

#### Original Articles

- 1 Ultrasound in Patients With Clinically Suspected Submandibular Gland Disease  
*Phatthawit Tangkittithaworn, Supatcha Khampaen, Suphaneewan Jaovisidha, Rawee Manatrakul, Patarawan Woratanarat, Pawin Numthavaj, Praman Fuangfa*
- 12 Quality of Life in Patient of the Comprehensive Diabetes Care Clinic, Family Medicine, Ramathibodi Hospital  
*Maneenuch Manchu, Weena Pinichwattana, Ampika Kongphisutkun, Wasakorn Ketprayoon, Sasikarn Praisorn*
- 23 Satisfaction and Perceptions of an Interactive E-Book for Online Learning in an Epidemiology Course Among Nursing Students in Thailand  
*Pramote Thangkratok, Natchaya Palacheewa, Arbkanok Tongtham, Bussarin Lhimsoonthon*

#### Review Articles

- 34 Pyronaridine – the Current Antimalarial Standing Up to Parasite Resistance  
*Saranya Auparakkitanon*
- 46 Advance Care Planning in Older Adults  
*Thagoon Kanjanopas, Saran Thanapluetiwong*

#### Special Article

- 61 The Role and Responsibilities of Data Professionals in Healthcare Organization  
*Ratchainant Thammasudjarit*

## Ultrasound for Submandibular Gland Disease



Download Full Text



## Ramathibodi Medical Journal

### Aims and Scope

Ramathibodi Medical Journal (RMJ) has been continuously operating since 1978. This peer-reviewed journal aims to disseminate research findings, academic progress, innovations, and routine-to-research (R2R) work in all areas of medicine, medical science, and public health to medical personnel, scientists, and researchers domestically and abroad. RMJ publishes scholarly content, including original articles, review articles, case reports, special articles, and letters to the editor every 3 months. If an article involves a study on human or animal subjects, it should be considered for research approval by the research ethics committee of a relevant agency or institution. The RMJ contents are now freely available for our readers to access online (E-ISSN: 2651-0561).

### Article Types, Publication Frequency and Production Details

RMJ covers a range of article types, including original articles, review articles, special articles, case reports, and letters to the editor, written in English and Thai. 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. Current and archived issues are distributed online to our readers worldwide via our website (<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ramajournal>) and relevant databases, including Thai-Journal Citation Index (TCI), Asean Citation Index (ACI), Crossref, Google Scholar, and Transpose.

### Peer Review Process

All new submissions are screened for completeness and adherence to the journal focus and scope, publication ethics, and instruction to authors. Manuscripts with insufficiently original content, plagiarism concerns, methodological flaws, poor English language, irrelevant scope, or incomplete requested accompanying documents can be rejected without being sent out for peer review. Those manuscripts that pass the initial check undergo a double-blinded peer review process by several reviewers (usually 3 in most cases) who express no conflict of interest. The editorial decisions for each manuscript (ie, accept, minor revision, major revision, and reject) relies on the reviews' recommendations and the discretion of the editor-in-chief or an assigned editor. Manuscripts with revisions are sent back to the authors for modifications and subjected to another round of review by the editor or reviewers before the final editorial decision is made. The authors are informed about the review's progress and the final decision. All accepted manuscripts go through production, including formatting according to the journal style and artwork, proofreading by the authors and journal staff, and publishing in the latest available journal issue.

### Article Processing Charge

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

### Target Audience

The target audience includes medical staff, residents, doctors, medical and graduate students, nurses, scientists, researchers, and personnel from all medical and science disciplines.

### Copyright

Copyright © 2024 by the authors. Licensee RMJ, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand.

### 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-NC-ND) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). We aim to promote the global knowledge exchange by making our content available to everyone.

### Publisher

Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Thailand.



## Editorial Board

### Advisory Board

Artit Ungkanont  
Sasisopin Kiertiburanakul  
Suporn Treepongkaruna  
Pracha Nuntnarumit

Mahidol University, Thailand  
Mahidol University, Thailand  
Mahidol University, Thailand  
Mahidol University, Thailand

### Editor-in-Chief

Theerapong Krajaejun

Mahidol University, Thailand

### Associate Editors

Kunlawat Thadanipon  
Pareyaasiri Witoonchart  
Sasivimol Rattanasiri

Mahidol University, Thailand  
Mahidol University, Thailand  
Mahidol University, Thailand

### International Editorial Board Members

Anshu Srivastava  
Brian A Bottge  
Hanna Yolanda  
Hung Lenh Do  
Jéssica Luana Chechi  
Kathy Petoumenos  
Koji Kitazawa  
Lee Way Seah  
Nagalingeswaran Kumarasamy  
Paul Losty  
Roger Frutos  
Stephen Chang

Sanjay Gandhi Postgraduate Institute of Medical Sciences, India  
University of Kentucky, USA  
Atma Jaya Catholic University of Indonesia, Indonesia  
Binh Dan Hospital, Vietnam  
São Paulo State University, Brazil  
University of New South Wales, Australia  
Kyoto Prefectural University of Medicine, Japan  
University Tunku Abdul Rahman, Selangor  
Voluntary Health Services, India  
University of Liverpool, UK  
CIRAD, France  
National University Hospital, Singapore

### Editorial Board Members

Apisit Boongird  
Chalermpon Boonsiri  
Cholatip Wiratkapun  
Jittima Manonai Bartlett  
Jutawadee Wuttiwong  
Monthira Tanthanuch  
Oraluxna Rodanant  
Orawan Tawaythibhong  
Panuwat Lertsithichai  
Passara Jongkhajornpong  
Patarawan Woratanarat  
Piroon Mootsikapun  
Pokket Sirisreetreerux  
Preamrudee Poomthavorn  
Sanguansak Rerksuppaphol  
Suchin Worawichawong  
Supamai Soonthornpun  
Suphaneewan Jaovisidha  
Supapan Tantracheewathorn  
Surachai Kuasirikul  
Thira Woratanarat  
Tippawan Liabsuetrakul  
Verapol Chandeying  
Warawut Sukkasem  
Wisam Worasuwanarak

Mahidol University, Thailand  
Bhumibol Adulyadej Hospital, Thailand  
Mahidol University, Thailand  
Mahidol University, Thailand  
Phramongkutklo Hospital, Thailand  
Prince of Songkla University, Thailand  
Chulalongkorn University, Thailand  
Khaoyoi Hospital, Thailand  
Mahidol University, Thailand  
Mahidol University, Thailand  
Mahidol University, Thailand  
Khon Kaen University, Thailand  
Mahidol University, Thailand  
Mahidol University, Thailand  
Srinakharinwirot University, Thailand  
Mahidol University, Thailand  
Prince of Songkla University, Thailand  
Mahidol University, Thailand  
Navamindradhiraj University, Thailand  
Manarom Hospital, Thailand  
Chulalongkorn University, Thailand  
Prince of Songkla University, Thailand  
University of Phayao, Thailand  
Mahidol University, Thailand  
Mahidol University, Thailand

### Secretary

Kanyaphak Sakaew

Mahidol University, Thailand

### Technical Assistant

Anantaya Kajadroka  
Nuanphan Chamni

Mahidol University, Thailand  
Mahidol University, Thailand

### Copyeditor

Ryan Titapiwatanakun

Stanford University, USA (Undergraduate)

### Graphic Designers

Hataipat Peungtambol  
Visaitus Palasak

Mahidol University, Thailand  
Mahidol University, Thailand



## Table of Contents

### Original Articles

- 1**     **Ultrasound in Patients With Clinically Suspected Submandibular Gland Disease**  
*Phathawit Tangkittithaworn, Supatcha Khampaen, Suphaneewan Jaovisidha, Rawee Manatrakul, Patarawan Woratanarat, Pawin Numthavaj, Praman Fuangfa*
- 12**    **Quality of Life in Patient of the Comprehensive Diabetes Care Clinic, Family Medicine, Ramathibodi Hospital**  
*Maneenuch Manchu, Weena Pinichwattana, Ampika Kongphisutkun, Wasakorn Ketprayoon, Sasikarn Praison*
- 23**    **Satisfaction and Perceptions of an Interactive E-Book for Online Learning in an Epidemiology Course Among Nursing Students in Thailand**  
*Pramote Thangkratok, Natchaya Palacheewa, Arbkhankok Tongtham, Bussarin Lhimsoonthon*

### Review Articles

- 34**    **Pyronaridine – the Current Antimalarial Standing Up to Parasite Resistance**  
*Saranya Auparakkitanon*
- 46**    **Advance Care Planning in Older Adults**  
*Thagoon Kanjanopas, Saran Thanapluetiwong*

### Special Article

- 61**    **The Role and Responsibilities of Data Professionals in Healthcare Organization**  
*Ratchainant Thammasudjarit*



## Ultrasound in Patients With Clinically Suspected Submandibular Gland Disease

Phatthawit Tangkittithaworn<sup>1</sup>, Supatcha Khampaen<sup>1</sup>, Suphaneewan Jaovisidha<sup>1</sup>,  
Rawee Manatrakul<sup>1</sup>, Patarawan Woratanarat<sup>2</sup>, Pawin Numthavaj<sup>3</sup>, Praman Fuangfa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Diagnostic and Therapeutic Radiology, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand

<sup>2</sup> Department of Orthopedics, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand

<sup>3</sup> Department of Clinical Epidemiology and Biostatistics, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand

**Background:** The submandibular gland is quite common to be affected by various disease processes in all age groups that may be difficult to differentiate clinically. Its superficial location makes it readily accessible to ultrasound evaluation.

**Objective:** To evaluate sonographic features of abnormal submandibular gland.

**Methods:** Ultrasound images and medical records of patients who presented with clinically suspected submandibular gland disease at a single institution were retrospectively reviewed. Demographic data, final diagnoses, further management, and sonographic findings were evaluated.

**Results:** Eighty-one patients were identified, 56 females and 25 males (mean [SD] age, 53 [16] years; range, 1 - 87 years). The main presenting symptoms were palpable mass (31 [38.3%]) and pain (23 [28.4%]) involving the left (30 [37.0%]), the right (27 [33.3%]), and bilateral submandibular area (24 [29.6%]). Only 6 patients (8.1%) underwent further imaging. The most common final diagnoses were acute sialadenitis (38 [46.9%]), Sjögren syndrome (14 [17.3%]), tumor (6 [7.4%]), and stone (4 [4.9%]). Submandibular glands were normal in 17 of 81 patients (21%); 9 of 17 (52.9%) had abnormal lymph nodes. Among various disease entities, a significant correlation was found between Sjögren syndrome and small gland size, stone and ductal dilatation, and abnormal lymph nodes with enlarged nodal size ( $P < .001$ ).

**Conclusions:** Two-thirds of the patients had inflammatory/infectious diseases, with tumor and stone in minority. Certain ultrasound findings can suggest diagnosis. Less than 10% underwent further imaging, suggesting that ultrasound can be used to detect and guide further management of submandibular disease.

**Keywords:** Submandibular gland, Submandibular disease, Salivary, Ultrasound, Sjögren syndrome

**Rama Med J:** doi:10.33165/rmj.2024.47.4.270410

**Received:** July 30, 2024 **Revised:** October 8, 2024 **Accepted:** October 9, 2024

### Corresponding Author:

Praman Fuangfa  
Department of Diagnostic  
and Therapeutic Radiology,  
Faculty of Medicine  
Ramathibodi Hospital,  
Mahidol University,  
270 Rama VI Road,  
Thung Phaya Thai, Ratchathewi,  
Bangkok 10400, Thailand.  
Telephone: +66 2201 1212  
Email: time\_today@hotmail.com





## Introduction

Diseases of submandibular gland are quite common in people of all age groups and could indicate variety of conditions. Inflammatory diseases are the most common diseases affecting the submandibular gland.<sup>1,2</sup> Salivary calculi are most often located in the submandibular gland (60% - 95% of cases),<sup>1,3</sup> whereas salivary gland neoplasms are located in the submandibular glands (10% - 12%).<sup>1</sup>

Patients tend to clinically present with palpable unilateral or bilateral glandular enlargement that may or may not be painful.<sup>4</sup> It is quite difficult to ascertain on physical examination whether such swelling is related to the submandibular gland itself or due to enlargement of an adjacent structure. Clinical examination alone is also not able to differentiate the nature, location, extent and cause of such lesion.

Being highly effective, noninvasive, inexpensive, lack of radiation and easy to perform, salivary gland ultrasound has become widely use among subspecialties to assess salivary gland abnormalities.<sup>5-7</sup> For submandibular gland, ultrasound shows good reliability and high spatial and contrast resolution due to the its superficial location.<sup>5,8</sup> Furthermore, ultrasound allows both extraglandular and intraglandular lesions to be visualized, localized and differentiated. These lesions may be further characterized as being benign or malignant. Moreover, it can be used to determine the extent of extraglandular component. Ultrasound is the first-line investigation in the assessment of sialolithiasis because of its high specificity and sensitivity.<sup>9, 10</sup> In addition, in the cases of infectious sialadenitis, ultrasound can be used to demonstrate the presence and guide the drainage of abscesses, along with having an important role in the assessment of chronic inflammatory disorders such as Sjögren syndrome.<sup>9</sup>

The purpose of this study is to retrospectively review ultrasound studies in patients with clinically suspected submandibular gland diseases by using histopathology

and clinical follow-up as the reference standard. In addition, the authors would like to evaluate whether ultrasonographic findings can suggest or correlate with disease entities.

## Methods

### Study Population

This cross-sectional retrospective study was approved by the Institutional Review Board prior to data collection. The studied population were patients who had undergone ultrasonography of submandibular gland in consecutive 65-month period (from April 1, 2011, to August 31, 2016) at Ramathibodi Hospital. The inclusion criteria were 1) patients with clinically suspected submandibular gland disease, 2) patients whose medical records were available for review, and 3) patients whose imaging reports and images were available in the picture archiving and communication system (PACS). The exclusion criteria were 1) patients whose clinical and/or imaging data was incomplete or unavailable, 2) patients whose definitive diagnosis was unknown, and 3) patients who had prior surgery/intervention of submandibular gland.

### Imaging Technique

The sonographic imaging was completed by residents in radiology and attending radiologists as part of patient care, using Philips iU22 high resolution ultrasound instrument (Philips Medical Instrument, Bothell, WA, US) with linear transducer (L9-3 MHz, L12-5 MHz). The sonographic examination focused on the symptomatic areas and according to the history and physical examination. Imaging planes varied to the characteristics of the lesions. Both the long and short axes of submandibular glands were studied according to our institutional protocol. Power and/or color Doppler imaging was routinely used to demonstrate whether there was internal blood flow signal within the lesions.



## Data Collection

The ultrasound images and reports were reviewed by a final-year radiology resident and an attending radiologist with consensus agreement, using the data available in PACS but blinded to medical record. The demographic data included the age, gender, presenting symptoms, and laterality of the symptoms were collected. The sonographic findings of submandibular gland included the size, echotexture, vascularity, contour of the gland, presence of stone and duct dilatation, and presence of extraglandular lymph nodes were collected. Calcification in the main or intraglandular salivary duct that caused ductal dilatation was regarded as intraductal stone, whereas calcification without ductal dilatation was considered intraglandular calcification. Sonographically calcification is an echogenic structure with a posterior acoustic shadow. The clinical history and clinical reports were blinded.

## Follow-Up Results

Patients may undergo further imaging modalities, receive medical/conservative treatment, or surgical treatment. Pathology was available to be reviewed in the group who underwent surgical resection. Those who received medical or conservative treatment were followed for at least 3 months with or without further imaging studies such as computed tomography (CT) or magnetic resonance imaging (MRI).

## Statistical Analysis

Continuous variables (age) were present as mean, standard deviation (SD), median, and range. Categorical variables (sex and imaging findings) were summarized as count and percentage using Stata version 14 (StataCorp. Version 14. College Station, TX: StataCorp LP; 2015).

## Results

Ninety-two patients, 184 submandibular glands, underwent sonography during this 65-month period.

Six patients did not have available clinical information, 6 patients lost to follow-up, and 2 patients had previous surgery of submandibular glands.

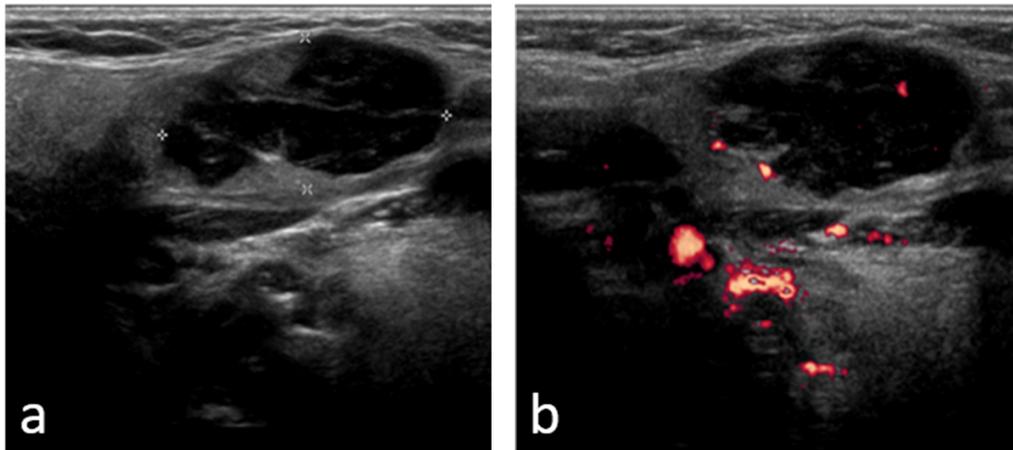
These resulted in 81 patients included in the analysis. The age of the patients ranged from 1 to 87 years (mean [SD], 53 [16] years). Fifty-six patients were female, 25 were male ([Supplementary Table S1](#)). The presenting symptoms or indication for ultrasound were palpable mass (31, [38.3%]), pain (23, [28.4%]), suspected Sjögren syndrome (16, [19.7%]), pain and swelling (8 [9.9%]), and swelling alone (3 [3.7%]).

Among these 81 patients, 6 had further imaging; each 2 had plain radiography, sialogram, and MRI ([Supplementary Table S2](#)). Final diagnoses were obtained by fine needle aspiration (FNA) alone ( $n = 1$ ), FNA followed by surgical excision ( $n = 5$ ), and surgical excision ( $n = 9$ ). Nonsurgical diagnosis was performed in 66 patients (81.5%) by medical treatment and follow-up.

The final diagnoses were shown in [Supplementary Table S3](#) and [Supplementary Table S4](#). All 81 patients can be characterized into 2 groups; benign (78 [96.3%]) and malignant (3 [3.7%]). There were 56 women (72%) and 22 men (28%) in the benign group, whereas the malignant group had 2 men (66.7%) and 1 woman (33.3%).

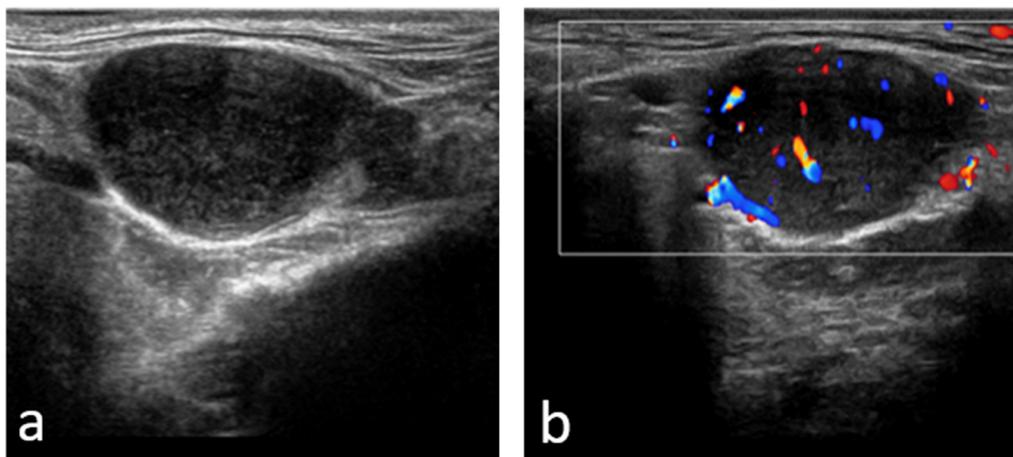
Thirty-one patients presented with palpable mass; 6 of 31 patients were proven to have a mass lesion involving submandibular gland by ultrasound (Figure 1). All 6 patients underwent a biopsy ([Supplementary Table S4](#)). In 9 patients, the palpable masses primarily thought to be submandibular diseases, were abnormal lymph nodes with normal submandibular glands ([Supplementary Table S3](#)). Pathological diagnoses of lymph nodes were lymphadenitis ( $n = 6$ ) and reactive lymphoid hyperplasia ( $n = 2$ ) (Figure 2), and lymphoid proliferation ( $n = 1$ ). Ultrasound could be used to differentiate between intraglandular and extraglandular lesions in all of our patients.

**Figure 1. Mucosa-Associated Lymphoid Tissue Lymphoma**



Grey scale (a) and color doppler (b) ultrasound of the right submandibular gland reveals a heterogeneous hypoechoic mass with slight intralesional flow.

**Figure 2. Reactive Lymphoid Hyperplasia**



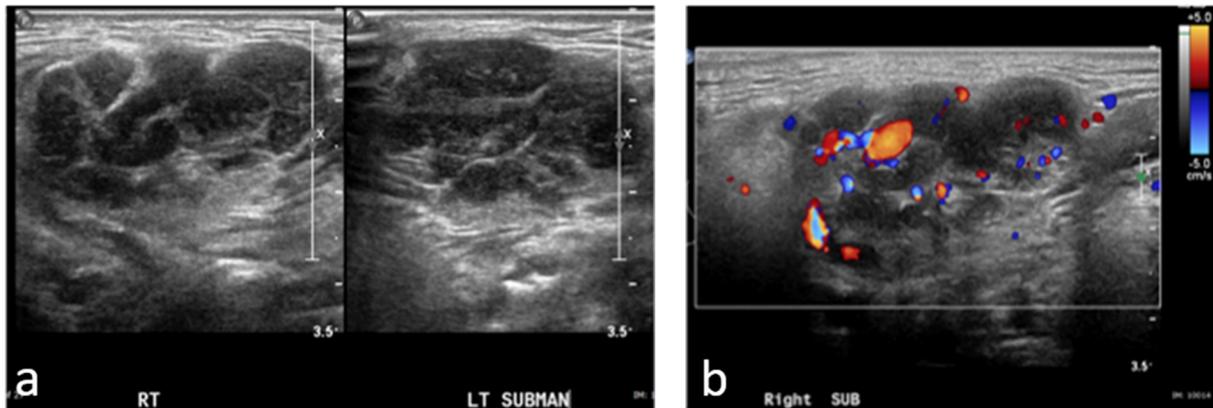
Grey scale (a) and color doppler (b) ultrasound reveals a slightly heterogeneous hypoechoic mass with hypervascularity.

Sixteen of 31 patients who presented with a palpable mass and 50 patients who presented with pain and/or swelling (Supplementary Table S1) were found to have acute sialadenitis (n = 38), calcification detection (n = 4), and normal submandibular gland (n = 8).

In patients with clinically and sonographically suggested acute inflammation, clinical follow-up at least 3 months was used to verify the diagnosis.

Among 38 patients with the final diagnosis of acute sialadenitis (Figure 3); 1 of them had an abscess detected by ultrasound, aspiration was performed followed by medication. In 4 patients whom ultrasound revealed calcification; 1 of them was shown on plain radiograph, but the other 3 were not. All 4 patients had main duct (Wharton duct) dilatation; consistent with intraductal stones (Figure 4).

**Figure 3. Immunoglobulin G4 -Related Sialadenitis**



Grey scale ultrasound (a) reveals enlarged, lobulated, hypoechoic bilateral submandibular glands. Color doppler scan of the right side (b) shows hypervascularity.

**Figure 4. Stone**



Grey scale ultrasound reveals a large stone (between cursors) with posterior acoustic shadowing obstructed the Wharton duct, causing ductal dilatation (arrow).

Among 16 patients with clinically suspected Sjögren syndrome, 14 patients had characteristic features of Sjögren syndrome in the submandibular glands on ultrasound (Figure 5). One of these patients underwent a histologic

examination which was proved to be Sjögren syndrome. Two patients were diagnosed as chronic sialadenitis by ultrasound, but further clinical and laboratory follow-up did not support Sjögren syndrome.

In 8 patients, submandibular glands were normal. Therefore, a total of 17 patients had a normal submandibular gland by ultrasound.

Regarding the laterality of involved submandibular glands, 30 patients had abnormalities on the left side, 27 patients on right side, and 24 patients had the diseases bilaterally.

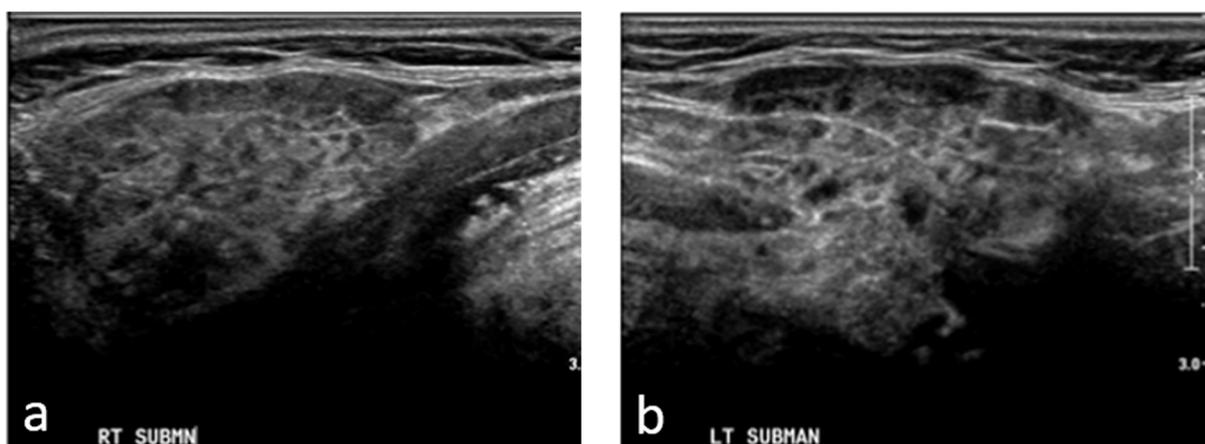
The correlation between ultrasound findings and disease entities was revealed (Table 1). Regarding the gland size; only Sjögren syndrome cases were found to have small gland size whereas majority (4 of 6 [66.67%]) of the tumor cases and 24 of 38 (63.16%) of acute sialadenitis cases revealed enlarged gland size ( $P < .001$ ). For the gland echogenicity; all cases of stones and majority (9 of 14 [64.29%]) of Sjögren syndrome revealed heterogenous pattern, whereas majority of other diseases showed homogenous pattern ( $P = .001$ ). Glandular vascularity did not show any significance among diseases ( $P = .055$ ) and was mostly normal. In term of the gland contour; majority

(4 of 6 [66.67%]) of the tumor cases exhibited lobulated contour whereas majority of other diseases had smooth contour ( $P = .016$ ). Ductal dilatation was observed in all of the cases of stones, but not in other diseases ( $P < .001$ ). There was 1 case of tumor in which the duct was obstructed by the tumor.

Among the cases with the final diagnosis of abnormal lymph nodes ( $n = 9$ ), we found that majority (7 of 9 [77.78%]) of such nodes were enlarged, whereas almost all of the lymph nodes that were accompanying other diseases were normal in size ( $P < .001$ ). In addition, the submandibular glands in these 9 cases were all normal.

In summary, about two-thirds (66.7%) of the patients with clinically suspected submandibular gland diseases had inflammatory/infectious diseases of the gland. Stone was found in 4 cases (7.4%), all of which had ductal dilatation. Seventeen patients (21%) had normal submandibular gland by ultrasound; 9 of 17 (52.9%) had abnormal lymph nodes that may account for the clinical palpable masses.

**Figure 5. Sjögren Syndrome**



Grey scale ultrasound (a, b) of bilateral submandibular glands exhibit typical findings of Sjögren syndrome: many hypoechoic nodules inside the parenchyma of a rather small-sized submandibular glands.



**Table 1. Ultrasound Findings in the Patients With Submandibular Gland Diseases**

Ultrasound Finding	No. of Final Diagnose					P Value*
	Acute Sialadenitis (n = 38)	Stone (n = 4)	Tumor† (n = 6)	Abnormal LN (n = 9)	Sjögren (n = 14)	
Gland size						
Normal	24	3	2	9	9	
Enlarged	14	1	4	0	0	< .001
Small	0	0	0	0	5	
Gland echogenicity						
Homogeneous	22	0	5	9	5	.001
Heterogeneous	16	4	1	0	9	
Gland vascularity						
Normal	27	2	6	9	13	.055
Increased	11	2	0	0	1	
Gland contour						
Smooth	31	4	2	9	0‡	.016
Lobulated	7	0	4	0	0‡	
Ductal dilatation	0	4	1	0	0	< .001
Extraglandular LNs						
Normal	35	4	5	2	13	< .001
Enlarged	3	0	1	7	1	

Abbreviation: LN, lymph node.

\* P value from Fisher exact test. P value indicates statistical significance ( $P < .05$ ).

† In tumor cases, the parameters of ultrasound findings shown in this table are findings of the submandibular glands, not the tumors.

‡ The gland contour in Sjögren syndrome was not recorded in the reports. We did not try to estimate the gland contour in the images, since the nature of this disease may show ill-defined contour that make it difficult to outline.

## Discussion

Ultrasonography/sonography can be used by primary physicians and specialists to assess the salivary glands. Submandibular gland is one of the major salivary glands that is easily evaluated by ultrasound due to its superficial location. Only 6 patients (8.1%) in our study required another imaging modality in additional to an ultrasound. Clinicians were comfortable using the ultrasound results to guide their decisions for further intervention and treatment.

In terms of treatment, we found that 49 patients (60.5%) received specific treatment (eg, surgery and specific medical treatment). Other 32 patients (39.5%) received symptomatic treatment and/or reassurance and advice. These may be due to the time interval between the first visit and the ultrasound examination which may be long. The patients may seek specific treatment themselves which was not recorded in the hospital file. At the time of ultrasonographic examination they may be partially or completely treated. The ultrasound findings may be diminished and the clinical setting



was much improved, resulted in no further specific treatment except symptomatic treatment and/or advice. In addition, many patients had normal ultrasound of submandibular glands at first, so no specific treatment was needed.

### Inflammatory Diseases

Normally, the echotexture of submandibular gland is homogeneous and slightly higher than adjacent neck muscles.<sup>11</sup> In cases of acute inflammation, submandibular glands are usually enlarged compared with healthy contralateral side, and the echogenicity of the gland becomes more heterogeneous. When abscesses are presented, the echotexture is focally cystic and there may be regional lymphadenopathy. In our study, majority of acute sialadenitis showed significant correlation with enlarged glandular size, homogenous echogenicity, and smooth contour. Increased vascularity showed some correlation with acute sialadenitis but not statistically significant ( $P = .055$ ).

Sjögren syndrome is an autoimmune disease primarily targeting the exocrine glands, and ultrasound is imaging modality of choice for submandibular salivary gland assessment over other imaging modalities.<sup>5, 12, 13</sup> The progression of ultrasound changes reflects the various stages of this inflammation and correlates with histologic involvement.<sup>2</sup> Often, the glands are heterogeneous because of inflammation. In pronounced cases, many hypoechoic lesions or nodules can be shown sonographically and the glands become fibrotic and atrophic. Sjögren syndrome in our study revealed uniquely significant correlation with small gland size whereas other diseases in this study did not show this finding ( $P < .001$ ). Also, there was significant correlation with heterogeneity of the glandular parenchyma. These findings corresponded with previous studies, and suggested that our cases of Sjögren syndrome were chronic cases.

### Sialolithiasis

More than 80% of salivary calculi are localized within body of submandibular gland or the Wharton duct.<sup>7</sup> The submandibular gland itself is more likely to produce sialolithiasis due to its anatomical position, its longer and more convoluted canal (ascendant and more sharply angle), and the generation of mucin-rich alkaline saliva. All of these make it more difficult for the saliva to flow against gravity.<sup>14-16</sup> The exact localization of a calcification is important for optimal therapy.<sup>14, 15, 17</sup>

On ultrasound, stones appear as hyperechoic curvilinear foci casting posterior acoustic shadowing. When stone is smaller than 2 mm, this shadow may be missing. Normal intraglandular ducts are only rarely visualized.<sup>7</sup> In symptomatic sialolithiasis, a concomitant ectasia of the ducts and inflammatory changes is often visualized sonographically, along with hypervascularization detected by color doppler scan.<sup>7, 18</sup> Therefore, ultrasound is usually successful in differentiating between intraductal stones that causing ductal dilatation (obstruction) and intraglandular calcifications. Intraductal localized salivary calculi are more prevalent than intraglandular calculi.<sup>3</sup>

About 20% to 40% of salivary calculi are not radiopaque.<sup>7, 19</sup> Our results show that ultrasound is superior to plain film in the detection of submandibular gland calculi due to its ability to detect nonopaque stones. All of our cases with calcification (4 cases) had accompanying ductal dilatation, indicating that such calcifications are all intraductal stones. We did not find intraglandular calcification in this study. We therefore would like to suggest that when the patients present with submandibular gland symptoms and dilated duct, sialolithiasis should be considered.

