



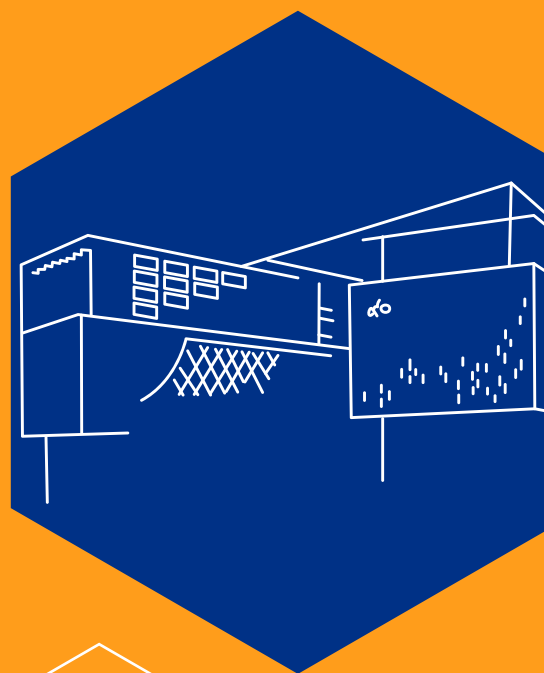
ราชวิทยาลัย
จุฬาภรณ์

วารสารวิชาการ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

The Journal of Chulabhorn Royal Academy

ปีที่ ๔ ฉบับที่ ๒
Vol. 4 No.2

เมษายน - มิถุนายน ๒๕๖๔
April - June 2022



ISSN: 2697-5203 (online)



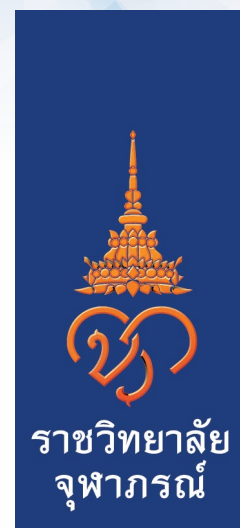
วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

The Journal of Chulabhorn Royal Academy

ปีที่ ๔ ฉบับที่ ๒ เดือนเมษายน – มิถุนายน ๒๕๖๕

Vol.4, No.2, April – June, 2022

ISSN : 2697-5203 (Online)



บทความวิจัย/Research article

- The Effects of Multifactorial Fall Prevention Program on Balance, Physical Fitness, and Fear of Falling Among Community-Dwelling Older Adults
- Pathology of Acute Coronary Syndrome, Assessed Using Optical Coherence Tomography
- ความถูกต้องของข้อมูลในฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งเทียบกับข้อมูลต้นแบบจากฐานข้อมูลโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง
Validity of Data in Thai Cancer-based Registry Compared with Original Data from One Tertiary Care Hospital Database

บทความวิชาการ/Academic article

- แนวทางการตรวจวินิจฉัยและให้การรักษาแบบองค์รวมในผู้ป่วยมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลัง:
บทความปริทัศน์
Multidisciplinary Approach for the Management in Spinal Metastases Patients:
A Review Article
- Case Report: Dual Cutaneous Atypical Mycobacterium Infection After Tattooing



วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี

The Journal of Chulabhorn Royal Academy

สำนักงาน: ราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี

ฝ่ายสารนิเทศและวิชาการ ราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี

เลขที่ 906 ถนนกำแพงเพชร 6 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

โทรศัพท์: +66 2576 6000 ต่อ 8140-8147 email: journal.cra@cra.ac.th

website: <https://www.tci-thaijo.org/index.php/jcra>

ISSN: 2697-5203 (online)

วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี

ราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี มีปณิธานและความมุ่งมั่นที่จะเป็นศูนย์กลางการศึกษาและวิจัยสู่ความเป็นเลิศด้านวิชาการและวิชาชีพ เพื่อส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพทางการวิจัย อาจารย์ นักวิจัย นักศึกษา บุคลากรของราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี และของประเทศ วารสารวิชาการจึงเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่องค์ความรู้จากการศึกษาค้นคว้าและการวิจัยตลอดจนความเคลื่อนไหวในแง่มุมต่าง ๆ ทางวิชาการ และเป็นเวทีสำหรับการแนะนำและนำเสนอผลงานค้นคว้าวิจัยใหม่หรือความเห็นทางวิชาการใหม่ ๆ ฝ่ายสารนิเทศและวิชาการ ราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี จึงได้มีการริเริ่มโครงการจัดทำวารสาร โดยมีเป้าหมายสู่การเป็นวารสารที่มีคุณภาพระดับชาติและนานาชาติต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ (Focus)

1. เพื่อเป็นแหล่งเผยแพร่ผลงานวิจัยและผลงานทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการแพทย์ การพยาบาล การสาธารณสุข สิ่งแวดล้อม และนวัตกรรม ให้กับนักศึกษา อาจารย์ นักวิชาการ นักวิจัย ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
2. เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลความรู้ทางวิชาการ และนวัตกรรมด้านสุขภาพ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการแพทย์ การสาธารณสุข การพยาบาล และสิ่งแวดล้อม ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง สามารถชี้แนะและขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศและสังคมนวัตกรรม
3. เพื่อเป็นการสร้างเสริมเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการระหว่างนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ นักนวัตกรรม ทั้งในประเทศและต่างประเทศ



ขอบเขตสาขาวิชา (Scope)

สาขาวิชาที่รับตีพิมพ์ ได้แก่ แพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ สัตวแพทยศาสตร์ สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสาธารณสุขศาสตร์ และสาขาที่เกี่ยวข้อง

ประเภทบทความที่รับตีพิมพ์ (Type of Article)

วารสารของราชวิทยาลัย รับตีพิมพ์บทความ 2 ประเภท ดังนี้

1. **บทความวิจัย (Research article)** หมายถึง บทความที่เขียนจากงานวิจัย รายงานผลการศึกษาค้นคว้าวิจัย หรือวิทยานิพนธ์ จากข้อมูลเชิงประจักษ์ของผู้วิจัย โดยสรุปย่อกระบวนการวิจัยของงานวิจัยนั้น ๆ ให้มีความกระชับและสั้น อยู่ในรูปแบบของบทความตามโครงสร้าง องค์ประกอบของบทความวิจัย โดยมีความยาวบทความ 10-15 หน้ากระดาษ A4

