

RMJ

Ramathibodi Medical Journal

Vol. 48 No. 4

Oct - Dec 2025

ISSN: 2651-0561 (Online)



Download Full Text

Original Articles

BMAT Barriers in Thai Medical & Dental Admission

Pornsiriprasert S, et al.

Pain Assessment Tool Based on the PBRI Model

Bunpean A, et al.

Multiplex Real-Time PCR Melting Curve Analysis Assay for HSV-1/2 Detection

Rakmanee K, et al.

Melting Curve Analysis Enhanced Influenza A PCR

Wattanachokchai T, et al.

Factors Influencing the Research and Development Performance

Inpanya P, et al.

Factors Related to STD Prevention Behavior

Kasor F, et al.

Review Article

Sleep Quality and Health in School-Age Children

Wongchan W, et al.

Case Report

Isoniazid Hepatotoxicity and NAT2 Activity

Phetpavararak B, et al.



Mahidol University
Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital



Google Scholar



Aims and Scope

The Ramathibodi Medical Journal (RMJ) has been in continuous operation since 1978. This peer-reviewed journal aims to disseminate research findings, academic progress, and innovations in medicine, biomedical science, public health, and medical education to medical personnel and researchers domestically and abroad.

Authors should be qualified medical professionals affiliated with recognized organizations. Submitted manuscripts must demonstrate originality, provide up-to-date and comprehensive content, adhere to publication ethics, present a robust methodology, and maintain good English and readability. Additionally, manuscripts should align with the journal's scope and be engaging for the target audience. Manuscripts that focus primarily on technical or subject-specific content, particularly if lacking sufficient medical relevance, should be directed to more appropriate journals.

RMJ accepts various article types, including original articles, review articles, and case reports in English and Thai. Any studies involving human or animal subjects described in the articles must be approved by the research ethics committee of an appropriate agency or institution. Manuscripts reporting on clinical trials must include details of the trial registry and the registration number obtained prior to or at the time of enrolling the first patient.

Articles Types

RMJ welcomes submissions in both English and Thai across a range of article types. Here are the categories of content accepted for publication:

Original Articles: These are academic works in medical science, clinical practice, and public health derived from rigorous research processes. They involve systematic investigations and thorough analyses, contributing valuable insights to the scientific community.

Review Articles: This article synthesizes and discusses key knowledge on significant and captivating medical topics, offering a comprehensive overview of current medical science and public health understandings.

Case Reports: Focused on detailed case studies of patient(s) with unique or rare diseases or medical conditions, these reports aim to share novel findings and clinical experiences that contribute to the broader medical knowledge base.

Peer Review Process

Initial Screening: All new submissions are checked for completeness and adherence to the journal's aims and scope, publication ethics, and instructions for authors. Authors are encouraged to complete the submission checklist to ensure their manuscript is prepared appropriately. Submissions that remain incomplete for over 3 months may be declined; however, authors can resubmit once they have met all the requirements. Manuscripts may be rejected without peer review if they lack originality, contain inappropriate or incomplete content, raise ethical concerns (including plagiarism), exhibit methodological flaws, demonstrate poor English grammar or readability, or fall outside the journal's scope or target audience. Additionally, manuscripts that primarily report technical or subject-specific content without sufficient medical relevance may also be rejected for publication.

Double-Blind Peer Review: Manuscripts that pass the initial screening undergo a double-blind peer review by at least 3 reviewers with no conflicts of interest. Editorial decisions (accept, minor revision, major revision, reject) are based on reviewers' recommendations and the discretion of the editor-in-chief or assigned editor.

Revisions and Final Decision: Manuscripts requiring revision are returned to authors for modification. Revised manuscripts then undergo another round of review by the editor or reviewers before a final

decision is made. Authors are kept informed about the final decision. Manuscripts rejected on scientific or ethical grounds cannot be resubmitted.

Production and Publication: Accepted manuscripts proceed to production, including formatting, artwork preparation, proofreading by authors and journal staff, and publication in the next available issue.

General Information

Target Audience: The journal's target audiences include medical personnel and researchers, both domestically and internationally, in the fields of medicine, biomedical science, public health, and medical education.

Publication Frequency: The journal publishes 4 issues annually: No.1 in January - March, No.2 in April - June, No.3 in July - September, and No.4 in October - December. This regular schedule ensures that valuable research and knowledge are disseminated consistently to the medical community and related disciplines.

Distribution: The RMJ contents are freely available for our readers to access online, ISSN: 2651-0561 (Online). Current and archived issues are distributed online to our readers worldwide via our website.

Article Processing Charge: RMJ supports the authors in publishing their work without any article processing charge (APC).

Indexing: RMJ has been indexed in the following databases: Thai Journal Citation Index (TCI), Google Scholar, and Crossref.

Font Attribution: The fonts used in this journal are sourced from Google Fonts. We utilize Noto Sans Thai Looped, Noto Sans, Albert Sans, and Jost, both in their original and modified forms, to enhance readability and accessibility. These fonts are open-source and freely available for personal and commercial use.

Open Access Policy: RMJ supports open-access publication, allowing anyone to access and read the journal articles without charge. All articles are distributed by the Creative Commons Attribution (CC BY) license.

Copyright: Copyright © 2025 by the Authors. Licensee RMJ, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand.

Publisher: Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand.

Advisory Board

Artit Ungkanont	Mahidol University, Thailand
Sasisopin Kiertiburanakul	Mahidol University, Thailand
Suporn Treepongkaruna	Mahidol University, Thailand
Pracha Nuntnarumit	Mahidol University, Thailand

Editor-in-Chief

Theerapong Krajaejun	Mahidol University, Thailand
----------------------	------------------------------

Associate Editors

Kunlawat Thadanipon	Mahidol University, Thailand
Pareyaasiri Witoonchart	Mahidol University, Thailand
Sasivimol Rattanasiri	Mahidol University, Thailand

International Editorial Board Members

Anshu Srivastava	Sanjay Gandhi Postgraduate Institute of Medical Sciences, India
Brian A Bottge	University of Kentucky, USA
Hanna Yolanda	Atma Jaya Catholic University of Indonesia, Indonesia
Hung Lenh Do	Binh Dan Hospital, Vietnam
Jéssica Luana Chechi	São Paulo State University, Brazil
Kathy Petoumenos	University of New South Wales, Australia
Koji Kitazawa	Kyoto Prefectural University of Medicine, Japan
Lee Way Seah	University Tunku Abdul Rahman, Selangor
Nagalingeswaran Kumarasamy	Voluntary Health Services, India
Paul Losty	University of Liverpool, UK
Roger Frutos	CIRAD, France
Stephen Chang	National University Hospital, Singapore

Editorial Board Members

Apisit Boongird	Mahidol University, Thailand
Chalermporn Boonsiri	Bhumibol Adulyadej Hospital, Thailand
Cholatip Wiratkapun	Mahidol University, Thailand
Jittima Manonai Bartlett	Mahidol University, Thailand
Jutawadee Wuttiwong	Phramongkutklao Hospital, Thailand
Monthira Tanthanuch	Prince of Songkla University, Thailand
Oraluxna Rodanant	Chulalongkorn University, Thailand
Orawan Tawaythibhong	Khaoyoi Hospital, Thailand
Panuwat Lertsithichai	Mahidol University, Thailand
Passara Jongkhajornpong	Mahidol University, Thailand
Patarawan Woratanarat	Mahidol University, Thailand
Piroon Mootsikapun	Khon Kaen University, Thailand
Pokket Sirisreetreerux	Mahidol University, Thailand
Preamrudee Poomthavorn	Mahidol University, Thailand
Sanguansak Rerksuppaphol	Srinakharinwirot University, Thailand
Suchin Worawichawong	Mahidol University, Thailand
Supamai Soonthornpun	Prince of Songkla University, Thailand
Suphaneewan Jaovisidha	Mahidol University, Thailand
Supapan Tantracheewathorn	Navamindradhiraj University, Thailand
Surachai Kuasirikul	Manarom Hospital, Thailand
Thira Woratanarat	Chulalongkorn University, Thailand
Tippawan Liabsuetrakul	Prince of Songkla University, Thailand
Verapol Chandeying	University of Phayao, Thailand
Warawut Sukkasem	Mahidol University, Thailand
Wisarn Worasuwanarak	Mahidol University, Thailand

Secretary

Kanyaphak Sakaew	Mahidol University, Thailand
------------------	------------------------------

Technical Assistant

Anantaya Kajadroka	Mahidol University, Thailand
Nuanphan Chamni	Mahidol University, Thailand

Copyeditor

Ryan Titapiwatanakun	Stanford University, USA (Undergraduate)
----------------------	--

Graphic Designers

Hataipat Peungtambol	Mahidol University, Thailand
Visaitus Palasak	Mahidol University, Thailand

Original Articles

-
- e272773** **Barriers to Achieving Passing BioMedical Admissions Test Scores for Medical and Dental School Admission in Thailand**
Sira Pornsiriprasert, Panattaporn Tanguay, Sunita Susamakulwong, Pitchayapa Vichitvigrom, Peerasit Sitthirat, Phanuwich Kaewkamjornchai
-
- e273992** **Development of Muscle Pain Assessment Tool in Thai Traditional Medicine Based on the Praboromarajchanok Institute Model and 7-Color Ping-Pong Life Traffic**
Aumpol Bunpean, Patama Chantarapon, Natta Choedchutirakul
-
- e274724** **Evaluation of an In-House Melting Curve Analysis Assay for HSV-1 and HSV-2 Detection via Multiplex Real-Time PCR**
Kingkan Rakmanee, Treewat Watthanachokchai, Pichet Yutthanakarnwikom, Ekawat Pasomsub
-
- e274725** **Enhancing the Performance of the CDC Protocol for Real-Time RT-PCR Detection of Influenza A Virus via Post-PCR Melting Curve Analysis**
Treewat Watthanachokchai, Kingkan Rakmanee, Pichet Yutthanakarnwikom, Ekawat Pasomsub
-
- e275113** **Factors Influencing the Research and Development Performance of Support Staff in the Department of Family Medicine, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University**
Paichit Inpanya, Weena Pinichwattana, Srinuan Horsakulchai, Sutida Tupsur, Kittiphon Nagaviroj
-
- e275139** **Factors Related to Sexually Transmitted Disease Prevention Behavior Among Female Sex Workers in the Thai-Malaysian Border Area**
Fareeda Kasor, Farzana Omsara, Patthama Rakkua, Chamaiporn Thongphet, Watcharee Chitmanee, Nusanda Rakman, Jiraporn Benchakarn, Wuttikan Saripa

Review Article

-
- e275172** **Sleep Quality of Health Status and Health Promotion in School-Age Children**
Waraphan Wongchan, Jaruwat Thaibandit, Chuntana Reangsing

Case Report

-
- e274746** **Hepatotoxicity in Elderly Tuberculosis Patient With Low NAT2 Activity Receiving Isoniazid: A Case Report**
Benyapa Phetpavararak, Nicharee Inprasit

Barriers to Achieving Passing BioMedical Admissions Test Scores for Medical and Dental School Admission in Thailand

Sira Pornsiriprasert¹ , Panattaporn Tangguay¹ , Sunita Susamakulwong¹ , Pitchayapa Vichitvigrom¹ , Peerasit Sitthirat¹ , Phanuwich Kaewkamjornchai^{1*} 

¹ Ramathibodi Medical School, Chakri Naruebodindra Medical Institute, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Samut Prakan, Thailand

Abstract

Background: The BioMedical Admissions Test (BMAT), developed and validated under the UK curriculum, is utilized by many medical and dental schools worldwide for applicant selection. No studies have investigated the fairness of the BMAT in countries with non-UK curricula and limited English usage.

Objectives: To determine the effects of the barriers and compare the disparities in the prevalence between candidates in the Bangkok Metropolitan Region (BMR) and other provinces.

Methods: This study was cross-sectional and quantitative, using contingency tables and nonparametric tests, retrospectively analyzing secondary data from the survey conducted by the RAdiator, a free online education platform targeted at university admission preparation.

Results: From 108 participants with available score data, the presence of BMAT barriers was associated with lower odds of passing the BMAT requirement satisfactory by most medical schools in Thailand and was significantly more prevalent in non-BMR group. The language barrier was the biggest impeding factor to passing the requirement (OR [95% CI], 0.236 [0.103-0.539]; $P < .001$) and the most pronounced difference in prevalence between BMR and non-BMR groups (OR [95% CI], 2.423 [1.277-4.596]; $P = .009$). About 82% of the participants used the RAdiator, limiting the samples to those using free unofficial BMAT resources to alleviate the barriers.

Conclusions: There were BMAT barriers for medical and dental admissions which were more prevalent outside the BMR. English proficiency was the core skill to achieve satisfactory BMAT scores. Admission criteria should be adjusted to align with the context, faculty's values, and learning outcomes.

Keywords: Medical school admission, Dental school admission, BMAT

Citation: Pornsiriprasert S, Tangguay P, Susamakulwong S, Vichitvigrom P, Sitthirat P, Kaewkamjornchai P. Barriers to achieving passing BioMedical Admissions Test scores for medical and dental school admission in Thailand. *Rama Med J.* 2025;48(4):e272773. doi:10.33165/rmj.48.04.e272773

* **Corresponding Author:** phanuwich.kae@mahidol.ac.th

Received: 27 December 2024

Revised: 1 March 2025

Accepted: 5 March 2025

Published: 10 October 2025



Copyright © 2025 by the Author(s). Licensee RMJ. This article is licensed under the Creative Commons Attribution (CC BY) License.

Introduction

The medical school admission process plays a pivotal role in the selection of candidates with the potential for success as medical students and physicians.¹ Beyond that, it provides an opportunity to matriculate under-represented groups, fostering equity and enabling individuals from diverse backgrounds to pursue higher education regardless of their socioeconomic status, thereby shaping a healthcare workforce that represents the societal spectrum to provide the best care.²⁻⁴

The BioMedical Admissions Test (BMAT), administered by Cambridge Assessment Admissions Testing, aimed to assist universities worldwide in selecting candidates for medical, dental, biomedical, and veterinary programs in conjunction with other benchmarks.⁵ The BMAT consists of 3 Sections.

Section 1 evaluated problem-solving and critical-thinking abilities, requiring candidates to solve problems using simple numerical operations and perform logical reasoning and critical analysis. Section 2 tested core scientific and mathematical knowledge covered in General Certificate of Secondary Educational (GCSE) and International General Certificate of Secondary Educational (IGCSE) by age 16. The BMAT scores, particularly Section 2, were a robust predictor of early performance in medical courses.⁶ Section 3 focused on writing, assessing the ability to express ideas coherently and effectively in concise, compelling, and correct English. This Section also evaluated resourcefulness in general knowledge and was scored on the Quality of Content (QoC) from 0 to 5 and Quality of English (QoE) from E, being the least, to A.⁷

However, multifaceted challenges impeded the BMAT from being utilized to its maximum potential. McElwee et al⁸ acknowledged the aspiration of the BMAT for inclusivity to international candidates while highlighting hurdles stemming from dissimilar curricula, particularly in Section 2, where familiarity with GCSE and IGCSE content was crucial. Moreover, candidates with English as a second language might face language barriers and linguistic complexity, exacerbating the difficulties in deciphering the test questions, resulting in increased cognitive load and artificially heightened item difficulty. Waluyo's study⁹ revealed the majority of Thai high school graduates only attained the English proficiency level of junior high school students. The combination of these obstacles may hinder their test performance, necessitating additional preparation, and demanding more time and financial investment, and possibly affecting their prospect of securing medical and dental school admission. Moreover, it might discourage them from applying to universities requiring the BMAT.

While the Cambridge Assessment Admissions Testing provided free BMAT preparation resources, several tutoring institutes in Thailand offered onsite and online BMAT tutorials and mock exams.¹⁰⁻¹⁷ Full course prices ranged from about ฿30 000 (US \$940)¹⁰ to ฿42 000 (US \$1300).¹¹ Some accepted hourly fees of about ฿1000 (US \$31)¹³ to ฿1550 (US \$48).¹⁰ For context, the gross national income (GNI) per capita of Thailand in 2020 was ฿220 800 (US \$6900),¹⁸ meaning that a complete BMAT course could cost up to 19% of an average Thai's annual income. Bangkok Metropolitan Region (BMR) has been a cluster of relatively high socioeconomic conditions.¹⁹ Most of these institutes were in Bangkok, which might pose additional geographical barriers to non-BMR participants. We hypothesize that participants from the BMR may have advantages in achieving passing BMAT scores.

In addition to language, financial, and geographical barriers discussed above, information barriers such as the lack of awareness of the test specifications and available preparatory resources may affect the BMAT scores. Time constraints, such as scheduling conflicts for some Thai students due to the need to prepare for multiple university entrance exams, may exacerbate the issue. Hence, 5 types of barriers were investigated in this study: financial, geographical, language, information barriers, and time constraints.

This study aimed to objectify the impact of the barriers affecting the preparation of the BMAT on the scores and the odds of passing the satisfactory BMAT score requirement of their desired faculties and compare the disparities in the prevalence of barriers between candidates in the BMR and non-BMR in Thailand.

Methods

Study Design

This study was convenience-sampled, cross-sectional, and quantitative, aimed to determine the effect of each type of barrier on the participants' odds of passing the BMAT scores requirement and compare the disparities in the prevalence of barriers to BMAT preparation between participants in the BMR and other provinces using contingency tables and nonparametric statistics.

Setting

In Thailand, the Thai University Central Admission System (TCAS), the centralized higher education admission process, consists of 5 rounds. Candidates could apply in multiple rounds and progress to subsequent rounds if they reject the offer or were not selected by any university.²⁰ Each round employed different criteria, reflecting varied skill sets preferred by the faculties and institutes. The TCAS round 1 for medical and dental schools, the focus of our study, typically centered on portfolios and BMAT scores. The process typically involved submitting a portfolio detailing accomplishments, BMAT scores, and other relevant achievements. Subsequently, selected candidates proceeded to interviews for final admission. The candidates may apply for medical and dental schools via other rounds with different requirements, though some programs, for example, the Ramathibodi MD-MEng and MD-MM dual degrees, were exclusively available through round 1.²¹

According to the information provided by the Cambridge Assessment Admissions Testing²² and the number of total medical²³ and dental schools²⁴ in Thailand, 12 out of 21 medical schools and 7 out of 16 dental schools incorporated the BMAT into their admission criteria.

Data Collection

The study utilized the secondary data collected in a survey by the RAdiator²⁵, an online learning platform focusing on preparation for medical school admission in Thailand. The survey was deployed via Google Forms by convenience sampling and advertised on the RAdiator Instagram page from 27 November 2021 to 11 February 2022. The participants completed the survey anonymously and voluntarily without compensation.

The survey questionnaire was developed by the investigators and the RAdiator team (Supplementary S1). Then, it was validated among the team and consulted with a health system researcher and a medical education researcher. The content consisted of the participant characteristics, such as level of education and the province that they presently live in, the self-assessment of whether they faced the barriers to BMAT preparation, and optionally their 2021 BMAT scores in each Section.

The inclusion criteria were participants in middle school, Grade 10, Grade 11, Grade 12, and those retaking admission. The included participants must be interested in applying to medical or dental school and require the BMAT scores for the admission process. The raw data from the RAdiator contained 284 entries. After exclusively including the parameters relevant to this study, cleaning incorrect entries, and excluding the participants who did not intend to register for the TCAS round 1 or use the BMAT scores, we were left with 204 entries, 108 of which included their 2021 BMAT scores.

Data Analysis

The participants were categorized into 2 groups: the BMR and non-BMR (other provinces of Thailand). The BMR encompasses Bangkok and the surrounding provinces (Nakhon Pathom, Nonthaburi, Pathum Thani, Samut Prakan, and Samut Sakhon).

Section 3 QoE scores were converted from alphabetical to ordinal with A corresponding to 5. The total score was calculated as the sum of Section 1, 2, and 3 QoC scores, excluding the Section 3 QoE score. The minimum BMAT score requirement set by each faculty varied. Some required a minimum of 8.0 for Sections 1 and 2 combined,²⁶ some required 5.0 in both Sections 1 and 2 and a minimum of B in Section 3 QoE,²⁷ some required 12.0 across 3 sections and a minimum of C in Section 3 QoE,^{21, 28} and some selected applicants with the highest scores.²⁹ Therefore, we deemed the total BMAT scores of at least 12.0 and the Section 3 QoE of C satisfactory for most medical schools and defined as a pass.

Descriptive statistics, contingency tables, and nonparametric tests were performed using JASP software (JASP, Version 0.18.1. Amsterdam, NL: University of Amsterdam; 2023). A *P* value of less than .05 was considered statistically significant.

Results

Participant Demographics

Of the 204 participants in this study, 114 participants (55.9%) were from the BMR, and 90 (44.1%) were from non-BMR. Together, they added up to 49 unique provinces out of 77 provinces in Thailand. The majority of participants were grade 11 students (51%) (Table 1).

How the Barriers Affect the Participant's Chance of Passing

The language barrier had the most detrimental impact on the participants' chance of passing the minimum BMAT scores requirement (OR [95% CI], 0.236 [0.103-0.539], *P* < .001). The geographical barrier (OR [95% CI], 0.317 [0.142-0.711], *P* = .006) and time constraints (OR [95% CI], 0.361 [0.149-0.873], *P* < .026) also demonstrated such an effect, but to a lesser extent (Table 2).

BMAT Barriers in the Non-BMR vs BMR Group

Overall, 92.6% of participants experienced at least one type of barrier, accounting for 97.8% of non-BMR and 88.6% of BMR participants (Supplementary S2). The occurrences of each type of barrier in preparing for the BMAT showed intercorrelation between all types of barriers (Supplementary S3). Non-BMR group had higher odds of facing geographical barriers (OR [95% CI], 2.031 [1.143-3.608], *P* = .009), and having at least one type of barrier (OR [95% CI], 5.663 [1.244-25.788], *P* = .014) (Table 3).

Participants in the non-BMR group demonstrated lower odds of passing the minimum BMAT scores requirement than the BMR group (OR [95% CI], 0.400 [0.175-0.913], *P* = .030) (Supplementary S4).

Table 1. Demographic Data of Participants

Variable	No. (%)			P Value
	Non-BMR (n = 90)	BMR (n = 114)	Total (N = 204)	
Education level				
Middle school	0	7 (3.4)	7 (3.4)	.030
Grade 10	15 (7.4)	17 (8.3)	32 (15.7)	
Grade 11	54 (26.5)	50 (24.5)	104 (51.0)	
Grade 12	20 (9.8)	37 (18.1)	57 (28.0)	
Retaking admission	1 (0.5)	3 (1.5)	4 (2.0)	
Most desired faculty				
Doctor of Medicine	85 (41.7)	109 (53.4)	194 (95.1)	.701
Doctor of Dental Medicine	5 (2.5)	5 (2.5)	10 (4.9)	

Abbreviation: BMR, Bangkok Metropolitan Region.

Table 2. Odds Ratio of Passing the Minimum BioMedical Admissions Test Scores Requirement With Each Type of Barrier

Barrier		OR (95% CI)	P Value
Financial	Odds ratio	0.762 (0.346-1.680)	.547
	Fisher exact test	0.764 (0.322-1.817)	
Geographical	Odds ratio	0.317 (0.142-0.711)	.006
	Fisher exact test	0.321 (0.131-0.764)	
Time	Odds ratio	0.361 (0.149-0.873)	.026
	Fisher exact test	0.365 (0.135-0.956)	
Language	Odds ratio	0.236 (0.103-0.539)	< .001
	Fisher exact test	0.239 (0.095-0.583)	
Information	Odds ratio	0.694 (0.298-1.617)	.513
	Fisher exact test	0.696 (0.275-1.776)	
At least one	Odds ratio	0.274 (0.077-0.977)	.057
	Fisher exact test	0.278 (0.057-1.127)	

Table 3. Odds Ratio of Barriers Experienced

Barrier		OR (95% CI)	P Value
Financial	Odds ratio	1.476 (0.828-2.631)	.193
	Fisher exact test	1.473 (0.797-2.750)	
Geographical	Odds ratio	2.031 (1.143-3.608)	.016
	Fisher exact test	2.024 (1.101-3.768)	
Time	Odds ratio	1.494 (0.771-2.894)	.252
	Fisher exact test	1.491 (0.737-3.086)	
Language	Odds ratio	2.423 (1.277-4.596)	.009
	Fisher exact test	2.412 (1.226-4.892)	
Information	Odds ratio	1.137 (0.608-2.125)	.752
	Fisher exact test	1.136 (0.582-2.241)	
At least one	Odds ratio	5.663 (1.244-25.788)	.014
	Fisher exact test	5.625 (1.222-52.682)	

Discussion

Non-BMR participants had higher odds of facing at least one type of barrier. The interpretation of the prevalence of the barriers demands caution since participants without the barriers could enroll in universities via other TCAS rounds that do not use the BMAT scores. Thus, we cannot extrapolate the prevalence of barriers findings in Thai students who do not use BMAT scores. The small sample size in this study was also a limitation.

While all types of barriers were intercorrelated, some affected the score outcomes more than others. Language barriers were associated with lower scores across all sections, leading to lower total scores and odds of meeting the minimum BMAT score requirement satisfied by most medical and dental schools in Thailand. Geographical and financial barriers were also associated with lower Section 1 scores, lower total scores, and lower odds of passing the minimum BMAT scores requirement, though to a smaller extent than language barriers. Hence, non-BMR participants generally achieved lower scores in all sections and were unsurprisingly less likely to achieve satisfactory BMAT scores. Regardless, only the language barrier was a good predictor of BMAT scores in all sections (Table 2 and Supplementary S5).

Additionally, we found that the Section 2 score was not as affected by geographical and language barriers as the other sections (Supplementary S5). We speculated it was because the content in Section 2, scientific and mathematic knowledge, was adequately taught in the Thai Basic Education curriculum; thus, it was less influenced by geographical barriers. The nature of Section 2 might demand relatively less English proficiency to interpret the questions compared to critical thinking and problem-solving in Section 1 and did not require the candidates to write as in Section 3, so language barriers had a weaker effect.

Many elements of the BMAT implied English proficiency as a core skill. Because of the time constraints of the BMAT session, the test takers were expected to comprehend

the test question quickly. This point was well addressed by McElwee et al.⁸ Furthermore, Section 3: writing task required considerable English proficiency to generate logically compelling arguments with a sufficient quality of English as explicitly stated in the BMAT specification.⁷

The finding that participants from lower socioeconomic areas, like non-BMR, performed less well was in line with previous literature on the BMAT by Lenkeit et al³⁰ and the University Clinical Aptitude Test (UCAT) by Griffin et al³¹ but not on the BMAT by McElwee et al.⁸ The effect of geographical barriers on lower scores was similarly reported in Griffin's³¹ work. Lenkeit et al³⁰ reported early BMAT preparation related to better test performance, which explained the effect of time constraints demonstrated in our study. Financial barriers were correlated with lower scores in Section 1 and the total scores. Nevertheless, they did not impact the participants' odds of passing the score required by most medical and dental schools.

Non-BMR candidates' perception of having less English proficiency could be partly attributed to fewer international schools in non-BMR. The number of international schools was 70 (37%), 1.39 schools per 10 000 square kilometers, 1.18 schools per million population outside the BMR vs 119 (63%), 153.32 schools per 10 000 square kilometer, 10.75 schools per million population in the BMR,³²⁻³⁵ potentially illustrated the interplay between geographical and language barriers..

By reviewing BMAT tutoring institutions with information available on their websites, we found that most were situated in Bangkok,^{10-13,15} with one based in Chiang Mai.¹⁷ We speculated that fewer BMAT institutes in non-BMR contributed to lower scores, as not being coached was correlated with lower scores in the Undergraduate Medical and Health Sciences Admissions Test (UMAT 3) but not the UCAT.³¹

Access to higher education should be equitable to individuals across all socioeconomic backgrounds and financial status.³⁶ In the healthcare context, an equitable medical school admission is the first step to health equity because of better patient-doctor communication from the same background and linguistics, leading to better adherence and greater patient satisfaction.³⁷ Furthermore, a study showed that contact with diverse peers significantly improves the educational experience for medical students.⁴ However, the results underlined equity concerns about using the BMAT for admission as it presented several barriers within the context of Thailand, especially in programs that only accepted students with BMAT scores.²¹ The BMAT scores may not solely reflect a candidate's potential performance in medical and dental school but also reflect the ability to overcome language barriers. Nevertheless, the BMAT may be suitable for faculties demanding English competency.

Policy Implication

In addition to problem-solving, critical thinking, scientific, and writing skills, the BMAT implied an emphasis on English proficiency. Most admission criteria incorporate an English proficiency test such as the International English Language Testing System (IELTS) and Test of English as a Foreign Language (TOEFL),^{21, 26-29} This means, instead of only passing the minimum English proficiency test score requirement, the candidates are ranked on the English proficiency because it is the main contributor of the BMAT score. This may emphasize English proficiency more than expected. Hence, the faculty should investigate the core skills assessed by the test and adjust the admission criteria to match

the faculty values and program-level learning outcomes. For example, if English proficiency is deemed less crucial, the faculty could lower the minimum passing scores for the BMAT Section 3, where the English proficiency requirement was the most evident.

The faculty should aim to improve the diversity of student backgrounds.²⁻⁴ However, the BMAT subjected the non-BMR subgroup to a matriculation disadvantage because the scores were partly influenced by geographical and language barriers, which were more prevalent in non-BMR candidates. Hence, the faculty should appraise other criteria to select applicants, such as the nine characteristics of candidates that predict success in the program, which were ethical responsibility to self and others, reliability and dependability, service orientation, social skills, capacity for improvement, resilience and adaptability, cultural competence, oral communication, and teamwork.³⁸ Developing additional standardized examinations that evaluate problem solving, critical thinking, scientific and mathematics, and writing skills with less emphasis on English competencies are recommended.

We suggest that future studies incorporate cohort studies or qualitative methods to examine the underlying mechanisms and enable the establishment of causation. Participant performance in medical and dental school should be monitored to evaluate the predictive validity of the test in middle-income countries that have limited English usage and to determine whether the differences in BMAT scores stem from the bias within the test or from structural discrimination, as demonstrated by the Medical College Admission Test (MCAT) in the US.³⁹ To further enhance the scope of this study, the samples should be extended to other groups (eg, those using paid services and those not using additional resources) to allow generalization of the result interpretation. Because 82.4% of the participants in this study applied learning resources from the RAdiator, a free online education platform, it potentially limited the sample to those using free unofficial BMAT resources to alleviate the barriers they were facing.

Conclusions

Education barriers regarding BMAT preparation were disproportionately present in non-BMR candidates and were associated with low BMAT scores. Not having an English language barrier was the most robust predictor of BMAT scores. Universities utilizing the BMAT scores in the admission process should acknowledge English proficiency as the core skill to achieve satisfactory BMAT scores. Admission criteria should be adjusted according to the context, faculty values, and learning outcomes.

Additional Information

Acknowledgments: We thank the RAdiator for providing the data used in this study.

Ethics Approval: This study received an expedited review, and ethical approval was obtained from the Human Research Ethics Committee, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University (No. MURA2024/470 on 3 July 2024).

Financial Support: No financial support was provided for the study.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Author Contributions:

Conceptualization: All authors

Formal Analysis: Sira Pornsiriprasert, Peerasit Sitthirat, Phanuwich Kaewkamjornchai

Investigation: Sira Pornsiriprasert, Panattaporn Tangguay, Sunita Susamakulwong, Pitchayapa Vichitvigrom

Methodology: Sira Pornsiriprasert, Peerasit Sitthirat, Phanuwich Kaewkamjornchai

Visualization: Sira Pornsiriprasert

Writing – Original Draft: Sira Pornsiriprasert, Peerasit Sitthirat

Writing – Review & Editing: All authors

Supplementary Material: Download Supplementary S1-S5 from the following link: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ramajournal/article/view/272773/186573>

References

1. Fielding S, Tiffin PA, Greatrix R, et al. Do changing medical admissions practices in the UK impact on who is admitted? an interrupted time series analysis. *BMJ Open*. 2018;8(10):e023274. doi:10.1136/bmjopen-2018-023274
2. Ferguson WJ, Candib LM. Culture, language, and the doctor-patient relationship. *Fam Med*. 2002;34(5):353-361.
3. Saha S, Guiton G, Wimmers PF, Wilkerson L. Student body racial and ethnic composition and diversity-related outcomes in US medical schools. *JAMA*. 2008;300(10):1135-1145. doi:10.1001/jama.300.10.1135
4. Whitla DK, Orfield G, Silen W, Teperow C, Howard C, Reede J. Educational benefits of diversity in medical school: a survey of students. *Acad Med*. 2003;78(5):460-466. doi:10.1097/00001888-200305000-00007
5. Cambridge Assessment Admissions Testing. BioMedical Admissions Test (BMAT). Accessed 7 February 2025. <https://web.archive.org/web/20210512160451/https://www.admissionstesting.org/for-institutions/about-our-tests/biomedical-admissions-test>
6. Emery JL, Bell JF. The predictive validity of the BioMedical Admissions Test for pre-clinical examination performance. *Med Educ*. 2009;43(6):557-564. doi:10.1111/j.1365-2923.2009.03367.x
7. Cambridge Assessment Admissions Testing. BioMedical Admissions Test (BMAT) Content Specification. Cambridge University Press & Assessment; 2023. Accessed 7 February 2025. https://www.ox.ac.uk/sites/files/oxford/media_wysiwyg/47829-bmat-test-specification.pdf
8. McElwee S, Cheung KYF, Cromie SRT, Shannon M, Gallacher T. Revising the BioMedical Admissions Test (BMAT) to improve impact and washback for candidates and support fair access to test preparation. *Assess Educ*. 2021;28(1):77-95. doi:10.1080/0969594X.2019.1639133

9. Waluyo B. Thai first-year university students' English proficiency on CEFR levels: a case study of Walailak University, Thailand. *The New English Teacher*. 2019;13(2):51-71.
10. Ignite by OnDemand. BMAT. Accessed 7 February 2025. <https://web.archive.org/web/20241113173835/https://www.ignitebeyondemand.com/our-courses/bmat>
11. MedCoach Institute. BMAT. Accessed 7 February 2025. <https://web.archive.org/web/20240718012435/https://medcoachinstitute.com/bmat>
12. Anglican International-Thailand. BMAT Course. Accessed 7 February 2025. http://web.archive.org/web/20230404162733/https://englican.in.th/featured_item/bmat-course-private
13. House of Griffin. BMAT Tutoring. Accessed 7 February 2025. <https://web.archive.org/web/20211206080417/https://www.houseofgriffin.com/courses/bmat>
14. Panya Society. Conquer the BMAT. Accessed 7 February 2025. <https://web.archive.org/web/20250113204752/https://www.panyasociety.com/course/preview/19>
15. The Planner Education. BMAT. Accessed 7 February 2025. <https://web.archive.org/web/20250117020457/https://theplannereducation.com/home/bmat>
16. Siam Tutor. BMAT. Accessed 7 February 2025. <http://web.archive.org/web/20210125014704/https://www.siamtutor.com/bmat>
17. Test Tutor Chiangmai Thailand. BMAT (BioMedical Admissions Test). Accessed 7 February 2025. <http://web.archive.org/web/20230921225705/https://www.testtutorchiangmai.com/bmat-biomedical-admissions-test>
18. Word Bank Group. DataBank: World Development Indicators. Updated 28 January 2025. Accessed 7 February 2025. <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&country=THA#>
19. Puttanapong N, Luenam A, Jongwattanakul P. Spatial analysis of inequality in Thailand: applications of satellite data and spatial statistics/econometrics. *Sustainability*. 2022;14(7):3946. doi:10.3390/su14073946
20. Thai University Central Admission System (TCAS). Applicant Guideline. Accessed 7 February 2025. <http://web.archive.org/web/20230107101210/https://assets.mycas.com/d/TCAS66-manual-v5-27otc65.pdf>
21. Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University. Selection Criteria for Applicants in TCAS Round One Portfolio for Doctor of Medicine Program. Accessed 7 February 2025. <http://web.archive.org/web/20231127200208/https://www.rama.mahidol.ac.th/meded/sites/default/files/public/MEO/yr2566/RAMA-Portfolio2567.pdf>
22. Cambridge Assessment Admissions Testing. BMAT. Cambridge University Press & Assessment; 2023. Accessed 7 February 2025. <https://web.archive.org/web/20230530073837/https://www.admissions-testing.org/for-test-takers/bmat/bmat-october/>
23. The Medical Council of Thailand. Name of Recognized Medical schools (Thai). Updated 14 December 2023. Accessed 7 February 2025. https://web.archive.org/web/20241202191947/https://tmc.or.th/En/name_of_recognized_medical_schools_en.php
24. The Dental Council of Thailand. Doctor of Dental Surgery Degree: Recognized Dental Faculties (Domestic). 29 September 2022. Accessed 7 February 2025. <https://web.archive.org/web/20221129032749/https://dentalcouncil.or.th/Pages/Dentistry>
25. RAdiator YouTube page. Accessed 7 February 2025. <https://web.archive.org/web/20250301044753/https://www.youtube.com/@radiator5264>
26. Academic Affairs, Faculty of Medicine, Khon Kaen University. Announcement of Khon Kaen University: Admissions. Accessed 7 February 2025. <https://bit.ly/4ieSQnH>
27. Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University. Announcement of Chulalongkorn University: Admission for the Doctor of Dental Surgery Program, Academic Year 2024, TCAS Round 1 Portfolio.

- Accessed 7 February 2025. https://web.archive.org/web/20240329030552/http://www.admissions.chula.ac.th/images/stories/33.dent_r1e_67.pdf
28. Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University. Admission Summary, Academic Year 2023. 14 September 2022. Accessed 7 February 2025. <https://bit.ly/3EWLLt9>
 29. Faculty of Medicine, Chulalongkorn University. Announcement of Chulalongkorn University: Admission for Students with English Proficiency to Study in the Doctor of Medicine Program, Academic Year 2024, TCAS Round 1 Portfolio. Accessed 7 February 2025. <https://web.archive.org/web/20250301153251/https://9choke.com/wp-content/uploads/2023/09/en-admission2567.pdf>
 30. Lenkeit J, Caro D, Ertl H, et al. The impact of preparation on TSA and BMAT test results – an institutional case study at Oxford University. Paper presented at: Oxford University Centre for Educational Assessment Report, OUCEA/19/3. University of Oxford; 2019. Accessed 7 February 2025. <https://www.researchgate.net/publication/342096529>
 31. Griffin B, Horton GL, Lampe L, Shulruf B, Hu W. The change from UMAT to UCAT for undergraduate medical school applicants: impact on selection outcomes. *Med J Aust.* 2021;214(2):84-89. doi:10.5694/mja2.50877
 32. International Schools Association of Thailand (ISAT). Member Schools. Accessed 7 February 2025. <https://web.archive.org/web/20240523160941/https://isat.or.th/member-school>
 33. Statista. Number of inhabitants in Bangkok Metropolitan Area (BMA) in Thailand from 2015 to 2024 (in millions). Accessed 7 February 2025. <https://www.statista.com/statistics/910999/thailand-population-in-bangkok-metropolitan-area>
 34. Statista. Total population in Thailand from 2019 to 2029 (in million inhabitants). Accessed 7 February 2025. <https://www.statista.com/statistics/331889/total-population-of-thailand>
 35. National Statistical Office of Thailand. Important statistics and indicators: Area of Thailand Categorized by Region and Province 2012-2021. Accessed 7 February 2025. https://www.nso.go.th/nsoweb/downloadFile/stat_impt/PM/file_xls_th
 36. Wang G, Shulruf B. Admission model and equity in higher education. *Asia-Pacific Edu Res.* 2013;22(1):111-117. doi:10.1007/s40299-012-0002-8
 37. Talamantes E, Henderson MC, Fancher TL, Mullan F. Closing the gap - making medical school admissions more equitable. *N Engl J Med.* 2019;380(9):803-805. doi:10.1056/NEJMp1808582
 38. Koenig TW, Parrish SK, Terregino CA, Williams JP, Dunleavy DM, Volsch JM. Core personal competencies important to entering students' success in medical school: what are they and how could they be assessed early in the admission process? *Acad Med.* 2013;88(5):603-613. doi:10.1097/ACM.0b013e31828b3389
 39. Lucey CR, Saguil A. The consequences of structural racism on MCAT scores and medical school admissions: the past is prologue. *Acad Med.* 2020;95(3):351-356. doi:10.1097/ACM.0000000000002939

Development of Muscle Pain Assessment Tool in Thai Traditional Medicine Based on the Praboromarajchanok Institute Model and 7-Color Ping-Pong Life Traffic

Aumpol Bunpean¹, Patama Chantarapon², Natta Choedchutirakul^{1*} 

¹ Department of Thai Traditional Medicine, Kanchanabhishek Institute of Medical and Public Health Technology, Faculty of Public Health and Allied Health Sciences, Praboromarajchanok Institute, Ministry of Public Health, Nonthaburi, Thailand

² Division of Thai Traditional and Alternative Medicine, Songkhla Provincial Public Health Office, Songkhla, Thailand

Abstract

Background: The assessment of muscle pain is essential in determining appropriate self-care practices for initial symptom relief.

Objectives: To develop and evaluate the quality of a Thai traditional medicine-based muscle pain assessment tool following the Praboromarajchanok Institute (PBRI) model.

Methods: In-depth interviews were conducted with 8 Thai traditional medicine practitioners to explore the current situation and needs for developing a Thai traditional medicine muscle pain assessment form based on the concept of the PBRI model. Thirty-two Thai traditional medicine practitioners performed the quality evaluation. The research tools included interview forms and quality assessment forms. Data were analyzed using content analysis and descriptive statistics.

Results: Interviews revealed the need for a simple, easy-to-understand assessment tool that included self-care guidance. The Thai traditional medicine muscle pain assessment form based on the PBRI model consists of 3 parts: a 15-cm visual analogue scale (VAS), a color-coded, 7-level system based on VAS score ranges, ranging from normal (0 cm) to severe (12-15 cm), and self-care practice recommendations for each level. The content validity received an item objective congruence (IOC) value of 1.00. The overall quality of the tool was rated as very good, with an average score of 4.40 out of 5.00.

Conclusions: The developed tool shows potential for use in Thai traditional medical practice. However, further studies are recommended to evaluate its effectiveness in real patient settings and to identify any limitations.

Keywords: Muscle pain, Thai traditional medicine, Praboromarajchanok Institute, PBRI model, 7-Color Ping-Pong Life Traffic

Citation: Bunpean A, Chantarapon P, Choedchutirakul N. Development of muscle pain assessment tool in Thai traditional medicine based on the Praboromarajchanok Institute model and 7-Color Ping-Pong Life Traffic. *Rama Med J.* 2025; 48(4):e273992. doi:10.33165/rmj.48.04.e273992

* Corresponding Author:
natta@kmpht.ac.th

Received: 2 March 2025

Revised: 14 June 2025

Accepted: 18 June 2025

Published: 10 October 2025



Copyright © 2025
by the Author(s).

Licensee RMJ. This article is licensed under the Creative Commons Attribution (CC BY) License.

About the Journal: The Ramathibodi Medical Journal (RMJ) has been operating continuously since 1978. This peer-reviewed journal aims to disseminate research findings, academic progress, and innovations in medicine, biomedical science, public health, and medical education to medical personnel and researchers domestically and abroad. RMJ welcomes various article types, including original research, reviews, and case reports.

Publication Frequency: The journal publishes four issues annually: No.1 in January - March, No.2 in April - June, No.3 in July - September, and No.4 in October - December.

Distribution: The RMJ contents are freely available for our readers to access online, ISSN: 2651-0561 (Online). Current and archived issues are distributed online to our readers worldwide via our website (<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ramajournal>).

Article Processing Charge: RMJ supports the authors in publishing their work without any article processing charge (APC).

Indexing: RMJ has been indexed in the Thai Journal Citation Index (TCI), Google Scholar, and Crossref.

Open Access Policy: RMJ supports open-access publication, allowing anyone to access and read the journal articles without charge.

การพัฒนาแบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทย ตามแนวคิดสถาบันพระบรมราชชนก โมเดล และ ปิงปองจราจรชีวิต 7 สี

อำพล บุญเพียร¹, ปฐมา จันทรพล², ณีฐา เขิดชูธีรกุล^{1*}

¹ สาขาการแพทย์แผนไทย วิทยาลัยเทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุข กาญจนภิเษก คณะสาธารณสุขศาสตร์และสหเวชศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข นนทบุรี ประเทศไทย

² กลุ่มงานการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา สงขลา ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ: การประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อมีความสำคัญในการกำหนดแนวทางการปฏิบัติตนที่เหมาะสมในการดูแลบรรเทาอาการเบื้องต้น

วัตถุประสงค์: เพื่อพัฒนาและประเมินคุณภาพแบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทย ตามแนวคิดสถาบันพระบรมราชชนก (สบช.) โมเดล

วิธีการศึกษา: การสัมภาษณ์เชิงลึกกับแพทย์แผนไทย จำนวน 8 คน ศึกษาศาสนาการณและความต้องการเพื่อนำมาพัฒนาแบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทย ตามแนวคิด สบช. โมเดล และให้แพทย์แผนไทย จำนวน 32 คน ประเมินคุณภาพแบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อ เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ และแบบประเมินคุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและสถิติเชิงพรรณนา

ผลการศึกษา: จากผลการสัมภาษณ์พบความต้องการแบบประเมินที่เข้าใจง่าย พร้อมแนวทางปฏิบัติตน จึงได้พัฒนาแบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทย ตามแนวคิด สบช. โมเดล ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ มาตรการความเจ็บปวดด้วยสายตา (visual analog scale, VAS) ขนาด 15 cm ระบบแบ่งเป็น 7 ระดับ ตามสีและช่วงค่าคะแนน VAS ตั้งแต่ปกติ (0 cm) ถึงรุนแรง (12-15 cm) และแนะนำการปฏิบัติตนแต่ละระดับ มีค่าความสอดคล้องของเครื่องมือกับวัตถุประสงค์ (item objective congruence, IOC) เท่ากับ 1.00 คุณภาพเครื่องมือโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.40/5.00)

สรุป: เครื่องมือนี้มีศักยภาพสำหรับการใช้งานในเวชปฏิบัติแพทย์แผนไทย อย่างไรก็ตาม ควรศึกษาผลการใช้จริงกับผู้ป่วยและตรวจสอบข้อจำกัดเพิ่มเติม

คำสำคัญ: ปวดกล้ามเนื้อ แพทย์แผนไทย สถาบันพระบรมราชชนก สบช. โมเดล ปิงปองจราจรชีวิต 7 สี

Citation: Bunpean A, Chantarapon P, Choedchutirakul N. Development of muscle pain assessment tool in Thai traditional medicine based on the Praboromarajchanok Institute model and 7-Color Ping-Pong Life Traffic. *Rama Med J.* 2025; 48(4):e273992. doi:10.33165/rmj.48.04.e273992

* Corresponding Author: natta@kmpht.ac.th

Received: 2 March 2025

Revised: 14 June 2025

Accepted: 18 June 2025

Published: 10 October 2025

Copyright © 2025 by the Author(s). Licensee RMJ. This article is licensed under the Creative Commons Attribution (CC BY) License.

