอเมอร์ที่ไม่ได้ทำปฏิกิริยาหลงเหลืออยู่ในพอลิเมอร์ เรียกว่ามอนอเมอร์ที่หลงเหลือ (residual monomer) อยู่ภายในโครงสร้างพอลิเมอร์ ดังนั้นเมื่อใช้งานไปจะมีการชะล้างมอนอเมอร์ออกมา มอนอเมอร์ที่ถูกชะล้างของวัสดุเสริมฐานฟันเทียมชนิดที่มีเมทาคริเลตเป็นองค์ประกอบคือ เมทาคริเลต และมอนอเมอร์ที่ถูกชะล้างของวัสดุเสริมฐานฟันเทียมชนิดที่ไม่มีเมทาคริเลตเป็นองค์ประกอบคือ ไอโซบิวทิลเมทาคริเลต (isobutyl methacrylate, IBMA) 1,6-เฮกเซนไดโอดิเมทาคริเลต (1,6-hexanediol dimethacrylate) เป็นต้น ซึ่งมีผลต่อคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุ และยังมีการแพร่ออกมาภายนอกทำให้เกิดปฏิกิริยาทางชีวภาพต่อน้อยได้⁹ โดยพบความเป็นพิษต่อเซลล์สัมพันธ์กับมอนอเมอร์ที่ถูกชะล้างออกมาจากวัสดุเสริมฐานฟันเทียมแบบแข็งชนิดบ่มเอง นอกจากมอนอเมอร์แล้วยังมี สารริเริ่ม (initiator) สารเพิ่มความคงตัว (stabilizer) อนุพันธ์ฟทาเลต (phthalate, additive) สารพลอยได้ (by products) สารที่เกิดจากการสลายตัว (decomposed products) ออกมาอีกด้วย¹⁰ และถ้ามีระดับมอนอเมอร์ที่หลงเหลืออยู่สูงในเรซินอะคริลิกอาจส่งผลต่อเสถียรภาพของสี และความแข็งแรงเชิงกลของฟันเทียมได้^{11,12} มีงานวิจัยที่กล่าวว่า การใช้วัสดุเสริมฐานฟันเทียมแบบแข็งชนิดบ่มเองที่มีองค์ประกอบทางเคมีที่เหมือนกับฐานฟันเทียมซึ่งส่วนใหญ่มีองค์ประกอบเมทาคริเลต จะทำให้มีค่าความแข็งแรงของพันธะ (Bond strength) ระหว่างฐานฟันเทียมและวัสดุ

เสริมฐานสูง และยังส่งผลให้เกิดความแข็งแรงต่อการโค้งงอ (Flexural strength) สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ การใช้วัสดุเสริมฐานแบบแข็งชนิดบ่มเองที่มีองค์ประกอบทางเคมีไม่เหมือนกับฐานฟันเทียม¹³

รายงานวิจัยในห้องปฏิบัติการจากการหาปริมาณเมทาคริเลตในน้ำ พบว่ามีการชะล้างของเมทาคริเลตออกมาสูงสุดในช่วง 24 ชั่วโมงแรกหลังการเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์^{14,15} ซึ่งมีการวัดปริมาณเมทาคริเลตในน้ำลายของผู้ป่วยที่ใส่ฟันเทียม พบว่าเรซินอะคริลิกชนิดบ่มเองมีการชะล้างเมทาคริเลตในระยะเวลามากกว่า 1 สัปดาห์นับจากใส่ฟันเทียม¹⁶ ซึ่งยังสามารถพบมอนอเมอร์เมทาคริเลตหลงเหลือในฐานฟันเทียมได้หลังจากมีการใช้งาน 5 – 20 ปี¹⁷

วิธีการลดปริมาณเมทาคริเลตหลงเหลือในเรซินอะคริลิกหลังเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์มีหลายวิธี เช่น การใช้คลื่นไมโครเวฟ ซึ่งมีงานวิจัยที่ทดลองโดยใช้ทั้งวัสดุเสริมฐานฟันเทียมแบบแข็งชนิดบ่มเองและเรซินอะคริลิกชนิดบ่มตัวด้วยความร้อน พบว่าสามารถลดปริมาณมอนอเมอร์ที่หลงเหลือในชิ้นงานได้^{18,19} การเคลือบพื้นผิวชิ้นงานด้วยเรซินความหนาประมาณ 10 ไมครอน แล้วกระตุ้นด้วยแสงอัลตราไวโอเลต พบว่าช่วยลดปริมาณเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างออกมาในน้ำได้ โดยเฉพาะในเรซินอะคริลิกชนิดบ่มเอง²⁰ การแช่เรซินอะคริลิกในน้ำที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เวลา 24 ชั่วโมง¹⁵ หรือที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง⁸ และการแช่ในสารละลายเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 20 – 50 ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที⁹

สารละลายเอทานอลช่วยในการเพิ่มและเร่งให้เกิดการทำลายของสารประกอบ ทำให้เมทาคริเลตมอนอเมอร์ที่หลงเหลือถูกชะล้างออกจากโครงสร้างพอลิเมอร์ได้เร็วขึ้น มีงานวิจัยที่พบว่า การแช่ในเอทานอลบริสุทธิ์ ช่วยลดปริมาณเมทาคริเลตมอนอเมอร์ที่หลงเหลือจากการที่เอทานอลแพร่เข้าไปในโครงสร้างและขยายช่องว่างระหว่างสายพอลิเมอร์และเอทานอลยังเร่งให้เกิดการดูดน้ำเข้าไปในโครงสร้างพอลิเมอร์ทำให้มอนอเมอร์ที่หลงเหลือแพร่ออกมาจากพอลิเมอร์ได้เร็วขึ้น²¹ และมีงานวิจัยที่พบว่า การแช่ในสารละลายน้ำที่มีเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 20–50 ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที สามารถลดปริมาณมอนอเมอร์ที่หลงเหลือได้ และไม่มีผลต่อสมบัติเชิงกลของวัสดุเสริมฐานฟันเทียมแบบแข็งชนิดบ่มเอง⁹

คลื่นอัลตราโซนิกถูกมาใช้ประโยชน์ในการกำจัดสิ่งแปลกปลอมติดอยู่กับชิ้นงาน เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการกำจัดสิ่งแปลกปลอมที่อยู่ระหว่างรอยแยกขนาดเล็กได้ จากหลักการทำงานของอ่างอัลตราโซนิกในการชะล้างสิ่งปนเปื้อนจากชิ้นงานหรือวัสดุ โดยอาศัยการเกิดฟองอากาศจำนวนมาก ความแรงของน้ำ

และแรงดูดตามรูเล็ก ตลอดจนความร้อนที่เกิดขึ้นในน้ำ จึงมีการวิจัยที่นำคลื่นอัลตราโซนิคมาใช้สำหรับลดปริมาณมอนอเมอร์ที่หลงเหลือในทันตวัสดุที่มีเรซินอะคริลิกเป็นองค์ประกอบ จากการศึกษานี้ของ Charasseangpaisarn และ Wiwatwarrapan^{22,23}, Kobnithikulwong และ Wiwatwarrapan²⁴ ที่ใช้วัสดุเสริมฐานฟันเทียมอะคริลิกชนิดบ่มเองและวัสดุครอบฟันเทียมชั่วคราวอะคริลิก และจากงานวิจัยของ Thaitammanon, Sirichompun และ Wiwatwarrapan²⁵ ที่ใช้วัสดุทางทันตกรรมจัดฟัน (orthodontic base-plate materials) ที่มีเมทิลเมทาคริเลตเป็นองค์ประกอบ พบว่าการแช่ในอัลตราโซนิค เวลา 5-10 นาทีภายหลังการเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์สามารถลดปริมาณมอนอเมอร์ที่หลงเหลืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่แช่ในน้ำที่อุณหภูมิห้องเวลา 24 ชั่วโมง และกลุ่มที่แช่ในน้ำ 50-55 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง นอกจากนี้ยังไม่มีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับปริมาณมอนอเมอร์ที่ถูกชะล้างของวัสดุเสริมฐานอะคริลิกภายหลังการลดปริมาณมอนอเมอร์ที่หลงเหลือด้วยวิธีการแช่ในอ่างอัลตราโซนิค

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณมอนอเมอร์ของวัสดุเสริมฐานฟันเทียมอะคริลิกแบบแข็งชนิดบ่มเองที่ถูกชะล้างในน้ำที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน ภายหลังการลดมอนอเมอร์ที่หลงเหลือด้วยวิธีการต่าง ๆ 3 วิธีคือ 1.) แช่ในน้ำที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง 2.) แช่ในอ่างอัลตราโซนิคที่มีสารละลายน้ำที่มีเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 30 อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 5 นาที 3.) แช่ในอ่างอัลตราโซนิคที่มีน้ำ อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 5 นาที เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ผ่านกระบวนการใดภายหลังเตรียมชิ้นงานเสร็จ

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมชิ้นตัวอย่าง

ผสมวัสดุเสริมฐานฟันเทียมอะคริลิกแบบแข็งชนิดบ่มเอง (Unifast Trad Pink, GC Corp., Tokyo, Japan) โดยใช้อัตราส่วนและระยะเวลาตามที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด (ผง 2.0 กรัม ต่อ ส่วนเหลว 1 มิลลิลิตร เวลาผสม 15 วินาที เวลาทำงาน 2 นาที) ใส่ในแม่พิมพ์เหล็กกล้าไร้สนิม ที่มีรูปร่างและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 ± 1 มิลลิเมตร หนา 3.0 ± 0.1 มิลลิเมตร ตามที่กำหนดในมาตรฐาน ISO 20795-1:2013 เก็บชิ้นตัวอย่างในที่มีดเวลา 24 ± 5 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 23 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 50 ± 10 แล้วขัดชิ้นตัวอย่างทั้ง 2 ด้าน ด้วยกระดาษทรายขัดโลหะขนาด P500 (TOA, Thailand) โดยมีน้ำในขณะขัดเพื่อไม่ให้เกิดความร้อนที่ชิ้นงาน ให้

ได้ความหนา 2.0 ± 0.1 มิลลิเมตร จากนั้นทำการขัดขอบและพื้นผิวชิ้นตัวอย่างให้เรียบและมันด้วยกระดาษทรายขัดโลหะขนาด P1200

วิธีการทดลอง

แบ่งชิ้นงานวัสดุเสริมฐานแบบแข็งชนิดบ่มเองจำนวน 24 ชิ้นที่ได้หลังการบ่ม เป็นกลุ่ม 4 กลุ่ม คือ กลุ่ม 1 กลุ่มควบคุม ไม่ได้ใช้วิธีการใดเพื่อเป็นการลดปริมาณมอนอเมอร์ที่หลงเหลือในชิ้นงาน กลุ่ม 2 ชิ้นงานผ่านการแช่ในอ่างที่มีน้ำอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง กลุ่ม 3 ชิ้นงานผ่านการแช่ในอ่างอัลตราโซนิคที่มีน้ำ อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 5 นาที และกลุ่ม 4 ชิ้นงานผ่านการแช่ในอ่างอัลตราโซนิคที่มีสารละลายน้ำที่มีเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 30 อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 5 นาที

นำชิ้นตัวอย่างแต่ละชิ้นใส่ลงในภาชนะพลาสติกแบบปิดที่มีน้ำกลั่นปริมาตร 20 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จากนั้นดูดน้ำที่แช่ชิ้นงานออกมาปริมาตร 200 ไมโครลิตร นำมาวิเคราะห์หาปริมาณมอนอเมอร์ที่ถูกชะล้าง ตามระยะเวลาที่กำหนด คือที่เวลา 1 3 24 ชั่วโมง วันที่ 3 และวันที่ 7 ตามลำดับ ในเวลา 24 ชั่วโมงแรกได้เติมน้ำกลั่นปริมาตร 200 ไมโครลิตรทดแทนลงไปหลังจากเก็บน้ำตัวอย่างเพื่อให้ปริมาตรน้ำโดยรวมเท่าเดิม หลังจากนั้นในทุกๆ 24 ชั่วโมงจะมีการเปลี่ยนน้ำใหม่ ปริมาตร 20 มิลลิลิตรทุกวันเวลา 7 วัน^{26,27}

การวิเคราะห์ปริมาณมอนอเมอร์ที่ถูกชะล้างด้วยเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

ฉีดน้ำตัวอย่างที่เก็บได้เข้าไปในเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (Shimadzu 20A Prominence HPLC, Shimadzu Corporation, Kyoto, Japan) ที่ใช้คอลัมน์ที่มีสารออกทาเดซิลไซเลนไนซ์ที่มีรูขนาด 5 ไมโครเมตร โดยมีเมทานอลร้อยละ 75 กับน้ำร้อยละ 25 โดยปริมาตรเป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ (Mobile phase) ตั้งความเร็วในการไหลที่ 1.0 มิลลิลิตรต่อนาที และ ใช้เครื่องตรวจวัด (detector) เป็นแสงอัลตราไวโอเลตที่มีความยาวคลื่น 205 นาโนเมตร

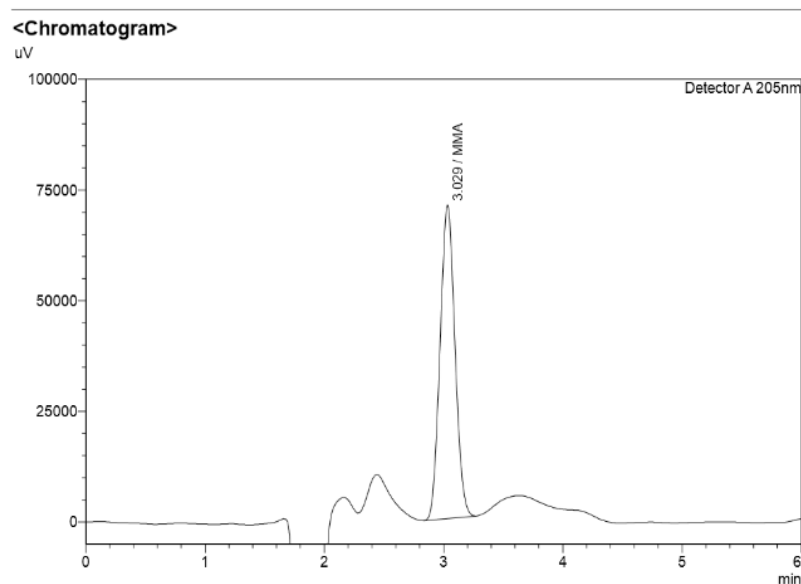
ปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างคำนวณได้จากกราฟมาตรฐาน (Standard calibration curve) ที่มีสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายมากกว่า 0.99 ($R^2 > 0.99$) ซึ่งเตรียมได้จากการเขียนกราฟของพื้นที่ฟีกของปริมาณความเข้มข้นสารละลายมาตรฐานเมทิลเมทาคริเลตกับความเข้มข้นที่ทราบค่า (6, 60, 150, 300 และ 400 ไมโครกรัม) (รูปที่ 1) กราฟมาตรฐานนี้ใช้ในการหาความเข้มข้นของเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างในความเข้มข้นหน่วยไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรของสารละลายตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ (รูปที่ 2)

กราฟมาตรฐานสามารถคำนวณได้จากความเข้มข้นที่ทราบค่าของเมทิลเมทาคริเลตซึ่งมีสมการดังนี้

$$(R^2 > 0.999) : f(x) = 61,314.7 X$$

เมื่อ $f(x)$ = พื้นที่การดูดซับของเมทิลเมทาคริเลตด้วยเครื่องตรวจวัดแสงอัลตราไวโอเล็ต

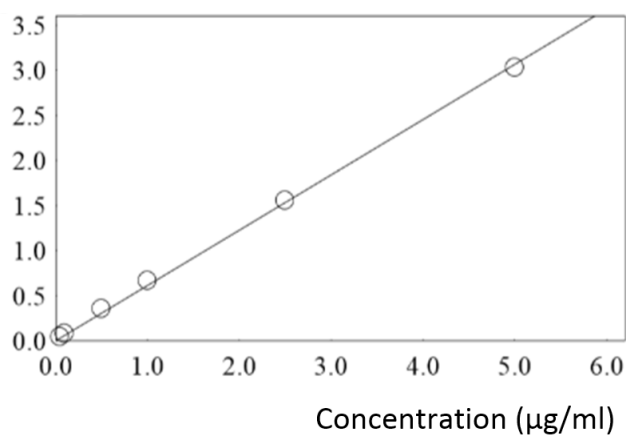
X = ความเข้มข้นของเมทิลเมทาคริเลต



รูปที่ 1 แสดงผลโครมาโทแกรมของเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะซึมที่วิเคราะห์ด้วยเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

Figure 1 Representative chromatogram of leachable MMA by high performance liquid chromatography (HPLC).

Mean Area ($\times 10^6$)



รูปที่ 2 กราฟการสอบเทียบมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานเมทิลเมทาคริเลต 5 ความเข้มข้น

Figure 2 The standard calibration curve of 5 concentrations of MMA standard solutions.

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรมเอสพีเอสเวอร์ชัน 22 (SPSS version 22, IBM, Armonk, NY, USA) ถึงปัจจัยเรื่องวิธีการลดปริมาณมอนอเมอร์ที่หลงเหลือ และระยะเวลาที่สัมผัสต่อปริมาณมอนอเมอร์ที่ถูกชะล้าง ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two-way analysis of variance) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณมอนอเมอร์ที่ถูกชะล้างของแต่ละกลุ่มด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way analysis of variance)

แล้วจึงทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Post-hoc tests) ใช้การทดสอบเปรียบเทียบเชิงซ้อน (Multiple comparison tests) โดยวิธีดันทันเน็ต (Dunnett's T3) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เพื่อทดสอบว่ากลุ่มใดมีค่าเฉลี่ยปริมาณมอนอเมอร์ที่ถูกชะล้างแตกต่างกัน

ผลการวิจัย

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างจากกลุ่มทดลองต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\mu\text{g/ml}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้าง

Table 1 The mean ($\mu\text{g/ml}$) and standard deviations of leachable monomer concentration ($n = 6$)

Groups	Methods	1 hour	3 hours	24 hours	Day 3	Day 7
1	Untreated (Control)	9.23 $\pm$ 1.37 ^{A/c}	17.55 $\pm$ 2.73 ^{A/b}	22.76 $\pm$ 2.45 ^{A/a}	8.51 $\pm$ 1.79 ^{A/c,d}	5.96 $\pm$ 1.26 ^{A/d}
2	Immersed in water 50 oC for 1 hour	0.79 $\pm$ 0.20 ^{B/c}	2.17 $\pm$ 0.77 ^{B/b}	7.80 $\pm$ 2.02 ^{B/a}	5.59 $\pm$ 1.11 ^{B/a}	4.91 $\pm$ 0.90 ^{A,B/a}
3	Immersed in water 50 oC in ultrasonic bath for 5 min	1.65 $\pm$ 0.75 ^{B/c}	2.03 $\pm$ 0.51 ^{B/c}	5.61 $\pm$ 1.07 ^{B/a}	3.65 $\pm$ 0.53 ^{C/b}	3.43 $\pm$ 1.05 ^{B,C/b,c}
4	Immersed in 30 % ethanol solution 50 °C in ultrasonic bath for 5 min	0.95 $\pm$ 0.19 ^{B/d}	1.98 $\pm$ 0.35 ^{B/c}	5.54 $\pm$ 0.71 ^{B/a}	3.36 $\pm$ 0.43 ^{C/b}	3.13 $\pm$ 0.36 ^{C/b}

*Superscript letters following mean values: the same letters indicate no significant different at p -value 0.05,

The upper and lower case letters were separate analyses.

Same uppercase letter indicates no significant difference between the groups in each column ($p > 0.05$).

Same lowercase letter indicates no significant difference between the groups in each row ($p > 0.05$).

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้าง

Table 2 Two-way ANOVA analysis of the amount of residual monomer

Source	Type III sum of Squares	df	Mean Square	F	P
Corrected model	3462.889a	19	182.257	117.858	< 0.001
Intercept	4104.945	1	4104.945	2654.490	< 0.001
Methods	1962.752	3	654.251	423.075	< 0.001
Time	715.365	4	178.841	115.649	< 0.001
Method*Time	784.773	12	65.398	42.290	< 0.001
Error	154.642	100	1.546		
Total	7722.476	120			
Corrected total	3617.531	119			

เมื่อนำปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่วัดได้มาวิเคราะห์ด้วยสถิติความแปรปรวนแบบสองทาง พบว่าวิธีการลดปริมาณมอนอเมอร์ที่หลงเหลือในวัสดุเสริมฐานแบบแข็งชนิดบ่มเอง และระยะเวลาที่วัสดุเสริมฐานแช่อยู่ในน้ำกลั่น มีผลต่อปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ดังตารางที่ 2

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างจากกลุ่มทดลองต่าง ๆ ด้วยสถิติความแปรปรวนแบบทางเดียว และการเปรียบเทียบเชิงซ้อนโดยวิธีดันทนที่ 3 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ในทุกช่วงเวลาที่ใช้วัดเดียวกัน ปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างในกลุ่มที่ทำการลดมอนอเมอร์ที่หลงเหลือ (กลุ่ม 2 ถึง 4) มีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ทำการลดมอนอเมอร์ที่หลงเหลือ (กลุ่ม 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ยกเว้นวันที่ 7 กลุ่มแช่น้ำที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง (กลุ่ม 2) มีปริมาณมอนอเมอร์ที่ถูกชะล้างไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มควบคุม (กลุ่ม 1) ($p > 0.05$) ดังในตารางที่ 1

เมื่อเปรียบเทียบในช่วงระยะเวลาเดียวกันที่ 1 3 และ 24 ชั่วโมง พบว่ากลุ่มที่ทำการลดปริมาณมอนอเมอร์ที่หลงเหลือทั้งสามกลุ่ม มีปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) และพบว่าในระยะเวลาการแช่น้ำวันที่ 3 และ 7 กลุ่มที่แช่ในสารละลายเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 30 ในอ่างอัลตราโซนิกที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 5 นาที (กลุ่ม 4) มีปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างต่ำกว่ากลุ่มแช่น้ำที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง (กลุ่ม 2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มที่แช่น้ำในอ่างอัลตราโซนิกที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 5 นาที (กลุ่ม 3) ($p > 0.05$)

เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มที่ใช้วิธีการลดปริมาณมอนอเมอร์ที่หลงเหลือเดียวกัน แต่ในระยะเวลาแช่น้ำเพื่อชะล้างเมทิลเมทาคริเลตต่างกัน พบว่าทั้ง 4 กลุ่มมีปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างสูงสุดที่เวลา 24 ชั่วโมง และมีแนวโน้มของปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างลดลงตามเวลาที่แช่นานขึ้น โดยพบว่าวันที่ 3 และ 7 กลุ่มที่แช่ในอ่างอัลตราโซนิก (กลุ่ม 3 และ 4) และกลุ่มควบคุม (กลุ่ม 1) มีปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มที่แช่น้ำที่เวลา 24 ชั่วโมง ($p < 0.05$) ยกเว้นในกลุ่มแช่น้ำที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง (กลุ่ม 2) มีปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างลดลงไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

งานวิจัยนี้มีความสนใจเกี่ยวกับการใช้วิธีการอัลตราโซนิกในการลดปริมาณมอนอเมอร์ที่ถูกชะล้างภายหลังการเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์โดยใช้วิธีการทดลองตามมาตรฐาน ISO 20795-1:2013 และได้กำหนดค่าสูงสุดของปริมาณมอนอเมอร์ที่หลงเหลือที่ให้มีได้ในเรซินอะคริลิกชนิดบ่มเอง คือ ร้อยละ 4.5 ตามน้ำหนัก แต่ไม่ได้กำหนดค่าปริมาณมอนอเมอร์สูงสุดที่ถูกชะล้างในน้ำ โดยคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติเชิงกลของเรซินอะคริลิก มีความสัมพันธ์กับปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่หลงเหลือ²⁸ ซึ่งผลเสียที่อาจเกิดขึ้นจากการมีเมทิลเมทาคริเลตที่หลงเหลือ เช่น ความแข็งแรงของวัสดุลดลงหรือมีความไม่เสถียรของสีเกิดขึ้น^{12,23,29} มอนอเมอร์ที่หลงเหลือรวมถึงสารอื่นๆที่เป็นองค์ประกอบที่ถูกปลดปล่อยเข้าสู่ช่องปากอาจทำให้เกิดการอักเสบ การระคายเคือง หรืออาการแพ้ได้^{6,12}

ในงานวิจัยที่หาปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ปลดปล่อยออกมาจากทันตวัสดุต่าง ๆ ผู้วิจัยนิยมใช้เครื่องมือโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงเนื่องจากเป็นวิธีการที่มีความสะดวกในการใช้งาน ใช้ประเมินวัสดุอินทรีย์ได้หลากหลาย รวมถึงใช้ประเมินปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ปลดปล่อยซึ่งมีระดับความเข้มข้นต่ำได้ และสามารถใช้ในการศึกษาและเปรียบเทียบภายใต้สภาวะเดียวกัน^{30,31}

มีหลายงานวิจัยที่ผ่านมาที่กล่าวถึงการวัดปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ปลดปล่อย พลาสติไซเซอร์ (plasticizer)²⁶ รวมถึงวัดปริมาณสารที่เป็นผลพลอยได้จากปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (hydrolysis) หรือ ปฏิกิริยาการเกิดสารพวงเอสเทอร์ (esterification) ของหมู่เมทาคริเลต²⁷ เช่น กรดเมทาคริลิก (methacrylic acid, MA) หรือ กรดเบนโซอิก (benzoic acid, BA) โดยใช้วิธีการลดปริมาณมอนอเมอร์ได้แก่ การแช่น้ำอุณหภูมิห้อง 50 องศาเซลเซียสตามเวลาที่กำหนด จากนั้นนำไปแช่เพื่อวัดปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ปลดปล่อย โดยระยะเวลาที่ใช้มีตั้งแต่หน่วยเป็นชั่วโมงจนถึง 1 ถึง 2 เดือน และใช้น้ำกลั่นในการแช่ชิ้นงานซึ่งสอดคล้องกับหลายงานวิจัยก่อนหน้านี้^{30,32,33}

ผลทดลองจากงานวิจัยพบว่าปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างมีค่าสูงสุดสะสมในช่วง 24 ชั่วโมงแรกในทุกกลุ่มทดลอง และจะลดลงเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Vallittu¹⁵ และพบว่าในกลุ่มที่ทำการลดปริมาณมอนอเมอร์ที่หลงเหลือมีปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างต่ำกว่ากลุ่มควบคุม 3 ถึง 4 เท่า

นอกจากนี้ผลการทดลองพบว่าปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างในน้ำที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในทุกช่วงเวลาซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tsuchiya⁸ เนื่องจากน้ำที่อุณหภูมิสูงจะทำให้โมเลกุลมอนอเมอร์มีการแพร่ออกมาได้เร็วขึ้น⁹ และทำให้เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์เพิ่มขึ้นในบริเวณที่มีอนุโมลิสระพอลิเมอร์³⁴ นอกจากนี้การเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันหรือการไฮโดรไลซิสของหมู่อะตอมที่แสดงสมบัติเฉพาะ (functional groups) ทำให้เกิดการสลายตัวของกลุ่มเมทาคริเลตเมื่อเวลาผ่านไป จึงมีผลทำให้ปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่หลงเหลือในฟันเทียมและที่ถูกชะล้างในน้ำนั้นมีค่าลดลง^{7,35} ยกเว้นวันที่ 7 กลุ่มที่แช่น้ำที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมงและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งเป็นผลจากการตามธรรมชาติของมอนอเมอร์ที่หลงเหลือในโครงสร้างพอลิเมอร์กล่าวคือ มอนอเมอร์ที่หลงเหลือที่อยู่ใกล้พื้นผิวของเรซินอะคริลิกจะเป็นส่วนที่ถูกชะล้างออกมาในน้ำ แต่ยังคงมีมอนอเมอร์ที่หลงเหลือที่ติดอยู่บริเวณชั้นในของเรซินอะคริลิกที่ไม่สามารถถูกชะล้างได้ในระยะเวลาอันสั้น จึงพบปริมาณมอนอเมอร์ที่ถูกชะล้างของกลุ่มที่แช่น้ำที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมงและกลุ่มควบคุมในวันที่ 7 มีค่าใกล้เคียงกัน¹²

งานวิจัยนี้พบว่ากลุ่มที่แช่น้ำที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสในอ่างอัลตราโซนิกเวลา 5 นาที มีปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างมีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการทดลองของ Charasseangpaisarn และ Wiwatwarrapan^{22,23} ซึ่งการใช้วิธีแช่ในอัลตราโซนิก ส่งผลต่อปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่หลงเหลือได้ 2 ประการคือ ประการแรก การลดลงของมอนอเมอร์ที่หลงเหลืออย่างรวดเร็ว คลื่นอัลตราโซนิกทำให้เกิดและสลายฟองอากาศ (cavitation) โดยเกิดฟองอากาศขนาดเล็กไม่กี่ไมครอนจนถึงหลายร้อยไมครอนจำนวนมาก และเมื่อฟองอากาศยุบตัวแตกออกจะเกิดแรงดันของของเหลว ทำให้ของเหลวซึ่งเป็นตัวกลางเกิดความแรงกระทำต่อผิววัสดุเกิดการชนกันของอนุภาคอย่างรวดเร็ว มีการรบกวนรูขนาดจุลภาค (micro-pore) ของเรซินอะคริลิก ส่งผลให้มอนอเมอร์ที่หลงเหลือแพร่ออกมาได้เร็วขึ้น และประการที่ 2 การแตกออกของฟองอากาศทำให้เกิดพลังงานที่ถูกปลดปล่อยออกมาบริเวณพื้นผิวทำให้มอนอเมอร์ที่ยังมีอยู่เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ขึ้นหรืออาจทำให้เกิดการสลายตัวของสายพอลิเมอร์ได้²² นอกจากนี้ยังเป็นผลจากการแช่ในน้ำที่อุณหภูมิสูงร่วมด้วย

ผลการทดลองในกลุ่มที่แช่ในอ่างอัลตราโซนิกภายหลังการบ่มที่แช่ในสารละลายน้ำที่มีเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 30 ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 5 นาที พบว่าปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างมีค่าต่ำกว่ากลุ่มที่แช่ในน้ำที่อุณหภูมิ 50 องศา

เซลเซียสเวลา 1 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในวันที่ 3 และ 7 ซึ่งผลที่ได้มีความใกล้เคียงกับวิจัยของ Wiwatwarrapan และ Kobnithikulwong²⁴ และงานวิจัยของ Neves และคณะ⁹ ที่พบว่าการใช้วัสดุเสริมฐานฟันเทียมในสารละลายน้ำที่มีเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 20 ถึง 50 ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที สามารถลดปริมาณมอนอเมอร์ที่หลงเหลือและความเป็นพิษต่อเซลล์ได้โดย Bettencourt³⁶ พบว่าปริมาณมอนอเมอร์ที่ถูกชะล้างจากเรซินอะคริลิกลดลงสัมพันธ์กับความเข้มข้นของสารละลายเอทานอลที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเมื่อรวมกับการใช้วิธีการแช่ในอ่างอัลตราโซนิกและการใช้อุณหภูมิสูงจึงมีผลทำให้ปริมาณมอนอเมอร์ที่ถูกชะล้างลดลงมากที่สุด แต่จากผลงานวิจัยของ Regis และคณะ³⁷ พบว่าการแช่ในสารละลายน้ำที่มีเอทานอลความเข้มข้นต่าง ๆ ส่งผลต่อสมบัติเชิงกลของฐานฟันเทียมเรซินอะคริลิกชนิดบ่มด้วยคลื่นไมโครเวฟ พบการเปลี่ยนแปลงได้ทั้งความแข็งแรงต่อการโค้งงอและความไม่เสถียรของสีจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อใช้ความเข้มข้นของสารละลายน้ำที่มีเอทานอลความเข้มข้นตั้งแต่ร้อยละ 42 นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ใกล้เคียงกันโดยการใช้คลื่นไมโครเวฟ 650 วัตต์ เวลา 5 นาที ภายหลังจากบ่ม³⁸ แม้ว่าเวลาที่ให้จะเท่ากับการใช้วิธีแช่ในอัลตราโซนิก แต่ผลที่ได้กลับส่งผลต่อเสถียรภาพเชิงมิติของเรซินอะคริลิก นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่พบว่าการใช้คลื่นไมโครเวฟส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงความเสถียรภาพเชิงมิติของเรซินอะคริลิกด้วย

วัสดุเสริมฐานฟันเทียมอะคริลิกแบบแข็งชนิดบ่มเอง นิยมนำมาใช้ในการเสริมฐานฟันเทียมโดยตรงข้างเก๊าท์ เนื่องจากมีข้อดี คือ ใช้งานง่าย สามารถลอกเลียนรายละเอียดและรูปร่างสันเหงือกได้โดยตรงจากในช่องปาก ไม่จำเป็นต้องส่งงานไปที่แลป จึงลดระยะเวลาได้ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับการฟื้นฟูสภาพช่องปากในกลุ่มประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทยที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นวิธีการต่างๆที่ใช้ในการลดปริมาณมอนอเมอร์ที่ชะล้างจากชิ้นงานก่อนที่จะส่งมอบให้กับผู้ป่วยจึงเป็นสิ่งที่จะต้องมีการศึกษา ประเมิน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาหรือปรับปรุงคุณสมบัติและลักษณะทางชีวภาพของทันตวัสดุต่อไป

บทสรุป

การแช่วัสดุเสริมฐานฟันเทียมอะคริลิกแบบแข็งชนิดบ่มเองหลังการบ่ม ในน้ำ หรือสารละลายน้ำที่มีเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 30 ในอ่างอัลตราโซนิกที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 5 นาที สามารถลดปริมาณเมทิลเมทาคริเลตที่ถูกชะล้างได้ดีกว่าหรือไม่แตกต่างจากวิธีการที่ใช้ในปัจจุบันที่แช่ในน้ำอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสเวลา 1 ชั่วโมง แต่เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพดีกว่า เพราะใช้เวลาน้อยกว่า

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากฝ่ายวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี 2560 (DRF60005)

เอกสารอ้างอิง

- Wyatt CC. The effect of prosthodontic treatment on alveolar bone loss: a review of the literature. *J Prosthet Dent* 1998;80(3):362-6.
- Lytle RB. Complete denture construction based on a study of the deformation of the underlying soft tissue. *J Prosthet Dent* 1959;9(4):539-51.
- Tallgren A. The continuing reduction of the residual alveolar ridge in complete denture wearers: a mixed-longitudinal study covering 25 years. *J Prosthet Dent* 1972;27(2):120-32.
- Minami H, Suzuki S, Minasaki Y, Kurashige H, Tanaka T. In vitro evaluation of the influence of repairing condition of denture base resin on the bonding of autopolymerizing resins. *J Prosthet Dent* 2004;91(2):164-70.
- Hensten-Pettersen A, Jacobsen N. Perceived side effects of biomaterials in prosthetic dentistry. *J Prosthet Dent* 1991;65(1):138-44.
- Lunder T, Rogl-Butina M. Chronic urticaria from an acrylic dental prosthesis. *Contact Dermatitis* 2000;43(4):232-3.
- Ruyter IE. Release of formaldehyde from denture base polymers. *Acta Odontol Scand* 1980;38(1):17-27.
- Tsuchiya H, Hoshino Y, Tajima K, Takagi N. Leaching and cytotoxicity of formaldehyde and methyl methacrylate from acrylic resin denture base materials. *J Prosthet Dent* 1994;71(6):618-24.
- Neves CB, Lopes LP, Ferrão HF, Miranda JP, Castro MF, Bettencourt AF. Ethanol postpolymerization treatment for improving the biocompatibility of acrylic reline resins. *Biomed Res Int* 2013; 2013:485246.
- Michelsen VB, Lygre H, Skålevik R, Tveit AB, Solheim E. Identification of organic eluates from four polymer-based dental filling materials. *Eur J Oral Sci* 2003;111(3):263-71.
- Faltermeier A, Rosentritt M, Müssig D. Acrylic removable appliances: comparative evaluation of different postpolymerization methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131(3):301.e16-22.
- Dogan A, Bek B, Cevik N, Usanmaz A. The effect of preparation conditions of acrylic denture base materials on the level of residual monomer, mechanical properties and water absorption. *J Dent* 1995;23(5):313-8.
- Hout D, Wonglamsam A, Kanchanasita W. Flexural strength of relined denture base using different thickness of self-cured relining material. *M Dent J* 2017;37(2):223-32.
- Ferracane JL, Condon JR. Rate of elution of leachable components from composites. *Dent Mater* 1990;6(4):282-7.
- Vallittu PK, Miettinen V, Alakujala P. Residual monomer content and its release into water from denture base materials. *Dent Mater* 1995;11(6):338-42.
- Baker S, Brooks S, Walker D. The release of residual monomeric methyl methacrylate from acrylic appliances in the human mouth: an assay for monomer in saliva. *J Dent Res* 1988;67(10):1295-9.
- Douglas W, Bates J. The determination of residual monomer in polymethylmethacrylate denture-base resins. *J Mater Sci* 1978;13(12):2600-4.
- Urban VM, Machado AL, Oliveira RV, Vergani CE, Pavarina AC, Cass QB. Residual monomer of reline acrylic resins: Effect of water-bath and microwave post-polymerization treatments. *Dent Mater* 2007;23(3):363-8.
- Campanha NH, Pavarina AC, Giampaolo ET, Machado AL, Carlos IZ, Vergani CE. Cytotoxicity of hard chairside reline resins: effect of microwave irradiation and water bath postpolymerization treatments. *Int J Prosthodont* 2006;19(2):195-201.
- Szabo G, Stafford G, Huggett R, Brooks S. The loss of residual monomer from denture base polymers coated with an ultraviolet light-activated polymer. *Dent Mater* 1987;3(2):64-6.
- Boeckler AF, Morton D, Poser S, Dette KE. Release of dibenzoyl peroxide from polymethyl methacrylate denture base resins: an in vitro evaluation. *Dent Mater* 2008;24(12):1602-7.
- Charasseangpaisarn T, Wiwatwarapan C. The effect of various frequencies of ultrasonic cleaner in reducing residual monomer in acrylic resin. *Ultrasonics* 2015;63:163-7.
- Charasseangpaisarn T, Wiwatwarapan C, Leklerssiriwong N. Ultrasonic cleaning reduces the residual monomer in acrylic resins. *J Dent Sci* 2016;11(4):443-8.
- Wiwatwarapan C, Kobnithikulwong N. Ultrasonic Treatment in Ethanol-Water Reduce Residual Monomer in Acrylic Resin. The 3rd Meeting of the International Association for Dental Research –APR , June 23-25, 2016:Soul, Korea, P-1900.
- Thaitammanon P, Sirichompun C, Wiwatwarapan C. Ultrasonic treatment reduced residual monomer in methyl methacrylate-based orthodontic base-plate material. *Dent Oral Craniofac Res* 2018;4:1-5.
- Urban VM, Machado AL, Vergani CE, Giampaolo ET, Pavarina AC, de Almeida FG, et al. Effect of water-bath post-polymerization on the mechanical properties, degree of conversion, and leaching of residual compounds of hard chairside reline resins. *Dent Mater* 2009;25(5):662-71.
- Urban VM, Machado AL, Vergani CE, Giampaolo ET, Pavarina AC, Cass QB. Leachability of degradation products from hard chairside reline resins in artificial saliva: Effect of water-bath post-polymerization treatment. *J Appl Polymer Sci* 2012;123:732-9.
- Mc Cabe J, Angus W. Applied dental material. 9th ed. Black well Publishing;1990. p.110-5.

29. McCabe J. Tissue sensitivity to acrylic resin. *Brit Dent J* 1976;140(10):347-50.
30. Sofou A, Tsoupi I, Emmanouil J, Karayannis M. HPLC determination of residual monomers released from heat-cured acrylic resins. *Anal Bioanal Chem* 2005;381(7):1336-46.
31. Shim JS, Watts DC. Residual monomer concentrations in denture-base acrylic resin after an additional, soft-liner, heat-cure cycle. *Dent Mater* 1999;15(4):296-300.
32. Vallittu PK, Ruyter IE, Buykuilmaz S. Effect of polymerization temperature and time on the residual monomer content of denture base polymers. *Eur J Oral Sci* 1998;106(1):588-93.
33. Bural C, Aktas E, Deniz G, Ünlüçerçi Y, Kızılcın N, Bayraktar G. Effect of post-polymerization heat-treatments on degree of conversion, leaching residual MMA and in vitro cytotoxicity of autopolymerizing acrylic repair resin. *Dent Mater* 2011;27(11):1135-43.
34. Lamb DJ, Ellis B, Priestley D. Loss into water of residual monomer from autopolymerizing dental acrylic resin. *Biomaterials* 1982;3 (3):155-9.
35. Ferracane J. Hygroscopic and hydrolytic effects in dental polymer networks. Dental Materials. *Dent Mater* 2006;22(3):211-22.
36. Bettencourt A, Calado A, Amaral J, Vale FM, Rico JM, Monteiro J, *et al.* The effect of ethanol on acrylic bone cement. *Int J Pharm* 2002;241(1):97-102.
37. Regis RR, Soriani NC, Azevedo AM, Silva-Lovato CH, Paranhos HFO, de Souza RF. Effects of ethanol on the surface and bulk properties of a microwave-processed PMMA denture base resin. *J Prosthodont* 2009;18(6):489-95.
38. Patil P, Chowdhary R, Mandokar R. Effect of microwave post-polymerization treatment on residual monomer content and the flexural strength of autopolymerizing relined resin. *Indian J Dent Res* 2009;20:293-7.

อัตราความสำเร็จของการบูรณะฟันด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินแบบดัดแปลงในฟันที่กำลังจัดเนื้อฟันบางส่วนที่ 6 เดือน

Success Rate of Altered Resin Modified Glass-ionomer Cement Restorations on Teeth with Partial Caries Removal at 6 Months

กรองกาญจน์ ทองรักขาว¹, อ้อยทิพย์ ชาญการคำ¹, สุพิชชา ตลิ่งจิตร², พิชานัน ศรีสมหมาย¹
Krongkan Thongrakkhao¹, Oitip Chankanka¹, Supitcha Talungchit², Pichanun Srisommai¹

¹ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา

¹Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla

²ภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา

²Department of Conservative Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla

บทคัดย่อ

วัสดุบูรณะที่มีคุณสมบัติดีและเหมาะสมอาจเพิ่มอัตราความสำเร็จของการบูรณะฟันที่กำลังจัดเนื้อฟันบางส่วน จึงนำไปสู่การศึกษาและเปรียบเทียบอัตราความสำเร็จของการบูรณะฟันกรามน้ำนมที่กำลังจัดเนื้อฟันบางส่วนถึงรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟันของกลุ่มควบคุมด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมแบบแคปซูล (Encapsulated conventional glass-ionomer cement, Fuji IX GP® Extra Capsule) และกลุ่มทดลองซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินแบบดัดแปลงซึ่งสามารถบูรณะโพรงฟันลึกได้ในครั้งเดียว (Bulk fill altered resin modified glass-ionomer cement, Activa™ BioACTIVE-RESTORATIVE™) แล้วติดตามผลที่ 6 เดือน วิธีวิจัยประกอบด้วย 1. คัดผู้เข้าร่วมการศึกษาอายุ 5 – 9 ปี 216 คนซึ่งมีฟันกรามน้ำนมผุด้านบดเคี้ยว (ICDAS 5) แล้วสุ่มเข้ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง 2. กำลังจัดเนื้อฟันบางส่วนด้วยข้อบ่งชี้โดยการจัดเนื้อฟันชนิดนี้มาจากขอบโพรงจนเลยรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟัน (dentin-enamel junction, DEJ) 0.5 มิลลิเมตร แล้วบูรณะตามกลุ่มศึกษา 3. ติดตามผลที่ 6 เดือนด้วยการตรวจทางคลินิก ได้แก่ การประเมินวัสดุบูรณะตามเกณฑ์ที่ดัดแปลงจากเกณฑ์ ART ของ Phantumvanit และคณะ (modified ART restoration criteria) การเกิดฟันผุซ้ำ อาการและอาการแสดงทางคลินิก รวมถึงการตรวจทางภาพรังสี การศึกษานี้ใช้สถิติการทดสอบไคสแควร์เปรียบเทียบอัตราความสำเร็จของการบูรณะ และใช้การวิเคราะห์ทั้งแบบที่ผู้เข้าร่วมการศึกษามาติดตามการประเมินจริง (perprotocol analysis, PP) และแบบที่ใช้ข้อมูลตามการแบ่งกลุ่มดั้งเดิม (intention-to-treat, ITT) ผลการวิจัยพบว่า อัตราความสำเร็จของการบูรณะฟันตามเกณฑ์การประเมินวัสดุบูรณะระดับยอมรับได้ (รหัส 0 และ 1) ของกลุ่มควบคุมและทดลองเท่ากับร้อยละ 95.5 และ 87.6 ตามลำดับ ซึ่งสัดส่วนอัตราความสำเร็จของทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่เมื่อพิจารณาอัตราความสำเร็จของวัสดุบูรณะตามเกณฑ์การประเมินวัสดุบูรณะระดับดี (รหัส 0) พบว่า อัตราความสำเร็จของกลุ่มควบคุม (ร้อยละ 92.0) สูงกว่ากลุ่มทดลอง (ร้อยละ 77.3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) โดยความล้มเหลวหลักของการบูรณะคือ ความบกพร่องของขอบวัสดุบูรณะ สรุปได้ว่าอัตราความสำเร็จของซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมแบบแคปซูลสูงกว่าซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินแบบดัดแปลงซึ่งสามารถบูรณะโพรงฟันลึกได้ในครั้งเดียวเมื่อพิจารณาตามเกณฑ์การประเมินวัสดุบูรณะระดับดีที่ 6 เดือน

คำสำคัญ: การกำลังจัดเนื้อฟันบางส่วน, ซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิม, ซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซิน, ฟันน้ำนม, ฟันผุ

Abstract

Restorative material that has good and appropriate properties may increase the success rate of partial caries removal restorations. The objective of this study was to assess and compare success rates of encapsulated conventional glass-ionomer cement (GIC: Fuji IX GP[®] Extra Capsule) and Bulk fill altered resin modified glass-ionomer cement (RMGIC: Activa[™] BioACTIVE-RESTORATIVE[™]) on partial caries removal to DEJ in primary molars at the 6-month follow-up. Two hundred and sixteen healthy children aged 5-9 years old with occlusal caries (ICDAS scored 5) on a primary molar were enrolled in the randomized controlled trial. Children were randomly allocated into one of 2 groups: the control group (GIC) and the experiment group (RMGIC). For all selected teeth, partial soft caries removal at the dentin-enamel junction (0.5 millimeter from DEJ) was performed by a spoon excavator. Cavities were restored with materials according to the assigned studies groups. Clinical evaluation for modified ART codes, secondary caries, signs and symptoms, and radiographic examinations were conducted at the 6-month follow-up. The chi-square test for per-protocol and intention-to-treat analyses was performed. The success rates of restorations in the control and experiment groups when using the acceptable cutoff level of the modified ART codes (acceptable: code 0/1) with clinical and radiographic findings were 95.5 % and 87.6 %, respectively. There was no statistically significant difference in the success rates of restorations between the two groups ($p>0.05$). However, analysis using the “good level” of the modified ART codes cutoff (good: code 0) found that the control group had statistically significantly higher success rate than the experiment group (92.0 %vs.77.3 %) ($p<0.01$). The main reason for failure after 6 months was marginal defects. Thus, comparison using the “good level” cutoff showed that the encapsulated conventional GIC group had a higher success rate compared with bulk fill altered RMGIC in partial caries removal cavities.

