

JDAT

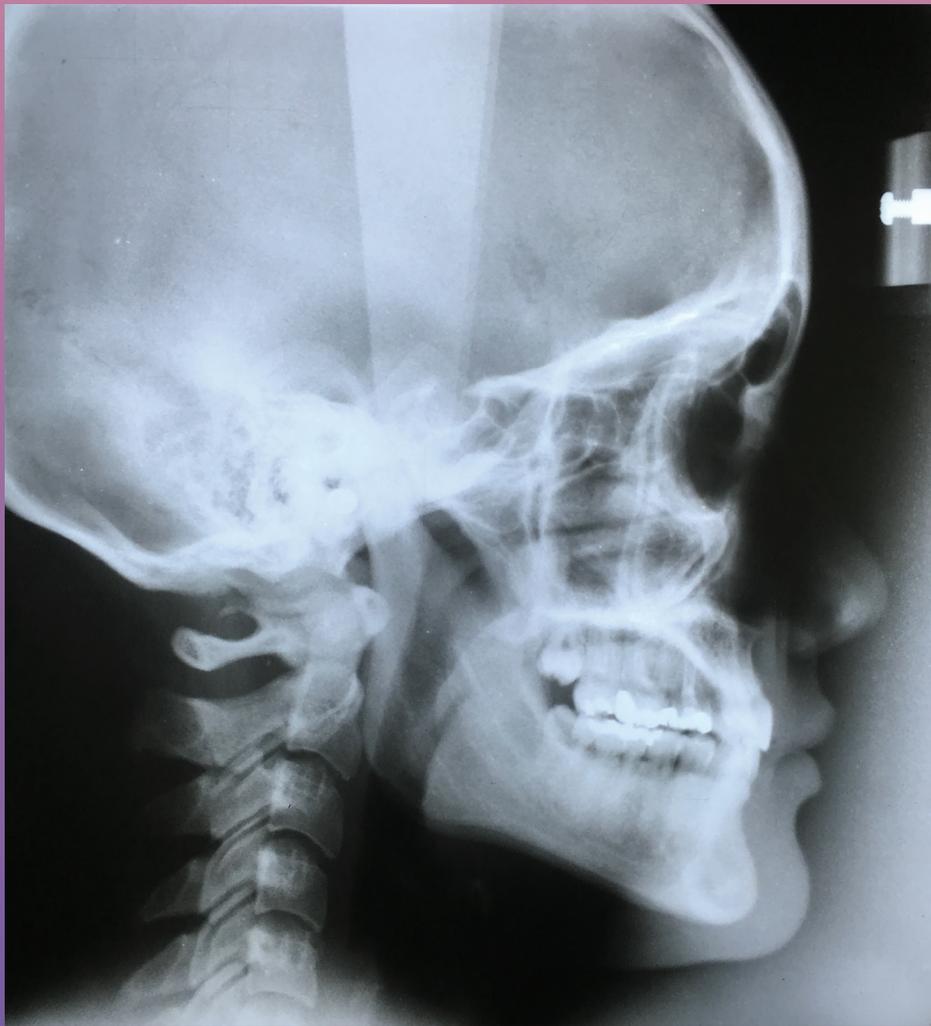


Journal of The Dental Association of Thailand

www.jdat.org

Journal of The Dental Association of Thailand | Volume 73 Number 3 July - September 2023

ISSN 2730 - 4280



CE Quiz

Management of Edentulous Spaces with Autotransplantation of A Tooth with Complete Root Formation Using an Interdisciplinary Approach and with A Seven-year Follow-up



วิทยาลัยการทันตแพทยศาสตร์
ปีที่ 73 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม - กันยายน 2566 | e-ISSN 2730-4280



ทันตแพทยสมาคมแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ THE DENTAL ASSOCIATION OF THAILAND

Advisory Board

Asst. Prof. Anonknart	Bhakdinaronk
Assoc. Prof. Surasith	Kiatpongsan
Dr. Charmary	Reanamporn
Clinical Prof. Pusadee	Yotnuengnit
Lt. Gen. Nawarut	Soonthornwit
Dr. Wantana	Puthipad
Dr. Werawat	Satayanurug
Assoc. Prof. Wacharaporn	Tasachan

Board of Directors 2022 - 2025

President	Dr. Adirek	Sriwatanawongsa
President Elect	Assoc. Prof. Dr. Sirivimol	Srisawasdi
1 st Vice-President	Assoc. Prof. Dr. Nirada	Dhanesuan
2 nd Vice-President	Asst. Prof. Bundhit	Jirajariyavej
Treasurer	Assoc. Prof. Poranee	Berananda
Secretary General	Dr. Chavalit	Karnjanaopaswong
Deputy Secretary General	Maj. Thanasak	Thumbuntu
Foreign Secretary General	Asst. Prof. Ekachai	Chunhacheevachaloke
Editor	Dr. Ekamon	Mahapoka
Chairman of the Convention Facilities	Dr. Prinya	Pathomkulmai
Executive Committee	Assoc. Prof. Porjai	Ruangsi
	Assoc. Prof. Dr. Siriruk	Nakornchai
	Dr. Somchai	Suthirathikul
	Dr. Anuchar	Jitjaturunt
	Asst. Prof. Piriya	Cherdsatirakul
	Asst. Prof. Dr. Sutee	Suksudaj
	Dr. Terdsak	Utasri
	Dr. Thornkanok	Pruksamas
	Asst. Prof. Taksid	Charasseangpaisarn



ทันตแพทยสมาคมแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ THE DENTAL ASSOCIATION OF THAILAND

Advisory Board

Assoc. Prof. Porjai Ruangsri

Assist. Prof. Phanomporn Vanichanon

Assoc. Prof. Dr. Patita Bhuridej

Prof. Dr. Mongkol Dejnakintra

Prof. Chainut Chongruk

Special Prof. Sitthi S Srisopark

Editor

Dr. Ekamon Mahapoka

Associate Editors

Prof. Dr. Waranun Buajeeb

Assoc. Prof. Dr. Siriruk Nakornchai

Assoc. Prof. Dr. Nirada Dhanesuan

Editorial Board

Assoc. Prof. Dr. Chaiwat Maneenut, Chulalongkorn University, Thailand

Assist. Prof. Dr. Lertrit Sarinnaphakorn, Chulalongkorn University, Thailand

Assist. Prof. Dr. Chootima Ratisoontom, Chulalongkorn University, Thailand

Assoc. Prof. Dr. Oranat Matungkasombut, Chulalongkorn University, Thailand

Assist. Prof. Kajorn Kungsadalpipob, Chulalongkorn University, Thailand

Assist. Prof. Dr. Thantrira Porntaveetus, Chulalongkorn University, Thailand

Assist. Prof. Pintu-On Chantarawatit, Chulalongkorn University, Thailand

Assist. Prof. Wannakorn Sriarj, Chulalongkorn University, Thailand

Assist. Prof. Dr. Pisha Pittayapat, Chulalongkorn University, Thailand

Assoc. Prof. Dr. Yaowaluk Ngoenwivatkul, Mahidol University, Thailand

Assoc. Prof. Dr. Somsak Mitrirattanaku, Mahidol University, Thailand

Assist. Prof. Dr. Supatchai Boonpratham, Mahidol University, Thailand

Prof. Dr. Anak Iamaroon, Chiang Mai University, Thailand

Prof. Dr. Suttichai Krisanaprakornkit, Chiang Mai University, Thailand

Assist. Prof. Dr. Napapa Aimjirakul, Srinakharinwirot University, Thailand

Dr. Jaruma Sakdee, Srinakharinwirot University, Thailand

Assoc. Prof. Dr. Aroonwan Lam-ubol, Srinakharinwirot University, Thailand

Assist. Prof. Dr. Sutee Saksudaj, Thammasat University, Thailand

Assoc. Prof. Dr. Ichaya Yiemwattana, Naresuan University, Thailand.

Prof. Boonlert Kukiattrakoon, Prince of Songkla University, Thailand

Assist. Prof. Dr. Vanthana Sattabanasuk, Royal College of Dental Surgeons, 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

Manager

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

Address: 71 Ladprao 95 Wangtonglang Bangkok 10310, Thailand E-mail: jdateditor@thaidental.or.th

Instruction for Authors

The Journal of the Dental Association of Thailand (*J DENT ASSOC THAI*) supported by the Dental Association of Thailand, is an online open access and peer-reviewed journal. The journal welcomes for submission on the field of Dentistry and related dental science. We publish 4 issues per year in January, April, July and October.

» Categories of the Articles «

1. Review Articles: a comprehensive article with technical knowledge collected from journals and/or textbooks which is profoundly criticized or analyzed, or tutorial with the scientific writing.

2. Case Reports: a clinically report of an update or rare 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 significant contributions, investigations or observations, with appropriate experimental design and statistical analysis in the filed of dentistry.

» Manuscript Submission «

The Journal of the Dental Association of Thailand welcome submissions from the field of dentistry and related dental science through only online submission. The manuscript must be submitted via <http://www.jdat.org>. Registration by corresponding author is once required for the article's 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 (word97-2003). All figures, and tables should be submitted as separated files (1 file for each figure or table). For the acceptable file formats and resolution of image will be mentioned in 8. of manuscript preparation section.

» Scope of Article «

Journal of Dental association of Thailand (JDAT) is a quarterly peer-reviewed scientific dental journal aims to the dissemination and publication of new knowledges and researches including all field of dentistry and related dental sciences

» Manuscript Preparation «

1. For English article, use font to TH Sarabun New Style size 14 in a standard A4 paper (21.2 x 29.7 cm) with 2.5 cm margin on a four sides. The manuscript should be typewritten.

2. For Thai article, use font of TH Sarabun New Style size 14 in a standard A4 paper (21.2 x 29.7 cm) with 2.5 cm margin on a four sides. The manuscript should be typewritten

with 1.5 line spacing. Thai article must also provide English abstract. All reference 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 of 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. Table: should be typed on separate sheets and number consecutively with the Arabic numbers. Table should self-explanatory and include a brief descriptive title. Footnotes to tables indicated by lower-case superscript letters are acceptable.

8. Figure : the photographs and figures must be clearly illustrated with legend and must have a high resolution and acceptable file types to meet technical evaluation of JDAT that is adapted from file submissions specifications of Pubmed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/pub/filespec-images/#int-disp>). We classify type of figure as 3 types following: line art, halftones and combo (line art and halftone combinations) The details of description, required format, color mode and resolution requirement are given in table below.

Numbers, letters and symbols must be clear and even throughout which 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.

Image type	Description	Example	Recommended format	Color mode	Resolution
Line art	An image which is composed of line and text and is not contained of tonal or shading areas.		tif. of eps.	Monochrome 1-bit of RGB	900-1200 dpi
Half tone	A continuous tone photograph which does not compose of text.		tif.	RGB of Graycale	300 dpi
Combo	Combination of line art and half tone.		tif. of eps.	RGB of Graycale	500-900 dpi

» Contact Address «

Editorial Staff of JDAT

The Dental Association of Thailand

71 Ladprao 95, Wangtonglang, Bangkok 10310, Thailand.

Email: jdateditor@thaidental.or.th Tel: +669-7007-0341

» 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 paragraph. Only English abstract is required for English article. Both English and Thai abstract 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 section 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, human material samples, human participants and animal samples, authors should indicate that the study was performed according to the Experiment involving human or animal subjects such as Declaration of Helsinki 2000, available at: <https://www.wma.net/what-we-do/medical-ethics/declaration-of-helsinki/doh-oct2000/>, or has been approved by

the ethic committees of each institute (*ethic number is required).

- **Results:** Results are presentation of the discovery of experiment 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 of illustrations etc. Avoid repeating the results both un tables and in paragraph =. Emphasize inly 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 informed in the discussion and indicate the ways to make good use of the results.

- **Conclusion:** indicates the brief results and the conclusion of the analysis.

- **Acknowledge:** indicates the institute or persons helping the authors, especially on capital sources of researches and numbers of research funds (if any).

- **Conflicts of interest :** for the transparency and helping the reviewers assess any potential bias. JDAT requires all authors to declare any competing commercial interests in conjunction with the submitted work.

- **Reference:** include every concerned document that the authors referred in the articles. Names of the journals must be abbreviated according to the journal name lists n "Index Medicus" published annually of 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 reference style using Arabic numbers, making order according to the texts chronologically. Titles of the Journal must be in Bold and Italics. The publication year, issue and pages are listed respectively without volume.

Sample of references from articles in Journals

- Authors

Zhao Y, Zhu J: *In vivo* color measurement of 410 maxillary anterior teeth. *Chin J Dent Res* 1998;1(3):49-51.

- Institutional authors

Council in Dental Materials and Devices. New American Dental Association Specification No.27 for direct filling resins. *J Am Dent Assoc* 1977;94(6):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 Saunders; 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, Handerson 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. R The Journal of the Dental Association of Thailand (JDAT): (ISSN 2408-1434) online open access and double-blind peer review journal and also supported by the Dental Association of Thailand advances in clinical neurophysiology. Proceeding of the 10th International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology; 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. 25-49.

- 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 these articles are only accepted in electronic format

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

Rasperini G, Acunzo R, Limioli E. Decision making in gingival rec experience. *Clin Adv Periodontics* 2011;1: 41-52. doi:10.1902 cap.2011.1000002.

- Online only article (without doi)

Aboud 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://nursingworld.org/AJN/2002/june/WaWatch.htm>Article

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 noticed 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>

The price of addition color printing is extra charged 10000 bath/article (vat included).

Note: Color printing of selected article is considered by editorial board. (no extra charge)

» Updated April, 2022 «



วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์

JOURNAL OF THE DENTAL ASSOCIATION OF THAILAND

สารบัญ

ปีที่ 73 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม - กันยายน 2023

รายงานผู้ป่วย

Management of Edentulous Spaces with Auto-transplantation of A Tooth with Complete Root Formation Using an Interdisciplinary Approach and with A Seven-year Follow-up

Sutti Malaivijitnond

บทความวิชาการ

การพัฒนาและทดสอบเครื่องมือวัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากสำหรับผู้ป่วยที่มารับบริการทางทันตกรรมในคลินิกทันตกรรมพร้อมมูล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จงรัก นาคสีสุก

บริบูรณ์ คูตระกูล

ปิ่นปิ่นทร์ วณิชชัยทอง

ปิยะนารถ จาติเกตุ

การประเมินผลการใช้โปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติแชทบอท 21 วันทันที ต่อพฤติกรรมของผู้ปกครองในการดูแลช่องปากเด็ก 0 - 5 ปี

เสมอจิต พิธพรชัยกุล

วาลี ชูคดี

ประสิทธิผลของโครงการเคลือบหลุมร่องฟันในนักเรียนประถมศึกษา ประเทศไทย: การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมาน

อุษณีย์ ศานุนพงศ์

สุกัญญา เขียววิวัฒน์

ปิยะดา ประเสริฐสม

วารางคณา เวชวิธี

ทรงชัย ฐิตโสสมกุล

Contents

Volume 73 Number 3 July - September 2023

Case Report

163 Management of Edentulous Spaces with Auto-transplantation of A Tooth with Complete Root Formation Using an Interdisciplinary Approach and with A Seven-year Follow-up
Sutti Malaivijitnond

Original Articles

177 Development and Testing of Oral Health Literacy Measuring Tool for Patients in Comprehensive Dental Clinic, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University
Jongrak Naksisuk
Borriboon Kootrakul
Pinpinut Wanichsaithong
Piyantart Chatiketut

190 Evaluation of 21-day Chatbot to Deliver Oral Hygiene Care for Caregivers in 0 - 5 Year- Children
Samerchit Pithpornchaiyakul
Walee Chukhadee

199 The Effectiveness of Dental Sealant Program among Schoolchildren in Thailand: Systematic Review and Meta-analysis
Utsanee Sanupong
Sukanya Tianviwat
Piyada Prasertsom
Warangkana Vejvithee
Songchai Thitasomakul



วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์

JOURNAL OF THE DENTAL ASSOCIATION OF THAILAND

สารบัญ

ปีที่ 73 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม - กันยายน 2023

บทวิทยาการ

ต้นทุนบริการทันตกรรมของการให้บริการสุขภาพช่องปาก 212
ในเครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิ 3 รูปแบบ
ในมุมมองของผู้ให้บริการ
สุธาสินี สงวนเชื้อ
สุกัญญา เจริญวิวัฒน์
ทรงชัย ฐิติโสสมกุล

Effect of Silanized Nano-alumina Reinforcement 221
on Flexural Strength of Auto-polymerized Acrylic
Resins
Uraivichaikul Duangjai
Boonsiri Issarawan
Wattanasirmit Kamolporn

Contents

Volume 73 Number 3 July - September 2023

Original Article

Dental Service Cost of Three Oral Health Service
Delivery Models in Contracted Unit of Primary
Care: Provider Perspective
Suthasinee Sa-Nguanchuea
Sukanya Tianviwat
Songchai Thitasomakul

Effect of Silanized Nano-alumina Reinforcement
on Flexural Strength of Auto-polymerized Acrylic
Resins
Uraivichaikul Duangjai
Boonsiri Issarawan
Wattanasirmit Kamolporn

Front cover image:

adapted from Posttreatment lateral cephalogram and tracing (see *Malaivijitnond*, page 172 for detail)

Case Report

Management of Edentulous Spaces with Autotransplantation of A Tooth with Complete Root Formation Using an Interdisciplinary Approach and with A Seven-year Follow-up

Sutti Malaivijitnond¹

¹Department of Dentistry, King Narai Hospital, Lopburi, Thailand

Abstract

This case report presents a successful interdisciplinary dental treatment to manage edentulous spaces in a skeletal class III case using camouflage orthodontic treatment with autotransplantation of a tooth with complete root formation, by four specialties: prosthodontics, endodontics, oral surgery, and orthodontics. The treatment plan included extraction of the mandibular left first premolar and the maxillary right first premolar as well as autotransplantation of the maxillary right first premolar into the maxillary left premolar edentulous area. The keys to success of the autotransplantation were: (1) endodontic treatment of the donor tooth prior to orthodontic tooth alignment with round wire, (2) preapplication of orthodontic force before extraction, (3) preparation of the recipient socket guided by the periapical radiograph and study casts, (4) preservation of the donor tooth in its own bleeding socket during trying in, and (5) the use of a short-term suture splint. Comprehensive orthodontic treatment was completed, with favourable results. The treatment time was 38 months. The transplanted tooth was in excellent condition for a porcelain crown restoration, but the patient declined the treatment. After seven years of follow-up, the transplanted tooth was still in good condition with no signs of inflammation, or root resorption. This article thoroughly discusses the decision making for the treatment sequence and appropriate approaches from each specialist.

Keywords: Autotransplantation, Complete root formation, Orthodontic treatment

Received Date: Feb 24, 2023

Revised Date: Mar 20, 2023

Accepted Date: May 25, 2023

doi: 10.14456/jdat.2023.18

Correspondence to :

Sutti Malaivijitnond, Dentistry Department, King Narai Hospital, Lopburi, 15000 Thailand. Tel: 089-553-6546 E-mail: suttiii.malai@gmail.com

Introduction

Edentulous spaces, as well as mutilated dentition, are among the most challenging orthodontic conditions to treat,^{1,2} because the best results necessitate close collaboration among various dental specialists, including an orthodontist. An interdisciplinary approach can be used to deliver the next level of excellence more effectively.³ Certainly the most important role in making appropriate

diagnoses and considering interdisciplinary approaches for the best outcomes is played by the orthodontist, who can envision the occlusion at the end of orthodontic treatment and the subsequent need for future prosthetic work.

Since there is a high success rate of dental implants, they are now the gold standard in tooth replacement.⁴ Unfortunately, this is not an option for every patient. Orthodontic

space closure may be a viable option for many patients because it reduces the number of dental implants needed. Because teeth are occasionally extracted in orthodontic practice to correct occlusal discrepancies and become available as donor teeth, autotransplantation of extracted premolars has become one of the major therapies to replace missing or hopeless teeth, resulting in minimal tooth movement.⁵⁻⁷ The biological replacement of missing teeth is possible with autotransplantation. Using the periodontal ligament, the autotransplant can be moved by orthodontic force and erupt with adjacent teeth. Autotransplantation is thought to be an effective technique for improving prognosis. Although autotransplantation is reported to have a success rate of between 63.1% and 100%,⁸⁻¹¹ there are some undesirable outcomes, such as dentoalveolar ankylosis or root resorption, particularly in teeth with complete root form.¹² Modern medical advances, such as a better understanding of periodontal tissue and dental pulp healing, as well as root resorption mechanisms, have recently increased the reliability and success of autotransplantation.^{11,13-16} As a result, appropriate transplantation protocols are required for a better prognosis. Even if the autotransplant fails, the patient has other options for replacing the missing tooth.

This case report demonstrates successful interdisciplinary dental treatment to manage a skeletal Class III case with a hypodivergent pattern in an adult patient with edentulous spaces, using an orthodontic camouflage plan with autotransplantation of a premolar, to achieve an appropriate treatment result, by four specialties: prosthodontics, endodontics, oral surgery, and orthodontics. After the completion of active orthodontic treatment, satisfactory results have been maintained for more than seven years.

Diagnosis and Etiology

The patient, a 22-year-old female, was referred by her family dentist for evaluation and treatment of her malocclusion, with chief complaints of anterior crossbite, and missing maxillary left premolars and mandibular right

first molar which had been extracted four years prior due to severe caries.

She had a straight profile. No remarkable facial asymmetry was evident. The intraoral molar relationship on the left side was Angle Class I, and the relationship on the right side could not be judged due to the missing mandibular first molar, though it was speculated to be Angle Class I. On the right side, the canines had a Class I relationship, while on the left side, they had a Class III relationship. There was also mild maxillary and mandibular crowding. The maxillary dental midline was 3.5 mm to the left of the facial midline, while the mandibular dental midline was coincident to the facial midline. On the right side, overjet and overbite were edge-to-edge, while on the left side, they were 2.0 mm. When the patient was led into a centric relationship, she displayed an edge-to-edge incisor relationship on the right side, followed by a forward mandibular shift into an anterior crossbite position, allowing the posterior teeth to occlude. The functional evaluation revealed a significant disparity between centric occlusion and centric relation, with no obvious signs or symptoms of temporomandibular disorders (Fig. 1).

Because of these findings, the patient was diagnosed with a symmetrical mesofacial type with a straight profile, an Angle's Class I malocclusion with anterior crossbite on the right side, missing maxillary left premolars and right mandibular first molar, and maxillary dental midline deviated to the left by 3.5 mm. The mandibular right edentulous space measured 10.5 mm and the maxillary left edentulous space measured 8.5 mm. In addition, the mandibular right second molar and maxillary left first molar had a mesial inclination (Fig. 2). A panoramic radiograph revealed that the third molars were developing normally. There was no significant alveolar bone resorption around the edentulous spaces of the mandibular right first molar or the maxillary left premolars, and no maxillary antrum was found in the maxillary left premolar area. Despite a mild degeneration of the right condyle, there was no restriction in mandibular motion (Fig. 3). A skeletal Class III

relationship with an ANB angle of -3.0° was revealed by lateral cephalometric analysis due to a retrognathic maxilla (SNA = 78.5°) and orthognathic mandible (SNB = 81.5°). Vertically, the patient had a low-angle tendency (FMA = 16.5°)

and a normal interincisal angle (U1-L1 = 129.0°) due to maxillary incisor proclination and mandibular incisor retroclination (Fig. 4, Table I).



Figure 1 Pretreatment facial and intraoral photographs



Figure 2 Pretreatment study casts



Figure 3 Pretreatment panoramic radiograph showing missing maxillary left premolars and mandibular right first molar, mesial tipping of the adjacent molars, absence maxillary antrum, and the unerupted maxillary third molars

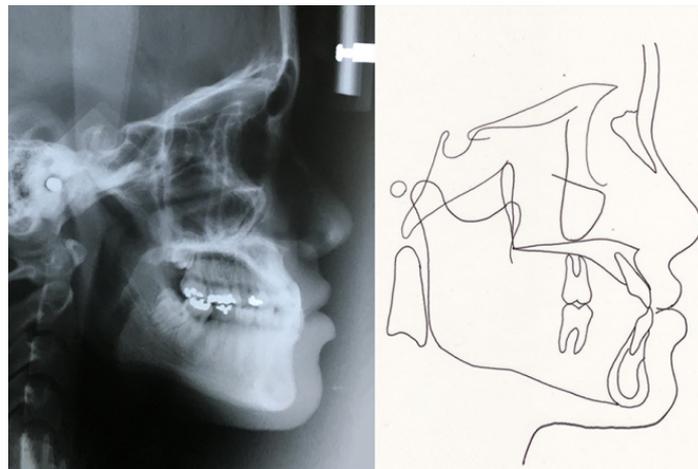


Figure 4 Pretreatment lateral cephalogram and tracing

Table 1 Cephalometric measurements at pretreatment, posttreatment, and postretention

Variable	Mean	SD	Pretreatment	Posttreatment	Postretention
Skeletal					
SNA (°)	84	3.58	78.5	79.5	79.5
SN-PP (°)	9	3.03	10.0	10.0	10.0
SNB (°)	81	3.59	81.5	80.5	80.5
SN-MP (°)	30	5.61	28.0	28.0	28.0
SN-Pg (°)	82	3.69	82.0	82.5	82.5
NS-Gn (°)	68	3.29	64.5	64.0	64.0
ANB (°)	3	2.50	-3.0	-1.0	-1.0
MP-PP (°)	21	5.25	17.0	16.5	16.5
FMA (°)	23	5	16.5	16.0	16.0
Dental					
U1-NA (°)	22	5.94	31.0	22.0	22.5
U1-NA (mm)	5	2.13	5.5	4.5	4.5
U1-SN (°)	108	6.13	110.0	102.5	102.5
L1-NB (°)	30	5.61	21.5	15.0	15.5
L1-NB (mm)	7	2.22	2.5	2.0	2.0
L1-MP (°)	97	5	92.5	91.0	91.5
U1-L1 (°)	125	8.03	129.0	142.0	142.5
Soft tissue					
Upper lip to E-line (mm)	-1.23	1.91	-4.0	-3.5	-3.5
Lower lip to E-line (mm)	1.68	2.03	0	-3.0	-3.0
Nasolabial angle (°)	91	8	97.0	100.0	100.0

Treatment Objectives

On the basis of diagnostic records, the treatment objectives were as follows: (1) to correct the anterior crossbite, to establish optimal overjet and overbite, and to maintain a normal interincisal angle, (2) to correct the discrepancy between dental and facial midlines, (3) to close the edentulous space of the missing mandibular right first molar, (4) to substitute the missing maxillary left premolars with either a dental prosthesis or autotransplantation, (5) to obtain a Class I canine relationship and establish optimal occlusion, (6) to improve the skeletal relationship by lingual movement of the mandibular incisors, and (7) to maintain the soft tissue profile.

Treatment Alternatives

Following the collection of data, dental specialists discussed treatment options with the patient, who had a Class III skeletal jaw relationship with a hypodivergent pattern and edentulous spaces on opposite sides. Orthognathic surgery was recommended for skeletal correction. To reduce the need for prosthetic restoration, orthodontic space closure could be attempted. The treatment options were as follows.

The first treatment option was orthognathic surgery combined with orthodontic treatment. Since the patient's jaw relationship was retrognathic maxilla and orthognathic mandible, with maxillary incisor proclination and mandibular incisor retroclination, orthognathic surgery with maxillary advancement was an appropriate treatment for the patient. To achieve normal inclination and correct the discrepancy between dental and facial midlines, the maxillary right premolar had to be extracted and the incisors retracted, whereas the mandibular incisors would be proclined for decompensation. Both maxillary left premolar and mandibular right molar edentulous areas necessitated tooth substitution. However, this surgical approach was rejected by the patient.

The second treatment option was non-extraction orthodontic treatment. The anterior crossbite can be corrected, an effort will be made to correct the dental midline-facial midline correspondence, and maintain the soft tissue profile. Tooth substitution was required in both

the maxillary left premolar and mandibular right molar edentulous areas. The treatment alternatives for tooth substitution options were: 1) autotransplantation of the maxillary left third molar into the maxillary left premolar space, 2) dental implant with crown, 3) fixed permanent restorations from the maxillary left canine to molar, 4) removable prosthesis, and 5) space closure with a mini-implant as anchorage.

The third treatment option was camouflage orthodontic treatment. Since the amount of jaw discrepancies was not too severe, dental compensation could be introduced. Extraction of two premolars in the quadrants that had no missing teeth was possible. With complete orthodontic space closure, only one edentulous area of the maxillary left premolar would be left for tooth substitution. The treatment alternatives for tooth substitution options were: 1) autotransplantation of the maxillary right first premolar into the maxillary left premolar space, 2) dental implant with crown, 3) fixed permanent restorations from the maxillary left canine to molar, 4) removable prosthesis, and 5) space closure with a mini-implant as anchorage.

A meeting was scheduled between the dental specialist team and the patient. Following the discussion, the patient and her parents declined the orthognathic surgery option due to their fear of surgery and the high cost. To achieve the treatment goals, the patient preferred the orthodontic camouflage plan with autotransplantation. The mandibular right edentulous space was to be closed using tooth movement and the maxillary left edentulous space was to be closed by transplanting the maxillary right first premolar as a donor tooth (Fig. 6, A). The maxillary left third molar was not preferred as a donor tooth because the bucco-palatal width of the alveolar bone in the maxillary left premolar area is insufficient, the surgical procedure for preparing the recipient site is more complicated, failure is increased, and occlusion after treatment is also questionable. After consulting with the endodontist, the donor tooth was determined to be the maxillary right first premolar. Even if the treatment for the maxillary left edentulous space fails, it is critical that the posttreatment results are not worse than the pretreatment status. According

to Gary *et al.*¹⁷, patients who had missing tooth spaces closed were significantly healthier periodontally than patients who had prosthetic teeth. This results in an advantage of autotransplantation that is superior to that from the use of implants. After the treatment, the teeth are all close together.

Treatment Progress

The treatment objectives were discussed with the patient, and informed consent was obtained. The treatment plan was indicated, with appropriate treatment sequences for each specialty (prosthodontics, endodontics, oral surgery, and orthodontics) (Fig. 5).

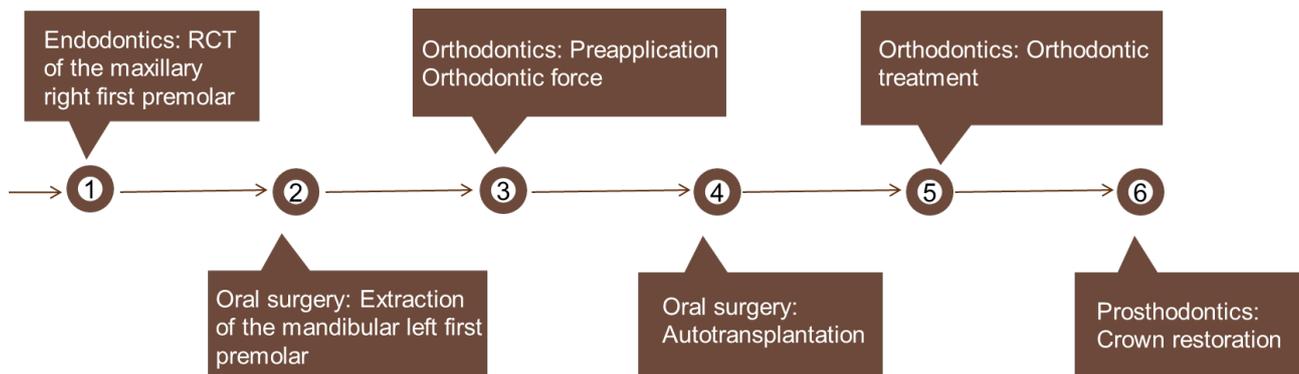


Figure 5 Diagram of treatment sequence for each specific specialty:

1. Endodontics: Root canal treatment (RCT) of the maxillary right first premolar to ensure root canal filling quality while avoiding periodontal tissue injury.
2. Oral surgery: Only the mandibular left first premolar was extracted.
3. Orthodontics: Fixed appliance treatment for four weeks on both maxillary and mandibular teeth, including the maxillary right first premolar, with preloading force from 0.016" superelastic nickel-titanium alloy to enhance periodontal ligament and ease extraction.
4. Oral surgery: The maxillary right first premolar was autotransplanted into the maxillary left premolar space. To achieve good adaptability with under-occlusion and avoid trauma from unintentional bite force, the periapical radiograph and study casts were used to estimate the dimensions and location of the recipient site socket. The maxillary right first premolar was extracted and gently preserved in its own socket during trying in. Non-absorbable sutures and a suture splint were used to secure the maxillary right first premolar in under-occlusion.
5. Orthodontics: To continue orthodontic treatment, a bracket was attached to the maxillary right first premolar (donor tooth). The treatment took 38 months to complete.
6. Prosthodontics: Crown replacement on an autotransplanted tooth.

The maxillary right first premolar was referred to an endodontist for one visit intentional root canal treatment. The root canal treatment included pulp removal and calcium hydroxide dressing, as well as rinsing, cleaning, and shaping root canals with sodium hypochlorite solution before root filling with gutta-percha and a sealer (Fig. 6, A and B). The left mandibular first premolar was extracted. Four weeks after the root canal treatment, both dental arches were fitted with 0.018-in slot Roth prescription pre-adjusted

edgewise appliances [Tomy, Tomy International, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan], including the maxillary right first premolar. To widen the periodontal ligament space, 0.016-in improved superelastic nickel-titanium alloy wires [Sentalloy, Tomy International] were placed four weeks before transplantation in both arches.¹⁸ The increased periodontal ligament space also made tooth extraction easier and reduced the risk of root damage during the extraction. The patient was then referred to an oral and maxillofacial surgeon for trans-

plantation. The maxillary right first premolar was extracted with forceps and reinserted into the alveolar socket; extraction of tooth prior to preparation ensures that the tooth remains safe after extraction and leaves the remaining balance in the tooth socket to prevent PDL cells from being damaged, whereas the maxillary left premolar region (recipient site) was assessed with a periapical radiograph and study casts. The recipient site was prepared using the implant surgical kit. The donor tooth was placed into the recipient site once the recipient site was ready. To avoid excessive occlusal stimuli, the donor tooth was carefully seated into the socket under-occluded. Non-rigid fixation was used to stabilize the mucoperiosteal flap by cross-suturing between the mesial and distal interdental papillae of the transplanted tooth with a Polyamide [4-0 Ethilon®, Johnson & Johnson Pvt. Ltd., Aurangabad-MH, India] monofilament (non-absorbable suture, diameter 4-0). The occlusal surface of the transplanted tooth was then stitched with a figure-of-eight suture, also known as a suture splint.¹⁹ Only 24-48 hours after surgery did the suture splint remain extremely tight. The suture became loose after that, but the transplanted tooth remained in the dental socket due to the formation of periodontium

from blood clots. Normal healing progressed gradually, and the gingivae were eventually tightened. After the surgery, antibiotics were prescribed for a week.

The surgical sutures were removed ten days after the transplant, despite the fact that the transplanted tooth mobility was grade III. However, no evidence of gingivitis was discovered. Six weeks after transplantation, a bracket was also bonded to the transplant, the surrounding gingiva was in the same condition as the adjacent teeth, and the transplanted tooth's mobility had decreased. On the periapical radiograph, the dense white shadow around the root indicated bone repair (Fig. 6, C). After bonding a bracket to the transplant, the arch was aligned with 0.012-in nickel-titanium alloy wire to use stable light orthodontic forces while also protecting the transplanted tooth from excessive occlusal stimuli. Mesialization of the mandibular right second and third molars closed the mandibular right first molar space. The occlusion was corrected, and periapical radiographs revealed no pathologic radiolucency or root resorption; bone induction was observed around the transplanted tooth, and periodontal space was also confirmed (Fig. 6, D).

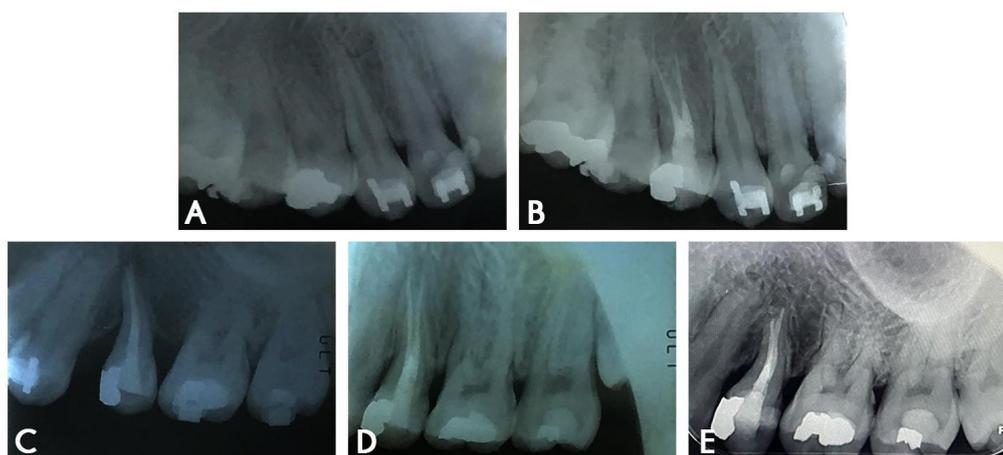


Figure 6 Intraoral radiographs of the maxillary right first premolar (donor tooth): A, before treatment; B, after one visit intentional root canal treatment; C, six weeks after autotransplantation of the maxillary right first premolar to maxillary left premolar site; D, 2 years 11 months after transplantation; parallelism of dental roots, no pathologic radiolucency or root resorption; E, 9 years and 2 months after transplantation, the restoration and root filling are still compact, and there is a cervical one-third vertical bone defect on the mesial side of the transplanted tooth

During orthodontic treatment, the transplanted tooth had an excellent prognosis, with no ankylosis or deepened periodontal pockets and no obvious root resorption. The brackets were removed after 38 months of active treatment. Circumferential retainers were delivered and used full-time for two years before being used only at night. The functional and esthetic outcomes were completely satisfactory to the patient. The autotransplanted tooth was scheduled for crown restoration after three months in retention. Regrettably, the patient refused treatment. However, the patient was encouraged to have the crown restoration at every retainer check-up visit, but the patient declined our recommendation.

Results

The posttreatment facial photographs revealed an acceptable facial profile, with the dental midline nearly paralleling the facial midline. Acceptable intraoral

interdigitation and good occlusion were also achieved with Class I canine relationships. In the clinical photograph, there was a small black triangular space between the maxillary central incisors (Fig. 7). The spaces left by missing maxillary left premolars and mandibular right first molars were closed with autotransplantation and molar mesialization, respectively. The autotransplanted tooth's gingiva was not inflamed, tooth mobility was normal, and pocket depths were within 3 mm. To have the crown on the transplanted tooth restored, the patient was referred to a prosthodontist. Because the greatest stiffness losses were associated with the loss of marginal ridge integrity, the transplant tooth has OM cavity preparation, making it more susceptible to fracture.²⁰ The patient was satisfied with the outcome of the treatment (Fig. 7 and 8). Radiographs revealed parallelism of dental roots and no root resorption of the autotransplanted tooth or other teeth, but there was a slight increase in horizontal resorption of the alveolar bone (Fig. 9).



Figure 7 Posttreatment facial and intraoral photographs



Figure 8 Posttreatment dental casts



Figure 9 Posttreatment panoramic radiograph

Because appropriate vertical control was applied to both the maxillary and mandibular molars, by adding a reverse curve of Spee on the main arch wires, there were changes in the ANB ($+2.0^\circ$) and FMA (-0.5°) but no increase in facial height in the lateral cephalometric analysis between pretreatment and posttreatment stages. Furthermore, both the maxillary and mandibular incisors showed lingual inclinations with an increase of 13.0° in the interincisal angle (Fig. 10 and 11, Table I). Moreover, both the maxillary intercanine width slightly increased by 0.5 mm between the cusp tips as a result of the corrected anterior crossbite and symmetry. According to the cephalometric superimposition, the mandibular right molars were mesialized, and the interincisal angle was increased, while the soft tissue profile indicated the lower lip lingually moved.

There were no significant changes in the facial profile or occlusion during the postretention phase, which occurred seven years and two months after the completion of active treatment. The maxillary midline shifted slightly to the right relative to the mandibular midline. The maxillary incisors were contoured with composite resin to eliminate the black triangular space visible in the postretention facial photographs (Figs. 12 and 13). The maxillary right first molar received root canal treatment, and the maxillary right third molars developed normally; however, the maxillary left third molar had supereruption, and the patient was advised to have this tooth extracted (Fig. 14). The comparison of posttreatment and postretention lateral cephalograms revealed only minor differences in the U1-NA, L1-NB,

L1-MP, and interincisal angle (Fig. 15, Table I). Following that, at nine years and two months after transplantation, periapical radiographs revealed that there was a cervical one-third vertical bone defect on the mesial

side of the transplanted tooth, but clinical evaluation revealed that the periodontal condition remained good and no abnormalities were found (Fig. 6, E).