บทนำ

อาการปวดกล้ามเนื้อเป็นอาการที่พบได้ทั่วไปในทุกกลุ่มอายุ ตั้งแต่เด็กไปจนถึงผู้สูงอายุ โดยอาการนี้มักเกิดขึ้นกับผู้ที่ประกอบอาชีพที่ต้องออกแรงกายมาก เช่น เกษตรกร พนักงานในโรงงาน และคนงานที่ต้องเคลื่อนไหวกายอย่างหนัก เป็นเวลานาน หรืออยู่ในท่าทางที่นิ่งเป็นเวลานาน^{1, 2} อาการปวดกล้ามเนื้อเกิดได้จากหลายปัจจัย ทั้งการใช้งานกล้ามเนื้อซ้ำ ๆ การบาดเจ็บเฉียบพลัน กระบวนการอักเสบ และความผิดปกติของกล้ามเนื้อและโครงกระดูกต่าง ๆ³

ผลกระทบของอาการปวดกล้ามเนื้อมีทั้งต่อด้านร่างกาย จิตใจ การทำงานและสุขภาพจิต ผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการดูแลอย่างเหมาะสมอาจทำให้เกิดอาการปวดเรื้อรัง ซึ่งทำให้ประสบปัญหาในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การเคลื่อนไหว การทำงาน และคุณภาพการนอนหลับ นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตทั้งความวิตกกังวลและภาวะซึมเศร้า ซึ่งอาจทำให้เกิดการแยกตัวจากสังคม และมีคุณภาพชีวิตที่ลดลง⁴ นอกจากนี้ ความรู้สึกที่ไม่สบายกล้ามเนื้อเป็นสาเหตุหลักที่ผู้ป่วยต้องได้รับการดูแลทางการแพทย์อย่างต่อเนื่อง ทำให้ต้องแบกรับค่าใช้จ่ายจำนวนมาก ในการใช้ยาแก้ปวดและ

การบำบัดอื่น ๆ มักค่อนข้างสูง และการใช้ยาตามใบสั่งแพทย์เป็นเวลานานอาจส่งผลข้างเคียงต่าง ๆ เช่น ต้องการใช้ยาเป็นประจำ หรือมีปัญหาในระบบทางเดินอาหาร⁵ โดยกลุ่มยาสเตียรอยด์ เพิ่มความเสี่ยงในการเป็นแผลในกระเพาะอาหารถึง 9 เท่า⁶ ส่วนยากลุ่มไมโซสเตียรอยด์ ทำให้เกิดอาการข้างเคียงต่อระบบทางเดินอาหารร้อยละ 12 ระบบโลหิตร้อยละ 12 และระบบไตมากถึงร้อยละ 25⁷

จากข้อจำกัดข้างต้น ทำให้การแพทย์แผนไทยได้รับความสนใจมากขึ้น ในการเป็นทางเลือกสำหรับใช้บรรเทาและรักษาอาการปวดกล้ามเนื้อ ซึ่งการแพทย์แผนไทยมีความพิเศษตรงที่ใช้วิธีการบำบัดตามธรรมชาติและยาสมุนไพรเพื่อบรรเทาอาการปวดร่วมกับวิธีการบำบัด เช่น การนวดไทย การประคบสมุนไพร การใช้ยาสมุนไพร และการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต ซึ่งจะช่วยบรรเทาอาการปวด ลดการอักเสบ และซ่อมแซมกล้ามเนื้อ อย่างไรก็ตาม ความท้าทายที่สำคัญ คือ ผู้ที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อจำนวนมากมีพฤติกรรมจัดการตนเองที่ไม่ถูกต้อง และขาดความตระหนักว่าควรไปพบแพทย์แผนไทยเมื่อใด⁸

ปัจจุบันมีเครื่องมือที่นิยมใช้ในการวัดอาการปวดกล้ามเนื้อ เช่น มาตรวัดความเจ็บปวดด้วยสายตา (visual analog scale, VAS) และมาตรวัดความปวดแบบตัวเลข (numerical rating scale, NRS) ซึ่งมีพื้นฐานมาจากหลักการแพทย์สมัยใหม่ แม้ว่าเครื่องมือจะวัดระดับความเจ็บปวดได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่เครื่องมือเหล่านี้มักจะมีระดับความรุนแรงของความเจ็บปวดโดยไม่ได้แนะนำวิธีการจัดการความเจ็บปวดที่เหมาะสมสำหรับแต่ละระดับความเจ็บปวด⁹ ด้วยข้อจำกัดเหล่านี้ คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะใช้สถาบันพระบรมราชชนก (สบช.) โมเดล ซึ่งเป็นการตรวจสุขภาพที่แบ่งออกเป็น 7 กลุ่ม ตามสภาวะสุขภาพและความรุนแรงของโรค ตั้งแต่กลุ่มปกติ (สีขาว) กลุ่มเสี่ยง (สีเขียวอ่อน) กลุ่มป่วย (สีเขียวเข้ม) กลุ่มป่วย (สีเหลือง) กลุ่มป่วย (สีส้ม) กลุ่มป่วย (สีแดง) และกลุ่มป่วยแทรกซ้อน (สีดำ) ซึ่งแบบจำลองนี้ยังแนะนำการปรับพฤติกรรมด้านสุขภาพให้แก่ผู้ป่วยให้เหมาะสมกับระดับความรุนแรงของแต่ละภาวะ¹⁰

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาเครื่องมือแบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทย ตามแนวคิด สบช. โมเดล เพื่อพัฒนาและประเมินคุณภาพแบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทย ตามแนวคิด สบช. โมเดล ซึ่งแบบประเมินดังกล่าวจะช่วยให้ประชาชนได้ประเมินสุขภาพของตนเอง เพื่อปฏิบัติตัวได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ส่งผลต่อการลดอันตรายจากการปวดกล้ามเนื้อลงได้

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (research and development, R&D) ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์วิทยาลัยเทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุข กาญจนภิเษก เอกสารรับรองเลขที่ KMPHT-67010017 เมื่อวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2567 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์การใช้แบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อในเวชปฏิบัติของแพทย์แผนไทย และนำผลการศึกษามาพัฒนาการประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดูแลสุขภาพตนเองของประชาชนอย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับแนวคิดของ สบช. โมเดล ตลอดจนประเมินคุณภาพของแบบประเมินดังกล่าว

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ ประกอบด้วย แพทย์แผนไทยที่มีใบประกอบวิชาชีพ สาขาเวชกรรมไทย และมีประสบการณ์ในการตรวจรักษาอาการปวดกล้ามเนื้อไม่ต่ำกว่า 5 ปี และยินยอมเข้าร่วมวิจัย รวมทั้งสิ้น 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มสัมภาษณ์เชิงลึก 8 คน (ภาคเหนือ ใต้ อีสาน และกลาง ภาคละ 2 คน) คัดเลือกแบบจำเพาะเจาะจงตามคุณสมบัติที่กำหนด ดังต่อไปนี้ คือ เป็นแพทย์แผนไทยที่มีใบประกอบวิชาชีพแพทย์แผนไทย สาขาเวชกรรมหรือสาขาการแพทย์แผนไทยประยุกต์ มีประสบการณ์ในการตรวจรักษาอาการปวดกล้ามเนื้อไม่น้อยกว่า 5 ปี และยินยอมเข้าร่วมการวิจัย และ 2) กลุ่มประเมินคุณภาพแบบประเมินอาการปวด 32 คน (ภาคเหนือ ใต้ อีสาน และกลาง ภาคละ 8 คน) โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบจำเพาะเจาะจงตามคุณสมบัติที่กำหนด คือ เป็นแพทย์แผนไทยที่มีใบประกอบวิชาชีพแพทย์แผนไทย สาขาเวชกรรมมีประสบการณ์ในการตรวจรักษาอาการปวดกล้ามเนื้อไม่น้อยกว่า 5 ปี และยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษานี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้ 1) แบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ การใช้แบบประเมินอาการปวดรูปแบบเดิม ปัญหาการใช้แบบประเมินอาการปวดแบบประเมินความปวดที่ต้องการให้พัฒนาขึ้น และ 2) แบบประเมินคุณภาพแบบประเมินอาการปวด ประกอบด้วย ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม คุณภาพที่เป็นมาตราส่วน Likert 5 ระดับ การแปลผลคะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 คือ มีคุณภาพระดับมากที่สุด 3.50-4.49 มีคุณภาพระดับมาก 2.50-3.49 มีคุณภาพระดับปานกลาง 1.50-2.49 มีคุณภาพระดับน้อย และคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด¹¹ มีจำนวน 3 ด้าน ได้แก่ แบบวัดความปวด การแปลความหมาย และการปฏิบัติตัว ทั้ง 2 เครื่องมือถูกประเมินคุณภาพด้วยการตรวจสอบความตรง โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ในการพิจารณาความสอดคล้องของเครื่องมือกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย (item objective congruence, IOC) ซึ่งได้ค่าเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568 มีขั้นตอนดังนี้ 1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 2) พัฒนาแนวทางการสัมภาษณ์ ซึ่งผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน 3) ประสานงานกลุ่มตัวอย่าง และสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 8 คน โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi-structured interview) โดยมีชุดคำถามหลักเพื่อเป็นแนวทางในการสนทนา และเปิดโอกาสให้ผู้ให้ข้อมูลสามารถแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมได้อย่างอิสระ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือประเมินอาการปวดในสถานการณ์จริง 4) สังเคราะห์ปัญหาจากข้อมูลเพื่อพัฒนาร่างแบบประเมินอาการปวด 5) ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับเครื่องมือประเมินความเจ็บปวดที่มีอยู่และแบบจำลอง สบช.โมเดล 6) นำข้อมูลสถานการณ์และปัญหาการใช้แบบประเมินอาการปวด มาจัดทำร่างแบบประเมินอาการปวด 7) สร้างแบบประเมินอาการปวดกล่ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทย ตามแนวคิด สบช. โมเดล และ 8) นำแบบประเมินอาการปวดกล่ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทย ตามแนวคิด สบช. โมเดล ให้แพทย์แผนไทย จำนวน 32 ท่าน ประเมินคุณภาพโดยใช้การประเมินเชิงปริมาณผ่านแบบสอบถามมาตราส่วน Likert 5 ระดับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการทบทวนทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างนวัตกรรม ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของแบบประเมินอาการปวดของกลุ่มตัวอย่างใช้สถิติค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, SD)

ผลการศึกษา

จากการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างกับแพทย์แผนไทย จำนวน 8 คน ซึ่งมีประสบการณ์ในการดูแลผู้ป่วยที่มีอาการปวดกล่ามเนื้อไม่ต่ำกว่า 5 ปี โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก การสัมภาษณ์ดำเนินการแบบตัวต่อตัว มีการขอความยินยอมก่อนสัมภาษณ์ และใช้เครื่องบันทึกเสียงร่วมกับการจดบันทึก หลังจากนั้นจึงถอดความและวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ในปัจจุบันแพทย์แผนไทยในสถานพยาบาลส่วนใหญ่นิยมใช้แบบประเมินความปวดโดยใช้มาตรวัดความปวดแบบตัวเลข เป็นเครื่องมือในการประเมินอาการปวด และบางส่วนใช้ ภาพแสดงสีหน้าของผู้ป่วยในระดับความปวดต่าง ๆ (face pain scale) ควบคู่กันไป แต่ยังมีข้อจำกัดบางประการ คือ ความไม่เข้าใจของผู้ป่วยและการให้คะแนนอาการเจ็บปวดคลาดเคลื่อน ทำให้ประโยชน์ของการประเมินความปวดค่อนข้างน้อย โดยแพทย์แผนไทยท่านหนึ่งให้ข้อมูลว่า *“ผู้ป่วยบางคนโดยเฉพาะผู้สูงอายุจะไม่เข้าใจการใช้สเกลตัวเลข 0-10 ไม่สามารถแยกระดับความรุนแรงของอาการปวดได้ ทำให้การประเมินอาการปวดไม่แม่นยำและไม่ตรงกับความรู้สึกจริง”* จึงต้องการแบบประเมินอาการปวดที่เข้าใจง่าย ผู้ป่วยสามารถประเมินได้ด้วยตนเอง และควรมีคำแนะนำสำหรับผลจากการประเมินการปวดในการปฏิบัติตัวเพื่อให้ผู้ป่วยได้ทราบว่าตนเองควรปฏิบัติตัวอย่างไรหรือควรพบแพทย์แผนไทยหรือแพทย์แผนปัจจุบัน

โดยแพทย์แผนไทยท่านหนึ่งให้ข้อมูลว่า “ถ้ามีแบบประเมินที่สามารถบอกได้ว่าปวดแค่ไหนควรทำอย่างไร ควรมาวัดเมื่อไหร่ เมื่อไหร่ควรมาโรงพยาบาลจะดีมาก”

แบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อเพื่อการแพทย์แผนไทย ตามแนวคิด สบช. โมเดล จะถูกออกแบบ โดยการใช้การแบ่งกลุ่มตามระดับสีใน ‘ปิงปองจราจรชีวิต 7 สี’ โดยบูรณาการกับเครื่องมือมาตรวัด ความเจ็บปวดด้วยสายตาซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีความแม่นยำในการประเมินอาการปวด ใช้งานได้ง่ายและ สดอคติของการใช้ โดยมีรายละเอียดการแปลค่าดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 มาตรวัดความเจ็บปวดด้วยสายตา ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดระดับความเจ็บปวดของ ผู้ป่วย โดยการใช้เส้นตรงยาว 15 cm ซึ่งไม่มีตัวเลขที่มองเห็นบนเส้น ในส่วนที่อยู่ทางซ้ายสุดของเส้น จะเขียนว่า ‘ไม่ปวด’ และทางขวามือสุดเขียนว่า ‘ปวดจนทนไม่ได้’ ผู้ป่วยจะทำเครื่องหมาย (x) บนเส้น ที่แสดงถึงระดับความเจ็บปวดที่รู้สึก จากนั้นผู้ประเมินจะวัดระยะความห่างจากจุดเริ่มต้นเพื่อลงคะแนน โดยตัวเลขจะถูกแบ่งเป็น 5 ช่อง แต่ละช่องมีความยาว 3 cm การประเมินค่าคะแนนจะวัดจากจุดเริ่มต้น ของเส้นขีดที่อยู่ทางซ้ายสุดของเส้นจนถึงเครื่องหมาย (x) ที่ผู้ป่วยให้ไว้ว่ามีความยาวกี่เซนติเมตรจึงนำไป แปลค่าในส่วนที่ 2 (ภาพที่ 1)

ส่วนที่ 2 การแปลความหมายของอาการปวด ซึ่งแบ่งตามเครื่องมือมาตรวัดความเจ็บปวดด้วยสายตา ได้ 7 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มปกติ (สีขาว) (VAS = 0 cm) กลุ่มเสียง (สีเขียวอ่อน) (VAS = 0.01-2.99 cm) กลุ่มป่วย (สีเขียวเข้ม) (VAS = 3.00-5.99 cm) กลุ่มป่วย (สีเหลือง) (VAS = 6.00-8.99 cm) กลุ่มป่วย (สีส้ม) (VAS = 9.00-11.99 cm) กลุ่มป่วย (สีแดง) (VAS = 12.00-15.00 cm) และ กลุ่มป่วยแทรกซ้อน (สีดำ) บริเวณที่ปวดมีอาการ บวม แดง ร้อนที่ชัดเจน หรือมีแผลเปิดบริเวณที่ปวด หรือมีภาวะใช้ร่วมด้วย (ภาพที่ 2)

ภาพที่ 1. มาตรวัดความเจ็บปวดด้วยสายตา



ภาพที่ 2. การแปลความหมายของอาการปวด

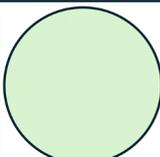
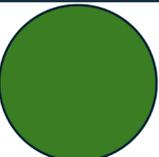
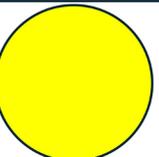
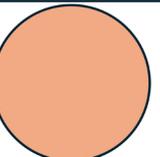
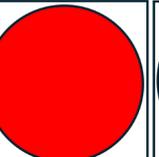
- | | |
|---|--|
| 1) กลุ่มปกติ (สีขาว) (VAS = 0 cm) | 2) กลุ่มเสียง (สีเขียวอ่อน) (VAS = 0.01-2.99 cm) |
| 3) กลุ่มป่วย (สีเขียวเข้ม) (VAS = 3.00-5.99 cm) | 4) กลุ่มป่วย (สีเหลือง) (VAS = 6.00-8.99 cm) |
| 5) กลุ่มป่วย (สีส้ม) (VAS = 9.00-11.99 cm) | 6) กลุ่มป่วย (สีแดง) (VAS = 12.00-15.00 cm) |
| 7) กลุ่มป่วยแทรกซ้อน (สีดำ) บริเวณที่ปวดมีอาการ บวม แดง ร้อนที่ชัดเจน หรือมีแผลเปิดบริเวณที่ปวด หรือมีภาวะใช้ร่วมด้วย | |

กลุ่มปกติ	กลุ่มเสียง	กลุ่มป่วย				กลุ่มแทรกซ้อน

ส่วนที่ 3 การปฏิบัติตน ซึ่งเป็นการนำกลุ่มผู้ป่วยที่แบ่งตามสีมาให้คำแนะนำตามแนวทางของ สบช. โมเดล ประยุกต์ปรับเปลี่ยนเป็นบริบทของศาสตร์การแพทย์แผนไทยในการรักษาอาการปวด ดังนี้ 1) กลุ่มปกติ (สีขาว) ให้ปรับพฤติกรรม อิริยาบถ และแนะนำการออกกำลังกาย 2) กลุ่มเสี่ยง (สีเขียวอ่อน) ให้ปรับพฤติกรรม อิริยาบถ และออกกำลังกาย หรือ ทำฤๅษีดัดตน หรือยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ส่วนที่มี อาการปวด 3) กลุ่มป่วย (สีเขียวเข้ม) ให้ปรับพฤติกรรม อิริยาบถ และออกกำลังกาย หรือ ทำฤๅษีดัดตน หรือยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ส่วนที่มีอาการปวด และปวดตนเอง หรือประคบสมุนไพร หรือทาน้ำมัน หรือครีม ที่ช่วยบรรเทาอาการปวด 4) กลุ่มป่วย (สีเหลือง) ให้ปรับพฤติกรรม อิริยาบถ และ ออกกำลังกาย หรือ ทำฤๅษีดัดตน หรือยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ส่วนที่มีอาการปวด และเข้ารับการรักษาจากแพทย์แผนไทยเพื่อรับ หัตถการนวดร่วมกับการประคบสมุนไพร และปฏิบัติตามคำแนะนำ 5) กลุ่มป่วย (สีส้ม) ให้พักการใช้งาน และเข้ารับการรักษาจากแพทย์แผนไทยเพื่อรับหัตถการนวดร่วมกับการประคบสมุนไพร และขอรับ ยาสมุนไพร สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ต่อเนื่องกันอย่างน้อย 2 สัปดาห์ 6) กลุ่มป่วย (สีแดง) ให้พักการใช้งาน และ เข้ารับการรักษาจากแพทย์แผนไทยเพื่อรับหัตถการนวดร่วมกับการประคบสมุนไพร และขอรับยาสมุนไพร สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ต่อเนื่องกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์ และ 7) กลุ่มป่วยแทรกซ้อน (สีดำ) หากมีปวดร่วมกับ มีอาการ บวม แดง เข้ารับการรักษาจากแพทย์แผนไทยเพื่อรับหัตถการพอกยาเย็น หากมีแผลเปิดบริเวณ ที่ปวด หรือมีภาวะใช้ร่วมด้วย เข้ารับการรักษาจากแพทย์แผนปัจจุบันเพื่อหาสาเหตุของโรค (ภาพที่ 3)

การประเมินเครื่องมือประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทย ตามแนวคิด สบช. โมเดล ดำเนินการกับผู้ประกอบวิชาชีพแพทย์แผนไทย แบ่งเป็น เพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 84.38 และเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 15.63 กลุ่มอายุที่พบมากที่สุด คือ 20-30 ปี (ร้อยละ 37.50) รองลงมาคือ 31-40 ปี (ร้อยละ 31.25) ส่วนใหญ่มีใบประกอบวิชาชีพเวชกรรมไทย (ร้อยละ 87.50) นวดไทย (ร้อยละ 81.25) ตามด้วยผดุงครรภ์ไทย (ร้อยละ 78.13) เกษษกรรมไทย (ร้อยละ 68.75) และแพทย์แผนไทยประยุกต์ (ร้อยละ 12.50) ผู้เข้าร่วมส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงานด้านการรักษาอาการปวดกล้ามเนื้อ 5-10 ปี (ร้อยละ 46.88) การกระจายตัวของผู้เข้าร่วมมาจากภาคเหนือ (ร้อยละ 25.00) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ร้อยละ 25.00) ภาคกลาง (ร้อยละ 25.00) และภาคใต้ (ร้อยละ 25.00)

ภาพที่ 3. การแปลความหมายของอาการปวด

กลุ่มปกติ	กลุ่มเสี่ยง	กลุ่มป่วย				กลุ่มแทรกซ้อน
						
1) ปรับพฤติกรรม อิริยาบถ และ 2) ออกกำลังกาย	1) ปรับพฤติกรรม อิริยาบถ และ 2) ออกกำลังกาย หรือ ทำฤๅษีดัดตน หรือยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ส่วนที่มี อาการปวด	1) ปรับพฤติกรรม อิริยาบถ และ 2) ออกกำลังกาย หรือ ทำฤๅษีดัดตน หรือยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ส่วนที่มี อาการปวด และ 3) นวดตนเอง หรือ ประคบสมุนไพร หรือ ทาน้ำมัน หรือครีมที่ ช่วยบรรเทาอาการปวด	1) ปรับพฤติกรรม อิริยาบถ และ 2) ออกกำลังกาย หรือ ทำฤๅษีดัดตน หรือยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ส่วนที่มี อาการปวด และ 3) เข้ารับการรักษา จากแพทย์แผนไทย เพื่อรับหัตถการนวด ร่วมกับประคบ สมุนไพร และปฏิบัติ ตามคำแนะนำ	1) พักการใช้งาน และ 2) เข้ารับการรักษา จากแพทย์แผนไทย เพื่อรับหัตถการนวด ร่วมกับประคบ สมุนไพร และขอรับยา สมุนไพร ต่อเนื่องกัน อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ต่อเนื่องกัน อย่างน้อย 2 สัปดาห์	1) พักการใช้งาน และ 2) เข้ารับการรักษาจาก แพทย์แผนไทย เพื่อรับ หัตถการนวดร่วมกับการ ประคบสมุนไพร และขอรับยาสมุนไพร สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ต่อเนื่องกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์	1) ปวดมีอาการ บวม แดง เข้ารับการรักษา จากแพทย์แผนไทย เพื่อรับหัตถการพอก ยาเย็น 2) มีแผลเปิดบริเวณ ที่ปวด หรือมีภาวะใช้ ร่วมด้วย เข้ารับ การรักษาจากแพทย์ แผนปัจจุบัน เพื่อหา สาเหตุของโรค

ผลการประเมินคุณภาพของแบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทย ตามแนวคิด สบช. โมเดล พบว่า โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.31 (SD 0.76) จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน แสดงให้เห็นว่า ผู้ประเมินมีความคิดเห็นในระดับดีถึงดีมากต่อมาตรวัดนี้ โดยเฉพาะในด้านคำจำกัดความอธิบายความหมาย ทั้งฝั่งซ้าย 'ไม่ปวด' และฝั่งขวา 'ปวดมากที่สุด' ที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากันที่ 4.38 ส่วนลักษณะของ มาตรวัดและการแบ่งช่วงของเส้นตรงได้รับคะแนนเฉลี่ย 4.25 ซึ่งยังอยู่ในระดับที่ดี (ตารางที่ 1)

ผลการประเมินคุณภาพการแปลความหมายของมาตรวัดความเจ็บปวด พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.24 (SD 0.75) จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน แสดงให้เห็นว่า ผู้ประเมินมีความคิดเห็นในระดับดีถึงดีมาก ต่อการแบ่งกลุ่มความรุนแรงของอาการปวด โดยกลุ่มที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ กลุ่มป่วยแทรกซ้อน (สีด้า) ซึ่งมีอาการบวม แดง ร้อน หรือมีแผลเปิดและภาวะใช้ร่วมด้วย (mean [SD], 4.41 [0.67]) ขณะที่ กลุ่มที่ได้รับคะแนนต่ำสุด คือ กลุ่มเสียง (สีเขียวอ่อน) ที่มี VAS 0.01-2.99 cm (mean [SD], 4.13 [0.83]) อย่างไรก็ตาม คะแนนในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันมากนัก สะท้อนว่าผู้ประเมินเห็นด้วยกับระบบการแปล ความหมายของมาตรวัดในระดับที่ดี (ตารางที่ 2)

ผลการประเมินคุณภาพแนวทางการปฏิบัติตัว พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.40 (SD 0.73) จาก คะแนนเต็ม 5 คะแนน แสดงให้เห็นว่า ผู้ประเมินมีความเห็นในระดับดีถึงดีมากต่อแนวทางการปฏิบัติตัว ในแต่ละกลุ่ม โดยกลุ่มปกติ (สีขาว) กลุ่มป่วย (สีเขียวเข้ม) และกลุ่มป่วย (สีแดง) ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ที่ 4.52 ขณะที่กลุ่มเสียง (สีเขียวอ่อน) ได้คะแนนต่ำสุดที่ 4.47 แต่ยังอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสะท้อนว่า ผู้ประเมินเห็นด้วยกับแนวทางการปฏิบัติตัวของแต่ละกลุ่มอย่างเป็นระบบและมีความเหมาะสม (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1. คุณภาพของแบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทย ตามแนวคิดสถาบัน สถาบันพระบรมราชชนก (สบช.) โมเดล

รายการประเมิน	Mean (SD)	คุณภาพ
ลักษณะของมาตรวัด	4.25 (0.80)	ดี
การแบ่งช่วงของเส้นตรง	4.25 (0.76)	ดี
คำจำกัดความอธิบายความหมายของฝั่งซ้าย 'ไม่ปวด'	4.38 (0.79)	ดี
คำจำกัดความอธิบายความหมายฝั่งขวา 'ปวดมากที่สุด'	4.38 (0.71)	ดี
ภาพรวม	4.31 (0.76)	ดี

ตารางที่ 2. คุณภาพของการแปลความหมายแบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทย ตามแนวคิดสถาบันพระบรมราชชนก (สบช.) โมเดล

รายการประเมิน	Mean (SD)	คุณภาพ
กลุ่มปกติ (สีขาว) (VAS = 0 cm)	4.31 (0.90)	ดี
กลุ่มเสียง (สีเขียวอ่อน) (VAS = 0.01-2.99 cm)	4.13 (0.83)	ดี
กลุ่มป่วย (สีเขียวเข้ม) (VAS = 3.00-5.99 cm)	4.19 (0.74)	ดี
กลุ่มป่วย (สีเหลือง) (VAS = 6.00-8.99 cm)	4.25 (0.67)	ดี
กลุ่มป่วย (สีส้ม) (VAS = 9.00-11.99 cm)	4.19 (0.78)	ดี
กลุ่มป่วย (สีแดง) (VAS = 12.00-15.00 cm)	4.22 (0.71)	ดี
กลุ่มป่วยแทรกซ้อน (สีด้า) บริเวณที่ปวดมีอาการ บวม แดง ร้อน ที่ชัดเจน หรือมีแผลเปิดบริเวณที่ปวด หรือมีภาวะใช้ร่วมด้วย	4.41 (0.67)	ดี
ภาพรวม	4.24 (0.75)	ดี

VAS, visual analog scale.

ตารางที่ 3. คุณภาพของแนวทางปฏิบัติตัวแบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทยตามแนวคิดสถาบันพระบรมราชชนก (สบช.) โมเดล

รายการประเมิน	Mean (SD)	คุณภาพ
กลุ่มปกติ (สีขาว)	4.52 (0.73)	ดีมาก
กลุ่มเสียง (สีเขียวอ่อน)	4.47 (0.76)	ดี
กลุ่มป่วย (สีเขียวเข้ม)	4.52 (0.68)	ดีมาก
กลุ่มป่วย (สีเหลือง)	4.48 (0.70)	ดี
กลุ่มป่วย (สีส้ม)	4.48 (0.69)	ดี
กลุ่มป่วย (สีแดง)	4.52 (0.71)	ดีมาก
กลุ่มป่วยแทรกซ้อน (สีดำ)	4.50 (0.71)	ดี
ภาพรวม	4.40 (0.73)	ดี

อภิปรายผล

อาการปวดกล้ามเนื้อเป็นปัญหาสุขภาพที่พบได้บ่อยทั่วไป^{1, 2} และส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันของผู้ป่วย⁴ แพทย์แผนไทยมีบทบาทสำคัญในการตรวจวินิจฉัยและบำบัดรักษาอาการปวดกล้ามเนื้อ อย่างไรก็ตาม เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความปวดในปัจจุบันยังมีข้อจำกัดบางประการ⁹ จึงทำให้ต้องพัฒนาแบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทยตามแนวคิด สบช. โมเดล ซึ่งจากการสัมภาษณ์แพทย์แผนไทยที่มีประสบการณ์ในการตรวจรักษาอาการปวดกล้ามเนื้อ พบว่าในปัจจุบันแพทย์แผนไทยในสถานพยาบาลส่วนใหญ่นิยมใช้แบบประเมินความปวดโดยใช้มาตรวัดความปวดแบบตัวเลข เป็นเครื่องมือในการประเมินอาการปวด และบางส่วนใช้เป็นภาพแสดงสีหน้าของผู้ป่วยในระดับความปวดต่าง ๆ ควบคู่กันไป แม้ว่าวิธีการเหล่านี้จะช่วยให้แพทย์แผนไทยสามารถประเมินระดับความปวดได้อย่างง่าย แต่ยังมีข้อจำกัดบางประการ เช่น มาตรวัดความปวดแบบตัวเลข อาจมีความคลาดเคลื่อนจากความเข้าใจของผู้ป่วย ส่งผลต่อความแม่นยำในการวินิจฉัย¹² ในขณะที่การใช้ภาพแสดงสีหน้าของผู้ป่วยในระดับความปวดต่าง ๆ แม้จะช่วยเพิ่มความเข้าใจ แต่ในบางกรณีผู้ป่วยอาจไม่สามารถระบุระดับความปวดของตนเองผ่านภาพสีหน้าได้อย่างถูกต้อง¹³ ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความต้องการแบบประเมินอาการปวดที่เข้าใจง่าย สามารถบอกได้ว่าจะต้องปฏิบัติตนอย่างไร ซึ่งเครื่องมือประเมินอาการปวดไม่ควรเป็นเพียงเครื่องมือวัดระดับความรุนแรง แต่ควรช่วยให้ผู้ป่วยสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับการดูแลตนเองได้

การพัฒนาเครื่องมือแบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทยตามแนวคิด สบช. โมเดล ซึ่งบูรณาการกับระบบการจำแนก 'ป้องกันจรรยาจรชีวิต 7 สี' ถือเป็นการพัฒนาที่สำคัญในการประเมินความเจ็บปวด ผลการศึกษาข้างชี้ว่าแบบจำลองนี้มีคุณภาพและได้รับการตอบรับที่ดีจากแพทย์แผนไทยผู้ปฏิบัติงานจริง โดยให้แนวทางที่มีโครงสร้างในการจำแนกความรุนแรงของความเจ็บปวดและแนะนำการแทรกแซงที่เหมาะสม

มาตรวัดความเจ็บปวดด้วยสายตาที่ใช้ในแบบจำลองนี้เป็นวิธีการที่เชื่อถือได้และผ่านการตรวจสอบสำหรับการประเมินระดับความเจ็บปวดที่มีความถูกต้อง^{14, 15} มาตรส่วน 15 cm ซึ่งไม่ระบุเครื่องหมายตัวเลขที่มองเห็นได้ ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถระบุระดับความเจ็บปวดที่รับรู้ได้อย่างอิสระลดความลำเอียง และมีผลลัพธ์ที่เชื่อถือได้¹⁶ การแปลงจุดที่ทำเครื่องหมายไว้เป็นค่าตัวเลขช่วยเสริมความเป็นกลางมากยิ่งขึ้น การแบ่งส่วนออกเป็น 5 หมวดหมู่ ของมาตราส่วน โดยแต่ละส่วนมีระยะ 3 cm ช่วยให้สามารถแยกแยะความรุนแรงของความเจ็บปวดได้อย่างแม่นยำ การประเมินมาตรวัดความเจ็บปวดด้วยสายตาของการศึกษานี้แสดงให้เห็นคะแนนเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.31 (SD 0.76) ซึ่งบ่งชี้ว่าผู้ประเมินเห็นพ้องต้องกันอย่างมากเกี่ยวกับคุณภาพของเครื่องมือ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คำอธิบายทั้ง 2 ด้านของมาตราส่วน 'ไม่มีความเจ็บปวด' และ 'ความเจ็บปวดที่ทนไม่ได้' ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดที่ 4.38

ซึ่งตอกย้ำความชัดเจนและประโยชน์ของคำอธิบายเหล่านี้ การผสมรวมของแบบจำลอง สบช.โมเดล ช่วยให้มึระบบที่ใช้งานง่าย และใช้งานได้จริงสำหรับการจำแนกความรุนแรงของความเจ็บปวด¹⁷ ในการแบ่งประเภทความปวดมีตั้งแต่ 'ปกติ' (สีขาว) ไปจนถึง 'กรณีที่ซับซ้อน' (สีดำ) ซึ่งทำให้สามารถแยกแยะความรุนแรงของความเจ็บปวดและความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องได้อย่างชัดเจน¹⁸ ผลการศึกษาพบว่ามีความสอดคล้องในระดับสูงกับการจำแนกประเภทนี้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.24 (SD 0.75) หมวดหมู่มี่มีคะแนนสูงสุด คือ 'กรณีแทรกซ้อน' (สีดำ) ได้รับคะแนน 4.41 ซึ่งน่าจะมาจากอาการทางคลินิกที่ชัดเจน เช่น อาการปวดอย่างรุนแรงร่วมกับอาการบวม แดง มีแผลเปิด หรือมีไข้ ในทางกลับกัน หมวดหมู่มี่ 'เสียง' (สีเขียวอ่อน) (VAS = 0.01-2.99 cm) ได้รับคะแนนต่ำสุดที่ 4.13 ความแตกต่างเล็กน้อยนี้บ่งชี้ว่าจำเป็นต้องมีการชี้แจงเพิ่มเติมเกี่ยวกับหมวดหมู่มี่ 'เสียง' อีกหนึ่งประเด็นสำคัญของโมเดลนี้ คือการนำไปใช้จริงในการแนะนำการจัดการผู้ป่วย สำหรับบุคคลที่ไม่มีอาการปวด (สีขาว) เน้นที่การปรับพฤติกรรมและทำทางเป็นประจำ ซึ่งจะช่วยให้ส่งเสริมการเคลื่อนไหวและป้องกันไม่ให้เกิดกล้ามเนื้อค้างอยู่ในท่าเดิมนานเกินไป จึงช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดอาการปวดได้ นอกจากนี้ การออกกำลังกายที่กระตุ้นการไหลเวียนโลหิตและเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อยังช่วยลดความเสี่ยงของอาการปวดกล้ามเนื้อได้อีกด้วย¹⁹ สำหรับอาการปวดเล็กน้อย (สีเขียวอ่อน) ให้เน้นที่การฝึกฤชิตัดตนและการยืดกล้ามเนื้อที่ได้รับผลกระทบ กิจกรรมเหล่านี้จะช่วยปรับปรุงการไหลเวียนโลหิตและเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ จึงช่วยลดอาการปวดได้²⁰⁻²² สำหรับอาการปวดปานกลาง (สีเขียวเข้ม) สามารถใช้การนวดตัวเองเพื่อบรรเทาอาการไม่สบายได้²³ พร้อมประคบสมุนไพร²⁴ หรือการใช้้ำมันสมุนไพรเพื่อบรรเทาอาการปวดเพิ่มเติม²⁵⁻²⁷ สำหรับอาการปวดมาก (สีเหลือง) จำเป็นต้องรับการรักษาจากแพทย์แผนไทย โดยอาจใช้การนวดร่วมกับประคบสมุนไพร ผู้ป่วยควรปฏิบัติตามคำแนะนำของแพทย์²⁸ และอาจถูกกำหนดให้ใช้ยาในกลุ่มสลิสม์ เช่น ส่วนผสมของขมิ้นและพริกไทย ยาสมุนไพรโคคลาน เถาวัลย์เปรียง ยาขับลม หรือยารักษาโรคเกาต์^{29, 30} กลุ่มสีแดงควรได้รับการรักษาต่อเนื่องด้วย³¹ อย่านใ้กินตาม หากเกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น อาการปวด บวม แดง และร้อน ซึ่งเป็นข้อห้ามในการบำบัดด้วยการนวด อาจใช้การประคบเย็น หรือผู้ป่วยควรปรึกษาแพทย์แผนปัจจุบันเพื่อตรวจหาสาเหตุที่แท้จริง³²

คำแนะนำที่มีโครงสร้างสำหรับแต่ละประเภทของความเจ็บปวดช่วยให้มั่นใจว่าผู้ป่วยจะได้รับการปฏิบัติตัวที่เหมาะสมตามระดับความรุนแรงของความเจ็บปวด ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องอย่างมากกับแนวทางเหล่านี้ ซึ่งบ่งชี้โดยคะแนนเฉลี่ยโดยรวมที่สูงที่ 4.40 (SD 0.73) หมวดหมู่มี่ได้รับคะแนนสูงสุด ได้แก่ 'ปกติ' (สีขาว) 'ความเจ็บปวดปานกลาง' (สีเขียวเข้ม) และ 'ความเจ็บปวดรุนแรง' (สีแดง) ซึ่งทั้งหมดได้รับคะแนนเฉลี่ย 4.52 ความสม่ำเสมอนี้เน้นย้ำถึงประสิทธิภาพที่รับรู้ได้และความชัดเจนของโปรโตคอลการจัดการเหล่านี้ หมวดหมู่มี่ 'เสียง' (สีเขียวอ่อน) ได้รับคะแนนต่ำสุดที่ 4.47 ซึ่งยังอยู่ในช่วง 'ดีมาก' การค้นพบนี้สอดคล้องกับข้อสังเกตก่อนหน้านี้เกี่ยวกับความชัดเจนที่ค่อนข้างต่ำกว่าของหมวดหมู่มี่ในระบบการจำแนกความเจ็บปวด

ในการศึกษานี้ผู้เข้าร่วมการประเมินแบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทยตามแนวคิด สบช. โมเดล ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 84.38) และอยู่ในช่วงอายุ 20-40 ปี (ร้อยละ 68.75) ซึ่งอาจส่งผลต่อข้อจำกัดในการนำผลการศึกษาไปใช้ทั่วไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านความหลากหลายทางเพศและอายุของผู้ประกอบวิชาชีพที่อาจมีประสบการณ์ มุมมอง หรือรูปแบบการประเมินความปวดที่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม เมื่อพิจารณาจากจุดแข็งที่สำคัญของแบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทยตามแนวคิด สบช. โมเดล นี้ คือ การผสมรวมเทคนิคการประเมินความเจ็บปวดทั้งแบบดั้งเดิมและแบบสมัยใหม่ การใช้มาตรวัดความเจ็บปวดด้วยสายดาร์ร่วมกับระบบการจำแนกประเภทตามรหัสสี ช่วยเพิ่มการเข้าถึงและการใช้งานสำหรับทั้งผู้ประกอบวิชาชีพและผู้ป่วย นอกจากนี้คำแนะนำการจัดการที่มีโครงสร้างยังให้คำแนะนำที่ชัดเจนสำหรับการรักษา ส่งเสริมแนวทางมาตรฐานในการดูแลความเจ็บปวดในศาสตร์การแพทย์แผนไทย ซึ่งเป็นสิ่งที่เพิ่มเติมขึ้นจากเครื่องมือมาตรฐานทั่วไปในทางกลับกันเครื่องมือมาตรฐานแบบเดิม เช่น มาตรวัดความปวดแบบเส้นตรงเชิงสายตา และมาตรวัดความปวดแบบตัวเลข แม้จะมีข้อดีในด้าน ความเรียบง่าย ใช้เวลาน้อย และได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในการการแพทย์แผนปัจจุบัน แต่ขาดบริบททางวัฒนธรรมหรือแนวทางการดูแลเฉพาะด้านของศาสตร์การแพทย์แผนไทย ขณะที่การใช้ภาพแสดงสีหน้าของผู้ป่วยในระดับความปวดต่าง ๆ แม้จะเหมาะสำหรับผู้ป่วยบางกลุ่ม เช่น เด็กหรือผู้ที่มีข้อจำกัดด้านภาษา แต่ก็มีข้อจำกัดในการแปลความระดับความเจ็บปวดในผู้ใหญ่หรือผู้ป่วยที่มีความซับซ้อนทางคลินิก¹²⁻¹³

อย่างไรก็ตาม โมเดลนี้ยังคงมีข้อจำกัดของคะแนนที่ต่ำกว่า สำหรับประเภท 'เสี่ยง' (สีเขียวอ่อน) ซึ่งให้เห็นถึงความจำเป็นในการกำหนดและสื่อสารเกณฑ์ของประเภทดังกล่าว นอกจากนี้ แม้ว่าแบบจำลองจะจัดประเภทระดับความเจ็บปวดได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ความแตกต่างในการรับรู้ความเจ็บปวดของผู้ป่วยแต่ละรายอาจทำให้เกิดการประเมินตนเองแบบอัตนัยร่วมด้วย ซึ่งการศึกษาในอนาคตอาจพิจารณาการนำมาตรวัดอื่นร่วมในการพิจารณา เช่น ตัวบ่งชี้ทางสรีรวิทยาของความเจ็บปวดมาใช้ เพื่อช่วยเพิ่มความแม่นยำมากขึ้น

สรุปผล

แบบประเมินอาการปวดกล้ามเนื้อทางการแพทย์แผนไทย ตามแนวคิด สบช. โมเดล ซึ่งบูรณาการกับ 'ป้องกันจรรยาชีวิต 7 สี' และมาตรวัดความเจ็บปวดด้วยสายตามอบแนวทางที่ครอบคลุมและมีประสิทธิภาพในการประเมินความเจ็บปวดในบริบทการแพทย์แผนไทย ผลการศึกษาชี้ว่าผู้ประเมินมีความเห็นตรงกันอย่างมากในด้านความชัดเจน ความถูกต้อง และความสามารถในการนำไปใช้จริงของแบบจำลองนี้ โดยเฉพาะในแนวทางการจำแนกประเภทและการจัดการความเจ็บปวดที่ได้คะแนนสูง แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือนี้เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการนำไปใช้ในเวชปฏิบัติ การพัฒนาเกณฑ์การจำแนกกลุ่มเสี่ยงให้ชัดเจนยิ่งขึ้นและการศึกษาประสิทธิผลในกลุ่มผู้ใช้งานจริง จะช่วยเพิ่มความแม่นยำและศักยภาพของเครื่องมือนี้ในการจัดการความเจ็บปวดทางคลินิกในอนาคต อย่างไรก็ตาม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ประเมินคุณภาพเป็นแพทย์แผนไทยเท่านั้น ยังไม่ได้ทดลองใช้ในกลุ่มผู้ป่วยจริง จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มผู้ป่วยจริง ในกลุ่มอาการปวดที่หลากหลาย เพิ่มเติมเปรียบเทียบกับสัญญาณชีพ (vital signs) การประเมินเชิงสรีรวิทยาเพื่อตรวจสอบความสามารถในการจำแนกระดับความปวดและความเหมาะสมของคำแนะนำในแต่ละระดับ รวมถึงการศึกษาความตรงและความเที่ยงของแบบประเมิน เพื่อยกระดับการใช้เครื่องมือนี้ให้เป็นมาตรฐานในระบบบริการสุขภาพด้านการแพทย์แผนไทยในอนาคต

Additional Information

Acknowledgments: The authors would like to express their sincere gratitude to all participants in this study, Vichai Tienthavorn for inventing and designing the PBRI model, and Bhusita Intaraprasong for their guidance in applying the PBRI model to promote health and prevent noncommunicable diseases in this research.

Ethics Approval: The study was ethically approved by the Research Ethics Committee, Institute of Medical and Public Health Technology, Faculty of Public Health and Allied Health Sciences, Praboromarajchanok Institute (KMPHT-67010017 on 17 December 2024).

Clinical Trial Consideration: This study does not report on a clinical trial.

Financial Support: No financial support was provided for this study.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Author Contributions:

Conceptualization: All authors

Formal Analysis: Pattama Chantarapon

Investigation: Pattama Chantarapon

Methodology: Aumpol Bunpean

Validation: Aumpol Bunpean

Writing – Original Draft: Aumpol Bunpean

Writing – Review & Editing: Natta Choedchutirakul

References

1. Kongtawelert A, Buchholz B, Sujitrarath D, Laohaudomchok W, Kongtip P, Woskie S. Prevalence and factors associated with musculoskeletal disorders among Thai burley tobacco farmers. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(11):6779. doi:10.3390/ijerph19116779
2. Terfe A, Jemal T, Waqkene T. Prevalence of low back pain and its associated factors among traditional cloth weavers in Gulele sub-city, Addis Ababa, Ethiopia. *Front Public Health*. 2023;11:1181591. doi:10.3389/fpubh.2023.1181591
3. Chokprasit P, Puangpee J, Khotpan T, Khongkan N, Thaikert R, Mala J. Factor related to musculoskeletal disorders among durian farmers in Kanchanadit District, Surat Thani Province. *Health Science Journal of Thailand*. 2024;6(4):65-73. doi:10.55164/hsjt.v6i4.265883
4. Wojcieszek A, Kurowska A, Majda A, Liszka H, Gądek A. The impact of chronic pain, stiffness and difficulties in performing daily activities on the quality of life of older patients with knee osteoarthritis. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(24):16815. doi:10.3390/ijerph192416815
5. Clair A, Francomano CA, Hakim AJ, Henderson LGS, Henderson Sr FC. *Symptomatic: The Symptom-Based Handbook for Ehlers-Danlos Syndromes and Hypermobility Spectrum Disorders*. Elsevier; 2023.
6. Garcia Rodríguez LA, Hernández-Díaz S. The risk of upper gastrointestinal complications associated with nonsteroidal anti-inflammatory drugs, glucocorticoids, acetaminophen, and combinations of these agents. *Arthritis Res*. 2001;3(2):98-101. doi:10.1186/ar146
7. Koffeman AR, Valkhoff VE, Celik S, et al. High-risk use of over-the-counter non-steroidal anti-inflammatory drugs: a population-based cross-sectional study. *Br J Gen Pract*. 2014;64(621):e191-e198. doi:10.3399/bjgp14X677815
8. Thai Traditional Medicine Knowledge Fund, Development of Thai Traditional and Alternative Medicine, Ministry of Public Health. *Handbook of Diagnosis and Treatment in Applied Thai Traditional Medicine*. Cooperative League of Thailand Printing House; 2016.
9. Bielewicz J, Daniluk B, Kamieniak P. VAS and NRS, same or different? are visual analog scale values and numerical rating scale equally viable tools for assessing patients after microdiscectomy? *Pain Res Manag*. 2022;2022:5337483. doi:10.1155/2022/5337483
10. Meenasantirak A, Toontham K. The effects of health promotion by applying the principles of PBRI's model in nursing students. *Journal of Health and Nursing Education*. 2023;29(3):e261743.
11. Best JW, Kahn JV. *Research in Education*. Pearson India; 2016.
12. Tsze DS, von Baeyer CL, Pahalyants V, Dayan PS. Validity and reliability of the verbal numerical rating scale for children aged 4 to 17 years with acute pain. *Ann Emerg Med*. 2018;71(6):691-702.e3. doi:10.1016/j.annemergmed.2017.09.009
13. Fadayevevan R, Alizadeh-Khoei M, Hessami-Azar ST, Sharifi F, Haghi M, Kaboudi B. Validity and reliability of 11-face faces pain scale in the Iranian elderly community with chronic pain. *Indian J Palliat Care*. 2019;25(1):46-51. doi:10.4103/IJPC.IJPC_126_18
14. Alghadir AH, Anwer S, Iqbal A, Iqbal ZA. Test-retest reliability, validity, and minimum detectable change of visual analog, numerical rating, and verbal rating scales for measurement of osteoarthritic knee pain. *J Pain Res*. 2018;11:851-856. doi:10.2147/JPR.S158847
15. Thong ISK, Jensen MP, Miró J, Tan G. The validity of pain intensity measures: what do the NRS, VAS, VRS, and FPS-R measure? *Scand J Pain*. 2018;18(1):99-107. doi:10.1515/sjpain-2018-0012
16. Begum MR, Hossain MA. Validity and reliability of visual analogue scale (VAS) for pain measurement. *JMCRR*. 2019;2(11):394-402.
17. Tienthavorn V. *System and result : Surveillance, Control and Prevention Diabetes and Hypertension Disease in Thailand "By Vichai's 7 Colors Ball Mode*. 8th ed. Pimdee Center Plus; 2017.
18. Tienthavorn V, Chuenkongkaew W, Tanvatanakul V, Thepaksorn P. Research development and health innovations for the health promotion and prevention for non-communicable diseases (NCDs) under

- the Project to Build Healthy Communities With the PRBR Model 2022: 1 College, 1 Community in Honor of H.M. King Maha Vajiralongkorn Phra Vajiraklaochaoyuhua (2022 -2024). *Thai Journal of Public Health and Health Sciences*. 2022;5(2):187-194.
19. Hoe VC, Urquhart DM, Kelsall HL, Zamri EN, Sim MR. Ergonomic interventions for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck among office workers. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;10(10):CD008570. doi:10.1002/14651858.CD008570.pub3
 20. Shin S. Meta-analysis of the effect of yoga practice on physical fitness in the elderly. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(21):11663. doi:10.3390/ijerph182111663
 21. Khanthong P, Natason A, Dechakhamphu A. Benefit of Ruesi Dadton on oxidative stress and physical performance: quasi-experimental study. *Phys Occup Ther Geriatr*. 2021;40(1):79-93. doi:10.1080/02703181.2021.1980480
 22. Thanasilungkoon B, Niempoog S, Sriyakul K, Tungsukruthai P, Kamalashiran C, Kietinun S. The efficacy of Ruesi Dadton and Yoga on reducing neck and shoulder pain in office workers. *Int J Exerc Sci*. 2023;16(7):1113-1130. doi:10.70252/LQAG7231
 23. Butttagat V, Techakhot P, Wiriya W, Mueller M, Areeudomwong P. Effectiveness of traditional Thai self-massage combined with stretching exercises for the treatment of patients with chronic non-specific low back pain: a single-blinded randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2020;24(1):19-24. doi:10.1016/j.jbmt.2019.03.017
 24. Boonruab J, Nimpitakpong N, Damjuti W. The distinction of hot herbal compress, hot compress, and topical diclofenac as myofascial pain syndrome treatment. *J Evid Based Integr Med*. 2018;23:2156587217753451. doi:10.1177/2156587217753451
 25. Teehleek T, Bunpean A, Chantarapon P. Effect of thorn apple oil massage on neck and shoulder pain from office syndrome in students of Kanchanabhishek Institute of Medical and Public Health Technology. *Recent Sci Technol*. 2020;12(3):408-419.
 26. Bunpean A, Jampreecha T, Sansurin N. Effect of *Justicia gendarussa* Burm.f (*Kraduk Kai Dum*) oil and *Zingiber cassumunar* Roxb. (*Plai*) oil massage on neck and shoulder pain from office syndrome. *Journal of Thai Traditional and Alternative Medicine*. 2019;17(1):95-105.
 27. Bunpean A, Cherdchuterakhun W, Tantayothin S. Effect of Plai oil and Palm oil massage on neck and shoulder pain in students of Kanchabhishek Institute of Medical and Public Health Technology. *Advanced Science*. 2018;18(1):17-30.
 28. Laosee O, Sritoomma N, Wamontree P, Rattanapan C, Sitthi-Amorn C. The effectiveness of traditional Thai massage versus massage with herbal compress among elderly patients with low back pain: a randomised controlled trial. *Complement Ther Med*. 2020;48:102253. doi:10.1016/j.ctim.2019.102253
 29. National Drug System Development Committee. *Announcement of the National Drug System Development Committee on the National List of Essential Herbal Medicine, B.E. 2566 (2023)*. Royal Thai Government Gazette; 2023:140(130A). 2 June 2023. Accessed 14 June 2025. <https://ratchakitcha.soc.go.th/documents/140D130S000000004500.pdf>
 30. National Drug System Development Committee. *Announcement of the National Drug System Development Committee on the National List of Essential Medicines, B.E. 2555 (2012), (No.2)*. Royal Thai Government Gazette; 2013:130(9A). 23 January 2013. Accessed 14 June 2025. <https://ratchakitcha.soc.go.th/documents/1958140.pdf>
 31. Srikaew N, Pawa KK, Kietinun S, Sriyakul K, Pattaraarchachai J. A comparative randomized controlled trial study: the effects of court-type traditional Thai massage plus meditation versus court-type traditional Thai massage only on reducing pain among the patients with myofascial pain syndrome. *Trends Sci*. 2022;19(11):4486. doi:10.48048/tis.2022.4486
 32. Ayurved Thamrong School, Siriraj Center of Applied Thai Traditional Medicine, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University. *Thai Traditional Therapeutic Massage (Royal Thai Massage) Part 1: Basic massage*. 2nd ed. Supavanich Printing; 2014.

Evaluation of an In-House Melting Curve Analysis Assay for HSV-1 and HSV-2 Detection via Multiplex Real-Time PCR

Kingkan Rakmanee¹, Treewat Watthanachokchai¹, Pichet Yutthanakarnwikom¹, Ekawat Pasomsub^{1*} 

¹ Department of Pathology, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand

Abstract

Background: Herpes simplex virus (HSV) has developed mechanisms that allow it to evade the immune system and persist in the body, thus causing diseases and conditions such as sexually transmitted diseases and serious neurological infections.