2. **บทความวิชาการ (Academic article)** หมายถึง บทความที่เขียนจากการรวบรวมความรู้ ทบทวนวรรณกรรมในเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือหลายเรื่อง ในสาขาที่รับตีพิมพ์ เรียบเรียงเนื้อหาขึ้นใหม่ เพื่ออธิบาย วิเคราะห์ ข้อมูลจากเนื้อหา หรือเสนอแนะองค์ความรู้ทางวิชาการ นวัตกรรม ผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมโดยมีความยาวบทความ 10-15 หน้ากระดาษ A4

กำหนดการตีพิมพ์เผยแพร่วารสารฯ (Publication Frequency)

วารสารมีกำหนดออก ตามเวลาที่กำหนด ปีละ 4 ฉบับ (ราย 3 เดือน)

ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม – มีนาคม

ฉบับที่ 2 เดือน เมษายน – มิถุนายน

ฉบับที่ 3 เดือน กรกฎาคม – กันยายน

ฉบับที่ 4 เดือน ตุลาคม – ธันวาคม

วารสารฯ รับตีพิมพ์ บทความภาษาไทย และ บทความภาษาอังกฤษ

จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ ใน จำนวน 5-6 เรื่อง ต่อ ฉบับ



วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี

The Journal of Chulabhorn Royal Academy

กองบรรณาธิการ วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี

ราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรีมีคำสั่ง ที่ ๑๙๓๓/๒๕๖๔ สั่ง ณ วันที่ ๑๙ สิงหาคม ๒๕๖๔ เรื่อง แต่งตั้งบรรณาธิการ
รองบรรณาธิการ กองบรรณาธิการ และคณะทำงานฝ่ายจัดการวารสารวิชาการ ราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี ดังมีรายชื่อต่อไปนี้

บรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ นายแพทย์นิธิ มหานนท์ ราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี

รองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิมมวล ศรีชาติ ราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี

กองบรรณาธิการ

- | | | |
|-----------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| ๑. ศาสตราจารย์ ดร.วีระพงษ์ | ปรัชญาสิทธิกุล | มหาวิทยาลัยมหิดล |
| ๒. ศาสตราจารย์ ดร.ชิดชนก | เหลื่อสินทรัพย์ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ๓. ศาสตราจารย์ นาวาอากาศตรี แพทย์หญิงสุภนัฏฐา เชาว์วิศิษฐ | | มหาวิทยาลัยมหิดล |
| ๔. ศาสตราจารย์ ดร.วิภาดา | คุณาภิตกุล | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| ๕. รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธ | กิตตะคุปต์ | ราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี |
| ๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรวิชัย | อิงคเดชะ | มหาวิทยาลัยบูรพา |

ฝ่ายจัดการวารสารวิชาการ

- | | |
|-------------------|---------------|
| ๑. นายชาติรี | วงศ์แก้ว |
| ๒. นางชนัญชิตา | ขวัญถาวร |
| ๓. นางสาวศรีบุญญา | จันทร์คง |
| ๔. นายธรรมสรณ์ | วิรุฬห์จรรยา |
| ๕. นางสาวพรชนก | สิงหวงศ์ภักดี |



วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬารามณ์

The Journal of Chulabhorn Royal Academy

Editorial

April has arrived, it is a time for Thais to celebrate their own new year. The traditional Thai New Year celebration has been organized through “The Songkran Festival”. The festival is officially observed through a three-day national holiday. This signifies the start of the Thai New Year. People clean their homes and public places like temples to get rid of any bad luck from the previous year and be ready for the new year. It is also a time to pay respect to elders. A time for family reunion to be blessed by the elders (parents) and by the monks as well. Songkran is celebrated practically by everyone, everywhere throughout the country. It is the occasion of people gathering to show gratitude to the elders, to celebrate the community through merit making, and to care for environment, rivers and canals. Additional activities include the cleaning of public places, practicing dharma, listening to sermons, giving alms to monks. This year, 2022, the COVID-19 pandemic has led to an organized new ways of life to find a common ground between traditional way and a new way of life. A large number of families still maintain valuable traditions, by organizing a virtual Songkran links between traditional values in different dimensions and a new normal way of living that emphasizes the safety of health.

The Journal of Chulabhorn Royal Academy (JCRA), Volume 4, Number 2 (April - June 2022) delivered via electronic online system of the Thai Journals Online (ThaiJO) management system. It is supported by many sectors with continuous development to aim for the internationalization of academic journals in the system. The editorial board of the JCRA would like to thank those involved for the continuous development of the system.

This issue consists of research and academic articles from various institutions. Through the screening by experts in respective fields, our academic articles have become more and more valuable. The articles inside this issue are related to such areas as elderly health condition in the community, heart disease, and cancer that tends to increase, if not prevented, diagnosed, treated and rehabilitated appropriately. Additionally, this issue presents work on infection after skin tattooing which is more popular among the young generation.

The JCRA editorial board would like to express our gratitude to those who have been involved in every aspect to make the journal another quality academic forum for academicians in the fields of medicine, public health and health sciences.

Professor Nithi Mahanonda, M.D.

Chief Editor



วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี

The Journal of Chulabhorn Royal Academy

บทบรรณาธิการ

เมษายนของทุกปี นับเป็นช่วงเวลาทรงคุณค่า ที่สะท้อนการคงอยู่ของวัฒนธรรมดั้งเดิมด้วย มีการกำหนดให้เป็นเดือนของวันขึ้นปีใหม่ไทย จนเกิดประเพณีของการเฉลิมฉลองวันปีใหม่ “ประเพณีสงกรานต์” มรดกตกทอดทางวัฒนธรรม ที่ชุมชนไทย ทุกเพศ ทุกวัย สัมผัสความสามัคคีและแสดงออกด้วยความเกื้อกูล ความผูกพันของสายใยที่เชื่อมโยงครอบครัว ในโอกาสที่สมาชิกจะมารวมตัวเพื่อแสดงความกตัญญูต่อบุคคลในสังคมและชุมชน ผ่านการทำบุญ พบปะ สังสรรค์ และรังสรรค์สิ่งแวดล้อม แม่น้ำ ลำคลอง ด้วยการร่วมทำความสะอาดสาธารณะสถาน ด้วยการทำบุญบำรุงพระพุทธศาสนา ด้วยการปฏิบัติธรรม ฟังเทศน์ ตักบาตรเลี้ยงพระ แต่ด้วยภาวะโรคอุบัติใหม่ การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ ทำให้เกิดการจัดระเบียบวิถีชีวิตเพื่อหาจุดร่วมระหว่างประเพณีดั้งเดิมกับวิถีชีวิตแบบใหม่ สงกรานต์ปีพุทธศักราช ๒๕๖๔ อาจมีหลายครอบครัว ที่มุ่งรักษาขนบประเพณีดั้งเดิม ด้วยการจัดประเพณีสงกรานต์เสมือนจริง ที่เชื่อมโยงระหว่างคุณค่าในมิติต่าง ๆ กับวิถีการดำรงชีวิตแบบปกติใหม่ ซึ่งเน้นความปลอดภัยของภาวะสุขภาพไปในเวลาเดียวกัน

วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี ปีที่ ๔ ฉบับที่ ๒ ยังคงนำเสนอสู่สายตาของท่านผู้อ่าน ผ่านระบบออนไลน์ อิเล็กทรอนิกส์ บนระบบการจัดการวารสาร Thai Journals Online (ThaiJO) โดยการสนับสนุนจากหลายภาคส่วน จึงทำให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อมุ่งไปสู่ความเป็นสากลของวารสารวิชาการในระบบออนไลน์ กองบรรณาธิการวารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี ขอแสดงความขอบคุณผู้เกี่ยวข้องที่ได้พัฒนาระบบฯ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

วารสารฉบับนี้ มีสาระวิชาการประกอบด้วย ผลงานวิจัย ผลงานวิชาการ ของผู้นิพนธ์หลากหลายสถาบัน ผ่านการพิจารณาคัดกรองและกลั่นกรองของผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ ทำให้ได้บทความอันทรงคุณค่ายิ่ง โดยเฉพาะในเรื่องของความรู้ที่เกี่ยวข้องกับ ภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุในชุมชน ภาวะโรคหัวใจ โรคมะเร็ง ที่มีแนวโน้มสูงขึ้น หากไม่ได้รับการป้องกัน การวินิจฉัย การรักษา การฟื้นฟูที่เหมาะสม รวมทั้งเรื่องของภาวะติดเชื้อภายหลังการทำการยาลูกบวมผิวหนัง ที่ผู้คนรุ่นใหม่มีความนิยมมากขึ้นด้วย

กองบรรณาธิการวารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี ขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องในทุก ๆ ภาคส่วนที่ทำให้วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี เป็นอีกหนึ่งเวทีวิชาการ เป็นทางเลือกสำหรับผู้สนใจในแวดวงการแพทย์ การสาธารณสุข และวงการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

มิธ มานนท์

ศาสตราจารย์ นายแพทย์นิติ มหานนท์

บรรณาธิการวารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี

CONTENTS



วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี

The Journal of Chulabhorn Royal Academy

ปีที่ ๔ ฉบับที่ ๒ เดือนเมษายน – มิถุนายน ๒๕๖๕

Vol.4 No.2 April – June 2022

บทความวิจัย/Research article

- The Effects of Multifactorial Fall Prevention Program on Balance, Physical Fitness, and Fear of Falling among Community-Dwelling Older Adults 47-58
Kanchana Piboon, Chingchai Methaphat, Wanlop Jaidee, Dhumawat Oppawongsapat, Wachara Tabootwong, Puangtong Inchai, Kasem Chaiklongkit
- Pathology of Acute Coronary Syndrome, Assessed Using Optical Coherence Tomography 59-69
Viroj Muangsillapasart, Plasat Laothavorn, Chompol Piamsomboon, Sopon Sanguanwong, Tanyarat Aramsaruwong, Supawat Ratanapo, Nakin Sansanayudh
- ความถูกต้องของข้อมูลในฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งเทียบกับข้อมูลต้นแบบจากฐานข้อมูลโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง 78-90
Validity of Data in Thai Cancer-based Registry Compared with Original Data from One Tertiary Care Hospital Database
วรรณพร วัฒนวงษ์ และแสง วังระธนกิจ
Wannaporn Wattanawong and Sawaeng Watcharathanakij

บทความวิชาการ/Academic article

- แนวทางการตรวจวินิจฉัยและให้การรักษามะเร็งไขสันหลังในผู้ป่วยมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลัง: บทความปริทัศน์ 70-77
Multidisciplinary Approach for the Management in Spinal Metastases Patients: A Review Article
ศิริวิทย์ สุวิทยะศิริ และวรายศ ตราฐิตีพันธ์
Siravich Suvithayasiri, Warayos Trathitephun
- Case Report: Dual Cutaneous Atypical Mycobacterium Infection After Tattooing 91-94
Rasthawathana Desomchoke, Rithee Smithrithee, Piyakan Limtanyakul

Research article

The Effects of Multifactorial Fall Prevention Program on Balance, Physical Fitness, and Fear of Falling Among Community-Dwelling Older Adults

Kanchana Piboon^{1*}, Chingchai Methaphat², Wanlop Jaidee², Dhumawat Oppawongsapat², Wachara Tabootwong¹, Puangtong Inchai³, Kasem Chaiklongkit⁴

¹ The Faculty of Nursing, Burapha University, Chon Buri, Thailand

² The Faculty of Public Health, Burapha University, Chon Buri, Thailand

³ The Faculty of Medicine, Burapha University, Chon Buri, Thailand

⁴ Payathai Sriracha Hospital, Chon Buri, Thailand

*Corresponding Author, e-mail: kanchanap@go.buu.ac.th

Abstract

Background: Falls are common adverse events, causing considerable morbidity and mortality among older people. Falls are multifactorial but preventable; therefore, reducing fall events requires an effective multifactorial prevention program. This quasi-experimental study was aimed at assessing effects of the multifactorial fall prevention program on balance, physical fitness, and fear of falling (FOF) among older adults in Chonburi communities

Methods: Sixty older adults at-risk of fall were randomly allocated into either the intervention group or the control group. The intervention group received the fall prevention program for 24 weeks whereas the control group had routine care. Participants' balance, physical fitness, and fear of falling (FOF) were assessed at baseline (T0) and at the 17th week (T1) and the 25th week (T2). Data gathered were analyzed by descriptive statistics, independent samples t-test, and repeated measures ANOVA.

Results: Within the intervention group, assessing scores on balance ($F(1.82, 52.76) = 49.26, p < .001$) and physical fitness at T1 and T2 were significantly higher than at T0 while FOF scores at T1 and T2 were lower than at T0 ($F(2, 58) = 35.24, p < .001$). Comparing between two groups, the intervention group had higher scores on balance ($t = 2.19, p < .05, t = 6.03, p < .001$) and physical fitness but lower scores on FOF ($t = -4.84, p < .001, t = -7.55, p < .001$) at T1 and T2 than the control group while back-scratch ($t = 1.43, p > .05, t = 2.56, p < .05$) had significantly higher scores than the control group only at T2.

Conclusions: This research showed that the program could improve balance, physical fitness, but reduce FOF levels so that it could effectively promote falls prevention behaviors among older adults. Health care providers should utilize the program in promoting self-care capability for preventing falls among community-dwelling older adults.