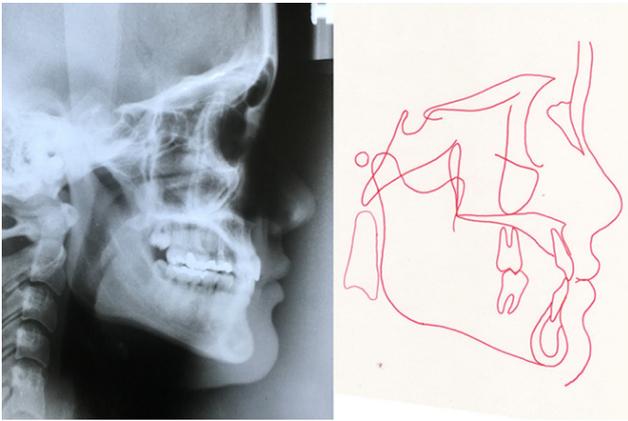


Figure 10 Posttreatment lateral cephalogram and tracing

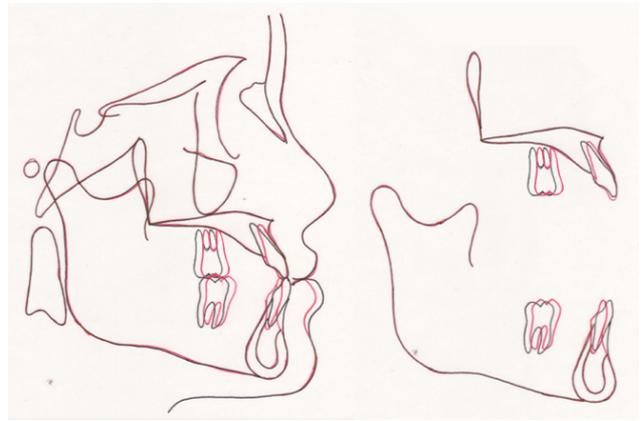


Figure 11 Cephalometric superimpositions between the pretreatment and posttreatment stages: overall, maxilla, and mandible. The black lines and the red lines show pretreatment and posttreatment, respectively



Figure 12 Postretention facial and intraoral photographs



Figure 13 Postretention dental casts



Figure 14 Postretention panoramic radiograph

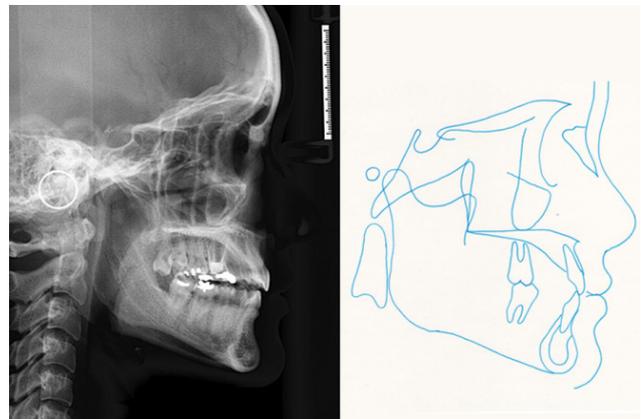


Figure 15 Postretention lateral cephalogram

Discussion

Although each situation necessitates a unique approach, each specialized dentist in each field must collaborate to develop the best treatment plan for the patient. However, some of the best plans may be refused by patients. This type of case, a skeletal Class III jaw relationship with edentulous spaces on opposite sides, is one of the most difficult to treat,²¹ and an interdisciplinary planning approach involving orthodontics, prosthodontics, endodontics, and oral surgery was critical to the treatment's success.

Based on her jaw relationship, orthognathic surgery was the best treatment option for the patient. However, consent from the patient and parents was required, with higher costs and risks associated with the surgical procedures.²² Furthermore, tooth substitution would have been required in two areas, one in the maxilla

and one in the mandible, raising the cost of treatment and possibly necessitating additional minor surgery for implantation. Ultimately, the patient chose orthodontic treatment over surgery. This option required sacrificing the facial profile, incisal inclinations, and position. Because of her mild jaw discrepancy and adequate alveolar support, this option was viable. Aside from avoiding the risk of surgery and the additional surgical cost, this option had the advantage of requiring only one tooth substitution.

Tooth substitution or orthodontic space closure may be options for an edentulous area at the maxillary left premolar. Closure may be difficult due to the large size of the orthodontic space, which has aggravated the mechanic for correcting the skeletal Class III patient's problem. A mini-implant or intermaxillary Class III elastic

anchorage would be required with a longer treatment time. Occlusion following treatment would also be questionable, because a maxillary molar with a large occlusal table would occlude with a mandibular premolar with a smaller area.²³ As a result, we do not prefer the orthodontic space closure technique of mesializing the maxillary left molar. Although this option gives the maxillary left third molars occlude with the mandibular left second molar. Tooth replacement, whether by implant or prosthesis, would necessitate additional surgery or tooth preparation. An implant or fixed prosthesis is also more expensive than autotransplantation. Although a removable prosthesis requires little tooth preparation, the patient carries a great deal of responsibility for wearing it. Otherwise, if the patient does not wear the prosthesis frequently enough, spacing may occur.

The pulp of a completely developed donor tooth cannot regenerate, because healing of the pulp cannot be expected after apical closure.¹¹ Thus, if endodontic treatment is performed too late after transplantation, inflammatory resorption may develop from the infected root canal.²⁴ It is possible that the extraction of an endodontically treated tooth would make the tooth more likely to fracture. However, Reeh *et al.*²⁰ indicated that the brittleness of endodontically treated teeth and vital teeth showed no statistical difference. Endodontic procedures reduced tooth stiffness by only 5%, which is contributed entirely by the access opening. The 5% reduction in stiffness from endodontic procedures was insensitive to sequence, as the same reduction resulted in whether restorative procedures followed or preceded endodontic procedures. The *in vitro* study of Lewinstien and Grajower showed that the hardness of root dentin is not altered after endodontic treatment.²⁵ As a result, endodontic treatment was performed first to ensure that the root canal filling was of high quality, with no trauma to the apical periodontal tissue and no excess root canal filling. Furthermore, it is unlikely that extraction of an endodontically treated tooth will cause the tooth to fracture. For successful autotransplantation, a one-month follow-up is recommended to confirm healthy periodontal tissue.

Periodontal ligament (PDL) injuries are common during donor tooth extraction; preserving the vital PDL on a donor tooth is critical for successful tooth autotransplantation.²⁶ The application of orthodontic force to the donor tooth prior to extraction increased the PDL width and eased extraction,¹⁸ which may help prevent the occurrence of denuded root surfaces due to tooth extraction, potentially leading to a reduction in ankylosis and root resorption after tooth transplantation. As a result, orthodontic preloading was used for four weeks prior to transplantation in this case. This is consistent with the findings of Nakdilok *et al.*, who found that four weeks of orthodontic preloading with 0.016" NiTi was the shortest time required to adequately enhance the PDL and facilitate tooth extraction.²⁷ Round wire is preferred for force application because rectangular wire may torque the root, injuring the periodontal tissue and causing hyalinization, which is not appropriate for tooth transplantation.

The procedure for tooth transplantation must be completed in under an hour.¹³ Socket preparation is critical because it must fit the donor tooth well while also being wide enough to allow the donor tooth to be carefully seated into the socket under-occluded to avoid occlusal force. [Even if the opposing tooth (the mandibular right premolar) was extracted, the transplanted tooth should still be under-occluded to reduce the force from large food boluses.] The best way to evaluate socket preparation was with three-dimensional imaging, and a rapid prototyping model was used to fabricate a replica of the donor tooth,²⁸ which was then used for socket try-in. After the socket has been properly prepared, the donor tooth is extracted and placed in the recipient site. The periodontal tissue is thus exposed for a very brief period of time. A 3-D printed model was not available for this patient. The periapical radiograph was used by the oral surgeon to estimate the tooth length. The crown size of the maxillary right premolar in the study cast, which is larger than the root widths, was used to estimate the mesio-distal and bucco-lingual widths. As a result, the socket would be a little wider to accommodate the transplanted tooth's apical positioning.

It is critical to use an appropriate preserve storage medium when inserting the extracted tooth into the socket. Andreasen²⁹ concluded that saliva and physiological saline offer good protection against root resorption during the extra-alveolar period. The oral surgeon, on the other hand, decided to use the extracted socket, which was filled with the patient's blood, to preserve the periodontal ligament; the blood-filled socket could be considered superior to the aforementioned storage media.

The patient received short-term fixation. Andreasen³⁰ stated that mechanical stimuli, such as occlusal force, may promote PDL cell regeneration. Long-term firm fixation may have a negative impact on healing, whereas non-rigid fixation for seven to ten days stimulates alveolar ligament cell activation and bone healing.^{31,32} Based on those findings, the transplant was placed slightly below the occlusal plane and secured with a suture splint, a figure-of-eight suture. The fixation period after transplantation was limited to ten days. This physiological splint may allow for some tooth movement, allowing for healing. Allowing for minor movement reduces the risk of ankylosis and has a negative impact on the periodontal healing of the tooth.³³

One of many concerns was incisor stability due to the compromised incisal inclination. Throughout the orthodontic treatment, static and dynamic occlusion were closely monitored, and no premature contacts were observed.³⁴ After seven years of monitoring, the teeth were still almost completely occluded with no evidence of functional or periodontal problems. The transplanted tooth was also in great condition, with no signs of ankylosis or root resorption. Despite the fact that a permanent restoration was not placed on the transplanted tooth as planned due to patient objection, the tooth was in good condition with no signs of broken restoration or tooth fracture.

Conclusions

Autotransplantation for the management of edentulous spaces is an effective method for occlusion stability and a viable treatment option to avoid prosthetic

rehabilitation or to maintain good alveolar bone condition, especially when combined with well-planned orthodontic treatment and an interdisciplinary approach.

Acknowledgement

The author wishes to thank Assoc. Prof. Dr Chairat Chalermrattanaoj, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Thailand, for his assistance in editing the manuscript; Dr Wipawan Puengwaree, Dentistry Department, Nan Hospital, Nan, Thailand, for performing the surgical procedure on this patient; and Dr Wariya Sanohsiang, Dentistry Department, Wiang Sa Hospital, Nan, Thailand, for performing the endodontic procedure on this patient.

References

1. Hyun JM, Kim TW. Correction of a mutilated dentition with mini-implants as anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138(5):656-65.
2. Bilodeau JE. A "midline dilemma" in an adult mutilated dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;146(3):364-70.
3. Bilodeau JE. Multidisciplinary treatment of a mutilated dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135(4 Suppl):S96-5102.
4. Hämmerle CH, Glauser R. Clinical evaluation of dental implant treatment. *Periodontol* 2000 2004;34:230-9.
5. Slagsvold O, Bjercke B. Indication for autotransplantation in cases of missing premolars. *Am J Orthod* 1978;74:241-57.
6. Choi YJ, Han S, Park JW, Lee DW, Kim KH, Chung CJ. Autotransplantation combined with orthodontic treatment to restore an adult's posttraumatic dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;144(2):268-77.
7. Kim CH, Joh B, Lim HJ, Park JH, Kook YA, Kim Y. A conservative approach for an adult patient with a fractured tooth and crowding: autotransplantation at the fracture site. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2021;159(2):234-45.
8. Watanabe Y, Mohri T, Takeyama M, Yamaki M, Okiji T, Saito C, et al. Long-term observation of autotransplanted teeth with complete root formation in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138(6):720-6.
9. Czochrowska EM, Stenvik A, Bjercke B, Zachrisson BU. Outcome of tooth transplantation: survival and success rates 17-41 years posttreatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121(2):110-9.
10. Tanaka T, Deguchi T, Kageyama T, Kanomi R, Inoue M, Foong KW. Autotransplantation of 28 premolar donor teeth in 24 orthodontic patients. *Angle Orthod* 2008;78(1):12-9.

11. Andreasen JO. Atlas of replantation and transplantation of teeth. Fribourg, Switzerland: Mediglobe;1992.
12. Kokai S, Kanno Z, Koike S, Uesugi S, Takahashi Y, Ono T, *et al.* Retrospective study of 100 autotransplanted teeth with complete root formation and subsequent orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015;148(6):982-9.
13. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Ahlquist R, Bayer T, Schwartz O. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part I. Surgical procedures and standardized techniques for monitoring healing. *Eur J Orthod* 1990;12(1):3-13.
14. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Bayer T, Schwartz O. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part II. Tooth survival and pulp healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthod* 1990;12(1):14-24.
15. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Schwartz O. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part III. Periodontal healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthod* 1990;12(1):25-37.
16. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Bayer T. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part IV. Root development subsequent to transplantation. *Eur J Orthod* 1990;12(1):38-50.
17. Gary G, Nordquist R, McNeill W. Orthodontics vs. restorative treatment of the congenitally absent lateral long-term periodontal and occlusal evaluation. *J Periodontol* 1975;46(3):139-43.
18. Suzaki Y, Matsumoto Y, Kanno Z, Soma K. Preapplication of orthodontic forces to the donor teeth affects periodontal healing of transplanted teeth. *Angle Orthod* 2008;78(3):495-501.
19. Waikakul A, Ruangsawasdi N. Autogenous tooth transplantation in a severely insufficient alveolar ridge without a bone graft: Two case reports. *Oral Maxillofac Surg Cases* 2019;5(4):100-29.
20. Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. *J Endod* 1989;15(11):512-6.
21. Burns NR, Musich DR, Martin C, Razmus T, Gunel E, Ngan P. Class III camouflage treatment: what are the limits? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137(1):9-11.
22. Cunningham SJ, Johal A. Orthognathic correction of dento-facial discrepancies. *Br Dent J* 2015;218(3):167-75.
23. Lark J, Evans R. Functional occlusion: I. A review. *J Orthod* 2001;28(1):76-81.
24. Tsukiboshi M. Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success. *Dent Traumatol* 2002;18(4):157-80.
25. Lewinstein I, Grajower R. Root dentin hardness of endodontically treated teeth. *J Endod* 1981;7(9):421-2.
26. Andreasen JO. Periodontal healing after replantation and autotransplantation of incisors in monkeys. *Int J Oral Surg* 1981;10(1):54-61.
27. Nakdilok K, Langsa-ard S, Krisanaprakornkit S, Suzuki EY, Suzuki B. Enhancement of human periodontal ligament by preapplication of orthodontic loading. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2020;157(2):186-93.
28. Verweij JP, Jongkees FA, Moin DA, Wismeijer D, Merkesteyn van JPR. Autotransplantation of teeth using computer-aid rapid prototyping of a three-dimensional replica of the donor tooth: a systematic literature review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2017;46(11):1466-74.
29. Andreasen JO. Effect of extra-alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Int J Oral Surg* 1981;10(1):43-53.
30. Andreasen JO. Periodontal healing after replantation and autotransplantation of incisors in monkeys. *Int J Oral Surg* 1981;10(1):54-61.
31. Pogrel MA. Evaluation of over 400 autogenous tooth transplants. *J Oral Maxillofac Surg* 1987;45(3):205-11.
32. Sange S, Thilander B. Transalveolar transplantation of maxillary canines. A follow-up study. *Eur J Orthod* 1990;12(2):140-7.
33. Bauss O, Schwestka-Polly R, Schilke R, Kiliaridis S. Effect of different splinting methods and fixation periods on root development of autotransplanted immature third molars. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63(3):304-10.
34. Lenz GJ, Woods MG. Incisal changes and orthodontic stability. *Angle Orthod* 1999;69(5):424-32.

บทวิทยากร

การพัฒนาและทดสอบเครื่องมือวัดระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากสำหรับผู้ป่วยที่มารับบริการทางทันตกรรมในคลินิกทันตกรรมพร้อมมูล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Development and Testing of Oral Health Literacy Measuring Tool for Patients in Comprehensive Dental Clinic, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University

จรงัก นาคสีสุก¹, บริบูรณ์ คูตระกูล², ปิ่นปิ่นท์ วณิชชัยทอง², ปิยะนารถ จาติเกตู²
Jongrak Naksisuk¹, Borriboon Kootrakul², Pinpinut Wanichsaihong², Piyanart Chatiketu²

¹โรงพยาบาลชุมแพ จังหวัดขอนแก่น ประเทศไทย

¹Chumphae Hospital, Khonkaen, Thailand

²ภาควิชาทันตกรรมครอบครัวและชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ประเทศไทย

²Department of Family and Community Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดสอบคุณภาพเครื่องมือวัดระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากสำหรับผู้ป่วยที่เข้ารับบริการในคลินิกทันตกรรมพร้อมมูล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ การศึกษาแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการพัฒนาเครื่องมือวัดระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากสำหรับผู้ป่วยที่เข้ารับบริการในคลินิกทันตกรรมพร้อมมูลจากการทบทวนวรรณกรรม ขั้นตอนที่สองเป็นการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้นโดยเปรียบเทียบกับเครื่องมือที่มีอยู่แล้ว ได้แก่ เครื่องมือวัดระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากในกลุ่มผู้ใหญ่ฉบับแปลเป็นภาษาไทยโดยศุภศิลป์ ตีรักษา (ThREALD-30) ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอนจนได้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยระยะคงสภาพที่เข้ารับบริการในคลินิกทันตกรรมพร้อมมูล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีอายุ 50 ปีขึ้นไป จำนวน 112 คน โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้ตอบคำถามตามเครื่องมือทั้ง 2 ชนิดในครั้งเดียวกัน ใช้เวลาไม่เกิน 15 นาที ดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2564 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 เครื่องมือมีข้อคำถาม 32 ข้อ ครอบคลุมใน 6 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านการเข้าถึงข้อมูลทางด้านบริการทางทันตกรรม ด้านความเข้าใจ ด้านการซักถาม ด้านการตัดสินใจ ด้านการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และด้านการบอกต่อ ผลการศึกษาพบว่าเครื่องมือมีความเที่ยงตรงเชิงผิวหน้าและความเที่ยงตรงตามสภาพ พบความเที่ยงตรงเชิงเหมือนของแบบทดสอบกับเครื่องมือ ThREALD-30 ($r=0.22$, $p=0.022$) พบความเที่ยงตรงที่เกิดขึ้นขณะเดียวของแบบทดสอบกับระดับการศึกษา ($p=0.047$) อีกทั้งยังพบค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ 0.96 จะเห็นได้ว่าเครื่องมือวัดระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ประเมินระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการทางทันตกรรมได้

คำสำคัญ: ความรอบรู้ด้านสุขภาพ, ความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปาก, ทันตกรรมพร้อมมูล, ผู้ป่วยระยะคงสภาพ

Abstract

This study aimed to develop and test the oral health literacy measuring tool for patients in the Comprehensive Dental Clinic, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University. It was divided into two phases. In the first phase, the oral health literacy measuring tool for patients in the Comprehensive Dental Clinic was developed from the literature reviews. In the second phase, the created tool was tested for its quality in comparison with the existing tool, namely the oral health literacy measuring tool for adult patients in the Thai version by Supasin Deeraksa (ThREALD-30). The

multi-stage sampling was undertaken to obtain 112 samples as maintenance patients, aged over 50 years, in the Comprehensive Dental Clinic, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University. The samples were required to answer the questions contained in both tools at the same time, whereby this process was completed within 15 minutes. Data collection was conducted from January 2021 to December 2021. The measuring tool consisted of 32 items, covering all six components: access to dental service information, understanding, questioning, decision-making, oral behavioral change, and retelling others. The study results showed that the tool contained face validity and concurrent validity. The convergent validity with ThREALD-30 was $r=0.22$ ($p=0.022$), the concurrent validity occurring regarding the education level ($p=0.047$). In addition, the reliability of the whole measurement form showed Cronbach's alpha coefficient equal to 0.96. In conclusion, the developed oral health literacy measuring tool can be further used to evaluate oral health literacy among patients for dental treatment.

Keywords: Health literacy, Oral health literacy, Comprehensive dental, Maintenance patient

Received Date: Jan 27, 2023

Revised Date: Feb 16, 2023

Accepted Date: May 8, 2023

doi: 10.14456/jdat.2023.19

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:

ปิยะนารถ จาติกเขต ภาควิชาทันตกรรมครอบครัวและชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ประเทศไทย 50200 โทรศัพท์: 053-944468 อีเมล: pichatiket@gmail.com

Correspondence to:

Piyanart Chatiketu. Department of Family and Community Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand 50200 Tel: 053-944468 E-mail: pichatiket@gmail.com

บทนำ

ในปัจจุบันองค์การอนามัยโลกได้ให้ความสำคัญกับโรคในช่องปากเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากส่งผลกระทบต่อสุขภาพโดยรวมและคุณภาพชีวิตได้เช่นเดียวกับโลกทางกาย¹⁻³ โรคในช่องปากส่วนใหญ่ อาทิ โรคฟันผุหรือโรคปริทันต์มีการดำเนินโรคที่นาน มีความรุนแรงของโรคมักเพิ่มขึ้นหากไม่ได้รับการแก้ไขในทันที^{4,5} และมีความรุนแรงมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น ซึ่งโรคในช่องปากบางอย่างสามารถให้การป้องกันได้จากการที่บุคคลมีพฤติกรรมสุขภาพที่เหมาะสม ในขณะนี้ประเทศไทยมีแนวโน้มที่ผู้สูงอายุเพิ่มจำนวนสูงขึ้นเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่องจนเข้าสู่สังคมของผู้สูงอายุ⁶ ส่งผลให้ทันตแพทย์ต้องให้บริการแก่ผู้ป่วยสูงอายุจำนวนเพิ่มขึ้นและมีความซับซ้อนของการรักษาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจากรายงานผลการสำรวจสถานะสุขภาพช่องปากแห่งชาติครั้งที่ 8 พ.ศ. 2560⁷ พบว่า ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีปัญหาในด้านการสูญเสียฟันถาวรบางส่วนหรือสูญเสียฟันถาวรทั้งปากซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพของการบดเคี้ยวและการกลืนลดลงส่งผลต่อคุณภาพชีวิตได้

จากข้อมูลเวชระเบียนของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่พบว่า ผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการในคลินิก

ทันตกรรมพร้อมมูล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ส่วนใหญ่มีอายุมากกว่า 50 ปี เป็นจำนวนถึงร้อยละ 60 ของผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการ โดยกว่าร้อยละ 40 เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาจนเสร็จสมบูรณ์และอยู่ในระยะคงสภาพ (Maintenance phase) ผู้ป่วยกลุ่มนี้จะมีการกลับเข้ามาตรวจสุขภาพช่องปากอย่างสม่ำเสมอหลังให้การรักษาเสร็จสิ้น เมื่อผู้ป่วยในระยะคงสภาพกลับเข้ามาใช้บริการก็พบว่าผู้ป่วยจำนวนไม่น้อยที่มีปัญหาเกี่ยวกับโรคในช่องปากเกิดขึ้นใหม่ อาทิ ฟันผุหรือคอฟันสึกเพิ่มเติมแม้ว่าผู้ป่วยจะได้รับการรักษาและให้ทันตสุขศึกษาอย่างครบถ้วนไปแล้วก็ตาม เมื่อทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุจึงพบว่าผู้ป่วยยังมีความตระหนักถึงความสำคัญของการดูแลช่องปากและมีพฤติกรรมในการดูแลช่องปากที่ไม่ถูกต้อง จึงเป็นที่มาของการวิจัยเพื่อหาว่าเหตุใดผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการอยู่เป็นประจำ ยังมีการดูแลตนเองที่ไม่เพียงพอและยังคงมีปัญหาสุขภาพเหลืออยู่ รวมถึง หากผู้ป่วยมีความรอบรู้ด้านสุขภาพ (Health literacy) ที่ดี ผู้ป่วยจะมีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงการดูแลตนเองจนนำไปสู่แนวทางการป้องกันโรคที่จะเกิดใหม่ได้⁸

ความรู้ด้านสุขภาพเป็นกระบวนการทางปัญญาและทักษะทางสังคมที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจและความสามารถของปัจเจกบุคคลที่จะเข้าถึง เข้าใจและใช้ข้อมูลสุขภาพเพื่อส่งเสริมและดำรงรักษาสุขภาพที่ดี บุคคลที่มีความรู้ด้านสุขภาพที่เพียงพอสามารถตัดสินใจและแสดงออกทางด้านพฤติกรรมสุขภาพได้อย่างเหมาะสม¹⁰⁻¹² ต่างจากบุคคลที่มีระดับความรู้ด้านสุขภาพที่ไม่เพียงพอจะมีความสามารถในการดูแลตนเองลดลง เกิดโรคภัยและเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลเพิ่มขึ้น¹³ ผู้ป่วยมีอุปสรรคต่อรับรู้ข่าวสารด้านสุขภาพและขาดการปฏิสัมพันธ์กับแพทย์ ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการให้ความรู้เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพได้^{14,15} บุคคลที่มีระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่ไม่เพียงพอจะมีพฤติกรรมด้านสุขภาพช่องปากที่ไม่ดี เช่น แปรงฟันผิดวิธี ทำความสะอาดฟันเทียมไม่ถูกต้อง ไม่ใช่ไหมขัดฟันหรือไม่เข้ารับบริการตรวจสุขภาพช่องปากอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ในช่องปากของผู้ที่มีระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่ไม่เพียงพอจะมีคราบจุลินทรีย์สะสม จำนวนฟันผุที่ยังไม่ได้รับการรักษามากกว่าผู้ที่มีความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่เพียงพอ หรือมีจำนวนฟันที่หล่นเหลือในช่องปากน้อยกว่าอีกด้วย^{16,17}

ก่อนจะเริ่มให้ความรู้และสร้างเสริมเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพช่องปาก ทันตแพทย์ควรจะต้องทราบถึงระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่มีในผู้ป่วยแต่ละรายเป็นลำดับแรกเพื่อที่จะได้นำข้อมูลไปใช้วางแผนการรักษาให้เหมาะสม เครื่องมือที่นำมาใช้ประเมินระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากจึงต้องมีความเหมาะสมและตรงกับกลุ่มเป้าหมาย ในประเทศไทยมีการสร้างเครื่องมือวัดและประเมินความรู้ด้านสุขภาพของคนไทย (Thailand Health Literacy Scale) นำมาใช้กับคนไทยในทุกกลุ่มวัย ซึ่งเป็นการวัดองค์ประกอบของการเรียนรู้ในตัวบุคคลตามแนวคิดของ Osborne RH¹⁸ ในด้านสุขภาพช่องปาก Vichayanrat และคณะ¹⁹ ได้พัฒนาเครื่องมือวัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากของผู้ปกครองที่ดูแลเด็กเล็กช่วงอายุ 2-6 ปี ที่เข้ารับบริการที่คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลและ Wanichsaihong และคณะ²⁰ ได้พัฒนาเครื่องมือวัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากของผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นการพัฒนาเครื่องมือขึ้นมาจากแบบของเครื่องมือ TOFHLID²¹ จากเครื่องมือวัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่ถูกพัฒนาขึ้นมาอย่างหลากหลายนั้น พบว่ายังไม่เคยมีการสร้างเครื่องมือวัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่ทำการวัดองค์ประกอบของการเรียนรู้ภายในตัวของบุคคล ตามแบบฉบับของแบบวัดความรู้ด้านสุขภาพของคนไทย ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาเครื่องมือที่ใช้วัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากของผู้ป่วยระยะคงสภาพที่เข้ารับบริการทางทันตกรรมในคลินิกทันตกรรมพร้อมมูล คณะทันตแพทยศาสตร์ ตามแบบวัดความรู้ด้านสุขภาพของคนไทย ซึ่งข้อคำถามจากแบบทดสอบจะมีความสอดคล้องกับ

บริบทของการรักษาในคลินิกทันตกรรมพร้อมมูล โดยนำแบบทดสอบมาใช้ประเมินถึงระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่มีอยู่ในผู้ป่วยแต่ละราย เพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้มาร่วมวางแผนให้ทันตศึกษาที่เหมาะสมซึ่งจะสร้างเสริมให้เกิดพฤติกรรมสุขภาพที่ดีขึ้น

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบตัดขวาง (Cross-sectional study) ในผู้ป่วยที่อยู่ในระยะคงสภาพของคลินิกทันตกรรมพร้อมมูล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีอายุ 50 ปีขึ้นไป ที่เข้ารับบริการในคลินิกทันตกรรมพร้อมมูลในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2564 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป เนื่องจากเป็นกลุ่มอายุที่เข้ารับบริการในคลินิกเป็นส่วนใหญ่เป็นจำนวนกว่าร้อยละ 60 ของผู้ที่มารับบริการทั้งหมด คำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Cochran²² กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 8.71 ตามการศึกษาของ Deeraksa และคณะ²³ และยอมรับความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่างที่ร้อยละ 15 ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling) จนได้กลุ่มตัวอย่าง 112 คน (กลุ่มตัวอย่างจากการคำนวณเท่ากับ 96 คน) กลุ่มตัวอย่างที่ได้เข้าร่วมงานวิจัย (Inclusion criteria) จะเป็นผู้ป่วยที่อยู่ในระยะคงสภาพของคลินิกทันตกรรมพร้อมมูล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่มีอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป เคยได้รับการรักษาร่วมกับการให้ความรู้เกี่ยวกับสุขภาพช่องปากจากทันตแพทย์ในระดับก่อนและหลังปริญา เป็นผู้ที่สามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสาร (ฟัง พูด อ่าน เขียน) ได้ ส่วนผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วมงานวิจัย (Exclusion criteria) จะเป็นผู้ที่มีความผิดปกติทางร่างกายและจิตใจที่มีผลต่อการสื่อสาร ไม่สามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสาร (ฟัง พูด อ่าน เขียน) ได้ หรือเป็นผู้ที่ปฏิเสธการเข้าร่วมงานวิจัย

การศึกษานี้แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการทบทวนวรรณกรรม²⁴⁻²⁶ และพัฒนาเครื่องมือวัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากสำหรับผู้ป่วยที่เข้ารับบริการทางทันตกรรม โดยมีต้นแบบมาจากเครื่องมือวัดและประเมินความรู้ด้านสุขภาพของคนไทยของกองสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข²⁷ ซึ่งวัดองค์ประกอบของการเรียนรู้ภายในตัวบุคคลจำนวน 6 ด้าน แบบทดสอบที่ถูกพัฒนาขึ้นจะมีข้อคำถามจำนวน 32 ข้อ แยกตามองค์ประกอบได้ดังนี้ ด้านการเข้าถึงข้อมูลทางด้านบริการทางทันตกรรม 6 ข้อ ด้านความเข้าใจ 10 ข้อ ด้านการซักถาม 6 ข้อ ด้านการตัดสินใจ 1 ข้อ ด้านการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม 7 ข้อ และด้านการบอกต่อ 2 ข้อ โดยให้คะแนนในแต่ละข้อคำถามตามมาตรวัดลิเคิร์ต (Likert scale) 5 ระดับ ได้แก่ น้อยที่สุดเท่ากับ 1 คะแนน น้อยเท่ากับ 2 คะแนน ปานกลางเท่ากับ 3 คะแนน มากเท่ากับ 4 คะแนน และมากที่สุดเท่ากับ 5 คะแนน

โดยแบบทดสอบจะมีคะแนนเต็มเท่ากับ 160 คะแนน แบบทดสอบฉบับนี้ผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงเชิงผิวหน้า (Face validity) และทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) จากผู้เชี่ยวชาญโดยมีการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาพร้อมกับมีการปรับแก้ข้อคำถามให้มีความชัดเจนและถูกต้องตามองค์ประกอบจนได้แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ ทดสอบความน่าเชื่อถือของเครื่องมือโดยมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ 0.96

ขั้นตอนที่สอง เป็นการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้น โดยทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเหมือน (Convergent validity) ด้วยการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากในกลุ่มผู้ใหญ่ฉบับแปลเป็นภาษาไทย (ThREALD-30) ของ Deerkasa และคณะ²³ ซึ่งเป็นการอ่านออกเสียงตามแผ่นป้ายคำศัพท์ให้ 0 คะแนน เมื่อผู้ป่วยไม่สามารถอ่านออกเสียงคำศัพท์ได้หรืออ่านไม่ออก และให้ 1 คะแนนเมื่อผู้ป่วยสามารถอ่านออกเสียงคำศัพท์ได้ถูกต้อง ทดสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive validity) และความเที่ยงตรงที่เกิดขึ้นขณะเดียวกัน (Concurrent validity) โดยหาความสัมพันธ์กับข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลด้านพฤติกรรมสุขภาพและสภาวะในช่องปากของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งจะทำการเก็บข้อมูลด้านสภาวะช่องปากที่ประกอบด้วย ดัชนีฟันผุถลอก (Decayed, Missing, and Filled teeth index; DMFT) อ้างอิงจากองค์การอนามัยโลก²⁸ ดัชนีคราบจุลินทรีย์ (Plaque index; PI) อ้างอิงจาก Bay and Ainamo visible index²⁹ จำนวนฟันที่เหลือในช่องปาก จำนวนฟันสึกกร่อน ฟันสึกเหตุดเคี้ยวฟันสึกเหตุขัดถูและแอ็บแฟรกชั่น (Non cavitated carious lesion; NCCL) จำนวนฟันที่พบรอยโรคเกิดใหม่ (New lesion tooth) จำนวนครั้งของการผิบนวดระหว่างการรักษาและช่วงระยะเวลาในการกลับมาตรวจสุขภาพช่องปากที่คลินิกทันตกรรมพร้อมมูล (เดือน) จากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

ทำการรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบและทดสอบการอ่านแผ่นป้ายคำศัพท์ทางทันตกรรมจากกลุ่มตัวอย่างในครั้งเดียวกันโดยใช้เวลาไม่เกิน 15 นาที และทำการเก็บข้อมูลด้านสภาวะช่องปากของผู้ป่วยจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IBM SPSS statistic 22.0 ใช้สถิติเชิงพรรณนาโดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานมาวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ใช้สถิติวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ของตัวแปรโดยใช้สถิติแบบสเปียร์แมน สถิติแบบไค-สแควร์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05 และหาความสอดคล้องของข้อคำถามโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคในการศึกษาวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิทักษ์สิทธิ์ สวัสดิการและป้องกันภัยอันตรายของผู้ถูกวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เอกสารเลขที่ 13/2564

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคล พฤติกรรมสุขภาพและสภาวะช่องปาก

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 51.8 อายุเฉลี่ย 63.95 (± 7.01) ปี ระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับปริญญาตรี ร้อยละ 35.7 ประกอบอาชีพข้าราชการบำนาญร้อยละ 33 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่ำกว่า 15,000 บาทร้อยละ 51.8 และมีสถานภาพสมรส หม้าย หย่าร้างหรือคู่สมรสเสียชีวิต ร้อยละ 88.4 ด้านพฤติกรรมสุขภาพช่องปาก พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่แปรงฟันวันละ 2 ครั้งต่อวันร้อยละ 68.8 กลุ่มตัวอย่างเข้านอนทันทีหลังแปรงฟันร้อยละ 72.3 และใช้เวลาแปรงฟัน 2 นาทีขึ้นไปร้อยละ 52.7 กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมเสี่ยงต่อการเกิดโรคในช่องปาก โดยมีการสูบบุหรี่ร้อยละ 21.4 ดื่มเครื่องดื่มที่ผสมแอลกอฮอล์ ร้อยละ 42.0 และเคี้ยวหมากร้อยละ 5.4 ดังแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคลและพฤติกรรมสุขภาพช่องปาก

Table 1 Number and percentage of the samples classified by personal information and oral health behaviors

ข้อมูลส่วนบุคคลและพฤติกรรมสุขภาพ	จำนวน (n=112)	ร้อยละ
เพศ		
- ชาย	54	48.2
- หญิง	58	51.8
อายุ		
- ต่ำกว่า 60 ปี		
- 61-70 ปี	37	33.0
- มากกว่า 70 ปี	51	45.5
อายุเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 63.95 \pm 7.01 ปี	24	21.5

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคลและพฤติกรรมสุขภาพช่องปาก (ต่อ)

Table 1 Number and percentage of the samples classified by personal information and oral health behaviors (cont.)

ข้อมูลส่วนบุคคลและพฤติกรรมสุขภาพ	จำนวน (n=112)	ร้อยละ
ระดับการศึกษา		
- ไม่ได้เรียนหนังสือ	3	2.7
- ระดับประถมศึกษา	15	13.4
- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	9	8.0
- ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือ ปวช.	15	13.4
- ระดับประกาศนียบัตรหรือ ปวส.	16	14.3
- ระดับปริญญาตรี	40	35.7
- ระดับสูงกว่าปริญญาตรี	14	12.5
อาชีพ		
- ข้าราชการหรือพนักงานรัฐวิสาหกิจ	7	6.3
- พนักงาน/ลูกจ้างเอกชน	6	5.4
- ค้าขาย/ประกอบธุรกิจส่วนตัว	25	22.3
- เกษตรกร	6	5.4
- รับจ้างทั่วไป	10	8.9
- ข้าราชการบำนาญ	37	33.0
- ว่างาน	12	10.7
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน		
- 0 - 15,000 บาท	58	51.8
- 15,001 - 30,000 บาท	31	27.7
- 30,000 บาทขึ้นไป	23	20.5
สถานภาพการสมรส		
- โสด	13	11.6
- สมรส หม้าย หย่าร้างหรือคู่สมรสเสียชีวิต	99	88.4
ข้อมูลพฤติกรรมสุขภาพ		
ความถี่ในการแปรงฟัน		
- แปรงฟันวันละ 1 ครั้ง	5	4.5
- แปรงฟันวันละ 2 ครั้ง	77	68.8
- แปรงฟันมากกว่าวันละ 2 ครั้ง	30	26.7
เข้านอนทันทีหลังแปรงฟันตอนกลางคืน		
- ไม่ใช่	31	27.7
- เข้านอนทันทีหลังแปรงฟันตอนกลางคืน	81	72.3
เวลาที่ใช้ในการแปรงฟัน		
- น้อยกว่า 2 นาที	32	28.5
- 2 นาทีขึ้นไป	59	52.7
- ไม่ทราบเวลาที่แน่นอน	21	18.8
การใส่ฟันเทียมชนิดถอดได้		
- ไม่ใส่ฟันเทียม	56	50.0
- ใส่ฟันเทียมชนิดถอดได้	56	50.0
พฤติกรรมกรรมการสูบบุหรี่		
- ไม่เคยสูบบุหรี่	88	78.6
- เคยสูบบุหรี่	24	21.4
พฤติกรรมกรรมการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์		
- ไม่เคยดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	65	58.0
- เคยดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	47	42.0
พฤติกรรมการเคี้ยวหมาก		
- ไม่เคยเคี้ยวหมาก	106	96.4
- เคยเคี้ยวหมาก	6	5.4

ด้านสภาวะช่องปากกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยของฟันผุเท่ากับ 1.22 (± 1.45) ซึ่ง ฟันที่ถูกล่อนเท่ากับ 4.35 (± 4.14) ซึ่ง ฟันที่ได้รับารอุดเท่ากับ 3.0 (± 2.83) ซึ่ง ดัชนีฟันผุถอนอุดเท่ากับ 8.57 (± 4.87) ดัชนีคราบจุลินทรีย์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.43 \pm 0.50 จำนวนฟันที่เหลือในช่องปากเท่ากับ 23.56 \pm 5.73 ซึ่ง จำนวนฟันที่มีรอยโรค NCCL เท่ากับ 5.56 \pm 4.44 ซึ่ง และจำนวนฟันที่พบรอยโรคเกิดใหม่เท่ากับ 4.17 \pm 3.66 ซึ่ง ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 5

2. การพัฒนาเครื่องมือวัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการในคลินิกทันตกรรมพร้อมมูล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เครื่องมือวัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากสำหรับผู้ป่วยที่มารับบริการทางทันตกรรมในคลินิกทันตกรรมพร้อมมูล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีต้นแบบในการ

พัฒนาจากเครื่องมือวัดและประเมินความรอบรู้ด้านสุขภาพของคนไทยของกองสุขศึกษา กระทรวงสาธารณสุข²⁷ ที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิดของ Osborne¹⁸ ที่วัดความรู้สึกหรือเจตคติ ทักษะความสามารถหรือคุณลักษณะของบุคคลและพฤติกรรมใน 5 องค์ประกอบด้านการเข้าถึงข้อมูลและบริการสุขภาพ ด้านการเข้าใจข้อมูลและบริการสุขภาพ ด้านการตรวจสอบข้อมูลและบริการสุขภาพ ด้านการสื่อสารและการสนับสนุนทางสังคม และด้านการจัดการตนเอง ในเครื่องมือวัดที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมามีการวัดใน 6 องค์ประกอบ โดยเพิ่มเติมในส่วนขององค์ประกอบด้านการบอกต่อ ซึ่งนำมาจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในตัวบุคคลเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ (V-shape) ตามแนวคิดของนายแพทย์วชิระ เพ็งจันทร์³⁰ ที่ได้คิดขึ้นมาเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการเสริมสร้างและพัฒนาความรู้ด้านสุขภาพ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลคะแนนของแบบทดสอบความรู้ด้านสุขภาพช่องปากทั้งฉบับและรายข้อ

Table 2 All and individual scores of the oral health literacy test

No.	Questions	Mean \pm SD after adjusting the score
Access to dental service information		4.32 \pm 0.60
1	If you have oral health problems, you can tell where to see the dentist.	4.36 \pm 0.72
2	You know the procedure for contacting for oral health check-up.	4.27 \pm 0.71
3	You know how to make an appointment with a dentist for oral health check-up.	4.31 \pm 0.83
4	You know the oral health care information from the dentist who provides completed treatment.	4.57 \pm 0.57
5	You know how to obtain oral health information in addition to listening to explanations from the dentist.	4.04 \pm 0.96
6	You believe that getting information about dental care directly from a dentist is preferable to getting it via radio, television, or other forms of electronic media.	4.40 \pm 0.832
Understanding		4.40 \pm 0.61
7	You understand that you should visit your dentist regularly.	4.48 \pm 0.73
8	You understand that vigorous brushing make the teeth abrasion.	4.19 \pm 0.99
9	You understand that dental floss and interdental brushes are complementary to oral cleaning.	4.40 \pm 0.84
10	You understand that when stained teeth, the redness that occurs is the position of the teeth that are not cleaned or not brushed thoroughly.	4.29 \pm 0.99
11	You understand that smoking, drinking alcohol or chewing betel nut is not good for oral health.	4.63 \pm 0.67
12	You understand that when a tooth is lost, a tooth must be inserted to replace the missing tooth.	4.38 \pm 0.83
13	You understand that fluoride can prevent tooth decay.	4.25 \pm 0.93
14	You understand that poor oral health care can make oral problems return.	4.54 \pm 0.76
15	You understand that if there is an abnormality in the mouth, should come and see the dentist immediately.	4.60 \pm 0.66
16	You understand that to take care of each person's oral health, there are different styles.	4.26 \pm 0.88
Questioning		4.44 \pm 0.61
17	When you have oral health problems, you can ask the dentist who treats you.	4.43 \pm 0.756
18	When you have oral health problems, you will report problems that arise before the dentist asks questions.	4.43 \pm 0.694

ตารางที่ 2 ผลคะแนนของแบบทดสอบความรู้ด้านสุขภาพช่องปากทั้งฉบับและรายข้อ (ต่อ)

Table 2 All and individual scores of the oral health literacy test (cont.)