Keywords: Partial caries removal, Conventional glass-ionomer cement, Resin modified glass-ionomer cement, Primary molar, Caries

Received Date: Sep 26, 2018

Revised Date: Nov 19, 2018

Accepted Date: Jan 7, 2019

doi: 10.14456/jdat.2019.20

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:

อ้อยทิพย์ ขาญการคำ ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา 90110 ประเทศไทย โทรศัพท์: 0804512420
โทรสาร: 074429875 อีเมล: oitip_c@hotmail.com

Correspondence to:

Oitip Chankanka. Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla 90110 Thailand. Tele: 0804512420 Fax: 074429875 Email: oitip_c@hotmail.com

บทนำ

โรคฟันผุเป็นการเสียสมดุลระหว่างปัจจัยก่อโรค (pathologic factors) และปัจจัยป้องกันโรค (protective factors) ทำให้เกิดการสลายแร่ธาตุมากกว่าการคืนกลับแร่ธาตุ และหากกระบวนการดังกล่าวเกิดขึ้นต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานจนเกิดเป็นรอยโรคทาง

คลินิกจำเป็นต้องได้รับการจัดการที่เหมาะสม จุดประสงค์ของการจัดการโรคฟันผุคือ การยับยั้งการลุกลามของรอยโรค ได้แก่ วิธี การรักษาแบบไม่ใช้หัตถการ (non-operative treatment) โดยเน้นการทำความสะอาดฟันเพื่อบทวนการเกาะของไบโอฟิล์มร่วม

กับใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ และวิธีการรักษาแบบใช้หัตถการ (operative treatment) ซึ่งเป็นการบูรณะฟันผุชนิดลุกลามที่มีลักษณะเป็นโพรงเพื่อหยุดการดำเนินโรคและสร้างความสมบูรณ์ของผิวฟันให้สามารถทำความสะอาดได้ การรักษาแบบใช้หัตถการนั้นจะต้องมีขั้นตอนการกำจัดฟันผุก่อนการบูรณะฟันซึ่งระดับการกำจัดเนื้อฟันผุมีหลายระดับ ได้แก่ วิธีแบบดั้งเดิม (conventional caries removal) ซึ่งเป็นการกำจัดฟันผุแบบสมบูรณ์ (complete caries removal) และการกำจัดฟันผุแบบอนุรักษ์อย่างมาก (ultraconservative caries removal)¹ โดยการกำจัดฟันผุแบบอนุรักษ์อย่างมากแบ่งย่อยออกเป็นการกำจัดฟันผุแบบบางส่วน (partial caries removal) และการไม่กำจัดฟันผุ (no caries removal) ในปัจจุบันมีหลักฐานทางวิชาการสนับสนุนการกำจัดฟันผุแบบอนุรักษ์มากขึ้น โดยให้ความสนใจการบูรณะฟันที่เหมาะสมมากกว่าการกำจัดฟันผุแบบสมบูรณ์²

การบูรณะด้วยวิธี Atraumatic Restorative Treatment (ART) เป็นการรักษารอยโรคฟันผุที่มีการรุกรานน้อย (minimal invasion) เพื่อป้องกันและหยุดการดำเนินโรค หลักการของวิธี ART คือ การกำจัดเนื้อฟันผุด้วยอุปกรณ์ใช้กับมือ (hand instruments) โดยในรอยโรคที่ตื้นจะกำจัดฟันผุถึงเนื้อฟันชนิดแน่น (firm dentine) และกรณีโพรงฟันลึกจะกำจัดฟันผุถึงเนื้อฟันชนิดนิ่ม (soft dentine) แล้วบูรณะรอยโรคและผนึกหลุมร่องฟันที่เหลืออยู่ด้วยวัสดุที่มีการยึดติดกับฟัน (adhesive dental materials)^{3, 4} จากการทบทวนวรรณกรรมของ Frencken และคณะพบว่า การใช้วิธี ART ร่วมกับซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ (glass-ionomer cement) ชนิดความหนืดสูงสามารถใช้ได้อย่างปลอดภัยในการบูรณะฟันผุด้านเดียวทั้งในฟันแท้และฟันน้ำนม⁵ ในกรณีรอยโรคฟันผุที่ลึกอาจต้องใช้วิธีกำจัดเนื้อฟันผุบางส่วนเพื่อหลีกเลี่ยงการเผยเนื้อเยื่อในและสนับสนุนการมีชีวิตของเนื้อเยื่อใน ซึ่งเป็นการกำจัดฟันผุเฉพาะชั้นเคลือบฟันและเนื้อฟันรอบ ๆ โพรงฟัน โดยคงเหลือเนื้อฟันชนิดนิ่มบริเวณพื้นโพรงฟันไว้ เพื่อให้วัสดุบูรณะผนึกแนบกับโพรงฟันและเพื่อความคงทนของวัสดุบูรณะ³ จากการศึกษาของ Phonghanyudh และคณะเพื่อเปรียบเทียบการบูรณะฟันกรามน้ำนมด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ โดยใช้การกำจัดฟันผุ 3 วิธี พบว่าการบูรณะฟันด้วยวิธีการกำจัดฟันผุบางส่วนถึงรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟันโดยยังคงมีเนื้อฟันชนิดนิ่มเหลืออยู่ตั้งแต่รอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟันจนถึงพื้นโพรงฟันมีผลทางคลินิกและภาพรังสีไม่ต่างกับการบูรณะฟันด้วยวิธี ART และวิธีแบบดั้งเดิมเมื่อเวลาผ่านไป 12 เดือน โดยความบกพร่องของขอบวัสดุบูรณะ (marginal defect) เป็นความล้มเหลวหลักที่พบมาก

ที่สุด⁶ การศึกษานี้ใช้ซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์เป็นวัสดุบูรณะ ซึ่งเป็นวัสดุที่มักใช้ในการบูรณะฟันด้วยวิธี ART โดย Fuji IX™ (GC International) Ketac™ Molar (3M ESPE) และ Chemflex™ (Dentsply) ได้รับการตรวจสอบว่ามีความเหมาะสมในการใช้บูรณะด้วยวิธี ART ซึ่งสอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมของ Hickel และคณะที่พบว่า การบูรณะฟันกรามน้ำนมด้วยวิธี ART โดยใช้วัสดุข้างต้นมีความสำเร็จเมื่อติดตามผลการรักษาเป็นเวลา 2-3 ปี⁷

การศึกษาของ Phonghanyudh และคณะ แสดงให้เห็นว่าการบูรณะฟันกรามน้ำนมด้วยวิธีการกำจัดฟันผุบางส่วนถึงรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟันมีอัตราการคงอยู่ (survival rate) ของวัสดุบูรณะไม่ต่างกับการบูรณะด้วยวิธี ART โดยข้อดีของการบูรณะฟันด้วยวิธีการกำจัดฟันผุบางส่วนทั้งวิธีการกำจัดฟันผุบางส่วนถึงรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟันและวิธี ART คือ ลดโอกาสการเผยเนื้อเยื่อใน มีค่าใช้จ่ายน้อย สามารถบูรณะฟันได้ในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดเรื่องเครื่องมือทางทันตกรรมเนื่องจากใช้เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ในการบูรณะน้อย รวมถึงผู้ป่วยเด็กให้ความร่วมมือมากกว่า นอกจากนี้การบูรณะฟันด้วยวิธีการกำจัดฟันผุบางส่วนถึงรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟันมีข้อดีที่เหนือกว่าวิธี ART คือ อนุรักษ์เนื้อฟันมากกว่า ทำได้ง่าย และรวดเร็วกว่า อย่างไรก็ตามการกำจัดเนื้อฟันผุน้อยลงอาจส่งผลกระทบต่ออัตราความสำเร็จของวัสดุบูรณะ เนื่องจากการยึดติดระหว่างวัสดุบูรณะกับเนื้อฟันที่ค่อนข้างแข็งลดลง รวมทั้งมีความชื้นและความนิ่มบริเวณพื้นโพรงฟันที่มากกว่า ดังนั้นจึงต้องเลือกใช้วัสดุบูรณะที่มีการปรับปรุงคุณสมบัติให้ยึดติดกับโครงสร้างฟัน มีความคงทนและต้านทานต่อการแตกหักมากขึ้น เพื่อช่วยปรับลดข้อด้อยของการบูรณะฟันกรามน้ำนมด้วยวิธีการกำจัดเนื้อฟันผุบางส่วน

Activa™ BioACTIVE-RESTORATIVE™ เป็นวัสดุออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (bioactive material) ชนิดใหม่ในกลุ่มซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซิน (resin modified glass-ionomer cement) ซึ่งรวมข้อดีของเรซินคอมโพสิตและซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ไว้ด้วยกัน คุณสมบัติเฉพาะของ Activa™ BioACTIVE-RESTORATIVE™ ได้แก่ คุณสมบัติชอบน้ำ (hydrophilic) ความแข็งแรงใกล้เคียงกับเรซินคอมโพสิต มีส่วนประกอบของเรซินชนิดบ่มเอง (self-cure resin) และความสามารถในการบูรณะที่มีความลึก 4 มิลลิเมตรได้ในครั้งเดียว (bulk filling)⁸ ซึ่ง Activa™ BioACTIVE-RESTORATIVE™ อาจช่วยลดความล้มเหลวของการบูรณะฟันกรามน้ำนมด้วยวิธีการกำจัดเนื้อฟันผุบางส่วน อันเป็นผลจากข้อจำกัดของซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมในเรื่อง

ของความแข็งแรง และลดโอกาสการปนเปื้อนของวัสดุจากน้ำลาย ในระหว่างวัสดุแข็งตัวเนื่องจากวัสดุชนิดนี้แข็งตัวอย่างรวดเร็วด้วยการฉายแสง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาอัตราความสำเร็จของการบูรณะฟันกรามน้ำนมที่ก้ำจัดเนื้อฟันบางส่วนด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมแบบแคปซูลและซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินแบบดัดแปลงซึ่งสามารถบูรณะโพรงฟันลึกได้ในครั้งเดียว รวมถึงเปรียบเทียบอัตราความสำเร็จของการบูรณะฟันกรามน้ำนมที่ก้ำจัดเนื้อฟันบางส่วนถึงรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟันระหว่างวัสดุบูรณะ 2 ชนิดข้างต้นที่ระยะเวลา 6 เดือนหลังการบูรณะ

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้เป็นการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trial) โดยกลุ่มควบคุมได้รับการบูรณะด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมแบบแคปซูล (Fuji IX GP[®] Extra Capsule, GC Corporation, Tokyo, Japan) และกลุ่มทดลองได้รับการบูรณะฟันด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินแบบดัดแปลงซึ่งสามารถบูรณะโพรงฟันลึกได้ในครั้งเดียว (Activa[™] BioACTIVE-RESTORATIVE[™], Pulpdent[®] Corporation, Watertown, MA, USA) ในฟันกรามน้ำนมที่ก้ำจัดเนื้อฟันบางส่วนถึงรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟันด้วยข้อชุดโพรงฟัน (spoon excavator) ซึ่งการศึกษานี้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมในการวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (EC5907-27-P-HR) และได้ลงทะเบียนงานวิจัยแบบทดลองทางคลินิกของประเทศไทย (Thai Clinical Trials Registry, TCTR20170609002)

เกณฑ์คัดเข้า (inclusion criteria) ของผู้เข้าร่วมการศึกษา คือ เด็กอายุ 5 – 9 ปี มีสุขภาพร่างกายและจิตใจสมบูรณ์แข็งแรง ไม่มีแนวโน้มโยกย้ายถิ่นฐานในระยะเวลา 1 ปี มีฟันกรามน้ำนมที่ผุด้านบดเคี้ยวที่รอยโรค active ตาม ICDAS ระดับ 5 ซึ่งมีคู่สบ ไม่มีประวัติปวด และในภาพรังสีที่ใช้ตรวจสอบพยาธิสภาพของกระดูกรอบรากฟันด้วยมุมถ่ายรังสีแบบกัดปีก (bitewing) ไม่พบแนวโน้มการผุเนื้อเยื่อในหรือฟันผุด้านประชิดที่จำเป็นต้องได้รับการบูรณะ รวมถึงไม่พบพยาธิสภาพบริเวณรากแยกและรอบปลายราก ขณะที่เกณฑ์คัดออก (exclusion criteria) คือ เด็กที่ไม่ให้ความร่วมมือ และเกณฑ์ถอนออก (withdrawal criteria) คือ ผู้เข้าร่วมการศึกษามีอาการปวดหรือเสียวฟันอย่างมากระหว่างการรักษาจนต้องหยุดการรักษา

การคำนวณกลุ่มตัวอย่างจากสูตรสองกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระ (independent group) แสดงค่าเป็นสัดส่วน (proportion) ที่ α เท่ากับ 0.05 และ power ร้อยละ 80 โดยยึดอัตราการคงอยู่ของวัสดุบูรณะซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ในฟันกรามน้ำนมที่ก้ำจัดเนื้อฟันบางส่วนตามการศึกษาของ Phonghanyudh และคณะคือ ร้อยละ 83⁶ การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (non-probability sampling) โดยการคัดเลือกตัวอย่างตามสะดวก (convenience sampling) จนครบตามจำนวนที่ต้องการการศึกษานี้เลือกฟันกรามน้ำนม 1 ซี่ต่อผู้เข้าร่วมการศึกษา 1 คน การจัดสรรกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มใช้การสุ่มอย่างง่าย (simple randomization) ตามตารางเลขสุ่ม (generated random numbers) เพื่อให้ฟันกรามน้ำนมที่บูรณะมีโอกาสอยู่ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเท่า ๆ กัน

ขั้นตอนการบูรณะฟันกรามน้ำนมประกอบด้วยการก้ำจัดเนื้อฟันบางส่วนตามวิธีของ Ponghanyudh และคณะ⁶ และการบูรณะฟันตามกลุ่มศึกษา

ขั้นตอนการก้ำจัดเนื้อฟันบางส่วนประกอบด้วยการใช้ข้อชุดโพรงฟันขนาด 1 มิลลิเมตรก้ำจัดเนื้อฟันชนิดนี้มาจากขอบโพรงจนเลยรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟันประมาณ 0.5 มิลลิเมตร รวมถึงก้ำจัดเคลือบฟันที่บางและอ่อนแอออก แล้วเซตโพรงฟันด้วยสำลีก้อนเล็กชุบน้ำตามด้วยสำลีก้อนเล็กแห้ง

ขั้นตอนการบูรณะฟันกลุ่มควบคุมด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมแบบแคปซูลมีดังนี้ ทาสารปรับภาวะเนื้อฟัน (GC dentin conditioner, GC Corporation, Tokyo, Japan) ให้ทั่วโพรงฟัน และครอบคลุมขอบโพรงฟันประมาณ 2 มิลลิเมตรเป็นเวลา 20 วินาที แล้วก้ำจัดสารปรับภาวะเนื้อฟันออกจากผิวฟันด้วยสำลีก้อนเล็กชุบน้ำและแห้งตามลำดับ ตามด้วยการใส่วัสดุบูรณะให้ล้นเกินโพรงฟันเล็กน้อยและผนึกโพรงฟันด้วยวิธีกดด้วยนิ้ว (press-finger technique) จากนั้นทาไฮโปไตรเลียมและรอวัสดุแข็งตัว 2 นาที จากนั้นตรวจสอบการสบฟันและความเรียบร้อยของวัสดุบูรณะ

ขั้นตอนการบูรณะฟันกลุ่มทดลองด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินแบบดัดแปลงซึ่งสามารถบูรณะโพรงฟันลึกได้ในครั้งเดียวมีดังนี้ ทากรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 38 (Etch - Rite[™], Pulpdent[®] Corporation, Watertown, MA, USA) เฉพาะบริเวณผิวโพรงฟันที่เป็นเคลือบฟันโดยครอบคลุมขอบโพรงฟันประมาณ 2 มิลลิเมตรเป็นเวลา 15 วินาที แล้วซับกรดด้วยสำลีแห้งก้อนเล็กจนไม่เห็นสีของกรดหลงเหลืออยู่ จากนั้นใช้สำลีชุบน้ำเช็ดบริเวณที่สัมผัสกรดให้ทั่วแล้วซับน้ำด้วย

สำลีแห้ง และทำซ้ำเช่นนี้อีก 1 รอบ ซึ่งหากหลังเช็ดด้วยสำลีแห้ง รอบที่ 2 แล้วยังสังเกตเห็นสีของกรดติดบนสำลี ให้ใช้สำลีชุมน้ำ เช็ดตามด้วยสำลีแห้งจนกว่าไม่เห็นสีของกรดติดบนสำลีแห้ง เพื่อให้มั่นใจว่ากำจัดกรดจากผิวฟันได้หมด ตามด้วยการใส่วัสดุบูรณะ ให้วัสดุล้นเกินโพรงฟันเล็กน้อยและแต่งวัสดุบูรณะด้วยเครื่องมือ รีดแนบหัวกลม (ball burnisher) จากนั้นฉายแสง 20 วินาทีด้วย เครื่องฉายแสงชนิด light emitting diode curing light (Bluephase G2, Ivoclar Vivadent Inc., NY, USA) ที่ความเข้มแสง 1,200 วัตต์ ต่อตารางเซนติเมตร โดยให้ปลายเครื่องฉายแสงชิดโพรงฟันมากที่สุด จากนั้นตรวจสอบการสบฟันและความเรียบร้อยของวัสดุบูรณะ

ทันตแพทย์ผู้วิจัย (KT) เป็นผู้บูรณะฟันทั้งหมดในการ ศึกษาครั้งนี้เพียงผู้เดียว และทันตแพทย์ผู้วิจัย (OC) ซึ่งการตรวจสอบ ความเที่ยงภายใน (intra-examiner reliability) ก่อนเริ่มศึกษามีค่า kappa เท่ากับ 0.94 เป็นผู้ประเมินรอยบูรณะหลังทำฟันที่ และเป็นผู้ประเมินและติดตามผลการรักษาที่ 6 เดือน โดยประกอบด้วย 1) การประเมินวัสดุบูรณะด้วยเกณฑ์ที่ดัดแปลงจากเกณฑ์ ART ของ Phantumvanit และคณะ⁹ โดยรวบเกณฑ์รหัส 2 และ 3 เป็นข้อเดียวกัน เนื่องจากเป็นเกณฑ์ที่วัสดุบูรณะต้องได้รับการ บูรณะใหม่เหมือนกัน (ตารางที่ 1) ซึ่งการแปลผลแบ่งเป็น 2 แบบ แบบที่ 1 พิจารณาเกณฑ์ระดับยอมรับได้คือ รหัส 0 และ 1 หมายถึง การบูรณะประสบความสำเร็จ รหัส 2 และ 4 หมายถึง การบูรณะประสบความสำเร็จล้มเหลว และรหัส 5 6 และ 9 หมายถึง การบูรณะฟันขึ้นนั้นถูกคัดออกจากการวิเคราะห์ การแปลผลแบบที่ 2 พิจารณาว่าการบูรณะประสบความสำเร็จเมื่อผลการประเมินเป็นรหัส 0 เท่านั้น ซึ่งไม่มีความบกพร่องของวัสดุบูรณะ (non-defective restoration) ขณะที่การบูรณะประสบความสำเร็จล้มเหลวเป็นรหัส 1 2 และ 4 ซึ่งมีความบกพร่องของวัสดุบูรณะ (defective restoration) 2) การประเมินทางคลินิกอื่น ๆ ได้แก่ อาการทางคลินิก การเกิด ฟันผุซ้ำ และลักษณะทางคลินิกที่เกี่ยวข้องกับการเกิดพยาธิสภาพของ เนื้อเยื่อใน การตรวจสอบความเที่ยงภายในการตรวจประเมินผลและ ติดตามการรักษาร้อยละ 10 ของกลุ่มตัวอย่างมีค่า kappa เท่ากับ 1

การเก็บข้อมูลจากภาพรังสีโดยประเมินระดับความลึก ของรอยโรคฟันผุและการตรวจสอบพยาธิสภาพของกระดูกรอบ รากฟันมูมถ่ายรังสีแบบกัปด้วยฟิล์มเบอร์คูญ์ทำโดยทันตแพทย์ ผู้วิจัย (KT) ซึ่งการตรวจสอบความเที่ยงภายในก่อนเริ่มศึกษาของ

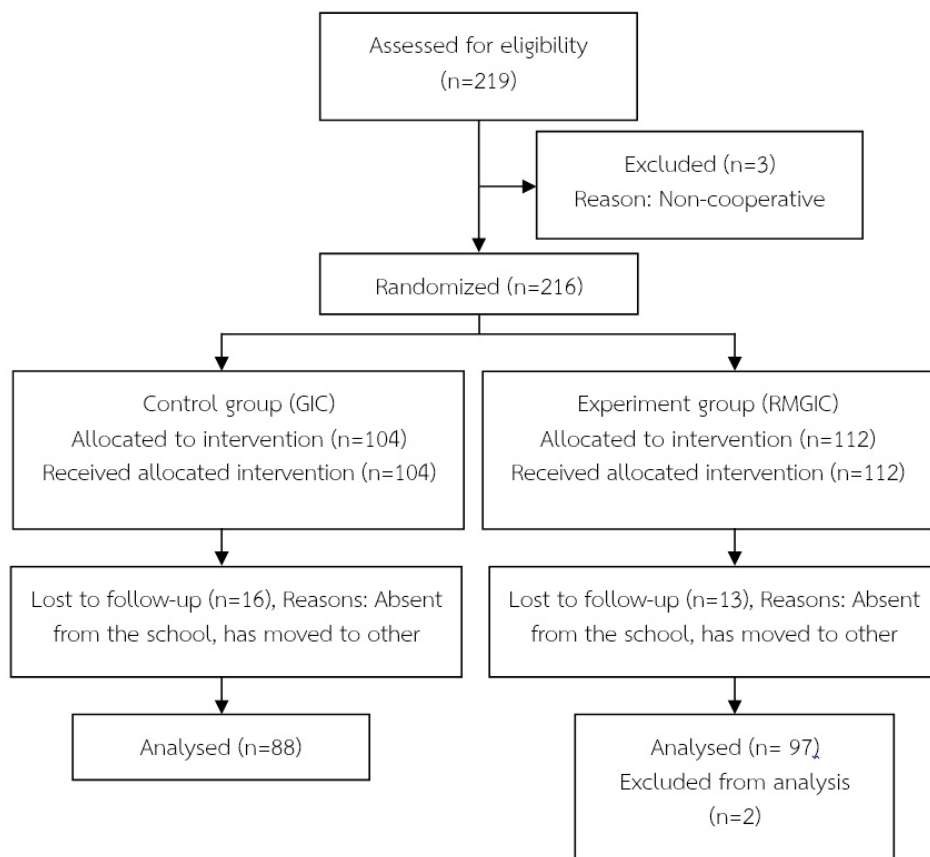
การอ่านภาพรังสีความลึกของรอยโรคฟันผุจากการรอยต่อระหว่าง เคลือบฟันและเนื้อฟัน รวมถึงพยาธิสภาพบริเวณรากแยกและรอบ ปลายรากฟันมีค่า kappa เท่ากับ 0.86 และ 1 ตามลำดับ และ การตรวจสอบความเที่ยงภายในการอ่านภาพรังสีความลึกของรอย โรคฟันผุจากการรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟันรวมถึงพยาธิ สภาพบริเวณรากแยกและรอบปลายรากฟันร้อยละ 10 ของกลุ่ม ตัวอย่างมีค่า kappa เท่ากับ 0.83 และ 1 ตามลำดับ

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) เพื่อแสดงลักษณะประชากร ซึ่งฟัน ลักษณะทางคลินิก และภาพรังสีของรอยผุของกลุ่มตัวอย่าง และหาอัตราความสำเร็จ ของวัสดุบูรณะโดยใช้การทดสอบไคสแควร์ (chi-square test) การ ทดสอบของฟิชเชอร์ (Fisher's exact probability test) และ การทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (independent sample t-test) ที่ค่านัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$.

การเปรียบเทียบอัตราความสำเร็จของวัสดุบูรณะใช้การ วิเคราะห์ผลการศึกษาวงทางคลินิก 2 แนวคิดคือ การวิเคราะห์ตาม ผู้เข้าร่วมการศึกษาที่มาติดตามการประเมินผลจริง (perprotocol analysis, PP) และการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตามการแบ่งกลุ่ม ดั้งเดิม (intention-to-treat, ITT) ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลทุกคนที่ ผ่านการสุ่มเข้ากลุ่มเพื่อหลีกเลี่ยงการตัดข้อมูลออกจากการ วิเคราะห์เนื่องจากอาจมีผู้เข้าร่วมการศึกษาที่ไม่สามารถรับการ ประเมินผลได้ โดยใช้วิธีทดแทนข้อมูลแบบ assume the best คือ ผู้เข้าร่วมการศึกษาทุกคนที่ไม่ได้รับการประเมินผลที่ 6 เดือน จัดอยู่ในกลุ่มที่ได้ผลลัพธ์ดี อย่างไรก็ตามการรายงานอัตราความ สำเร็จของการบูรณะฟันจะใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์แบบ PP

ผลการศึกษา

ผู้เข้าร่วมการศึกษาเริ่มต้นจำนวน 216 คน เป็นเพศชาย 112 คน และเพศหญิง 104 คน อายุเฉลี่ย 7.4 ปี และผู้เข้าร่วม การศึกษาที่ได้รับการประเมินผลและติดตามการรักษาที่ 6 เดือน จำนวน 187 คน โดยเป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 88 คนและกลุ่มทดลอง จำนวน 99 คน ซึ่งอัตราของผู้เข้าร่วมการศึกษาที่ไม่มาประเมินผล และติดตามการรักษาร้อยละ 13.4 สำหรับรายละเอียดผู้เข้าร่วม การศึกษาตามแผนภาพกระแสข้อมูล (CONSORT) แสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนภาพกระแสข้อมูล CONSORT ของผู้เข้าร่วมการศึกษา
Figure 1 CONSORT flow diagram of participant

กลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการบูรณะด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมแบบแคปซูล และกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการบูรณะด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินแบบดัดแปลงที่สามารถบูรณะโพรงฟันลึกได้ในครั้งเดียวมีสัดส่วนผู้เข้าร่วมการศึกษาที่เป็นเพศชายและหญิงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($p=0.27$) และสัดส่วนของผู้เข้าร่วมการศึกษาที่อยู่ในกลุ่มอายุ 5 – 7 ปีและกลุ่มอายุ 7 ปีขึ้นไปไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($p=0.56$) นอกจากนี้อายุเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมและทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยการทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่มีความเป็นอิสระต่อกัน ($p=0.61$) (ตารางที่ 2)

ในการศึกษานี้ฟันส่วนใหญ่เป็นฟันกรามบนบนและล่างซึ่งทั้งสอง ซึ่งสัดส่วนการกระจายชนิดฟันกรามบนบนของทั้ง 2 กลุ่มการศึกษาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($p=0.73$) กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 72 มีระดับความลึกของโพรงฟันทางคลินิก (clinical lesion depth) น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร และร้อยละ 78 มีระดับความลึกของรอยโรคฟันผุใน

ภาพรังสีจากรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟัน (radiographic depth of the lesion from DEJ) อยู่ในช่วง 1 ถึง 2 มิลลิเมตร เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างตามระดับความลึกของโพรงฟันทางคลินิกในแต่ละระดับและความลึกของรอยโรคฟันผุในภาพรังสีจากรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟันของทั้ง 2 กลุ่มการศึกษาพบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($p=0.75$ และ $p=0.51$ ตามลำดับ) (ตารางที่ 3) เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการประเมินผลและติดตามการรักษาที่ 6 เดือนของทั้ง 2 กลุ่มการศึกษาตามซึ้น ลักษณะความลึกของโพรงฟันทางคลินิก และความลึกของรอยโรคฟันผุในภาพรังสีจากรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($p=0.31$ 0.84 และ 0.72 ตามลำดับ)

ผลการประเมินวัสดุบูรณะด้วยเกณฑ์ที่ดัดแปลงจากเกณฑ์ ART ของ Phantomvanit และคณะพบว่า วัสดุบูรณะส่วนใหญ่ได้รับการประเมินเป็นรหัส 0 และเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างตามรหัสการประเมินวัสดุบูรณะของทั้ง 2 กลุ่มการศึกษาพบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบ

ด้วยไคสแควร์ ($p=0.06$) การพิจารณาผลการประเมินวัสดุบูรณะตามเกณฑ์ระดับยอมรับได้คือ การบูรณะประสบความสำเร็จเป็นรหัส 0 และ 1 โดยเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง 2 กลุ่มการศึกษาตามเกณฑ์ระดับยอมรับได้เมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($p=0.09$) แต่หากพิจารณาผลการประเมินตามเกณฑ์ระดับดีคือ การบูรณะประสบความสำเร็จเป็นรหัส 0 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง 2 กลุ่มการศึกษาเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($p=0.01$) โดยฟันกรามน้ำนมที่บูรณะด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมแบบแคปซูลอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่มีความบกพร่องของวัสดุบูรณะสูงกว่ากลุ่มที่บูรณะด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินแบบดัดแปลงซึ่งสามารถบูรณะโพรงฟันลึกได้ในครั้งเดียว (ตารางที่ 4)

การเกิดฟันผุซ้ำบริเวณขอบวัสดุบูรณะในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองร้อยละ 2.3 และ 1 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของทั้ง 2 กลุ่มการศึกษาไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยการทดสอบของฟิชเชอร์ ($p=0.50$) และพบฟันโยก (pathologic tooth mobility) 1 ซี่ในกลุ่มทดลองซึ่งเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของทั้ง 2 กลุ่มการศึกษาไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยการทดสอบของฟิชเชอร์ ($p=0.34$) ขณะที่ไม่พบกลุ่มตัวอย่างที่มีอาการปวด บวม หรือมีรูเปิดของหนองบริเวณฟันที่ได้รับการบูรณะจึงไม่สามารถทดสอบโดยใช้สถิติได้ และในกลุ่มทดลองมีฟันเพียง 1 ซี่ที่มีพยาธิสภาพบริเวณง่ามรากฟันและรอบปลายรากฟันในภาพรังสี ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของทั้ง 2 กลุ่มการศึกษาไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยการทดสอบของฟิชเชอร์ ($p=0.35$ และ $p=0.35$ ตามลำดับ)

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบสัดส่วนอัตราความสำเร็จตามแนวคิด PP ของทั้ง 2 กลุ่มการศึกษาตามเกณฑ์การตรวจทางคลินิก อาการและอาการแสดงทางคลินิก รวมถึงการตรวจทางภาพรังสี ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยการทดสอบของฟิชเชอร์ ($p=0.92$ และ $p=0.35$ ตามลำดับ) และเมื่อพิจารณาตามแนวคิด ITT แบบ assume the best พบว่า อัตราความสำเร็จตามเกณฑ์การตรวจทางคลินิก อาการและอาการแสดงทางคลินิก รวมถึงการตรวจทางภาพรังสียังคงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยการทดสอบของฟิชเชอร์ ($p=0.96$ และ $p=0.33$ ตามลำดับ) (ตารางที่ 5)

อัตราความสำเร็จของการบูรณะฟันกรามน้ำนมในฟันที่กำจัดเนื้อฟันผุบางส่วนตามเกณฑ์การประเมินวัสดุบูรณะระดับยอมรับได้ตามแนวคิด PP ในกลุ่มควบคุมเท่ากับร้อยละ 95.5 และ

กลุ่มทดลองเท่ากับร้อยละ 87.6 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนอัตราความสำเร็จของทั้ง 2 กลุ่มการศึกษาไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($p=0.06$) และอัตราความสำเร็จของการบูรณะฟันกรามน้ำนมตามแนวคิด ITT แบบ assume the best ในกลุ่มควบคุมเท่ากับร้อยละ 96.2 ขณะที่กลุ่มทดลองเท่ากับร้อยละ 89.1 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของอัตราความสำเร็จของทั้ง 2 กลุ่มการศึกษาไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($p=0.05$) (ตารางที่ 6)

หากพิจารณาอัตราความสำเร็จของการบูรณะตามเกณฑ์การประเมินวัสดุบูรณะระดับดีตามแนวคิด PP พบว่า อัตราความสำเร็จในกลุ่มควบคุมเท่ากับร้อยละ 92.0 และกลุ่มทดลองเท่ากับร้อยละ 77.3 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนอัตราความสำเร็จของทั้ง 2 กลุ่มการศึกษาพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($p<0.01$) และอัตราความสำเร็จตามแนวคิด ITT แบบ assume the best ในกลุ่มควบคุมเท่ากับร้อยละ 93.3 ขณะที่กลุ่มทดลองเท่ากับร้อยละ 80.0 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของอัตราความสำเร็จของทั้ง 2 กลุ่มการศึกษาพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($p<0.01$) (ตารางที่ 6)

ความล้มเหลวที่พบมากที่สุดของการบูรณะคือ ความบกพร่องของขอบวัสดุบูรณะ ซึ่งเมื่อพิจารณาตามเกณฑ์การประเมินวัสดุบูรณะระดับยอมรับได้พบความบกพร่องของขอบวัสดุบูรณะ (รหัส 2) ในกลุ่มควบคุมร้อยละ 3.4 และกลุ่มทดลองร้อยละ 5.2 แต่หากพิจารณาตามเกณฑ์การประเมินวัสดุบูรณะระดับดีพบความบกพร่องของขอบวัสดุบูรณะ (รหัส 1 และ 2) ในกลุ่มควบคุมร้อยละ 6.8 และกลุ่มทดลองร้อยละ 15.5 (ตารางที่ 4)

บทวิจารณ์

การศึกษานี้เป็นการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม ซึ่งการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มศึกษาช่วยกำจัดผลกระทบจากปัจจัยภายนอกที่เกี่ยวข้องที่อาจส่งผลกระทบต่อผลการศึกษา โดยในการศึกษานี้มีปัจจัยที่อาจเกี่ยวข้อง ได้แก่ ลักษณะประชากร เพศ อายุ ตำแหน่งของฟันกรามน้ำนม ความลึกของโพรงฟันทางคลินิก รวมถึงความลึกของรอยโรคฟันผุในภาพรังสีการรื้อต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟัน ซึ่งการเปรียบเทียบการกระจายของปัจจัยต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบปัจจัยดังกล่าวเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่มาติดตามผลที่ 6 เดือนจำนวน 185 คนยังคงไม่พบความแตกต่างของปัจจัยดังกล่าวระหว่าง 2 กลุ่ม

การศึกษา ดังนั้นเป็นการยืนยันว่าการสุมเข้ากลุ่มของการศึกษานี้ มีประสิทธิภาพสามารถป้องกันการเกิดความไม่สมดุลของคุณสมบัติตั้งต้นของกลุ่มตัวอย่างได้

การศึกษานี้ใช้การแปลผลการประเมิน 2 แบบคือ เกณฑ์ระดับยอมรับได้และเกณฑ์ระดับดี โดยเกณฑ์ระดับยอมรับได้เป็นการประเมินผลตามเดิมของเกณฑ์ ART ของ Phantumvanit และคณะ ซึ่งการบูรณะประสบความสำเร็จเมื่อประเมินเป็นรหัส 0 และ 1 ขณะที่เกณฑ์ระดับดีจะแปลผลว่าการบูรณะประสบความสำเร็จตามเมื่อได้รับการประเมินเป็นรหัส 0 เท่านั้น โดยเกณฑ์ระดับดีเป็นการประเมินผลที่เพิ่มเติมจากปกติ เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการประเมินผลวัสดุบูรณะระยะสั้นที่ 6 เดือนจึงใช้เกณฑ์การประเมินที่เคร่งครัดกว่า เพื่อให้สามารถแยกฟันที่ได้รับการบูรณะที่เริ่มมีความบกพร่องของขอบวัสดุบูรณะซึ่งการแปลผลตามเกณฑ์ระดับยอมรับได้รวมวัสดุบูรณะเหล่านี้ไว้ในกลุ่มประสบความสำเร็จจึงยากที่จะเห็นความแตกต่างระหว่างกลุ่มได้

การศึกษานี้มีอัตราของผู้เข้าร่วมการศึกษาที่ไม่ได้มารับตรวจติดตามผลที่ระยะเวลา 6 เดือนร้อยละ 13.4 ดังนั้นจึงใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งแบบ PP และ ITT ซึ่ง PP วิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่ครบคุณสมบัติทั้งการได้รับการรักษาตามกลุ่มและกลับมาตรวจติดตามผล ส่วน ITT วิเคราะห์ข้อมูลจากผู้เข้าร่วมการศึกษาทั้งหมดที่ถูกสุ่มเลือกเข้ากลุ่มแล้ว โดยเลือกใช้ ITT แบบสมมติค่าผลการประเมินการบูรณะฟันให้อยู่ในกลุ่มผลลัพธ์ดีเนื่องจากผลการประเมินวัสดุบูรณะส่วนใหญ่เข้าเกณฑ์สำเร็จ โดยการวิเคราะห์ ITT มีทิศทางและระดับการมีนัยสำคัญทางสถิติไม่แตกต่างจากการวิเคราะห์แบบ PP ซึ่งเพิ่มความเชื่อมั่นในผลการศึกษาที่พบ

อัตราความสำเร็จของการบูรณะฟันกรามนํ้ามนด้วยวิธีการกำจัดเนื้อฟันผุบางส่วนตามเกณฑ์ระดับยอมรับได้ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในการศึกษานี้เท่ากับร้อยละ 91.4 และอัตราความสำเร็จของการบูรณะฟันกรามนํ้ามนด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมแบบแคปซูลในฟันที่กำจัดเนื้อฟันผุบางส่วนเท่ากับร้อยละ 95.5 ซึ่ง Phonghanyudh และคณะ รายงานอัตราการคงอยู่ของวัสดุบูรณะ (survival rate) ของฟันกรามนํ้ามนที่ผุด้านบดเคี้ยวซึ่งกำจัดเนื้อฟันผุบางส่วนถึงรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟันแล้วบูรณะด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์เมื่อเวลาผ่านไป 12 เดือนเท่ากับร้อยละ 93⁶ โดยไม่มีการรายงานผลการศึกษาที่ 6 เดือนจึงไม่สามารถเปรียบเทียบอัตราความสำเร็จของการบูรณะกับการศึกษานี้ได้โดยตรง การศึกษาของ Roshan และ Sakeenabi เรื่องการบูรณะฟันกรามนํ้ามนที่ผุด้านบดเคี้ยวด้วยวิธี ART โดยเป็นการบูรณะฟันในโรงเรียนเช่นเดียวกับการ

ศึกษานี้ซึ่งพบว่า อัตราการคงอยู่ของวัสดุบูรณะที่ 6 และ 12 เดือนเท่ากับร้อยละ 82.2 และ 77.8 ตามลำดับ¹⁰ โดยช่วง 6 เดือนแรกมีอัตราความล้มเหลวของการบูรณะเท่ากับร้อยละ 17.8 ขณะที่ช่วงเดือนที่ 6 ถึง 12 เท่ากับร้อยละ 4.4 จึงอาจกล่าวได้ว่าอัตราความล้มเหลวของการบูรณะเกิดขึ้นมากที่สุดในช่วง 6 เดือนแรกหลังการบูรณะ ดังนั้นจากการศึกษาของ Roshan และ Sakeenabi อาจสันนิษฐานได้ว่า อัตราความล้มเหลวที่จะเกิดขึ้นในช่วงเดือนที่ 6 ถึง 12 อาจจะน้อยกว่าในช่วง 6 เดือนแรก ซึ่งอัตราความล้มเหลวในช่วง 6 เดือนแรกของการบูรณะฟันกรามนํ้ามนด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมแบบแคปซูลของการศึกษานี้เท่ากับร้อยละ 4.5 ดังนั้นแนวโน้มของอัตราความสำเร็จของการบูรณะฟันกรามนํ้ามนด้วยวิธีกำจัดเนื้อฟันผุบางส่วนถึงรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟันที่ 12 เดือนอาจอยู่ในระดับใกล้เคียงกับอัตราการคงอยู่ของวัสดุบูรณะของการศึกษาของ Phonghanyudh และคณะ อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาเรื่องการบูรณะฟันกรามนํ้ามนที่ผุด้านบดเคี้ยวด้วยวิธีการกำจัดเนื้อฟันผุบางส่วนโดยใช้ซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินจึงไม่สามารถบอกแนวโน้มอัตราความสำเร็จของการบูรณะด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินแบบดัดแปลงที่สามารถบูรณะโพรงฟันลึกได้ในครั้งเดียวที่ 12 เดือนได้

การศึกษานี้ประเมินวัสดุบูรณะตามเกณฑ์ที่ดัดแปลงจากเกณฑ์ ART ของ Phantumvanit และคณะ โดยเพิ่มการแปลผลการประเมินวัสดุบูรณะให้มีความเคร่งครัดมากขึ้นด้วยเกณฑ์ประสบความสำเร็จเป็นเกณฑ์ระดับดี ซึ่งอัตราความสำเร็จของกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลอง ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมยังคงเป็นวัสดุที่เหมาะสมในการบูรณะฟันด้วยวิธีกำจัดเนื้อฟันผุบางส่วนถึงรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟัน

ความล้มเหลวที่พบมากที่สุดของการบูรณะฟันกรามนํ้ามนด้วยวิธีกำจัดเนื้อฟันผุบางส่วนถึงรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟันคือ ความบกพร่องของขอบวัสดุบูรณะมากกว่า 0.5 มิลลิเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Phonghanyudh และคณะ และความล้มเหลวของการบูรณะที่รองลงมาคือ การไม่ปรากฏวัสดุบูรณะ (ตารางที่ 4)

ร้อยละ 4.3 ของวัสดุบูรณะได้รับการประเมินเป็นรหัส 2 ตามเกณฑ์ที่ดัดแปลงจากเกณฑ์ ART ของ Phantumvanit และคณะ ซึ่งหมายถึงวัสดุบูรณะคงอยู่ แต่มีรอยบิ่นของขอบและ/หรือรอยสึกของพื้นผิววัสดุบูรณะลึกมากกว่า 0.5 มิลลิเมตร โดย Cefaly และคณะให้ข้อคิดเห็นว่าความล้มเหลวดังกล่าวอาจเกิดจากโพรงฟันมีขนาดไม่ใหญ่พอสำหรับวัสดุบูรณะ¹¹ แม้ว่าการศึกษานี้ไม่ได้วัดความกว้างของโพรงฟันแต่เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนการกระจาย

ความลึกของรอยโรคฟันผุก่อนการบูรณะของทั้ง 2 กลุ่มการศึกษาแล้วไม่พบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.75$) (ตารางที่ 3) ดังนั้นการสุมเข้ากลุ่มการศึกษาน่าจะช่วยลดความแตกต่างของความลึกและความกว้างของโพรงฟันได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับผลการรักษาที่ทั้ง 2 กลุ่มได้รับการประเมินวัสดุบูรณะเป็นรหัส 2 โกล์เดียวกันคือ กลุ่มควบคุมร้อยละ 3.4 และกลุ่มทดลองร้อยละ 5.2 นอกจากนี้ร้อยละ 3.7 ของวัสดุบูรณะเกิดความล้มเหลวแบบที่ไม่ปรากฏวัสดุบูรณะหรือวัสดุบูรณะหลุดทั้งหมด โดย Roshan และ Sakeenabi กล่าวว่า ความล้มเหลวในการควบคุมการปนเปื้อนน้ำลายและความลึกของโพรงฟันที่ไม่เพียงพอทำให้มีความเสี่ยงต่อการสูญเสียวัสดุบูรณะ¹⁰ การศึกษานี้วัสดุบูรณะในกลุ่มทดลอง (ร้อยละ 6.2) ได้รับการประเมินเป็นรหัส 4 มากกว่ากลุ่มควบคุม (ร้อยละ 1.1) (ตารางที่ 4) แม้ว่า Activa™ BioACTIVE-RESTORATIVE™ ที่มีคุณสมบัติชอบน้ำและแข็งตัวได้ในระยะเวลาอันสั้นจากการฉายแสง^{12,13} แต่พบว่ากลุ่มทดลองมีความล้มเหลวชนิดนี้มากกว่า อาจกล่าวได้ว่าซีเมนต์กระจกใสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมซึ่งเป็นวัสดุบูรณะกลุ่มควบคุมทนต่อความชื้นที่อาจหลงเหลืออยู่ในเนื้อฟันผุในโพรงฟันได้ดีกว่าวัสดุกลุ่มทดลองซีเมนต์กระจกใสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินเป็นวัสดุบูรณะที่พัฒนามาจากซีเมนต์กระจกใสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิม ซึ่งมีการเติมเรซินเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติเรื่องความแข็งแรงและความสะดวกในการใช้งานเนื่องจากเป็นวัสดุเกิดการก่อตัวเมื่อฉายแสง อย่างไรก็ตามซีเมนต์กระจกใสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินยึดกับโครงสร้างของฟันด้วยพันธะเคมีเช่นเดียวกับซีเมนต์กระจกใสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิม ขั้นตอนการบูรณะฟันด้วย Activa™ BioACTIVE-RESTORATIVE™ ใช้กรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 38 ในการกัดเคลือบฟันตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ซึ่งการศึกษานี้เป็นการบูรณะฟันกรามน้ำนมด้วยวิธีการกำจัดเนื้อฟันผุบางส่วนในโรงเรียนซึ่งมีข้อจำกัดเรื่องวัสดุและอุปกรณ์ทางทันตกรรม ดังนั้นหลังจากใช้กรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 38 กัดชั้นเคลือบฟันจึงใช้สาลีแห้งก้อนเล็กซับกรดจนไม่เห็นสีของกรดหลงเหลืออยู่ และใช้สาลีชุ่มน้ำเช็ดบริเวณที่สัมผัสกรดให้ทั่วตามด้วยการใช้สาลีแห้งซับน้ำออก โดยทำซ้ำเช่นนี้จนกว่าจะไม่เห็นสีของกรดติดบนสาลีแห้งแทนการล้างด้วยน้ำจากกระบอกฉีดน้ำรวม (triple syringe) ในยูนิตทันตกรรม ซึ่งการเช็ดกรดด้วยสำลีอาจทำให้เกิดการอุดตันของเศษสารอินทรีย์เข้าไปในรูพรุนที่เกิดจากการใช้กรดกัด รวมทั้งอาจทำให้รูพรุนที่เกิดจากการใช้กรดกัดแตกหัก ซึ่งอาจนำไปสู่การสูญเสียคุณสมบัติรูพรุนดังกล่าวที่มีความสำคัญในการยึดติดของวัสดุบูรณะกับโครงสร้างฟัน ดังนั้นอาจทำให้อัตราความสำเร็จการบูรณะในกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม

ตามเกณฑ์คัดเข้าของการศึกษาผู้เข้าร่วมการศึกษาต้องมีฟันกรามน้ำนมผุด้านบดเคี้ยวและรอยโรค active ตาม ICDAS ระดับ 5 ซึ่งผู้วิจัยไม่ได้กำหนดความกว้างของโพรงฟันที่ชัดเจน โดยความกว้างของโพรงฟันอาจมีผลต่ออัตราความสำเร็จในการบูรณะฟันกรามน้ำนมด้วยวิธีการกำจัดฟันผุบางส่วนถึงรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟัน เนื่องจากหากโพรงมีความกว้างที่น้อยเกินไปอาจทำให้กำจัดเนื้อฟันผุไม่เพียงพอ ซึ่งสอดคล้องกับข้อสังเกตของ Cefaly และคณะเรื่องความล้มเหลวของการบูรณะที่อาจเกิดจากโพรงฟันมีขนาดไม่ใหญ่พอสำหรับวัสดุบูรณะ¹¹

ในการศึกษามีฟันเพียง 1 ซี่ที่โยก โดยไม่มีประวัติปวดและเหงือกบวมหรือรูเปิดของหนอง แต่พบลักษณะโปรงรังสีบริเวณรากแยกและรอบปลายราก ขณะที่การประเมินวัสดุบูรณะของฟันซี่นี้ด้วยเกณฑ์ที่ดัดแปลงจากเกณฑ์ ART ของ Phantumvanit และคณะพบว่า วัสดุบูรณะอยู่ในสภาพดี (รหัส 0) ดังนั้นการตรวจและวินิจฉัยที่ผิดพลาดก่อนการบูรณะอาจเป็นสาเหตุของพยาธิสภาพดังกล่าว โดยอธิบายได้ว่า แม้ว่าภาพรังสีก่อนการบูรณะของฟันซี่ดังกล่าวแสดงรอยโรคฟันผุในชั้นเนื้อฟันที่ลึกโดยไม่ทะลุโพรงประสาทฟัน แต่อย่างไรก็ตามโดยปกติรอยโรคฟันผุทางคลินิกจะลึกกว่าในภาพรังสีจึงอาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการคัดเลือกฟันเข้าร่วมการศึกษา

จากข้อมูลข้างต้นสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางพิจารณาเลือกฟันกรามน้ำนมที่ผุด้านบดเคี้ยวที่เหมาะสมสำหรับการบูรณะด้วยวิธีการกำจัดเนื้อฟันผุบางส่วน กล่าวคือ ลักษณะโพรงฟันทางคลินิกมีความกว้างและลึกพอเหมาะเพื่อให้กำจัดเนื้อฟันผุเพียงบางส่วนได้และวัสดุบูรณะมีความหนาที่เพียงพอ รวมถึงอาจพิจารณาถ่ายภาพรังสีด้วยมัมมูรังสีแบบกัดปีกเพื่อประเมินความลึกของรอยโรคฟันผุซึ่งช่วยให้ทันตแพทย์มั่นใจว่ารอยโรคฟันผุไม่ทะลุโพรงประสาทฟันและเลือกฟันที่เหมาะสมกับการบูรณะด้วยวิธีการกำจัดเนื้อฟันผุบางส่วน

การบูรณะฟันด้วยซีเมนต์กระจกใสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมแบบแคปซูลที่ใช้ในการศึกษานี้มีราคา 78 บาทต่อซี่ ขณะที่ซีเมนต์กระจกใสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินแบบดัดแปลงซึ่งสามารถบูรณะโพรงฟันลึกได้ในครั้งเดียว โดยใช้ในการศึกษานี้ราคา 195 บาทต่อซี่ โดยซีเมนต์กระจกใสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมแบบแคปซูลมีอัตราความสำเร็จของการบูรณะฟันสูงกว่าซีเมนต์กระจกใสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินแบบดัดแปลงซึ่งสามารถบูรณะโพรงฟันลึกได้ในครั้งเดียว โดยมีความแนบของขอบวัสดุบูรณะที่ดีกว่า (ตารางที่ 4) เมื่อพิจารณาราคาวัสดุต่อการบูรณะฟันกรามน้ำนมที่ผุด้านบดเคี้ยว 1 ซี่ร่วมกับความสำเร็จของการบูรณะที่ 6 เดือน พบว่าซีเมนต์กระจกใสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมแบบ

แคปซูลอาจเป็นวัสดุบูรณะที่มีความเหมาะสมสำหรับการบูรณะ ฟันกรามน้ำนมด้วยวิธีการกำจัดเนื้อฟันผุบางส่วนทั้งในเรื่องค่าใช้จ่ายที่น้อยกว่าและความอัตราความสำเร็จที่มากกว่า

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาต่อไปคือ การบันทึก ข้อมูลความกว้างของโพรงฟันและพฤติกรรมของผู้เข้าร่วมการ ศึกษาขณะบูรณะฟันเพิ่มเติม เพราะอาจเป็นปัจจัยที่มีผลต่ออัตรา ความสำเร็จของการบูรณะฟัน เนื่องจากผลของการศึกษานี้ เป็นการติดตามระยะสั้น ดังนั้นควรมีการติดตามประเมินผลวัสดุ บูรณะระยะยาวหรือจนกว่าฟันกรามน้ำนมขึ้นขึ้น ๆ หลุด ซึ่งหาก

อัตราความสำเร็จของการบูรณะฟันอยู่ในระดับที่น่าพอใจอาจ พิจารณาศึกษาการบูรณะฟันกรามน้ำนมที่ผุด้านบดเคี้ยวด้วยวิธี กำจัดเนื้อฟันผุบางส่วนถึงรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟัน ในเด็กอายุ 3 - 5 ปี เนื่องจากผู้วิจัยเห็นว่าการบูรณะฟันกราม น้ำนมด้วยวิธีการกำจัดเนื้อฟันผุบางส่วนถึงรอยต่อระหว่าง เคลือบฟันและเนื้อฟันเป็นวิธีที่ทำได้ง่าย รวดเร็ว และเด็กสามารถให้ ความร่วมมือได้ จึงมีความเป็นไปได้สำหรับการบูรณะฟันกรามน้ำนม ด้วยวิธีการกำจัดเนื้อฟันผุบางส่วนในเด็กอายุ 3 - 5 ปี ซึ่งฟันที่ได้รับ การบูรณะมีความคาดหวังในเรื่องอายุการใช้งานในช่องปากที่ยาวกว่า

ตารางที่ 1 เกณฑ์การประเมินวัสดุบูรณะที่ดัดแปลงจากเกณฑ์ ART ของ Phantumvanit และคณะ

Table 1 The evaluation criteria modified from ART criteria of Phantumvanit et al.