Keywords: Exercise, Balance, Physical fitness, Fear of falling, Older adult

Introduction

Falls are the major global health problem among older adults. One in every three community-dwelling older adults aged 65 years and older experiences falling each year, and the proportion of falling is incremental according to number of age¹. Falls can cause serious health consequences including injury, activity limitation, disability, loss of independence, fear of falling, and mortality^{2,3}. Most falls among the older adults are due to multiple risk factors. Major factors attributed to risk of falls include impaired balance and gait, polypharmacy, cognitive decline especially attention and executive dysfunction, visual impairments, previous fall history, and environmental conditions⁴. Therefore, the older adults at-risk of fall require a multifactorial assessment and multifactorial fall prevention intervention^{5,6}. The previous systematic review revealed that an effective multifactorial fall intervention program should be comprised of at least two activities such as health education, group exercise training, home-based exercise, medication review, improving self-efficacy, and modifying environmental conditions⁷. According to the previous studies, although multifactorial fall prevention interventions could improve functional ability, dynamic balance, depression, fear of falling, and fall self-efficacy in community-dwelling older adults with fall history in different countries^{8,9}, the success of preventing and managing falls among community-dwelling older adults in each country depend on different contextual factors including daily lives, cultures, and supportive health care systems. That is, the external influencing factors could affect the fall prevention programs implemented in each country¹⁰.

In Thailand, falls are the major public health problems and major cause of death second only to road accidents. The prevalence of falls among community-dwelling older adults was nearly 20 percent during the six-month period; the prevalence showed 24.1 percent of women but only 12.1 percent of men¹¹. The Division of Non-Communicable Disease¹² estimated that Thai older adults had fallen 3,030,900- 4,714,800 during the year 2017-2021, and the estimated

mortality rates were three times higher than other age groups. Another study found that among the fallers being hospitalized due to injuries, the average length of stay (LOS) of those with and without fractures was 8.1 and 6.4 days. Their average medical expenses were 25,728 and 19,419.3 THB or 804 and 606.8 USD¹³. Among the falling events of Thai older adults, the fall-related factors were medication used, depression, sufficient exercise, and wearing slippery shoes^{14,15}. Although many studies concluded that falls resulted from multiple factors¹⁶ and required a multifactorial fall prevention intervention, the literature review of fall prevention programs in Thailand in studies of the previous five years (2016-2020) revealed that all studies focused only one single intervention either an exercise, Thai classical dance, or health education program^{10,14,15,17}. To bridge the research gap, this study had applied multifactorial approach in the intervention program in order to reduce risks of falling. Therefore, it was aimed at examining the effects of the multifactorial fall prevention program on balance, physical fitness, and fear of falling (FOF) among community-dwelling older adults at-risk of falls in Thailand.

Conceptual framework

Fall prevention programs aim to minimize the modifiable risk factors for falling, and thereby prevent falls and associated injuries. The conceptual framework of this study is comprised of both intrinsic and extrinsic risk factors including biological, psycho-behavioral, and environmental factors. The multifactorial fall prevention programs are designed reduce falls in the older people through tackling factors affecting falls, as detailed in [figure 1](#).

Method

Research design: The quasi-experimental study was designed to assess the effects of the multifactorial fall prevention program on balance, physical fitness, and FOF among community-dwelling older adults at-risk of falls. The balance, physical fitness, and FOF of two-group participants were assessed before (T0) and after conducting the program at the 17th week (T1) and the 25th week (T2), and the result scores of two groups were compared.

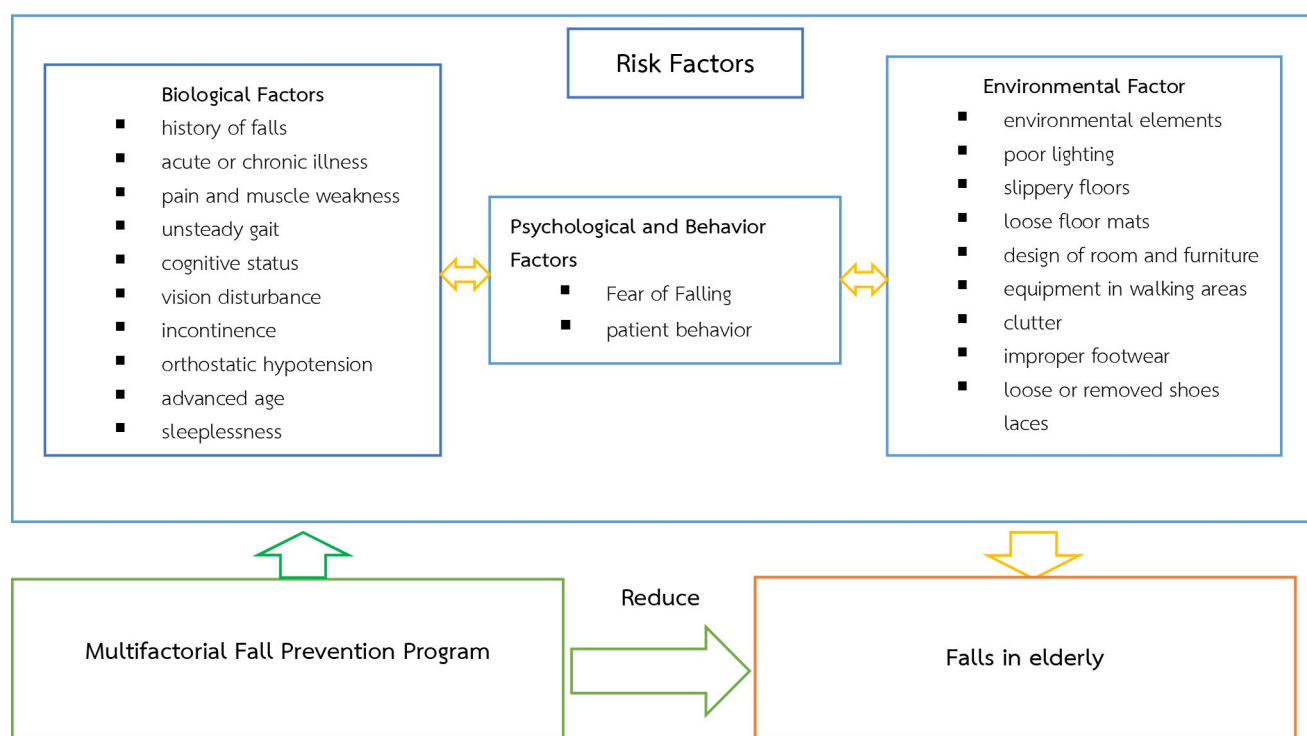


Figure 1. Conceptual framework

This study was conducted in two communities, Koh Si Chang and Mueang Municipality of Chon Buri Province, Thailand. The studied samples were the older people aged 60 and over, members of the elderly club, and living in the studied communities. The eligible samples must meet the following criteria: (i) ability to perform daily activities without an additional support; (ii) being at-risk of falls; (iii) no cognitive impairment; (iv) no serious chronic disease condition (including diabetes mellitus with severe complication, heart disease, severe hypertension), or orthopedic condition (including severe arthritis, severe joint pain, recent lower limb surgery), or major neurological disorder (including Parkinson's disease, stroke with paralysis). The exclusion criteria were applied to exclude those who were recommended by any physician for refraining from an aerobic exercise during the whole range of the program, or in any serious illness condition.