### Space-Occupying Lesions

Salivary gland tumors are more frequent in parotid gland, with only 14% of salivary gland tumors occurring in submandibular gland. However, there is a greater



incidence of malignancy of submandibular gland tumors; approximately half of submandibular gland tumors are malignant compared with 10% of all parotid gland tumors.<sup>9</sup> Pleomorphic adenoma is the most common salivary gland neoplasm (24% - 71%) and being the most common submandibular gland neoplasm as well.<sup>2, 15, 20, 21</sup>

On ultrasound, these tumors are well-defined with rather-homogenous hypoechoogenicity and lobulated margin.<sup>9, 15</sup> All tumors in our study were well-defined heterogeneously-hypoechoic with increased vascularity. Two cases of pleomorphic adenomas in this study showed ultrasound appearance similar to other tumors, and therefore cannot be diagnosed sonographically.

Primary lymphoma rarely occurs in the submandibular gland and the gland is usually involved secondarily via hematogenous spread.<sup>9</sup> Another cause of lymphoma in salivary gland is the increased incidence in Sjögren syndrome.<sup>7</sup> The ultrasound findings of lymphoma are rarely described. Our study found 2 cases of primary lymphoma and ultrasound findings of heterogeneous hypoechoic masses with hypervascularization, not differ from other tumors found in this study.

Metastases to submandibular gland are rare, occurring mainly via hematogenous spread. They are mainly from head and neck tumors or melanoma. The ultrasound findings of submandibular gland metastasis are not well-described.<sup>9</sup> Our study found only 1 case of submandibular gland metastasis from nearby tonsillar carcinoma. The ultrasound findings demonstrated a large heterogeneous hypoechoic lesion occupying almost entire submandibular gland, not differ from other tumors found in this study. The adjacent pathologic lymph nodes were also detected.

Not all space-occupying lesions are tumors. One mass-like lesion in our study was reactive lymphoid hyperplasia seen as a well-defined heterogeneous hypoechoic lesion with hyperemia; the findings that were similar to other tumors in this study.

In summary, our study cannot differentiate between benign and malignant masses as well as the pseudotumor. Hence, ultrasound could be used to guide further intervention or further imaging.

#### **No Sonographic Abnormality of Submandibular Gland**

In this series; no abnormality was detected in submandibular glands of 17 patients totally, but there were abnormalities in the adjacent lymph nodes in 9 cases. The pathologic lymph nodes appear enlarged in 7 of 9, in which they appeared round and loss of normal fatty hilum.

#### **Limitations**

Certain limitations deserve to be acknowledged. First, this is a routine-to-research study which is retrospective in nature. Some data may not be completed. Second, the reviewers used static images along with the reports available in PACS, the reviewers did not perform all studies themselves. Third, the small number of patients (n = 81) hence limited the statistical analysis. Further study with larger number of patients will provide more impact information.

---

#### **Conclusions**

In patients with clinically suspected submandibular gland diseases in this study; about two-thirds were due to inflammatory/infectious diseases of the gland. Stone was found in 4 cases and all showed ductal dilatation. About one-fifth of patients had normal submandibular gland by ultrasound; half of them had abnormal lymph nodes. Only 6 patients (8.1%) in our study required another imaging modality in additional to an ultrasound. Clinicians were comfortable using the ultrasound results to guide their decisions for further intervention and treatment. Ultrasound should be performed on both sides of the submandibular glands because many diseases occur bilaterally. When comparing among diseases, certain



ultrasound appearances of submandibular glands showed significant correlation with some disease entities. Almost all cases of ductal dilatation correlated with stone, and small glandular size correlated with Sjögren syndrome in this study.

Hospital, Mahidol University. The protocol number is ID 08-59-55 (MURA2016/541, approved on September 29, 2016).

#### Financial Support

No financial support was provided for the study.

#### Conflict of Interest

The authors declare no competing interests.

#### Supplementary Information

[Supplementary Table S1-S4](https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ramajournal/article/view/270410/184989) download from <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ramajournal/article/view/270410/184989>

## Article Information

### Ethics Approval

This research project was approved by the institutional review board of the Faculty of Medicine Ramathibodi



Copyright © 2024 by the Authors.

Licensee Ramathibodi Medical Journal.

This article is licensed under the Creative Commons Attribution (CC BY-NC-ND) License.

## References

- Bialek EJ, Jakubowski W, Zajkowski P, Szopinski KT, Osmolski A. US of the major salivary glands: anatomy and spatial relationships, pathologic conditions, and pitfalls. *Radiographics*. 2006;26(3):745-763. doi:10.1148/rg.263055024
- Rabinov JD. Imaging of salivary gland pathology. *Radiol Clin North Am*. 2000;38(5):1047-1057. doi:10.1016/s0033-8389(05)70220-7
- Gadve V, Mohite A, Bang K, Sheno SR. Unusual giant sialolith of Wharton's duct. *Indian J Dent*. 2016;7(3):162-164. doi:10.4103/0975-962X.174594
- Howlett DC, Alyas F, Wong KT, et al. Sonographic assessment of the submandibular space. *Clin Radiol*. 2004;59(12):1070-1078. doi:10.1016/j.crad.2004.06.025
- Lorenzon M, Spina E, Tulipano Di Franco F, Giovannini I, De Vita S, Zabotti A. Salivary gland ultrasound in primary Sjögren's syndrome: current and future perspectives. *Open Access Rheumatol*. 2022;14:147-160. doi:10.2147/OARRR.S284763
- Straughan AJ, Badger CD, Benito DA, Joshi AS. Salivary gland ultrasound training: improving anatomic identification in residents. *Am J Otolaryngol*. 2020;41(6):102734. doi:10.1016/j.amjoto.2020.102734
- Katz P, Hartl DM, Guerre A. Clinical ultrasound of the salivary glands. *Otolaryngol Clin North Am*. 2009;42(6):973-1000. doi:10.1016/j.otc.2009.08.009
- Gritzmann N, Rettenbacher T, Hollerweger A, Macheiner P, Hübner E. Sonography of the salivary glands. *Eur Radiol*. 2003;13(5):964-975. doi:10.1007/s00330-002-1586-9
- Alyas F, Lewis K, Williams M, et al. Diseases of the submandibular gland as demonstrated using high resolution ultrasound. *Br J Radiol*. 2005;78(928):362-369. doi:10.1259/bjr/93120352
- Garg K, Kapila S, Gulati A, Azad RK, Thakur JS. Sonographic and cytological evaluation of salivary gland Tumors. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2023;75(4):3427-3431. doi:10.1007/s12070-023-04020-9
- Choi I, Na DG, Paik W. Ultrasonographic echogenicity of normal salivary glands in adults: comparison of submandibular and parotid glands. *Ultrasonography*. 2021;40(3):342-348. doi:10.14366/usg.20070
- Baldini C, Zabotti A, Filipovic N, et al. Imaging in primary Sjögren's syndrome: the 'obsolete and



- the new'. *Clin Exp Rheumatol.* 2018;36 Suppl 112(3):215-221.
13. Salaffi F, Argalia G, Carotti M, Giannini FB, Palombi C. Salivary gland ultrasonography in the evaluation of primary Sjögren's syndrome. comparison with minor salivary gland biopsy. *J Rheumatol.* 2000;27(5):1229-1236.
14. Lanjekar A, Kukde MM, Madne I, Deotale KR, Bankar NJ. Pivotal role of ultrasonography and radiology in diagnosing a case of sialolith. *Cureus.* 2023;15(12):e51269. doi:10.7759/cureus.51269
15. Zengel P, Schrötzlmair F, Reichel C, Paprottka P, Clevert DA. Sonography: the leading diagnostic tool for diseases of the salivary glands. *Semin Ultrasound CT MR.* 2013;34(3):196-203. doi:10.1053/j.sult.2012.11.012
16. Marchal F, Kurt AM, Dulguerov P, Lehmann W. Retrograde theory in sialolithiasis formation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2001;127(1):66-68. doi:10.1001/archotol.127.1.66
17. Gritzmam N. Sonography of the salivary glands. *AJR Am J Roentgenol.* 1989;153(1):161-166. doi:10.2214/ajr.153.1.161
18. Orloff LA, Hwang HS, Jecker P. The role of ultrasound in the diagnosis and management of salivary disease. *Oper Tech Otolaryngol - Head Neck Surg.* 2009;20:136-144.
19. Tassoker M, Ozcan S. Two cases of submandibular sialolithiasis detected by cone beam computed tomography. *IOSR J Dent Med Sci.* 2016;15(8):124-129. doi:10.9790/0853-150810124129
20. Yousem DM, Kraut MA, Chalian AA. Major salivary gland imaging. *Radiology.* 2000;216(1):19-29. doi:10.1148/radiology.216.1.r00j14519
21. Koischwitz D, Gritzmam N. Ultrasound of the neck. *Radiol Clin North Am.* 2000;38(5):1029-1045. doi:10.1016/s0033-8389(05)70219-0



## Quality of Life in Patient of the Comprehensive Diabetes Care Clinic, Family Medicine, Ramathibodi Hospital

Maneenuch Manchu<sup>1</sup>, Weena Pinichwattana<sup>1</sup>, Ampika Kongphisutkun<sup>1</sup>, Wasakorn Ketprayoon<sup>1</sup>, Sasikarn Praison<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Family Medicine, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand

**Background:** Diabetes has been increasingly prevalent around the world. It causes acute and chronic consequences that affect the physical, psychological, and overall quality of life. This study describes patients' quality of life, which is necessary to improve diabetes care.

**Objectives:** To investigate the quality of life of diabetic patients in the comprehensive diabetic care clinic, Family Medicine outpatient unit, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital.

**Methods:** Survey the quality of life of diabetes patients receiving care from the comprehensive diabetes care clinic, Family Medicine outpatient unit, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, from April 1, 2023, to July 31, 2023. Thirty-three cases were evaluated using the WHOQOL-BREF-THAI questionnaire.

**Results:** The overall quality of life in the sample group had an average total score of 103.18 (SD 11.11), and the majority (81.8%) had an excellent overall quality of life. Environmental and psychological health were determined at "good" levels (84.8% and 63.6%, respectively), while physical health and social relationships were determined at "moderate" levels (57.6% and 54.5%, respectively).

**Conclusions:** The quality of life of diabetes patients who received health care at the comprehensive diabetes care clinic was at a "good" level. Information obtained from the questionnaire could be used to evaluate the quality of holistic care further and guide how to improve diabetic patient's quality of life.

**Keywords:** Quality of life, Diabetes, Family medicine

**Rama Med J:** doi:10.33165/rmj.2024.47.4.267478

**Received:** January 26, 2024 **Revised:** June 19, 2024 **Accepted:** July 4, 2024

### Corresponding Author:

Maneenuch Manchu  
Department of Family Medicine,  
Faculty of Medicine  
Ramathibodi Hospital,  
Mahidol University,  
270 Rama VI Road,  
Thung Phaya Thai, Ratchathewi,  
Bangkok 10400, Thailand.  
Telephone: +668 1123 1639  
Email: maneenuch.kas@mahidol.ac.th





Rama Med J | Original Article

# คุณภาพชีวิตผู้เป็นเบาหวานของคลินิกเบาหวานครบวงจร หน่วยตรวจผู้ป่วยนอก เวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

มณีนุช มานชู<sup>1</sup>, วิณา พินิจวัฒนา<sup>1</sup>, อัมพิกา ก้องพิศุทธิกุล<sup>1</sup>, วสากร เกตุประยูร<sup>1</sup>, ศศิกานต์ ไพรสน<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ ประเทศไทย

**บทนำ:** โรคเบาหวานเป็นโรคที่มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทั่วโลก ก่อให้เกิดภาวะทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง ส่งผลกระทบต่อร่างกายและจิตใจ การศึกษาระดับคุณภาพชีวิตนั้นจึงเป็นสิ่งที่น่าศึกษาและมีความจำเป็นในการพัฒนาการดูแลผู้เป็นเบาหวาน

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาระดับคุณภาพชีวิตของผู้เป็นเบาหวาน คลินิกเบาหวานครบวงจร หน่วยตรวจผู้ป่วยนอกเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 จำนวน 33 คน โดยใช้เครื่องชี้วัดคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลก ชุดย่อฉบับภาษาไทย (WHOQOL-BREF-THAI)

**วิธีการศึกษา:** การสำรวจคุณภาพชีวิตผู้เป็นเบาหวานที่มารับบริการคลินิกเบาหวานครบวงจร หน่วยตรวจผู้ป่วยนอกเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 จำนวน 33 คน โดยใช้เครื่องชี้วัดคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลก ชุดย่อฉบับภาษาไทย (WHOQOL-BREF-THAI)

**ผลการศึกษา:** จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างพบว่า คุณภาพชีวิตโดยรวมมีคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 103.18 คะแนน (SD 11.11) และส่วนใหญ่มีคุณภาพชีวิตโดยรวมอยู่ในระดับดี (ร้อยละ 81.8) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ส่วนใหญ่ด้านสิ่งแวดล้อมและด้านจิตใจอยู่ในระดับดี (ร้อยละ 84.8 และ 63.6 ตามลำดับ) ส่วนด้านสุขภาพกายและด้านสัมพันธภาพทางสังคมอยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 57.6 และ 54.5 ตามลำดับ)

**สรุป:** ผู้เป็นเบาหวานที่มารับบริการคลินิกเบาหวานครบวงจร มีคุณภาพชีวิตอยู่ในระดับดี โดยจะนำเครื่องชี้วัดคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลก ชุดย่อฉบับภาษาไทย มาใช้ในการประเมินคุณภาพการดูแลแบบองค์รวมและเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพชีวิตควบคู่กับการดูแลรักษา

**คำสำคัญ:** คุณภาพชีวิต เบาหวาน เวชศาสตร์ครอบครัว

Rama Med J: doi:10.33165/rmj.2024.47..267478

Received: January 26, 2024 Revised: June 19, 2024 Accepted: July 4, 2024

## Corresponding Author:

มณีนุช มานชู  
ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว  
คณะแพทยศาสตร์  
โรงพยาบาลรามาธิบดี  
มหาวิทยาลัยมหิดล  
270 ถนนพระรามที่ 6  
แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี  
กรุงเทพฯ 10400 ประเทศไทย  
โทรศัพท์ +668 1123 1639  
อีเมล maneenuch.kas@mahidol.ac.th



## บทนำ

สถานการณ์ปัจจุบันทั่วโลกพบว่า มีผู้เป็นเบาหวานจำนวน 463 ล้านคน และคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2588 จะมีผู้เป็นเบาหวานจำนวน 629 ล้านคน<sup>1</sup> โดยในปี พ.ศ. 2560 มีคนประมาณ 462 ล้านคน ได้รับผลกระทบจากโรคเบาหวานประเภท 2 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 6.28 ของประชากรโลก<sup>2</sup> สำหรับประเทศไทยพบอุบัติการณ์โรคเบาหวานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีผู้เป็นเบาหวานรายใหม่เพิ่มขึ้นประมาณ 3 แสนคนต่อปี และโรคเบาหวานยังคงเป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดโรคอื่น ๆ เช่น โรคหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง โรคความดันโลหิตสูง และโรคไต<sup>1</sup>

จากการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 6 ปี พ.ศ. 2562 พบว่า มีผู้ป่วยโรคเบาหวานถึง 5 ล้านคน โดย 1 ใน 3 คน ไม่ทราบว่าตนเองเป็นเบาหวานมาก่อนและมีเพียง 1 ใน 4 คน เท่านั้น ที่สามารถควบคุมสภาวะของโรคได้<sup>3</sup>

การที่ผู้เป็นเบาหวานจะสามารถควบคุมระดับน้ำตาลให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหลายอย่าง เช่น การรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย และการรับประทานยา<sup>4</sup> หากควบคุมระดับน้ำตาลได้ไม่ดี อาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนทั้งแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง<sup>5</sup> เช่น ภาวะน้ำตาลต่ำ โรคไต และตาบอดหรือมีการตัดขา ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อร่างกายและคุณภาพชีวิตของผู้เป็นเบาหวาน

โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Noncommunicable diseases, NCDs) เป็นสาเหตุการเจ็บป่วยและการเสียชีวิตของประชากรทั่วโลกเกิดจากพฤติกรรมกรรมการดำเนินชีวิต ซึ่งการดำเนินของโรคเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ สะสมอาการอย่างค่อยเป็นค่อยไป หากไม่ดูแลตนเองหรือควบคุมพฤติกรรมสุขภาพจะส่งผลให้เกิดภาวะแทรกซ้อนจากโรคได้ทั้งอาการวิกฤตเฉียบพลันและเรื้อรัง<sup>6</sup> กลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ประกอบด้วย ภาวะความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดสมอง โรคหัวใจขาดเลือด และโรคทางเดินหายใจอุดกั้นเรื้อรัง<sup>7</sup>

โรคเบาหวานส่งผลกระทบต่อชีวิตของบุคคลในทุกด้าน การศึกษาต่าง ๆ จนถึงปัจจุบันมุ่งเน้นไปที่ผลกระทบของโรคเบาหวานที่มีต่อร่างกาย จิตใจ สังคม และสิ่งแวดล้อม<sup>8-13</sup>

คุณภาพชีวิต คือ ความสุข ความพึงพอใจในชีวิต ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับสังคม สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม ค่านิยมและเป้าหมายในชีวิตของแต่ละบุคคล<sup>14</sup> ปัจจุบันองค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) ได้มีเครื่องชี้วัดคุณภาพชีวิต (WHOQOL-BREF) ซึ่งมีการปรับปรุงเป็นเครื่องชี้วัดคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลก ชุดย่อฉบับภาษาไทย (WHOQOL-BREF-THAI)<sup>15</sup>

ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งมีหน้าที่ในการดูแลผู้ป่วยปฐมภูมิ พบโรคเบาหวานเป็นอันดับ 3 จึงทำให้มีการจัดตั้งคลินิกผู้ป่วยเบาหวานครบวงจรขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2550 หากพบว่าผู้เป็นเบาหวานมีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (Hemoglobin A<sub>1c</sub>, HbA<sub>1c</sub>) มากกว่า 7.0% หรือมีปัญหาของครวมที่ซับซ้อน ทำให้มีผลต่อการดูแลตนเองและการควบคุมโรค แพทย์จะพิจารณาส่งให้ทีมสหวิชาชีพ ได้แก่พยาบาล และนักศึกษาศึกษาในคลินิกเบาหวานครบวงจร เพื่อร่วมประเมินปัญหาของครวมที่มีผลกระทบต่อตัวโรคและการดูแลตนเอง มีการคัดกรองภาวะแทรกซ้อน ให้การปรึกษาสุขภาพตามมาตรฐานการจัดการตนเองของผู้เป็นเบาหวาน (Diabetes self-management education, DSME) มีการประชุมทีมสหวิชาชีพพร้อมกับแพทย์พิจารณาปรึกษาสหวิชาชีพอื่นที่เกี่ยวข้องตามปัญหาของครวมที่พบ เช่น นักจิตวิทยาและนักกิจกรรม/ดนตรีบำบัด เป็นต้น วางแผนการดูแลต่อเนื่องพิจารณาเยี่ยมบ้านหรือส่งต่อตามความเหมาะสม โดยผู้ป่วยจะได้รับการดูแลจากสหวิชาชีพควบคู่ไปกับการมาพบแพทย์ตามวันนัดและพิจารณาจำหน่ายออกจากคลินิกเบาหวานครบวงจร เมื่อระดับน้ำตาลสะสมในเลือดน้อยกว่า 7.0% ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 1 ปี

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาคุณภาพชีวิตของผู้เป็นเบาหวานในคลินิกเบาหวานครบวงจร หน่วยตรวจผู้ป่วยนอกเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล โดยใช้แบบสอบถามคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลก ชุดย่อฉบับภาษาไทย เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาดูแลผู้เป็นเบาหวานแบบองค์รวมให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีและเป็นแนวทางในการประเมินการให้บริการแบบองค์รวมในคลินิกเบาหวานครบวงจรอีกด้วย



## วิธีการศึกษา

### รูปแบบการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Descriptive cross-sectional study) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามผ่านแอปพลิเคชัน LimeSurvey หรือเอกสารแบบสอบถามคุณภาพชีวิตผู้เป็นเบาหวานของคลินิกเบาหวานครบวงจร

### กลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์คัดเข้าคือเป็นผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นเบาหวานอย่างน้อย 1 ปี อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 18 ปีขึ้นไป และเข้ารับบริการที่คลินิกเบาหวานครบวงจร หน่วยตรวจผู้ป่วยนอกเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

เกณฑ์คัดออกคือ ผู้เป็นเบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอุปสรรคต่อการเข้าร่วมวิจัย เช่น มีอาการเหนื่อย หอบ หายใจลำบาก อ่อนเพลียมาก เจ็บหน้าอก และระดับสัญญาณชีพไม่คงที่

เมื่อกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง<sup>16</sup> กำหนดให้ Type I error เท่ากับ 0.05 ค่า Power เท่ากับ 0.90 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้เท่ากับ 5% ค่าเฉลี่ยคุณภาพชีวิตเท่ากับ  $87.28 \pm 12.65$  คะแนน<sup>8</sup> และค่าความแตกต่างเท่ากับ 4.36 ( $87.28 \times 0.05$ ) โดยใช้สูตร  $n = Z_{\alpha/2}^2 (SD)^2 / D^2$  แทนค่า  $1.96^2 (12.65)^2 / (4.36)^2$  เท่ากับ 32.34 ดังนั้น การศึกษานี้มีกลุ่มตัวอย่าง จำนวนทั้งสิ้น 33 คน

### การเก็บข้อมูล

คณะผู้วิจัยประเมินเกณฑ์การคัดเข้าจากผู้รับบริการคลินิกเบาหวานครบวงจร หน่วยตรวจผู้ป่วยนอกเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ที่มารับบริการตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 มีการเก็บข้อมูลแบบเจาะจง โดยเก็บทุกคนที่มารับบริการและเข้าร่วมวิจัยจนกว่าจะครบจำนวน กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า จะได้รับการอธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย การปฏิบัติกับเข้าร่วมวิจัย และประโยชน์ที่จะได้รับการศึกษา โดยผู้ที่ยินยอมเข้าร่วมวิจัยจะยินยอม

ผ่านแอปพลิเคชัน LimeSurvey หรือการลงชื่อเข้าร่วมวิจัยในเอกสารยินยอม (Informed consent)

จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามด้วยตนเองผ่านแอปพลิเคชัน LimeSurvey หรือเอกสารแบบสอบถามคุณภาพชีวิตผู้เป็นเบาหวานของคลินิกเบาหวานครบวงจร โดยผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถเลือกระบุตัวตนหรือไม่ระบุตัวตนก็ได้ หากเลือกระบุตัวตนทางคณะผู้วิจัยจะนำข้อมูลส่งต่อไปยังคลินิกเบาหวานครบวงจร เพื่อประกอบการดูแลอย่างต่อเนื่องและหากผู้เป็นเบาหวานไม่สามารถตอบแบบสอบถามด้วยตนเองได้ คณะผู้วิจัยจะใช้วิธีการสัมภาษณ์และคณะผู้วิจัยได้มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลบางส่วนจากเวชระเบียนผู้เป็นเบาหวานในระหว่างการตอบแบบสอบถาม ผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมและสามารถยุติการเข้าร่วมวิจัยได้ทันที โดยคณะผู้วิจัยจะไม่นำข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

**ส่วนที่ 1** แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้รับบริการคลินิกเบาหวานครบวงจร ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ความสัมพันธ์ในครอบครัว ระดับการศึกษา รูปแบบการรักษา ระยะเวลาที่ป่วยเป็นโรคเบาหวาน ภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน การควบคุมน้ำตาล ค่าระดับน้ำตาลสะสมในเลือด การออกกำลังกาย และจำนวนครั้งในการเข้ารับบริการคลินิกเบาหวานครบวงจร

**ส่วนที่ 2** แบบสอบถามคุณภาพชีวิตผู้เป็นเบาหวาน โดยใช้เครื่องชี้วัดคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลก ชุ่ยย่อฉบับภาษาไทย ประกอบด้วยคำถาม 2 แบบ คือ ภาวะวิสัย (Perceived objective) และอัตวิสัย (Self-report subjective) ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบของคุณภาพชีวิต 4 ด้าน คือ ด้านร่างกาย ด้านจิตใจ ด้านความสัมพันธ์ทางสังคม และด้านสิ่งแวดล้อม มีข้อความทั้งหมด 26 ข้อ โดยกลุ่มที่ 1 เป็นข้อความที่มีความหมายทางบวก จำนวน 23 ข้อ และกลุ่มที่ 2 เป็นข้อความที่มีความหมายทางลบ จำนวน 3 ข้อ (ข้อ 2, 9, 11) แต่ละข้อเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยให้ผู้ตอบเลือกตอบ (กลุ่มที่ 1: ไม่เลย 5 คะแนน, เล็กน้อย 4 คะแนน, ปานกลาง 3 คะแนน, มาก 2 คะแนน,



คุณภาพชีวิตผู้เป็นเบาหวานของคลินิกเบาหวานครบวงจร หน่วยตรวจผู้ป่วยนอก

เวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

มากที่สุด 1 คะแนน; กลุ่มที่ 2: ไม่เลย 1 คะแนน, เล็กน้อย 2 คะแนน, ปานกลาง 3 คะแนน, มาก 4 คะแนน, มากที่สุด 5 คะแนน)

การแปลผลคะแนน ดังนี้ 26 ถึง 60 คะแนน แสดงถึงการมีคุณภาพชีวิตระดับไม่ดี 61 ถึง 95 คะแนน แสดงถึงการมีคุณภาพชีวิตระดับกลาง และ 96 ถึง 130 คะแนน แสดงถึงการมีคุณภาพชีวิตระดับดี โดยสามารถแบ่งระดับคะแนนคุณภาพชีวิต แยกออกเป็นองค์ประกอบต่าง ๆ ได้ (ตารางที่ 1)

ส่วนที่ 3 ข้อมูลความคิดเห็นของผู้ป่วยเกี่ยวกับแบบสอบถาม ได้แก่ ผู้ตอบแบบสอบถาม ท่านคิดว่าการประเมินคุณภาพชีวิตฉบับนี้เหมาะสมต่อการนำไปประเมินคุณภาพชีวิตในผู้ป่วยเพื่อประกอบการดูแลรักษาหรือไม่ และท่านสะดวกในการตอบแบบสอบถามในรูปแบบใด

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลคุณภาพชีวิตผู้เป็นเบาหวานโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS รุ่นที่ 22 (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp; 2013) นำเสนอโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา โดยจะหาค่าเฉลี่ย (Mean) ความถี่ ร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, SD) ส่วนข้อมูลความคิดเห็นของผู้ป่วยเกี่ยวกับแบบสอบถาม นำเสนอเป็นจำนวนและร้อยละ

## ผลการศึกษา

### ข้อมูลทั่วไป

จากการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 18 คน (ร้อยละ 54.5) อายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 22 คน (ร้อยละ 66.7) สถานภาพสมรส จำนวน 22 คน (ร้อยละ 66.4) ความสัมพันธ์ในครอบครัวดี จำนวน 32 คน (ร้อยละ 97.0) ส่วนมากได้รับการรักษาเบาหวานโดยการทานยาจำนวน 19 คน (ร้อยละ 57.6) เป็นเบาหวาน 10 ปี ขึ้นไป จำนวน 20 คน (ร้อยละ 60.6) ไม่มีภาวะแทรกซ้อน จำนวน 19 คน (ร้อยละ 57.6) ส่วนใหญ่คิดว่าควบคุมน้ำตาลได้ จำนวน 25 คน (ร้อยละ 75.8) ค่าระดับ

น้ำตาลสะสมในเลือด 8.1% ถึง 9.0% จำนวน 10 คน (ร้อยละ 30.3) ออกกำลังกายมากกว่า 3 ครั้ง หรือมากกว่า 150 นาทีต่อสัปดาห์จำนวน 17 คน (ร้อยละ 51.5) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1. ระดับคะแนนคุณภาพชีวิตแยกตามองค์ประกอบ

องค์ประกอบ	จำนวน (%)		
	ไม่ดี	กลาง	ดี
ด้านสุขภาพกาย	7 - 16	17 - 26	27 - 35
ด้านจิตใจ	6 - 14	15 - 22	23 - 30
ด้านสัมพันธภาพ	3 - 7	8 - 11	12 - 15
ด้านสิ่งแวดล้อม	8 - 18	19 - 29	30 - 40
คุณภาพชีวิตโดยรวม	26 - 60	61 - 95	96 - 130

ตารางที่ 2. ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูล	จำนวน (%)
เพศ	
ชาย	15 (45.5)
หญิง	18 (54.5)
อายุ, ปี	
20 - 40	0
41 - 59	11 (33.3)
≥ 60	22 (66.7)
สถานภาพสมรส	
โสด	7 (21.2)
สมรส	22 (66.4)
หย่า/แยกกันอยู่	1 (3.0)
หม้าย	3 (9.1)
ความสัมพันธ์ในครอบครัว	
ดี	32 (97.0)
ไม่ดี	0
อยู่คนเดียว/ไม่ได้ติดต่อกับครอบครัว	1 (3.0)
ระดับการศึกษา	
ไม่ได้เรียนหนังสือ	0
ประถมศึกษา	12 (36.4)
มัธยมศึกษาตอนต้น	1 (3.0)
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	8 (24.2)



**ตารางที่ 2. ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)**

ข้อมูล	จำนวน (%)
อนุปริญญา/ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	2 (6.1)
ปริญญาตรี	8 (24.2)
ปริญญาโทหรือสูงกว่า	1 (3.0)
ไม่ระบุ	1 (3.0)
รูปแบบการรักษา	
ควบคุมอาหารเพียงอย่างเดียว	1 (3.0)
ใช้ยาปรับปรนทานอย่างเดียว	19 (57.6)
ใช้ยาฉีดอย่างเดียว	0
ใช้ยาปรับปรนทานร่วมกับยาฉีด	13 (39.4)
ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน, ปี	
≤ 5	9 (27.3)
6 - 9	4 (12.1)
≥ 10	20 (60.6)
ภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	
ไม่มีภาวะแทรกซ้อน	19 (57.6)
มีภาวะแทรกซ้อนทางไต	1 (3.0)
มีภาวะแทรกซ้อนทางตา	6 (18.2)
มีภาวะแทรกซ้อนทางเท้า	10 (30.3)
การควบคุมน้ำตาล	
ควบคุมได้	25 (75.8)
ควบคุมไม่ได้	1 (3.0)
ไม่แน่ใจ	7 (21.2)
ค่าระดับน้ำตาลสะสมในเลือด, %	
≤ 7.0	6 (18.2)
7.1 - 8.0	8 (24.2)
8.1 - 9.0	10 (30.3)
> 9.0	9 (27.3)
การออกกำลังกายอย่างน้อย 30 นาทีต่อครั้ง	
ไม่ได้ออกกำลังกาย	10 (30.3)
1 - 2 ครั้งต่อสัปดาห์	6 (18.2)
มากกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ หรือมากกว่า 150 นาทีต่อสัปดาห์	17 (51.5)
จำนวนครั้งในการเข้ารับบริการคลินิกเบาหวานครบวงจร	
ครั้งแรก	4 (12.1)
มากกว่า 1 ครั้ง	29 (87.9)

**คุณภาพชีวิตโดยรวมและคุณภาพชีวิต 4 ด้าน**

การศึกษาในกลุ่มตัวอย่างพบว่าคุณภาพชีวิตโดยรวมมีคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 103.18 คะแนน (SD 11.11) และร้อยละ 81.8 มีคุณภาพชีวิตโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ร้อยละ 84.8 มีองค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อม และร้อยละ 63.6 มีองค์ประกอบด้านจิตใจอยู่ในระดับดี ร้อยละ 57.6 มีองค์ประกอบด้านสุขภาพกาย และร้อยละ 54.5 มีองค์ประกอบด้านสัมพันธภาพทางสังคมอยู่ในระดับปานกลาง (ตารางที่ 3)