Objective: To evaluate an in-house melting curve analysis (IHMCA) assay for multiplex real-time polymerase chain reaction (PCR) product to minimize false positive and false negative results in HSV detection.

Methods: A total of 233 clinical specimens were subjected to analysis using the HSV1&2 VZV R-GENE® multiplex real-time PCR assay with melting curve analysis. This analysis was then compared to the Luminex ARIES HSV 1&2 assay.

Results: HSV-1 and HSV-2 demonstrated sensitivity of 90.91% and 96.77%, and specificity of 99.50% and 96.55%. The positive predictive values were 96.77% and 81.08%, and the negative predictive values were 98.51% and 99.49%. The overall accuracy was 98.28% and 96.58%. The assay demonstrated strong agreement with the reference method with statistically significant results (HSV-1: $P < .001$, $SE = 0.04$, $\kappa = 0.93$ [95% CI, 0.86-1.00]; HSV-2: $P < .001$, $SE = 0.05$, $\kappa = 0.86$ [95% CI, 0.77-0.96]).

Conclusions: Amplicon analysis of the multiplexed real-time PCR product was performed in the same reaction tube without interference from multiple TaqMan probe signals due to the use of a DNA binding dye. The integration of multiplex real-time PCR with melting curve analysis enhances the accuracy and efficiency of HSV detection while potentially reducing costs and turnaround time. Importantly, the IHMCA should be considered as a complementary post-PCR method rather than a replacement for standard assays.

Keywords: Multiplex real-time PCR, Melting curve analysis, HSV-1, HSV-2

Citation: Rakmanee K, Watthanachokchai T, Yutthanakarnwikom P, Pasomsub E. Evaluation of an in-house melting curve analysis assay for HSV-1 and HSV-2 detection via multiplex real-time PCR. *Rama Med J.* 2025; 48(4):e274724. doi:10.33165/rmj.48.04.e274724

* **Corresponding Author:** ekawat.pas@mahidol.ac.th

Received: 9 April 2025

Revised: 28 August 2025

Accepted: 1 September 2025

Published: 10 October 2025



Copyright © 2025 by the Author(s).

Licensee RMJ. This article is licensed under the Creative Commons Attribution (CC BY) License.

About the Journal: The Ramathibodi Medical Journal (RMJ) has been operating continuously since 1978. This peer-reviewed journal aims to disseminate research findings, academic progress, and innovations in medicine, biomedical science, public health, and medical education to medical personnel and researchers domestically and abroad. RMJ welcomes various article types, including original research, reviews, and case reports.

Publication Frequency: The journal publishes four issues annually: No.1 in January - March, No.2 in April - June, No.3 in July - September, and No.4 in October - December.

Distribution: The RMJ contents are freely available for our readers to access online, ISSN: 2651-0561 (Online). Current and archived issues are distributed online to our readers worldwide via our website (<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ramajournal>).

Article Processing Charge: RMJ supports the authors in publishing their work without any article processing charge (APC).

Indexing: RMJ has been indexed in the Thai Journal Citation Index (TCI), Google Scholar, and Crossref.

Open Access Policy: RMJ supports open-access publication, allowing anyone to access and read the journal articles without charge.

การประเมินวิธีการวิเคราะห์ Melting Curve ที่พัฒนาขึ้น ในห้องปฏิบัติการสำหรับการตรวจหาเชื้อไวรัส HSV-1 และ HSV-2 ผ่านทาง Multiplex Real-Time PCR

กิงกาญจน์ รัชมนันท์¹, ตริวัฒน์ วัฒนะโชคชัย¹, พิเชฐ ยุทธนาการวิกรม¹, เอกวัฒน์ ผสมทรัพย์^{1*}

¹ ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ: ไวรัสเริม (herpes simplex virus, HSV) สามารถพัฒนาไกลโคทริกเอนไซม์และแฝงอยู่ในร่างกาย ทำให้เกิดโรคและภาวะต่าง ๆ เช่น โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ และการติดเชื้อทางระบบประสาทที่ร้ายแรง

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาประเมินประสิทธิภาพการวิเคราะห์ค่า melting curve จากผลผลิตของ real-time polymerase chain reaction (PCR) เพื่อลดผลบวกปลอมและผลลบปลอมในการตรวจหาเชื้อไวรัส HSV

วิธีการศึกษา: การตรวจวิเคราะห์หาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัส HSV โดยใช้เทคนิค real-time PCR ตามด้วยการวิเคราะห์ melting curve ของผลิตภัณฑ์ real-time PCR

ผลการศึกษา: การทดสอบสำหรับ HSV-1 และ HSV-2 พบว่า มีความไว 90.91% และ 96.77% ความจำเพาะ 99.50% และ 96.55% ค่าการพยากรณ์ผลบวก คือ 96.77% และ 81.08% ค่าการพยากรณ์ผลลบ คือ 98.51% และ 99.49% ความถูกต้อง 98.28% และ 96.58% ตามลำดับ มีความสอดคล้องกับวิธีอ้างอิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (HSV-1: $P < .001$, SE = 0.04, $\kappa = 0.93$ [95% CI, 0.86-1.00]; HSV-2: $P < .001$, SE = 0.05, $\kappa = 0.86$ [95% CI, 0.77-0.96])

สรุป: การวิเคราะห์แอมพลิคอนจาก multiplex real-time PCR ด้วย DNA binding dye สามารถทำได้โดยไม่ถูกรบกวนสัญญาณจาก TaqMan probe ภายในหลอดทดลองเดียวกัน ดังนั้น การตรวจวิเคราะห์ด้วย multiplex real-time PCR และยืนยันผลด้วยการวิเคราะห์ melting curve จะปรับปรุงความแม่นยำและประสิทธิภาพในการตรวจหาเชื้อไวรัส HSV วิธีนี้สามารถใช้สำหรับการตรวจจับเชื้อไวรัส HSV ทางคลินิกได้

คำสำคัญ: เทคนิค multiplex real-time PCR การวิเคราะห์ melting curve เชื้อไวรัส HSV-1 เชื้อไวรัส HSV-2

Citation: Rakmanee K, Watthanachokchai T, Yutthanakarnwikom P, Pasomsub E. Evaluation of an in-house melting curve analysis assay for HSV-1 and HSV-2 detection via multiplex real-time PCR. *Rama Med J.* 2025; 48(4):e274724. doi:10.33165/rmj.48.04.e274724

* Corresponding Author: ekawat.pas@mahidol.ac.th

Received: 9 April 2025
Revised: 28 August 2025
Accepted: 1 September 2025
Published: 10 October 2025

Copyright © 2025 by the Author(s). Licensee RMJ. This article is licensed under the Creative Commons Attribution (CC BY) License.

บทนำ

ไวรัสเริม (herpes simplex virus, HSV) เป็นสาเหตุสำคัญของการเจ็บป่วยและอาการที่รุนแรงจากการติดเชื้อที่ระบบประสาทส่วนกลาง (central nervous system) เช่น สมอองอักเสบ และ เยื่อหุ้มสมองอักเสบ¹ เชื้อไวรัสเริมสามารถแฝงตัวอยู่ในอวัยวะภายในและระบบประสาทได้เป็นเวลานานในปมประสาท (ganglia)² กลยุทธ์ในการแฝงตัวและกลับมาโจมตีซ้ำของเชื้อไวรัส herpes simplex virus type 1 (HSV-1) และ herpes simplex virus type 2 (HSV-2) ในมนุษย์ ช่วงแรกของการติดเชื้อในมนุษย์ ไวรัสจะถอยกลับเข้าสู่ระยะแฝงตัวและไม่แสดงอาการ หลังจากระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายคลายตัวลง ไวรัสเหล่านี้จะเกิดการติดเชื้อซ้ำขึ้นอีกครั้ง ทำให้เกิดการติดเชื้อที่มีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีระบบภูมิคุ้มกันบกพร่อง เช่น ผู้ป่วยโรคเอดส์ และผู้ป่วยที่ได้รับเคมีบำบัด เป็นต้น³

การติดเชื้อไวรัส HSV-1 พบได้ทุกส่วนของร่างกาย ส่วนมากพบการติดเชื้อไวรัส HSV-1 บริเวณรอบนอกของริมฝีปาก ในช่องปากด้านใน เหงือก และลิ้น จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก (World Health

Health Organization, WHO) พบว่า ผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 50 ปี มีรายงานการติดเชื้อไวรัส HSV-1 ทั่วโลกประมาณ 3.7 พันล้านคน และมีการติดเชื้อไวรัส HSV-2 ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของโรคเริมที่อวัยวะเพศประมาณ 519.5 ล้านคน โดยมีอายุระหว่าง 15 ถึง 49 ปี อยู่ที่ร้อยละ 13.3⁴ ผู้ที่ติดเชื้อไวรัส HSV-2 มีความเสี่ยงต่อการได้รับเชื้อไวรัส human immunodeficiency virus (HIV) มากถึง 3 เท่า เนื่องจากเชื้อไวรัส HSV-2 ทำให้เกิดตุ่มน้ำใส หรือมีแผลเปิดที่ผิวหนัง บริเวณอวัยวะเพศ ทวารหนัก หรือบริเวณใกล้เคียง ทำให้ผู้ป่วยที่ติดเชื้อไวรัสทั้ง HIV และ HSV-2 มีโอกาสแพร่เชื้อไวรัส HIV ให้กับผู้อื่นได้สูงมาก⁵ สำหรับการติดเชื้อ HSV ในทารกแรกเกิด มีสาเหตุจากการถ่ายทอดจากแม่สู่ลูก สามารถเกิดขึ้นได้ใน 3 ระยะ ได้แก่ ระยะในครรภ์ (in utero) ระยะก่อนคลอด (perinatal) และ ระยะหลังคลอด (postnatal) การติดเชื้อส่วนใหญ่อยู่ในช่วงก่อนคลอด ประมาณร้อยละ 85 ทารกที่คลอดผ่านช่องคลอดที่มีการติดเชื้อพบว่า มีความเสี่ยงในการติดเชื้อแบบแพร่กระจาย ส่งผลให้เกิดความบกพร่องทางระบบประสาทอย่างรุนแรงหรือ เสียชีวิต⁶

การเปลี่ยนแปลงพยาธิสภาพและการเพิ่มขึ้นของเชื้อไวรัส HSV อย่างรวดเร็ว เป็นเรื่องสำคัญที่ต้องรีบดำเนินการรักษาในการวินิจฉัยของแพทย์ ผู้ป่วยต้องรอผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการก่อนจึงจะสามารถสั่งยาต้านไวรัสสำหรับเชื้อ HSV ได้ เนื่องจากการใช้ยาต้านไวรัสเป็นเวลานานอาจทำให้เกิดการดื้อยาได้⁷ การตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการจึงมีความสำคัญในการสนับสนุนการวินิจฉัยของแพทย์ วิธีการตรวจวิเคราะห์ด้วย real-time polymerase chain reaction (PCR) จึงถูกนำมาใช้สำหรับตรวจหาเชื้อไวรัส HSV-1 และ HSV-2 ในกรณีที่ผลการทดสอบกลุ่มเลือด หากสามารถยืนยันผลการทดสอบจาก PCR product ที่เหลือทิ้งจากกระบวนการทำ real-time PCR ได้ โดยนำแอมพลิคอน (amplicon) มาวิเคราะห์ต่อด้วยการทำ melting curves analysis ก็จะเพิ่มโอกาสตรวจหาเชื้อที่มีปริมาณน้อย และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความซับซ้อนเหล่านี้ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งการวิเคราะห์ PCR product ด้วย melting curves analysis มีข้อดีว่าการยืนยันด้วยอิเล็กโทรโฟรีซิส (electrophoresis) ซึ่งมีรายงานหลายฉบับได้พัฒนาวิธีการตรวจโดยใช้ TaqMan probe ร่วมกับ DNA binding dye สามารถตรวจหาเชื้อก่อโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดปัญหาการแปลผลจากกราฟที่มีลักษณะผิดปกติ หรือแม้แต่ผลลบปลอม (false negative) และผลบวกปลอม (false positive) ที่เกิดจากความผิดพลาดในการทำงานของโพรบ⁸ อีกทั้งยังช่วยลดระยะเวลาการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาพยาบาลที่ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น

วิธีการศึกษา

การคัดเลือกตัวอย่าง

คัดเลือกและรวบรวมตัวอย่างทางคลินิกที่เหลือจากกระบวนการตรวจวิเคราะห์ (left-over specimen) เชื้อไวรัส HSV-1 และ HSV-2 ด้วยชุดทดสอบ Luminex ARIES HSV 1&2 assay (Luminex Corp, Austin, TX, USA) ของห้องปฏิบัติการไวรัสวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ได้จำนวน 233 ตัวอย่าง

การทดสอบด้วย Luminex ARIES HSV 1&2 Assay

เตรียมชุดทดสอบ Luminex ARIES HSV 1&2 assay ปั่นผสมตัวอย่างให้เข้ากัน ประมาณ 15-30 วินาที หลังจากนั้นดูดตัวอย่างปริมาตร 200 µL ใส่ลงในตลับ ARIES (ARIES® Cassettes) ที่ช่องบรรจุตัวอย่าง ซึ่งในตลับมีสารเคมีสำหรับการสกัดสารพันธุกรรม (nucleic acid extraction reagents) สารตั้งต้นสำหรับเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอและการตรวจจับ (amplification and detection reagents) รวมทั้งมีตัวอย่างควบคุมคุณภาพกระบวนการตรวจวิเคราะห์ (sample processing control) จากนั้นนำเข้าเครื่อง ARIES (ARIES® two-module system) ซึ่งตัวอย่างจะเข้าสู่กระบวนการทดสอบและแปลผลด้วยซอฟต์แวร์แบบอัตโนมัติ

การทดสอบด้วย HSV1/HSV2 VZV R-Gene® Kit Test

ในขั้นตอนการทดสอบนี้เป็นการตรวจวิเคราะห์แอมพลิคอนที่เกิดขึ้นของเชื้อไวรัส HSV-1 และ HSV-2 ใน real-time PCR แบบปกติทั่วไป (standard real-time PCR assay) จากชุดน้ำยาทดสอบ

HSV1/HSV2 VZV R-gene® kit test โดยอาศัยสัญญาณของสารเรืองแสง หรือ โพรบ (probe) ในการตรวจติดตามสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัส HSV-1 ในช่องสัญญาณ 6-carboxyfluorescein (FAM) และ HSV-2 ในช่องสัญญาณ Cyanine 5 (Cy5) ซึ่งถูกตรวจวัดแบบเวลาจริง (real-time) ระหว่างช่วงปฏิกิริยา PCR (PCR amplification stage) หากมีแอมพลิคอนเกิดขึ้นผลลัพธ์จะแสดงออกมาในรูปแบบกราฟลักษณะ S-shape ซึ่งสัญญาณความเข้มของฟลูออเรสเซนซ์ (fluorescence) จะสูงขึ้นเหนือเส้น threshold (base-line threshold) และรายงานออกมาในรูปของค่า cycle threshold (Ct) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสกัดสารพันธุกรรม : ผสมตัวอย่างให้เข้ากัน ประมาณ 15-30 วินาที หลังจากนั้นดูดตัวอย่างปริมาตร 200 µL ใส่ในหลอดทดลองของชุดสกัดสารพันธุกรรม MagDEA Dx SV โดยใช้เครื่อง magLEAD 12gC (Precision System Science Co, Ltd, Matsudo, Japan) ดำเนินการตามขั้นตอนและคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต เมื่อกระบวนการสกัดสารพันธุกรรมเสร็จสิ้น ให้เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2-8 °C จนกว่าจะทำการทดสอบ หากต้องการทดสอบในภายหลังให้เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ -20 °C

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมสารตั้งต้น : ทำการละลายชุดทดสอบ HSV1& 2 VZV R-GENE® (Biomérieux, Nürtingen, Germany) ผสมสารให้เข้ากันด้วยเครื่องผสมสาร (vortex mixer) ประมาณ 5 วินาที และปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงแบบความเร็วต่ำ (briefly centrifuge) หลังจากนั้นดูดสารละลายตั้งต้นสำหรับการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ ปริมาตร 15 µL ลงในหลอดทดลองขนาด 0.2 mL ทุกครั้งที่ทำเนิการทดสอบ ให้เตรียมตัวควบคุมคุณภาพผลบวก (positive control) และตัวควบคุมคุณภาพผลลบ (negative control) ควรทำการเตรียมสารละลายต่าง ๆ ในภาชนะที่เก็บรักษาความเย็น และหลีกเลี่ยงการสัมผัสด้วยแสงตามคำแนะนำในคู่มือของผู้ผลิต

ขั้นตอนที่ 3 การเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม : นำสารละลายดีเอ็นเอจากสิ่งส่งตรวจ ตัวควบคุมคุณภาพผลบวก และตัวควบคุมคุณภาพผลลบ ไปปั่นผสมด้วยเครื่องผสมสาร ประมาณ 5-10 วินาที และปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วต่ำ จากนั้นดูด DNA template ปริมาตร 10 µL ใส่ลงในสารตั้งต้นสำหรับการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ ผสมให้เข้ากัน หลังจากนั้นนำเข้าเครื่อง real-time PCR โดยตั้งโปรแกรมสำหรับการสังเคราะห์ดีเอ็นเอ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน (stage) ได้แก่ ขั้นตอนกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์โพลิเมอเรส (polymerase activation) ที่อุณหภูมิ 95 °C เป็นเวลา 15 นาที จำนวน 1 รอบ ขั้นตอนสำหรับการแยกสายดีเอ็นเอ (DNA denaturation) ที่อุณหภูมิ 95 °C เป็นเวลา 10 วินาที และขั้นตอนสุดท้ายเป็นขั้นตอนการตั้งค่าอุณหภูมิสำหรับการยึดจับของไพรเมอร์ (primers) การสังเคราะห์สารพันธุกรรม และการบันทึกข้อมูล (annealing, extension, and data collection) ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 40 วินาที จำนวน 45 รอบ ในการตั้งค่าอุณหภูมิและการบันทึกข้อมูล ให้ดำเนินการตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเครื่องมือ BioRad CFX 96 (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA, USA)

การทดสอบด้วย In-House Melting Curve Analysis Assay for Multiplex Real-Time PCR Product (IH-MCA for MRT-PCR Product)

การทดสอบด้วย IH-MCA for MRT-PCR product ไม่ใช่วิธีการตรวจวิเคราะห์ที่เป็นอิสระ แต่เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์หลังจากปฏิกิริยา PCR (post amplification stage) โดยใช้แอมพลิคอนที่ได้จาก real-time PCR ครั้งแรก หรือแอมพลิคอนของ real-time PCR ที่ผ่านการทดสอบด้วย HSV1/HSV2 VZV R-gene® kit test ก่อนหน้านี้ (ซึ่งเรียกในการทดลองนี้เรียก "standard real-time PCR assay") มาทำการวิเคราะห์ต่อ โดยปกติการยืนยันผลของ real-time PCR สามารถทำได้ด้วยวิธีเจลอิเล็กโตรโฟรีซิส (gel electrophoresis) เพื่อแสดงแอมพลิคอน แต่ในการทดลองนี้การตรวจสอบแอมพลิคอนจะใช้การวิเคราะห์ค่า melting curve แทน (ซึ่งเรียกในการทดลองนี้เรียก "IH-MCA for MRT-PCR product") มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เตรียม SYBR® Green I : ทำการเตรียมสารละลาย SYBR® Green I nucleic acid gel stain (Invitrogen, USA) ความเข้มข้น 10x หลังจากนั้นทำการดูดสารละลาย SYBR® Green I ปริมาตร 2.78 µL (10x) ใส่ลงใน PCR product แต่ละหลุม

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งค่าการวิเคราะห์ melting curve : ตั้งโปรแกรมการใช้งานตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องมือ BioRad CFX 96 โดยกำหนดอุณหภูมิ 60 °C ถึง 95 °C ที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเท่ากับ 0.5 °C ต่อ 0.05 วินาที

ขั้นตอนที่ 3 การแปลผล : การแปลผลทดสอบจะรายงานผลในเชิงคุณภาพ (qualitative) ได้แก่ ผลบวก (positive) และผลลบ (negative) โดยวิเคราะห์จากค่า melting temperature ของ HSV-1 และ HSV-2 หากมีค่า melting temperature เท่ากับ 89.00 (±1) °C ให้แปลการทดสอบเป็นบวก กรณีที่มีค่า melting temperature นอกเหนือจากนี้ให้แปลผลการทดสอบเป็นลบ

การประเมินประสิทธิภาพ

วิเคราะห์ผลการทดสอบระหว่าง standard real-time PCR assay และ IH-MCA for MRT-PCR product เปรียบเทียบกับ Luminex ARIES HSV 1&2 assay โดยใช้โปรแกรม MedCalc version 23.3.4 (MedCalc Software, Ltd) เพื่อนำมาคำนวณค่าความไว (sensitivity) ค่าความจำเพาะ (specificity) ค่าการพยากรณ์ผลบวก (positive predictive value) ค่าการพยากรณ์ผลลบ (negative predictive value) และค่าความถูกต้อง (accuracy) สำหรับการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ Cohen's kappa (κ) แบบไม่ถ่วงน้ำหนัก และช่วงความเชื่อมั่น 95% CI จะใช้โปรแกรม R version 4.3.2 (R Project for Statistical Computing) และ RStudio version 2024.09.0-375 (R Project for Statistical Computing)

ผลการศึกษา

จากตัวอย่างทั้งหมด 233 ตัวอย่าง ที่ผ่านการทดสอบด้วย Luminex ARIES HSV 1&2 assay ให้ผลการทดสอบ HSV-1 บวก (actual positive) จำนวน 33 ตัวอย่าง และ ลบ (actual negative) จำนวน 200 ตัวอย่าง ส่วน HSV-2 ให้ผลการทดสอบบวก จำนวน 31 ตัวอย่าง และ ลบ จำนวน 202 ตัวอย่าง ผลการเปรียบเทียบระหว่างวิธี standard real-time PCR assay และ IH-MCA for MRT-PCR product กับวิธีอ้างอิง แสดงค่าที่คาดการณ์ (predicted value) ของตัวแปรเป้าหมาย (ตารางที่ 1)

ผลการตรวจวิเคราะห์เชื้อไวรัส HSV-1 และ HSV-2 ด้วย standard real-time PCR assay พบว่า มีความไว เท่ากับ 90.91% และ 100.00% (95% CI, 75.67-98.08 และ 88.78-100.00) ความจำเพาะ เท่ากับ 95.00% และ 93.56% (95% CI, 91.00-97.58 และ 89.25-96.53) ค่าการพยากรณ์ผลบวก เท่ากับ 75.00% และ 70.45% (95% CI, 61.89-84.71 และ 58.50-80.14) ค่าการพยากรณ์ผลลบ เท่ากับ 98.45% และ 100.00% (95% CI, 95.56-99.47 และ 98.07-100.00) และมีความถูกต้อง เท่ากับ 94.42% และ 94.42% (95% CI, 90.65-97.00 และ 90.65-97.00) ตามลำดับ

ตารางที่ 1. ผลการตรวจวิเคราะห์ HSV-1 และ HSV-2 ด้วย Standard Real-Time PCR Assay และ IH-MCA for MRT-PCR Product โดยใช้ R-Gene® Kit เปรียบเทียบกับ Luminex ARIES HSV 1&2 Assay

Method	HSV-1 (R-Gene® Kit)		HSV-2 (R-Gene® Kit)	
	Standard Real-Time PCR Assay (PCR Amplification Stage)	IH-MCA for MRT-PCR Product (Post Amplification Stage)	Standard Real-Time PCR Assay (PCR Amplification Stage)	IH-MCA for MRT-PCR Product (Post Amplification Stage)
True positive	30	30	31	30
False positive	10	0	13	7
False negative	3	3	0	1
True negative	190	200	189	195

Abbreviations: HSV-1, herpes simplex virus type 1; HSV-2, herpes simplex virus type 2; IH-MCA, in-house melting curve analysis; MRT-PCR, multiplex real-time polymerase chain reaction; PCR, polymerase chain reaction.

ผลการตรวจวิเคราะห์เชื้อไวรัส HSV-1 และ HSV-2 ด้วย IH-MCA for MRT-PCR product พบว่า มีความไว เท่ากับ 90.91% และ 96.77% (95% CI, 75.67-98.08 และ 83.30-99.92) ความจำเพาะ เท่ากับ 99.50% และ 96.55% (95% CI, 97.25-99.99 และ 93.02-98.60) ค่าการพยากรณ์ผลบวก เท่ากับ 96.77% และ 81.08% (95% CI, 80.89-99.53 และ 67.36-89.90) ค่าการพยากรณ์ผลลบ เท่ากับ 98.51% และ 99.49% (95% CI, 95.75-99.49 และ 96.61-99.93) และมีความถูกต้อง เท่ากับ 98.28% และ 96.58% (95% CI, 95.66-99.53 และ 93.37-98.51) ตามลำดับ

ในการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (agreement) ระหว่างผลลัพธ์ของ standard real-time PCR assay และ IH-MCA for MRT-PCR product เทียบกับ Luminex ARIES HSV 1&2 assay พบว่า มีอัตราความสอดคล้อง (concordance rates) โดยรวม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ร้อยละ 92.76 (85.73-99.78) และร้อยละ 86.24 (76.95-95.54) สำหรับ HSV-1 ($P < .001$, SE = 0.04, $\kappa = 0.93$ [95% CI, 0.86-1.00]) และ HSV-2 ($P < .001$, SE = 0.05, $\kappa = 0.86$ [95% CI, 0.77-0.96) ตามลำดับ

การประเมินประสิทธิภาพของ standard real-time PCR assay และ IH-MCA for MRT-PCR product พบว่า มีความไวสูง (90.91%-100.00%) และความจำเพาะสูง (93.56%-99.50%) พร้อมด้วย ค่าการพยากรณ์ผลบวกและค่าการพยากรณ์ผลลบที่สูงมาก วิธี IH-MCA for MRT-PCR product มีต้นทุนต่ำกว่า standard real-time PCR assay ประมาณ 22.49 เท่า นอกจากนี้ IH-MCA for MRT-PCR product ใช้เวลาในการทดสอบทั้งหมดเพียง 35 นาที ซึ่งเร็วกว่าวิธี standard real-time PCR assay ที่ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 25 นาที หรือประมาณ 4.14 เท่า (ตารางที่ 2)

ในการคำนวณต้นทุนและระยะเวลาการดำเนินการของการทดลองนี้ ได้เปรียบเทียบระหว่าง standard real-time PCR assay กับวิธี IH-MCA for MRT-PCR product ซึ่งเป็นเสมือนขั้นตอนการยืนยันผลการทดสอบภายหลังปฏิกิริยา PCR (post-PCR confirmatory step) โดยต้นทุนของวิธี standard real-time PCR assay คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อ 1 ปฏิกิริยา (1 Rx) ซึ่งรวมถึงการสกัดกรดนิวคลีอิก (170.00 บาท) น้ำยาตรวจวิเคราะห์ (570.00 บาท) และวัสดุสิ้นเปลือง (36.99 บาท) รวมเป็น 776.99 บาทต่อการทดสอบ 1 ครั้ง ขณะที่วิธี IH-MCA for MRT-PCR product ใช้ น้ำยาตรวจวิเคราะห์และวัสดุสิ้นเปลืองที่มีต้นทุน 34.53 บาทต่อการทดสอบ ซึ่งต่ำกว่ามาก และไม่ต้องสกัดสารพันธุกรรมใหม่ ส่งผลให้ประหยัดทั้งต้นทุนและเวลา ในกรณีการตรวจวิเคราะห์ซ้ำ (repeat) เพื่อยืนยันผลการทดสอบก่อนหน้านี้ด้วยวิธี standard real-time PCR assay จะใช้เวลารวม 2 ชั่วโมง 25 นาที สำหรับการตรวจวิเคราะห์ซ้ำด้วยวิธี IH-MCA for MRT-PCR product ใช้เวลา 35 นาที ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่สูงของวิธี IH-MCA for MRT-PCR product ทั้งในด้านต้นทุนและเวลา

จากการทดสอบปฏิกิริยาแบบไม่จำเพาะ (cross-reaction) ด้วย standard real-time PCR assay และ IH-MCA for MRT-PCR product ไม่พบการเพิ่มขึ้นส่วนสารพันธุกรรมของเชื้อก่อโรคดังต่อไปนี้ adenovirus, coronavirus NL63, coronavirus OC4, Epstein-Barr virus, influenza B virus, human metapneumovirus, *Klebsiella pneumoniae*, *Legionella species*, *Moraxella catarrhalis*, parainfluenza virus type 3, parainfluenza virus type 4, *Pneumocystis jirovecii*, rhinovirus, *Staphylococcus aureus*, *Toxoplasma gondii*, และ varicella-zoster virus อย่างไรก็ตาม สำหรับเชื้อก่อโรค 4 สายพันธุ์ ได้แก่ cytomegalovirus, *Haemophilus influenzae*, respiratory syncytial virus, และ human parvovirus พบสัญญาณการเพิ่มขึ้นของปริมาณสารพันธุกรรมจากเชื้อไวรัส HSV-1 ในทั้ง 2 วิธี (ในส่วนเชื้อไวรัส HSV-2 ไม่พบสัญญาณการเพิ่มขึ้น) หลังตรวจยืนยันด้วยชุดทดสอบ FTD Neuro 9 assay (Fast Track Diagnostics, Junglinster, Luxembourg) ให้ผลการทดสอบ HSV-1 บวกใน 4 ตัวอย่าง

ในการวิเคราะห์ melting curve ของเชื้อไวรัส HSV-1 (efficiency = 92.7, coefficient of determination = 0.998, slope = -3.511, y-intercept = 38.935) ที่ให้ผลบวกจากตัวอย่างทางคลินิก มีความเข้มข้นต่ำสุดและความเข้มข้นสูงสุดที่ตรวจวัดได้ เท่ากับ 370 copies/mL (Ct 40.43) และ 3,467,368,000 copies/mL (Ct 15.93) ตามลำดับ ขณะที่เชื้อไวรัส HSV-2 (efficiency = 93.4, coefficient of determination = 0.998, slope = -3.490, y-intercept = 36.742) พบความเข้มข้นต่ำสุดและความเข้มข้นสูงสุดที่ตรวจวัดได้ เท่ากับ 610 copies/mL (Ct 37.15) และ 754,312,000 copies/mL (Ct 15.82) ตามลำดับ (ภาพที่ 1 และ 2)

ตารางที่ 2. ประเมินประสิทธิภาพ ค่าใช้จ่าย และเวลาที่ใช้ สำหรับการตรวจหาเชื้อไวรัส HSV-1 และ HSV-2

A) Performance of HSV-1 Detection

Method	Real-Time PCR for HSV-1 Detection	95% CI	IH-MCA for MRT-PCR Product	95% CI
Sensitivity, %	90.91	75.67-98.08	90.91	75.67-98.08
Specificity, %	95.00	91.00-97.58	99.50	97.25-99.99
PLR	18.18	9.84-33.59	181.82	25.66-1288.30
NLR	0.1	0.03-0.28	0.09	0.03-0.27
PPV, %	75.00	61.89-84.71	96.77	80.89-99.53
NPV, %	98.45	95.56-99.47	98.51	95.75-99.49
Accuracy, %	94.42	90.65-97.00	98.28	95.66-99.53

B) Performance of HSV-2 Detection

Method	Real-Time PCR for HSV-1 Detection	95% CI	IH-MCA for MRT-PCR Product	95% CI
Sensitivity, %	100.00	88.78-100.00	96.77	83.30-99.92
Specificity, %	93.56	89.25-96.53	96.53	92.99-98.60
PLR	15.54	9.18-26.29	27.93	13.45-57.99
NLR	0	-	0.03	0.00-0.23
PPV, %	70.45	58.50-80.14	81.08	67.36-89.00
NPV, %	100.00	98.07-100.00	99.49	96.59-99.93
Accuracy, %	94.42	90.65-97.00	96.57	93.35-98.51

C) Costs

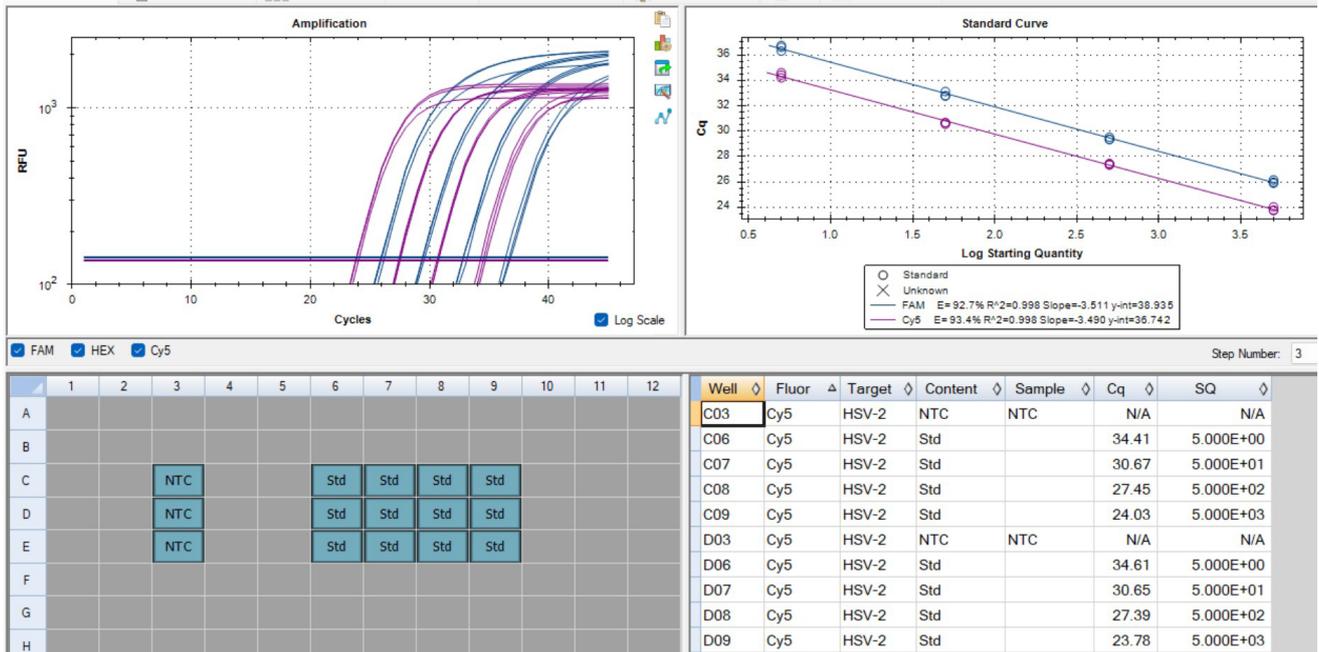
Topic	Standard Real-Time PCR	Price, ฿	IH-MCA for MRT-PCR Product	Price, ฿
Nucleic acid extraction	1 Rx	170.00	None	-
Reagent	1 Rx	570.00	1 Rx	0.01
Materials	1 well	36.99	1 well	34.52
Total		776.99		34.53

D) Turnaround Time

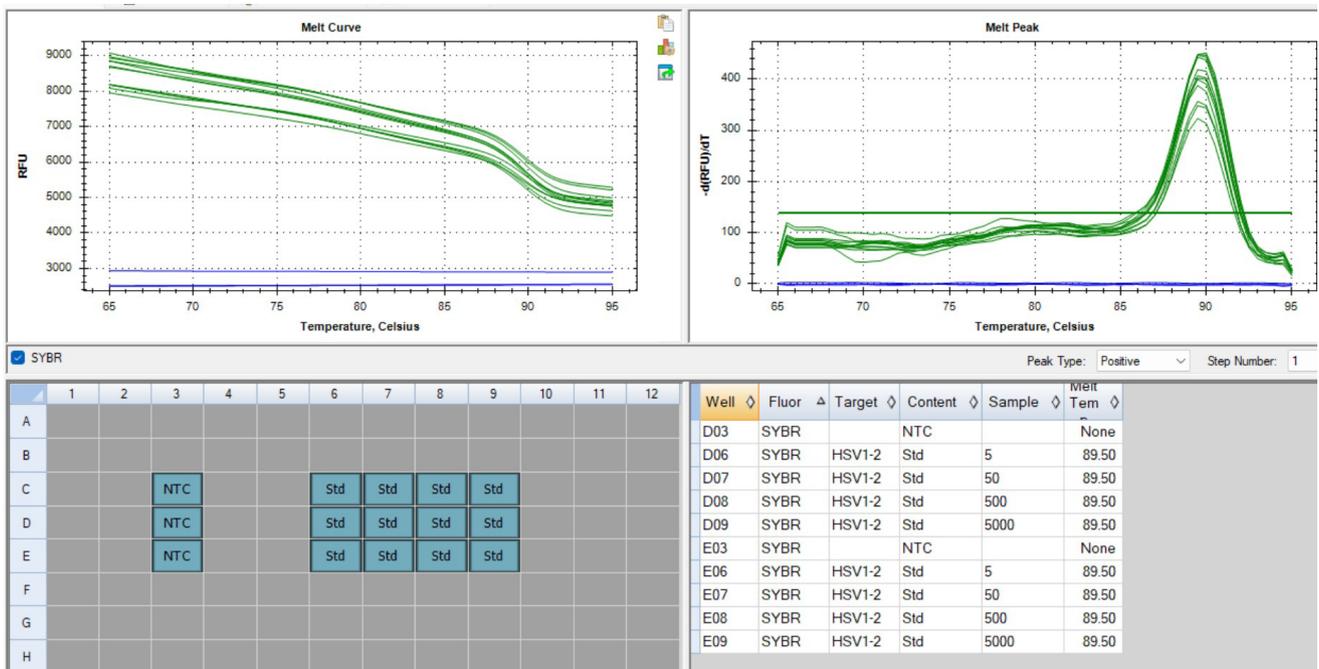
Workflow Step	Standard Real-Time PCR	Time	IH-MCA for MRT-PCR Product	Time
Nucleic acid extraction	Yes	30 min	No	-
Pre-mix	Yes	10 min	Yes	5 min
Amplification/detection	Yes	1 h 40 min	Yes	25 min
Data analysis	Yes	5 min	Yes	5 min
Total		2 h 25 min		35 min

Abbreviations: HSV-1, herpes simplex virus type 1; HSV-2, herpes simplex virus type 2; IH-MCA, in-house melting curve analysis; MRT-PCR, multiplex real-time polymerase chain reaction; NLR, negative likelihood ratio; NPV, negative predictive value; PCR, polymerase chain reaction; PLR, positive likelihood ratio; PPV, positive predictive value; Rx, reaction.

ภาพที่ 1. การวิเคราะห์ค่า Cycle Threshold (Ct) ของเชื้อไวรัส HSV-1 และ HSV-2



ภาพที่ 2. การวิเคราะห์ Melting Curve ของเชื้อไวรัส HSV-1 และ HSV-2



อภิปรายผล

วิธีการทดสอบทางด้านชีวโมเลกุลที่พัฒนาขึ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัส HSV-1 และ HSV-2 โดยอาศัยหลักการของ real-time PCR ในการเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมเป้าหมาย ได้แก่ ยีน US7 ขนาด 142 bp สำหรับเชื้อไวรัส HSV-1 และ ยีน UL27 ขนาด 134 bp สำหรับเชื้อไวรัส HSV-2 การตรวจติดตามการเพิ่มขึ้นของดีเอ็นเอใช้โพรบที่ติดฉลากด้วยสารเรืองแสง ได้แก่ FAM สำหรับ HSV-1 และ Cy5 สำหรับ HSV-2 ซึ่งแสดงผลเป็นกราฟ amplification curve ในตัวอย่างที่ให้ผลบวก จะได้ PCR product หรือแอมพลิคอน ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ต่อด้วย melting curve analysis ภายในหลอดทดลองเดียวกัน โดยค่า melting temperature จะจำเพาะกับบริเวณเป้าหมายของแต่ละเชื้อ

ในการศึกษานี้แอมพลิคอนของ HSV-1 (142 bp) และ HSV-2 (134 bp) มีขนาดต่างกันเล็กน้อย แต่เนื่องจากการออกแบบไพรเมอร์แบบ multiplex ถูกออกแบบให้เข้าจับในช่วงอุณหภูมิเดียวกัน ร่วมกับ GC content และลำดับเบสที่ใกล้เคียงกัน ส่งผลให้ได้ค่า melt peak เท่ากันที่ประมาณ 89.50 °C ซึ่งอยู่ในช่วงความละเอียดของการวัดด้วย melting curve analysis ดังนั้น การใช้ melting curve analysis เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการจำแนกชนิดเชื้อเมื่อมีค่า melting temperature ร่วมกัน อย่างไรก็ตาม การใช้ melting curve analysis ภายหลัง PCR ยังมีประโยชน์ โดยเฉพาะในกรณีที่ real-time PCR ให้สัญญาณเข้าในช่วงท้ายของปฏิกิริยาหรือมีลักษณะกราฟกระดกที่ปลาย (late amplification/false signal) การตรวจสอบ melt peak ของแอมพลิคอนสามารถช่วยบ่งชี้ได้ว่าการเกิดผลิตภัณฑ์เป้าหมายจริงจากการจับของไพรเมอร์ หรือเป็นเพียงผลิตภัณฑ์ที่ไม่จำเพาะ ทำให้ผลการวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น

นอกจากนี้ การเติม SYBR Green I ที่ลงในสารละลายที่มีสารเรืองแสง FAM และ Cy5 พบว่าสามารถทำงานร่วมกันได้ โดยไม่มีผลรบกวน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Nagy และคณะ⁸ และ Lind และคณะ⁹ อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของกระบวนการทดสอบอยู่ที่ช่วงเวลาในการเติมสารเพื่อตรวจตามพันธะดีเอ็นเอ โดยในวิธี IH-MCA for MRT-PCR product มีการเติม DNA binding dye เช่น SYBR Green I ในช่วง post-PCR เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ค่า melting curve ในขณะที่การศึกษาของผู้วิจัยกลุ่มอื่นจะเติม DNA binding dye ในช่วง pre-PCR แต่แปลผลการทดสอบในช่วง post-PCR เช่นเดียวกัน

การทดสอบปฏิกิริยาข้ามสำหรับเชื้อไวรัส HSV-1 ให้ผลการทดสอบเป็นบวกในเชื้อก่อโรค 4 สายพันธุ์ ได้แก่ cytomegalovirus, *Haemophilus influenzae*, respiratory syncytial virus, และ human parvovirus สอดคล้องกันทั้ง 2 วิธี ในการตรวจวิเคราะห์ด้วย standard real-time PCR assay และ melting curve analysis เมื่อทำการทดสอบซ้ำด้วยชุดน้ำยาใหม่ด้วย FTD Neuro 9 assay ให้ผลการทดสอบตรงกัน โดยตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัส HSV-1 จากตัวอย่างผู้ป่วยดังกล่าว การติดเชื้อร่วม (coinfection) ในลักษณะนี้สามารถพบได้ในผู้ป่วยที่มีระดับภูมิคุ้มกันต่ำ³ และพบการติดเชื้อไวรัส HSV ได้ในหลายอวัยวะ¹⁰

การทดสอบด้วย IH-MCA for MRT-PCR product มีประสิทธิภาพสูงกว่าการทำ standard real-time PCR assay โดยการทดสอบด้วย standard real-time PCR assay อาจมีการส่งสัญญาณที่ไม่จำเพาะเกิดขึ้น ทำให้กราฟมีลักษณะผิดปกติไม่เป็น sigmoid curve เช่น มีลักษณะโค้งแบนราบ เส้นกราฟมีลักษณะหยักไปมา ทำให้การแปลผลผิดพลาด เกิดผลบวกปลอมและผลลบปลอมขึ้น⁸ นอกจากนี้ การออกแบบไพรเมอร์ ก็มีความสำคัญในการตรวจจับเป้าหมาย หากมีการออกแบบไพรเมอร์ที่มีความจำเพาะต่ำ ก็จะทำให้เกิดปฏิกิริยาข้ามขึ้น ในการตรวจวิเคราะห์ด้วย real-time PCR และ ยืนยันผลการทดสอบด้วย IH-MCA for MRT-PCR product จะสามารถบ่งชี้คุณภาพของแอมพลิคอนที่ได้จากกระบวนการทำงานของไพรเมอร์ หรือ หากเชื้อมีการกลายพันธุ์เกิดขึ้นในบริเวณยีนเป้าหมาย ที่ทำการตรวจวิเคราะห์ ก็สามารถตรวจติดตามได้จากค่า melting temperature ที่ต่างไปจากเดิม นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นตัวช่วยในการตั้งข้อสังเกต เพิ่มทางเลือก และโอกาส ในการตรวจวิเคราะห์เชื้อไวรัส HSV-1 และ HSV-2 ในตัวอย่างที่มีความซับซ้อนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมต่อไป อย่างไรก็ตาม การตรวจเชื้อไวรัส HSV-1 ด้วย IH-MCA for MRT-PCR product นอกจากจะใช้เวลา 35 นาที และมีต้นทุน 35 บาท ยังสามารถจัดผลบวกปลอมได้ทั้งหมด และในส่วนของเชื้อไวรัส HSV-2 สามารถลดผลบวกปลอมลงได้ถึง 1.86 เท่า ในกรณีที่ต้องการทดสอบเชื้อไวรัส HSV-1 และ HSV-2 ซ้ำ สามารถลดระยะเวลาการตรวจวิเคราะห์ได้ถึง 4.14 เท่า

ข้อจำกัดของวิธี IH-MCA for MRT-PCR product ได้แก่ ความจำเพาะของการแยกแอมพลิคอนที่มีลักษณะคล้ายกัน ซึ่งอาจทำให้ผลการวิเคราะห์ค่า melting curve ซ้อนทับกันในกรณีที่มีเชื้อร่วมกันหลายชนิด นอกจากนี้ อาจมีข้อจำกัดในการประยุกต์ในห้องปฏิบัติการที่ไม่มีเครื่อง real-time PCR ที่สามารถวิเคราะห์ melting curve ได้

สำหรับแนวทางการพัฒนาในอนาคต ควรเพิ่มการทดสอบจากตัวอย่างทางในกลุ่มประชากรที่หลากหลาย เพื่อประเมินประสิทธิภาพในสถานการณ์จริง รวมถึงพัฒนาอัลกอริทึม (algorithm) ในการวิเคราะห์ข้อมูล melting curve แบบอัตโนมัติ เพื่อให้สามารถแปลผลการทดสอบได้ง่ายและแม่นยำมากขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือทางการแพทย์ในการยืนยันผลการทดสอบผลบวกปลอมและผลลบปลอมของวิธีการตรวจวิเคราะห์ด้วย real-time PCR ทั่วไป ช่วยลดระยะเวลาและต้นทุนการตรวจวินิจฉัยเชื้อก่อโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปผล

การทดสอบหาเชื้อไวรัส HSV-1 และ HSV-2 ด้วยวิธี real-time PCR และการวิเคราะห์ melting curve ด้วยวิธีที่พัฒนาขึ้นสำหรับตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัส HSV-1 และ HSV-2 มีประสิทธิภาพสูงกว่า standard real-time PCR assay ทั้งในเรื่องสมรรถนะ ราคา และระยะเวลาในการทดสอบ ช่วยลดข้อผิดพลาดจากผลบวกปลอมและผลลบปลอมจากการส่งสัญญาณแบบไม่จำเพาะได้

Additional Information

Acknowledgments: The authors sincerely thank the Virology Laboratory and the Department of Pathology, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, for their support and assistance in this research.

Ethics Approval: The study was approved by the Human Research Ethics Committee, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University (MURA2022/159 on 8 March 2022).

Clinical Trial Consideration: This study does not report on a clinical trial.

Financial Support: No financial support was provided for this study.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Author Contributions:

Conceptualization: Kingkan Rakmanee

Data Curation: Kingkan Rakmanee, Treewat Watthanachokchai

Formal Analysis: Kingkan Rakmanee, Treewat Watthanachokchai

Investigation: Kingkan Rakmanee

Methodology: Pichet Yutthanakarnwikom, Ekawat Pasomsub

Project Administration: Kingkan Rakmanee

Resources: Kingkan Rakmanee, Treewat Watthanachokchai, Ekawat Pasomsub

Supervision: Pichet Yutthanakarnwikom

Validation: Pichet Yutthanakarnwikom, Ekawat Pasomsub

Visualization: Kingkan Rakmanee, Treewat Watthanachokchai

Writing – Original Draft: Kingkan Rakmanee, Treewat Watthanachokchai

Writing – Review & Editing: Pichet Yutthanakarnwikom, Ekawat Pasomsub

References

1. Rohani H, Arjmand R, Mozhgani SH, Shafiee A, Amini MJ, Forghani-Ramandi MM. The worldwide prevalence of herpes simplex virus encephalitis and meningitis: a systematic review and meta-analysis. *Turk Arch Pediatr.* 2023;58(6):580-587. doi:10.5152/TurkArchPediatr.2023.23007
2. Tenser RB, Edris WA, Gaydos A, Hay KA. Secondary herpes simplex virus latent infection in transplanted ganglia. *J Virol.* 1994;68(11):7212-7220. doi:10.1128/JVI.68.11.7212-7220.1994
3. Spallone A, Ariza-Heredia EJ, Chemaly RF. Acute and latent viral infections in immunocompromised patients: a tale of brave battles and menacing foes. *Clin Microbiol Infect.* 2022;28(10):1319-1320. doi:10.1016/j.cmi.2022.06.010
4. World Health Organization. Herpes simplex virus. World Health Organization. 30 May 2025. Accessed 30 July 2025. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/herpes-simplex-virus>
5. World Health Organization. Massive proportion of world's population are living with herpes infection. World Health Organization. 1 May 2020. Accessed 30 July 2025. <https://www.who.int/news/item/01-05-2020-massive-proportion-world-population-living-with-herpes-infection>
6. Kimberlin DW. Neonatal herpes simplex infection. *Clin Microbiol Rev.* 2004;17(1):1-13. doi:10.1128/CMR.17.1.1-13.2004
7. Arshad Z, Alturkistani A, Brindley D, Lam C, Foley K, Meinert E. Tools for the diagnosis of herpes simplex virus 1/2: systematic review of studies published between 2012 and 2018. *JMIR Public Health Surveill.* 2019;5(2):e14216. doi:10.2196/14216
8. Nagy A, Černíková L, Vitásková E, et al. Correction: MeltMan: optimization, evaluation, and universal application of a qPCR system integrating the TaqMan qPCR and melting analysis into a single assay. *PLoS One.* 2018;13(4):e0196444. doi:10.1371/journal.pone.0196444
9. Lind K, Ståhlberg A, Zoric N, Kubista M. Combining sequence-specific probes and DNA binding dyes in real-time PCR for specific nucleic acid quantification and melting curve analysis. *Biotechniques.* 2006;40(3):315-319. doi:10.2144/000112101
10. Public Health Agency of Canada. Pathogen Safety Data Sheets: Infectious Substances-Herpes simplex virus. Public Health Agency of Canada; 2011. Updated 22 July 2020. Accessed 30 July 2025. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/laboratory-biosafety-biosecurity/pathogen-safety-data-sheets-risk-assessment/herpes-simplex-virus.html>

Enhancing the Performance of the CDC Protocol for Real-Time RT-PCR Detection of Influenza A Virus via Post-PCR Melting Curve Analysis

Treewat Watthanachokchai¹, Kingkan Rakmanee¹, Pichet Yutthanakarnwikom¹, Ekawat Pasomsub^{1*} 

¹ Department of Pathology, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand

Abstract

Background: Influenza has a significant impact on health, society and the economy worldwide.