Sample size: The studied sample size was calculated by the power of 0.80, with the effect size of 0.10, and alpha of 0.05; approximately, the required total sample size for ANOVA was 30. Due to the longitudinal study, the sample size was 15 percent added up for preventing

attrition. Therefore, the total participants of each group comprise 35 participants (70 participants in total). Participants at-risk of falling were recruited by the registered nurses in the Out-Patient Department of Koh Si Chang and Mueang Health Promotion hospitals. The participants of Koh Si Chang hospital were allocated through the simple random sampling into intervention group, whereas the participants of Mueang Health Promotion hospital were randomly allocated into control group. The research assistant then contacted the individual participants in both groups for providing information about the study. After each participant signed the informed consent, the researchers launched the program implementation.

Ethical consideration: After reviewing the protocol and procedures and related document, the Research Ethics Review Committee of Burapha University granted the ethical approval of the study (No 51/2561, Project no. Sci 037/2561). The project ensured the participants' confidentialities and anonymities.

Instruments

Instrument was divided into three parts: the data collecting instruments, the screening instrument, and the intervention program

The data collecting instrument was composed of 3 instruments as follows,

1) The Berg Balance Scale (BBS), consisted of 14 items, was applied for assessing balance of the participants, and data were recorded through direct observation. The balance assessment completed in 10 to 20 minutes to measure ability of each participant for maintaining balance in static position and moving motion. Ability to perform the task was graded in each item, scored ranging from zero to four, and the overall maximum possible scores were of 56 points. The higher cumulative scores were graded the better balance would be¹⁸. The Berg Balance Scale has a high relative reliability with inter-rater reliability estimated at 0.97 (95% CI 0.96 to 0.98) and intra-rater reliability estimated at 0.98 (95% CI 0.97 to 0.99).

2) The Senior Fitness Test (SFT), the reliable instrument, was used for physical fitness assessment. It comprised six performance tests: included chair stand test (to assess lower-body strength), arm curl test (to measure upper body strength), two-minute step test (to assess aerobic endurance), chair-sit and reach test (to assess lower-body flexibility), back scratch test (to assess upper body flexibility), and eight-foot up and go test (to assess agility and dynamic balance)¹⁹. Validity estimates for each of the functional-fitness tests have been reported previously by Rikli and Jones (1999)²⁰.

3) The Fall Efficacy Scale International (FES-I) was used for assessing the degree of perceived self-efficacy of fall avoidance in performing basic daily activities or fear of falling. The measurement comprised 16 items including 10 original items from the FES and six new items assessing walking slippery, uneven or sloping surfaces, and visiting friends or relatives, going to a social event, or going to a crowd. Participants were asked to identify the level of concern about falling while carrying out each activity rated in four-point scale (1 = not at all concerned, 4 = very concerned). The higher score was correspondent to the higher concern about falling and less fall-related self-efficacy. Test-retest reliability of the FES-I had ranged from 0.79 to 0.96 in the older adult populations^{21,22}.

The pilot study of the Fall Efficacy Scale International in sample of 30 older adults whose similarity as the participants of this study identified good internal consistency; Cronbach's alpha was 0.82.

In the screening instrument, Timed Up and Go Test (TUG) was used for screening the risk of falling. The participants were asked to rise from the chair, walk to a marker in three meters away, turn around, walk back to the chair, and sit down. Any participants could complete the whole process equal, or more than 12 seconds would be at-risk of fall²³.

The intervention programs:

The multifactorial fall prevention program was used in the study. The program provided with the 24-week multifactorial fall prevention program. The program contained health education, home hazard evaluation/modification, medication review, and exercise intervention.

Procedure: The baseline (T0) assessment was performed for measuring balance, physical fitness, and fear of falling (FOF). The assessment measures were repeated after the intervention program given at the 17th week (T1) and the 25th week (T2). All measurements were undertaken by the sport scientists blinded to group allocation.

Intervention group: The participants received the baseline assessment to identify risk of falls and were referred to their clinicians with the risk-of-fall report. They would receive the usual care (e.g., giving advice for risk of fall prevention including exercise, wearing appropriate clothing, wearing sensible shoes, removing home hazards, light up their living space, and using assistive devices after being assessed risk of falling.) around three weeks before they were able to attend the multifactorial fall prevention program. The participants randomly allocated into the program were provided with the 24-week multifactorial fall prevention program. The program contained health education, home hazard evaluation/modification, medication review, and exercise intervention.

The health education class addressed specifically behavioral and environmental risk factors of falls, delivered by the trained profes-

sional nurses. Six sessions of health education, appropriately designed for local older people, were conducted in 60 minutes, twice a week in the local hospital classroom. Learning materials were comprised of the live model (successful aging) and video material as additional support to the verbal communication. Each class of health education contained essential topics and processes: included a brief introduction to the core topics of the day with hand-out and/or audio-visual material, group discussion identifying participants' experiences and attitudes in the topics discussed and major barriers to implementing the suggested preventive strategies. In addition, the participants discussed in group about intervention strategies, how to implement, and the benefits of the fall prevention programs from their points of view. The health education topics included fall situation in their communities, risk factors of falls, effects of falls, fall prevention strategies, benefits of exercise for fall prevention, home hazard evaluation/modification, and medication review. All participants had received fall prevention and an instruction booklet by the end of the health education class.

The exercise intervention was developed and monitored by the research team. The participants were supervised in the exercise training by sport trainer. The exercise intervention was consisted of strengthening, balance, endurance, and flexibility of the body for sixty minutes per session. Each exercise session was consisted of ten-minute warm-up exercise including neck rotation in a clockwise and counterclockwise fashion, turning shoulder exercise, trunk rotational exercise, and ankle rotational exercise. The activities included: (i) ten-minute balance training with single-leg stance, single limb stance with arm, side leg raise, heel-or-toe stand, and heel-to-toe walking, (ii) ten-minute low-extremity muscle-strengthening exercise using a resistance band, (iii) twenty-minute endurance exercise training by using the northeastern Thai folk-dance (Soeng-Isaan) exercise program, and (iv) ten-minute cool-down exercise by stretching and relaxation exercises.