รหัส	เกณฑ์	แปลผลแบบที่ 1	แปลผลแบบที่ 2
0	วัสดุบูรณะคงอยู่ในสภาพดี	การบูรณะประสบ ความสำเร็จ	การบูรณะประสบความสำเร็จ
1	วัสดุบูรณะคงอยู่ มีรอยบิ่นของขอบวัสดุบูรณะและ/หรือรอยสึกของพื้นผิววัสดุบูรณะลึก น้อยกว่า 0.5 มม. ซึ่งไม่จำเป็นต้องซ่อมแซมวัสดุบูรณะใหม่		การบูรณะประสบความ ล้มเหลว
2	วัสดุบูรณะคงอยู่ มีรอยบิ่นของขอบวัสดุบูรณะและ/หรือรอยสึกของพื้นผิววัสดุบูรณะลึก มากกว่า 0.5 มม. ซึ่งจำเป็นต้องซ่อมแซมวัสดุบูรณะใหม่	การบูรณะประสบ ความล้มเหลว	
4	ไม่ปรากฏวัสดุบูรณะ วัสดุบูรณะหลุดทั้งหมด จำเป็นต้องได้รับการบูรณะใหม่	คัดออกจากการ วิเคราะห์	คัดออกจากการ วิเคราะห์
5	ไม่ปรากฏวัสดุบูรณะ ได้รับการรักษาวิธีอื่นเนื่องจากเหตุผลอื่นๆ		
6	ไม่ปรากฏวัสดุบูรณะที่ได้รับการบูรณะเนื่องจากเหตุผลอื่นๆ		
9	ไม่สามารถวินิจฉัยได้		

คำชี้แจง: ใช้อุปกรณ์หยั่งชนิด CPI ที่มีปลายกลมซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตร วัดบริเวณขอบวัสดุบูรณะ

ตารางที่ 2 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างตามเพศและกลุ่มอายุ และอายุเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

Table 2 Subjects distribution by gender and age, and mean age of subjects in the control and experimental groups

Subject characteristics	n	Groups n (%)		p-value
		Control (GIC)	Experiment (RMGIC)	
Gender*				
Male	112	58 (55.8)	54 (48.2)	0.27
Female	104	46 (44.2)	58 (51.8)	
Age (years)*				
5 - 7	85	43 (41.3)	42 (37.5)	0.56
> 7	131	61 (58.7)	70 (62.5)	
Total	216	104 (100.0)	112 (100.0)	
Age**	216	7.41 ± 1.16	7.44 ± 1.22	0.61

สถิติที่ใช้คือ * Chi-square test (X2) และ ** Independent sample t-test (p < 0.05)

ตารางที่ 3 แสดงการกระจายของกลุ่มตัวอย่างตามชนิดซี่ฟัน ความลึกของรอยโรคทางคลินิก และความลึกของรอยโรคที่วัดจากภาพรังสีจากระยะห่าง

เคลือบฟันและเนื้อฟันระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

Table 3 Subjects distribution by tooth type, clinical lesion depth, and radiographic depth of the lesion from DEJ in the control and experimental groups

Characteristics	n	Groups n (%)		p-value
		Control (GIC)	Experiment (RMGIC)	
Teeth				0.73
Maxillary primary second molar	76	35 (33.7)	41 (36.6)	
Mandibular primary second molar	89	46 (44.2)	43 (38.4)	
Maxillary primary first molar	13	7 (6.7)	6 (5.4)	
Mandibular primary first molar	38	16 (15.4)	22 (19.6)	
Clinical lesion depth				0.75
Less than 1 mm	155	76 (73.1)	79 (70.5)	
1 - 2 mm	50	22 (21.1)	28 (25.0)	
More than 2 mm	11	6 (5.8)	5 (4.5)	
Radiographic depth of the lesion from DEJ				0.51
Less than 1 mm	34	19 (18.3)	15 (13.4)	
1 - 2 mm	169	80 (76.9)	89 (79.5)	
More than 2 mm	13	5 (4.8)	8 (7.1)	
Total	216	104 (100.0)	112 (100.0)	

สถิติที่ใช้คือ Chi-square test (X2) ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินวัสดุบูรณะด้วยเกณฑ์ที่ดัดแปลงจากเกณฑ์ ART ของ Phantumvanit และคณะ⁶ ตามการแบ่งเพื่อแปลผล 2 แบบ

Table 4 Restoration evaluation using the criteria modified from the ART criteria of Phantumvanit et al.⁶ according to the two cutoffs

ART codes	Groups n (%)		p-value	Interpretation I Groups n (%)		p-value	Interpretation II Groups n (%)		p-value
	Control (GIC)	Experiment (RMGIC)		Control (GIC)	Experiment (RMGIC)		Control (GIC)	Experiment (RMGIC)	
Code 0	81 (92.0)	76 (78.4)	0.06	84 (95.5)	86 (88.7)	0.09	81 (92.0)	76 (78.4)	0.01
Code 1	3 (3.4)	10 (10.3)							
Code 2	3 (3.4)	5 (5.2)					7 (8.0)	21 (21.6)	
Code 4	1 (1.1)	6 (6.2)		4 (4.5)	11 (11.3)				
Total	88 (100.0)	97 (100.0)		88 (100.0)	97 (100.0)		88 (100.0)	97 (100.0)	

สถิติที่ใช้คือ Chi-square test (X2) ($p < 0.05$)

Code 0: Present, good, Code 1: Present, slight marginal defect, Code 2: Present, marginal defect, Code 4: Not present, restoration has (almost) completely disappeared.

ตารางที่ 5 แสดงอัตราความสำเร็จของการบูรณะฟันในฟันที่กำจัดเนื้อฟันบางส่วนเมื่อพิจารณาตามเกณฑ์และตามการแบ่งเพื่อการแปลผลต่าง ๆ ตามแนวคิด PP และ ITT แบบ assume the best

Table 5 Success rate of restorations on partial caries removal using different criteria and cutoffs for PP and ITT (assume the best) analyses

Criteria of success rate	Perprotocol analysis			Intention-to-treat		
	Groups n (%)		p-value	Groups n (%)		p-value
	Control (GIC)	Experiment (RMGIC)		Control (GIC)	Experiment (RMGIC)	
Modified ART restoration criteria (acceptable restoration) *	84 (95.5)	86 (88.7)	0.09	100 (96.2)	99 (90.0)	0.08
Modified ART restoration criteria (good restoration) *	81 (92.0)	76 (78.4)	0.01	97 (93.3)	89 (80.9)	0.01
Clinical examination, signs, and symptoms**	86 (97.7)	95 (97.9)	0.92	102 (98.1)	108 (98.2)	0.96
Radiographic examination**	86 (100.0)	96 (99.0)	0.35	104 (100.0)	109 (99.1)	0.33

สถิติที่ใช้คือ * Chi-square test (X2) และ ** Fisher's exact probability test ($p < 0.05$)

ตารางที่ 6 แสดงอัตราความสำเร็จของการบูรณะฟันในฟันที่กำจัดเนื้อฟันบางส่วนตามเกณฑ์ประเมินวัสดุบูรณะระดับยอมรับได้และระดับดีตามแนวคิด PP และ ITT แบบ assume the best

Table 6 Success rate of restorations on partial caries removal using the acceptable and good cutoff levels for PP and ITT (assume the best) analyses

Groups		Perprotocol analysis			Intention-to-treat		
		n	Success rate n (%)	p-value	n	Success rate n (%)	p-value
Acceptable restoration	Control (GIC)	88	84 (95.5)	0.06	104	100 (96.2)	0.05
	Experiment (RMGIC)	97	85 (87.6)		110	98 (89.1)	
	Total	185	169 (91.4)		214	198 (92.5)	
Good restoration	Control (GIC)	88	81 (92.0)	<0.01	104	97 (93.3)	<0.01
	Experiment (RMGIC)	97	75 (77.3)		110	88 (80.0)	
	Total	185	156 (84.3)		214	185 (86.4)	

สถิติที่ใช้คือ Chi-square test (X2) ($p < 0.05$)

บทสรุป

เมื่อพิจารณาที่ระยะเวลา 6 เดือนหลังการบูรณะ สามารถสรุปได้ว่า

1. อัตราความสำเร็จตามเกณฑ์การประเมินวัสดุบูรณะระดับยอมรับได้ของการบูรณะฟันกรามน้ำนมที่กำจัดเนื้อฟันบางส่วนถึงรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟันด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมแบบแคปซูลไม่แตกต่างกับซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลง

ด้วยเรซินแบบดัดแปลงซึ่งสามารถบูรณะโพรงฟันลึกได้ในครั้งเดียว

2. อัตราความสำเร็จตามเกณฑ์การประเมินวัสดุบูรณะระดับดีของการบูรณะฟันกรามน้ำนมที่กำจัดเนื้อฟันบางส่วนถึงรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟันด้วยซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดั้งเดิมแบบแคปซูลสูงกว่าซีเมนต์กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินแบบดัดแปลงซึ่งสามารถบูรณะโพรงฟันลึกได้ในครั้งเดียว

เอกสารอ้างอิง

1. Kidd EA. Clinical threshold for carious tissue removal. *Dent Clin North Am* 2010;54(3):541-9.
2. Schwendicke F, Dorfer CE, Paris S. Incomplete caries removal: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* 2013;92(4):306-14.
3. Innes NP, Frencken JE, Bjorndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Terminology. *Adv Dent Res* 2016;28(2):49-57.
4. Fejerskov O, Nyvad B, Kidd E. Dental Caries: The Disease and its Clinical Management. 3rd ed: Wiley-Blackwell; 2015.
5. Frencken JE, Leal SC, Navarro MF. Twenty-five-year atraumatic restorative treatment (ART) approach: a comprehensive overview. *Clin Oral Investig* 2012;16(5):1337-46.
6. Phonghanyudh A, Phantumvanit P, Songpaisan Y, Petersen PE. Clinical evaluation of three caries removal approaches in primary teeth: a randomised controlled trial. *Community Dent Health* 2012;29(2):173-8.
7. Hickel R, Kaaden C, Paschos E, Buerkle V, Garcia-Godoy F, Manhart J. Longevity of occlusally-stressed restorations in posterior primary teeth. *Am J Dent* 2005;18(3):198-211.
8. ACTIVA™ BioACTIVE Instruction Manual. PULPDENT® publication 2015;XP-V-IN-05 REV: 07/2015.
9. Phantumvanit P, Songpaisan Y, Pilot T, Frencken JE. Atraumatic restorative treatment (ART): a three-year community field trial in Thailand--survival of one-surface restorations in the permanent dentition. *J Public Health Dent* 1996;56(3SpecNo): 141-5; discussion61-3.
10. Roshan NM, Sakeenabi B. Survival of occlusal ART restorations in primary molars placed in school environment and hospital dental setup-one year follow-up study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2011;16(7):e973-7.
11. Cefaly DF, Barata TJ, Bresciani E, Fagundes TC, Lauris JR, Navarro MF. Clinical evaluation of multiple-surface ART restorations: 12 month follow-up. *J Dent Child (Chic)* 2007;74(3):203-8.
12. The Future of Dentistry Now in Your Hands. PULPDENT™ publication 2015;XF-VWP REV: 11/2015.
13. PULPDENT Corporation. THE FIRST ESTHETIC BioACTIVE MATERIALS. 2017.

Complications of Wisdom Tooth Removal by Non-Oral and Maxillofacial Surgeons: Rate and Related Factors

Khemakorn Wongkalasin¹

¹Khaosuankwang Hospital, Khaosuankwang district, Khon Kaen, Thailand

Abstract

Wisdom tooth removal has a wide range of potential complications. Most are insignificant, yet critical ones may result in irreversible consequences. In addition, the rate of complications varies widely and seems to be influenced by a variety of factors. However, there is limited knowledge about the complications, especially in contexts where oral and maxillofacial surgeons are unavailable. This retrospective cohort study aimed to determine the rate of complications in wisdom tooth removals by non-oral and maxillofacial surgeons and relating factors. Using a structured record form, this study collected data from dental records of patients who had their wisdom teeth removed between 2012 and 2017. Of the 898 teeth removed by nine non-oral and maxillofacial surgeons, 631 teeth (70.3 %) met the eligibility criteria. Ten types of signs and symptoms recorded in the operation, emergency and follow-up visits indicated the presence of complications. Multiple Logistic Regression and the Generalized Estimating Equation were used to analyze five potentially related factors. The findings showed that three-fourths of wisdom teeth were removed from female patients. The average age was 26.7 ± 9.36 years old. The rate of complications was 12.0 % (95%CI 9.6-14.8). The first three complications were severe pain (4.9 %), alveolar osteitis (2.5 %) and incomplete root removal (1.5 %). The increasing of age by five years would lead to 27 % of developing complications (OR_{adj}=1.27 95%CI 1.14–1.42 $p < 0.001$).

Keywords: Complication, Removal, Wisdom tooth, non-oral and maxillofacial surgeon

Received Date: Nov 1, 2018

Revised Date: Dec 11, 2018

Accepted Date: Jan 17, 2019

doi: 10.14456/jdat.2019.21

Correspondence to:

Khemakorn Wongkalasin. 15/42 Srichan road, Muang district, Khon Kaen, 40000 Thailand. Tel: 0846012482 Email: khem@kkumail.com

Introduction

Wisdom tooth removal is one of the most common procedures¹ performed by oral and maxillofacial surgeons (OMs) worldwide.² This procedure has some risks that lead to complications.³ Common complications of wisdom tooth removal are pain, alveolar osteitis (AO), and swelling.²

Nevertheless, rare but serious complications do occur, such as inferior alveolar nerve (IAN) injury.^{4,5} and deep space neck infection.^{6,7} The complications of wisdom tooth removal also include tissue injury, trismus, excessive bleeding, delayed healing, bone fracture, oroantral

communication, incomplete root removal, adjacent tooth damage, temporomandibular joint disorder and infection.^{4,6,7} These negative consequences can extend the treatment process or become life-threatening, which potentially leads to a lawsuit against the dentist.⁸ About one-seventh of dentists are taken to court every year, and the upward trend has been continuing.⁹

The rate of complications varies from 2.6 % to 30.9 %.² Many analytical studies also indicated a number of relating factors, for example gender, the age of the patients, the flap-opening technique, the tooth position, difficulty, the existing pathology, the experience of the dentist, the removal method, and systemic condition.^{1,10-13} The identification of these potential factors would be beneficial for treatment planning.¹⁴ Some complications can then be reduced or prevented.

Theoretically, wisdom tooth removal should be performed by skillful practitioners, not occasional surgeons.¹⁵ However, there has been a considerable shortage of dental professionals, especially in developing countries across Africa, Asia and Latin-America.¹⁶ Dental specialists, including OMSs, are commonly available only in certain contexts.^{17,18} In 2017, Thailand had a ratio of one dentist to 6,681 population¹⁹, and the number of OMSs was less than 400.¹⁸ In many parts of the world, patients are likely to experience dental services with general dental practitioners (GP) or non-OMSs.

Nevertheless, the quality of wisdom tooth removal in such a situation remains unclear. One study reported a longer operating time in wisdom tooth removal and a tendency of post-operative pain and alveolar osteitis among GPs.²⁰ In an era of high expectations and demand, there is an urgent need to understand and address the safety of this operation. Therefore, this study aims to determine the rate of complications of wisdom tooth removal by non-OMSs. Additionally, this study also attempts to obtain more knowledge in terms of complication types and various related factors.

Materials and Methods

This retrospective cohort study collected data from dental records of patients who had their wisdom teeth removed in a community hospital, Khon Kaen, Thailand, between 2012 and 2017. The hospital was purposively selected according to an area-based policy. Nine non-OMSs removed wisdom teeth with the same method and instruments. All removals were carried out under local anesthesia. If necessary, tooth sectioning and bone removal were performed using a sterile low-speed handpiece with sterile saline solution. A synthetically absorbable suture was used to close the flap. Patients undergoing simple extraction received Acetaminophen, whereas those undergoing tooth sectioning and/or bone removal received Ibuprofen. Post-operative prophylactic antibiotic treatment was provided only in certain conditions, for example, at risk of infection. Follow up was done in seven days after the operation for every patient. All patients were advised to come back to the hospital in the case of an emergency involving the wisdom tooth removal. The total number of wisdom teeth removed was 898. This study applied two exclusion criteria, namely an incomplete record and no post-operation visit. The criteria here were used to collect only analyzable data which was important to reliable outcomes. A structured record form was developed to collect the data. This record form consisted of three parts: collection of general data, related factors, and complications in wisdom tooth removal. The record form was examined for content validity by two OMSs and one GP with 15 years of experience in dental surgery. The Index of Item Objective Congruence (IOC) of the instrument was 0.87. After revision, the record form was used to collect the data.

The primary outcome of this study was the complications of wisdom tooth removal. Undesirable or unintended consequences included those occurring during the operation, those bringing patients back for an emergency visit, or those found during the follow-up

visit. The secondary outcomes consisted of ten types of complications, namely severe pain, AO, infection, oroantral communication (OAC), temporomandibular joint disorder (TMD), IAN injury, incomplete root removal,

excessive bleeding, adjacent tooth damage and soft tissue injury. Each complication was carefully defined to form the complication criteria (Table 1). Only those meeting the criteria were certified as complications.

Table 1 *Complication criteria*

Complications	Criteria
Severe pain*	● Emergency visit because of unbearable pain after wisdom tooth removal ● In follow up visit, patient still has unbearable pain ● Complains that prescription drug does not stop the pain ● Patient needs to take other medication to stop pain
AO**	● Diagnosed with alveolar osteitis in emergency or follow up visit ● Presence of exposed alveolar socket ● Presence of smelly, yellowish-grey necrotic tissue in the socket ● Complains about sudden & continuous severe pain within 2-4 days after wisdom tooth removal ● Complains about chronic pain continuing for 10-14 days ● Socket irrigation and dressing with gauze & clove oil or gauze & Vaseline or Alvogyl® in emergency or follow up visits
Infection*	● Diagnosed with wisdom tooth removal infection ● Presence of purulent discharge or abscess ● Antibiotics prescription in emergency or follow up visits
OAC*	● Diagnosed with OAC in emergency or follow up visits ● Maxillary sinus perforation in operation visit ● Complains about false breath, salty taste with fluid going from mouth to nose when drinking ● Complains about whistling sound as air passes down the fistula into oral cavity ● Complains about difficulty in performing wind musical instrument ● Complains about pain on palpation at the area of cheekbone of the side of wisdom tooth removal
TMD**	● Diagnosed with TMD in emergency or follow up visits ● Presence of limitation or decreasing in range of mandible movement ● Upper and lower teeth not properly fitting together ● Complains about pain or tenderness at preauricular area ● Complains about masticatory muscle pain when close or open mouth
IAN injury*	● Diagnosed with paresthesia in emergency or follow up visits ● Complains about itching or numbness of lower lip, chin or tongue ● Complains about sensational difference between left and right side of lower lip, chin or tongue ● Vitamin B prescription in follow up visit
Incomplete root removal*	● Diagnosed with retained root tip in emergency or follow up visits ● Unremoved fractured root tip in operation visit ● Presence of fractured root tip in the socket ● Presence of fractured root tip in film
Excessive bleeding*	● Emergency visit because of unstoppable bleeding after wisdom tooth removal ● Excessive bleeding during operation ● Additional approach to stop bleeding rather than gauze & pressure ● Referring patient because of unstoppable bleeding

Complications	Criteria
Adjacent tooth damage*	● Adjacent tooth damage caused by wisdom tooth removal ● Appointment to restore the damage on adjacent tooth caused by wisdom tooth removal ● Treatment of the damage on adjacent tooth caused by wisdom tooth removal
Soft tissue injury*	● Presence of iatrogenic wounds of oral soft tissue during wisdom tooth removal ● Prescription or treatment for iatrogenic wounds in operation or follow up visits ● Emergency visit because of iatrogenic wound associated with wisdom tooth removal

* meet at least two criteria

** meet at least three criteria

For the demographic characteristics of the patients, frequency and percentage were used to describe categorical data, while mean, standard deviation, median, minimum value and maximum value were used to describe continuous data. The rate of complications was calculated as the number of wisdom teeth with at least one complication in relation to all teeth. The 95 % confidence interval (CI) was computed to estimate the proportion of dichotomous outcome in a single group. Frequency and percentage were used to describe complication types. This study explored five possible relating factors of the complications in wisdom tooth removal, which were the following: the age of patients, the gender of patients, existing pathology, experience of dentists and removal method. Existing pathology included pericoronitis, caries, odontogenic infection, periodontal disease, cysts, tumors, tooth fracture or other abnormalities. The experience of dentists was determined by the number of years in service as a dentist. The removal method was classified into simple extraction and surgical removal. Bivariate analysis was used to identify factors related to the complication. Then, the factors were analyzed using Multiple Logistic Regression. The Generalized Estimating Equation (GEE) was also used to account for the cluster effect. Stata version 14.0 (StataCorp, College Station, TX) was used to execute data analysis. The test statistics in this study were two-sided and less than 0.05 of *p*-value indicated a statistical significance. The study commenced after being approved by the Khon Kaen

Provincial Health Office Ethics Committee for Human Research (Ref. No. COA6092 KEC60142; March 22nd, 2018).

Results

From the total number of 898 wisdom teeth, 631 teeth (70.3 %) were available for the study according to the eligibility criteria (Fig. 1).

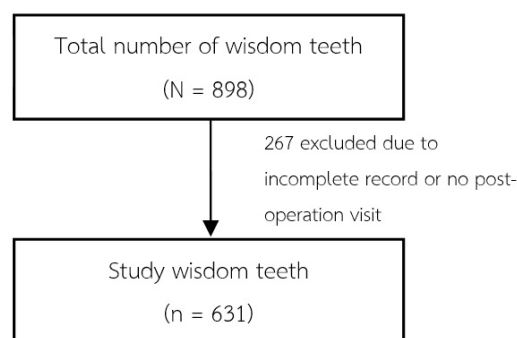


Figure 1 The flow chart of wisdom teeth in the study.

Demographic characteristics

Most wisdom teeth were removed from female patients (75.0 %), and the average age was 26.7 ± 9.36 years old (Table 2). A small number of patients had systemic conditions. Most of them were non-smokers and non-drinkers. More than half of the teeth were surgically removed and disease-free. Three-fourths of the removals were lower teeth. The most frequent tooth angulation was vertical, followed by mesioangular. The numbers of wisdom tooth removals by dentists with six years or more of experience and dentists with less than six years of experience were relatively even.

Table 2 *Characteristics of wisdom tooth removal.*

Characteristics	Number n = 631
Gender	
Female	473 (75.0)
Male	158 (25.0)
Age of patients (years)	
Mean $\pm$ s.d.	26.7 $\pm$ 9.36
Range (Min: Max)	14: 77
Systemic conditions	
No	585 (92.7)
Hypertension	2 (0.3)
Diabetes	7 (1.1)
Hyperthyroidism	6 (1.0)
Diabetes with Hypertension	4 (0.6)
Other	27 (4.3)
Smoking	
No	583 (92.4)
Yes	48 (7.6)
Alcohol drinking	
No	549 (87.0)
Yes	82 (13.0)
Existing pathology	
No	357 (56.6)
Yes	274 (43.4)
Dental arch	
Upper	148 (23.5)
Lower	483 (76.5)
Classification	
Mesioangular	150 (23.8)
Horizontal	85 (13.5)
Vertical	322 (51.0)
Distoangular	20 (3.2)
Other	54 (8.5)

Characteristics	Number n = 631
Removal method	
Simple extraction	218 (34.5)
Surgical removal	413 (65.5)
Experience of dentists (year)	
≥ 6	323 (51.2)
< 6	308 (48.8)
Mean ± s.d.	6.5±5.86
Range (Min: Max)	0: 16
Median	7

Rate of complication in wisdom tooth removal

The rate of complications in wisdom tooth removal was 12.0 % (95%CI 9.6-14.8), as shown in Table 3. The first five complications were severe pain (4.9 %), AO (2.5 %), incomplete root removal (1.5 %), excessive

bleeding (0.9 %) and IAN injury (0.4 %). There were no cases of OAC in this study. In addition, two or more types of complications were found in six removals. Two cases were diagnosed as deep space neck infection and referred for proper treatment in the center hospital.

Table 3 *Rate of complications in wisdom tooth removal.*

Complications	Arch		Total N = 631	95%CI
	Upper n = 148	Lower n = 483		
No	141 (95.3)	414 (85.7)	555 (88.0)	
Yes	7 (4.7)	69 (14.3)	76 (12.0)	9.6-14.8
Severe pain	2 (1.4)	29 (6.0)	31 (4.9)	
AO	2 (1.4)	14 (2.9)	16 (2.5)	
Incomplete root removal	0 (0.0)	10 (2.2)	10 (1.5)	
Excessive bleeding	2 (1.4)	4 (0.8)	6 (0.9)	
IAN injury	-	3 (0.6)	3 (0.4)	
Severe pain & Excessive bleeding	1 (0.5)	1 (0.2)	2 (0.3)	
IAN injury & Incomplete root removal	-	2 (0.4)	2 (0.3)	
Severe pain & Infection	0 (0.0)	1 (0.2)	1 (0.2)	
Severe pain & Excessive bleeding & IAN injury	-	1 (0.2)	1 (0.2)	
Soft tissue injury	0 (0.0)	1 (0.2)	1 (0.2)	
Infection	0 (0.0)	1 (0.2)	1 (0.2)	
TMD	0 (0.0)	1 (0.2)	1 (0.2)	
Adjacent tooth damage	0 (0.0)	1 (0.2)	1 (0.2)	
OAC	0 (0.0)	-	0 (0.0)	

Related factors to the complications of wisdom tooth removal

The multiple logistic regression model is summarized in Table 4. The main factor relating to complication in wisdom

tooth removal was age of patients. After adjustment for other factors, an increase in age of five years would result in a rate of 27 % developing complications ($OR_{adj} = 1.27$ 95%CI 1.14 – 1.42 $p < 0.001$).

Table 4 Related factors to the complications in wisdom tooth removal.

Factors	n	%	OR _c	OR _{adj}	95%CI	p-value
Gender						
Female	473	12.3	1	1	-	-
Male	158	11.4	0.92	0.79	0.41 - 1.51	0.48
Age of patients (Increase every 5 years)			1.23	1.27	1.14 - 1.42	0.00
Existing pathology						
No	357	12.0	1	1	-	-
Yes	274	12.0	1.00	0.88	0.33 - 2.32	0.80
Remove method						
Simple extraction	218	11.5	1	1	-	-
Surgical removal	413	12.4	1.09	1.41	0.87 - 2.27	0.12
Experience of dentists			0.99	0.99	0.95 - 1.02	0.54

Age of patients and the complications of wisdom tooth removal

There was a trend of increasing complications by age, as shown in Table 5. Wisdom teeth removed at

19 years old and younger developed less complications compared to other age groups. On the other hand, those wisdom teeth removed at 50 years old and over seemed to have higher rates of complications.

Table 5 Age of patients and the complications.

Age group (year)	n = 631	Complications n (%)
≤ 19	124	8 (6.5)
20 - 29	329	37 (11.3)
30 - 39	109	18 (16.5)
40 - 49	50	5 (10.0)
50 - 59	15	6 (40.0)
≥ 60	4	2 (50.0)

Experience of dentists and incomplete root removal/ IAN injury

Two complications in wisdom tooth removal,

namely incomplete root removal and IAN injury, were found to be higher by dentists with less than six years of experience (Table 6).

Table 6 Experience of dentists and incomplete root removal/ IAN injury.

Experience of dentists (year)	Incomplete root removal		IAN injury	
	Total	n (%)	Total	n (%)
≥ 6	323	2 (0.6)	238*	1 (0.4)
< 6	308	10 (3.3)	245*	5 (2.0)

* the number of teeth in lower arch

Tooth classification and complications

The complication rate of distoangular wisdom tooth removal was the highest (20.0 %) followed by the complication rates of horizontal and vertical wisdom tooth

removals respectively (16.0 % and 11.8 %). The vertical wisdom tooth removal had nine types of complications. Moreover, all infection and half of IAN injury were found after the vertical wisdom tooth removal.

Table 7 Tooth classification and complications

Complications	Tooth classification (n = 631)				
	Mesioangular n (%)	Horizontal n (%)	Vertical n (%)	Distoangular n (%)	Others n (%)
No	134 (89.3)	71 (84.0)	284 (88.2)	16 (80.0)	50 (92.6)
Yes	16 (10.7)	14 (16.0)	38 (11.8)	4 (20.0)	4 (7.4)
Severe pain	8 (5.3)	5 (5.9)	12 (3.7)	3 (15.0)	3 (5.6)
AO	1 (0.7)	0 (0.0)	15 (4.7)	0 (0.0)	0 (0.0)
Incomplete root removal	2 (1.3)	4 (4.7)	3 (0.9)	1 (5.0)	0 (0.0)
Excessive bleeding	1 (0.7)	2 (2.4)	2 (0.6)	0 (0.0)	1 (1.85)
IAN injury	1 (0.7)*	0 (0.0)*	2 (0.9)*	0 (0.0)*	0 (0.0)*
Severe pain & Excessive bleeding	2 (1.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
IAN injury & Incomplete root removal	0 (0.0)*	1 (1.2)*	1 (0.4)*	0 (0.0)*	0 (0.0)*
Severe pain & Infection	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.3)	0 (0.0)	0 (0.0)
Severe pain & Excessive bleeding & IAN injury	0 (0.0)*	1 (1.2)*	0 (0.0)*	0 (0.0)*	0 (0.0)*
Soft tissue injury	0 (0.0)	1 (1.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Infection	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.3)	0 (0.0)	0 (0.0)
TMD	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.3)	0 (0.0)	0 (0.0)
Adjacent tooth damage	1 (0.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
OAC	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)

* calculation based on the number of teeth in lower arch

Discussion

This recent study determined the rate of complications in wisdom tooth removal by non-OMSs and related factors. The findings showed that about one-tenth of wisdom tooth removals developed complications. Additionally, complications progressively increased with the increasing age of patients.

The rate of complications (12.0 %) in this study corresponded with the range of previous studies (3.4 %²¹, 8.5 %, ¹³ 8.8 %²² and 18.9 %²⁴). The difference here might be caused by the types of complication.¹ This recent study collected ten types of complication, while the earlier studies collected only two to six types. The definition of complication plays an important part in the difference. Besides, one wisdom tooth removal could develop more than one type of complication. Although this study did not aim to investigate the relationship between complications and classifications, it was worth mentioning that the rate of complications after distoangular wisdom tooth removal was the highest among the five types of classification. Additionally, some complications, namely infection and IAN injury, stood out in vertical wisdom tooth removal.

Most complications found in this study were common, and there were no fatal cases. This might be explained as wisdom tooth removals performed by non-OMSs were not too complicated. However, there were six cases of IAN injury, which caused temporary paresthesia and resulted in a prolonged treatment process. All of the patients fully recovered within three to six months. In addition, there were two critical complications which occurred in this study. Two cases of deep space neck infection were referred to the center hospital for proper treatment. The only complication which did not occur in this study was OAC. The chance of OAC in wisdom tooth removal was lower than in 1st and 2nd molar removal but still higher than in premolar removal.²³

After controlling for other influences, an increase in age of five years would see 27 % developing complications in wisdom tooth removal ($OR_{adj} = 1.27$ 95%CI 1.14–1.42 $p < 0.001$). Post-operative complication increases with age, especially alveolar osteitis.¹² Patients in adulthood are more likely to develop complications than teenagers and young adults.²⁴ Bone property, such as blood circulation and healing potential, changes as humans grow.¹ Alveolar bone becomes harder but less flexible.^{7,10,25-27} Dental roots turn more brittle, while alveolar bone becomes more sclerosed, Glass in Concrete syndrome.⁶ These phenomena can cause longer procedures or widen the surgical site, which can eventually induce complications.¹³

Regarding gender, existing pathology, removal method and experience of dentists, none of these were significantly related to the complications in this study. With a smaller dental arch and hormonal disturbances in females, the wisdom tooth removal procedure can be more difficult and cause more tissue injury.²⁷ Nevertheless, due to the larger and thicker bone structure in males, the wisdom tooth removal procedure can also be more complicated.⁶ Existing pathology, such as pericoronitis or dental caries, has been shown to have no influence in developing complications. However, existing infection might cause certain kinds of complications, such as surgical site re-infection or blood clot disintegration, which can lead to AO.¹³ With regard to removal method, there was no association between this factor and complications. Nevertheless, bone cutting-off, tooth sectioning and flap opening may damage nearby structures, which eventually lead to more complications.²⁸ In addition, over removal of the alveolar bone can stimulate fibrinolysis, which can cause AO.¹⁰ This study found no relationship between the experience of dentists and complications. Despite that, certain complications, such as incomplete root removal and IAN injury, were prominent in the wisdom tooth removals

performed by the dentists with less than six years of experience. Certain complications might be associated with the experience of dentists.^{15,25}

At present, many dentists recommend their patients to remove an asymptomatic wisdom tooth,²⁶ even though there are still no clear-cut conclusions about removal for prevention.²⁹ Patient assessment and proper techniques are crucial to reduce complications.²¹ Nevertheless, dentists should keep in mind that complications cannot be completely prevented.^{7,15,21} In all cases, communication between patients and dentists must cover post-operative guidelines and the chance of undesirable outcomes.⁵ In addition, future research may need a larger sample size for rare outcomes such as OAC and should be conducted as a prospective study. There were limitations and advantages in this study. Some possible factors were not included because of insufficient cases. The main advantage of this study was the application of statistics that allow for the controlling of other factors, including the cluster effect.

Conclusion

To summarize, although the rate of complications of wisdom tooth removal by non-OMSs was not that low, it stood within the range of previous studies. Non-OMSs should focus on how to reduce and manage certain minor complications, especially severe pain and AO. In addition, age was found to be a relating factor to complications in wisdom tooth removal. The findings from this study indicated that older patients were at a greater risk compared to younger ones.

Acknowledgements

This study could not have been completed without contributions from Jakraphob Pomnapha (M.D.), Teerasak Phachan (Dr.P.H.), Piyaporn Sirisuwan (D.D.S.), Suwit Singsorn (D.D.S.) and Jirisuda Buaphan (D.D.S.). The author is grateful to the lecturers and staff members of the Epidemiology and Biostatistics Department, the Faculty of Public Health, Khon Kaen University.

References

1. Bui CH, Seldin EB, Dodson TB. Types, frequencies, and risk factors for complications after third molar extraction. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61(12):1379-89.
2. Elitsa G, Milena P. Complications after extraction of impacted third molars - literature review. *J of IMAB* 2016;22(3):1202-11.
3. Pedlar J. Extraction of teeth. In: Pedlar J, Frame J, editors. Oral and maxillofacial surgery. An objective-based textbook. 2 ed. New York: Elsevier; 2007. p. 24-44.
4. Sattayut S, Klungtong A. Tooth extraction technique. In: Sattayut S, editor. Local anaesthesia and exodontia. Khon Kaen: KKU Printing House; 2011. p. 151-204. (in Thai)
5. Benediktsdóttir IS, Wenzel A, Petersen JK, Hintze H. Mandibular third molar removal: risk indicators for extended operation time, postoperative pain, and complications. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;97(4):438-46.
6. Moor U. Complications of tooth extraction. In: Moor U, editor. Principles of oral and maxillofacial surgery. 6 ed. Singapore: Wiley Blackwell; 2011. p. 156-74.
7. Brauer HU. Unusual complications associated with third molar surgery: a systematic review. *Quintessence Int* 2009;40(7):565-72.
8. Seshappa KN, Rangaswamy S. Death in dental clinic: Indian scenario. *J Forensic Dent Sci* 2016;8(2):61-6.
9. Lam R. Minimally legally invasive dentistry. *Aust Dent J* 2014;59:432-8.
10. Kitrueangphatchara K, Songwattana S. Factors associated with complications following impacted mandibular third molar removal. *Thai J Oral Maxillofac Surg* 2558;29:20-33. (in Thai)
11. Susarla SM, Dodson TB. Risk factors for third molar extraction difficulty. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62(11):1363-71.
12. Baqain ZH, Karaky AA, Sawair F, Khaisat A, Duaibis R, Rajab LD. Frequency estimates and risk factors for postoperative morbidity after third molar removal: a prospective cohort study. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66(11):2276-83.
13. Chuang S-K, Perrott DH, Susarla SM, Dodson TB. Risk factors for inflammatory complications following third molar surgery in adults. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66(11):2213-8.
14. Freudlsperger C, Deiss T, Bodem J, Engel M, Hoffmann J. Influence of lower third molar anatomic position on postoperative inflammatory complications. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70(6):1280-5.
15. Jerjes W, El-Maaytah M, Swinson B, Banu B, Upile T, D'Sa S, et al. Experience versus complication rate in third molar surgery. *Head Face Med* 2006;2:14.
16. FDI World Dental Federation. The Challenge of Oral Disease. 2nd ed. Brighton UK: Myraid Edition; 2015.

17. Abdulaziz A, Yazed S, Mohammed A, Samar A. The characteristics and distribution of dentist workforce in Saudi Arabia: a descriptive cross-sectional study. *Saudi Pharm J* 2017;25(8):1208-16.
18. Ingsakulrungruang P, Nakornchai S, Tuongratanaphan S. Distribution and factors influencing turnover intention of dental specialists in thailand. *J Dent Assoc Thai* 2017;67(4):343-59. (in Thai)
19. National Statistical Office [Internet]. Number of Dentists, Ratio to Population by Type of Administration: 2008 – 2017 [cited 2018 Dec 20]. Available from: <http://statbbi.nso.go.th/staticreport/page/sector/en/05.aspx>. (in Thai)
20. Berge TI, Gilhuus-Moe OT. Per- and post-operative variables of mandibular third-molar surgery by four general practitioners and one oral surgeon. *Acta Odontol Scand* 1993;51(6):389-97.
21. Contar C, Oliveira P, Kanegusuku K, Berticelli R, Azevedo-Alanis L, Machado M. Complications in third molar removal: a retrospective study of 588 patients. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2010;15(1):e74-e8.
22. Kumchai T. A study of complications after impacted tooth removal and related factors. Chiang Mai: Chiang Mai University; 2008. (in Thai)
23. Qureshi Z, Rahman T, Khan S, Ansari S. Frequency and site distribution of oroantral fistula: a study. *Pakistan Oral Dent J* 2012;32:196-8.
24. Chuang SK, Perrott D, Susarla S, Dodson T. Age as a risk factor for third molar surgery complications. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65(9):1685-92.
25. Blondeau F, Daniel N. Extraction of impacted mandibular third molars: postoperative complications and their risk factors. *J Can Dent Assoc* 2007;73(4):325a-e.
26. Kim JY, Jee HG, Song HC, Kim SJ, Kim MR. Clinical and pathologic features related to the impacted third molars in patients of different ages: a retrospective study in the Korean population. *J Dent Sci* 2017;12(4):354-9.
27. Malkawi Z, Al-Omiri MK, Khraisat A. Risk indicators of postoperative complications following surgical extraction of lower third molars. *Med Princ Pract* 2011;20(4):321-5.
28. Barbosa-Rebellato N, Thome A, Costa-Maciel C, Oliveira J, Scariot R. Factors associated with complications of removal of third molars: a transversal study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2011;16(3):e376-e80.
29. Bouloux GF, Busaidy KF, Beirne OR, Chuang SK, Dodson TB. What is the risk of future extraction of asymptomatic third molars? a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg* 2015;73(5):806-11.

ความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะช่องปากกับคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากของพลทหาร แรกเข้าภาคใต้ ประเทศไทย

Relationship between Oral Status and Oral Health-Related Quality of Life of Early Privates in the Southern of Thailand

นุจรี พาณิชยเจริญรัตน์¹, เสมอจิต พิพรชัยกุล^{1,2} และ สุกัญญา เจริญวิวัฒน์^{1,3}

Nutcharee Panicharoenrat¹, Samerchit Pithpornchaiyakul^{1,2} and Sukanya Tianviwat^{1,3}

¹ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา

¹Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkla

²หน่วยวิจัยเพื่อการพัฒนาการดูแลสุขภาพช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา

²Improvement of Oral Health Care Research Unit, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla

³สถานวิจัยโรคที่พบบ่อยในช่องปากและวิทยาการระบาด คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา

³Common Oral Diseases and Epidemiology Research Center, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจสภาวะช่องปาก คุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปาก และความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะช่องปากกับคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปาก เป็นการศึกษาแบบตัดขวางเชิงวิเคราะห์ในพลทหารแรกเข้า ผลัด 2 ปี พ.ศ. 2560 ในค่ายทหารแห่งหนึ่งในภาคใต้ ซึ่งมีระยะเวลาเกณฑ์ทหาร 2 ปี สุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ เก็บข้อมูลการตรวจสภาวะช่องปากและสัมภาษณ์คุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากด้วยแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจความตรงเชิงเนื้อหาและความเที่ยงแล้ว ผลการศึกษาพบว่าพลทหารแรกเข้าจำนวน 246 คน อายุเฉลี่ย 21.9 ± 1.1 ปี มีปัญหาฟันผุร้อยละ 81.3, ฟันผุเหลือแต่รากร้อยละ 40.7, ฟันผุดูดอนร้อยละ 85 และมีฟันคุดร้อยละ 32.5 มีจำนวนฟันผุเฉลี่ย 4.2 ซี่/คน, ฟันผุเหลือแต่รากเฉลี่ย 0.9 ซี่/คน, ฟันผุดูดอนเฉลี่ย 5.1 ซี่/คน และมีจำนวนฟันคุดเฉลี่ย 0.5 ซี่/คน คะแนนเฉลี่ยคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปาก (OHIP-14) เท่ากับ 8.25 ± 8.73 มิติที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด คือ ความเจ็บปวดทางกายภาพ และความรู้สึกไม่สบายทางจิตใจ สภาวะช่องปากที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปาก คือ การมีฟันผุเหลือแต่ราก และการมีฟันคุด สรุปได้ว่าพลทหารแรกเข้าที่มีระยะเวลาในการเกณฑ์ทหาร 2 ปี มีปัญหาสภาวะช่องปากสูงซึ่งมีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปาก โดยผู้ที่มีฟันผุเหลือแต่รากหรือมีฟันคุดจะมีคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากแย่ลง

คำสำคัญ: คุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปาก, พลทหารแรกเข้า, สภาวะช่องปาก

Abstract

The purposes of this study were to survey oral status, oral health-related quality of life and to determine relationship between oral status and oral health-related quality of life of early privates in the southern of Thailand. Study design was a cross-sectional analytical study. Samples were recruited by multistage random sampling from the second period in 2016 with 2 years of conscription. Data were collected by oral examination and questionnaire interviewing. The oral health-related quality of life questionnaire was tested on content validity and reliability. The results showed that 246 early privates had mean age 21.9 ± 1.1 years old. The prevalence of decay, retained root, DMFT and impacted tooth were 81.3 %, 40.7 %, 85 % and 32.5 % respectively. Their mean decay, retained root, DMFT

and impacted tooth were 4.2, 0.9, 5.1 and 0.5 teeth/person respectively. The mean of total OHIP-14 score was 8.25 ± 8.73 . Physical pain and psychological discomfort were the most affected dimension. Oral status that associated with oral health-related quality of life were retained root and impacted tooth. In conclusion, early privates with 2 years of conscription had many oral status problems, which associated with oral health-related quality of life. Early privates who had retained root or impacted tooth had worsen oral health-related quality of life.