Objective: To enhance the accuracy and precision of influenza A virus detection.

Methods: Detection of viral genetic material was performed using real-time reverse transcription-polymerase chain reaction (RT-PCR), followed by melting curve analysis of the real-time RT-PCR product.

Results: To enhance diagnostic performance, a novel in-house melting curve analysis assay developed for real-time RT-PCR product, achieving a sensitivity of 96.06% (95% CI, 91.05-98.71) and specificity of 100.00% (95% CI, 95.94-100.00). The assay also demonstrated a positive predictive value of 100.00% (95% CI, 97.02-100.00), a negative predictive value of 94.68% (95% CI, 88.29-97.68) and an accuracy of 97.69% (95% CI, 94.68-99.24). The assay showed high concordance with the NxTAG® Respiratory Pathogen Panel (κ , 0.95; 95% CI, 0.91-0.99; SE, 0.02; $P < .001$).

Conclusions: This study demonstrated that post-PCR amplicon analysis via melting curve analysis can be performed in a single tube without interference from the hydrolysis probe. Integrating both methods into the same workflow reduces turnaround time for repeat testing, lowers costs, and minimizes labor requirements. As a result, this combined approach improves the efficiency, sensitivity, and specificity of influenza A virus detection, making it a robust tool for laboratory diagnostics.

Keywords: Real-time RT-PCR, Melting curve analysis, Influenza A virus

Citation: Watthanachokchai T, Rakmanee K, Yutthanakarnwikom P, Pasomsub E. Enhancing the performance of the CDC protocol for real-time RT-PCR detection of influenza A virus via post-PCR melting curve analysis. *Rama Med J.* 2025;48(4):e274725. doi:10.33165/rmj.48.04.e274725

* **Corresponding Author:**
ekawat.pas@mahidol.ac.th

Received: 9 April 2025

Revised: 1 August 2025

Accepted: 5 August 2025

Published: 10 October 2025



Copyright © 2025
by the Author(s).

Licensee RMJ. This article is licensed under the Creative Commons Attribution (CC BY) License.

About the Journal: The Ramathibodi Medical Journal (RMJ) has been operating continuously since 1978. This peer-reviewed journal aims to disseminate research findings, academic progress, and innovations in medicine, biomedical science, public health, and medical education to medical personnel and researchers domestically and abroad. RMJ welcomes various article types, including original research, reviews, and case reports.

Publication Frequency: The journal publishes four issues annually: No.1 in January - March, No.2 in April - June, No.3 in July - September, and No.4 in October - December.

Distribution: The RMJ contents are freely available for our readers to access online, ISSN: 2651-0561 (Online). Current and archived issues are distributed online to our readers worldwide via our website (<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ramajournal>).

Article Processing Charge: RMJ supports the authors in publishing their work without any article processing charge (APC).

Indexing: RMJ has been indexed in the Thai Journal Citation Index (TCI), Google Scholar, and Crossref.

Open Access Policy: RMJ supports open-access publication, allowing anyone to access and read the journal articles without charge.

การเพิ่มประสิทธิภาพการทดสอบ Real-Time RT-PCR ของ CDC สำหรับเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอโดยการวิเคราะห์ Melting Curve หลังการทำ PCR

ศรวิวัฒน์ วัฒนะโชคชัย¹, กิ่งกาญจน์ รัชช์มณี¹, พิเชฐ ยุทธนาการวิกรม¹, เอกวิวัฒน์ ผสมทรัพย์^{1*}

¹ ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ: โรคไข้หวัดใหญ่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย สังคม และเศรษฐกิจทุกประเทศทั่วโลก

วัตถุประสงค์: เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจหาเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอให้มีความถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น

วิธีการศึกษา: การตรวจวิเคราะห์หาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอ โดยใช้เทคนิค real-time reverse transcription-polymerase chain reaction (RT-PCR) ตามด้วยการวิเคราะห์ melting curve ของผลิตภัณฑ์ real-time RT-PCR

ผลการศึกษา: วิธีการที่พัฒนาขึ้นพบว่า มีความไว ร้อยละ 96.06 (95% CI, 91.05-98.71) ความจำเพาะ ร้อยละ 100.00 (95% CI, 95.94-100.00) ค่าการพยากรณ์ผลบวก ร้อยละ 100.00 (95% CI, 97.02-100.00) ค่าการพยากรณ์ผลลบ ร้อยละ 94.68 (95% CI, 88.29-97.68) และมีความถูกต้องของการทดสอบ ร้อยละ 97.69 (95% CI, 94.68-99.24) การทดสอบแสดงให้เห็นความสอดคล้องสูงกับ NxTAG® Respiratory Pathogen Panel (κ , 0.95; 95% CI, 0.91-0.99; SE, 0.02; $P < .001$)

สรุป: การวิเคราะห์แอมพลิคอนหลังการทำ PCR ด้วยวิธีการวิเคราะห์ melting curve สามารถดำเนินการได้ในหลอดทดลองเดียวกันโดยไม่มีกระบวนการแยกสัญญาณจาก hydrolysis probe การผสมผสานวิธีการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธี จะช่วยลดระยะเวลาในการทดสอบซ้ำ ลดต้นทุน และลดความต้องการกำลังคนลง ดังนั้น แนวทางแบบผสมผสานนี้จึงช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพ ความไว และความจำเพาะของการตรวจหาเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอ ทำให้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับใช้ในการวินิจฉัยในห้องปฏิบัติการ

คำสำคัญ: เทคนิค real-time RT-PCR การวิเคราะห์ melting curve เชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอ

Citation: Watthanachokchai T, Rakmanee K, Yutthanakarnwikom P, Pasomsub E. Enhancing the performance of the CDC protocol for real-time RT-PCR detection of influenza A virus via post-PCR melting curve analysis. *Rama Med J.* 2025;48(4):e274725. doi:10.33165/rmj.48.04.e274725

* Corresponding Author:
ekawat.pas@mahidol.ac.th

Received: 9 April 2025

Revised: 1 August 2025

Accepted: 5 August 2025

Published: 10 October 2025

Copyright © 2025
by the Author(s).
Licensee RMJ. This article is licensed
under the Creative Commons
Attribution (CC BY) License.

บทนำ

โรคไข้หวัดใหญ่ เป็นโรคติดต่อระบบทางเดินหายใจที่เกิดจากเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ (influenza viruses)¹ ไวรัสไข้หวัดใหญ่ เป็นสมาชิกอยู่ใน family *Orthomyxoviridae* ใน genus *Alphainfluenzavirus* ประกอบด้วย influenza A, B, C, และ D² ไวรัสไข้หวัดใหญ่เป็นไวรัสที่มีเปลือกหุ้ม (enveloped virus) นิวคลีโอแคปซิด (nucleocapsid) มีลักษณะสมมาตรแบบเกลียว (helically symmetric) ซึ่งประกอบด้วยสารพันธุกรรมอาร์เอ็นเอ (RNA segments) 7 หรือ 8 ส่วน และ แคปซิดโปรตีน (capsid protein) ที่ห่อหุ้มอยู่ร่วมกัน³ อนุภาคไวรัสมีรูปร่างทรงกลม (spherical) หรือ ทรงกลมแบบขีดยาว (filamentous) เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 100 nm ภายในบรรจุสารพันธุกรรมชนิด RNA สายลบเส้นเดียว (negative-sense single-stranded RNA virus หรือ (-) ssRNA virus)⁴ มีขนาดประมาณ 13,588 เบส⁵ มีไกลโคโปรตีน (glycoprotein) แทรกอยู่ยื่นออกมาจากโครงสร้าง มี 2 ชนิด คือ hemagglutinin (HA) และ neuraminidase (NA)³ การจำแนกสายพันธุ์ (strain) ของไวรัสไข้หวัดใหญ่อิงตามชนิดของ HA (HA subtype) และ NA (NA subtype) ปัจจุบันมี HA ทั้งหมด 18 subtype (H1-H18) และ NA อยู่ 11 subtype (N1-N11)⁶ การเกิด antigenic drift และ antigenic shift เป็นสาเหตุการเปลี่ยนแปลงในส่วนของ HA และ NA ของไวรัสไข้หวัดใหญ่ ยากต่อการป้องกันด้วยวัคซีนแบบดั้งเดิม ทำให้ต้องมี

การปรับเปลี่ยนและพัฒนาวัคซีนใช้หวัดใหญ่อยู่ตลอดเวลา⁷ นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงแอนติเจนยังส่งผลให้ไวรัสสามารถหลบเลี่ยงการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันและปรับตัวได้ในหลายโฮสต์⁸

จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) โรคใช้หวัดใหญ่ตามฤดูกาลมีผู้ป่วยประมาณ 1,000 ล้านคนต่อปี มีผู้เสียชีวิตราว 290,000 ถึง 650,000 คนต่อปี ร้อยละ 99 ของผู้เสียชีวิตที่เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี มักเกิดในประเทศกำลังพัฒนา⁹ ในช่วง 100 ปีที่ผ่านมา มีผู้เสียชีวิตจากโรคใช้หวัดใหญ่ไม่น้อยกว่า 50-100 ล้านคน มูลค่าความเสียหายทางเศรษฐกิจมากกว่า 3 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือร้อยละ 4.8 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของโลก (gross domestic product, GDP) ความเสี่ยงจากการแพร่ระบาดของโรคอาจมีมูลค่าความเสียหายอยู่ที่ 30 พันล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี จึงเป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุขที่ทั่วโลกให้ความสำคัญ¹⁰

ปัจจุบันการตรวจวินิจฉัยหาเชื้อไวรัสใช้หวัดใหญ่ในมนุษย์นิยมใช้เทคนิค real-time reverse transcription-polymerase chain reaction (RT-PCR) กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งมีความไวและความจำเพาะสูง ใช้เวลาในการตรวจที่รวดเร็ว¹¹ ในการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสใช้หวัดใหญ่นิยมใช้ real-time RT-PCR โดยดำเนินการตามคำแนะนำของศูนย์ป้องกันและควบคุมโรคของสหรัฐอเมริกา (US Centers for Disease Control and Prevention, CDC)¹² การพัฒนา real-time RT-PCR ตาม US-CDC protocol ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยการวิเคราะห์ melting curve ภายหลังปฏิกิริยา PCR (post-PCR) ด้วยการเติม DNA binding dye ลงไป เพื่อทำการวิเคราะห์แอมพลิคอน (amplicon) จาก real-time PCR ภายในหลอดทดลองเดียวกัน¹³ จะช่วยให้เพิ่มความไวและความจำเพาะในการตรวจหาสารพันธุกรรม สำหรับในกรณีที่ไม่ชัดเจน จะช่วยลดขั้นตอนการทำให้ real-time RT-PCR ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีการศึกษา

การออกแบบการศึกษา

พัฒนาวิธีการตรวจ real-time RT-PCR ด้วย US-CDC protocol สำหรับการตรวจวิเคราะห์หาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสใช้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอ (influenza A virus) โดยนำ PCR product มาวิเคราะห์ต่อด้วยการวิเคราะห์ melting curve เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจวิเคราะห์ให้มีความไวและความจำเพาะเพิ่มมากขึ้น

การคัดเลือกตัวอย่าง

คัดเลือกตัวอย่างทางคลินิกที่แพทย์สงสัยว่าติดเชื้อไวรัสใช้หวัดใหญ่ และมีอาการไข้ (อุณหภูมิ ≥ 37.8 °C) ไอ มีน้ำมูก หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง จากตัวอย่าง nasal swab และ nasopharyngeal swab ที่เหลือจากกระบวนการตรวจวิเคราะห์ (left-over specimen) ของห้องปฏิบัติการไวรัสวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล รวมได้จำนวน 216 ตัวอย่าง ที่มีปริมาณสำหรับใช้ในการสกัดสารพันธุกรรมขั้นต่ำ 200 μ L

การสกัดสารพันธุกรรม (Nucleic Acid Extraction)

ผสมตัวอย่างให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วย vortex เป็นเวลาประมาณ 1-2 นาที จากนั้นดูดตัวอย่าง ปริมาตร 200 μ L สกัดสารพันธุกรรมโดยใช้ชุดสกัด MagDEA Dx SV ด้วยเครื่องสกัดสารพันธุกรรมแบบอัตโนมัติ magLEAD 12gC (Precision System Science Co, Ltd, Matsudo, Japan) หลังจากนั้น นำสารพันธุกรรมที่สกัดแล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20 °C หรือ -80 °C ก่อนทำการทดสอบในขั้นตอนถัดไป

การตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสใช้หวัดใหญ่ด้วย Multiplex PCR-Liquid Chip (NxTAG® Respiratory Pathogen Panel Kit)

เตรียมชุดทดสอบ NxTAG® Respiratory Pathogen Panel kit (Diasorin, Italy) และนำตัวอย่างที่ผ่านการสกัดสารพันธุกรรมด้วย Maglead ปริมาตร 36 μ L ใส่ลงในรีเอเจนต์ (reagents) แล้วนำไปเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมโดยอาศัยหลักการ multiplex PCR และ bead hybridization ตาม PCR conditions ที่ระบุในคู่มือ หลังจากนั้นนำไปอ่านด้วยเครื่อง Luminex MAGPIX Instrument

โดยอาศัยหลักการ flow cytometry¹⁴ และแปลผลการทดสอบด้วย xPONENT® software version 4.3 ซึ่งจะแสดงผลการทดสอบเชิงคุณภาพจากการตรวจจบบรรดนิวคลีอิกของเชื้อก่อโรคระบบทางเดินหายใจแบบอัตโนมัติ

การตรวจหาสารพันธุกรรมด้วย Real-Time RT-PCR for US-CDC Protocol

เป็นการตรวจหาสารพันธุกรรมด้วย Real-time PCR แบบปกติทั่วไป หรือในการทดลองนี้เรียก "standard real-time PCR" โดยใช้ไพรเมอร์ (primer) และโพรบ (probe) ที่จำเพาะต่อยีนเป้าหมายในส่วน of matrix (M) gene ของเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอ จาก US-CDC protocol (ตารางที่ 1)

ขั้นตอนการเตรียมสารตั้งต้น (master mix preparation step) : ทำการละลาย RNA และชุด SOLIScript One-step Multiplex Probe kit (Solis BioDyne OÜ, Tartu, Estonia) เตรียมไพรเมอร์ โพรบ และส่วนผสมปฏิกิริยา (ตารางที่ 2) ผสมส่วนผสมปฏิกิริยาให้เข้ากันดีโดยปิเปต (pipette) ขึ้นลง 10 ครั้ง ถ่ายโอนลงในหลอด PCR แบบเรียลไทม์หรือเพลต 96 หลุม ขั้นตอนทั้งหมดควรดำเนินการบนน้ำแข็งและหลีกเลี่ยงการสัมผัสแสง

ขั้นตอนการเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม (DNA amplification step) : หลังจากเตรียมส่วนผสมปฏิกิริยาเสร็จแล้ว ให้เติม RNA 5 µL จากการสกัด RNA ใส่ตัวควบคุมคุณภาพผลบวก (positive control) และตัวควบคุมคุณภาพผลลบ (negative control) ในทุกการทดลอง ปริมาตรรวมในหลุม คือ 25 µL การกำหนด real-time PCR conditions ของการตรวจวิเคราะห์หาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ ประกอบด้วย ขั้นตอน reverse transcription step ที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 30 นาที ตามด้วยการทำให้ขั้นตอน inactivation ของ reverse transcription step ที่อุณหภูมิ 95 °C เป็นเวลา 2 นาที จากนั้นเข้าสู่ขั้นตอน amplification steps 45 รอบ โดยประกอบด้วย denaturation 95 °C เป็นเวลา 15 วินาที และขั้นตอน annealing และ DNA extension แบบ 2-step ใช้อุณหภูมิที่ 55 °C เป็นเวลา 30 วินาที และบันทึกข้อมูล (data collection) ที่ขั้นตอนนี้ ตามคำแนะนำการใช้งานของผู้ผลิต BioRad CFX 96 (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA, USA)

ตารางที่ 1. Oligonucleotide Sequence ของ Primers และ Probe จาก US-CDC Protocol¹²

Primer/Probe	DNA Sequence	Specific Region
Flu A-Forward	5'-GAC CRA TCC TGT CAC CTC TGA C-3'	Matrix (M) gene
Flu A-Reverse	5'-AGG GCA TTY TGG ACA AAK CGT CTA -3'	Matrix (M) gene
Flu A-FAM	5'-TGC AGT CCT CGC TCA CTG GGC ACG -3'-BHQ1	Matrix (M) gene

ตารางที่ 2. การเตรียมส่วนผสมหลัก

Reagent	Microliter/Reaction	Final Concentration
40x One-step SOLIScript Mix	0.5 µL	1x
5x One-step Multiplex Probe Mix	4 µL	1x
Flu A-Forward primer	0.5 µL	1.0 µM
Flu A-Reverse primer	0.5 µL	1.0 µM
Flu A-Probe	0.5 µL	0.25 µM
RNA template	5 µL	-
Water, nuclease free	Up to 20 µL	-
Total reaction volume	20 µL	-

การตรวจ In-House Melting Curve Analysis (IH-MCA) Assay for Real-Time RT-PCR Product

ขั้นตอนการวิเคราะห์หลังจากปฏิกิริยา PCR เสร็จสิ้น (post-PCR analysis step): ทำการเจือจาง SYBR® Green I nucleic acid gel stain (Invitrogen, USA) จาก 10,000x เป็น 10x สำหรับใช้งาน เมื่อปฏิกิริยา real-time PCR สิ้นสุดลง โดยดูดสารละลาย SYBR® Green I ปริมาตร 2.78 μ L (10x) ใส่ลงไปใน PCR product แต่ละหลุม เพื่อให้ได้ความเข้มข้นสุดท้ายของ SYBR® Green I เท่ากับ 1x ในขั้นตอนการวิเคราะห์ melting curve จะใช้อุณหภูมิที่ 60 °C ถึง 95 °C ที่มีอัตราการปรับอุณหภูมิเท่ากับ 0.5 °C ในเวลา 0.05 วินาที โดยใช้ BioRad CFX 96 สำหรับการวิเคราะห์ melting curve และบันทึกสัญญาณ (data collection) ในขั้นตอนนี้

การแปลผล (result Interpretation): อ่านค่า melting temperature ของ melting curve เปรียบเทียบกับ positive และ negative control กรณีที่มีค่า melting temperature เท่ากับ 81.75 (\pm 1) °C ให้แปลการทดสอบเป็นบวก (positive) กรณีที่มีค่า melting temperature ไม่สอดคล้องกับกรณีการแปลผลการทดสอบเป็นบวก ให้แปลผลการทดสอบเป็นลบ (negative)

หากมีการกลายพันธุ์ภายในบริเวณแอมพลีคอนอาจส่งผลให้ค่า melting temperature (T_m) เปลี่ยนไปจากช่วงที่กำหนด การยืนยันว่าเป็น เชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอ ในกรณีที่ได้ค่า melting temperature เบี่ยงเบนออกจากช่วงที่กำหนดไว้ สามารถนำตัวอย่างไปตรวจยืนยันด้วยวิธีอื่น เช่น ชุดตรวจมาตรฐาน real-time PCR, DNA sequencing, และ next generation sequencing (NGS) เป็นต้น นอกจากนี้ การนำสายพันธุ์ที่มีการกลายพันธุ์ มาทดสอบเพิ่มเติม จะช่วยกำหนดขอบเขตของค่า melting temperature ที่สามารถระบุเชื้อก่อโรคได้อย่างแม่นยำและอาจนำไปสู่การจำกัดเกณฑ์เฝ้าระวังสำหรับการตรวจพบ mutated strain ในการใช้การวิเคราะห์ melting curve ต่อไป

การประเมินประสิทธิภาพ (Diagnostic Performance Evaluation)

เปรียบเทียบผลการศึกษาระหว่าง IH-MCA assay for real-time RT-PCR product และ multiplex PCR-liquid chip (NxTAG® Respiratory Pathogen Panel kit) เพื่อวิเคราะห์ความไว (sensitivity) ความจำเพาะ (specificity) ค่าการพยากรณ์ผลบวก (positive predictive value, PPV) ค่าการพยากรณ์ผลลบ (negative predictive value, NPV) ความถูกต้อง (accuracy) และความสอดคล้องของวิธีทดสอบ จะถูกวัดโดยค่าสถิติ Kappa (κ) ซึ่งจะคำนวณโดยใช้โปรแกรม MedCalc version 23.3.4 (MedCalc Software, Ltd), R version 4.3.2 (R Project for Statistical Computing), และ RStudio version 2024.09.0-375 (R Project for Statistical Computing) ส่วนการประเมินภาพรวมของวิธีที่พัฒนาขึ้น จะพิจารณาจากคุณสมบัติของวิธีการตรวจวิเคราะห์ ราคา และระยะเวลาการทดสอบ

ผลการศึกษา

จากตัวอย่างทั้งหมด 216 ตัวอย่าง ผ่านการทดสอบด้วย multiplex PCR-liquid chip (NxTAG® Respiratory Pathogen Panel kit) ให้ผลการทดสอบเป็นตัวอย่างบวก 127 ตัวอย่าง และ ตัวอย่างลบ 89 ตัวอย่าง เปรียบเทียบผลการตรวจเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ระหว่าง standard real-time PCR และ IH-MCA assay for RT-PCR product โดยใช้ multiplex PCR-liquid chip (NxTAG® Respiratory Pathogen Panel kit) เป็นชุดตรวจอ้างอิง (ตารางที่ 3)

วิธี IH-MCA assay for RT-PCR product ให้ผลการทดสอบบวกตรงกัน 122 ตัวอย่าง ให้ผลการทดสอบลบตรงกัน 89 ตัวอย่าง และให้ผลการทดสอบเป็นลบปลอม 5 ตัวอย่าง มีค่ามีความไว อยู่ที่ 96.06% (95% CI, 91.05-98.71) ความจำเพาะ ที่ 100.00% (95% CI, 95.94-100.00) ค่าการพยากรณ์ผลบวก เท่ากับ 100.00% (95% CI, 97.02-100.00) และค่าการพยากรณ์ผลลบ อยู่ที่ 94.68% (95% CI, 88.29-97.68) โดยมีความถูกต้องของการทดสอบเท่ากับ 97.69% (95% CI, 94.68-99.24) ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพและความสอดคล้องของวิธีการทดสอบเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอ้างอิง NxTAG® Respiratory Pathogen Panel มีความแม่นยำสูง มีความสอดคล้องที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (κ , 0.95; 95% CI, 0.91-0.99; SE, 0.02; $P < .001$)

ตารางที่ 3. ผลการทดสอบเปรียบเทียบวิธีอ้างอิงของ Standard Real-Time PCR และ IH-MCA Assay for RT-PCR Product

Method	Real-Time PCR	
	Standard	IH-MCA Assay for RT-PCR Product
True positive	120	122
False positive	0	0
False negative	7	5
True negative	89	89

Abbreviations: IH-MCA, in-house melting curve analysis; PCR, polymerase chain reaction; RT-PCR, reverse transcription-polymerase chain reaction.

การทดสอบไม่พบปฏิกิริยาข้าม (cross-reaction) กับเชื้อก่อโรคสายพันธุ์อื่น โดยใช้ตัวอย่าง clinical isolate ของแต่ละสายพันธุ์ จำนวนสายพันธุ์ละ 1 ตัวอย่าง ได้แก่ adenovirus (ADV), coronavirus NL63 (CoV-NL63), coronavirus OC43 (CoV-OC43), cytomegalovirus (CMV), Epstein-Barr virus (EBV), influenza B virus (Flu B), *Haemophilus influenzae* (*H. influenzae*), herpes simplex virus type 1 (HSV-1), herpes simplex virus type 2 (HSV-2), human metapneumovirus (hMPV), *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*), *Legionella species* (*Legionella* sp.), *Moraxella catarrhalis* (*M. catarrhalis*), parainfluenza virus type 3 (PIV3), parainfluenza virus type 4 (PIV4), *Pneumocystis jirovecii* (PCP), human parvovirus B19 (PVB19), respiratory syncytial virus (RSV), rhinovirus, *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Toxoplasma gondii* (TOX), และ varicella-zoster virus (VZV)

การประเมินภาพรวมของวิธีที่พัฒนาขึ้น สามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบระหว่าง US-CDC protocol ในกรณีการทดสอบซ้ำทุกขั้นตอน (conduct repeated testing) การทดสอบซ้ำอีกครั้งเฉพาะ PCR (repeat PCR only) และ การทดสอบแบบ IH-MCA assay for RT-PCR product พบว่า มีประสิทธิภาพในการตรวจวินิจฉัยแตกต่างกันเล็กน้อย ในด้านต้นทุน (costs) มีความแตกต่างกันมาก การทดสอบซ้ำโดยวิธีแบบปกติมีต้นทุน 272.15 บาท การทดสอบซ้ำเฉพาะ PCR มีต้นทุน 102.15 บาท และ IH-MCA assay for RT-PCR product มีต้นทุนต่ำสุดเพียง 32.06 บาท (เฉพาะราคาต้นทุน SYBR Green I ต่อ 1 ตัวอย่าง มีต้นทุนเท่ากับ 1 สตางค์) ด้านระยะเวลาการทดสอบ การทดสอบซ้ำโดยวิธีแบบปกติใช้เวลา 2.15 ชั่วโมง การทดสอบซ้ำเฉพาะ PCR ใช้เวลา 1.44 ชั่วโมง และ IH-MCA assay for RT-PCR product ใช้เวลาน้อยสุดเพียง 0.30 ชั่วโมง (ตารางที่ 4)

แนวทางในการรายงานผลบวกไม่จำเป็นต้องมีการทดสอบซ้ำทุกราย การเพิ่มขั้นตอนการวิเคราะห์ melting curve แนะนำให้นำมาใช้แทนการทดสอบซ้ำในกรณีที่ผลคลุมเครือ เช่น ในกรณีที่มีสัญญาณเกิดขึ้นเหนือเส้น baseline threshold ในช่วงท้ายของปฏิกิริยา real-time PCR เมื่อตัวอย่างที่ทดสอบนั้นไม่เพียงพอต่อการตรวจวิเคราะห์ซ้ำ สามารถนำตัวอย่างที่ผ่านกระบวนการทำ real-time PCR มาแล้วก่อนหน้านี้ ทดสอบเพิ่มเติมด้วยการวิเคราะห์ melting curve

สำหรับการวิเคราะห์ต้นทุนควรนำต้นทุนของหลอดทดลองที่ใช้เป็นตัวควบคุมคุณภาพผลบวก และตัวควบคุมคุณภาพผลลบ มารวมการคำนวณด้วย เนื่องจากเป็นการทดสอบในทุกครั้ง สำหรับการวิเคราะห์ melting curve โดยทั่วไปสามารถทำการวิเคราะห์ melting temperature ของตัวควบคุมคุณภาพผลบวกและตัวควบคุมคุณภาพผลลบได้ ภายในรอบการทดสอบเดียวกันโดยไม่มีขั้นตอนและค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบเมื่อเทียบกับการทดสอบซ้ำ เนื่องจากช่วยเพิ่มความถูกต้องลดค่าใช้จ่ายในด้านต้นทุนและระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการตรวจวิเคราะห์ที่สั้นลง

ตารางที่ 4. ประสิทธิภาพการตรวจวิเคราะห์ ต้นทุน และเวลาที่ใช้ สำหรับตรวจหาไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอ

Topic	Real-Time PCR					
	Conduct Repeated Testing		Repeated PCR Only		IH-MCA Assay for RT-PCR Product	
Diagnostic	Value, %	95% CI	Value, %	95% CI	Value, %	95% CI
Sensitivity	94.49	88.97-97.76	94.49	88.97-97.76	96.06	91.05-98.71
Specificity	100.00	95.94-100.00	100.00	95.94-100.00	100.00	95.94-100.00
PPV	100.00	96.97-100.00	100.00	96.97-100.00	100.00	97.02-100.00
NPV	92.71	86.09-96.31	92.71	86.09-96.31	94.68	88.29-97.68
Accuracy	96.76	93.44-98.69	96.76	93.44-98.69	97.69	94.68-99.24
Costs	Number	Price, ฿	Number	Price, ฿	Number	Price, ฿
DNA extraction	1 Rx	170.00	None	0	None	0
Reagent	1 Rx	54.00	1 Rx	54.00	1 Rx	0.01
Materials	1 well	48.15	1 well	48.15	1 well	32.05
Total		272.15		102.15		32.06
Turnaround Time	Work Flow for Conduct Repeated Testing		Work Flow for PCR Only		Work Flow for IH-MCA Assay for RT-PCR Product	
Time	2 h 15 min		1 h 44 min		30 min	

Abbreviations: IH-MCA, in-house melting curve analysis; NPV, negative predictive value; PCR, polymerase chain reaction; PPV, positive predictive value; RT-PCR, reverse transcription-polymerase chain reaction; Rx, reaction.

อภิปรายผล

การตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ด้วย IH-MCA assay for RT-PCR product อาศัยหลักการ real-time PCR ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่ หลักการทดสอบแบบ hydrolysis probe detection และการวิเคราะห์ melting curve โดยเริ่มจากการเพิ่มจำนวนชิ้นส่วน DNA เป้าหมายและวิเคราะห์สัญญาณด้วย hydrolysis probe ในหลอดทดลอง หลังจากนั้นนำเอา PCR products มาทำการวิเคราะห์ melting curve analysis ซึ่งเป็นกระบวนการตรวจวิเคราะห์หลังจาก PCR เสร็จสิ้นแล้ว (post-PCR) ต่างจากการศึกษาของ Lind และคณะ¹⁵ Cheah และคณะ¹⁶ รวมทั้ง Van Poucke และคณะ¹⁷ ซึ่งเป็นการเตรียม sequence-specific probes และ DNA binding dyes ก่อนเริ่มปฏิกิริยา real-time PCR (pre-PCR) ซึ่งเป็นการเตรียมสารละลายต่าง ๆ ไว้ในหลอดเดียวกัน โดยจะทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบเมื่อปฏิกิริยา real-time PCR สิ้นสุดลงแล้ว

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบว่า hydrolysis probe ที่ใช้ในขั้นตอน real-time PCR ไม่ก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนในการวิเคราะห์ melting curve เนื่องจากโมเลกุลของ fluorophore เช่น FAM ไม่มีคุณสมบัติเป็น DNA binding dye จึงไม่สามารถแข่งขันเพื่อทำปฏิกิริยาในการจับกับ DNA สายคู่ หรือรบกวนกระบวนการวิเคราะห์ melting curve ได้ นอกจากนี้ โพรบจะถูกลอยโดยเอนไซม์ DNA polymerase ทำให้ fluorophore แยกตัวออกจากสาย DNA และไม่ส่งผลต่อการตรวจวัดด้วยอุณหภูมิที่ DNA ค่อย ๆ สลายพันธะคู่ในขั้นตอนการวิเคราะห์ melting curve

กลุ่มตัวอย่างที่ให้ผลการทดสอบเป็นผลลบปลอม (false negative) จำนวน 7 ราย สำหรับเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอ นั้น พบว่า มีตัวอย่าง 2 ราย เมื่อยืนยันผลการทดสอบด้วยวิธีอื่นพบว่า ติดเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอ ส่วนตัวอย่างที่เหลืออีก 5 ราย ใน standard real-time PCR และ IH-MCA assay for RT-PCR product ที่ให้ผลเป็นลบอาจเกิดจากการเสื่อมสภาพของ RNA (RNA degradation) ในกระบวนการจัดเก็บหรือขนส่งตัวอย่างก่อนการทดสอบ

การทดสอบปฏิกิริยาข้ามของเชื้อก่อโรค 22 สายพันธุ์ ไม่พบการเพิ่มขยายชิ้นส่วนสารพันธุกรรมเกิดขึ้น เนื่องจากทาง US-CDC มีการออกแบบไพรเมอร์ที่ดีและบริเวณยีนเป้าหมายเป็นบริเวณที่มีการอนุรักษ์สูงจึงทำให้ไพรเมอร์มีความจำเพาะกับเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอ แม้ในบางกรณีแอมพลิคอนของเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอก็มีค่า melting temperature ที่แตกต่างกัน ซึ่งมีสาเหตุจากไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอมีการกลายพันธุ์ในส่วนของ Matrix (M) gene ส่งผลให้ amplification curve¹⁸ และ melting temperature มีความแตกต่างกันจากการกลายพันธุ์ของเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอดังกล่าว

ดังนั้น ในการตรวจวิเคราะห์สารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอด้วย real-time RT-PCR สามารถนำมาวิเคราะห์ต่อได้ด้วยการวิเคราะห์ melting curve อย่างไรก็ตาม หากผลการทดสอบของทั้ง 2 วิธี สอดคล้องกันก็สามารถยืนยันได้ว่าการทำ real-time PCR และการวิเคราะห์ melting curve ให้ผลถูกต้องและสอดคล้องกัน เนื่องจากค่า melting temperature ที่นำมาวิเคราะห์นั้น ได้มาจากชิ้นส่วนสารพันธุกรรมที่มาจากโอลิโกนิวคลีโอไทด์ไพรเมอร์ (oligonucleotide primers) ชุดเดียวกัน ในกรณีที่ให้ผลไม่สอดคล้องกันเราสามารถนำมาใช้เป็นข้อสังเกตหรือการแจ้งเตือน เพื่อทำการทดลองซ้ำใหม่อีกครั้ง โดยใช้น้ำยาเดิมกล่องใหม่ หรือใช้ชุดน้ำยาใหม่จากบริษัทอื่น หรือใช้วิธีการทดสอบที่เหมาะสมสำหรับการตรวจหาเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอเพื่อวิเคราะห์และยืนยันผลการทดสอบซ้ำอีกครั้ง เพื่อการสนับสนุนการวินิจฉัยของแพทย์และส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาพยาบาลที่ถูกต้อง ซึ่งจะช่วยลดอัตราการเจ็บป่วยและการเสียชีวิตจากรักษาพยาบาลด้วยโรคไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอลงได้

สรุปผล

IH-MCA assay for RT-PCR product ที่ได้รับการพัฒนาจาก US-CDC protocol สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือทางการแพทย์ในการตรวจวิเคราะห์และยืนยันเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอ โดยมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมเพียง 32 บาท ซึ่งสามารถลดระยะเวลาในการยืนยันผลการทดสอบได้ถึง 4.5 เท่า และลดผลลบลปลอมได้ถึง 1.4 เท่า ทำให้ผู้ป่วยได้รับผลวินิจฉัยโรคที่ถูกต้องและแม่นยำขึ้น

Additional Information

Acknowledgments: The authors would like to express their sincere gratitude to the Virology Laboratory and the Department of Pathology, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, for their support and facilitation of this research.

Ethics Approval: The study was approved by the Human Research Ethics Committee, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University (MURA2022/136 on 2 March 2022).

Clinical Trial Consideration: This study does not report on a clinical trial.

Financial Support: No financial support was provided for this study.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Author Contributions:

Conceptualization: Treewat Watthanachokchai

Data Curation: Treewat Watthanachokchai, Kingkan Rakmanee

Formal Analysis: Treewat Watthanachokchai, Kingkan Rakmanee

Investigation: Treewat Watthanachokchai

Methodology: Pichet Yutthanakarnwikom, Ekawat Pasomsub

Project Administration: Treewat Watthanachokchai

Resources: Treewat Watthanachokchai, Kingkan Rakmanee, Ekawat Pasomsub

Supervision: Pichet Yutthanakarnwikom

Validation: Pichet Yutthanakarnwikom, Ekawat Pasomsub

Visualization: Treewat Watthanachokchai, Kingkan Rakmanee

Writing – Original Draft: Treewat Watthanachokchai, Kingkan Rakmanee

Writing – Review & Editing: Pichet Yutthanakarnwikom, Ekawat Pasomsub

References

1. Influenza in children. *Paediatr Child Health*. 2005;10(8):485-487. doi:10.1093/pch/10.8.485
2. Liang Y. Pathogenicity and virulence of influenza. *Virulence*. 2023;14(1):2223057. doi:10.1080/21505594.2023.2223057
3. Couch RB. Orthomyxoviruses. In: Baron S, ed. *Medical Microbiology*. 4th ed. University of Texas Medical Branch at Galveston; 1996.
4. Noda T. Native morphology of influenza virions. *Front Microbiol*. 2012;2:269. doi:10.3389/fmicb.2011.00269
5. Winter G, Fields S. Nucleotide sequence of human influenza A/PR/8/34 segment 2. *Nucleic Acids Res*. 1982;10(6):2135-2143. doi:10.1093/nar/10.6.2135
6. Centers for Disease Control and Prevention. Avian Influenza Type A Viruses. 20 December 2024. Accessed 1 August 2025. <https://www.cdc.gov/bird-flu/about/avian-influenza-type-a.html>
7. Kim H, Webster RG, Webby RJ. Influenza virus: dealing with a drifting and shifting pathogen. *Viral Immunol*. 2018;31(2):174-183. doi:10.1089/vim.2017.0141
8. Bouvier NM, Palese P. The biology of influenza viruses. *Vaccine*. 2008;26(Suppl 4):D49-D53. doi:10.1016/j.vaccine.2008.07.039
9. World Health Organization. Influenza (seasonal). 28 February 2025. Accessed 1 August 2025. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal))
10. Jonas OB. *Pandemic Risk*. World Bank; 2013. Accessed 1 August 2025. https://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/HDN/Health/WDR14_bp_Pandemic_Risk_Jonas.pdf

11. Spackman E, Suarez DL. Type A influenza virus detection and quantitation by real-time RT-PCR. *Methods Mol Biol.* 2008;436:19-26. doi:10.1007/978-1-59745-279-3_4
12. Shu B, Wu KH, Emery S, et al. Design and performance of the CDC Real-Time Reverse Transcriptase PCR Swine Flu Panel for detection of 2009 A (H1N1) pandemic influenza virus. *J Clin Microbiol.* 2011; 49(7):2614-2619. doi:10.1128/JCM.02636-10
13. Nagy A, Černíková L, Vitásková E, et al. Correction: Meltman: optimization, evaluation, and universal application of a qPCR system integrating the TaqMan qPCR and melting analysis into a single assay. *PLoS One.* 2018;13(4):e0196444. doi:10.1371/journal.pone.0196444
14. Luminex. Luminex Detection Methods - Molecular Diagnostics & Life Sciences YouTube page. 13 November 2017. Accessed 1 August 2025. <https://www.youtube.com/watch?v=oJcDk5I39y8>
15. Lind K, Ståhlberg A, Zoric N, Kubista M. Combining sequence-specific probes and DNA binding dyes in real-time PCR for specific nucleic acid quantification and melting curve analysis. *Biotechniques.* 2006;40(3):315-319. doi:10.2144/000112101
16. Cheah ES, Malkin J, Free RC, et al. A two-tube combined TaqMan/SYBR green assay to identify mycobacteria and detect single global lineage-defining polymorphisms in *Mycobacterium tuberculosis*. *J Mol Diagn.* 2010;12(2):250-256. doi:10.2353/jmoldx.2010.090030
17. Van Poucke M, Van Zeveren A, Peelman LJ. Letter to the editor: combined FAM-labeled TaqMan probe detection and SYBR green I melting curve analysis in multiprobe qPCR genotyping assays. *Biotechniques.* 2012;52(2):81-86. doi:10.2144/000113808
18. Duh D, Blažič B. Single mutation in the matrix gene of seasonal influenza A viruses critically affects the performance of diagnostic molecular assay. *J Virol Methods.* 2018;251:43-45. doi:10.1016/j.jviromet.2017.10.007

Factors Influencing the Research and Development Performance of Support Staff in the Department of Family Medicine, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University

Paichit Inpanya^{1*} , Weena Pinichwattana¹, Srinuan Horsakulchai¹, Sutida Tupsuri¹, Kittiphon Nagaviroj¹

¹ Department of Family Medicine, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand

Abstract

Background: Previous surveys have indicated limited academic output among support staff in the Department of Family Medicine. Accordingly, this study investigates the factors that promote their participation in research and development activities.

Objective: To investigate the factors influencing research and development performance among support staff in the Department of Family Medicine, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University.

Methods: A mixed methods research study using an explanatory sequential design was conducted. The quantitative phase involved 33 support staff participants who completed a questionnaire. In the qualitative phase, 18 participants were selected through purposive sampling for in-depth interviews. The results were synthesized using qualitative data to support and expand upon the quantitative results.

Results: The study identified factors with a strong influence as follows: 1) individual factors, including time management and attitude toward research and development; 2) motivational factors, such as career advancement and job responsibilities; and 3) facilitating factors, including organizational support, access to equipment and facilities, funding, and a conducive work environment. Qualitative data further revealed additional influencing factors, such as curiosity, responsibility, inspiration from a positive role model, career advancement, increased compensation, challenges, acquisition of new knowledge, work improvement, professional credibility, strong organizational support, access to mentors or advisors, teamwork, work environment, and facilities.

Conclusions: This study demonstrates factors influencing participation in research and development performance, particularly time management, career advancement, and organizational support, including advisors and team collaboration. With appropriate support and encouragement, these factors can enhance academic engagement and productivity among support staff.

Keywords: Factors influencing, Research and development, Support staff, Department of Family Medicine, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mixed methods research

Citation: Inpanya P, Pinichwattana W, Horsakulchai S, Tupsuri S, Nagaviroj K. Factors influencing the research and development performance of support staff in the department of Family Medicine, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University. *Rama Med J.* 2025; 48(4):e275113. doi:10.33165/rmj.48.04.e275113

* **Corresponding Author:**
paichit.inp@mahidol.ac.th

Received: 29 April 2025

Revised: 22 July 2025

Accepted: 24 July 2025

Published: 10 October 2025



Copyright © 2025
by the Author(s).
Licensee RMJ. This article is licensed
under the Creative Commons
Attribution (CC BY) License.

About the Journal: The Ramathibodi Medical Journal (RMJ) has been operating continuously since 1978. This peer-reviewed journal aims to disseminate research findings, academic progress, and innovations in medicine, biomedical science, public health, and medical education to medical personnel and researchers domestically and abroad. RMJ welcomes various article types, including original research, reviews, and case reports.

Publication Frequency: The journal publishes four issues annually: No.1 in January - March, No.2 in April - June, No.3 in July - September, and No.4 in October - December.

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำงานวิจัยและพัฒนาของบุคลากรสายสนับสนุน ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

ไพจิตร อินปัญญา^{1*}, วิภา พินิจวัฒนา¹, ศรีนวล หอสกุลชัย¹, สุธิดา ทัพสุริย์¹, กิตติพล นาควิโรจน์¹

¹ ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ: การสำรวจผลงานวิชาการของสายสนับสนุน ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว ในอดีตพบว่า มีจำนวนน้อย งานวิจัยนี้จึงศึกษาปัจจัยที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมทำงานวิจัยและพัฒนาของบุคลากร

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานวิจัยและพัฒนาของบุคลากรสายสนับสนุน ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

วิธีการศึกษา: การวิจัยผสมผสานวิธีเชิงอธิบาย โดยเก็บข้อมูลเชิงปริมาณจากแบบสอบถามในบุคลากรสายสนับสนุน จำนวน 33 คน จากนั้นคัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 18 คน เพื่อสัมภาษณ์เชิงลึกสำหรับวิจัยเชิงคุณภาพ สรุปผลโดยใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพอธิบายเสริมผลการวิจัยเชิงปริมาณ

ผลการศึกษา: ปัจจัยที่มีผลระดับมาก ดังนี้ 1) ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ การจัดสรรเวลา ทักษะติดต่อการทำงานวิจัยและพัฒนา 2) ปัจจัยแรงจูงใจ เช่น ความก้าวหน้าในตำแหน่ง ลักษณะงานที่รับผิดชอบ และ 3) ปัจจัยเอื้อต่อการทำงาน ได้แก่ การสนับสนุนจากหน่วยงาน อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก เงินทุน และบรรยากาศการทำงาน ข้อมูลเชิงคุณภาพ ระบूपัจจัย เช่น ความอยากรู้ ความรับผิดชอบ แรงบันดาลใจ จากแบบอย่างที่ดี ความก้าวหน้า ค่าตอบแทน ความท้าทาย การได้องค์ความรู้ใหม่ การพัฒนางาน ความน่าเชื่อถือ การสนับสนุนจากหน่วยงาน ที่ปรึกษา ทีมงาน สภาพแวดล้อม และสิ่งอำนวยความสะดวก **สรุป:** ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานวิจัยและพัฒนา เช่น การจัดสรรเวลา ความก้าวหน้า และการสนับสนุนจากหน่วยงานรวมทั้งที่ปรึกษาและทีม หากได้รับการสนับสนุนอย่างเหมาะสม จะช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมทำงานวิชาการของบุคลากรได้

คำสำคัญ: ปัจจัยที่มีอิทธิพล งานวิจัยและพัฒนา บุคลากรสายสนับสนุน ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี การวิจัยแบบผสมผสานวิธี

Citation: Inpanya P, Pinichwattana W, Horsakulchai S, Tupsuri S, Nagaviroj K. Factors influencing the research and development performance of support staff in the department of Family Medicine, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University. *Rama Med J.* 2025; 48(4):e275113. doi:10.33165/rmj.48.04.e275113

* **Corresponding Author:** paichit.inp@mahidol.ac.th

Received: 29 April 2025

Revised: 22 July 2025

Accepted: 24 July 2025

Published: 10 October 2025

 Copyright © 2025 by the Author(s). Licensee RMJ. This article is licensed under the Creative Commons Attribution (CC BY) License.