No.	Questions	Mean ± SD after adjusting the score
19	When you don't understand the dentist's information, you can request additional explanations from your dentist.	4.46 ± 0.696
20	When you want to know more about oral health care, you can request additional explanations from your dentist.	4.49 ± 0.723
21	When you want to share a treatment plan with your dentist, you can request additional opinions from your dentist.	4.53 ± 0.643
22	You can discuss your cost and treatment eligibility with your dentist.	4.37 ± 0.849
Decision-making		4.52 ± 0.64
23	Once you know the treatment plan from your dentist, you can choose the treatment method that suitable for you.	4.53 ± 0.643
Oral behavioral changes		4.48 ± 0.54
24	After seeing a dentist, you concern about your oral health care more than before.	4.65 ± 0.57
25	After seeing a dentist, you choose to eat foods that reduce tooth decay or wear more properly.	4.40 ± 0.72
26	After seeing a dentist, you choose to buy or use accessories to clean more.	4.39 ± 0.75
27	After seeing a dentist, you brush your teeth more correctly.	4.57 ± 0.55
28	After seeing a dentist, you change your toothbrush more often.	4.30 ± 0.85
29	After seeing a dentist, you always buy fluoride toothpaste.	4.50 ± 0.68
30	After seeing a dentist, you reduce your smoking, drinking alcohol and chewing betel nuts habits.	4.56 ± 0.98
Retelling others		4.42 ± 0.60
31	You will introduce people around you to come to check oral health with a dentist regularly.	4.54 ± 0.63
32	You can give advice and knowledge about oral health care to people around you.	4.32 ± 0.83
Mean score of the oral health literacy test = 26.6 ± 0.28 points		
Median = 27.15 points		
Mode = 30 points		

แบบทดสอบฉบับนี้ผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงเชิง
ผิวหน้าและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน
มีค่าความสอดคล้องภายในข้อคำถามชุดเดียวกันโดยมีค่าสัมประสิทธิ์
แอลฟาของครอนบาคทั้งฉบับเท่ากับ 0.96 เมื่อพิจารณาแยกตาม

องค์ประกอบจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.81-0.91 ยกเว้นองค์ประกอบ
ด้านการตัดสินใจที่ไม่สามารถหาค่าได้เนื่องจากมีข้อคำถามเดียว
แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคทั้งฉบับและแยกด้าน

Table 3 Analysis results of overall and individual Cronbach's alpha coefficient

Assessment Dimensions	Number of Items	Cronbach's Alpha Value
Overall	32	0.96
1. Access to dental service information	6	0.86
2. Understanding	10	0.90
3. Questioning	6	0.91
4. Decision making	1	N/A
5. Behavioral changes	7	0.86
6. Retelling others	2	0.81

* N/A = not applicable

ผลการทดสอบความสามารถของการอ่านคำศัพท์ทันตกรรม ThREALD-30 ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าได้คะแนนเฉลี่ยของการอ่านคำศัพท์ทันตกรรมเท่ากับ 27.63(±3.43) คะแนน กลุ่มตัวอย่างอ่านคำศัพท์ได้ทุกคำร้อยละ 33 โดยคำว่า “น้ำตาล” และ “ฟันผุ” เป็นคำศัพท์ที่กลุ่มตัวอย่างสามารถอ่านได้ทุกคนและคำว่า “ปริทันต์” เป็นคำศัพท์ที่กลุ่มตัวอย่างมีการอ่านผิดมากที่สุดร้อยละ 63.4 ส่วนผลคะแนนของแบบทดสอบวัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่พัฒนาขึ้นมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 141.44 (±15.98) คะแนนจากคะแนนเต็ม 160 คะแนน แสดงรายละเอียดของข้อคำถามในแต่ละองค์ประกอบดังตารางที่ 3 แต่เนื่องจากจำนวนข้อคำถามของแบบทดสอบมีจำนวนข้อคำถามไม่เท่ากันในแต่ละองค์ประกอบ ทำให้ผู้วิจัยนำคะแนนในแต่ละส่วนมาเปรียบเทียบกันได้ยาก ทางผู้วิจัยจึงทำการถ่วงน้ำหนักเพื่อปรับสัดส่วนคะแนนในแต่ละองค์ประกอบให้มีค่าน้ำหนักเท่ากัน เพื่อที่จะได้นำค่าคะแนนของแต่ละองค์ประกอบมาเปรียบเทียบกัน โดยปรับค่าคะแนนเต็มในแต่ละองค์ประกอบให้เท่ากับ 5 คะแนน ทำให้มีคะแนนรวมของทุกองค์ประกอบเท่ากับ 30 คะแนน เท่ากับคะแนนเต็มของการอ่านคำศัพท์ทันตกรรม เมื่อทำการปรับค่าคะแนนของแบบทดสอบจะพบว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเท่ากับ 26.6 (±0.28) คะแนน โดยมีค่าคะแนนของแต่ละองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 4.32 (±0.60) ถึง 4.52 (±0.64) คะแนน องค์ประกอบด้านการเข้าถึงข้อมูลมีค่าคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดและองค์ประกอบด้านการตัดสินใจมีค่าคะแนนมากที่สุดตามลำดับ

ทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเหมือนของแบบทดสอบ โดยหาความสัมพันธ์ของเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับเครื่องมือวัดความรู้ด้านสุขภาพช่องปากในกลุ่มผู้ใหญ่ฉบับแปลเป็นภาษาไทย (ThREALD-30) พบว่าเครื่องมือทั้งสองมีความสัมพันธ์กันที่ระดับ $r = 0.216, p = 0.022$ แปลผลได้ว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกันกับเครื่องมือ ThREALD-30

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตามข้อมูลส่วนบุคคลและแสดงผลการทดสอบความเที่ยงตรงที่เกิดขึ้นขณะเดียวกัน

Table 4 Number and percentage of the samples classified by personal information and the results of concurrent validity

ปัจจัยด้านข้อมูลส่วนบุคคลและพฤติกรรมสุขภาพ	จำนวน (ร้อยละ)	ระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)		P-value ⁺
		ระดับที่ไม่เพียงพอ	ระดับที่เพียงพอ	
		จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
เพศ				
- ชาย	54 (48.2)	28 (25)	26 (23.2)	0.547
- หญิง	58 (51.8)	28 (25)	30 (26.8)	
อายุ (อายุเฉลี่ย 63.95 ± 7.01 ปี)				
- ต่ำกว่า 60 ปี	37 (33.0)	20 (17.9)	17 (15.1)	0.547
- มากกว่า 60 ปีขึ้นไป	75 (67.0)	36 (32.1)	39 (34.9)	

พิจารณาจำแนกผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการออกเป็นผู้ที่มีระดับความรู้ด้านสุขภาพที่เพียงพอและไม่เพียงพอ โดยนำคะแนนของแบบทดสอบที่ทำการถ่วงน้ำหนัก คะแนนความสามารถในการอ่านคำศัพท์ทันตกรรม ThREALD-30 ข้อมูลด้านพฤติกรรมสุขภาพและสถานะช่องปากของผู้ป่วย นำมาวิเคราะห์หาจุดตัด (Cut off) ของคะแนนที่จะใช้จำแนกระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากของผู้ป่วยได้ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ไม่สามารถหาจุดตัดคะแนนจากข้อมูลที่มีได้ ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงพิจารณาคำมัธยฐานของคะแนนแบบทดสอบที่ทำการปรับสัดส่วนคะแนนแล้วที่ระดับ 27.15 คะแนน มาใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก โดยกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบทดสอบได้มากกว่า 27.15 คะแนน จะเป็นผู้ที่มีระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่เพียงพอ และกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบทดสอบได้คะแนนต่ำกว่าหรือเท่ากับ 27.15 คะแนน จะเป็นผู้ที่มีระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่ไม่เพียงพอ ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่เพียงพอ 66 คน (ร้อยละ 50) และระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่ไม่เพียงพอ 66 คน (ร้อยละ 50)

ทดสอบความเที่ยงตรงที่เกิดขึ้นขณะเดียวกันของแบบทดสอบ โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากของผู้ป่วยในระดับที่เพียงพอและไม่เพียงพอ จากการวิเคราะห์พบว่าระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากมีความสัมพันธ์กับระดับการศึกษาที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p = 0.047$ แสดงดังตารางที่ 4

ทดสอบความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบ โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลด้านสถานะช่องปากกับคะแนนของแบบทดสอบที่มีการถ่วงน้ำหนัก จากการวิเคราะห์ที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยดังกล่าว แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตามข้อมูลส่วนบุคคลและแสดงผลการทดสอบความเที่ยงตรงที่เกิดขึ้นขณะเดียวกัน (ต่อ)

Table 4 Number and percentage of the samples classified by personal information and the results of concurrent validity (cont.)

ปัจจัยด้านข้อมูลส่วนบุคคลและพฤติกรรมสุขภาพ	จำนวน (ร้อยละ)	ระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)		P-value ⁺
		ระดับที่ไม่เพียงพอ	ระดับที่เพียงพอ	
		จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
ระดับการศึกษา				
- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นหรือต่ำกว่า	27 (24.1)	108 (16.0)	9 (8.1)	0.047*
- ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือสูงกว่า	85 (75.9)	38 (33.9)	47 (42.0)	
รายได้				
- ต่ำกว่า 15,000 บาท	58 (51.8)	32 (28.6)	26 (23.2)	0.257
- 15,000 บาทขึ้นไป	54 (48.2)	24 (21.4)	30 (26.8)	
สถานภาพการสมรส				
- สมรส หม้าย หย่าร้างหรือคู่สมรสเสียชีวิต	99 (88.4)	49 (43.8)	50 (44.6)	0.768
- โสด	13 (11.6)	7 (6.3)	6 (5.3)	

* ใช้การวิเคราะห์โดยแบบทดสอบสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square test)

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

*ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบทดสอบระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากมากกว่า 27.15 คะแนน = มีความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่เพียงพอ

*ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบทดสอบระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากต่ำกว่า 27.15 คะแนน = มีความรอบรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่ไม่เพียงพอ

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยของข้อมูลสถานะช่องปากของกลุ่มตัวอย่างและแสดงผลการทดสอบความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์

Table 5 Mean number of the samples according to the oral status information and the results of predictive validity

สถานะช่องปาก	จำนวนค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	
		ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	P-value
จำนวนฟันผุ (ซี่)	1.22 ± 1.45	-0.142	0.137
จำนวนฟันที่ถูกถอน (ซี่)	4.35 ± 4.14	0.063	0.511
จำนวนฟันที่ได้รับการอุด (ซี่)	3.0 ± 2.83	0.032	0.737
ดัชนีฟันผุ อุด ถอน (ซี่)	8.57 ± 4.87	0.045	0.637
ดัชนีคราบจุลินทรีย์	1.43 ± 0.50	0.035	0.716
จำนวนฟันที่เหลือในช่องปาก (ซี่)	23.56 ± 5.73	0.86	0.369
จำนวนฟันสึกกร่อน ฟันสึกเหตุบาดเจ็บ ฟันสึกเหตุ- ขาดและแอ็บแฟรกชัน (ซี่)	5.56 ± 4.44	-0.095	0.321

*.Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

บทวิจารณ์

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาและทดสอบเครื่องมือวัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากสำหรับผู้ป่วยในระยะคงสภาพที่เข้ารับบริการในคลินิกทันตกรรมพร้อมมูล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีต้นแบบการพัฒนาเครื่องมือมาจากแบบวัดความรู้ด้านสุขภาพของคนไทยโดยกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข²⁷ แบบทดสอบจะวัดกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในตัวบุคคลจำนวน 6 องค์ประกอบตามแนวคิดของนายแพทย์

วชิระ จันทรเพ็ง³⁰ เพื่อนำไปใช้วัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากของผู้ป่วยในระยะคงสภาพแต่ละรายก่อนนำไปใช้วางแผนให้ทันตสุศึกษาที่เหมาะสม

การได้มาซึ่งข้อมูลของระดับความรู้ด้านสุขภาพด้านสุขภาพช่องปากที่ถูกต้อง จำเป็นจะต้องใช้เครื่องมือทดสอบที่มีคุณภาพและมีความน่าเชื่อถือ³¹ เครื่องมือที่ถูกสร้างขึ้นจะต้องมีการทดสอบความถูกต้อง ทั้งในแง่ของความเที่ยงตรงของเครื่องมือ ความน่าเชื่อถือ

ความยากง่าย อำนาจในการจำแนกและความเป็นปรนัย โดยในงานวิจัยนี้เป็นกรสร้างแบบทดสอบที่เป็นแบบสอบถาม มีการให้คะแนนตามมาตรวัดลิเคิร์ตซึ่งมักจะใช้ในการทดสอบคุณภาพด้วยการหาความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเพื่อดูว่าข้อคำถามที่สร้างขึ้นสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้ตรงตามเนื้อหาสาระเพียงใด แบบทดสอบฉบับนี้ได้ทดสอบความเที่ยงตรงเชิงผิวหน้าและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่าข้อคำถามมีเนื้อหาที่ถูกต้องเหมาะสม ไม่กำกวมและวัดได้ตามองค์ประกอบทั้ง 6 ด้าน แม้ในงานวิจัยนี้จะไม่ได้อัดค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item-objective congruence : IOC) ของคำถามที่จะนำมาใช้ แต่ข้อคำถามของแบบทดสอบก็ได้รับการตรวจสอบและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ หากมีการพัฒนาเครื่องมือวัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากขึ้นใหม่ จึงควรต้องใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามมาพิจารณาร่วมด้วยเพื่อให้เครื่องมือมีคุณภาพยิ่งขึ้น

ทำการทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเหมือนเพื่อประเมินความคล้ายคลึงกันของแบบทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานที่ได้รับการตรวจสอบแล้ว ในงานวิจัยนี้นำแบบทดสอบมาใช้วัดกับเครื่องมือวัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากในกลุ่มผู้ใหญ่ฉบับแปลเป็นภาษาไทย (ThREALD-30) พบมีความสัมพันธ์กันที่ระดับ $r = 0.22$, ($P < 0.05$) โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสามารถใช้วัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากได้ในระดับขั้นพื้นฐานและขั้นปฏิสัมพันธ์ ส่วนเครื่องมือ ThREALD-30 ใช้วัดได้ในระดับขั้นพื้นฐานเพียงอย่างเดียว แต่ทั้งนี้ก็ยังสามารถนำเครื่องมือทั้งสองมาทดสอบคุณภาพร่วมกันได้เนื่องจากมีการวัดผลในระดับขั้นพื้นฐานซึ่งใช้ทักษะด้านการอ่านเช่นเดียวกัน สอดคล้องกับพัฒนาเครื่องมือ OA-TOFHID^{20,32}, ThREALD-30²³, TOFHID²¹ ที่ทดสอบคุณภาพของเครื่องมือกับเครื่องมือมาตรฐานในมิติที่แตกต่างกัน ถึงแม้เครื่องมือ ThREALD-30 จะใช้วัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากได้เพียงในระดับขั้นพื้นฐาน แต่ทางผู้วิจัยก็ได้เลือกใช้เครื่องมือชนิดนี้มาเป็นเครื่องมือที่ใช้ทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบเนื่องจากใช้งานง่ายและใช้เวลาในการทำเพียง 3 ถึง 5 นาที ช่วยลดโอกาสที่จะเกิดความล้าระหว่างการทดสอบของผู้เข้าร่วมวิจัยได้ หากมีการพัฒนาแบบทดสอบในครั้งต่อไปอาจจะต้องพิจารณาเลือกใช้แบบทดสอบที่วัดมาตรฐานได้ในมิติเดียวกันเพื่อให้เครื่องมือมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

ในงานวิจัยนี้เลือกกลุ่มตัวอย่างมาจากผู้ป่วยระยะคงสภาพของคลินิกทันตกรรมพร้อมมูล ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการอยู่เป็นประจำและได้รับการสอนเรื่องทันตสุขภาพอยู่เสมอ ผู้ป่วยกลุ่มนี้จะมีความรู้และเอาใจใส่ต่อการดูแลสุขภาพช่องปากของตนเอง มีความคุ้นชินกับกระบวนการรักษาเป็นอย่างดีและรู้จักสังเกตความ

ผิดปกติที่เกิดขึ้นในช่องปากตั้งแต่ระยะแรกทำให้ได้รับการแก้ไขในทันที³³ ผู้ป่วยกลุ่มนี้จะมีการสื่อสารโดยตรงกับทันตแพทย์ทำให้ได้รับข้อมูลสุขภาพที่ถูกต้องซึ่งมีส่วนช่วยสร้างแรงจูงใจให้ผู้ป่วยหันมาดูแลสุขภาพมากยิ่งขึ้น³⁴ มีความกระตือรือร้นต่อการหาข้อมูลด้านสุขภาพจนทำให้มีองค์ความรู้เพิ่มและมีการตัดสินใจเรื่องสุขภาพได้ดี³⁵ จากลักษณะของกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวไปจึงสะท้อนออกมาในรูปแบบของคะแนนแบบทดสอบและคะแนนของการอ่านคำศัพท์ทันตกรรม ThREALD-30 ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 26.61 และ 27.63 คะแนน ตามลำดับซึ่งเป็นค่าคะแนนที่สูง เป็นไปในทิศทางเดียวกับการพัฒนาเครื่องมือ TOFHID²¹, OHLI³⁶, HKREALD-30³⁷, REALD-30³⁸ ที่ได้เลือกกลุ่มตัวอย่างของการศึกษามาจากคลินิกทันตกรรมหรือโรงพยาบาล ซึ่งพบว่ามีความคล้ายคลึงของการทำแบบทดสอบอยู่ในระดับสูงเหมือนกัน แตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างของการพัฒนาเครื่องมือ CMOHK³⁹, OHLI-AQ⁴⁰ ที่เลือกกลุ่มตัวอย่างมาจากประชากรทั่วไปนอกสถานพยาบาลโดยคนกลุ่มนี้จะเข้ามารับบริการทางการแพทย์เฉพาะเมื่อมีเหตุจำเป็น ค่าคะแนนของแบบทดสอบจึงน้อยตามไปด้วย

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยต้องการแบ่งผู้ป่วยออกเป็นผู้ที่มีระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่เพียงพอและผู้ที่มีระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่ไม่เพียงพอ โดยเลือกใช้ค่ามัธยฐานของคะแนนจากแบบทดสอบที่ปรับสัดส่วนคะแนนแล้วที่ระดับ 27.15 คะแนน มาเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกผู้ป่วย เนื่องด้วยค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบที่ระดับ 26.61 คะแนนและค่าคะแนนเฉลี่ยของการอ่านคำศัพท์ทันตกรรม ThREALD-30 ที่ระดับ 27.63 คะแนน เป็นค่าคะแนนที่ไม่สามารถนำมาใช้วิเคราะห์หาจุดตัดของคะแนนได้ คล้ายคลึงกับการศึกษาของ Baskaradoss และคณะในปี 2018⁴¹ ได้เลือกใช้ค่ามัธยฐานของคะแนนแบบทดสอบ (18 คะแนน) มาใช้จำแนกผู้ป่วยออกเป็นผู้ที่มีระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่เพียงพอและไม่เพียงพอ เนื่องจากค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ (16.7 คะแนน) มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ใช้แบ่งระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากตามแบบทดสอบ CMOHK ของ Macek และคณะในปี 2010³⁹ ที่ได้กำหนดไว้ว่า ผู้มีระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากต่ำมีคะแนนเท่ากับ 0 ถึง 11 คะแนน ระดับปานกลางมีคะแนนเท่ากับ 12 ถึง 14 คะแนน และระดับดีมีคะแนนเท่ากับ 15 ถึง 23 คะแนน ทั้งในงานวิจัยนี้และการศึกษาของ Baskaradoss ต่างก็พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบเป็นค่าที่ไม่เหมาะสม จึงต้องใช้ค่ามัธยฐานของคะแนนมาเป็นเกณฑ์จำแนกผู้ป่วยได้

งานวิจัยนี้ทดสอบความเที่ยงตรงที่เกิดขึ้นขณะเดียวกันที่จะใช้บอกถึงระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่สอดคล้องกับคุณลักษณะหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด ณ ขณะนั้น ในการศึกษา

นี้พบความสัมพันธ์ของระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากจากเครื่องมือ OHI³⁶, CMOHK³⁹, OHLI-AQ⁴⁰ ที่พบความสัมพันธ์กับระดับการศึกษาเช่นเดียวกัน Beauchamp และคณะ⁴² ได้กล่าววาระดับการศึกษาที่มีผลต่อความรู้ด้านสุขภาพช่องปาก โดยผู้ที่มีระดับการศึกษาสูงจะมีการค้นหาความรู้ด้านสุขภาพ มีความเข้าใจในเนื้อหาและประเมินคุณค่าของข้อมูลด้านสุขภาพได้มากกว่าผู้ที่มีระดับการศึกษาที่ต่ำ²⁷ อย่างไรก็ตามการนำปัจจัยด้านการศึกษาเพียงด้านเดียวมาพยากรณ์ระดับความรู้ด้านสุขภาพก็ยังไม่เหมาะสม เพราะความรู้ด้านสุขภาพเกิดจากหลายองค์ประกอบรวมกัน⁴³ เช่น รายได้ พฤติกรรมการอ่าน Self-report level of general literacy³⁷, Oral health quality of life³⁸ จำนวนครั้งที่เข้ารับการรักษา³⁶ ความถี่ในการแปรงฟัน⁴⁰ เป็นต้น การศึกษาในอนาคตจึงควรต้องมีการเก็บข้อมูลและกำหนดตัวแปรที่หลากหลายเพิ่มขึ้นเพื่อหาความสัมพันธ์ของเครื่องมือนอกเหนือไปจากระดับการศึกษาเพียงอย่างเดียว

ในการทดสอบความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบกับสภาวะสุขภาพช่องปากของผู้ป่วย เพื่อใช้ทำนายสภาวะในช่องปากของผู้ป่วยที่มีระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่แตกต่างกันไป การศึกษานี้ไม่พบความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ที่จะใช้บอกผลในด้านสภาวะช่องปากได้ ทั้งนี้อาจเกิดจากในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่ยังไม่เพียงพอที่จะนำไปแปลผลทางสถิติ แม้ว่าจะมีการคำนวณกลุ่มตัวอย่างตามสูตรของ Cochran²² ที่จะต้องใช้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 96 คนแล้วก็ตาม การศึกษาในอนาคตอาจจะต้องมีการเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้นและควรต้องมีการเก็บข้อมูลด้านสุขภาพช่องปากเพิ่มขึ้นในอีกหลายหลายมิติ ดังการศึกษาของ อาทิจ ร่องลึกปริทันต์(Pocket depth) ดัชนีการมีเลือดออก (Bleeding index) ดังการศึกษาของ Batista และคณะ ในปี 2018⁴⁴ เพื่อให้สามารถหาความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบได้หลายความสัมพันธ์มากขึ้น

ส่วนการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบทดสอบเพื่อประเมินข้อคำถามว่ามีความสอดคล้องกันหรือใกล้เคียงกันเมื่อทำการวัดซ้ำในงานวิจัยนี้ทำการทดสอบความน่าเชื่อถือของเครื่องมือจากการหาค่าความสอดคล้องภายใน พบว่าแบบทดสอบมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ 0.96 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้ 0.745 แม้การทดสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลจะทำได้หลายวิธี เช่น การใช้วิธีสอบซ้ำ (Test-retest method) วิธีทดสอบแบบคู่ขนาน (Parallel test) หรือการหาความสอดคล้องภายใน แต่ทางผู้วิจัยได้เลือกวิธีการหาค่าความสอดคล้องภายใน เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านเวลาในการเก็บข้อมูลของผู้ป่วยและด้านความปลอดภัยในการเรียกผู้ป่วยกลับมาเก็บข้อมูลซ้ำในช่วงที่มีการแพร่ระบาดของเชื้อ

โควิด-19 การศึกษาในอนาคตควรทดสอบความน่าเชื่อถือของเครื่องมือด้วยวิธีอื่นร่วมด้วยเพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีมาตรฐานยิ่งขึ้นจากการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญร่วมกับการนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ จะสรุปได้ว่าเครื่องมือวัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากให้แก่ผู้ป่วยในระยะคงสภาพที่เข้ารับบริการในคลินิกทันตกรรมพร้อมมูล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีมาตรฐานเพียงพอที่จะนำไปใช้วัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากของผู้ป่วยได้

แบบทดสอบฉบับนี้มีจุดเด่นอยู่ที่ผู้ใช้งานสามารถนำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบไปใช้งานได้ทันที เนื่องจากข้อคำถามมีความชัดเจนในตัว เข้าใจง่าย ผู้ใช้งานสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปให้ความรู้หรืออธิบายให้ผู้ป่วยแม้จะยังไม่ได้มีการแปลผลทางด้านสถิติ เช่น เมื่อผู้ป่วยให้คะแนนน้อยที่สุด (1 คะแนน) ในข้อคำถาม “ท่านสามารถซักถามเรื่องค่าใช้จ่ายและสิทธิในการรักษาของท่านกับทันตแพทย์ผู้ให้การรักษาได้” แสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยมีความกังวลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและสิทธิการรักษาของตนเอง ดังนั้น ทันตแพทย์ผู้ดูแลจึงควรต้องเข้าไปชี้แจงให้ผู้ป่วยได้รับทราบข้อมูลอย่างชัดเจนก่อนเริ่มให้การรักษา แต่อย่างไรก็ตาม เครื่องมือวัดระดับความรู้ด้านสุขภาพที่สร้างขึ้น ก็ยังมีข้อจำกัดอยู่โดยมีความจำเพาะกับกลุ่มบุคคล อาทิ ผู้ที่เข้ารับบริการทางทันตกรรมในระบบของการเรียนการสอนของคณะทันตแพทย์ หากมีการนำแบบทดสอบฉบับนี้ไปใช้ทดสอบกับบุคคลทั่วไปอาจจะไม่สามารถตอบคำถามในบางข้อได้ เนื่องจากไม่มีประสบการณ์มาก่อน เช่น การย้อมสีฟันเพื่อการติดสีของคราบจุลินทรีย์ในข้อคำถามที่ว่า “ท่านเข้าใจว่า เมื่อย้อมสีฟันไปแล้วสีแดงที่เกิดขึ้นคือตำแหน่งที่แปรงไม่สะอาดหรือไม่ทั่วถึง” เป็นต้น

ในการดำเนินงานวิจัยนี้ผู้วิจัยสามารถดำเนินงานได้ตามแผนที่ตั้งไว้โดยดำเนินการเก็บข้อมูลในแบบสอบถามด้วยตนเองจากกลุ่มตัวอย่าง ทดสอบความสามารถในการอ่านคำศัพท์ทันตกรรมแปลผลข้อมูลด้านสภาวะช่องปากจากบันทึกเวชระเบียนด้วยตนเอง แม้ว่าข้อมูลด้านสภาวะช่องปากของกลุ่มตัวอย่างถูกนำมาจากเวชระเบียนของผู้ป่วยในฐานะข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกบันทึกโดยทันตแพทย์เจ้าของไข้ระดับก่อนและหลังปริญญา แต่ข้อมูลนี้ก็ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องซ้ำจากอาจารย์ประจำคลินิกทำให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ แม้ว่าการเก็บข้อมูลจากบันทึกเวชระเบียนจะมีข้อดี คือ เก็บข้อมูลได้ง่ายและไม่รบกวนการทำงานของทันตแพทย์เจ้าของไข้ ลดความเสี่ยงต่อการแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 แต่เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น ในการทำงานวิจัยในอนาคตผู้วิจัยจึงควรที่จะเก็บข้อมูลด้านสภาวะช่องปากของผู้ป่วยโดยตนเองหรือให้บุคคลที่ผ่านการตรวจสอบและปรับ

มาตรฐานเป็นผู้เก็บข้อมูล ในการพัฒนาแบบทดสอบฉบับนี้ยังสามารถทดสอบคุณภาพของเครื่องมือได้อีกหลายวิธี เช่น ทดสอบความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ ทดสอบดัชนีความสอดคล้องในข้อคำถามหรือทดสอบความน่าเชื่อถือของเครื่องมือแบบวิธีสอบซ้ำ หากมีการเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้นโดยมีการขยายกลุ่มของผู้ป่วยที่มารับบริการในคลินิกทันตกรรมพร้อมมูลไปในกลุ่มที่เป็นผู้ป่วยรายเก่าและผู้ป่วยรายใหม่เพิ่มเติมหรือขยายเวลาในการเก็บข้อมูลให้นานยิ่งขึ้นกว่าเดิมก็จะทำให้มีจำนวนข้อมูลที่เพียงพอจะนำไปวิเคราะห์ผลได้ในอนาคตอาจจะมีการนำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบกับผู้ป่วยในทุกกลุ่ม หรือมีการนำแบบทดสอบไปใช้ประเมินระดับความรู้ด้านสุขภาพในช่วงระยะเวลาก่อนและหลังให้การดูแลเพื่อดูความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในตัวผู้ป่วยร่วมกับหาแนวทางการปรับปรุงเพิ่มเติมต่อไป

บทสรุป

เครื่องมือวัดระดับความรู้ด้านสุขภาพช่องปากของผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการในคลินิกทันตกรรมพร้อมมูล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือ สามารถใช้จำแนกผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการในคลินิกทันตกรรมพร้อมมูลออกเป็นผู้ป่วยที่มีความรู้ด้านสุขภาพช่องปากที่เพียงพอและไม่เพียงพอ เครื่องมือนี้ได้ผ่านการทดสอบคุณภาพเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้วางแผนและให้ทันตสุขศึกษาที่เหมาะสมแก่ผู้ป่วยในแต่ละราย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้จากการช่วยเหลือของคณาจารย์จากคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานวิจัย นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้รับความร่วมมือจากนักศึกษาทันตแพทย์ก่อนและหลังปริญญาที่ได้ช่วยเหลือในส่วนของการเตรียมผู้ป่วยและอำนวยความสะดวกในการเข้าเก็บข้อมูล รวมถึงเจ้าหน้าที่ในคลินิกทันตกรรมพร้อมมูล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ช่วยเหลือในด้านการติดต่อประสานงานให้กับผู้วิจัยมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

1. Petersen PE. The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century--the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;31Suppl1:3-23.

2. Petersen PE. World Health Organization global policy for improvement of oral health--World Health Assembly 2007. *Int Dent J* 2008;58(3):115-21.
3. Sheiham A. Oral health, general health and quality of life. *Bull World Health Organ* 2005;83(9):644.
4. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Primers* 2017;3(1):1-16.
5. Heitz-Mayfield L. Disease progression: identification of high-risk groups and individuals for periodontitis. *J Clin Periodontol* 2005;32:196-209.
6. Rowe JW, Fulmer T, Fried L. Preparing for Better Health and Health Care for an Aging Population. *Jama* 2016;316(16):1643-4.
7. Bureau of dental health DoH, Ministry of Public Health, The 8th national oral health survey 2017 of thailand, 2017. (in Thai)
8. World Health Organization. Oral health in ageing societies: integration of health and general health. Geneva: World Health Organization; 2006.
9. Sørensen K, Van den Broucke S, Fullam J, Doyle G, Pelikan J, Slonska Z, et al. Health literacy and public health: A systematic review and integration of definitions and models. *BMC Public Health* 2012;12(1):80.
10. Cavanaugh KL. Health literacy in diabetes care: explanation, evidence and equipment. *Diabetes Manag (Lond)* 2011;1(2):191-9.
11. Oo WM, Khaing W, Mya KS, Moh MM. Health literacy - is it useful in prevention of behavioral risk factors of NCDs?. *Int J Res Med Sci* 2017;3(9):2331-6.
12. Sharif I, Blank AE. Relationship between child health literacy and body mass index in overweight children. *Patient Educ Couns* 2010;79(1):43-8.
13. Nutbeam D. Defining and measuring health literacy: what can we learn from literacy studies? *Int J Public Health* 2009;54(5):303-5.
14. Mozafari PM, Amirchaghmaghi M, Moeintaghavi A, Khajedaluae M, Dorri M, Koohestanian N, et al. Oral Health Related Quality of Life in a Group of Geriatrics. *J Clin Diagn Res* 2015;9(11):ZC52-ZC5.
15. Williams KY, O'Reilly III CA. Demography and diversity in organizations: A review of 40 years of research. *Research in organizational behavior* 1998;20:77-140.
16. Batista MJ, Lawrence HP, Sousa MdLRd. Oral health literacy and oral health outcomes in an adult population in Brazil. *BMC Public Health* 2017;18(1):60.
17. Ueno M, Takeuchi S, Oshiro A, Kawaguchi Y. Relationship between oral health literacy and oral health behaviors and clinical status in Japanese adults. *J Dent Sci* 2013;8(2):170-6.
18. Osborne RH, Batterham RW, Elsworth GR, Hawkins M, Buchbinder R. The grounded psychometric development and initial validation

- of the Health Literacy Questionnaire (HLQ). *BMC Public Health* 2013;13(1):658.
19. Vichayanrat T, Sittipasoppon T, Rujiraphan T, Meeprasert N, Kaveepansakol P, Atamasirikun Y. Oral health literacy among mothers of pre-school children Oral health literacy among mothers of pre-school children. *M Dent J* 2014;34:243-52. (in Thai)
 20. Wanichsaihong P, Goodwin M, Pretty IA. Development and pilot study of an oral health literacy tool for older adults. *J Investig Clin Dent* 2019;10(4):e12465.
 21. Gong DA, Lee JY, Rozier RG, Pahel BT, Richman JA, Vann WF, Jr. Development and testing of the Test of Functional Health Literacy in Dentistry (TOFHLiD). *J Public Health Dent* 2007;67(2):105-12.
 22. Cochran W.G., Sampling Techniques. 3rd Edition. New York: John Wiley & Sons; 1977.
 23. Deeraksa S, Chaichit R, Muktabhant B, Udompanich S. Reliability and validity of the thai version of rapid estimate of adult literacy in dentistry. *J Int Oral Health* 2019;11(3):132-6.
 24. Ghaffari M, Rakhshanderou S, Ramezankhani A, Mehrabi Y, Safari-Moradabadi A. Systematic review of the tools of oral and dental health literacy: assessment of conceptual dimensions and psychometric properties. *BMC Oral Health* 2020;20(1):186.
 25. Parthasarathy DS, McGrath CP, Bridges SM, Wong HM, Yiu CK, Au TK. Efficacy of instruments measuring oral health literacy: a systematic review. *Oral Health Prev Dent* 2014;12(3):201-7.
 26. Dickson-Swift V, Kenny A, Farmer J, Gussy M, Larkins S. Measuring oral health literacy: a scoping review of existing tools. *BMC Oral Health* 2014;14(1):148.
 27. Intarakamhang U. Health literacy: Measurement and development. Bangkok: Behavioral Science Research Institute, Srinakhawarinwirot University; 2017. (in Thai)
 28. World Health Organization. Oral health surveys basic methods 5ed. FRANCE; 2013.
 29. Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J* 1975;25:229-35.
 30. วชิระ เพ็งจันทร์. แนวคิด หลักการขององค์การอนามัยโลก สุขภาพ. นนทบุรี: สำนักงานโครงการขับเคลื่อนกรมอนามัย 4.0 กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข; 2561.
 31. Ongiem A, Vichitvejpaisal P. Validation of the Tests. *Thai J Anesthesiol* 2018;44(1):36-42.
 32. Wanichsaihong P, Goodwin M, Pretty I. Oral Health Status of Thai Older Adults with Different Oral Health Literacy Levels. 2021.
 33. Jones M, Lee JY, Rozier RG. Oral health literacy among adult patients seeking dental care. *J Am Dent Assoc* 2007;138(9):1199-208; quiz 266-7.
 34. Rozier RG, Horowitz AM, Podschun G. Dentist-patient communication techniques used in the United States: the results of a national survey. *J Am Dent Assoc* 2011;142(5):518-30.
 35. Gutierrez N, Kindratt TB, Pagels P, Foster B, Gimpel NE. Health literacy, health information seeking behaviors and internet use among patients attending a private and public clinic in the same geographic area. *J Community Health* 2014;39(1):83-9.
 36. Sabbahi DA, Lawrence HP, Limeback H, Rootman I. Development and evaluation of an oral health literacy instrument for adults. *Community Dent Oral Epidemiol* 2009;37(5):451-62.
 37. Wong HM, Bridges SM, Yiu CK, McGrath CP, Au TK, Parthasarathy DS. Development and validation of Hong Kong Rapid Estimate of Adult Literacy in Dentistry. *J Investig Clin Dent* 2012;3(2):118-27.
 38. Lee JY, Rozier RG, Lee SY, Bender D, Ruiz RE. Development of a word recognition instrument to test health literacy in dentistry: the REALD-30—a brief communication. *J Public Health Dent* 2007;67(2):94-8.
 39. Macek MD, Haynes D, Wells W, Bauer-Leffler S, Cotten PA, Parker RM. Measuring conceptual health knowledge in the context of oral health literacy: preliminary results. *J Public Health Dent* 2010;70(3): 197-204.
 40. Naghibi Sistani MM, Montazeri A, Yazdani R, Murtomaa H. New oral health literacy instrument for public health: development and pilot testing. *J Investig Clin Dent* 2014;5(4):313-21.
 41. Baskaradoss JK. Relationship between oral health literacy and oral health status. *BMC Oral Health* 2018;18(1):172.
 42. Beauchamp A, Buchbinder R, Dodson S, Batterham RW, Elsworth GR, McPhee C, et al. Distribution of health literacy strengths and weaknesses across socio-demographic groups: a cross-sectional survey using the Health Literacy Questionnaire (HLQ). *BMC Public Health* 2015;15(1):678.
 43. Apolinario D, Braga R, Magaldi R, Busse A, Campora F, Brucki S, et al. Short Assessment of Health Literacy for Portuguese-speaking Adults. *Rev Saude Publica* 2012;46(4):702-11.
 44. Batista MJ, Lawrence HP, Sousa MdLRd. Oral health literacy and oral health outcomes in an adult population in Brazil. *BMC Public Health* 2017;18(1):60.
 45. Nunnally J.C., Psychometric theory. 2nd Edition. New York: McGraw-Hill; 1978.

บทวิทยากร

การประเมินผลการใช้โปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติแชทบอท 21 วันพื้นที่ต่อพฤติกรรมของ ผู้ปกครองในการดูแลช่องปากเด็ก 0 - 5 ปี

Evaluation of 21-day Chatbot to Deliver Oral Hygiene Care for Caregivers in 0 - 5 Year- Children

เสมอจิต พิธพรชัยกุล¹, วาลี ชุคดี²

Samerchit Pithpornchaiyakul¹, Walee Chukhadee²

¹หน่วยวิจัยเพื่อการพัฒนาการดูแลสุขภาพช่องปาก สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา ประเทศไทย

¹Improvement of Oral Health Care Research Unit, Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla, Thailand

²ฝ่ายทันตสาธารณสุขชนบทภาคใต้ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา ประเทศไทย

²Rural Oral Health Centre of Southern Thailand, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla, Thailand

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลของโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชทบอท 21 วันพื้นที่ต่อความรู้ทัศนคติและพฤติกรรมของผู้ปกครองในการดูแลสุขภาพช่องปากเด็ก 0 - 5 ปี ศึกษาการคงอยู่ของการเข้าร่วมและความพึงพอใจต่อ โปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติแชทบอท 21 วันพื้นที่ การศึกษาแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนแรกเป็นการศึกษาย้อนหลัง การวิจัยเชิงปริมาณ ศึกษาผลของโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติแชทบอท 21 วันพื้นที่ต่อความรู้ทัศนคติและพฤติกรรมของผู้ปกครองในการดูแลสุขภาพช่องปากเด็ก 0 - 5 ปี และการคงอยู่ของการเข้าร่วม ความพึงพอใจต่อโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชทบอท 21 วันพื้นที่ โดยใช้ข้อมูลย้อนหลังจากโครงการให้บริการสุขภาพช่องปากผ่านโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติแชทบอท 21 วันพื้นที่ ใน 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง ที่ฝ่ายทันตสาธารณสุขชนบทภาคใต้ทำร่วมกับสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ เขต 12 สงขลา (สปสช.เขต 12 สงขลา) ส่วนที่สองเป็นการศึกษาไปข้างหน้า การวิจัยเชิงคุณภาพ ศึกษาความพึงพอใจและเหตุผลในการใช้หรือไม่ใช้งาน โปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชทบอท 21 วันพื้นที่ อย่างต่อเนื่อง โดยทำการสัมภาษณ์เชิงลึกผ่านช่องทางระบบออนไลน์ ผู้ปกครองที่เข้าร่วมต่อเนื่องที่ระยะเวลา 7 วัน , 14 วันและ 21 วัน โดยผู้วิจัย 2 ท่านที่ได้รับการฝึกและปรับมาตรฐานการสัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่า หลังการใช้งานพบว่า ร้อยละของความมั่นใจในการแปรงฟันให้เด็กของผู้ปกครอง ความรู้เรื่องสาเหตุของโรคฟันผุ ผลกระทบ การป้องกันฟันผุอยู่ในระดับสูง โดยอัตราการคงอยู่ในการเข้าร่วมใช้งานจนครบ 21 วัน อยู่ที่ร้อยละ 57.9 ผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชทบอท 21 วันพื้นที่ในประเด็น ความสะดวกในการสมัครใช้งาน และ การใช้งานลักษณะต่าง ๆ เช่นปุ่มกด การโต้ตอบรูปภาพ วีดีโอ ภาษา รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ สาเหตุของการใช้งานไม่ต่อเนื่องมาจากปัญหาส่วนตัวและความไม่เสถียรของระบบที่ส่งข้อความไม่ต่อเนื่องทุกวัน

คำสำคัญ: การคงอยู่, การดูแลสุขภาพช่องปาก, ความพึงพอใจ, เด็ก, โปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ

Abstract

This study purposed to evaluate the effect of a 21-day Chatbot on caregivers' knowledge, attitude and practices for children aged 0 to 5 years old, as well as the chatbot's engagement and satisfaction. This study has 2 parts; first was a retrospective quantitative research evaluating caregivers' knowledge, attitude and practices for children aged 0 to 5 years old and engagement, utilizing data from a 21-day Chatbot initiative in 7 provinces southern Thai regions program by the Faculty of Dentistry at Prince of Songkla University and National Health Security Office (NHSO). The second part was a prospective qualitative research to evaluate user satisfaction and motivations for

utilizing chatbot. Two trained and calibrated interviewers performed online in-depth interviews with individuals who attended chatbot for 7, 14, and 21 days. Results indicated that after using a 21-day Chatbot program, a high percentage of parents were confident in their ability to clean their children's teeth and understood the reasons, consequence, and methods for avoiding child dental caries. All 21 days of the program were attended by 57.9% of the caregivers. Almost of caregivers satisfied with simple assess to participate, features, replies, infographics, videos, knowledge provided. Additionally, the could applied provided knowledge for daily practices. Discontinuation of use was based on their own schedules and the stability of the platform, which may error and did not deliver messages every day.