**คุณภาพชีวิต 4 ด้าน และข้อคำถามในแต่ละด้าน**

เมื่อพิจารณาแบบประเมินรายข้อพบว่า ส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาคุณภาพชีวิตทั้ง 4 ด้าน ยกเว้นบางข้อคำถามในคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพกาย ข้อ 11 “ท่านจำเป็นต้องได้รับการรักษาพยาบาลอย่างน้อยเพียงใดเพื่อที่จะทำงานหรือมีชีวิตอยู่ได้ในแต่ละวัน” ส่วนใหญ่ตอบ “มากที่สุด” (ร้อยละ 39.4) ข้อคำถามในคุณภาพชีวิตด้านจิตใจ ข้อ 9 “ท่านมีความรู้สึกไม่ดี เช่น รู้สึกหงายเศร้า หดหู่ สิ้นหวัง วิตกกังวล บ่อยแค่ไหน” ส่วนใหญ่ตอบ “ไม่เลย” (ร้อยละ 45.5) แต่มี 1 ราย ที่ตอบ “มากที่สุด” (ร้อยละ 3.0) และข้อคำถามในคุณภาพชีวิตด้านสัมพันธภาพทางสังคม ข้อ 25 “ท่านพอใจในชีวิตทางเพศของท่านแค่ไหน (ชีวิตทางเพศ หมายถึง เมื่อเกิดความรู้สึกทางเพศขึ้นแล้วท่านมีวิธีจัดการทำให้ผ่อนคลายลงได้ รวมถึงการช่วยตัวเองหรือการมีเพศสัมพันธ์)” ส่วนใหญ่ตอบ “มาก” (ร้อยละ 30.3) แต่มี 8 ราย ตอบ “ไม่เลย” (ร้อยละ 24.2) (ตารางที่ 3)

**ข้อความคิดเห็นของผู้ป่วยเกี่ยวกับแบบสอบถาม**

จากการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างพบว่า ส่วนใหญ่ผู้เป็นเบาหวานเป็นผู้ตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง (ร้อยละ 97.0) และคิดเห็นว่าแบบสอบถามมีความเหมาะสมในการนำไปใช้เพื่อประกอบการดูแลรักษา (ร้อยละ 100.0) และส่วนใหญ่สะดวกตอบแบบสอบถามโดยการสัมภาษณ์ (ร้อยละ 84.8) (ตารางที่ 4)



คุณภาพชีวิตผู้เป็นเบาหวานของคลินิกเบาหวานครบวงจร หน่วยตรวจผู้ป่วยนอก  
เวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

**ตารางที่ 3. คุณภาพชีวิตโดยรวมและคุณภาพชีวิต 4 ด้าน**

คุณภาพชีวิต	Mean (SD)		จำนวน (%)		
	คะแนนเฉลี่ย**	คะแนนรวมเฉลี่ย***	ระดับคุณภาพชีวิต		
	(คะแนนเต็ม 5)		ไม่ดี	ปานกลาง	ดี
ด้านสุขภาพกาย (7 ข้อ)*	3.74 (0.48)	26.15 (3.36)	0	19 (57.6)	14 (42.4)
ด้านจิตใจ (6 ข้อ)	4.07 (0.58)	24.39 (3.48)	0	12 (36.4)	21 (63.6)
ด้านสัมพันธภาพทางสังคม (3 ข้อ)	3.86 (0.62)	11.58 (1.87)	1 (3.0)	18 (54.5)	14 (42.4)
ด้านสิ่งแวดล้อม (8 ข้อ)	4.14 (0.56)	33.15 (4.48)	0	5 (15.2)	28 (84.8)
โดยรวม (26 ข้อ)	3.97 (0.43)	103.18 (11.11)	0	6 (18.2)	27 (81.8)

\* ข้อมูลด้านสุขภาพกายมีการกระจายตัวแบบไม่ปกติ

\*\* คะแนนเฉลี่ย หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนหารด้วยจำนวนข้อ ให้คะแนนเต็ม 5 ทุกด้าน สามารถใช้เปรียบเทียบแต่ละด้าน

\*\*\* คะแนนเฉลี่ยรวม หมายถึง คะแนนรวมแต่ละด้าน ซึ่งจำนวนแต่ละข้อไม่เท่ากัน ใช้ในการแบ่งระดับคะแนนคุณภาพชีวิตในแต่ละด้าน

**ตารางที่ 4. ระดับคุณภาพชีวิต จำแนกตามรายข้อ**

ข้อคำถาม	จำนวน (%)				
	ระดับคะแนนคุณภาพชีวิต				
	ไม่เลย	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
<b>ด้านสุขภาพกาย</b>					
2) การเจ็บปวดทางร่างกาย เช่น ปวดหัว ปวดท้อง ปวดตามตัว ทำให้ท่านไม่สามารถทำในสิ่งที่ต้องการ มากน้อยเพียงใด	19 (57.6)	7 (21.2)	5 (15.2)	2 (6.1)	0
3) ท่านมีกำลังเพียงพอที่จะทำสิ่งต่าง ๆ ในแต่ละวันไหม (ทั้งเรื่องงานหรือการดำเนินชีวิตประจำวัน)	0	0	9 (27.3)	20 (60.6)	4 (12.1)
4) ท่านพอใจกับการนอนหลับของท่านมากน้อยเพียงใด	1 (3.0)	0	7 (21.2)	16 (48.5)	9 (27.3)
10) ท่านรู้สึกพอใจมากน้อยแค่ไหนที่สามารถทำอะไร ๆ ผ่านไปได้ในแต่ละวัน	0	1 (3.0)	9 (27.3)	13 (39.4)	10 (30.3)
11) ท่านจำเป็นต้องได้รับการรักษาพยาบาลมากน้อยเพียงใด เพื่อที่จะทำงานหรือมีชีวิตอยู่ได้ในแต่ละวัน	0	2 (6.1)	6 (18.2)	12 (36.4)	13 (39.4)
12) ท่านพอใจกับความสามารถในการทำงานได้อย่างที่เคยทำมา มากน้อยเพียงใด	0	0	8 (24.2)	17 (51.5)	8 (24.2)
24) ท่านสามารถไปไหนมาไหนด้วยตัวเองได้ดีเพียงใด	0	2 (6.1)	4 (12.1)	14 (42.4)	13 (39.4)
<b>ด้านจิตใจ</b>					
5) ท่านรู้สึกพึงพอใจกับชีวิต (เช่น มีความสุข ความสงบ มีความหวัง) มากน้อยเพียงใด	0	0	6 (18.2)	16 (48.5)	11 (33.3)
6) ท่านมีสมาธิในการทำงานต่าง ๆ ดีเพียงใด	0	0	5 (15.2)	18 (54.5)	10 (30.3)
7) ท่านรู้สึกพอใจในตนเองมากน้อยแค่ไหน	0	0	9 (27.3)	12 (36.4)	12 (36.4)



**ตารางที่ 4. ระดับคุณภาพชีวิต จำแนกตามรายข้อ (ต่อ)**

ข้อคำถาม	จำนวน (%)				
	ระดับคะแนนคุณภาพชีวิต				
	ไม่เลย	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
8) ท่านยอมรับรูปร่างหน้าตาของตัวเองได้ไหม	0	0	10 (30.3)	14 (42.4)	9 (27.3)
9) ท่านมีความรู้สึกไม่ดี เช่น รู้สึกหงา เศร้า หดหู่ สิ้นหวัง วิตกกังวลบ่อยแค่ไหน	15 (45.5)	2 (6.1)	11 (33.3)	4 (12.1)	1 (3.0)
23) ท่านรู้สึกว่าชีวิตท่านมีความหมายมากน้อยแค่ไหน	0	0	5 (15.2)	15 (45.5)	13 (39.4)
<b>ด้านสัมพันธภาพทางสังคม</b>					
13) ท่านพอใจกับการผูกมิตรหรือเข้ากับคนอื่นอย่างที่ผ่านมาแค่ไหน	0	0	2 (6.1)	18 (54.5)	13 (39.4)
14) ท่านพอใจกับการช่วยเหลือที่เคยได้รับจากเพื่อนๆ แค่ไหน	0	0	3 (9.1)	19 (57.6)	11 (33.3)
25) ท่านพอใจในชีวิตทางเพศของท่านแค่ไหน (ชีวิตทางเพศ หมายถึง เมื่อเกิดความรู้สึกทางเพศ ขึ้นแล้ว ท่านมีวิธีการทำให้ผ่อนคลายลงได้ รวมถึงการช่วยตัวเองหรือการมีเพศสัมพันธ์)	8 (24.2)	2 (6.1)	9 (27.3)	10 (30.3)	4 (12.1)
<b>ด้านสิ่งแวดล้อม</b>					
15) ท่านรู้สึกว่าชีวิตมีความมั่นคงปลอดภัยดีไหม ในแต่ละวัน	0	1 (3.0)	6 (18.2)	13 (39.4)	13 (39.4)
16) ท่านพอใจกับสภาพบ้านเรือนที่อยู่ตอนนี้มากน้อยเพียงใด	0	0	3 (9.1)	14 (42.4)	16 (48.5)
17) ท่านมีเงินพอใช้จ่ายตามความจำเป็นมากน้อยเพียงใด	0	0	4 (12.1)	16 (48.5)	13 (39.4)
18) ท่านพอใจที่จะสามารถไปใช้บริการสาธารณสุขได้ตามความจำเป็นเพียงใด	0	0	5 (15.2)	16 (48.5)	12 (36.4)
19) ท่านได้รู้เรื่องราวข่าวสารที่จำเป็นในชีวิตแต่ละวัน มากน้อยเพียงใด	0	2 (6.1)	8 (24.2)	18 (54.5)	5 (15.2)
20) ท่านมีโอกาสที่ได้พักผ่อนคลายเครียดมากน้อยเพียงใด	0	1 (3.0)	2 (6.1)	18 (54.5)	12 (36.4)
21) สภาพแวดล้อมดีต่อสุขภาพของท่านมากน้อยเพียงใด	0	1 (3.0)	5 (15.2)	16 (48.5)	11 (33.3)
22) ท่านพอใจกับการเดินทางไปไหนมาไหนของท่าน (หมายถึง การคมนาคม) มากน้อยเพียงใด	0	2 (6.1)	6 (18.2)	16 (48.5)	9 (27.3)
<b>โดยรวม</b>					
1) ท่านพอใจกับสุขภาพของท่านในตอนนี้อย่างไร	0	0	13 (39.4)	13 (39.4)	7 (21.2)
26) ท่านคิดว่าท่านมีคุณภาพชีวิต (ชีวิตความเป็นอยู่) อยู่ในระดับใด	0	0	6 (18.2)	18 (54.5)	9 (27.3)

### ตารางที่ 5. ข้อความความคิดเห็นของผู้ป่วยเกี่ยวกับแบบสอบถาม

ข้อมูล	จำนวน (%)
1) ผู้ตอบแบบสอบถาม	
ด้วยตนเอง	32 (97.0)
ญาติ	1 (3.0)
เจ้าหน้าที่	0
2) ท่านคิดว่า การประเมินคุณภาพชีวิตฉบับนี้เหมาะสมต่อการนำไปประเมินคุณภาพชีวิตในผู้ป่วยเพื่อประกอบการดูแลรักษาหรือไม่	
เหมาะสม	33 (100.0)
ไม่เหมาะสม	0
3) ท่านสะดวกในการตอบแบบสอบถามในรูปแบบใด	
ตอบแบบสอบถามออนไลน์	3 (9.1)
เอกสารแบบสอบถาม	2 (6.1)
สัมภาษณ์	28 (84.8)

### อภิปรายผล

จากการศึกษานี้พบว่า ผู้เป็นเบาหวานที่มารับบริการที่คลินิกเบาหวานครบวงจร ส่วนใหญ่มีคุณภาพชีวิตโดยรวมอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Pragodpol และคณะ<sup>8</sup> Komararat และคณะ<sup>9</sup> Kongsanthai<sup>10</sup> และ Tamornpark และคณะ<sup>11</sup> โดยคุณภาพชีวิตด้านจิตใจและคุณภาพชีวิตด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Kongsanthai<sup>10</sup> แต่หากพิจารณาข้อคำถามของแต่ละด้านพบว่า ร้อยละ 15 ของผู้ตอบแบบประเมิน สะท้อนปัญหาคุณภาพชีวิตด้านจิตใจเกี่ยวกับความรู้สึกไม่ดี เช่น เหงาเศร้า หดหู่ สิ้นหวัง หรือวิตกกังวลในระดับมากถึงมากที่สุด ซึ่งส่วนนี้อาจนำไปสู่การประเมินในเชิงลึกและวางแผนการดูแลต่อเนื่องรายบุคคลได้ หากติดตามตัวตนของผู้ตอบแบบประเมิน รวมทั้งการพิจารณาคัดกรองภาวะซึมเศร้าในผู้เป็นเบาหวานที่มารับบริการที่คลินิกเบาหวานครบวงจร เนื่องจากปัญหาสุขภาพองค์รวมทางด้านจิตใจสามารถส่งผลกระทบต่อตนเองของผู้เป็นเบาหวาน รวมถึงการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม<sup>17</sup> นอกจากนี้จากการพิจารณาข้อคำถามของคุณภาพชีวิตด้านสิ่งแวดล้อมพบว่า มีผู้ตอบแบบประเมินส่วนหนึ่ง

แม้จะเป็นส่วนน้อย แต่สามารถสะท้อนข้อจำกัดด้านการใช้ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพองค์รวมของผู้เป็นเบาหวานได้ ทำให้สามารถวางแผนการประเมินการดูแลการให้คำแนะนำรวมถึงการพิจารณาเยี่ยมบ้านโดยแพทย์และทีมสหวิชาชีพ

ในส่วนของคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพกายและด้านสัมพันธภาพทางสังคมพบว่าส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Tamornpark และคณะ<sup>11</sup> Chunhakankit<sup>12</sup> และ Odili และคณะ<sup>13</sup> และจากการพิจารณาข้อคำถามพบว่า ร้อยละ 30 ระบุถึงความไม่พอใจและพอใจเล็กน้อยในชีวิตทางเพศ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Pragodpol และคณะ<sup>8</sup> Odili และคณะ<sup>13</sup> และ Hassali และคณะ<sup>18</sup> ที่พบปัญหาความเสื่อมสมรรถภาพทางเพศในผู้เป็นเบาหวานมากกว่าคนปกติ ซึ่งชี้ให้เห็นโอกาสพัฒนาในการประเมิน และให้การดูแลสุขภาพเพศของผู้เป็นเบาหวาน เพื่อการดูแลอย่างเป็นองค์รวมมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าประมาณร้อยละ 76 ระบุถึงความจำเป็นในการได้รับการรักษาพยาบาลเพื่อที่จะทำงานหรือมีชีวิตอยู่ได้ในแต่ละวันในระดับมากถึงมากที่สุด ซึ่งหากพิจารณาจากข้อคำถามจะไม่สามารถระบุประเด็นปัญหาสุขภาพทางกายได้อย่างชัดเจนว่าเกี่ยวกับเบาหวาน หรืออาจเป็นประเด็นปัญหาอื่น จึงอาจเพิ่มการสัมภาษณ์ในเชิงลึกหรือสัมภาษณ์ให้ละเอียดขึ้น เพื่อจะบ่งบอกได้ชัดเจนและนำไปสู่การจัดการดูแลสุขภาพของผู้เป็นเบาหวานต่อไปได้

ผู้ตอบแบบประเมินทุกคนให้ความเห็นว่า การใช้แบบประเมินเครื่องชี้วัดคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลก ชุดย่อฉบับภาษาไทย มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ประเมินคุณภาพชีวิตเพื่อประกอบการดูแลรักษา สหวิชาชีพ ใช้เวลาในการประเมินเพียง 10 นาที ในการประเมินสุขภาพองค์รวม นอกจากจะทำให้ได้ข้อมูลคุณภาพชีวิตของผู้เป็นเบาหวาน โดยรวมและคุณภาพชีวิตแต่ละด้านแล้วยังสามารถใช้ในการค้นหาปัญหาสุขภาพองค์รวมเบื้องต้นเพื่อนำไปสู่การประเมินเชิงลึก การดูแลรายบุคคล รวมถึงการจัดการดูแลในเชิงระบบได้ นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (LimeSurvey) ทำให้สามารถสรุปผลการประเมินได้ทันทีและบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบได้โดยสะดวก ช่วยลดระยะเวลาและขั้นตอนการทำงาน



ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ จึงสะดวกในการตอบแบบสอบถามในรูปแบบการสัมภาษณ์ ซึ่งเป็นข้อดีในการค้นพบปัญหาคุณภาพชีวิตแต่ละด้าน ได้ทันที สามารถประเมินเพิ่มเติมในด้านที่พบปัญหาและให้การดูแลได้ในการรับบริการครั้งเดียวกัน

ข้อจำกัดในการศึกษานี้เนื่องจากการศึกษาระยะสั้น เก็บข้อมูลแบบเจาะจง ประกอบกับขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่มาก จึงควรพิจารณาเก็บข้อมูลเพิ่มแบบสุ่มเพื่อเป็นตัวแทนของประชากรได้ดีขึ้น

## สรุปผล

ผลที่ได้จากศึกษานี้พบว่า คุณภาพชีวิตของผู้เป็นเบาหวานที่มารับบริการคลินิกเบาหวานครบวงจร มีคุณภาพชีวิตโดยรวมอยู่ในระดับดี นอกจากผลการศึกษาระยะสั้น คุณภาพชีวิตผู้เป็นเบาหวานแล้ว ยังสามารถใช้ประเมิน

การดูแลผู้เป็นเบาหวานแบบองค์รวมและเป็นแนวทางในการพัฒนาการดูแลผู้ป่วยแบบองค์รวม เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้เป็นเบาหวานควบคู่ไปกับการรักษา

## ข้อมูลบทความ

### จริยธรรมการวิจัย

การศึกษานี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 2566/235 เมื่อวันที่ 17 มีนาคม พ.ศ. 2566

### แหล่งทุนสนับสนุน

ไม่มีทุนสนับสนุนการศึกษานี้

### ผลประโยชน์ทับซ้อน

คณะผู้วิจัยไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้



Copyright © 2024 by the Authors.

Licensee Ramathibodi Medical Journal.

This article is licensed under the Creative Commons Attribution (CC BY-NC-ND) License.

## References

- Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Access to Diabetes Care. November 12, 2021. Accessed May 1, 2024. <https://ddc.moph.go.th/brc/news.php?news=21692&deptcode=brc>
- Khan MAB, Hashim MJ, King JK, Govender RD, Mustafa H, Al Kaabi J. Epidemiology of type 2 diabetes - global burden of disease and forecasted trends. *J Epidemiol Glob Health.* 2020; 10(1):107-111. doi:10.2991/jegh.k.191028.001
- Aekplakorn W, Puckcharern H, Satheannoppakao, W. *Report of the 6th Thai Health Survey by Physical Examination, 2019-2020.* Health Systems Research Institute (HSRI); 2021. Accessed May 1, 2024. <https://kb.hsri.or.th/dspace/handle/11228/5425>
- Olokoba AB, Obateru OA, Olokoba LB. Type 2 diabetes mellitus: a review of current trends. *Oman Med J.* 2012; 27(4):269-273. doi:10.5001/omj.2012.68
- Khalil SA, Azar S, Hafidh K, Ayad G, Safwat M. Prevalence and co-prevalence of comorbidities among patients with type 2 diabetes mellitus in the MENA region: a systematic review. *Curr Diabetes Rev.* 2024;20(7): e310723219277. doi:10.2174/1573399820666230731105704
- Punyapet K, Maharachpong N, Rodjarkpai Y. Factors associated with self-care behaviors glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus. *Nursing Journal of The Ministry of Public Health.* 2012;31(3): 151-163.
- Bureau of Non-Communicable Diseases, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. *Report on the NCD disease situation 2019 Diabetes, High Blood Pressure and Related Risk Factors.* October 5, 2020. Accessed May 1, 2024. <http://www.thaincd.com/2016/>



- media-detail.php?id=13865&tid=&gid=1-015-005
8. Pragodpol P, Suwannaka Y, Chaiyarit A, et al. *Levels of Quality of Life and Method to Develop Quality of Life in Thai Chronically ill Patients*. Health Systems Research Institute (HSRI); 2015. Accessed May 1, 2024. <https://kb.hsri.or.th/dspace/handle/11228/4371>
  9. Komaratat C, Auemaneekul N, Kittipichai W. Quality of life for type II diabetes mellitus patients in a suburban tertiary hospital in Thailand. *Journal of Health Research*. 2021;35(1):3-14. doi:10.1108/JHR-05-2019-0100
  10. Kongsathai S. Quality of life of diabetic mellitus persons: a case study at Muangyang Hospital, Nakhonratchasima. *The Journal of Boromarajonani of Nursing, Nakhonratchasima*. 2011;17(1): 31-44.
  11. Tamornpark R, Utsaha S, Apidechkul T, Panklang D, Yeemard F, Srichan P. Quality of life and factors associated with a good quality of life among diabetes mellitus patients in northern Thailand. *Health Qual Life Outcomes*. 2022;20(1):81. doi:10.1186/s12955-022-01986-y
  12. Chunchakankit S. Quality of life of patients with diabetes mellitus type 2 in Sop-Prap Hospital, Lampang province. *Journal of The Department of Medical Services*. 2019;44(1):101-107.
  13. Odili V, Ugboka L, Oparah A. Quality of life of people with diabetes in Benin city as measured with WHOQOLBREF. *Int J Law Health Ethics*. 2008;6(2):1-7.
  14. The WHOQOL Group. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): development and general psychometric properties. *Soc Sci Med*. 1998;46(12): 1569-1585. doi:10.1016/s0277-9536(98)00009-4
  15. Mahatnirunkul S, Tuntipivatanaskul W, Pumpisanchai W. WHOQOL-BREF-THAI. Department of Mental Health, Ministry of Public Health; 2002. Accessed February 6, 2024. <https://www.dmh.go.th/test/download/files/whoqol.pdf>
  16. Jirawatkul A. *Statistics for Health Science Research*. 4nd ed. Witthayaphat Co, Ltd; 2015.
  17. Snoek FJ, Bremmer MA, Hermanns N. Constructs of depression and distress in diabetes: time for an appraisal. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2015;3(6):450-460. doi:10.1016/S2213-8587(15)00135-7
  18. Hassali MA, Shafie AA, Khalid Y, Hari R. Assessment of knowledge and perception of erectile dysfunction among diabetic and non-diabetic patients at a university health center in Malaysia. *Asian J Pharm Clin Res*. 2009;2(3):60-65.



## Satisfaction and Perceptions of an Interactive E-Book for Online Learning in an Epidemiology Course Among Nursing Students in Thailand

Pramote Thangkratok<sup>1</sup>, Natchaya Palacheewa<sup>1</sup>, Arbkanok Tongtham<sup>1</sup>, Bussarin Lhimsoonthon<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Community Health Nursing, Srisavarindhira Thai Red Cross Institute of Nursing, Bangkok, Thailand

**Background:** Interactive e-books, which incorporate multimedia elements, have had a positive impact on students' learning achievements. There has been limited research on the impact of interactive e-books on nursing students' satisfaction and perceptions, particularly in online learning in epidemiology courses.

**Objectives:** To describe nursing students' satisfaction and perceptions regarding an interactive e-book for online learning in an epidemiology course.

**Methods:** This study utilized a descriptive research design. Secondary data analysis collected nursing students' satisfaction and perceptions from existing evaluation forms regarding the interactive e-book used in the epidemiology course for the 2020 academic year, completed by 196 second-year nursing students from a nursing institution in Thailand. The quantitative data was analyzed by using descriptive statistics, and qualitative data was analyzed by using content analysis.

**Results:** The results indicated that the mean satisfaction score for the interactive e-book was at a very high level, with a score of 4.53 out of 5. Furthermore, the mean scores of the content, system, and utility aspects were at very high levels. The content analysis related to the perception of the interactive epidemiology e-book among nursing students was categorized into 5 themes: 1) concise content and easy-to-understand, 2) effective presentation, 3) interactive quizzes to verify correct answers and build understanding, 4) easy use and access anywhere at any time, and 5) increased motivation to study.

**Conclusions:** This study has demonstrated that interactive e-books positively enhanced nursing students' satisfaction and learning in an epidemiology course during the COVID-19 pandemic, suggesting further research on their effectiveness in various educational outcomes.

**Keywords:** Interactive e-book, Nursing students, Online learning, Epidemiology

Rama Med J: doi:10.33165/rmj.2024.47.4.270012

Received: July 2, 2024 Revised: October 16, 2024 Accepted: October 17, 2024

### Corresponding Author:

Pramote Thangkratok  
Department of Community  
Health Nursing, Srisavarindhira  
Thai Red Cross Institute of Nursing,  
1873 Rama IV Road, Pathumwan,  
Bangkok 10330, Thailand.  
Telephone: +668 4376 1058  
Email: pramote.t@stin.ac.th





## Introduction

The COVID-19 pandemic has not only affected the healthcare system but also has led to an impact on the economy, society, politics, and changes in human behavior.<sup>1-4</sup> The impact of the pandemic was severe and varied in each country, specifically the educational activities around the world that have been significantly affected.<sup>5-7</sup> Most students and youths, approximately 1.5 billion around the world, experienced a lockdown. In 2020, schools and universities in over 188 countries had to be closed due to the COVID-19 pandemic.<sup>8</sup> Teaching and learning processes in higher educational institutions across the world were disrupted. Traditional classroom-based teaching had to be changed to online learning for education to continue during the COVID-19 pandemic.<sup>9-11</sup>

Online learning has been widely accepted and used by various nursing education institutions in developing and developed countries.<sup>12</sup> Online learning is still limited by some students' unequal access in learning, because some students live in remote areas with limited internet access, and some students' internet downloads less quickly, which limits the use of video conferencing, streaming or other technologies that need good quality access. Some students cannot afford necessary equipment (computers or tablets) or lack device capabilities and books or textbooks.<sup>13, 14</sup> Among nursing students, there were limitations to reading text in traditional paper-based books and textbooks due to library closures during the COVID-19 pandemic. Textbooks are an essential part of the teaching and learning material for an epidemiology course.<sup>15, 16</sup> The above factors might be significant factors that transformed students' learning outcomes.

An interactive e-book has various interactive elements. Currently, digital technology allows for informative content integration and preparation through texts, sounds, images, graphics, animations, videos, and hyperlinks. Learners can

read books through digital devices (eg, smartphones, tablets, and computers). Interactive e-books have had a positive effect on student learning achievement.<sup>17, 18</sup> The results of a previous study showed that interactive e-books were highly effective. Additionally, learning through interactive e-books has been shown to be more effective for low-achieving students than for high-achieving students.<sup>19</sup> An interactive e-book could also help students to learn complicated concepts more efficiently,<sup>17</sup> because of concise content and easy-to-understand, effective presentation, interactive quizzes to verify correct answers and build understanding, easy use and access anywhere at any time, and increased motivation to study.

Research on the effects of interactive e-books on nursing students' satisfaction and perceptions remains limited.<sup>17</sup> Additionally, there has been a lack of studies examining the application of instructional design in interactive e-books for online learning in epidemiology courses. Given these gaps, the present study aimed to describe nursing students' satisfaction and perceptions regarding the interactive e-book for online learning in an epidemiology course during the COVID-19 pandemic. Interactive e-books, which integrate multimedia elements, have shown a positive impact on students' learning outcomes. However, the specific effects of these resources on nursing students' satisfaction and perceptions, particularly in the context of online learning in epidemiology, have not been thoroughly investigated.

## Methods

### Design and Setting

This study utilized a descriptive research design. Secondary data analysis collected nursing students' satisfaction and perceptions from existing evaluation forms regarding the interactive e-book used in the epidemiology course during the 2020 academic year at a nursing



Satisfaction and Perceptions of an Interactive E-Book for Online Learning  
in an Epidemiology Course Among Nursing Students in Thailand

institution in Thailand. This institution was the first to provide nursing courses in Thailand and is under the care of the Thai Red Cross Society, overseen by government agencies. Its mission is to facilitate study, research, and training in nursing and related disciplines, provide academic services to the public, and engage in cultural preservation, all while maintaining the good image of the Thai Red Cross Society.

**Participants**

The study researchers analyzed secondary data from 196 second-year nursing students enrolled in epidemiology courses during the 2020 academic year at a nursing institution in Thailand. The inclusion criteria for the study included all second-year nursing students actively participating in the epidemiology curriculum during that academic year, ensuring a representative sample of the target population. Exclusion criteria comprised

students with incomplete data records, those who were not enrolled in the course for the entire academic term, and individuals who withdrew from the program before its completion, thereby maintaining the integrity and reliability of the findings.

**Intervention**

The interactive e-book for online learning in the epidemiology course was designed and developed based on the ARCS-V model<sup>20</sup> by the course instructors. The ARCS-V model of motivational design provides a theoretical framework regarding the motivational needs of learners in face-to-face and online learning. Each component (an acronym for attention, relevance, confidence, satisfaction, and volition) serves as a guide for strategy creation for learning motivation. Then, the ARCS-V model was applied. The motivational strategies for the design are shown (Table 1).

**Table 1. The Design of the Interactive E-Book Based on the ARCS-V Model**

Component	Motivational Method	Application in the Interactive E-Book
Attention	Active participation	Create interactive quizzes to keep their engagement active.
	Perceptual arousal	Use multimedia (images, graphics, animations, and video) to attract attention.
	Real-world examples	Provide real-life stories, examples, and case studies.
	Variety	Include different colors and interactive functions.
Relevance	Perceived present worth	Show learning objectives.
	Motive matching	Design hyperlinks to be related to the information.
Confidence	Communicate with objectives	Arrange the content in an orderly fashion.
	Facilitate self-growth	Set content that is neither too difficult nor too easy.
	Success opportunities	Add supplemental documents to help students understand complicated concepts.
Satisfaction	Intrinsic reinforcement	Promote student’s enjoyment with challenge tests for both basic and advanced levels.
	Praise or rewards	Provide instant feedback when students enter the correct answers.
Volition	Monitoring on learners’ attempts	Remind the student about their interactive quizzes via Line messages to help them stay on the interactive e-book.



Satisfaction and Perceptions of an Interactive E-Book for Online Learning  
in an Epidemiology Course Among Nursing Students in Thailand

The contents of the interactive e-book comprised 9 sessions as follows: concept of epidemiology, natural history of diseases, health index, epidemiological study, screening for risk factors, epidemiological surveillance, epidemiological investigation, and prevention and infection control for health care and community settings. Nine sessions were set by the study researchers (Table 2). The interactive e-book included a title page, author information, table of contents, learning objectives, contents, supplementary learning materials, interactive quizzes, and references. At the end of each unit, students could engage with interactive quizzes that allowed for self-evaluation and provided instant feedback with pop-up messages when correct answers were entered, reinforcing their knowledge of the subject. After completion, course instructors evaluated the e-book. Five course instructors assessed it based on 6 domains: learning content and structure, learning design, assisted learning design, multimedia and interface design, motivational strategies, interactivity, and additional comments. Their feedback indicated substantial approval of the content's validity.

This interactive e-book was utilized in a 4-week epidemiology course worth 1 credit. Nursing students attended online lectures and used the e-book. All materials were uploaded to the FlipHTML5 website

(<https://fliphtml5.com>) and Microsoft Teams, allowing students to access the e-books online, practice quizzes, and download them to computers, tablets, or smartphones. This enabled learning to take place anywhere and at any time.

**Instruments and Data Collection**

**Demographic Characteristics of Respondents**

Demographic characteristics of the respondents' questionnaire included gender, age, and previous experience using the interactive e-book. This part of the questionnaire was developed by the course instructors.

**Satisfaction of Nursing Students on the Interactive E-Book**

The course instructors developed a questionnaire to measure the satisfaction of nursing students on the interactive e-book after a literature review. The questionnaire consisted of 3 aspects, including content, system, and utility aspects. The questionnaire consisted of 17 items, and each answer was given a point based on a 5-point Likert scale (strongly disagree = 1, disagree = 2, unsure = 3, agree = 4, and strongly agree = 5). The interpretation of the satisfaction of nursing students on the interactive e-book questionnaire was interpreted by

**Table 2. The Contents of the Interactive E-Book**

Session	Content	Time, min
1	Concept of epidemiology	60
2	Natural history of disease	120
3	Health index	120
4	Epidemiological study	120
5	Screening for risk factors	60
6	Epidemiology surveillance	90
7	Epidemiology investigation	90
8	Prevention and infection control for health care settings	60
9	Prevention and infection control for community settings	120



Satisfaction and Perceptions of an Interactive E-Book for Online Learning  
in an Epidemiology Course Among Nursing Students in Thailand

the means scores as follows: 4.21 - 5.00, very high level of satisfaction; 3.41 - 4.20, high level of satisfaction; 2.61 - 3.40, average; 1.81 - 2.60, below average; 1.00 - 1.80, low level of satisfaction.

**Perception of Nursing Students on the Interactive E-Book**

Open-ended questions were used to collect nursing students' perceptions on the interactive e-book. Nursing students were asked to describe the experience using the interactive e-book.