บทนำ

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี¹ เป็นคณะหนึ่งของมหาวิทยาลัยมหิดล ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2508 มีพันธกิจ ด้านการศึกษา ด้านการวิจัย ด้านบริการวิชาการ ด้านการดูแลสุขภาพ โดยการทำงานวิจัย เป็นภารกิจในการพัฒนางาน และสร้างองค์ความรู้ของบุคลากรในมหาวิทยาลัย ทั้งสายงานวิชาการ และสายงานสนับสนุน ด้วยในสถานการณ์ปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้บุคลากรต้องมีการปรับปรุงกระบวนการทำงาน และพัฒนาองค์ความรู้ให้สอดคล้องกับการทำงานตลอดเวลา นำไปสู่การส่งเสริมให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการทำงานวิจัยและพัฒนา

Boocha และคณะ² อธิบายถึงความหมายของการวิจัยและพัฒนา (research and development) ว่าเป็นการผานคำกันระหว่าง “การวิจัย” ซึ่งเป็นกระบวนการตรวจสอบยืนยันความถูกต้อง ค้นหาองค์ความรู้ที่มีแต่ยังไม่มีการค้นพบมาก่อน หรือการสร้างนวัตกรรมใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ น่าเชื่อถือ และ “การพัฒนา” ที่เป็นกระบวนการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น หรือเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงวิธีการหรือผลผลิต จนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่เหมาะสมกว่าเดิม ดังนั้น “การวิจัยและพัฒนา” จึงหมายถึง กระบวนการแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อนอย่างเป็นระบบ โดยผานระหว่างกระบวนการวิจัยและกระบวนการพัฒนาเพื่อให้ได้มาซึ่งนวัตกรรมที่อาจเป็น วัตถุประสงค์หลักการ

แนวคิด หรือทฤษฎี ที่สะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการ เทคนิค หรือวิธีการปฏิบัติ อันนำไปสู่การพัฒนา ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อบุคคลและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว³ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล เดิมเป็นหน่วยเวชศาสตร์ทั่วไป และได้รับการจัดตั้งให้เป็นภาควิชา เมื่อปี พ.ศ. 2536 เพื่อรองรับการขยาย งานด้านการบริการและการศึกษา ตามคำแนะนำของแพทยสภา ปัจจุบันภาควิชามีภารกิจด้านการศึกษาด้านการบริการดูแลสุขภาพ ด้านการวิจัย และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมไทย โครงสร้างของบุคลากรในภาควิชาประกอบด้วย บุคลากรสายวิชาการ สายบริการ สายสนับสนุนวิชาการ สายสนับสนุนพันธกิจหลัก และสายสนับสนุนทั่วไป ที่ผ่านมาภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัวมีผลงานวิชาการเผยแพร่หลายประเภท เช่น งานวิจัย บทความวิชาการ หนังสือ ตำรา งานวิเคราะห์ และคู่มือปฏิบัติงาน โดยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ ทั้งนี้การทำผลงานวิชาการของบุคลากรนอกจากจะเป็นการพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง พัฒนางานประจำที่ทำอยู่ พัฒนางองค์กร และเพื่อเผยแพร่ความรู้สู่สังคมแล้วยังสามารถนำไปใช้เสนอขอความก้าวหน้าทางอาชีพของบุคลากรด้วย

จากการสำรวจข้อมูลผลงานวิชาการของบุคลากรสายสนับสนุน ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัวย้อนหลัง 5 ปี (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2565) พบว่า มีจำนวนค่อนข้างน้อย โดยมีงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์แล้วจำนวน 12 ผลงาน อยู่ระหว่างดำเนินการวิจัย จำนวน 13 ผลงาน และดำเนินการเสร็จแล้วแต่ยังไม่ได้ดีพิมพ์จำนวน 3 ผลงาน งานพัฒนาต่าง ๆ เช่น งานพัฒนาคุณภาพ คู่มือปฏิบัติงาน งานวิเคราะห์ จำนวนอย่างละ 1 ผลงาน และบทความพิมพ์ลงในนิตยสาร จำนวน 2 ผลงาน คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาวิจัยที่มีผลต่อการทำงานวิจัยและพัฒนาของบุคลากรสายสนับสนุน เพื่อเป็นข้อมูลในการส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการทำผลงานทางวิชาการเพิ่มมากขึ้น

วิธีการศึกษา

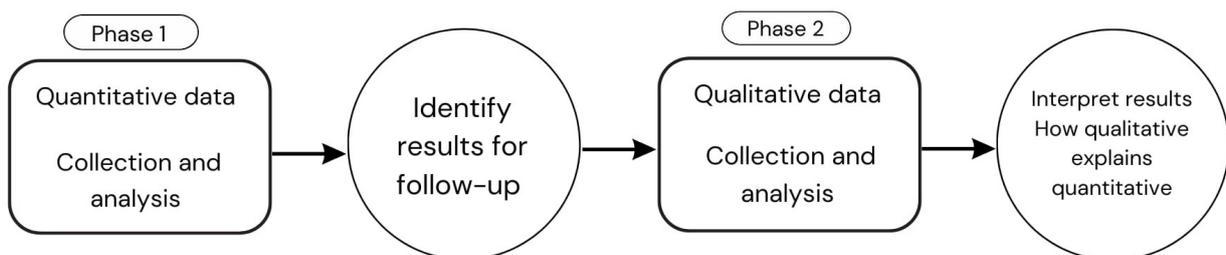
รูปแบบการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสานวิธี (mixed methods research) ที่ผสมผสานข้อมูลการวิจัยเชิงปริมาณ (quantitative research) และการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) เข้าด้วยกัน โดยใช้วิธีการวิจัยแบบขั้นตอนเชิงอธิบาย (explanatory sequential design) มีการดำเนินการวิจัย 2 ระยะ (two-phase design) คือ ใช้วิธีเชิงปริมาณก่อน (phase 1) แล้วตามด้วยวิธีเชิงคุณภาพ (phase 2) แล้วจึงนำเอาผลการวิเคราะห์ที่ได้ของข้อมูลเชิงคุณภาพมาอธิบายเสริมผลการวิจัยเชิงปริมาณ⁴ (ภาพที่ 1)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรสายสนับสนุน ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 33 คน ที่ยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ และสามารถขออนุญาตออกจากโครงการวิจัยได้ทุกเมื่อหากไม่สะดวกให้ข้อมูลหรือรู้สึกไม่สบายใจในการตอบคำถาม การเก็บข้อมูลใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ ตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2567

ภาพที่ 1. แบบแผนการวิจัยแบบขั้นตอนเชิงอธิบาย



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเชิงปริมาณ ใช้แบบสอบถาม ประกอบด้วยคำถาม 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย เพศ อายุ การศึกษา ประเภทของตำแหน่ง สายงาน อายุงาน และตำแหน่งงาน ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์การทำงานวิจัยและงานพัฒนาที่ผ่านมา และ ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำงานวิจัยและพัฒนาของบุคลากรสายสนับสนุน ประกอบด้วย 3 หัวข้อย่อย ดังนี้ 3.1) ปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ ทักษะเชิงวิจัย การจัดสรรเวลา ทศคติต่อการวิจัยและพัฒนา 3.2) ปัจจัยด้านแรงจูงใจ ได้แก่ การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะงานที่รับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งงาน 3.3) ปัจจัยที่เอื้อต่อการทำงานวิจัยและพัฒนา ได้แก่ การสนับสนุนจากหน่วยงาน เงินทุนในการทำงานวิจัยและพัฒนา บรรยากาศการทำงานวิจัยและพัฒนา อุปกรณ์เครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวก และ 3.4) แบบสอบถามปลายเปิด เป็นคำถามเกี่ยวกับปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลกับการตัดสินใจทำงานวิจัยและพัฒนา

แบบสอบถาม ตอนที่ 3.1-3.3 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) มี 5 ระดับ ซึ่งได้ศึกษารวบรวมจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการทำงานวิจัยและงานพัฒนาของบุคลากรทั้งสายสนับสนุนและสายวิชาการในมหาวิทยาลัยของประเทศไทย⁵⁻⁹ นำมาปรับให้เหมาะสมกับงานวิจัยครั้งนี้ และนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเนื้อหาและความถูกต้องเหมาะสมก่อนนำมาใช้ในการเก็บข้อมูล

การวิจัยเชิงคุณภาพ ใช้แนวคำถามสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) โดยเลือกสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) จากบุคลากรสายสนับสนุนที่เคยมีผลงานและประสบการณ์ในการทำงานวิจัยและพัฒนามาก่อน และกลุ่มที่ไม่เคยมีประสบการณ์ จำนวนเท่า ๆ กัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, SD) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel 2013 (Microsoft Corp)

การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลเชิงปริมาณอิงตามการศึกษาของ Onyaem⁶ ที่ใช้การคำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น (interval scale) 5 ระดับ และกำหนดค่าตามแบบ Likert โดยให้คะแนนระดับความคิดเห็น น้อยที่สุด เท่ากับ 1 คะแนน ไปจนถึง เห็นด้วยมากที่สุด เท่ากับ 5 คะแนน การแปลผลมีรายละเอียดดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.80 ระดับน้อยที่สุด คะแนนเฉลี่ย 1.81-2.60 ระดับน้อยคะแนนเฉลี่ย 2.61-3.40 ระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 3.41-4.20 ระดับมาก และ คะแนนเฉลี่ย 4.21-5.00 ระดับมากที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาแบบดั้งเดิม (conventional content analysis) แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปแบบความเรียง¹⁰

สรุปผลการวิจัยโดยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพมาอธิบายเสริมผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ⁴

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปของบุคลากรสายสนับสนุน ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว จำนวน 33 คน เป็นเพศหญิง จำนวน 29 คน (ร้อยละ 87.88) เพศชาย จำนวน 4 คน (ร้อยละ 12.12) ส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 18 คน (ร้อยละ 54.55) ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 8 คน (ร้อยละ 24.24) และระดับปริญญาโท จำนวน 7 คน (ร้อยละ 21.21) ในจำนวนนี้เป็นบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ จำนวน 17 คน (ร้อยละ 51.52) สายสนับสนุนพันธกิจหลัก จำนวน 7 คน (ร้อยละ 21.21) และสายสนับสนุนทั่วไป จำนวน 9 คน (ร้อยละ 27.27) ระยะเวลาการทำงานเฉลี่ย ณ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี เท่ากับ 14 ปี 1 เดือน โดยระยะเวลาการทำงานน้อยที่สุด คือ 5 เดือน และมากที่สุด คือ 33 ปี

จากการสำรวจข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี (ปี พ.ศ. 2561-2565) พบว่า บุคลากรสายสนับสนุน 13 คน (ร้อยละ 39.39) เคยมีประสบการณ์ทำงานวิชาการ โดยมีเหตุผลและปัจจัยที่สนับสนุน 3 ประการ คือ

- 1) ต้องการความก้าวหน้าในตำแหน่งงาน ซึ่งบุคลากรต้องการทำผลงานวิชาการเพื่อใช้ขอตำแหน่งทางวิชาการ
- 2) เพื่อนำมาใช้ประกอบการทำงานในตำแหน่ง เช่น คู่มือการปฏิบัติงาน และสื่อต่าง ๆ และ
- 3) ต้องการหารายได้เพิ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานวิจัยและพัฒนาของบุคลากรสายสนับสนุนพบว่า มีปัจจัยหลัก 3 ข้อได้แก่ ปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (ตารางที่ 1) ปัจจัยด้านแรงจูงใจ (ตารางที่ 2) และปัจจัยที่เอื้อต่อการทำงานวิจัยและพัฒนา (ตารางที่ 3) และภาพรวมของปัจจัยทั้งหมด (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 1. ปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล

ปัจจัย	Mean (SD)	แปลผล
ปัจจัยด้านทักษะเชิงวิจัย		
ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการคิดหัวข้อเรื่องในการทำวิจัย	2.42 (1.12)	น้อย
ท่านตั้งคำถามวิจัยและวัตถุประสงค์การวิจัยได้อย่างถูกต้อง	2.33 (1.11)	น้อย
ท่านมีความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยและนำมาใช้กับงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม	2.21 (1.11)	น้อย
ท่านสามารถสืบค้นเอกสาร และงานวิจัยจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง	2.79 (1.36)	ปานกลาง
ท่านสามารถสร้างและเลือกเครื่องมือในการวิจัยได้อย่างเหมาะสม	2.28 (1.11)	น้อย
ท่านสามารถเลือกและใช้สถิติในการวิจัยได้อย่างเหมาะสม	2.21 (1.14)	น้อย
ท่านสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลได้	2.48 (1.33)	น้อย
ท่านสามารถวิเคราะห์ และแปลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้อง	2.27 (1.23)	น้อย
ท่านสามารถสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยได้	2.39 (1.25)	น้อย
ท่านมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการเขียนข้อเสนอโครงการเพื่อขอรับทุนสนับสนุนการทำวิจัย	2.00 (1.15)	น้อย
ท่านมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการเขียนบทความเผยแพร่ผลงานวิจัย/ตีพิมพ์	2.00 (1.00)	น้อย
ท่านมีโอกาสได้เพิ่มพูนประสบการณ์และทักษะจากการทำวิจัย	2.61 (1.34)	ปานกลาง
ปัจจัยด้านการจัดสรรเวลา		
ท่านสามารถจัดสรรเวลาสำหรับภาระงานประจำและการทำงานวิจัยและพัฒนาได้	2.52 (0.91)	น้อย
ภาควิชามีการจัดสรรเวลาให้ท่านได้ทำงานวิจัยและพัฒนาได้อย่างเหมาะสม	2.36 (1.03)	น้อย
ท่านไม่มีเวลาทำงานวิจัยและพัฒนาเนื่องจากภาระงานประจำและงานอื่นที่ต้องรับผิดชอบ	3.03 (1.36)	ปานกลาง
ท่านสามารถทำงานวิจัยและพัฒนาตามระยะเวลาที่ได้วางแผนไว้	2.56 (0.91)	น้อย
เวลาที่เพียงพอเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อคุณภาพของงานวิจัยและพัฒนา	3.58 (1.17)	มาก
ปัจจัยด้านทัศนคติต่อการทำงานวิจัยและพัฒนา		
ท่านคิดว่างานวิจัยและพัฒนาเป็นภารกิจที่สำคัญของบุคลากร	3.39 (1.06)	ปานกลาง
การทำงานวิจัยและพัฒนาช่วยสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ เพื่อพัฒนาภาควิชาและองค์กร	3.88 (0.93)	มาก
เป้าหมายของการทำงานวิจัยและพัฒนาอยู่ที่ประโยชน์ทางวิชาการมากกว่าเงินตอบแทน	3.24 (0.97)	ปานกลาง
ท่านมีความสุขและรู้สึกสนุกที่ได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยและพัฒนา	2.81 (1.20)	ปานกลาง
การทำงานวิจัยและพัฒนาทำให้ท่านเครียดและเหนื่อยล้า	3.28 (1.05)	ปานกลาง
การทำงานวิจัยและพัฒนาทำให้เสียเวลาและสูญเปล่าเพราะนำไปใช้ประโยชน์ได้น้อย	2.06 (1.12)	น้อย

ตารางที่ 2. ปัจจัยด้านแรงจูงใจในการทำงานวิจัยและพัฒนา

ปัจจัย	Mean (SD)	แปลผล
ปัจจัยด้านลักษณะงานที่รับผิดชอบ		
การทำงานวิจัยและพัฒนาท้าทายความรู้ความสามารถของท่าน	3.61 (1.06)	มาก
หน้าที่ของท่านต้องทำงานวิจัยและพัฒนา	2.48 (1.12)	น้อย
งานประจำที่ดีต้องอาศัยผลงานวิจัยและพัฒนาประกอบด้วย	2.94 (1.17)	ปานกลาง
งานที่ท่านปฏิบัติมีโอกาสเพิ่มพูนประสบการณ์และทักษะในการทำงานวิจัยและพัฒนา	3.30 (1.07)	ปานกลาง
ความรู้และความสามารถที่ท่านมี ทำให้ท่านสามารถทำงานวิจัยและพัฒนาได้	3.24 (1.20)	ปานกลาง
ท่านมีโอกาสรับผิดชอบงานวิจัยและพัฒนาอย่างเต็มที่	2.88 (1.22)	ปานกลาง
ท่านมีอิสระในการทำงานวิจัยและพัฒนา	3.38 (1.21)	ปานกลาง
ปัจจัยด้านความก้าวหน้าในตำแหน่งงาน		
ท่านจะทำงานวิจัยและพัฒนาเพื่อความก้าวหน้าในตำแหน่งที่สูงขึ้น	3.76 (1.23)	มาก
การทำงานวิจัยและพัฒนาทำให้ได้รับองค์ความรู้ใหม่ ๆ และประสบการณ์เพิ่มขึ้น	3.79 (1.08)	มาก
ตำแหน่งงานเป็นสิ่งจูงใจของการทำงานวิจัยและพัฒนาของท่าน	3.82 (1.26)	มาก

ตารางที่ 3. ปัจจัยที่เอื้อต่อการทำงานวิจัยและพัฒนา

ปัจจัย	Mean (SD)	แปลผล
ปัจจัยด้านการสนับสนุนจากหน่วยงาน		
ภาควิชามีนโยบายสนับสนุนการทำงานวิจัยและพัฒนาของบุคลากรอย่างชัดเจน	3.82 (0.92)	มาก
การทำงานวิจัยและพัฒนาของท่านได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมจากผู้บริหาร	3.82 (1.07)	มาก
บุคลากรที่มีความรู้และประสบการณ์ในการทำวิจัย ช่วยสนับสนุนและส่งเสริมการทำงานวิจัยและพัฒนาของท่าน	3.73 (1.31)	มาก
ภาควิชานำผลงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ในการพิจารณาเลื่อนขั้นเงินเดือนเลื่อนตำแหน่งให้สูงขึ้น	3.56 (1.24)	มาก
การมีวารสารวิจัยของหน่วยงาน เพื่อนำผลการวิจัยไปเผยแพร่ช่วยส่งเสริมการทำงานวิจัยและพัฒนา	3.63 (1.07)	มาก
ปัจจัยด้านเงินทุนในการทำงานวิจัยและพัฒนา		
คณะฯ จัดเงินอุดหนุนการวิจัยและพัฒนาให้เพียงพอและเหมาะสม	3.40 (1.00)	ปานกลาง
ระบบการขอเงินสนับสนุนการทำงานวิจัยและพัฒนาซับซ้อนตอนมากและยุ่งยาก	3.50 (1.07)	มาก
ระเบียบการเบิกจ่ายเงินในการทำงานวิจัยและพัฒนามีความยุ่งยากและล่าช้า	3.57 (1.07)	มาก
การสนับสนุนเงินทุนช่วยให้ทำงานวิจัยและพัฒนามากขึ้น	4.03 (1.03)	มาก
รางวัลสนับสนุนการตีพิมพ์บทความวิจัยทำให้มีการทำงานวิจัยและพัฒนามากขึ้น	3.90 (1.03)	มาก
ปัจจัยด้านบรรยากาศการทำงานวิจัยและพัฒนา		
สภาพแวดล้อมในที่ทำงานของท่านเอื้อต่อการทำงานวิจัยและพัฒนา	3.30 (1.24)	ปานกลาง
ท่านได้รับความร่วมมือในการทำงานวิจัยและพัฒนา จากภาควิชาและฝ่ายต่าง ๆ ของคณะฯ	3.30 (1.21)	ปานกลาง
การจัดประชุมสัมมนาวิชาการ และการนำเสนอผลงานวิชาการของคณะฯ ช่วยส่งเสริมการทำงานวิจัยและพัฒนา	3.45 (1.28)	มาก
ภาควิชามีการประชาสัมพันธ์ข้อมูล ข่าวสาร ด้านการวิจัยและพัฒนา	3.64 (1.08)	มาก
ในหน่วยงานของท่านมีการรวมกลุ่มการทำงานวิจัยและพัฒนา	3.42 (1.25)	มาก
ปัจจัยด้านอุปกรณ์เครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวก		
ระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงานวิจัยและพัฒนา เช่น การบริการสืบค้นข้อมูลงานวิจัยจากห้องสมุด	3.74 (1.03)	มาก

ตารางที่ 3. ปัจจัยที่เอื้อต่อการทำงานวิจัยและพัฒนา (ต่อ)

ปัจจัย	Mean (SD)	แปลผล
ระบบเทคโนโลยี สารสนเทศทันสมัย ก้าวหน้าพร้อมที่จะศึกษาข้อมูลได้อย่างกว้างขวาง	4.00 (0.97)	มาก
มีห้องทำงานและห้องปฏิบัติการที่เอื้อต่อการทำงานวิจัยและพัฒนา	3.40 (1.19)	ปานกลาง
มีวัสดุอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก ในการทำงานวิจัยและพัฒนาอย่างเพียงพอ	3.55 (1.09)	มาก
มีศูนย์บริการด้านจัดพิมพ์และจัดทำเอกสารสำหรับงานวิจัยอย่างเพียงพอ	3.42 (1.06)	มาก
ภาควิชามีผู้เชี่ยวชาญและชำนาญการให้คำปรึกษาการทำงานวิจัยและพัฒนา	3.69 (1.06)	มาก

ตารางที่ 4. ภาพรวมของปัจจัยทั้งหมดที่มีผลต่อการทำงานวิจัยและงานพัฒนาของบุคลากรสายสนับสนุน

ปัจจัย	Mean (SD)	แปลผล
ปัจจัยด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล		
ปัจจัยด้านเวลาที่มีผลกับการตัดสินใจทำงานวิจัยและพัฒนาของท่าน	3.91 (1.13)	มาก
ปัจจัยด้านทัศนคติฯ มีผลกับการตัดสินใจทำงานวิจัยและพัฒนาของท่าน	3.48 (1.12)	มาก
ปัจจัยด้านทักษะเชิงวิจัยมีผลกับการตัดสินใจทำงานวิจัยและพัฒนาของท่าน	3.00 (1.46)	ปานกลาง
ปัจจัยด้านแรงจูงใจในการทำงานวิจัยและพัฒนา		
ปัจจัยด้านความก้าวหน้าในตำแหน่งงานมีผลกับการตัดสินใจทำงานวิจัยและพัฒนาของท่าน	3.94 (1.27)	มาก
ปัจจัยด้านลักษณะงานที่รับผิดชอบมีผลกับการตัดสินใจทำงานวิจัยและพัฒนาของท่าน	3.64 (1.17)	มาก
ปัจจัยที่เอื้อต่อการทำงานวิจัยและพัฒนา		
ปัจจัยด้านการสนับสนุนจากหน่วยงานมีผลกับการตัดสินใจทำงานวิจัยและพัฒนาของท่าน	3.94 (1.11)	มาก
ปัจจัยด้านอุปกรณ์เครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวก มีผลกับการตัดสินใจทำงานวิจัยและพัฒนาของท่าน	3.74 (1.06)	มาก
ปัจจัยด้านเงินทุนมีผลกับการตัดสินใจทำงานวิจัยและพัฒนาของท่าน	3.67 (1.24)	มาก
ปัจจัยด้านบรรยากาศการทำงานวิจัยมีผลกับการตัดสินใจทำงานวิจัยและพัฒนาของท่าน	3.64 (1.22)	มาก

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกต่อผู้เข้าร่วมวิจัย 18 คน โดยวิธีเลือกสุ่มแบบเจาะจง รวมเวลาสัมภาษณ์ทั้งหมด 414 นาที ระยะเวลาต่อคนที่ใช้เวลามากที่สุดเท่ากับ 38 นาที และน้อยที่สุดเท่ากับ 12 นาที พบประเด็นสำคัญที่มีผลต่อการทำงานวิจัยและพัฒนา 2 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 ปัจจัยภายในตัวบุคคล สรุปเป็นประเด็นย่อย 2 ประเด็น คือ

1.1) ด้านทัศนคติส่วนบุคคล ได้แก่ ความชอบ รู้สึกสนุกที่ได้ทำ ต้องการเพิ่มพูนความรู้ให้ตัวเอง และความอยากรู้ ตัวอย่างเช่น “เป็นการเพิ่มพูนความรู้ เพิ่มพูนความเข้าใจในเชิงลึกขึ้น” (V002) “ความชอบความรู้สึกของแต่ละคน” “ก็ถ้ามีเวลาทำ มันก็สนุกดีนะ เพราะว่าเราจะได้ความรู้” (V004) “เป็นความอยากรู้อยากเห็น” (V007) “มีใจรักในการทำวิจัยอยู่แล้ว รู้สึกสนุกในการทำกับมัน อะไรอย่างนี้” (V013) “รู้สึกสนุกกับการทำวิจัยและงานวิชาการ รู้สึกสนุกกับการเขียน” (V015) “อยากรู้สาเหตุของสิ่งนั้น” (V017)

1.2) ปัจจัยอื่นๆ ภายในตัวบุคคล เช่น การเห็นตัวอย่างที่ดี การได้เป็นแบบอย่างที่ดี ความรับผิดชอบ ต่อตนเอง การเห็นคุณค่าในตัวเอง มีความรู้และประสบการณ์ และแรงจูงใจภายในตัวเอง ตัวอย่างเช่น “เราก็รู้สึกว่าคุณอื่นเขาก็มีการพัฒนา เราก็คิดว่ามันก็อาจจะเป็นช่วงเวลาแล้วใหม่ หรือ ถึงเวลาที่เราก็ควรจะทำด้วยเหมือนกัน อะไรอย่างเนี่ยคะ” (V003) “เหมือนกับเราเป็นตัวอย่างที่ดี เขาก็จะเอาชื่อเราไป แล้วก็เหมือนกับไปรวบรวมไว้” (V004) “เห็นคนอื่นทำ แล้วทำได้ ก็คิดว่าเราก็น่าจะทำได้” (V005) “ตัวเอนี้แหละจะต้องสร้างแรงจูงใจให้มากขึ้น” (V006) “แล้วก็แรงจูงใจข้างใน” (V009) “มันอยู่ที่ใจเรานี้แหละ” (V010) “คือถ้าเห็นเพื่อนร่วมงานบางคนทำอย่างเนี่ย เรารู้สึกว่า ก็อยากทำ” (V011) “มีประสบการณ์ในการทำ ก็จะทำให้เหมือนเขาเห็นแนวทาง แล้วเหมือนทำให้งานวิจัยเขา มันดูง่ายกว่า คนที่ยังไม่เคยทำ” (V013) “เป็นความรับผิดชอบ และคุณธรรมที่เราพึงทำต่อหน้าที่ของเรา” (V015)

ประเด็นที่ 2 ปัจจัยภายนอก (ปัจจัยจิตใจและปัจจัยสนับสนุน) สรุปเป็นประเด็นย่อย 4 ประเด็น คือ

2.1) ความต้องการก้าวหน้าในตำแหน่งงาน เป็นแรงจูงใจที่สำคัญ ตัวอย่างเช่น “งานวิจัยเนี่ย มันมีความสำคัญต่อความก้าวหน้าทางวิชาชีพมาก ๆ เลย เพราะว่า ถ้าพูดกันง่าย ๆ ในเรื่องของความต้องการก้าวหน้าทางตำแหน่งวิชาการ อันนี้จำเป็นต้องมีงานวิจัย ที่จะเป็นตัวที่จะประกอบให้ได้ ประกอบการเลื่อนตำแหน่งที่สูงขึ้น” (V006) “อยากก้าวหน้าในตำแหน่งงาน ความก้าวหน้าเนี่ย ก็เลยมีแรงจูงใจในการทำ” (V008) “หลัก ๆ ที่ทำงานวิจัย ก็เพื่ออยากจะขอตำแหน่ง” (V013) “ใช่ จริง ๆ เพื่อความก้าวหน้าในตำแหน่ง เลยนะ” (V014) “ความก้าวหน้าในหน้าที่การงานของตัวเอง” (V017)

2.2) ความต้องการเงินค่าตอบแทน การได้รับเงินค่าตอบแทนหรือเงินเดือนที่เพิ่มขึ้นเป็นปัจจัยจูงใจที่สำคัญ ตัวอย่างเช่น “มันจะสามารถมีเงินประจำตำแหน่ง อะไรอย่างเนี่ย เพิ่มขึ้น” (V003) “เพราะว่ามันจะทำให้เงินเราเพิ่มขึ้น” (V004) “ในมุมมองส่วนตัวก็คือ ทำเพื่อหารายได้เพิ่มเติม” (V005) “ปัจจัยแรกก็อาจจะเป็นเรื่องเงิน หมายถึงแรงจูงใจ ที่เป็นเงินประจำตำแหน่ง” (V010) “ทำให้เราได้รับ เขาเรียกว่าเงินเดือนค่าตอบแทนที่มากขึ้น” (V011) “เงิน ค่าตอบแทนที่จะได้” (V012) “ที่เราอยากทำเพราะว่ามันเป็นเรื่องของค่าตอบแทน” (V016) “มันก็มีแรงจูงใจ ที่มันได้ตามมา ได้เงินเพิ่ม ใช่มั้ย” (V018)

2.3) ตำแหน่งงานและลักษณะงานที่รับผิดชอบ เช่น ความท้าทาย ได้องค์ความรู้ใหม่ ๆ มีการรับทราบข้อมูลที่ทันสมัยเพื่อการปรับปรุงพัฒนางาน ได้งานที่มีคุณภาพ มีความน่าเชื่อถือ บุคลากรมีความเชี่ยวชาญสามารถนำไปให้คำปรึกษา แนะนำ หรือเผยแพร่ความรู้ได้ ตัวอย่างเช่น “ได้บุคลากรที่มีคุณภาพ แล้วก็จะได้งานที่น่าเชื่อถือ ก็จะเหมือนกับเป็นความมีความเป็นมืออาชีพในการทำงาน” (V002) “ที่บอกว่าเป็นงานใหม่แล้วเราก็คงอยากทำ เราเหมือนมีแรงจูงใจที่จะทำ เป็นแรงผลักดันให้ทำ” (V003) “แล้วเราก็ได้นำไปใช้กับคนไข้ที่เราให้คำแนะนำ อะไรอย่างเนี่ย มีอะไรที่จะไปคุยหรืออัปเดตข้อมูลให้กับคนไข้ มันเอามาใช้ เอามาปรับปรุงกับงานที่เราทำ” (V004) “มันจะทำให้สิ่งที่เรารู้มา มันน่าเชื่อถือ แล้วก็ 1) ก็คือได้องค์ความรู้ใหม่ ๆ 2) ได้นวัตกรรมใหม่ ๆ” (V005) “ถ้ามีสหวิชาชีพหรือว่าคนในทีมทำงานวิจัยกันมากขึ้น มันก็จะเป็นองค์ความรู้ยิ่งทำร่วมกัน ก็ยิ่งเป็นองค์ความรู้และมันจะทำให้กลายเป็นแหล่งเรียนรู้” (V006) “ทำให้ มีการอัปเดตอะไรใหม่ ๆ แล้วก็มาแชร์กันในหน่วยงาน เพื่อให้การทำงานมันดีขึ้น สร้างองค์ความรู้ ทำเพื่อพัฒนา” “ด้วยความที่เป็นคนชอบความท้าทายมั้งคะ ก็เลยแบบ มันจะอยากขนาดไหน อะไรอย่างเนี่ยคะ” (V007) “เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ดีขึ้น” (V009) “เหมือนตัววิชาชีพที่มีความน่าเชื่อถือ ว่าสิ่งที่ฉันทำ มันก็ช่วยทำให้คนไข้ดีขึ้นนะ” (V011) “เหมือนยืนยันว่าสิ่งที่เราทำอยู่ มันมีหลักฐาน มีประสิทธิภาพ” (V012) “ทำให้เกิดองค์ความรู้ ที่เป็นหลักฐาน เป็นเชิงประจักษ์” (V014) “การทำงานวิจัยทางคลินิก เป็นการยืนยัน practice ของเรา ว่ามันมีความปลอดภัย มันจะพัฒนาคุณภาพชีวิต และตัวโรคของคุณได้จริง ๆ” (V015) “มันก็จะเกิดความชำนาญกับตัวเอง แล้วพอเราชำนาญเราก็จะสามารถให้คำปรึกษา” (V017)

2.4) การได้รับการสนับสนุนจากบุคคลรอบข้าง เช่น การมีที่ปรึกษา เพื่อนร่วมงาน ทีม และได้รับการสนับสนุนส่งเสริมจากหน่วยงาน ตัวอย่างเช่น “มีทีมที่ดี มีความรู้ความสามารถที่ดี” (V002) “ก็คิดว่าเพื่อนร่วมงานก็มีส่วน เพราะว่าถ้าสมมติว่าคนแต่ละคน เขาเรียกว่า ทำไปพร้อม ๆ กัน ที่เห็นชัด ๆ ก็คือถ้าสมมติว่ามีหลาย ๆ คนทำพร้อมกัน จะพัฒนาพร้อมกัน มันก็เหมือนเป็นแรงผลักดันส่วนหนึ่งให้เราก็จะได้ทำ” (V003) “ทางคณะฯ เขาก็มีเจ้าหน้าที่ที่เขาให้คำแนะนำเรา แล้วไปปรึกษาเขาได้” (V004) “ผู้บริหารอยากให้บุคลากรทำเพื่อพัฒนางานตัวเอง เพื่อที่จะได้องค์ความรู้ใหม่ ๆ อะไรต่าง ๆ ที่พูดไปแล้ว ก็คือองค์กร push ให้เราทำ แล้วก็อีกอันหนึ่งที่มีส่วนตัดสินใจทำ เพื่อนร่วมทีม ในการทำงาน” (V005) “ภาควิชาสนับสนุนให้ต้องมีการอบรม R2R ให้ได้เรียน ก็เป็นครั้งแรกที่รู้จัก R2R แล้วก็ได้มีโอกาสได้ลองทำ แล้วก็ติดตามกันมา อันนั้นก็เกิดจากการที่มีแรงผลักดันให้ทำ” (V006) “คิดว่านะ คู่ buddy ของการทำวิจัยด้วย ส่วนหนึ่งทีมของเขา คู่ buddy ของเขา อีกอันหนึ่งก็คือ ทีม mentor ที่ปรึกษา” (V009) “แล้วก็แรงจูงใจจาก เขาเรียกอะไรนะ คนที่ซัพพอร์ตอะ ที่ปรึกษา ทีมอะไรอย่างเนี่ย” (V010) “ทำวิจัยก็เพราะว่ามีเพื่อนทำ ตอนแรกคือไม่มีใครทำ ก็รู้สึกว่ามันไม่รู้จะไปทางไหน” (V013) “ที่ปรึกษาเป็นปัจจัยที่ทำให้เราอยากทำ” (V016)

อภิปรายผล

จากการศึกษานี้ผลสรุปในภาพรวมของปัจจัยทั้งหมดพบว่า เกือบทุกปัจจัยมีผลในระดับมาก ยกเว้นด้านทักษะเชิงวิจัยที่มีอยู่ในระดับปานกลาง แม้ข้อมูลที่ได้แสดงให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่มีความรู้ในด้านทักษะเชิงวิจัยในหัวข้อต่าง ๆ อยู่ในระดับน้อยก็ตาม แต่ผู้เข้าร่วมวิจัยหลายคนให้ความเห็นว่า

ถ้าหากมีแรงจูงใจด้านต่าง ๆ และแรงผลักดันในตัวเองมากพอ ก็สามารถที่จะทำงานให้ประสบความสำเร็จได้จากข้อมูลที่สำรวจพบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยมีความสนใจที่จะทำผลงานวิชาการในอนาคตเพื่อใช้เสนอขอความก้าวหน้าในตำแหน่งงานซึ่งเป็นปัจจัยจูงใจที่สำคัญที่สุด สอดคล้องกับทฤษฎีการจูงใจของ Herzberg ที่เสนอว่า ปัจจัยภายในตัวบุคคลที่สามารถกระตุ้นไปสู่การสร้างความสำเร็จในการทำงาน เช่น ความก้าวหน้าในตำแหน่งงาน และโอกาสในความก้าวหน้าเจริญเติบโตในอนาคต¹¹ โดยพบว่า หลายคนมีหัวข้อที่จะนำมาทำงานวิชาการแล้วและถ้าหากได้รับการสนับสนุนเพิ่มเติมในด้านความรู้เกี่ยวกับกระบวนการขั้นตอนการทำงานวิจัยและพัฒนาจะช่วยส่งเสริมการทำผลงานวิชาการให้ประสบความสำเร็จได้

จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ผู้เข้าร่วมวิจัยให้ความเห็นว่า ปัจจัยที่ทำให้มีส่วนร่วมในการทำงานวิจัยและงานพัฒนา คือ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้ตัวเอง ความอยากรู้ เห็นตัวอย่างที่ดี ได้เป็นแบบอย่างที่ดี ความรับผิดชอบต่อตนเอง และแรงจูงใจในตัวเอง สอดคล้องกับการศึกษาของ Phasitkunlawet⁷ สรุปว่า ปัจจัยจูงใจในการทำงานประจำสู่งานวิจัยของพนักงานมหาวิทยาลัยสายสนับสนุน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม คือ ความรับผิดชอบ และการได้รับการยอมรับนับถือ งานวิจัยของ Wechakama¹² แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการทำวิจัยของบุคลากรสายสนับสนุน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม คือ การเห็นคุณค่าของตนเอง และการได้รับการยอมรับนับถือ และงานวิจัยของ Krasaetho¹³ รายงานว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำวิจัยสถาบันของบุคลากรสายสนับสนุน มหาวิทยาลัยขอนแก่น คือ การพัฒนาศักยภาพตัวเอง และการได้รับการยอมรับ

ผู้เข้าร่วมวิจัยให้ความเห็นว่าตำแหน่งที่สูงขึ้นเป็นสิ่งจูงใจ และยังคงมองว่าเป็นการทำทนายความรู้ความสามารถของตนเอง แต่ยังคงพบว่าบางตำแหน่งและลักษณะงานที่รับผิดชอบมีความเกี่ยวข้องกับการทำงานวิจัยในระดับน้อย เชื่อมโยงกับข้อมูลสัมภาษณ์เชิงลึก ที่กล่าวว่าปัจจัยจูงใจ ได้แก่ ความก้าวหน้าในตำแหน่ง เงินเดือนหรือค่าตอบแทนที่เพิ่มขึ้น ความท้าทาย รวมถึง ใต้อุดมคติความรู้ใหม่ ๆ มีการอัปเดตข้อมูลเพื่อการปรับปรุงพัฒนางาน งานมีคุณภาพ บุคลากรมีความเชี่ยวชาญ มีความน่าเชื่อถือ สามารถนำไปให้คำปรึกษา แนะนำ หรือเผยแพร่ความรู้ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Plumchit และคณะ¹⁴ ที่ศึกษาถึงสภาพปัจจุบันและความต้องการทำงานวิจัยของบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พบว่า สาเหตุที่ทำให้บุคลากรทำงานวิจัย เพื่อใช้ประกอบการขอตำแหน่งที่สูงขึ้น Poompeng¹⁵ รายงานว่า ความก้าวหน้าในอาชีพ เงินเดือนและสวัสดิการ เป็นแรงจูงใจในการทำงานวิจัยสถาบันของบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ มหาวิทยาลัยบูรพา เช่นเดียวกับการศึกษาของ Sumepha และคณะ¹⁶ พบว่า โอกาสก้าวหน้าและความสำคัญของงาน มีผลต่อการพัฒนาศักยภาพการทำงานวิจัยจากงานประจำของบุคลากรสายสนับสนุน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน เงินทุนสนับสนุน บรรยากาศในการทำงาน และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เป็นปัจจัยที่มีผลในระดับมาก โดยเฉพาะการสนับสนุนและผลักดันจากหน่วยงาน การมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม รวมถึงมีสิ่งอำนวยความสะดวก การมีที่ปรึกษาหรือบุคลากรที่มีความรู้และประสบการณ์คอยให้คำแนะนำ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลสัมภาษณ์ โดยผู้เข้าร่วมวิจัยให้ความเห็นว่า การที่มีบุคลากรในหน่วยงานที่ประสบความสำเร็จแล้ว คอยให้คำแนะนำเป็นที่ปรึกษา ทำให้รู้สึกสบายใจที่จะไปขอคำปรึกษา รวมทั้งสะดวกและรวดเร็วกว่าที่จะไปขอคำปรึกษาจากหน่วยงานในคณะฯ ที่ดูแลหรือรับผิดชอบเรื่องนี้โดยตรง และหากมีเพื่อนร่วมงานหรือทีมงานที่ทำงานไปพร้อมกันก็เป็นการสนับสนุนที่สำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Onyaem⁶ ที่ใช้แบบสัมภาษณ์ไม่มีโครงสร้างกับพนักงานที่มีผลงานวิจัยแล้ว พบว่า ทุนสนับสนุน เพื่อนร่วมงาน และผู้บังคับบัญชา มีผลต่อการพัฒนาศักยภาพการทำงานวิจัยจากงานประจำของพนักงานวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล รวมถึงการศึกษาของ Poompeng¹⁵ รายงานว่า ความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชาและเพื่อนร่วมงาน สภาพทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมในที่ทำงาน เป็นแรงจูงใจในการทำงานวิจัยสถาบันของบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Wechakama¹² ที่สรุปว่า การมีที่ปรึกษา ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน นโยบาย/การสนับสนุนของหน่วยงาน แหล่งความรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าวิจัย สภาพแวดล้อมการทำงาน สิ่งอำนวยความสะดวก และงบประมาณในการทำวิจัย เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการทำวิจัยของบุคลากรสายสนับสนุน

การศึกษานี้เป็นการเก็บข้อมูล ณ ช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น เพื่อเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ส่งเสริมและความสำเร็จของการทำงานวิจัยและพัฒนาของบุคลากรสายสนับสนุนควรทำการวิจัยแบบไปข้างหน้าเพิ่มเติม และคณะผู้วิจัยเห็นว่าควรจะทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่เป็น

อุปสรรคในการขัดขวางการทำงานวิจัยและพัฒนา รวมถึงแนวทางแก้ไขปัญหาและการสนับสนุนหรือข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่จะช่วยส่งเสริมให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการทำงานวิชาการเพิ่มขึ้นในอนาคต

สรุปผล

การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลทำให้บุคลากรสายสนับสนุน ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล มีส่วนร่วมในการทำงานวิจัยและงานพัฒนา ทั้งปัจจัยภายในบุคคลและปัจจัยภายนอกที่เป็นแรงจูงใจและช่วยสนับสนุนให้เอื้อต่อการทำงาน โดยเฉพาะปัจจัยด้านการจัดสรรเวลา ความก้าวหน้าในตำแหน่งงาน และการสนับสนุนจากหน่วยงานรวมทั้งที่ปรึกษาและทีม หากได้รับการสนับสนุนอย่างเหมาะสม จะสามารถช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการทำงานวิชาการของบุคลากรสายสนับสนุนได้

Additional Information

Acknowledgments: The authors sincerely appreciate all the support staff of the Department of Family Medicine, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, for their valuable time and participation in providing data, which made this research possible. Special thanks are extended to Suparee Wisawapipat Boonmanunt and Oraluck Pattanaprteep from the Department of Clinical Epidemiology and Biostatistics, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, and Veerachai Sachdev from the Department of Family Medicine, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, for their critical review of the research instrument and their invaluable support in ensuring the accuracy and integrity of the data collection process.

Ethics Approval: The study was approved by the Ethics Committee for Human Research, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University (MURA2023/634 on 19 August 2023).

Clinical Trial Consideration: This study does not report on a clinical trial.

Financial Support: This study was funded by the Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University (R2R67003, Paichit Inpanya).

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest concerning the research, authorship, and publication.

Author Contributions:

Conceptualization: Paichit Inpanya, Weena Pinichwattana

Data Curation: Paichit Inpanya, Weena Pinichwattana

Formal Analysis: All authors

Funding Acquisition: Paichit Inpanya

Investigation: Paichit Inpanya

Methodology: Paichit Inpanya, Weena Pinichwattana

Project Administration: Paichit Inpanya

Writing – Original Draft: Paichit Inpanya

Writing – Review & Editing: All authors

References

1. Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University. Introduction: Hospital and Services. Accessed 21 July 2025. <https://www.rama.mahidol.ac.th/th/aboutus/aboutusth>
2. Boocho P, Seangduang N. Research and development: process and application. *Journal of Phrae Public Health for Development*. 2021;1(1):77-89.
3. Department of Family Medicine, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University. Background. Accessed 21 July 2025. <https://www.rama.mahidol.ac.th/fammed/th/aboutus/aboutdepartmentth>
4. Klangphahol K. Mixed methods research. *Journal of Graduate Studies Valaya Alongkorn Rajabhat University*. 2020;14(1):235-256.
5. Toatawin P. *Problems and Needs for Institutional Action Research of Personnel Support at Rajamangala University of Technology Srivijaya: Case Study of Songkhla Campus*. Rajamangala University of Technology Srivijaya; 2016. Accessed 21 July 2025. <https://www.repository.rmutsv.ac.th/handle/123456789/231>
6. Onyaem W. The factors affecting development of routine to research potentials. *Mahidol R2R e-Journal*. 2015;2(1):15-26. doi:10.14456/jmu.2015.2
7. Phasitkunlawet R. Guidelines for development of routine to research motivation of university supporting staff in Nakhon Pathom Rajabhat University. *Journal of Management Science Nakhon Pathom Rajabhat University*. 2017;4(2):89-104. doi:10.14456/jmsnpru.2017.19
8. Pingsanoi W, Prontadavit N. Factors influencing the research performance of academic staff in health science at Thammasat University. *Thammasat Medical Journal*. 2014;14(3):387-396.
9. Wichaipanitch C. *Factors Affecting Research of Lecturers in Rajamangala University of Technology Thanyaburi*. Master's thesis. Rajamangala University of Technology Thanyaburi; 2011. Accessed 21 July 2025. www.repository.rmutt.ac.th/dspace/bitstream/123456789/812/1/Binder2.pdf
10. Joungtrakul J, Wongprasit N. Content analysis for data analysis in qualitative research. *PAAT Journal*. 2019;2(2):1-14.
11. Leelachart B. *Needs for Development of Academic Supporting Staff, Faculty of Medicine Thammasat University*. Master's thesis. Thammasat University; 2016. Accessed 21 July 2025. https://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2016/TU_2016_5803011336_5072_5131.pdf
12. Wechakama T. Factors affecting in conducting research by support staff at Mahasarakham University (MSU). *Sarakham Journal*. 2021;12(2):71-100.
13. Krasaetho N. Factors affecting institutional research of supporting staff, Faculty of Humanities and Social Sciences, KhonKaen University. *MBU Roi Et Journal of Global Education Review*. 2021;1(3):43-53.
14. Plumchit W, Youphong S. The current state of conducting research and needs of the academic support staff at King Mongkut's University of Technology North Bangkok. *The Journal of Faculty of Applied Arts*. 2019;12(1):91-106. doi:10.14416/j.faa.2019.08.008
15. Poompeng K. *A Study of Needs and Motivation for Routine to Research (R2R) Developing of Academic Supporting Staff in Faculty of Science Burapha University*. Burapha University; 2021. Accessed 21 July 2025. https://buuir.buu.ac.th/bitstream/1234567890/4497/1/2565_226.pdf
16. Sumepha N, Apiraksattaya P. Effective factors that affect the enhancement of the supporting staff's performance to conduct the job-related research in Faculty of Medical Science, Mahasarakham University. *Sarakham Journal*. 2017;8(2):48-62.

Factors Related to Sexually Transmitted Disease Prevention Behavior Among Female Sex Workers in the Thai-Malaysian Border Area

Fareeda Kasor¹, Farzana Omsara¹, Patthama Rakkua^{1*} , Chamaiporn Thongphet¹, Watcharee Chitmanee², Nusanda Rakman², Jiraporn Benchakarn³, Wuttikan Saripa³

¹ Public Health Program in Community Public Health, Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University, Phatthalung, Thailand

² Division of Family Medicine and Primary Health Care Services, Padangbasar Hospital, Songkhla, Thailand

³ Dannok Volunteer Development Group, Songkhla, Thailand

Abstract

Background: The incidence of sexually transmitted infections (STIs) in Thailand continues to rise. In Songkhla province, the number of female sex workers undergoing STI screening has declined, while new cases of HIV and other STIs are still reported annually.

Objectives: To study the level of sexually transmitted disease prevention behavior and the factors related to sexually transmitted disease prevention behavior among female sex workers in the Thai-Malaysian border area.

Methods: A cross-sectional survey was conducted among 242 female sex workers in the Thai-Malaysian border area. Participants were selected using convenience sampling. Data were collected using a structured questionnaire and analyzed using descriptive statistics and multiple logistic regression.

Results: The results showed that the sample had a non-risky level of sexually transmitted disease prevention behavior (52.48%). Factors associated with sexually transmitted disease prevention behavior among female sex workers include monthly income/compensation, household composition, history of STI screening, predisposing factors including attitude, enabling factors such as access to health services and condoms, and reinforcing factors such as social support.

Conclusions: Only about half of the female sex workers had a non-risky level of sexually transmitted disease prevention behavior. Healthcare providers should implement proactive screening services, promote access to health services, and strengthen social support mechanisms to improve preventive behaviors in this population.

Keywords: Sexually transmitted diseases, Diseases prevention behavior, Female sex workers, Predisposing factors, Enabling factors, Reinforcing factors

Citation: Kasor F, Omsara F, Rakkua P, et al. Factors related to sexually transmitted disease prevention behavior among female sex workers in the Thai-Malaysian border area. *Rama Med J.* 2025;48(4):e275139. doi:10.33165/rmj.48.04.e275139

* Corresponding Author:
rpattama@tsu.ac.th

Received: 30 April 2025

Revised: 1 August 2025

Accepted: 5 August 2025

Published: 10 October 2025



Copyright © 2025
by the Author(s).

Licensee RMJ. This article is licensed under the Creative Commons Attribution (CC BY) License.

About the Journal: The Ramathibodi Medical Journal (RMJ) has been operating continuously since 1978. This peer-reviewed journal aims to disseminate research findings, academic progress, and innovations in medicine, biomedical science, public health, and medical education to medical personnel and researchers domestically and abroad. RMJ welcomes various article types, including original research, reviews, and case reports.

Publication Frequency: The journal publishes four issues annually: No.1 in January - March, No.2 in April - June, No.3 in July - September, and No.4 in October - December.

Distribution: The RMJ contents are freely available for our readers to access online, ISSN: 2651-0561 (Online). Current and archived issues are distributed online to our readers worldwide via our website (<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ramajournal>).

Article Processing Charge: RMJ supports the authors in publishing their work without any article processing charge (APC).

Indexing: RMJ has been indexed in the Thai Journal Citation Index (TCI), Google Scholar, and Crossref.

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของพนักงานบริการทางเพศหญิง ในพื้นที่รอยต่อชายแดนไทย-มาเลเซีย

พาริดา กาชอ¹, ฟาร์ชาน่า อมสารา¹, ปัทมา รักเกือ^{1*}, ชไมพร ทองเพชร¹, วัชรวิ ชิตมณี², นุชันต้า รักหมาน², จิราภรณ์ เบ็ญจคาร³, วุฒิกานต์ สารีปา³

¹ สาขาสาธารณสุขชุมชน คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง ประเทศไทย

² กลุ่มงานเวชศาสตร์ครอบครัวและบริการด้านปฐมภูมิ โรงพยาบาลป่าตองเบซาร์ สงขลา ประเทศไทย

³ กลุ่มอาสาสมัครพัฒนาด้านนอก สงขลา ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ: สถานการณ์โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ในประเทศไทย มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จังหวัดสงขลามีพนักงานบริการทางเพศหญิงที่มารับการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์น้อยลง ในขณะที่เดียวกันก็ยังคงพบผู้ติดเชื้อเอชไอวีและโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ทุกปี

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาระดับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของพนักงานบริการทางเพศหญิงในพื้นที่รอยต่อชายแดนไทย-มาเลเซีย

วิธีการศึกษา: การวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง ในกลุ่มตัวอย่างพนักงานบริการทางเพศหญิง ในพื้นที่รอยต่อชายแดนไทย-มาเลเซีย จำนวน 242 คน สุ่มตัวอย่างโดยการคัดเลือกแบบตามสะดวก เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติถดถอยโลจิสติกพหุตัวแปร

ผลการศึกษา: พนักงานบริการทางเพศหญิง มีพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ในระดับไม่เสี่ยง ร้อยละ 52.48 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ รายได้/ค่าตอบแทนต่อเดือน สมาชิกที่พักอาศัยอยู่ร่วมกัน ประวัติการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ปัจจัยนำด้านทัศนคติ ปัจจัยเอื้อด้านการเข้าถึงบริการสุขภาพและความสะดวกในการเข้าถึงถุงยางอนามัย และปัจจัยเสริมด้านการได้รับแรงสนับสนุนต่าง ๆ

สรุป: พนักงานบริการทางเพศหญิงเพียงครึ่งหนึ่งที่มีพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ในระดับไม่เสี่ยง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรให้บริการตรวจคัดกรองเชิงรุก ส่งเสริมการเข้าถึงแหล่งบริการสุขภาพ และให้แรงสนับสนุนทางสังคม

คำสำคัญ: โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ พฤติกรรมการป้องกันโรค พนักงานบริการทางเพศหญิง ปัจจัยนำ ปัจจัยเอื้อ ปัจจัยเสริม

Citation: Kasor F, Omsara F, Rakkua P, et al. Factors related to sexually transmitted disease prevention behavior among female sex workers in the Thai-Malaysian border area. *Rama Med J.* 2025;48(4):e275139. doi:10.33165/rmj.48.04.e275139

* Corresponding Author:
rpattama@tsu.ac.th

Received: 30 April 2025

Revised: 1 August 2025

Accepted: 5 August 2025

Published: 10 October 2025

Copyright © 2025
by the Author(s).

Licensee RMJ. This article is licensed
under the Creative Commons
Attribution (CC BY) License.