Keywords: Engagement, Oral health care, Satisfaction, child, Chatbot

Received Date: Jan 27, 2022

Revised Date: Mar 1, 2022

Accepted Date: May 10, 2023

doi: 10.14456/jdat.2023.20

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:

เสมอจิต พิธพรชัยกุล , สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112 ประเทศไทย โทรศัพท์: 081-4422236 อีเมล: samerchit.p@psu.ac.th

Correspondence to:

Samerchit Pithpronchaiyakul, Preventive Dentistry department, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkhla 90110 Thailand. Tel: 081-4422236 Email: samerchit.p@psu.ac.th

บทนำ

โรคฟันผุในเด็กก่อนวัยเรียนเป็นปัญหาทันตสุขภาพที่สำคัญของประเทศไทย ส่งผลกระทบต่อพัฒนาการและการดำรงชีวิตของเด็ก จากรายงานการสำรวจสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 8 ประเทศไทยปี 2560 พบว่าในภาพรวมของประเทศ พบอัตราความชุกในการเกิดฟันผุในวัย 3 ขวบ ร้อยละ 52.9 โดยในภาคใต้ พบร้อยละ 57.0¹ ซึ่งสูงกว่าระดับประเทศ เด็กก่อนวัยเรียนที่มีโรคฟันผุเรื้อรัง จะรับประทานอาหารได้น้อยลงเนื่องจากเด็กมีความเจ็บปวดจากการติดเชื้อของฟัน การเจ็บปวดยังรบกวนการนอนหลับของเด็ก ร่างกายมีการสร้างสารกลูโคคอร์ติคอยด์ (glucocorticoid) เพื่อตอบสนองต่อความเจ็บปวดทำให้อัตราการเผาผลาญพลังงานโดยรวมในร่างกายเพิ่มขึ้น การหลั่งฮอร์โมนที่ควบคุมการเจริญเติบโตของร่างกาย (growth hormone) ลดลง ซึ่งส่งผลให้เด็กมีน้ำหนักและส่วนสูงต่ำกว่าเด็กปกติ เด็กที่มีการสูญเสียฟันน้ำนมบนไปตั้งแต่อายุน้อย จะส่งผลกระทบต่อพัฒนาการในการพูด ปัญหาเกี่ยวกับการออกเสียง และความเชื่อมั่นในตนเองของเด็ก มีผลเสียต่อโครงสร้างหน้าที่ของฟัน เช่น การบดเคี้ยว การดูดซึ่อาหาร การสื่อสาร^{2,3}

ปัจจุบันปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) หรือ AI ได้เข้ามามีบทบาทมากในวงการแพทย์ ได้มีการนำ AI มาช่วยในการ

ประมวลผลในฐานข้อมูลขนาดใหญ่ นำมาใช้ในการวินิจฉัยและรักษา ในงานสาธารณสุขมีการนำ AI มาเป็นด้านหน้าในการให้กำลังใจและช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองของผู้ป่วยได้อย่างน่าเชื่อถือ⁴ สำหรับโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ หรือ แชทบอท เป็น AI ที่ใช้เป็นแบบจำลองในการสื่อสารอย่างเป็นธรรมชาติกับมนุษย์ โดยปัจจุบันแชทบอทได้พัฒนาไปไกลได้ในหลายรูปแบบโดยมีรูปแบบที่สำคัญคือ การทำงานจะเป็นการสื่อสารกันของมนุษย์กับ AI ที่ได้ถูกเขียนโปรแกรมไว้สำหรับการสื่อสารมาแล้ว โดยการสื่อสารจะไม่มีมนุษย์อยู่เบื้องหลังการโต้ตอบเลย ลักษณะของแชทบอท ที่คนชอบจะต้องมีปฏิสัมพันธ์และความสัมพันธ์กับผู้ใช้ที่ดี (relationship) และมีความสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ (interactivity) อย่างเหมาะสม รวมไปถึงสามารถแสดงความเห็นใจเข้าอกเข้าใจกับผู้ใช้ (empathy) ได้ดีและควรมีระบบช่วยเตือนความจำและสื่อสารเป็นกิจวัตรประจำวัน (reminder and routine)⁵⁻⁸

โปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ 21 วันฟันดี คือ ระบบการตอบโต้อัตโนมัติที่ถูกออกแบบเพื่อการสนับสนุนให้ผู้ปกครองของเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี ได้เรียนรู้การดูแลสุขภาพช่องปากผ่านการพูดคุย เล่นเกม สอดแทรกเนื้อหาที่ผู้ปกครองมักสงสัย รวมถึงเคล็ดลับในการแปรงฟันในเด็กเล็ก การเลือกใช้ยาสีฟัน การดูแลสุขภาพช่องปากรอบด้าน ทั้งในลักษณะภาพ

อินโฟกราฟิก แอนิเมชัน วิดีโอ และการชวนคุยอย่างเป็นกันเอง พร้อมให้กำลังใจทุกวันเป็นเวลาต่อเนื่อง 21 วัน โดย ทางคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้พัฒนาเนื้อหาจากการนำข้อมูลทางวิชาการ ตลอดถึงข้อมูลเชิงประจักษ์ในงานวิชาการต่าง ๆ ร่วมกับการเข้าไปศึกษาวิจัยเชิงลึกถึงเหตุผล เงื่อนไขในการแปร่งฟันให้เด็กเล็กในกลุ่มเหล่านี้ และนำมาออกแบบโดยใช้ทฤษฎีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ที่ให้ความสำคัญทั้งเรื่องการสร้างควมตระหนักและความเชื่อมั่นในพลังความสามารถของผู้ปกครอง⁹⁻¹²

วัตถุประสงค์ของการศึกษา คือ ศึกษาผลของโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันฟันดี ต่อพฤติกรรมของผู้ปกครองในการดูแลสุขภาพช่องปากเด็ก 0 - 5 ปี และศึกษาการคงอยู่ของการเข้าร่วมโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันฟันดี ที่ระยะเวลาต่าง ๆ และเหตุผลในการใช้หรือไม่ใช้อย่างต่อเนื่องของผู้ดูแลเด็ก

วัสดุและวิธีการศึกษา

การศึกษาแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1. การศึกษาย้อนหลัง (Retrospective) เป็น การวิจัยเชิงปริมาณ ศึกษาผลของ โปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันฟันดี ต่อพฤติกรรมของผู้ปกครองในการดูแลสุขภาพช่องปากเด็ก 0 - 5 ปี การคงอยู่ของการเข้าร่วมที่ระยะเวลาต่าง ๆ และความพึงพอใจต่อโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันฟันดี โดยใช้ข้อมูลย้อนหลังจากโครงการให้บริการสุขภาพช่องปากผ่านโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันฟันดี ใน 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง ที่ฝ่ายทันตสาธารณสุขชนบทภาคใต้ ทำร่วมกับสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ เขต 12 สงขลา (สปสช.เขต 12 สงขลา) ใช้ข้อมูลเดือนธันวาคม 2563 - สิงหาคม 2564 โดยมีกิจกรรมที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จัดประชุมแนะนำวิธีการใช้งานโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันฟันดี ร่วมกับการแนะนำการดูแลสุขภาพช่องปากในเด็กเล็กให้กับทันตบุคลากรในพื้นที่ทั้งส่วนของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด โรงพยาบาล ศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลชุมชน และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล และสนับสนุนให้แต่ละพื้นที่นำโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันฟันดี ไปเผยแพร่ทดลองใช้ในบริบทของหน่วยงาน ข้อมูลการใช้งานของกลุ่มตัวอย่าง ความรู้ และทัศนคติ ต่อการดูแลช่องปากของเด็ก ได้รับการบันทึกอัตโนมัติตามระบบการจัดการข้อมูลของโปรแกรม มีกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาจำนวน 3,567 คน โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถเลือกตอบคำถามได้โดยสมัครใจตั้งนั้น จำนวนผู้ตอบคำถามในแต่ละประเด็นจึงมีจำนวนแตกต่างกัน

2. การศึกษาไปข้างหน้า (Prospective) เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ศึกษาเหตุผลในการใช้หรือไม่ใช้โปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันฟันดีอย่างต่อเนื่องของผู้ดูแลเด็ก โดยทำการสัมภาษณ์เชิงลึกผ่านช่องทางออนไลน์ ผู้ดูแลเด็กที่เข้ารับบริการในโครงการให้บริการสุขภาพช่องปากผ่านโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันฟันดี ใน 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง ที่ฝ่ายทันตสาธารณสุขชนบทภาคใต้ทำร่วมกับสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ เขต 12 สงขลา (สปสช.เขต 12 สงขลา) ที่เข้าร่วมต่อเนื่องที่ระยะเวลา 7 วัน, 14 วันและ 21 วัน ช่วงเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม 2564 โดยผู้วิจัย 2 ท่านที่ได้รับการฝึกและปรับมาตรฐานการสัมภาษณ์ ลักษณะคำถามเป็นคำถามปลายเปิด สอบถามความสะดวกในการสมัครใช้งาน ความพึงพอใจต่อการใช้งานลักษณะต่าง ๆ เช่นปุ่มกด แป้นพิมพ์ รูปภาพ วิดีโอ การนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ เหตุผลของการใช้งานต่อเนื่องหรือไม่ต่อเนื่องและข้อเสนอแนะของกลุ่มตัวอย่าง

โปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันฟันดีจะให้ความรู้เรื่องความสำคัญของฟันน้ำนม การดูแลสุขภาพช่องปากเด็ก เน้นเรื่องการแปร่งฟัน การเลือกแปรงสีฟัน และยาสีฟัน การตรวจแผ่นคราบจุลินทรีย์ วิธีการแปร่งฟัน มีข้อความทักทายที่เป็นกันเอง และสอดแทรกความรู้ผ่านภาพอินโฟกราฟิก วิดีโอ เกมส์ เพลง และมีคำถามเพื่อประเมินหลังการใช้งาน ผ่านการพูดคุยกับบอทลักษณะเป็นคุณหมอผู้หญิงที่น่ารักชื่อ คุณหมอพิน โดยส่งต่อเนื่องเป็นเวลา 21 วัน ทุกวัน วันละ 3 - 5 นาที

งานวิจัยนี้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เลขที่ EC6501-004 ตั้งแต่วันที่ 28 มกราคม 2565 ถึงวันที่ 27 มกราคม 2566

ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการศึกษาทั้งหมด 3,567 คน มีสัดส่วนของเด็กอายุ 0 - 2 และ 3 - 5 ปี ในอัตราที่ใกล้เคียงกัน โดยมีอายุเฉลี่ย 2.7 ปี มีการกระจายของกลุ่มตัวอย่างใน 7 จังหวัดภาคใต้ ก่อนการใช้งานโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันฟันดี มีเด็กได้รับการทำความสะอาดช่องปากโดยการแปร่งฟัน ในกลุ่มอายุ 0 - 2 ปี และ 3 - 5 ปี เป็นร้อยละ 62.4 และ 80.3 ตามลำดับ ผู้ดูแลเด็กร้อยละ 70 - 80 มีความรู้เรื่องอายุที่เหมาะสมในการเลืกที่มันมจากขวด แต่ยังขาดความรู้ในเรื่อง อายุที่เหมาะสมในการเลืกที่มันมมี้อดึก และการเริ่มแปร่งฟันในเด็กเล็ก (ตารางที่ 1 และ 2)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป การทำความสะอาดช่องปากลูกและความรู้เรื่องฟันผุของกลุ่มตัวอย่าง

Table 1 General data, oral cleansing and knowledge about child's oral care

ตัวแปร	N	%
อายุเด็ก (N = 3,567)		
0-2 ปี	1639	46.0
3-5 ปี	1928	54.0
ค่าเฉลี่ยอายุเด็ก (X ± SD ปี) 2.7±1.44		
จังหวัด (N = 3,567)		
ตรัง	978	27.4
นราธิวาส	264	7.4
ปัตตานี	484	13.6
พัทลุง	503	14.1
ยะลา	153	4.3
สงขลา	727	20.4
สตูล	458	12.8
การทำความสะอาดช่องปากลูก		
0-2 ปี (N = 1,429)		
ยังไม่ได้ทำ	131	9.2
ใช้ผ้าเช็ด	406	28.4
แปรงแล้ว	892	62.4
3-5 ปี (N = 1,639)		
ยังไม่ได้ทำ	32	1.9
ใช้ผ้าเช็ด	58	3.5
แปรงแล้ว	1,549	94.5

ตารางที่ 2 ความรู้และทัศนคติของผู้ดูแลในการดูแลช่องปากเด็กก่อนใช้งานแชทบอท 21 วันฟันดี

Table 2 Knowledge and attitudes of caregivers before using 21-day Chatbot

ตัวแปร	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อายุของเด็กที่เหมาะสมในการเลิคนมขวด		
ผู้ดูแลที่มีลูกอายุ 1-2 ปี มีความรู้ (N = 571)	468	82.0
ผู้ดูแลที่มีลูกอายุ 2-3 ปี มีความรู้ (N = 651)	479	73.6
ผู้ดูแลที่มีลูกอายุ 3-5 ปี มีความรู้ (N = 592)	479	80.9
ผู้ดูแลคิดว่าการบ้วนน้ำตามหลังดื่มนมไม่ทำให้ฟันสะอาด (N = 1,904)	1,185	62.2
ผู้ดูแลคิดว่าฟันน้ำนมไม่ได้เป็นธรรมชาติของเด็กทุกคน (N = 1,791)	990	55.3
ผู้ดูแลคิดว่าการบ้วนแปรงฟันไม่ทำให้ลูกกลัวการแปรงฟัน (N = 2,284)	879	38.5
ผู้ดูแลคิดว่าอายุของเด็กที่เหมาะสมในการเลิคนมมีคือ		
8 เดือน	352	18.8
1 ขวบขึ้นไป	1,149	61.5
รอให้โต	367	19.6
ความรู้ในเรื่องการเริ่มใช้ยาสีฟัน (N = 2,689)		
ตั้งแต่ฟันซี่แรกงอก	1,641	61.0
รอให้บ้วนปากเป็น	416	15.5
รอให้มีฟันหลายซี่	632	23.5

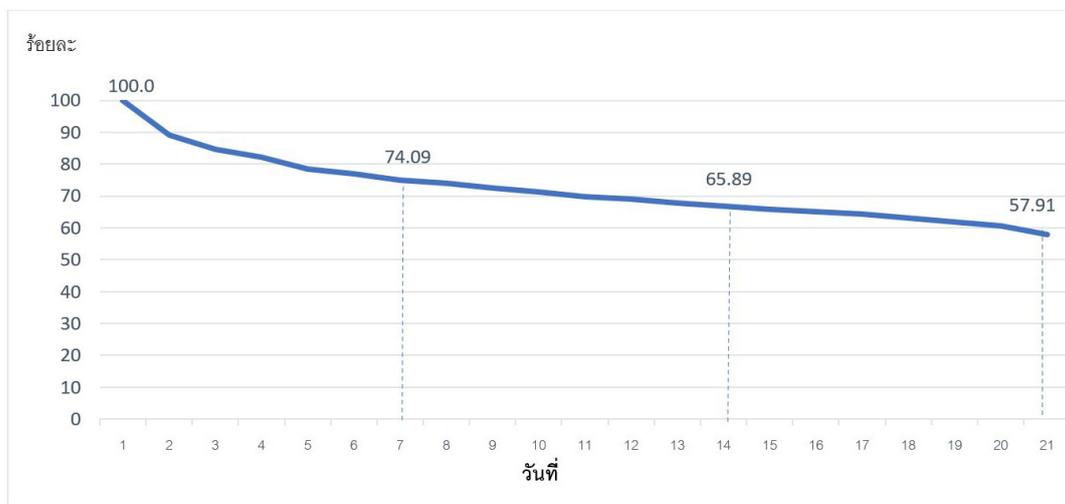
หลังการใช้งานโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชทบอท 21 วันพบดี พบว่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้ในประเด็นต่าง ๆ มากกว่าร้อยละ 80 ยกเว้น เรื่องปริมาณยาสีฟันที่เหมาะสมกับเด็ก และความสามารถในการอ่านฉลากยาสีฟัน นอกจากนี้พบว่า ผู้ปกครองร้อยละ 91.4 มีความมั่นใจในการแปรงฟันให้ลูก แต่มีเพียงร้อยละ 64.1 ที่ดูแลแปรงฟันให้ลูกทุกวัน (ตารางที่3)

สัดส่วนของผู้ที่เข้ามาใช้งานลดลงจากวันที่ 7 และ 14 จนครบ 21 วัน เป็นร้อยละ 74.1 65.9 และ 57.9 ตามลำดับ (รูปที่ 1) ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการสัมภาษณ์เชิงลึก ความสะดวกในการสมัครใช้งาน และ ความพึงพอใจต่อการใช้งานลักษณะต่าง ๆ เช่นปุ่มกด แป้นพิมพ์ รูปภาพ วิดีโอ ภาษา และการนำไปใช้ประโยชน์ แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติในเชิงบวกของผู้ดูแลในการดูแลช่องปากเด็กหลังใช้งาน แชทบอท 21 วันพบดี

Table 3 Positive knowledge, attitude and practice of caregivers after using 21-day Chatbot

ตัวแปร	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ความรู้		
มีความรู้เรื่องผลเสียจากฟันผุ (N = 1,847)	1,691	91.6
ทราบผลเสียจากการมีฟันน้ำนมผุ (N = 1,841)		
ขาดสารอาหาร	288	15.6
เรียนไม่รู้เรื่อง	110	6.0
ฟันแท้ไม่แข็งแรง	223	12.1
ตัวเตี้ย	11	0.6
ถูกทุกข้อ	1,209	65.7
ทราบว่าฟันน้ำนมผุมีผลต่อฟันแท้ (N = 1,776)	1,590	89.5
ทราบว่าฟลูออไรด์ช่วยป้องกันฟันผุ (N = 2,528)	2,023	80.0
ทราบปริมาณยาสีฟันที่เหมาะสมกับเด็ก (N = 1,230)	725	61.7
ทราบว่าฟันผุระยะแรกป้องกันได้ด้วยการแปรงฟันลดอาหารหวาน (N = 1,381)	1,308	94.7
ทัศนคติ		
ตระหนักว่าควรรีบพาเด็กไปหาหมอฟันเมื่อตรวจพบฟันผุ แม้จะไม่มีอาการ (N = 1,380)	1,169	84.7
ตระหนักว่าฟันน้ำนมผุมีผลต่อฟันแท้ (N = 1,380)	1,200	87.0
ต้องช่วยดูแลการแปรงฟันในเด็กเล็ก (N = 1,928)	1,686	87.4
มีความมั่นใจในการแปรงฟันให้ลูก (N = 2,141)	1,957	91.4
การปฏิบัติ		
ผู้ดูแลแปรงฟันให้ลูกทุกวัน (N = 1,784)	1,144	64.1
ผู้ดูแลสามารถอ่านฉลากยาสีฟัน (N = 2,689)	1,641	61.0



รูปที่ 1 ร้อยละของผู้ใช้งาน แชทบอท 21 วันพบดี

Figure 1 Percentage of 21-day Chatbot engagement

ตารางที่ 4 ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ให้สัมภาษณ์เชิงลึก

Table 4 Characteristics of samples for in-depth interview

ลำดับ	อายุ (ปี)	อาชีพ	การสมัคร	ความพึงพอใจ ขนาด ความชัดเจน เข้าใจง่าย				
				ปุ่มกด	การพิมพ์	ตัวอักษร	วิดีโอ	ภาษา
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้งาน แชนทอป 21 วันพื้นที่ 6-7 วัน								
1	32	ลูกจ้างกวาดขยะเทศบาล	QR code ไม่ยุ่งยาก	+	+	+	+	+
2	22	แม่บ้าน	ไม่ยุ่งยาก กรอกข้อมูลได้เองหมด	+	+	+	+	+
3	19	นักศึกษา	ไม่ยุ่งยาก	+	+	+	+	+
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้งาน แชนทอป 21 วันพื้นที่ 13-14 วัน								
1	23	แม่บ้าน	นักศึกษาสมัครให้	+	+	+	+	+
2	46	ทันตบุคลากร	สมัครเองใน FB	+	+	+	+	+
3	42	แม่บ้าน	สมัครเอง	+	+	+	+	+
4	35	ค้าขาย	สมัครโดยให้แอด QR code	+	+	+	+	+
5	34	รัฐวิสาหกิจ	ใช้ QR สะดวก	+	+	+	+	+
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้งาน แชนทอป 21 วันพื้นที่ 21 วัน								
1	27	รับจ้างทั่วไป	สมัครเอง	+	+	+	+	+
2	31	ตัดยาง	หมอสสมัครให้แต่ถ้าหมอไม่ทำให้สามารถทำเองได้ ทำได้	+	+	+	+	+
3	30	แม่บ้าน	ไม่ยุ่งยาก	+	+	+	+	+
4	33	รับราชการตำรวจ	ง่าย เล่นโซเชียลอยู่แล้ว เล่น FB messenger บ่อยๆ	+	+	+	+	+
5	21	แม่บ้าน	ไม่ยาก ปกติเล่น Social อยู่แล้ว เล่น FB ติดต่อ ไลน์ เคยสมัครซื้อของออนไลน์ เกี่ยวกับนม	+	+	+	+	+
6	33	แม่บ้าน	ไม่ทราบค่ะเพราะไม่ได้ลองสมัครเองคุณหมอสสมัครให้	+	+	+	+	+
7	23	ผู้ช่วยในหอผู้ป่วย ใน รพ.	ไม่ยุ่งยาก	+	+	+	+	+
8	36	รับราชการครู	ไม่ยาก ได้ QR code ก็ไม่ยุ่งยาก	+	+	+	+	+

+ หมายถึง การตอบในเชิงบวก พอใจ ชัดเจน ใช้งานง่าย และ ไม่มีปัญหา

จากการสัมภาษณ์เชิงลึก กลุ่มที่ใช้งาน 6 - 7 วัน มีกลุ่มตัวอย่างที่สามารถติดต่อเพื่อทำการสัมภาษณ์เพียง 3 ราย จากการสัมภาษณ์ทั้งหมดเป็นคุณแม่ ผู้ที่แนะนำให้สมัครมีทั้งในส่วนของคุณครูในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล และโรงพยาบาล ตอนพาลูกไปฉีดวัคซีน ทุกท่านให้ข้อมูลว่าการสมัครไม่ยุ่งยาก สะดวก รวดเร็ว ในส่วนของวิดีโอก็มีความชัดเจนตีความเข้าใจง่ายและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ได้จริงเช่นเรื่องการแปร่งฟันให้ลูก แม่ส่วนใหญ่ชอบที่รวดเร็ว “ถามมาตอบไปเหมือนคุยกับเพื่อน” ส่วนเหตุผลที่เล่นได้เพียง 6 - 7 วัน มี 1 คนที่บอกว่า “เหตุผลที่เล่นครั้งแรกเป็นเรื่องที่ทางโรงเรียนแนะนำมา หลังจากนั้นไม่ทราบว่าต้อง

เล่นต่อ” ส่วนอีกท่านให้เหตุผลว่า “มันไม่เด็งมาเลยหายไปเลย” ส่วนอีก 1 ท่านเหตุผลคือ “เพราะต้องเลี้ยงลูกไม่มีเวลาเล่น” ส่วนข้อเสนอแนะหรือสิ่งที่อยากให้ปรับปรุงคือ “จากที่ได้เล่นคือการตอบรับอัตโนมัติ บางครั้งไม่สามารถเข้าถึงปัญหาที่แท้จริงของเราได้ ไม่ทราบคำตอบที่อยากรู้ และได้คำตอบที่ยังไม่ชัดเจน” และอีก 1 ท่านบอกว่า “อยากให้วิดีโอให้เด็กดูเพิ่มขึ้นด้วย”

ความคิดเห็นของกลุ่มที่ใช้งาน 13 - 14 วัน จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่เป็นคุณแม่ทั้ง 5 ราย พบว่าผู้ที่แนะนำมีทั้ง นักศึกษาที่มาปฏิบัติงานที่ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก คุณครูในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก คุณครูในโรงเรียน เจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล และ

มี 1 รายที่เป็นทันตบุคลากรได้เห็น โปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันฟันดี ในเฟซบุ๊ก (Facebook) เลยเข้าไปทดลองใช้งาน เพื่อที่จะแนะนำคนไข้ต่อไปและบอกให้ทันตบุคลากรในฝ่ายแนะนำคนไข้ด้วยความคิดเห็นในเรื่องการสมัคร ทุกคนตอบว่าการสมัคร ไม่ยุ่งยาก สะดวก รวดเร็ว ในส่วนของวิดีโอก็มีความชัดเจนดี ภาษาเข้าใจง่าย และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ได้จริง เช่นเรื่องการแปรงฟันให้ลูก “ทำตามวิธีเวลาแปรงฟันเข้าเย็น จะดูวิดีโอที่ส่งมาและจะให้ลูกดูด้วย ถ้าไม่แปรงฟัน ฟันจะผุเช่นเพลงเจ้าซี่ฟัน” แม่บางท่านบอกว่า “ได้ใช้ตลอดในการดูแลฟัน” และ อีกท่านบอกว่า “ได้พัฒนาดูแลฟันเวลาอาบน้ำให้เค้าแปรงฟันเองก่อน แล้วแปรงซ้ำให้เค้า” เมื่อถามถึงสิ่งที่ชอบพบว่าแม่ส่วนใหญ่บอกชอบหมดเลย ทั้งภาพกราฟิก และวิดีโอ มีคำตอบที่เข้าใจง่าย และชอบที่มีรูปภาพ “ชอบวิดีโอ เพราะได้เปิดให้ลูกดูด้วย จากเพลงเจ้าซี่ฟันจะมีตัวชื่อโรคให้น้องดูถ้าไม่แปรงฟันจะผุ” เหตุผลที่หยุดใช้งานเนื่องจากภารกิจส่วนตัว ทำให้ไม่มีเวลา มี 3 รายบอกว่า “ตอนหลังไม่ได้เข้าเพราะต้องไปช่วยทำงาน เวลาที่เค้าขาดคน ไปช่วยทำงานที่ร้านริมทะเล” หรือ “แม่เหนื่อยมาก ไม่ค่อยได้เล่นโทรศัพท์ เลยหายไป” และ “ถ้าหากมาช่วงพักเที่ยงจะได้เล่นถ้าช่วงเย็นมัวยุ่งกับลูกไม่ได้เข้าไปเล่น” ขณะที่ 1 ท่านหยุดใช้งานเพราะระบบ “ไม่ต่อเนื่อง เล่นได้วันที่ 15 ก็หยุดไปเลย ๆ เลยไม่ได้เล่นต่อ” ส่วนข้อเสนอแนะของกลุ่มนี้คือ “เป็นระบบอัตโนมัติ...แต่อยากให้เจ้าหน้าที่ตอบคำถามด้วย”

ความคิดเห็นของกลุ่มที่ใช้งาน 21 วัน มีกลุ่มตัวอย่างที่ได้สัมภาษณ์ 8 ราย ผู้ที่แนะนำให้สมัครมีทั้ง คุณครูในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก คุณครูในโรงเรียน เจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล การสมัครส่วนใหญ่บอกไม่ยาก “ปกติเล่น โซเชียลอยู่แล้ว เล่นเฟซบุ๊ก ดึงตอกไลน์ การสมัครง่าย ไม่ต้องปรับปรุง เหมือนการสมัครทั่วไป” มี 1 รายที่บอกว่า “ถ้าหมอมันทำให้สามารถทำอะไรก็ได้ ทำได้” การกดปุ่มการพิมพ์ ตัวอักษร วิดีโอ และภาษา ส่วนใหญ่บอก สะดวก ชัดเจนไม่ยุ่งยาก และเข้าใจได้ง่าย มีการนำความรู้ไปใช้ในเรื่อง การแปรงฟันให้ลูก การใช้ผ้าชุบน้ำเช็ด มีบางท่านให้ความเห็นไว้น่าสนใจ เช่น “เรื่องการแปรงฟันการรักษาฟัน เมื่อก่อนคิดว่าแค่เช็ดก็พอ แต่ตอนนี้ทราบว่าต้องแปรงตั้งแต่ซี่แรก ตอนนี้ฟันลูกสวยมีคนชม” หรืออีกความเห็นบอกว่า “วิธีแปรงฟัน การจัดการหลอกล่อเด็กและแปรงฟันได้ถูกต้อง ก็เอามาปรับใช้ได้ดีมาก” และ ความเห็นอีกท่านบอกว่า “การแปรงฟัน การเลือกยาสีฟัน มัดลูกถึงร้องก็แปรงได้ ลูกไม่ชอบให้แปรง มัดบางวันแล้วแต่อารมณ์น้อง ตอนนี้แปรงทุกวัน วันละ 2 ครั้ง เข้า-เย็น” อีกท่านบอกว่าที่มีการนำไปใช้ในเรื่อง “การดูแลฟันลูก การเลือกยาสีฟันว่าควรจะใช้แบบไหน เทคนิคเช็ดฟัน และเทคนิคการแปรงฟัน” ส่วนที่ชอบมากที่สุด แต่ละท่านมีความเห็นที่หลากหลาย ส่วนใหญ่บอกว่า ในเรื่อง เนื้อหา รูปแบบน่าสนใจหลายจุด

“ดีจังดูหมด ชอบเป็นข้อความ วิดีโอก็ดี ได้รู้วิธีจับเด็ก วิธีการแปรง เรียนรู้จากคลิป จากข้อความ น้องมีฟันดีตลอด” มีคุณแม่ท่านหนึ่งบอกว่าที่ชอบมากที่สุดคือ “ชอบวิดีโอ เพราะดูซ้ำ ๆ ดูไปพร้อมลูกได้เลย ลูกสนใจด้วย ถ้าเป็นเฉพะรูปภาพหรือ ตัวอักษรเด็ก ๆ จะไม่สนใจ” และมีคุณแม่ ท่านหนึ่งท่านตอบว่า “ชอบที่พิมพ์ข้อความโต้ตอบทันที มีการให้เลือก ให้คลิกน่าสนใจ ภาพข้อความประกอบน่าสนใจ ถ้ามีข้อความยาว ๆ อย่างเดียวจะน่าเบื่อ เนื้อหาคลิปเจ้าซี่ฟันโอเคมาก ถ้าลูกไม่แปรงฟันก็จะเปิดให้เค้าดู” ในการใช้งาน ทุกคนไม่มีปัญหาอะไร ส่วนเหตุผลที่ทุกคนเล่นครบทั้ง 21 วัน มีเหตุผลที่น่าสนใจหลายเหตุผล ดังนี้ “เล่นเพลิน เล่นต่อเนื่องเพราะทักมาทุกวัน แจ้งเตือนมาทุกวัน ให้ความรู้ด้วยแม่เลยชอบ”, “อยากมีความรู้เลยเล่นครบ”, “ให้ความรู้เรื่องฟันลูก คิดว่าฟันลูกเป็นเรื่องสำคัญ” ส่วนในเรื่องข้อคิดเห็นที่อยากให้ปรับปรุงมีข้อคิดเห็นกันในเรื่อง “อยากให้เนื้อหามากขึ้นในแต่ละวัน” และ “อยากให้เพิ่มจำนวนวันต่อเนื่องมากกว่านี้ 30 วันก็ได้”

อภิปรายผล

โปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันฟันดีใช้หลักการของ Maxwell Maltz ซึ่งเสนอทฤษฎีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมว่า พฤติกรรมใหม่จะตกผลึกจนกลายเป็นนิสัยใหม่ได้ก็ต่อเมื่อทำพฤติกรรมนั้นซ้ำ ๆ ต่อเนื่องกันทุกวัน เป็นเวลาอย่างน้อย 21 วัน¹⁰ โดยการส่งข้อความ รูป วิดีโอ คำถามหรือเกมส์ เพื่อให้ความรู้สร้างความตระหนัก และส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การดูแลสุขภาพช่องปากเด็กโดยผู้ปกครอง ภายใต้แนวคิด Protection Motivation Theory พบว่ามี หลังการใช้งานโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วัน ฟันดี ร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้ในเรื่องต่าง ๆ อยู่ในระดับสูง เช่น เรื่องผลเสียที่เกิดจากฟันผุ ประโยชน์ของฟลูออไรด์ ปริมาณยาสีฟันที่เหมาะสม สามารถอ่านฉลากยาสีฟัน ซึ่งส่งผลต่อการเลือกซื้อยาสีฟันที่เหมาะสม การป้องกันฟันผุ รวมถึงความเชื่อมั่นในความสามารถแห่งตน (Self-efficacy) ของผู้ปกครอง มีความมั่นใจในการแปรงฟันให้ลูก (ร้อยละ 94.1) และมีพฤติกรรมแปรงฟันให้ลูกทุกวัน ถึงร้อยละ 64 สอดคล้องกับ การศึกษาของ Maher และคณะปี ค.ศ. 2020 ที่ศึกษาการใช้ แชนบอท ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ในการออกกำลังกายและฝึกการรับประทานอาหารแบบผู้คนที่อาศัยอยู่ในแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน “Mediterranean Diet” พบว่า ผู้ร่วมวิจัยที่ใช้ แชนบอท มีจำนวนเวลาที่ออกกำลังกายมากขึ้น รับประทานอาหารจำพวกผักและไขมันดีมากขึ้นและน้ำหนักตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁶

การใช้โปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันฟันดี ผ่านช่องทางการสื่อสารในกล่องข้อความเฟซบุ๊ก (Facebook messenger) ได้รับการยอมรับว่าสมัครเข้าใช้งานง่าย เป็นช่องทาง

ที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มเป้าหมายของการศึกษานี้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาพฤติกรรมกรรมการเข้าถึง และความคุ้นชินกับการใช้อินเตอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2563 ที่รายงานว่ากลุ่มอายุ 20 - 39 ปี และ 40 - 55 ปี มีพฤติกรรมการใช้อินเตอร์เน็ตวันละ 12 และ 10 ชั่วโมงตามลำดับ โดยกิจกรรมที่นิยมเข้าใช้งานมากที่สุดคือ เฟซบุ๊กทั้งสองกลุ่มอายุ¹³ ถ้าสามารถนำไปใช้ในช่องทางอื่นเช่นไลน์ ก็อาจจะเพิ่มจำนวนการเข้าถึงและใช้งานของกลุ่มเป้าหมายได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามสัดส่วนของการใช้งานโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันพันธุ์ลดลงเป็นร้อยละ 74 และ 66 ในช่วง 7 วันแรก และวันที่ 14 ตามลำดับขณะที่มีผู้ใช้งานครบ 21 วันร้อยละ 57.9 ขณะที่การศึกษาของเสมอจิตพิธพรชัยกุล และคณะปี พ.ศ. 2565 ที่พบว่ากลุ่มที่เล่นโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันพันธุ์ ร่วมกับการฝึกแปรงฟันแบบปฏิบัติจริง ร้อยละ 81 สามารถเข้าใช้งานครบทั้งโปรแกรมหรือครบ 21 วัน ส่วนกลุ่มที่เล่นโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 30 วันมีเพียงร้อยละ 74 ของกลุ่มนี้สามารถเข้าใช้งานครบ 30 วัน โดยจำนวนวันที่เข้าใช้งานเฉลี่ย 24.2 วัน⁹ อาจเป็นผลมาจากการศึกษาที่ทำในลักษณะงานวิจัยผู้เข้าร่วมแต่ละคนจะได้รับการชี้แจงเชิญชวน และลงลายมือชื่อจึงเป็นตัวกระตุ้นให้เข้าร่วมการศึกษาโดยตลอด แต่การเก็บข้อมูลของการศึกษานี้เป็นการให้บริการโดยสมัครใจที่ไม่ได้ชี้แจงเชิญชวน กระตุ้นให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนเข้าร่วมโดยตลอดอาจเป็นสาเหตุให้อัตราการคงอยู่ของการศึกษานี้ต่ำกว่า นอกจากนี้พบว่ากลุ่มที่ใช้งานโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันพันธุ์ น้อยกว่า 7 วัน ส่วนหนึ่งเป็นผู้ที่ไม่นิยมทำกิจกรรมผ่านช่องทางออนไลน์ จากการติดต่อเพื่อสัมภาษณ์เชิงลึก พบว่าบัญชีเฟซบุ๊ก ของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้มักไม่มีการเคลื่อนไหวใด ๆ ไม่สามารถติดต่อได้ อาจเป็นปัจจัยร่วมที่ทำให้ไม่ใช้งานโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันพันธุ์ ซึ่งสื่อสารผ่านช่องทางออนไลน์เป็นระยะเวลานั้น ๆ เท่านั้น ในกลุ่มนี้ต้องศึกษาบริบทเพิ่มเติมและอาจใช้ช่องทางอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ออนไลน์ เช่นโปสเตอร์ หรือแผ่นพับให้ความรู้หรือการได้รับคำแนะนำโดยตรงจากทันตบุคลากร แม้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่ทำการสัมภาษณ์เชิงลึกมีเพียง 16 คนจากตัวอย่างทั้งหมด 3,567 คน อย่างไรก็ตามกลุ่มที่ให้สัมภาษณ์ให้ข้อมูลไปในทิศทางเดียวกัน ได้คำตอบซ้ำจានอิมตัว จึงไม่ได้ทำการเพิ่มจำนวนขนาดกลุ่มตัวอย่างที่สัมภาษณ์เชิงลึก กลุ่มผู้ใช้งานที่ใช้งานไม่ครบ 21 วันส่วนใหญ่เนื่องมาจากเหตุผลด้านภารกิจส่วนตัวทำให้ไม่สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ส่วนหนึ่งหยุดใช้งานเนื่องจากความผิดพลาดของระบบที่ไม่ส่งข้อความต่อเนื่องตามที่ตั้งโปรแกรมเอาไว้ อย่างไรก็ตาม กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ให้สัมภาษณ์ให้ข้อมูลตรงกันว่า การสมัครใช้งานง่าย และมีความพึงพอใจต่อขนาด ความชัดเจน

ของการใช้ปุ่มกด แป้นพิมพ์ ตัวอักษร วิดีโอ ภาพที่ใช้ในแชทบอท และข้อมูลที่ได้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริง สอดคล้องกับการศึกษาของ Zhang และคณะในปี ค.ศ. 2020 ได้ศึกษางานวิจัยที่ใช้แชทบอท ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเรื่องการส่งเสริมการออกกำลังกายและการควบคุมอาหาร พบว่าแชทบอทที่ดีในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมควรมี 2 ความสามารถหลัก ๆ คือ ความสามารถที่จะสร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้ใช้งานและความสามารถในการชักจูงให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม^{5,12-13} ซึ่งการออกแบบ โปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติแชทบอท 21 วันพันธุ์ ได้คำนึงถึงความสำคัญของทั้งสองความสามารถนี้ และสอดคล้องวิธีการไว้อาติเช่น เพิ่มความสัมพันธ์เชิงสังคมมากขึ้นโดยการตั้งชื่อโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันพันธุ์ ให้สามารถระบุเพศได้โดยตั้งชื่อว่าหมอพิณ เป็นตัวแทนสำหรับเพศหญิง มีบุคลิกน่ารัก อ่อนโยน ร่วมกับการทำความเข้าใจภูมิหลังของผู้ใช้งานก่อน เช่น ลักษณะทางสังคม สภาพแวดล้อม ลักษณะเฉพาะตัวของคนกลุ่มนั้น ซึ่งในกรณีนี้คือคุณแม่ที่ต้องดูแลลูก วัย 0 - 5 ปี ดังนั้นในแต่ละวันจะมีรูปพร้อมคำคมให้กำลังใจที่สอดคล้องกับบริบทแม่ในสังคมไทย ทำความเข้าใจถึงปัญหา อุปสรรคเกิดขึ้นในการดูแลสุขภาพช่องปากของเด็กเล็ก และนำมาออกแบบเนื้อหาและสื่อที่เข้าใจง่าย สามารถนำไปใช้ได้จริงจนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในที่สุด

แต่อย่างไรก็ดีการศึกษาลงมือของโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันพันธุ์ ยังมีข้อจำกัดหลายประการ เนื่องจากคำถามก่อนและหลังการใช้งานแชทบอทไม่ได้เป็นคำถามเดียวกัน จึงไม่สามารถสรุปถึงการเปลี่ยนแปลงได้ การรายงานผลพฤติกรรมกรรมการแปรงฟันเป็นเพียงข้อมูลจากคำถามในแชทบอทเท่านั้น ไม่ได้บ่งชี้ถึงคุณภาพของการดูแลแปรงฟันให้กับเด็ก ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการลดโรคฟันผุ มีความจำเป็นต้องศึกษาการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในระยะยาวเพิ่มเติม ร่วมกับการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณคราบจุลินทรีย์และการเกิดฟันผุของเด็กร่วมด้วย นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดของระบบการทำงานของโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ แชนบอท 21 วันพันธุ์เองที่ต้องได้รับการแก้ไขและปรับปรุงเพิ่มเติมอีกหลายประการ เช่น การปรับปรุงระบบการส่งข้อมูลให้มีความเสถียรและต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มโอกาสในการใช้งาน

บทสรุป

หลังการใช้งานโปรแกรมโต้ตอบอัตโนมัติ 21 วันพันธุ์ ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากเด็ก 0 - 5 ปี อยู่ในระดับที่ดี อัตราการคงอยู่ในการเข้าร่วมใช้งานอยู่ในระดับที่น่าพอใจ ผู้เข้าใช้งานมีความพึงพอใจต่อการใช้งานทั้งด้านการสมัคร ใช้งาน และความรู้ที่ได้รับ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนโครงการจากสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติเขต 12 สงขลา (สปสช.สงขลา) ขอขอบคุณทันตบุคลากรและกลุ่มตัวอย่างผู้ปกครองเด็กใน 7 ภูมิภาคใต้ตอนล่าง และกลุ่มตัวอย่างที่สละเวลามาให้การสัมภาษณ์เชิงลึก ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้

เอกสารอ้างอิง

1. Department of Health Division. Report of The 8th National State of Oral Health survey, Thailand, 2017. [Internet]. 2021 [cited 2021 August 2]; Available from: <http://dental.anamai.moph.go.th/th/national-survey-of-dental-health>.
2. Policy on Early Childhood Caries (ECC): Classifications, Consequences, and Preventive Strategies. *Pediatr Dent* 2016;38(6):52-4.
3. American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD). Definition of early childhood caries (ECC). American Academy of Pediatric Dentistry 2008.
4. Nuffield Council on Bioethics, London. Artificial intelligence (AI) in healthcare and research [bioethics briefing note]. Nuffield Bioethics [Internet]. 2018 May [cited 2018 July 23]; 1-8. Available from: <http://nuffieldbioethics.org/wpcontent/uploads/Artificial-Intelligence-AI-in-healthcare-andresearch.pdf>.
5. Zhang J, Oh YJ, Lange P, Yu Z, Fukuoka Y. Artificial intelligence chatbot behavior change model for designing artificial intelligence chatbots to promote physical activity and a healthy diet: viewpoint. *J Med Internet Res* 2020;22: 1-13
6. Maher CA, Davis CR, Curtis RG, Short CE, Murphy KJ. A physical activity and diet program delivered by artificially intelligent virtual

health coach: proof-of-concept study. *JMIR mHealth UHealth* 2020;8(7):e17558.