Content validity was verified by 5 epidemiology course instructors. Cronbach's alpha coefficient was used to determine its reliability (determination of internal consistency), and the total reliability of the questionnaire was 0.96. After students finished the epidemiology course, online questionnaires were sent to all of the students.

**Data Analysis**

The secondary data analysis focused on nursing students' satisfaction and perceptions of the interactive e-book used for online learning in the epidemiology course. This analysis was conducted with permission from the institute. The quantitative data were analyzed by using descriptive statistics (frequency, percentage, mean, and standard deviation [SD]). The analysis in this study was performed by using SPSS version 23.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp; 2015). The qualitative data were analyzed by using content analysis by Miles et al<sup>21</sup> to describe the major phases of data analysis: data condensation or data reduction, data display, and conclusion drawing and verification.

**Results**

**Demographic Characteristics of Respondents**

Nursing students who participated in this study were second-year nursing students studying in their

epidemiology course for the 2020 academic year. The majority of the subjects of the study were females (177 [90.31%]). The mean (SD) age of the participants was 20.37 (0.70) years (range, 19 - 24 years). Only half of the subjects (101 [51.53%]) of the study had experience using the interactive e-book (Table 3).

**Satisfaction of Nursing Students on the Interactive E-Book**

The results showed that the mean score of satisfaction on the interactive e-book was at the very high level (mean [SD], 4.53 [0.47]). The mean scores of the content (mean [SD], 4.49 [0.50]), system (mean [SD], 4.56, [0.47]), and utility aspects (mean [SD], 4.54 [0.52]) were also at the very high level (Table 4).

**Perception of Nursing Students on the Interactive E-Book**

The initial codes were classified into themes based on their meaning and conceptual similarity. As a result, 5 themes emerged from the data (Table 5). The content analysis resulted in 5 themes related to the perception of the interactive epidemiology e-book among nursing students: 1) concise content and easy-to-understand, 2) effective presentation, 3) interactive quizzes to verify and build understanding, 4) easy use and access at any time and everywhere, and 5) increased motivation.

**Table 3. Demographic Characteristics of Respondents**

Characteristic	No. (%)
Age, mean (SD) [range], y	20.37 (0.70) [19 - 24]
Gender	
Female	177 (90.31)
Male	19 (9.69)
Experience using interactive e-book	
Yes	101 (51.53)
No	95 (48.47)



Satisfaction and Perceptions of an Interactive E-Book for Online Learning  
in an Epidemiology Course Among Nursing Students in Thailand

**Table 4. The Satisfaction of Nursing Students on the Interactive E-Book**

Satisfaction	Mean (SD)	Interpretation
Content aspect	4.49 (0.50)	Very high
Providing clear and concise learning objectives	4.65 (0.52)	Very high
Learning objectives are consistent with the content	4.53 (0.57)	Very high
Content that encourages active learning	4.42 (0.63)	Very high
Concise content and easy-to-understand	4.31 (0.69)	Very high
Up-to-date content in accordance with the current situation	4.55 (0.58)	Very high
System aspect	4.56 (0.47)	Very high
Accessibility everywhere at any time	4.63 (0.55)	Very high
Clear and easy to read fonts with proper colors	4.65 (0.52)	Very high
Include different colors and interactive functions	4.65 (0.51)	Very high
Picture relates with the content	4.56 (0.60)	Very high
Content was arranged in an orderly fashion	4.47 (0.64)	Very high
Quizzes with immediate interactive feedback to keep their engagement active	4.37 (0.66)	Very high
Utility aspect	4.54 (0.52)	Very high
Students can understand the content much better	4.48 (0.64)	Very high
Promote self-directed learning	4.61 (0.58)	Very high
Students can review their lesson everywhere at any time	4.69 (0.51)	Very high
Promote students learning enjoyment	4.36 (0.68)	Very high
Promote students learning motivation	4.42 (0.67)	Very high
Promote students independent learning	4.64 (0.53)	Very high
Overall	4.53 (0.47)	Very high

**Table 5. Perception of Nursing Students on the Interactive E-Book**

Theme	Quote
Concise content and easy-to-understand	“Produce content that is easy to understand, clear, and concise.”
	“Use plain and clear language, not complicated or difficult to understand.”
	“Encourage independent learning and self-studying.”
	“Explain in great detail clearly and easy to understand by an example.”
Effective presentation	“This structure makes it easier to read comfortably.”
	“It is colorful and that makes it interesting to read.”
	“Text presentation is easy to understand.”
	“It is interesting and colorful without boredom.”
	“There are pictures and diagrams to make it more understandable.”



**Table 5. Perception of Nursing Students on the Interactive E-Book (Continued)**

Theme	Quote
Interactive quizzes to verify and build understanding	<p>“Interactive quizzes at the end of the learning session to build understanding.”</p> <p>“Interactive quizzes to build a better understanding.”</p> <p>“I can remember things that I could not remember during quizzes.”</p> <p>“Interactive quizzes can be used to verify understanding.”</p>
Easy to use and access at any time and everywhere	<p>“Easily to access interactive e-books at any time and everywhere.”</p> <p>“Portable and lightweight. It is easy to carry around.”</p> <p>“Fonts in an interactive e-book can be resized, making it easier to read on small screens.”</p>
Increase motivation	<p>“Improve motivation to learn.”</p> <p>“There were real-life stories or case studies that make them more interesting.”</p> <p>“Get motivated and interested to read more and shows an increased motivation to read.”</p>

## Discussion

This study aimed to analyze the satisfaction and perception of nursing students on the interactive e-book for online learning in their epidemiology course during the COVID-19 pandemic. The results showed that the interactive e-book enhanced the satisfaction of nursing students. Regarding the three aspects of the satisfaction of nursing students on the interactive e-book questionnaire, the results showed that all these aspects were at the very high level. Therefore, the present findings showed that the perception of nursing students on the interactive e-book was highly effective in improving learning outcomes and building satisfaction.

This study’s findings align closely with previous research, reinforcing the effectiveness of interactive e-books in teaching and enhancing learner satisfaction.<sup>22,23</sup> This alignment adds credibility to the observed positive impact of interactive e-books in educational contexts. In contrast to broader studies, the current research brings a focused perspective by concentrating specifically on epidemiology within nursing education. This targeted approach enhanced the applicability of the findings for

nursing course instructors navigating online learning environments, especially in the intricate field of epidemiology.

It is essential to recognize that, despite consistent outcomes, subtle variations in instructional contexts and subject matter may influence applicability. While prior studies have established the general efficacy of interactive e-books, the present study goes further by emphasizing their strategic integration in nursing education, particularly in courses related to epidemiology. Scholarly discourse on this research has not only validated existing evidence on the positive impact of interactive e-books on teaching and learner satisfaction, but also contributes by offering a specialized lens for nursing educators. This comparative analysis enriches scholarly discussions, providing a nuanced understanding of how interactive e-books can be thoughtfully incorporated into the unique landscape of nursing education, and specifically within the realm of epidemiology.<sup>22, 23</sup> Therefore, the results suggest and support nursing course instructors in using an interactive e-book in epidemiology or other courses for online learning environments.

The study has aligned with previous research on the effectiveness of interactive e-books in nursing education,



particularly in epidemiology.<sup>22, 23</sup> In a comparative analysis with video-based learning, interactive e-books stand out for their unique strength in fostering active engagement through features like quizzes, and enhancing knowledge retention. While video-based learning is recognized for its visual and auditory appeal, the participatory dimension of interactive e-books adds value, making learners active participants. This dimension is especially beneficial for complex subjects such as epidemiology. This study has also highlighted the accessibility and flexibility of interactive e-books, allowing learners to access content at any time and location, catering to diverse schedules. The choice between these methods requires careful consideration of factors like learning objectives, content complexity, and learner preferences. In summary, the study has contributed insights into the ongoing discourse on effective pedagogical approaches, emphasizing the distinctive advantages of interactive e-books in nursing education.<sup>24, 25</sup>

Five themes were generated from the perception of nursing students on an interactive e-book, comprising concise content and easy-to-understand, effective presentation, interactive quizzes to verify and build understanding, easy to use and access at any time and everywhere, and increased motivation.

#### **Concise Content and Easy-to-Understand**

The findings of this study and the previous studies indicated that the interactive e-books had easy-to-understand content. The interactive e-books were more effective for low-achieving students than for high-achieving students.<sup>19</sup> The application of information technology to e-books led to a deeper understanding of students' learning conditions.<sup>26</sup> We also found that interactive e-books provided clear and concise learning objectives. The learning objectives were consistent with the content and were up to date, concise and corresponded with the current situation.

#### **Effective Presentation**

The presentation of the interactive e-book used multimedia (images, graphics, animations, diagrams, and video clips) to attract attention, including different colors and interactive functions, and hyperlinks that linked to the related information. This was in line with the study of Morris et al,<sup>27</sup> who stated that multimedia and interactive components were incorporated into the design of each e-book, because they were considered to support conceptual understanding and improved knowledge retention. The integration of multimedia material caused the interactive e-book to increase the effectiveness of the information presentation.<sup>17</sup>

#### **Interactive Quizzes to Verify and Build Understanding**

At the end of each session, students completed interactive quizzes to perform a self-assessment for understanding. The scores, incorrect answers, and correct answers were displayed at the end of the test. They could go back and directly see the page related to their problems that helped them strengthen their knowledge.<sup>17</sup> This finding was consistent with the study by Liu et al,<sup>17</sup> which showed that an interactive e-book could help students learn complicated concepts more efficiently. This indicated that the interactive quizzes could build better understanding and recall memories of the test.

#### **Easy to Use and Access at Any Time and Everywhere**

The results also indicated that students perceived the interactive e-book to be easy to use and that it could be accessed everywhere at any time. Similarly, Ebied et al<sup>28</sup> found that an e-book provided opportunities to view content everywhere at any time without restrictions so that some students might download an e-book on their mobile phones to review the information and study at any time. In this regard, it could be said that interactive e-books can help students access knowledge through digital technology that provides more varied and higher



## Satisfaction and Perceptions of an Interactive E-Book for Online Learning in an Epidemiology Course Among Nursing Students in Thailand

quality digital learning. This study confirmed that the interactive e-book was easy to use and could be accessed at any time and everywhere.

### Increased Motivation

Nursing students encountered limitations in accessing books and textbooks due to library closures during the COVID-19 pandemic. In this study, the ARCS-V model motivational strategies were applied in the interactive e-book development. The content structure was arranged in a theoretical framework regarding the motivational needs of learners in online learning with interactive features. This study's findings supported the previous evidence that interactive e-books had a positive impact on promoting students' learning motivation.<sup>17</sup> Similarly, Sun et al<sup>26</sup> found that e-books enhanced enjoyment in learning and promoted higher motivation. This meant that the ARCS-V model of motivational design served as a guide for the creation of different learning motivational strategies.

This study had several limitations that should be acknowledged. The data utilized were exclusively secondary data from a single nursing school, which limits the generalizability of the findings. Additionally, the focus on nursing students' satisfaction and perceptions of the interactive e-book presents another constraint. The evaluation was conducted by current students, potentially introducing social desirability bias, as participants might have given responses they deemed more acceptable rather than their true feelings. Furthermore, self-serving bias may have led students to rate their experiences more positively to reflect favorably on their choices or the institution. Acquiescence bias could also have influenced results, with some students inclined to agree with statements regardless of their actual opinions, potentially skewing satisfaction scores. These biases may have affected the reliability and validity of the findings, and it is important to consider them when

interpreting the results. Future research should explore the effectiveness of interactive e-books on academic achievements, learning motivation, self-directed learning, and other outcomes for nursing students.

---

### Conclusions

Nursing course instructors can effectively utilize interactive e-books in online learning environments. This study offers valuable insights into nursing students' satisfaction and perceptions of the interactive e-book employed in their epidemiology course during the COVID-19 pandemic. The findings reveal that the interactive e-book had a positive impact on students' learning experiences, enhancing their engagement and comprehension of complex concepts. The data indicates that integrating interactive elements into educational resources can significantly boost satisfaction levels among nursing students, especially during disruptions to traditional learning methods. Future research should focus on evaluating the effectiveness of interactive e-books concerning academic achievement, learning motivation, self-directed learning, and other educational outcomes for nursing students.

---

### Article Information

#### Acknowledgments

The researchers would like to thank all nursing students in the 2020 academic year, Srisavarindhira Thai Red Cross Institute of Nursing, for their kind cooperation. The researchers would like to thank Sukuma Tithiphontumrong, PhD, RN, Assistant President for International Relations and Special Affairs of Srisavarindhira Thai Red Cross Institute of Nursing, and Kantanee Pitisrivoraphan, the international relations officer who helped the researchers with proofreading as well.



### Ethics Approval

This study was approved by the Research Ethics Committee of Srisavarindhira Thai Red Cross Institute of Nursing (Approval code: IRB-STIN: Srisavarindhira Thai Red Cross Institute of Nursing 2564/16.08.10). The researchers initially gave the participants a full explanation of the research and its aims and obtained verbal informed consent from the participants. All data remained confidential, and the data were kept as encrypted

files in computers and available to the study researchers only. Study researchers asked for permission to use the secondary data before conducting the research. Additionally, the study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki.

### Financial Support

No financial support was provided for the study.

### Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.



Copyright © 2024 by the Authors.  
Licensee Ramathibodi Medical Journal.  
This article is licensed under the  
Creative Commons Attribution  
(CC BY-NC-ND) License.

### References

- Shang Y, Li H, Zhang R. Effects of pandemic outbreak on economies: evidence from business history context. *Front Public Health*. 2021;9:632043. doi:10.3389/fpubh.2021.632043
- Lu X, Lin Z. COVID-19, economic impact, mental health, and coping behaviors: a conceptual framework and future research directions. *Front Psychol*. 2021;12:759974. doi:10.3389/fpsyg.2021.759974
- Bonotti M, Zech ST. The Human, Economic, Social, and Political Costs of COVID-19. In: Bonotti M, Zech ST, eds. *Recovering Civility during COVID-19*. Springer Nature; 2021. doi:10.1007/978-981-33-6706-7\_1
- Yoosefi Lebni J, Abbas J, Moradi F, et al. How the COVID-19 pandemic effected economic, social, political, and cultural factors: a lesson from Iran. *Int J Soc Psychiatry*. 2021;67(3):298-300. doi:10.1177/0020764020939984
- Bilgi K, Aytas G, Karatoprak U, Kazancioğlu R, Özçelik S. The effects of coronavirus disease 2019 outbreak on medical students. *Front Psychiatry*. 2021;12:637946. doi:10.3389/fpsyg.2021.637946
- Hoofman J, Secord E. The effect of COVID-19 on education. *Pediatr Clin North Am*. 2021; 68(5):1071-1079. doi:10.1016/j.pcl.2021.05.009
- Chaturvedi K, Vishwakarma DK, Singh N. COVID-19 and its impact on education, social life and mental health of students: a survey. *Child Youth Serv Rev*. 2021;121:105866. doi:10.1016/j.chilyouth.2020.105866
- The United Nations International Children's Emergency Fund. Education and COVID-19. Accessed September 5, 2024. <https://data.unicef.org/topic/education/covid-19/>
- Kummitha HR, Kolloju N, Chittoor P, Madepalli V. Coronavirus disease 2019 and its effect on teaching and learning process in the higher educational institutions. *Higher Education for the Future*. 2021;8(1):90-107. doi:10.1177/2347631120983650
- Adedoyin OB, Soykan E. Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments*. 2020;31(2):863-875. doi:10.1080/10494820.2020.1813180
- Chandrasiri NR, Weerakoon BS. Online learning during the COVID-19 pandemic: perceptions of allied health sciences undergraduates. *Radiography (Lond)*. 2022;28(2): 545-549. doi:10.1016/j.radi.2021.11.008
- Agu CF, Stewart J, McFarlane-Stewart N, Rae T. COVID-19 pandemic effects on nursing education: looking through the lens of a developing country. *Int Nurs Rev*. 2021;68(2):153-158. doi:10.1111/inr.12663



Satisfaction and Perceptions of an Interactive E-Book for Online Learning  
in an Epidemiology Course Among Nursing Students in Thailand

13. Honey M. Undergraduate student nurses' use of information and communication technology in their education. *Stud Health Technol Inform.* 2018;250:37-40.
14. Kipp M. Impact of the COVID-19 pandemic on the acceptance and use of an e-learning platform. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(21):11372. doi:10.3390/ijerph182111372
15. Thangkratok P, Lhimsoonthon B, Palacheewa N, Tongtham A. Online nursing education during the coronavirus-19 pandemic: a case study of the epidemiology course. *J Thai Nurse Midwife Counc.* 2021;36(3):31-44.
16. Palacheewa N, Tongtham A, Lhimsoonthon B, Thangkratok P. Integrated learning management based on face-to-face learning and online instruction in primary medical care course for nursing students in the new normal era. *Rama Med J.* 2021;44(2):39-49. doi:10.1016/rmj.2021.44.2.246926
17. Liu Y, Chou PL, Lee BO. Effect of an interactive e-book on nursing students' electrocardiogram-related learning achievement: a quasi-experimental design. *Nurse Educ Today.* 2020;90:104427. doi:10.1016/j.nedt.2020.104427
18. Hwang GJ, Tu NT, Wang XM. Creating interactive e-books through learning by design: the impacts of guided peer-feedback on students' learning achievements and project outcomes in science courses. *Educational Technology & Society.* 2018;21(1):25-36.
19. Chang L, Wu TT, Su CY. The Influence of Interactive and Non-interactive E-Book on the Learning Effectiveness of High and Low Achievement Nursing Students. In: Rønningsbakk L, Wu TT, Sandnes FE, Huang YM, eds. *Innovative Technologies and Learning.* Springer; 2019:14-23. doi:10.1007/978-3-030-35343-8\_2
20. Keller JM. Motivation, learning, and technology: applying the ARCS-V motivation model. *Particip Educ Res.* 2016;3(2):1-15. doi:10.17275/per.16.06.3.2
21. Miles MB, Huberman AM. *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook.* 2nd ed. Sage Publications; 1994.
22. Liao YH, Tang KS, Chen CJ, Huang YH, Tiao MM. A study on how using an interactive multimedia e-book improves teachers' ability to teach evidence-based medicine depending on their seniority. *BMC Med Educ.* 2021;21(1):547. doi:10.1186/s12909-021-02984-2
23. Alshaya H, Oyaid A. Designing and publication of interactive e-book for students of Princess Nourah bint Abdulrahman University: an empirical study. *Journal of Education and Practice.* 2017; 8(8):41-57.
24. Sablić M, Miroslavljević A, Škugor A. Video-based learning (VBL)—past, present and future: an overview of the research published from 2008 to 2019. *Tech Know Learn.* 2021;26(4):1061-1077. doi:10.1007/s10758-020-09455-5
25. Zhang D, Zhou L, Briggs RO, Nunamaker JF. Instructional video in e-learning: assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. *Information & Management.* 2006;43(1):15-27. doi:10.1016/j.im.2005.01.004
26. Sun L, Pan CE. Effects of the application of information technology to e-book learning on learning motivation and effectiveness. *Front Psychol.* 2021;12:752303. doi:10.3389/fpsyg.2021.752303
27. Morris NP, Lambe J. Multimedia interactive eBooks in laboratory bioscience education. *Higher Education Pedagogies.* 2017; 2(1):28-42. doi:10.1080/23752696.2017.1338531
28. Ebied MMA, Rahman SAA. The effect of interactive e-book on students' achievement at Najran University in computer in education course. *Journal of Education and Practice.* 2015;6(19):71-82.



## Pyronaridine – the Current Antimalarial Standing Up to Parasite Resistance

**Saranya Auparakkitanon**

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

Pyronaridine, an aza-9-anilinoacridine schizonticide, was synthesized in China 54 years ago and since 2012 has been prescribed globally in combination with artesunate, marketed under the name Pyramax. Artesunate is an analog of artemisinin, a sesquiterpene lactone with an endoperoxide moiety, extracted from *Artemisia annua* L., and used as an herbal remedy in Chinese traditional medicine to treat jungle fever, also discovered in China at nearly the same time. Pyramax is one of the safest and most efficacious forms of artemisinin combination therapy (ACT) for treating uncomplicated *Plasmodium falciparum* malaria in adults and children. This narrative review explains the mechanism of action of pyronaridine, why it remains effective against *P. falciparum* even though the parasite has evolved resistance or tolerance to all other antimalarial drugs used in clinical practice, and suggests possible antiplasmodial deaza-pyronaridine (acridine) analogs that could be used should pyronaridine becomes ineffective.

**Keywords:** Antimalarial resistance, Artemisinin combination therapy,  $\beta$ -Hematin, Heme detoxification, Pynacrine, Pyronaridine

**Rama Med J:** doi:10.33165/rmj.2024.47.4.270565

**Received:** August 8, 2024 **Revised:** October 15, 2024 **Accepted:** October 16, 2024

**Corresponding Author:**

Saranya Auparakkitanon  
Department of Pathology,  
Faculty of Medicine  
Ramathibodi Hospital,  
Mahidol University,  
270 Rama VI Road,  
Thung Phaya Thai, Ratchathewi,  
Bangkok 10400, Thailand.  
Telephone: +662 201 1338  
Email: saranya.aup@mahidol.ac.th





## Introduction

The World Health Organization (WHO) in 2023 estimated globally that there were 249 million cases of malaria compared to 233 million cases in 2019, with deaths occurring in 61% of children under 5 years of age.<sup>1</sup> Although there are a number of explanations for this rise in malaria morbidity and mortality, an unescapable fact is the development of parasite resistance, particularly by *Plasmodium falciparum*, to all antimalarials currently in clinical use, with the notable exception of pyronaridine.<sup>2</sup> This review discusses the structure and mode of action of pyronaridine, which may help explain the basis for the lack, to date, of parasite resistance to this drug, and also highlights the development of novel compounds based on the deaza-pyronaridine (acridine) scaffold, which could replace this antimalarial when inevitably it become ineffective.

In 1970, a group of medicinal chemists at the Institute of Chinese Parasitic Disease, Chinese Academy of Preventative Medicine, Shanghai synthesized a novel benzonaphthyridine, named pyronaridine, an aza-analog of the known antimalarial quinacrine (also known as mepacrine), which is a 9-aminoacridine, but containing a side chain modified from the antimalarial amodiaquine (Figure 1).<sup>3</sup> In the following year, attention of the malaria drug community was focused on the discovery at the Institute of Chinese Materia Medica, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing of artemisinin (“qinghaosu”), the potent active sesquiterpene lactone containing a unique endoperoxide moiety responsible for its mode of action, which was isolated from *Artemisia annua* L. (sweet wormwood, “qinghao”), the extract of which had been advocated since the 1st century CE for treating jungle fever (malaria).<sup>4</sup> Both pyronaridine and artemisinin have since been successfully used as monotherapies for malaria in China.

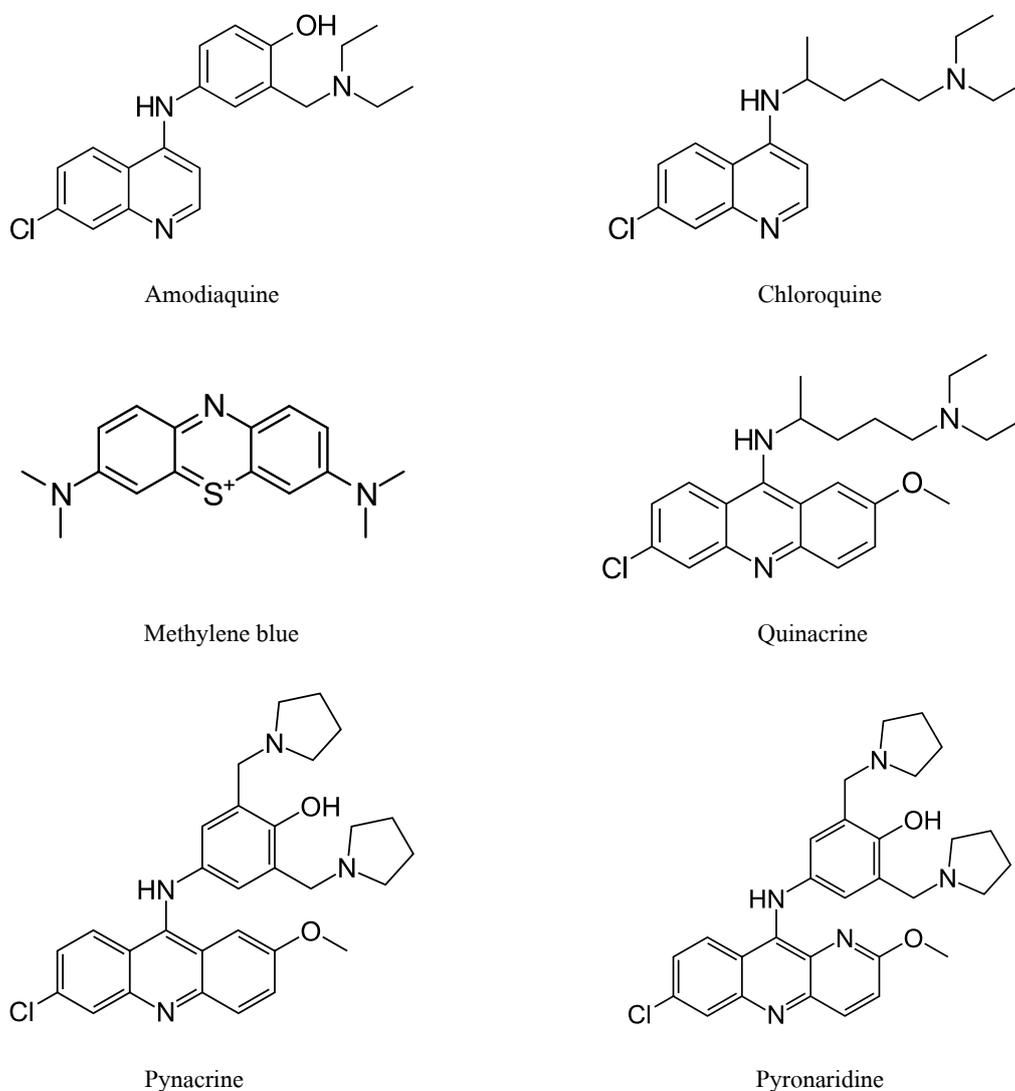
A single drug treatment for malaria is no longer advocated due (in general) to the rapid appearance of

resistance in the parasite, particularly *P. falciparum*, the most virulent of the 5 species of *Plasmodium* spp infecting humans, the other 4 being *P. malariae*, *P. ovale*, *P. vivax*, and *P. knowlesi* (a recently recognized zoonotic parasite originating from infected rhesus macaque).<sup>5</sup> Since 2005 WHO has recommended all antimalarials used for treating *P. falciparum* infection to be in the form of a drug combination therapy.<sup>6</sup> This usually consists of an artemisinin analog (a fast-acting drug targeting *Plasmodium* early ring stage, but with rapid blood clearance within a few hours) together with another drug with longer half-life (ie, with a more favorable pharmacokinetics profile). The dual drug administration is named artemisinin combination therapy (ACT).<sup>6</sup> A pyronaridine-artesunate combination was approved on February 16, 2012, by the EU Committee for Medicinal Products for Human Use outside the EU and is marketed as Pyramax, a film-coated tablet formulation (180 mg of pyronaridine tetrphosphate and 60 mg of artesunate) for adults and children over 20 kg, and as a granule formulation (60 mg of pyronaridine tetrphosphate and 20 mg of artesunate) for children and infants between 5 and 20 kg, taken once-a-day for 3 consecutive days.<sup>7,8</sup> Pyronaridine has a high blood-to-plasma distribution ratio due to its tendency to accumulate in blood cells (facilitating killing of intraerythrocytic parasites), a rapid oral absorption (a peak concentration within approximately 2 hours after oral administration), large volume of distribution and low total body clearance, resulting in a long terminal apparent half-life (13 - 15 days).<sup>7,8</sup>

## Status of Pyramax in Treating Uncomplicated *Plasmodium falciparum* Malaria

A recent meta-analysis of Pyramax in treating uncomplicated *P. falciparum* malaria, involving 10 randomized controlled trials, comprising 5711 participants (4465 from 13 sites in Africa and 1246 participants from

**Figure 1. Antimalarial Analogs of Quinoline (Amodiaquine, Chloroquine) and Acridine (Methylene Blue, Pynacrine, Pyronaridine, Quinacrine)**



5 sites in Asia, and including 541 children aged less than 5 years), concluded that pyronaridine-artesunate was efficacious against uncomplicated *P. falciparum* malaria, achieving a polymerase chain reaction (PCR)-adjusted treatment failure rate of less than 5% at days 28 and 42, and was at least as good as, or even superior than, other marketed ACTs.<sup>9</sup> Pyronaridine-artesunate increased the risk of mild liver injury (moderate- to high-certainty evidence), but there was no evidence of any liver injury resulting from Pyramax treatment that was severe or

irreversible. Trials involving 904 children age 12 years and under showed that pyronaridine-artesunate treatment did not differ in terms of efficacy or safety from artemether-lumefantrine.<sup>9,10</sup>

Pyramax was also applicable for the treatment of blood-stage *P. vivax* malaria, but was unable to kill the latent liver hypnozoite stage.<sup>11</sup> A desired property of any antimalarial is that it should act at both asexual and sexual stages (ie, it should cure the patient and also prevent transmission). Although it was previously reported that



pyronaridine demonstrated *P. falciparum* gametocidal activity in vitro,<sup>12</sup> this effect was not observed with mature gametocytes in *P. falciparum*-infected patients.<sup>7</sup> The in vitro experiments were conducted on young stage II and III gametocytes, which reside within the bone marrow and so may not be accessible to pyronaridine administered to the infected subjects.<sup>13</sup>

Given that pyronaridine does not kill *Plasmodium* liver stages, it is unlikely to be recommended as a malaria prophylaxis, but it could be a suitable candidate to enhance efficacy of current malaria vaccines. In 2021, WHO recommended use of the pre-erythrocytic malaria vaccine RTS,S/AS01 (Mosquirix) for the prevention of *P. falciparum* malaria in children 5 to 17 months of age living in regions with moderate-high malaria transmission.<sup>14</sup> The RTS,S vaccine consists of a portion of the *P. falciparum* circumsporozoite protein (CSP) gene, which includes part of the central repeat domain and the C-terminal flanking region fused to a hepatitis B virus surface gene to generate a virus-like particle, and is delivered together with an AS01 adjuvant. However, the vaccine efficacy against clinical malaria decreased from 74% at initiation of vaccination to 28% after 12 months. More recently (2023), WHO has also recommended R21/Matrix-M™ vaccine, which is similar to RTS,S but lacks the hepatitis B virus surface gene, therefore providing a higher density of CSP epitopes on the particle surface, which produces higher levels of anti-CSP antibodies, and is formulated with Matrix-M™ adjuvant.<sup>15</sup> In children 5 to 36 months of age, R21/Matrix-M™ vaccine had an efficacy of 75% at the primary vaccination, which waned only to 68% after 1 year. Interestingly, it was recently reported that a combination of the RTS,S/AS01 vaccine with malaria chemotherapy enhanced the vaccine efficacy.<sup>16</sup> As *falciparum* parasites have the ability to rapidly develop resistance to (almost all) antimalarials used, pyronaridine would be the drug of choice should this strategy become widely adopted.