บทนำ

จากรายงานขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) พบว่า มีผู้ติดเชื้อโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์รายใหม่ทั่วภูมิภาค ประมาณ 499 ล้านคนต่อปี¹ และสถานการณ์โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ในประเทศไทย จากรายงานการเฝ้าระวังโรค 506 (รง.506) สำนักระบาดวิทยา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2557-2561 พบว่า อัตราป่วยด้วยโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ 5 โรคสำคัญ ได้แก่ หนองใน ซิฟิลิส หนองในเทียม แผลริมอ่อน และ กามโรคของต่อมและท่อน้ำเหลือง เพิ่มขึ้นจาก 18.8 ต่อประชากรแสนคน ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 เป็น 31.6 ต่อประชากรแสนคน ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 และอัตราป่วยเฉพาะกลุ่มอายุ 15-24 มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น จาก 54.2 ต่อ ประชากรแสนคน ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 เป็น 104.7 ต่อประชากรแสนคน เมื่อจำแนกตามชนิดพบว่า โรคที่มีอัตราป่วยสูงที่สุด ได้แก่ หนองใน รองลงมา ได้แก่ ซิฟิลิส โดยมีอัตราป่วย 14.8 และ 13.2 ต่อประชากรแสนคน² ตามลำดับ

การวิเคราะห์สถานการณ์การป่วยด้วยโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ (ไม่รวมโรคเอดส์) ในประเทศไทย โดยกองยุทธศาสตร์และแผนงาน กระทรวงสาธารณสุข ระหว่างปี พ.ศ. 2553-2562 พบว่า อัตราป่วยของโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในทุกกลุ่มอายุ โดยอัตราป่วยลดลงเมื่อมีอายุเพิ่มขึ้น³ แนวโน้มการเกิดโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์และโรคเอดส์ยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สะท้อนให้เห็นว่าการควบคุมป้องกันไม่ครอบคลุมซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพทางเพศ คุณภาพชีวิต และการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร ก่อให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ทั้งนี้ การเกิดโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์และโรคเอดส์ส่วนใหญ่เกิดจากพฤติกรรมการมีเพศสัมพันธ์โดยตรง ซึ่งเป็นช่องทางหลักทำให้โรคแพร่กระจายสู่คนทั่วไป โดยเฉพาะพนักงานบริการทางเพศหญิงซึ่งเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงทางสุขภาพอันเนื่องมาจากลักษณะของการทำงานที่ต้องให้บริการแก่คู่นอนหลายคน โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ทำให้ผู้ติดเชื้อมีร่างกายที่อ่อนแอลง มีโรคแทรกซ้อนตามมา ทำให้ต้องรับการรักษาต่อเนื่องและยาวนาน ตลอดจนมีค่ารักษาพยาบาล รวมทั้งการรักษาที่ยากลำบากหรือไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ การป้องกันการติดเชื้อของโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ จึงนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง⁴

ข้อมูลจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลาในปี พ.ศ. 2561 สำรวจจำนวนพนักงานบริการหญิงในจังหวัดสงขลา มีจำนวน 7,843 คน และมีจำนวนสถานบริการทั้งหมดประมาณ 660 แห่ง โดยพื้นที่อำเภอสะเดามีสถานบริการและจำนวนพนักงานบริการหญิงมากที่สุด ซึ่งมีจำนวน 6,428 คน และจำนวนสถานบริการทั้งหมด 306 แห่ง รองลงมาเป็นพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ ซึ่งมีจำนวนสถานบริการทั้งหมด 150 แห่ง และจำนวนพนักงานบริการหญิง 833 คน⁵ ซึ่งในส่วนพื้นที่เทศบาลตำบลลำปำ อำเภอสะเดา มีจำนวนสถานบริการทั้งหมด 264 แห่ง และมีจำนวนพนักงานบริการหญิงประมาณ 2,000 กว่าคน⁶ และข้อมูลจากการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์โดยการตรวจเลือดของกลุ่มพนักงานบริการทางเพศหญิงในเขตเทศบาลตำบลลำปำ ในปี พ.ศ. 2562 พบว่า จากการตรวจคัดกรองทั้งหมด 350 คน พบผู้ติดเชื้อเอชไอวี 2 คน ในปี พ.ศ. 2563 จากการตรวจคัดกรองทั้งหมด 133 คน พบผู้ติดเชื้อเอชไอวี 3 คน และซิฟิลิส 1 คน และในปี พ.ศ. 2564 จากการตรวจคัดกรองทั้งหมด 110 คน พบผู้ติดเชื้อเอชไอวี 1 คน โดยคิดเป็นอัตราร้อยละ 0.57, 2.25, และ 0.91 ตามลำดับ⁶ จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าจำนวนผู้ที่มารับการตรวจคัดกรองน้อยลง ในขณะที่เดียวกันก็ยังคงพบผู้ติดเชื้อเอชไอวีและโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ทุกปี ดังนั้น กลุ่มพนักงานบริการทางเพศหญิงอาจกลายเป็นกลุ่มเสี่ยงต่อโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์หากไม่ได้รับการป้องกันที่ดีพอ

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรม การป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรม การป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของพนักงานบริการทางเพศหญิง ในพื้นที่รอยต่อชายแดนไทย-มาเลเซีย อย่างไรก็ตาม การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพนั้น จำเป็นจะต้องรู้ถึงปัจจัยสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม ซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกตัวบุคคล โดยในการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตของพนักงานบริการหญิงต่างชาติในพื้นที่เศรษฐกิจ (เฉพาะพื้นที่ในอำเภอหาดใหญ่และอำเภอสะเดา) จังหวัดสงขลา พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิต ได้แก่ รายได้และการเห็นคุณค่าในตนเอง⁵ โดยในบริบทพื้นที่จังหวัดสงขลา ยังไม่พบงานวิจัยที่ศึกษาพฤติกรรมทางเพศในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานบริการทางเพศหญิงและครอบคลุมปัจจัยทั้งภายในและภายนอกตัวบุคคล ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้คณะผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์ใช้แนวคิด PRECEDE-PROCEED model⁷ โดยศึกษาในระยะที่ 4 การประเมินด้านการศึกษาและนิเวศวิทยา (education and ecological assessment) ประกอบด้วยปัจจัยนำ (predisposing factors) ได้แก่ ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยเอื้อ (enabling factors) ได้แก่ การเข้าถึงบริการสุขภาพ และความสะดวกในการเข้าถึงของอนามัย ปัจจัยเสริม (reinforcing factors) ได้แก่ การกระตุ้นเตือนจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขและอาสาสมัครด้านสาธารณสุข แรงสนับสนุนจากครอบครัวและเพื่อนร่วมงาน และแรงสนับสนุนจากเจ้าของสถานบริการ/นายจ้าง เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อพฤติกรรม การป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของพนักงานบริการทางเพศหญิง เนื่องจากทราบได้ที่ธุรกิจด้านบริการทางเพศยังคงดำรงต่อไปในสังคมไทยและปัญหาโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศ การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรม การป้องกันตนเองของพนักงานบริการทางเพศหญิง จึงมีความสำคัญต่อการใช้เป็นแนวทางในการวางแผนเพื่อดำเนินการแก้ไข ปัญหาและเพื่อให้เกิดการทำงานเชิงรุก เช่น การรณรงค์ให้ความรู้เรื่องการมีเพศสัมพันธ์อย่างปลอดภัย

ให้แก่กลุ่มพนักงานบริการทางเพศหญิง เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องอันจะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการมีเพศสัมพันธ์อย่างปลอดภัยและป้องกันปัญหาโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ในกลุ่มพนักงานบริการทางเพศหญิงรวมทั้งผู้รับบริการในลำดับถัดไป

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษาและระยะเวลาดำเนินการ

การศึกษาเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional survey study) กลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานบริการทางเพศหญิงทั้งชาวไทยและต่างชาติที่ประกอบอาชีพอยู่ในพื้นที่รอยต่อชายแดนไทย-มาเลเซีย จำนวน 242 คน ระยะเวลาดำเนินการวิจัยระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2566 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2566

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ พนักงานบริการทางเพศหญิงทั้งชาวไทยและต่างชาติที่ประกอบอาชีพขายบริการทางเพศอยู่ในพื้นที่รอยต่อชายแดนไทย-มาเลเซีย ศึกษาเฉพาะในพื้นที่เขตแดนนอกเทศบาลตำบลสำนักขาม อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา โดยในการศึกษานี้ให้ความหมายของรูปแบบบริการหมายถึง การให้บริการทางเพศแบบมีหลักแหล่ง คือ การทำงานประจำในสถานบริการ เช่น ออบ อบ นวด นวดแผนโบราณ/สปา โรงแรม ผับ คาราโอเกะ ร้านอาหาร เป็นต้น ทั้งนี้ เนื่องจากกลุ่มพนักงานบริการทางเพศหญิงเป็นกลุ่มเปราะบางเข้าถึงได้ยาก จึงไม่สามารถระบุตำแหน่ง จำนวนที่ชัดเจนหรือหลักแหล่งที่แน่นอนได้ ประกอบกับในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในจังหวัดสงขลา ทำให้ข้อมูลจำนวนพนักงานบริการหญิงเปลี่ยนแปลงไปมากจากเดิมที่มีอยู่ราว 2,000 คนในปี พ.ศ. 2562 ปัจจุบันมีจำนวนลดลง โดยจากการสำรวจข้อมูลสถานบริการทางเพศและผู้ให้บริการทางเพศครั้งล่าสุดในปี พ.ศ. 2565 พบพนักงานบริการหญิงอยู่ราว 300 คน⁶

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มพนักงานบริการทางเพศหญิง ซึ่งเป็นกลุ่มเปราะบางเข้าถึงได้ยาก จึงไม่สามารถระบุตำแหน่งหรือหลักแหล่งที่แน่นอน ทำให้ไม่สามารถระบุจำนวนที่ชัดเจนได้ จึงได้กำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรการประมาณค่าสัดส่วน กรณีไม่ทราบประชากร⁸ แทนค่าในสูตรจากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมา⁹ ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 217 คน และเพิ่มอัตราการสูญเสียร้อยละ 10 ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 242 คน

การสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบตามสะดวก (convenience sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างจากตัวแทนพนักงานบริการทางเพศหญิงของแต่ละสถานบริการที่หาหรือพบได้ง่ายจากสถานบริการ 41 แห่ง เก็บข้อมูลในเวลา 14.00-17.00 น. ก่อนเวลาเปิดให้บริการของสถานบริการ โดยคณะผู้วิจัยเข้าพบเจ้าของสถานบริการ ชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ขอความอนุเคราะห์สถานที่ในการตอบแบบสอบถามเป็นห้องมืดปิดเป็นส่วนตัว ปลอดภัย ที่ทางสถานบริการจัดหาให้ โดยเจ้าของสถานบริการแนะนำผู้ประสานงานเป็นผู้ติดต่อพนักงานบริการทางเพศหญิงให้มาพบคณะผู้วิจัย คณะผู้วิจัยเข้าพบและแนะนำตัวกับกลุ่มตัวอย่าง ชี้แจงวัตถุประสงค์ ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม โดยนำใบพิทักษ์สิทธิให้กลุ่มตัวอย่างอ่านโดยละเอียดก่อนเพื่อทำความเข้าใจก่อนตัดสินใจเข้าร่วมโครงการวิจัย กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างคือมีอายุ 18 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป ทั้งผู้ที่มีสัญชาติไทยหรือสัญชาติอื่น ๆ มีความเข้าใจและสามารถสื่อสารภาษาไทยได้หรือมีล่ามช่วยแปล สมัครใจยินยอมเข้าร่วมทำการศึกษาโดยลงนามเป็นลายลักษณ์อักษรในเอกสารยินยอมหรือยินยอมด้วยวาจาหลังได้รับการบอกกล่าวและเต็มใจ

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

คณะผู้วิจัยชี้แจงให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบถึงวิธีการ และตอบข้อข้องใจต่าง ๆ รวมถึงประโยชน์ที่อาจเกิดขึ้นขณะทำวิจัย การเข้าร่วมโครงการวิจัย ผู้เข้าร่วมวิจัยจะเข้าร่วมด้วยความสมัครใจ และต้องได้รับความยินยอมตนทุกรายโดยเป็นลายลักษณ์อักษรหรือทางวาจา ผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถบอกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยได้ทุกเมื่อโดยไม่ต้องอธิบายเหตุผล ผู้เข้าร่วมวิจัยมีสิทธิ์ปฏิเสธหรือเลือกที่จะไม่ตอบคำถามในแบบสอบถามข้อใดข้อหนึ่งก็ได้โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งสิ้น และไม่มีการบันทึกภาพถ่าย/บันทึกเสียง หรือการบันทึกวิดีโอ ขณะเก็บข้อมูลแบบสอบถามหรือภาพสถานที่ในการเก็บข้อมูล

การรักษาความลับข้อมูล โดยหลังจากผู้เข้าร่วมวิจัยลงนามในใบยินยอมตนแล้ว คณะผู้วิจัยจะแยกใบยินยอมตนออกจากแบบสอบถามไว้คนละส่วนกัน เพื่อป้องกันการเชื่อมโยงกันของแบบสอบถามกับใบยินยอมตนให้ทำการวิจัย ในแบบสอบถามจะไม่มีภาระระบุชื่อ/ระบุตัวตนของกลุ่มตัวอย่างพนักงานบริการทางเพศหญิง เก็บข้อมูลบุคคลของกลุ่มตัวอย่างไว้เป็นความลับเพื่อไม่ให้เสื่อมเสียชื่อเสียง และไม่เปิดเผยชื่อและสถานที่ตั้งของสถานบริการทางเพศที่อนุญาตให้เก็บข้อมูลวิจัยในครั้งนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการศึกษานี้ คือ แบบสอบถามที่คณะผู้วิจัยได้ประยุกต์มาจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำมาดัดแปลง ปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับการทำวิจัยในครั้งนี้ แบ่งเป็น 5 ส่วน ข้อคำถามทั้งหมด 58 ข้อ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์การวิจัย มีค่าเท่ากับ 0.94 และนำไปทดสอบคุณภาพของเครื่องมือกับประชาชนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งไม่ใช่พื้นที่ศึกษา จำนวน 35 คน วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือแต่ละส่วนได้ผลดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของพนักงานบริการทางเพศหญิง จำนวน 13 ข้อ ได้แก่ อายุ สัญชาติ ศาสนา ระดับการศึกษา รายได้/ค่าตอบแทน ระยะเวลาการทำงาน สถานภาพสมรส สมาชิกในครอบครัว การคุมกำเนิด การใช้สารเสพติด ประวัติการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ประวัติการเป็นโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ และประวัติการได้รับสุขศึกษาเกี่ยวกับการป้องกันตนเองในการเกิดโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยด้านความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ จำนวน 16 ข้อ ลักษณะคำถามเป็นคำถามลักษณะปลายปิด โดยแบ่งเป็น แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ มีจำนวน 8 ข้อ เป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ ใช้/ไม่ใช่/ไม่ทราบ มีเกณฑ์ให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 ตอบผิดหรือไม่ทราบให้ 0 ช่วงคะแนนของแบบสอบถาม 0-8 คะแนน แบ่งระดับความรู้เป็น 3 ระดับ คือ ระดับดี (7-8 คะแนน) ปานกลาง (5-6 คะแนน) และควรปรับปรุง (0-4 คะแนน) การหาค่าความเชื่อมั่นใช้สูตรของ Kuder-Richardson (KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.67 และแบบสอบถามทัศนคติเกี่ยวกับการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยมาก (ให้ 3 คะแนนสำหรับข้อความเชิงบวก ให้ 1 คะแนนสำหรับข้อความเชิงลบ) เห็นด้วยน้อย (ให้ 2 คะแนนทั้งข้อความเชิงบวกและเชิงลบ) และไม่เห็นด้วย (ให้ 3 คะแนนสำหรับข้อความเชิงลบ และให้ 1 คะแนนสำหรับข้อความเชิงบวก) จำนวนทั้งหมด 8 ข้อ ช่วงคะแนนของแบบสอบถาม 8-24 คะแนน แบ่งระดับทัศนคติเป็น 3 ระดับ คือ ระดับสูง (18.67-24 คะแนน) ปานกลาง (13.34-18.66 คะแนน) และระดับต่ำ (8-13.33 คะแนน) การหาค่าความเชื่อมั่นด้วยค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach α ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยเอื้อต่อการเข้าถึงบริการสุขภาพและความสะดวกในการเข้าถึงถุงยางอนามัย จำนวน 10 ข้อ แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการเข้าถึงบริการสุขภาพ จำนวน 5 ข้อ และด้านความสะดวกในการเข้าถึงถุงยางอนามัย จำนวน 5 ข้อ แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ได้แก่ มาก (ให้ 3 คะแนน) น้อย (ให้ 2 คะแนน) และไม่ได้เลย (ให้ 1 คะแนน) ลักษณะคำถามเป็นคำถามลักษณะปลายปิด เป็นข้อความเชิงบวกทุกข้อ ช่วงคะแนนของแบบสอบถาม 10-30 คะแนน แบ่งระดับปัจจัยเอื้อต่อการเข้าถึงบริการสุขภาพและความสะดวกในการเข้าถึงถุงยางอนามัยเป็น 3 ระดับ คือ ระดับมาก (23.35-30 คะแนน) ปานกลาง (16.68-23.34 คะแนน) และระดับน้อย (10-16.67 คะแนน) การหาค่าความเชื่อมั่นด้วยค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach α ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยเสริมด้านการได้รับแรงสนับสนุนต่าง ๆ จำนวน 12 ข้อ แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ การกระตุ้นเตือนจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขและอาสาสมัครด้านสาธารณสุข จำนวน 4 ข้อ แรงสนับสนุนจากครอบครัวและเพื่อนร่วมงาน จำนวน 4 ข้อ และแรงสนับสนุนจากเจ้าของสถานบริการ/นายจ้าง จำนวน 4 ข้อ แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ได้แก่ มาก (ให้ 3 คะแนน) น้อย (ให้ 2 คะแนน) และไม่ได้เลย (ให้ 1 คะแนน) ลักษณะคำถามเป็นคำถามปลายปิด เป็นข้อความเชิงบวกทุกข้อ ช่วงคะแนนของแบบสอบถาม 12-36 คะแนน แบ่งระดับปัจจัยเสริมด้านการได้รับแรงสนับสนุนต่าง ๆ เป็น 3 ระดับ คือ ระดับมาก (29-36 คะแนน) ปานกลาง (21-28 คะแนน)

และระดับน้อย (12-20 คะแนน) การหาค่าความเชื่อมั่นด้วยค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach α ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

ส่วนที่ 5 แบบสอบถามพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ จำนวน 7 ข้อ แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการใช้ถุงยางอนามัย จำนวน 3 ข้อ ด้านการปฏิบัติตัวทันทีเมื่อพบความเสี่ยงจำนวน 2 ข้อ และด้านการเข้ารับการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ จำนวน 2 ข้อ แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ได้แก่ ปฏิบัติทุกครั้ง (ให้ 3 คะแนน) ปฏิบัติบางครั้ง (ให้ 2 คะแนน) และไม่เคยปฏิบัติ (ให้ 1 คะแนน) เป็นคำถามลักษณะปลายปิด เป็นข้อความเชิงบวกทุกข้อ ช่วงคะแนนของแบบสอบถาม 7-21 คะแนน แบ่งระดับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์เป็น 2 ระดับ คือ ไม่เสี่ยง (21 คะแนนเต็ม) และเสี่ยง (7-20 คะแนน) การหาค่าความเชื่อมั่นด้วยค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach α ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ที่ใช้ในการอธิบายข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, SD)

สถิติเชิงวิเคราะห์ (analytical statistics) ใช้สถิติถดถอยโลจิสติกอย่างง่าย (simple logistic regression) และสถิติถดถอยโลจิสติกพหุตัวแปร (multiple logistic regression) โดยการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของพนักงานบริการทางเพศหญิง ตัวแปรตามคือ พฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของพนักงานบริการทางเพศหญิง ไม่มีการกระจายแบบโค้งปกติ ($P < .001$) และเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพชนิด 2 กลุ่ม (dichotomous categorical variable) จำแนกเป็น "พฤติกรรมการป้องกันที่ไม่เสี่ยง (1)" และ "พฤติกรรมการป้องกันที่เสี่ยง (0)" โดยนำข้อมูลคะแนนไปจัดกลุ่ม กลุ่มที่ 1 ไม่เสี่ยง หมายถึง ได้คะแนนการปฏิบัติตัว 21 คะแนนเต็ม และกลุ่มที่ 2 เสี่ยง หมายถึง ได้คะแนนการปฏิบัติตัว 7-20 คะแนน ในส่วนของตัวแปรต้น ได้แก่ ปัจจัยนำ ปัจจัยเอื้อ และปัจจัยเสริม จำแนกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ระดับสูง และระดับต่ำ (โดยยุบรวมระดับปานกลางเข้ากับระดับสูง เหลือเป็นระดับสูงกับระดับต่ำในทุกตัวแปร) ส่วนตัวแปรควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลจำแนกเป็น 2-3 กลุ่ม จากนั้นนำตัวแปรมาวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัยเดียว (univariate analysis) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของพนักงานบริการทางเพศหญิง ด้วยสถิติถดถอยโลจิสติกอย่างง่าย เพื่อพิจารณาคัดเลือกตัวแปรที่มีค่า P value ของ Wald's test น้อยกว่าหรือเท่ากับ .25 เพื่อเข้าสู่การวิเคราะห์พหุตัวแปร (multivariate analysis) ต่อไป

การวิเคราะห์พหุตัวแปรด้วยการถดถอยโลจิสติกพหุตัวแปร และทำการคัดเลือกตัวแปรที่มีค่า P value มากกว่า .05 ออกจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี backward elimination และพิจารณาตัวแปรที่ให้ค่า P value น้อยกว่า .05 มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจะแสดงข้อมูลด้วยค่า adjusted odds ratio (OR) และค่าช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (95% confidence interval, 95% CI)

ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงานบริการทางเพศหญิงพื้นที่รอยต่อชายแดน ไทย-มาเลเซีย จำนวน 242 คน พบว่า จำนวน 220 คน (ร้อยละ 90.91) มีอายุ 20-40 ปี มีอายุโดยเฉลี่ย 29.41 ปี อายุสูงสุด 54 ปี อายุต่ำสุด 19 ปี มีสัญชาติไทย จำนวน 112 คน (ร้อยละ 46.28) รองลงมา มีสัญชาติลาว จำนวน 100 คน (ร้อยละ 41.32) นับถือศาสนาพุทธ จำนวน 217 คน (ร้อยละ 89.67) จบการศึกษาระดับมัธยมตอนต้นมากที่สุด จำนวน 79 คน (ร้อยละ 32.64) มีรายได้/ค่าตอบแทน อยู่ระหว่าง 15,000-30,000 บาท จำนวน 127 คน (ร้อยละ 52.48) ระยะเวลาในการทำงานเป็นพนักงานบริการทางเพศหญิง อยู่ในช่วงไม่เกิน 1 ปี จำนวน 161 คน (ร้อยละ 66.53) สถานภาพสมรสโสด จำนวน 190 คน (ร้อยละ 78.51) จำนวนสมาชิกที่พักอาศัยอยู่ด้วยกันในปัจจุบัน อยู่คนเดียว จำนวน 164 คน (ร้อยละ 67.77) พักอาศัยอยู่กับเพื่อนหรือเพื่อนร่วมงาน จำนวน 136 คน (ร้อยละ 56.20) ไม่ได้คุมกำเนิด ใน 1 เดือนที่ผ่านมา จำนวน 160 คน (ร้อยละ 66.12) ไม่ได้ใช้สารเสพติด จำนวน 128 คน (ร้อยละ 52.89) ไม่เคยได้รับการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ จำนวน 164 คน (ร้อยละ 67.77) ไม่เคยมีประวัติ

การเป็นโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ จำนวน 240 คน (ร้อยละ 99.17) ไม่เคยได้รับสุขศึกษาเกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ จำนวน 198 คน (ร้อยละ 81.82)

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยนำ ด้านความรู้เกี่ยวกับโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของพนักงานบริการทางเพศหญิงพบว่า มีความรู้อยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 35.95) ในด้านทัศนคติเกี่ยวกับโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของพนักงานบริการทางเพศหญิงพบว่า ส่วนใหญ่มีทัศนคติอยู่ในระดับสูง (ร้อยละ 80.58) (ตารางที่ 1)

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเอื้อโดยรวม (ด้านการเข้าถึงบริการสุขภาพและความสะดวกในการเข้าถึงถุงยางอนามัย) อยู่ในระดับสูง (ร้อยละ 76.03) เมื่อวิเคราะห์รายด้านพบว่า มีการเข้าถึงบริการสุขภาพมากที่สุดอยู่ในระดับสูง (ร้อยละ 74.38) และมีความสะดวกในการเข้าถึงถุงยางอนามัยมากที่สุดอยู่ในระดับสูง (ร้อยละ 75.21) (ตารางที่ 1)

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเสริมโดยรวม (การได้รับแรงสนับสนุนต่าง ๆ) พบว่า ได้รับแรงสนับสนุนอยู่ในระดับสูง (ร้อยละ 79.34) เมื่อวิเคราะห์รายด้านพบว่า มีแรงสนับสนุนจากการกระตุ้นเตือนจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขและอาสาสมัครด้านสาธารณสุขมากที่สุดอยู่ในระดับสูง (ร้อยละ 69.42) ในส่วนของแรงสนับสนุนจากครอบครัวและเพื่อนร่วมงานพบว่า อยู่ในระดับสูง (ร้อยละ 79.34) และแรงสนับสนุนจากเจ้าของสถานบริการส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง (ร้อยละ 87.60) (ตารางที่ 1)

ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์พบว่า พนักงานบริการทางเพศหญิงประมาณครึ่งหนึ่งมีพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์โดยรวมอยู่ในระดับไม่เสี่ยง (ร้อยละ 52.48) และมีพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ระดับเสี่ยง (ร้อยละ 47.52) เมื่อวิเคราะห์รายด้านพบว่า ส่วนใหญ่มีการใช้ถุงยางอนามัยอยู่ในระดับไม่เสี่ยง (ร้อยละ 80.75) ในส่วนของการปฏิบัติตัวทันทีเมื่อพบความเสี่ยงพบว่า มีพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เสี่ยง (ร้อยละ 71.07) สำหรับการเข้ารับการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์พบว่า มีพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เสี่ยง (ร้อยละ 63.64) (ตารางที่ 2)

การวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัยเดียวที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ด้วยสถิติถดถอยโลจิสติกอย่างง่ายพบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของพนักงานบริการทางเพศหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา รายได้/ค่าตอบแทน สถานภาพสมรส สมาชิกที่พักอาศัยอยู่ด้วยกันในปัจจุบัน ประวัติการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ประวัติการได้รับสุขศึกษาเกี่ยวกับการป้องกันตนเองในการเกิดโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ทัศนคติ ปัจจัยเอื้อโดยรวม ปัจจัยเอื้อด้านการเข้าถึงบริการสุขภาพ ปัจจัยเอื้อด้านความสะดวกในการเข้าถึงถุงยางอนามัย ปัจจัยเสริมโดยรวม ปัจจัยเสริมด้านการกระตุ้นเตือนจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขและอาสาสมัครด้านสาธารณสุข ปัจจัยเสริมด้านแรงสนับสนุนจากครอบครัวและเพื่อนร่วมงาน ปัจจัยเสริมด้านแรงสนับสนุนจากเจ้าของสถานบริการ/นายจ้าง (ตารางที่ 3)

การวิเคราะห์พหุตัวแปรปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของพนักงานบริการทางเพศหญิง พื้นที่รอยต่อชายแดนไทย-มาเลเซีย พบว่า พนักงานบริการทางเพศหญิงที่มีรายได้ต่อเดือน 15,000 บาทขึ้นไป มีพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ดีกว่าพนักงานบริการทางเพศหญิงที่มีรายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 15,000 บาท คิดเป็น 3.62 เท่า (adjusted OR, 3.62; 95% CI, 1.79-7.30) พนักงานบริการทางเพศหญิงที่พักอาศัยร่วมกับบุคคลอื่น มีพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์น้อยกว่าที่พักอาศัยอยู่คนเดียว ร้อยละ 57 (adjusted OR, 0.43; 95% CI, 0.22-0.86) พนักงานบริการทางเพศหญิงที่มีประวัติการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ มีพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ดีกว่า 2.74 เท่า (adjusted OR, 2.74; 95% CI, 1.39-5.39) พนักงานบริการทางเพศหญิงที่มีทัศนคติในระดับสูงมีพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์น้อยกว่าพนักงานบริการทางเพศหญิงที่มีทัศนคติในระดับต่ำร้อยละ 64 (adjusted OR, 0.36; 95% CI, 0.16-0.80) พนักงานบริการทางเพศหญิงที่เข้าถึงปัจจัยเอื้อโดยรวมในระดับสูง มีพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ดีกว่าพนักงานบริการทางเพศหญิงที่เข้าถึงได้ในระดับต่ำ คิดเป็น 3.63 เท่า (adjusted OR, 3.63; 95% CI, 1.54-8.52) พนักงานบริการทางเพศหญิงที่ได้รับปัจจัยเสริมด้านแรงสนับสนุนต่าง ๆ ในระดับสูง มีพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ดีกว่าพนักงานบริการทางเพศหญิงที่ได้รับปัจจัยเสริมด้านแรงสนับสนุนต่าง ๆ ในระดับต่ำ 2.48 เท่า (adjusted OR, 2.48; 95% CI, 1.00-6.14) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 1. ระดับปัจจัยนำ ปัจจัยเอื้อ และปัจจัยเสริม ของพนักงานบริการทางเพศหญิง

กลุ่มปัจจัย	จำนวน (%)			Mean (SD)
	ระดับปัจจัย			
	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	
ปัจจัยนำ : ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์	82 (33.88)	87 (35.95)	73 (30.17)	5.31 (1.77)
ปัจจัยนำ :ทัศนคติเกี่ยวกับการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์	195 (80.58)	31 (12.81)	16 (6.61)	20.29 (3.22)
ปัจจัยเอื้อโดยรวม	184 (76.03)	33 (13.64)	25 (10.33)	25.71 (5.76)
ปัจจัยเอื้อ : การเข้าถึงบริการสุขภาพ	180 (74.38)	31 (12.81)	31 (12.81)	12.77 (3.25)
ปัจจัยเอื้อ : ความสะดวกในการเข้าถึงถุงยางอนามัย	182 (75.21)	39 (16.12)	21 (8.68)	12.94 (2.87)
ปัจจัยเสริมโดยรวม	192 (79.34)	33 (13.64)	17 (7.02)	32.23 (5.72)
ปัจจัยเสริม : แรงสนับสนุนจากการกระตุ้นเตือนจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขและอาสาสมัครด้านสาธารณสุข	167 (69.42)	47 (19.01)	28 (11.57)	10.21 (2.63)
ปัจจัยเสริม : แรงสนับสนุนจากครอบครัวและเพื่อนร่วมงาน	192 (79.34)	31 (12.81)	19 (7.85)	10.75 (2.34)
ปัจจัยเสริม : แรงสนับสนุนจากเจ้าของสถานบริการ	212 (87.60)	25 (10.33)	5 (2.07)	11.27 (1.58)

ตารางที่ 2. ระดับพฤติกรรมกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์

พฤติกรรมกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์	จำนวน (%)		Mean (SD)
	ระดับพฤติกรรม		
	ไม่เสี่ยง	เสี่ยง	
พฤติกรรมกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์โดยรวม	127 (52.48)	115 (47.52)	18.83 (2.81)
พฤติกรรมกรรมการใช้ถุงยางอนามัย	194 (80.17)	48 (19.93)	8.57 (1.02)
พฤติกรรมกรรมการปฏิบัติตัวทันทีเมื่อพบความเสี่ยง	172 (71.07)	70 (28.93)	5.44 (0.95)
พฤติกรรมกรรมการเข้ารับการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์	154 (63.64)	88 (36.36)	4.81 (1.70)

ตารางที่ 3. การวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัยเดียวที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ของพนักงานบริการทางเพศหญิง

ปัจจัย	จำนวน (%)		OR (95%CI)	P Value
	พฤติกรรม			
	ไม่เสี่ยง	เสี่ยง		
อายุ, ปี				
< 35	95 (48.72)	100 (51.28)	Reference	.019
≥ 35	32 (68.09)	15 (31.91)	2.24 (1.14-4.40)	
สัญชาติ				
ไทย	62 (55.36)	50 (44.64)	1.240 (0.74-2.05)	.406
ลาว/เมียนมาร์	65 (50.00)	65 (50.00)	Reference	

ตารางที่ 3. การวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัยเดียวที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ของพนักงานบริการทางเพศหญิง (ต่อ)

ปัจจัย	จำนวน (%)		OR (95%CI)	P Value
	พฤติกรรม			
	ไม่เสี่ยง	เสี่ยง		
ศาสนา				
พุทธ	114 (52.53)	103 (47.47)	1.022 (0.44-2.34)	.960
อื่น ๆ	13 (52.00)	12 (48.00)	Reference	
ระดับการศึกษา				
ไม่ได้เรียน-ประถมศึกษา	37 (46.25)	43 (53.75)	Reference	.174
มัธยมศึกษาตอนต้นหรือสูงกว่า	90 (55.56)	72 (44.44)	1.45 (0.84-2.48)	
รายได้/ค่าตอบแทน, บาท				
≤ 15,000	75 (43.60)	97 (56.40)	Reference	< .001
> 15,000	52 (74.29)	18 (25.71)	3.73 (2.02-6.91)	
ระยะเวลาในการทำงานเป็นพนักงานบริการทางเพศหญิง, ปี				
< 1	91 (54.49)	76 (45.51)	Reference	.350
≥ 1	36 (48.00)	39 (52.00)	0.77 (0.44-1.33)	
สถานภาพสมรส				
โสด	96 (50.53)	94 (49.47)	Reference	.246
อื่น ๆ	31 (59.62)	21 (40.38)	1.44 (0.77-2.69)	
สมาชิกที่พักอาศัยอยู่ด้วยกันในปัจจุบัน				
อยู่คนเดียว	49 (62.82)	29 (37.18)	Reference	.027
พักร่วมกับบุคคลอื่น	78 (47.56)	86 (52.44)	0.53 (0.30-0.93)	
การคุมกำเนิดใน 1 เดือนที่ผ่านมา (นับจากการมีประจำเดือนครั้งสุดท้าย)				
ไม่คุมกำเนิด	46 (56.10)	36 (43.90)	Reference	.420
คุมกำเนิด	81 (50.63)	79 (49.38)	0.80 (0.47-1.37)	
ประวัติการใช้สารเสพติด				
ไม่ใช้สารเสพติด	71 (55.47)	57 (44.53)	1.29 (0.77-2.14)	.324
ใช้สารเสพติด	56 (49.12)	58 (50.88)	Reference	
ประวัติการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์				
ไม่เคย	72 (43.90)	92 (56.10)	Reference	< .001
เคย	55 (70.51)	23 (29.49)	3.05 (1.71-5.43)	
ประวัติการเป็นโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์				
ไม่เคย	126 (52.50)	114 (47.50)	NA	NA
เคย	1 (50.00)	1 (50.00)	NA	
ประวัติการได้รับสุขศึกษาเกี่ยวกับการป้องกันตนเองในการเกิดโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์				
ไม่เคย	94 (47.47)	104 (52.53)	Reference	.001
เคย	33 (75.00)	11 (25.00)	3.31 (1.58-6.93)	

ตารางที่ 3. การวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัยเดียวที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ของพนักงานบริการทางเพศหญิง (ต่อ)

ปัจจัย	จำนวน (%)		OR (95%CI)	P Value
	พฤติกรรม			
	ไม่เสี่ยง	เสี่ยง		
ปัจจัยนำ				
ความรู้				
ระดับต่ำ	36 (49.32)	37 (50.68)	Reference	.517
ระดับสูง	91 (53.85)	78 (46.15)	1.20 (0.69-2.07)	
ทัศนคติ				
ระดับต่ำ	31 (65.96)	16 (34.04)	Reference	.041
ระดับสูง	96 (49.23)	99 (50.77)	0.50 (0.25-0.97)	
ปัจจัยเอื้อ				
โดยรวม				
ระดับต่ำ	16 (27.59)	42 (72.41)	Reference	< .001
ระดับสูง	111 (60.33)	73 (39.67)	3.99 (2.09-7.62)	
การเข้าถึงบริการสุขภาพ				
ระดับต่ำ	20 (32.26)	42 (67.74)	Reference	< .001
ระดับสูง	107 (59.44)	73 (40.56)	3.07 (1.67-5.66)	
ความสะดวกในการเข้าถึงถุงยางอนามัย				
ระดับต่ำ	19 (31.67)	41 (68.33)	Reference	< .001
ระดับสูง	108 (59.34)	74 (40.66)	3.14 (1.69-5.85)	
ปัจจัยเสริม				
โดยรวม				
ระดับต่ำ	13 (26.00)	37 (74.00)	Reference	< .001
ระดับสูง	114 (59.38)	78 (40.63)	4.16 (2.07-8.33)	
การกระตุ้นเตือนจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขและอาสาสมัครด้านสาธารณสุข				
ระดับต่ำ	26 (35.14)	48 (64.86)	Reference	< .001
ระดับสูง	101 (60.12)	67 (39.88)	2.78 (1.57-4.91)	
แรงสนับสนุนจากครอบครัวและเพื่อนร่วมงาน				
ระดับต่ำ	18 (36.00)	32 (64.00)	Reference	.010
ระดับสูง	109 (56.77)	83 (43.23)	2.33 (1.22-4.44)	
แรงสนับสนุนจากเจ้าของสถานบริการ/นายจ้าง				
ระดับต่ำ	5 (16.67)	25 (83.33)	Reference	< .001
ระดับสูง	122 (57.55)	90 (42.45)	6.77 (2.49-18.38)	

NA, not applicable.

ตารางที่ 4. การวิเคราะห์หัตถ์แปรปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์

ปัจจัย	Crude OR (95%CI)	Adjusted OR (95%CI)	P Value
รายได้/ค่าตอบแทน, บาท			
≤ 15,000	Reference	Reference	< .001
> 15,000	3.73 (2.02-6.91)	3.62 (1.79-7.30)	
สมาชิกที่พักอาศัยอยู่ด้วยกันในปัจจุบัน			
อยู่คนเดียว	Reference	Reference	.017
พักร่วมกับบุคคลอื่น	0.53 (0.30-0.93)	0.43 (0.22-0.86)	
ประวัติการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์			
ไม่เคย	Reference	Reference	.003
เคย	3.05 (1.71-5.43)	2.74 (1.39-5.39)	
ทัศนคติ			
ระดับต่ำ	Reference	Reference	.013
ระดับสูง	0.50 (0.25-0.97)	0.36 (0.16-0.80)	
ปัจจัยเอื้อ (โดยรวม)			
ระดับต่ำ	Reference	Reference	.003
ระดับสูง	3.99 (2.09-7.62)	3.63 (1.54-8.52)	
ปัจจัยเสริม (โดยรวม)			
ระดับต่ำ	Reference	Reference	.049
ระดับสูง	4.16 (2.07-8.33)	2.48 (1.00-6.14)	

อภิปรายผล

จากการศึกษาระดับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของพนักงานบริการทางเพศหญิงพบว่า พนักงานบริการทางเพศหญิงมีพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ในภาพรวมอยู่ในระดับที่ไม่เสี่ยง (ร้อยละ 52.48) แสดงให้เห็นว่าพนักงานบริการทางเพศหญิงประมาณครึ่งหนึ่งยังให้ความสำคัญต่อพฤติกรรมป้องกันตนเองจากโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ทั้งในด้านการใช้ถุงยางอนามัย โดยใช้ถุงยางอนามัยทุกครั้งเมื่อมีเพศสัมพันธ์กับคู่นอนทุกประเภท ร้อยละ 89.26 ใช้ถุงยางอนามัยทุกครั้งเมื่อมีเพศสัมพันธ์ทั้งทางช่องคลอด ปาก และทวารหนัก ร้อยละ 88.43 ใช้ถุงยางอนามัยอย่างถูกวิธีทุกครั้งเมื่อมีเพศสัมพันธ์ ร้อยละ 88.84 ด้านการปฏิบัติตัวทันทีเมื่อพบความเสี่ยง โดยงดเว้นการมีเพศสัมพันธ์กับคู่นอนทุกประเภท ร้อยละ 92.15 และเข้ารับการตรวจกับบุคลากรทางการแพทย์ทันทีที่พบความผิดปกติ ร้อยละ 76.03 รวมถึงการเข้ารับการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ โดยเข้ารับการตรวจเลือดเพื่อหาเชื้อ เช่น ซิฟิลิส เอดส์ เป็นต้น อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือทุกครั้งที่มีการประสาสัมพันธ์ แจ็งเตือนจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุข ร้อยละ 64.88 และเข้ารับการตรวจร่างกาย ตรวจภายใน ตรวจปัสสาวะ หรือตรวจสารคัดหลั่งเพื่อค้นหาโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เช่น เริม หูด หนองใน การติดเชื้อรา การติดเชื้อไวรัส ที่เป็นสาเหตุของมะเร็งปากมดลูก เป็นต้น อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือทุกครั้งที่มีการประสาสัมพันธ์ แจ็งเตือนจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุข ร้อยละ 65.70 ซึ่งส่งผลให้พนักงานบริการทางเพศหญิงมีพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ที่ดี สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Supattanakul และคณะ¹⁰ พบว่า พฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของพนักงานบริการทางเพศหญิงที่มารับบริการ ณ หน่วยกามโรคและโรคเอดส์ที่ 6.1 อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี อยู่ในระดับสูง มีพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ที่ถูกต้อง สามารถปฏิเสธคู่นอนที่มีเพศสัมพันธ์โดยไม่สวมถุงยางอนามัยได้และเมื่อมีปัญหาหรือพบอาการผิดปกติสามารถปรึกษา

บุคลากรสาธารณสุขเพื่อขอคำแนะนำเกี่ยวกับการป้องกัน/รักษาโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ได้ เป็นต้น และการศึกษาของ Tunthanathip⁵ พบว่า กลุ่มตัวอย่างพนักงานบริการทางเพศหญิงต่างชาติในเขตพื้นที่เศรษฐกิจ จังหวัดสงขลา ใช้ถุงยางอนามัยทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน ร้อยละ 76.4

ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของพนักงานบริการทางเพศหญิง ได้แก่ รายได้/ค่าตอบแทน สมาชิกที่พักอาศัยอยู่ด้วยกันในปัจจุบัน ประวัติการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ปัจจัยนำด้านทัศนคติ ปัจจัยเอื้อด้านการเข้าถึงบริการสุขภาพและความสะดวกในการเข้าถึงถุงยางอนามัย และปัจจัยเสริมด้านการได้รับแรงสนับสนุนต่าง ๆ

ตัวแปรควบคุม ได้แก่ รายได้หรือค่าตอบแทน สมาชิกที่พักอาศัยอยู่ด้วยกันในปัจจุบัน และประวัติการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ แสดงให้เห็นว่าพนักงานบริการทางเพศหญิงที่มีรายได้มากจะสามารถเข้าถึงบริการสุขภาพได้สะดวกรวดเร็ว รวมถึงมีโอกาสในการตรวจคัดกรองโรคต่าง ๆ เช่น การตรวจเลือด การตรวจสุขภาพ เป็นต้น โดยในบริบทของพื้นที่พบว่าพนักงานบริการทางเพศหญิงส่วนใหญ่จะใช้บริการสุขภาพจากภาคเอกชนมากกว่าภาครัฐ เช่น คลินิก ร้านขายยาทั่วไป เป็นต้น และสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารจากช่องทางหรือสื่อต่าง ๆ ได้สะดวกเป็นผลให้มีพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์อยู่ในระดับดี

การพักอาศัยร่วมกับบุคคลอื่นมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ โดยผู้ที่พักอาศัยร่วมกับบุคคลอื่นมีพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ต่ำกว่าผู้ที่พักอาศัยคนเดียว แสดงให้เห็นว่า พนักงานบริการทางเพศหญิงที่อาศัยอยู่ร่วมกับบุคคลอื่น อาจหลีกเลี่ยงหรือมีความลังเลใจในการขอคำปรึกษาทางเพศ อาจด้วยเหตุผลที่กังวลว่าจะถูกสังคมตีตรา ดูถูกดูแคลน หรือถูกเลือกปฏิบัติ ดังนั้นเมื่อมีความเสี่ยงหรือมีอาการของโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์แล้ว จึงทำให้เข้ารับการรักษาล่าช้า ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการดูแลรักษาโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ พ.ศ. 2558¹¹ คนทั่วไปมักอายที่จะพูดคุยเรื่องพฤติกรรมทางเพศ ดังนั้นจึงมักไปรับการรักษาปรึกษาช้า หรือลังเลที่จะปรึกษาพูดคุยกับคู่ของตน บางคนปิดบังความเจ็บป่วยเพราะเกรงว่าจะเกิดความขัดแย้งขึ้นในครอบครัว

ประวัติการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ แสดงให้เห็นว่าการเข้าถึงการคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เช่น ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการตรวจคัดกรอง มีการตรวจคัดกรองเชิงรุกจากหน่วยงานสาธารณสุข ตลอดจนพนักงานบริการทางเพศหญิงที่ได้รับแรงสนับสนุนจากเจ้าของสถานบริการ/นายจ้าง ทำให้เกิดความตระหนักและการรับรู้โอกาสเสี่ยงในการเกิดโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ส่งผลให้มีพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการดูแลรักษาโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ พ.ศ. 2558¹² แนะนำผู้มารับบริการตรวจคัดกรองหาโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ โดยต้องผ่านกระบวนการให้คำปรึกษาก่อนและหลังการตรวจเลือด เนื่องจากผู้มารับบริการตรวจโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เป็นผู้ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเป็นโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เช่น ชิฟิลิส การติดเชื้อเอชไอวี ไวรัสตับอักเสบบี ดังนั้นควรตรวจเลือดเพื่อคัดกรองทุก 3-6 เดือน หากผู้มารับบริการยังคงมีพฤติกรรมเสี่ยง

ปัจจัยนำด้านทัศนคติ มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ แสดงให้เห็นว่าผู้ที่มีทัศนคติในการป้องกันโรคในระดับสูงอาจไม่ได้มีพฤติกรรมในการป้องกันตนเองที่ดีเสมอไป โดยอาจเกิดความชะล่าใจในการดูแลตนเองและป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ส่งผลให้มีพฤติกรรมการป้องกันที่ไม่เหมาะสม ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาความรู้ ทัศนคติและการปฏิบัติตนของหญิงขายบริการทางเพศต่อโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก อ่างใน Supattanakul และคณะ¹⁰ พบว่า การใช้ถุงยางอนามัยเพื่อป้องกันโรคเอดส์และกามโรค หญิงบริการทางเพศตระหนักถึงความสำคัญและพยายามให้หนักอึ้งเกี่ยวกับที่มาใช้บริการใช้เมื่อมีการร่วมเพศทุกครั้ง โดยมีเหตุผลเพื่อประโยชน์ในการทำงาน คือ การไม่ต้องหยุดงานเพื่อพักรักษาตัวและไม่ขาดรายได้

ในส่วนของปัจจัยเอื้อด้านการเข้าถึงบริการสุขภาพและความสะดวกในการเข้าถึงถุงยางอนามัยมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ แสดงให้เห็นว่าพนักงานบริการทางเพศหญิงเข้าถึงบริการสุขภาพทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน โรงพยาบาลหรือโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สามารถเข้าถึงได้ง่าย อีกทั้งการพบแพทย์ เจ้าหน้าที่สาธารณสุข อาสาสมัครสาธารณสุขได้อย่างสะดวกรวดเร็ว รวมถึงสภาวะแวดล้อมที่ไม่มีการตีตราและการเลือกปฏิบัติต่อพนักงานบริการทางเพศหญิง ทำให้สามารถเข้ารับบริการสุขภาพได้ครบถ้วนตามสิทธิที่ควรจะได้รับ นอกจากนี้

การเดินทางเพื่อไปรับบริการ ณ แหล่งให้บริการสุขภาพที่สะดวกและเข้าถึงได้ง่าย รวมทั้งมีแกนนำและอาสาสมัครหมู่บ้าน แจกถุงยางอนามัยตามสถานบริการต่าง ๆ ตลอดจนการสืบค้นข้อมูลและการสืบค้นบริการสุขภาพด้วยตนเองเกี่ยวกับการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ซึ่งทำให้พนักงานบริการทางเพศหญิงมีความตระหนักรู้และให้ความสำคัญต่อการดูแลตนเอง ส่งผลให้มีพฤติกรรมป้องกันการโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการส่งเสริมสุขภาพทางเพศในพนักงานบริการหญิง¹¹ พบว่า ปัจจัยเอื้อ คือ ทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับสุขภาพทางเพศ ในด้านความพร้อมเพียง (sufficient) หาได้ง่าย (available) ความสามารถในการเข้าถึงบริการหรือทรัพยากร (accessibility) รวมทั้งทักษะที่จะช่วยให้พนักงานบริการหญิงแสดงพฤติกรรมออกมา เช่น การเข้าถึงถุงยางอนามัย การเข้าถึงบริการตรวจสุขภาพทางเพศ ทักษะในการสวมถุงยางอนามัยและการดูแลสุขภาพทางเพศ เป็นต้น

สำหรับปัจจัยเสริมด้านแรงสนับสนุนต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมป้องกันการโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของพนักงานบริการทางเพศหญิง แสดงให้เห็นว่าการได้รับแรงสนับสนุนต่าง ๆ ได้แก่ การกระตุ้นเตือนจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขและอาสาสมัครด้านสาธารณสุข แรงสนับสนุนจากครอบครัวและเพื่อนร่วมงาน และแรงสนับสนุนจากเจ้าของสถานบริการ ส่งผลให้มีพฤติกรรมป้องกันการโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Supattanakul และคณะ¹⁰ พบว่า การสนับสนุนทางสังคมต่อการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์อยู่ในระดับสูง (mean [SD], 20.95 [3.36]) อธิบายได้ว่า กลุ่มตัวอย่างได้รับแรงสนับสนุนและช่วยเหลือจากบุคคลในครอบครัว บุคลากรสุขภาพ ในด้านต่าง ๆ เช่น บุคลากรที่ให้บริการมีสัมพันธภาพที่ดี บริการที่เป็นมิตร มีการให้ข้อมูลด้านการป้องกันและรักษาอย่างชัดเจน เข้าใจง่าย มีการประชาสัมพันธ์และแจ้งข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ และบุคคลในครอบครัว มีความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ และสอดคล้องกับมาตรฐานการดำเนินงานการป้องกันการติดเชื้อเอชไอวี โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์และบริการดูแลสุขภาพทางเพศและอนามัยเจริญพันธุ์สำหรับพนักงานบริการหญิง¹³ องค์ประกอบที่ 5 : การสร้างความเข้าใจ ยอมรับ และสนับสนุน ขับเคลื่อนชุมชนการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการดำเนินงาน (advocacy, community mobilization and enabling environment) ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้พนักงานบริการหญิงสามารถเข้าถึงบริการด้านการป้องกันการติดเชื้อเอชไอวี โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ และการดูแลสุขภาพทางเพศและอนามัยเจริญพันธุ์ได้อย่างครอบคลุมและเข้มข้น คือ สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดบริการและการใช้บริการ คือ สภาพแวดล้อมที่ไม่มีการตีตราและเลือกปฏิบัติต่อพนักงานบริการหญิง ไม่ว่าจะภายในชุมชนของพนักงานบริการหญิงเอง ในหน่วยบริการต่าง ๆ และในระดับผู้กำกับนโยบายการสร้างความรู้ความเข้าใจ ยอมรับ สนับสนุน การขับเคลื่อนชุมชนและการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการดำเนินงานถือเป็นกลไกในการสร้างปัจจัยที่สนับสนุนให้พนักงานบริการทางเพศหญิงสามารถเข้าถึงบริการด้านการป้องกันการติดเชื้อเอชไอวี โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์และการดูแลสุขภาพทางเพศและอนามัยเจริญพันธุ์ได้อย่างเข้มข้นครอบคลุมต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย คือ 1) บุคลากรทางสาธารณสุขหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรส่งเสริมให้พนักงานบริการทางเพศหญิงที่มีรายได้น้อย สามารถเข้าถึงสื่ออิเล็กทรอนิกส์/สื่อประชาสัมพันธ์ ได้สะดวก สามารถติดตามข้อมูลข่าวสารอย่างเท่าทันทุกสถานการณ์ อีกทั้งมีการเข้าถึงแหล่งบริการสุขภาพได้อย่างสะดวก ขจัดอุปสรรคในการเข้ารับบริการสุขภาพ 2) บุคลากรทางสาธารณสุขหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดูแลด้านสุขภาพโดยตรงแก่พนักงานบริการทางเพศหญิงพื้นที่รอยต่อชายแดน ไทย-มาเลเซีย ควรมีการส่งเสริมการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ และแนะนำแนวทางในการปฏิบัติตัวต่อการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์แก่พนักงานบริการทางเพศหญิง และ 3) บุคลากรทางสาธารณสุขหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรมีการประชาสัมพันธ์ให้ความรู้เรื่องการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์แก่ประชาชนอย่างทั่วถึง ทั้งกลุ่มพนักงานบริการทางเพศหญิงและบุคคลที่มีความเกี่ยวข้อง เช่น คู่รัก ครอบครัว ญาติ เพื่อนหรือเพื่อนร่วมงาน เจ้าของสถานบริการ เป็นต้น เนื่องจากบุคคลเหล่านี้มีส่วนในการปฏิบัติตัว เพื่อป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของพนักงานบริการทางเพศหญิง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป คือ การศึกษาแบบภาคตัดขวางครั้งนี้ ข้อมูลที่ได้สามารถอธิบายปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมป้องกันการโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของพนักงานบริการทางเพศหญิงพื้นที่รอยต่อชายแดนไทย-มาเลเซีย แบบกว้าง ๆ หากต้องการข้อมูลเชิงลึก ควรใช้รูปแบบการศึกษาเชิงคุณภาพจะทำให้ได้ข้อมูลเชิงลึกที่อธิบายในประเด็นที่สนใจศึกษามากขึ้น นอกจากนี้ ควรศึกษาในเรื่องของทัศนคติเกี่ยวกับพฤติกรรมป้องกันการโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ในรูปแบบของการเจาะลึก

สรุปผล

พนักงานบริการทางเพศหญิงในพื้นที่รอยต่อชายแดนไทย-มาเลเซีย มีพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์อยู่ในระดับที่ไม่เสี่ยง (ร้อยละ 52.48) แสดงให้เห็นว่าพนักงานบริการทางเพศหญิงประมาณครึ่งหนึ่งที่ให้ความสำคัญต่อพฤติกรรมการป้องกันตนเองจากโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ทั้งในด้านการใช้ถุงยางอนามัย การปฏิบัติตัวทันทีเมื่อพบความเสี่ยง รวมถึงการเข้ารับการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ รายได้/ค่าตอบแทนต่อเดือน สมาชิกที่พักอาศัยอยู่ร่วมกัน ประวัติการตรวจคัดกรองโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ปัจจัยนำด้านทัศนคติ ปัจจัยเอื้อด้านการเข้าถึงบริการสุขภาพและความสะดวกในการเข้าถึงถุงยางอนามัย และปัจจัยเสริมด้านการได้รับแรงสนับสนุนต่าง ๆ

Additional Information

Acknowledgments: The authors would like to express sincere gratitude to the Director of Padangbasar Hospital and the staff of the Division of Family Medicine and Primary Health Care Services, Padangbasar Hospital. We would also like to thank all the female sex workers who participated in the study, as well as all the venue owners for their generosity in providing the premises and facilitating data collection. Their contributions have yielded valuable information that will benefit the development and improvement of proactive operations, as well as the surveillance, prevention, and control of sexually transmitted diseases in the future. This study is part of an undergraduate research project in Public Health Sciences at the Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University.