Keywords: Oral health-related quality of life, Early private, Oral status

Received Date: Aug 20, 2018

Revised Date: Sep 7, 2018

Accepted Date: Nov 8, 2018

doi: 10.14456/jdat.2019.22

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:

เสมอจิต พิธพรชัยกุล ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ถนนกาญจนวนิชย์ หาดใหญ่ สงขลา 90112 ประเทศไทย
โทรศัพท์: 0-7428-7504, 08-1442-2236 อีเมล: samerchit.p@psu.ac.th

Correspondence to:

Samerchit Pithpornchaiyakul. Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University Kanjanavanich Road, Hat Yai, Songkla 90112 Thailand Tel: 0-7428-7504, 08-1442-2236 Email: samerchit.p@psu.ac.th

บทนำ

พลทหาร คือ ชายไทยที่มีอายุย่าง 21 ปี มีหน้าที่ต้องเกณฑ์ทหารเพื่อรับใช้ชาติตามกฎหมาย โดยมีระยะเวลาในการเกณฑ์ทหาร 6 เดือน ถึง 2 ปี ขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาและวิธีการรับเข้า ทหารกลุ่มนี้มีสิทธิในการรักษาเป็นสิทธิประกันสุขภาพถ้วนหน้าในโรงพยาบาลค่ายหรือโรงพยาบาลที่ใกล้เคียง ทำให้ทางเลือกในการรักษาทางทันตกรรมมีน้อย เดินทางไม่สะดวกและต้องได้รับอนุญาตจากผู้คุมหน่วยก่อน

เมื่อปี พ.ศ. 2558 ได้ริเริ่มการตรวจสภาวะช่องปากเข้ามาเพิ่มเติมจากการตรวจร่างกายประจำปีของกองทัพบก พบว่ามีการตรวจเฉพาะกลุ่มนายทหารชั้นสัญญาบัตร และทหารชั้นประทวน จึงทำให้ไม่มีข้อมูลสภาวะช่องปากของกลุ่มพลทหาร ซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มสำคัญในการปฏิบัติหน้าที่เพื่อรักษาความสงบในพื้นที่ การศึกษาในพลทหาร 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ด้วยการตอบแบบสอบถาม พบว่าพลทหารมีปัญหาสุขภาพช่องปากร้อยละ 44.2 ไม่สามารถเข้ารับบริการทางทันตกรรมร้อยละ 90 เนื่องจากไม่สะดวก พื้นที่นั้นไม่มีทันตบุคลากร ว่างานไม่ได้ และที่ทำงานอยู่ห่างไกล โดยพลทหารร้อยละ 30 ให้ข้อมูลว่าสามารถเข้าถึงบริการทางทันตกรรมได้เมื่อมีการออกหน่วย หรือจากสถานพยาบาลซึ่งมีอยู่ในหน่วย ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและการทำงานในพื้นที่สนามถึงร้อยละ 70.4 อันเนื่องมาความเจ็บปวด

ความวิตกกังวล ทำให้ขาดสมาธิในการทำงาน ไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนอนไม่หลับ¹ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ไม่ได้ตรวจโดยทันตบุคลากร ความถูกต้องแม่นยำของขนาดและความรุนแรงของปัญหาอาจไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง มีรายงานการสำรวจปัญหาสุขภาพช่องปากของทหารในประเทศอื่นที่สอดคล้องกับรายงานของประเทศไทย พบว่าทหารในประเทศสหรัฐอเมริกา โอมาน ซาอุดีอาระเบีย และอิรัก มีปัญหาสุขภาพช่องปาก เนื่องจากฟันผุจากวัสดุอุดฟันชำรุดเป็นอันดับหนึ่ง และจากเหงือกอักเสบเนื่องจากฟันกรามที่หลุดหายหรือฟันคุดเป็นอันดับสอง²⁻⁵

เนื่องจากงานวิจัยที่ศึกษาในพลทหารไทยไม่มีการตรวจสภาวะช่องปาก การสำรวจสภาวะช่องปากของกำลังพลทหารเกณฑ์ซึ่งเป็นกำลังสำคัญในการดูแลรักษาความสงบของพื้นที่จึงมีความสำคัญ ทำให้ได้ทราบปัญหาและความรุนแรงของโรคในช่องปาก สามารถนำไปต่อยอดวางแผนการรักษาหรือแนวทางในการป้องกัน เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและการปฏิบัติหน้าที่ ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจสภาวะช่องปาก คุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปาก และความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะช่องปากกับคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากของพลทหารแรกเข้าภาคใต้ ประเทศไทย

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ภาคตัดขวาง (Cross-sectional analytical study) ในพลทหารแรกเข้าผลัด 2 เดือน พฤศจิกายน ถึง ธันวาคม ปีพ.ศ. 2560 ทั้งหมด 9 หน่วย จากค่ายทหารแห่งหนึ่งในภาคใต้โดยใช้แบบตรวจสอบภาวะช่องปากที่ตรวจโดยทันตแพทย์ และแบบสัมภาษณ์คุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปาก

ประชากรในงานวิจัยเป็นพลทหารซึ่งมีระยะเวลาในการเกณฑ์ทหาร 2 ปี จำนวน 648 คน คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วนสภาวะช่องปากจากสูตรที่ทราบค่าจำนวนประชากร โดยใช้สูตร⁶

$$n = \frac{Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) NP(1-P)}{Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) P(1-P) + Nd^2}$$

แทนค่าสัดส่วน P เป็น 0.5 เนื่องจากไม่มีข้อมูลเดิมที่ใช้ในการอ้างอิง เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างมากที่สุดในงานวิจัย และแทนค่าแอลฟาเป็น 0.05 และค่า d คือค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ในการประมาณค่าสัดส่วนเป็น 0.05 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 242 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ และใช้โปรแกรมสร้างเลขสุ่ม มีเกณฑ์คัดออก คือ ไม่สามารถสื่อสารด้วยภาษาไทยได้ และ ติดเครื่องมือจัดฟัน ผู้เข้าร่วมงานวิจัยทุกคนเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยซึ่งได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (รหัสโครงการ EC6006-18-P-HR เมื่อวันที่ 21 มิถุนายน พ.ศ. 2560)

การตรวจสอบภาวะช่องปาก ประกอบด้วยการเก็บข้อมูลสภาวะฟันผุและสภาวะฟันคุด ตามเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก⁷ โดยมีการตรวจด้วยทันตแพทย์ผู้ทำงานวิจัย 1 คน ซึ่งได้รับการปรับมาตรฐานตามเกณฑ์การตรวจสอบภาวะช่องปากโดยผู้เชี่ยวชาญ และเปรียบเทียบความเที่ยงในผู้ตรวจคนเดียว ได้ค่าแคปปาสำหรับการตรวจโรคฟันผุและฟันคุดเท่ากับ 0.94

แบบสัมภาษณ์คุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากใช้แบบประเมิน Oral Health Impacts Profile มีจำนวน 14 ข้อ หรือ OHIP-14 ประกอบด้วยคำถาม 7 มิติ (มิติละ 2 ข้อ) ได้แก่ ความจำกัดในการทำหน้าที่ความเจ็บปวดทางกายภาพ, ความรู้สึกไม่สบายทางจิตใจ, ความบกพร่องทางกายภาพ, ความบกพร่องทางจิตใจ, ความบกพร่องทางสังคม และความด้อยโอกาส ซึ่งวัดเป็นมาตรวัดลิเคิร์ต (Likert scale) แบบ 5 อันดับ (0-4 คะแนน) คะแนนรวม 14 ข้อ จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 56 คะแนน^{8,9} โดยมี

การศึกษาเพื่อทดสอบความคงที่ภายในของแบบสัมภาษณ์คุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากฉบับภาษาไทย (OHIP-14 Thai) ได้ผลค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ 0.7 ขึ้นไปในระดับคะแนนรวม และในแต่ละมิติ¹⁰

แบบสัมภาษณ์แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เพื่อเก็บข้อมูลทั่วไป และส่วนที่ 2 เพื่อเก็บข้อมูลคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปาก ได้รับการพิจารณาความตรงของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และมีการทดสอบสัมภาษณ์กับพลทหาร 15 คน เพื่อตรวจสอบความคงที่ภายใน ได้ผลค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคของแบบสัมภาษณ์คุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากเท่ากับ 0.72 โดยมีการปรับมาตรฐานผู้สัมภาษณ์ทั้งหมด 3 คนซึ่งมีคุณสมบัติอ่านและเขียนหนังสือคล่อง เปรียบเทียบผลการทดสอบความน่าเชื่อถือในการสัมภาษณ์ของผู้สัมภาษณ์ทั้ง 3 คน ได้ค่าแคปปาเท่ากับ 1.00

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป สภาวะช่องปาก และคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาในการแปลผลข้อมูลเพื่อหาค่าความชุก ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะช่องปากและคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากโดยการวิเคราะห์สองตัวแปรที่ละคู่ด้วยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation analysis) และเลือกตัวแปรสภาวะช่องปากที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากที่ค่าความน่าจะเป็นที่จะพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่า p-value) น้อยกว่า 0.20 แล้วทำการทดสอบด้วยการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุแบบนำตัวแปรเข้าพร้อมกันทั้งหมดต่อไป¹¹

ตัวแปรสภาวะช่องปาก ได้แก่ ฟันผุในชั้นเนื้อฟัน, ฟันผุลึกจนเนื้อฟันหายไปเกินครึ่งหนึ่ง, ฟันผุเหลือแต่ราก, ฟันอุด, ฟันที่ถูกถอน และฟันผุอุดถอน ซึ่งนำมาวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุเพื่อหาความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากเป็นดัชนีฟันผุทั้งหมด ได้ผ่านการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (Multicollinearity) ก่อนทำการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุ¹²

ผลการศึกษา

พลทหารแรกเข้าจำนวน 246 คน เป็นชายไทยที่มีอายุระหว่าง 20 – 28 ปี อายุเฉลี่ย 21.9 ± 1.1 ปี มาจากพื้นที่จังหวัดสงขลาร้อยละ 45.9 นัถือศาสนาพุทธร้อยละ 64.2 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นหรือต่ำกว่าร้อยละ 69.9 และมีอาชีพรับจ้างร้อยละ 48.8 จากข้อมูลประวัติทางการแพทย์ พบว่ามีโรคประจำตัวร้อยละ 6.9 โดยส่วนมากเป็นโรคภูมิแพ้, หอบหืด (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของพลทหารแรกเข้า

Table 1 Characteristics of the early privates.

Characteristic	n = 246	Percentage
Province		
Songkhla	113	45.9
Satun	62	25.2
Phatthalung	59	24.0
Others	12	4.9
Religion		
Buddhism	158	64.2
Muslim	88	35.8
Educational level		
Primary school or lower	80	32.5
Junior high school	92	37.4
Senior high school or higher	74	30.1
Occupation		
Employee	120	48.8
Agriculturist	52	21.1
Self-employed / Home-based business	41	16.7
Unemployed	33	13.4
Underlying disease		
Not know	1	0.4
None	228	92.7
Yes	17	6.9
- Allergy, Asthma	9	52.9
- Others (Ex. Migrain, Hypertension)	8	47.1

จากการตรวจสภาวะช่องปาก พบว่ามีฟันผุเฉลี่ย 4.2 ± 3.8 ซี่ต่อคน โดยมีความชุกในการมีฟันผุร้อยละ 81.3 และมีจำนวนฟันผุมากที่สุด 22 ซี่ใน 1 คน มีค่าเฉลี่ยฟันผุอุดถอน (DMFT index) จำนวน 5.1 ± 4.3 ซี่ต่อคน โดยมีความชุกของคนที่มีฟันผุ

อุดถอนร้อยละ 85 และมีจำนวนฟันผุอุดถอนมากที่สุด 23 ซี่ใน 1 คน มีค่าเฉลี่ยฟันผุอุดถอน จำนวน 0.5 ± 0.7 ซี่ต่อคน โดยมีความชุกของคนที่มีฟันผุอุดถอนร้อยละ 32.5 และมีจำนวนฟันผุอุดถอนมากที่สุด 3 ซี่ใน 1 คน (ตารางที่ 2)

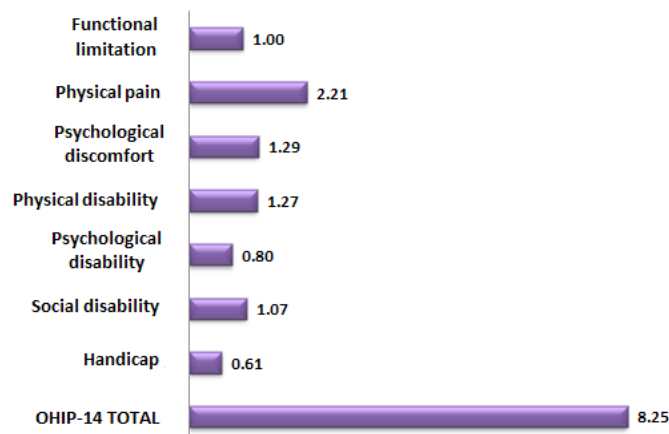
ตารางที่ 2 สภาวะช่องปากของพลทหารแรกเข้า

Table 2 Oral status of the early privates.

Oral status	Privates (n = 246)			
	Mean $\pm$ sd	Min - Max	n	% Prevalence
Decay (teeth/person)	4.2 $\pm$ 3.8	0 - 22	200	81.3
Dentin caries	3.1 $\pm$ 2.9	0 - 13	186	75.6
Deep caries	0.3 $\pm$ 0.6	0 - 4	52	21.1
Retained root	0.9 $\pm$ 1.4	0 - 9	100	40.7
Missing (teeth/person)	0.4 $\pm$ 0.8	0 - 6	58	23.6
Filling (teeth/person)	0.5 $\pm$ 1.1	0 - 6	67	27.2
DMFT (teeth/person)	5.1 $\pm$ 4.3	0 - 23	209	85.0
Impacted tooth (teeth/person)	0.5 $\pm$ 0.7	0 - 3	80	32.5
Inflammation	0.2 $\pm$ 0.4	0 - 2	32	13.0

พลทหารแรกเข้ามีค่าเฉลี่ยคะแนนคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปาก (OHIP-14) รวมทุกข้อเท่ากับ 8.25 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.73 และมีช่วงคะแนนตั้งแต่ 0 – 45 คะแนน) มีผู้ที่ได้คะแนนเท่ากับ 0 หรือรายงานว่ามีปัญหาคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากเป็นจำนวนร้อยละ 19.5 โดยมีมิติที่มีคะแนน

เฉลี่ยมากที่สุด 2 อันดับแรก คือ มิติความเจ็บปวดทางกายภาพ และมิติความรู้สึกไม่สบายทางจิตใจ มิติที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด 2 อันดับแรก คือ มิติความด้อยโอกาส และมิติความบกพร่องทางจิตใจ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีปัญหามากที่สุด คือ มีอาการปวดในช่องปากเป็นจำนวนร้อยละ 69.5 (รูปที่ 1 และ ตารางที่ 3)



รูปที่ 1 ค่าเฉลี่ยคะแนนคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปาก (แยกเป็นคะแนน 7 มิติ และคะแนนรวม) ของพลทหารแรกเข้า

Figure 1 Mean OHIP-14 score (by 7 dimensions and total) in the early private.

ตารางที่ 3 ความถี่ของการตอบคำถามรายข้อในแบบทดสอบคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากของพลทหารแรกเข้า

Table 3 Frequency of responses to items in the Oral Health Impact Profile 14 (OHIP-14) in the early private.

Dimension	Item	Mean	s.d.	Percentage of answer (n = 246)				
				Never	Hardly ever	Occasionally	Fairly often	Very often
Functional limitation	Trouble pronouncing words	0.51	0.96	73.2	9.3	12.2	3.7	1.6
	Worsened sense of taste	0.48	0.86	73.6	6.9	17.1	2.4	0.0
Physical pain	Painful aching in mouth	1.28	1.06	30.5	23.6	35.0	8.9	2.0
	Uncomfortable to eat food	0.92	1.17	55.7	11.4	19.9	11.0	2.0
Psychological discomfort	Being self-conscious	0.70	1.07	66.7	6.1	19.9	5.7	1.6
	Feeling tense	0.59	0.99	69.9	6.9	18.3	3.7	1.2
Physical disability	Unsatisfactory diet	0.46	0.89	75.2	8.5	12.2	3.3	0.8
	Interrupting meals	0.81	1.09	59.3	9.8	22.0	8.1	0.8
Psychological disability	Difficulty relaxing	0.54	0.96	70.7	10.6	13.8	3.3	1.6
	Embarrassed	0.26	0.69	86.6	3.3	8.1	2.0	0.0
Social disability	Irritable with other people	0.65	1.01	67.1	6.9	22.0	2.4	1.6
	Difficulty doing usual jobs	0.43	0.84	76.8	6.5	14.2	2.0	0.4
Handicap	Life less satisfying	0.40	0.82	77.6	7.7	11.8	2.4	0.4
	Unable to function	0.21	0.63	89.0	3.3	5.7	2.0	0.0

Abbreviations: s.d. standard deviation

เมื่อดูผลการศึกษาในตารางที่ 4 พบว่าสภาวะช่องปากที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่าความน่าจะเป็นต่ำกว่า 0.05 ($p\text{-value} < 0.05$)

มี 2 ตัวแปร คือ ฟันผุเหลือแต่ราก และฟันผุอุดถอน โดยผู้ที่มีฟันผุเหลือแต่ราก หรือฟันผุอุดถอน จะมีคะแนนคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากมากกว่าผู้ที่ไม่ใช่สภาวะดังกล่าว

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์สองตัวแปรระหว่างสภาวะช่องปากกับคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปาก

Table 4 The bivariate analysis between oral status and OHIP-14 score.

Oral status	OHIP-14 score (n = 246)	
	Pearson Correlation	p-value
Deep caries	0.123	0.054
Retained root	0.261	< 0.001
Filling	0.060	0.346
Missing	0.071	0.268
DMFT	0.242	< 0.001
Impacted tooth	0.094	0.142

Abbreviations: OHIP-14 Oral Health Impact Profile 14

ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (multicollinearity) พบว่าตัวแปรดัชนีฟันผุ 3 ตัว คือ ฟันผุในชั้นเนื้อฟัน ฟันผุทั้งหมด และฟันผุอุดถอนมีความสัมพันธ์กัน จึงเลือกตัวแปรฟันผุอุดถอนซึ่งเป็นตัวแปรที่เป็นตัวแทนที่ดีที่สุด ทำให้เหลือตัวแปรสภาวะช่องปาก 4 ตัว ที่ทำการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุต่อไป (ตารางที่ 4 และ 5)

จากการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุ พบว่าการมีฟันผุเหลือแต่รากหรือมีฟันผุอุดถอนทำให้มีคะแนนคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากแย่กว่าการไม่มีฟันผุเหลือแต่รากหรือไม่มีฟันผุอุดถอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อมีฟันผุเหลือแต่รากและฟันผุอุดถอนเพิ่มขึ้น 1 ซี่จะส่งผลให้คะแนนคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากเพิ่มขึ้น 1.13 และ 1.65 คะแนนตามลำดับ

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุแบบนำตัวแปรเข้าพร้อมกันทั้งหมดระหว่างคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากกับสภาวะช่องปาก

Table 5 Enter multiple linear regression between OHIP-14 score and Oral status.

Predictor Variable	OHIP-14 Score, B (95% CI)	S.E.	p-value
1. Deep caries	0.53 (-1.47, 2.52)	1.01	0.603
2. Retained root	1.13 (0.20, 2.05)	0.47	0.017
3. DMFT	0.30 (-0.03, 0.62)	0.17	0.075
4. Impacted tooth	1.65 (0.21, 3.08)	0.73	0.025

SE = 0.95, Constant (a) = 4.87 ($p\text{-value} < 0.001$), $R^2 = 0.10$

บทวิจารณ์

เมื่อตรวจสอบสภาวะช่องปาก พบว่าพลทหารมีค่าเฉลี่ยฟันผุ และฟันผุอุดถอนเท่ากับ 4.2 และ 5.1 ซึ่งต่อคน มากกว่าผลสำรวจสภาวะช่องปากระดับประเทศในกลุ่มตัวอย่างอายุ 15 ปี ซึ่งอยู่ในเขตภาคใต้ (ไม่มีข้อมูลในกลุ่มอายุเท่ากัน เนื่องจากไม่ได้เก็บผลสำรวจในกลุ่มตัวอย่างอายุ 20 – 28 ปี) ครั้งที่ 8 เมื่อปี พ.ศ. 2560

โดยในกลุ่มอายุที่ใกล้เคียงกันเขตภาคใต้มีค่าเฉลี่ยฟันผุและฟันผุอุดถอนเท่ากับ 0.8 และ 1.7 ซึ่งต่อคน¹³ เนื่องจากในงานวิจัยนี้มีแต่กลุ่มตัวอย่างเพศชาย ซึ่งเพศเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อโรคฟันผุ พบว่าเพศชายมีปัญหาสภาวะช่องปากมากกว่าเพศหญิง^{14,15} นอกจากนี้ยังพบว่าประสบการณ์การมีฟันผุ และฟันผุอุดถอนเป็น

รอยโรคที่เพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น¹⁵ เมื่อเปรียบเทียบกับผลสำรวจระดับประเทศ พบว่าพลทหารมีค่าเฉลี่ยฟันผุดูดถอนใกล้เคียงผู้มีอายุ 35 – 44 ปี ในเขตภาคใต้ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยฟันผุและฟันผุดูดถอนเท่ากับ 1.3 และ 7.1 ซี่ต่อคน โดยที่พลทหารมีอายุเฉลี่ยเพียงแค่ 21.9 ปี ในทางกลับกัน พบว่าพลทหารมีค่าเฉลี่ยฟันผุดูดถอนน้อยกว่าข้อมูลจากผลสำรวจระดับประเทศ โดยมีค่าเฉลี่ยฟันผุดูด 0.5 ซี่ แต่กลุ่มตัวอย่างจากเขตภาคใต้ที่มีอายุ 15 ปี และ 35 – 44 ปี มีค่าเฉลี่ยฟันผุดูด 0.7 ซี่ และ 1.9 ซี่ตามลำดับ¹³ เมื่อเปรียบเทียบความชุกของโรคฟันผุของพลทหารในงานวิจัยกับทหารในประเทศอื่น พบว่าพลทหารในงานวิจัยมีความชุกของโรคฟันผุสูงถึงร้อยละ 81.3 ในขณะที่ทหารประเทศสหรัฐอเมริกา โอมาฮา ชาวคูตาระเบีย และอิรักมีความชุกของโรคฟันผุร้อยละ 23.1 34.8 41.1 และ 32.1 ตามลำดับ²⁻⁴ ทั้งนี้เนื่องจากทหารปฏิบัติการในประเทศอื่นโดยเฉพาะทหารสหรัฐอเมริกาจะมีข้อกำหนดเรื่องปฏิบัติการในสนามได้ก็ต่อเมื่อได้รับใบรับรองจากทันตแพทย์ว่าไม่มีปัญหาสุขภาพช่องปาก หรือได้รับการรักษาแล้ว

ฟันคุดในงานวิจัยนี้ คือ ฟันที่เห็นบางส่วนขึ้นมาแล้ว และมีแนวโน้มที่จะขึ้นเต็มซี่ไม่ได้ ไม่สามารถตรวจพบฟันคุดที่ยังฝังอยู่ในกระดูกขากรรไกร เนื่องจากตรวจในช่องปากเพียงอย่างเดียว ดังนั้นตัวเลขที่ได้มาน้อยกว่าความเป็นจริง พบว่าพลทหารมีฟันคุดเฉลี่ย 0.5 ซี่ต่อคน มีความชุกในการมีฟันคุดร้อยละ 32.5 น้อยกว่าประชากรสวีเดนที่อายุ 20 - 30 ปี ซึ่งมีความชุกในการพบฟันคุดล่างมากกว่าร้อยละ 72¹⁶ และน้อยกว่างานวิจัยในเกาหลีใต้ที่พบฟันกรามล่างคุดในกลุ่มตัวอย่างอายุ 25 – 29 ปี ร้อยละ 44.1¹⁷ เนื่องจากงานวิจัยอื่นมีการตรวจฟันคุดด้วยการดูจากภาพรังสีร่วมด้วย

พลทหารมีคะแนนคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากเฉลี่ยโดยรวม 14 ข้อ (OHIP-14) เท่ากับ 8.25 คะแนน โดยมีมิติที่มีปัญหามากที่สุด 2 อันดับแรก คือ ความเจ็บปวดทางกายภาพและความรู้สึกไม่สบายทางจิตใจ เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในประเทศรัสเซียซึ่งสำรวจคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากของนักศึกษาคณะแพทย์และทันตแพทย์ ปี พ.ศ. 2558 – 2559 พบว่ากลุ่มตัวอย่างนักศึกษาที่มีอายุเฉลี่ย 20.2 ปี ใกล้เคียงกับช่วงอายุของพลทหาร 21.9 ปี มีคะแนน OHIP-14 เท่ากับ 4.63 น้อยกว่าของพลทหารในงานวิจัยนี้ แต่อย่างไรก็ตามปัญหาสุขภาพช่องปากของนักศึกษาแพทย์ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตที่มากที่สุด 2 อันดับแรก คือ มิติความเจ็บปวดทางกายภาพ และความรู้สึกไม่สบายทางจิตใจเช่นเดียวกับพลทหาร¹⁸

จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะช่องปากกับคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปาก พบว่าการมีฟันผุเหลือแต่ราก และฟันคุดส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต ทำให้มีคุณภาพชีวิต

ในมิติสุขภาพช่องปากแย่ลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยซึ่งศึกษาในประเทศรัสเซีย โดยค่าฟันผุดูดถอน พบว่าการมีฟันผุดูดถอนของนักเรียนแพทย์และทันตแพทย์มีโอกาที่จะคะแนนคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากต่ำเป็น 1.05 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่มีฟันผุดูดถอน ในขณะที่การมีฟันผุดูดถอนของพลทหารจะมีโอกาที่จะคะแนนคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากต่ำเป็น 1.03 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่มีฟันผุดูดถอน (ข้อมูลนี้สามารถขอเพิ่มเติมได้จากผู้เขียน)¹⁸ แต่อย่างไรก็ตามพบว่าการมีฟันผุเหลือแต่ราก และฟันคุด เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากมากกว่าการมีฟันผุดูดถอน เนื่องจากฟันผุดูดถอนเป็นข้อมูลที่แสดงถึงการมีปัญหาสภาวะช่องปากที่สะสมจากในอดีตรวมถึงปัจจุบัน ซึ่งผู้ที่มีฟันผุดูดถอนอาจไม่มีปัญหาสภาวะช่องปากในปัจจุบันก็ได้

ข้อจำกัดของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ คือ เป็นเพศชายอายุใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 20 – 28 ปี จบการศึกษาดำรงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีอาชีพเกษตรกร, รับจ้าง และไม่มีโรคประจำตัว เนื่องจากการเกณฑ์ทหารจะกำหนดอายุและคัดเลือกชายไทยผู้มีร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง เพื่อให้พร้อมปฏิบัติหน้าที่ เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะคล้ายคลึงกัน จึงได้ข้อมูลสภาวะช่องปากที่คล้ายกัน

จุดแข็งของการศึกษานี้ คือ การเก็บข้อมูลที่ใช้วิธีการสัมภาษณ์ เนื่องจากพบว่าพลทหารอ่านและเขียนหนังสือไม่คล่องเกือบร้อยละ 10 การสัมภาษณ์ทำให้ได้ข้อมูลครบถ้วน กลุ่มตัวอย่างกล้าตอบคำถามตามความเป็นจริง เนื่องจากผู้ช่วยสัมภาษณ์เป็นบุคคลภายนอก ดำเนินการตรวจโดยทันตแพทย์ ทำให้ได้ข้อมูลปัญหาสภาวะช่องปากที่แท้จริง สามารถนำข้อมูลในการสำรวจของงานวิจัยนี้ไปต่อยอดวางแผนการรักษาหรือแนวทางป้องกันได้ เพื่อลดจำนวนและความรุนแรงของปัญหาสภาวะช่องปากที่อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและการปฏิบัติหน้าที่ทางทหารในภายภาคหน้า

บทสรุป

พลทหารแรกเข้าในค่ายแห่งหนึ่งในภาคใต้ของประเทศไทยที่มีระยะเวลาในการเกณฑ์ทหาร 2 ปี มีปัญหาสภาวะช่องปากเป็นจำนวนมาก โดยมีความชุกของโรคฟันผุ และสภาวะฟันคุดสูง ในส่วนของคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปาก พลทหารส่วนมากมีคะแนนคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากต่ำ มิติที่ได้รับผลกระทบ 2 อันดับแรก คือ มิติความเจ็บปวดทางกายภาพ และมิติความไม่สบายทางจิตใจ พบว่าการมีฟันผุเหลือแต่รากฟัน และฟันคุดมีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปาก ผู้ที่มีฟันผุเหลือแต่รากและมีฟันคุดจะทำให้คุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากแย่ลง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกท่าน หน่วยทหารใหม่และโรงพยาบาลค่ายแห่งหนึ่งในภาคใต้ ที่อนุญาตให้ใช้สถานที่ในการเก็บข้อมูล และขอขอบคุณคณะทันตแพทยศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่สนับสนุนทุนแก้ไขปัญหาชุมชนภาคใต้

เอกสารอ้างอิง

1. Sutthavong S, Ukritchon S, Rangsin R. Oral health survey of the military personnel deployed to the southernmost provinces of Thailand. *J Med Assoc Thai* 2014;97Suppl2:S60-7.
2. Dunn WJ. Dental emergency rates at an expeditionary medical support facility supporting Operation Enduring Freedom. *Mil Med* 2004;169(5):349-53.
3. Chaffin J, Moss D. Review of current U.S. Army dental emergency rates. *Mil Med* 2008;173(1Suppl):23-6.
4. Dunn WJ, Langsten RE, Flores S, Fandell JE. Dental emergency rates at two expeditionary medical support facilities supporting operations enduring and Iraqi Freedom. *Mil Med* 2004;169(7):510-4.
5. Combes J, McColl E, Cross B, McCormick RJ. Third molar-related morbidity in deployed service personnel. *Br Dent J* 2010;209(4):E6.
6. Lwanga SK, Lemeshow S. Sample size determination in health studies: A practice manual. Geneva: World Health Organization; 1991.
7. Petersen PE, Baez RJ. Oral Health Surveys: Basic Methods 5th Edition. Geneva: World Health Organization; 2013.
8. Krisdapong S. The Oral Health Impacts Profile (OHIP); In: Oral Health-Related Quality of Life. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House; 2014. p. 87-97.
9. Suksudej S. The Thai social capital as a social determinant of

oral health [dissertation]. Adelaide: The University of Adelaide, School of Dentistry; 2010.

10. Chatalongkorn S. Psychometric properties of Thai version of the oral health impact profile (OHIP-14Thai). *J Prapokklao Hosp Clin Med Educat Center* 2017;34(3):158-70.

11. Shingchangchai P. Multiple Regression Analysis; In: Principles and using multivariate statistics analysis for nursing research. Songkla: Chanmuang Press; 2003. p. 66-109.

12. Burn N, Grove SK. The practice of nursing research: conduct, critique, & utilization 4th Edition. Philadelphia: W.B. Saunders company; 1993.

13. Ministry of Public Health. The 8th Thailand National Oral Health Survey Report 2017.

14. Lukacs JR, Largaespada LL. Explaining sex differences in dental caries prevalence: saliva, hormones, and “life-history” etiologies.

Am J Hum Biol 2006;18(4):540-55.

15. Rowe NH, Garn SM, Clark DC, Guire KE. The effect of age, sex, race, and economic status on dental caries experience of the permanent dentition. Committee to Review the Ten-State Nutrition Survey of 1968-1970. *Pediatrics* 1976;57(4):457-61.

16. Hugoson A, Kugelberg C. The prevalence of third molars in a Swedish population: an epidemiological study. *Community Dent Health* 1988;5(2):121-38.

17. Jung YH, Cho BH. Prevalence of missing and impacted third molars in adults aged 25 years and above. *Imaging Sci Dent* 2013;43(4):219-25.

18. Drachev SN, Brenn T, Trovik TA. Oral health-related quality of life in young adults: a survey of russian undergraduate students. *Int J Environ Res Public Health* 2018;15(4):719.

ผลกระทบเชิงกฎหมายในการใช้สื่อสังคมออนไลน์ที่มีผลต่อการให้บริการทันตกรรม Legal Effect of Social Media use of Dental Personnel

อดินันท์ พรหมพันธุ์¹
Adinant Prompanjai¹

¹นักวิชาการอิสระ

¹Independent Academician

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีด้านการสื่อสารโดยใช้อินเทอร์เน็ตและสื่อสังคมออนไลน์ที่เพิ่มสูงขึ้นทำให้การเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารและการโฆษณาทั้งทันตแพทย์และสถานพยาบาลด้านทันตกรรมมีความเสี่ยงต่อการกระทำความผิดตามกฎหมายที่ภาครัฐเพิ่มเติมและปรับปรุงขึ้นใหม่หลายฉบับ เพื่อแสดงให้เห็นว่าข้อกังวลของภาครัฐในประเด็นสิทธิผู้ป่วยได้ส่งผลต่อการให้บริการทางทันตกรรมใช้แนวคิดโครงสร้างนิยามวิเคราะห์กฎหมายในลักษณะโครงสร้างที่กำหนดความสัมพันธ์เชิงอำนาจระหว่างรัฐกับสังคม โดยใช้กรอบของแนวคิดศึกษากฎหมายสุขภาพที่ปรับปรุงใหม่ว่าส่งผลกระทบอย่างไรต่อการให้บริการทางทันตกรรม จากการศึกษาพบว่าการใช้ระบบออนไลน์ในการส่งต่อข้อมูลของผู้ป่วย และการแข่งขันด้านธุรกิจด้วยการส่งเสริมการตลาดแบบทันตกรรมเฉพาะทางทำให้สถานพยาบาลหันมาใช้บริการโฆษณาผ่านระบบออนไลน์ ส่งผลให้ภาครัฐมีข้อกังวลเกี่ยวข้องกับสิทธิผู้ป่วยที่ควรได้รับการปกป้องโดยกฎหมาย ดังปรากฏประกาศคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ เรื่อง แนวทางการใช้สื่อออนไลน์สำหรับผู้ให้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพ พ.ศ.2559 ซึ่งกฎหมายที่รัฐปรับปรุงขึ้นใหม่เหล่านี้แสดงถึงความกังวลเรื่องความเป็นส่วนตัวและการเปิดเผยความลับทางการแพทย์ของผู้ป่วย และยังมีกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมอีก อาทิ พระราชบัญญัติคุ้มครองเด็กและเยาวชน พ.ศ.2546 พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ.2560 และการเพิ่มโทษจำคุกสำหรับการโฆษณาที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการด้านสุขภาพในพระราชบัญญัติสถานพยาบาล ผู้ประกอบวิชาชีพทันตกรรมควรทำความเข้าใจตำแหน่ง หน้าที่และข้อจำกัดการสื่อสารในระบบออนไลน์ เพื่อหลีกเลี่ยงการละเมิดสิทธิผู้ป่วยและป้องกันการกระทำอันมีความผิดตามกฎหมายที่มีได้ประกาศออกมา

คำสำคัญ: สื่อสังคมออนไลน์, การให้บริการทางทันตกรรม, ความลับทางการแพทย์, คณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ, ทันตแพทย์

Abstract

The technologies have changed the way we communicate with others through the internet. The news and advertisement dissemination of both dentists and dental clinics is on the risk of violating the law. To present the concern of government sector in the right of patients have affected the dental services. Structuralism was applied to analyze laws as a structure to set power relations between state and society. This concept helped to examine the new health care laws how they affected the dental services. According to the research, the patient profiles have been shared online, and with the serious competition between dental business, the owners promote their clinics on line. Thai government sector concerned about the right of patients should be protected as shown the declaration of National health commission: The practice of social media for health care staff. Not only it be concerned about disclosing of information privacy and personal medical information of patients but also had the other related

laws as Child Protection Act, B.E. 2546 (2003), Thailand's Computer-related Crime Act, B.E. 2560 (2017) and improved Sanatorium Act, B.E. 2559 (2016) to add penalty with imprisonment for prohibited advertising. The dentists and dental clinics should try to understand about position, duty and limitation of online communication to avoid infringement of the patients and protect the risk of offence the laws.

Keywords: Social media, Dental service, Personal medical information, National health commission, Dentist

Received Date: Oct 18, 2018

Revised Date: Nov 13, 2018

Accepted Date: Jan 11, 2019

doi: 10.14456/jdat.2019.23

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ

อดิพันธ์ พรหมพันธุ์ใจ โรงพยาบาลพญาไท 2 ถ.พหลโยธิน แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400 ประเทศไทย โทรศัพท์: 02-6172444
อีเมล: aprompanjai@gmail.com

Correspondence to:

Adinant Prompanjai. Phyathai 2 Hospital, Phahonyothin Road, Phayathai, Bangkok 10400, Thailand. Tel: 02-6172444,
Email: aprompanjai@gmail.com

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเทคโนโลยีไปสู่ระบบออนไลน์ในระยะกว่าสิบปีที่ผ่านมาทำให้การสื่อสารในสังคมเปลี่ยนไปทั้งสาระและวิธีการ โดยปัญหาจากการใช้สื่อออนไลน์ที่ผ่านมามีปัญหามีอิทธิพลและส่งผลกระทบอย่างมากต่อความมั่นคง ความสงบเรียบร้อยของประเทศ การให้บริการทางด้านสุขภาพ และการชักจูงโน้มน้าวให้ผู้ป่วยใช้บริการหรือซื้อสินค้าผ่านการโฆษณา ภาครัฐจึงปรับปรุง แก้ไข และเพิ่มเติมกฎหมายหลายฉบับ รวมทั้งกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการด้านสุขภาพด้วย ทำให้ผู้ใช้บริการด้านสุขภาพและสถานพยาบาลต้องระมัดระวัง การใช้สื่อออนไลน์ทั้งที่ใช้ส่วนตัวและเกี่ยวข้องกับการให้บริการสุขภาพทั้งระบบ ซึ่งกฎหมายเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อการให้บริการทางทันตกรรมโดยตรง

การสื่อสารภายหลังเกิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางด้านการสื่อสารครั้งสำคัญ จากยุคการใช้อินเทอร์เน็ต (internet) ในระบบคอมพิวเตอร์ไปสู่การใช้งานอินเทอร์เน็ตและมัลติมีเดีย ด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ (smart phone) ได้ส่งผลกระทบต่อเผยแพร่ ข้อมูลข่าวสารทางการสื่อสารและช่องทางการสื่อสารเพื่อการตลาดที่มีความรวดเร็วและสามารถเจาะเข้าหากลุ่มเป้าหมายในระดับปัจเจกบุคคลได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเกิดการแพร่หลายของสื่อสังคมออนไลน์ (social media) ทำให้การส่งต่อข้อมูลข่าวสาร การโฆษณา และการแสดงความคิดเห็น

ของบุคคลสามารถแพร่กระจายไปได้อย่างรวดเร็ว บางเรื่องนั้นส่งผลกระทบในวงกว้างทั้งในด้านการรับรู้ทางสังคม อันเป็นที่มาของการใช้ระบบการตลาดออนไลน์และสื่อสารกันในระดับบุคคลมากขึ้น

ศักยภาพของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้ทำให้เกิดเชื่อมต่อความสัมพันธ์ของกลุ่มคนขนาดใหญ่ และทำให้ข้อมูลข่าวสารถูกส่งต่อกันอย่างรวดเร็วผ่านช่องทางสื่อสังคมออนไลน์ จากการสำรวจของ We Are Social¹ บริษัท Digital Agency และ Hootsuite บริษัทให้บริการระบบจัดการ Social media และ Marketing (ข้อมูลเมื่อ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2561) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงในภาคธุรกิจออนไลน์และพฤติกรรมการใช้ อินเทอร์เน็ตของผู้บริโภคที่มีกว่า 4,000 ล้านคนทั่วโลก ซึ่งปัจจัยส่งเสริมที่สำคัญมาจากพัฒนาการนวัตกรรมการสื่อสารในรูปแบบ Smart Phone ทำให้จำนวนผู้ใช้สื่อสังคมออนไลน์เพิ่มจำนวนขึ้นมาก โดยจำนวน 9 ใน 10 ของผู้ใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ใช้งานผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ และมีสื่อสังคมออนไลน์ที่ได้รับความนิยม 5 อันดับแรกของโลก ได้แก่ Facebook, YouTube, WhatsApp, Facebook Messenger และ We chat ส่วนภาษาที่นิยมสื่อสารกันบน Facebook อันดับหนึ่งคือภาษาอังกฤษ ส่วนภาษาไทยนั้นเป็นอันดับ 12 ของโลกด้วยจำนวนผู้ใช้งานกว่า 52 ล้านคนจึงเห็นได้ว่าการสื่อสารในระดับบุคคลและการสื่อสารทางการตลาดหันมาใช้ช่องทางการสื่อสารออนไลน์มากขึ้น

การสื่อสารในยุคสื่อสังคมออนไลน์ได้เปลี่ยนแปลงไป จากยุคสื่อสารมวลชน (mass media) อย่างมาก จากการศึกษา พฤติกรรมการใช้เครือข่ายออนไลน์ พบว่ามีการใช้การสื่อสาร ออนไลน์เชิงสังคมในลักษณะตัวกลางหรือใช้เนื้อหาข่าวสารจาก สื่อออนไลน์มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน โดยพิจารณาได้ใน สองระดับ ได้แก่ การใช้ในเชิงโครงสร้างเพื่อสร้างสภาพแวดล้อม แบบใหม่ และการใช้ในเชิงความสัมพันธ์ทางสังคมเพื่อเป็นคลัง ข้อมูลข่าวสาร เป็นตัวกลางในการสนทนากับผู้อื่น และใช้เป็นเวที เพื่อแสดงตัวตนของผู้ใช้งาน² ซึ่งการแสดงความคิดเห็นของผู้ใช้สื่อ สังคมออนไลน์ได้สะท้อนสภาพสังคมว่ามีลักษณะเป็นเครือข่าย (network) ที่มีความชอบคล้ายคลึงกันหรือมีความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องกัน ความเห็นหรือความเชื่อมักจะเป็นไปในแนวทาง เดียวกัน³ ดังเห็นได้จากการใช้สื่อออนไลน์ของประชาชนในช่วงที่ มีความขัดแย้งทางการเมืองได้ส่งผลต่อความขัดแย้งทางสังคม โดย สื่อสังคมออนไลน์ได้กลายเป็นช่องทางการแสดงความคิดเห็น⁴ ซึ่งในหลายความเห็นและการกระทำส่งผลกระทบต่อ การให้บริการ ด้านสุขภาพและองค์การวิชาชีพ เช่น แพทย์บางคนหรือบางสถาน พยาบาลประกาศว่าจะไม่ให้บริการแก่ประชาชนบางกลุ่มที่มีความ เห็นต่างทางการเมือง การประกาศนำเอาองค์การวิชาชีพหรือนำ เอาสัญลักษณ์วิชาชีพเข้าร่วมชุมนุมในความขัดแย้งทางการเมือง การแสดงความคิดเห็นที่มีผลต่อสถาบันหลักของชาติ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีข่าวปรากฏบ่อยครั้งเกี่ยวกับให้บริการที่ไม่ได้ มาตรฐานของสถานพยาบาลทางการแพทย์ เช่น การจับกุมคลินิก ทันตกรรมที่ให้บริการโดยผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตหรือผู้ให้บริการไม่ใช่ ผู้ที่ได้รับใบประกอบโรคศิลปะ ซึ่งสถานพยาบาลเหล่านั้นต่างก็ใช้ สื่อออนไลน์เพื่อการโฆษณา

จึงเห็นได้ว่าเนื้อหาการสื่อสารในโลกออนไลน์เปลี่ยนไป ตามบริบททางสังคมที่เน้นการใช้อารมณ์มากกว่าเหตุผล ความเห็น ส่วนใหญ่ที่แสดงออกผ่านสื่อออนไลน์มักจะเป็นการใช้อารมณ์ มากกว่าที่จะเป็นการนำเสนอข้อมูลที่เป็นความจริงหรือมีหลักฐาน ดังจะเห็นได้จากการเล่าข่าวที่มาจากงานข่าวหรือการ แสดงความคิดเห็นของกลุ่มที่สังคมเรียกว่า “ชาวนเน็ต” หรือ “นักเลงคีย์บอร์ด” ส่วนรูปแบบการสื่อสารเองก็เปลี่ยนไปตาม เทคโนโลยีที่เข้าถึงได้ง่ายและส่งข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว การ รับรู้ของผู้รับสารเปลี่ยนแปลงตามความรู้ ทักษะคิด และภูมิหลัง ของแต่ละบุคคล ช่องทางการสื่อสารมีหลากหลายตามพัฒนาการ ของสื่อในระบบอินเทอร์เน็ตและดิจิทัล และทัศนคติของผู้สื่อสาร เองก็ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่รับรู้ ความเชื่อ และวัฒนธรรมในสังคม ซึ่ง สังคมในปัจจุบันก็มีทั้งสังคมในพื้นที่จริงและสังคมในพื้นที่เสมือนจริง (ระบบออนไลน์)