## Pyronaridine Mode of Action

Pyronaridine mode of action (MOA) is not obvious from a cursory inspection of its structure (Figure 1). Morphological examination using electron microscopy of pyronaridine-treated *P. falciparum* parasites shows a marked enlargement of the food vacuole and the formation of intravacuolar vesicles and membranous whorls suggesting the site of pyronaridine MOA lies at the membrane or within the digestive vacuole.<sup>17</sup> Reexamining pyronaridine structure indicates the presence of the chloroquine signature 7-Cl-4-NH-quinoline scaffold, which is also present in the 7-Cl-4-NH-quinoline congeners amodiaquine and quinacrine (Figure 1). Hence, using standard in vitro assays of chloroquine MOA it was possible to demonstrate that pyronaridine mirrored all the chloroquine properties tested, namely, inhibition of  $\beta$ -hematin formation (at a concentration equal to that of chloroquine), production of a hematin complex with a drug:hematin stoichiometry of 1:2, enhancement of hematin-induced red blood cell lysis (but at 1/100 of the chloroquine concentration), and inhibition of glutathione-dependent degradation of hematin.<sup>18</sup> Of note, to date, there is no direct evidence that pyronaridine MOA in cellulose is located within the parasite digestive vacuole. In a recent review, Bailly<sup>19</sup> noted that as pyronaridine was able to intercalate DNA, it could also act as a topoisomerase II (topo II) inhibitor. Using a KCl-SDS precipitation assay to detect the presence of protein-DNA complexes within parasite cells, an indicator of topo II inactivation, Auparakkitanon et al<sup>20</sup> reported that pyronaridine did not generate such protein-DNA complexes compared to the well-known topo II inhibitor amsacrine, an antitumor drug.<sup>21</sup>

The main source of amino acids required by malaria parasite metabolic processes comes from the digestion of host hemoglobin imported into the parasite digestive vacuole.<sup>22</sup> This process results in the release into the parasite vacuole compartment of large quantities of



toxic Fe[II] heme (that is rapidly oxidized to Fe[III] hematin), which the parasite detoxifies by forming hemozoin, an inert crystalline material composed of hematin dimers (and other minor components).<sup>23</sup> There has been much debate whether chloroquine MOA was by forming a soluble chloroquine-hematin complex that was unable to form hemozoin or that the complex binds to the hemozoin crystal itself thereby inhibiting its further growth.<sup>24</sup> Using time-resolved in situ microscopic surface observation of  $\beta$ -hematin crystal, a synthetic form of hemozoin, Olafson et al<sup>25</sup> showed that chloroquine- and pyronaridine-hematin complexes bind to the growing faces of the  $\beta$ -hematin crystal, competitively inhibiting attachment of hematin dimers and hence crystal growth. Given the differences in the structure between chloroquine and pyronaridine, the chloroquine-hematin complex was shown preferentially to bind  $\beta$ -hematin crystal “axial”  $\{011/0\bar{1}\bar{1}\}$  growing faces, thereby inhibiting further extension and producing short and wide crystals. On the other hand, pyronaridine-hematin complex binds to both “upper/lower”  $\{100/\bar{1}00\}$  and “side”  $\{010/0\bar{1}0\}$  growing  $\beta$ -hematin crystal faces generating crystals tapering at both axial termini.<sup>25</sup> It is worth noting that the formation of drug-hematin complexes does not necessarily predict their MOAs in the heme detoxification process. For example, amodiaquine forms a hematin complex that does not strongly interact with the  $\beta$ -hematin crystal surface yet exhibits suppression of crystal growth without any morphology aberrations, which is brought about by decreasing the pool of hematin dimers required for crystal proliferation.<sup>25</sup>

The MOA of artemisinin and its analogs (collectively termed ART) also lies within the parasite food vacuole where they interfere with the heme detoxification process. ART are pro-drugs, requiring activation through cleavage of the endoperoxide bond via a Fe[II]-mediated Fenton reaction. ART are susceptible to reaction with Fe[II] heme in vitro and in cellulo (where almost all

Fe[II] hemes are located within the parasite food vacuole), a process that first involves the generation of an O-centered (O<sup>•</sup>) ART radical followed by rapid rearrangement into a C-centered (C<sup>•</sup>) form that alkylates Fe[III] hematin.<sup>26</sup> Time-resolved in situ atomic force microscopy revealed that the hematin-ART adducts produce large amounts of nucleation of nonextendable nanocrystals, which are incorporated into the larger growing crystals, thereby preventing further generation of  $\beta$ -hematin crystals.<sup>27</sup> Thus, some 40 years after their advent and separate applications to treat malaria in China, the 2 drugs were united in a combined therapy (Pyramax) to combat this disease outside the country. Interestingly, they have similar MOAs (ie, act in the parasite food vacuole to derail heme detoxification), which is a vital and unique process present (to the best of the author’s knowledge) only in malaria parasites.

As there was no previous report from China of malaria parasite resistance to artemisinin, although used as a monotherapy (7-day drug regimen), thus it came as a shock to the malaria control community that *P. falciparum* in the Greater Mekong Subregion had evolved tolerance (also variously termed resistance, partial resistance, and reduced sensitivity) to ART, manifested in a patient by a longer parasite clearance time on the first day of a 3-day ACT regimen.<sup>28</sup> Of note, resistance to ACT requires ART tolerance accompanied by co-resistance of the partner drug. The confusion regarding the nomenclature of ART “tolerance/partial resistance/reduced sensitivity” stems from the observation that the affected *P. falciparum* parasites did not show the standard 10 folds or higher EC<sub>50</sub> (concentration to inhibit in vitro growth by 50%) values but displayed a dormancy (or delay) in ring-stage development, from which these early-stage parasites recover after a few hours and resume normal, but accelerated development to attain the 48-hour intraerythrocytic growth cycle (at least under standard culture conditions).<sup>29</sup>



In vivo, resumption of normal development appears to be a stochastic process, the mechanism of which remains unknown.<sup>30</sup>

As regards pyronaridine, there has been, to date, no report of overt resistance by *P. falciparum* worldwide. One of the first clinical trials of pyronaridine outside China was conducted in 1996 in Thailand, which showed that pyronaridine alone at a total dose of 1800 mg prescribed over 5 days was well-tolerated in 101 patients suffering from acute uncomplicated malaria and had activity against multidrug-resistant falciparum malaria. The patients were admitted to a university hospital in a nonendemic region of the country (Bangkok) for 28 days to avoid the possibility of reinfection.<sup>31</sup> However, the authors did not recommend use of the drug alone in Thailand due to the high (12%) recrudescence rate. Nevertheless, there has been no increase in  $EC_{50}$  and  $EC_{95}$  values in recrudescing parasites.<sup>31</sup> A more recent study of 118 parasite isolates collected from endemic areas along the Thai-Cambodian and the Thai-Myanmar border regions from 1989 to 2014 found no significant changes to  $EC_{50}$  values from a previous study of isolates collected from eastern and northern Thailand 30 years prior.<sup>32, 33</sup> However, of 296 isolates collected between April 2008 and August 2012 from 21 malaria-endemic countries in Africa, 16 isolates (5%) showed ex vivo reduced susceptibility to pyronaridine, which was associated with a K76T mutation in the *pfert* gene (discussed below) ( $P = .004$ ). However, the odds ratio for reduced susceptibility to pyronaridine associated with the K76T mutation was 4.47 (95% confidence interval [CI], 1.39 - 18.84) compared to that for chloroquine of 96.4 (95% CI, 41.8 - 244.8) for the same set of parasite samples.<sup>34</sup>

*P. falciparum* isolates with chloroquine resistance were first described by Krogstad et al<sup>35</sup> to be due to enhanced efflux and not reduced uptake of chloroquine, resulting in a lower level of the drug in the food vacuole of resistant parasites. The transporter responsible for

chloroquine export is a food vacuole mutant membrane transporter, named *P. falciparum* chloroquine resistance transporter (*PfCRT*), the normal function of which is to transfer short peptides from the food vacuole to the parasite cytosol for further enzymatic degradation into free amino acids.<sup>36</sup> Interestingly, the only homolog of *PfCRT* is a plant transporter, CRT-like transporter (CLT), located in the plastid membrane for the export of glutathione (a tripeptide) from plastid to the cytosol.<sup>37</sup> *PfCRT* needs to acquire a set of nonsynonymous single nucleotide variants to become a chloroquine transporter. A ubiquitous amino acid substitution in the chloroquine-resistant alleles, regardless of origin, is the K76T mutation accompanied by additional region-specific multiple mutations. For example, the Southeast Asian *P. falciparum* Dd2 CRT isoform harbors 8 mutations compared to the chloroquine-sensitive strain.<sup>36</sup> It is expected that it will take some period of time before the *pfert* gene acquires the requisite set of mutations to achieve a comparable ability to ferry pyronaridine out of the food vacuole.

Using a mouse malaria model where stable pyronaridine-resistant *P. berghei* ANKA lines were generated by in vivo drug pressure, no point mutation was discovered in the *pbmdr1* gene, which codes for multidrug resistance transporter 1 (MDR-1), but the expression level of the gene increases concomitantly with rise in resistance, suggesting that elevated transcription levels may be linked to pyronaridine resistance in this murine parasite model.<sup>38</sup> MDR-1 is located in the parasite food vacuole membrane and imports various antimalarials, such as amodiaquine, chloroquine, mefloquine (a quinoline analog), and piperazine (a bis-chloroquine derivative) into the vacuole, and resistance to these drugs have been linked (in part) to point mutations of the *pfmdr1* gene.<sup>36</sup> However, it is counter-intuitive to directly link elevated expression of *pbmdr1* gene with pyronaridine resistance, as this transporter, if responsible for the transport of the drug



into the food vacuole, should cause an increase in pyronaridine sensitivity. Thus, either *PbMDR-1* is a pyronaridine transporter and the abovementioned resistance phenomenon is due to an accompanying epistasis with another locus, or that *PbMDR-1* is not related to pyronaridine import into the food vacuole and a different explanation must be sought. Nonetheless, to extend the useful lifespan of Pyramax, it would be perspicacious not to introduce this ACT into regions where parasite resistance to quinoline antimalarials currently exists or did in the past.

---

### Pyronaridine in Triple Artemisinin Combination Therapy

Given the emergence of ART tolerance/partial resistance in *P. falciparum* and the spread of its signature genetic markers across Asia and even into some parts of eastern sub-Saharan Africa, suggestions have been raised to include another drug to existing and/or future ACTs, termed triple (T)ACT, to prolong the useful lifespan of the ACTs.<sup>39</sup> The rationale of having two partner drugs to ART in TACT is that if the parasite develops resistance to one partner drug, the other should still be efficacious, because it is presumed extremely unlikely that a parasite would evolve resistance to both partner drugs over a similar period, particularly if the 2 drugs are chosen to have different MOAs. The main problem in finding 2 antimalarials for inclusion in a TACT is the avoidance of any undesirable side effects (eg, antagonism between the 2 partner drugs or epistatic effects that may reduce TACT potency).<sup>40</sup> Given the recalcitrance of pyronaridine to parasite resistance, an obvious TACT to develop is by including another antimalarial to Pyramax. However, cross-resistance of pyronaridine to amodiaquine was reported in *P. falciparum* isolates (n = 161) from Senegal, Africa. However among *P. falciparum* isolates (n = 183) from Cameroon, Africa, were observed a synergy

between pyronaridine and primaquine, additive effects with 4-aminoquinolines (chloroquine and monodesethylamodiaquine, the active metabolite of amodiaquine) and weak antagonism with antifolates (pyrimethamine and cycloguanil), halofantrine (a phenanthrene analog) or mefloquine (a quinoline analog).<sup>41, 42</sup> Using a multidrug-resistant *P. falciparum* K1 line (from Thailand), a weak antagonism was observed between pyronaridine and concanamycin A, a potent antiplasmodial macrolide ( $EC_{50} = 0.2$  nM) that inhibits a V-type  $H^+$ -ATPase located in the parasite digestive vacuole membrane.<sup>43</sup> Tu (discoverer of artemisinin) and her colleagues have advocated the continued usage of ACTs, but with vigilant monitoring for early appearance of treatment failure and/or of drug resistance genetic marker(s) (if known).<sup>44</sup>

---

### Novel Drug Development Based on Deaza-Pyronaridine (Acridine) Scaffold

Should the inevitable evolution of malaria parasite resistance to pyronaridine occur, an acridine analog of pyronaridine, named pynacrine (Figure 1), has been synthesized, which is as potent as pyronaridine in inhibiting *P. falciparum* growth in culture as well as having all other in vitro properties of hematin targeting, but a 50-fold less effectiveness in inhibiting  $\beta$ -hematin formation, suggesting that pynacrine has other off-target(s) effects.<sup>45</sup> Previously, a series of 9-aniline analogs of amsacrine was shown to inhibit *P. falciparum* growth in culture by targeting hematin in vitro (using the same set of criteria described above) and interestingly, also acting as parasite DNA topo II inhibitor in vitro and in situ.<sup>46</sup>

However, the crisis brought on by malaria parasites' rapid evolution of resistance (or partial resistance) to all other clinical antimalarials in current application, has hastened efforts to revitalize former drugs, such as quinacrine and methylene blue, a thia-analog of acridine (Figure 1). Quinacrine, the first synthetic



antimalarial drug with potent blood schizonticidal activity, was used extensively during the Second World War by allied forces in North Africa and the Far East, but it has serious side effects, thereby discouraging further development of antimalarials with an acridine scaffold, and quinacrine was rapidly replaced when synthetic chloroquine became available.<sup>47</sup> However, promising derivatives of quinacrine have recently been synthesized, with compounds having 9-NH linked to aromatic cores via urea linker, to quinolizidinylalkyl moieties or to furyl and alkyl groups showing low  $\mu\text{M EC}_{50}$  values.<sup>48</sup>

Methylene blue was the first synthetic antimalarial to be used when Ehrlich and Guttman, in 1891, administered the compound to treat 2 malaria patients in a Berlin hospital, and since has been prescribed for malaria treatment globally until the early 20th century, when it was replaced by newer synthetic antimalarials.<sup>49</sup> In a systematic review of 1504 malaria patients (2/3 children) in Africa, the American continent, Asia, and Europe, Lu et al<sup>50</sup> reported that methylene blue was consistently highly effective in all endemic areas and demonstrated a strong effect on *P. falciparum* gametocyte reduction. In glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PD)-deficient African patients, methylene blue caused a slight, but not clinically significant drop in hemoglobin level. Oral administration resulted in a maximal plasma concentration within 2 hours, with a plasma half-life of around 20 hours. Thus, methylene blue could be included in TACT to provide gametocidal activity. A recent study using dynamic molecular modeling showed methylene blue to be a strong competitive inhibitor of *P. falciparum* glutathione reductase, which catalyzes the reduction of this compound to produce parasitotoxic reactive oxygen species, mainly  $\text{H}_2\text{O}_2$ .<sup>51</sup> In addition, methylene blue has high efficacy against the *P. vivax* asexual stages and inhibits transformation of vivax zygotes into ookinetes.<sup>52</sup>

Other approaches, such as developing acridine-based compounds with dual MOAs against *Plasmodium* either by the same molecule (eg, interference of heme detoxification in the food vacuole as well as being a DNA topo II inhibitor in organelles with DNA replication capability as exemplified by the 3,6-diamino-9-anilinoacridines),<sup>46</sup> or as hybrid molecules (eg, acridine-quinoline combinations),<sup>53</sup> should assist in guiding the future development of acridine-based molecules for the treatment of malaria.

---

## Conclusions

It would be naïve to expect the current lack of malaria parasite resistance to pyronaridine will persist until malaria is eliminated. This review has described recent efforts to develop modifications to quinacrine as possible replacements for pyronaridine, including the work on pynacrine, its acridine analog. The importance of substituents with  $\text{OCH}_3$  at position 2 and Cl at position 6 of the acridine scaffold for efficacious antimalarial activity has become clear. Another alternative antimalarial suggested is methylene blue, a thia-acridine that also possesses gametocidal activity. Future developments of 2- $\text{OCH}_3$ -6-Cl thia-acridines and other forms of aza-acridines should not be neglected, otherwise the lessons learned from pyronaridine would have gone to waste.

---

## Article Information

### Acknowledgments

The author thanks Praon Wilairat, PhD, Department of Biochemistry, Faculty of Science, Mahidol University, Bangkok, Thailand, for critical reading of the manuscript.

### Financial Support

No financial support was provided for the article.

### Conflict of Interest

The author declares no conflict of interest.



Copyright © 2024 by the Authors.

Licensee Ramathibodi Medical Journal.

This article is licensed under the Creative Commons Attribution (CC BY-NC-ND) License.

## References

- World Health Organization. World malaria report 2023. World Health Organization. November 30, 2023. Access August 8, 2024. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240086173>
- Duffey M, Shafer RW, Timm J, et al. Combating antimicrobial resistance in malaria, HIV and tuberculosis. *Nat Rev Drug Discov.* 2024;23(6):461-479. doi:10.1038/s41573-024-00933-4
- Zheng XY, Chen C, Gao FH, Zhu PE, Guo HZ. Synthesis of new antimalarial drug pyronaridine and its analogues. *Yao Xue Xue Bao.* 1982;17(2):118-125.
- Tu Y. The discovery of artemisinin (qinghaosu) and gifts from Chinese medicine. *Nat Med.* 2011;17(10):1217-1220. doi:10.1038/nm.2471
- Antinori S, Galimberti L, Milazzo L, Corbellino M. *Plasmodium knowlesi*: the emerging zoonotic malaria parasite. *Acta Trop.* 2013;125(2):191-201. doi:10.1016/j.actatropica.2012.10.008
- Ashley EA, White NJ. Artemisinin-based combinations. *Curr Opin Infect Dis.* 2005;18(6):531-536. doi:10.1097/01.qco.0000186848.46417.6c
- Croft SL, Duparc S, Arbe-Barnes SJ, et al. Review of pyronaridine anti-malarial properties and product characteristics. *Malar J.* 2012;11:270. doi:10.1186/1475-2875-11-270
- Chu WY, Dorlo TPC. Pyronaridine: a review of its clinical pharmacology in the treatment of malaria. *J Antimicrob Chemother.* 2023;78(10):2406-2418. doi:10.1093/jac/dkad260
- Pryce J, Taylor M, Fox T, Hine P. Pyronaridine-artesunate for treating uncomplicated *Plasmodium falciparum* malaria. *Cochrane Database Syst Rev.* 2022;6(6):CD006404 doi:10.1002/14651858.CD006404.pub4
- Falade CO, Orimadegun AE, Olusola FI, et al. Efficacy and safety of pyronaridine-artesunate versus artemether-lumefantrine in the treatment of acute uncomplicated malaria in children in South-West Nigeria: an open-labelled randomized controlled trial. *Malar J.* 2023;22(1):154. doi:10.1186/s12936-023-04574-7
- Shao BR. A review of antimalarial drug pyronaridine. *Chin Med J (Engl).* 1990;103(5):428-434.
- Chavalitshewinkoon-Petmitr P, Pongvilairat G, Auparakkitanon S, Wilairat P. Gametocytocidal activity of pyronaridine and DNA topoisomerase II inhibitors against multidrug-resistant *Plasmodium falciparum* in vitro. *Parasitol Int.* 2000;48(4):275-280. doi:10.1016/s1383-5769(99)00028-8
- Joice R, Nilsson SK, Montgomery J, et al. *Plasmodium falciparum* transmission stages accumulate in the human bone marrow. *Sci Transl Med.* 2014;6(244):244re5. doi:10.1126/scitranslmed.3008882
- Stanisic DI, Good MF. Malaria vaccines: progress to date. *BioDrugs.* 2023;37(6):737-756. doi:10.1007/s40259-023-00623-4
- Genton B. R21/Matrix-M™ malaria vaccine: a new tool to achieve WHO's goal to eliminate malaria in 30 countries by 2030? *J Travel Med.* 2023;30(8):taad140. doi:10.1093/jtm/taad140
- Dicko A, Ouedraogo JB, Zongo I, et al. Seasonal vaccination with RTS,S/AS01E vaccine with or without seasonal malaria chemoprevention in children up to the age of 5 years in Burkina Faso and Mali: a double-blind, randomised, controlled, phase 3 trial. *Lancet Infect Dis.* 2024;24(1):75-86. doi:10.1016/S1473-3099(23)00368-7
- Wu LJ, Rabbege JR, Nagasawa H, Jacobs G, Aikawa M. Morphological effects of pyronaridine on malarial parasites. *Am J Trop Med Hyg.* 1988;38(1):30-36. doi:10.4269/ajtmh.1988.38.30



18. Auparakkitanon S, Chapoomram S, Kuaha K, Chirachariyavej T, Wilairat P. Targeting of hemozoin by the antimalarial pyronaridine. *Antimicrob Agents Chemother.* 2006;50(6):2197-2200. doi:10.1128/AAC.00119-06
19. Bailly C. Pyronaridine: an update of its pharmacological activities and mechanisms of action. *Biopolymers.* 2021;112(4):e23398. doi:10.1002/bip.23398
20. Auparakkitanon S, Wilairat P. Cleavage of DNA induced by 9-anilinoacridine inhibitors of topoisomerase II in the malaria parasite *Plasmodium falciparum*. *Biochem Biophys Res Commun.* 2000;269(2):406-409. doi:10.1006/bbrc.2000.2305
21. Ketron AC, Denny WA, Graves DE, Osheroff N. Amsacrine as a topoisomerase II poison: importance of drug-DNA interactions. *Biochemistry.* 2012;51(8):1730-1739. doi:10.1021/bi201159b
22. Francis SE, Sullivan DJ Jr, Goldberg DE. Hemoglobin metabolism in the malaria parasite *Plasmodium falciparum*. *Annu Rev Microbiol.* 1997;51:97-123. doi:10.1146/annurev.micro.51.1.97
23. Egan TJ. Recent advances in understanding the mechanism of hemozoin (malaria pigment) formation. *J Inorg Biochem.* 2008;102(5-6):1288-1299. doi:10.1016/j.jinorgbio.2007.12.004
24. Sullivan DJ Jr. Quinolines block every step of malaria heme crystal growth. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2017;114(29):7483-7485. doi:10.1073/pnas.1708153114
25. Olafson KN, Nguyen TQ, Rimer JD, Vekilov PG. Antimalarials inhibit hemozoin crystallization by unique drug-surface site interactions. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2017;114(29):7531-7536. doi:10.1073/pnas.1700125114
26. Auparakkitanon S, Wilairat P, Wilairat P. Will the in situ activator(s) of artemisinin please stand up? *Mol Biochem Parasitol.* 2022;248:111461. doi:10.1016/j.molbiopara.2022.111461
27. Ma W, Balta VA, Pan W, Rimer JD, Sullivan DJ, Vekilov PG. Nonclassical mechanisms to irreversibly suppress  $\beta$ -hemozoin crystal growth. *Commun Biol.* 2023;6(1):783. doi:10.1038/s42003-023-05046-z
28. Dondorp AM, Nosten F, Yi P, et al. Artemisinin resistance in *Plasmodium falciparum* malaria. *N Engl J Med.* 2009;361(5):455-467. doi:10.1056/NEJMoa0808859
29. Wellems TE, Sá JM, Su XZ, Connelly SV, Ellis AC. ‘Artemisinin resistance’: something new or old? something of a misnomer? *Trends Parasitol.* 2020;36(9):735-744. doi:10.1016/j.pt.2020.05.013
30. Auparakkitanon S, Wilairat P. Ring stage dormancy of *Plasmodium falciparum* tolerant to artemisinin and its analogues - a genetically regulated “Sleeping Beauty”. *Int J Parasitol Drugs Drug Resist.* 2023;21:61-64. doi:10.1016/j.ijpddr.2023.01.002
31. Looareesuwan S, Kyle DE, Viravan C, Vanijanonta S, Wilairatana P, Wernsdorfer WH. Clinical study of pyronaridine for the treatment of acute uncomplicated falciparum malaria in Thailand. *Am J Trop Med Hyg.* 1996;54(2):205-209. doi:10.4269/ajtmh.1996.54.205
32. Childs GE, Häusler B, Milhous W, et al. In vitro activity of pyronaridine against field isolates and reference clones of *Plasmodium falciparum*. *Am J Trop Med Hyg.* 1988;38(1):24-29. doi:10.4269/ajtmh.1988.38.24
33. Mahotom K, Tan-Ariya P, Thita T, et al. In vitro sensitivity of pyronaridine in Thai isolates of *Plasmodium falciparum*. *Am J Trop Med Hyg.* 2018;98(1):51-56. doi:10.4269/ajtmh.17-0286
34. Madamet M, Briolant S, Amalvict R, et al. The *Plasmodium falciparum* chloroquine resistance transporter is associated with the ex vivo *P. falciparum* African parasite response to pyronaridine. *Parasit Vectors.* 2016;9:77. doi:10.1186/s13071-016-1358-z



35. Krogstad DJ, Gluzman IY, Kyle DE, et al. Efflux of chloroquine from *Plasmodium falciparum*: mechanism of chloroquine resistance. *Science*. 1987;238(4831):1283-1285. doi:10.1126/science.3317830
36. Wicht KJ, Mok S, Fidock DA. Molecular mechanisms of drug resistance in *Plasmodium falciparum* malaria. *Annu Rev Microbiol*. 2020;74:431-454. doi:10.1146/annurev-micro-020518-115546
37. Maughan SC, Pasternak M, Cairns N, et al. Plant homologs of the *Plasmodium falciparum* chloroquine-resistance transporter, PfCRT, are required for glutathione homeostasis and stress responses. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2010; 107(5):2331-2336. doi:10.1073/pnas.0913689107
38. Kimani SK, Shume JM. Antimalarial pyronaridine resistance may be associated with elevated MDR-1 gene expression profiles but not point mutation in *Plasmodium berghei* ANKA isolates. *African J Biochem Res*. 2020; 14(4):102-111. doi:10.5897/AJBR2020.1097
39. van der Pluijm RW, Amaratunga C, Dhorda M, Dondorp AM. Triple artemisinin-based combination therapies for malaria - a new paradigm? *Trends Parasitol*. 2021; 37(1):15-24. doi:10.1016/j.pt.2020.09.011
40. Ansbro MR, Itkin Z, Chen L, et al. Modulation of triple artemisinin-based combination therapy pharmacodynamics by *Plasmodium falciparum* genotype. *ACS Pharmacol Transl Sci*. 2020; 3(6):1144-1157. doi:10.1021/acscptsci.0c00110
41. Pradines B, Tall A, Parzy D, et al. In-vitro activity of pyronaridine and amodiaquine against African isolates (Senegal) of *Plasmodium falciparum* in comparison with standard antimalarial agents. *J Antimicrob Chemother*. 1998; 42(3):333-339. doi:10.1093/jac/42.3.333
42. Ringwald P, Eboumbou EC, Bickii J, Basco LK. In vitro activities of pyronaridine, alone and in combination with other antimalarial drugs, against *Plasmodium falciparum*. *Antimicrob Agents Chemother*. 1999;43(6):1525-1527. doi:10.1128/AAC.43.6.1525
43. Auparakkitanon S, Wilairat P. Antimalarial activity of concanamycin A alone and in combination with pyronaridine. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2006;37(4):619-621
44. Xu C, Wong YK, Liao FL, Jiang T, Wang J, Tu Y. Is triple artemisinin-based combination therapy necessary for uncomplicated malaria? *Lancet Infect Dis*. 2022;22(5): 585-586. doi:10.1016/S1473-3099(22)00208-0
45. Sreekhajornjaru N, Somboon C, Rattanajak R, Denny WA, Wilairat P, Auparakkitanon S. Comparison of hematin-targeting properties of pynacrine, an acridine analog of the benzonaphthyridine antimalarial pyronaridine. *Acta Trop*. 2014;140:181-183. doi:10.1016/j.actatropica.2014.09.002
46. Auparakkitanon S, Noonpakdee W, Ralph RK, Denny WA, Wilairat P. Antimalarial 9-anilinoacridine compounds directed at hematin. *Antimicrob Agents Chemother*. 2003;47(12):3708-3712. doi:10.1128/AAC.47.12.3708-3712.2003
47. Neumayr A, Kuenzli E. Quinacrine - The winding road from the most important antimalarial of its time to an indispensable antiparasitic (Orphan) drug of our days. *Chimia (Aarau)*. 2023; 77(9):574-576. doi:10.2533/chimia.2023.574
48. Fonte M, Tassi N, Gomes P, Teixeira C. Acridine-based antimalarials-from the very first synthetic antimalarial to recent developments. *Molecules*. 2021; 26(3):600. doi:10.3390/molecules26030600
49. Scheindlin S. Something old... something blue. *Mol Interv*. 2008;8(6):268-273. doi:10.1124/mi.8.6.1
50. Lu G, Nagbanshi M, Goldau N, et al. Efficacy and safety of methylene blue in the treatment of malaria: a systematic review.



- BMC Med.* 2018;16(1):59. doi:10.1186/s12916-018-1045-3
51. Ferreira FHDC, Pinto LR, Oliveira BA, Daniel LV, Navarro M, Delgado GYS. Analysis of the interaction of antimalarial agents with *Plasmodium falciparum* glutathione reductase through molecular mechanical calculations. *J Mol Model.* 2024; 30(6):181. doi:10.1007/s00894-024-05968-3
52. Fabbri C, Ramos GQ, Baia-da-Silva DC, et al. The activity of methylene blue against asexual and sexual stages of *Plasmodium vivax*. *Front Cell Infect Microbiol.* 2023;13:1108366. doi:10.3389/fcimb.2023.1108366
53. Kumar A, Srivastava K, Kumar SR, Puri SK, Chauhan PM. Synthesis of new 4-aminoquinolines and quinoline-acridine hybrids as antimalarial agents. *Bioorg Med Chem Lett.* 2010;20(23):7059-7063. doi:10.1016/j.bmcl.2010.09.107



## Advance Care Planning in Older Adults

Thagoon Kanjanopas<sup>1</sup>, Saran Thanapluetiwong<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Internal Medicine, Hatyai Hospital, Songkhla, Thailand

<sup>2</sup> Department of Medicine, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand

Advance care planning (ACP) is a process that empowers patients to communicate their healthcare wishes, goals, and preferences with family and healthcare providers, in anticipation of a time when they may be unable to express these themselves. Effective ACP upholds patient autonomy, enabling individuals to actively participate in decisions about their end-of-life care. This enhances the quality of life for both patients and their caregivers while alleviating the burden on families. Despite its recognized importance, healthcare providers often initiate ACP discussions only in the advanced stages of illness, limiting time for preparation and emotional adjustment. Furthermore, both healthcare providers and the general public often fear engaging in conversations about death and dying, which presents a significant barrier to ACP. Initiating these conversations earlier, preferably before a crisis occurs, allows individuals to express their preferences, values, and goals for care. This ultimately leads to more personalized and meaningful healthcare decisions.