Ethics Approval: The study was approved by The Ethics Committee for Research Involving Humans, Thaksin University (TSU 2022_242 on 4 January 2023).

Clinical Trial Consideration: This study does not report on a clinical trial.

Financial Support: No financial support was provided for this study.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Author Contributions:

Conceptualization: Fareeda Kasor, Farzana Omsara, Patthama Rakkua

Formal Analysis: Fareeda Kasor, Farzana Omsara, Patthama Rakkua

Methodology: All authors

Visualization: Fareeda Kasor, Farzana Omsara, Patthama Rakkua

Writing – Original Draft: All authors

Writing – Review & Editing: Patthama Rakkua

References

1. Charoensiri S, Toonsiri C, Leelukkanaveera Y. Factors affecting sexually transmitted infection preventive behaviors among male students in non-formal education. *Journal of Phrapokkiao Nursing College*. 2019;30(2):14-25.
2. Bureau of AIDS, TB and STIs, Department of Disease Control, Ministry of Public Health Facebook page. *Top 5 Sexually Transmitted Diseases*. 10 February 2021. Accessed 1 August 2025. <https://www.facebook.com/das.ddc.moph/photos/a.1445367822383677/2802516326668813/?type=3>
3. Strategy and Planning Division, Office of the Permanent Secretary, Ministry of Public Health. *10 Health Situations 2010-2019: Situation of Sexually Transmitted Disease*. Health Information System Development Office; 2016. Accessed 1 August 2025. <https://www.hiso.or.th/thaihealthstat/analysis/report.php?y=25532562>
4. Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University. *Sexually Transmitted Disease*. Faculty of Medicine Siriraj Hospital; 2020. Accessed 1 August 2025. <https://www.si.mahidol.ac.th/th/healthdetail.asp?aid=802>
5. Tunthanathip S. *Quality of Life of Foreign Female Sex Workers in Economic Area*. Master's thesis. Prince of Songkla University; 2019. Accessed 1 August 2025. <https://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2016/13135/1/437826.pdf>
6. Dannok Volunteer Development Group Facebook page. *Female sex workers in Samnak Kham Subdistrict Municipality*. 21 July 2016. Accessed 1 August 2022. <https://www.facebook.com/profile.php?id=100064421993143>
7. Green LW, Kreuter MW. *Health Promotion Planning: An Educational and Ecological Approach*. 3rd ed. Mayfield Publishing Company; 1999. Accessed 1 August 2025. <https://archive.org/details/healthpromotionp0000gree/page/n3/mode/2up>
8. Jirawatkul A. *Statistics for Health Science Research*. Witthayaphat; 2009. Accessed 1 August 2025. <https://libebook.kku.ac.th/items/602cb18d-0190-4e6a-9f3c-1a432ebc1b85>
9. Darawutthimaprakorn N, Phuengsamran D, Hawangchu D, Tapienthong K, Janyam S. Relationships between condom coercion and PrEP interest among female sex workers. *Thai AIDS Journal*. 2021; 34(1):58-69. doi:10.14456/taj.2022.5
10. Supattanakul K. *Behavioral perception and factors involved in prevention transmitted diseases of female sex workers who came to receive service at the Sexual Transmission Disease and AIDS Department 6.1 Bang Lamung District Chonburi Province*. Office of Disease Prevention and Control Region 6 Chonburi, Department of Disease Control, Ministry of Public Health; 2017.
11. Bureau of AIDS, TB and STIs, Departments of Disease Control, Ministry of Public Health. *STI Management Guidelines 2015*. Aksorn Graphic and Design Publishing House; 2015.
12. Thongnopakun S. Sexual health: guidelines for health promotion among female sex workers. *The Public Health Journal of Burapha University*. 2015;10(2):117-125.
13. Bureau of AIDS, TB and STIs, Departments of Disease Control, Ministry of Public Health. *Operational Standards Prevention of HIV Infection, Sexually Transmitted Diseases, and Care Services for Sexual Health and Hygiene, Fertility for Female Sex Workers*. Agricultural Cooperative Society of Thailand Printing House Co, Ltd; 2013. Accessed 1 August 2025. <https://klb.ddc.moph.go.th/dataentry/handbook/form/28>

Sleep Quality of Health Status and Health Promotion in School-Age Children

Waraphan Wongchan^{1*}, Jaruwat Thaibandit¹, Chuntana Reangsing²

¹ Department of Pediatric Nursing, Srisavarindhira Thai Red Cross Institute of Nursing, Bangkok, Thailand

² Department of Mental Health and Psychiatric Nursing, School of Nursing, Mae Fah Luang University, Chiang Rai, Thailand

Abstract

Getting adequate and high-quality sleep is a key component of good health, particularly for school-age children, as it plays a crucial role in stimulating growth hormones, supporting bone and muscle development, repairing numerous systems and allowing the body to recuperate. Additionally, it supports learning, memory, focus, a positive outlook, a calm mind, and an openness to new experiences every day. Moreover, getting an adequate amount of sleep gives children the confidence they need to engage and communicate with others. As a result, it helps build a positive personality, strengthens immunity, and guards against long-term and noncommunicable illnesses. On the other hand, school-age children's physical, mental, emotional, social, and intellectual development, as well as their general health, would be impacted if they experience inadequate sleep or poor sleep quality. In conclusion, promoting good sleep quality is a crucial aspect of preventative health. This article aims to present the importance of sleep quality, factors affecting sleep quality, benefits, and effects of sleep quality in school-age children. This academic paper can be a guideline for proactively promoting health and helping prevent diseases in school-age children, both now and future.

Keywords: Sleep quality, School-age children, Health status, Health promotion

Citation: Wongchan W, Thaibandit J, Reangsing C. Sleep quality of health status and health promotion in school-age children. *Rama Med J.* 2025; 48(4):e275172. doi:10.33165/rmj.48.04.e275172

* **Corresponding Author:** waraphan.w@stin.ac.th

Received: 30 April 2025

Revised: 19 August 2025

Accepted: 21 August 2025

Published: 10 October 2025



Copyright © 2025 by the Author(s).

Licensee RMJ. This article is licensed under the Creative Commons Attribution (CC BY) License.

About the Journal: The Ramathibodi Medical Journal (RMJ) has been operating continuously since 1978. This peer-reviewed journal aims to disseminate research findings, academic progress, and innovations in medicine, biomedical science, public health, and medical education to medical personnel and researchers domestically and abroad. RMJ welcomes various article types, including original research, reviews, and case reports.

Publication Frequency: The journal publishes four issues annually: No.1 in January - March, No.2 in April - June, No.3 in July - September, and No.4 in October - December.

Distribution: The RMJ contents are freely available for our readers to access online, ISSN: 2651-0561 (Online). Current and archived issues are distributed online to our readers worldwide via our website (<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ramajournal>).

Article Processing Charge: RMJ supports the authors in publishing their work without any article processing charge (APC).

Indexing: RMJ has been indexed in the Thai Journal Citation Index (TCI), Google Scholar, and Crossref.

Open Access Policy: RMJ supports open-access publication, allowing anyone to access and read the journal articles without charge.

คุณภาพการนอนหลับกับภาวะสุขภาพและการสร้างเสริมสุขภาพในเด็กวัยเรียน

วารพรรณ วงษ์จันทร์^{1*}, อาจารย์รณ ไทยบัณฑิต¹, ฉันทนา แรงสิงห์²

¹ สาขาวิชาพยาบาลเด็ก สถาบันการพยาบาลศรีสวรินทิรา สภากาชาดไทย กรุงเทพฯ ประเทศไทย

² สาขาวิชาสุขภาพจิตและการพยาบาลจิตเวช สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ประเทศไทย

บทคัดย่อ

การนอนหลับเพียงพอและมีคุณภาพการนอนที่ดี เป็นรากฐานสำคัญของสุขภาพและมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับเด็กวัยเรียน เพราะเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างโกรทฮอร์โมนที่ช่วยการเจริญเติบโต เสริมสร้างกล้ามเนื้อและมวลกระดูก และซ่อมแซมระบบต่าง ๆ ให้ร่างกายมีระยะเวลาในการฟื้นฟูสุขภาพ ทั้งช่วยส่งเสริมสมาธิการเรียนรู้ ความจำ จิตใจผ่อนคลาย อารมณ์แจ่มใสพร้อมรับสิ่งใหม่ในแต่ละวัน และมีความมั่นใจในการสื่อสารปฏิสัมพันธ์กับบุคคลรอบข้าง จึงเป็นการสร้างเสริมบุคลิกภาพและสุขภาพที่ดี เสริมภูมิคุ้มกันโรค และป้องกันการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังทั้งระยะสั้นและระยะยาว ในทางตรงข้าม หากเด็กวัยเรียนมีการนอนหลับไม่เพียงพอหรือคุณภาพการนอนหลับไม่ดี ย่อมส่งผลกระทบต่อภาวะสุขภาพและพัฒนาการเด็กวัยเรียนโดยรวม บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอความสำคัญของคุณภาพการนอนหลับ ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพการนอนหลับ ประโยชน์และผลกระทบของคุณภาพการนอนหลับในเด็กวัยเรียน ซึ่งสามารถเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างเสริมสุขภาพเชิงรุกและช่วยป้องกันโรคก่อนการเจ็บป่วยที่อาจเกิดขึ้นได้กับเด็กวัยเรียนทั้งในปัจจุบันและอนาคต

คำสำคัญ: คุณภาพการนอนหลับ เด็กวัยเรียน ภาวะสุขภาพ การสร้างเสริมสุขภาพ

บทนำ

การนอนหลับเป็นความต้องการขั้นพื้นฐานและคงไว้ซึ่งการปรับสมดุลสารเคมีของร่างกาย และเป็นตัวชี้วัดภาวะสุขภาพและความผาสุกของเด็กวัยเรียนที่สำคัญ และการนอนหลับที่มีคุณภาพก็เป็นประเด็นสำคัญที่ประเทศไทยและหลายประเทศทั่วโลกให้ความสนใจเช่นกัน โดยเฉพาะเด็กวัยเรียนที่มีอายุระหว่าง 6-12 ปี ซึ่งเป็นช่วงวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนของอัตราเจริญเติบโตและพัฒนาการทุกด้าน จึงต้องการการนอนหลับอย่างมีคุณภาพทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การนอนหลับติดต่อกันตลอดคืนในระยะเวลาที่เหมาะสม จะช่วยให้เด็กวัยเรียนมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการที่สมบูรณ์ทั้งด้านสุขภาพร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญาการเรียนรู้¹

อย่างไรก็ตาม ที่ผ่านมามีสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโคโรนา-19 พบว่า ร้อยละ 81 เด็กวัยเรียนมีแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟนเป็นของตนเอง และร้อยละ 85 ใช้โซเชียลมีเดียทุกวัน หรือเกือบทุกวัน² มีพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา การสื่อสาร การบันเทิง และอื่น ๆ เพิ่มขึ้น ทำให้มีการสร้างพฤติกรรมใหม่มาแทนที่ในวิถีชีวิตประจำวัน ส่งผลให้พฤติกรรมการนอนหลับของเด็กวัยเรียนปรับเปลี่ยนไปอย่างชัดเจน ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพกาย สุขภาพจิต และสุขภาพสังคม ทำให้คุณภาพการนอนหลับโดยรวมไม่ดี และอาจส่งผลกระทบต่อภาวะสุขภาพที่เจ็บป่วยทั้งโรคติดต่อและโรคไม่ติดต่อเรื้อรังตามมาได้ง่าย³ ดังนั้น การนอนหลับที่เพียงพอทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ จึงมีความสำคัญสำหรับเด็กวัยเรียน

บทความนี้จะกล่าวถึงความสำคัญของคุณภาพการนอนหลับกับภาวะสุขภาพ ความหมายของคุณภาพการนอนหลับ การประเมินคุณภาพการนอนหลับ ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพการนอนหลับ สาเหตุและแนวโน้มของคุณภาพการนอนหลับ ประโยชน์ของคุณภาพการนอนหลับ ผลกระทบของคุณภาพการนอนหลับ และคุณภาพการนอนหลับกับการสร้างเสริมสุขภาพในเด็กวัยเรียน

Citation: Wongchan W, Thaibandit J, Reangsing C. Sleep quality of health status and health promotion in school-age children. *Rama Med J.* 2025; 48(4):e275172. doi:10.33165/rmj.48.04.e275172

* **Corresponding Author:** waraphan.w@stin.ac.th

Received: 30 April 2025

Revised: 19 August 2025

Accepted: 21 August 2025

Published: 10 October 2025

 Copyright © 2025 by the Author(s). Licensee RMJ. This article is licensed under the Creative Commons Attribution (CC BY) License.

ความสำคัญของคุณภาพการนอนหลับกับภาวะสุขภาพในเด็กวัยเรียน

การนอนหลับที่ดีมีคุณภาพมีความสำคัญและจำเป็นในเด็กวัยเรียน เนื่องจากในช่วงการนอนหลับ ร่างกายมีกระบวนการการสร้างโกรทฮอร์โมน (growth hormone) ที่ช่วยในการเจริญเติบโต หลังออกมา โดยฮอร์โมนจะหลั่งมากในเวลากลางคืน หลังจากหลับไปแล้ว 1-2 ชั่วโมง เป็นช่วงเวลา ที่ร่างกายได้พัก จึงเป็นการฟื้นฟูสุขภาพร่างกายและสร้างพลังงานสำหรับใช้ในวันต่อไป³ ช่วยส่งเสริม พัฒนาการด้านร่างกาย (physical) ระบบประสาท (nervous system) การเรียนรู้ (learning) และความจำ (memory) ทำให้เด็กวัยเรียน มีสมาธิในการเรียนรู้ จดจำสิ่งที่เรียนและสิ่งใหม่ที่ดีเพิ่มขึ้น การนอนหลับที่เพียงพอและมีคุณภาพ จึงส่งผลดีต่อภาวะสุขภาพเด็กวัยเรียนทั้งระยะสั้นและระยะยาว และช่วยลดความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยโรคกลุ่มเมตาบอลิก (metabolic syndrome) ได้แก่ ภาวะอ้วนลงพุง น้ำตาลในเลือดสูง ไขมันในเลือดสูง ความดันโลหิตสูง และโรคระบบหัวใจและหลอดเลือด เป็นต้น^{4,5}

หากเด็กวัยเรียนมีการนอนหลับไม่เพียงพอ หรือคุณภาพการนอนหลับไม่ดีทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพแล้ว อาจส่งผลเสียต่อภาวะสุขภาพ ได้แก่ มีอาการอ่อนเพลีย เหนื่อยล้า ปวดศีรษะ ง่วงนอน ขอบนอนหลับในห้องเรียน ปฏิบัติกิจกรรมในเวลากลางวันได้น้อย ระบบภูมิคุ้มกันทำงานได้ลดลง และทำให้เกิดภาวะตื่นต่อฮอร์โมนอินซูลิน ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของโรคเบาหวาน โรคอ้วน โรคระบบหัวใจ และหลอดเลือด^{6,7} มีอารมณ์เปลี่ยนแปลงเร็ว ไม่สามารถควบคุมอารมณ์ตนเองได้ และการนอนหลับที่ไม่เพียงพอ มีความสัมพันธ์กับอัตราการเกิดภาวะซึมเศร้าและความวิตกกังวลเพิ่มขึ้น เด็กจะขาดความสนใจและความใส่ใจในสิ่งแวดล้อมรอบตัว และบุคคลรอบข้าง นอกจากนี้ เด็กวัยเรียนที่นอนหลับไม่เพียงพอยังมีแนวโน้มแสดงพฤติกรรมเชิงลบ ก้าวร้าว และมีปัญหาด้านสัมพันธภาพกับเพื่อน เนื่องจากไม่สามารถควบคุมพฤติกรรมของตนเองได้⁸ มีการจัดเก็บและรับข้อมูลได้ไม่ดี มีความจำระยะสั้นลดลง ประสิทธิภาพการเรียนรู้ในห้องเรียนลดลง ขาดเรียนบ่อยครั้ง ส่งผลให้การเรียนต่ำลง⁹

จะเห็นได้ว่า การนอนหลับที่เพียงพอและมีคุณภาพการนอนที่ดีของเด็กวัยเรียนนั้นส่งผลดีต่อ ภาวะสุขภาพโดยรวมที่ดี ในทางตรงกันข้าม การนอนหลับที่ไม่เพียงพอ หรือ คุณภาพการนอนหลับไม่ดี จะส่งผลเสียต่อภาวะสุขภาพเช่นกัน

ความหมายของคุณภาพการนอนหลับของเด็กวัยเรียน

คุณภาพการนอนหลับของเด็กวัยเรียน หมายถึง การนอนหลับของเด็กวัยเรียนอย่างมีคุณภาพ ทั้งช่วงระยะเวลาและการหลับลึก อย่างน้อย 9-11 ชั่วโมงต่อคืน¹⁰ โดยเริ่มนับตั้งแต่ระยะเวลาเข้านอน จนกระทั่งหลับ ระยะเวลาการนอนหลับ และจำนวนครั้งในการตื่นระหว่างหลับในแต่ละคืน รวมถึง ความลึกความเพียงพอ ความรู้สึกต่อการนอนหลับ การรบกวนการนอนหลับ การเข้ายานอนหลับ และ ผลกระทบต่อการทำกิจกรรมในเวลากลางวัน² โดยคุณภาพการนอนหลับที่ดี จะส่งผลต่อการดำเนิน ชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพของเด็กวัยเรียน

การประเมินคุณภาพการนอนหลับของเด็กวัยเรียน

การประเมินคุณภาพการนอนหลับ เป็นการประเมินได้จากความรู้สึกและจากคำบอกเล่าของ เด็กวัยเรียน ปัจจุบันมีวิธีการประเมินคุณภาพการนอนหลับเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ¹¹ ดังนี้

1) การประเมินคุณภาพการนอนหลับเชิงปริมาณ (quantitative aspect of sleep) ได้แก่

1.1) ระยะเวลาตั้งแต่เข้านอนจนกระทั่งหลับ (sleep latency) เป็นช่วงเวลาที่ตั้งใจเริ่มหลับ จนกระทั่งสามารถหลับได้ โดยปกติจะใช้เวลาไม่เกิน 30 นาที และเด็กวัยเรียนที่นอนหลับง่าย จะใช้เวลา น้อยกว่า 15 นาที ถ้าหากใช้เวลามากกว่า 30 นาที แสดงว่า มีอาการนอนหลับยาก

1.2) ระยะเวลาการนอนหลับในแต่ละคืน (sleep duration) เป็นช่วงเวลาที่เริ่มเข้าสู่การนอนหลับ จนกระทั่งตื่นนอน จะไม่รวมเวลาดื่นระหว่างการนอนหลับ โดยปกติเด็กวัยเรียนจะมีระยะเวลาการนอนหลับ 9-11 ชั่วโมงต่อคืน¹⁰ ซึ่งระยะเวลาความต้องการการนอนหลับของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกัน โดยเด็กที่มี ระยะเวลาการนอนหลับน้อยกว่า อาจมีการนอนหลับเชิงคุณภาพดีกว่าเด็กที่นอนหลับได้นานกว่า ทั้งนี้ ขึ้นกับระยะเวลาที่สามารถนอนหลับได้ของแต่ละบุคคล

1.3) จำนวนครั้งที่ถูกรบกวนขณะหลับ (number of arousal) การถูกรบกวนขณะหลับ ทำให้การนอนหลับไม่ต่อเนื่อง โดยการตื่น 1 ครั้ง หมายถึง การรู้สึกตัวระหว่างหลับนานกว่า 15 วินาที การตื่นมากกว่า 3 ครั้งต่อคืน หรือ ตื่นแล้วหลับต่อได้ยาก จะทำให้การนอนหลับไม่ต่อเนื่อง

1.4) ประสิทธิภาพการนอนหลับ (sleep efficiency) สามารถประเมินได้จากอัตราส่วนระหว่างระยะเวลาเป็นชั่วโมงที่นอนหลับได้จริงในแต่ละคืนต่อระยะเวลาเป็นชั่วโมงที่อยู่บนเตียงนอน โดยคิดเป็นร้อยละ หากประสิทธิภาพการนอนหลับมากกว่าร้อยละ 85 แสดงว่า เป็นการนอนหลับปกติ¹²

2) การประเมินคุณภาพการนอนหลับเชิงคุณภาพ (qualitative aspect of sleep) ได้แก่

2.1) ความรู้สึกต่อการนอนหลับ เป็นสิ่งที่สามารถบอกได้ว่าการนอนหลับของเด็กวัยเรียนนั้นดีหรือไม่ มีการนอนหลับที่เพียงพอหรือไม่ รวมถึงความรู้สึกหลังตื่นนอน เช่น สดชื่นหรืออ่อนเพลีย ซึ่งเด็กวัยเรียนที่มีความพึงพอใจต่อการนอนหลับ ส่วนใหญ่จะมีคุณภาพการนอนหลับดี

2.2) ผลกระทบต่อการทำกิจกรรมประจำวัน เป็นผลที่เกิดจากคุณภาพการนอนหลับ หากมีคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดี อาจทำให้มีอาการง่วงนอนระหว่างวัน ขาดความกระตือรือร้น อ่อนเพลีย หรือขาดสมาธิในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

โดยสรุป การประเมินคุณภาพการนอนหลับเด็กวัยเรียนนั้น มีการผสมผสานระหว่างข้อมูลที่ได้จากคำบอกเล่าและความรู้สึกของเด็กทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพการนอนหลับของเด็กวัยเรียน

การนอนหลับเป็นกระบวนการทางสรีรวิทยาขั้นพื้นฐานที่ซับซ้อนและเชื่อมโยงกับจังหวะชีวภาพของร่างกาย และส่งผลถึงคุณภาพการนอนหลับแต่ละวัน โดยปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพการนอนหลับของเด็กวัยเรียน มีดังนี้

1) ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่

1.1) ด้านอายุและพัฒนาการ เด็กวัยเรียนควรได้รับการนอนหลับประมาณ 9-11 ชั่วโมงต่อคืน¹⁰ หากคุณภาพการนอนหลับไม่ดี หรือ ไม่เพียงพอในระยะสั้นและระยะยาว เป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการตามช่วงวัย และอาจส่งผลต่อการเจ็บป่วยได้ตั้งแต่วัยเด็ก

1.2) ด้านร่างกาย การเจ็บป่วยทางกายอาจมีผลต่อคุณภาพการนอนหลับ เช่น โรคระบบทางเดินหายใจ โรคผิวหนัง โรคที่เกี่ยวข้องกับความปวด ภาวะหยุดหายใจขณะหลับ เป็นต้น การศึกษาพบว่าคุณภาพการนอนหลับไม่ดีของเด็กวัยเรียน ได้แก่ มีประวัติการสัมผัสควันบุหรี่ การติดเชื้ในระบบทางเดินหายใจบ่อยตั้งแต่ 3 ครั้งขึ้นไปในช่วงเวลา 3 เดือน จะมีโอกาสเสี่ยงต่อการมีคุณภาพการนอนหลับไม่ดี 3.45 เท่า และเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหัดจากภูมิแพ้ มีโอกาสเสี่ยงต่อคุณภาพการนอนหลับไม่ดีถึง 12.79 เท่า¹³

1.3) ด้านจิตใจและอารมณ์ เด็กวัยเรียนที่มีพื้นฐานการนอนหลับง่าย จะมามีอารมณ์ดี และสามารถเผชิญกับความเครียดเฉียบพลันในชีวิตประจำวันได้เหมาะสม แต่หากไม่สามารถปรับตัวกับความเครียดเฉียบพลันและเรื้อรังนั้น ๆ ได้ ก็อาจมีผลต่อการนอนหลับ เช่น การปรับตัวของเด็กในการเข้าโรงเรียนใหม่ การมีสมาชิกใหม่ในครอบครัว การมีผู้ปกครองใหม่ เป็นต้น รวมถึงความวิตกกังวลหรือความเครียดจากการเรียน หรือ ปัญหาในครอบครัว^{14, 15}

2) ปัจจัยสิ่งแวดล้อม สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมในการนอนของเด็กวัยเรียนแต่ละคนเป็นปัจจัยบุคคลซึ่งไม่เหมือนกัน โดยสภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการนอน ได้แก่ เสียง แสง และอุณหภูมิ หากร้อนหรือ เย็นเกินไป อาจทำให้เด็กวัยเรียนนอนไม่หลับหรือนอนหลับได้ไม่ดี¹⁶

3) ปัจจัยการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ การศึกษาพบว่า หากมีการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ หรือ แท็บเล็ต ก่อนนอน จะยืดระยะเวลาการเข้านอนและทำให้ประสิทธิภาพการนอนลดลง¹⁷

4) ปัจจัยครอบครัว ผู้ปกครองมีส่วนสำคัญในการสร้างสุขนิสัยการนอนที่ดีให้กับเด็กวัยเรียน การจัดตารางเวลาที่เหมาะสมและการส่งเสริมพฤติกรรมการนอนที่ดี จะช่วยให้เด็กมีความคุ้นเคยกับเวลา และลดโอกาสในการตื่นนอนกลางคืน ควรหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงเวลานอนบ่อยครั้ง¹⁸ โดยเด็กวัยเรียนที่เข้านอนเร็ว เมื่อเข้าสู่วัยรุ่นจะนอนดึกมากขึ้น และหากถูกบังคับให้เข้านอนก่อนเวลาเข้านอนของตนเอง จะทำให้เกิดปัญหาต่อระยะเวลาการเข้านอน หรือ นอนไม่หลับได้

5) ปัจจัยเศรษฐกิจและสังคม โดยเฉพาะครอบครัวที่มีปัญหาทางการเงิน การเข้าถึงทรัพยากรด้านสุขภาพ และสภาพแวดล้อมในการนอนที่แตกต่างกัน ในครอบครัวที่มีรายได้ต่ำมักเผชิญกับสภาวะที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการนอนหลับ เช่น เสียงดัง หรือ ขาดพื้นที่ส่วนตัวในการนอน ซึ่งอาจนำไปสู่ปัญหาสุขภาพจิตในเด็กวัยเรียนได้ เช่น มีความวิตกกังวลเพิ่มขึ้นและเกิดภาวะซึมเศร้าตามมาได้¹⁵

6) ปัจจัยการใช้ยานอนหลับ จะพบในเด็กวัยเรียนที่มีปัญหาสุขภาพจิต การศึกษาพบว่า เด็กวัยเรียนที่มีความวิตกกังวล มีปัญหาการนอนหลับ ภาวะซึมเศร้า หรือ โรควิตกกังวล มากกว่าร้อยละ 50 จะใช้ยานอนหลับร่วมกับยาจิตเวช และในเด็กหญิงวัยเรียนมีแนวโน้มการใช้ยาที่ต่อเนื่องมากขึ้น¹⁹

โดยสรุป ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพการนอนหลับของเด็กวัยเรียนแต่ละบุคคลนั้นขึ้นกับปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยสิ่งแวดล้อม ปัจจัยการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ปัจจัยครอบครัว ปัจจัยเศรษฐกิจและสังคม และปัจจัยการใช้ยานอนหลับ

สาเหตุและแนวโน้มของคุณภาพการนอนหลับในเด็กวัยเรียน

สิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีที่ปรับเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน เป็นหนึ่งปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้เด็กวัยเรียนมีพฤติกรรมนอนหลับพักผ่อนน้อยลงหรือไม่เพียงพอ หรือ มีคุณภาพการนอนหลับไม่ดี ทำให้มีพฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพในด้านลบเพิ่มขึ้นเป็นสาเหตุการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง และการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคอ้วน โรคไขมันในเลือดสูง โรคความดันโลหิตสูง โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด เป็นต้น^{4, 6} จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (พ.ศ. 2543-2557) พบว่า ร้อยละ 90 ของการศึกษารายงานความสัมพันธ์เชิงลบระหว่างเวลาในการใช้หน้าจอกับผลลัพธ์การนอนหลับ เช่น การเล่นวิดีโอเกม การดูโทรทัศน์ หรือใช้อินเทอร์เน็ต มีผลทำให้เด็กวัยเรียนเข้านอนช้า ระยะเวลาการนอนลดลง มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการเหนื่อยล้า ง่วงนอนในเวลากลางวัน เพราะแสงสีฟ้าจากหน้าจอรบกวนการผลิตเมลาโทนิ (melatonin) ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่จำเป็นสำหรับการนอนหลับ²⁰ และเด็กวัยเรียนที่ใช้หน้าจอมากกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน จะมีคุณภาพการนอนหลับที่ลดลง ระยะเวลาการนอนหลับสั้นลง มีปัญหาการนอนหลับมากกว่าเด็กที่ใช้หน้าจอน้อยกว่า และมีแนวโน้มที่จะตื่นนอนกลางดึกบ่อย มีอาการง่วงนอนในระหว่างวันเพิ่มขึ้น ทำให้ผลการเรียนต่ำลง และมีโอกาสเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุในชีวิตประจำวันเพิ่มขึ้น^{9, 21}

ประโยชน์ของคุณภาพการนอนหลับในเด็กวัยเรียน

การปลูกฝังลักษณะนิสัยด้านพฤติกรรมนอนหลับและคุณภาพการนอนหลับที่ดี เป็นการส่งเสริมให้เด็กวัยเรียนมีวินัยในการเข้านอนและตื่นนอน เนื่องจากคุณภาพการนอนหลับที่ดีต่อเนื่องสม่ำเสมอเป็นกุญแจสำคัญที่ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตเด็กวัยเรียนให้มีสุขภาพแข็งแรง การเจริญเติบโตสมส่วน และมีพัฒนาการสมวัยทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญาการเรียนรู้ จากการศึกษาพบว่า สุขอนามัยการนอนหลับนั้นมีความสัมพันธ์กับคุณภาพการนอนหลับ²² โดยประโยชน์ของการนอนหลับที่เพียงพอและมีคุณภาพ มีดังนี้

1) ด้านร่างกาย

- ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอและเก็บรักษาพลังงาน
- ช่วยรักษาและปรับสมดุลอุณหภูมิและสารเคมีในร่างกาย
- ช่วยสร้างเสริมระบบกล้ามเนื้อและกระดูกให้แข็งแรง
- ช่วยฟื้นฟูระบบหัวใจและหลอดเลือดให้ได้พักผ่อน
- ช่วยให้เซลล์ที (T-cells) ทำงานได้ดี ลดการสร้างสารกระตุ้นการอักเสบ เช่น ไซโตไคน์ (cytokines) และกระตุ้นการหลั่งฮอร์โมนเมลาโทนิ ซึ่งทำหน้าที่ส่งเสริมภูมิคุ้มกัน ต้านอนุมูลอิสระ และยับยั้งภูมิคุ้มกันไม่ให้ลดลงจากความเครียด²³
- ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบการเผาผลาญพลังงาน และช่วยลดอาการหิว ทำให้ควบคุมน้ำหนักตัวได้ดี
- ช่วยรักษาความสมดุลของน้ำในผิวหนัง ทำให้ระบบผิวหนังมีความชุ่มชื้น

2) ด้านจิตใจอารมณ์

- ช่วยส่งเสริมสุขภาพจิตให้เข้มแข็ง

- ช่วยผ่อนคลายจิตใจ มีอารมณ์แจ่มใสและมั่นคง ควบคุมอารมณ์ได้ดี
- ช่วยลดและจัดการความเครียด และลดความวิตกกังวล
- ช่วยให้มีความมั่นใจในการแก้ปัญหาตนเองและบุคคลรอบข้างได้อย่างสร้างสรรค์

3) ด้านสังคม

- ช่วยส่งเสริมความมั่นใจในตนเอง ฝึกการคิดและการตัดสินใจในด้านบวก
- ช่วยส่งเสริมให้มีความกล้าแสดงออกและมีจิตอาสาในการทำความดีของตนเอง ครอบครัว และเพื่อน
- ช่วยสร้างและรักษาสัมพันธ์ภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างที่เป็นเพื่อนวัยเดียวกันและต่างวัย และการยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี

4) ด้านสติปัญญาการเรียนรู้

- ช่วยกระตุ้นสมองในการรวบรวมและบันทึกความทรงจำที่ดี
- ช่วยส่งเสริมพัฒนาการระบบประสาท ความจำ และสมาธิการเรียนรู้
- ช่วยจัดเก็บและจัดระบบข้อมูลในแต่ละวัน และพร้อมดึงข้อมูลมาใช้ใหม่ได้ดี
- ช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ในชีวิตประจำวัน

โดยสรุป คุณภาพการนอนหลับที่ดีนั้นมีประโยชน์ต่อสุขภาพของเด็กวัยเรียนทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญาการเรียนรู้ แต่หากคุณภาพการนอนหลับไม่ดีย่อมส่งผลกระทบต่อสุขภาพเด็กวัยเรียนดังกล่าวถัดไป

ผลกระทบของคุณภาพการนอนหลับในเด็กวัยเรียน

การนอนหลับพักผ่อนเป็นสิ่งสำคัญ คุณภาพการนอนหลับก็เช่นกัน หากเด็กวัยเรียนนอนหลับไม่เพียงพอ หรือคุณภาพการนอนหลับไม่ดีแล้ว จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สังคม และสติปัญญาการเรียนรู้ ดังนี้

1) ด้านร่างกาย ทำให้การเจริญเติบโตไม่สมส่วนตามวัย มีอาการปวดศีรษะ อ่อนเพลีย อ่อนล้า ง่วงซึม ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในชีวิตประจำวัน ระบบภูมิคุ้มกันทำงานไม่มีประสิทธิภาพ การตอบสนองของภูมิคุ้มกันต่อวัคซีนลดลง มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้ง่าย มีความอยากบริโภคเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนและน้ำตาลเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เซลล์ในร่างกายเกิดการอักเสบ กระบวนการย่อยและเผาผลาญอาหารไม่ดี หรือ น้อยลง อาจต้องรับประทานอาหารเพิ่มขึ้นและอ้วนลงพุงได้ง่าย การศึกษาพบว่า การนอนหลับที่ไม่เพียงพอทำให้เกิดภาวะดื้อต่อฮอร์โมนอินซูลิน (insulin) ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคเบาหวาน และมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะผิดปกติต่าง ๆ เช่น ภาวะอ้วนลงพุง ไช้มันในเลือดสูง ความดันโลหิตสูง การอักเสบของหลอดเลือด และเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดโรคเรื้อรัง ได้แก่ โรคอ้วน โรคระบบหัวใจ และหลอดเลือด โรคหลอดเลือดอุดตัน และโรคกลุ่มเมตาบอลิก เป็นต้น⁶

2) ด้านจิตใจ ทำให้มีอารมณ์ไม่สมดุล มีการรับรู้ระยะสั้น ขาดความสนใจ ขาดแรงจูงใจ และความใส่ใจในการทำกิจกรรมประจำวัน อารมณ์อ่อนไหวง่าย หงุดหงิดง่าย มีความวิตกกังวลเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพในการควบคุมอารมณ์ลดลง รู้สึกบั่นทอนความมั่นใจและแรงจูงใจในการเรียน รวมถึงการมีพฤติกรรมก้าวร้าว ซึ่งอาจทำให้มีความผิดปกติทางสุขภาพจิตได้

3) ด้านสังคม ทำให้มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลรอบข้างลดลง ได้แก่ เพื่อนและครูที่โรงเรียน ผู้ปกครอง และพี่น้องที่บ้าน โดยจะแสดงพฤติกรรมชอบอยู่คนเดียว ไม่อยากมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ส่งผลกระทบต่อขาดพัฒนาการด้านการสื่อสาร ทำให้ต้องแยกตัวออกจากสังคม จึงมีแนวโน้มแสดงพฤติกรรมด้านลบ ก้าวร้าว และมีปัญหาในการสร้างสัมพันธ์ภาพกับเพื่อน เนื่องจากไม่สามารถควบคุมอารมณ์และพฤติกรรมของตนเองได้ ส่งผลต่อการตัดสินใจและการควบคุมตนเองในสถานการณ์ที่จำเป็นต้องใช้ความคิดและความรับผิดชอบ^{11, 24}

4) ด้านสติปัญญาการเรียนรู้ ทำให้มีอาการหลงลืมง่าย มีความยากลำบากในการเรียนรู้ข้อมูลใหม่ เนื่องจากสมองไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลที่ได้รับระหว่างวันและเชื่อมโยงข้อมูลใหม่กับข้อมูลเก่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความจำลดลง ส่งผลให้สมาธิ ความจำ การฟัง ทักษะการคิดและการแก้ปัญหาได้น้อยลง ในเด็กวัยเรียนบางรายอาจมีอาการง่วงนอนในระหว่างเรียนตลอดเวลา จึงเป็นอุปสรรคต่อการรับรู้ข้อมูลต่าง ๆ ในโรงเรียน จึงมีแนวโน้มการทำข้อสอบได้ไม่ดี และมีผลการเรียนต่ำลงได้²⁵

โดยสรุป เด็กวัยเรียนที่มีการนอนหลับไม่เพียงพอ หรือ มีคุณภาพการนอนหลับไม่ดีนั้น มีผลกระทบต่อสุขภาพหลายด้าน การสร้างเสริมสุขภาพด้านการนอนหลับ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่สามารถช่วยป้องกันก่อนการเกิดโรคกับเด็กวัยเรียนได้

คุณภาพการนอนหลับกับการสร้างเสริมสุขภาพในเด็กวัยเรียน

บุคลากรทีมสหสาขาวิชาชีพด้านสุขภาพ นักวิชาการสาธารณสุข นักสุขศึกษา และครูอนามัยโรงเรียน มีบทบาทสำคัญในการสร้างเสริมสุขภาพะ สดภาวะเสี่ยง และปัญหาสุขภาพก่อนเกิดการเจ็บป่วย ตั้งแต่วัยเด็ก การสนับสนุนพฤติกรรมสุขภาพด้านการนอนหลับพักผ่อนอย่างเพียงพอ จึงเป็นมิติหนึ่งของการสร้างเสริมสุขภาพเชิงรุกกับเด็กวัยเรียน พฤติกรรมที่ช่วยส่งเสริมคุณภาพการนอนหลับที่ดี ได้แก่ พฤติกรรมด้านการบริโภคอาหาร ด้านการออกกำลังกาย และด้านพฤติกรรมการใช้สื่อหน้าจอที่เหมาะสมกับการเปลี่ยนไปตามวิถีชีวิตของเด็กวัยเรียนในปัจจุบัน โดยการส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจ และหลีกเลี่ยงพฤติกรรมเสี่ยงเพื่อนำสู่การปฏิบัติของเด็กวัยเรียน ดังนี้

1) ด้านพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร

1.1) ส่งเสริมการบริโภคอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการในปริมาณที่เหมาะสมกับช่วงวัย โดยรับประทานอาหารเช้าให้ครบทุกมื้อ โดยเฉพาะมื้อเช้า เพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารครบถ้วนทั้งชนิด ปริมาณ และสัดส่วน เลือกผักและผลไม้หลากหลายสีตามฤดูกาล เคี้ยวง่าย และย่อยง่าย เพื่อส่งเสริมระบบย่อยอาหารและการขับถ่ายที่ดี และรับประทานเนื้อสัตว์ที่ไม่ผ่านการแปรรูป เนื่องจากเป็นโปรตีนคุณภาพ และมีประโยชน์ต่อร่างกายสูง จากการศึกษาพบว่า การรับประทานอาหารเช้าเป็นประจำ การบริโภคผัก และผลไม้ในปริมาณมาก จะมีความเสี่ยงต่อปัญหาการนอนหลับน้อยลง โดยอาหารที่มีเส้นใยอาหารสูง จะช่วยปรับสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการผลิตสารสื่อประสาทที่เกี่ยวข้องกับการนอนหลับ เช่น เซโรโทนิน (serotonin) และเมลาโทนิน เป็นต้น²⁶

1.2) หลีกเลี่ยงการบริโภคอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการต่ำและมีประโยชน์ต่อร่างกายน้อย อาหารที่มีเกลือโซเดียมปริมาณมาก อาหารประเภททอด อาหารและขนมที่มีรสชาติดหวานจัด มันจัด และเค็มจัด เครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนและน้ำตาล รวมถึงขนมกรุบกรอบที่ไม่มีคุณค่าทางโภชนาการ และเกินความจำเป็นของร่างกาย หลีกเลี่ยงอาหารมื้อใหญ่ที่ให้พลังงานสูงในกลุ่มคาร์โบไฮเดรต ผลไม้ที่มีน้ำตาลสูง และอาหารที่ย่อยยากในมื้ออาหารที่ใกล้เวลาเข้านอนอย่างน้อย 30 นาที เพราะจะทำให้ระบบย่อยอาหารทำงานหนักและรบกวนการนอนหลับในเวลากลางคืน ส่งผลให้คุณภาพการนอนหลับไม่ดี ดังนั้น จึงแนะนำให้รับประทานอาหารเช้าเย็นก่อนเข้านอนอย่างน้อย 2-3 ชั่วโมง²⁷ หากจำเป็นแนะนำให้เด็กวัยเรียนรับประทานของว่างเบา ๆ เช่น นมอุ่น กล้วยหอม ก่อนเข้านอนอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

2) ด้านพฤติกรรมกรรมการออกกำลังกาย

2.1) ส่งเสริมการออกกำลังกาย กิจกรรมทางกาย และการเคลื่อนไหวออกแรง รัฐบาลไทย เห็นความสำคัญของการออกกำลังกาย จึงได้กำหนดเป้าหมายส่งเสริมให้คนไทยอายุ 6 ปีขึ้นไป ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ออกกำลังกายอย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที²⁸ จากการศึกษาระดับกิจกรรมทางกาย และคุณภาพการนอนหลับในเด็กนักเรียนอายุ 6-17 ปี ที่มีและไม่มีกิจกรรมกีฬาที่โรงเรียน พบว่า เด็กที่มีกิจกรรมทางกายในระดับที่สูงกว่าจะมีประสิทธิภาพการนอนหลับดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับเด็กที่ไม่มีกิจกรรมทางกาย²⁹ เพราะการออกกำลังกายช่วยให้หัวใจ ปอด และระบบไหลเวียนโลหิตแข็งแรง ส่งเสริมการเจริญเติบโตสมวัย กระดูก กล้ามเนื้อ และเส้นเอ็นแข็งแรง ภูมิคุ้มกันดี จิตใจแจ่มใส อารมณ์ดี มีน้ำใจ และลดความเครียด ส่งผลให้เด็กนอนหลับง่ายและมีคุณภาพการนอนที่ดี ดังนั้น ควรแนะนำให้ส่งเสริมให้เด็กวัยเรียนออกกำลังกายในระดับความหนักปานกลางถึงระดับหนัก โดยมีระยะเวลาในการออกกำลังกายอย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ หรือประมาณ 30 นาทีต่อวัน เป็นเวลาอย่างน้อย 5 วันต่อสัปดาห์ หรือออกกำลังกายอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ อย่างน้อย 60 นาทีต่อวัน โดยสามารถแบ่งทำได้ตลอดทั้งวัน ให้ได้รวมกันอย่างน้อย 60 นาทีต่อวัน³⁰ และควรเลือกการผสมผสานระหว่างการออกกำลังกายที่ใช้แรงกายและกิจกรรมที่เน้นการผ่อนคลาย จะช่วยส่งเสริมคุณภาพการนอนหลับได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2) หลีกเลี่ยงพฤติกรรมเนือยนิ่ง (sedentary behavior) ซึ่งเกิดจากพฤติกรรมเคลื่อนไหว ร่างกายน้อย นับเป็นพฤติกรรมที่อันตรายต่อร่างกายและเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดโรคเฉียบพลันและ

โรคเรื้อรังที่เกิดจากพฤติกรรม ได้แก่ โรคอ้วน โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคไขมันในเลือดสูง เป็นต้น ควรหลีกเลี่ยงการนั่งนิ่ง ๆ ทำเดิมเป็นระยะเวลานาน และหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายหนักก่อนนอน เนื่องจากอาจกระตุ้นระบบประสาทและฮอร์โมนที่รบกวนการนอนหลับ หากต้องการออกกำลังกาย ควรจัดตารางเวลาให้ออกกำลังกายในช่วงเช้า หรือ บ่าย เพื่อให้ร่างกายมีเวลาผ่อนคลายก่อนเข้านอน³¹

3) ด้านพฤติกรรมการใช้หน้าจอ

3.1) ส่งเสริมให้จัดตารางการเข้านอน เพื่อปลูกฝังสุขนิสัยพฤติกรรมด้านการนอน โดยปราศจากการใช้หน้าจอต่าง ๆ ที่มีภาพ แสง สี และเสียง รวมถึงสนับสนุนการปฏิบัติกิจกรรมที่ช่วยผ่อนคลายจิตใจ เพื่อเตรียมร่างกายและจิตใจสำหรับการนอนหลับ

3.2) หลีกเลี่ยงการใช้โทรศัพท์ หรือ หน้าจอสื่ออิเล็กทรอนิกส์ก่อนนอน เนื่องจากแสงสีฟ้าจากหน้าจอส่งผลกระทบต่อดวงตาและรบกวนการหลั่งฮอร์โมนเมลาโทนิน ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ทำให้รู้สึกง่วง และเกี่ยวข้องกับกรนอนหลับของเด็กวัยเรียน จากการศึกษาพบว่า เด็กวัยเรียนที่มีเวลาในการใช้หน้าจอมากกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน จะมีคุณภาพการนอนหลับลดลง ระยะเวลาการนอนหลับสั้นลง และมีปัญหาในการนอนหลับมากกว่าเด็กวัยเรียนที่ใช้หน้าจอน้อยกว่า และเด็กวัยเรียนที่ใช้หน้าจอมากมีแนวโน้มที่จะตื่นกลางดึกบ่อยขึ้น และมีอาการง่วงนอนในระหว่างวันมากขึ้น²¹ นอกจากนี้ พฤติกรรมการใช้สื่อที่ไม่เหมาะสมโดยเฉพาะการเสพติดสื่อสังคมออนไลน์ที่มากเกินไปนั้นจะทำให้เด็กนอนหลับพักผ่อนไม่เพียงพอแล้ว อาจนำไปสู่ปัญหาทางด้านจิตใจและจิตสังคมได้³²

โดยสรุป การเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ส่งผลให้เด็กวัยเรียนเข้าถึงอาหารแปรรูป อาหารสำเร็จรูป และอาหารกึ่งสำเร็จรูปได้ง่ายขึ้น ขณะเดียวกันพฤติกรรมในด้านการเคลื่อนไหวและออกกำลังกายลดลงอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากใช้เวลาอยู่กับหน้าจอมากขึ้น โดยเฉพาะช่วงเวลารว่างและช่วงก่อนนอน ซึ่งกระทบต่อวงจรการนอนหลับที่เพียงพอและมีคุณภาพที่ดีของเด็กวัยเรียน ดังนั้น การมีพฤติกรรมด้านการบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย และการใช้หน้าจอที่เหมาะสมและรู้จักวิธีการหลีกเลี่ยงที่ถูกต้อง จะช่วยส่งเสริมคุณภาพการนอนหลับที่ดีได้ (ภาพที่ 1)

บทสรุป

เด็กวัยเรียนเป็นช่วงวัยสำคัญที่มีการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเจริญเติบโตและพัฒนาการทุกด้านอย่างชัดเจน การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมส่วนบุคคลและสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับการนอนหลับตามสุขอนามัยของเด็กวัยเรียน จะช่วยส่งเสริมการนอนหลับที่ดีมีคุณภาพ ช่วยเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ ความจำ สติปัญญา สมารถต่อประสิทธิภาพการทำงานของสมอง และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ อีกทั้งเป็นการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรคที่ดีของสุขภาพร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญาการเรียนรู้กับเด็กวัยเรียน ส่วนคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดี ย่อมส่งผลกระทบต่อสุขภาพและพัฒนาการหลายด้านในระยะสั้นและระยะยาวของเด็กวัยเรียนเช่นกัน ทำให้รัฐบาลต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายด้านการรักษาพยาบาลและด้านการศึกษาเพิ่มขึ้นทวีคูณ พยาบาลและบุคลากรที่มีสุขภาพมีบทบาทสำคัญในการดูแลสร้างเสริมและป้องกันรักษาสุขภาพเด็กวัยเรียนให้มีสุขภาพแข็งแรง เพื่อลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคติดต่อและโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เป็นวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพของประเทศชาติ อย่างไรก็ตาม การศึกษาคุณภาพการนอนหลับของเด็กวัยเรียนในประเทศไทยมีจำนวนน้อย ดังนั้น การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ หรือทำนายคุณภาพการนอนหลับ การพัฒนาเครื่องมือวัดคุณภาพการนอนหลับสำหรับเด็กไทย หรือ โปรแกรมส่งเสริมสุขภาพเพื่อพัฒนาคุณภาพการนอนหลับของเด็กวัยเรียนยังมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาต่อไป

ภาพที่ 1. แผนภาพการสร้างเสริมสุขภาพด้านการนอนหลับที่มีคุณภาพในเด็กวัยเรียน



Additional Information

Financial Support: No financial support was provided for this study.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Author Contributions:

Conceptualization: All authors

Visualization: All authors

Writing – Original Draft: Waraphan Wongchan

Writing – Review & Editing: All authors

References

1. Mindell JA, Owens JA. *A Clinical Guide to Pediatric Sleep: Diagnosis and Management of Sleep Problems*. 3rd ed. LWW; 2015.
2. Ministry of Social Development and Human Security. The Survey Results Regarding Children and Online Threats, and the Child Grooming: Online Child Luring – A Dangerous Threat That Must End. 11 October 2022. Accessed 23 July 2025. https://www.m-society.go.th/ewtadmin/ewt/mso_web/ewt_news.php?nid=34491
3. Nelson KL, Davis JE, Corbett CF. Sleep quality: an evolutionary concept analysis. *Nurs Forum*. 2022; 57(1):144-151. doi:10.1111/nuf.12659
4. Miller MA, Kruisbrink M, Wallace J, Ji C, Cappuccio FP. Sleep duration and incidence of obesity in infants, children, and adolescents: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Sleep*. 2018;41(4):10.1093/sleep/zsy018. doi:10.1093/sleep/zsy018
5. Wongchan W, Chuchot R, Piyaaramwong P. Physical activity of health status and prevention diseases in late school-age children. *Rama Med J*. 2023;46(2):43-53. doi:10.33165/rmj.2023.46.2.261211
6. Miller MA, Howarth NE. Sleep and cardiovascular disease. *Emerg Top Life Sci*. 2023;7(5):457-466. doi:10.1042/ETLS20230111
7. Matricciani L, Paquet C, Galland B, Short M, Olds T. Children's sleep and health: a meta-review. *Sleep Med Rev*. 2019;46:136-150. doi:10.1016/j.smr.2019.04.011
8. Domingues-Montanari S. Clinical and psychological effects of excessive screen time on children. *J Paediatr Child Health*. 2017;53(4):333-338. doi:10.1111/jpc.13462
9. Pérez-Chada D, Bioch SA, Schönfeld D, Gozal D, Perez-Lloret S, On behalf of Sleep in Adolescents Collaborative study group. Screen use, sleep duration, daytime somnolence, and academic failure in school-aged adolescents. *PLoS One*. 2023;18(2):e0281379. doi:10.1371/journal.pone.0281379
10. Phillips SR, Johnson AH, Shirey MR, Rice M. Sleep quality in school-aged children: a concept analysis. *J Pediatr Nurs*. 2020;52:54-63. doi:10.1016/j.pedn.2020.02.043
11. Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, et al. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep Health*. 2015;1(1):40-43. doi:10.1016/j.sleh.2014.12.010
12. Lin YQ, Lin ZX, Wu YX, et al. Reduced sleep duration and sleep efficiency were independently associated with frequent nightmares in Chinese frontline medical workers during the coronavirus disease 2019 outbreak. *Front Neurosci*. 2021;14:631025. doi:10.3389/fnins.2020.631025
13. Deecharoen S, Santati S, Phuphaibul R. Factors predicting sleep quality of school aged children who have abnormal breathing problems while sleeping in Bangkok Metropolis. *Vajira Nursing Journal*. 2024;26(1):14-25.