Dance with the northeastern Thai folk-music was applied as the exercise intervention.

The participants had practiced dancing in progressive pattern, from the simplest and least physical demanding to the most dynamic of movement. The dancing exercises were implemented in low to moderate rate of intensity (50–60% of maximum heart rate) to prevent fatigue effects. If any participants felt discomfort during exercise, they were allowed to discontinue participating in the session. All participants had participated continually in the exercise with the group at the hospital three days a week for 16 weeks.

After the 16-week of exercise training, all participants were given an exercise booklet and video with illustrations and instructions and encouraged to continue doing similar exercises in their own home or community settings for eight-weeks, without being supported by the research team. While doing exercise at home or community, the participants were provided a home visit every two weeks by the primary investigator (PI) or the community nurse to ensure that no negative effects of the exercises or exercise-related problems occurred at home. The participants could reach the PI or the community nurse by phone if needed. Data on adherence to the exercise program were recorded by participants every week in the exercise record sheets, which could be retrieved and reviewed by the PI or the community nurse during the home visits.

Control group: The participants in the control group received no intervention but the basic routine care: advice for risk of fall prevention including exercise, wearing appropriate clothing, wearing sensible shoes, removing home hazards, light up their living space, and using assistive devices after being assessed risk of falling. The advice was delivered by the nurse or health care provider at the local hospital. The participants' performance, then, was evaluated on the outcome variables at the first week as baseline (T0), the 17th week (T1), and the 25th week (T2) of the study program. At the end of the study, all participants in the control group received information of exercise illustrated the fall prevention and instruction booklet.

Data analysis: Descriptive statistics were applied for analyzing and describing

the demographic data of the participants. The assumptions of normal homogeneity of variance for inferential statistic variables and compound symmetry of the dependent variable data were checked for determining statistical analysis. The assumptions were met for applying, an independent t-test for testing the mean differences score of the balance, FOF, and physical fitness between treatment and control groups. Two-way repeated measure ANOVA was used to examine the mean differences between and within groups for the outcome variables.

Results

Participant characteristics: Baseline characteristics of 60 participants are shown in Table 1. The mean age \pm standard deviation of the participants in the control group was 65.53 ± 2.56 and the intervention group was 65.60 ± 2.47 . Participants in both groups were predominantly female. At the baseline, performance on the balance, physical fitness, and FOF test between two groups were similar on most outcome measures. In general, at the baseline, the intervention group had better health conditions than the control group. However, the intervention group had a greater number of abnormal eyesight, movement, or walking problems, and had been falling than the control group.

Intention to treat outcome analysis: In the intervention group, 30 out of 42 participants had completed the interventional activities while 30 out of the 40 participants in the control group had completed the program. Table 2. illustrated the comparison of outcome measures assessed at the baseline and post-intervention, at the 17th week and the 25th week between the intervention and control groups. For the intervention group, there were significantly higher scores on balance ($F(1.82, 52.76) = 49.26, p < .001$) and physical fitness scores at T1 and T2 than at T0; FOF score at T1 and T2 were significantly lower than at T0 ($F(2, 58) = 35.24, p < .001$). Compared between two groups, the intervention group had significantly higher scores on balance ($t = 2.19, p < .05, t = 6.03, p < .001$) and physical fitness, and lower scores on FOF ($t = -4.84, p < .001, t = -7.55, p < .001$) at T1 and T2 than control group, while back-scratch

($t = 1.43, p > .05, t = 2.56, p < .05$) had significantly higher scores only at T2.

Safety and compliance to the intervention:

To have completed compliance of the program, the participants must do exercise three days per week. The average percentage of adherence of all participants who completed twenty weeks of the exercise program was 85.71% (30 of 35 participants). Their common reasons for limiting their exercise adherence were their moving to mainland for working, living with their relatives, and health conditions.

No injuries were associated with performing the intervention. Some participants reported bodily discomfort during the first two weeks of the exercise session. However, their symptoms were relieved after they continued doing exercises.

Discussion

This study evaluated the effectiveness of the multifactorial fall prevention program implemented through the local public health partnerships. The results showed that the program improved balance and physical fitness, but reduced FOF significantly during 24 weeks of implementation. Only back-scratch had significantly higher scores only at 17 weeks. The results of this study were relevant to the studies of^{24,25} which were revealed that older adults receiving multifactorial program training improved their balance and physical fitness and reduce their FOF.

The effectiveness of this fall prevention program resulted from both health education classes and exercise program. The health education classes, delivered by a professional nurse, were given to the older adults to understand risk factors of falls, the effects of falls, fall prevention strategies, the benefit of exercise for fall prevention, home hazards evaluation/modification, and medication review. The exercise programs, delivered by the trained instructors, could be implemented safely and effectively in local communities. Health education classes and exercise programs were accountable for the effectiveness of this fall prevention program. This result was relevant to the previous studies suggested that effects of the multifactorial risk

Table 1. Characteristics of the participants at baseline (n =60)

Characteristics and Falls risk factors	Intervention Group (30)	Control Group (30)	Statistics Value	p
Age, mean \pm SD	65.53 \pm 2.56	65.60 \pm 2.47	-0.108 ^a	0.915
Sex (M: F), n	2:28	3:27	-0.467 ^b	0.640
Marital status (% single, married, separate and divorce)	13.3%,26.7%,60.0%	10.0%,36.7%,53.3%	0.734 ^c	0.693
Working: non-working, n (%working)	10:20 (33.3%)	17:13 (56.7%)	-1.817 ^b	0.069
Have medical conditions: healthy, n (%have health conditions)	26:4 (86.7%)	30:0 (100%)	-2.070 ^b	0.038
Number of medical conditions, mean \pm SD	1.83 \pm 1.23	2.00 \pm 0.91	-0.609 ^a	0.545
Number of medications use, mean \pm SD	1.60 \pm 1.25	2.16 \pm 1.31	-1.694 ^a	0.096
Normal eyesight: abnormal eyesight, n (%non-normal eyesight)	22:8 (26.7%)	27:3 (10.0%)	-1.668 ^b	0.095
Drinking alcohol: non-drink, n (% drinking alcohol)	3:27 (10.0%)	2:28 (6.7%)	0.467 ^b	0.640
Exercise: non-exercise n (% non-exercise)	13:17(56.7%)	13:17(56.7%)	0.000 ^b	1.000
Fallers: non-fallers, n (% fallers)	5:25 (16.7%)	2:28(6.7%)	1.207 ^b	0.228
Movement or walking problem: normal, n (% movement or walking problem)	4:26 (13.3%)	0:30 (0.0%)	2.070 ^b	0.038
Balance, mean \pm SD	29.10 (\pm 1.94)	29.03 (\pm 3.38)	0.098 ^a	0.922
Fear of Falling, mean \pm SD	37.50 (\pm 8.52)	37.60 (\pm 8.58)	-0.045 ^a	0.964
Chair stand (no. of stands), mean \pm SD	12.43 (\pm 3.01)	12.57 (\pm 1.74)	-0.221 ^a	0.826
Arm Curl (no. of reps), mean \pm SD	17.10 (\pm 4.22)	17.20 (\pm 3.71)	-0.098 ^a	0.923
2 Min Step (no. of steps), mean \pm SD	99.83 (\pm 27.72)	100.03 (\pm 22.32)	-0.031 ^a	0.976
Chair Sit-&-Reach (inches +/-), mean \pm SD	-3.32 (\pm 3.15)	-3.29 (\pm 2.70)	-0.040 ^a	0.969
Back Scratch (inches +/-), mean \pm SD	-4.87 (\pm 4.75)	-4.82 (\pm 4.16)	-0.043 ^a	0.966
8-Ft Up-&-Go (second), mean \pm SD	15.53 (\pm 3.50)	15.50 (\pm 2.63)	0.038 ^a	0.970