7. Bibault JE, Chaix B, Guillemassé A, Cousin S, Escande A, Perrin E, et al. A chatbot versus physicians to provide information for patients with breast cancer: blind, randomized controlled noninferiority trial. *J Med Internet Res* 2019;21(11):1-7.

8. Fulmer R, Joerin A, Gentile B, Lakerink L, Rauws M. Using psychological artificial intelligence (Tess) to relieve symptoms of depression and anxiety: randomized controlled trial. *JMIR Ment Health* 2018;5(4):e64 1-15

9. Pithpornchaiyakul S, Naorungroj S, Pupong, Hunsrisakhun J. Using chatbot as an alternative approach for hands-on tooth brushing training during the COVID-19 pandemic. *J Med Internet Res* 2022;24(10):e39218.

10. Maltz M. Psycho-cybernetics. New York: Prentice Hall; 1960\

11. Schachner T, Keller R, F VW. Artificial intelligence-based conversational agents for chronic conditions: systematic literature review. *J Med Internet Res* 2020;22(9):e20701.

12. Jang S, Kim JJ, Kim SJ, Hong J, Kim S, Kim E. Mobile app-based chatbot to deliver cognitive behavioral therapy and psychoeducation for adults with attention deficit: a development and feasibility/usability study. *Int J Med Inform* 2021;150:104440.

13. Strategy Office Electronic Transactions Development Agency, Ministry of Digital Economy and Society. Internet User Behavior Survey Report in Thailand 2020. [internet]. 2020 [cited 20 October 2021]; 2555: Available from: <https://www.eta.or.th/th/Useful-Resource/publications/Thailand-Internet-User-Behavior-2020.aspx>.

บทวิพากษ์

ประสิทธิผลของโครงการเคลือบหลุมร่องฟันในนักเรียนประถมศึกษา ประเทศไทย:
การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์หือภิมาน

The Effectiveness of Dental Sealant Program among Schoolchildren in Thailand:
Systematic Review and Meta-analysis

อุษณีย์ ศานุปงศ์^{1,2}, สุกัญญา เตียรวิวัฒน์^{2,5}, ปิยะดา ประเสริฐสม³, วรางคณา เวชวิที⁴, ทรงชัย ฐิตโสสมกุล^{2,5}
Utsanee Sanupong^{1,2}, Sukanya Tianviwat^{2,5}, Piyada Prasertsom³, Warangkana Vejvithee⁴,
Songchai Thitasomakul^{2,5}

¹สถานภาพนักวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา ประเทศไทย

¹Research Fellow, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla, Thailand

²หน่วยวิจัยทันตแพทยศาสตร์เชิงประจักษ์เพื่อการดูแลและส่งเสริมสุขภาพช่องปากระยะ 2 สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา ประเทศไทย

²Evidence-Based Dentistry for Oral Health Care and Promotion Phase II Research Unit, Preventive Department, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla, Thailand

³กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข จ.นนทบุรี ประเทศไทย

³Department of Health, Ministry of Public Health, Nonthaburi, Thailand

⁴สำนักทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข จ.นนทบุรี ประเทศไทย

⁴Bureau of Dental Health, Department of Health, Ministry of Public Health, Nonthaburi, Thailand

⁵สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา ประเทศไทย

⁵Preventive Department, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla, Thailand

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา การยึดติดอย่างสมบูรณ์ของสารเคลือบหลุมร่องฟัน และการเกิดฟันผุของฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันในนักเรียนตามระยะเวลา เปรียบเทียบการยึดติดอย่างสมบูรณ์ของการเคลือบหลุมร่องฟันในคลินิกทันตกรรมและหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่และเปรียบเทียบการเกิดฟันผุในฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันและไม่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟัน โดยทำการสืบค้นข้อมูลจาก 2 แหล่ง คือวารสารที่เกี่ยวข้องกับงานทันตแพทยศาสตร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536-2565 และเอกสารอ้างอิงที่ศึกษาในประเทศไทย และฐานข้อมูล Pubmed ผลการศึกษาพบทั้งหมด 3,832 เรื่อง ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก 17 เรื่อง ผลการศึกษาพบร้อยละการยึดติดอย่างสมบูรณ์ ในช่วง 6-12 13-24 และ 25-60 เดือน อยู่ที่ 53.80 32.84 และ 24.43 ตามลำดับ การเกิดฟันผุในฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันในช่วงเวลา 6-12 เดือน 18-36 เดือน และ 60 เดือน อยู่ที่ร้อยละ 5.78 20.09 และ 26.66 ตามลำดับ การเปรียบเทียบระหว่างให้บริการเคลือบหลุมร่องฟันในโรงพยาบาลและหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ ที่ระยะเวลา 12 เดือน พบรูปแบบของการเคลือบหลุมร่องฟันที่โรงพยาบาลมีโอกาสพบการยึดติดอย่างสมบูรณ์เป็น 1.79 เท่า (95% CI 1.18,2.61) และเปรียบเทียบระหว่างการเกิดฟันผุในฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันและไม่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันที่ระยะเวลา 24 เดือน พบฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันสามารถป้องกันฟันผุได้ 1.44 เท่า (95% CI 0.81, 2.69) โดยสรุปประสิทธิผลของโครงการเคลือบหลุมร่องฟันค่อนข้างต่ำทั้งการยึดติดอย่างสมบูรณ์ และการป้องกันการเกิดฟันผุ การให้บริการในโรงพยาบาลมีการยึดติดอย่างสมบูรณ์ที่ดีกว่าหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ การเกิดฟันผุในนักเรียนที่ได้รับต่ำกว่าการไม่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟัน การศึกษานี้มีข้อเสนอนะคือ ควรมีมาตรการเพื่อเพิ่มประสิทธิผลของการเคลือบหลุมร่องฟัน การตรวจประเมินและให้บริการเคลือบหลุมร่องฟันซ้ำในกรณีที่เป็น เช่น กรณีที่หลุด หรือเด็กมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุสูง การเพิ่มการเข้าถึงบริการหรือจัดหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ซึ่งต้องคำนึงถึงคุณภาพของการทำงานหรืออาจพิจารณาทางเลือกอื่น

คำสำคัญ: การเคลือบหลุมร่องฟัน, การยึดติดอย่างสมบูรณ์, นักเรียนประถมศึกษา, ประสิทธิภาพ, ฟันผุ

Abstract

The aim of this study was (1) to identify sealant retention and caries on sealed teeth among primary school students by follow-up time, (2) to compare sealant retention between mobile dental clinic and hospital clinic and (3) to compare caries between sealed and non-sealed teeth. The searching was done from two data sources; journals related to dental health from 1993-2022, citation and PubMed database. Among the total of 3,832 publications, 17 were selected according to the inclusion criteria. The result showed that the percentages of complete retention at 6-12, 13-24 and 25-60 months were 53.80, 32.84 and 24.43, respectively and the percentages of caries on sealed teeth at 6-12, 18-36 and 60 months were 5.78, 20.09 and 26.66. Compared between hospital and mobile dental clinics at 12 months, the odd ratio of complete retention was 1.79 times (95% CI = 1.18, 2.61). The odd ratio of caries on teeth receiving sealant and those not receiving sealant at 24 months was 1.44 (95% CI = 0.81, 2.69). In conclusion, the effectiveness of the school sealant in Thai was low, both of sealant retention and caries prevention. Dental sealants provided in hospital clinic showed more complete retention than mobile clinic. Caries on sealed teeth lower than non-sealed teeth. This study suggested measures to increase the effectiveness of dental sealants; assessment of dental sealant and re-sealant in needed children i.e. high-risk caries or loss of sealant retention. Strategies to enhance accessibility to dental services should be considered along with ensuring service quality.

Keywords: Dental Sealant, Complete retention, Primary school children, Effectiveness, Caries

Received Date: Apr 10, 2022

Revised Date: May 8, 2022

Accepted Date: Jun 23, 2023

doi: 10.14456/jdat.2023.21

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ :

ศัญญา เตียรวิวัฒน์ หน่วยวิจัยทันตแพทยศาสตร์เชิงประจักษ์เพื่อการดูแลและส่งเสริมสุขภาพช่องปากระยะ 2 สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา ประเทศไทย 90110 โทร: 074-287602 อีเมล: stianviwat@gmail.com

Correspondence to:

Sukanya Tianviwat, Evidence-based Dentistry for Oral Health Care and Promotion Phase II Research Unit, Preventive Department, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkhla, 90110, Thailand. Tel: 074-287602, E-mail: stianviwat@gmail.com

บทนำ

จากรายงานผลการสำรวจสถานะสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 8 ประเทศไทย สำนักทันตสาธารณสุข กรมอนามัย พบว่า โรคฟันผุในฟันแท้ของเด็กกลุ่มอายุ 12 ปี มีฟันผุที่ยังไม่ได้รับการรักษาร้อยละ 31.5 มีฟันผุระยะเริ่มต้นร้อยละ 21.1 มีฟันผุ/ถอน/อุด ร้อยละ 52.0¹ ซึ่งแนวโน้มของโรคฟันผุยังคงเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญในกลุ่มเด็กวัยเรียน ซึ่งกระทบต่อปัญหาสุขภาพของเด็กโดยตรงและส่งผลกระทบต่อผู้ปกครองที่ต้องสูญเสียเวลาและค่าใช้จ่าย

มาตรการในการป้องกันฟันผุที่สำคัญในปัจจุบัน นอกจากการแปรงฟันด้วยยาสีฟันผสมฟลูออไรด์อย่างสม่ำเสมอ การใช้ฟลูออไรด์เสริมในรูปแบบอื่น ๆ การควบคุมการบริโภคอาหารหวาน และการให้ทันตสุขภาพ การเคลือบหลุมร่องฟันในฟันที่มีหลุม

ร่องฟันลึกเป็นมาตรการป้องกันฟันผุที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางและได้รับการแนะนำให้ดำเนินการทั้งในระดับบุคคลและชุมชน² โดยการเคลือบหลุมร่องฟันในเด็กวัยเรียน (school sealant program) ได้รับการแนะนำจาก Community Preventive Services Task Force (CPSTF) พบว่าสามารถป้องกันการเกิดฟันผุในเด็กได้ โดยพิจารณาจากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่มีความน่าเชื่อถือสูง (strong evidence)³

ผลในการป้องกันฟันผุของการเคลือบหลุมร่องฟันขึ้นกับการยึดติดอย่างสมบูรณ์ของสารเคลือบหลุมร่องฟัน ในประเทศที่พัฒนาแล้วโครงการเคลือบหลุมร่องฟันที่ดำเนินการในระดับชุมชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเคลือบหลุมร่องฟันให้กับนักเรียนประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี^{4,5} ในประเทศไทย โครงการเคลือบหลุมร่องฟันให้กับนักเรียนประถมศึกษาได้ดำเนินการมาตั้งแต่ พ.ศ. 2539 โดยมี

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาเป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมาน (Systematic review and Meta analysis) โดยศึกษาประสิทธิผลของการเคลือบหลุมร่องฟัน โดยอ้างอิงตามเกณฑ์การรายงานของ Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Checklist guideline⁹ (รูปที่ 1)

การศึกษานี้สืบค้นข้อมูลจาก 2 แหล่ง แหล่งแรกเป็นการสืบค้นข้อมูลจากวารสารที่เกี่ยวข้องกับงานทันตแพทยศาสตร์ และงานทันตสาธารณสุข 10 วารสารในประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536-2565 ได้แก่ วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์ วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เชียงใหม่ทันตแพทยศาสตร์ วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์มทิดล วารสารทันตแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วารสารทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข วิทยาสารทันตสาธารณสุข และวารสารทันตภิบาล โดยสืบค้นวารสารตั้งแต่วันที่ที่มีการเผยแพร่เอกสารทางอินเทอร์เน็ต จนถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2565 โดยมีการกำหนดคำสำคัญ (Keywords) เคลือบหลุมร่องฟัน เด็กประถมศึกษา ประถมศึกษา ตาม PICO frameworks ได้แก่ P (participants) คือ เด็กประถมศึกษา นักเรียนประถมศึกษา I (interventions) คือ เคลือบหลุมร่องฟัน เคลือบหลุมและร่องฟัน C (comparison) คือ เด็ก/นักเรียน/กลุ่มที่ไม่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟัน O (outcomes) คือ การยึดติดอย่างสมบูรณ์ ฟันไม่ผุ ฟันผุ การป้องกัน

แหล่งที่สองจากเอกสารอ้างอิงที่ศึกษาในประเทศไทย และฐานข้อมูล Pubmed กำหนดคำสำคัญ คือ (sealant) AND ((primary school) OR (children)) AND (thai) โดยสืบค้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 – 2565 ซึ่งการคัดเลือกงานวิจัยเพื่อนำมาทบทวนกระทำโดยนักวิจัย 3 ท่าน โดยเกณฑ์คัดเข้า เป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิผลของการเคลือบหลุมร่องฟัน และสภาวะฟันผุ เป็นการศึกษาในกลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนประถมศึกษา¹⁰ และการศึกษาในประเทศไทยเท่านั้น ส่วนเกณฑ์คัดออก เป็นการศึกษาในงานทันตกรรมส่งเสริมป้องกันอื่น หรือเป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการ โดยการตรวจสอบคุณภาพงานวิจัยประเมินโดยผู้วิจัย 3 ท่าน ในกรณีที่ผู้วิจัยอ่านผลงานวิจัยแล้วพบว่าการประเมินค่างานวิจัยไม่ตรงกัน จะใช้วิธีประชุมเพื่อหาข้อสรุป (consensus) เครื่องมือประเมินค่างานวิจัย (Critical Appraisal Tools) ใช้แบบประเมิน Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies ใช้เกณฑ์จาก The National Institutes of Health (NIH)¹¹

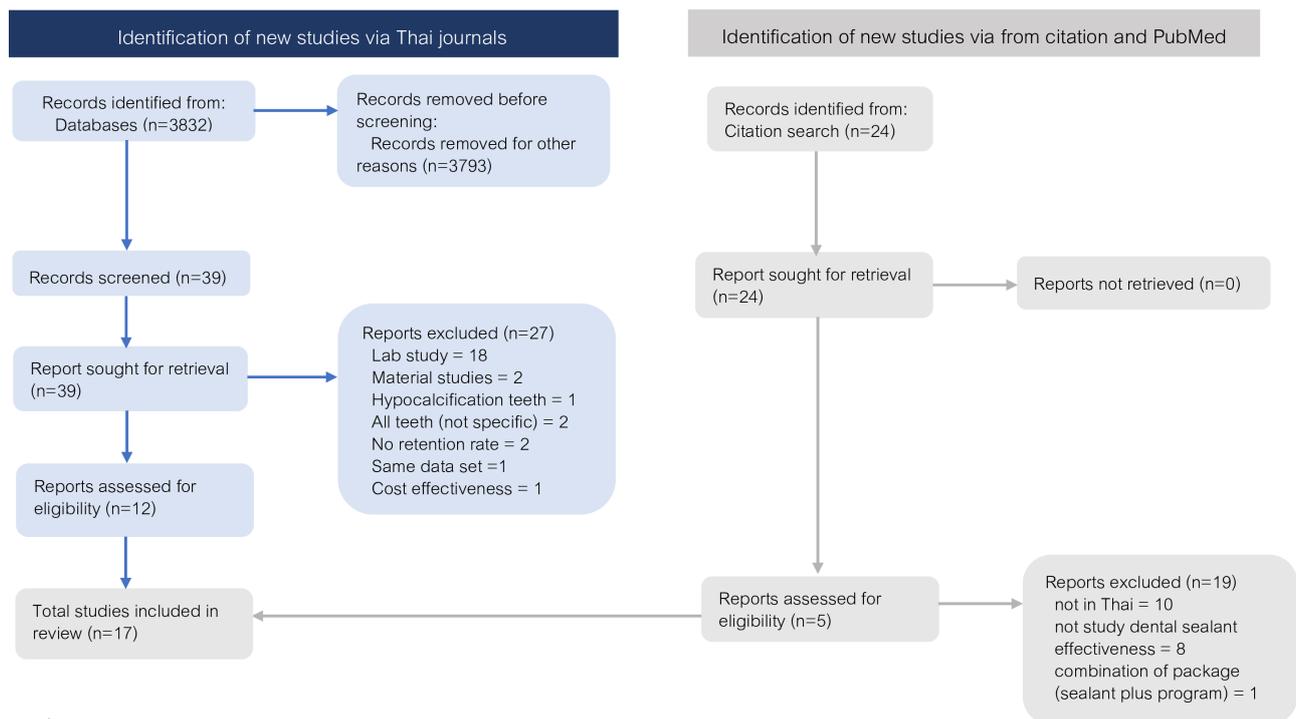
โรงพยาบาลชุมชนจำนวนมากที่ดำเนินโครงการเคลือบหลุมร่องฟันให้กับนักเรียนประถมศึกษา และเริ่มมีการดำเนินงานในลักษณะโครงการระดับประเทศในปี พ.ศ. 2548 เป็นต้นมา⁶ โดยในปี พ.ศ. 2548-2550 ดำเนินการในชื่อโครงการยิ้มสดใสเด็กไทยฟันดี⁷ มีการบริหารโครงการโดยจ่ายค่าบริการให้กับผู้ให้บริการแบบ Vertical program ต่อมาในปี พ.ศ. 2551-2553 เพื่อเป็นการกระตุ้นให้มีการจัดบริการอย่างต่อเนื่อง ได้บริหารโดยกระตุ้นให้นำเข้าข้อมูลในระบบยิ้มสดใส และจ่ายค่าตอบแทนนำเข้าข้อมูล โดยทั้งสองระยะเน้นในพื้นที่กรมแพทย์ซึ่งแรกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในปี พ.ศ. 2554-2556 มีนโยบายกองทุนทันตกรรม⁸ ให้บริการเคลือบหลุมร่องฟันในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 และเน้น comprehensive care ในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในปัจจุบันตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563-2564 โครงการได้เปลี่ยนรูปแบบการบริหารจัดการเป็นจ่ายตามรายบริการ (Fee schedule) ให้บริการเคลือบหลุมร่องฟันในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าการประเมินผลโครงการยิ้มสดใส เด็กไทยฟันดีที่ดำเนินการในปี พ.ศ. 2548-2550⁶ โดยนักเรียนที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันมีฟันผุเป็นครึ่งหนึ่งของนักเรียนที่ไม่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันและการศึกษานี้ยังพบว่าโครงการดังกล่าวทำให้เกิดการพัฒนาาระบบบริการทันตสุขภาพในจังหวัดอีกด้วย นอกจากนี้มีการศึกษาพบความแตกต่างของประสิทธิผลการเคลือบหลุมร่องฟันในประเทศไทยกับต่างประเทศค่อนข้างมาก โดยการยึดติดอย่างสมบูรณ์ของสารเคลือบหลุมร่องฟันในรายงานต่างประเทศที่ระยะเวลา 1 2 3 4 และ 5 ปี อยู่ที่ร้อยละ 52.7-91.0 74.7-85.0 61.7-81.0 76.0 และ 69.0 ตามลำดับ⁷ ส่วนการศึกษาในประเทศไทยที่ระยะเวลา 1 2 และ 3 ปี อยู่ที่ร้อยละ 19.6-67.7 8.9-41.8 และ 0-52.1 ตามลำดับ⁷ ซึ่งพบว่าที่ระยะเวลาเดียวกันมีความแตกต่างกันมาก นอกจากนี้ยังรายงานอัตราการเกิดฟันผุในฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันที่สูงกว่าต่างประเทศอีกด้วย⁷

ปัจจุบันการศึกษากการเคลือบหลุมร่องฟันในประเทศไทยมีจำนวนมากและส่วนใหญ่เป็นการศึกษาประสิทธิผลในระดับพื้นที่ซึ่งพบว่ามีประสิทธิผลที่แตกต่างกันตามบริบทและรูปแบบการให้บริการ ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากการยึดติดอย่างสมบูรณ์ของสารเคลือบหลุมร่องฟัน และการเกิดฟันผุของฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันในนักเรียนตามระยะเวลา เปรียบเทียบการยึดติดอย่างสมบูรณ์ของการเคลือบหลุมร่องฟันในโรงพยาบาลและหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ และเปรียบเทียบการเกิดฟันผุในฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันและไม่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันเพื่อเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ในการพัฒนาการดำเนินงานของประเทศต่อไป

โดยแบบประเมินนี้ถูกออกแบบเพื่อใช้สำหรับการศึกษาที่มีวิธีวิจัยแบบ cohort และ cross-sectional studies มีจำนวน 14 ข้อ ซึ่งประกอบด้วย 1. คำถามวิจัยหรือวัตถุประสงค์ชัดเจนหรือไม่ 2. กลุ่มประชากรที่ศึกษาถูกระบุและกำหนดไว้อย่างชัดเจนหรือไม่ 3. อัตราการเข้าร่วมของกลุ่มตัวอย่าง มีอย่างน้อยร้อยละ 50 หรือไม่ 4. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างได้มาจากประชากรกลุ่มเดียวกันหรือมีความคล้ายคลึงกัน (รวมถึงระยะเวลาเดียวกัน) หรือไม่ 5. เกณฑ์คัดเข้าและคัดออกได้ถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าและใช้กับผู้เข้าร่วมการศึกษาทุกคนหรือไม่ 6. มีการคำนวณขนาดตัวอย่างหรือไม่ 7. ปัจจัยที่สนใจศึกษาได้วัดก่อนผลลัพธ์หรือไม่ 8. ระยะเวลาที่ประเมินเหมาะสมหรือไม่ 9. การวัดปัจจัยที่สนใจศึกษากำหนดไว้อย่างชัดเจน ถูกต้อง เชื่อถือได้หรือไม่ 10. การวัดปัจจัยที่สนใจศึกษามากกว่า 1 ครั้งหรือไม่ 11. การวัดผลลัพธ์กำหนดไว้อย่างชัดเจน ถูกต้อง เชื่อถือได้หรือไม่ 12. มีการปกปิดสถานะของปัจจัยที่สนใจศึกษาต่อผู้ประเมินผลลัพธ์หรือไม่ 13. การหายไปจากการติดตามของกลุ่มตัวอย่างมากกว่าร้อยละ 20

หรือไม่ 14. ปัจจัยกวนที่สำคัญได้รับการวัดและปรับผลกระทบต่อความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษาและผลลัพธ์ด้วยสถิติหรือไม่ จากนั้นเมื่อคัดเลือกงานวิจัยตามเกณฑ์ได้แล้ว การสกัดข้อมูลของแต่ละบทความตามหัวข้อต่อไปนี้ 1. ข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัย ประกอบด้วยชื่อผู้พิมพ์ ปีที่พิมพ์ พื้นที่ที่ศึกษา ปีที่ศึกษา 2. ประชากรกลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย อายุ และจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 3. รูปแบบการศึกษา ประกอบไปด้วย หน่วยให้บริการ ผู้ให้บริการ ระยะเวลาติดตาม วัตถุประสงค์ 4. ผลการศึกษา ประกอบไปด้วย ผลการยึดติดอย่างสมบูรณ์ สภาวะฟันผุ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของรายงานวิจัยด้วยจำนวน ร้อยละและสัดส่วน ส่วนประสิทธิผลของการเคลือบหลุมร่องฟัน ได้จากการวิเคราะห์หोगิมาณ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel¹² และ โปรแกรม Review Manager version 5.4

การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ รหัสโครงการวิจัย EC6501-002



รูปที่ 1 แผนภาพ PRISMA
Figure 1 PRISMA Flow Chart

ผลการศึกษา

จากการสืบค้นพบการศึกษารวม 3,832 เรื่อง โดยได้จากการสืบค้นจากวารสารอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อคัดการศึกษาที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับงานเคลือบหลุมร่องฟันออก 3,793 เรื่อง เหลือ 39 เรื่อง

และเมื่อพิจารณาการคัดเลือกตามเกณฑ์คัดเข้าและคัดออกแล้ว เหลือ 17 บทความ¹³⁻²⁹ ซึ่งได้จากการสืบค้นจากวารสารทางทันตแพทย์ในประเทศไทย 12 บทความ และจากเอกสารอ้างอิง 5 บทความ

(รูปที่ 1) จากการศึกษาบทความทั้ง 17 เรื่อง เพื่อนำมาทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ ซึ่งการศึกษาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในจังหวัดสงขลา จำนวน 7 บทความ จาก 17 บทความ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 โดยจะมีรูปแบบงานวิจัย การศึกษาแบบตัดขวาง (Cross-sectional Study) จำนวน 13 บทความ ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) 1 บทความ การศึกษาไปข้างหน้า (Prospective Study) 3 บทความ โดยมีระยะการติดตามการยึดติดกระจายอยู่ในช่วง 6-60 เดือน จากการทบทวนวรรณกรรมและการวิเคราะห์ห่อภิมานพบว่าช่วงที่มีการยึดติดอย่างสมบูรณ์ของสารเคลือบหลุมร่องฟันสูงสุด เป็นช่วง 6-12 เดือน และพบอัตราการเกิดฟันผุสูงที่สุดที่ 60 เดือน (ตารางที่ 1) จากการทดสอบความไม่เป็นเอกพันธ์ในการทบทวนวรรณกรรม (Clinical and methodological heterogeneity) พบว่ามีความแตกต่างกันของช่วงเวลาที่ติดตามประเมินผล กลุ่มเป้าหมายที่ได้รับการ (ประถมศึกษาปีที่ 1 3 6 หรือทุกกลุ่ม) รูปแบบการให้บริการ (หน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่หรือคลินิกทันตกรรม) และผู้ให้บริการ (ทันตแพทย์ ทันตภิบาล การมีหรือไม่มีผู้ช่วย) จึงวิเคราะห์ห่อภิมานแบบบรรยายตามช่วงเวลาวิเคราะห์ห่อภิมานแบบเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบการให้บริการและการได้รับหรือไม่ได้รับบริการเคลือบหลุมร่องฟัน ส่วนผู้ให้บริการและกลุ่มเป้าหมายในภาพรวมแต่ละการศึกษานำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจนจึงไม่ได้วิเคราะห์ห่อภิมานในสองประเด็นนี้

การประเมินคุณภาพบทความวิจัยโดยใช้เกณฑ์การประเมิน Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies ของ The National Institutes of Health (NIH) ซึ่งมีผลการประเมินดังนี้ (ตารางที่ 2)

การศึกษาที่อยู่ในระดับดี มีจำนวน 7 การศึกษา การศึกษาที่อยู่ในระดับปานกลาง มีจำนวน 4 การศึกษา การศึกษาที่อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ มีจำนวน 6 การศึกษา ซึ่งการศึกษาที่อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนใหญ่จะมีปัญหาเรื่องของการควบคุมคุณภาพของการวัด โดยไม่ได้ระบุถึงวิธีการควบคุมคุณภาพ หรือการปรับมาตรฐานผู้ตรวจ ทั้งการปรับความถูกต้องภายในตัวผู้ตรวจ (Intra-calibration) และการปรับความถูกต้องระหว่างผู้ตรวจ (Inter-calibration) และการวิเคราะห์เพื่อแสดงผลการควบคุมคุณภาพด้วยค่าสถิติ เช่น ค่าแคปปา (Kappa)

การศึกษาการยึดติดอย่างสมบูรณ์ของสารเคลือบหลุมร่องฟัน สามารถแบ่งตามระยะเวลาการติดตามได้แก่ 6-12 เดือน 13-24 เดือน และ 25-60 เดือน จากการวิเคราะห์ห่อภิมานพบการติดอยู่ที่ระยะเวลาติดตามที่ 6-12 เดือน มีค่าเฉลี่ยของการยึดติดอย่างสมบูรณ์ร้อยละ 53.80 ระยะเวลาติดตามที่ 13-24 เดือน มีค่าเฉลี่ยของการยึดติดอย่างสมบูรณ์อยู่ที่ 32.84 และระยะเวลาติดตามที่ 25-60 เดือน มีค่าเฉลี่ยของการยึดติดอย่างสมบูรณ์อยู่ที่ 24.43 การประเมิน heterogeneity ทางสถิติ พบว่าข้อมูลไม่เป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีค่า I^2 อยู่ที่ร้อยละ 99 83 และ 99 ตามลำดับ (รูปที่ 2) จึงเลือกใช้การวิเคราะห์ห่อภิมานแบบ random effect model³⁰

การศึกษาการเกิดฟันผุในฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟัน พบ 10 บทความ สามารถแบ่งตามระยะเวลาการติดตามได้แก่ 6-12 เดือน 18-36 เดือน และ 60 เดือน จากการวิเคราะห์ห่อภิมานพบการเกิดฟันผุในฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันที่ติดตามผลในระยะเวลา 6-12 เดือน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 5.78 ระยะเวลาการติดตามผลของฟันผุในช่วง 18-36 เดือน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 20.09 และระยะเวลาการติดตามผลของฟันผุที่ 60 เดือน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 26.66 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ายิ่งระยะเวลาเพิ่มขึ้น พบการเกิดฟันผุที่สูงขึ้นโดยจากช่วง 6-12 เดือน มาถึงช่วง 18-36 เดือน หลังเคลือบหลุมร่องฟันพบสูงขึ้นถึงร้อยละ 15 และการประเมิน heterogeneity พบว่าข้อมูลไม่เป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีค่า I^2 อยู่ที่ร้อยละ 88 95 และ 99 ตามลำดับ (รูปที่ 3) จึงเลือกใช้การวิเคราะห์ห่อภิมานแบบ random effect model³⁰

การวิเคราะห์ห่อภิมานเปรียบเทียบระหว่างการให้บริการเคลือบหลุมร่องฟันในโรงพยาบาลและหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ที่ระยะเวลาติดตาม 12 เดือน พบว่ารูปแบบของการเคลือบหลุมร่องฟันที่โรงพยาบาลมีโอกาสพบการยึดติดอย่างสมบูรณ์เป็น 1.79 เท่า (OR = 1.79, 95% CI 1.18, 2.61) เมื่อเทียบกับรูปแบบการให้บริการเคลือบหลุมร่องฟันโดยการออกหน่วย (รูปที่ 4)

การวิเคราะห์ห่อภิมานเปรียบเทียบระหว่างการเกิดฟันผุในฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันและไม่ได้รับบริการเคลือบหลุมร่องฟันที่ระยะเวลาติดตาม 24 เดือน พบว่าฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันมีโอกาสพบฟันผุเป็น 0.68 เท่า (95% CI 0.37, 1.24) เมื่อเปรียบเทียบกับฟันที่ไม่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟัน หรือสามารถป้องกันฟันผุได้ 1.47 เท่า (รูปที่ 5)

ตารางที่ 1 การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเรื่องประสิทธิผลของโครงการเคลือบหลุมร่องฟัน

Table 1 Systematic review of effectiveness of a dental sealant program

1 st Author (year)/ Area	Implement year	Age	Start No.	Design	Setting /Provider	F/U time (month)	Objective	%Retention (Full)	%Caries prevention
Lussanun (1986) ¹³ /Bangkok	NA	5-13 years	sealed 158 teeth 122 children unsealed 158 teeth 122 children	Prospective /Experiment	M/D,DN/DA	6 12 24	Compared effectiveness between sealed and unsealed teeth	60.4% 35.1% 27.6%	-
Tianviwat (2001) ¹⁴ /Songkhla	NA	Primary school	260 teeth 102 children	Cross-sectional	M/DN,DA	20-21	Evaluation sealant retention rate in field by dental assistant	18.6%	22.1%
Kantamaturoj (2007) ¹⁵ /Kamphaengphet	NA	Grade 1	640 child (320/gr) 320 (study) 300 (control) 4teeth/children	Cross-sectional	Hos/NA	20	Compared effectiveness between children in the program vs not in the program	33.2%	31.7%
Kongtawelert (2007) ¹⁶ /Sukothai	2005-2007	Grade 1	sealed 2193 teeth 865 children unsealed 1812 teeth 458 children	Cross-sectional	Hos/DN	24	Compared effectiveness between children in program vs not in the program	36.0%	14.5% (sealed) 19.2% (unsealed)
Fisher (2008) ¹⁷ /Krabi	2005-2007	Grade 1	2118 teeth 877 children	Cross-sectional (2 ^o data)	NA/NA	15-24	Evaluate dental health promotion project	28.5%	11.1%
Chanvanishpoom (2008) ¹⁸ /Ranong	2007	Grade 3 (selected gr.1)	sealed 355 teeth 130 children unsealed 355 teeth 130 children	Cross-sectional	NA	24	Evaluate retention and caries of sealed children	52.1%	11.8% 21.5% (sealed) 41.5% (unsealed)
Valansatient (2008) ¹⁹ /Nakhonsawan	2006-2007	Grade 1	Hos 1683 teeth 623 children M 2077 teeth 772 children 2006: 1212398 teeth 430,044 children 2007: 901704 teeth 316,404 children	Prospective	Hos+M/ D,DN	6	Compared retention dental clinic vs mobile clinic	Hos 80.6% M 76.2%	-
Thamtadawiwat (2008) ²⁰ /Phetchaburi	2005	Grade 1	sealed 249 teeth 183 children unsealed 422 teeth 215 children	Cross-sectional	Hos/DN	24	Compared effectiveness between children in program vs not in the program	41.80%	16.3% (sealed) 13.3% (unsealed)
Tianviwat (2008) ²¹ /Songkhla	1999-2000	Grade 1	332 teeth	Cross-sectional	M/DN	6 12 18 24 30	To assess the transition process of sealant retention and to determine the effect of sealant loss on subsequent caries	67.2% 54.8% 41.0% 34.6% 30.7%	-

ตารางที่ 1 การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเรื่องประสิทธิภาพของโครงการเคลือบหลุมร่องฟัน (ต่อ)

Table 1 Systematic review of effectiveness of a dental sealant program (cont.)