14. Physical Activity and Health Division, Department of Health, Ministry of Public Health. *Healthy Sleep Handbook*. Kaew Chao Chom Media and Publishing Center Suan Sunandha Rajabhat University; 2020. Accessed 23 July 2025. https://dopah.anamai.moph.go.th/web-upload/8x6b2a6a0c1fbe85a9c274e6419fdd6071/202103/m_magazine/24466/2307/file_download/8eeb5487769814c0a8dc8bea5e0de976.pdf
15. Sosso FE, Khoury T. Socioeconomic status and sleep disturbances among pediatric population: a continental systematic review of empirical research. *Sleep Sci*. 2021;14(3):245-256. doi:10.5935/1984-0063.20200082
16. Johnson DA, Billings ME, Hale L. Environmental determinants of insufficient sleep and sleep disorders: implications for population health. *Curr Epidemiol Rep*. 2018;5(2):61-69. doi:10.1007/s40471-018-0139-y
17. Jain V, Shruti, Sharma A. Prospective analysis of screen time and its impact on sleep patterns among school-aged children. *Int J Acad Med Pharm*. 2025;7(1):1101-1105. doi:10.47009/jamp.2025.7.1.214
18. Ragni B, De Stasio S. Parental involvement in children's sleep care and nocturnal awakenings in infants and toddlers. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(16):5808. doi:10.3390/ijerph17165808
19. Qingyu Z, Wenqing J, Le M, et al. Analysis of sedative-hypnotic drug use trends in children and adolescents (2018-2023): a study based on outpatient prescription data from a general hospital. *Front Pharmacol*. 2025;16:1563580. doi:10.3389/fphar.2025.1563580
20. Hale L, Guan S. Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review. *Sleep Med Rev*. 2015;21:50-58. doi:10.1016/j.smrv.2014.07.007
21. G CS, V H, Tumati KR, Ramisetty UM. The impact of screen time on sleep patterns in school-aged children: a cross-sectional analysis. *Cureus*. 2024;16(2):e55229. doi:10.7759/cureus.55229
22. Narongsak T, Sanguanvichaikul T, Trisithivanij V. Sleep and sleep hygiene: review article. *Journal of Somdet Chaopraya Institute of Psychiatry*. 2020;14(2):69-85.
23. Szataniak I, Packi K. Melatonin as the missing link between sleep deprivation and immune dysregulation: a narrative review. *Int J Mol Sci*. 2025;26(14):6731. doi:10.3390/ijms26146731
24. Mindell JA, Leichman ES, DuMond C, Sadeh A. Sleep and social-emotional development in infants and toddlers. *J Clin Child Adolesc Psychol*. 2017;46(2):236-246. doi:10.1080/15374416.2016.1188701
25. Lo JC, Ong JL, Leong RL, Gooley JJ, Chee MW. Cognitive performance, sleepiness, and mood in partially sleep deprived adolescents: the need for sleep study. *Sleep*. 2016;39(3):687-698. doi:10.5665/sleep.5552
26. Zhao Y, Qu D, Liang K, Bao R, Chen S. Eating habits matter for sleep difficulties in children and adolescents: a cross-sectional study. *Front Pediatr*. 2023;11:1108031. doi:10.3389/fped.2023.1108031
27. Keser MG, Yüksel A. An overview of the relationship between meal timing and sleep. *J Turk Sleep Med*. 2024;11(1):20-25. doi:10.4274/jtsm.galenos.2023.71676
28. Physical Activity and Health Division, Department of Health; Bureau of Non-Communicable Diseases, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. *Review Report: The Impact of the COVID-19 Pandemic to Physical Activity*. Ministry of Public Health; 2021. Accessed 23 July 2025. <https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1189020211018043402.pdf>
29. Chaput JP, Gray CE, Poitras VJ, et al. Systematic review of the relationships between sleep duration and health indicators in school-aged children and youth. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2016;41(6 Suppl 3):S266-S282. doi:10.1139/apnm-2015-0627
30. Wongpipit W, Kritpet T, Phongphibool S. Physical activity and sedentary behavior: guidelines and assessment. *Journal of Sports Science and Health*. 2020;21(1):1-21.
31. Korkutata A, Korkutata M, Lazarus M. The impact of exercise on sleep and sleep disorders. *npj Biol Timing Sleep*. 2025;2:5. doi:10.1038/s44323-024-00018-w
32. Jeerat A, Bunthumporn N, Vuthiarpa S. Factors predicting depressive symptoms of cyberbullying victims in middle-school students. *Journal of The Royal Thai Army Nurses*. 2023;24(3):144-152.

Hepatotoxicity in Elderly Tuberculosis Patient With Low NAT2 Activity Receiving Isoniazid: A Case Report

Benyapa Phetpavararak^{1*} , Nicharee Inprasit¹ 

¹ Clinical Pharmacy Section, Division of Pharmacy, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand

Abstract

Background: Isoniazid is a medication used in the treatment of tuberculosis. Hepatotoxicity is a common side effect associated with this drug. Currently, studies have investigated the N-acetyltransferase 2 (*NAT2*) gene, which plays a role in the metabolism of isoniazid in the liver, converting it into non-hepatotoxic substances that are eliminated from the body. *NAT2* polymorphisms determine acetylation phenotype, which can be classified into rapid, intermediate, and slow acetylators.

Case Presentation: A 92-year-old Thai female patient weighing 39.6 kg, diagnosed with pulmonary tuberculosis and malnutrition. Genetic testing showed that she had the slow acetylation phenotype of *NAT2*. The patient was started on a standard anti-tuberculosis regimen, which included isoniazid, rifampicin, pyrazinamide, and ethambutol, with a daily dose of 300 mg of isoniazid. Liver function tests, including aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), and total bilirubin, were monitored regularly. After 16 days of treatment, the levels of AST increased to more than 3 times the upper limit of normal, with no clinical signs. By day 18, these levels surged to more than 5 times the upper limit, leading to a change in the treatment regimen to ethambutol, amikacin, and levofloxacin. Subsequently, AST levels decreased to below twice the normal range, allowing the reintroduction of rifampicin, ethambutol, and levofloxacin. Within 8 days, AST levels returned to normal.

Conclusions: This case study presents risk factors that may contribute to isoniazid-induced hepatotoxicity, including advanced age, low *NAT2* enzyme activity, and the consideration of an appropriate duration for monitoring liver enzyme levels to prevent severe liver toxicity.

Keywords: Tuberculosis, Hepatotoxicity, Isoniazid, N-acetyltransferase 2

Citation: Phetpavararak B, Inprasit N. Hepatotoxicity in elderly tuberculosis patient with low *NAT2* activity receiving isoniazid: a case report. *Rama Med J.* 2025;48(4):e274746. doi:10.33165/rmj.48.04.e274746

* **Corresponding Author:** benyapa.phar@gmail.com

Received: 10 April 2025

Revised: 21 July 2025

Accepted: 23 July 2025

Published: 10 October 2025



Copyright © 2025 by the Author(s).

Licensee RMJ. This article is licensed under the Creative Commons Attribution (CC BY) License.

About the Journal: The Ramathibodi Medical Journal (RMJ) has been operating continuously since 1978. This peer-reviewed journal aims to disseminate research findings, academic progress, and innovations in medicine, biomedical science, public health, and medical education to medical personnel and researchers domestically and abroad. RMJ welcomes various article types, including original research, reviews, and case reports.

Publication Frequency: The journal publishes four issues annually: No.1 in January - March, No.2 in April - June, No.3 in July - September, and No.4 in October - December.

Distribution: The RMJ contents are freely available for our readers to access online, ISSN: 2651-0561 (Online). Current and archived issues are distributed online to our readers worldwide via our website (<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ramajournal>).

Article Processing Charge: RMJ supports the authors in publishing their work without any article processing charge (APC).

Indexing: RMJ has been indexed in the Thai Journal Citation Index (TCI), Google Scholar, and Crossref.

Open Access Policy: RMJ supports open-access publication, allowing anyone to access and read the journal articles without charge.

การเกิดภาวะพิษต่อตับในผู้ป่วยสูงอายุโรควัณโรคที่ได้รับยา Isoniazid และมีอัตราการทำงานของเอนไซม์ NAT2 ต่ำ: รายงานผู้ป่วย

เบญญาภา เพชรปวรรักษ์^{1*}, ณิชารีย์ อินทร์ประสิทธิ์¹

¹ งานเภสัชกรรมคลินิก ฝ่ายเภสัชกรรม คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ: Isoniazid เป็นยาต้านวัณโรค อาการพิษต่อตับเป็นอาการข้างเคียงจากการใช้ยาที่พบบ่อย ปัจจุบันมีการศึกษายีน N-acetyltransferase 2 (NAT2) ที่ควบคุมอัตราการทำงานของเอนไซม์ NAT2 ซึ่งมีหน้าที่ในกระบวนการเมแทบอลิซึมยา isoniazid ที่ตับได้สารที่ไม่มีพิษต่อตับ กำจัดออกจากร่างกาย โดยยีน NAT2 มีการทำงาน 3 รูปแบบ คือ อัตราการทำงานเร็ว (rapid acetylator) อัตราการทำงานปกติ (intermediate acetylator) และอัตราการทำงานต่ำ (slow acetylator)

การนำเสนอผู้ป่วย: ผู้ป่วยหญิงไทย อายุ 92 ปี น้ำหนัก 39.6 kg มีภาวะทุพโภชนาการ ได้รับการวินิจฉัยวัณโรคปอด ตรวจพบยีน NAT2 รูปแบบอัตราการทำงานต่ำ เริ่มรักษาด้วยยาสูตรมาตรฐาน isoniazid, rifampicin, pyrazinamide, และ ethambutol โดยปริมาณยาต่อวันได้รับยา isoniazid ขนาด 300 mg ติดตามค่า aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), และ total bilirubin อย่างต่อเนื่อง หลังได้รับยา 16 วัน ค่า AST เพิ่มขึ้นมากกว่า 3 เท่า ของค่าปกติ แต่ไม่มีอาการแสดง หลังได้ยา 18 วัน ค่า AST มากกว่า 5 เท่า ของค่าปกติ จึงหยุดยาและเปลี่ยนสูตรเป็น ethambutol, amikacin, และ levofloxacin ติดตามค่า AST ลดลงน้อยกว่า 2 เท่า ของค่าปกติ จึงเริ่มยาสูตร rifampicin, ethambutol, และ levofloxacin ค่า AST ลดลงสู่ค่าปกติใน 8 วัน

สรุป: กรณีศึกษานี้แสดงปัจจัยเสี่ยงที่อาจส่งผลให้เกิดภาวะพิษต่อตับจากยา isoniazid ได้แก่ ผู้ป่วยสูงอายุ การทำงานของเอนไซม์ NAT2 ต่ำ รวมถึงการพิจารณาระยะเวลาการติดตามเอนไซม์ตับที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการเกิดภาวะพิษต่อตับที่รุนแรง

คำสำคัญ: วัณโรค ภาวะพิษต่อตับ ยา isoniazid เอนไซม์ N-acetyltransferase 2

Citation: Phetpavararak B, Inprasit N. Hepatotoxicity in elderly tuberculosis patient with low NAT2 activity receiving isoniazid: a case report. *Rama Med J.* 2025;48(4):e274746. doi:10.33165/rmj.48.04.e274746

* **Corresponding Author:** benyapa.phar@gmail.com

Received: 10 April 2025

Revised: 21 July 2025

Accepted: 23 July 2025

Published: 10 October 2025

 Copyright © 2025 by the Author(s). Licensee RMJ. This article is licensed under the Creative Commons Attribution (CC BY) License.

บทนำ

ประเทศไทยเป็น 1 ใน 30 ประเทศ ที่พบปัญหาการติดเชื้อวัณโรค จากรายงานขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) ในปี พ.ศ. 2566 ประมาณการผู้ป่วยวัณโรครายใหม่มากกว่า 111,000 รายต่อปี และมีการเสียชีวิตเนื่องจากการติดเชื้อวัณโรคมากกว่า 14,000 รายต่อปี จากสถิติของกองวัณโรค กรมควบคุมโรค ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ประเทศไทยมีผู้ติดเชื้อรายใหม่และกลับมาเป็นซ้ำทั้งคนไทยและไม่ใช้คนไทย ขึ้นทะเบียนรักษา จำนวน 78,955 ราย รายงานอัตราผลสำเร็จของการรักษาวัณโรคในผู้ป่วยรายใหม่และกลับเป็นซ้ำที่ขึ้นทะเบียนรักษา พ.ศ. 2565 (เป็นระยะเวลาที่ผู้ป่วยขึ้นทะเบียนรักษาสามารถนำมาประเมินผลการรักษาได้) พบอัตราความสำเร็จในการรักษา ร้อยละ 79.8 สาเหตุหลักที่ทำให้ไม่ประสบความสำเร็จในการรักษามาจากการเสียชีวิตร้อยละ 9.8 และขาดยาร้อยละ 5.6¹

Isoniazid เป็นยาปฏิชีวนะสำหรับการป้องกันและรักษาโรควัณโรค บริหารยาโดยการรับประทาน พิจารณากำหนดขนาดยาตามข้อบ่งชี้ ความถี่ในการให้ยา และน้ำหนักตัวของผู้ป่วย ขนาดยาทั่วไป ในผู้ใหญ่ คือ 5 mg/kg รับประทานวันละ 1 ครั้ง ตัวยาออกฤทธิ์โดยการยับยั้งการสังเคราะห์กรด mycolic ที่มีผลทำให้รบกวนการสังเคราะห์ผนังเซลล์ของเชื้อ *Mycobacterium tuberculosis*² ซึ่งยา isoniazid จะถูกเมแทบอลิซึมผ่าน 2 เส้นทางหลัก ได้แก่ acetylation ด้วยเอนไซม์

N-acetyltransferase 2 (NAT2) และ hydrolysis ได้สาร hydrazine และ acetyl hydrazine เป็นสารเมแทบอไลต์กึ่งกลาง ซึ่งสารนี้จะถูกเอนไซม์ NAT2 ย่อยอีกครั้งเป็นสาร diacetyl hydrazine ซึ่งไม่มีพิษต่อตับ ส่วนสาร acetyl hydrazine และส่วนที่เหลือจะผ่านกระบวนการเมแทบอลิซึมโดยเอนไซม์ cytochrome P450 2E1 ได้สารที่มีพิษต่อตับ ในคนที่มีอัตราการทำงานของเอนไซม์ NAT2 ปกติ จะเกิดพิษต่อตับน้อยเนื่องจากสามารถย่อยสลายยาได้สารที่ไม่มีพิษต่อตับ ในขณะที่คนที่มีอัตราการทำงานของเอนไซม์ NAT2 ต่ำกว่าปกติ จะมีปริมาณ acetyl hydrazine เพิ่มขึ้น และก่อให้เกิดพิษต่อตับในที่สุด³ โดยการทำงานของเอนไซม์ NAT2 แบ่งตาม genotype เป็น 3 รูปแบบ คือ rapid acetylator แสดงว่าเอนไซม์ NAT2 มีอัตราการทำงานเร็ว intermediate acetylator แสดงว่าเอนไซม์ NAT2 มีอัตราการทำงานปกติ และ slow acetylator แสดงว่าเอนไซม์ NAT2 มีอัตราการทำงานต่ำ⁴ จากการศึกษาของ Thyanuch และคณะ⁵ ในกลุ่มผู้ป่วยวัณโรคคนไทยพบเอนไซม์ NAT2 แบบอัตราการทำงานต่ำ ร้อยละ 37.30 ในขณะที่แบบอัตราการทำงานปกติและอัตราการทำงานเร็ว พบร้อยละ 49.62 และ 13.08 ตามลำดับ และการศึกษาของ Wattanapokayakit และคณะ⁶ พบว่า กลุ่มผู้ป่วยที่มีเอนไซม์ NAT2 แบบอัตราการทำงานต่ำ มีโอกาสเกิดพิษต่อตับร้อยละ 71.7 ในขณะที่แบบอัตราการทำงานปกติและอัตราการทำงานเร็ว มีโอกาสเกิดพิษต่อตับร้อยละ 22.6 และ 5.7 ตามลำดับ ดังนั้นอาการไม่พึงประสงค์ที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยที่ได้รับยา isoniazid นอกจากอาการชาตามปลายมือปลายเท้า ผื่นผิวหนัง และง่วงซึมแล้ว ภาวะพิษต่อตับ (hepatotoxicity) โดยเฉพาะในกลุ่มเสี่ยงก็เป็นภาวะที่ต้องมีการเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด⁷

การเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์ การติดตามเอนไซม์ตับ และการพิจารณาปรับขนาดยาตามลักษณะพันธุกรรม จึงเป็นแนวทางที่สำคัญในการป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง และส่งเสริมให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาอย่างครบถ้วนตามแนวทางการรักษาวัณโรค โดยเฉพาะอย่างยิ่งบทบาทของเภสัชกรในทีมสหสาขาวิชาชีพในการวางแผน เฝ้าระวัง และให้คำแนะนำผู้ป่วยเฉพาะราย ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญในระบบการแพทย์แม่นยำ

การนำเสนอผู้ป่วย

ผู้ป่วยหญิงไทย อายุ 92 ปี น้ำหนักตัว 39.6 kg (น้ำหนักเริ่มต้นเดิม 40.6 kg) มาตรวจตามนัด ผู้ป่วยนอกคลินิกผู้สูงอายุ ช่วง 1 เดือน ก่อนมาโรงพยาบาล พบมีอาการขาอ่อนแรง ล้ม 2-3 ครั้ง ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้ลดลง ตรวจฟังปอดพบเสียงผิดปกติ จึงส่งตรวจ chest x-ray และ computerized tomography (CT) ผลแสดงสงสัยการติดเชื้อในปอด ผู้ป่วยจึงถูกส่งตัวไปแผนกฉุกเฉินเพื่อส่งตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติมและถูกส่งต่อไปยังหอผู้ป่วยเพื่อให้การรักษาที่เหมาะสม จากการซักประวัติอาการแสดง ผลตรวจร่างกาย ภาพถ่าย chest x-ray CT-chest และผลตรวจเสมหะพบเชื้อ *M. tuberculosis* ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยเป็นวัณโรคปอด จึงเริ่มการรักษาด้วยยารักษาวัณโรคปอดแบบไม่ตีอ ยาสูตรมาตรฐาน ประกอบด้วย isoniazid 100 mg 2 เม็ด วันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน rifampicin 450 mg 1 เม็ด วันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน pyrazinamide 500 mg 2 เม็ด วันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน ethambutol 400 mg 2 เม็ด วันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน เนื่องจากทางทีมรักษาประเมินอาการและภาพถ่าย chest x-ray พบว่า อาการแสดงและโรครมีความรุนแรง จึงปรับขนาดยาในวันที่ 2 หลังเริ่มการรักษาเป็น isoniazid 100 mg 3 เม็ด วันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน และ ethambutol 400 mg 1.5 เม็ด วันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน ส่วน rifampicin และ pyrazinamide ยังคงขนาดยาเท่าเดิม

ก่อนเริ่มการรักษามีการส่งตรวจยีนที่ควบคุมอัตราการทำงานของเอนไซม์ NAT2 พร้อมติดตามเอนไซม์ตับ พบว่า ค่า aspartate aminotransferase (AST) 17 U/L, alanine aminotransferase (ALT) 6 U/L และ total bilirubin (TB) 0.4 mg/dL อยู่ในค่าปกติ จึงตรวจติดตามหลังได้ยาทุก 3 วัน หรือตามความเหมาะสม (ตารางที่ 1) หลังเริ่มยาสูตรมาตรฐาน 7 วัน ผลรายงาน NAT2 genotype แสดงผลเป็น NAT2*6/*7 คาดว่าเอนไซม์ NAT2 ในผู้ป่วยรายนี้มีอัตราการทำงานต่ำ (ตารางที่ 2) ทั้งนี้ จากเอนไซม์ตับของผู้ป่วยยังคงปกติร่วมกับภาวะโรคที่มีความรุนแรง จึงพิจารณาให้ยา isoniazid ในขนาดเดิมต่อไปและติดตามเอนไซม์ตับอย่างใกล้ชิด

หลังได้รับยาสูตรมาตรฐาน 16 วัน ระดับเอนไซม์ตับ AST เพิ่มขึ้นมากกว่า 3 เท่า ของค่าปกติ (AST 140 IU/L) แต่ไม่มีอาการแสดงถึงภาวะพิษต่อตับจนกระทั่งหลังจากได้รับยา 18 วัน AST สูงมากกว่า

5 เท่า ของค่าปกติ (AST 282 IU/L) จึงหยุดยา isoniazid, rifampicin, และ pyrazinamide เปลี่ยนเป็น ยา ethambutol, amikacin, และ levofloxacin ตามแนวทางการควบคุมวัณโรคประเทศไทย พ.ศ. 2564⁷ หลังจากนั้นตรวจติดตามเอนไซม์ตับอย่างใกล้ชิดจนกระทั่ง AST และ ALT ลดลงน้อยกว่า 2 เท่า ของค่าปกติ (AST 42 IU/L, ALT 70 IU/L) และ TB ลดลงจนน้อยกว่า 1.5 mg/dL (TB 0.6 mg/dL) จึงเริ่มยาสูตร rifampicin, ethambutol, และ levofloxacin และติดตามระดับเอนไซม์ตับพบว่า เอนไซม์ตับ AST, ALT, และ TB (AST 29 IU/L, ALT 56 IU/L, TB 0.5 mg/dL) ลดลงจนกลับสู่ค่าปกติใน 8 วัน และสามารถจำหน่าย ผู้ป่วยกลับบ้านได้

ตารางที่ 1. ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการในระหว่างนอนโรงพยาบาล

การตรวจทาง	วันที่รับประทานยารักษาวัณโรค												
	Baseline	D0*	D1	D4	D8	D11	D16	D18	D20	D22	D24	D25	D28
AST (5-34 IU/L)	17	-	30	46	75	87	140	282	258	97	42	29	26
ALT (0-55 IU/L)	6	-	9	6	27	41	57	62	76	87	70	56	35
ALP (44-122 IU/L)	69	-	78	77	94	160	231	230	258	200	142	124	118
GGT (< 36 IU/L)	12	-	18	20	36	63	70	95	113	107	86	77	73
TB (0.2-1.2 mg/dL)	0.4	-	1.5	0.9	1.2	1.2	1.3	1.4	0.8	0.9	0.6	0.5	0.5
DB (0-0.5 mg/dL)	0.2	-	0.8	0.4	0.7	0.8	0.9	1.0	0.5	0.3	0.4	0.3	0.3
Alb (29-45 g/L)	25.2	-	28.3	24.7	24.8	22.9	18.2	16.3	14.4	15.0	15.5	14.6	14.1

Alb, albumin; ALP, alkaline phosphatase; ALT, alanine aminotransferase; AST, aspartate aminotransferase; DB, direct bilirubin; GGT, gamma-glutamyl transferase; TB, total bilirubin.

* D0 คือ วันที่เริ่มให้ยารักษาวัณโรค

ตารางที่ 2. ผลตรวจยีนที่ควบคุมอัตราการทำงานของเอนไซม์ N-acetyltransferase 2 (NAT2)

รายการส่งตรวจ	ผลการตรวจ
Pharmacogenetic for NAT2	Genotype: NAT2*5 341T>C (rs1801280): Homozygous wild type (TT) NAT2*6 590G>A (rs1799930): Heterozygous mutant (GA) NAT2*7 857G>A (rs1799931): Heterozygous mutant (GA) Predicted genotype: NAT2*6/*7 Predicted phenotype: เอนไซม์ NAT2 มีอัตราการทำงานต่ำ (slow acetylator) Therapeutic recommendation: 1) สำหรับยา isoniazid เนื่องจากเอนไซม์ NAT2 ในผู้ป่วยรายนี้มีอัตราการทำงานต่ำส่งผลให้ยา isoniazid ถูกกำจัดออกจากร่างกายได้ลดลงเกิดการสะสมของยาในกระแสเลือด และอาจก่อให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาได้ เช่น ภาวะตับอักเสบ จึงควรปรับลดขนาดยาหรือเปลี่ยนไปใช้ยาอื่นแทน 2) สำหรับยาอื่น ๆ การใช้ยาที่มีการเปลี่ยนแปลงยาผ่านเอนไซม์ NAT2 นี้ในขนาดมาตรฐานควรให้ความระมัดระวัง เนื่องจากผู้ป่วยมีโอกาสการเกิดผลข้างเคียงจากการใช้ยาได้

อภิปรายผล

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่พบปัญหาการติดเชื้อวัณโรค และยังคงพบการเสียชีวิตมากกว่า 14,000 รายต่อปี อัตราผลสำเร็จของการรักษาวัณโรคในผู้ป่วยรายใหม่และกลับเป็นซ้ำที่ขึ้นทะเบียนรักษา พ.ศ. 2565 คิดเป็นร้อยละ 79.8 สาเหตุหลักที่ทำให้ไม่ประสบความสำเร็จในการรักษาจากการเสียชีวิต ร้อยละ 9.8 และขาดยาร้อยละ 5.6¹

แนวทางการรักษาวัณโรคที่ไม่ดื้อยาเป็นการรักษาด้วยยา 4 ชนิดร่วมกัน ในช่วง 2 เดือนแรก หรือ ระยะเข้มข้น ประกอบด้วยยา isoniazid, rifampicin, pyrazinamide, และ ethambutol ตามด้วยการรักษาต่อเนื่องด้วยยา 2 ชนิด คือ isoniazid และ rifampicin เป็นเวลาอย่างน้อย 4 เดือน รวมระยะเวลาการรักษาทั้งหมดอย่างน้อย 6 เดือน ซึ่งผลข้างเคียงที่สำคัญของยาด้านวัณโรคที่มีผลทำให้ระยะเวลาการรักษานานมากขึ้นหรือทำให้การรักษาล้มเหลว เช่น อาการคลื่นไส้อาเจียน อาการผื่นแพ้ยา และภาวะพิษต่อตับ ซึ่งเกิดได้ทั้งชนิด hepatocellular hepatitis และ cholestatic jaundice อัตราการเกิดภาวะพิษต่อตับพบได้ร้อยละ 11.50⁸ และสัมพันธ์กับขนาดยา isoniazid, rifampicin, และ pyrazinamide ในผู้ป่วยรายนี้ เริ่มการรักษาวัณโรคปอดด้วยยารักษาวัณโรคในปอดที่ไม่ดื้อยาสูตรมาตรฐาน ประกอบด้วย ยา isoniazid 100 mg 3 เม็ด วันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน คิดเป็น 7.5 mg/kg ยา rifampicin 450 mg 1 เม็ด วันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน คิดเป็น 11.3 mg/kg ยา pyrazinamide 500 mg 2 เม็ด วันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน คิดเป็น 25.2 mg/kg และยา ethambutol 400 mg 1.5 เม็ด วันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน คิดเป็น 15.1 mg/kg

จากการประเมินขนาดยาในผู้ป่วยรายนี้พบว่า isoniazid มีขนาดยาที่ควรได้รับต่อวันที่สูงกว่า 4-6 mg/kg แต่ไม่เกิน 300 mg ซึ่งสอดคล้องตามคำแนะนำของแนวทางการควบคุมวัณโรคประเทศไทย พ.ศ. 2564 ร่วมกับผู้ป่วยสูงอายุ มีภาวะทุพโภชนาการ⁹ (น้ำหนักลดลงร้อยละ 2.5 ใน 1 สัปดาห์) มีความเสี่ยงเกิดภาวะพิษต่อตับได้ จึงทำการติดตามการทำงานของเอนไซม์ตับก่อนเริ่มการรักษาและหลังการเริ่มยาตามความเหมาะสม และมีการส่งตรวจยีนที่ควบคุมอัตราการทำงานของเอนไซม์ NAT 2 ของผู้ป่วยรายนี้ถึงแม้ปัจจุบันการตรวจดังกล่าวยังไม่ใช้ขั้นตอนมาตรฐาน ด้วยเหตุที่ประเทศไทยยังมีข้อจำกัดของสถานที่ในการวิเคราะห์สิ่งส่งตรวจ ระยะเวลารอคอยผลการตรวจยีน NAT2 ที่อาจต้องใช้เวลาราว 7 วัน รวมถึงสิทธิการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยในประเทศไทย อย่างไรก็ตาม กระทรวงสาธารณสุขมีความพยายามในการผลักดันให้การตรวจ NAT2 genotype เป็นสิทธิประโยชน์ในระบบหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ เนื่องจากการรู้ผล NAT2 genotype จะช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการรักษาและการติดตามอาการข้างเคียงจากยาได้อย่างใกล้ชิด ตามแนวทางการควบคุมวัณโรคประเทศไทย พ.ศ. 2564 แนะนำการตรวจเลือดเพื่อวิเคราะห์การทำงานของตับระหว่างรักษาวัณโรคในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงการเกิดภาวะพิษต่อตับ ได้แก่ ผู้สูงอายุมากกว่า 60 ปี ต่อมสุราเป็นประจำ มีประวัติเคยเป็นโรคตับ หรือมีเชื้อไวรัสตับอักเสบบี การติดเชื้อเอชไอวี มีภาวะทุพโภชนาการ หญิงตั้งครรภ์ เป็นต้น ให้พิจารณาตรวจติดตามค่า AST, ALT, และ TB ทุก 1-2 สัปดาห์ ภายใน 1 เดือนแรกหลังเริ่มการรักษา หลังจากนั้นพิจารณาตามความเหมาะสม และพิจารณาการหยุดหรือใช้ยาต่อดังนี้ ถ้า TB มากกว่า 3 mg/dL แต่เอนไซม์ตับ AST หรือ ALT อยู่ในเกณฑ์ปกติหรือเพิ่มขึ้นไม่เกิน 3 เท่า ให้หยุดเฉพาะ rifampicin หรือเอนไซม์ตับ AST หรือ ALT มากกว่า 3 เท่าของค่าปกติและมีอาการคลื่นไส้อาเจียน ให้หยุดยา isoniazid, rifampicin, และ pyrazinamide และพิจารณาเป็นยาทางเลือกอื่นไปก่อน เมื่อผู้ป่วยมีอาการคลื่นไส้อาเจียนดีขึ้นและเอนไซม์ตับกลับสู่ปกติพิจารณาให้ยา rifampicin และ isoniazid เป็นอย่างน้อย หรือเอนไซม์ตับ AST หรือ ALT มากกว่า 5 เท่าของค่าปกติ ให้หยุดยา isoniazid, rifampicin, และ pyrazinamide และพิจารณาเป็นยาทางเลือกอื่น⁷

แนวทางการควบคุมวัณโรคประเทศไทย พ.ศ. 2564 การปรับขนาดยา isoniazid ที่มีการตรวจ NAT2 genotype ยังไม่มีคำแนะนำที่ชัดเจน⁷ จากการศึกษาของ Thanyanuch และคณะ⁵ ในผู้ป่วยอายุ 18 ปีขึ้นไป ที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นวัณโรคปอดครั้งแรกพบว่า การรักษาวัณโรคในกลุ่มผู้ป่วยที่มีอัตราการการทำงานของเอนไซม์ NAT2 ต่ำ ด้วยยา isoniazid ขนาดปกติ และผู้ป่วยที่ได้รับการลดขนาดยา ส่งผลให้เกิดภาวะพิษต่อตับไม่ต่างกัน ($P > .05$) ในขณะที่การศึกษาของ Azuma และคณะ¹⁰ ในกลุ่มประชากรญี่ปุ่น การปรับขนาดยาตามการทำงานของเอนไซม์ NAT2 มีผลลดอัตราการเกิดภาวะพิษต่อตับได้ โดยแนะนำขนาดยา isoniazid ที่ควรได้รับต่อวัน คือ isoniazid 7.5 mg/kg ในผู้ป่วยกลุ่ม rapid acetylator 5 mg/kg ในผู้ป่วยกลุ่ม intermediate acetylator และ 2.5 mg/kg ในผู้ป่วยกลุ่ม slow acetylator จะเห็นได้ว่าการทดสอบเภสัชพันธุศาสตร์ (pharmacogenomic testing) ในผู้ป่วยวัณโรคโดยเฉพาะกลุ่มเสี่ยง อาจช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการใช้ยาให้ผู้ป่วย

ผลตรวจยีน NAT2 ของผู้ป่วยรายนี้ เป็นแบบ NAT2*6/*7 แสดงว่า เอนไซม์ NAT2 มีอัตราการการทำงานต่ำ ร่วมกับเป็นผู้ป่วยสูงอายุและมีภาวะทุพโภชนาการ อาจมีโอกาสเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดพิษต่อตับจากยา isoniazid อย่างไรก็ดีตาม ผู้ป่วยได้รับยารักษาวัณโรคในขนาดยาที่เหมาะสมตามคำแนะนำ และเอนไซม์ตับ AST, ALT, และ TB ก่อนเริ่มใช้ยามีค่าปกติ จึงทำการติดตามระดับเอนไซม์ตับหลังได้รับยา isoniazid, rifampicin, pyrazinamide, และ ethambutol อย่างใกล้ชิด พบว่า ระดับ AST ค่อย ๆ เพิ่มขึ้น จนกระทั่งหลังได้รับยา 16 วัน AST เพิ่มขึ้นมากกว่า 3 เท่า แต่ไม่มีอาการแสดงถึงภาวะพิษต่อตับ จึงยังคงรับประทานยาต่อในขนาดเท่าเดิมและหลังจากได้ยา 18 วัน พบว่า AST สูงเกิน 5 เท่า จึงพิจารณาหยุดยา isoniazid, rifampicin, และ pyrazinamide และเปลี่ยนสูตรยาเป็น ethambutol, amikacin, และ levofloxacin สอดคล้องกับคำแนะนำในแนวทางการควบคุมวัณโรคประเทศไทย พ.ศ. 2564⁷ ที่ให้พิจารณาติดตามเอนไซม์ตับทุก 1-2 สัปดาห์ โดยเฉพาะ 1 เดือนแรก หลังได้รับยารักษาวัณโรค⁷ หลังจากนั้นติดตามเอนไซม์ตับทุก 2-3 วัน จนกระทั่ง AST ลดลงน้อยกว่า 2 เท่า ของค่าปกติ และ TB ลดลงน้อยกว่า 1.5 mg/dL จึงเริ่มการให้ยาซ้ำ (rechallenge) ของสูตรยา rifampicin, ethambutol, และ levofloxacin และติดตามระดับเอนไซม์ตับ หลังได้รับยาสูตรนี้พบว่า เอนไซม์ตับค่อย ๆ ลดลงกลับสู่ค่าปกติ จึงจำหน่ายผู้ป่วยกลับบ้าน และเนื่องจากผู้ป่วยมีการตอบสนองต่อการรักษา อาการทางคลินิก และผลตรวจ x-ray ปอด มีแนวโน้มดีขึ้น จึงไม่มีแผนให้ยา isoniazid ซ้ำอีก

จะเห็นได้ว่าการดูแลผู้ป่วยโดยประเมินข้อมูลอย่างรอบด้านทั้งความจำเป็นในการได้รับยา ความรุนแรงของโรค ขนาดยาที่เหมาะสม ปัจจัยด้านเภสัชพลศาสตร์ เภสัชจลนศาสตร์ ข้อมูลทางด้านเภสัชพันธุศาสตร์ในผู้ป่วยแต่ละราย ปัจจัยเสี่ยงในการเกิดอาการข้างเคียงจากการใช้ยา การติดตามผลตรวจทางห้องปฏิบัติการในช่วงเวลาที่เหมาะสม รวมทั้งในต่างประเทศมีการตรวจวัดระดับยารักษาวัณโรคในกระแสเลือด (therapeutic drug monitoring, TDM)¹¹ มีส่วนช่วยในการคาดการณ์ประสิทธิภาพ ป้องกันความรุนแรงของอาการข้างเคียง จากยารักษาวัณโรค และเพิ่มความปลอดภัยในการดูแลผู้ป่วยเฉพาะรายได้มากขึ้น

บทสรุป

ภาวะพิษต่อตับเป็นผลข้างเคียงที่พบได้จากการใช้ยาวัณโรค โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยง เช่น ผู้สูงอายุ ทุพโภชนาการ และผู้ที่มีการทำงานของเอนไซม์ NAT2 ในรูปแบบอัตราการการทำงานต่ำ การติดตามการทำงานของเอนไซม์ตับ (AST, ALT, และ TB) ทุก 1-2 สัปดาห์ ในช่วงเดือนแรกของการรักษามีความสำคัญในการป้องกันและลดความรุนแรงของภาวะพิษต่อตับ ซึ่งจะช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการใช้ยา isoniazid และทำให้การรักษาวัณโรคมีประสิทธิภาพมากขึ้น

บทบาทของเภสัชกรในการดูแลผู้ป่วยเฉพาะราย โดยอาศัยข้อมูลเภสัชพันธุศาสตร์ร่วมกับการประเมินความเสี่ยงและติดตามผลทางห้องปฏิบัติการอย่างใกล้ชิด ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของแนวทางการแพทย์แม่นยำ (precision medicine) ที่ช่วยเสริมสร้างความปลอดภัยและผลลัพธ์ทางคลินิกที่ดีในผู้ป่วยวัณโรค

Additional Information

Acknowledgments: We would like to thank all parties who contributed to this case study's care.

Ethics Approval: This case study was approved by the Human Research Ethics Committee, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University (MURA2025/298 on 2 April 2025).

Financial Support: No financial support was provided for this study.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Author Contributions:

Conceptualization: All authors

Data Curation: All authors

Investigation: All authors

Project Administration: Benyapa Phetpavararak

Resources: Nicharee Inprasit

Supervision: Benyapa Phetpavararak

Validation: All authors

Visualization: Benyapa Phetpavararak

Writing – Original Draft: Benyapa Phetpavararak

Writing – Review & Editing: All authors

References

1. Division of Tuberculosis, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. The Tuberculosis Situation in Thailand. 1 February 2024. Accessed 16 July 2025. <https://shorturl.asia/5Xkj>
2. Drew RH. Isoniazid: An overview. UpToDate. Published 1 January 2004. Updated 29 May 2025. Accessed 16 July 2025. <http://www.uptodate.com/contents/isoniazid-an-overview>
3. Zhang M, Wang S, Wilffert B, et al. The association between the *NAT2* genetic polymorphisms and risk of DILI during anti-TB treatment: a systematic review and meta-analysis. *Br J Clin Pharmacol*. 2018;84(12):2747-2760. doi:10.1111/bcp.13722
4. Ohkura K, Fukino K, Shinohara Y, Hori H. N-acetyl transferase 2 polymorphisms associated with isoniazid pharmacodynamics: molecular features for ligand interaction. *Anticancer Res*. 2010;30(8):3177-3180.
5. Thanyanuch S, Charoen C, Surakameth M, Sukanya W. *NAT2* genotype-guided INH dosage to reduce drug-induced liver injury in Thai patients. *Sys Rev Pharm*. 2021;12(9):523-527.
6. Wattanapokayakit S, Mushiroda T, Yanai H, et al. *NAT2* slow acetylator associated with anti-tuberculosis drug-induced liver injury in Thai patients. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2016;20(10):1364-1369. doi:10.5588/ijtld.15.0310
7. Division of Tuberculosis, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. *National Tuberculosis Control Programme Guideline, Thailand 2021*. Aksorn Graphic and Design Publishing Limited Partnership; 2021.
8. Wang N, Chen X, Hao Z, et al. Incidence and temporal trend of antituberculosis drug-induced liver injury: a systematic review and meta-analysis. *J Trop Med*. 2022;2022:8266878. doi:10.1155/2022/8266878
9. White JV, Guenter P, Jensen G, et al. Consensus statement: Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the

- identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2012;36(3):275-283. doi:10.1177/0148607112440285
10. Azuma J, Ohno M, Kubota R, et al. *NAT2* genotype guided regimen reduces isoniazid-induced liver injury and early treatment failure in the 6-month four-drug standard treatment of tuberculosis: a randomized controlled trial for pharmacogenetics-based therapy. *Eur J Clin Pharmacol.* 2013;69(5):1091-1101. doi:10.1007/s00228-012-1429-9
 11. Metarfi Y, Chellal W, Ben Khadda Z, Hoummani H, Amara B, Achour S. Therapeutic drug monitoring in anti-tuberculosis treatment: a systematic review. *J Antimicrob Chemother.* 2025;80(6):1508-1518. doi:10.1093/jac/dkaf126

The Editorial Board of the Ramathibodi Medical Journal (RMJ) sincerely thanks the reviewers, listed below, for their valuable time and expertise in evaluating manuscripts during the 2025 publication year. Their contributions are essential to maintaining the journal's quality and integrity.

Alongkote Singhato	Niphawan Samartkit	Sira Korpaisarn
Anudep Rungsipipat	Nopakoon Nantsupawat	Siribha Changsirikulchai
Anun Chaikoolvatana	Noppacharn Uaprasert	Sirima Mongkolsomlit
Apichai Wattanapisit	Oraluxna Rodanant	Siriparn Sriwanyong
Arnuparp Lekhakula	Orawan Tawatipong	Siwaporn Boonyasuppayakorn
Benjawan Poonthananiwatkul	Pannatat Suttirak	Smonrapat Surasombatpattana
Boonchoo Anusasananun	Pasitpon Vatcharavongvan	Somjet Khongkhon
Chadin Tharavej	Pat Nonjui	Sriwimon Manochiopinig
Chairat Shayakul	Patama Bhurayanontachai	Stephen Pinder
Chawalit Pairojkul	Patchaya Boonchaya-anant	Supaporn Sudnongbua
Chayanee Setthapramote	Peerapon Wong	Surachai Kuasirikul
Chiroj Soorapanth	Pennapa Unsanit	Surapon Wiangnon
Chusana Suankratay	Pholawat Tingpej	Suwat Chariyalertsak
Chutiwan Kaewsai	Photjanart Sarapat	Tanyong Pipanmekaporn
Direk Patikulсила	Pichit Boonkrong	Thanyaluck Phitak
Hathaitip Tumviriyakul	Pilasinee Wongnuch	Thavat Chanchayanon
Jeerisuda Khumsikiew	Piyaporn Sitkulanan	Varisara Luvira
Jiranun Weerakul	Poramed Winichakoon	Veeravan Lekskulchai
Jitranan Kultanan	Pornchai Phukpattaranont	Vilai Chentanez
Johnphajong Phengjard	Pornlapat Kulkeartprasert	Virapun Wirojratana
Kanjana Thana	Pornthep Sirimahachaiyakul	Virasakdi Chongsuvivatwong
Kanlaya Panjapornpon	Pornthep Tanpowpong	Visit Udompanich
Kornanong Yuenyongchaiwat	Rapeeporn Rojsaengroeng	Wachareekorn Aungkaprasatchai
Kunwadee Rojpaisarnkit	Rattana Leelawattana,	Wanarat Anusornsangiam
Mayurachat Kanyamee	Raweevan Poonsawat	Wantanee Wiroonpanich
Mayuri Phithaksilp	Richard Maude	Waraporn Boonchieng
Monrudee Chokprajakchad	Rodsarin Yamprasert	Watcharabhorn Taburee
Monthira Tanthanuch	Rossukon Khotcharrat	Wichai Aekplakorn
Narongdet Kositpantawong	Ryan Titapiwatanakun	Wisree Wayurakul
Narucha Komonsuradej	Sangsulee Thamakaison	Wiwat Rojanapithayakorn
Naruporn Kasemlawan	Saratat Tuntipuchitanon	Wongwit Senavongse
Natedao Kongyai	Sathien Kameesak	Youwanuch Sattayasomboon
Ngamrayu Ngamdokmai	Sathit Kurathong	



*call
for*

PAPERS

*It's time to share
your finding*



Scope

All fields of medicine and public health 

Article types

- Original article
- Review article
- Case report

Why RMJ

- Peer-reviewed
- Global visibility
- Open access
- No publication fee

*Let the world
see value
of your work!*

submit online at



✉ ramamedj@mahidol.ac.th  <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ramajournal>