a = independent t-test, b = z-test for proportion difference, c = Chi-square test

Table 2. Outcome analysis

Outcome measures		Intervention Group(n=30)	Control Group(n=30)	t	p
Balance	Baseline	29.10 \pm 1.94	29.03 \pm 3.38	0.09	.93
	Week 17	30.83 \pm 3.02	29.17 \pm 2.88	2.19	.03
	Week 25	33.23 \pm 2.09	29.37 \pm 2.82	6.03	< .001

Table 2. Outcome analysis (Continue)

Outcome measures		Intervention Group(n=30)	Control Group(n=30)	t	p
Fear of Falling (FOF)	Baseline	37.50 ±8.52	37.60 ±8.58	-0.05	.95
	Week 17	28.00 ±6.63	37.53 ±8.50	-4.84	< .001
	Week 25	24.63 ±6.37	37.27 ±6.59	-7.55	< .001
Chair stand (no. Of stands)	Baseline	12.43 ±3.01	12.57 ±1.74	-0.21	.83
	Week 17	14.73±2.52	12.80±1.67	3.51	< .001
	Week 25	17.07±2.75	12.60±1.40	7.92	<.001
Arm Curl (no. of reps)	Baseline	17.10±4.22	17.20±3.71	-1.0	.92
	Week 17	23.43±5.36	17.47±3.48	5.11	<.001
	Week 25	33.37±6.42	17.27±3.05	12.40	<.001
2 Min Step (no. of steps)	Baseline	99.83±27.72	100.03±22.32	-0.31	.98
	Week 17	130.27±33.32	100.23±20.93	4.18	< .001
	Week 25	148.93±31.65	99.30±21.09	7.15	< .001
Chair Sit-&- Reach (inches +/-)	Baseline	-3.32±3.15	-3.29±2.70	-0.04	.97
	Week 17	-1.90±2.71	-3.39±2.41	2.24	.03
	Week 25	-1.22±2.19	-3.36±2.42	3.59	< .001
Back Scratch (inches +/-)	Baseline	-4.87±4.57	-4.82±4.16	-0.05	.96
	Week 17	-3.28±3.71	-4.59±3.42	1.43	.16
	Week 25	-2.40±3.42	-4.62±3.30	2.56	.01
8-Ft Up-&-Go (second)	Baseline	15.53±3.50	15.50±2.63	0.04	.98
	Week 17	12.00±2.68	15.67±2.76	0.96	< .001
	Week 25	9.37±2.24	15.33±2.47	0.33	< .001

management programs required educating patients to know about how to manage fall risk factors^{24,26}. The health education classes, and exercise programs could enhance participants' self-care abilities. In addition, booklets guiding for fall prevention and instructions were also provided so that participants could learn or review the material at home. Therefore, educating the participants through formal learning class by the professional nurse and providing the fall prevention booklet for managing fall risk factors could improve effectiveness of this program.

Effectiveness of the exercise programs for the participants depended on to what extent the participants could engage themselves in exercises. Most successful exercise programs prescribed exercise three or more times per week²⁷, and programs should consider the participant's ability to sustain the intensity of exercise²⁸. In this study, the participants attending the group exercise program at least three times per week had better performance on balance and physical fitness mobility and reducing FOF in 16-week post-intervention, compared with their own performance at baseline (T0), and with the

control group. This study results were consistent with the previous studies of the 12-week group exercise program and the eight-week self-management exercise program⁹, the 12-week program composed of one education session and three exercise sessions per week⁸. The 12-week multifactorial program composed of four structured week health education classes coupled with health education brochures and eight-week exercise training once a week²⁴. The above-mentioned studies showed that, it was reported that balance and physical function significantly improved.

In addition, the previous study revealed that sustaining adherence to falls prevention exercise programs could reduce risk of fall²⁷. In this study, after 16 weeks of group exercise program, thirty participants in the intervention group could sustain adherence to fall prevention exercise programs at home at least three days per week for eight weeks. After 24 weeks of exercise program, they had more improvement in balance and physical fitness and reduce FOF compared to the baseline (T0), 17th-week (T1), 25th-week, post-intervention (T2), and the control group except back-scratch had significantly higher scores only at T2. Therefore, the range of adherence and continues participation in the programs could improve program successfully.

The successful implementation of this exercise program was confirmed by outcome improvement in 17th-week and 25th-week post-intervention because activities of the exercise program were delivered in both group-based and home-based exercise in the similar pattern, 60 minutes per day, three days per week for 24 weeks. In addition, other significant factors contributing to success of the program included providing the exercise booklet and video with illustrations and instructions, and offering active reinforcement by a community nurse or PI during exercise at home could. These interventional activities could encourage the participants to continue doing exercise as program designed. This study was associated with other successful programs in the previous studies; they suggested that the successful fall prevention exercise program

should combine both group-based and home-based exercise at least 30 minutes per day and three days per week^{28,29}. Although the participants in this study had ability to move and travel independently, the hospital and the local government kindly provided two-way local taxi transportation to support the participants during participating in research activities at the hospital. Getting transportation support could help sustain participants' adherence to the weekly exercise sessions, which could lead the exercise program to successful implementation³⁰.

For balance assessment, the findings of this study showed the positive effects of the older adults' Berg balance scale in the multifactorial fall prevention program. The reasons for the positive effects of this study were due to that this multifactorial fall prevention program was tailor-made for improving the balance among older adults at-risk of falling. This multifactorial fall prevention program was comprised of health education classes and exercise interventions for improving balance in older adults at-risk of falling. During health education class, the participants were educated to understand the risks of fall factors and how to prevent falling by applying various strategies, specifically exercise intervention.