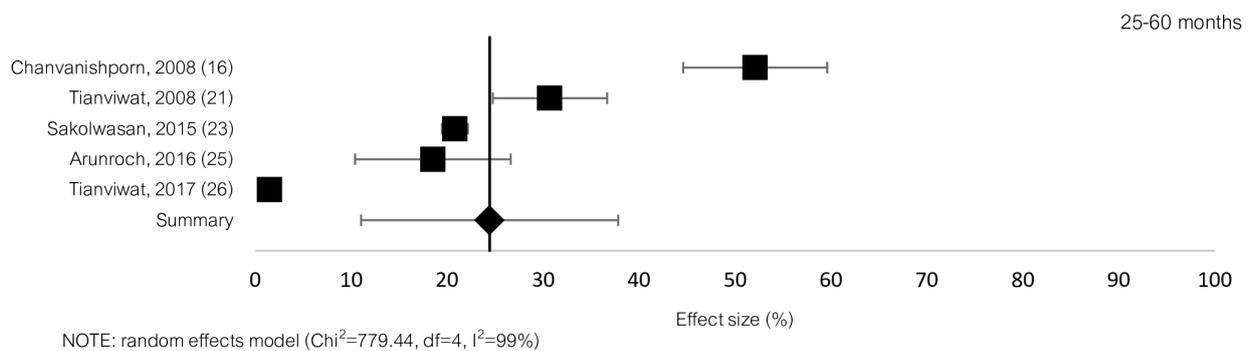
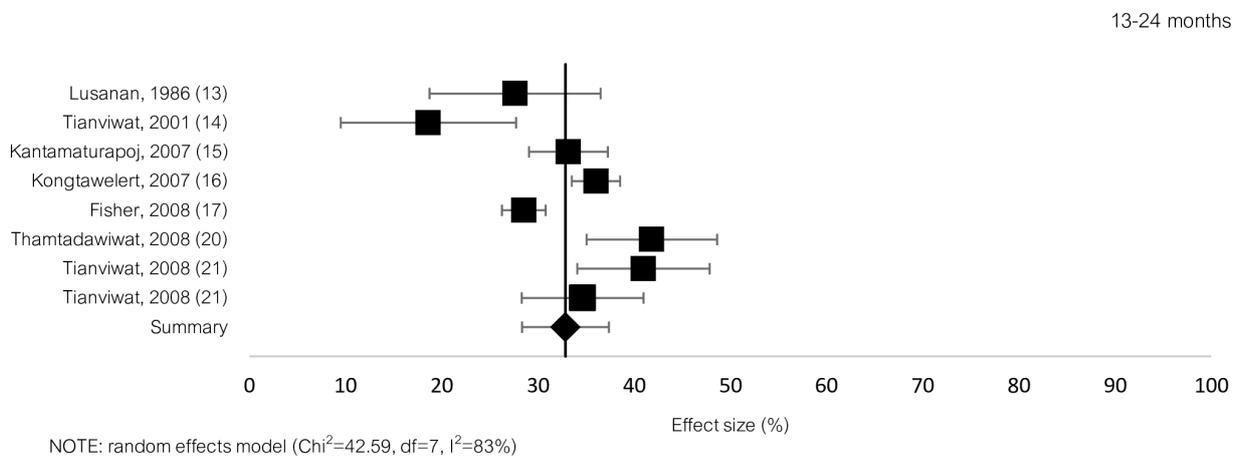
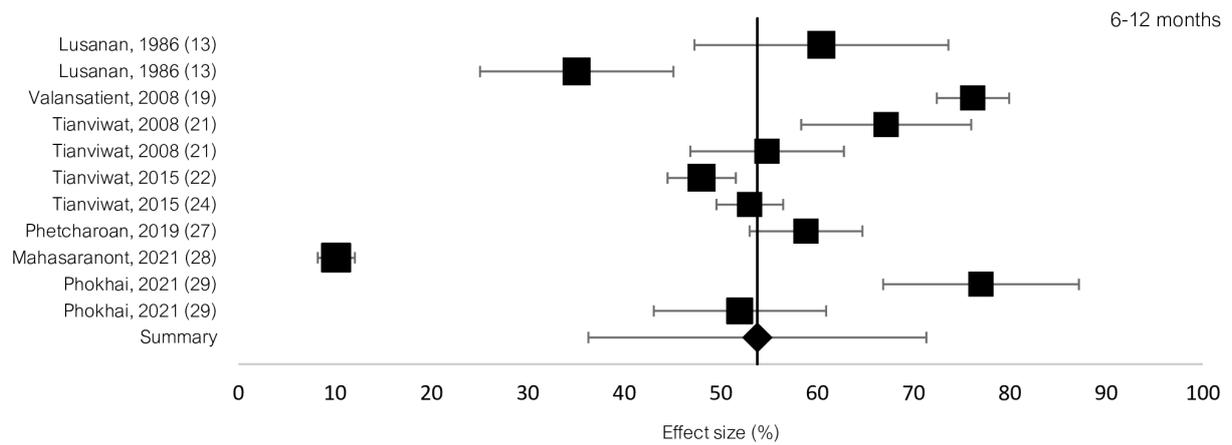
1 st Author (year)/ Area	Implement year	Age	Start No.	Design	Setting /Provider	F/U time (month)	Objective	%Retention (FuL)	%Caries prevention
Tianviwat (2015) ²² /Songkhla	2009-2010	Grade 1	Hos 1474 teeth 1703 children M 2647 teeth 1703 children	Prospective	Hos,M/DN	6	Evaluation the effectiveness in different setting	Hos 48.0% M 37.4%	Hos 3.2% M 4.7%
Sakolwasan (2015) ²³ /Nan	2007	Grade 1 f/u at gr 3,6	4329 teeth 1432 children	2 nd data	NA	24 60	Evaluation sealant retention and caries status of sealed 1 st permanent molar	53.10% 20.8% not specific as full retention	7.6% 9.6%
Tianviwat (2015) ²⁴ /Songkhla	2009-2010	Primary school	4121 teeth 1703 children	Cross-sectional	Hos,School/ DN	6	Examine whether an audit and feedback system administered to groups of dental nurses	Control 21.9% Intervention 19.3%	Control 1.8% Intervention 2.4%
Arunroch (2016) ²⁵ /Songkhla	2008	Grade 1	259 teeth 144 children	Cross-sectional	Hos/D,DN,DA	60	Effectiveness of dental sealant's retention after a 60-month period	11.1%	42.8
Tianviwat (2017) ²⁶ /Songkhla	2010	Grade 1	870 teeth 411 children	Cross-sectional	Hos,M/DN	60	Evaluation 5 years effectiveness	1.5%	52.4%
Petcharoan (2019) ²⁷ /Chumphon	2017	Grade 1	717 teeth 254 children	Cross-sectional descriptive study	M/NA	12	Effectiveness of dental sealant retention after 12 months period	58.9%	7.9
Mahasaranont (2021) ²⁸ /Songkhla	2017	Grade 1	1055 teeth 342 children	Cross-sectional	Hos/HPH/M/ D,DN,DA	12	Investigate effectiveness of three proactive sealant+service deliveries	Overall 10.1% school based 12.0%	Overall 7.3% school based 5.4%
Phokhai (2021) ²⁹ /Kalasin	2020	Grade 1-6	300 children	Cross-sectional	Hos/DN,DA	6-9	Effectiveness of dental sealant retention after 6 months to 1 years.	HPH 8.1% Hos 10.2% 77.0%	HPH 12.7% Hos 3.8% 13.8% (sealed) 22.9% (unsealed)

*Hos, Hospital; HPH, Health promoting hospital; M, Mobile; D, Dentist; DN, Dental nurse; DA, Dental assistant

ตารางที่ 2 การประเมินคุณภาพของบทความด้วยแบบประเมิน The National Institutes of Health (NIH) Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies
 Table 2 Quality assessment of the studies based on The National Institutes of Health (NIH) Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies

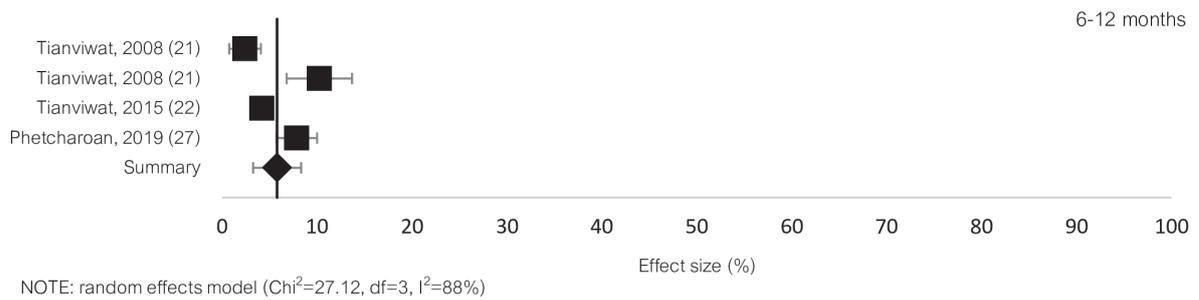
Authors	Criteria 1	Criteria 2	Criteria 3	Criteria 4	Criteria 5	Criteria 6	Criteria 7	Criteria 8	Criteria 9	Criteria 10	Criteria 11	Criteria 12	Criteria 13	Criteria 14	Quality rating
Lussanun (1986)	Y	Y	NR	Y	N	Y	Y	Y	Y	NA	CD	NR	N	N	POOR
Tianviwat (2001)	Y	Y	NR	Y	N	Y	Y	Y	Y	NA	CD	NR	NA	N	POOR
Kantamaturapoj (2007)	Y	Y	NR	Y	NR	Y	Y	Y	Y	NA	CD	NR	N	N	POOR
Kongtawelert (2007)	Y	Y	NR	Y	N	Y	Y	N	N	NA	CD	NA	CD	N	MODERATE
Fisher (2008)	Y	Y	NA	Y	NA	Y	Y	N	N	NA	CD	NA	NA	NA	MODERATE
Chanvanishporn (2008)	Y	Y	NR	Y	CD	Y	Y	N	N	NA	CD	N	NA	N	POOR
Valansatient (2008)	Y	Y	NR	Y	N	Y	Y	Y	Y	NA	CD	N	NA	N	POOR
Thamtadawiwat (2008)	Y	Y	NR	Y	CD	Y	Y	Y	Y	NA	CD	N	CD	N	MODERATE
Tianviwat (2008)	Y	Y	NA	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	NA	Y	Y	GOOD
Tianviwat (2015)	Y	Y	NR	Y	NA	Y	Y	Y	Y	NA	Y	NA	NA	Y	GOOD
Sakolwasan (2015)	Y	Y	NR	Y	NA	Y	Y	NA	Y	N	N	NA	NR	N	POOR
Tianviwat (2015)	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	NA	Y	NA	Y	NA	NA	Y	GOOD
Arunroch (2016)	Y	Y	Y	Y	NA	Y	Y	Y	Y	NA	Y	NA	NA	Y	GOOD
Tianviwat (2017)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	NA	Y	NA	NA	Y	GOOD
Phetcharoan (2019)	Y	Y	Y	Y	NA	Y	Y	Y	Y	NA	Y	NA	NA	N	GOOD
Mahasranont (2021)	Y	Y	NR	Y	Y	Y	Y	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y	GOOD
Phokhai (2021)	Y	Y	NR	Y	Y	Y	Y	Y	CD	NA	CD	NA	NA	N	MODERATE

Quality of the selected observational study was assessed using the National Institutes of Health (NIH) Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies. Criteria 1. Was the research question or objective in this paper clearly stated? Criteria 2. Was the study population clearly specified and defined? Criteria 3. Was the participation rate of eligible persons at least 50%? Criteria 4. Were all the subjects selected or recruited from the same or similar populations (including the same time period)? Were inclusion and exclusion criteria for being in the study prespecified and applied uniformly to all participants? Criteria 5. Was a sample size justification, power description, or variance and effect estimates provided? Criteria 6. For the analyses in this paper, were the exposure(s) of interest measured prior to the outcome(s) being measured? Criteria 7. Was the timeframe sufficient so that one could reasonably expect to see an association between exposure and outcome if it existed? Criteria 8. For exposures that can vary in amount or level, did the study examine different levels of the exposure as related to the outcome (e.g., categories of exposure, or exposure measured as continuous variable)? Criteria 9. Were the exposure measures (independent variables) clearly defined, valid, reliable, and implemented consistently across all study participants? Criteria 10. Was the exposure(s) assessed more than once over time? Criteria 11. Were the outcome measures (dependent variables) clearly defined, valid, reliable, and implemented consistently across all study participants? Criteria 12. Were the outcome assessors blinded to the exposure status of participants? Criteria 13. Was loss to follow-up after baseline 20% or less? 14. Were key potential confounding variables measured and adjusted statistically for their impact on the relationship between exposure(s) and outcome(s)? The overall judgment is determined by Good, Moderate, Poor, CD, cannot determine; NA, not applicable; NR, not reported.

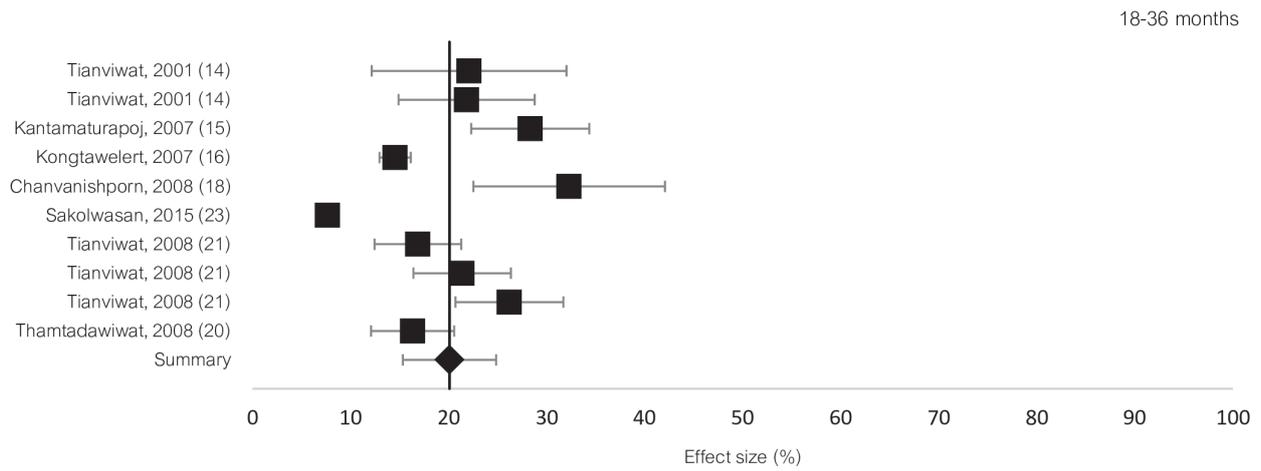


รูปที่ 2 การวิเคราะห์ห่อภิมาณของการยึดติดอย่างสมบูรณ์จำแนกตามเวลา 6-12, 13-24 และ 25-60 เดือน

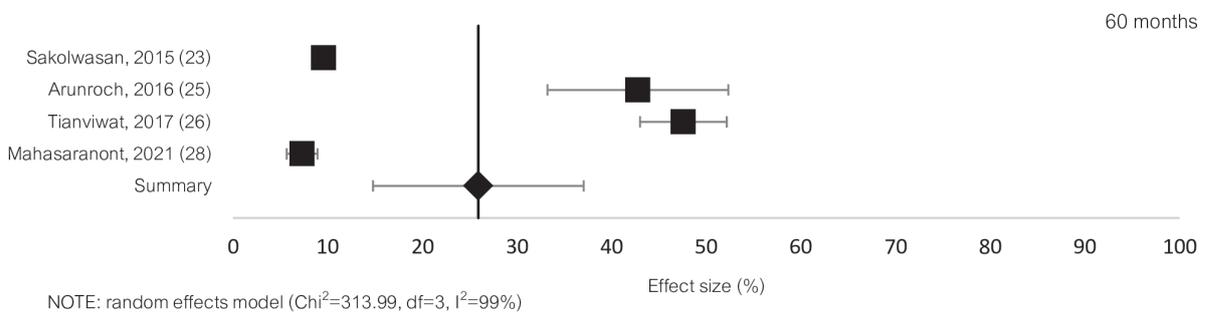
Figure 2 Meta-analysis of complete retention by follow up time; 6-12, 13-24 and 25-60 months



NOTE: random effects model (Chi²=27.12, df=3, I²=88%)



NOTE: random effects model (Chi²=203.96, df=9, I²=95%)



NOTE: random effects model (Chi²=313.99, df=3, I²=99%)

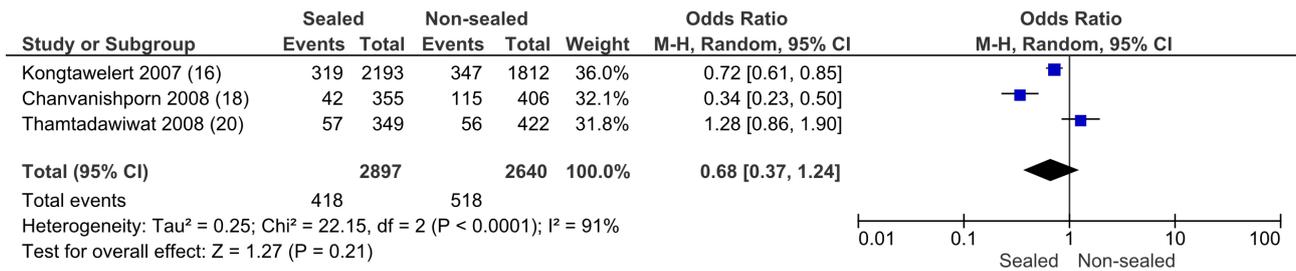
รูปที่ 3 การวิเคราะห์ห่อภิมาณฟันผุของฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟัน จำแนกตามเวลา 6-12, 18-36 และ 60 เดือน

Figure 3 Meta-analysis of caries on sealed surfaces by follow up time; 6-12, 18-36 and 60 months

Study or Subgroup	Hospital		Mobile		Weight	Odds Ratio M-H, Random, 95% CI	Odds Ratio M-H, Random, 95% CI	
	Events	Total	Events	Total			Mobile	Hospital
Valansatient 2008 (19)	1357	1683	225	394	25.1%	3.13 [2.48, 3.95]		
Tianviwat 2015 (24)	903	1703	795	2418	26.8%	2.30 [2.03, 2.62]		
Tianviwat 2015 (22)	708	1474	990	2647	26.7%	1.55 [1.36, 1.76]		
Mahasranont 2021 (28)	63	688	44	367	21.3%	0.74 [0.49, 1.11]		
Total (95% CI)		5548		5826	100.0%	1.75 [1.18, 2.61]		
Total events	3031		2054					
Heterogeneity: Tau ² = 0.15; Chi ² = 56.39, df = 3 (P < 0.00001); I ² = 95%								
Test for overall effect: Z = 2.77 (P = 0.006)								

รูปที่ 4 การวิเคราะห์ห่อภิมาณของการยึดติดอย่างสมบูรณ์จำแนกตามหน่วยบริการที่ระยะเวลา 12 เดือน

Figure 4 Meta-analysis of complete retention by setting at 12 months



รูปที่ 5 การวิเคราะห์ห่อภิมาณเปรียบเทียบอุบัติการณ์ฟันผุของฟันที่ได้รับและไม่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟัน ที่ระยะเวลา 24 เดือน

Figure 5 Meta-analysis to compare caries incidence between sealed and non-sealed teeth at 24 months

บทวิจารณ์

จากผลการทบทวนวรรณกรรมของการยึดติดอย่างสมบูรณ์และการเกิดฟันผุ พบว่าการศึกษาส่วนใหญ่ในประเทศไทยมีระยะเวลาในการประเมินประสิทธิผลของการเคลือบหลุมร่องฟันที่ระยะเวลาดั้งมีระยะเวลานานสุดอยู่ที่ 5 ปี^{23,25,26} ส่วนในต่างประเทศพบมีการประเมินตั้งแต่ 2-3 วันหลังการเคลือบหลุมร่องฟันจนถึงมีการศึกษาที่ระยะเวลา 20 ปี⁷ ซึ่งผลศึกษาการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟันในประเทศไทย มีการยึดติดค่อนข้างต่ำ ซึ่งค่าเฉลี่ยพบว่าการหลุดของสารเคลือบหลุมร่องฟันประมาณกึ่งหนึ่ง และเมื่อเปรียบเทียบร้อยละของการยึดติดอย่างสมบูรณ์ของการศึกษานี้กับการศึกษาในต่างประเทศพบว่าการยึดติดอย่างสมบูรณ์ต่ำและมีอัตราการเกิดฟันผุสูงกว่าต่างประเทศ^{7,31,32} ซึ่งการหลุดของสารเคลือบหลุมร่องฟันที่ระยะเวลาดั้ง อาจจะเกี่ยวข้องกันกับการควบคุมความชื้นได้ไม่ดี จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ามีคำแนะนำในการปรับปรุงการควบคุมความชื้น ได้แก่ การมีผู้ช่วยทันตแพทย์นั่งข้างเก้าอี้ เครื่องดูดน้ำลาย เครื่องฉายแสง แสงสว่าง ประสิทธิภาพการทำงานของทันตบุคลากร ความเร่งรีบ เหนื่อยล้าของทันตบุคลากร ความพร้อมของอุปกรณ์และเครื่องมือ การขึ้นของฟันที่ได้รับการฉีกหลุมและร่องฟัน หรือใช้เครื่องมือในการควบคุมความชื้น^{7,21,33} การบริหารจัดการให้จำนวนเด็กต่อครั้งในการให้บริการที่ไม่มากเกินไป ช่วยลดความเร่งรีบของการทำส่งผลต่อการยึดติดและอัตราการเกิดฟันผุได้จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า^{19,22,24,28} อัตราการยึดติดของสารเคลือบหลุมร่องฟันเมื่อทำในโรงพยาบาลหรือคลินิกทันตกรรมจะสูงกว่าการทำในหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ เนื่องจากอาจเป็นเพราะการบริการในคลินิกทันตกรรมมีความพร้อมของเครื่องมืออุปกรณ์และผู้ช่วยทำให้มีการยึดติดที่สูง ส่วนการทำงานหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่จะมีความกดดันให้เร่งรีบในการบริการจนทำให้คุณภาพน้อยลง คุณภาพของเครื่องมือทำฟันในหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ การไม่มีเครื่องดูดน้ำลายชนิดแรงสูงและไม่มีการช่วยข้างเก้าอี้ ทำให้ไม่สามารถควบคุมความชื้นได้ดีซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดความล้มเหลวในการเคลือบ

หลุมร่องฟัน²¹ ที่น่าสนใจคือการเกิดฟันผุที่ระยะเวลา 6-12 เดือน 18-36 เดือน และ 60 เดือน พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของการเกิดฟันผุในด้านที่เคลือบหลุมร่องฟัน ภายหลังจากที่ระยะเวลา 1 ปี โดยหลังจากระยะเวลา 1 ปี ไปแล้วพบว่าเกิดฟันผุ 4 ถึง 5 เท่า เมื่อเทียบกับการเกิดฟันผุในช่วง 6-12 เดือน ซึ่งอาจจะเกิดจากในฟันที่ไม่มีการยึดติดหรือมีการยึดติดบางส่วนของสารเคลือบหลุมร่องฟันและไม่มี resin tag ในฟันเหล่านี้²¹ การให้บริการในสถานพยาบาลที่มีความพร้อมของอุปกรณ์จะสามารถควบคุมความชื้นได้ดี รวมถึงลดความเหนื่อยล้าและความเครียดของบุคลากรทำให้ได้ประสิทธิผลที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับการทำงานในหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่²⁴ อย่างไรก็ตามยังมีการศึกษาที่พบว่าการทำงานในหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ให้ผลดี หรือไม่ต่างจากการทำงานในโรงพยาบาล จากการศึกษาของ วลีรัตน์ ชุมภูปีน 2554 ที่ศึกษาเปรียบเทียบอัตราการยึดติดของสารฉีกหลุมและร่องฟันของหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ในโรงเรียนกับคลินิกทันตกรรมในระยะเวลา 6 12 และ 36 เดือน พบว่าการทำในหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ในโรงเรียนมีอัตราการยึดติดสมบูรณ์สูงกว่าการทำในคลินิกทันตกรรม เมื่อควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ จำนวนเด็กที่รับบริการ ความพร้อมของอุปกรณ์ การมีผู้ช่วยข้างเก้าอี้ กับในคลินิกทันตกรรมมีผู้ช่วยข้างเก้าอี้ ผลการศึกษาพบว่าการให้บริการในหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ที่มีการยึดติดของสารฉีกหลุมและร่องฟันสูงกว่าการทำในคลินิกทันตกรรม³⁴

จุดแข็งของการศึกษาคั้งนี้คือ คือเป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบที่ครอบคลุมการศึกษาในประเทศไทย ระยะเวลาตั้งแต่การศึกษาแรก ๆ ก่อนมีนโยบายระดับประเทศจนถึงปัจจุบัน เป็นระยะเวลา 29 ปี และครอบคลุมวารสารหลักที่นักวิจัยและทันตบุคลากรส่งผลงานเพื่อตีพิมพ์ ดังนั้นสามารถสะท้อนภาพการทำงานของโครงการเคลือบหลุมร่องฟันในนักเรียนประถมศึกษาในประเทศไทยได้เป็นอย่างดี และมีการวิเคราะห์ห่อภิมาณตามกลุ่มย่อยของลักษณะการศึกษา (subgroup analysis)

ข้อจำกัดของการศึกษา คือ จากการวิเคราะห์ห่อภิมาณทั้ง 3 ประเด็น พบว่าผลของข้อมูลขาดความเป็นเนื้อเดียวกันมาจากแง่มุมของทางคลินิกและระเบียบวิธีวิจัย (clinical and methodological diversity)³⁰ แม้จะมีการจัดกลุ่มย่อยตามปัจจัยหลักที่ส่งผล เช่น ช่วงเวลาที่ติดตาม และสถานที่ให้บริการ ก็ยังพบความแตกต่างของกลุ่มประชากรที่ศึกษา และผู้ให้บริการเคลือบหลุมร่องฟัน การมีหรือไม่มีผู้ช่วย ซึ่งในการศึกษาส่วนใหญ่ไม่ได้รับบออย่างชัดเจน และคุณภาพของผลงานวิจัยซึ่งอาจเกิดอคติจากการวัด (measurement bias) โดยไม่ได้แสดงข้อมูลการควบคุมคุณภาพ และผลการควบคุมคุณภาพ และไม่ได้ควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อผลลัพธ์ของการศึกษา (extraneous variables) ดังนั้นการประเมินระดับของหลักฐานเชิงประจักษ์ในภาพรวม (GRADE approach) เป็นระดับต่ำ เนื่องจากการศึกษาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาภาคตัดขวาง และมีอคติในบางบทความ³⁵

ข้อเสนอแนะจากการศึกษา คือ การมีมาตรการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเคลือบหลุมร่องฟัน การตรวจประเมินและให้บริการเคลือบหลุมร่องฟันซ้ำในกรณีจำเป็น เช่น กรณีที่หลุด หรือเด็กมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุสูง โดยควรติดตามพื้นที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันภายใน 1 ปี เพราะหลังจากนั้นมีโอกาสการเกิดฟันผุได้อย่างรวดเร็ว และการเพิ่มการเข้าถึงบริการโดยการจัดหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ที่คำนึงถึงคุณภาพของการให้บริการภายใต้ข้อจำกัดของหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ หรืออาจพิจารณาทางเลือกอื่นในการเพิ่มการเข้าถึง เช่น การจัดให้เด็กมารับบริการที่โรงพยาบาล นอกจากนี้ควรมีการตรวจประเมินเพื่อพัฒนาคุณภาพบริการ

บทสรุป

จากการทบทวนวรรณกรรมและการวิเคราะห์ห่อภิมาณของโครงการเคลือบหลุมร่องฟันในนักเรียนประถมศึกษาของประเทศไทย พบว่ามีการยึดติดค่อนข้างต่ำ ซึ่งค่าเฉลี่ยพบว่าการหลุดของสารเคลือบหลุมร่องฟันประมาณกึ่งหนึ่ง และมีอัตราการเกิดฟันผุที่สูง ซึ่งการหลุดของสารเคลือบหลุมร่องฟันที่ในระยะเวลาดสั้น จึงควรมีมาตรการเพื่อพัฒนาคุณภาพการให้บริการดังกล่าว

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากโครงการอบรม Systematic review and meta-analysis ของหน่วยส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และขอขอบคุณมูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ (มสช.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการ

ดำเนินงานวิจัย (ข้อตกลงเลขที่ ORH11/2564) ความเห็นและข้อเสนอแนะที่ปรากฏในงานวิจัยนี้เป็นของผู้วิจัย มิใช่ความเห็นของมูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ (มสช.)

เอกสารอ้างอิง

1. Dental Health Bureau. The 8th national oral health survey 2017 of Thailand. Bangkok: Department of Health; 2018. (in Thai)
2. Feigal RJ. The use of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent* 2002;24:415-22.
3. Guide to Community Preventive Services. Dental Caries (Cavities): Community-Based Initiatives to Promote the Use of Dental Sealants. <https://www.thecommunityguide.org/findings/dental-caries-cavities-community-based-initiatives-promote-use-dental-sealants.html>. Page last updated: November 5, 2018. (accessed on 20 November 2022)
4. Messer LB., Calache H, Morgan MV. The retention of pit and fissure sealants placed in primary school children by Dental Health Services, Victoria. *Aust Dent J* 1997;42(4):233-9.
5. Parnell CA, O' Farrell M, Howell F, Hegarty M. Evaluation of a community fissure programme in county Meath, Ireland. *Community Dent Health* 2003;20(3):146-52.
6. Jirapongsa W, Prasertsom P. Evaluation of Oral Health Promotion and Prevention in School Children Project under National Health Security "Yim (Smile) Sodsai (Bright), Dek Thai (Thai Children) Fun Dee (Healthy Teeth). *Th Dent PH J* 2008;13(5):86-95.
7. Tianviwat S. Comparative School Dental Sealant Program to Alleviate Dental Caries Problem: Thai versus International Perspective. In Virdi MS, editor. Emerging trends in oral health science and dentistry. 1st ed. Rijeka, In-tech publication; 2015. p 165-90.
8. สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ กองทุนทันตกรรม. https://www.nhso.go.th/storage/files/shares/PDF/fund_dent01.pdf (เข้าถึงเมื่อ 15 สิงหาคม 2564) อัปเดตวันที่
9. PRISMA TRANSPARENT REPORTING of SYSTEMATIC REVIEWS and META-ANALYSES: PRISMA Checklist <https://prisma-statement.org/prismastatement/Checklist.aspx> (accessed on 22 September 2022)
10. Demarco FF, Correa MB, Cenci MS, Burke FJT, Opdam NJM. Practice based research in dentistry: an alternative to deal with clinical questions. *Brazilian Oral Research*. 2020;34.
11. National Institute of Health. Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies [Internet] 2017. <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools> (accessed on 22 September 2022)
12. Neyeloff JL, Fuchs SC, Moreira LB. Meta-analyses and Forest plots using a microsoft excel spreadsheet: step-by-step guide focusing on descriptive data analysis. *BMC Research Notes* 2012;5:1-6.
13. Lussanun S, Panyangarm R, Charoensupaya O. Retention and

- effectiveness of sealants on dental caries in a community program. *J Dent Assoc Thai* 1986;36(5):145-52.
14. Tianviwat S, Chukadee W, Sirisakulveroj B, MJ L. Retention of pit and fissure sealants under field conditions after nearly 2-3 years. *J Dent Assoc Thai* 2001;51(2):115-20.
 15. Kantamaturapoj K. The effectiveness of dental pit and fissure sealant program in primary school children in Kamphaengphet Province. *Th Dent PH J* 2007;12:7-16.
 16. Kongtawelert P. A two-year evaluation of pit and fissure sealant of first permanent molars in school-based program (Yimsodsai Dekthaifundee) in Sukhothai province during 2005-2007. *Th Dent PH J* 2007;12(3):86-96.
 17. Fisher S. Evaluation of dental health promotion and prevention project for children "Yim Sod Sai, Dek Thai Fun Dee" in Krabi province. *Th Dent PH J* 2008;13(3):51-62.
 18. Chanvanishporn S. The retention of sealed teeth of the students in third grade primary school, after 3 years of mobile sealant project in Ranong province, 200. *Th Dent PH J* 2008;13(3):63-71.
 19. Valansatien P. The qualitative sealants comparison of dental clinic and mobile clinic among primary school children in Nakhonsawan. *Th Dent PH J* 2008;13(3):106-13.
 20. Thamtadawiwat D. The Effectiveness of Dental Pit and Fissure Sealant Program for the Student in Prathomsueksa 1 Cha-am District, Phetchaburi Province. *Th Dent PH J* 2008;13(1):25-36.
 21. Tianviwat S, Chongsuivatwong V, Sirisakulveroj B. Loss of sealant retention and subsequent caries development. *Community Dental Health* 2008;25(4):216-20.
 22. Tianviwat S, Hintao J, Thitasomakul S, Sirisakulveroj B, Chongsuivatwong V. The Effectiveness of a School-Based Sealant Program and Common Failures in Southern Thailand. *J Dent Assoc Thai* 2015;65(2):107-16.
 23. Sakolwasan C. Caries status of sealed first permanent molars in primary school students, Nan province. *Th Dent PH J* 2015;20:9-16.
 24. Tianviwat S, Hintao J, Virasakdi Chongsuivatwong, Thitasomakul S. Improvement of dental nurses awareness of school dental sealant quality following the audit and feedback system: First phase of implementation. *Edorium J Dent* 2015;2:7-14.
 25. Arunroch W. Effectiveness of Dental Sealant's Retention and Occurrence of Tooth Decay after a 60-Month Period among Students in Primary Schools. *SCNJ* 2016;3(1):95-109.
 26. Tianviwat S, Sirisakulveroj B, Jaralpong C, Duksukkaew T, Patinotham N, Arsae F, *et al.* Effectiveness of 5-year school-based dental sealant program in Songkhla province and opinions toward causes related to most common sealant failures. *Songklanakarini D J* 2017;5(2):26-37.
 27. Phetcharoan W. Cost-effectiveness of dental sealant on First Molars of primary school students, Lamae hospital, Chumphon province. *Reg 11 Med J* 2019;33(3):601-12.
 28. Mahasaranont W, Tianviwat S, Thitasomakul S. Effectiveness of Dental Sealant in three Proactive Dental Service Deliveries of the Hat Yai Dental Health Service Network. *JHSR* 2021;15(1):102-15.
 29. Phokhai S. The Effectiveness of Dental Pit and Fissure Sealant Program in Primary School Children at Kham Muang District, Kalasin Province. *Journal of Health and Environmental Education*. 2021;6:21-7.
 30. Higgins J P, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page M J, *et al.* *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*: John Wiley & Sons; 2019.
 31. Ahovuo-Saloranta A, Hiiri A, Nordblad A, Mäkelä M, Worthington HV. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents (Review). *Cochrane database of systematic reviews*. 2008(2).
 32. Ahovuo-Saloranta A, Fors H, Walsh T, Hiiri A, Nordblad A, Mäkelä M, *et al.* Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. *Cochrane database of systematic reviews*. 2013(3).
 33. Pokawattana K, Tianviwat S, Thitasomakul S. The Effectiveness and Satisfaction of Moisture Control Innovation (Tongue and Cheek Retractor and Saliva Contamination: SS-Suction) for Dental Sealant in 6-8 Years Old Children by Dental Nurses without Assistant. *J Dent Assoc Thai* 2022;72(4):588-96.
 34. Choomphupan V. Comparison of pit and fissure sealant retention rate between mobile dental unit in school and dental unit in health center at 6, 12, and 36 months in Minburi district, Bangkok. *Th Dent Public Health J* 2011;16(2):33-42.
 35. Kirmayr M, Quilodrán C, Valente B, Loezar C, Garegnani L, Franco J V A. The GRADE approach, Part 1: how to assess the certainty of the evidence. *Medwave*. 2021;21(2):e8109.



บทวิทยากร

ต้นทุนบริการทันตกรรมของการให้บริการสุขภาพช่องปากในเครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิ 3 รูปแบบ ในมุมมองของผู้ให้บริการ

Dental Service Cost of Three Oral Health Service Delivery Models in Contracted Unit of Primary Care: Provider Perspective

สุธาสิณี สงวนเชื้อ¹, สุกัญญา เตียรวิวัฒน์^{2,3}, ทรงชัย ฐิตโสสมกุล^{2,3}

Suthasinee Sa-Nguanchuea¹, Sukanya Tianviwat^{2,3}, Songchai Thitasomakul^{2,3}

¹หลักสูตรการฝึกอบรมทันตแพทย์ประจำบ้านเพื่อวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพทันตกรรม สาขาทันตสาธารณสุข คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา ประเทศไทย

¹Residency Training Program in Dental Public Health, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla, Thailand

²หน่วยวิจัยทันตแพทยศาสตร์เชิงประจักษ์เพื่อการดูแลและส่งเสริมสุขภาพช่องปากระยะ 2 สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา ประเทศไทย

²Evidence-Based Dentistry for Oral Health Care and Promotion Phase II Research Unit, Preventive Department, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkhla, Thailand

³สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา ประเทศไทย

³Preventive Department, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla, Thailand

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการสำหรับการจัดบริการทันตกรรม 3 รูปแบบ การจัดการบริการทันตกรรมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลของ 3 เครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิโดยทันตภิบาลประจำ (รูปแบบที่ 1) โดยการหมุนเวียนของทันตบุคลากรในโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่ายสัปดาห์ละ 1 ครั้ง (รูปแบบที่ 2) และโดยทันตภิบาลประจำร่วมกับการหมุนเวียนของทันตบุคลากรในโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่ายเดือนละ 1 ครั้ง (รูปแบบที่ 3) เป็นการศึกษาย้อนหลังในกลุ่มประชากร คือ เครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิทุกแห่งในเขตสุขภาพที่ 11 ของประเทศไทย สุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงรูปแบบละ 1 เครือข่ายตามลักษณะของการจัดบริการทันตกรรม โดยมีการดำเนินการในรูปแบบดังกล่าวเป็นเวลาอย่างน้อย 3 ปีงบประมาณ คือปีงบประมาณ 2561 - 2563 และให้ความร่วมมือในการเก็บและรวบรวมข้อมูล ข้อมูลต้นทุนทางตรงรวมของผู้ให้บริการในปีงบประมาณ 2563 ได้แก่ ต้นทุนลงทุน ต้นทุนค่าแรง และต้นทุนวัสดุ รวบรวมโดยแบบเก็บข้อมูลซึ่งผ่านการทดสอบคุณภาพโดยความเห็นพ้องของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย การวิเคราะห์ต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการและวิเคราะห์ความไว โดยใช้โปรแกรม Microsoft excel version 2016 ผลการวิจัยพบว่าต้นทุนรวมของผู้ให้บริการในรูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 เท่ากับ 284 188 และ 319 บาทต่อผู้ใช้บริการ 1 คน และ 171 132 และ 175 บาทต่อการใช้บริการ 1 ครั้ง ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความไวทางเดียวโดยการกำหนดตัวแปรต้นทุนทางอ้อมของผู้ให้บริการ และตัวแปรจำนวนผู้ใช้บริการย้อนหลัง 3 ปี แสดงแนวโน้มเช่นเดียวกับผลการวิเคราะห์ในสถานการณ์จริง จากผลการศึกษารูปแบบที่ 2 มีต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการต่ำที่สุด รองลงมา คือ รูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 3 ตามลำดับ สรุปได้ว่าเครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิที่มีการจัดบริการทันตกรรมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโดยการหมุนเวียนของทันตบุคลากรในโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่ายสัปดาห์ละ 1 ครั้ง มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากที่สุดใน 3 รูปแบบ

คำสำคัญ: เครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิ, ต้นทุนผู้ให้บริการ, รูปแบบการจัดบริการทันตกรรม

Abstract

The purpose of this study was to analyze the total provider cost of three oral health service delivery models. Dental services were provided in sub-district health-promoting hospitals in three Contracted Units of Primary Care (CUPs) by a fixation of dental nurses (Model 1), a rotation of dental personnel from the hospital once a week (Model 2), or a combination of fixed dental nurses and rotation of dental personnel from the hospital once a month (Model 3). The design was a retrospective study. Population was all CUPs in the 11th health region of Thailand. Purposive sampling of one CUP per model was carried out in accordance with the criteria, implementation of such models for at least three fiscal years (Fiscal year 2018 - 2020) and high level of data collection cooperation. Total direct costs of providers in fiscal year 2020, including capital costs, labor costs, and material costs, were collected by data collection forms, which were tested for quality by the consensus agreement of the three experts. Data analysis consisted of total provider cost analysis and sensitivity analysis using Microsoft Excel version 2016. The results showed that the total provider cost per client and per visit for Model 1, Model 2, and Model 3 were 284, 188, and 319 baht per client and 171, 132, and 175 baht per visit, respectively. The results of a one-way sensitivity analysis of indirect cost percentage and number of clients for the past three fiscal years present a similar trend as the base case. The lowest to highest provider costs were as follows: Model 2, Model 1, and Model 3. In conclusion, A CUP that provided dental services in sub-district health promoting hospitals by rotating dental personnel from the hospital once a week was the most economically valuable of the three patterns.