**Keywords:** Advance care planning, Older adults, Palliative care

**Rama Med J:** doi:10.33165/rmj.2024.47.4.269209

**Received:** May 9, 2024 **Revised:** August 29, 2024 **Accepted:** September 17, 2024

### Corresponding Author:

Thagoon Kanjanopas  
Department of Internal  
Medicine, Hatyai Hospital,  
182 Rattakarn Road, Hatyai,  
Songkhla 90110, Thailand.  
Telephone: +666 5895 1941  
Email: tha.kan2@gmail.com





Rama Med J | Review Article

## การวางแผนดูแลล่วงหน้าในผู้สูงอายุ

ฐาณูร กาญจนโณภาศ<sup>1</sup>, ศรัณย์ ชนพุดพิวงค์<sup>2</sup>

<sup>1</sup> กลุ่มงานอายุรกรรม โรงพยาบาลหาดใหญ่ สงขลา ประเทศไทย

<sup>2</sup> ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ ประเทศไทย

การวางแผนดูแลล่วงหน้า คือ กระบวนการที่ผู้ป่วยพูดคุยปรึกษากับครอบครัวและบุคลากรสุขภาพ เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมาย การดูแลรักษาที่ต้องการและวางแผนการดูแลรักษาตนเองล่วงหน้าในกรณีที่ไม่สามารถตัดสินใจได้เอง การวางแผนดูแลล่วงหน้าที่มีความสำคัญทั้งเป็นการเคารพในสิทธิผู้ป่วย ช่วยให้ผู้ป่วยจัดการสิ่งค้างคาใจด้วยความสงบใจ เป็นการเพิ่มคุณภาพชีวิตให้กับผู้ป่วยและผู้ดูแล รวมทั้งลดภาระของครอบครัว ถึงแม้บุคลากรสุขภาพจะเห็นความสำคัญในการวางแผนสุขภาพล่วงหน้า แต่กลับเริ่มพูดคุยกับผู้ป่วยและครอบครัวในระยะท้ายของชีวิต ทำให้ไม่มีเวลาสำหรับการเตรียมตัวและเตรียมใจมากนัก โดยมีอุปสรรคใหญ่ คือ ความกลัวในการพูดคุยเรื่องชีวิตและความตาย ของทั้งบุคลากรทางการแพทย์และประชาชนทั่วไป ดังนั้นหากบุคลากรทางการแพทย์เข้าใจความสำคัญของการวางแผนสุขภาพล่วงหน้า และสามารถหาโอกาสในการพูดคุยกับผู้ป่วยและครอบครัวในเวลาที่เหมาะสม จะช่วยเพิ่มโอกาสของผู้ป่วยในการเตรียมแผนสำหรับการดูแลคุณภาพชีวิต ตั้งแต่ปัจจุบันไปจนถึงระยะสุดท้ายของชีวิต

**คำสำคัญ:** การวางแผนดูแลล่วงหน้า ผู้สูงอายุ การดูแลแบบประคับประคอง

Rama Med J: doi:10.33165/rmj.2024.47.4.269209

Received: May 9, 2024 Revised: August 29, 2024 Accepted: September 17, 2024

### Corresponding Author:

ฐาณูร กาญจนโณภาศ  
กลุ่มงานอายุรกรรม  
โรงพยาบาลหาดใหญ่  
182 ถนนรัตการ อำเภอหาดใหญ่  
สงขลา 90110 ประเทศไทย  
โทรศัพท์ +666 5895 1941  
อีเมล tha.kan2@gmail.com



## บทนำ

ประเทศไทยก้าวเข้าสู่การเป็นสังคมสูงวัย (Aged society) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ในปี พ.ศ. 2565 ประเทศไทย มีสัดส่วนประชากรกลุ่มผู้สูงอายุหรือมีอายุ 60 ปีขึ้นไป มากกว่า 12 ล้านคน หรือคิดเป็นสัดส่วนราว 1 ใน 6 ของ ประชากร<sup>1,2</sup> จากการติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน ตามแผนผู้สูงอายุแห่งชาติในช่วง 15 ปีที่ผ่านมา สะท้อน ให้เห็นถึงแนวโน้มของผู้สูงอายุมีภาวะทุพพลภาพ เพิ่มขึ้นและอยู่ในภาวะพึ่งพิง ซึ่งนิยามจากการที่ผู้สูงอายุ เริ่มมีข้อจำกัดในการทำกิจกรรมประจำวันตั้งแต่ 1 ด้านขึ้นไป ทั้งนี้ คาดว่าผู้สูงอายุในกลุ่มนี้จะมีจำนวนเพิ่มขึ้นจาก 6 แสนคน ในปี พ.ศ. 2559 เป็น 1.6 ล้านคนในปี พ.ศ. 2593

ผู้สูงอายุซึ่งอยู่ในภาวะพึ่งพิงต้องการการดูแลระยะยาว ส่งผลให้มีความต้องการผู้ดูแลเพิ่มขึ้นทั้งผู้ดูแลที่เป็น ทางการและไม่ใช่ทางการ นำมาสู่ปัญหาสำคัญ คือ การขาดแคลนผู้ดูแล รวมถึงค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพของ ผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้นและความเหลื่อมล้ำของการเข้าถึงบริการ สุขภาพที่มีมาตรฐานเพิ่มมากขึ้น<sup>3</sup>

การวางแผนดูแลล่วงหน้า หรือ Advance Care Planning (ACP) คือ กระบวนการที่สนับสนุนให้บุคคล ได้มีโอกาสทบทวนแนวทางการดูแลสุขภาพตนเอง ทั้งในปัจจุบันและอนาคต ที่สอดคล้องกับคุณค่าและ เป้าหมายของตนเองรวมถึงการสื่อสารความต้องการดังกล่าว ให้ครอบครัวและบุคลากรสุขภาพได้รับรู้เพื่อให้สามารถ ดูแลได้อย่างสอดคล้องกับความต้องการของบุคคลนั้น<sup>4</sup>

การศึกษาของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (Thailand Development Research Institute, TDRI)<sup>5</sup> ในปี พ.ศ. 2563 พบว่าคนไทยอายุ 20 ถึง 80 ปี มีความตระหนักรู้ เกี่ยวกับการดูแลแบบประคับประคองในระยะท้าย ของชีวิตเพียงร้อยละ 43 เท่านั้น แม้ว่าร้อยละ 92 จะรู้จัก พระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2550 มาตรา 12 ว่าด้วยสิทธิในการปฏิเสธการรักษาที่เป็นไปเพื่อการยื้อชีวิต แต่มีเพียงร้อยละ 14 เท่านั้น ที่เคยทำพินัยกรรมชีวิตหรือ วางแผนการดูแลสุขภาพล่วงหน้า

จากรายงานการสำรวจความชุก (Point prevalence) ใน 14 โรงพยาบาลทั่วประเทศไทย<sup>6</sup> พบว่าผู้ป่วยระยะท้าย ได้รับการปรึกษาและอยู่ในการดูแลของศูนย์ดูแลแบบ

ประคับประคองเพียงร้อยละ 17 และผู้ป่วยระยะท้ายที่อยู่ใน การดูแลของศูนย์ดูแลแบบประคับประคองของโรงพยาบาล มีการวางแผนสุขภาพล่วงหน้าร้อยละ 88.7 ในขณะที่ผู้ป่วย ระยะท้ายที่ไม่มีทีมดูแลแบบประคับประคองร่วมดูแลพบว่า มีการวางแผนสุขภาพล่วงหน้าเพียงร้อยละ 15.7 เท่านั้น แสดงให้เห็นว่า การวางแผนสุขภาพล่วงหน้าผูกโยงกับ ผู้ป่วยระยะท้าย และเป็นบทบาทหน้าที่ของศูนย์ดูแลแบบ ประคับประคองเท่านั้น

การวางแผนสุขภาพล่วงหน้าเป็นมาตรฐานในการดูแล ผู้สูงอายุในหลายๆประเทศทั่วโลก เนื่องจากเป็นหลักประกัน ในการเข้าถึงการดูแลคุณภาพชีวิตหรือการดูแลแบบ ประคับประคองในเวลาที่เหมาะสม<sup>7</sup> โดยเฉพาะในช่วงท้าย ของชีวิต อย่างไรก็ตาม เหตุการณ์ที่มักพบในปัจจุบัน คือ ผู้สูงอายุไม่ได้มีการสื่อสารเจตนาของตนไว้ก่อนเมื่อเข้าสู่ ช่วงท้ายของชีวิต ส่งผลให้ทั้งครอบครัว ผู้ดูแล รวมถึง บุคลากรทางการแพทย์ต่างรู้สึกกดดันและอึดอัดใจที่จะให้ การดูแลรักษานำไปสู่การรักษาเพื่อยื้อชีวิตที่สร้างความทุกข์ ทรมานทั้งกายใจให้กับผู้สูงอายุและครอบครัว นำมาซึ่ง ความรู้สึกเจ็บปวด ความรู้สึกผิดที่ติดค้างในใจครอบครัว จากการสูญเสียที่เกิดขึ้น<sup>8,9</sup>

บทความนี้มุ่งให้เห็นถึงความหมาย ความสำคัญของ การวางแผนดูแลล่วงหน้าและอธิบายขั้นตอนการวางแผน ดูแลล่วงหน้าไว้อย่างเป็นรูปธรรมพร้อมทั้งตัวอย่างชุดคำ พุดที่สามารถนำไปปรับใช้ได้ทางเวชปฏิบัติ

## การวางแผนดูแลล่วงหน้าคืออะไร?

สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติได้กำหนด มาตรฐานการวางแผนดูแลล่วงหน้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2565<sup>10</sup> และได้ให้ความหมายของ การวางแผนดูแล ล่วงหน้าไว้ว่าเป็น “กระบวนการวางแผนดูแลสุขภาพที่ทำไว้ ก่อนที่ผู้ป่วยจะหมดความสามารถในการตัดสินใจหรือ เข้าสู่ระยะท้ายของชีวิตอาจเป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ โดยอาจใช้กระบวนการสนทนาปรึกษาร่วมกัน ระหว่าง ผู้ป่วย ครอบครัว และทีมบุคลากรสุขภาพหรือผู้ป่วยอาจทำ ได้ด้วยตนเองหรือปรึกษาสมาชิกครอบครัว หรือปรึกษา บุคลากรสุขภาพ” โดยมีนิยามเชิงปฏิบัติการของคำศัพท์ ที่เกี่ยวข้องไว้<sup>11</sup> (ตารางที่ 1)



**ตารางที่ 1. นิยามเชิงปฏิบัติการของคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนดูแลล่วงหน้า**

คำศัพท์	นิยาม
การวางแผนการดูแลล่วงหน้า (Advance care planning)	กระบวนการวางแผนดูแลสุขภาพที่ทำไว้ก่อนที่ผู้ป่วยจะหมดความสามารถในการตัดสินใจหรือเข้าสู่ระยะท้ายของชีวิต อาจเป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ โดยอาจใช้กระบวนการสนทนาปรึกษาร่วมกันระหว่างผู้ป่วยครอบครัวและทีมบุคลากรสุขภาพหรือผู้ป่วยอาจทำได้ด้วยตนเองหรือปรึกษามาชิกครอบครัว หรือปรึกษามูลนิธิสุขภาพ
หนังสือแสดงเจตนาไม่ประสงค์จะรับบริการสาธารณสุข (Advance directive or living will)	หนังสือซึ่งบุคคลแสดงเจตนาไว้ล่วงหน้าว่าไม่ประสงค์จะรับบริการสาธารณสุขที่เป็นไปเพียงเพื่อยืดการตายในวาระสุดท้ายของชีวิตตนหรือเพื่อยุติการทรมานจากการเจ็บป่วย
ผู้ตัดสินใจแทน (Surrogate decision maker)	บุคคลที่ได้รับการมอบหมายจากผู้ป่วยให้ทำหน้าที่ตัดสินใจเลือกการรักษาที่เป็นไปตามความต้องการของผู้ป่วยขณะยังมีสติสัมปชัญญะ หมายถึงผู้แสดงเจตนาแทนหรือบุคคลที่มีหน้าที่อธิบายความประสงค์ที่แท้จริงของผู้ทำหนังสือแสดงเจตนา โดยทำหน้าที่เมื่อผู้ป่วยหมดความสามารถในการตัดสินใจแล้ว สำหรับกรณีที่ไม่มีการมอบหมายไว้ญาติหรือผู้ดูแลใกล้ชิด และทีมสหสาขาวิชา จะร่วมกันพิจารณาอย่างรอบคอบ
หนังสือมอบอำนาจการตัดสินใจทางสุขภาพ (Lasting/durable power of attorney)	เอกสารทางกฎหมายหรือวิธีการอื่นที่ได้รับการยอมรับโดยกฎหมายที่มอบอำนาจให้บุคคลเป็นผู้ตัดสินใจแทน เมื่อผู้ป่วยเข้าสู่วาระสุดท้ายของชีวิตและหมดความสามารถในการตัดสินใจ ซึ่งอาจจะระบุไว้ในหนังสือแสดงเจตนาไม่ประสงค์จะรับบริการสาธารณสุขตามมาตรา 12 แห่งพระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2550 ก็ได้

เมื่อพิจารณาจากนิยามเชิงปฏิบัติการ จะเห็นได้ว่าการวางแผนดูแลล่วงหน้า เป็น “กระบวนการ” วางแผนซึ่งประกอบด้วย การพูดคุยสื่อสารเพื่อทำความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้ป่วย ครอบครัว และบุคลากรสุขภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลตามแผนที่วางไว้ในอนาคต ในเวลาที่ผู้ป่วยไม่สามารถพูดคุยสื่อสารได้ ผลลัพธ์ในการพูดคุยเป็นหนังสือแสดงเจตนาไม่ประสงค์จะรับบริการสาธารณสุข (Advance directive or living will)

ในอดีตกระบวนการวางแผนดูแลล่วงหน้า มักจะเน้นที่การทำหนังสือแสดงเจตนาไม่ประสงค์จะรับบริการสาธารณสุข เน้นไปที่การปฏิเสธการรักษาและการกรอกข้อมูลลงในเอกสาร ก่อให้เกิดความลำบากใจของผู้ที่ต้องลงนามในเอกสาร หลายครั้งครอบครัวหรือญาติมักเข้าใจผิดว่าผู้ป่วยจะไม่ได้รับการดูแลรักษาแล้วเมื่อมีการลงชื่อเป็นลายลักษณ์อักษร ไว้ในเอกสารดังกล่าว<sup>12</sup> ดังนั้น การมีหนังสือแสดงเจตนาไม่ประสงค์จะรับบริการสาธารณสุขเพียงอย่างเดียว หากไม่ประกอบด้วยการสื่อสารที่มี

ประสิทธิภาพย่อมทำให้ผลของหนังสือดังกล่าวไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ดังที่ผู้ป่วยได้แสดงเจตนาไว้หนึ่งในสถานการณ์ที่พบได้บ่อย คือ ผู้ป่วยซึ่งเข้าสู่ระยะท้ายของชีวิต ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจและเสียชีวิตในโรงพยาบาล แม้ว่าจะได้เขียนหนังสือแสดงเจตนาไว้แล้วว่าการจะเสียชีวิตอย่างสงบที่บ้าน นั้นอาจเป็นเพราะผู้ป่วยและผู้ดูแลไม่ได้วางแผนและรับรู้เจตนาร่วมกัน หรือในกระบวนการพูดคุยวางแผนดังกล่าว อาจละเลยมิติด้านอารมณ์และความรู้สึกของผู้ดูแลที่จะต้องตัดสินใจในเวลาสำคัญของผู้ป่วย โดยเฉพาะความรู้สึกผิดหากต้องปล่อยให้ผู้ป่วยเสียชีวิต

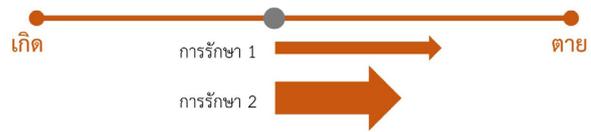
ปัจจุบัน การวางแผนดูแลล่วงหน้าจึงมีทิศทางที่จะทำให้พูดคุยเรื่องราวในมิติที่เกี่ยวข้องกับการดูแล การเตรียมแผนไว้ล่วงหน้า และให้การพูดคุยนั้นเกิดได้เร็วขึ้นระหว่างผู้ป่วยและครอบครัว แทนที่จะเป็นการพูดคุยในมิติทางด้านการแพทย์ในช่วงระยะท้ายของชีวิตเท่านั้น

การศึกษาเพื่อหาฉันทานุมติ (Consensus definition) ของสหสาขาวิชาชีพ<sup>13</sup> ได้ให้ความหมายของการวางแผนสุขภาพล่วงหน้า (Advance care planning)

ไว้ว่า “กระบวนการที่ช่วยให้บุคคล ได้ทำความเข้าใจ และแลกเปลี่ยน คุณค่าของตัวเอง เป้าหมายในชีวิต และความปรารถนาที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพในอนาคต” ทำให้มิติในการวางแผนดูแลล่วงหน้า เปลี่ยนจากการให้ความสำคัญของการสื่อสารด้านการรักษาทางการแพทย์เพียงอย่างเดียว เป็นการทำความเข้าใจเป้าหมาย คุณค่าในชีวิต เพื่อสนับสนุนให้ผู้ป่วยและครอบครัวได้ทบทวน และเลือกได้ว่า จะใช้ชีวิตที่เหลือและเสียชีวิตอย่างสอดคล้องกับคุณค่าภายในของผู้ป่วย ได้อย่างไร European Association for Palliative Care<sup>14</sup> จึงได้ให้นิยามของหนังสือแสดงเจตนาไม่ประสงค์จะรับบริการสาธารณสุขที่มีความสอดคล้องกับหลักคิดของการวางแผนสุขภาพล่วงหน้าเบื้องต้นว่าเป็นหนังสือแสดงเจตนาถึง “คุณค่า” “เป้าหมาย” และ “ความต้องการ” ของตนเองไว้ล่วงหน้าเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลเมื่อบุคคลนั้นอยู่ในภาวะที่ไม่สามารถตัดสินใจได้ การดูแลผู้สูงอายุที่มีโรคร่วมที่มากขึ้น มุมมองการรักษาที่มุ่งเน้นที่ตัวโรคเพียงอย่างเดียว อาจนำไปสู่การรักษาที่สร้างความทุกข์ทรมานแก่ผู้สูงอายุได้ การศึกษาคุณค่าชีวิตของผู้สูงอายุ<sup>15</sup> ได้แสดงไว้อย่างชัดเจนว่า “การมีชีวิตอยู่ให้ได้ยาวนานที่สุด” ไม่ใช่คุณค่าที่ผู้ป่วยให้ความสำคัญมากที่สุดเสมอไป การได้ทำความเข้าใจและสืบค้นเป้าหมาย และคุณค่าในชีวิตของผู้ป่วย ช่วยให้ผู้บุคลากรสุขภาพสามารถเลือกการรักษาที่เหมาะสมกับผู้ป่วยได้ คุณค่าหรือมุมมองที่มีต่อสภาวะโรค ช่วยให้เราทำความเข้าใจวิธีเลือกการรักษาที่สอดคล้องกับคุณค่าที่อยู่ภายใน

ตัวอย่างเช่น ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่เป็นผู้สูงอายุ มีทางเลือกในการรักษาบำบัดทดแทนไต (การฟอกเลือดหรือการล้างไตทางช่องท้อง) หรือการดูแลแบบประคับประคอง ในบางกรณี การรักษาบำบัดทดแทนไตอาจยืดอายุได้นานขึ้น แต่แลกมากับคุณภาพชีวิตในกระบวนการบำบัดทดแทนไตที่น้อยลง (การรักษา 1 ในภาพที่ 1) ขณะที่การดูแลแบบประคับประคองอาจไม่ได้มีเป้าหมายเพื่อยืดอายุให้นานขึ้น แต่เน้นการดูแลคุณภาพชีวิตที่มากกว่า (การรักษา 2 ในภาพที่ 1) เมื่อบุคลากรสุขภาพทำความเข้าใจคุณค่าและเป้าหมายของผู้สูงอายุในการดูแลโรคไตเรื้อรัง จะช่วยให้ผู้ป่วยและครอบครัวเห็นภาพรวมของกระบวนการรักษาและเลือกการรักษาที่เหมาะสมกับคุณค่าและเป้าหมายของตนได้

ภาพที่ 1. สถานการณ์ที่ต่างกันในการวางแผนเป้าหมายการรักษาตามคุณค่าในชีวิตของผู้ป่วย



### ความสำคัญของการวางแผนดูแลล่วงหน้าในผู้สูงอายุ

ประโยชน์ของการวางแผนดูแลล่วงหน้า ประกอบด้วย

- การเคารพในสิทธิของผู้ป่วย ช่วยให้การดูแลสอดคล้องกับความต้องการของผู้ป่วย โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่ผู้ป่วยขาดความสามารถในการตัดสินใจ อยู่ในภาวะเจ็บป่วยรุนแรง หรือในช่วงระยะท้ายของชีวิต<sup>16</sup>
- ช่วยให้ผู้ป่วยจัดการสิ่งค้างคาใจด้วยความสงบทางใจ ลดภาระและความลำบากใจของครอบครัว<sup>17</sup>
- ลดความเครียด ความวิตกกังวล และภาวะซึมเศร้าของสมาชิกในครอบครัว<sup>18</sup>
- เพิ่มความพึงพอใจและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย<sup>18</sup>
- ลดการนอนโรงพยาบาลและการใช้ทรัพยากรของโรงพยาบาล ในช่วงระยะสุดท้ายของผู้ป่วย<sup>19</sup>
- ลดการรบกวนหัวใจเพื่อกู้ชีพผู้ป่วยที่หยุดหายใจ (Cardiopulmonary resuscitation, CPR) ในผู้ป่วยที่ได้แสดงเจตนาไว้แล้ว<sup>20</sup>

การศึกษาโดยการสุ่มตัวอย่างเปรียบเทียบ (Randomized controlled trial)<sup>18</sup> ในผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 80 ปีขึ้นไป จำนวน 309 คน เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุที่ได้ทำแผนสุขภาพล่วงหน้าเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการดูแลตามปกติ ในบรรดาผู้ป่วย 56 คนที่เสียชีวิตภายใน 6 เดือน ผู้ป่วยที่ได้ทำแผนสุขภาพล่วงหน้า จำนวน 25 คน จาก 29 คน คิดเป็นร้อยละ 86 ได้รับการดูแลตามความปรารถนา ในวาระสุดท้าย ขณะที่กลุ่มควบคุมมีเพียง 8 คน จาก 27 คน คิดเป็นร้อยละ 30 ที่ได้รับการดูแลตามความปรารถนา ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ในครอบครัวของกลุ่มผู้สูงอายุที่ได้รับการทำแผนดูแลล่วงหน้าพบว่ามีความเครียด ความวิตกกังวล และภาวะซึมเศร้าน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

จากหลักฐานข้างต้นแสดงให้เห็นความสำคัญของการวางแผนดูแลล่วงหน้าในผู้สูงอายุ ที่นอกจากจะเป็นหลักประกันให้ผู้สูงอายุได้รับการดูแลแบบประคับประคองในเวลาที่เหมาะสมแล้ว การพูดคุยและแผนที่วางไว้ยังมีส่วนสำคัญในการดูแลความสูญเสียของสมาชิกในครอบครัวที่จะเกิดขึ้นด้วยเช่นกัน เนื่องจากในกระบวนการพูดคุยวางแผนดูแลล่วงหน้า ทำให้ทั้งผู้สูงอายุและผู้ดูแลต่างตระหนักถึงสถานการณ์ที่เกิดขึ้น และช่วยกันสร้างแผนดูแลร่วมกัน โดยที่ผู้ดูแลไม่จำเป็นต้องแบกรับความรับผิดชอบไว้เพียงคนเดียว ในทางตรงข้ามกลับรู้สึกสบายใจมากขึ้นว่าตนได้ทำตามแผนที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้สูงอายุอย่างแท้จริง

### ทำทีของผู้สูงอายุต่อการวางแผนดูแลล่วงหน้า

จากการศึกษารวบรวมความเห็นของผู้สูงอายุที่มีต่อการวางแผนดูแลล่วงหน้า<sup>21</sup> พบว่า ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ต้องการพูดคุยเรื่องการดูแลของตนในช่วงระยะสุดท้าย โดยเห็นว่าประโยชน์ในการพูดคุยดังกล่าวช่วยสร้างความมั่นใจว่าตนจะได้รับการดูแลด้วยความเคารพ และเห็นโอกาสในการวางแผนสำหรับการดูแลตนเองก่อนที่ตนจะไม่สามารถตัดสินใจได้หรือมีสถานะด้านสุขภาพร่างกายที่ถดถอยลง ทั้งนี้ ผู้สูงอายุมีมุมมองต่อช่วงเวลาที่เหมาะสมในการวางแผนดูแลที่แตกต่างกัน บางส่วนต้องการพูดคุยตั้งแต่ในระยะแรก ในขณะที่บางส่วนยังไม่พร้อมที่จะพูดคุยเนื่องจากมองว่าตนยังมีสุขภาพที่แข็งแรงดีอยู่<sup>22</sup>

อย่างไรก็ตาม โดยภาพรวม ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มองว่าการวางแผนดูแลล่วงหน้าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ และมีความต้องการที่จะวางแผนดูแลล่วงหน้า โดยผู้สูงอายุรู้สึกไว้วางใจในบุคลากรสุขภาพที่เป็นเจ้าของไข้ที่จะมาช่วยวางแผนร่วมกัน<sup>23</sup> ดังนั้น หน่วยบริการปฐมภูมิหรือแพทย์เจ้าของไข้ที่มีความสัมพันธ์อันดีกับผู้สูงอายุจึงมีความสำคัญอย่างมากในการดูแล และควรหาโอกาสในการพูดคุยวางแผนดูแลล่วงหน้าร่วมกับผู้ตัดสินใจแทน (Surrogate decision maker) ซึ่งเป็นบุคคลที่ผู้ป่วยไว้วางใจหรือมอบหมายให้สามารถตัดสินใจเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลแทนเมื่อผู้ป่วยอยู่ในภาวะไม่สามารถแสดงความต้องการหรือตัดสินใจเองได้

ผู้สูงอายุจะมีประสบการณ์ที่เห็นความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งในด้านของชีวิต สุขภาพ และการปฏิสัมพันธ์กับสังคม การใช้โอกาสนี้ในการสร้างความตระหนักรู้และทบทวนถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เป็นโอกาสที่เหมาะสมในการชวนผู้สูงอายุวางแผนดูแลล่วงหน้า โดยมีคำแนะนำถึงสถานการณ์ที่ใช้เป็นโอกาสในการเริ่มต้นพูดคุยวางแผนดูแลล่วงหน้า ได้แก่<sup>24</sup>

- การตรวจสุขภาพร่างกายประจำปี
- เมื่อวินิจฉัยภาวะรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย (Mild cognitive impairment) หรือสมองเสื่อมระยะเริ่มต้น (Mild dementia)
- ผู้สูงอายุมีสถานะพึ่งพิงและต้องการการดูแลที่มากขึ้น
- ผู้สูงอายุมีความเต็มใจในการช่วยเหลือตัวเอง (Functional impairment) ที่มากขึ้น
- ผู้สูงอายุซึ่งย้ายเข้าไปอยู่สถานพยาบาลหรือบ้านพักผู้สูงอายุ

- ภายหลังจากออกจากการรักษาตัวในโรงพยาบาลหรือเปลี่ยนสถานพยาบาล
- เมื่อสุขภาพโดยรวมมีการเปลี่ยนแปลง (ทั้งดีขึ้นและเลวลง)
- เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ทางครอบครัวหรือสังคม เช่น สมาชิกในบ้านเสียชีวิต

สถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เป็นเสมือนโอกาสกระตุ้นให้มีการชวนพูดคุยวางแผนสุขภาพล่วงหน้า ซึ่งควรทำให้เร็วที่สุดผสมผสานกับการดูแลผู้ป่วยทั่วไป โดยควรทำอย่างต่อเนื่องและมีการทบทวนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือเมื่อพบปัญหาใหม่

ตัวอย่างสถานการณ์ที่จะเริ่มต้นพูดคุย เช่น เมื่อผู้สูงอายุมานอนพักรักษาตัวที่โรงพยาบาล เพื่อดูแลแผลกดทับและให้ยาฆ่าเชื้อ นอกจากบุคลากรทางการแพทย์จะชวนผู้ป่วยและผู้ดูแลพูดคุยถึงตัวโรคและการดูแลรักษาแล้วยังสามารถชวนผู้สูงอายุและผู้ดูแลพูดคุยถึงประสบการณ์ในการนอนโรงพยาบาล สิ่งที่ชอบและไม่ชอบในการนอนโรงพยาบาล ประสบการณ์การพบเห็นการรักษาด้วยเครื่องพยุงชีพต่างๆ ในหอผู้ป่วยเช่น ท่อช่วยหายใจการล้างไตหรือการชวนมองไปข้างหน้าว่า หากตัวโรคที่เป็นอยู่มีการดำเนินไปมากขึ้น ผู้สูงอายุและผู้ดูแลมีความเห็นและความรู้สึกอย่างไรบ้าง การพูดคุยดังกล่าวทำให้ทั้งผู้สูงอายุ ผู้ดูแล และบุคลากรทางการแพทย์ได้เข้าใจความคิด ความเชื่อ ความต้องการ

ของผู้สูงอายุ และเป็นต้นทุนข้อมูลในการวางแผนดูแล  
ล่วงหน้าในโอกาสถัดไป

ทั้งนี้ ก่อนเริ่มการวางแผนดูแลล่วงหน้าควรประเมิน  
ศักยภาพในการตัดสินใจ (Mental capacity)<sup>25</sup> การวางแผน  
สุขภาพล่วงหน้าควรให้ผู้ปวยมีส่วนร่วมในบทสนทนา  
ให้มากที่สุด และบุคลากรสุขภาพควรระลึกเสมอว่า  
ความสามารถในการตัดสินใจและการตัดสินใจอาจมี  
การเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา แต่ “คุณค่า” ในชีวิตและ  
เป้าหมายการดูแล เป็นสิ่งที่สามารถพูดคุยสื่อสารได้เสมอ  
หากผู้สูงอายุปฏิเสธการวางแผนดูแลล่วงหน้าควรถามถึง  
ความกังวลหาอุปสรรคที่เกี่ยวข้องและแนะนำวิธีการเข้าถึง  
การวางแผนดูแลล่วงหน้าหากเปลี่ยนใจ ไม่ควรบังคับ  
หากผู้ปวยยังลังเลใจที่จะวางแผนดูแลล่วงหน้า หรือ  
ยังเข้าใจในตัวโรคได้ไม่ดี

## การวางแผนดูแลล่วงหน้าในบริบทของสังคมไทย

สังคมไทยเป็นสังคมที่ให้คุณค่ากับเรื่องครอบครัว  
และความกตัญญู ลูกหลานถูกเลี้ยงดูให้เคารพและดูแล  
ผู้ใหญ่โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่อยู่ในภาวะพึ่งพิง นอกจากนี้  
วัฒนธรรมตะวันตกซึ่งรวมถึงวัฒนธรรมไทยมีความกลัว  
ในการพูดเรื่องเกี่ยวกับชีวิตและความตาย ทำให้หลายครั้ง  
การตัดสินใจสำคัญจึงเป็นการตัดสินใจโดยครอบครัว  
เท่านั้น<sup>26</sup> นอกจากนี้ยังพบว่าการปิดบังความจริงของ  
ครอบครัว (Conspiracy of silence) เป็นอุปสรรคใหญ่ที่  
ทำให้สมาชิกในครอบครัวมักจะเลือกการยื้อชีวิตเนื่องจาก  
มองว่าตนได้ทำในสิ่งที่ดีที่สุดเพื่อคนที่รัก โดยไม่ได้มีโอกาส  
เข้าใจความต้องการที่แท้จริงของผู้ปวย<sup>27</sup>

การศึกษาทบทวนอย่างเป็นระบบ(Systematic review)<sup>28</sup>  
เกี่ยวกับการวางแผนดูแลล่วงหน้าในเอเชีย พบว่าบุคลากร  
ทางการแพทย์เห็นถึงความสำคัญของการวางแผนดูแล  
ล่วงหน้าแต่มีจะไม่ได้ทำการวางแผนดูแลล่วงหน้าให้กับ  
ผู้ปวยหรือครอบครัวส่วนหนึ่งเป็นเพราะกลัวว่าการพูดคุย  
ดังกล่าวจะสร้างความขัดแย้งในครอบครัวและนำไปสู่  
การฟ้องร้องนอกจากนี้การขาดความรู้และทักษะการสื่อสาร  
ของบุคลากรทางการแพทย์ทำให้การวางแผนดูแลล่วงหน้า  
เกิดขึ้นได้น้อย และเกิดขึ้นเมื่อผู้สูงอายุเข้าสู่ช่วงท้าย  
ของชีวิต หรือมีการดำเนินโรคที่เป็นไปมากแล้ว

## ขั้นตอนการวางแผนดูแลล่วงหน้า

เกณฑ์มาตรฐานการวางแผนดูแลล่วงหน้าสำหรับ  
ประเทศไทย (Thai standards for advance care planning)  
พ.ศ. 2565<sup>10</sup> ได้กำหนดขั้นตอนการวางแผนดูแลล่วงหน้าไว้  
3 ขั้นตอน ได้แก่

**ขั้นตอนที่ 1 ชักชวนและเปิดโอกาสให้ผู้ปวย  
คิดทบทวน** ถึงสิ่งที่ให้ความสำคัญและมีคุณค่าสำหรับ  
ตัวผู้ปวย ภาวะที่ผู้ปวยยอมรับได้และรับไม่ได้ ขอบเขต  
การรักษาที่ผู้ปวยยอมรับได้และยอมรับไม่ได้และบริบท  
ใดบ้างที่ผู้ปวยประสงค์จะให้เกิดขึ้นหรือไม่ต้องการให้  
เกิดขึ้น เมื่อวาระสุดท้ายของชีวิตผู้ปวยมาถึง โดยคำนึงถึง  
ความหมายของการตายดีและการตายไม่ดีในมุมมองของ  
ผู้ปวย (Patient's preferences) เพื่อให้ผู้ปวยได้เตรียมตัว  
ล่วงหน้าในกรณีที่เกิดพยาธิกรรมโรคไม่ดี

สมดุเบาใจ<sup>29</sup> เป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ช่วยทบทวน  
วางแผนชีวิต และสื่อสารเจตนาล่วงหน้าเกี่ยวกับการดูแล  
สุขภาพช่วงสุดท้ายของชีวิตและมีผลทางกฎหมาย  
ตามพระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2550 มาตรา 12  
ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการวางแผนการดูแลล่วงหน้า  
สำหรับประเทศไทย ได้มีข้อคำถามที่ช่วยสืบค้นถึง  
คุณค่าสำคัญในกรณีที่ผู้ปวยในระยะท้าย แสดงตัวเลือกไว้  
ตัวอย่างเช่น มีอายุยืนยาว ดูแลตัวเองได้ไม่เป็นภาระของ  
คนอื่น ได้อย่างสุขสบาย ไม่เจ็บปวดทรมาน ได้อยู่กับ  
ครอบครัวอันเป็นที่รักจากไปอย่างมีสติและรู้สึกดี เป็นต้น

การได้ทำความเข้าใจคุณค่าที่อยู่เบื้องลึกของผู้สูงอายุ  
เป็นขั้นตอนที่สำคัญ เนื่องจากทำให้ผู้ดูแลและบุคลากรทาง  
การแพทย์เข้าใจถึงเหตุผลของการเลือก สร้างความสัมพันธ์  
ที่แน่นแฟ้นขึ้นและทำให้ทุกฝ่ายมั่นใจว่าการตัดสินใจเลือก  
การรักษาไม่ว่าด้วยวิธีใดนั้น สอดคล้องกับความต้องการ  
ที่แท้จริงของผู้สูงอายุ<sup>30</sup> ตัวอย่างเช่น หากผู้สูงอายุแสดง  
เจตนาว่า “การได้อยู่กับครอบครัวอันเป็นที่รัก” และ  
“ลูกหลานสามัคคี ไม่ทะเลาะกัน” เป็นคุณค่าที่ผู้สูงอายุ  
ท่านนั้นให้ความสำคัญเมื่อคนเข้าสู่ช่วงวาระท้ายของชีวิต  
ก็จะช่วยทำให้ลูกหลาน ผู้ดูแล และบุคลากรสุขภาพ  
เห็น “ภาพรวม” ของการดูแลในช่วงท้ายที่ผู้สูงอายุท่านนี้  
ปรารถนา สามารถออกแบบและลงรายละเอียดไปด้วยกัน  
ภายใต้ภาพรวมที่ผู้สูงอายุได้แสดงเจตนาไว้