ดังนั้นการสื่อสารในระบบออนไลน์จึงมักจะเป็นการสื่อสารของคน ที่มีความชอบคล้ายกันและเชื่อตามกัน การส่งต่อข้อมูลจึงเกิดจาก ความเชื่อถือแหล่งข้อมูลมากกว่าเนื้อหาของข้อมูลนั้น โดยไม่ได้ สอบทานหาความจริงหรือใช้หลักเหตุผลตัดสินเนื้อหา อีกทั้งการ สื่อสารระหว่างกันมีลักษณะตอบโต้มากกว่าทำความเข้าใจหากมี ความเห็นต่าง ซึ่งผู้รับข้อมูลจากสื่อเหล่านี้อาจจะไม่ได้ตระหนักว่า เนื้อหาที่ส่งต่ออาจก่อให้เกิดผลกระทบในวงกว้างทั้งด้านความคิด อารมณ์ และความรู้สึกของผู้ใช้งาน เพราะการเผยแพร่ข้อมูลผ่าน ระบบออนไลน์ผู้สร้างข้อมูลสามารถเปลี่ยนแปลง กำหนดเงื่อนไข การควบคุมเนื้อหาสาระ และแก้ไขได้ตลอดเวลา ทำให้ผลกระทบ ที่เกิดขึ้นควบคุมและคาดเดาได้ยาก ภาพหรือเรื่องราวที่มานำเสนอ จึงเป็นเรื่องที่ก่อให้เกิดความเชื่อ ความเสื่อมเสียหรือเข้าใจผิดได้ ง่ายหากมีการให้ข้อมูลที่บิดเบือนหรือให้ข้อมูลเพียงด้านเดียว บาง ครั้งมีถ้อยคำหยาบคายหรือเนื้อหาที่รุนแรงและไม่เหมาะสมดัง ปรากฏในสื่อสังคมออนไลน์และเป็นประเด็นข่าวอยู่บ่อยครั้ง

ด้านสภาพการณ์ของสถานพยาบาลและผู้ให้บริการทาง ทันตกรรมในปัจจุบันที่หันมาใช้การสื่อสารออนไลน์ผ่านช่องทาง ระบบอินเทอร์เน็ตและมีมิติมีเดียมากขึ้น ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. การสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการด้านสุขภาพในเรื่องส่วนตัว การ ปรึกษาปัญหาของผู้ป่วย และการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารของ ทันตแพทย์และสถานพยาบาลทางทันตกรรมออกสู่สังคม หันมาใช้สื่อสังคมออนไลน์มากขึ้น

การติดต่อสื่อสารระหว่างกันโดยใช้สื่อสังคมออนไลน์ใน กลุ่มผู้ให้บริการทางด้านสุขภาพแทบจะเป็นเรื่องปกติในปัจจุบัน เพราะมีความรวดเร็วและสะดวกใช้ในระดับบุคคล ซึ่งในประเด็น นี้เองที่ภาครัฐวิตกกังวลเรื่องบทบาทของบุคลากรทางการแพทย์ ที่สังคมไทยให้การยอมรับและเชื่อถืออย่างมากจะไปขึ้นาประชาชน ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคง การโฆษณาตัวเอง สถาน พยาบาล และผลิตภัณฑ์บางประเภท (เช่น อาหารเสริม อุปกรณ์ ทางทันตกรรม) รวมทั้งการเปิดเผยความลับของผู้รับบริการที่อาจ จะกระทบสิทธิของผู้ป่วยด้วย จึงมีประกาศแนวทางการใช้สื่อ ออนไลน์ออกมาเป็นกฎหมาย และมีกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องกับสื่อ ออนไลน์ออกมาทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังจะได้อธิบายในส่วน ผลการศึกษาต่อไป

2. การโฆษณาทันตแพทย์ในลักษณะผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ใน กลุ่มผู้ประกอบการเอกชน

การเผยแพร่ข้อมูลและข่าวสารในภาคเอกชนที่มีการ แข่งขันทางการตลาดสูงรุนแรงมากขึ้น ทันตแพทย์จึงถูกพัฒนาให้ เป็นผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ประเภทหนึ่งเพื่อดึงดูดความสนใจให้ กลุ่มเป้าหมายมาใช้บริการ เกิดกระบวนการสร้างภาพลักษณ์ทั้ง

ในระดับองค์กร (organization branding) และระดับบุคคล (personal branding) ที่อาศัยการแข่งขันกันด้วยคุณสมบัติส่วนตัวของทันตแพทย์และเครื่องมือที่ทันสมัย โดยเฉพาะความเป็นทันตแพทย์เฉพาะทางที่กลายมาเป็นจุดขายสำคัญของสถานพยาบาลทางทันตกรรม

การเผยแพร่ข้อมูลและข่าวสารในภาคเอกชนมีการแข่งขันทางการตลาดสูงรุนแรงมากขึ้น ทันตแพทย์จึงถูกพัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ประเภทหนึ่งเพื่อดึงดูดความสนใจให้กลุ่มเป้าหมายมาใช้บริการ เกิดกระบวนการสร้างภาพลักษณ์ทั้งในระดับองค์กร (organization branding) และระดับบุคคล (personal branding) ที่อาศัยการแข่งขันกันด้วยคุณสมบัติส่วนตัวของทันตแพทย์และเครื่องมือที่ทันสมัย

ปรากฏการณ์เช่นนี้เป็นผลมาจากแผนทางการตลาดของโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ที่ใช้กลุ่มแพทย์เฉพาะทางเป็นผลิตภัณฑ์ของโรงพยาบาลในช่วงระยะเวลาสิบปี เช่น “วางใจให้แพทย์เฉพาะทางดูแล”, “มีแพทย์เฉพาะทางดูแลตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งจากการค้นหาด้วย Google โดยพิมพ์คำว่า “รักษาด้วยแพทย์เฉพาะทาง” มีรายการการค้นหาที่ปรากฏเป็นสถานพยาบาลขนาดใหญ่และเล็กทั้งรัฐและเอกชนทั่วประเทศ รวมทั้งการค้นหาที่เกี่ยวข้องกับแพทย์เฉพาะทางอีกเป็นจำนวนมาก ประกอบกับเมื่อการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารเปลี่ยนช่องทางไปใช้ระบบออนไลน์มากขึ้น การโฆษณาผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ในลักษณะตัวบุคคลจึงมากขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งมีโอกาสเสี่ยงผิดกฎหมายหลายฉบับ ดังจะได้นำเสนอในผลการศึกษาต่อไป

3. การใช้การโฆษณาที่เข้าข่ายข้อห้ามทางจริยธรรมและมีความผิดตามพระราชบัญญัติสถานพยาบาล

การแข่งขันทางการตลาดที่รุนแรงของสถานพยาบาลได้ส่งผลต่อการสร้างเนื้อหาการโฆษณาออกสู่สังคม โดยพบว่าเนื้อหาส่วนใหญ่ที่สถานพยาบาลจำนวนมากสื่อออกมาเพื่อให้ชักชวนให้ประชาชนมารับบริการด้านสุขภาพมักจะเป็นการสร้างภาพลักษณ์ความวิตกกังวล การให้ความหวัง ความสะดวกปลอดภัย หรือนวัตกรรมทางการแพทย์ที่ทันสมัย ซึ่งเนื้อหาเหล่านี้ฝ่ายการตลาดมักจะอ้างว่าเป็นการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันทางการตลาด โดยใช้ถ้อยคำที่เสี่ยงมีความผิดตามพระราชบัญญัติสถานพยาบาลและกระทบต่อสิทธิผู้ป่วย

ความนิยมในการใช้สื่อสังคมออนไลน์เพื่อการโฆษณาทั้งที่ตั้งใจและรู้เท่าไม่ถึงการณ์ได้ส่งผลต่อการให้บริการทางด้านสุขภาพทั้งในระดับองค์กรและระดับผู้ปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงจะกระทำความผิดทั้งบทบัญญัติทางกฎหมายและบทบัญญัติ

ทางจริยธรรมของผู้ประกอบวิชาชีพ เช่น การอวดอ้างสรรพคุณ การรับประกันคุณภาพ

แม้ว่าผู้ให้บริการและองค์กรด้านสุขภาพจะพยายามอธิบายว่า การสื่อสารเหล่านั้นเป็นไปเพื่อสร้างความเข้าใจ ถ่ายทอดความรู้ และการปฏิบัติตัวที่ถูกต้องในด้านการป้องกันรักษา ฟันฟู และส่งเสริมสุขภาพแก่ประชาชนทั่วไป แต่ข้อมูลเหล่านั้นล้วนมีความเสี่ยงต่อการผิดกฎหมายหลายฉบับหากไม่ได้คัดกรองอย่างถี่ถ้วนถี่เพียงพอ

อีกทั้งผู้ให้บริการด้านสุขภาพต้องให้ความสำคัญกับสิทธิและความเป็นส่วนตัวของผู้ป่วย โดยเฉพาะหลักการรักษาความลับผู้ป่วยเพราะเป็นสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างแพทย์และผู้ป่วยที่จะทำให้การรักษาพยาบาลหรือการให้บริการทางด้านสาธารณสุขเป็นไปด้วยความราบรื่น อันเนื่องมาจากความไว้วางใจว่าแพทย์จะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการรักษาพยาบาล ผู้ป่วยจึงจะให้ความร่วมมือและเคารพในความเป็นผู้มีวิชาชีพของแพทย์

องค์กรวิชาชีพด้านสุขภาพได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวที่ซับซ้อนขึ้น จึงออกคำประกาศเรื่องสิทธิและข้อพึงปฏิบัติผู้ป่วยฉบับปรับปรุงใหม่ใน พ.ศ.2558 หลังจากประกาศสิทธิผู้ป่วยฉบับเดิมใช้มาแล้ว 17 ปี ซึ่งการออกประกาศครั้งนี้เป็นการดำเนินการร่วมกันโดยททสวิชาชีพและกองประกอบโรคศิลปะ กระทรวงสาธารณสุข โดยเปลี่ยนแปลงและเพิ่มเติมถ้อยคำที่สะท้อนให้เห็นความสำคัญในการรักษาพยาบาลที่กระทบต่อสิทธิผู้ป่วย เช่น มาตรฐานวิชาชีพ ข้อมูลที่เป็นจริง ด้วยภาษาที่ผู้ป่วยเข้าใจได้ง่าย เป็นอันตรายต่อชีวิต เพื่อประโยชน์โดยตรงของผู้ป่วยหรือตามกฎหมาย ต้องไม่เป็นการละเมิดสิทธิหรือข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคลของผู้อื่น โดยการปรับปรุงคำประกาศสิทธิผู้ป่วยขึ้นใหม่ตามแนวคิดสิทธิมนุษยชน

สิทธิมนุษยชนได้กลายแนวคิดสำคัญที่องค์การสหประชาชาติผลักดันให้เป็นวาระแห่งโลกภายหลังสิ้นสุดสงครามเย็นในช่วงกลางทศวรรษ 2530 ประเทศไทยในฐานะสมาชิกจึงรับแนวคิดดังกล่าวเข้ามาปรับใช้ ซึ่งเห็นได้จากการเพิ่มเติมบทบัญญัติแห่งรัฐธรรมนูญ พ.ศ.2540 ในส่วนสิทธิเสรีภาพและความเท่าเทียมกันของประชาชนในหลายประเด็น เช่น ความเท่าเทียมกันทางเพศ สิทธิในการเข้าถึงข้อมูลของรัฐ และการรับรองศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ เป็นต้น อีกทั้งยังส่งผลให้มีการจัดตั้งคณะกรรมการสิทธิมนุษยชนขึ้นเป็นองค์กรอิสระตามรัฐธรรมนูญ พ.ศ. 2540 และจัดทำคำประกาศสิทธิผู้ป่วยใน พ.ศ.2541 เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการปฏิบัติสำหรับการให้บริการด้านสุขภาพของ

แต่ละวิชาชีพ และให้สอดคล้องกับแนวทางในหลายประเทศที่ได้ประกาศสิทธิผู้ป่วยหรือกฎบัตรผู้ป่วย⁶ โดยประสงค์ให้ผู้ป่วยได้รับความเป็นธรรมและความเท่าเทียมกันในการรับบริการด้านสุขภาพ หากผู้ป่วยไม่ได้รับความเป็นธรรมในการบริการด้านสุขภาพสามารถฟ้องร้องดำเนินคดีทางการแพทย์เป็นคดีผู้บริโภคได้ ตามประกาศพระราชบัญญัติวิธีพิจารณาคดีผู้บริโภค พ.ศ.2551 ที่ออกมาบังคับใช้ในคดีที่เกี่ยวข้องกับรักษาพยาบาลหรือการให้บริการด้านสุขภาพ โดยให้คดีเหล่านั้นอยู่ในข่ายเป็นคดีผู้บริโภคเพราะเป็นการให้บริการทางการแพทย์และมีการจ่ายเงินค่าบริการแก่ผู้ให้บริการ แม้จะเป็นจำนวนเล็กน้อยหรือมีผู้อื่น (เช่น สปสช. เป็นต้น) จ่ายให้ก็ถือว่าเป็นการให้บริการแล้ว (คำวินิจฉัยประธานศาลอุทธรณ์ที่ 22/2552 ถือเป็นคำวินิจฉัยที่ถือเป็นที่สุดจะอุทธรณ์หรือฎีกาไม่ได้แล้ว) ซึ่งคดีผู้บริโภคมีลักษณะที่ผู้ให้บริการทางด้านสุขภาพต้องพึงรู้ไว้ว่า เป็นคดีที่ฟ้องร้องได้ง่ายไม่ต้องมีทนายความ เพราะจะมีเจ้าพนักงานคดีที่ศาลเป็นผู้ช่วยดำเนินการให้ และไม่ต้องเสียค่าธรรมเนียมศาล ศาลจะเป็นผู้ดำเนินการกระบวนต่างๆ เอง โดยกระบวนการพิจารณาจะเป็นไปด้วยความรวดเร็ว และไม่เลื่อนคดีโดยไม่จำเป็น ซึ่งศาลจะต้องทำการไต่ถามทุกคดีก่อนการพิจารณาโดยการพิสูจน์เป็นของจำเลย (ผู้ให้บริการด้านสุขภาพ) ซึ่งศาลสามารถพิพากษาเชิงลงโทษได้ และคำพิพากษาศาลอุทธรณ์ถือเป็นที่สุด เว้นแต่จะได้รับอนุญาตให้ฎีกาเฉพาะข้อกฎหมาย และเป็นประโยชน์สาธารณะหรือเป็นปัญหาสำคัญเท่านั้น ดังนั้นหากเกิดข้อพิพาทผู้ให้บริการด้านสุขภาพต้องตระหนักให้ได้ว่า ผู้ฟ้องคดีสามารถฟ้องได้ง่าย ไม่เสียค่าธรรมเนียมศาล และภาระการพิสูจน์ตกเป็นของผู้ให้บริการ⁷ โดยที่ผู้ให้บริการด้านสุขภาพและสถานพยาบาลต้องเตรียมความพร้อมและให้บริการที่สอดคล้องกับกฎหมายที่ปรับปรุงใหม่หลายฉบับนี้ เพราะผู้ใช้บริการสามารถฟ้องร้องเป็นคดีผู้บริโภคดังที่กล่าวมาแล้ว

จากปัญหาการสื่อสารออนไลน์ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ทำให้ภาครัฐ องค์กรวิชาชีพ และสถาบันด้านสุขภาพตระหนักต่อปัญหาและพยายามจะแก้ปัญหาเชิงโครงสร้างด้วยการแก้ไขและปรับปรุงกฎหมายสุขภาพ เพราะเห็นปัญหาการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของผู้ให้บริการด้านสุขภาพและสถานพยาบาลทั้งในเรื่องส่วนตัวและการสื่อสารองค์กรที่เพิ่มมากขึ้น และมีมุมมองร่วมกันว่าผู้ใช้สื่อออนไลน์ต้องระมัดระวังและควรใช้ด้วยความเหมาะสม จึงมีการแก้ไข ปรับปรุง และเพิ่มเติมกฎหมายการให้บริการด้านสุขภาพ โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อออนไลน์ เพื่อลดผลกระทบในทางเสียหายต่อผู้ป่วย องค์กรวิชาชีพ สถานพยาบาล และระบบสุขภาพโดยรวม โดยการใช้สื่อออนไลน์ต้อง

คำนึงถึงการกระทบสิทธิของผู้ป่วยที่ต้องได้รับการปกป้อง และประชาชนจะต้องได้รับประโยชน์จากบริการด้านสุขภาพเป็นสำคัญ

วิธีการศึกษา

บทความนี้ใช้แนวทางการวิเคราะห์กฎหมายด้วยแนวคิดโครงสร้างนิยม (structuralism) เพื่ออธิบายกฎหมายที่ปรับปรุงแก้ไข และเพิ่มเติมขึ้นใหม่ที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อออนไลน์ว่ามีผลอย่างไรต่อการให้บริการทางทันตกรรม โดยกำหนดระยะเวลาในการศึกษาเมื่อเริ่มมีการเปิดตัวโทรศัพท์มือถือที่สามารถใช้อินเตอร์เน็ตและมัลติมีเดีย (iPhone) ได้ใน พ.ศ.2550 จนถึงปัจจุบัน (พ.ศ.2561) โดยพิจารณาประเด็นการศึกษาผลของกฎหมายที่มีต่อการให้บริการทันตกรรม โดยผลเหล่านั้นมีสภาพบังคับต่อการให้บริการทางทันตกรรมที่ต้องเพิ่มหรือห้ามการปฏิบัติตัวบางประการ ซึ่งบทความนี้สนใจการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้าง (กฎหมาย) ที่ส่งผลต่อตำแหน่งและหน้าที่ของหน่วยย่อยในสังคม (ทันตแพทย์และสถานพยาบาลทันตกรรม) จากผลของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการสื่อสารที่พัฒนาสู่ระบบออนไลน์

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้แนวคิดโครงสร้างนิยมเป็นกรอบในการศึกษา แนวคิดนี้มีมโนทัศน์พื้นฐานอธิบายว่าโครงสร้างมีลักษณะเป็นส่วนรวมทั้งหมด (totality whole) และจุดยืนของแนวคิดนี้ คือ โครงสร้างเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบย่อย ได้แก่ ตัวบุคคล วัตถุ และเครื่องมือว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร ซึ่งโครงสร้างจะเป็นตัวกำหนดตำแหน่งและหน้าที่หรือหมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างกันขององค์ประกอบย่อยนั่นเอง⁸ ส่วนการศึกษาความหมายของการกระทำ ปรากฏการณ์ และเหตุการณ์มีโครงสร้างเป็นตัวกำหนดความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงกันอยู่ โดยให้ความสำคัญแก่การแยกระหว่างรูปแบบ (form) กับสิ่งที่ปรากฏ (appearance) ว่าเป็นเรื่องของหน้าที่ (function) และความสัมพันธ์ (relation)⁹

นักสังคมวิทยาในทฤษฎีโครงสร้างนิยมนี้สนใจสังคมในฐานะระบบที่เกิดจากความจริงเกี่ยวกับสังคมโดยส่วนรวม (total social facts) และเชื่อว่าโครงสร้างบางอย่างซ่อนอยู่ในสังคม ซึ่งโครงสร้างเหล่านี้แสดงให้เห็นหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ที่เป็นระบบเกี่ยวข้องกัน การวิเคราะห์ครั้งนี้ใช้มโนทัศน์ของ Talcott Parsons นักสังคมวิทยาชาวอเมริกันที่มองว่าระบบสังคมมีหน้าที่เป็นพื้นฐานและระบบย่อยของสังคมจะทำหน้าที่พื้นฐานสี่ประการ คือ การปรับตัว การบรรลุเป้าหมาย บูรณาการ และการรักษาแบบแผน¹⁰ ซึ่งกฎหมายเป็นโครงสร้างที่เป็นทางการของสังคมในการกำหนดหน้าที่ให้แก่หน่วยย่อย (ผู้ให้บริการด้านสุขภาพและผู้ประกอบการ

ด้านสถานพยาบาล) ให้ทำหน้าที่หรือมีความสัมพันธ์ตามกรอบ
กติกาที่สร้างขึ้นตามโครงสร้างนี้

การนำแนวคิดนี้มาใช้ในการวิเคราะห์จะพิจารณาว่า
กฎหมายเป็นโครงสร้างที่กำหนดความสัมพันธ์เชิงอำนาจระหว่าง
องค์ประกอบย่อยในสังคม โดยวิเคราะห์สภาพบังคับของกฎหมาย
ที่ส่งผลต่อตำแหน่งและหน้าที่ของผู้ให้บริการทางทันตกรรม ซึ่ง
กรอบของแนวคิดนี้จะช่วยอธิบายกฎหมายกำหนดตำแหน่งและหน้าที่
ให้แก่ผู้ให้บริการทางทันตกรรมในการปฏิบัติที่เหมาะสมอย่างไร

ผลการศึกษา

การนำกรอบแนวคิดโครงสร้างนิยามวิเคราะห์กฎหมาย
ที่เพิ่มเติม เปลี่ยนแปลง และปรับปรุงขึ้นนี้ เป็นการวิเคราะห์ว่า
กฎหมายที่รัฐกำหนดขึ้นใหม่นี้สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง
ทันตแพทย์และสถานพยาบาลกับสังคมอย่างไร โดยกฎหมายได้
แสดงให้เห็นตำแหน่งและหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพ ซึ่ง
การวิเคราะห์สาระสำคัญของกฎหมายแต่ละฉบับได้ระบุตำแหน่ง
และหน้าที่ของตัวแสดง (ทันตแพทย์และสถานพยาบาล) ที่ต้อง
กระทำหรือละเว้นการกระทำในการปฏิบัติงานด้านสุขภาพ อีกทั้ง
ยังทำการวิพากษ์หน้าที่ที่ระบุไว้ตามกฎหมายเหล่านั้นว่าส่งผลต่อ
การให้บริการทางทันตกรรมอย่างไร

จากการศึกษาพบว่ากฎหมายกำหนดตำแหน่งของ
ประชาชนเป็นผู้บริโภค ส่วนทันตแพทย์เป็นผู้ปฏิบัติงานด้าน
สุขภาพ และสถานพยาบาลเป็นสถานที่สำหรับการให้บริการด้าน
สุขภาพที่หมายถึงยานพาหนะด้วย ซึ่งทั้งทันตแพทย์และสถาน
พยาบาลมีหน้าที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อออนไลน์ คือ
นอกจากการรักษาความลับผู้ป่วยแล้วยังต้องรักษาความเป็นส่วนตัว
ของผู้ป่วยด้วย หากประชาชนที่ไปรับบริการด้านสุขภาพได้รับความ
เดือดร้อนหรือการปฏิบัติที่ไม่เป็นธรรมสามารถฟ้องร้องคดี
เป็นคดีผู้บริโภคได้ ส่วนทันตแพทย์และสถานพยาบาลทางทันต
กรรมมีหน้าที่ให้บริการด้านสุขภาพตามแนวทางการปฏิบัติที่
กฎหมายระบุไว้อย่างละเอียด และต้องระมัดระวังการใช้สื่อ
ออนไลน์ตามที่กฎหมายกำหนด โดยมีกฎหมายที่นำมาวิเคราะห์
ว่าเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติหน้าที่ของทันตแพทย์และสถาน
พยาบาลที่ให้บริการทันตกรรมมีดังนี้

1. ประกาศแนวทางการใช้สื่อสังคมออนไลน์สำหรับผู้ให้บริการ ด้านสุขภาพ

การใช้สื่อออนไลน์ในประเทศตลอดระยะเวลากว่า 10
ปีที่ผ่านมาส่งผลกระทบต่อด้านความมั่นคง ความสงบเรียบร้อย และ
ความขัดแย้งทางการเมือง ซึ่งบุคลากรทางการแพทย์และองค์กร
วิชาชีพด้านสุขภาพต่างก็เข้าไปมีส่วนร่วมทางการเมืองและแสดง

ความเห็นผ่านสื่อออนไลน์กันอย่างกว้างขวาง ส่งผลกระทบ
โดยตรงต่อภาพลักษณ์และความน่าเชื่อถือของผู้ประกอบวิชาชีพ
และองค์กรทางการแพทย์ รวมทั้งการใช้สื่อออนไลน์เพื่อการ
โฆษณาทั้งในระดับบุคคลและองค์กรมากขึ้น จึงมีประกาศฉบับนี้
ออกมาเพื่อให้เป็นแนวทางการปฏิบัติการใช้สื่อออนไลน์ของผู้
ปฏิบัติงานด้านสุขภาพที่มีผลในทางกฎหมาย ซึ่งจะขอแยกการ
วิเคราะห์ประกาศนี้ออกเป็นส่วน ๆ ดังนี้

การวิเคราะห์: ประกาศฉบับนี้ประกาศในราชกิจจานุ
เบกษาเมื่อวันที่ 24 มีนาคม พ.ศ.2560 โดยมีคำชี้แจงในส่วนต้น
ของกฎหมายจากพลเรือเอก ณรงค์ พิพัฒนาศัย รองนายกรัฐมนตรี
ในฐานะประธานกรรมการสุขภาพแห่งชาติ ลงวันที่ 30 ธันวาคม
พ.ศ.2550 โดยอ้างอิงมาตรา 7 แห่งพระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ
พ.ศ.2550 เพื่อที่จะป้องกันสิทธิและรักษาความลับผู้ป่วย¹¹ แสดง
ให้เห็นว่าคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติคำนึงถึงข้อมูลส่วนบุคคล
ของผู้รับบริการด้านสาธารณสุขเป็นความลับและความเป็นส่วนตัว
ที่ต้องได้รับการคุ้มครองไม่ให้ผู้ใดนำไปเผยแพร่ในประการที่
บุคคลนั้นจะได้รับความเสียหาย ซึ่งผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพทุกคน
ต้องเคารพความเป็นส่วนตัวของผู้ป่วยโดยเคร่งครัดตามประกาศฉบับนี้

หน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพตามกฎหมายฉบับนี้ คือ
การรักษาความลับส่วนบุคคลของผู้รับบริการด้านสุขภาพ เพราะแนวทาง
ตามประกาศนี้เปรียบเสมือนมาตรฐานกลางสำหรับสาขาวิชาชีพและ
หน่วยงานต่างๆในระบบสุขภาพ อาทิ สาขาวิชาชีพ สถานพยาบาล องค์กร
ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพให้ยึดหลักกฎหมายและหลักจริยธรรมทางการ
แพทย์ที่เกี่ยวข้อง ในการนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทและ
อำนาจหน้าที่ของตน และยังเป็นแนวทางเบื้องต้นสำหรับการใช้
งานอย่างเหมาะสมของผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพ

ผลต่อการให้บริการทางทันตกรรม: แต่เดิมผู้ปฏิบัติงาน
ด้านสุขภาพสามารถนำเข้าข้อมูลสู่ระบบออนไลน์ทั้งเพื่อการรักษา
พยาบาลและเพื่อเผยแพร่ได้อย่างเสรี รวมทั้งการใช้สื่อสังคม
ออนไลน์ที่ไม่จำเป็นต้องแยกหรือตั้งคำสาธณะแยกกันระหว่าง
เรื่องงานกับเรื่องส่วนตัว แต่ด้วยบทบัญญัติแห่งกฎหมายฉบับนี้
ทำให้ผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพทันตกรรมต้องระมัดระวังการเปิด
เผยความลับผู้ป่วยโดยใช้สื่อออนไลน์ในการนำเสนอหรือส่งต่อ
ข้อมูลผู้ป่วย เว้นเสียแต่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของข้อมูลหรือเป็น
ไปตามข้อบังคับของกฎหมาย เช่น ข้อมูลที่สถานพยาบาลส่งให้แก่
สำนักงานประกันสังคม หรือการปรึกษาหารือเพื่อขอความเห็น
การรักษาจากทันตแพทย์ท่านอื่นโดยผู้ป่วยยินยอมแล้ว เป็นต้น
รวมทั้งการแสดงบทบาทที่ทำให้วิชาชีพดูไม่น่าเชื่อถือหรือไม่
เหมาะสมต่อภาพลักษณ์วิชาชีพ (ดังจะนำเสนอต่อไปใน 1.3) โดย
เผยแพร่สื่อออนไลน์ที่ตีค่าเป็นสาธารณะ

ประเด็นหลักสำหรับทันตแพทย์ที่จะส่งต่อข้อมูลของผู้ป่วยไม่ว่าในกรณีใด ๆ เช่น เพื่อปรึกษาหารือกับทันตแพทย์อื่น ต้องการให้ความเห็นทางวิชาการผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ต้องการอวดผลงานที่ตนรักษาหรือผลงานของสถานพยาบาลในการรักษาผู้ป่วย โดยยกตัวอย่างจากกรณีอาการเจ็บป่วย พยาธิสภาพ หรือภาพถ่ายรังสีที่มีข้อมูลระบุหรือสืบค้นได้ว่าผู้ป่วยเป็นใครต้องได้รับอนุญาตจากผู้ป่วยทุกครั้ง

1.2 คำนิยาม

สาระสำคัญ: ได้อธิบายความหมายของคำสำคัญที่ปรากฏในกฎหมาย ดังนี้

“ผู้ประกอบการวิชาชีพด้านสุขภาพ” หมายความว่า ผู้ประกอบวิชาชีพตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล และผู้ประกอบการวิชาชีพการสาธารณสุขชุมชน ซึ่งประกอบไปด้วย ผู้ประกอบโรคศิลปะ หรือผู้ประกอบการวิชาชีพอื่นตามที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา และกลุ่มผู้ประกอบการวิชาชีพที่กระทำต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในชุมชนเกี่ยวกับการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค การควบคุมโรค การตรวจประเมินและการบำบัดโรคเบื้องต้น การดูแลให้ความช่วยเหลือผู้ป่วย การฟื้นฟูสภาพ การอาชีวอนามัยและอนามัยสิ่งแวดล้อม

“ผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพ” หมายความว่า ผู้ประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพ ผู้ให้บริการทางสุขภาพและบุคลากรอื่นที่ทำงานในระบบสุขภาพ ไม่ว่าจะเป็นงานทางคลินิกหรืองานด้านสาธารณสุขทั้งเชิงรับและเชิงรุก ตลอดจนผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับข้อมูลสารสนเทศสุขภาพหรือการสื่อสารสุขภาพ และนิสิตนักศึกษาที่กำลังศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ซึ่งหมายรวมถึงเจ้าหน้าที่ในทุกระดับชั้น นับตั้งแต่เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยไปจนถึงผู้บริหารระดับสูง และยังหมายถึงบรรดาอาสาสมัครสาธารณสุข (อสม.) ด้วย

“สภาวิชาชีพ” หมายความว่า สภาวิชาชีพที่มีวัตถุประสงค์ในการควบคุมความประพฤติของผู้ประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพในแต่ละสาขา และหมายความรวมถึงคณะกรรมการการประกอบโรคศิลปะ และคณะกรรมการวิชาชีพสาขาต่าง ๆ ตามกฎหมายว่าด้วยการประกอบโรคศิลปะด้วย

“ผู้ป่วย” หมายความว่า ผู้ขอรับบริการในสถานพยาบาล และหมายความรวมถึงผู้ที่รับบริการด้านสุขภาพจากสถานพยาบาลหรือจากผู้ประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพด้วย

“สื่อสังคมออนไลน์” หมายความว่า สื่อหรือช่องทางในการติดต่อสื่อสารหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างบุคคลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่เน้นการสร้างและเผยแพร่เนื้อหาระหว่างผู้ใช้งานด้วยกัน (creation and exchange of user-generated

content) หรือสนับสนุนการสื่อสารสองทาง หรือการนำเสนอ และเผยแพร่เนื้อหาในวงกว้างได้ด้วยตนเอง ซึ่งนิยมเรียกกันเป็นภาษาอังกฤษว่า social media หรือ social network ซึ่งรวมถึงสื่อดังต่อไปนี้

1. กระดานข่าว (web board หรือ online forums)
2. เครือข่ายสังคมออนไลน์ (social networking services) เช่น Facebook, Google Plus, Myspace, LinkedIn, LINE, WhatsApp, Viber, Skype
3. สื่อสำหรับการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนเนื้อหาที่เป็นภาพนิ่ง เสียง วิดีทัศน์ หรือแฟ้มข้อมูล หรือให้บริการเนื้อหาที่เก็บข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต (photo-sharing, audio-sharing, video-sharing, file-sharing, and online storage services) เช่น Flickr, Podcast, YouTube, Instagram, Dropbox, Google Drive, Microsoft OneDrive
4. บล็อก (blogs) เช่น WordPress, Blogger และไมโครบล็อก (microblogs) เช่น Twitter
5. เว็บไซต์สำหรับการสร้างและแก้ไขเนื้อหาพร้อมกัน เช่น Wikipedia
6. เกมออนไลน์หรือโลกเสมือนที่มีผู้ใช้งานหลายคน (multi-user virtual environments) เช่น World of Warcraft, Second Life
7. สื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือสื่อออนไลน์อื่นในลักษณะเดียวกันหรือคล้ายคลึงกันที่เปิดให้ใช้งานเพื่อเป็นช่องทางสื่อสารระหว่างบุคคล ระหว่างกลุ่มบุคคล หรือกับสาธารณะ

การวิเคราะห์: คำนิยามที่ปรากฏในกฎหมายฉบับนี้ได้แสดงตำแหน่งของผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยประกาศครอบคลุมผู้ให้บริการด้านสุขภาพทุกคนในนับตั้งแต่เจ้าหน้าที่ระดับล่างถึงผู้บริหารระดับสูง และยังหมายรวมถึงอาสาสมัครสาธารณสุขและนิสิตนักศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพด้วย โดยทุกคนมีตำแหน่งเป็นผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพ และมีหน้าที่ต้องพึงระวังการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลของผู้รับบริการผ่านสื่อสังคมออนไลน์ในช่องทางตามนิยามข้างต้น

ทันตแพทย์ได้รับกำหนดให้มีตำแหน่งเป็นผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพตามกฎหมายฉบับนี้ และยังได้การกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่สื่อสังคมออนไลน์ให้กลายเป็นพื้นที่ที่ทันตแพทย์พึงใช้ความระมัดระวังหากเข้าไปใช้ช่องทางออนไลน์ดังกล่าวด้วยสถานะผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพในการส่งต่อ เผยแพร่ หรือแลกเปลี่ยนข้อมูลของผู้ป่วยที่มีการตั้งค่าการใช้งานเป็นสาธารณะ

ผลต่อการให้บริการทางทันตกรรม: แต่เดิมก่อนมีประกาศฉบับนี้การตั้งสถานะในสื่อออนไลน์ของทันตแพทย์อาจใช้

ค่าสถานะเป็นสาธารณะในการแสดงบทบาททั้งที่เป็นเรื่องส่วนตัว และในฐานะที่เป็นผู้ประกอบการวิชาชีพทันตแพทย์ แต่ด้วยผลของประกาศฉบับนี้ได้กำหนดให้ทันตแพทย์ต้องตั้งสถานะความเป็น ส่วนตัวและสาธารณะแยกออกจากกัน หากต้องการแสดงความ คิดเห็นหรือสื่อสารข้อมูลใดที่เป็นส่วนตัวในประเด็นต้องห้าม (ดัง จะได้นำเสนอต่อไปใน 1.3) ต้องไม่แสดงตัวในตำแหน่งที่เป็น ทันตแพทย์ หากแสดงตัวเป็นทันตแพทย์ต้องพึงระวังการสื่อสาร ผ่านสื่อออนไลน์เพราะอยู่ในตำแหน่งผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพที่มี สภาพถูกบังคับตามกฎหมายฉบับนี้

ดังนั้นทันตแพทย์และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการรักษาพยาบาล รวมทั้งผู้ที่ล่วงรู้ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้รับบริการทันตกรรมต้อง ระมัดระวังหากมีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารใด ๆ ที่อาจจะกระทบ ต่อสิทธิผู้ป่วยในช่องทางที่ระบุไว้ตามนิยาม อีกทั้งหากต้องการ แสดงความคิดเห็นหรือภาพกิจกรรมใดๆที่สุ่มเสี่ยงตามประกาศนี้ (ดังจะได้นำเสนอต่อไปใน 1.3) ควรตั้งค่าความเป็นส่วนตัวและไม่ แสดงออกในฐานะที่เป็นผู้ประกอบการวิชาชีพด้านสุขภาพ

1.3 หลักการที่ใช้เป็นแนวทางปฏิบัติตามประกาศฯ

สาระสำคัญ: ประกาศฉบับนี้ได้ระบุหลักการเพื่อเป็น แนวทางปฏิบัติ ประกอบด้วย หลักการทั่วไป ได้แก่ เคารพ กฎหมายและจริยธรรมแห่งวิชาชีพ เคารพในกฎระเบียบและ นโยบายขององค์กร เคารพศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์และการหลีกเลี่ยงการทำให้ผู้อื่นเสียหาย เสียชื่อเสียง ถูกดูถูก ถูกเกลียดชัง ถูก คุกคาม หรือถูกกลั่นแกล้ง ส่วนหลักจริยธรรมทั่วไปประกอบด้วย หลักการป้องกันอันตรายต่อผู้อื่นและหลักการมุ่งประโยชน์ของผู้ป่วยเป็นสำคัญ

ประกาศฉบับนี้ยังได้ระบุหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานด้าน สุขภาพในการใช้สื่อออนไลน์อย่างชัดเจนในบทบัญญัติ โดยมีหลัก การการใช้สื่อออนไลน์ที่จะไม่กระทบกระเทือนหรือเป็นอุปสรรค ต่อการให้บริการสุขภาพแก่ผู้ป่วยหรือให้บริการด้วยมาตรฐานใน ระดับที่ดีที่สุดภายใต้ความสามารถและข้อจำกัด ซึ่งหากผู้ปฏิบัติ งานด้านสุขภาพรับรู้ว่ามีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในการใช้งานสื่อ สังคมออนไลน์ ควรจะแจ้งให้ผู้ที่กระทำนั้นทราบเพื่อให้หยุดการก ระทำดังกล่าวและแก้ไขผลที่จะเกิดขึ้น หรือรายงานให้ผู้บังคับ บัญชา สภาวิชาชีพ องค์กรที่ผู้นั้นปฏิบัติงานอยู่ทราบ หรือหน่วย งานที่มีหน้าที่กำกับดูแลทราบเพื่อดำเนินการตามอำนาจหน้าที่ต่อไป ส่วนการแสดงความคิดเห็นทางวิชาการนั้นผู้แสดงความคิดเห็น หรือจุดยืนทางวิชาการต้องรับผิดชอบต่อความเห็นที่แสดงออก และต้องแสดงออกอย่างสอดคล้องกับหลักการของแนวปฏิบัติที่ ระบุในประกาศนี้ รวมทั้งจริยธรรมและมาตรฐานแห่งวิชาชีพด้วย

ประกาศนี้ได้ระบุให้ผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพต้องม ีความเป็นวิชาชีพ (professionalism) คือ ต้องใช้ความรู้และทักษะ เฉพาะอย่างที่น่าเชื่อถือหลักวิชาการในสาขานั้น และมีจรรยาบรรณ แห่งวิชาชีพ ดังนี้

- วางตัวอย่างเหมาะสม ไม่กระทำเรื่องส่วนตัวที่ส่งผล กระทบต่อความน่าเชื่อถือและความเป็นวิชาชีพทั้งในและนอกการ ปฏิบัติหน้าที่ รวมทั้งองค์กร วิชาชีพ และระบบสุขภาพโดยรวม

- “คิดก่อนโพสต์” โดยให้คำนึงข้อดีข้อเสียก่อนเผยแพร่ เนื้อหาบนสื่อสังคมออนไลน์

- มีพฤติกรรมออนไลน์อย่างเหมาะสม ได้แก่ การใช้ ถ้อยคำไม่สุภาพหรือไม่เหมาะสมกับกาลเทศะ การเล่าเรื่องซ้ำซ้อน ที่ลามก การถ่ายภาพหรือเผยแพร่ภาพที่อาจแสดงถึงการขาด ความเป็นมืออาชีพหรือขาดความเป็นวิชาชีพ เช่น ภาพขณะดื่ม สุรา เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ หรือใช้ยาเสพติด ภาพที่สื่อไปในทาง ลามกอนาจาร ภาพที่ดูขาด หวาดเสียว หรือรุนแรง การแสดงตัว หรือทำให้เข้าใจได้ว่าเหยียดหยามหรือดูหมิ่นคนบางกลุ่ม รวมทั้ง ต้องระมัดระวังการแสดงความเห็นในลักษณะบ่นระบายอารมณ์ หรือการนิทาบนสื่อสังคมออนไลน์

- ควรระมัดระวังการแสดงความเห็นในข้อถกเถียงที่สุ่ม เสี่ยงอย่างมากในสังคม เช่น ชนชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ การเมือง การปกครอง เป็นต้น

- ระมัดระวังการเผยแพร่ภาพหรือเนื้อหาในขณะปฏิบัติ หน้าที่ในวิชาชีพ ที่อาจจะถูกมองว่าไม่เหมาะสมหรือไม่มีความเป็น วิชาชีพได้ เช่น ภาพในหอผู้ป่วย ห้องคลอด หรือห้องผ่าตัดขณะมี การดูแลหรือทำหัตถการกับผู้ป่วยอยู่ ภาพถ่ายขณะให้การดูแล รักษาผู้ป่วยเจ็บหรือเสียชีวิต เป็นต้น โดยเฉพาะหากปรากฏตัวผู้ ป่วยหรือปรากฏข้อมูลผู้ป่วยอยู่ในภาพหรือเนื้อหา ไม่ว่าจะ สามารถระบุตัวตนของผู้ป่วยได้หรือไม่ก็ตาม

- ตั้งค่าความเป็นส่วนตัวเมื่อใช้สื่อสังคมออนไลน์โดยแยก เรื่องส่วนตัวกับวิชาชีพออกจากกัน

- หมั่นตรวจสอบเนื้อหาออนไลน์ของตนเองอยู่เสมอ เพื่อ ให้แน่ใจว่าเนื้อหาหรือข้อมูลมีความถูกต้อง และไม่มีเนื้อหาที่ไม่ เหมาะสมหรืออาจจะสร้างผลเสียให้ได้ในภายหลัง

- กำหนดขอบเขตความเป็นวิชาชีพกับผู้อื่น โดยพึงรักษา ระยะห่างระหว่างตนเองกับผู้ป่วย ผู้บังคับบัญชากับผู้บังคับ บัญชา เพื่อนร่วมงาน อาจารย์ นิสิตนักศึกษา หรือบุคคลอื่นที่ไม่ใช่ ผู้ป่วยให้เหมาะสม พึงตระหนักและเคารพในความเป็นส่วนตัวของ ผู้อื่น ตลอดจนไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลที่เป็นความลับของผู้อื่น

- การคุ้มครองความเป็นส่วนตัวของผู้ป่วย โดยไม่นำ

ข้อมูลด้านสุขภาพของบุคคลเป็นความลับส่วนบุคคลไปเปิดเผยอันนำมาซึ่งความเสียหาย เว้นแต่เป็นไปตามความประสงค์ของบุคคลนั้นโดยตรงหรือกฎหมายบัญญัติให้ต้องเปิดเผย หากมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพด้วยกัน แลกเปลี่ยนความรู้ทางวิชาการ ต้องได้รับความยินยอมจากผู้ป่วย และลบข้อมูลที่ระบุความมีตัวตนของผู้ป่วยและรายละเอียดที่อาจระบุตัวตนของผู้ป่วยได้ออกด้วย รวมทั้งรายละเอียดที่พอจะทำให้ผู้อื่นคาดเดาหรือระบุตัวตนได้ในภายหลัง เช่น แม้ไม่ระบุชื่อหรือเลขประจำตัวผู้ป่วย แต่มีการเปิดเผยสถานพยาบาล หอผู้ป่วย หรือหมายเลขเตียงที่ผู้ป่วยนอนอยู่ เป็นต้น ซึ่งการยินยอมของผู้ป่วยต้องเป็นความยินยอมโดยสมัครใจอย่างแท้จริง

ผู้นอกจากหลักการทั่วไปในการปฏิบัติงานด้านสุขภาพแล้วยังต้องยึดมั่นในความถูกต้องและจริยธรรม (integrity) อันประกอบไปด้วย

- การไม่โฆษณา (Non-Advertising) ด้วยสื่อสังคมออนไลน์ทั้งการโฆษณาตนเองในฐานะที่เป็นผู้ให้บริการด้านสุขภาพและสถานพยาบาลที่ตนเองให้บริการในลักษณะที่ต้องห้ามตามกฎหมาย นอกจากนั้นยังห้ามโฆษณาผลิตภัณฑ์สุขภาพในลักษณะที่เป็นความผิดตามกฎหมาย ซึ่งรวมถึงกฎหมายว่าด้วยเครื่องมือแพทย์ กฎหมายว่าด้วยเครื่องสำอาง กฎหมายว่าด้วยยาและกฎหมายว่าด้วยอาหารในลักษณะที่ขัดกับข้อบังคับของสภาวิชาชีพ

- การเปิดเผยข้อมูลอย่างครบถ้วน (Full Disclosure) ในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพ ผลิตภัณฑ์สุขภาพ หรือบริการสุขภาพแก่ผู้ป่วยหรือประชาชนหรือผ่านสื่อสังคมออนไลน์

- การระบุวิชาชีพและความรู้ความชำนาญของตน (Self-Identification) ที่ไม่เป็นการโฆษณาที่ผิดจริยธรรมวิชาชีพหรือกฎหมาย โดยไม่ใช่ข้อความที่ส่อว่าโอ้อวดสรรพคุณหรือต้องห้าม ดังจะได้นำเสนอต่อไป

- หลีกเลี่ยงการสำคัญผิดว่าเป็นผู้แทนองค์กร (Avoiding Misrepresentation) ในการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ โดยผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพต้องระมัดระวังไม่ให้ผู้อื่นเข้าใจผิดว่ากำลังให้ข้อมูลหรือทำหน้าที่ในฐานะผู้แทนขององค์กร โดยไม่ถูกต้อง (misrepresentation) และต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบหรือนโยบายเกี่ยวกับการใช้ชื่อ เครื่องหมาย หรือสัญลักษณ์ขององค์กรที่ตนปฏิบัติงานอยู่หรือเป็นสมาชิก และหลีกเลี่ยงการใช้ชื่อเครื่องหมาย หรือสัญลักษณ์ เช่น โลโก้ (logo) ขององค์กรนั้นในประการที่อาจทำให้ผู้อื่นเข้าใจผิดว่าตนเป็นผู้แทนขององค์กรนั้น

- ผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพหากจะเผยแพร่ข้อมูลใดทางสื่อออนไลน์ต้อง“เช็คก่อนแชร์” (Fact Checking before Sharing)

ในการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อหลีกเลี่ยงการเผยแพร่ข้อมูลเท็จ (false claims) ข้อมูลที่มีเจตนาชี้นำโดยมิชอบ (misleading claims) หรือข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ไม่สอดคล้องกับความรู้ทางวิชาการหรือมาตรฐานของวิชาชีพ โดยเฉพาะกรณีที่น่าจะเป็นอันตราย หากทำได้ควรอ้างอิงแหล่งที่มา หรือระบุว่าเป็นเนื้อหาที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์สนับสนุนเพียงใด หรือเป็นเพียงความเห็นของตนหรือของผู้เชี่ยวชาญบางคนไว้ด้วย