Keywords: Contracted Unit of Primary Care (CUPs), Provider cost, Oral health service model

Received Date: Mar 23, 2022

Revised Date: May 10, 2022

Accepted Date: Jun 25, 2023

doi: 10.14456/jdat.2023.22

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ :

สุกัญญา เตียรวิวัฒน์, หน่วยวิจัยทันตแพทยศาสตร์เชิงประจักษ์เพื่อการดูแลและส่งเสริมสุขภาพช่องปากระยะ 2 สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา 90110 ประเทศไทย โทรศัพท์: 074-287602 อีเมล: stianvivat@gmail.com

Correspondence to:

Sukanya Tianvivat, Evidence-Based Dentistry for Oral Health Care and Promotion Phase II Research Unit, Preventive Department, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkhla 90110 Thailand Tel: 074-287602 E-mail: stianvivat@gmail.com

บทนำ

หน่วยคู่สัญญาที่ทำหน้าที่บริหารจัดการสุขภาพด้านปฐมภูมิ ตามเงื่อนไขของการขึ้นทะเบียนกับสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) หรือ Contracted Unit of Primary Care (CUP) มีพันธกิจ 3 ประการ¹ ได้แก่ การบริหารจัดการและพัฒนาาระบบสาธารณสุขระดับอำเภอโดยอาศัยกลไกการประสานงานภายในและขับเคลื่อนระบบสุขภาพในระดับอำเภอ การเชื่อมต่อกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้เป็นหุ้นส่วนในการทำงานด้านสุขภาพ และ

การสนับสนุนกลไกการขับเคลื่อนของภาคประชาชนในการดูแลสุขภาพตนเอง หน่วยคู่สัญญาหรือ CUP ในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข หมายถึงเครือข่ายของหน่วยบริการปฐมภูมิร่วมกับโรงพยาบาลชุมชน ซึ่งหน่วยบริการปฐมภูมิหรือโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.)² เป็นหน่วยบริการด้านหน้าของกระทรวงสาธารณสุขที่ต้องมีการดำเนินงานแบบผสมผสาน ทั้งด้านส่งเสริมสุขภาพ การรักษาพยาบาล การควบคุมป้องกันโรค การฟื้นฟูสุขภาพ และการคุ้มครองผู้บริโภค

รวมทั้งการจัดการปัจจัยเสี่ยงของปัญหาสุขภาพทั้งในระดับบุคคล ครอบครัว ชุมชน และสังคม รวมถึงการส่งเสริมให้ท้องถิ่นเข้ามามีบทบาทในการร่วมกันพัฒนาระบบสาธารณสุขให้มีคุณภาพมาตรฐาน และมีศักยภาพมากขึ้น เพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการได้อย่างทั่วถึง เท่าเทียม นำไปสู่สิ่งที่สำคัญคือประชาชนสามารถดูแลสุขภาพของตนเอง ครอบครัว และชุมชนได้ในที่สุด ในขณะที่อัตราค่าล้างบุคลากรในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลที่มีในปัจจุบันไม่สอดคล้องกับกรอบอัตราค่าล้างที่สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขกำหนดและยังมีความขาดแคลนกำลังคนเมื่อเทียบกับภาระงาน โดยเฉลี่ยบุคลากรแต่ละคนในรพ.สต.มีการทำงานประมาณ 1.2 FTE² (FTE: Full Time Equivalent เป็นหน่วยนับอัตราค่าล้างโดยคำนวณจากภาระงานหารด้วยเวลามาตรการการทำงาน ใช้เพื่อการวิเคราะห์กรอบอัตราค่าล้างที่เหมาะสม) นั่นคือ เมื่อพิจารณาเวลาที่บุคลากรในรพ.สต.ใช้ในการทำงานแล้วพบว่าผลิตภาพถึงร้อยละ 120 จึงแสดงให้เห็นว่าอัตราค่าล้างในปัจจุบันของรพ.สต.ยังไม่เพียงพอที่จะให้ทำงานในบทบาทหน้าที่ที่แท้จริงของ รพ.สต. สำหรับการดำเนินงานทันตสาธารณสุขในหน่วยบริการปฐมภูมิของประเทศไทยซึ่งยังไม่สามารถจัดให้มีทันตภิบาลประจำหน่วยบริการปฐมภูมิทุกแห่งได้จึงมีการจัดบริการทันตกรรมในหน่วยบริการปฐมภูมิ 3 รูปแบบ³ คือ รูปแบบที่มีทันตภิบาลปฏิบัติงานประจำ รูปแบบที่มีการหมุนเวียนจากโรงพยาบาลชุมชน และรูปแบบที่ไม่มีการให้บริการทันตกรรม

ภายใต้ทรัพยากรที่จำกัดข้อมูลต้นทุนบริการเป็นเครื่องมือสำคัญในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการบริการ ใช้ในการจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดบริการ ใช้ประเมินการเงินการคลังสุขภาพช่องปาก⁴ ใช้ในการวางแผนด้านการบริหารทรัพยากร⁵ ต้นทุนบริการ คือ มูลค่าของทรัพยากรที่ถูกใช้ไปเพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตหรือบริการ ประกอบด้วยต้นทุนทางตรงรวม (ผลรวมของต้นทุนลงทุน ต้นทุนค่าแรง และต้นทุนวัสดุ) และต้นทุนทางอ้อม⁶ เป็นต้น ในปัจจุบันมีการศึกษาต้นทุนการจัดบริการทันตกรรมในระดับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล⁷ โรงพยาบาล⁸⁻¹¹ และต้นทุนของกิจกรรม¹² แต่ยังไม่พบการศึกษาของต้นทุนการให้บริการทันตกรรมในระดับ CUP ซึ่งเป็นการจัดระบบบริการสาธารณสุขเพื่อการเข้าถึงบริการสุขภาพของประชาชน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการสำหรับการจัดบริการทันตกรรมในเครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิ 3 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 การจัดบริการทันตกรรมโดยทันตภิบาลประจำ (Fixed dental nurse: Fixed DN) รูปแบบที่ 2 การจัดบริการทันตกรรมโดยการหมุนเวียนของทันตบุคลากรใน

โรงพยาบาลชุมชนแม่ข่ายสัปดาห์ละ 1 ครั้ง (Pooling and rotation of dental personnel from hospital once a week: Rotated DP) และรูปแบบที่ 3 การจัดบริการทันตกรรมโดยทันตภิบาลประจำ ร่วมกับการหมุนเวียนของทันตบุคลากรในโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่ายเดือนละ 1 ครั้ง (Combination of fixed dental nurse and rotation dental personnel from hospital once a month: Combination)

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการ (Total provider cost) เป็นการศึกษาย้อนหลัง (Retrospective descriptive study) เก็บและรวบรวมข้อมูลต้นทุนทางตรงรวมจากข้อมูลทุติยภูมิของปีงบประมาณ 2563 โดยใช้แบบเก็บข้อมูลต้นทุนในมุมมองของผู้ให้บริการ รวบรวมข้อมูลผลงานการให้บริการทันตกรรมพื้นฐานและทันตกรรมส่งเสริมป้องกันแก่ประชาชนในปีงบประมาณ 2560 - 2563 ของแต่ละรูปแบบจากระบบคลังข้อมูลสุขภาพ Health Data Center (HDC) ของกระทรวงสาธารณสุข โดยข้อมูลผลงานในปีงบประมาณ 2563 ใช้ในการวิเคราะห์หลัก และข้อมูลผลงานในปีงบประมาณ 2560 - 2562 ใช้ในการวิเคราะห์ความไว

กลุ่มประชากรที่ศึกษา คือ เครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิ ในเขตสุขภาพที่ 11 ซึ่งมีการจัดบริการทันตกรรมในหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิทั้งหมด 3 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 จัดบริการทันตกรรมโดยทันตภิบาลประจำ จำนวน 7 เครือข่าย รูปแบบที่ 2 จัดบริการทันตกรรมโดยการหมุนเวียนของทันตบุคลากรในโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่ายสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 5 เครือข่าย และรูปแบบที่ 3 จัดบริการทันตกรรมโดยทันตภิบาลประจำร่วมกับการหมุนเวียนของทันตบุคลากรในโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่ายเดือนละ 1 ครั้ง จำนวน 68 เครือข่าย เนื่องจากการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนรวมต้องอาศัยข้อมูลที่มีรายละเอียดสูง ผู้วิจัยจึงพิจารณาเลือกพื้นที่ที่จะศึกษาแบบเจาะจง (Purposive sampling) รูปแบบละ 1 เครือข่ายที่มีการให้บริการทันตกรรมในรูปแบบดังกล่าวเป็นเวลาอย่างน้อย 3 ปีงบประมาณ คือปีงบประมาณ 2561 - 2563 และให้ความร่วมมือในการเก็บและรวบรวมข้อมูล ได้แก่ รูปแบบที่ 1 คือ เครือข่ายโรงพยาบาลทับปุด จังหวัดพังงา มีทันตภิบาลประจำ รพ.สต. 1 แห่ง คือ รพ.สต.โคกไคร รูปแบบที่ 2 คือ เครือข่ายโรงพยาบาลปลายพระยา จังหวัดกระบี่ ไม่มีทันตภิบาลประจำ รพ.สต. และรูปแบบที่ 3 คือ เครือข่ายโรงพยาบาลตะกั่วทุ่ง จังหวัดพังงา มีทันตภิบาลประจำ รพ.สต. 2 แห่ง คือ รพ.สต.กะไหล และรพ.สต.คลองเคียน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิ

Table 1 Characteristics of Contracted Units of Primary Care (CUPs)

รูปแบบ รูป	CUP/จังหวัด	จำนวน ประชากร (คน)	จำนวนการให้บริการ		จำนวน หน่วยบริการ ปฐมภูมิ (แห่ง)	จำนวนทันตแพทย์ (คน)		จำนวนทันตภิบาล (คน)	
			คน	ครั้ง		ทั่วไป	เฉพาะทาง	ใน รพ.	ใน รพ.สต.
1	ทับปุด จ.พังงา	20,926	4,208	7,007	6	3	0	2	1
2	ปลายพระยา จ.กระบี่	30,525	14,679	21,015	9	6	0	5	0
3	ตะกั่วทุ่ง จ.พังงา	37,496	9,701	17,679	12	4	1	4	2

ที่มา: ข้อมูลจาก HDC ณ วันที่ 15 กรกฎาคม 2564

บริบทของการจัดบริการทันตกรรม 3 รูปแบบ

รูปแบบที่ 1 จากนโยบายรัฐที่ปรับสถานือนามัยเป็น รพ.สต. ซึ่งกำหนดให้รพ.สต.ขนาดใหญ่ต้องมีทันตภิบาลประจำ จึงมีทันตภิบาลประจำ รพ.สต. 1 คน ประกอบกับการขาดแคลนทันตภิบาลเนื่องจากไม่มีผู้สนใจเรียนหรือย้ายเข้า แม้ว่าจะมีกรอบอัตราค่าจ้าง 1 ตำแหน่ง รวมถึงการขาดแคลนผู้ช่วยทันตแพทย์ จึงส่งผลให้ไม่สามารถจัดบริการทันตกรรมในหน่วยบริการปฐมภูมิ โดยการหมุนเวียนได้ ดังนั้น ผู้ใช้บริการในพื้นที่ที่ไม่มีทันตภิบาลประจำแต่มีความต้องการบริการทันตกรรมจึงต้องไปรับบริการที่โรงพยาบาลชุมชนแม่ข่าย สำหรับพื้นที่ที่มีทันตภิบาลประจำแต่เป็นงานที่เกินขอบเขตและความสามารถของทันตภิบาลมีระบบการส่งต่อไปยังโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่าย

รูปแบบที่ 2 เดิมมีการจัดบริการทันตกรรมในรพ.สต.โดยทันตภิบาลประจำเป็นบางแห่ง แต่พบว่าอัตราการเข้าถึงบริการทันตกรรมต่ำกว่าตัวชี้วัดที่จังหวัดและกระทรวงสาธารณสุขกำหนด CUP manager จึงได้หารือกับผู้อำนวยการโรงพยาบาลและสาธารณสุขอำเภอซึ่งถือเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลักและมีอำนาจในการจัดการ จึงได้มีการรวมทันตภิบาลที่ประจำรพ.สต.กลับเข้ามาอยู่ในโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่ายและจัดบริการทันตกรรมในหน่วยบริการปฐมภูมิ โดยการหมุนเวียนสัปดาห์ละ 1 ครั้ง หากผู้ใช้บริการมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จำเป็นต้องได้รับการรักษาก่อนถึงกำหนดหมุนเวียน เจ้าหน้าที่ประจำรพ.สต.จะส่งต่อไปยังโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่าย

รูปแบบที่ 3 จากนโยบายรัฐที่ปรับสถานือนามัยเป็น รพ.สต. ซึ่งกำหนดให้รพ.สต.ขนาดใหญ่ต้องมีทันตภิบาลประจำ จึงจัดให้มีทันตภิบาลไปประจำรพ.สต. สำหรับรพ.สต.ที่ไม่มีทันตภิบาลประจำจัดบริการทันตกรรมโดยการหมุนเวียนของทันตบุคลากรจากโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่ายเพื่อให้ประชาชนที่อยู่ห่างไกลโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่ายได้เข้าถึงบริการได้ง่ายขึ้น ในขณะที่ยังคงคุณภาพของการให้บริการประกอบกับนโยบายของจังหวัดที่กำหนด

ขอบเขตการทำงานของทันตภิบาลให้เน้นทำงานด้านส่งเสริมป้องกัน ส่วนการอุดฟันและถอนฟันให้หันค้ำหมายในวันที่มีทันตแพทย์หมุนเวียนหรือส่งต่อไปยังโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่าย

ควบคุมคุณภาพแบบเก็บข้อมูลโดยการตรวจสอบความตรงโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน และปรับตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ จากนั้นนำไปใช้กับเครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิที่ศึกษาทั้ง 3 เครือข่าย และสุ่มตรวจสอบข้อมูลหลังจากเก็บข้อมูล 2 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการด้วยโปรแกรม Microsoft Excel version 2016 และวิเคราะห์ความไว (Sensitivity analysis) โดยการเปลี่ยนค่าของตัวแปรต้นทุนทางอ้อม และตัวแปรจำนวนผู้ใช้บริการย้อนหลัง 3 ปีงบประมาณ คือปีงบประมาณ 2560 - 2562 เนื่องจากข้อมูลต้นทุนมีรายละเอียดค่อนข้างมากจึงส่งผลการรวบรวมข้อมูล โดยเฉพาะข้อมูลต้นทุนทางอ้อมของบริการทันตกรรม ซึ่งจะเห็นได้จากหลายการศึกษาของต้นทุนบริการทันตกรรมที่ศึกษาเฉพาะต้นทุนรวมทางตรง คือ ต้นทุนลงทุน ต้นทุนค่าแรง และต้นทุนวัสดุเท่านั้น^{9-11,13} และปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อความแตกต่างของต้นทุนรวมของผู้ให้บริการต่อการให้บริการ คือ ปริมาณผลงานการให้บริการทันตกรรมพื้นฐานและทันตกรรมส่งเสริมป้องกัน

นิยามปฏิบัติการ

1. ต้นทุนทางตรงรวม (Total direct cost: TDC) หมายถึง มูลค่ารวมของต้นทุนลงทุน ต้นทุนค่าแรง และต้นทุนวัสดุในปีงบประมาณ 2563

1.1 ต้นทุนลงทุน (Capital cost: CC) คิดค่าเสื่อมราคาของอาคารที่ใช้ในการให้บริการทันตกรรมโดยไม่รวมค่าที่ดินและครุภัณฑ์ทันตกรรมด้วยวิธีเส้นตรง (straight line method) ตลอดอายุการใช้งาน

- อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กมีอายุการใช้งาน 25 ปี คิดสัดส่วนพื้นที่ใช้สอยของคลินิกทันตกรรมต่อพื้นที่ทั้งหมดของอาคาร
- ครุภัณฑ์ทันตกรรม ได้แก่ ยูนิททันตกรรม เครื่องปั่นอมัลกัม เครื่องนั่งความดันฆ่าเชื้อ และเครื่องดูดหินน้ำลาย มีอายุการใช้งาน

7 ปี สำหรับเครื่องฉายแสงในการอุดฟันหรือเคลือบหลุมร่องฟันมีอายุการใช้งาน 5 ปี¹³⁻¹⁴

1.2 ต้นทุนค่าแรง (Labor cost: LC) ประกอบด้วย เงินเดือน/ค่าจ้าง เงินประจำตำแหน่ง ค่าตอบแทนพิเศษ ค่าตอบแทนเงินเพิ่มพิเศษไม่ทำเวชปฏิบัติ ค่าตอบแทนเพิ่มพิเศษสำหรับผู้ปฏิบัติงานสาธารณสุข (พตส.) ของทันตแพทย์ ทันตภิบาล และผู้ช่วยทันตแพทย์ ที่ได้รับการทำงานในระบบราชการในปีงบประมาณ 2563 กำหนดเวลาทำงานของปีงบประมาณ 2563 คือ 243 วัน และกระจายต้นทุนไปตามสัดส่วนเวลาที่ปฏิบัติงานในหน่วยบริการปฐมภูมิ

1.3 ต้นทุนวัสดุ (Material cost: MC) ได้แก่ มูลค่าของวัสดุคงทน วัสดุสิ้นเปลืองทางทันตกรรม และค่าเดินทางที่ใช้ในการออกไปให้บริการทันตกรรมในหน่วยบริการปฐมภูมิที่เกิดขึ้นทั้งหมดในปีงบประมาณ 2563

- วัสดุคงทน ได้แก่ เครื่องมืออุดฟัน และถอนฟัน ซึ่งผลิตจากโลหะไร้สนิมหรือผสมโลหะ กำหนดให้มีอายุการใช้งาน 10 ปี สำหรับหัวชุดหินน้ำลายซึ่งมีความคม กำหนดให้มีอายุการใช้งาน 2 ปี ด้ามกรอเร็วและด้ามกรอช้า กำหนดให้มีอายุการใช้งาน 5 ปี¹⁴

- วัสดุสิ้นเปลืองทางทันตกรรม คิดจากมูลค่าวัสดุสำหรับงานบริการทันตกรรมประเภทส่งเสริมสุขภาพป้องกันโรคและประเภทรักษาขั้นพื้นฐานที่เบิกจ่ายในปีงบประมาณ 2563

- ค่าเดินทางของยานพาหนะแต่ละชนิด คิดจากระยะทางและยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทางคูณกับอัตราค่ารถโดยสารน้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะที่ใช้

2. ต้นทุนทางอ้อม (Indirect cost: IC) คิดเป็นร้อยละ 25 ของต้นทุนทางตรงรวม¹⁴

3. ต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการ (Total provider cost: TPC) คือผลรวมของต้นทุนทางตรงรวมและต้นทุนทางอ้อม

4. บริการทันตกรรม ประกอบด้วย บริการส่งเสริมสุขภาพป้องกันโรคและบริการรักษาขั้นพื้นฐาน

4.1 บริการทันตกรรมประเภทส่งเสริมสุขภาพป้องกันโรค หมายถึง การตรวจสุขภาพช่องปาก การให้ทันตสุขศึกษา การขัดฟัน การเคลือบหรือทาฟลูออไรด์เฉพาะที่ การบูรณะฟันด้วยเรซินเพื่อการป้องกัน (PRR) และการเคลือบหลุมร่องฟัน

4.2 บริการทันตกรรมประเภทรักษาขั้นพื้นฐาน หมายถึง การอุดฟัน การถอนฟัน และการถอนฟัน

5. ต้นทุนบริการทันตกรรม คือ ต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการหารด้วยปริมาณบริการทันตกรรมซึ่งอาจมีหน่วยเป็นคน หรือครั้ง

6. คน หมายถึง จำนวนผู้ใช้บริการที่นับเฉพาะเมื่อมารับบริการเป็นครั้งแรกของรอบปีงบประมาณที่เก็บข้อมูล เช่น รอบปีงบประมาณ 2563 จะนับครั้งแรกในวันที่ 1 ต.ค. 2562

7. ครั้ง หมายถึง จำนวนผู้ใช้บริการที่นับเมื่อมาใช้บริการทุกครั้งในรอบปีงบประมาณที่เก็บข้อมูล ซึ่งใน 1 ครั้งอาจใช้บริการเพียงหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งประเภท

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้บริการ

ข้อมูลกลุ่มผู้ให้บริการแบ่งตามรูปแบบการจัดบริการทันตกรรมในหน่วยบริการปฐมภูมิ คือ จำนวนทันตบุคลากรอายุการทำงาน และอัตราค่าแรงของผู้ให้บริการทั้ง 3 รูปแบบแสดงดังตารางที่ 2

ต้นทุนของผู้ให้บริการ

ต้นทุนรวมและต้นทุนจำแนกตามประเภท แสดงในตารางที่ 3 ในภาพรวมการจัดบริการทันตกรรมในหน่วยบริการปฐมภูมิรูปแบบที่ 3 มีค่าต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการสูงสุด คือ 3,096,050 บาท โดยรูปแบบที่ 1 และ 3 มีต้นทุนค่าแรงสูงสุด ในขณะที่รูปแบบที่ 2 มีต้นทุนลงทุนสูงสุด เมื่อวิเคราะห์ต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการต่อผู้ใช้บริการ 1 คน และต่อการให้บริการ 1 ครั้ง พบว่ารูปแบบที่ 2 มีค่าต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการน้อยที่สุด

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้บริการ

Table 2 Characteristics of providers

ผู้ให้บริการ	รูปแบบที่ 1			รูปแบบที่ 2			รูปแบบที่ 3		
	ทันตแพทย์	ทันตภิบาล	ผู้ช่วยทันตแพทย์	ทันตแพทย์	ทันตภิบาล	ผู้ช่วยทันตแพทย์	ทันตแพทย์	ทันตภิบาล	ผู้ช่วยทันตแพทย์
จำนวน (คน)	3	3	2	6	5	4	5	6	4
อายุการทำงาน (ปี)	1 - 4	5 - 24	9 - 11	0.3 - 17	3 - 22	2 - 14	5 - 26	6 - 29	1 - 30
อัตราค่าแรง (บาท/วัน/คน)									
- ต่ำที่สุด	865	717	566	1,771	860	456	2,485	656	375
- สูงที่สุด	1,879	1,596	617	5,388	1,504	564	5,252	2,226	1,820

ตารางที่ 3 ต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งหมดในมุมมองของผู้ให้บริการ

Table 3 Total provider cost

ต้นทุน	ต้นทุนในมุมมองของผู้ให้บริการ (บาท)		
	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
1. ต้นทุนลงทุน (CC)	189,779 (16%)	1,090,890 (39%)	1,042,609 (34%)
1.1 ค่าเสื่อมอาคาร/คลินิกทันตกรรม	5,333	104,762	257,340
1.2 ค่าเสื่อมครุภัณฑ์ทันตกรรม	184,446	986,128	785,269
2. ต้นทุนค่าแรง (LC)	679,054 (57%)	704,496 (26%)	1,127,324 (36%)
2.1 ทันตแพทย์	27,314	244,122	223,755
2.2 ทันตภิบาล	644,641	428,787	828,308
2.3 ผู้ช่วยทันตแพทย์	7,099	31,587	75,261
3. ต้นทุนวัสดุ (MC)	87,108 (7%)	415,925 (15%)	306,907 (10%)
3.1 วัสดุทันตกรรม	37,897	380,289	226,465
3.2 เวชภัณฑ์ที่มีใช้ยา	48,818	7,820	62,543
3.3 ค่าใช้จ่ายในการออกหน่วย	393	27,816	17,899
4. ต้นทุนทางอ้อม (IC)	238,985 (20%)	552,828 (20%)	619,210 (20%)
5. ต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการ (ต่อ CUP)	1,194,926 (100%)	2,764,139 (100%)	3,096,050 (100%)
6. ต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการ			
- ต่อผู้ให้บริการ 1 คน	284	188	319
- ต่อการให้บริการ 1 ครั้ง	171	132	175

ผลการวิเคราะห์ความไว (ทางเดียว)

- ตัวแปรต้นทุนทางอ้อมของผู้ให้บริการ
 - กรณี 1.1 คิดต้นทุนทางอ้อมของผู้ให้บริการ มีค่าเท่ากับร้อยละ 20¹⁵ ของต้นทุนทางตรงรวมของผู้ให้บริการ
 - กรณี 1.2 คิดต้นทุนทางอ้อมของผู้ให้บริการ มีค่าเท่ากับร้อยละ 30⁸ ของต้นทุนทางตรงรวมของผู้ให้บริการ

เมื่อปรับค่าร้อยละของตัวแปรต้นทุนทางอ้อม พบว่าการจัดบริการทันตกรรมในหน่วยบริการปฐมภูมิรูปแบบที่ 2 มีต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการต่อผู้ให้บริการ 1 คน และต่อการให้บริการ 1 ครั้ง น้อยที่สุดทั้ง 2 กรณี (ตารางที่ 4) เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ในสถานการณ์จริง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 4 ต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งหมดในมุมมองของผู้ให้บริการเมื่อเปลี่ยนค่าตัวแปรต้นทุนทางอ้อม

Table 4 Total provider cost for sensitivity analysis: Adjusted indirect cost percentage

ต้นทุน	ต้นทุนในมุมมองของผู้ให้บริการ (บาท)					
	กรณี 1.1			กรณี 1.2		
	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
1. ต้นทุนลงทุน (CC)	189,779	1,090,890	1,042,609	189,779	1,090,890	1,042,609
2. ต้นทุนค่าแรง (LC)	679,054	704,496	1,127,324	679,054	704,496	1,127,324
3. ต้นทุนวัสดุ (MC)	87,108	415,925	306,907	87,108	415,925	306,907
4. ต้นทุนทางอ้อม (IC)	191,188	442,262	495,368	286,782	663,393	743,052
5. ต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการ (ต่อ CUP)	1,147,129	2,653,573	2,972,208	1,242,723	2,874,704	3,219,892
6. ต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการ						
- ต่อผู้ให้บริการ 1 คน	273	181	306	295	196	332
- ต่อการให้บริการ 1 ครั้ง	164	126	168	177	137	182

2. ตัวแปรจำนวนผู้ใช้บริการย้อนหลัง 3 ปีงบประมาณ

ผลงานการให้บริการทันตกรรมพื้นฐานและทันตกรรมส่งเสริมป้องกันในปีงบประมาณ 2560 – 2562 และต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการของการจัดบริการทันตกรรมทั้ง 3 รูปแบบ แสดงในตารางที่ 5 จากการวิเคราะห์ผลของตัวแปรจำนวนผู้ใช้บริการ

ย้อนหลัง 3 ปี พบว่าในปีงบประมาณ 2560 และ 2562 การจัดบริการทันตกรรมในหน่วยบริการปฐมภูมิรูปแบบที่ 2 มีค่าต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการต่อผู้ใช้บริการ 1 คน และต่อการใช้บริการ 1 ครั้ง น้อยที่สุด เช่นเดียวกับผลการวิเคราะห์ของปีงบประมาณ 2563 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 5 จำนวนการให้บริการทันตกรรมพื้นฐานและทันตกรรมส่งเสริมป้องกันและต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการเมื่อเปลี่ยนค่าตัวแปรจำนวนผู้ใช้บริการย้อนหลัง 3 ปี

Table 5 Number of clients and total provider cost for sensitivity analysis: Adjusted number of clients for the past three fiscal years

	ปีงบประมาณ 2560			ปีงบประมาณ 2561			ปีงบประมาณ 2562		
	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
จำนวนการให้บริการ									
- คน	5,297	13,687	8,437	6,432	13,432	9,004	4,214	12,771	8,660
- ครั้ง	9,411	23,346	13,953	9,978	22,451	15,176	6,469	19,993	14,902
ต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการ									
- ต่อผู้ใช้บริการ 1 คน	226	202	367	186	206	344	284	216	358
- ต่อการใช้บริการ 1 ครั้ง	127	118	222	120	123	204	185	138	208

บทวิจารณ์

การศึกษาเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งหมดในมุมมองของผู้ให้บริการของการจัดบริการทันตกรรมในเครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิ 3 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 การจัดบริการทันตกรรมโดยทันตภิบาลประจำ รูปแบบที่ 2 การจัดบริการทันตกรรมโดยการหมุนเวียนของทันตบุคลากรในโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่ายสัปดาห์ละ 1 ครั้ง และรูปแบบที่ 3 การจัดบริการทันตกรรมโดยทันตภิบาลประจำ ร่วมกับการหมุนเวียนของทันตบุคลากรในโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่ายเดือนละ 1 ครั้ง ได้แสดงให้เห็นว่าการจัดบริการทันตกรรมในรูปแบบที่ไม่มีทันตภิบาลประจำแต่มีการหมุนเวียนของทันตบุคลากรในโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่ายไปให้การบริการสัปดาห์ละ 1 ครั้ง มีค่าต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการต่อผู้ใช้บริการ 1 คน และต่อการใช้บริการ 1 ครั้ง น้อยที่สุด

ต้นทุนของผู้ให้บริการที่มีสัดส่วนแตกต่างกันมากที่สุดระหว่าง 3 รูปแบบ คือ ต้นทุนค่าแรง โดยเครือข่ายที่มีการจัดบริการทันตกรรมรูปแบบที่ 1 มีสัดส่วนของต้นทุนค่าแรงสูงที่สุด สอดคล้องกับหลายการศึกษา^{9-10,13} ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระดับพื้นที่ของหน่วยบริการ อายุการทำงาน และสัดส่วนของการให้บริการทันตกรรมของผู้ให้บริการที่แตกต่างกัน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ล้วนส่งผลต่อการได้รับค่าตอบแทนที่แตกต่างกันของผู้ให้บริการ นอกจากนี้

ปริมาณผลงานการให้บริการทันตกรรมรักษาขั้นพื้นฐานและทันตกรรมส่งเสริมป้องกันซึ่งมีผลต่อการคำนวณต้นทุนรวมของผู้ให้บริการต่อผู้ใช้บริการ 1 คน และต่อผู้ใช้บริการ 1 ครั้ง ของแต่ละรูปแบบ ยังมีความแตกต่างกันเป็นอย่างมาก เมื่อวิเคราะห์ความไวโดยการปรับตัวแปรจำนวนผู้ใช้บริการย้อนหลัง 3 ปีงบประมาณ คือ ปีงบประมาณ 2560 – 2562 ยังคงพบว่ารูปแบบที่ 2 มีต้นทุนรวมของผู้ให้บริการน้อยที่สุดเช่นเดียวกับผลการวิเคราะห์ของปีงบประมาณ 2563 อย่างไรก็ตาม ปริมาณผลงานการให้บริการดังกล่าวสะท้อนถึงการเข้าถึงบริการทันตกรรมของประชาชนในแต่ละพื้นที่ โดยการจัดให้มีบริการทันตกรรมที่ประชาชนสามารถเข้าถึงได้ง่ายและสะดวกเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการเข้าถึงบริการทันตกรรมของประชาชน¹⁶ ดังนั้น รูปแบบการจัดบริการที่แตกต่างกันอาจส่งผลต่อปริมาณผลงานการให้บริการและต้นทุนรวมของผู้ให้บริการได้

การจัดบริการทันตกรรมรูปแบบที่ 2 ซึ่งไม่มีทันตภิบาลประจำแต่มีการหมุนเวียนของทันตบุคลากรในโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่ายไปให้การบริการสัปดาห์ละ 1 ครั้ง มีค่าต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการต่อผู้ใช้บริการ 1 คน และต่อการใช้บริการ 1 ครั้ง น้อยที่สุด อาจเนื่องมาจากรูปแบบที่ 2 มีการรวมทันตบุคลากรที่อยู่ในระดับบริการใกล้เคียงกัน คือ รวมระดับปฐมภูมิเข้ากับระดับ

ทุติยภูมิ ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีที่สามารถลดปัญหาความขาดแคลนด้านกำลังคนได้¹⁷ เมื่อปัญหาความขาดแคลนกำลังคนลดลงย่อมก่อให้เกิดผลงานที่เพิ่มขึ้นในขณะที่ต้นทุนค่าแรงยังคงเดิม เมื่อผลงานเพิ่มขึ้นนั้นคือประชาชนในพื้นที่มีโอกาสที่จะเข้าถึงบริการทันตกรรมเพิ่มขึ้นด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของชนิภาภรณ์ สอนสังข์และคณะ¹⁸ ในปี 2558 ได้เสนอให้มีการจัดบริการสุขภาพเป็นโซนเครือข่าย เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องโครงสร้างพื้นฐาน เช่น บุคลากร งบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ และการบริหารจัดการที่ดี อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ไม่ได้วิเคราะห์ข้อมูลอัตราการเข้าถึงบริการของประชาชน และต้นทุนในมุมมองของผู้ใช้บริการซึ่งอาจเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนรวมของการให้บริการทันตกรรมได้

การจัดบริการทันตกรรมทั้ง 3 รูปแบบมีความแตกต่างกัน เนื่องจากบริบทที่ต่างกัน ซึ่งในการจัดบริการของแต่ละ CUP เพื่อให้ประชาชนมีโอกาสในการเข้าถึงบริการย่อมต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายมิติ เนื่องจากการเข้าถึงบริการเป็นผลจากการเชื่อมต่อกันระหว่างลักษณะของบุคคล ครัวเรือน สภาพแวดล้อมทางสังคมและทางกายภาพ และลักษณะของระบบสุขภาพ องค์กร และผู้ให้บริการ ปัจจัยที่ต้องพิจารณาอาจเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะด้านอุปทานของระบบและองค์กรด้านสุขภาพ คุณลักษณะด้านอุปสงค์ของประชากร และปัจจัยกระบวนการที่อธิบายถึงวิธีการรับรู้การเข้าถึงบริการ¹⁶ ดังนั้น ปริมาณผลงานการให้บริการทันตกรรมรักษาขั้นพื้นฐานและทันตกรรมส่งเสริมป้องกันของแต่ละรูปแบบซึ่งสะท้อนถึงการเข้าถึงบริการทันตกรรมของประชาชนในแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันเป็นอย่างมากจึงอาจเกิดได้จากทั้งปัจจัยของผู้ให้บริการและปัจจัยของผู้ใช้บริการ อย่างไรก็ตาม จากผลการศึกษา รูปแบบที่ 3 เป็นพื้นที่ที่มีจำนวนประชากรและหน่วยบริการปฐมภูมิมากที่สุดแต่มีปริมาณผลงานการให้บริการทันตกรรมน้อยกว่ารูปแบบที่ 2 อาจเป็นผลที่เกิดจากรูปแบบการจัดบริการที่ต่างกัน เนื่องจากรูปแบบที่ 3 มีการหมุนเวียนออกไปให้บริการในหน่วยบริการปฐมภูมิเพียงเดือนละ 1 ครั้ง เท่านั้น ทำให้โอกาสที่ผู้ใช้บริการจะได้รับบริการน้อยกว่ารูปแบบที่ 2 ซึ่งมีการหมุนเวียนออกไปให้บริการสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

แม้ว่าผลการศึกษาพบว่ารูปแบบที่ 2 ซึ่งไม่มีทันตภิบาลประจำหน่วยบริการปฐมภูมิเป็นรูปแบบที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากที่สุด อย่างไรก็ตาม ข้อเสียของการไม่มีทันตภิบาลประจำหน่วยบริการปฐมภูมิ คือ ผู้ใช้บริการจะไม่ได้รับบริการทันตกรรมอย่างทันทั่วถึงตามความต้องการ รวมถึงด้านความใกล้ชิดกับชุมชน เนื่องจากทันตภิบาลที่ประจำหน่วยบริการปฐมภูมิมักจะมีโอกาสได้เข้าร่วมกิจกรรมของชุมชน เข้าถึงชุมชนและเป็นส่วนหนึ่งของชุมชนมากกว่า นอกจากนี้ ทันตบุคลากรที่ประจำ รพ.สต. รับภาระงานทันตกรรมร้อยละ 66.5 ซึ่งเป็นทำงานตรงตามหน้าที่หลัก แต่ยังคง

รับภาระงานบันทึกข้อมูลถึงร้อยละ 12.4 และงานบริหารร้อยละ 9.3 ตามลำดับ ในขณะที่สัดส่วนภาระงานด้านทันตกรรมเป็นภาระงานของพยาบาลวิชาชีพ และเจ้าพนักงานสาธารณสุขชุมชนหรือนักวิชาการสาธารณสุข เพียงร้อยละ 0.5 และร้อยละ 3 ตามลำดับ เท่านั้น² แสดงให้เห็นว่าภาระงานด้านทันตกรรมใน รพ.สต. จำเป็นต้องมีทันตบุคลากรเป็นผู้รับผิดชอบ โดยมีหน้าที่หลักในการให้บริการส่งเสริมป้องกันสุขภาพช่องปากในกลุ่มต่าง ๆ ประกอบด้วย คลินิกฝากครรภ์ เด็ก 0-5 ปี ทันตกรรมโรงเรียน ผู้สูงอายุ และผู้ป่วยเรื้อรัง งานรักษา และงานออกหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ร่วมกับหน่วยงานอื่น ซึ่งสำนักบริหารการสาธารณสุข สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ได้กำหนดให้รพ.สต. ควรมีเจ้าพนักงานทันตสาธารณสุขอย่างน้อย 1 คน² หรือมีทันตภิบาล 1 คน ต่อประชาชน 10,000 คน¹⁹

ในการวิเคราะห์ต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการ ต้องอาศัยข้อมูลค่อนข้างมากและมีรายละเอียดสูง ประกอบกับในประเทศไทยมีโรงพยาบาลหรือหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิน้อยแห่งที่จัดเก็บข้อมูลได้ครบถ้วน ปัจจัยเหล่านี้ล้วนส่งผลต่อการรวบรวมข้อมูล โดยเฉพาะข้อมูลต้นทุนทางอ้อมของบริการทันตกรรม ซึ่งจะเห็นได้จากหลายการศึกษาของต้นทุนบริการทันตกรรมที่ศึกษาเฉพาะต้นทุนรวมทางตรง คือ ต้นทุนลงทุน ต้นทุนค่าแรง และต้นทุนวัสดุเท่านั้น^{9-11,13} อย่างไรก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลต้นทุนรวมทางตรงในมุมมองของผู้ให้บริการที่เกิดขึ้นจริงในปีงบประมาณ 2563 รวมถึงมีการควบคุมคุณภาพของแบบสอบถามจึงทำให้ข้อมูลที่รวบรวมได้มีความละเอียด ถูกต้อง และใกล้เคียงค่าที่เกิดขึ้นจริงมากที่สุด แม้ว่าค่าต้นทุนทางอ้อมไม่ได้ถูกรวบรวมจากค่าจริง คือ คิดต้นทุนทางอ้อมของผู้ให้บริการเป็นร้อยละ 25¹⁴ ของต้นทุนรวมทางตรง แต่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ความไวเมื่อคิดต้นทุนทางอ้อมของผู้ใช้บริการเป็นร้อยละ 20¹⁵ และ 30⁸ ของต้นทุนรวมทางตรงเพื่อดูว่าข้อสรุปที่ได้แตกต่างออกไปหรือไม่ และผลจากการวิเคราะห์ความไวก็พบว่าข้อสรุปไม่แตกต่างจากเดิม

การศึกษาครั้งนี้รวบรวมข้อมูลต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการที่มีรูปแบบการจัดบริการทันตกรรมภายในเครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิที่แตกต่างกันเพียงรูปแบบละ 1 แห่ง และการจัดบริการทันตกรรมเป็นการบริหารจัดการภายใต้ทรัพยากรและบริบทที่ต่างกันของแต่ละพื้นที่ จึงไม่อาจนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาใช้ในการอนุมานเป็นตัวแทนของรูปแบบอื่น ๆ นอกจากนี้ข้อมูลที่รวบรวมเป็นข้อมูลที่เกิดขึ้นในปีงบประมาณ 2563 ซึ่งเป็นช่วงที่มีสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด 19 เกิดขึ้นแล้ว จึงอาจมีผลกระทบต่อต้นทุนและผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้น ดังนั้นข้อมูลต้นทุนในมุมมองของผู้ให้บริการจากการศึกษาครั้งนี้อาจไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนของแต่ละปีได้ อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยคาดว่าผลจากการศึกษา

ครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในการพิจารณาจัดสรรงบประมาณ สำหรับการบริการสุขภาพช่องปากในเครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิ และนำไปสู่ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อการจัดรูปแบบการบริการสุขภาพช่องปากในเครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิได้

บทสรุป

จากผลการศึกษารูปแบบที่ 2 มีต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการต่อผู้ใช้บริการต่ำที่สุด รองลงมา คือ รูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 3 ตามลำดับ สรุปได้ว่าการจัดบริการทันตกรรมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโดยการหมุนเวียนของทันตบุคลากรในโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่ายสัปดาห์ละ 1 ครั้ง มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากที่สุด ใน 3 รูปแบบ อย่างไรก็ตาม ในการบริหารเพื่อจัดบริการทันตกรรมของเครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิของแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากบริบทที่แตกต่างกัน จึงไม่สามารถเปรียบเทียบได้ว่าการจัดการแบบใดดีกว่าหรือแบบใดด้อยกว่า แต่สามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดบริการที่จะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น ในพื้นที่ที่มีต้นทุนค่าแรงสูงควรมีการสนับสนุนให้ออกไปให้บริการใน รพ.สต. เพื่อเพิ่มการเข้าถึงบริการทันตกรรมของประชาชน หรือมีการจัดระบบส่งต่อเพื่อขยายการบริการในโรงพยาบาลได้มากขึ้น เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนจากคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และขอขอบคุณผู้ให้ข้อมูลทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

1. Hasuwannakit S, Tenambergen E. CUP Management. Pathum Thani: Office of Community Based Health Care Research and Development; 2007.
2. Tangcharoensathien V, Sawaengdee K, Rajataram B, Muangyim K, Sarakshetrin A, Chandra R, et al. A Study of Work load and productivity among health personnel in District Health Promotion Hospital. Health Systems Research Institute; 2017.
3. Ongsirimongkol P, Wongkongkathep S. The pattern of oral health service provided by dental nurses in primary care units (PCUs) in the year 2006. *Th Dent PH J* 2007;12(3):76-85.
4. Lapying P, Keeddee J, Detpithak A. 2008 Oral care cost of Chiang Mai Community Hospitals. *JHS* 2009;18(5):674-84.

5. Ratchawong T. Unit cost analysis of oral health services, Suranaree University of Technology Hospital. *RHPC9J* 2022;16(1):214-22.
6. Techakehakij W. Principles of Basic Health Economics. Bangkok: SE-EDUCATION Public Company Limited; 2015. 136p.
7. Wongsin U, Wannasri A. Unit cost of health services in Health Promoting Hospitals in Thailand. *JHS* 2017;26(suppl 1):S156-S164.
8. Tarasombat W. Unit cost and cost recovery ratio of dental services at Bangkrui hospital, In fiscal year 2013. *Th Dent PH J* 2015;20(1):9-19.
9. Wannapoglang A. Itemized Dental Service Cost of Thatum Hospital in 2014. *JHSR* 2016;10(1):23-34.
10. Boonlumsun R. The Comparison of Itemized Dental Service Cost of Bang Bo Hospital and Dental Service Fee List of Public Health Service Units, Ministry of Public Health 2004 and Dental Service Fee of The Comptroller General's Department. *J DMS* 2017;42(1):95-103.
11. Wannapoglang A, Wannapoglang Y. The 2018 itemized dental service cost of extended clinic of Thatum hospital compared with the Comptroller General Department reimbursement rates and Ministry of Public Health service rates. *Th Dent PH J* 2019;24:44-54.
12. Thaweedej S. Activity Based Costing of Single Tooth Implant Service in Institute of Dentistry, Department of Medical Services in Fiscal Year 2020. *J DMS* 2021;46(2):132-8.
13. Kanokkaew S. Itemized dental service cost of Bankuat hospital in fiscal year 2018. *Th Dent PH J* 2018;23(2):17-27.
14. Lapying P. The 2014 dental fee schedule for the Civil Servant Medical Benefit Scheme. *JHEALTH* 2015;38:48-67.
15. Vatandoost V, Ebrahimipour H, Yousefi M, Farahmand K, Esmailie R. Estimating Unit Cost for Dental Services: Evidence from Community Health Centers in Iran. *J Dent Sch* 2020;36(3):99-102.
16. Levesque JF, Harris MF, Russell G. Patient-centred access to health care: conceptualizing access at the interface of health systems and populations. *Int J Equity Health* 2013;12:1826.
17. Jithitikulchai T. Area-based Network Allocations: A Solution to Mitigate the Shortage of Health Workforce. *JHSR* 2020;14(3):243-73.
18. Sornsung C, Hunsrisakhun J, Thearmontree A. The Expectations of stakeholders on Oral Health Services at Tambon Health Promoting Hospital (THPH) in Phatthalung Province. *Th Dent PH J* 2015; 20(1):20-32.
19. Ministry of Public Health of Thailand. Guidelines for Primary Care Cluster Operation. Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand, Ltd; 2016. 94p.

Effect of Silanized Nano-alumina Reinforcement on Flexural Strength of Auto-polymerized Acrylic Resins

Uraivichaikul Duangjai¹, Boonsiri Issarawan¹, Wattanasirmit Kamolporn²

¹Department of Prosthodontics, College of Dental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani, Thailand

²Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand

Abstract

Denture base fracture is often found as a primary clinical mode failure because of low flexural strength and repetitive stress. The fabrication of new dentures incurs high expenses and is time-consuming. Purpose: The aim of this study was to evaluate the flexural strength of auto-polymerized acrylic resins reinforced with 0.5, 1, 3, 10 weight % silane-treated nano-aluminum oxide particles. Seventy-two rectangular (ISO standard 20795-1) acrylic resins were fabricated and divided into six groups (n=12). Two control groups were an unmodified heat-polymerized acrylic resin group and auto-polymerized acrylic resin group. The others were experimental groups incorporated with 0.5, 1, 3 and 10 weight % silane-treated nano-aluminum oxide particles. The flexural strength was measured by a three-point bending test. One-way ANOVA and Tukey Honestly Significant Difference (HSD) were used for statistical analysis. The means flexural strength of silane-treated nano-alumina reinforced auto-polymerized groups (Groups SA0.5, SA1, SA3 and SA10) (136.63, 128.46, 125.61 and 121.53 MPa) were significantly improved compared to that of the control self-cured group (Group SC) (111.49 MPa) ($p < 0.05$). Group SA0.5 showed the highest mean flexural strength compared to group SA10 and SC. Group SA0.5 also had the mean flexural strength almost as high as group HC. The flexural strength of auto-polymerized acrylic resins with low weight percentages of silane-treated nano-alumina tended to be higher than those with high weight percentages of silane-treated nano-alumina. Flexural strength of auto-polymerized acrylic resins reinforced with nano-alumina at 0.5 weight percent was comparable to that of heat-cured acrylic resins.

Keywords: Auto-polymerized acrylic resins, Flexural strength, Reinforcement, Alumina, Nano-alumina

Received Date: Feb 22, 2022

Revised Date: Mar 23, 2023

Accepted Date: Jul 5, 2023

doi: 10.14456/jdat.2023.23

Correspondence to:

Uraivichaikul Duangjai, Department of Prosthodontics, College of Dental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani, Thailand.