**ขั้นตอนที่ 2 ให้ผู้ป่วยเลือกผู้ตัดสินใจแทน** ซึ่งเป็นบุคคลที่ผู้ป่วยเชื่อว่าเข้าใจความต้องการของผู้ป่วยและตัดสินใจเรื่องการดูแลรักษาในอนาคตที่ตรงกับความต้องการของผู้ป่วยมากที่สุด เพื่อในกรณีที่ต้องตัดสินใจเรื่องของผู้ป่วยไม่ได้กำหนดไว้ในแผนล่วงหน้า

แม้ว่าเอกสารแสดงเจตนาล่วงหน้าเกี่ยวกับสุขภาพช่วงสุดท้ายตามมาตรา 12 ในพระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2550<sup>31</sup> จะไม่ได้ระบุไว้ถึงผู้ที่มีอำนาจตัดสินใจแทนอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม สมาชิกในครอบครัวและผู้ดูแลที่เข้าใจผู้ป่วยมีส่วนสำคัญอย่างมากในการปรึกษาหารือกันเพื่อให้ได้รับทราบเจตนาที่แท้จริงของผู้ป่วย โดยอาจสอบถามจากผู้สูงอายุหากยังมีสติสัมปชัญญะดีและมีจังหวะที่เหมาะสมเช่น สอบถามความหวังใจของผู้สูงอายุ มีสิ่งใดที่ลูกหลานจะช่วยลดความกังวลลงได้บ้าง อาจถามยืนยันเจตนาผู้สูงอายุท่ามกลางสมาชิกในครอบครัวทุกคน เพื่อลดความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นได้

หลายกรณีที่ผู้สูงอายุไม่ได้แสดงเจตนาไว้ก่อน และผู้สูงอายุไม่สามารถตัดสินใจได้แล้ว บุคลากรทางการแพทย์มีส่วนสำคัญอย่างมากในการนัดพบและพูดคุย โดยทำหน้าที่เป็นตัวกลางให้กับทุกคนที่เกี่ยวข้องทั้งสมาชิกในครอบครัว ผู้ดูแล เพื่อนสนิทที่จะเข้ามามีส่วนร่วม เปิดพื้นที่ให้ทุกคนได้แบ่งปันความคิด ความเชื่อของผู้สูงอายุจากประสบการณ์ที่มีร่วมกันจากการใช้ชีวิตที่ผ่านมา

**ขั้นตอนที่ 3 แพทย์ผู้ดูแลบันทึกความต้องการของผู้ป่วย** ลงในเอกสารเพื่อสื่อสารให้ทีมแพทย์ที่ดูแลทราบความต้องการของผู้ป่วยและหากเป็นไปได้ควรนำเอกสารดังกล่าวเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลของโรงพยาบาล ที่ดูแลรักษาผู้ป่วยและผู้ป่วยควรมีอีกฉบับเก็บไว้กับตัว ทั้งนี้แบบฟอร์มสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานพยาบาลได้ คำแนะนำการวางแผนการดูแลล่วงหน้าสำหรับประเทศไทย<sup>10</sup> ได้แนะนำให้แบบฟอร์มควรประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้วางแผนการดูแลล่วงหน้า

ส่วนที่ 2 การแสดงเจตจำนงหรือความปรารถนาและแผนการดูแลล่วงหน้า

ส่วนที่ 3 ผู้ตัดสินใจแทน

ส่วนที่ 4 เมื่อวางแผนการดูแลล่วงหน้าเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำอย่างไรบ้าง

นอกจากนี้ การทำแผนการดูแลล่วงหน้าสามารถทำนอกโรงพยาบาลได้จากเอกสารที่ได้รับการรับรองแล้ว ได้แก่ สมุดเบาใจ เป็นต้น

## แนวทางการพูดคุยวางแผนดูแลล่วงหน้า

ปัจจุบันมีแนวทางการพูดคุยวางแผนดูแลล่วงหน้าหลากหลายแนวทาง หนึ่งในแนวทางที่ได้รับความนิยมคือ แนวทางที่คิดค้นโดย The National Gold Standards Framework Center<sup>32</sup> ประกอบด้วย แนวทาง 5 ขั้นตอน ที่บุคคลทั่วไปสามารถเริ่มต้นวางแผนดูแลล่วงหน้าได้ด้วยตนเอง พูดคุยกับสมาชิกในครอบครัว และปรึกษานักการสุขภาพได้เช่นกัน โดยผู้พิมพ์เขียนสรุปและให้คำอธิบายดังแสดงในตารางที่ 2

สำหรับบุคลากรทางการแพทย์ที่ดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคที่มีภาวะคุกคามชีวิต หรือผู้สูงอายุที่สนใจการวางแผนดูแลล่วงหน้า ผู้พิมพ์ได้รวบรวมแนวทางการพูดคุยวางแผนดูแลล่วงหน้า<sup>23,24,33</sup> ดังสรุปไว้ในตารางที่ 3 ในการพูดคุยวางแผนดูแลล่วงหน้าแต่ละครั้ง บุคลากรทางการแพทย์ไม่จำเป็นต้องทำให้ครบทุกขั้นตอนในครั้งเดียว สิ่งสำคัญคือ ผู้ป่วยและครอบครัวที่อยู่ตรงหน้าและเชื่อมโยงให้เห็นถึงคุณค่าและเป้าหมายที่แท้จริงในการรักษาหลายครั้งที่มีอารมณ์และความรู้สึกที่ท่วมท้นในระหว่างบทสนทนา บุคลากรสุขภาพควรใช้เวลาให้การยอมรับในทุกๆ อารมณ์ ความคิดและความรู้สึกและเป็นพื้นที่ปลอดภัยให้กับผู้ป่วยและครอบครัว

การวางแผนดูแลล่วงหน้าประกอบด้วยองค์ประกอบหลากหลายและเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง ในทางปฏิบัติ บุคลากรทางการแพทย์ไม่จำเป็นต้องเรียงตามลำดับที่แสดงไว้ในตาราง และไม่จำเป็นต้องพูดคุยทุกประเด็นให้เสร็จภายในครั้งเดียว อย่างไรก็ตามแนวทางในการพูดคุยเป็นเพียงกรอบทางความคิดเพื่อให้บุคลากรสุขภาพใช้เป็นแนวทางในการพูดคุยเท่านั้น หัวใจสำคัญของการวางแผนดูแลล่วงหน้า ประกอบด้วย การเตรียมตัวทั้งของผู้ป่วยและครอบครัว การตระหนักว่าผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง รวมถึงความเห็นอกเห็นใจและรับรู้ถึงอารมณ์ความรู้สึก ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้เป็นปกติ<sup>34</sup>



**ตารางที่ 2. ขั้นตอนการวางแผนดูแลล่วงหน้า**

ขั้นตอนที่	หัวข้อ	คำอธิบาย
1	Think	การชวนผู้ป่วย“คิด”ถึงความเป็นไปได้ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตจากสถานการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น “คุณคิดอย่างไรบ้าง หากการทำงานของไตแย่ลงมากกว่านี้?” “มีความเป็นไปได้ ที่มะเร็งจะกลับมาเป็นซ้ำ คุณคิดและรู้สึกอย่างไรบ้างกับสถานการณ์นี้?” “มีสิ่งใดบ้าง ที่จะช่วยให้คุณเตรียมพร้อมรับมือ ได้ดีขึ้น?” “มีการรักษาใดที่คุณอยากให้หมอดูแล และมีการรักษาใดบ้างที่คุณไม่อยากจะเกิดขึ้น? เพราะอะไรจึงคิดเช่นนั้น?”
2	Talk	การชวนผู้ป่วย “พูดคุย” กับครอบครัวหรือเพื่อน ถึงสิ่งที่คุณ “คิด” ไว้ในขั้นตอนที่ 1 การได้พูดคุยกันจะเป็นช่วงเวลาที่ได้มีโอกาสแบ่งปันและดูแลความรู้สึกที่เกิดขึ้น รวมถึงการเห็นทางเลือกในการคิดและตัดสินใจที่หลากหลายมากขึ้น ในขั้นตอนการ “พูดคุย” นี้ จะเป็นโอกาสในการหาผู้ตัดสินใจแทนด้วย ตัวอย่างเช่น “ในวันข้างหน้าที่คุณไม่สามารถสื่อสารได้ คุณอยากให้ใครตัดสินใจแทนคุณ?” “ที่คุณบอกว่าคุณปรารถนาไม่อยากจะใส่ท่อช่วยหายใจในกรณีที่สุขภาพคุณแย่ลง คุณได้บอกความต้องการนี้กับลูก ๆ ของคุณหรือยัง? คุณคิดว่าลูก ๆ คุณคิดอย่างไรกับแนวทางการรักษาที่คุณเลือกนี้?”
3	Record	การชวนผู้ป่วย“เขียน”เอกสารหรือหนังสือแสดงเจตนาไม่ประสงค์จะรับบริการสาธารณสุข (Advance directive or living will) อาจเขียนในรูปแบบของสมุดเบาใจ เพื่อเป็นการบันทึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษร และใช้ในการสื่อสารกับสมาชิกในครอบครัวและ/หรือนุเคราะห์สุขภาพ
4	Discuss	หากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการรักษาด้วยเครื่องพยุงชีพ ผู้ป่วยสามารถ “สอบถาม” แพทย์ถึงข้อดีและข้อเสียที่อาจจะเกิดขึ้น โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้ป่วยมีโรคที่คุกคามชีวิตที่ยังไม่อยู่ในระยะท้ายของชีวิต เช่น ภาวะหัวใจล้มเหลวและภาวะไตวายเรื้อรัง เนื่องจากการรักษาด้วยเครื่องพยุงชีพ อาจยังมีประโยชน์ในกรณีที่เกิดภาวะฉุกเฉิน รวมถึงการสอบถามถึงสถานะที่แพทย์ประเมินว่าผู้ป่วยน่าจะเข้าสู่ระยะท้ายของชีวิต
5	Share	การ “แบ่งปัน” สิ่งสำคัญที่ผู้ป่วยได้แสดงเจตนาไว้ให้กับคนสำคัญที่จะมีส่วนช่วยในการดูแลสุขภาพของตนในระยะท้ายของชีวิต เพื่อให้เขาเข้าใจคุณค่าและความต้องการที่ผู้ป่วยต้องการได้รับการดูแล รวมถึงการจัดเก็บเอกสารดังกล่าวในวาระเขียนของโรงพยาบาล และทบทวนแผนการดูแลกับแพทย์เจ้าของไข้อย่างสม่ำเสมอ

### ตารางที่ 3. แนวทางการวางแผนดูแลล่วงหน้าโดยบุคลากรทางการแพทย์

องค์ประกอบ	เป้าหมาย	ตัวอย่างประโยค
1) แนะนำให้รู้จักการวางแผนดูแลล่วงหน้า	สอบถามผู้ป่วยว่า รู้จักการวางแผนสุขภาพล่วงหน้าหรือไม่ หรือเคยมีการทำพันธบัตรชีวิตไว้หรือไม่	“ผม/ดิฉันอยากจะชวนคุณพูดคุยถึงการวางแผนดูแลล่วงหน้า ซึ่งผม/ดิฉันจะชวนคุณไปทุกคนที่คุณอยู่คนเดียว” “หากผม/ดิฉันจะชวนพูดคุยถึงอนาคตและความเป็นไปได้ที่อาจจะเกิดขึ้น คุณคิดว่าอย่างไรบ้างหากเราจะพูดคุยกันในวันนี้?” “คุณอยากให้มีใครมาร่วมรับฟังหรือปรึกษาหารือไปด้วยกันหรือไม่?” “คุณเคยคิดถึงมันๆ หรือวางแผนใหม่ว่า ในวันนี้ที่คุยเกี่ยวกับรุนแรงและไม่สามารถสื่อสารได้คุณอยากได้รับการดูแลแบบใด?”
การพูดคุยวางแผนสุขภาพล่วงหน้า	การพูดคุยที่ไม่ได้ส่งผลต่อการรักษาหรือสุขภาพแต่อย่างใด ที่ผม/ดิฉันชวนคุยในวันนี้เพราะผม/ดิฉันคิดว่าจะมีประโยชน์กับคุณในอนาคต ไม่ได้เกี่ยวกับโรคระยะใด อายุเท่าไร?	“การพูดคุยนี้ไม่ได้ส่งผลต่อการรักษาหรือสุขภาพแต่อย่างใด ที่ผม/ดิฉันชวนคุยในวันนี้เพราะผม/ดิฉันคิดว่าจะมีประโยชน์กับคุณในอนาคต ไม่ได้เกี่ยวกับโรคระยะใด อายุเท่าไร?”
เป็นผู้ป่วยค้นหา และเลือกเป็นผู้ตัดสินใจแทน	ชวนผู้ป่วยค้นหา คนที่ผู้ป่วยสนิทและเลือกเป็นผู้ตัดสินใจแทน เพื่อให้รับทราบความต้องการ หรือแผนที่จะวางร่วมกัน	“โดยปกติใครเป็นคนที่คุณไว้วางใจมากที่สุด เพราะอะไร?” “ใครเป็นคนดูแลคุณในวันที่ที่คุณเจ็บป่วยหนัก เขารู้หรือไม่ว่าคุณต้องการการดูแลแบบใด?” “อะไรที่ทำให้คุณมั่นใจว่าเขาเข้าใจในสิ่งที่คุณคิด?”
ใช้โอกาสที่มีการเปลี่ยนแปลงของสุขภาพ ทบทวนประสิทธิภาพที่ผ่านมา แสดงความเห็นใจ และแสดงความจำเป็นในการพูดคุยเพื่อวางแผนสำหรับสิ่งที่จะเกิดขึ้น	ใช้โอกาสที่มีการเปลี่ยนแปลงของสุขภาพ ทบทวนประสิทธิภาพที่ผ่านมา แสดงความเห็นใจ และแสดงความจำเป็นในการพูดคุยเพื่อวางแผนสำหรับสิ่งที่จะเกิดขึ้น	“ในช่วงที่ผ่านมา คุณมองภาพรวมสุขภาพเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้าง?” “ในการนอนโรงพยาบาลครั้งที่ผ่านมานี้ ประสิทธิภาพของคุณเป็นอย่างไรบ้าง?” “คุณได้เรียนรู้อะไรจากการเจ็บป่วยครั้งล่าสุดบ้าง?” “คุณได้พบเห็นการรักษาผู้ป่วยคนอื่นๆ ในหอผู้ป่วย คุณมีความรู้สึก และมุมมองอย่างไรบ้าง?” “ผม/ดิฉันเชื่อว่าการรักษาในช่วงที่ผ่านมาพวกคุณได้ทำอย่างเต็มที่แล้ว โดยธรรมชาติเมื่อคนเรามีอายุที่มากขึ้น ร่างกายมีความเสื่อมถอยเป็นธรรมดา คุณมองว่าอย่างไรบ้าง? หากตัวโรคที่เป็นอยู่เป็นมากขึ้น จนต้องมานอนที่โรงพยาบาลอีกครั้ง คุณอยากให้เป็นอย่างไรบ้าง?”

ตารางที่ 3. แนวทางการวางแผนดูแลล่วงหน้าโดยบุคลากรทางการแพทย์ (ต่อ)

องค์ประกอบ	เป้าหมาย	ตัวอย่างประโยค
2) ทบทวนสิ่งที่ผู้ป่วยต้องการและทำความเข้าใจ	ค้นหาคุณค่าและสิ่งที่ผู้ป่วยให้ความสำคัญ	“หากเลือกได้ คุณเห็นภาพตัวเองในชีวิตหลังจากนี้ว่าอย่างไร?” “อะไรเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับคุณ?” “คุณภาพชีวิตที่คุณปรารถนามีหน้าตาแบบใด?” “ประสบการณ์การดูแลรักษาโรคที่ผ่านมามีอย่างไรบ้าง? มีอะไรที่คุณรับได้ หรือรับไม่ได้บ้าง?”
ค้นหาคุณค่าของผู้ป่วย	หลังจากที่ผู้ป่วยได้เลือกแนวทางการรักษาแล้ว แพทย์กล่าวทบทวนความเข้าใจเพื่อตรวจสอบกับผู้ป่วยและผู้ติดตามใจแทนอีกครั้ง	“ผมคิดเห็นเห็นภาพรวมของคุณว่าต้องการการดูแลแบบสุขภาพหรือไม่? คุณคิดฉันเข้าใจถูกต้องหรือไม่?” “การรักษาใดที่ไม่ตอบโจทย์ภาพรวมสุขภาพที่คุณวางแผนไว้และไม่เกิดประโยชน์ เช่น ท่อช่วยหายใจ หรือการกดขนาดหัวใจ คุณไม่ต้องการใช้หรือไม่?”
3) แลกเปลี่ยนความคิดเห็น	ให้ความมั่นใจว่าเป้าหมายการพูดคุยคือการร่วมการสร้งแผนในกรณีผู้ป่วยไม่สามารถตัดสินใจได้	“จากประสบการณ์ ผู้ป่วยหลาย ๆ คน ไม่เคยพูดคุยประเด็นนี้ไว้ก่อน เมื่อผู้ป่วยเจ็บป่วยรุนแรงและไม่สามารถสื่อสารได้ หลายครั้งการรักษาไปต่อได้ยาก ครอบครัวก็ลำบากใจที่ตัดสินใจในการเลือกการรักษาเพราะไม่แน่ใจว่าตนจะเลือกได้ตามความต้องการของผู้ป่วยหรือไม่ ผู้ป่วยหลายคนอาจจะต้องทนทุกข์ทรมานกับการรักษาที่เขาไม่ยอมทำได้”
สถานการณ์สมมติต่าง ๆ กับผู้ป่วย	- สอบถามความเข้าใจเรื่องการรักษาด้วยเครื่องฟุ้งชีพ และให้ข้อมูลที่ถูกต้องเกี่ยวกับการรักษาด้วยเครื่องฟุ้งชีพ หากผู้ป่วยหรือผู้ดูแลต้องการ - ตั้งเป้าหมายที่เกี่ยวกับสุขภาพ ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้น เช่น เป็นผัก สมองเสื่อม และสอบถามการรักษาที่อยากได้หรือไม่อยากได้	“คุณมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการฟุ้งชีพหรือเครื่องฟุ้งชีพอย่างไรบ้าง?” “การฟุ้งชีพเพื่อช่วยชีวิต คือ การช่วยชีวิตผู้ป่วยวิกฤตที่ยังมีโอกาสรอดชีวิตและฟื้นคืนสู่สภาพปกติ (เช่น ประสาทอัตโนมัติ ปลายเลียบพลัน ด้วยการรักษาขนาดหัวใจ การช็อกกระแสไฟฟ้า การใส่ท่อช่วยหายใจ ความรู้กับการใช้เครื่องฟุ้งชีพอื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น การใช้เครื่องช่วยหายใจ การใช้กระดุนหัวใจ เป็นต้น ในขณะที่การฟุ้งชีพเพื่อช่วยชีวิตผู้ป่วยระยะสุดท้าย มักเป็นการรักษาที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ เพราะการรักษาข้างต้นไม่ทำให้ผู้ป่วยหายจากโรค หรือทำให้ผู้ป่วยฟื้นคืนสู่สภาพปกติ นอกจากนี้ ภาวะเสื่อมถอยของอวัยวะ จะทำให้ผู้ป่วยระยะสุดท้ายเข้าสู่กระบวนการใกล้ตายในอีกระยะเวลาไม่นาน กระบวนการยื้อชีวิต มักทำให้ผู้ป่วยทุกข์ทรมานมากขึ้น และอาจเสียชีวิตในสภาพที่สับสนวุ่นวาย ขณะที่ครอบครัวพลาดโอกาสใช้เวลาสุดท้ายกับผู้ป่วยในบรรยากาศที่สงบ” หรือ อาจจะเริ่มจากสถานการณ์สมมติว่า “ผมคิดฉันไม่แน่ใจว่าผลการรักษาในครั้งหน้าจะให้ผลดีเท่าครั้งที่ผ่านมาหรือไม่ คุณเห็นอย่างไรบ้าง? หากผู้ป่วยอยู่ในสภาวะที่เป็นผัก ไม่รู้สึกตัว และไม่สามารถทำให้ฟื้นคืนได้แล้ว ผู้ป่วยอยากได้การรักษาเหล่านี้หรือไม่ เช่น เครื่องช่วยหายใจ สายให้อาหาร การกดขนาดหัวใจ หรือแม้แต่การรักษาที่อาจจะดูค่าน้อยกว่า เช่น การให้เลือด การให้ยาปฏิชีวนะ”

### ตารางที่ 3. แนวทางการวางแผนดูแลล่วงหน้าโดยบุคลากรทางการแพทย์ (ต่อ)

องค์ประกอบ	เป้าหมาย	ตัวอย่างประโยค
4) จัดบันทึกความต้องการหรือเจตนาของผู้ป่วย	- วางขอบเขตการรักษา ในกรณีที่ผู้ป่วยไม่ตอบสนองต่อการรักษา - หากมีการรักษาอื่นใดที่ไม่ได้พูดคุยกันไว้ อยากให้ใครเป็นผู้ตัดสินใจแทน	“ผม/ดิฉันรู้สึกกังวลใจที่จะให้ข้อมูลว่า การตัดสินใจในทางเดินปัสสาวะของผู้ป่วยในครั้งนี้น่าจะค่อนข้างรุนแรง ถึงแม้ว่าในการนอนโรงพยาบาลครั้งล่าสุดผู้ป่วยจะตอบสนองกับการรักษาด้วยยาแก้ปวด แต่ครั้งนี้ผู้ป่วยมีอาการปวดมากขึ้น (ครอบครัว) และค่าไตมีค่าสูงขึ้นสูง เมื่อสักครู่เราได้รับรู้ว่าผู้ป่วยได้รับความสำคัญกับการได้อยู่ท่ามกลางพวกเราทุกคน (ครอบครัว) ในช่วงท้ายของชีวิตซึ่ง ณ ขณะนี้ การตอบสนองของผู้ป่วยจะต้องดูเป็นระยะๆ ไปหากการตอบสนองต่อการรักษาดี ภาวะที่เกิดขึ้นคือ “ใช้เงิน ความดันโลหิตผิดปกติ และค่าไตไม่สูงมากไปกว่าเดิม ในอีกกรณีที่มีการตอบสนองไม่ดี เช่น “ใช้เงินสูง ความดันโลหิตผิดปกติ หรือมีค่าไตที่สูงไปมากกว่านี้ ผม/ดิฉันคิดว่าการรักษาที่มากไปกว่าเดิมจะไม่เกิดประโยชน์และอาจทำให้เกิดความไม่สุขสบายโดยไม่จำเป็น เพราะผู้ป่วยมีอาการบางอย่างที่มากแล้ว ผม/ดิฉันจะขอวางขอบเขตการรักษาไว้ว่า หากมีอาการบางอย่างที่แสดงว่าการรักษาไม่ตอบสนอง ผม/ดิฉันขอไม่เริ่มการรักษาที่จะไม่เกิดประโยชน์ในอนาคต พวกเราทุกคนเห็นว่าอย่างไรบ้าง?”
ถ้าเอกสารเก็บไว้ที่ผู้ป่วยและผู้ตัดสินใจแทนและอีกฉบับไว้ในเวชระเบียนและเขียนเป็นบันทึกทางการแพทย์ (Progress note) ไว้ในประวัติของโรงพยาบาล		“คุยกันถึงตรงนี้ไม่แน่ใจว่าลูกๆ หลานๆ ผู้ดูแลมีคำถาม หรือข้อสงสัยเกี่ยวกับแนวทางการรักษาหรืออยากกล่าวอะไรเพิ่มเติมบ้าง?” “ผม/ดิฉันเชื่อว่าถึงสำคัญที่เราได้พูดคุยกัน คือการที่ทุกคนเข้าใจเจตนาที่แท้จริงของผู้ป่วยและขอบเขตทุกท่านที่มา ร่วมกันหาแนวทางการรักษาเพื่อประโยชน์สูงสุดของผู้ป่วยกัน กระดาษแผ่นนี้แบบฟอร์มนี้เป็นเอกสารที่จัดบันทึกสิ่งที่เราพูดคุยกัน ใช้เพื่อสื่อสารให้กับบุคลากรสุขภาพ ที่ผู้ป่วยอาจจะได้พบในอนาคต ซึ่งไม่ใช่ทีมผม/ดิฉันในวันนี้ และจะเป็นเอกสารที่สามารถดูแลผู้ป่วยได้ ในกรณีผู้ป่วยไม่สามารถสื่อสารได้ในอนาคตผม/ดิฉันจึงอยากจะรบกวน ผู้ป่วยผู้แทนการตัดสินใจ ได้ลงลายลักษณ์อักษรไว้ในเวชระเบียนของโรงพยาบาล เพื่อให้ผู้ป่วยหรือผู้แทนการตัดสินใจเก็บไว้ / ชุด และอีก 1 ชุด ผม/ดิฉันขอเก็บไว้ในเวชระเบียนของโรงพยาบาล เพื่อใช้ในการสื่อสาร” “เอกสารฉบับนี้สามารถแก้ไขได้ทุกเมื่อ หากมีการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติมจากทีมแพทย์ ผม/ดิฉันเองก็ยินดีให้ข้อมูลและตัดสินใจร่วมกันอีกครั้ง”



## บทสรุป

บุคลากรทางการแพทย์สามารถหาโอกาสพูดคุยกับผู้สูงอายุในการวางแผนสุขภาพล่วงหน้าได้จากหลากหลายโอกาส โดยอาจเริ่มจากการพูดคุยที่เป็นไปเพื่อทำความเข้าใจมุมมองทัศนคติ และนำไปสู่การตั้งเป้าหมายในการรักษา ร่วมกันระหว่างผู้สูงอายุ ผู้ดูแล และบุคลากรสุขภาพ แลกเปลี่ยนความกังวล ความต้องการ และเรื่องราวที่ยังค้างคาใจ การบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร ช่วยทำให้แผน ที่วางไว้ร่วมกัน มีโอกาสเกิดได้มากขึ้นเนื่องจากจะเป็น ประโยชน์ในการสื่อสารระหว่างทีมบุคลากรทางการแพทย์ และเป็นการยืนยันเจตนารมณ์ที่ผู้สูงอายุวางแผนไว้

สิ่งสำคัญของการวางแผนสุขภาพล่วงหน้า คือ เป็น “กระบวนการ” พูดคุย เพื่อทำความเข้าใจมุมมอง และทัศนคติของผู้ป่วยและผู้ดูแล คุณค่าของกระบวนการ ดังกล่าวคือ กระบวนการแลกเปลี่ยนและการให้ความมั่นใจ ว่าการรักษาที่ทุกฝ่ายเลือกนั้นตรงกับคุณค่าที่แท้จริงของผู้ป่วย

หลายครั้งที่การพูดคุยเพื่อวางแผนสุขภาพล่วงหน้า จะเกี่ยวข้องกับชีวิตและความตาย และการจากลา และ เต็มไปด้วยความรู้สึกของผู้ป่วยและครอบครัว รวมถึง

บุคลากรสุขภาพที่มีหัวใจแห่งความเป็นมนุษย์ด้วยกัน การกลับมาตระหนักถึงเจตนาที่ดีในการชวนพูดคุยเพื่อทำ ความเข้าใจสิ่งที่ผู้ป่วยต้องการ และรับรู้ถึงความหวังดีและ ความตั้งใจดีของบุคลากรสุขภาพเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง

นอกจากนี้ ในเชิงระบบ ควรส่งเสริมให้มีหลักสูตร สำหรับการฝึกอบรมการวางแผนสุขภาพล่วงหน้า ให้กับบุคลากรสุขภาพ เพื่อให้เกิดทักษะและความมั่นใจ ในการสื่อสาร รวมถึงระบบให้คำปรึกษาโดยทีมประคับ ประคองที่มีความเชี่ยวชาญด้านการสื่อสารให้กับบุคลากร สุขภาพที่พูดคุยกับผู้ป่วยและครอบครัวโดยตรง

## ข้อมูลบทความ

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้นิพนธ์ขอขอบคุณ นายแพทย์ศรัณย์ ธนพฤฒินวงศ์ ที่ให้ความเห็นด้านการใช้ภาษาและคำแนะนำสำหรับการปรับปรุงบทความให้ดีขึ้น

### แหล่งทุนสนับสนุน

ไม่มีทุนสนับสนุน

### ผลประโยชน์ทับซ้อน

ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนที่เกี่ยวข้อง



Copyright © 2024 by the Authors.

Licensee Ramathibodi Medical Journal.

This article is licensed under the

Creative Commons Attribution

(CC BY-NC-ND) License.

## References

1. Prasartkul P, Vapattanawong P, Rittirong J, et al. *Situation of the Thai Elderly 2017*. Deuan Tula Printing House; 2019. <https://ipsr.mahidol.ac.th/en/?s=situation+of+the+thai+elderly>
2. Department of Older Persons, Ministry of Social Development and Human Security.