หากเผยแพร่เนื้อหาที่น่าจะเป็นอันตราย ไม่ถูกต้อง ไม่สอดคล้องกับความรู้ทางวิชาการหรือมาตรฐานของวิชาชีพไปแล้ว และทราบภายหลังว่าไม่ถูกต้องเหมาะสม ผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพแก้ไขการเผยแพร่เนื้อหาดังกล่าวหากทำได้ เช่น อาจลบข้อความเดิมที่เป็นปัญหา แก้ไขข้อความเดิมให้ถูกต้อง หรือเผยแพร่ข้อความที่แก้ไขแล้วอีกครั้ง เป็นต้น ตลอดจนระงับยับยั้งไม่ให้มีการเผยแพร่เนื้อหาเดิมหากทำได้ และหากรับรู้ถึงการเผยแพร่เนื้อหาที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมดังกล่าวโดยบุคคลอื่น ซึ่งเป็นกรณีที่น่าจะเกิดอันตรายร้ายแรงต่อผู้หลงเชื่อ และอยู่ในวิสัยที่ตนสามารถดำเนินการได้ อาจพิจารณาตรวจสอบและชี้แจงแก้ไขเนื้อหาให้ถูกต้อง หรือแจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ตามความเหมาะสมและคำนึงถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นด้วย

ส่วนการให้คำปรึกษาออนไลน์ต้องเป็นไปด้วยความระมัดระวังและรอบคอบ พึงหลีกเลี่ยงคำปรึกษาในลักษณะที่แสดงถึงความมั่นใจ ความชัดเจนแน่นอน โดยไม่คำนึงถึงปัญหาหรือภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงหรือกรณีฉุกเฉิน รวมทั้งต้องตระหนักในความเสี่ยงและข้อจำกัดของการให้คำปรึกษาออนไลน์ และต้องชี้แจงให้ผู้ป่วยเข้าใจการปฏิบัติตัวและการรับบริการในกรณีฉุกเฉินหรือไม่แน่ใจว่ามีอันตรายหรือไม่ หากไม่ประสงค์จะให้คำปรึกษาให้ปฏิเสธผู้ป่วยอย่างสุภาพ และควรที่จะบันทึกความยินยอมของผู้ป่วย ทั้งข้อมูลและรายละเอียดที่ให้คำปรึกษา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของเวชระเบียนหรือประวัติสุขภาพของผู้ป่วย เพื่อใช้อ้างอิงและเพื่อความต่อเนื่องในการให้บริการผู้ป่วย หากอยู่ในวิสัยที่สามารถทำได้

การวิเคราะห์: ประกาศฉบับนี้แสดงให้เห็นความวิตกกังวลจากภาครัฐต่อการควบคุมหรือจัดการกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพในมิติต่าง ๆ จึงได้เลือกที่จะกำหนดพฤติกรรมผู้ให้บริการด้านสุขภาพเพื่อให้องค์กรในระบบสุขภาพและผู้บริการทางด้านสุขภาพมีแนวทางการปฏิบัติที่รัฐสามารถควบคุมและจัดการได้ ทั้งในประเด็นความมั่นคง ความสงบเรียบร้อย และเรื่องที่กระทบต่อสิทธิและความปลอดภัยของผู้ป่วย ซึ่งนอกจากจะผิดตามประกาศฉบับนี้แล้ว ยังอาจมีความผิดตามพระราชบัญญัติคอมพิวเตอร์ด้วย

ประกาศฉบับนี้ได้ลงในรายละเอียดของการปฏิบัติไว้ อย่างละเอียด โดยเฉพาะการกำหนดพฤติกรรมและการแสดงออก ของผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพในหลายมิติ อาทิ การแสดงความเห็น ในประเด็นที่เสี่ยงต่อการสร้างความขัดแย้งทางการเมืองและ ความมั่นคง หลีกเลี่ยงการแสดงตัวในฐานะตัวแทนองค์กรหากไม่ ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ การส่งต่อข้อมูลที่อาจกระทบ ต่อความสงบเรียบร้อย ดังที่เคยปรากฏในเหตุการณ์ความขัดแย้ง ทางการเมืองในช่วงปี พ.ศ.2557 ที่มีการนำเอาธงตราสัญลักษณ์ ภาษาด ธงสภาวิชาชีพ เครื่องหมายทางการเมืองเข้าไปร่วมชุมนุม ทางการเมืองในลักษณะของตัวแทนองค์กรด้านสุขภาพ¹² โดย เฉพาะข้อมูลที่ไม่ได้รับการตรวจสอบหรือข้อมูลเท็จ และข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของผู้ป่วย รวมทั้งต้อง เปิดเผยข้อมูลของผู้ปฏิบัติงานและสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ทางการ แพทย์อย่างครบถ้วนด้วย

แม้ว่าประกาศฉบับนี้จะมีความยืดหยุ่นและเป็นเพียง กรอบกว้าง ๆ สำหรับผู้ให้บริการด้านสุขภาพพึงระวังและใช้ วิจารณ์ถ้อยแถลงในการใช้สื่อสังคมออนไลน์ ที่กำหนดไว้ในข้อ 2 ของ ประกาศให้มีการปรับใช้ ทบทวน และปรับปรุงแนวทางการปฏิบัติ ได้โดยแนวทางปฏิบัติในประกาศฉบับนี้ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการให้ บริการด้านสุขภาพต้องคำนึงถึงบริบท เหตุผล เจตนาความรุนแรง ความเสียหายและผลกระทบ วิสัย พฤติการณ์ ความตระหนัก และ สำนึกความรับผิดชอบของผู้ใช้สื่อสังคมออนไลน์ในอันที่จะเผย แพร่ข้อมูลหรือข่าวสาร ซึ่งผู้ใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ สภาวิชาชีพ สถานพยาบาล และองค์กรที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ควรติดตามความ ก้าวหน้าของเทคโนโลยีและบริบททางสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปอยู่ เสมอ เพื่อให้สามารถใช้งานสื่อสังคมออนไลน์และปรับใช้ตาม แนวทางปฏิบัติในประกาศฉบับนี้ได้เหมาะสม เนื่องจาก ทักษะคิด ความคาดหวัง และพฤติกรรมของคนในสังคม ตลอดจน ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องและ รวดเร็ว ตามองค์ความรู้ที่เพิ่มมากขึ้น กฎหมายและนโยบายของรัฐอาจ เปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา จึงควรมีการทบทวนและปรับปรุง แนวทางปฏิบัติประกาศฉบับนี้เป็นระยะที่ต้องติดตามต่อไป

ผลต่อการให้บริการทางทันตกรรม: แต่เดิมการสื่อสาร ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ที่ตั้งค่าความเป็นส่วนตัวและเผย แพร่ข้อมูลใดๆทั้งที่เป็นเรื่องส่วนตัวหรือเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ การประกอบวิชาชีพยังไม่มีกฎหมายใดๆมาควบคุมหรือกำหนด เนื้อหา (content) ที่จะสื่อสารผ่านสื่อออนไลน์ แต่ด้วยผลทาง กฎหมายของประกาศฉบับนี้ได้กำหนดแนวทางการปฏิบัติในการ ใช้สื่อออนไลน์ไว้ค่อนข้างชัดเจนในบทบัญญัติ ซึ่งทันตแพทย์หรือ ผู้ประกอบการสถานพยาบาลทางทันตกรรมต้องระมัดระวังการ

เผยแพร่และส่งต่อข้อมูล การเปิดเผยความลับหรือความเป็นส่วน ตัวของผู้ป่วยผ่านสื่อออนไลน์เว้นแต่ได้รับการยินยอมหรือ กฎหมายกำหนดให้ต้องเปิดเผย แต่ต้องไม่ใช่การโฆษณาตัว ทันตแพทย์หรือสถานพยาบาล ส่วนประเด็นการวิพากษ์วิจารณ์ การแสดงความคิดเห็นต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในการใช้งาน หรือการให้ข้อมูลใดปรากฏบนสื่อสังคมออนไลน์โดยทันตแพทย์ หรือจากสถานพยาบาลทางทันตกรรมต้องรับผิดชอบข้อมูลเหล่านั้น อีกทั้งควรตั้งค่าความเป็นส่วนตัวหากแสดงออกในเรื่องส่วนตัวและ ตั้งค่าความเป็นสาธารณะหากต้องการแสดงความเห็นในตำแหน่ง หน้าที่ทันตแพทย์ ซึ่งควรแยกบทบาทที่เป็นตัวเองและหน้าที่การ งานออกจากกันอย่างชัดเจน หากกระทำผิดทางกฎหมายหรือ จริยธรรมแล้วไม่ดำเนินการแก้ไขก็อาจจะถูกดำเนินคดีหรือถูกร้อง สภาวิชาชีพเพื่อพิจารณาความผิดได้

2. พระราชบัญญัติสถานพยาบาล (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2559

การเพิ่มจำนวนขึ้นของสถานพยาบาลทำให้หน่วยงานที่ มีหน้าที่ในการควบคุมดูแลมาตรฐานการให้บริการด้านสาธารณสุข ต้องเพิ่มเติมนิยามสถานพยาบาลให้ครอบคลุมมากขึ้น โดยเฉพาะ อย่างยิ่งเมื่อสถานพยาบาลเหล่านั้นมีการแข่งขันด้านการตลาดสูง ผ่านรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งสื่อออนไลน์กลายเป็นช่องทางการสื่อสาร กับประชาชนกลายเป็นที่นิยมขึ้นอย่างมาก เพราะสะดวก รวดเร็ว และเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ง่าย จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้มงวด เรื่องการโฆษณาสถานพยาบาลผ่านช่องทางนี้เพราะสามารถเข้าถึง ประชาชนได้กว้างขวาง อีกทั้งการส่งต่อข้อมูลข่าวสารสามารถทำได้ ง่ายและรวดเร็ว หากข้อมูลไม่ถูกควบคุมหรือเข้มงวดด้วยกฎหมาย อาจจะส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยและผู้ให้บริการด้านสุขภาพได้

สาระสำคัญ: พระราชบัญญัติฉบับนี้แก้ไขเพิ่มเติมนิยาม คำหลายคำที่ปรากฏในพระราชบัญญัติฉบับเดิมให้มีความหมาย กว้างและครอบคลุมมากขึ้น โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษาเมื่อ วันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ.2559 อันมีเนื้อหาสำคัญ ดังนี้

- การขยายความสถานพยาบาลให้หมายถึงสถานที่ ตลอดจนยานพาหนะที่ใช้ประกอบโรคศิลปะทั้งแผนปัจจุบันและ แผนไทยและการสาธารณสุขอื่น ๆ ไม่ว่าผู้กระทำจะได้รับ ประโยชน์ตอบแทนหรือไม่ก็ตาม

- แก้ไขเพิ่มเติมให้ผู้ประกอบวิชาชีพหมายความว่าผู้ ประกอบโรคศิลปะ ตามมาตรา 31 แห่งกฎหมายการประกอบโรคศิลปะ

- ผู้อนุญาตที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการใดๆเกี่ยวกับ สถานพยาบาล คือ อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพหรือผู้ที่อธิ บัติมอบหมาย

- ให้สถานพยาบาลที่ไม่ใช่สถานพยาบาลที่ดำเนินการ โดยทบวง กรม องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ สถานการ

ศึกษาของรัฐ หน่วยงานอื่นของรัฐ สภาวิชาชีพ และสถานพยาบาล ที่รัฐมนตรีประกาศได้รับการยกเว้นไม่ต้องมีลักษณะของสถานพยาบาลที่มีมาตรฐานตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่ รัฐมนตรีประกาศตามคำแนะนำของคณะกรรมการ เพื่อประโยชน์ แห่งการคุ้มครองผู้บริโภคด้านระบบบริการสุขภาพ

- คณะกรรมการสถานพยาบาล ประกอบด้วย ปลัด กระทรวงสาธารณสุข ผู้แทนกระทรวงกลาโหม ผู้แทนกระทรวงมหาดไทย ผู้แทนคณะกรรมการกฤษฎีกา ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค และผู้แทนสถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน) เป็นกรรมการโดยตำแหน่งและ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่รัฐมนตรีแต่งตั้ง

- ระบุให้มีคณะกรรมการสถานพยาบาลทำหน้าที่ให้คำปรึกษา ให้ความเห็น และให้คำแนะนำแก่รัฐมนตรีหรือผู้อนุญาต (อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย) ในเรื่องดังต่อไปนี้ อาทิ การออกกฎกระทรวงหรือประกาศเพื่อปฏิบัติตาม พรบ. นี้ การอนุญาตให้ประกอบกิจการ การดำเนินการ การปิด หรือการเพิกถอนใบอนุญาตสถานพยาบาล การส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพการบริการของสถานพยาบาล การกำหนดลักษณะและมาตรฐาน หรือการรับรองคุณภาพสถานพยาบาลที่พระราชบัญญัติ นี้ไม่ได้บังคับใช้ (สถานพยาบาลที่ดำเนินการโดยกระทรวง ทบวง กรม องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ สถาบันการศึกษาของรัฐ หน่วยงานอื่นของรัฐ สภาวิชาชีพไทย เป็นต้น) และการแจ้งให้ดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขสถานพยาบาลดังกล่าว

- ผู้ประกอบการสถานพยาบาลต้องแสดงรายละเอียดของสถานพยาบาล ได้แก่ ชื่อสถานพยาบาล รายชื่อผู้ประกอบการวิชาชีพในสถานพยาบาลนั้น ๆ ค่ารักษาพยาบาล ค่าเวชภัณฑ์ ค่าบริการทางการแพทย์ ค่าบริการอื่น ๆ และสิทธิผู้ป่วย

- การโฆษณาของสถานพยาบาลต้องไม่เป็นการโอ้อวดเกินกว่าที่เป็นจริง ของตนดีกว่า, เหนือกว่า, ดีที่สุด, รายแรก, แห่งแรก รับรองผล 100 % หรือการเปรียบเทียบกับดีกว่า เหนือกว่า หรือสูงกว่าสถานพยาบาลอื่น หรือเกิดความคาดหวังว่าจะได้รับการที่ดีกว่าหรือได้ผลสูงสุด และโอ้อวดกิจกรรมของสถานพยาบาลนั้น หรือสรรพคุณของเครื่องมือเครื่องใช้ การโฆษณาที่สื่อไปในแนวทางลามก ไม่สุภาพ กระตุ้นหรือยุยงการมรณ หรือเป็นการขัดต่อศีลธรรมอันดี การให้ส่วนลดเป็นเงินหรือผลประโยชน์ตอบแทนแก่ผู้ใด การโฆษณาที่ปรากฏว่าผู้ให้บริการด้านสุขภาพ ผู้หนึ่งผู้ใดมาให้บริการแต่ไม่เป็นความจริง และต้องไม่ให้หรือยอมให้มีการให้ค่าตอบแทนเป็นเงินหรือผลประโยชน์ใด ๆ แก่ผู้ชักนำให้มีผู้ไปขอรับบริการจากสถานพยาบาลนั้น ๆ ซึ่งหากฝ่าฝืนก็จะมีบทลงโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปี หรือปรับไม่เกินสองหมื่นบาทหรือ

ทั้งจำทั้งปรับ และให้ปรับอีกวันละไม่เกินหนึ่งหมื่นบาทตั้งแต่วันที่ มีคำสั่งให้ระงับการโฆษณาหรือประกาศนั้นจนกว่าจะระงับการโฆษณาหรือประกาศนั้น

- หมายเหตุ เหตุผลในการประกาศใช้พระราชบัญญัติฉบับนี้ คือ โดยที่สถานพยาบาลที่ให้บริการแก่ประชาชนมีทั้งสถานพยาบาลซึ่งดำเนินการโดยภาครัฐและสถานพยาบาลที่ดำเนินการโดยภาคเอกชน แต่กฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาลไม่ใช้บังคับกับสถานพยาบาลซึ่งดำเนินการโดยภาครัฐ จึงควรแก้ไขให้สถานพยาบาลซึ่งดำเนินการโดยภาครัฐต้องมีลักษณะตามที่กำหนด หรือผ่านการรับรองคุณภาพจากหน่วยงานที่กำหนด แกะไของค์ประกอบของคณะกรรมการสถานพยาบาลให้เหมาะสมยิ่งขึ้น แก้ไขเพิ่มเติมรายละเอียดที่ผู้รับอนุญาตต้องแสดงในสถานพยาบาล และแก้ไขเพิ่มเติมหลักเกณฑ์การดำเนินการของสถานพยาบาลสำหรับผู้ป่วยที่ต้องได้รับการรักษาพยาบาลโดยฉุกเฉิน รวมทั้งแก้ไขเพิ่มเติมหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการโฆษณาสถานพยาบาล บทกำหนดโทษและองค์ประกอบของคณะกรรมการเปรียบเทียบคดีให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องตราพระราชบัญญัตินี้¹³

การวิเคราะห์: พระราชบัญญัติฉบับนี้ระบุวัตถุประสงค์ในการบังคับใช้พระราชบัญญัติสถานพยาบาลเพื่อประโยชน์แห่งการคุ้มครองผู้บริโภคด้านระบบบริการสุขภาพ และยังกำกับเหตุผลไว้ในหมายเหตุดังกล่าวมาข้างต้น โดยกำหนดให้สถานพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข สถานพยาบาลเอกชน สถานพยาบาลในสถานศึกษาเอกชน เช่น มหาวิทยาลัยรังสิต มหาวิทยาลัยสยาม มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น เป็นต้น และสถานพยาบาลอื่นที่ไม่ได้ยกเว้นตามประกาศต้องมีมาตรฐานตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขเดียวกันตามพระราชบัญญัติฉบับนี้ และการออกหน่วยหรือใช้ยานพาหนะใดดัดแปลงเป็นสถานพยาบาลเคลื่อนที่ก็เข้าข่ายตามพระราชบัญญัติฉบับนี้ด้วย

การตั้งคณะกรรมการที่มีปลัดกระทรวงสาธารณสุขเป็นประธานกรรมการและผู้แทนจากกระทรวงกลาโหมและกระทรวงมหาดไทย เห็นได้ชัดว่าเรื่องสถานพยาบาลเกี่ยวข้องกับเรื่องความมั่นคงและความสงบเรียบร้อยของประเทศ ซึ่งมีประเด็นที่เป็นสาระสำคัญของกฎหมายดังที่นำเสนอไว้แล้ว นอกจากนั้นยังมีผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภคที่แสดงความชัดเจนว่าผู้ใช้บริการเป็นผู้บริโภคและตอกย้ำว่าคดีทางการแพทย์เป็นคดีผู้บริโภค และผู้แทนสถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน) ซึ่งเป็นองค์กรอิสระที่มีหน้าที่ส่งเสริม สนับสนุน และขับเคลื่อนการพัฒนาคุณภาพของสถานพยาบาลให้ได้มาตรฐานตามหลักเกณฑ์ HA (Hospital Accreditation)

ผู้ประกอบการสถานพยาบาลมีหน้าที่ต้องรับผิดชอบต่อประชาชนในฐานะผู้บริโภคมากขึ้นทั้งการให้บริการที่ได้มาตรฐานและการโฆษณา ส่วนประชาชนเองก็มีความตื่นตัวมากขึ้นเพราะสามารถร้องเรียนหรือร้องทุกข์สถานพยาบาล ผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพ หรือเรื่องอื่นที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการด้านสุขภาพได้ที่สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค หรือศูนย์รับเรื่องร้องเรียนกรมสนับสนุนบริการสุขภาพหรือกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งสามารถทำได้หลายช่องทางรวมทั้งทางผ่านระบบออนไลน์ด้วย ดังปรากฏว่าในตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ.2560 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2561 มีการร้องเรียนผ่านศูนย์รับเรื่องร้องเรียนของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพเข้ามารวม 668 ครั้ง ในจำนวนนี้มีการร้องเรียนเรื่องสถานพยาบาลสูงสุดถึง 167 ครั้ง รองลงมาเป็นเรื่องการรักษาพยาบาล 133 ครั้ง การตรวจสอบสถานพยาบาล 103 ครั้ง ร้องเรียนคลินิกเถื่อน 53 ครั้ง และค่ารักษาพยาบาล 34 ครั้งตามลำดับ¹⁴

การฝ่าฝืนกฎหมายจะส่งผลกระทบต่อที่รุนแรงทางสังคมอย่างมาก หากประชาชนไปใช้บริการในสถานพยาบาลที่ไม่ได้มาตรฐานจากการโฆษณาให้หลงเชื่อ ภาครัฐจึงให้ความสำคัญต่อประเด็นนี้โดยเปลี่ยนแปลงให้การโฆษณาหรือประกาศใดๆ ที่เกี่ยวกับการประกอบกิจการของสถานพยาบาล นอกจากชื่อและที่ตั้งที่ปรากฏในใบอนุญาตแล้ว การโฆษณากิจการของสถานพยาบาลหรือคุณสมบัติความสามารถของผู้ประกอบวิชาชีพในสถานพยาบาลเพื่อชักชวนให้มีผู้มาขอรับบริการจากสถานพยาบาล โดยใช้ข้อความ เสี่ยงหรือภาพอันเป็นเท็จหรือโอ้อวดเกินความจริง หรือนำจะก่อให้เกิดความเข้าใจผิดเกี่ยวกับประกอบกิจการสถานพยาบาลจะทำได้

การแก้ไขกฎหมายที่กำหนดให้มีบทลงโทษรุนแรงขึ้นสะท้อนให้เห็นการกระทำความผิดของสถานพยาบาลก่อนหน้านี้ อย่างไม่เกรงกลัวกฎหมายเพราะมีเพียงโทษปรับ แต่นับตั้งแต่วันที่กฎหมายมีผลบังคับใช้หลังจากประกาศในราชกิจจานุเบกษาแล้ว หากสถานพยาบาลหรือผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพใดฝ่าฝืนต้องรับโทษจำคุกหรือทั้งจำทั้งปรับ

จากเหตุผลการปรับปรุงกฎหมายฉบับนี้ที่ระบุไว้ในหมายเหตุท้ายพระราชบัญญัติจะทำให้สถานพยาบาลของรัฐมีมาตรฐานต่าง ๆ ที่ไม่แตกต่างจากสถานพยาบาลของเอกชน ซึ่งผู้ปฏิบัติงานในสถานพยาบาลของรัฐต้องปรับปรุงมาตรฐานต่าง ๆ ของสถานพยาบาลที่ดำเนินการโดยรัฐให้ได้ตามพระราชบัญญัติฉบับนี้ อันจะส่งผลดีต่อประชาชนที่จะไปใช้บริการที่จะได้รับการบริการที่มีมาตรฐานเดียวกันทั้งรัฐและเอกชน แต่ในด้านผู้ประกอบการสถานพยาบาลเอกชนก็ต้องพึงระวังการให้รักษาพยาบาลที่

เพิ่มเติมการให้บริการต่างๆ ที่ส่งผลต่อค่าบริการด้านสุขภาพที่มีราคาสูง เพราะอาจจะได้ได้รับการร้องเรียนจากประชาชนมากขึ้น และไม่อาจอ้างมาตรฐานด้านการรักษาพยาบาลที่แตกต่างกันได้ ผลต่อการให้บริการทางทันตกรรม: ผู้ประกอบการสถานพยาบาลทันตกรรมและทันตแพทย์ทั้งที่ทำงานในภาครัฐและเอกชนต้องหมั่นตรวจสอบประกาศของคณะกรรมการสถานพยาบาลที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานและเงื่อนไขของสถานพยาบาล เพราะอาจจะมีเปลี่ยนแปลงอย่างหนึ่งอย่างใดเกี่ยวกับมาตรฐานและการให้บริการในสถานพยาบาล เพื่อให้สถานพยาบาลทุกแห่งมีมาตรฐานเดียวกันตามพระราชบัญญัติฉบับนี้

ทันตแพทย์ที่ทำงานในสถานพยาบาลของภาครัฐต้องปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้านทันตกรรมให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด และต้องระลึกให้ดีกว่าการออกหน่วยโดยยานพาหนะถือรวมว่าเป็นสถานพยาบาลแล้วตามพระราชบัญญัตินี้ จึงไม่สามารถอ้างเรื่องมาตรฐานการให้บริการที่แตกต่างจากในสถานพยาบาลได้ หากหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ โดยเฉพาะตามโรงพยาบาลชุมชนที่ยังไม่มีความพร้อมอาจจะต้องปรับปรุงหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ให้ได้มาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนดเสียก่อนจึงออกให้บริการประชาชนเพื่อป้องกันการกระทำผิดพระราชบัญญัตินี้

ส่วนสถานพยาบาลทันตกรรมของภาคเอกชนก็ต้องปรับปรุงให้ได้มาตรฐานการให้บริการ ตรวจสอบใบอนุญาตการเปิดสถานพยาบาลให้ถูกต้อง และต้องไม่นำบุคคลที่ไม่ได้รับใบประกอบโรคศิลปะหรือไม่ได้รับอนุญาตให้ทำการรักษาผู้ป่วยมาให้บริการ เช่น นักศึกษาทันตแพทย์ที่ยังไม่สำเร็จการศึกษา ทันตแพทย์ที่สำเร็จการศึกษาจะมหาวิทยาลัยที่ทันตแพทย์สภาไม่ให้การรับรอง ทันตภิบาล เสนารักษ์ ผู้ช่วยทันตแพทย์ ช่างทันตกรรม เป็นต้น ซึ่งกระทรวงสาธารณสุขเองได้รับการร้องเรียนให้ตรวจสอบสถานพยาบาลอยู่เสมอ โดยเฉพาะสถานพยาบาลที่โฆษณาผ่านสื่อออนไลน์ ดังปรากฏในข่าวการจับกุมสถานพยาบาลที่ไม่ได้รับอนุญาตหรือสถานพยาบาลที่อนุญาตให้บุคคลที่ไม่ได้รับใบประกอบโรคศิลปะมาทำการรักษาผู้ป่วย

ในด้านการโฆษณาทันตแพทย์และผู้ประกอบสถานพยาบาลด้านทันตกรรมส่วนใหญ่ไม่ค่อยมีความรู้ทางด้านกฎหมายมากนัก การโฆษณาที่ใช้มักจะเป็นการเลียนแบบสถานพยาบาลอื่น หากเป็นในสถานพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ก็จะเป็นหน้าที่ของฝ่ายการตลาดที่ส่วนใหญ่มักขาดความรู้กฎหมายเกี่ยวกับสถานพยาบาลเช่นกัน จึงปรากฏการใช้ถ้อยคำต้องห้ามต่างๆ เช่น อุดฟันด้วยแสง เครื่องมือสะอาดปลอดเชื้อ 100% การรักษารากฟันด้วยการส่องกล้องทางเลือกใหม่ที่ดีกว่า จัดฟันแบบตามอนฟันสวย ไม่ต้องรอนาน จัดฟันแบบใส Invisalign อีกทางเลือกที่ดีกว่า ราก

เทียมทางเลือกการใส่ฟันที่ดีที่สุด หรือระบุว่าสถานพยาบาลของ ตนหรือทันตแพทย์ในสถานพยาบาลดีกว่าหรือได้มาตรฐานกว่า สถานพยาบาลอื่น เช่น ที่นี้ให้บริการด้วยทันตแพทย์เฉพาะทางที่ สำเร็จการศึกษาและมีประสบการณ์สูงจากต่างประเทศ ใครรักษา ไม่ได้เรารักษาได้ ที่นี้ฉีดยาชาไม่เจ็บ ที่นี้รับแก้งานวีเนียร์ปูเจ้า หมอเก่ง เครื่องมือครบ จบทุกปัญหา เป็นต้น

พระราชบัญญัติฉบับนี้ได้ระบุวัตถุประสงค์อย่างชัดเจน ว่าจะคุ้มครองผู้บริโภค ทันตแพทย์และผู้ประกอบการสถาน พยาบาลทางทันตกรรมจึงต้องระมัดระวังหากเกิดกรณีพิพาท ทางทางแพทย์หรือมีการละเมิดผู้ป่วยด้วยการโฆษณา โดยเฉพาะ ในกรณีที่เปิดเว็บไซต์ และต้องพึงระวังการโฆษณาในลักษณะที่ ต้องห้ามหรือใช้ถ้อยคำที่ต้องห้าม เพราะหากฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติ ตามพระราชบัญญัตินี้ผู้ขออนุญาตเปิดสถานพยาบาลต้องได้ รับโทษจำคุกด้วย

หากผู้ป่วยหรือผู้ที่เกี่ยวข้องฟ้องร้องผ่านคณะกรรมการ การคุ้มครองผู้บริโภคและหน่วยงานนั้น ๆ ได้รับเรื่องไว้พิจารณา แล้วก็จะกลายเป็นคดีผู้บริโภค ซึ่งได้อธิบายเงื่อนไขและลักษณะของ การพิจารณาตัดสินกล่าวไว้แล้ว หรือหากร้องทุกข์ผ่านกระทรวง สาธารณสุขก็จะมีการตรวจสอบสถานพยาบาลทางทันตกรรมในทุก ๆ เรื่อง ทันตแพทย์จึงต้องระมัดระวังเรื่องการโฆษณาสถานพยาบาล และผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ผ่านการสื่อสารออนไลน์ รวมทั้งเรียนรู้วิธีการป้องกันและระงับข้อพิพาทที่อาจจะเกิดขึ้นเพื่อไม่ให้ผู้ป่วย หรือผู้ที่เกี่ยวข้องฟ้องร้องไปหรือร้องทุกข์เพราะมีความยุ่งยากและ ผู้ถูกกล่าวหาต้องเป็นผู้พิสูจน์ความบริสุทธิ์เองในทุกกรณี

3. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ.2560

พระราชบัญญัติฉบับนี้ถือว่าเกี่ยวข้องโดยตรงกับการ สื่อสารออนไลน์ ซึ่งภาครัฐให้ความสำคัญอย่างมากดังจะเห็นได้ จากเป็นกฎหมายที่มีอัตราโทษสูงและไม่อาจยอมความได้ เพราะ การนำเข้าหรือส่งข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์สามารถแพร่กระจาย ไปได้อย่างรวดเร็วและกว้างขวาง อันจะส่งผลกระทบต่อประชาชน และส่งผลกระทบต่อสังคมในวงกว้าง

สาระสำคัญ: พระราชบัญญัติฉบับนี้ได้แก้ไขเพิ่มเติมจาก ฉบับเดิม (พ.ศ.2550) ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเมื่อวันที่ 24 มกราคม พ.ศ.2560 โดยเพิ่มโทษปรับหรือจำคุก ฐานส่งข้อมูลที่ ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ผู้รับ หรือนำเข้าข้อมูลอันเป็น เท็จ บิดเบือน ลามก ตัดต่อภาพผู้อื่นให้เสียชื่อเสียง อับอาย รวมทั้ง มาตรการบรรเทาความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการกระทำความผิด

ผู้เผยแพร่กระทำโดยการโฆษณา ด้วยเอกสาร ภาพวาด ภาพระบายสี ภาพยนตร์ ภาพหรือตัวอักษรที่ทำให้ปรากฏด้วยวิธีใด ๆ

แผ่นเสียง หรือสิ่งบันทึกเสียง บันทึกภาพ หรือบันทึกอักษร กระทำ โดยการกระจายเสียงหรือการกระจายภาพ หรือโดยการทำการ ป่าวประกาศด้วยวิธีอื่น ผู้กระทำความผิดต้องระวางโทษ จำคุกไม่เกินสอง ปีและปรับไม่เกินสองแสนบาท

การนำเข้าข้อมูลโดยทุจริต หรือหลอกลวง หรือข้อมูล อันเป็นเท็จที่น่าจะเกิดความเสียหายแก่ประชาชน เช่น ความรู้ ความสามารถของผู้ให้บริการที่ไม่เป็นจริง ผู้ที่ปรากฏในภาพไม่ใช่ ผู้ให้บริการหรือมาใช้บริการในสถานพยาบาลนั้นจริง ซึ่งจะมี ความผิดตามมาตรา 14 ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปีหรือปรับไม่เกิน หนึ่งแสนบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ¹⁵

การวิเคราะห์: พระราชบัญญัติคอมพิวเตอร์นี้เป็นไปตาม หลักการการรักษาความเป็นส่วนตัว โดยเฉพาะกับการรักษา พยาบาล ซึ่งผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพมีหน้าที่ที่พึงกังวลสอง ประการ ได้แก่ ความเสียหายแก่ประชาชนจากการโฆษณาและ การรักษาความลับผู้ป่วยจากการเผยแพร่ข้อมูล ภาพ หรือเสียงที่ อาจจะทำให้ผู้ที่ปรากฏในภาพหรือเสียงนั้นเสียหาย

การถ่ายภาพหรือบันทึกภาพเคลื่อนไหวและเสียง และ เผยแพร่เป็นกระทำความผิด เช่น ภาพในหอผู้ป่วย ห้องคลอด หรือ ห้องผ่าตัดขณะมีการดูแลหรือทำหัตถการกับผู้ป่วยอยู่ ภาพถ่าย ขณะให้การดูแลรักษาผู้ป่วยบาดเจ็บหรือเสียชีวิต เป็นต้น โดยเฉพาะ หากปรากฏตัวผู้ป่วยหรือข้อมูลผู้ป่วยอยู่ในภาพหรือเนื้อหา ดัง กล่าวไม่ว่าจะสามารถระบุตัวตนได้หรือไม่ก็ตาม เพราะภาพหรือ เสียงในบางกรณีมีความไม่เหมาะสม บางภาพหรือเสียงมีความ สุ่มเสี่ยงต่อการตีความ เช่น รุนแรง หวาดเสียว อุจาด ลามก อนาจาร เข้าข่ายการโฆษณา หรือภาพที่อาจทำให้เข้าใจได้ว่าเหยียดหยาม หรือดูหมิ่นคนบางกลุ่ม เป็นต้น ซึ่งภาพหรือเสียงที่นำมาเผยแพร่ นั้นอาจจะเป็นการตัดทอนไม่ใช่เหตุการณ์หรือเรื่องราวทั้งหมด ทำให้ผู้รับข้อมูลตีความตามความรู้และความเชื่อของตน และส่ง ต่อผ่านสื่อออนไลน์หรือในระบบคอมพิวเตอร์ก็จะมี ความผิดได้

บุคคลที่ก่อให้เกิดความเสียหายจากภาพหรือเสียง สามารถ ดำเนินคดีกับผู้ที่น่าภาพหรือเสียงเหล่านั้นไปเผยแพร่ให้รับผิดทาง กฎหมายทั้งต่อตัวทันตแพทย์และสถานพยาบาลอย่างหลีกเลี่ยง ไม่ได้ ซึ่งครอบคลุมทั้ง กฎหมายอาญาในประเด็นการละเมิด พระ ราชบัญญัติการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พระราช บัญญัติสถานพยาบาล ประกาศคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ จริยธรรมแห่งวิชาชีพ พระราชบัญญัติคุ้มครองเด็ก และ กฎหมาย ทรัพย์สินทางปัญญา เป็นต้น

คดีตัวอย่าง: คดีหมายเลขดำเลขที่ อ.1054/58 ศาล อุทธรณ์สั่งจำคุกจำเลย 2 คดี รวม 7 ปี ปรับ 7 แสน ฐานหมิ่น โง่ทงซึ่งเป็นแพทย์หญิงในเฟซบุ๊ก ทำให้ได้รับความเสียหาย ถูกดู

หมิ่นเกลียดชัง ดังคดีมีรายละเอียด ดังนี้ วันที่ 9 สิงหาคม 2560 ศาลอาญา รัชดาฯ นัดฟังคำพิพากษาอุทธรณ์ในคดีที่ พนักงานอัยการคดีอาญา 4 เป็นโจทก์ฟ้องจำเลยฐานหมิ่นประมาท, พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์ สืบเนื่องมาจากกรณีวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2558 จำเลยได้หมิ่นประมาทใส่ความแพทย์หญิงคนหนึ่งลงในเฟซบุ๊กให้ผู้อื่นเข้าใจว่าเป็นผู้หญิงไม่ดี ไม่รู้จักอาย ใจง่าย แอบไปอยู่กินฉันทามีภรรยากับชายอื่นซึ่งล้วนเป็นเท็จ โดยในคดีนี้ศาลชั้นต้นจำคุกจำเลย 2 ปี จำนวน 6 กระทง รวมจำคุก 12 ปี ปรับกระทงละ 1 แสนบาท รวมปรับ 6 แสนบาท รับสารภาพลดโทษกึ่งหนึ่ง คงเหลือจำคุก 6 ปี ปรับ 3 แสนบาท โทษจำคุกครองอาญา 2 ปี แต่มีการอุทธรณ์คดี ซึ่งศาลอุทธรณ์ตรวจสำนวนประชุมแล้วเห็นว่าจำเลยกระทำความผิดตามฟ้องในความผิดฐานหมิ่นประมาทโดยการโฆษณา พิกษากการกระทำของจำเลยเป็นการกระทำความผิดหลายกรรม ให้ลงโทษจำคุกกรรมละ 1 ปี รวม 6 กรรม ลงโทษจำคุกจำเลย 6 ปี ปรับ 6 แสนบาท ลดโทษกึ่งหนึ่งคงจำคุก 3 ปี ปรับ 3 แสนบาท โทษจำคุกให้รอลงอาญาไว้ 2 ปี ส่วนความผิดตาม พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์ให้ยกฟ้อง

ขณะที่ ศาลอาญา นัดฟังคำพิพากษาอุทธรณ์คดีที่แพทย์หญิงโจทก์ฟ้องจำเลยฐานหมิ่นประมาทกรณีระหว่างวันที่ 3-18 มีนาคม 2558 ต่อเนื่องกัน จำเลยได้ใส่ความกล่าวหาว่าโจทก์เป็นคนไม่ดี ชี้ออก มักมากในกาม ประพฤติสำส่อนทางเพศ และอื่นๆ ซึ่งล้วนเป็นเท็จในเฟซบุ๊กของจำเลย ทำให้โจทก์ได้รับความเสียหายถูกดูหมิ่นเกลียดชัง โดยคดีนี้ศาลชั้นต้น พิกษากจำคุก 1 ปี ปรับ 1 หมื่นบาท ลดโทษกึ่งหนึ่งเหลือจำคุก 6 เดือน ปรับ 5 พันบาท โทษจำคุกครองอาญา 2 ปี แต่ศาลอุทธรณ์ตรวจสำนวนประชุมแล้วเห็นว่าจำเลยกระทำความผิดฐานหมิ่นประมาทโดยการโฆษณาเป็นการกระทำความผิด 8 กรรม สั่งลงโทษจำคุกกรรมละ 1 ปี รวม 8 ปี ปรับ 8 แสนบาท ลดโทษจำคุกกึ่งหนึ่ง คงเหลือ 4 ปี ปรับ 4 แสนบาท โทษจำคุกให้รอลงอาญา 2 ปี ส่วนคำขอโจทก์ที่ขอให้โฆษณาลงหนังสือพิมพ์ ศาลยกคำร้องโจทก์

แม้ว่าตัวอย่างคดีที่ยกมาข้างต้นนั้นจะไม่ใช่คดีที่เกิดจากความเสียหายจากการให้บริการทางการแพทย์โดยตรง แต่ในคดีดังกล่าวผู้เกี่ยวข้องเป็นแพทย์และเรื่องที่เป็นคดีความกันก็เกี่ยวข้องกันทั้งที่ทางกรงานและสถานะทางสังคม รวมทั้งการประกอบอาชีพของผู้ฟ้องร้องที่เป็นแพทย์ จึงนำมาแสดงไว้เป็นอุทาหรณ์ หากใช้ช่องทางสื่อออนไลน์ตอบโต้กันไม่ว่าเรื่องใดก็ตาม หากเกิดการฟ้องร้องกันขึ้นต้องพึงสังวรณความผิดตามพระราชบัญญัติฉบับนี้ให้จงดี

ผลต่อการให้บริการทางทันตกรรม: ทันตแพทย์และสถานพยาบาลต้องพึงระวังการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ เช่น ภาพถ่าย การบันทึกภาพเคลื่อนไหว การถ่ายทอดสด (live)

ภาพจากกล้องวงจรปิด แลบบันทึกลงเสียง ซึ่งการกระทำที่อาจจะเข้าข่ายการกระทำความผิดตามพระราชบัญญัติฉบับนี้ได้แก่ การโฆษณาตัวทันตแพทย์หรือสถานพยาบาล การเปิดเผยความลับผู้ป่วย การนำรูปผู้อื่นไปใช้เพื่อหาประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ การโฆษณาเพื่อการค้าหรือฝากร้านในสื่อสังคมออนไลน์ การส่ง E-mail หรือข้อความ (SMS) เชิญชวนใช้บริการจากทันตแพทย์หรือสถานพยาบาลอันมีลักษณะให้ผู้รับเดือดร้อนรำคาญ โดยที่ผู้รับไม่สามารถบอกเลิกหรือแจ้งปฏิเสธการรับได้โดยง่าย ซึ่งอาจจะต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองแสนบาท

ส่วนอีกกรณีหนึ่งที่ทันตแพทย์และสถานพยาบาลมักจะกระทำความผิด คือ การใช้ภาพหรือเสียงที่เอามาจากระบบออนไลน์มาประกอบการโฆษณาตัวทันตแพทย์หรือสถานพยาบาล เพราะคิดว่าภาพหรือเสียงเหล่านั้นสามารถนำมาใช้ได้โดยไม่ต้องขออนุญาต ซึ่งการใช้สื่อสังคมออนไลน์หรือสื่อประเภทใดๆทางคอมพิวเตอร์ของทันตแพทย์โดยไม่ได้รับอนุญาตจากสถานพยาบาลหรือผู้ที่ปรากฏในภาพหรือเสียงนั้น ผู้เผยแพร่กระทำโดยการโฆษณาต้องพึงระวังว่ามีโทษทั้งจำคุกไม่เกินสองปีและปรับไม่เกินสองแสนบาท

4. ประเด็นความผิดตามกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

สำหรับประเด็นกฎหมายอื่นที่ยกมานี้ อาจจะได้เป็นกฎหมายที่กระทบโดยตรงต่อการใช้สื่อออนไลน์ แต่เมื่อมีความผิดใดๆที่เกิดจากการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารในระบบออนไลน์แล้ว มักจะมีการฟ้องร้องในประเด็นความผิดเหล่านี้ร่วมด้วย จึงยกมาเป็นประเด็นทางข้อกฎหมายที่ผู้ใช้สื่อออนไลน์ควรพิจารณาและพึงระวังในการใช้งานสื่อออนไลน์

4.1 ข้อบังคับว่าด้วยจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ

สาระสำคัญ: ข้อบังคับว่าด้วยจรรยาบรรณวิชาชีพทันตกรรมประกาศในราชกิจจานุเบกษาเมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2539 เพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติตัวในกรอบวิชาชีพที่มีผลตามข้อบังคับทันตแพทย์สภาว่าด้วยการรักษารจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ซึ่งข้อบังคับฉบับนี้อาศัยความตามมาตรา 23 (4) (ฎ) และด้วยความเห็นชอบของสภานายกพิเศษ ตามมาตรา 27 แห่งพระราชบัญญัติวิชาชีพทันตกรรม พ.ศ.2537 โดยคณะกรรมการทันตแพทย์สภาออกข้อบังคับ ดังนี้

ความประพฤติทั่วไปของผู้ประกอบวิชาชีพทันตกรรม ได้แก่ การไม่ประพฤติหรือทำตัวให้เสื่อมเสียเกียรติศักดิ์วิชาชีพ ดำรงตนในสังคมโดยธรรม เคารพและปฏิบัติตามกฎหมาย ต้องพัฒนาตนเองให้มีคุณธรรม จรรยาบรรณ ทั้งเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถและทักษะในการประกอบวิชาชีพ เพื่อให้การประกอบวิชาชีพมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น

เกียรติศักดิ์แห่งวิชาชีพ หมายถึง มาตรฐานความประพฤติที่วัดจากการพิจารณาความเสื่อมเสียที่จะเกิดขึ้นแก่ส่วนรวมของวิชาชีพเป็นหลัก ทั้งนี้ถือว่าผู้ประกอบการวิชาชีพ เป็นผู้มีความเกี่ยวข้องต้องประพฤติให้สมกับความไว้วางใจจากประชาชน และต้องรักษาชื่อเสียงแห่งวิชาชีพ (ข้อบังคับทันตแพทยสภาว่าด้วยจรรยาบรรณวิชาชีพ พ.ศ.2538 ข้อ 1) ซึ่งในระยะหลังนี้ประเด็นจรรยาบรรณถูกหยิบยกมาเป็นข้อกังวลมากขึ้นจากสภาวิชาชีพ เพราะมีการฟ้องร้องทันตแพทย์เข้ามาเป็นจำนวนมาก¹⁶

การประกอบวิชาชีพทันตกรรม ผู้ประกอบวิชาชีพทันตกรรมต้องให้บริการด้านสุขภาพโดยไม่คำนึงถึงฐานะ เชื้อชาติ สัญชาติ ศาสนา สังคม หรือลัทธิทางการเมือง โดยต้องปฏิบัติต่อผู้รับบริการด้านสุขภาพด้วยความสุภาพ มีน้ำใจ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และปราศจากการบังคับขู่เข็ญ ต้องรักษามาตรฐานของการประกอบวิชาชีพในระดับที่ดีที่สุดแก่ผู้รับบริการ โดยไม่เรียกร้อยรางวัลพิเศษนอกเหนือจากค่าบริการที่ควรได้รับตามปกติ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัย และความสิ้นเปลืองของผู้รับบริการ ต้องไม่สนับสนุนการใช้วิชาชีพด้านสุขภาพโดยผิดกฎหมาย

ผู้ประกอบการวิชาชีพทันตกรรมต้องเป็นผู้ขึ้นทะเบียนและรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพให้ประกอบวิชาชีพ หรือต้องไม่ช่วยเหลือผู้ที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนและรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพทันตกรรมให้ประกอบวิชาชีพ รวมทั้งต้องดูแลไม่ให้มีการประกอบวิชาชีพของผู้ที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนและรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพทันตกรรมในสถานพยาบาลที่ตนรับผิดชอบ

ผู้ประกอบการวิชาชีพทันตกรรมต้องไม่สนับสนุนการใช้วิธีการตรวจ วินิจฉัย การบำบัด หรือป้องกันในวิชาชีพด้านสุขภาพ รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ไม่ได้เปิดเผยส่วนประกอบหรือไม่มีหลักฐานทางวิชาการที่เชื่อถือได้รับรอง อีกทั้งต้องไม่สั่งหรือใช้ให้ผู้อื่นกระทำการดังที่กล่าวมาแล้วด้วย

ผู้ประกอบการวิชาชีพทันตกรรมต้องไม่หลอกลวงผู้รับบริการให้หลงผิดในการประกอบวิชาชีพเพื่อผลประโยชน์ตน ต้องไม่จงใจหรือชักชวนผู้ป่วยให้มารับบริการทางสุขภาพเพื่อผลประโยชน์ของตน ต้องไม่ให้หรือรับผลประโยชน์เป็นค่าตอบแทน เนื่องจากการรับหรือส่งผู้ป่วยเพื่อรับบริการทางวิชาชีพทันตกรรม ต้องไม่ออกไปรับรองอันเป็นเท็จโดยตั้งใจ หรือความเห็นโดยไม่สุจริตในเรื่องใด ๆ อันเกี่ยวกับวิชาชีพตน ต้องไม่เปิดเผยความลับของผู้รับบริการ ซึ่งตนทราบมาจากการประกอบวิชาชีพ เว้นแต่ผู้ป่วยยินยอมให้เปิดเผย หรือต้องปฏิบัติตามกฎหมายหรือตามหน้าที่ และต้องไม่จงใจหวังเหนียว หรือทำให้เกิดความล่าช้าในการบริการทางวิชาชีพแก่ผู้รับบริการเพื่อผลประโยชน์ตน