Email: Duangjai.j@rsu.ac.th

Introduction

A study by Johnston and colleagues showed that 68 % of acrylic resin dentures broke within a few years after fabrication because of the flexural fatigue due to low flexural strength caused by repeatable intraoral

force.¹ Fractured acrylic resin denture bases are commonly repaired instead of making new dental prostheses due to cost and time saving. After being repaired, dentures' durability does not last long. Dentures are more often

broken in auto-polymerized repaired denture than in heat-polymerized repaired denture. Denture repair depends on several factors: material type, surface design, material reinforcement and surface treatment.²

Different materials are used in reinforcement and repair of denture base, including heat-polymerized, auto-polymerizing, and light-polymerized acrylic resins.³ Heat-polymerized repairs are rarely performed due to difficult laboratory processes and long polymerization time compared to auto-polymerized repairs. Therefore, auto-polymerized repairs are commonly used.⁴ There are many surface designs that influence flexural strength or transverse strength of the repaired denture base. A previous study showed that rounded joint provided more transverse strength than rabbeted joint and butt joint.⁵ In addition, the 45° bevel of the repaired surface had a significant impact on the transverse strength of the repaired denture base, resulting in the highest strength value.⁶

There are many recommended methods to reinforce the material used for denture base fabrication, such as chemical modification to prepare high impact resin and mechanical reinforcement with glass fibers, sapphire whiskers, carbon fibers, nylon polyethylene fibers, aramid fibers and zirconia.⁷ Glass fiber addition leads to higher impact strength and improved flexural strength of PMMA.⁸ The current meta-analysis showed that reinforcement of PMMA considerably enhanced flexural strength and impact strength.⁹ Titanium, zirconia and nano-zirconia reinforcement also contributed to an increase in flexural and impact strength of PMMA.¹⁰⁻¹² A recent study showed that the use of nano-zirconia reinforcement could enhance the transverse strength of repaired acrylic denture bases.¹³ The incorporation of 0.75%-ZrO₂ or 0.25%-SiO₂ into repaired resin increases repair strength.¹⁴ Compression strength and hardness are also increased with increasing the volume fraction of nano-aluminum oxide and nano-silicon dioxide particles in PMMA. The addition of nano-aluminum oxide particles has more considerable effect than the addition of nano-silicon dioxide.¹⁵ However, the use of metal powder filler has caused the dentures to be unaesthetic. Ideally, metal powder should be incorporated into the resin and

increases strength without affecting other properties. Ceramic filler is more preferable for reinforcement of acrylic resins than metal filler because of its low density and being white. Thus they are less likely to alter the finished appearance of the denture base material compared to metal powders.¹⁶ Furthermore, previous studies demonstrated an increase in flexural strength by adding metal oxides (alumina, tin, silver and zirconia) and sapphire whiskers.^{2,17} Addition of alumina improves the properties of acrylic resin. For instance, an increase in thermal conductivity results from alumina reinforcement on PMMA.¹⁸ Reinforcing PMMA with alumina also contributes to better flexural strength, impact strength, compressive strength, tensile strength, and surface hardness of the acrylic resin.^{2,19} A previous study reported that current silane coupling agents promoted the bonding of resin composite to dental restorative materials.²⁰ Besides, the addition of 3-(trimethoxysilyl) propyl methacrylate in hydroxyapatite (HA) reinforced poly methyl methacrylate (PMMA) could enhance the mechanical properties by strengthening the chemical bonding and increasing mechanical interlocking between HA and PMMA.²¹ Therefore, the application of silane on nano-aluminum oxide particles reinforced in self-cured acrylic resins was used in the study.

Aluminum oxide particles are commonly used as a sandblasting media especially in dentistry in order to increase mechanical retention of dental materials such as porcelain and full metals. Generally, aluminum oxide referred to as alumina, possesses strong ionic interatomic bonding, offering many interesting material characteristics. It can exist in several crystalline phases, all of which revert to the most stable hexagonal alpha phase at elevated temperatures. This is the phase of particular interest for structural applications. Alpha phase alumina is the strongest and the stiffest of the oxide ceramics. It has high hardness, excellent dielectric properties, refractoriness, and good thermal properties which result in a wide range of its applications in dentistry.^{7,15} Antimicrobial properties are considered a desirable characteristic that nanoparticles should obtain. Aluminum oxide nanoparticles have wide range of dental applications

and are also known to possess antimicrobial properties in the dental aspect. Alumina shows a mild bacterial growth-inhibitory effect, but only at very high concentrations.²² Another research presented that the antimicrobial properties of nanoparticles containing formulations were increased.²³

Furthermore, there have been many studies presenting the effect of particle size and percentage of concentration of particles on flexural strength of acrylic resin. Addition of 10 weight % and 15 weight % of alumina powder to heat cure acrylic resin improves the flexural strength.²⁴⁻²⁶ Saritha MK., *et al.* 2012 also found that 5 weight % of 5-22 μm . untreated alumina particles improved flexural strength by 13.99 %.²⁷ Jasim BS, Ismail IJ, 2014 found that 1 weight % treated nanofillers of alumina increased flexural strength by 24%.^{28,29} Improved flexural strength can also be explained via the phenomenon of transformation. Al_2O_3 is found in many crystalline phases, and all filler particles revert to the most stable hexagonal alpha phase at elevated temperatures. Its structural application is interesting.¹⁶ Transformation phenomenon appears and reduces crack propagation when enough stress develops and microcracks begin to propagate. As a result, even distribution of the filler within the matrix can stop or deflect cracks.^{30,31} Furthermore, 0.2 % of 20 nm TiO_2 nano particles content increases the flexural strength of cold cured PMMA.²¹ Nanofillers are more effective than microfillers at lower concentrations.

In addition, the use of alumina particle treated with silane coupling agent leads to considerable increase in properties of acrylic resin as compared to untreated particles because it improves the surface bonding of filler and resin matrix. Silane coupling agent plays an important role in improving repair bond strength because it increases bonding surface area and wets the repair area and fills microspores interlocking the repair material within irregularities.^{31,32} Silane coupling agents contain inorganic reactive groups on silicon and bond well to most inorganic substrates, especially if the substrate contains silicon, aluminum, or most heavy metals in its structure.

Once a silane coupling agent is attached to an inorganic surface, it assumes the surface reactivity properties of the attached organic group. Consequently, the treated surface acquires the surface energy characteristics of the organic group, thus transforming into a reactive surface based on the reactivity of the organofunctional group present in the silane coupling agent. A silane coupling agent can be selected to give the surface whatever property is desired to transform the nature of the surface into whatever is needed to allow optimization of the inorganic material for the intended use. Previously, a study presented that 10 weight % treated particle with silane coupling agent 18-23 μm particles led to 23.86 % increase in flexural strength whereas non-silanized resulted in 5.46 % increase in the flexural strength.²⁶ Therefore, the application of silane on nano-aluminum oxide particles reinforced in self-cured acrylic resins was used in the study.

The objective of the study was to compare the effects of silane-treated nano-aluminum oxide reinforcement with weight percentages of 0.5, 1, 3, and 10 on the flexural strength of auto-polymerized acrylic resins. The hypothesis of the study was that different weight percentages of silanized nano-alumina particles did not significantly affect the flexural strength of auto-polymerized acrylic resins.

Materials and methods

1. Specimen preparation

Seventy-two rectangular ($64*10*3.3 \text{ mm.}^3$)³³ (ISO standard 20795-1) acrylic resin specimens were fabricated and divided into six groups ($n=12$). Two control groups were an unmodified heat-polymerized acrylic resin group and an unmodified auto-polymerized acrylic resin group. The others were experimental groups which were auto-polymerized acrylic resin group reinforced with 0.5, 1, 3 and 10 weight percent silane-treated nano-aluminum oxide particles. The materials used in this study were listed in table 1 whereas coding according to reinforcement material used for reinforcing process of each group was shown in table 2.

Table 1 Materials used in this study

Materials	Use of materials	Compositions	Manufacturer
Heat-polymerized acrylic resins	Denture base processing	Powder: 95% PMMA, 4% plasticizer, 1% benzoyl peroxide Liquid: 90% MMA, 10% dimethacrylate, catalyst	Meliodent KULZER MITSUI Chemicals group, Heraeus Kulzer GmbH, Tokyo, Japan LOT no. U010174
Auto-polymerized acrylic resins	Denture base processing	Powder: PMMA, benzoyl peroxide, Di-isobutyl phthalate Liquid: Methyl methacrylate, Hydroquinone, N, N-dimethyl-para-toluidine, Butyl or Octyl methacrylate Glycol dimethacrylate	Tokuso [®] Cure fast, Tokuyama Dental Corporation, Japan LOT no. 128E62
Silane coupling agent (MPS)	Silanization	1% 3- methacryloxypropyl trimethoxysilane ethanol/water-based solvent, acetic acid	KBM 503, Shin-Etsu Chemical, Tokyo, Japan LOT no. Z02CFS
Nano-alumina particles with diameter 20 nm.	Reinforcement	Al ₂ O ₃ , gamma, 99+%, 20 nm.	US Research Nanomaterials, Inc., Houston USA LOT no. US3023
320-grit silicon carbide paper	Finishing and polishing	C 0.07%, SiC 93.9%, Fe ₂ O ₃ 0.64%, Si 0.79%, Al ₂ O ₃ 0.25%, CaO 0.20%, SiO ₂ 4.11%	TOA Paint Public Company Limited, Thailand LOT no. 202112

Table 2 Controlled groups, experimental groups and coding according to reinforcement material used for reinforcing process

Group code	Reinforcement material used for reinforcing process
HC	Unmodified heat polymerized acrylic resin specimens (control)
SC	Unmodified auto-polymerized acrylic resin specimens (control)
SA0.5	Auto-polymerized acrylic resin specimens reinforced with 0.5 weight % silane-treated nano-aluminum oxide particles (20 nm.)
SA1	Auto-polymerized acrylic resin specimens reinforced with 1 weight % silane-treated nano-aluminum oxide particles (20 nm.)
SA3	Auto-polymerized acrylic resin specimens reinforced with 3 weight % silane-treated nano-aluminum oxide particles (20 nm.)
SA10	Auto-polymerized acrylic resin specimens reinforced with 10 weight % silane-treated nano-aluminum oxide particles (20 nm.)

Nano-aluminum oxide particles (20 nm.) (US Research Nanomaterials, Inc., Houston USA) was used as a reinforcement material in this study. It was preweighed into 0.5 weight %, 1 weight %, 3 weight %, and 10 weight % of auto-polymerized acrylic resin particles using an electronic

weighing machine. Then, 0.1% silane coupling agent MPS (3-methacryloxy propyl trimethoxysilane)(KBM 503, Shin-Etsu Chemical, Tokyo, Japan) was measured using micropipette (10-100 µl. size, SCILAB) according to Arkle's equation.³⁰

$$\text{amount of silane (g)} = \frac{\text{amount of filler (g)} \times \text{surface area (m}^2\text{/g)}}{\text{minimum coating area of silane coupling agent (m}^2\text{/g)}}$$

Silane was applied to coat the preweighed nano-aluminum oxide particles using a microbrush and waited to dry for 1 minute. Then, mixing of preweighed 0.5 weight %, 1 weight %, 3 weight %, and 10 weight % nano-aluminum oxide powder with resin polymer powder (50 mg.) was done using a magnetic stirrer (IKA C-MAG HS7), in order to achieve an equal distribution of particles and uniform consistency.³⁴

All PMMA specimens were prepared using a heavy-body condensation silicone mold made of rectangular custom-made acrylic blocks. For auto-polymerized acrylic resin specimens, the simple mixing of auto-polymerized acrylic resin powder with a liquid monomer was done, according to the manufacture's recommendations. First, measured liquid monomer was poured into the rubber cup. Then, prepared auto-polymerized acrylic resin powder for unmodified auto-polymerized acrylic resin specimens and prepared nano-alumina reinforced auto-polymerized acrylic resin powder for reinforced specimens was mixed with the liquid monomer within 15 seconds of working time. Later, the mixture was poured into the mold slightly in excess in order to compensate for the polymerization shrinkage and the glass slide was put on the top of the mold to stabilize the mold until it was set within 2 minutes and 30 seconds. After that, the mold was placed in water at a temperature of 50°C for 5 minutes to ensure a complete polymerization reaction.

For unmodified heat polymerized acrylic resin specimens, pink wax was melted and placed into the silicone mold where glass slides were used to control the thickness of the rectangular wax pieces. The rectangular wax pieces were invested in a metal flask with dental stone. Then, the flasks were placed in a scalding unit for wax boil-out (100°C, 5 minutes). After that, the flasks were left the rectangular shaped mold cavity in the dental stone, which was used as matrix for the fabrication of

specimens. Separating medium was applied to the stone mold. Heat-polymerized acrylic resin powder was mixed with prepared liquid monomer. The mixture was then poured into the stone mold. Packing and processing of specimens was done according to manufacturer's instructions. The upper and lower flasks were closed and maintained under 200 lbs of compression for 30 minutes. The flasks were removed from the hydraulic pressure and cooled over the bench for 150 minutes. The curing procedure was processed by placing the flasks in the water bath at 71°C for 9 hours.³⁵ Flasks were allowed to cool to room temperature overnight before opening and deflasking. The specimens were removed from the mold. Finally, all specimens were finished, and polished with 320-grit silicon carbide paper (TOA, Thailand) using a polishing machine (Presi Minitex 233). They were later stored in distilled water in an incubator at 37°C for 2 days before flexural strength testing.³⁶

2. Flexural strength testing

Before conducting flexural strength testing, the size of each specimen was examined using a digital micrometer (minimum reading: 0.001 mm, Digimatic Micrometer Mitutoyo Corp., Kanagawa, Japan) to ensure the accuracy of the specimens. The flexural strength of the specimens was determined using a 3-point bending testing device in a universal testing machine (EZ test, Shimadzu, Japan) (Fig. 1). The device was composed of a loading wedge and a pair of adjustable supporting wedges placed 50 mm apart. The specimens were centered on the device in such a way that the loading wedge engaged the center of the upper surface of the specimens and a crosshead speed was set at 5 mm/min. Specimens were loaded until fracture occurred. According to the formula below, the flexural strength was calculated.³⁶

$$S = \frac{3PI}{2bd^2}$$

S is the flexural strength (N/mm^2), P is the fracture load (N), l is the distance between the supporting wedges (mm), b is the specimen width (mm), and d is the specimen thickness (mm).



Figure 1 EZ test, Shimadzu, Japan

3. Visual surface analysis

A scanning electron microscope (FEI QUANTA FEI 200, FEI Company, Oregon, USA) was used to visualize the surface topography and examine the filler distribution in the polymer matrix of the control and the experimental specimens. It was also used to analyze the mode of failure of each experimental specimen. Definition of each mode of failure is described as follows. Adhesive failure means that fracture occurs between the interface of silane-treated aluminum oxide particles and PMMA. Cohesive failure means that fracture occurs between PMMA and PMMA. Mixture of adhesive and cohesive failure means that fracture occurs between the interface of silane-treated aluminum oxide particles and PMMA (adhesive failure) and between PMMA and PMMA (cohesive failure). One sample from each group was coated with gold by Gold Coater Jeol Model JFC-1200 and visualized at 1500x

magnification. An attempt was done to focus on a presenting area and adjustment of the higher magnification while remaining on the same area was also done.

4. Statistical analysis

Data analysis was performed using SPSS software version 23, SPSS Inc, IRM corp, Chicago IL, USA at 95% confidence of level. A p -value ≤ 0.05 was considered statistically significant. The test of normality was achieved by using Kolmogorov-Smirnov's test. Mean flexural strength values were compared between different groups using one-way ANOVA. Then, the Post-Hoc or Multiple Comparison test was used to determine which of the paired means amongst a set of means was significantly different from the rest. Tukey's Honestly Significant Difference (HSD) test was selected for a pair-wise comparison due to the equal number of sample sizes in each set of data.

Results

As illustrated in figure 2 and table 3, while investigating differences in the flexural strength of auto-polymerized acrylic resins amongst the different weight percentages of nano-aluminum oxide particles and the two control groups, the alternative hypothesis was accepted. There were statistically significant differences in the flexural strength amongst different amount of nano-alumina reinforced auto-polymerized acrylic resins groups and unreinforced auto-polymerized acrylic resins and unreinforced heat-polymerized acrylic resins.

The mean flexural strength of group SA0.5 was 136.63 MPa which was not statically significant ($p > 0.05$) lower than that of unmodified heat-cured group (group HC) which was 138.35 MPa. On the contrary, the mean flexural strength of other reinforced auto-polymerized groups (group SA1, SA3 and SA10) and unmodified self-cured group (SC) were 128.46, 125.61, 121.53 MPa, and 111.49 MPa respectively, which were statistically significant lower than that of unmodified heat-cured group (group HC) ($p < 0.001$).

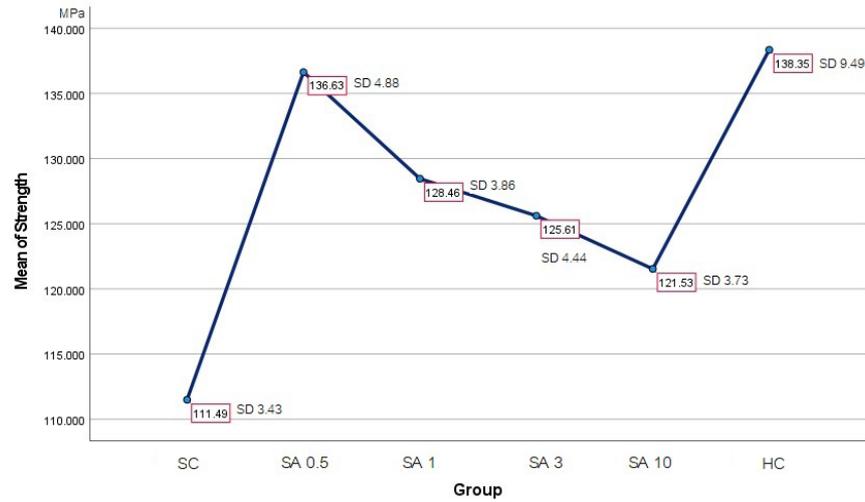


Figure 2 The effect of difference weight percentages of nano-aluminum oxide particle reinforcement on the flexural strength of acrylic resins

Table 3 The statistic results of descriptive analysis

Group	N	Mean	Std. Deviation
SC	12	111.49 ^a	3.43
SA0.5	12	136.63 ^b	4.88
SA1	12	128.46 ^c	3.86
SA3	12	125.61 ^{c,d}	4.44
SA10	12	121.53 ^{d,e}	3.73
HC	12	138.35 ^{b,f}	9.49
Total	72	127.01	10.53

*Groups with the same lowercase superscripted letter indicated no significant differences between groups at p -value < 0.05.

Lastly, multiple comparisons were conducted to investigate whether every combination was significantly different in flexural strength from other combinations or not. As presented in table 3, the mean flexural strength of unreinforced auto-polymerized group (group SC) was the lowest (111.49 MPa) compared to other groups ($p < 0.001$) whereas the mean flexural strength of unreinforced heat-polymerized group was the highest (138.35 MPa) ($p < 0.05$) which was comparable to that of 0.5% silane-treated nano-alumina reinforced auto-polymerized group (group SA0.5) (136.63 MPa).

From previous data, it can be concluded that different percent by weight of silane-treated nano-alumina reinforcement also influenced flexural strength of auto-polymerized acrylic resins. In auto-polymerized acrylic resins, 0.5% by weight of silane-treated nano-alumina

reinforcement could improve flexural strength and was superior to 3% and 10% by weight of silane-treated nano-alumina reinforcement. Furthermore, 0.5% by weight of silane-treated nano-alumina reinforced self-cured acrylic resins had the flexural strength as high as unreinforced heat-cured acrylic resins.

SEM images shown in figure 3 were taken from the fractured surface of nano-aluminum oxide reinforced self-cured PMMA specimens. Results of the SEM study showed that the nano-aluminum oxide particles in reinforced self-curing PMMA specimens were widely and evenly distributed within the resin matrix. The presence of reinforced particles also increased as the weight percentage of reinforcement increased. Moreover, the SEM images showed that the shape of nano-aluminum oxide particles was spherical and the size of nano-aluminum oxide particles was equal

among groups. As shown in figure 4, the images also revealed that a mode of failure for the specimens was a mixture of cohesive and adhesive failures. Fracture occurred between the interface of silane-treated aluminum oxide particles and PMMA (adhesive failure) and between PMMA and PMMA

(cohesive failure). Mode of failure of each group was presented in table 4. Control groups (Group HC and SC) experienced 100% cohesive failure while the other experimental groups (Groups SA0.5, SA1, SA3, SA10) experienced a 100% mixture of cohesive and adhesive failures.

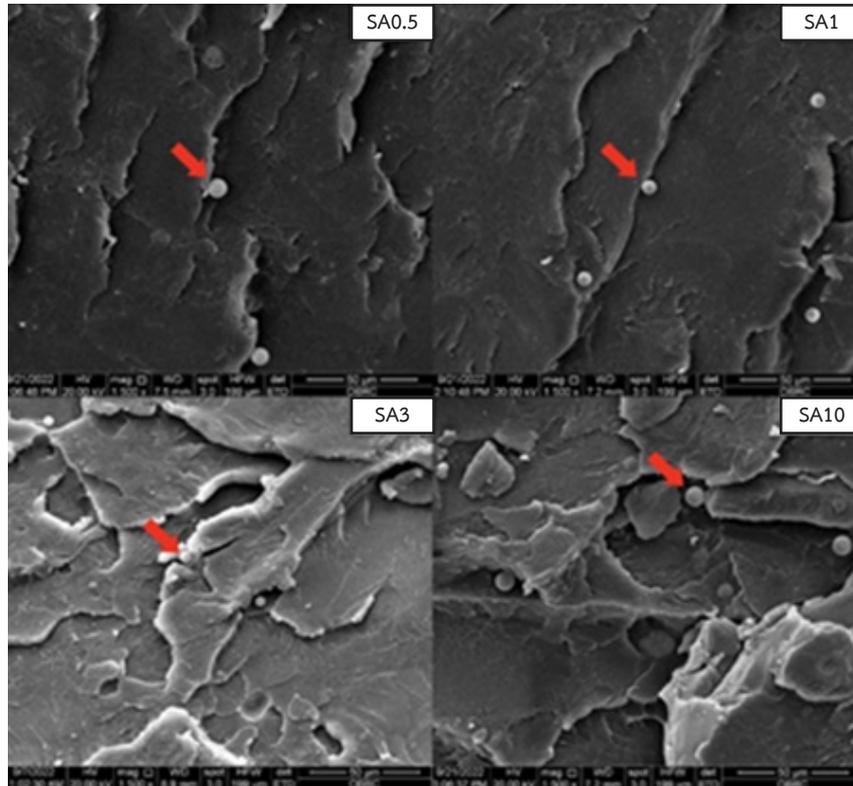


Figure 3 Scanning electron microscope images of PMMA specimens (1500 magnification). The red arrow indicates the reinforced particle. SA0.5: fractured surface of 0.5% nano-alumina reinforced self-cured PMMA specimen, SA1: fractured surface of 1% nano-alumina reinforced self-cured PMMA specimen, SA3: fractured surface of 3% nano-alumina reinforced self-cured PMMA specimen, SA10: fractured surface of 10% nano-alumina reinforced self-cured PMMA specimen

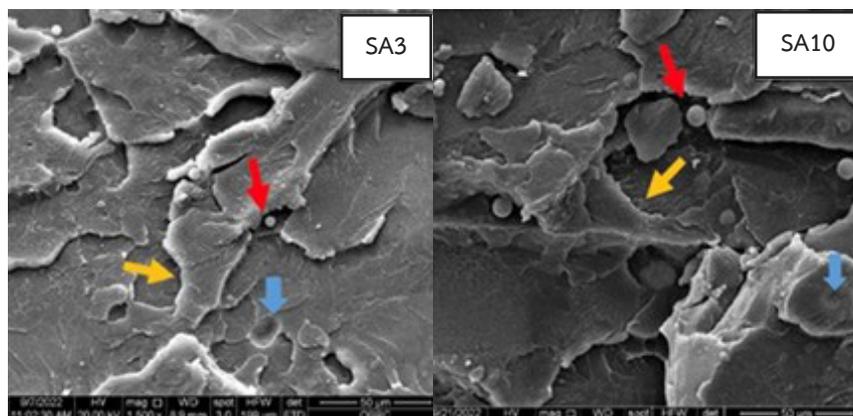


Figure 4 Scanning electron microscope images of poly-methylmethacrylate (PMMA) specimens (1500 magnification). The red arrow indicates the reinforced particle, the blue arrow indicates the area that reinforced particle diminished and area of adhesive failure, and the yellow arrow indicates area of cohesive failure. SA3: fractured surface of 3% nano-alumina reinforced self-cured PMMA specimen, SA10: fractured surface of 10% nano alumina reinforced self-cured PMMA specimen

Table 4 Mode of failure of each group

Group	Adhesive	Cohesive	Mixed
HC	0%	100%	0%
SC	0%	100%	0%
SA0.5	0%	0%	100%
SA1	0%	0%	100%
SA3	0%	0%	100%
SA10	0%	0%	100%

Discussion

The result of the study demonstrated that unmodified heat-polymerized acrylic resin had more flexural strength than unmodified auto-polymerized acrylic resin. It could be explained that more voids which tended to reduce the flexural strength could be found in self-cured acrylic resin as the recent study mentioned.^{37,38} Furthermore, 0.5%, 1%, 3%, and 10% by weight of silane-treated nano-alumina reinforcement significantly improved the flexural strength of auto-polymerized acrylic resins. Likewise, the recent paper of Jasim BS, Ismail IJ (2014) and Mohammed M. Gad, Ahmad M. Al-Thobity (2021) presented that the flexural strength increased due to addition of small weight percentages of alumina.^{18,20} From the result, 0.5% by weight of silane-treated nano-alumina reinforcement in auto-polymerized acrylic resins had flexural strength superior to 3% and 10% by weight. Similarly, Tamore SH and Jyothi KS (2018) conducted a study where they found that adding 1% and 1.5% nano-alumina to the repaired resin resulted in enhanced flexural strength compared to the unmodified resin.³¹ The possible explanation could be that lower amount of nanoparticles is more effective because of their better ability of deep penetration to resin matrix. Another reason is that the more weight % of alumina reinforcement, the more void formation could be found.³⁹ In addition, aluminum oxide particles were pretreated with silane, which significantly improved the bond strength of alumina particles to PMMA.³⁹

SEM examination of specimens reinforced with 0.5%, 1%, 3% and 10% by weight of silane-treated nano-

aluminum oxide (Al_2O_3) particles reinforced self-curing acrylic resins showed a wide, equal distribution of oxide particles within the resin matrix (Fig. 3). Similarly, Vojdani M, *et al.* demonstrated that specimens added with 2.5% by weight of aluminum oxide exhibited even distribution, as evaluated through SEM analysis. It confirms that the technique of mixing particles using a magnetic stirrer is acceptable and reliable. A reasonable explanation is that using the magnetic stirrer provides uniform consistency and reduces human errors.³⁴ In addition, the SEM examination of the fractured surface of specimens revealed that the mode of failure for most specimens was a mixture of cohesive and adhesive failures. Fracture was found between the interface of silane-treated aluminum oxide particles and PMMA (adhesive failure), and between PMMA and PMMA (cohesive failure). It could be explained that aluminum oxide reinforced particles are evenly distributed in resin specimens, so most of the fractured areas were a mixture of cohesive and adhesive failure. There was hardly any adhesive failure.

One of the limitations of this study was that surface voids could be found in tested specimens, although the specimens were preselected using exclusion criteria. PMMA has the tendency to generate submicrometer voids.³⁴ Therefore, fracture resistance of specimens may be influenced by void formations located within the specimens. Furthermore, material fatigue by thermocycling in water or artificial saliva with or without reinforcement was not carried out to predict the success of material in

a clinical environment, as the study was conducted in an in vitro setting. Another limitation of this study was that the SEM images revealed that some areas showed larger nano-alumina particles size compared to other areas, which was attributed to a controlled manner by means of surface tension. This resulted in an alteration of the particle-size distribution³⁶ Although alteration in color of alumina reinforced specimens was not obvious, it is better to be used in invisible denture areas such as lingual flange of lower dentures or the palatal area of upper dentures because discoloration and opacity of PMMA can occur when added at high concentration.¹⁴

Auto-polymerized acrylic resins reinforced with 0.5% by weight of silane-treated nano-alumina particles had the flexural strength almost as high as unreinforced heat-polymerized acrylic resins. Fortunately, 0.5 weight% silane-treated nano-alumina can be used for reinforcement in self-cured acrylic resins which are mostly chosen as denture repair materials. The extended longevity of dentures contributes to increased patient satisfaction. However, further research is required to examine cytotoxicity, aging effect and physical properties such as color stability and surface roughness of these reinforced denture base materials before clinical application.

Conclusions

According to the obtained results and the mentioned limitations, the following conclusions can be drawn:

1. Alteration of percent by weight of silane-treated nano-alumina reinforcement resulted in differences in the flexural strength of auto-polymerized acrylic resins. Self-cured acrylic resins incorporated with low weight percentages of silane-treated nano-alumina had better flexural strength than those incorporated with high weight percentages of silane-treated nano-alumina.

2. Auto-polymerized acrylic resins reinforced with 0.5% by weight of silane-treated nano-alumina particles demonstrated the flexural strength almost as high as unreinforced heat-polymerized acrylic resins.

References

1. Johnston EP, Nicholls JI, Smith DE. Flexural fatigue of 10 commonly used denture base resins. *J Prosthet Dent* 1981;46(5):478-83
2. Seo RS, Neppelenbroek KH, Filho JNA. Factors affecting the strength of denture repairs: topics of interest. *J Prosthodont* 2007;16(4):302-10.
3. Alkurt M, Yesil Duymus Z, Gundogdu M. Effect of repair resin type and surface treatment on the repair strength of heat-polymerized denture base resin. *J Prosthet Dent* 2014;111(1):71-8.
4. Foo SH, Lindquist TJ, Aquilino SA, Schneider RL, Williamson DL, Boyer DB. Effect of polyaramid fiber reinforcement on the strength of 3 denture base polymethyl methacrylate resins. *J Prosthodont* 2001;10(3):148-53.
5. Harrison WM, Stansbury BE. The effect of joint surface contours on the transverse strength of repaired acrylic resin. *J Prosthet Dent* 1970;23(4):464-72.
6. Hanna EA, Shah FK, Gebreel AA. Effect of joint surface contours on the transverse and impact strength of denture base resin repaired by various methods: an in vitro study. *J Am Sci* 2010;6(9):115-25.
7. Arora P, Singh SP, Arora V. Effect of Alumina Addition on Properties of Poly-methylmethacrylate - A comprehensive review. *IJBTT* 2015;5(1):7-12.
8. Moreno MV, Acosta-Torres LS, Barcel O-Santana FH, Vanegas-Lanc RD, Plata-Rodríguez ME, Casta VM. Fiber-reinforced nano-pigmented poly (methyl methacrylate) as improved denture base. *J Appl Polym Sci* 2012;126(1):289-96.
9. Somani MV, Khandelwal M, Punia V, Sharma V. The effect of incorporating various reinforcement materials on flexural strength and impact strength of polymethylmethacrylate: A meta-analysis. *J Indian Prosthodont Soc* 2019;19(2):101-12.
10. Asar NV, Albayrak H, Korkmaz T, Turkyilmaz I. Influence of various metal oxides on mechanical and physical properties of heat-cured polymethylmethacrylate denture base resins. *J Adv Prosthodont* 2013;5(3):241-7.
11. Safi IN. Evaluation the effect of nano-fillers (TiO₂, Al₂O₃, SiO₂) addition on glass transition temperature, E-Modulus and coefficient of thermal expansion of acrylic denture base material. *J Bagh Coll Dent* 2014;26(1):37-41.
12. Zhang XJ, Zhang XY, Zhu BS, Qian C. Effect of nano ZrO₂ on flexural strength and surface hardness of polymethylmethacrylate. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue* 2011;20(4):358-63.
13. Gad M, ArRejaie AS, Abdel-Halim MS, Rahoma A. The Reinforcement Effect of Nano-Zirconia on the Transverse Strength of Repaired Acrylic Denture Base. *Int J Dent* 2016;2016:7094056.
14. Abushowmi T, Alzaher Z, Almaskin D, Qaw M, Abualsaud R, Akhtar S, et al. Comparative Effect of Glass Fiber and Nano-Filler Addition on Denture Repair Strength. *J Prosthodont* 2020;29(3):261-8.

15. Hamad QA. Investigation some mechanical properties of self cured PMMA resin reinforced by different types of nano particles. *IQJMME* 2017;17(3):585-98.
16. Ellakwa AE, Morsy MA, El-sheikh AM. Effect of Aluminum oxide addition on the Flexural strength and thermal diffusivity of heat-polymerized acrylic resin. *J Prosthodont* 2008;17(6):439-44.
17. Heidari B, Firouz F, Izadi A, Ahmadvand S, Radan P. Flexural Strength of Cold and Heat Cure Acrylic Resins Reinforced with Different Materials. *J Dent (Tehran)* 2015;12(5):316-23.
18. Jasim BS, Ismail IJ. The effect of silanized alumina nanofillers addition on some physical and mechanical properties of heat cured polymethylmethacrylate denture base material. *J Bagh Coll Dentistry* 2014;6(2):18-23.
19. Saritha M.K., Shivamurthy Shadakshari, Nandeeshwar D.B, Shivsagar Tewary. An in vitro study to investigate the flexural strength of conventional heat polymerized denture base resin with addition of different percentage of aluminium oxide powder. *Asian J Med Cli Sci* 2012;1(2):80-5.
20. Mohammed M. Gad, Ahmad M. Al-Thobity. The impact of nanoparticles-modified repair resin on denture repairs: a systematic review. *Japanese Dental Science Review* 2021;57:46-53.
21. Balos S, Branislava P, Sarcev, Sarcev I, Janjatovic P, Pilić B, et al. Flexural Modulus and Strength of Cold Cured Poly(methyl-methacrylate) Reinforced with TiO₂ Nano Particles. *Mater Plast* 2020;57(4):13-20.
22. Abdulkareem MM, Hatim NA. Evaluation the biological effect of adding Aluminum Oxide, Silver nanoparticles into microwave treated PMMA powder. *Int J Enhanc Res Sci Technol Eng* 2015; 10(3):172-8.
23. Acosta-Torres LS, López-Marín LM, Núñez-Anita RE, Hernández-Padrón G, Castaño VM. Biocompatible Metal-Oxide Nanoparticles: Nanotechnology Improvement of Conventional Prosthetic Acrylic Resins. *Journal of Nanomaterial* 2011;2011:941561.
24. Dhole RI, Srivatsa G, Shetty R, Huddar D, Sankeshwari B, Chopade S. Reinforcement of Aluminum Oxide Filler on the Flexural Strength of Different Types of Denture Base Resins: An *In vitro* Study. *J Clin Diagn Res* 2017;11(4):ZC101-4.
25. Lavanya P, Srinivas K, Shankar R, Swetha V, Hari Krishna M. Effects of Addition of Aluminum Oxide on Flexural Strength and Hardness of Acrylic Resins. *JOSR-JDMS* 2017;16(3):01-6.
26. Chajareenont P, Takahashi H, Nishiyama N, Arksornnukit M. Effect of different amounts of 3-methacryloxypropyltrimethoxy silane on the flexural properties and wear resistance of alumina reinforced PMMA. *Dent Mater J* 2012;31(4):623-8.
27. Saritha M.K., Shivamurthy Shadakshari, Nandeeshwar D.B, Shivsagar Tewary. An *in vitro* study to investigate the flexural strength of conventional heat polymerized denture base resin with addition of different percentage of aluminium oxide powder. *Asian J Med Cli Sci* 2012;1(2):80-5.
28. Jasim BS, Ismail IJ. The effect of silanized alumina nanofillers addition on some physical and mechanical properties of heat cured polymethylmethacrylate denture base material. *J Bagh Coll Dentistry* 2014;6(2):18-23.
29. Mohammed M. Gad, Ahmad M. Al-Thobity. The impact of nanoparticles-modified repair resin on denture repairs: a systematic review. *Japanese Dental Science Review* 2021;57:46-53.
30. Arkes B. Silane coupling agent chemistry. Pennsylvania: Petrarch Systems Catalogue; 1987.p. 59.
31. Tamore SH, Jyothi KS, Muttagi S, Gaikwad AM. Flexural strength of surface-treated heat-polymerized acrylic resin after repair with aluminum oxide-reinforced autopolymerizing acrylic resin. *Contemp Clin Dent* 2018;9(2):347-53.
32. Qaw MS, Abushowmi TH, Almaskin DF, AlZaher ZA, Gad MM, Al-Harbi FA. A novel approach to improve repair bond strength of repaired acrylic resin: an *in vitro* study on the shear bond strength. *J Prosthodont* 2020;29(4):323-33.
33. International Organization for Standardization. Specification 20795-1: Dentistry–base-polymer-part I: Denture Base Polymers. Geneva, Switzerland, 2013.p 6-7.
34. Vojdani M, Bagheri R, Khaledi A. Effects of aluminum oxide addition on the flexural strength, surface hardness, and roughness of heat-polymerized acrylic resin. *J Dent Sci* 2012;7(3):238-44.
35. Sakaguchi RL, Ferracane JL, Powers JM. Craig's Restorative Dental Materials (ed 14). St Louis, MO, Mosby, 2018.
36. Alhotan A, Yates J, Zidan S, Haider J, Silikas N. Flexural Strength and Hardness of Filler-Reinforced PMMA Targeted for Denture Base Application. *Materials (Basel)* 2021;14(10):2659.
37. Dar-Odeh NS, Harrison A, Abu-Hammad O. An evaluation of self-cured and visible light-cured denture base materials when used as a denture base repair material. *J Oral Rehabil* 1997;24(10):755-60.
38. Polyzois GL, Handley RW, Stafford GD. Repair strength of denture base resins using various methods. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 1995;3(4):183-6.
39. Kul E, Aladag LI, Yesildal R. Evaluation of thermal conductivity and flexural strength properties of poly(methyl methacrylate) denture base material reinforced with different fillers. *J Prosthet Dent* 2016;116(5):803-10.

ต้นทุนบริการทันตกรรมของการให้บริการสุขภาพช่องปากในเครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิ 3 รูปแบบ ในมุมมองของผู้ให้บริการ**Dental Service Cost of Three Oral Health Service Delivery Models in Contracted Unit of Primary Care: Provider Perspective**สุธาสิณี สงวนเชื้อ¹, สุกัญญา เอียรวิวัฒน์^{2,3}, ทรงชัย ฐิตโสสมกุล^{2,3}Suthasinee Sa-Nguanchuea¹, Sukanya Tianviwat^{2,3}, Songchai Thitasomakul^{2,3}

¹หลักสูตรการฝึกอบรมทันตแพทย์ประจำบ้านเพื่อวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพทันตกรรม สาขาทันตสาธารณสุข คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา ประเทศไทย

¹Residency Training Program in Dental Public Health, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla, Thailand

²หน่วยวิจัยทันตแพทยศาสตร์เชิงประจักษ์เพื่อการดูแลและส่งเสริมสุขภาพช่องปากระยะ 2 สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา ประเทศไทย

²Evidence-Based Dentistry for Oral Health Care and Promotion Phase II Research Unit, Preventive Department, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkhla, Thailand

³ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา ประเทศไทย

³Preventive Department, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla, Thailand

- ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับพันธกิจของเครือข่ายของหน่วยบริการปฐมภูมির่วมกับโรงพยาบาลชุมชน
 - การบริหารจัดการระบบสาธารณสุขระดับอำเภอโดยอาศัยกลไกการประสานงานภายในอำเภอ
 - การเชื่อมต่อกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้เป็นหุ้นส่วนในการทำงานด้านสุขภาพ
 - การพัฒนาาระบบสาธารณสุขระดับอำเภอโดยการขับเคลื่อนระบบสุขภาพในระดับจังหวัด
 - การสนับสนุนกลไกการขับเคลื่อนของภาคประชาชนในการดูแลสุขภาพตนเอง
- ปัจจัยใดที่ไม่มีผลต่อรูปแบบการจัดการบริการสุขภาพช่องปากของเครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิในการศึกษานี้
 - ข้อเสนอจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
 - การกำหนดนโยบายของรัฐ
 - อัตราการเข้าถึงบริการทันตกรรม
 - อัตรากำลังของทันตบุคลากร
- ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับวิธีการศึกษาต้นทุน
 - การวิเคราะห์ต้นทุนต้องอาศัยโปรแกรมคำนวณทางสถิติขั้นสูง
 - ค่าเดินทางที่ใช้ในการออกหน่วยทันตกรรมจัดเป็นต้นทุนทางอ้อม
 - การศึกษาต้นทุนสามารถใช้การวิเคราะห์ความไวร่วมด้วย
 - ต้นทุนค่าแรงคือเงินได้ทั้งหมดที่ทันตบุคลากรได้รับจากการทำงานในเวลาราชการ
- จากการศึกษานี้ สาเหตุหลักที่อาจส่งผลให้การจัดการบริการทันตกรรมรูปแบบที่ 2 มีต้นทุนรวมในมุมมองของผู้ให้บริการน้อยที่สุดคืออะไร
 - รูปแบบที่ 2 มีการรวมทันตบุคลากรที่อยู่ในระดับบริการใกล้เคียงกัน
 - รูปแบบที่ 2 มีจำนวนทันตบุคลากรมากที่สุด
 - รูปแบบที่ 2 มีอัตราการเข้าถึงบริการของประชาชนสูงที่สุด
 - รูปแบบที่ 2 มีต้นทุนค่าแรงน้อยที่สุด
- ข้อสรุปที่ได้จากการศึกษานี้คือข้อใด
 - ต้นทุนของผู้ให้บริการที่มีสัดส่วนแตกต่างกันมากที่สุดระหว่าง 3 รูปแบบคือ ต้นทุนค่าลงทุน
 - รูปแบบการจัดการบริการที่แตกต่างกันอาจส่งผลต่อต้นทุนรวมของผู้ให้บริการได้
 - เครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิทุกแห่งจำเป็นต้องจัดการบริการทันตกรรมในรูปแบบที่ 2 จึงจะเกิดความคุ้มค่ามากที่สุด
 - การจัดให้มีบริการทันตกรรมที่ประชาชนสามารถเข้าถึงได้และสะดวก ไม่มีผลต่อปริมาณผลงานการให้บริการทันตกรรม