3. Department of Older Persons, Ministry of Social Development and Human Security. Older Persons Action Plan Phase 3 (2023-2041). Accessed May 9, 2024. [https://www.dop.go.th/download/laws/th1653553501-843\\_0.pdf](https://www.dop.go.th/download/laws/th1653553501-843_0.pdf)
4. Kanjanopas T. Overview of compassionate communities and advance care planning. In: Sitthiwattanathana E, Aphichanakulchai T,

- Jarusamburn W, Wechamalinnon W, Wangkahate W, eds. *Planting Compassionate Communities: A Collection of Experiences in Developing Compassionate Communities for Living and Dying Well*. 3 Lada Limited Partnership; 2023:30-33. Accessed May 9, 2024. <https://cocofoundationthailand.org/wp-content/uploads/2024/03/CoCoBook-B5-230428-final.pdf>
5. Kunakornvong W, Ngaosri K. Public awareness and attitude toward palliative care in Thailand. *Siriraj Med J*. 2020;72(5):424-430. doi:10.33192/Smj.2020.57



6. Pairojkul S, Thongkhamcharoen R, Raksasataya A, et al. Integration of specialist palliative care into tertiary hospitals: a multicenter point prevalence survey from Thailand. *Palliat Med Rep.* 2021;2(1):272-279. doi:10.1089/pmr.2021.0003
7. NHS England and National Council for Palliative Care. Planning for your future care: a guide, 2009. Accessed May 9, 2024. <https://www.pathway.org.uk/wp-content/uploads/planning-for-your-future-care-NHS.pdf>
8. Dowling T, Kennedy S, Foran S. Implementing advance directives-an international literature review of important considerations for nurses. *J Nurs Manag.* 2020; 28(6):1177-1190. doi:10.1111/jonm.13097
9. Brinkman-Stoppelenburg A, Rietjens JA, van der Heide A. The effects of advance care planning on end-of-life care: a systematic review. *Palliat Med.* 2014;28(8):1000-1025. doi:10.1177/0269216314526272
10. National Health Commission Office. Thai Standards for Advance Care Planning, 2022. Accessed May 9, 2024. <https://www.nationalhealth.or.th/th/node/3584>
11. National Health Commission Office. The operational definition of terms related to palliative care of Thailand, 2020. Accessed May 9, 2024. [https://www.thailivingwill.in.th/sites/default/files/Operational\\_definition\\_Palliative\\_care.pdf](https://www.thailivingwill.in.th/sites/default/files/Operational_definition_Palliative_care.pdf)
12. Perkins HS. Controlling death: the false promise of advance directives. *Ann Intern Med.* 2007;147(1):51-57. doi:10.7326/0003-4819-147-1-200707030-00008
13. Sudore RL, Lum HD, You JJ, et al. Defining advance care planning for adults: a consensus definition from a multidisciplinary Delphi panel. *J Pain Symptom Manage.* 2017;53(5):821-832.e1. doi:10.1016/j.jpainsymman.2016.12.331
14. Rietjens JAC, Sudore RL, Connolly M, et al. Definition and recommendations for advance care planning: an international consensus supported by the European association for palliative care. *Lancet Oncol.* 2017;18(9):e543-e551. doi:10.1016/S1470-2045(17)30582-X
15. Milnes S, Corke C, Orford NR, Bailey M, Savulescu J, Wilkinson D. Patient values informing medical treatment: a pilot community and advance care planning survey. *BMJ Support Palliat Care.* 2019; 9(3):e23. doi:10.1136/bmjspcare-2016-001177
16. Silveira MJ, Kim SY, Langa KM. Advance directives and outcomes of surrogate decision making before death. *N Engl J Med.* 2010;362(13):1211-1218. doi:10.1056/NEJMsa0907901
17. Fried TR, Bullock K, Iannone L, O'Leary JR. Understanding advance care planning as a process of health behavior change. *J Am Geriatr Soc.* 2009;57(9):1547-1555. doi:10.1111/j.1532-5415.2009.02396.x
18. Detering KM, Hancock AD, Reade MC, Silvester W. The impact of advance care planning on end of life care in elderly patients: randomised controlled trial. *BMJ.* 2010; 340:c1345. doi:10.1136/bmj.c1345
19. Tierney WM, Dexter PR, Gramelspacher GP, Perkins AJ, Zhou XH, Wolinsky FD. The effect of discussions about advance directives on patients' satisfaction with primary care. *J Gen Intern Med.* 2001;16(1):32-40. doi:10.1111/j.1525-1497.2001.00215.x
20. Ache K, Harrold J, Harris P, Dougherty M, Casarett D. Are advance directives associated with better hospice care? *J Am Geriatr Soc.* 2014;62(6):1091-1096. doi:10.1111/jgs.12851
21. Sharp T, Moran E, Kuhn I, Barclay S. Do the elderly have a voice? Advance care planning discussions with frail and older individuals: a systematic literature review and narrative synthesis. *Br J Gen Pract.* 2013;63(615): e657-e668. doi:10.3399/bjgp13X673667



22. Carrese JA, Mullaney JL, Faden RR, Finucane TE. Planning for death but not serious future illness: qualitative study of housebound elderly patients. *BMJ*. 2002; 325(7356):125. doi:10.1136/bmj.325.7356.125
23. McMahan RD, Knight SJ, Fried TR, Sudore RL. Advance care planning beyond advance directives: perspectives from patients and surrogates. *J Pain Symptom Manage*. 2013; 46(3):355-365. doi:10.1016/j.jpainsymman.2012.09.006
24. Lum HD, Sudore RL, Bekelman DB. Advance care planning in the elderly. *Med Clin North Am*. 2015;99(2): 391-403. doi:10.1016/j.mcna.2014.11.010
25. Macchi ZA, Lum HD. Advance care planning in neurologic illness. *Handb Clin Neurol*. 2022;190:129-148. doi:10.1016/B978-0-323-85029-2.00004-X
26. Zhan HJ, Feng Z, Chen Z, Feng X. The role of the family in institutional long-term care: cultural management of filial piety in China. *Int J Soc Welf*. 2011;20(1):S121-S134. doi:10.1111/j.1468-2397.2011.00808.x
27. Saimmai P, Hathirat S, Nagaviroj K. What challenges do Thai general practitioners and family physicians confront when discussing advance care planning with palliative care patients and families?: a qualitative study. *Journal of The Department of Medical Services*. 2022;47(1): 94-102.
28. Martina D, Lin CP, Kristanti MS, et al. Advance care planning in Asia: a systematic narrative review of healthcare professionals' knowledge, attitude, and experience. *J Am Med Dir Assoc*. 2021;22(2): 349.e1-349.e28. doi:10.1016/j.jamda.2020.12.018
29. Peaceful Death. Comfort Heart Book: *Advance Care Planning*. 3 Lada Limited Partnership; 2022. Accessed May 9, 2024. <https://peacefuldeath.co/wp-content/uploads/2021/03/baojai-English-ver.pdf>
30. Fleuren N, Depla MFIA, Janssen DJA, Huisman M, Hertogh CPM. Underlying goals of advance care planning (ACP): a qualitative analysis of the literature. *BMC Palliat Care*. 2020;19(1):27. doi:10.1186/s12904-020-0535-1
31. Royal Thai Government Gazette. National Health Act, B.E. 2550 (A.D. 2007). Government Gazette. Vol. 124, Part 16 a. March 19, B.E. 2550 (A.D. 2007). Accessed May 9, 2024. <https://ratchakitcha.soc.go.th/documents/211416.pdf>
32. Gold Standards Framework. Advance Care Planning. Update April 4, 2018. Accessed May 9, 2024. <https://www.goldstandardsframework.org.uk/advance-care-planning>
33. Emanuel EJ. Palliative and end-of-life care. In: Loscalzo J, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, eds. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 21st ed. McGraw Hill; 2022.
34. Russell S. Advance care planning: whose agenda is it anyway? *Palliat Med*. 2014;28(8):997-999. doi:10.1177/0269216314543426



## The Role and Responsibilities of Data Professionals in Healthcare Organization

Ratchainant Thammasudjarit

Department of Computer Science, Faculty of Science, Srinakharinwirot University, Bangkok, Thailand

Healthcare organizations are increasingly embracing data-driven approaches to enhance patient care, reduce costs, comply with regulations, and drive innovation through data analytics. Such approaches require collaboration between data professionals. Having data professionals such as data scientists, data analysts, data engineers, and machine learning engineers together and managing them to work on a given task is the new challenge for healthcare organization that usually employs domain experts who have data skills at the beginner to intermediate level. Such a practice might work on a small scale. However, for the enterprise level, the large scale of data in cloud environment requires much more than just an intermediate level. This article describes the role and responsibilities of data professionals to contribute to a healthcare organization with illustrative examples from an analytic project. This article would guide healthcare organizations to acquire the right data professionals to the right tasks.

**Keywords:** Data scientist, Data analyst, Data engineer, Machine learning engineer, Healthcare organization

**Rama Med J:** doi:10.33165/rmj.2024.47.4.267918

**Received:** February 23, 2024 **Revised:** October 10, 2024 **Accepted:** October 11, 2024

### Corresponding Author:

Ratchainant Thammasudjarit  
Department of Computer Science,  
Faculty of Science,  
Srinakharinwirot University,  
114 Sukhumvit 23 Road,  
Khlong Toei Nuea, Watthana,  
Bangkok 10110, Thailand.  
Telephone: +66 2649 5000  
Email: ratchainant@g.swu.ac.th





---

## Introduction

In the rapidly evolving landscape of the healthcare industry, the role of data professionals has become pivotal in spearheading transformative changes. Data scientists,<sup>1</sup> data analysts,<sup>2</sup> data engineers,<sup>3</sup> and machine learning (ML) engineers<sup>4</sup> are at the forefront of this revolution, harnessing the power of data to drive informed decision-making and enhance patient care. These professionals bring a unique blend of technical expertise and healthcare knowledge, enabling the extraction of meaningful insights from vast and complex datasets. Their work ranges from analyzing patient data for improved treatment plans,<sup>5</sup> to implement predictive models for disease outbreaks<sup>5</sup> and ensure the seamless integration of emerging technologies like artificial intelligence (AI) and ML in clinical settings. As healthcare continues to shift towards a more data-centric approach, the contributions of these data experts become increasingly vital, not only in optimizing operational efficiency and managing healthcare costs, but also in paving the way for innovative medical breakthroughs and personalized patient care.<sup>6</sup>

In the healthcare industry, the specialized roles of data scientists, data analysts, data engineers, and ML engineers are integral to effectively utilizing data to improve patient outcomes and operational efficiencies.<sup>5</sup> Data scientists in healthcare focus on methodologies of modeling as the proof of concepts to solve healthcare problems.<sup>5</sup> Data analysts play a crucial role in interpreting healthcare data<sup>7</sup>, providing actionable insights for patient care optimization and healthcare management. Data engineers are responsible for constructing robust and secure data pipelines, including infrastructures, and ensuring the integration and accessibility of diverse healthcare data sources.<sup>8</sup> ML engineers,<sup>9</sup> on the other hand, focus on developing intelligent systems and applications deployed from the proof of concepts on the robust infrastructure such as cloud computing. Together, these professionals

form a dynamic team, driving the digital transformation in healthcare and enabling a more data-driven approach to patient care and healthcare management.

---

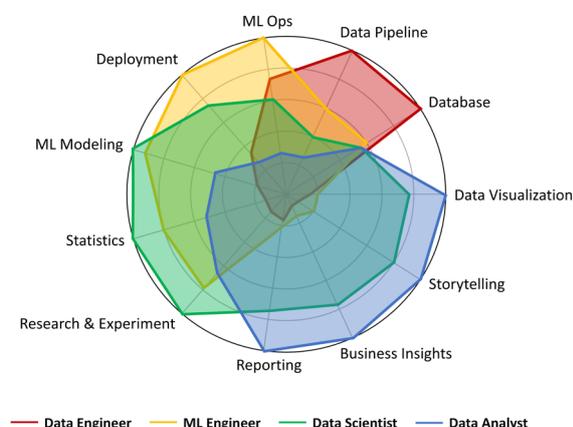
## Specific Roles and Skill Spectrum

In a healthcare organization, the collaborative efforts of data scientists, data analysts, data engineers, and ML engineers are essential for harnessing the full potential of data-driven healthcare. Data engineers lay the foundational groundwork by building and maintaining a robust data infrastructure, which ensures the seamless collection, storage, and accessibility of vast healthcare data sets. Utilizing this infrastructure, data scientists aid in research and development with solid scientific methodologies. Data analysts then take these insights and translate them into understandable and actionable information, helping healthcare administrators and practitioners make informed decisions. Meanwhile, ML engineers develop intelligent systems and tools on top of the research and development from data scientists to make production ready. This synergistic approach leverages the strengths of each role to improve patient care, enhance operational efficiency, and drive innovation in healthcare solutions. There are various discussions about the skill spectrum of such data professionals. Since the skill spectrums are slowly changing over time due to the changes in business models, competition in industries, and technological readiness, we only picked one interesting skill spectrum in 2023 obtained from the AI Powered Data Products.<sup>10</sup> Such skill spectrums were discussed broadly in professional communities such as LinkedIn. Figure 1 illustrates the skill spectrum of each data professional. Each category was aligned based on the responsibilities.

### Data Engineer

Data engineers play a pivotal role in the healthcare industry by constructing sophisticated data pipelines that

**Figure 1. Skill Spectrum of Data Professionals**



Abbreviations: ML, machine learning; Ops, operations.

ensure seamless data integration from multiple sources, maintain data quality and consistency essential for patient care, and automate data processes for efficiency and accuracy.<sup>11</sup> Their expertise in designing scalable systems is crucial for handling the increasing volume of healthcare data, enabling real-time data analytics for urgent decision-making, and ensuring compliance with healthcare regulations like the Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA).<sup>12</sup> Moreover, they are responsible for implementing secure data practices to protect patient privacy and managing the data lifecycle to support cost-effective healthcare operations. Therefore, databases and data pipelines are highly important skills for data engineering.

Data engineers must be versed in ML operations (Ops), deployment, and ML modeling to effectively bridge the gap between data science and production. This ensures the seamless transition of ML models from concept to operational systems. They require an acceptable proficiency level in ML Ops to automate and scale ML pipelines, manage version control, and maintain the infrastructure necessary for monitoring and updating model postdeployment. Furthermore, a basic understanding

of ML modeling helps not only for supporting data scientists but also for optimizing data pipelines to work together with ML engineers for feature engineering to enhance the performance of ML algorithms.

### Data Scientist

Data scientists are required to possess strong capabilities in research, experimentation, ML modeling, and statistics, as these competencies are foundational to their role.<sup>5</sup> Research prowess is essential not just for innovation and staying current with emerging data science trends but also for understanding the specific challenges and nuances of the domain in which they operate. Experimentation skills are critical for methodically testing hypotheses and refining models through an iterative process that leverages empirical data. Proficiency in ML modeling is at the heart of a data scientist's toolkit, necessary for developing predictive models that drive decision-making and uncovering patterns within complex datasets. Lastly, a deep understanding of statistics underpins a data scientist's ability to interpret data accurately, conduct sound inferences, and validate the performance of models with statistical rigor. These skills intertwine to enable data scientists to convert raw data into actionable insights, driving strategic outcomes and innovation within their organizations.

Data scientists must also be proficient in data visualization, reporting, storytelling, and deriving business insights. Mastery in data visualization allows them to present intricate data in an accessible and intuitive format, simplifying complex concepts for better comprehension by both technical and non-technical stakeholders. Reporting skills are vital for regularly updating project progress and model performance, ensuring transparency and accountability in their work. The art of storytelling is still important to effectively communicating scientific findings to broader audiences. It may not be as good as data analysts but it is practically understandable between project stakeholders.



Data scientists benefit from experience in ML Ops and deployment, areas typically prioritized by ML engineers, as it enhances their ability to collaborate efficiently with the engineering teams, manage the full life cycle of ML models, and take the end-to-end ownership of projects. This knowledge empowers them to develop models that are not only theoretically sound but also practical and scalable within the production environments. Understanding the operational aspects of model deployment helps data scientists build models that are aligned with real-world constraints, such as computational efficiency and regulatory compliance. Additionally, familiarity with ML Ops fosters an appreciation for the importance of a feedback loop in model deployment, allowing for continuous improvement based on real-world performance. Such experience is invaluable in rapidly prototyping and testing models in a production-like environment, leading to more robust and effective solutions. In essence, while not their primary focus, proficiency in ML Ops and deployment equips data scientists to create models more aligned with technical and business realities, thereby enhancing the overall impact of their work.

### Data Analyst

Data analysts must be proficient in data visualization, business insights, reporting, and storytelling to effectively translate complex data into actionable insights for business decision-making. Mastery in data visualization is crucial for them to communicate intricate findings clearly, enabling stakeholders to easily grasp patterns, trends, and outliers. Their ability to extract and convey meaningful business insights ensures that data analysis is not just an academic exercise but directly contributes to achieving organizational goals. Reporting skills are equally important, as they provide regular, accurate updates on key metrics and progress, maintaining transparency and accountability in business operations.

Furthermore, storytelling is a powerful tool in their arsenal, allowing them to present data in an engaging narrative form. This not only captures the attention of stakeholders but also contextualizes the data, making it more relatable and understandable. Through these combined skills, data analysts bridge the gap between raw data and strategic business decisions, ensuring that organizations can capitalize on their data assets to drive success and growth.<sup>13</sup>

Although not as deeply involved in research, experimentation, and statistics as data scientists, data analysts still benefit from a foundational understanding of these areas to enhance their analytical capabilities. A grasp of research methodologies equips them with the skills to conduct informed analyses, critically evaluate relevant studies, and stay abreast of evolving trends and techniques in the field. Knowledge in experimentation, such as understanding basic experimental design and hypothesis testing, allows them to validate their findings and employ iterative approaches for refinement, crucial in scenarios like A/B testing.<sup>14</sup> Additionally, a fundamental understanding of statistics is essential for accurate data interpretation and quantitative analysis. It enables data analysts to understand data distributions, apply appropriate statistical tests, and make data-driven recommendations with confidence. This blend of skills bolsters the quality of their analysis and facilitates more effective collaboration with data scientists, contributing to robust, insightful decision-making processes within their organizations.

### ML Engineer

ML engineers require proficiency in ML Ops, deployment, and ML modeling to effectively operationalize and manage ML projects. Expertise in ML Ops is essential for automating and optimizing the ML workflow, ensuring streamlined development, testing, deployment processes, maintaining reproducibility, and version control of models



and datasets. Deployment skills are critical for not just placing models into production environment, but also guaranteeing their performance, efficiency, and reliability in real-world application, along with continuous monitoring and maintenance. Furthermore, a solid grounding in ML modeling, including feature engineering and selection, is vital for creating accurate, efficient, and scalable models. This comprehensive skill set enables ML engineers to not only develop technically sound models but also ensure these models are practical, maintainable, and effectively integrated within the operational infrastructure, thereby playing a crucial role in transforming ML concepts into tangible, value-adding applications.<sup>15</sup>

In summary, each skill in the spectrum into 5 main groups: science (statistics, ML modeling, research, and experiment), infrastructure (databases and data pipelines), production (deployment and ML Ops), knowledge discovery (data visualization and business insights), and communication (reporting and storytelling). Data engineers focus more on infrastructure and production while science, knowledge discovery, and communication are the second priority. Data scientists focus heavily on science skills, while other skills are required at a practical level to bridge with other data professionals and healthcare stakeholders. Data analysts focus on knowledge discovery and communication to transform insights into actions. Lastly, ML engineers focus on deploying scientific projects to production that require skills related to science, infrastructure and production environments.

---

## Collaboration of Data Professionals in a Data Project

We use a real-world problem, COVID-19 screening from a chest x-ray, to explain how data engineers, data scientists, data analysts, and ML engineers work together based on the following flow: problem understanding, data understanding, and implementation.

### Problem Understanding

The first task to conduct a data project is problem understanding. Data scientists perform problem abstraction. COVID-19 screening from chest x-ray is considered an image classification task where the input is a chest x-ray image, and the output is radiology findings related to COVID-19 with predictive probability. The heatmap was overlaid on a chest x-ray image to locate such findings.

Data analysts may investigate the prevalence of disease over time categorized by locations by working with various data sources in both internal and external data. They may also investigate the throughput of current screening methods in healthcare institutions. Estimating the workload of a particular healthcare unit to handle such COVID-19 screening cases, including evaluating technological readiness for the proposed screening method by data scientists. These works link to the policy maker of healthcare organizations to decide which site to be deployed the screening model proposed by data scientists.

Data engineers translate the proposed solution from data scientists and analysis plan from data analysts to identify internal and external data sources. Possible payload of the system from normal situations to peak situations is investigated, and designing which data infrastructure suits the problem is the following step.

ML engineers explore the objective and constraints from users to design intelligence solutions that maximize, objective, in this case, is to screen COVID-19 efficiently, subject to constraints such as how fast the system runtime required by the users. The last step is to translate objectives and constraints into proper solution architectures for production.

### Data Understanding

Data understanding is the prerequisite task before the experiment and implementation. To create high performance COVID-19 screening model from chest x-ray images, data scientists delve deep into the dataset using



advanced analytical techniques such as image segmentation to understand the characteristics and distribution of the x-ray images, formulating hypotheses about features that could indicate specific conditions. They focus on feature analysis, identifying key aspects of the images crucial for accurate classification, and engage in feature engineering to enhance the effectiveness of their models. Evaluating the quality of the image data is another critical task, where they look for issues like varying image resolutions, artifacts, or missing information and strategize on data preprocessing methods to address these challenges. Through exploratory data analysis, including visual examination and statistical methods, data scientists gather insights into the image data, documenting these findings to inform their modeling approach. This phase also involves close collaboration with other team members to ensure a comprehensive understanding of the data and its nuances and to communicate initial insights, laying a solid foundation for developing robust and accurate image classification models.

Data analysts perform a series of essential tasks starting with an initial data exploration to assess the quality and completeness of the dataset, employing descriptive statistics to grasp its basic characteristics. They focus on identifying and selecting key variables crucial for the project's objectives, and conduct correlation analysis to understand the relationships and patterns within the data. Data visualization plays a significant role at this stage, as analysts create various charts and graphs to aid in understanding complex data structures and communicating preliminary findings effectively. They also document methodologies, initial observations, and any potential limitations or assumptions made during the analysis. Throughout this phase, data analysts collaborate closely with data engineers and scientists to ensure alignment on data structures, quality, and analytical approaches, providing valuable feedback that informs subsequent iterations of data collection and preparation. This comprehensive approach allows them to set a

solid foundation for more detailed analysis and model development in the later stages of the project.

Data engineers encompass a range of critical tasks that lay the foundation for successful data analysis. They begin by sourcing and extracting data from various internal and external sources, followed by a thorough assessment of data quality, including profiling, to understand its structure, content, and relationships. Data engineers are instrumental in integrating and consolidating data from multiple sources, ensuring consistency and coherence across the dataset. They engage in data cleaning and transformation, rectifying inconsistencies, handling missing values, and reformatting data for optimal usability. Additionally, they set up and manage the necessary data infrastructure, such as databases or data warehouses, and select appropriate tools for data exploration and analysis. Throughout this process, they also create detailed documentation and metadata, clarifying on data sources, preparation methods, and the overall data environment. This comprehensive approach by data engineers ensures that the data is high-quality, reliable, and well-prepared, and is documented for subsequent analysis and insight generation.

ML engineer involves a technical evaluation of the image dataset to ensure its suitability for production. They assess key aspects such as image quality, resolution, and format, identifying any potential limitations in deployment, such as images obtained from different x-ray machine configuration that could affect model performance. ML engineers also plan and implement preprocessing pipelines in production, such as image normalization and augmentation, often automating these processes for efficiency and consistency. They work closely with data scientists to align model architecture appropriate for the classification task.

### Implementation

During the implementation phase, data scientists conduct scientific experiments to come up with the x-ray



image classification model that yields acceptable performance for practical uses. Working closely with ML engineers for seamless model deployment and with data engineers to ensure the data pipeline supports model training and validation needs. Data scientists conduct iterative testing and refinement of the models, experimenting with different architectures and hyperparameters to fine-tune performance. Throughout this process, they document their methodologies and findings and prepare detailed reports on model performance, providing insights and recommendations for further enhancements. This holistic approach ensures the development of a reliable, efficient x-ray image classification system, primed for deployment in a healthcare setting.

Data analysts implement analytic dashboards to report various key performance indicators (KPIs) related to operation and management when the screening system is deployed. They focus on user experience, ensuring the dashboard is intuitive and meets the specific needs of radiologists and healthcare administrators. This involves extensive data preparation and integration, where analysts gather, clean, and structure data from various sources, including radiology information systems and patient records, by working closely with data engineers. Collaboration is a key aspect, with analysts working closely with stakeholders to align the dashboard with user needs and incorporating feedback for continuous refinement. Rigorous testing is conducted to ensure data accuracy and performance optimization, and they also handle documentation and user training. After implementation, data analysts monitor and update the dashboard based on user feedback and evolving requirements, ensuring it remains a valuable, data-driven decision-making tool in the radiology department.

Data engineers play a pivotal role in building and refining the data infrastructure necessary for effective model development. They design and optimize data pipelines specifically tailored for handling large volumes

of image data, ensuring efficient ingestion, processing, and storage of x-ray images. Data engineers are also responsible for managing databases and storage solutions optimized for storing large image datasets, ensuring quick retrieval and efficient handling of these data types. They focus on implementing robust security measures and maintaining compliance with healthcare data regulations to protect patient privacy and data integrity. Setting up and maintaining the necessary computational infrastructure is another key responsibility, which involves configuring high-performance computing resources to handle the intensive demands of image processing and deep learning model training. Collaborating closely with data scientists and ML engineers, data engineers ensure that the infrastructure supports the specific requirements of x-ray image classification, such as graphics processing unit (GPU) optimization for deep learning tasks. They provide ongoing technical support and guidance throughout the project and document the data infrastructure and processes to ensure continuity and clarity. This foundational work by data engineers is crucial for the project's success, enabling the efficient processing and analysis of x-ray images and the development of accurate and reliable classification models.

ML engineers are crucial in transitioning the ML models from the development stage to a real-world clinical setting. Their primary responsibility is deploying these models into production environments, ensuring they are integrated seamlessly with existing healthcare systems or established as standalone applications. This involves optimizing the models for operational efficiency and scalability, managing the required computational resources, and integrating the models with data pipelines for consistent image input and output management. ML engineers are also tasked with ongoing monitoring and maintenance of the models, keeping an eye on performance metrics and updating the models as necessary to adapt to new data or changing requirements.



They work closely with data scientists for technical insights and with information technology (IT) and healthcare professionals for effective system integration while also ensuring that the deployment adheres to healthcare regulations and ethical standards. The documentation of the deployment process and maintenance protocols is also a crucial part of their role, providing clarity and continuity in the project. Through these efforts, ML engineers ensure that the x-ray image classification system is not only technically sound but also practical, reliable, and ready for use in healthcare diagnostics.

---

### Impact and Challenges

Healthcare organizations encounter several challenges in incorporating data professionals such as data scientists, data analysts, data engineers, and ML engineers. One of the primary hurdles is recruitment and talent acquisition. The demand for skilled data professionals is exceptionally high, and healthcare sectors often compete with other industries like technology or finance, which may offer more lucrative salaries and benefits. This competition is compounded by the need for professionals who have expertise in data science and understand the unique nuances of healthcare data and its regulations. Ensuring compliance with stringent healthcare regulations, such as HIPAA in the US, is critical and necessitates professionals who are adept in data management and knowledgeable in specific healthcare data privacy and security practices. This requirement for specialized knowledge creates a significant barrier to entry.

Additionally, integrating data professionals into healthcare organizations involves overcoming cultural and communication barriers. These professionals must effectively collaborate with medical practitioners, who may not have a deep understanding of data science, necessitating a unique combination of communication and technical skills. The challenge here is technical and

organizational, as integrating data-driven decision-making into healthcare settings that may traditionally rely on different operational approaches requires careful change management. The complexity and diversity of healthcare data add another layer of difficulty. Healthcare data encompasses a wide array of types, from structured electronic health records to unstructured clinical notes and imaging data. Managing, integrating, and standardizing these diverse data sources for effective analysis and model development is complex. Budget constraints can further complicate these issues, especially for public and nonprofit healthcare entities, limiting their ability to invest in advanced data analytics initiatives and necessary technologies. Lastly, the rapid evolution of data science and AI fields presents a challenge in keeping up with the latest advancements and ensuring continuous professional development of the data workforce. Healthcare organizations must also contend with potential limitations in IT infrastructure and computing resources, essential for supporting large-scale data analytics and ML projects. Overcoming these challenges requires a strategic approach that involves attracting the right talent, fostering an environment conducive to continuous learning and technological adaptation, and effectively integrating data-driven methodologies into healthcare practices.

---

### Conclusions

In healthcare organizations, data scientists focus on developing predictive models and advanced analytics to derive insights from complex healthcare data, often leveraging ML and AI to improve patient outcomes and operational efficiency. Data analysts interpret and visualize data, generating reports to support decision-making, track performance metrics, and identify trends in patient care or resource utilization. Data engineers are responsible for building and maintaining the infrastructure required for data generation,



storage, and processing, ensuring data is accessible, clean, and well-organized for analysis. Meanwhile, ML engineers design and implement algorithms and models to automate decision-making and optimize processes, such as diagnostic tools, predictive models for disease progression, or personalized treatment recommendations, ensuring these models are scalable and integrated with existing healthcare systems.

## Article Information

### Financial Support

No financial support was provided for this study.

### Conflict of Interest

The author declares no potential conflicts of interest concerning research, authorship, and/or publication of this article.



Copyright © 2024 by the Authors.

Licensee Ramathibodi Medical Journal.

This article is licensed under the Creative Commons Attribution (CC BY-NC-ND) License.

## References

- Davenport TH, Patil DJ. Data scientist: the sexiest job of the 21st century. *Harv Bus Rev.* 2012;90(10):70-76
- Kozyrkov C. What great data analysts do-and why every organization needs them. *Harv Bus Rev.* 2018.
- Desai V, Fountaine T, Rowshankish K. A better way to put your data to work. *Harv Bus Rev.* 2022;100(4):100-107.
- Pacific Northwest National Laboratory. Machine Learning Engineering: What is Machine Learning Engineering? November 18, 2022. Accessed February 23, 2024. <https://www.pnnl.gov/explainer-articles/machine-learning-engineering>
- Subrahmanya SVG, Shetty DK, Patil V, et al. The role of data science in healthcare advancements: applications, benefits, and future prospects. *Ir J Med Sci.* 2022; 191(4):1473-1483. doi:10.1007/s11845-021-02730-z
- Batko K, Ślęzak A. The use of big data analytics in healthcare. *J Big Data.* 2022;9(1):3. doi:10.1186/s40537-021-00553-4
- Haughom J, Horstmeier P, Wadsworth J, Staheli R, Falk LH. The Changing Role of Healthcare Data Analysts – How Our Most Successful Clients Are Embracing Healthcare Transformation. *Health Catalyst*; 2017. Accessed February 23, 2024. <https://www.healthcatalyst.com/wp-content/uploads/2014/12/whitepaper-Changing-Role-Healthcare-Data-Analysts.pdf>
- Kock-Schoppenhauer, AK, Schreiweis B, Ulrich H, et al. Medical Data Engineering—Theory and Practice. In: Bellatreche L, Chernishev G, Corral A, Ouchani, S, Vain J, eds. *Advances in Model and Data Engineering in the Digitalization Era (MEDI 2021)*. Springer Cham; 2021:269-284. doi:10.1007/978-3-030-87657-9\_21
- Habehe H, Gohel S. Machine Learning in Healthcare. *Curr Genomics.* 2021;22(4):291-300. doi:10.2174/1389202922666210705124359
- Moilanen J, Tatiraju VP. *AI-Powered Data Products: Transforming Data into Profit: A C-Suite Handbook*. MindMote Oy; 2023.
- Oram A. *The Evolving Role of the Data Engineer: Change and Continuity in Data Practices*. O'Reilly Media Inc; 2020. Accessed February 23, 2024. <https://www.qubole.com/wp-content/uploads/2021/03/The-Evolving-Role-of-the-Data-Engineer.pdf>
- Theodos K, Sittig S. Health information privacy laws in the digital age: HIPAA doesn't apply. *Perspect Health Inf Manag.* 2020;18(Winter):11.
- Scheider S, Ostermann FO, Adams B. Why good data analysts need to be critical synthesists.



- Determining the role of semantics in data analysis. *Future Gener Comput Syst.* 2017;72:11-22. doi:10.1016/j.future.2017.02.046
14. Quin F, Weyns D, Galster M, Silva CC. A/B testing: a systematic literature review. *J Syst Softw.* 2024;211:112011. doi:10.1016/j.jss.2024.112011
15. Ishikawa F, Yoshioka N. How Do Engineers Perceive Difficulties in Engineering of Machine-Learning Systems?-Questionnaire Survey. In: *Proceedings of the 2019 IEEE/ACM Joint 7th International Workshop on Conducting Empirical Studies in Industry (CESI) and 6th International Workshop on Software Engineering Research and Industrial Practice (SER&IP)*. IEEE; 2019:2-9. doi:10.1109/CESSER-IP.2019.00009



## Thank You to Peer Reviewers

The Editorial Board of the Ramathibodi Medical Journal would like to express our sincere gratitude to the following 74 reviewers for their contributions in reviewing and evaluating the manuscripts published in 2024.

Adisak Tantiworawit	Pornchai Sathirapanya
Asma Navasakulpong	Pornthep Tanpowpong
Atiwat Soontornpun	Rapeeporn Rojsaengroeng
Boonsin Tangtrakulwanich	Ratsameetip Wita
Buabarn Kuaprasert	Rattana Leelawattana
Bunchoo Pongtanakul	Rekwan Sittiwangkul
Bunyarit Sukrat	Rit Apinyankul
Chalernporn Boonsiri	Romane Chaiwarith
Chatchalit Rattarasarn	Rungsima Daroonpant
Chiroj Soorapanth	Ryan Titapiwatanakun
Chusak Limotai	Sakchai Chaiyamahapurk
Chusana Suankratay	Saowapark Poosiri
Hanna Yolanda	Sawanee Tengrungsun
Imjai Chitapanarux	Sem Samuel Surja
Jaturat Kanpittaya	Siribha Changsirikulchai
Kalyanee Makarabhirom	Somchai Eiam-Ong
Kamonwan Jutivorakool	Somjit Ruamsuk
Kanokporn Pinyopornpanish	Somnuk Sakunhongsophon
Kitchai Luksameearunothai	Somsak Tiamkao
Kovit Khampitak	Sriwimon Manochiopinig
Krung Sinapiromsaran	Stephen Pinder
Mathurada Suwawnaphou	Sutasinee Kongprompsuk
Monsicha Pongpom	Suwanna Setthawatcharawanich
Naricha Chirakalwasan	Suwikran Wongpraphairot
Noppachart Limpaphayom	Thananit Sangkomkamhang
Noppawan Sriwongpanich	Thaweesak Sirirutraykha
Orawan Tawaytibhongs	Thirachit Chotsampancharoen
Osaree Akaraborworn	Thitima Suntharasaj
Pailin Ratanawatkul	Utcharee Intusoma
Panita Limpawattana	Veerapong Vattanavanit
Panuwat Chutivongse	Wanat Wudhikulprapan
Pattira Boonsri	Warodom Werapun
Phonphimon Ruankham	Watit Ruchiraawan
Pichitchai Atthakomol	Wit Wichaidit
Piroon Moosikapun	Withoo Phruksanan
Polathep Vichitkunakorn	Wiwat Rojanapithayakorn
Popchai Ngamskulrungraj	Yuttapong Wongsawatdiwat



Mahidol University  
Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital

**RMJ** Ramathibodi  
Medical Journal

# call for papers

it's time to share your findings



## Scope

All fields of  
medicine and  
public health



## Article types

- ▶ Original article
- ▶ Review article
- ▶ Case report
- ▶ Letter to Editor

# RMJ

## Why RMJ

- ▶ Peer-reviewed
- ▶ Open access
- ▶ Global visibility
- ▶ 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>