ผู้ประกอบการวิชาชีพทันตกรรมต้องไม่ปฏิเสธการช่วยเหลือผู้ที่อยู่ในระยะอันตราย เมื่อได้รับการร้องขอ และตนอยู่ในฐานะที่ช่วยได้

ผู้ประกอบการวิชาชีพทันตกรรมต้องระมัดระวังตามวิสัยเพื่อไม่ให้การประกอบวิชาชีพเป็นไปในลักษณะอนาจารต่อผู้ป่วย ซึ่งการกระทำอนาจาร หมายถึง การกระทำกับบุคคลอื่นอันเป็นการลามก บดสี เช่น กอด จูบ ลูบ คลำ อีกฝ่ายหนึ่ง หรือการกระทำต่อตนเอง ในลักษณะที่บุคคลทั่วไปไม่พึงกระทำในที่สาธารณะ เช่น เปลือย หรือเปิดเผยร่างกาย ในส่วนที่ไม่พึงเปิดเผย บังคับจับของสงวน¹⁷

ผู้ประกอบการวิชาชีพด้านสุขภาพต้องอธิบายให้ผู้ป่วยเข้าใจถึงสาระสำคัญของการให้บริการทางวิชาชีพ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการบำบัดรักษาของผู้รับบริการ และต้องแจ้งค่าบริการให้ผู้รับบริการทราบ เป็นรายการว่าเป็นจำนวนเงินเท่าไร รวมทั้งสิ้นเท่าไร เมื่อได้รับการร้องขอ

ผู้ประกอบการวิชาชีพทันตกรรมต้องคำนึงถึงประโยชน์ในการให้บริการทางวิชาชีพด้านสุขภาพแก่ผู้รับบริการเป็นสำคัญ โดยยึดถือระบบส่งต่อผู้รับบริการไปยังผู้ประกอบการวิชาชีพด้านสุขภาพอื่น ๆ ที่จะให้บริการที่ดีกว่าและปลอดภัย ซึ่งประเด็นนี้มักจะเป็นถูกยกเป็นข้ออ้างในการส่งต่อผู้ป่วยที่ไม่อยากรักษาไปยังทันตแพทย์หรือสถานพยาบาลอื่นได้ ซึ่งต้องพิจารณาให้ถี่ทากจะยกข้ออ้างนี้

การโฆษณาการประกอบวิชาชีพทันตกรรม หมายความว่า เป็นการสื่อสารเพื่อจูงใจหรือโน้มน้าวผู้รับบริการด้านสุขภาพให้เข้ามาใช้บริการด้านสุขภาพ ด้วยการให้ข้อมูล ข่าวสาร ผ่านสื่อโฆษณาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้รับบริการมีพฤติกรรมคล้อยตามเนื้อหาที่ปรากฏในสื่อโฆษณา โดยหวังผลให้มีการซื้อบริการด้านสุขภาพ หรือใช้สินค้าที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ตลอดจนชักนำให้ปฏิบัติตามแนวความคิดต่าง ๆ ที่ปรากฏตามเนื้อหาที่โฆษณา ซึ่งผู้ขอให้ทำการโฆษณาหรือผู้อุปถัมภ์นั้นจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพื่อการสื่อสารนั้น ๆ

ผู้ประกอบการวิชาชีพทันตกรรมต้องไม่โฆษณา ใช้ จ้างหรือยินยอมให้ผู้อื่นโฆษณาการประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพ ความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพของตนและผู้อื่น แต่อาจจะกระทำได้ในกรณีหรือเงื่อนไข ดังนี้ การแสดงผลงานในวารสารทางวิชาการหรือในการประชุมวิชาการ การแสดงผลงานในหน้าที่ หรือการบำเพ็ญประโยชน์สาธารณะ การแสดงผลงานหรือความก้าวหน้าทางวิชาการเพื่อการศึกษา การประกาศเกียรติคุณอย่างเป็นทางการ โดยสถาบันการศึกษา สมาคม หรือมูลนิธิ และการโฆษณาดังกล่าวต้องไม่แสวงหาประโยชน์ที่จะเกิด

ต่อการประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพเป็นการส่วนตนหรือส่วนบุคคล หรือต่อสถานที่ทำการประกอบวิชาชีพส่วนตัวหรือส่วนบุคคล ซึ่งส่วนบุคคลนี้หมายรวมถึงทั้งบุคคลธรรมดาและนิติบุคคล

การแสดงข้อความที่เกี่ยวข้องกับการประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพที่สำนักงาน ควรปรากฏได้เพียงสี่ส่วน ได้แก่ ส่วนที่หนึ่ง ชื่อนามสกุล และอาจมีคำประกอบชื่อได้เพียงคำว่า นาย แพทย์ แพทย์หญิง ทันตแพทย์ ทันตแพทย์หญิง เกษักร เป็นต้น ถ้าจะมีเพิ่มเติมได้แก่ อภิไธย ตำแหน่งทางวิชาการ ฐานันดรศักดิ์ ยศ และบรรดาศักดิ์เท่านั้น ส่วนที่สอง ชื่อปริญญา ประกาศนียบัตร วุฒิบัตรหรืออนุมัติบัตร หรือคุณวุฒิอย่างอื่น ซึ่งได้รับมาโดยวิธีการอันถูกต้องตามกฎหมายขององค์กรวิชาชีพหรือสถาบันนั้นที่องค์กรวิชาชีพรับรอง ส่วนที่สาม ประเภทใบอนุญาตและสาขาแห่งโรคศิลปะของตน ความรู้และความชำนาญโดยเฉพาะของตน ซึ่งคณะกรรมการวิชาชีพได้อนุมัติแล้ว และส่วนที่สี่ เวลาทำการ¹⁸

การวิเคราะห์: ผู้ที่เป็นสมาชิกแห่งสภาวิชาชีพมีหน้าที่ต้องปฏิบัติตามบทบัญญัติเหล่านี้โดยเคร่งครัดในฐานะสมาชิกแห่งองค์กรวิชาชีพ หากได้รับการร้องเรียนในประเด็นจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการประกอบวิชาชีพ สภาวิชาชีพจะเป็นผู้ดำเนินการไต่สวนความผิดและไม่สามารถหยุดกระบวนการได้แม้ว่าในทางคดีความที่ฟ้องร้องผ่านศาลยุติธรรมจะระงับไปแล้วก็ตาม ซึ่งกระบวนการต่างๆของสภาวิชาชีพจะดำเนินการไปจนกว่าจะมีคำตัดสินว่าผู้ประกอบวิชาชีพมีความผิดหรือไม่ และมีโทษอย่างไร โดยโทษที่กำหนดไว้มีตั้งแต่ว่ากล่าวตักเตือนไปจนถึงการยกเลิกใบอนุญาตในการประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพของผู้ประกอบวิชาชีพสาขานั้น ๆ

จากบทบัญญัติสถานพยาบาลและข้อบังคับจริยธรรมในระบุไว้ชัดเจนว่าผู้ประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพต้องไม่โฆษณา ใช้จ้าง หรือยินยอมให้ผู้อื่นเอาชื่อตนไปโฆษณาผลิตภัณฑ์ทางด้านสุขภาพ หรือต้องไม่ให้การรับรองผลิตภัณฑ์ทางด้านสุขภาพที่ไม่เปิดเผยส่วนประกอบ หรือไม่มีหลักฐานทางวิชาการที่เชื่อถือได้รับรองต่อประชาชนทางสื่อต่าง ๆ ซึ่งการโฆษณาการประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพเป็นเรื่องที่ต้องระมัดระวังเป็นอย่างมากเพราะข้อความใดๆที่ส่งออกไปส่งผลต่อคนหมู่มาก

หากผู้ประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพต้องการแสดงตนเพื่อโฆษณาผลิตภัณฑ์สุขภาพใด ๆ ต่อสาธารณชนจะต้องไม่ใช่คำที่แสดงว่าเป็นผู้ให้บริการทางการแพทย์ (นายแพทย์ แพทย์หญิง ทันตแพทย์ ทันตแพทย์หญิง เป็นต้น) รวมทั้งคำอื่นใด หรือการกระทำไม่ว่าด้วยวิธีใด ๆ ให้ประชาชนเห็นหรือทราบข้อความภาพ เครื่องหมาย หรือการกระทำอย่างใด ๆ ให้บุคคลทั่วไปเข้าใจว่าเป็นผู้ประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพ และหากต้องแสดงความเห็นต่อสาธารณะโดยการพูด การเขียน หรือโดยวิธีการอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติ

ของผลิตภัณฑ์สุขภาพใด ๆ ต้องแสดงโดยเปิดเผยว่าตนมีส่วนเกี่ยวข้องโดยได้รับผลประโยชน์ใด ๆ จากผู้ประกอบการธุรกิจนั้น เช่น เป็นที่ปรึกษา เป็นผู้ร่วมทุน เป็นผู้ได้รับทุนไปดูงาน ไปประชุม หรือบรรยายจากผู้ประกอบการธุรกิจนั้น ๆ

ผู้ประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพต้องไม่รับเงินจากผู้ประกอบการธุรกิจไม่ว่ากรณีใด ๆ ยกเว้น ค่าตอบแทนจากการเป็นที่ปรึกษา เป็นวิทยากรบรรยายทางวิชาการ หรือทุนวิจัยจากผู้ประกอบการธุรกิจดังกล่าว อีกทั้งต้องไม่รับสิ่งของ การบริการ หรือนันทนาการ ที่มีมูลค่าเกินกว่าสามพันบาทจากผู้ประกอบการธุรกิจไม่ว่ากรณีใด ๆ ยกเว้นสิ่งที่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่งานด้านวิชาการที่ส่งผลถึงบริการที่ยังประโยชน์แก่ผู้ป่วย โดยให้รับในนามของสถาบันต้นสังกัด อีกทั้งเมื่อได้รับทุนใด ๆ จากผู้ประกอบการธุรกิจในการไปดูงานประชุม หรือไปบรรยายทางวิชาการทั้งในและต่างประเทศ ให้รับทุนได้เฉพาะค่าเดินทาง ค่าลงทะเบียน ค่าวิทยากร ค่าอาหาร และค่าที่พัก สำหรับเฉพาะตนเองเท่านั้น และจำกัดช่วงเวลาของการดูงาน การประชุม หรือการบรรยายเท่านั้น ซึ่งสำหรับทันตแพทย์และสาขาวิชาชีพด้านสุขภาพอื่นข้อบังคับเหล่านี้จะมีผลบังคับใช้ในลักษณะเดียวกันกับแพทย์

ผลต่อการให้บริการทางทันตกรรม: ทันตแพทย์ต้องควบคุมความประพฤติหรือการแสดงออกผ่านสื่อออนไลน์ที่ที่จะไม่ทำให้เกิดความเสื่อมเสียแก่ส่วนรวมของวิชาชีพ ต้องกระทำความให้สมกับเป็นผู้ที่มีเกียรติ จะต้องประพฤติปฏิบัติตนให้สมกับความไว้วางใจจากประชาชน และต้องรักษาชื่อเสียงแห่งวิชาชีพ

ทันตแพทย์และผู้ประกอบการสถานพยาบาลทางทันตกรรมต้องระมัดระวังการโฆษณาผ่านสื่อออนไลน์ด้วยถ้อยคำที่เป็นการโฆษณาลักษณะเฉพาะตัวของทันตแพทย์โดยใช้คำที่สร้างความน่าเชื่อถือในการให้บริการ ซึ่งต้องคำนึงถึงการใช้คำต่าง ๆ ให้จงดี อาทิ “ทันตแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ” ใช้เพื่อบอกคุณสมบัติว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญงานทันตกรรมในสาขาใดนั้น ในทางกฎหมายยอมรับผู้ที่ได้รับอนุมัติบัตรของทันตแพทย์สภาเท่านั้น และบางสาขาที่ยังไม่มีกฎหมายรับรองในสาขาความเชี่ยวชาญ เช่น สาขาทันตกรรมรากเทียม สาขาทันตกรรมความงาม ก็ไม่สามารถนำมาใช้ได้ ส่วนคำว่า “ทันตแพทย์ชำนาญการ” เป็นตำแหน่งทางราชการ (ผู้ที่ใช้ได้ต้องเป็นข้าราชการ) ดังนั้นหากสถานพยาบาลนำคำเหล่านี้ไปใช้เพื่อสร้างจุดขายจากคุณลักษณะทันตแพทย์โดยใช้คุณวุฒิหรือความสามารถเพื่อชักชวนให้มีผู้มาใช้บริการด้วยการโฆษณาหรือกิจกรรมทางการตลาดจะมีความผิดตามกฎหมายและจริยธรรม และหากนำข้อมูลดังกล่าวเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ก็จะมีผิดตามพระราชบัญญัติคอมพิวเตอร์ฐานนำเข้าข้อมูลอันเป็นเท็จอีกด้วย

ส่วนเรื่องอื่น ๆ สามารถใช้การอ้างอิงจากข้อบังคับแพทยสภาว่าด้วยการรักษาจริยธรรมแห่งวิชาชีพเวชกรรม พ.ศ. 2549 ข้อ 41-45 เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติของทันตแพทย์ได้ กล่าวคือ หากมีการเผยแพร่ให้ข้อมูลทางวิชาการโดยผู้ประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพหรือตอบปัญหาทางวิชาชีพทางสื่อมวลชน ซึ่งในปัจจุบันทันตแพทย์และสถานพยาบาลใช้สื่อสังคมออนไลน์ในลักษณะนี้เพิ่มมากขึ้น ทันตแพทย์ที่แสดงตนว่าเป็นผู้ประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพต้องไม่แจ้งสถานที่ทำการประกอบวิชาชีพส่วนตัวเป็นทำนองการโฆษณา และต้องไม่มีการแจ้งความการประกอบอาชีพที่นอกเหนือไปจาก การแสดงที่อยู่ ที่ตั้งสำนักงาน หมายเลขโทรศัพท์ และข้อความที่ผู้ประกอบวิชาชีพสามารถแสดงได้ตามข้อบังคับขององค์กรวิชาชีพหรือตามที่กฎหมายกำหนดไว้ และต้องพึงระวังไม่ให้การประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพของตนแพร่ออกไปในสื่อมวลชนเป็นทำนองโฆษณาคุณวุฒิ ความรู้ความสามารถของตนและผู้อื่น

4.2 การเปิดเผยความลับคนไข้ในความผิดฐานอื่น

การเปิดเผยความลับคนไข้ขึ้นอาจเกิดจากความไม่ระวังและความเคยชินในการปรึกษาหารือระหว่างผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพหรือทันตแพทย์แต่ละสาขา รวมทั้งการระบายปัญหาหรือความคับข้องใจให้บุคคลอื่นรับรู้ทั้งการเล่าให้ฟังโดยตรงหรือเผยแพร่ในสื่อสังคมออนไลน์ ซึ่งนอกจากจะมีความผิดตามพระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติในมาตรา 7 แล้ว ยังมีโอกาสผิดในข้อกฎหมายอื่นอีก ดังนี้

สาระสำคัญ: ความผิดตามประมวลกฎหมายอาญามาตรา 323 ผู้ใดล่วงรู้หรือได้มาซึ่งความลับของผู้อื่น โดยเหตุที่เป็นเจ้าพนักงานผู้มีหน้าที่ โดยเหตุที่ประกอบอาชีพเป็นแพทย์เภสัชกร คนจำหน่ายยา นางผดุงครรภ์ ผู้พยาบาล นักบวช หมอความ ทนายความ หรือผู้สอบบัญชีหรือโดยเหตุที่เป็นผู้ช่วยในการประกอบ อาชีพนั้น แล้วเปิดเผยความลับนั้นในประการที่น่าจะเกิดความเสียหาย แก่ผู้หนึ่งผู้ใด ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือนหรือปรับไม่เกินหนึ่งพันบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ และผู้ที่ได้รับการศึกษาอบรมในอาชีพดังกล่าวในวรรคแรก เปิดเผยความลับของผู้อื่น อันตนได้ล่วงรู้หรือได้มาในการศึกษาอบรมนั้น ในประการ ที่น่าจะเกิดความเสียหายแต่ผู้หนึ่งผู้ใด ต้องระวางโทษเช่นเดียวกัน

หากการเผยแพร่ไปแล้วเกิดความเสียหายในลักษณะการใส่ความผู้อื่นได้รับการดูถูกเกลียดชังก็จะได้รับโทษความผิดตามประมวลกฎหมายอาญาเพิ่มเติมได้อีก ดังนี้

ความผิดตามประมวลกฎหมายอาญามาตรา 326 ผู้ใดใส่ความผู้อื่นต่อบุคคลที่สาม โดยประการที่น่าจะทำให้ผู้อื่นนั้นเสีย

ชื่อเสียง ถูกดูหมิ่นหรือถูกเกลียดชัง ผู้นั้นกระทำความผิดฐานหมิ่นประมาท ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปี หรือ ปรับไม่เกินสองหมื่นบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ

ความผิดตามประมวลกฎหมายอาญามาตรา 328 ถ้าความผิดฐานหมิ่นประมาทได้กระทำการโดยการโฆษณา ด้วยเอกสาร ภาพวาด ภาพระบายสี ภาพยนตร์ ภาพหรือตัวอักษรที่ทำให้ปรากฏด้วยวิธีใด ๆ แผ่นเสียง หรือสิ่งบันทึกเสียง บันทึกภาพ หรือบันทึกอักษร กระทำโดยการกระจายเสียง หรือการกระจายภาพ หรือโดยกระทำการป่าวประกาศด้วยวิธีอื่น ผู้กระทำความผิดต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสองปีและปรับไม่เกินสองแสนบาท

การวิเคราะห์: แม้ว่ากฎหมายข้างต้นจะไม่ได้มีการแก้ไขปรับปรุงขึ้นใหม่ก็ตาม แต่เป็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องมาจากพระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติและเกี่ยวกับการใช้สื่อออนไลน์ได้ ซึ่งผู้ให้บริการด้านสุขภาพมีหน้าที่ที่ต้องระมัดระวังในประเด็นดังกล่าวนี้โดยเคร่งครัด เพราะมีความผิดอันเป็นอาญาแผ่นดินและมีโทษจำคุกด้วย

เป็นที่น่าสังเกตว่ากฎหมายได้กำหนดให้ผู้ประกอบวิชาชีพมีหน้าที่รักษาความลับผู้ป่วยหากเปิดเผยความลับทางด้านการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยแล้วทำให้เกิดความเสียหายอย่างหนึ่งอย่างใดก็ตาม ผู้ประกอบวิชาชีพรวมทั้งผู้ที่ศึกษาอบรมในวิชาชีพนั้น (นิสิต นักศึกษา) จะมีความผิดตามบทบัญญัติแห่งกฎหมายตามมาตรา 323 และยังมีผิดทางจริยธรรมด้วย แต่ก็มีข้อยกเว้นในการเปิดเผยข้อมูลของผู้ป่วยได้ในกรณีที่กฎหมายบัญญัติให้เปิดเผย หรือในกรณีที่เป็นข้อยกเว้นตามพระราชบัญญัติสุขภาพจิต พ.ศ.2551 มาตรา 16 ที่ระบุการเปิดเผยข้อมูลด้านสุขภาพของผู้ป่วยที่อาจทำให้เกิดความเสียหายแก่ผู้ป่วย ยกเว้น ในกรณีที่อาจเกิดอันตรายต่อผู้ป่วยหรือผู้อื่น และเพื่อความปลอดภัยแก่สาธารณชน

ผลต่อการให้บริการทางทันตกรรม: ทันตแพทย์ต้องระมัดระวังการให้ความเห็นหรือการบอกเล่าการรักษาผู้ป่วยให้ผู้อื่นที่ไม่ได้เกี่ยวข้องผ่านทางสื่อออนไลน์โดยที่ยังได้ขออนุญาตผู้ป่วย เช่น แก้วงานของทันตแพทย์ท่านอื่นแล้วเอาไปโพสต์ลงในสื่อสังคมออนไลน์โดยระบุหรือทำให้สืบค้นได้ว่าทำการรักษามาจากใครหรือสถานพยาบาลใดแล้วผู้ป่วยเกิดความเสียหาย หากไม่ได้รับความยินยอมจากผู้ป่วยให้เปิดเผยจะมีความผิดฐานเปิดเผยความลับผู้ป่วยได้ โดยเฉพาะการใช้ถ้อยคำที่อาจเสี่ยงต่อการหมิ่นประมาทหรือใส่ความให้ผู้อื่นได้รับความเสียหาย เช่น การตำหนิผู้ให้บริการคนอื่น การวินิจฉัยโรค หรือการรักษาที่ผ่านมาของทันตแพทย์ท่านอื่น ซึ่งอาจโดนฟ้องร้องความผิดตามพระราชบัญญัติคอมพิวเตอร์นอกเหนือจากความผิดฐานนี้ได้อีกด้วย

4.3 ความผิดในการทำให้เกิดความเสียหายต่อเด็กหรือแสวงหาประโยชน์จากเด็ก

สาระสำคัญ: ตามมาตรา 27 ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองเด็ก พ.ศ.2546 ระบุว่า ห้ามมิให้ผู้ใดโฆษณาหรือเผยแพร่ทางสื่อมวลชนหรือผ่านสื่อสารสนเทศประเภทใด ๆ ซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับตัวเด็กหรือผู้ปกครองโดยเจตนาที่จะทำให้เกิดความเสียหายแก่จิตใจ ชื่อเสียง เกียรติคุณ หรือสิทธิประโยชน์อื่นใดของเด็ก หรือเพื่อแสวงหาประโยชน์สำหรับตนเองหรือผู้อื่นโดยมิชอบ อีกทั้งยังมีการแก้ไขเพิ่มเติมประมวลกฎหมายอาญา (ฉบับที่ 24) พ.ศ.2558 ในประเด็นสื่อลามกอนาจารเด็ก ซึ่งหมายถึงรูปหรือเรื่องที่สามารถสื่อไปในทางลามกอนาจาร ทั้งที่แสดงผ่านสื่อรูปแบบต่าง ๆ เช่น รูปภาพ แอลบั้มทีนภาพ ภาพโฆษณา เป็นต้น และที่จัดเก็บในระบบคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น หากมีการเผยแพร่ไม่ว่าโดยวิธีใด ต้องระวางโทษจำคุกตั้งแต่สามถึงสิบปี และปรับตั้งแต่หกหมื่นบาทถึงสองแสนบาท

การวิเคราะห์: บุคคลทุก ๆ คนมีหน้าที่ต้องปกป้องและคุ้มครองสวัสดิภาพของเด็ก โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ให้บริการด้านสุขภาพ หากลงรูปหรือเรื่องราวที่เกี่ยวกับเด็กในสื่อสังคมออนไลน์หรือสื่ออื่นใดต้องระวังเข้าข่ายการละเมิดสิทธิเด็ก แม้ว่าจะเป็นชื่นชมเด็กที่ให้ความร่วมมืออย่างดีในการรักษาพยาบาลก็ตาม เพราะอาจจะมีการนำไปใช้หาประโยชน์หรือภาพของเด็กเหล่านั้นอาจจะเข้าข่ายความผิดตามกฎหมายฉบับนี้

ผลต่อการให้บริการทางทันตกรรม: ทันตแพทย์ต้องมีความระมัดระวังอย่างมากในการเผยแพร่ภาพที่มีเด็กไม่ว่าในกรณีใด ๆ และต้องคำนึงเสมอว่าเด็กมีสิทธิที่ต้องได้รับการปกป้องแม้ว่าจะเป็นการชื่นชมก็ตาม เพราะหากข้อมูลเกี่ยวกับการรักษาหรือข้อมูลอื่นใดของเด็ก เช่น ชื่อ โรงเรียน ที่อยู่ การนัดหมาย ก็สามารถนำภัยมาสู่เด็กแล้ว โดยเฉพาะทันตแพทย์ที่นิยมใช้สื่อสังคมออนไลน์ในการโฆษณาหรือสื่อสารกับสังคมโดยตั้งค่าความเป็นส่วนตัวสาธารณะ

แม้จะไม่ได้เป็นความผิดโดยตรง แต่ผู้เผยแพร่ข้อมูลเหล่านั้นก็ต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเด็กด้วย อีกทั้งหากตีความได้ภาพหรือข้อมูลใด ๆ เกี่ยวกับเด็กหวังผลเพื่อการโฆษณาตัวทันตแพทย์หรือสถานพยาบาลแล้ว ก็จะเข้าข่ายการแสวงหาประโยชน์อันมีความผิดตามมาตรานี้ได้ ทางที่ดีที่สุดคือการทำความเข้าใจกับผู้ปกครองของเด็กให้คงถ่ายภาพหรือบันทึกภาพเคลื่อนไหวของเด็กขณะรับการรักษาทางทันตกรรมไม่ว่ากรณีใดๆ เพราะการที่ข้อมูลส่วนตัวเหล่านี้ของเด็กเผยแพร่ออกไปอาจจะมีอันตรายต่อเด็กได้ และอาจนำภัยหรือเกิดข้อถกเถียงในสังคมออนไลน์ต่อไปได้

บทวิจารณ์

การวิเคราะห์โดยแนวคิดโครงสร้างนิยมแม้จะช่วยอธิบายตำแหน่งและหน้าที่ของทันตแพทย์ สถานพยาบาล และผู้ที่เกี่ยวข้องภายใต้โครงสร้างของกฎหมายนี้ แต่ด้วยข้อจำกัดของแนวคิดที่วิเคราะห์กฎหมายในลักษณะการสร้างความสัมพันธ์ภายใต้ระบบของหน่วยย่อยต่าง ๆ โดยกฎหมายได้กำหนดตำแหน่งและหน้าที่สำหรับตัวแสดงหรือหน่วยย่อย การศึกษาครั้งนี้จึงทำได้เพียงการวิเคราะห์ตัวบทของกฎหมายว่ากำหนดตำแหน่งและหน้าที่อย่างไรให้แก่ทันตแพทย์และสถานพยาบาล

บทความนี้ยังมีข้อจำกัดที่ยังไม่สามารถนำเสนอผลของการฝ่าฝืนเพราะกฎหมายเพิ่งจะประกาศในราชกิจจานุเบกษาและมิผลในการบังคับใช้ไม่นานนัก จึงยังมิมีการกระทำความผิดที่มีผลทางคดีเป็นตัวอย่างประกอบ การวิเคราะห์ตามแนวคิดโครงสร้างนิยมจึงแสดงให้เห็นได้เพียงแค่ตำแหน่งและหน้าที่ของหน่วยย่อย ซึ่งหากผู้ใดสนใจสามารถศึกษาเพิ่มเติมถึงผลของการบังคับใช้กฎหมายเหล่านี้ในการปฏิบัติต่อไปก็จะเป็นประโยชน์อย่างมาก

อย่างไรก็ตามบทความนี้ได้นำเสนอการวิเคราะห์ตัวบทของกฎหมายอันเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาในประเด็นอื่น ๆ ต่อไปได้ และสมควรอย่างยิ่งที่จะมีการศึกษาเพิ่มเติมในระยะยาวหลังกฎหมายเหล่านี้บังคับใช้ไปแล้ว ระยะเวลาหนึ่งว่ามีปรากฏการณ์ทางสังคมในกลุ่มทันตแพทย์และสถานพยาบาลทางทันตกรรมอย่างไร

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นได้ว่าสิทธิส่วนบุคคลและสื่อออนไลน์เป็นปัญหาชุดใหม่ในสังคมไทยที่แม้ว่าภาครัฐจะให้การปรับเชิงโครงสร้างด้วยกฎหมายแล้วก็ตาม แต่การรับรู้และการตอบรับจากกลุ่มผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพและสถานพยาบาลยังมีไม่มากนัก จึงมีความจำเป็นที่ต้องเร่งสร้างความตระหนักรู้ทั้งเรื่องกฎหมายและจริยธรรมในกลุ่มทันตแพทย์และสถานพยาบาลทางทันตกรรม เพื่อให้เกิดผลกระทบต่อผู้ป่วยและการให้บริการน้อยที่สุด อีกทั้งหากนำสื่อสังคมออนไลน์มาใช้ในเรื่องส่วนตัวและการทำงานต้องเข้าใจข้อจำกัดการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่ไม่ละเมิดสิทธิ และข้อมูลข่าวสารเหล่านั้นต้องมุ่งประโยชน์ต่อผู้ป่วยเป็นสำคัญ

ทันตแพทย์และองค์กรด้านสุขภาพทั้งหลายจึงจำเป็นต้องรับรู้กฎหมายที่เปลี่ยนแปลงไป และเรียนรู้แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการละเมิดสิทธิและความเป็นส่วนตัวของผู้ป่วย รวมทั้งต้องปรับตัวตามกฎหมายและบริบททางสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป แม้ว่าในบางประเด็นของกฎหมายจะสามารถตีความได้อย่างกว้างขวาง แต่การหลีกเลี่ยงการกระทำที่สุ่มเสี่ยง

ต่อความผิดตามกฎหมายและจริยธรรมทางการแพทย์นับว่าเป็นการป้องกันที่ดีที่สุด ดังมีข้อเสนอแนะดังนี้

การป้องกันที่ดีที่สุดเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายนอกเหนือจากส่วนตัวทันตแพทย์เองที่ต้องระมัดระวังเรื่องการใส่ข้อมูลส่วนตัวเข้าไปในสื่อออนไลน์แล้ว อีกประเด็นหนึ่งคืออย่าให้มีรูปภาพ คลิปเสียง หรือวิดีโอใด ๆ เกิดขึ้นได้ โดยนำเอาหลักจริยธรรมทั่วไปของผู้ให้บริการด้านสุขภาพมาประยุกต์ใช้ ซึ่งหลักการนี้กล่าวไว้ว่า ประการแรก ต้องป้องกันอันตรายต่อผู้อื่น โดยต้องไม่ทำการละเมิดสิทธิผู้ป่วย หรือการกระทำใด ๆ ในการใช้สื่อสังคมออนไลน์ที่เป็นอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย สุขภาพ ทรัพย์สิน หรือชื่อเสียงของผู้ใดก็ตาม และประการที่สอง มุ่งประโยชน์ของผู้ป่วยเป็นสำคัญ โดยการใช้สื่อออนไลน์ต้องไม่กระทบกระเทือนหรือเป็นอุปสรรคต่อการให้บริการสุขภาพแก่ผู้ป่วย และมุ่งที่จะให้ความรู้และทำความเข้าใจแก่สังคมเป็นสำคัญ ซึ่งหลักการที่กล่าวมาจะนำมาใช้เป็นแนวทางป้องกันได้ ดังนี้

- ควรกำหนดพื้นที่และช่วงเวลาที่ยกเว้นการถ่ายภาพ บันทึกเสียง หรือวิดีโอ เช่น ในห้องทำฟันขณะทำการรักษา โดยเฉพาะหากปรากฏตัวผู้ป่วยหรือข้อมูลของผู้ป่วยอยู่ในภาพหรือเนื้อหาที่บันทึกไว้ ไม่ว่าจะรู้หรือไม่ก็ตามว่าคนในภาพเป็นใคร ซึ่งทั้งภาพหรือเสียงอาจมีความไม่เหมาะสม เช่น รุนแรง หวาดเสียว อูจาดลามก อนาจาร เข้าข่ายการโฆษณา หรือภาพที่อาจทำให้เข้าใจได้ว่าเหยียดหยามหรือดูหมิ่นคนบางกลุ่ม ซึ่งใครก็ตามที่เกิดความเสียหายจากภาพหรือเสียงนั้น สามารถดำเนินคดีกับผู้ที่มีภาพหรือเสียงเหล่านั้นไปเผยแพร่ให้รับผิดทางกฎหมายอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยเฉพาะการหมิ่นประมาท การกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ กฎหมายคุ้มครองเด็ก และกฎหมายที่เกี่ยวข้องทรัพย์สินทางปัญญา เป็นต้น

- บริเวณสถานพยาบาลควรทำป้ายแสดงที่แจ้งเตือนการเผยแพร่ภาพหรือสื่อชนิดใด ๆ ในสื่อออนไลน์หรือสื่อประเภทใด ๆ ทางคอมพิวเตอร์ หากไม่ได้รับอนุญาตจากสถานพยาบาลหรือบุคคลที่ปรากฏในภาพหรือเสียงนั้น ผู้ใดก็ตามนำเอาไปเผยแพร่ด้วยการโฆษณาผู้นั้นอาจจะต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสองปีและปรับไม่เกินสองแสนบาท

- สถานพยาบาลขนาดใหญ่ควรมีหน่วยงานไอทีหรือผู้รับผิดชอบโดยตรงเพื่อแก้ไขปัญหาทางสื่อออนไลน์โดยเฉพาะ ซึ่งหากพบว่ามี การให้ข้อมูลที่ผิดพลาดคลาดเคลื่อนหรือมีข้อความที่ทำให้องค์กรหรือตัวบุคคลเสียหายต้องรีบทำความเข้าใจแก่สังคมโดยทันที และทำการระงับเหตุก่อนที่จะกลายเป็นประเด็นที่ถกเถียงโดยปราศจากความรู้และข้อเท็จจริงในวงกว้าง

- สถานพยาบาลหรือทันตแพทย์ควรแจ้งช่องทางทาง

ติดต่อสื่อสารโดยตรงกับผู้ป่วยที่รวดเร็วและชัดเจนอย่าปล่อยให้ปัญหาหรือเรื่องที่ค้างคาใจระหว่างกันไปปรากฏทางสื่อออนไลน์

- กระทรวงสาธารณสุขควรทำงานเชิงรุกในการให้ข้อมูลแก่ประชาชนกรณีการเผยแพร่ภาพ ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียง ไม่ว่าจะส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมด หากการเผยแพร่เหล่านั้นก่อให้เกิดความเสียหายไม่ว่าทางหนึ่งทางใดแก่สถานพยาบาลหรือบุคคลใดก็ตามผู้เผยแพร่ทุกคนต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย¹⁹

บทสรุป

การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเทคโนโลยีไปสู่ระบบออนไลน์ทำให้การสื่อสารในสังคมเปลี่ยนไป ซึ่งการสื่อสารในระบบออนไลน์นี้ย่อมเสี่ยงที่จะกระทบต่อสิทธิผู้ป่วยและการชักจูงโน้มน้าวด้วยการโฆษณาผ่านสื่อออนไลน์ ส่งผลให้ภาครัฐและองค์กรด้านสุขภาพที่เกี่ยวข้องปรับปรุง แก้ไข และเพิ่มเติมกฎหมายในการให้บริการด้านสุขภาพ อาทิ ประกาศคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติเรื่องแนวทางการใช้สื่อสังคมออนไลน์สำหรับผู้ให้บริการด้านสุขภาพ พระราชบัญญัติสถานพยาบาล (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2559 พระราชบัญญัติคอมพิวเตอร์ พ.ศ.2560 พระราชบัญญัติคุ้มครองเด็ก เป็นต้น ซึ่งกฎหมายเหล่านี้มีผลกระทบต่อการให้บริการทางทันตกรรมที่ทันตแพทย์และผู้ประกอบการสถานพยาบาลทางทันตกรรมต้องระมัดระวังในการใช้สื่อออนไลน์

การเพิ่มเติมและแก้ไขกฎหมายด้านสุขภาพหลายฉบับอาศัยแนวคิดสิทธิมนุษยชนเป็นหลักการสำคัญในการดำเนินการเพื่อปกป้องสิทธิของประชาชน โดยมีเป้าประสงค์ให้ผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพและผู้ประกอบการสถานพยาบาลระมัดระวังการเปิดเผยความลับทางการแพทย์และความเป็นส่วนตัวของผู้ป่วย อีกทั้งภาครัฐยังมีมุมมองว่าผู้รับบริการทุกคนเป็นผู้บริโภคในระบบสุขภาพที่ต้องได้รับการคุ้มครองตามกฎหมาย การปรับปรุงกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพจึงเกิดขึ้นเพื่อความเหมาะสมตามเทคโนโลยีด้านการสื่อสารที่นำมาใช้ในการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยและการโฆษณาสถานพยาบาลผ่านสื่อสังคมออนไลน์

การแก้ไขเพิ่มเติมกฎหมายและการใช้พระราชบัญญัติวิธีพิจารณาคดีผู้บริโภค พ.ศ.2551 สำหรับคดีทางการแพทย์ เพื่อปกป้องสิทธิของประชาชน อีกทั้งเพิ่มเติมแนวทางการใช้สื่อสังคมออนไลน์สำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพ ได้สะท้อนให้เห็นความตระหนักของภาครัฐและองค์กรวิชาชีพในเรื่องการละเมิดสิทธิหรือการกระทำอันกระทบต่อสิทธิของผู้รับบริการด้านสุขภาพมากขึ้น ปรากฏการณ์นี้สะท้อนปัญหาความรุนแรงในด้านการเปิดเผยความลับผู้ป่วยและการแข่งขันทางการตลาดโดยการโฆษณาที่มุ่งเสี่ยงต่อการเอาเปรียบหรือหลอกลวงประชาชน

การส่งข้อมูลข่าวสารใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการทางทันตกรรมผ่านสื่อสังคมออนไลน์ของทันตแพทย์มีความสัมพันธ์ต่อการกระทำความผิดตามกฎหมายสุขภาพในประเด็นการเปิดเผยความลับทางการแพทย์และความเป็นส่วนตัวของผู้ป่วย อีกทั้งการโฆษณาสถานพยาบาลจะต้องมีความระมัดระวังอย่างมากเพราะการให้ข้อมูลบางประเภทอาจจะเข้าข่ายการโฆษณาที่ผิดทั้งหลักกฎหมายและจริยธรรม ผู้ประกอบวิชาชีพทันตกรรมจึงควรทำความเข้าใจข้อจำกัดการสื่อสารในระบบออนไลน์เพื่อหลีกเลี่ยงการละเมิดสิทธิผู้ป่วยและป้องกันการกระทำความผิดตามกฎหมายที่มีการประกาศออกมา

ดังที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าประเด็นเรื่องสิทธิส่วนบุคคลและการใช้สื่อออนไลน์เป็นปัญหาชุดใหม่สำหรับสังคมไทยที่ต้องเรียนรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ อีกทั้งผู้ให้บริการด้านสุขภาพเองต้องพึงระวังในการแพร่ภาพ เสียง หรือข้อความที่มีผลกระทบต่อผู้ป่วยและกระทบต่อจริยธรรมในวิชาชีพ และต้องเตรียมการเพื่อรับมือกับปัญหาข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ในสื่อออนไลน์ที่มีทั้งจริงและเท็จ มีทั้งที่เป็นคุณและให้โทษ เป็นประโยชน์และสร้างความเสื่อมเสียต่อสถานพยาบาลและผู้ประกอบวิชาชีพ โดยการป้องกันและแก้ไขปัญหานี้ต้องคำนึงถึงการไม่ละเมิดสิทธิผู้ป่วยและมุ่งประโยชน์ของผู้ป่วยเป็นสำคัญ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเรียนรู้ปัญหา หาแนวทางป้องกันและมีวิธีการแก้ไขอย่างชัดเจน แม้ว่าในบางประเด็นหรือข้อกฎหมายจะสามารถตีความได้อย่างกว้างขวางแต่การหลีกเลี่ยงการกระทำความผิดย่อมเป็นการป้องกันที่ดีที่สุด

เอกสารอ้างอิง

1. WP. Global and Thailand digital report. Brandbuffet. 2018 Feb 1; insight: 1 (col. 1).
2. Panyakaew W. Media and life style in the modern world. In: Wason Panyakaew editor. Modern world in life style. Chiangmai: Sociology and Anthropology department, Faculty of Sociology, Chiangmai University; 2016. p. 141-58.
3. Salasuk S. Internet users in Thailand. National electronics and computer technology center, Ministry of Science and Technology. 2010.
4. Prompanjai A. Harmony in Thai pluralistic society. *JPG* 2015;2:16-33.
5. Sathiruangchai S. The confidentiality of patient. *Siriraj Medical Bullentin*; 2013:78-83.
6. Faculty of Dentistry Mahidol university. Patient's Right. *Dental Ethics* 1998; DTID232:2/7.
7. Katlangka A. The handbook of law and medical case for physician Ministry of Public Health. Bangkok: Office of National Buddhism press; 2013.
8. Kaewthep K. Introduction Louis Althusser: Life Idea and Portfolio in Ideology and Ideologic mechanism of the state. 2nd ed. Bangkok: Siamperitas; 2014.
9. Charoensin-o-lam C. Semiology Structuralism and Post-structuralism with political science education. 2nd ed. Bangkok: Vipasa; 2012.
10. Janthawanich S. Semiology Theory. 2nd ed. Bangkok: Chulalongkorn university; 2009.
11. National Health Commission. Declaration of National Health Commission: The how to use social media for health care operator 2016. *Royal Thai Government Gazette* 2017;134(88):12.
12. Red Cross Society was threatened by Telephone harassment to stop blood donation. *Komchadluek*. 2014 Jan 21; politics: 1 (col. 1).
13. Health Facility Act (No.4). *Royal Thai Government Gazette* 2017;133(107):47-49.
14. Open 668 requests: the most popular issue from infirmaries and treatment the next. *Matichon*. 2018 Nov 29; quality life: 7 (col. 2).
15. Thailand's Computer-related Crime Act 2017. *Royal Thai Government Gazette* 2017;134(10):24-35.
16. Tuangratanapan S. Upgrade the ethics work in Dental Council. *Dental Council News* 2016;3:9-10.
17. Nuansang J, Kasetsara P, Pupongsakong A. Criminal liability and victim compensate in case study of Thailand, Federal Republic of Germany and Australia. *JPL* 2016;2:235-368.
18. Principle of Dental Council in Ethic of Dental Profession 1995. *Royal Thai Government Gazette* 1996;113(17):40-5.
19. Prompanjai A. How the dentists should do when were mentioned in social media. *Thai Dental Magazine* 2017;3:60-3.

แบบประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุสำหรับเด็กไทยอายุไม่เกิน 3 ปี A Caries Risk Assessment Tool for Thai Children 3 Years Old or Younger

อ้อยทิพย์ ขาญการคำ¹, เพ็ญศิริ สมศรี², ศศิมา คำเลี้ยง², สรินพรรณ เครือวุฒิกุล², สุปรียา สมบัติ², สุรัชชา ล้ำเลิศวาที², ดวงธิดา ไพบูลย์วรชาติ¹

Oitip Chankanka¹, Pensiri Somsri², Sasima Khamleang², Sarinpan Klurvudthikul², Supreeya Sombut², Supatcha Lamlertwathee², Duangthida Paiboonwarachart¹

¹ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา

¹Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla

²คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา

²Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla

บทคัดย่อ

ปัจจุบันยังมีความต้องการแบบประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุสำหรับเด็กเล็กที่มีอำนาจการทำนายในระดับยอมรับได้ที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการโรคฟันผุได้อย่างเหมาะสมภายใต้ความจำกัดของทรัพยากรและงบประมาณ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบประเมินความเสี่ยงของการเกิดฟันผุสำหรับเด็กเล็กและทดสอบความสามารถในการทำนายของแบบประเมินความเสี่ยงที่สร้างขึ้น ทำการศึกษาโดยการเก็บข้อมูลเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปีและผู้ดูแลเด็กจำนวน 133 คู่ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กและโรงเรียนอนุบาลในอำเภอหาดใหญ่ โดยการสัมภาษณ์ผู้ดูแลเด็กเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดฟันผุ ทำการตรวจฟันเด็กในวันสัมภาษณ์และตรวจฟันครั้งที่สองหลังจากครั้งแรกประมาณ 6 เดือน ทำการประเมินการเปลี่ยนแปลงของฟันผุทั้งสองครั้งเป็นสถานะการมีฟันผุเพิ่ม (ใช่/ไม่ใช่) ในการสร้างแบบประเมินใช้แนวคิดการแบ่งส่วนกลุ่มตัวอย่าง โดยสุ่มแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นสองส่วนในอัตรา 75 ต่อ 25 เพื่อใช้กลุ่มตัวอย่างส่วนแรกในการสร้างแบบประเมินและใช้กลุ่มตัวอย่างส่วนที่ 2 ในการทดสอบแบบประเมิน การสร้างแบบประเมิน เริ่มคัดเลือกคำถามจากผลการหาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ กับการเกิดฟันผุเพิ่มในกลุ่มตัวอย่างแรกโดยใช้สถิติ Chi-square คัดเลือกปัจจัยที่มีระดับความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและปัจจัยที่มีแนวโน้มความสัมพันธ์ กำหนดเป็นปัจจัยหลักและปัจจัยรอง นำผลคะแนนรวมของปัจจัยเสี่ยงของเด็กแต่ละคนมาหาค่าจุดตัดที่ให้ค่าผลรวมค่าความไวและค่าความจำเพาะสูงสุด ต่อสถานะฟันผุเพิ่มเพื่อใช้เป็นเกณฑ์การแบ่งระดับความเสี่ยง การทดสอบแบบประเมินในกลุ่มตัวอย่างที่สองจำนวน 22 คน นำผลคะแนนความเสี่ยงมาแบ่งระดับความเสี่ยงแล้วนำมาสัมพันธ์กับ สถานะการมีฟันผุเพิ่ม คำนวณหาค่าความไว ความจำเพาะและอำนาจการทำนาย ผลการศึกษา พบว่าแบบประเมินใหม่มีค่าความไวและความจำเพาะเท่ากับ 66.7 และ 84.6 ตามลำดับ มีอำนาจการทำนายเท่ากับ 151.3 สรุปได้ว่า แบบประเมินที่สร้างขึ้นใหม่มีอำนาจการทำนายอยู่ในระดับยอมรับได้ ไม่ต้องใช้การตรวจเพิ่มเติมและสามารถใช้ได้ง่ายเหมาะสมกับบริบทที่มีความจำกัดของทรัพยากร

คำสำคัญ: ฟันผุ, แบบประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุ, เด็กทารก, เด็กวัยเตาะแตะ

Abstract

There is a need for caries risk assessment tools for very young children that have acceptable predictive power. The objectives of the present study were to construct and assess predictive abilities of a caries increment risk assessment for very young children. Data collection was conducted from 133 pairs of children younger than 3 years

old and their caregivers in child care centers. Caregivers were interviewed for caries related factors. Two dental examinations were conducted at baseline and about 6 months thereafter. The transition of caries between the two exams was classified into having caries increment or not. The data-splitting concept was used by dividing the data into 75:25 ratios. The larger part (75 %) was used to construct the assessment tool. Question selection for the tool was based on associations between caries associated factors and having caries increment using the chi-square test. Significant associated factors and factors tending to be associated with caries increment were selected for core and additional factors. Scores for core and additional factors were set. The total risk score for each child was calculated and then used to find a cutoff that gave the highest sum of sensitivity and specificity associating with having caries increment. The cutoff was used for classifying the caries risk level. The new assessment tool was validated in the remaining new subjects (25 %). The risk score of each individual was used to classify the caries risk and the association with having caries increment. The results of the new assessment tool for sensitivity and specificity were 66.7 and 84.6, respectively. The predictive power of the tool was 151.3. From the findings, it can be concluded that the new assessment tool had acceptable predictive power. The tool can be easily used with no additional test required, which is appropriate in a limited resources context.

Keywords: Dental caries, Caries risk assessment, Infant, Toddler

Received Date: Dec 30, 2018

Revised Date: Jan 15, 2019

Accepted Date: Feb 8, 2019

doi: 10.14456/jdat.2019.24

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:

อ้อยทิพย์ ขาญการคำ ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา 90110 ประเทศไทย โทรศัพท์: 074-287653 แฟกซ์: 074-212922 อีเมล: oitip.c@psu.ac.th

Correspondence to:

Oitip Chankanka, Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla 90110 Thailand. Tel: 074-287653 Fax: 074429875 Email: oitip.c@psu.ac.th

บทนำ

ผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากระดับประเทศครั้งที่ 7 ของประเทศไทย พ.ศ. 2555¹ รายงานว่าเด็กอายุ 3 ปีมีฟันผุร้อยละ 51.7 โดยมีค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด (dmft) 2.7 ซี่/คน และร้อยละ 3.2 ของเด็กเริ่มมีการสูญเสียฟันในช่องปากจากฟันผุ จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าเด็กไทยอายุ 3 ปีมีฟันผุจำนวนมากตั้งแต่วัยที่เพิ่งมีฟันน้ำนมครบ นอกจากนี้งานวิจัยระยะยาวที่ศึกษาในอำเภอเทพา จังหวัดสงขลา² พบว่าเด็กอายุ 9 เดือนมีฟันผุร้อยละ 2 และเมื่อเด็กกลุ่มนี้อายุครบ 18 เดือน จะมีฟันผุเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 68 แสดงให้เห็นว่าเด็กเล็กมีฟันผุอย่างรวดเร็วหลังจากฟันงอกในช่องปากเพียงไม่นาน ซึ่งหากเด็กเกิดฟันผุตั้งแต่วัยก่อนเรียนและไม่ได้ได้รับการรักษาจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของเด็ก³ นอกจากนี้ฟันผุที่ลุกลามมากจนต้องถอนฟันไปก่อนเวลาอันควร ก็อาจส่งผล

ต่อการพัฒนาระบบบดเคี้ยวและการสบฟันได้ อีกทั้งการรักษาทางทันตกรรมในเด็กเล็กทำได้ยากและมีค่าใช้จ่ายที่สูง

การจัดการโรคฟันผุ (caries management) ในปัจจุบันจะจัดการตามความเสี่ยงในการเกิดโรคฟันผุระดับบุคคลซึ่งจะใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเกิดฟันผุมาประเมินระดับความเสี่ยง ซึ่งนำมาช่วยในการตัดสินใจให้การป้องกันและรักษาฟันผุที่เหมาะสม⁴ ซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพของการป้องกันและการรักษา ช่วยให้ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยงการเกิดโรคฟันผุระดับบุคคลที่ใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกัน 2 รูปแบบ คือ 1) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ประมวลผลข้อมูลจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับฟันผุ ร่วมกับผลการตรวจวัดเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มมีแวนส์สเตรฟ

โตค็อกไซ (mutans streptococci: MS) ในน้ำลายเช่น แคริโอแกรม (cariogram) และ 2) แบบฟอร์มการประเมินที่อาจใช้แบบฟอร์มอย่างเดียวหรือใช้ร่วมกับการตรวจวัดเชื้อ MS เช่น แบบประเมินความเสี่ยงการเกิดโรคฟันผุ (Caries-risk Assessment Tool, CAT) ของสมาคมทันตแพทย์เด็กประเทศสหรัฐอเมริกา (American Academy of Pediatric Dentistry)⁵ และแบบประเมินการจัดการฟันผุตามความเสี่ยง CAMBRA (Caries management by risk assessment, CAMBRA)⁶

การศึกษาทางคลินิกของการใช้แบบประเมินในเด็กอายุน้อยกว่า 3 ปี มีอยู่น้อย Yoon และคณะ⁷ นำแบบประเมิน CAT มาใช้ในเด็กที่มีเศรษฐกิจฐานะต่ำในสหรัฐอเมริกา พบว่ามีค่าความไว (Sensitivity) เท่ากับ 100 % ในขณะที่มีค่าความจำเพาะ (Specificity) เท่ากับ 2.9 % แสดงให้เห็นว่าแบบประเมินนี้จำแนกเด็กที่ไม่เป็นโรคฟันผุออกจากเด็กที่เป็นโรคฟันผุได้น้อย ส่วนอีกการศึกษาที่ทำการเก็บข้อมูลความเสี่ยงเมื่อเด็กอายุ 2 ปี และตรวจฟันผุเมื่อเด็กอายุ 7 ปี โดยใช้เครื่องมือประเมินความเสี่ยง cariogram ที่มีการตรวจเชื้อ MS รวมด้วย พบว่าเครื่องมือมีความจำกัดในการประเมินความเสี่ยงโดยเฉพาะในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่ำ⁸ บทความวิจัยเกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยงการเกิดโรคฟันผุในเด็กในระยะหลังจะเป็นการพัฒนาแบบประเมินความเสี่ยงการเกิดโรคฟันผุที่มีความเหมาะสมกับกลุ่มประชากรเช่น ของ Dundee Caries Assessment Model ของประเทศสกอตแลนด์⁹ และโปรแกรมสำหรับเด็กของประเทศฮ่องกง¹⁰

ผลจากโครงการวิจัยนำร่องซึ่งทำที่ศูนย์พัฒนาเด็กปฐมวัย คณะพยาบาลศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยใช้แบบประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุที่ดัดแปลงมาจาก CAT ที่ใช้แพร่หลายในประเทศไทย¹¹ มาประเมินในเด็กอายุไม่เกิน 3 ปี จำนวน 15 คน ซึ่งเป็นเด็กที่มีระดับเศรษฐกิจและสังคม (Socioeconomic status) อยู่ในระดับปานกลางถึงสูงและมีความชุกโรคฟันผุต่ำ แต่พบว่าเด็กทุกคนถูกประเมินว่าอยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงในการเกิดโรคฟันผุสูง อาจเป็นไปได้ว่า แบบประเมินความเสี่ยงในการเกิดโรคฟันผุที่ใช้ทดสอบนั้นอาจไม่สามารถจำแนกเด็กแต่ละคนที่มีความเสี่ยงแตกต่างกันได้ ซึ่งผลนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Gao และคณะที่พบว่าการใช้แบบประเมิน CAT มีเด็กถูกประเมินเป็นความเสี่ยงสูงมากกว่าร้อยละ 95¹⁰

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการสร้างแบบประเมินความเสี่ยงในการเกิดโรคฟันผุสำหรับเด็กไทยอายุไม่เกิน 3 ปี ที่มีอำนาจการทำนายระดับยอมรับได้และมีความเหมาะสมต่อบริบทของสังคมไทยโดยใช้ได้ง่ายและไม่ต้องการตรวจเพิ่มเติมซึ่งเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่าย โดยวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ 1) เพื่อสร้าง

แบบประเมินความเสี่ยงของการเกิดฟันผุในเด็กอายุไม่เกิน 3 ปี และ 2) เพื่อหาความสามารถในการทำนายการเกิดฟันผุเพิ่มของแบบประเมินความเสี่ยงของการเกิดฟันผุที่สร้างขึ้น

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาและได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมในการวิจัยของคณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (EC5606-14-J)

เด็กอายุไม่เกิน 3 ปี ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กของรัฐบาลและโรงเรียนอนุบาลเอกชนในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลาและผู้ปกครอง จำนวน 133 คู่ ได้รับคำชี้แจงและยินยอมเข้าร่วมในการศึกษา โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือก คือเด็กมีสุขภาพแข็งแรงไม่มีโรคทางระบบ กำหนดกลุ่มตัวอย่างด้วยการเลือกแบบโควตา (Quota sampling) โดยกำหนดให้มีจำนวนเด็กจากศูนย์พัฒนาเด็กเล็กของรัฐบาลและจากโรงเรียนอนุบาลเอกชนเท่าๆกัน จากนั้นใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก (convenient sampling) จนได้ครบตามจำนวน

ทำการสัมภาษณ์ผู้ดูแลเด็กเพื่อเก็บข้อมูลทั่วไปและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเกิดฟันผุ โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องนำมาจากแบบประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุที่ดัดแปลงมาจากแบบประเมิน CAT¹¹ และปัจจัยที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม รวมทั้งสิ้น 14 ข้อ

ตรวจฟันเด็กครั้งแรกในวันที่ทำการสัมภาษณ์และตรวจครั้งที่ 2 ภายหลังจากการตรวจครั้งแรกประมาณ 6 เดือน โดยตรวจในท่าเข่าชนเข่า (knee-to-knee position) ด้วยโพรบของ WHO (#621) และกระจกส่องปาก ตรวจภายใต้แสงไฟจากชุดไฟเคลื่อนที่ (mobile unit) โดยทันตแพทย์จำนวน 2 ท่าน ซึ่งผ่านการปรับมาตรฐานการตรวจฟันได้ค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ตรวจได้ค่า kappa = 0.85 และค่าความเชื่อมั่นภายในผู้ตรวจได้ค่า kappa = 0.7-1 เกณฑ์ในการตรวจแสดงในตารางที่ 1

นำผลจากการตรวจทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบเพื่อประเมินการเกิดฟันผุเพิ่มระดับด้าน (surface) โดยหากมีการเปลี่ยนแปลง จากระหัส 0 หรือ 8 เป็นรหัส 1 2 6 หรือ 7 จากระหัส 1 เป็นระดับ 2 6 หรือ 7 และจากระหัส 7 เป็นรหัส 1 หรือ 2 จะนับด้านนั้นว่ามีฟันผุเพิ่ม แสดงผลเป็นสถานะฟันผุเพิ่ม (ใช่/ไม่ใช่) และจำนวนด้านที่มีฟันผุเพิ่ม

จากนั้นทำการแบ่งส่วนกลุ่มตัวอย่าง (data-splitting) เป็นสองส่วนเพื่อนำไปใช้ในการสร้างแบบประเมินและการทดสอบ โดยอ้างอิงผลการศึกษาของ Arboretti Giancristofaro และ Salmaso ที่พบว่าการแบ่งส่วน 75 ต่อ 25 เป็นจุดตัดแบ่งที่ดีที่สุด

ที่มีจำนวนมากพอในการสร้างรูปแบบและมีจำนวนที่เหลือเพียงพอในการใช้ทดสอบ¹² โดยในการศึกษานี้แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นส่วนในอัตรา 75 ต่อ 25 เพื่อใช้กลุ่มตัวอย่างส่วนแรกในการสร้างแบบประเมินและใช้กลุ่มตัวอย่างส่วนที่ 2 ในการทดสอบ (validate) แบบประเมินที่สร้างขึ้น

การสร้างแบบประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุ

1. สุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 75 โดยใช้การสุ่มโดยโปรแกรม SPSS
2. หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโรคฟันผุกับสถานะการมีฟันผุเพิ่มโดยใช้สถิติโคสแควร์วิเคราะห์ เพื่อคัดเลือกปัจจัยที่บรรจุลงในแบบประเมิน
3. คัดเลือกปัจจัยที่มีระดับความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และปัจจัยที่มีแนวโน้มที่จะพบความสัมพันธ์เป็นปัจจัยหลักและปัจจัยรองตามลำดับ โดยกำหนดให้คะแนนของความเสี่ยงตามปัจจัยหลักเท่ากับ 3 คะแนนและความเสี่ยงตามปัจจัยรองเท่ากับ 1 คะแนน
4. นำผลคะแนนรวมของปัจจัยเสี่ยงและสถานะฟันผุเพิ่มของเด็ก

มาสร้างส่วนโค้งอาร์โอซี (Receiver Operating Characteristic: ROC) เพื่อหาจุดตัดที่ให้ค่าผลรวมค่าความไวกับค่าความจำเพาะสูงสุด ดังรูปที่ 1

5. สร้างเป็นแบบประเมินโดยนำคำถามของปัจจัยเสี่ยงที่คัดเลือกไว้มาสร้างเป็นแบบสอบถามและใช้จุดตัดเป็นเกณฑ์โดยกำหนดคะแนนที่น้อยกว่าหรือเท่ากับจุดตัดเป็นระดับความเสี่ยงต่ำ และค่าคะแนนที่สูงกว่าเป็นความเสี่ยงสูง

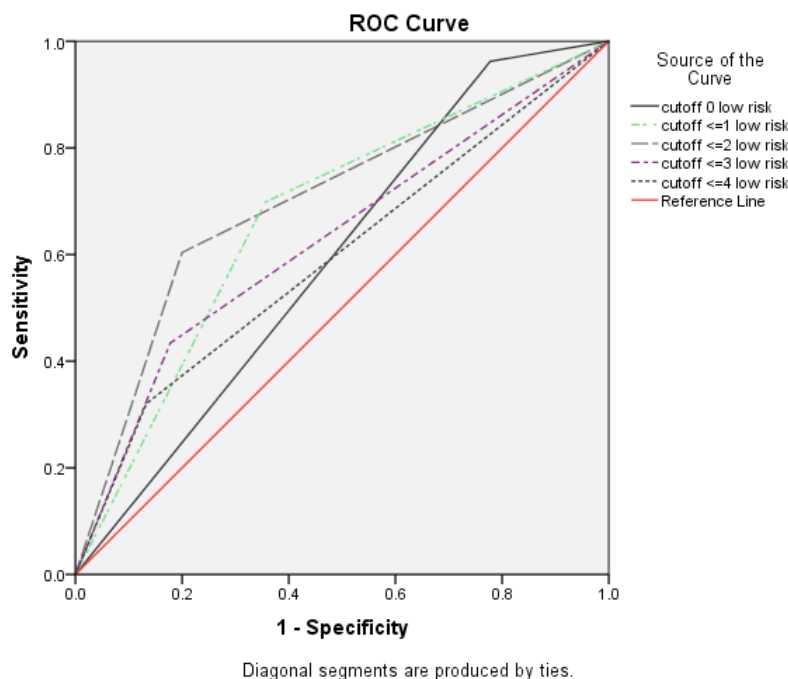
การทดสอบแบบประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุ

1. นำข้อมูลของเด็กร้อยละ 25 ที่ไม่ได้ถูกเลือกมาทดสอบการใช้แบบประเมินความเสี่ยง
2. นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบประเมินมาแบ่งระดับความเสี่ยงเป็นความเสี่ยงต่ำและความเสี่ยงสูง นำระดับความเสี่ยงที่ระบุได้มาสัมพันธ์กับ ภาวะการมีฟันผุเพิ่ม (ใช่ กับ ไม่ใช่) ที่ตรวจพบ คำนวณค่าความไว ค่าความจำเพาะ ค่าทำนายผลบวก (positive predictive value: PPV) และ ค่าทำนายผลลบ (negative predictive value: NPV) ของแบบประเมินความเสี่ยงใหม่ที่สร้างขึ้น

ตารางที่ 1 เกณฑ์การตรวจฟัน

Table 1 Dental examination criteria

รหัส	คำเรียก	คำอธิบาย
0	Sound	ฟันที่ไม่มีรอยผุ ลักษณะผิวเคลือบฟันปกติ มีความมัน ใสและแข็ง
1	Non-cavitated caries	รอยผุที่หลุมและร่องฟันจะเห็นเคลือบฟันเป็นสีขาวขุ่นอยู่บริเวณข้างๆหรือลงไปในบริเวณหลุมและร่องฟัน หรืออาจมีสีน้ำตาลอ่อนจนถึงสีน้ำตาลเข้มไม่มีการสูญเสียชั้นเคลือบฟัน (เป็น cavity) ที่เห็นได้ชัดเจนทางคลินิก รอยผุที่ด้านเรียบ จะมีสีขาวขุ่นด้านหรืออาจมีสีน้ำตาลอ่อนจนถึงสีน้ำตาลเข้มอยู่ในบริเวณที่มีคราบจุลินทรีย์สะสมส่วนใหญ่อยู่ใกล้กับขอบเหงือกและไม่มีการสูญเสียชั้นเคลือบฟันที่เห็นได้ชัดเจนทางคลินิก รวมถึงฟันที่เคยได้รับการอุดร่วมกับมีลักษณะรอยผุตามด้านบน
2	Cavitated caries	รอยผุที่หลุมและร่องฟันมีการสูญเสียชั้นเคลือบฟันที่เห็นโพรงฟัน (cavity) ทางคลินิกอาจมีหรือไม่มี การผุข้างใต้ (undermining caries) ซึ่งเห็นเป็นสีเข้มข้างใต้เมื่อมองผ่านชั้นเคลือบฟันเมื่อใช้เครื่องมือตรวจจะพบลักษณะนิ่มที่พื้นหรือโพรงฟัน รอยผุที่ด้านเรียบ มีการสูญเสียชั้นเคลือบฟันที่เห็นได้ชัดเจนทางคลินิกเมื่อใช้เครื่องมือตรวจจะพบ ลักษณะนิ่มที่พื้นหรือโพรงฟัน รวมถึงฟันที่เคยได้รับการอุดร่วมกับมีลักษณะรอยผุตามด้านบน
6	Extraction	ฟันที่ได้รับการถอนเนื่องจากฟันผุ
7	Filled or SSC	ฟันที่ได้รับการบูรณะด้วยการอุดฟันหรือครอบฟัน
8	Unrupted tooth	ฟันที่ยังไม่ขึ้นในช่องปาก



รูปที่ 1 ROC curve ของคะแนนความเสี่ยงต่อการมีฟันผุเพิ่มโดยใช้ cutoff ระดับต่าง ๆ

Figure 1 ROC curve using risk score to predict caries increment at different cutoffs

ผลการศึกษา

ผู้ร่วมการศึกษาคือเด็กและผู้ปกครองจำนวน 133 คู่ โดยผู้ปกครองตอบการสัมภาษณ์เรื่องปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดฟันผุ และเด็กได้รับการตรวจฟันครั้งที่ 1 จากข้อมูลการตรวจฟันครั้งที่ 1 ของเด็กจำนวน 133 คน พบเด็กที่มีฟันผุจำนวน 68 คน (ร้อยละ 51.1) และมีค่าเฉลี่ยฟันผุดูดถอนเท่ากับ 2.4 ด้าน ดังแสดงในตารางที่ 2

และมีเด็กกลับมารับการตรวจฟันครั้งที่ 2 จำนวน 120 คน เป็นเพศชาย 55 คน เพศหญิง 65 คน อายุเฉลี่ย 2.2 (± 0.6) ปี (อายุ 7 เดือนถึง 3 ปี) จากข้อมูลการตรวจฟันครั้งที่ 2 ของเด็กจำนวน 120 คน พบอุบัติการณ์การเกิดฟันผุเพิ่ม ร้อยละ 51.7 และ ค่าเฉลี่ยฟันผุเพิ่ม 1.0 ด้าน

การสุ่มเลือกข้อมูลของเด็กโดยใช้โปรแกรมกำหนดโอกาสการเลือกเข้ากลุ่มร้อยละ 75 เพื่อให้นำมาหาปัจจัยที่จะใช้สร้างแบบประเมินความเสี่ยงการเกิดฟันผุได้ข้อมูลของเด็กจำนวน 98 คนจาก 120 คน โดยเด็กในกลุ่มนี้มีอายุเฉลี่ย 2.2 (± 0.6) ปี นำข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการมีฟันผุมาหาความสัมพันธ์สถานะการมีฟันผุเพิ่มแสดงใน ตารางที่ 3

โดยพบว่าการมีคราบจุลินทรีย์ที่เห็นได้ชัดเจนที่ฟันหน้า และการมีฟันหน้าผุมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการมีฟันผุเพิ่ม และมี 4 ปัจจัยที่มีแนวโน้มของความสัมพันธ์โดยพบว่า

มีความแตกต่างของร้อยละของเด็กที่มีฟันผุเพิ่มระหว่างเด็กที่มีปัจจัยเสี่ยงกับเด็กที่ไม่มีปัจจัยเสี่ยงอยู่ในช่วงร้อยละ 9-20 นำคำถามของปัจจัยที่เลือกมาสร้างแบบประเมิน ดังตารางที่ 4

เมื่อนำผลคะแนนของปัจจัยที่เลือกและสถานะการมีฟันผุเพิ่มของเด็กมาสร้างส่วนโค้งอาร์โอซี จุดตัดที่ให้ค่าผลรวมค่าความไวกับค่าความจำเพาะสูงสุดที่ใช้ในการแยกระดับความเสี่ยงคือ คะแนน 2 จึงกำหนดให้คะแนนที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 เป็นความเสี่ยงการเกิดฟันผุเพิ่มระดับต่ำ และคะแนนความเสี่ยงตั้งแต่ 3 ขึ้นไปเป็นความเสี่ยงการเกิดฟันผุเพิ่มระดับสูง

ผลการทดสอบแบบประเมินที่สร้างขึ้นโดยใช้ข้อมูลปัจจัยเสี่ยงของเด็กจำนวน 22 คนที่ไม่ได้ถูกสุ่มมาใช้สร้างแบบประเมิน พบว่ามีเด็กมีความเสี่ยงระดับสูงจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 36.4 เมื่อนำผลการประเมินความเสี่ยงกับสถานะการเกิดฟันผุเพิ่มของเด็กจำนวน 22 คนมาใส่ในตารางแสดงการกระจายการทาย (decision matrix) และได้ผลการคำนวณค่าความไว ค่าความจำเพาะ ค่าทำนายผลบวก และค่าทำนายผลลบ แสดงในตารางที่ 5

โดยมีอำนาจการทำนาย (predictive power) ที่เป็นผลรวมของค่าความไวและความจำเพาะของการแบบประเมินที่สร้างขึ้นใหม่เท่ากับ 151.3 และค่าการทำนายถูก (accuracy) ร้อยละ 77.3

ตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจสอบภาวะฟันผุที่ระยะที่ 1

Table 2 Caries status at baseline

สภาวะฟันผุ	ระยะที่ 1	
	จำนวน	ร้อยละ
Caries free	65 คน	48.9
Caries prevalence	68 คน	51.1
dmfs	2.4 ด้าน/คน	

ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวกับฟันผุและสภาวะการมีฟันผุเพิ่ม (n=98)

Table 3 Associations between having caries increment and caries related factors (n=98)

สิ่งที่ประเมิน	จำนวน (คน)	ร้อยละ	ร้อยละที่มีฟันผุเพิ่ม	p-value
การไปตรวจสุขภาพช่องปากตามวัย				
• ไม่ใช่ (อายุ 1 ปีขึ้นไปและไม่เคยพบทันตแพทย์)	61	62.2	52.5	0.679
• ใช่ (เคยพบทันตแพทย์ หรืออายุน้อยกว่า 1 ปี)	37	37.8	56.8	
ผู้ดูแลมีฟันผุหรือการถอนฟันจากฟันผุ (ภายใน 6 เดือน)				0.266
• มี	33	33.7	69.7	
• ไม่มี	65	66.3	49.2	
ความถี่ในการแปรงฟันที่เหมาะสม				
• ไม่ใช่ (อายุ 1 ปีขึ้นไปและไม่เคย หรือไม่ได้แปรงทุกวัน)	15	15.3	60.0	0.617
• ใช่ (แปรงฟันตั้งแต่วันละครึ่งขึ้นไป หรืออายุน้อยกว่า 1 ปี)	83	84.7	53.0	
การใชยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์เหมาะสมตามวัย				0.733
• ใช่ (ใชยาสีฟันผสมฟลูออไรด์หรืออายุน้อยกว่า 1 ปี)	79	80.6	57.0	
• ไม่ใช่ (อายุตั้งแต่ 1 ปีและไม่ใชยาสีฟันผสมฟลูออไรด์)	18	19.4	52.0	
ความถี่ในการรับประทานอาหารระหว่างมื้อ				0.266
• >3 ครั้ง/วัน	16	16.3	68.8	
• ≤3 ครั้ง/วัน	82	83.7	53.7	
การใช้ขวดนมสำหรับเครื่องดื่มที่มีน้ำตาล				
• ใช้ทุกวัน	39	39.8	56.4	0.963
• ใช้บางวันหรือไม่ใช้เลย	59	60.2	55.9	
ใช้การกินนมเพื่อกล่อมให้เด็กหลับ (เด็กอายุ 6 เดือนขึ้นไป)				0.412
• ใช่ (เด็กอายุ 6 เดือนขึ้นไปและใช้การกินนมกล่อมให้หลับ)	41	41.8	61.0	
• ไม่ใช่ (ไม่ใช้การกินนมกล่อมให้เด็กหลับหรือเด็กอายุน้อยกว่า 6 เดือน)	57	58.2	52.6	
ดูนมขวดไม่เหมาะสมตามวัย				0.227
• ใช่ (อายุ เกิน 1 ปี 6 เดือนและดูนมขวด)	50	51.0	62.0	
• ไม่ใช่ (ไม่ใช้ขวดหรือใช้ขวดแต่อายุต่ำกว่า 1 ปี 6 เดือน)	48	49.0	50.0	
ผู้ดูแลกีดอาหารให้เด็กก่อนรับประทาน หรือใช้ช้อนร่วมกัน				0.852
• ใช่	40	40.8	55.0	
• ไม่ใช่	58	59.2	56.9	
แม่ได้รับแคลเซียมเสริมชนิดเม็ดระหว่างตั้งครรภ์				0.651
• ใช่	25	25.5	60.0	
• ไม่	73	74.5	54.8	

สิ่งที่ประเมิน	จำนวน (คน)	ร้อยละ	ร้อยละที่มีฟันผุเพิ่ม	p-value
ระดับการศึกษาสูงสุดของมารดาหรือผู้ดูแลหลัก				
• ระดับมัธยมศึกษาหรือต่ำกว่า	17	17.3	58.8	0.805
• สูงกว่ามัธยมศึกษา	81	82.7	55.6	
รายได้ของครอบครัวต่อเดือน				
• ≤15,000 บาท	14	85.7	57.1	0.934
• >15,000 บาท	84	14.3	56.0	
เด็กมีฟันหน้าผุ				
• มี	16	16.3	87.5	0.006
• ไม่มี	82	83.7	50.0	
เด็กมีคราบจุลินทรีย์ที่เห็นได้ชัดเจนในฟันหน้า				
• มี	25	25.5	84.0	0.001
• ไม่มี	73	74.5	46.6	

ตารางที่ 4 แบบประเมินความเสี่ยงการเกิดโรคฟันผุสำหรับเด็กอายุไม่เกิน 3 ปีที่สร้างขึ้น

Table 4 New caries risk assessment tool for 0-3-year-old children

	ใช่	ไม่ใช่
ปัจจัยหลัก (ปัจจัยละ 3 คะแนน)		
• เด็กมีคราบจุลินทรีย์ที่เห็นได้ชัดเจนในฟันหน้า		
• เด็กมีฟันหน้าผุ		
ปัจจัยรอง (ปัจจัยละ 1 คะแนน)		
• ดูคนมขวดไม่เหมาะสมตามวัย (อายุ เกิน 1 ปี 6 เดือนและดูคนมขวด)		
• ใช้การกินนมเพื่อกล่อมให้เด็กหลับ (เด็กอายุ 6 เดือนขึ้นไปและใช้การกินนมกล่อมให้หลับ)		
• ความถี่ในการรับประทานอาหารระหว่างมื้อ มากกว่า 3 ครั้ง/วัน		
• ผู้ดูแลมีฟันผุหรือการถอนฟันจากฟันผุในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา		

ความเสี่ยงต่ำ: คะแนนความเสี่ยง 0-2

ความเสี่ยงสูง: คะแนนความเสี่ยง ตั้งแต่ 3 ขึ้นไป

ตารางที่ 5 แสดงผลการใช้แบบประเมินในกลุ่มตัวอย่างใหม่* จำนวน 22 คน ตามการแบ่งระดับความเสี่ยงต่ำ/ความเสี่ยงสูงกับสถานะการมีฟันผุเพิ่ม

Table 5 Distribution of risk level and predictive ability of the new caries assessment tool in 22 new subjects*

ระดับความเสี่ยง	คะแนนความเสี่ยง ≥ 2	สถานะฟันผุเพิ่ม	
		มีฟันผุเพิ่ม	ไม่มีฟันผุเพิ่ม
	คะแนนความเสี่ยง 0/1		
		6	2
		3	11
Sensitivity		66.7	
Specificity		84.6	
Positive Predictive Value		75.0	
Negative Predictive Value		78.6	
Accuracy**		77.3	

*กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 25 ที่สุ่มแบ่งไว้ทดสอบ (25 % remaining random subjects for tool validation)

** ร้อยละที่ทายถูก $((a+d)/(a+b+c+d))$

บทวิจารณ์

กลุ่มตัวอย่างของการศึกษามีอายุเฉลี่ย 2.2 ปี แต่พบว่ามีความชุกในการเกิดโรคฟันผุ ใกล้เคียงกับผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากในประเทศไทยครั้งที่ 7 (พ.ศ. 2555) ของเด็กอายุ 3 ปี ซึ่งบ่งบอกได้ว่าเป็นกลุ่มประชากรที่มีความเสี่ยงสูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ

การศึกษาเกี่ยวกับแบบประเมินความเสี่ยงส่วนใหญ่จะมีการติดตามผลระยะตั้งแต่ 12 เดือนขึ้นไป แต่การศึกษานี้ติดตามผลฟันผุที่ระยะ 6 เดือนเนื่องจากในประชากรกลุ่มเด็กเล็กสามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงของฟันผุได้ในระยะเวลาที่สั้นกว่าหากการตรวจฟันผุทำในระดับด้านและใช้เกณฑ์ตรวจที่รวมฟันผุไม่เป็นที่รูในการตรวจด้วย โดยอ้างอิงจากการศึกษาของ Thitasomakul และคณะที่พบว่าฟันผุเพิ่มในช่วงอายุ 9 เดือน ถึง อายุ 12 เดือน (ระยะเวลา 3 เดือน) มีจำนวนด้านที่ผุเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อคน 1.1 ± 2.6 ด้าน และ ในช่วงอายุ 12 เดือน ถึง อายุ 18 เดือน (ระยะเวลา 6 เดือน) มีจำนวนด้านที่ผุเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อคน 4.2 ± 5.1 ด้าน²

ผลการหาความสัมพันธ์ของการมีฟันผุกับปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ พบว่าการมีคราบจุลินทรีย์ที่มองเห็นได้ชัดเจนในฟันหน้าและการมีฟันหน้าผุมีความสัมพันธ์กับการเกิดฟันผุเพิ่ม โดยอัตราการพบฟันผุเพิ่มของเด็กที่มีปัจจัยเสี่ยงดังกล่าวสูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีเกือบเท่าตัว ซึ่งมีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Alaluusua และ Malmivirta ที่พบว่าคราบจุลินทรีย์ที่มองเห็นได้มีความสัมพันธ์อย่างมากกับการเกิดฟันผุเพิ่ม¹³ และการศึกษาของ O'Sullivan and Tinanoff ซึ่งพบว่าการมีฟันหน้าบนผุมีโอกาสเกิดฟันผุเพิ่มเป็น 7 เท่าของเด็กที่ไม่มีมีฟันหน้าบนผุ¹⁴

ส่วนอีก 4 ปัจจัยซึ่งไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่เป็นปัจจัยที่มีแนวโน้มของความสัมพันธ์กับการมีฟันผุเพิ่มและปัจจัยที่ถือได้ว่ามีความสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเกิดฟันผุ จึงถูกคัดเลือกเป็นปัจจัยที่ใช้ระบุความเสี่ยง ปัจจัยการดูดนมขวดไม่เหมาะสมตามวัยซึ่งหมายถึงการดูดนมขวดกรณีเด็กอายุเกิน 1 ปี 6 เดือน โดยสมาคมแพทย์สำหรับเด็กประเทศสหรัฐอเมริกาแนะนำให้เลิกนมขวดที่ก่อนอายุ 18 เดือน¹⁵ หากช้ากว่านี้การเลิกนมในเด็กอายุเกิน 18 เดือนถือได้ว่าเป็นนมขวดช้า (prolonged bottle feeding) ปัจจัยการใช้การกินนมเพื่อกล่อมให้เด็กหลับหรือการหลั่งคาขวดนมซึ่งพบว่ามีสัมพันธ์กับมีฟันผุ^{16,17} ปัจจัยความถี่ของการกินอาหารระหว่างมื้อเกิน 3 มื้อ ซึ่งมีการศึกษาพบว่า การกินอาหารที่มึนน้ำตาลระหว่างมื้อมากกว่า 3 ครั้งต่อวันสัมพันธ์กับการมีฟันผุ¹⁸ รวมถึงปัจจัยผู้ดูแลมีฟันผุหรือถอนฟันจากฟันผุภายในระยะเวลา 6 เดือน โดยมีการศึกษาพบว่าจำนวนฟันผุของแม่สัมพันธ์กับจำนวนฟันผุของลูก¹⁹

แบบประเมินนี้ไม่มีคำถามเรื่องนมแม่โดยตรง การศึกษาที่ตีพิมพ์ในช่วงหลังพบว่าการกินนมไม่ว่าจะเป็นนมแม่หรือนมขวดหากมีพฤติกรรมการกินหรือความถี่ที่ไม่เหมาะสมจะพบว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิดฟันผุ²⁰⁻²² การศึกษาครั้งนี้จึงไม่ได้มีการสอบถามชนิดนมที่กินเพียงอย่างเดียวแต่จะเป็นคำถามที่เกี่ยวกับการกินนมร่วมกับพฤติกรรม ระยะเวลาการกินหรือความถี่ในการกินนมร่วมด้วย โดยในคำถามเรื่องการใช้การกินนมเพื่อกล่อมให้เด็กหลับหมายรวมทั้งการกินนมแม่และการดูดนมขวด

แบบประเมินชุดใหม่ที่สร้างขึ้นมีค่าความจำเพาะสูงมาก ขณะที่ความไวต่ำกว่าเมื่อเทียบกับผลการศึกษาก่อนการใช้แบบประเมินความเสี่ยง CAT ในการเกิดโรคฟันผุ ของ Yoon และคณะ⁷ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบประเมินชุดใหม่สามารถจำแนกเด็กที่จะไม่มีฟันผุเพิ่มว่าเป็นเสี่ยงต่ำได้ดีขึ้น แม้ว่าความไวจะต่ำลงซึ่งหมายถึงกรณีที่ฟันผุเพิ่มมีผลทนายว่าความเสี่ยงสูงน้อยลง แต่ภาพรวมแล้วแบบประเมินมีประสิทธิภาพสูงขึ้นซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าการทำนายทั้งผลบวกและผลลบสูงอยู่ในระดับเกินร้อยละ 75 ทั้งสองค่า ซึ่งในการใช้งานแบบประเมินความเสี่ยง สิ่งที่ใช้สนใจคือ ความน่าจะเป็นที่จะเกิดฟันผุในกลุ่มที่ถูกทนายว่าเป็นความเสี่ยงสูง ผลนี้บอกผลตรงของการทำนาย ค่าการทำนายผลบวกของแบบประเมินนี้ตีความหมายได้ว่า จะพบเด็กมีฟันผุเพิ่มร้อยละ 75 ของเด็กที่ผลการประเมินเป็นระดับความเสี่ยงสูง รวมถึงค่าร้อยละการทนายถูก (accuracy) ที่สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Gao และคณะ¹⁰ แบบประเมิน CAT และ CAMBRA ซึ่งมีค่าความไวสูงกว่า 90 จะมีค่าความจำเพาะต่ำกว่า 50 และ ค่าการทนายถูกเท่ากับหรือน้อยกว่า 62 โดยอำนาจการทำนายฟันผุที่เป็นเกณฑ์ที่ถูกกล่าวถึงและยอมรับในบทความทางทันตกรรมคือ 160 ซึ่งการศึกษาที่พบว่าอำนาจการทำนายโดยรวมของแบบประเมินที่สร้างขึ้นใหม่มีค่าต่ำกว่า (151.3) แต่อย่างไรก็ตาม Hausen ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับการทำนายฟันผุและสรุปว่ามีเพียงการศึกษาเดียวที่ได้อำนาจการทำนายถึงระดับ 160 ซึ่งเป็นการทำนายฟันผุที่รากฟัน ส่วนการทำนายฟันผุทั่วไปไม่มีการศึกษาใดเลยที่ได้ถึงระดับดังกล่าว²³ และอำนาจการทำนายของแบบประเมินที่สร้างขึ้นใหม่มีค่าสูงกว่าการประเมินโดยใช้แบบประเมิน CAT CAMBRA และ Cariogram ทั้งแบบที่ใช้และไม่ใช้การวัดการไหลของน้ำลาย การวัดความสามารถในการบัพเพอร์ และการตรวจหาระดับ MS และแลคโตบาซิลลัส จากการศึกษาของ Gao และคณะที่ทำการศึกษาในเด็กอนุบาลระดับชั้น 1¹⁰ ซึ่งอาจถือได้ว่าอำนาจในการทำนายผลของแบบประเมินที่สร้างขึ้นใหม่อยู่ในระดับยอมรับได้

กรณีที่ต้องการให้แบบประเมินมีค่าความไวสูงขึ้นอาจทำได้โดยการลดคะแนนเกณฑ์หรือการเพิ่มข้อคำถามในปัจจุบันมากขึ้นจะทำให้การระบุว่าเป็นเสี่ยงสูงเพิ่มมากขึ้นซึ่งจะส่งผลให้ค่าความไวเพิ่มมากขึ้นด้วย อาจใช้วิธีนี้ในกรณีที่ต้องการหาปัจจัยเพื่อให้การป้องกันโดยไม่นับค่าร้อยละของการหายถูกแต่เน้นให้เด็กที่อาจจะมีฟันผุเพิ่มถูกหาว่ามีความเสี่ยงสูงเพิ่มขึ้น

แบบประเมินที่สร้างขึ้นนี้มีข้อดีคือเป็นการนำผลของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและฟันผุที่เก็บมาจากเด็กไทยมาเป็นเกณฑ์ในการเลือกคำถามที่จะอยู่ในแบบประเมิน และมีข้อดีคือสามารถประเมินความเสี่ยงในการเกิดฟันผุได้โดยไม่ต้องใช้การตรวจพิเศษเพิ่มเติม ดังนั้นจึงเป็นแบบประเมินที่มีความเหมาะสมที่จะใช้กับบริบทของประเทศไทย โดยสามารถใช้ในการจำแนกเด็กที่จะไม่มีฟันผุเพิ่มว่าเป็นเสี่ยงต่ำได้ดีขึ้น ส่งผลให้สามารถลดการให้ทันตกรรมป้องกันในกลุ่มที่มีโอกาสเกิดฟันผุเพิ่มน้อยได้อย่างเหมาะสม จึงเป็นการวางแผนใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้ได้ประโยชน์สูงสุด

การศึกษานี้คัดเด็กที่มีโรคประจำตัวออกจากกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากมีเด็กจำนวนน้อยที่มีโรคประจำตัวและยังมีความหลากหลายของโรคที่พบ ซึ่งอาจส่งผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล จึงไม่สามารถทดสอบความสัมพันธ์ของการมีโรคประจำตัวต่อความเสี่ยงของการเกิดฟันผุเพิ่มได้ ซึ่งอาจส่งผลต่อการในการนำแบบประเมินที่สร้างขึ้นนี้ไปใช้ การเพิ่มปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสถานะของเด็กที่อาจส่งผลเพิ่มความเสี่ยงการเกิดฟันผุเมื่อเทียบกับเด็กทั่วไป เช่น การได้รับยาที่ลดการไหลของน้ำลายเป็นประจำหรือการแพ้แลคโตส นอกจากนั้นการศึกษานี้ยังเก็บข้อมูลเฉพาะอาหารที่กินระหว่างมื้อ แต่การศึกษาระยะหลังพบว่าการดื่มเครื่องดื่มอื่นที่ไม่ใช่น้ำระหว่างมื้ออาหารเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดฟันผุเป็น 7 เท่า²⁴ จึงควรเปลี่ยนปัจจัยและคำถามเพื่อรวมเครื่องดื่มที่ไม่ใช่น้ำระหว่างมื้ออาหารด้วย

บทสรุป

แบบประเมินที่สร้างขึ้นใหม่มีอำนาจการทำนายอยู่ในระดับยอมรับได้ไม่ต้องใช้การตรวจเพิ่มเติมและสามารถใช้ได้ง่ายเหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

1. The 7th Thailand National Oral Health Survey. Dental Health Division, Department of Health, Ministry of Public Health: Thailand, 2013.

2. Thitasomakul S, Thearmontree A, Piwat S, Chankanka O, Pithpornchaiyakul W, Teanpaisan R, et al. A longitudinal study of early childhood caries in 9- to 18-month-old Thai infants. *Community Dent Oral Epidemiol* 2006;34(6):429–36.
3. Ayhan H, Suskan E, Yildirim S. The effect of nursing or rampant caries on height, body weight and head circumference. *J Clin Pediatr Dent* 1996;20(3):209–12.
4. Fontana M, Young DA, Wolff MS. Evidence-Based Caries, Risk Assessment, and Treatment. *Dent Clin North Am* 2009;53(1):149–61.
5. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on caries-risk assessment and management for infants, children, and adolescents. *Pediatr Dent* 2013;35(5):E157–64.
6. Ramos-Gomez FJ, Crystal YO, Domejean S, Featherstone JDB. Minimal intervention dentistry: part 3. Paediatric dental care--prevention and management protocols using caries risk assessment for infants and young children. *Br Dent J* 2012;213(10):501–8.
7. Yoon RK, Smaldone AM, Edelstein BL. Early childhood caries screening tools: A comparison of four approaches. *J Am Dent Assoc* 2012;143(7):756–63.
8. Holgersson PL, Twetman S, Stecksén-Blicks C. Validation of an age-modified caries risk assessment program (Cariogram) in preschool children. *Acta Odontol Scand* 2009;67(2):106–12.
9. MacRitchie HMB, Longbottom C, Robertson M, Nugent Z, Chan K, Radford JR, et al. Development of the Dundee Caries Risk Assessment Model (DCRAM)—risk model development using a novel application of CHAID analysis. *Community Dent Oral Epidemiol* 2012;40(1):37–45.
10. Gao XL, Lo ECM, Chu CH, Hsu SCY. Caries risk assessment programmes for Hong Kong children. *Hong Kong Med J Xianggang Yi Xue Za Zhi* 2015;21Suppl6:42–6.
11. Chutima Trairatvorakul: Dental Caries. In: Preventive dental care for children and adolescents. 2001.
12. Arboretti Giancristofaro R, Salmaso L. Model performance analysis and model validation in logistic regression. *Statistica* 2003;375–96.
13. Alaluusua S, Malmivirta R. Early plaque accumulation — a sign for caries risk in young children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994;22(5Pt1):273–6.
14. O’Sullivan DM, Tinanoff N. The association of early dental caries patterns with caries incidence in preschool children. *J Public Health Dent* 1996;56(2):81–3.

15. Weaning from the Bottle. <https://www.aap.org/en-us/about-the-aap/aap-press-room/aap-press-room-media-center/Pages/Weaning-from-the-Bottle.aspx> (accessed 28 Nov2018).
16. Shantinath SD, Breiger D, Williams BJ, Hasazi JE. The relationship of sleep problems and sleep-associated feeding to nursing caries. *Pediatr Dent* 1996;18(5):375–8.
17. Nirunsittirat A, Pitiphat W, McKinney CM, DeRouen TA, Chansamak N, Angwaravong O, *et al.* Breastfeeding Duration and Childhood Caries: A Cohort Study. *Caries Res* 2016;50(5):498–507.
18. Folayan MO, Kolawole KA, Oziegbe EO, Oyedele T, Oshomoji OV, Chukwumah NM, *et al.* Prevalence, and early childhood caries risk indicators in preschool children in suburban Nigeria. *BMC Oral Health* 2015;15:72.
19. Bullappa D, P Puranik M, Sowmya KR, Nagarathnamma T. Association of Feeding Methods and Streptococcus mutans Count with Early Childhood Caries: A Cross-sectional Study. *Int J Clin Pediatr Dent* 2017;10(2):119–25.
20. Stephen A, Krishnan R, Chalakal P. The Association between Cariogenic Factors and the Occurrence of Early Childhood Caries in Children from Salem District of India. *J Clin Diagn Res JCDR* 2017;11(7): ZC63–ZC66.
21. Wong PD, Birken CS, Parkin PC, Venu I, Chen Y, Schroth RJ, *et al.* Total Breast-Feeding Duration and Dental Caries in Healthy Urban Children. *Acad Pediatr* 2017;17(3):310–5.
22. Feldens CA, Rodrigues PH, de Anastácio G, Vítolo MR, Chaffee BW. Feeding frequency in infancy and dental caries in childhood: a prospective cohort study. *Int Dent J* 2018;68(2):113–21.
23. Hausen H. Caries prediction – state of the art. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997;25(1):87–96.
24. Hultquist AI, Bågesund M. Dentin caries risk indicators in 1-year-olds. A two year follow-up study. *Acta Odontol Scand* 2016;74(8):613–9.

CONTINUING EDUCATION QUIZ

น้ำตาลอิสระ: สาเหตุของโรคฟันผุ

Free Sugars: The Cause of Dental Caries

สุดาตวง ฤทธิงาพงษ์¹ และ พนิดา ธัญญศรีสังข์²

Sudaduang Krisdapong¹ and Panida Thanyasrisung²

¹ภาควิชาทันตกรรมชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

¹Department of Community Dentistry, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, Bangkok

²ภาควิชาจุลชีววิทยา และหน่วยปฏิบัติการวิจัยจุลชีววิทยาช่องปากและวิทยาภูมิคุ้มกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

²Department of Microbiology and Research Unit on Oral Microbiology and Immunology, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, Bangkok

- งานวิจัยใดถูกต้องเกี่ยวกับการศึกษาเรื่องน้ำตาลกับฟันผุในมนุษย์
 - Vipeholm study ศึกษาผลของน้ำตาลต่อสถานะความเป็นกรดต่างของคราบจุลินทรีย์
 - Stephan curve ศึกษาการใช้สารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลต่ออัตราการเกิดฟันผุ
 - Turku Sugar study พิสูจน์ผลของการรับประทานน้ำตาลต่อการเกิดฟันผุในผู้ป่วยจิตเวช
 - Heredity Fructose Intolerance พิสูจน์ว่าการไม่รับประทานน้ำตาลซูโครสและฟรุคโตสจะพบฟันผุได้น้อย
- จากคู่มือคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก กำหนดปริมาณน้ำตาลที่ควรบริโภคไว้ไม่เกินร้อยละเท่าใดของปริมาณพลังงานที่ควรได้รับต่อวัน สำหรับคำแนะนำที่จำเป็นอย่างยิ่ง (Strong recommendation)
 - ร้อยละ 5
 - ร้อยละ 10
 - ร้อยละ 15
 - ร้อยละ 20
- คาร์โบไฮเดรตประเภทโมเลกุลคู่ใดมีความเสี่ยงต่อฟันผุมากที่สุด
 - ซูโครส
 - มอลโทส
 - แลคโทส
 - ฟรุคโทส
- ข้อใดไม่จัดเป็นน้ำตาลอิสระตามนิยามขององค์การอนามัยโลกในปี 2002
 - น้ำตาลทรายแดง
 - น้ำเชื่อมข้าวโพด
 - น้ำตาลกรวด
 - น้ำตาลในนม
- ข้อใดไม่ใช่บทสรุปคำแนะนำเรื่องการบริโภคน้ำตาลสำหรับผู้ป่วย/ประชาชน
 - ลดปริมาณน้ำตาลเพื่อลดโรคฟันผุและโรคไม่ติดต่อเรื้อรังอื่น ๆ
 - ไม่ควรรับประทานอาหารว่าง/เครื่องดื่มนอกมื้อที่เติมน้ำตาลเกิน 2 ครั้งต่อวัน
 - ลดระดับความหวานหรือความเข้มข้นของน้ำตาลในอาหาร เน้นน้ำเปล่าและนมจืด
 - ลดอาหารที่มีไขมันอิ่มตัวและเกลือสูง เน้นผัก ผลไม้ถั่วเมล็ดธัญพืช แป้งไม่ขัดสี เนื้อสัตว์แต่พอประมาณ