The exercise intervention had the positive effects on reducing falls and improving muscle strength and physical function via sharing experiences from the exercise live model and media. In the training exercise session, we provided the group exercise intervention including (i) balance training with single-leg stance, single limb stance with arm, side leg raises, heel or toe stand, and heel to toe walking, (ii) low-extremity muscle strengthening exercise using a resistance band, and (iii) endurance exercise training by using the northeastern Thai folk-dance program for sixteen weeks. After that, the participants were assigned to have home exercise for eight weeks. In addition, the northeastern Thai folk-dance exercise was designed in various steps-directions synchronized with music rhythm such as forwards-and-backward, left-and-right, oblique-forwards-and-backward combined with hand movement. This kind of exercise could

be used to train proprioceptive and balancing for older adults. Moreover, we provided the exercise booklet, video with illustrations, and instructions for the participants to practice similar exercises at home. Those mentioned strategies encouraged the participants to exercise continually and sustain adherence to the program. The exercise strategies could not only improve balance but also enhance physical fitness of participants. Finally, their balance and physical fitness abilities were improved. The study findings had supported other studies^{24,25} which demonstrated that the exercise could improve balance and physical fitness in the groups of older adults.

Reducing fear of falling (FOF), this multifactorial fall prevention program enhanced self-efficacy beliefs regarding falls, the sense of control over falling, and risk perception and falls outcome expectancies. To reduce FOF, this study used five strategies, including (i) promoting the positive attitude towards risks of falls and the FOF as controllable events, (ii) reducing the home hazards, (iii) changing the home environment, (iv) reviewing medication used for reducing the risk of falls, and (v) promoting exercise to increase strength, balance, and fitness by setting realistic goals based on personal capabilities. Furthermore, motivating the positive attitude of exercise by sharing experiences of the successful exercise live model in health education class, step-by-step exercise training, being supervised by the trained instructor, and encouraging the participants during exercise class had created the sense of self-efficacy in exercise. Finally, the participants could do exercise continually both as a group at hospital and as individual at home. As a result, they had improved their balance and physical fitness performance. It also resulted in reducing fear of falling. It is suggested that increasing the self-confidence in practicing exercise and perception of risks of falls as controllable factors could improve physical fitness and balance and reduce FOF²⁵.

Limitations: Since this study was conducted in only one province of Thai Eastern region, the findings could be plausibly transferable to other settings with similar contexts, not different

ones. In addition, the study focused on the multifactorial fall prevention program implemented in the specific sample size, the results might be valid to certain group of older adults. It would be scientifically useful if the program could be applied for its effects in the larger groups of older people in various contexts.

Conclusions

This quasi-experimental study had evaluated the effects of multifactorial fall prevention intervention programs on risk factors among the older adults at-risk of falls. It was proven that the intervention program could improve balance and physical fitness and reduce FOF significantly. The key points of the intervention program could be concluded as a successful program due to the following unique components:

- 1) Health education sessions that comprised of knowledge and learning process related to falls and fall prevention were well-delivered to enhance participants' capability, self-efficacy, and skills in dealing with falls.

- 2) Exercise programs were organized as groups and individuals and in the appropriate duration of exercise to ensure participants' adherence to the exercise program.

- 3) While the intervention program was being implemented, the program received good supports in term of place, facilities and transportation from both hospitals and local governments. These supports and facilities could encourage and motivate the older adults to participate actively in the program. As results of positive effects of the multifactorial fall prevention program, it is suggested that health care providers should utilize the program to promote self-care capability for fall prevention among community-dwelling older adults.

Acknowledgements

The study was funded by the Faculty of Public Health, Burapha University. We are grateful to all participants of this study. We also acknowledge the assistance and support from staff of Koh Si Chang Hospital and Mueang Health Promotion Hospital, and undergraduate students of the Faculty of Public Health, Burapha University.

References

1. Moreland B, Kakara R, Henry A. Trends in Nonfatal Falls and Fall-Related Injuries among Adults Aged ≥ 65 years- United States, 2012–2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020; 69: 875–881.
2. Najafi-Ghezeljeh T, Ghasemifard F, Jafari-Oori M. The effects of a multicomponent fall prevention intervention on fall prevalence, depression, and balance among nursing home residents. *Nurs Midwifery Stud*. 2019; 8:78-84.
3. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cumming RG, et al. Interventions for preventing falls in elderly people living in the community (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;15(2): CD007146.
4. Ambrose AF, Paul G, Hausdorff JM. Risk factors for falls among older adults: A review of the literature. *Maturitas*. 2013;75(1): 51-61.
5. Goodwin VA, Abbott RA, Whear R, Bethel A, Ukoumunne OC, Thompson-Coon J, et al. Multiple component interventions for preventing falls and fall-related injuries among older people: Systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics*, 2014, Available from: DOI:10.1186/1471-2318-14-15.
6. Campbell AJ, Robertson MC. Rethinking individual and community fall prevention strategies: A meta-regression comparing single and multifactorial interventions. *Age and Ageing*. 2007; 36(6): 656-662.
7. Hopewell S, Copsey B, Nicolson P, Adedire B, Boniface G, Lamb S. Multifactorial interventions for preventing falls in older people living in the community: A systematic review and meta-analysis of 41 trials and almost 20000 participants. *Br J Sports Med*. 2020; 54: 1340–1350.
8. Jeon MY, Jeong H, Petrofsky J, Lee H, Yim J. Effects of a randomized controlled recurrent fall prevention program on risk factors for falls in frail elderly living at home in rural communities. *Med Sci Monit*. 2014; 20: 2283-2291.
9. Kwon MS. Effects of a fall prevention program on physical fitness and psychological functions in community dwelling elders. *J Korean Acad Nurs*. 2011; 41(2): 165–174.
10. Suttanon P, Piriyaprasarth P, Krootnark K, Aranyavalai T. Effectiveness of falls prevention intervention programme in community-dwelling older people in Thailand: Randomized controlled trial. *Hong Kong Physiotherapy Journal*. 2018; 38(1):1–11.
11. Assantachai P, Praditsuwan R, Chatthanawaree W, Pisalsarakij D, Thamlikitkul V. Risk factors for falls in the Thai elderly in an urban community. *J Med Assoc Thai*. 2003; 86(2): 124-130.
12. The Division of Non-Communicable Disease. Forecast report on falls among the elderly (aged 60 years and over) in Thailand, 2560-2564 B.E. Available from: <http://www.thaincd.com/document/file/violence2564.pdf>, [Accessed: 1st July 2021].
13. Limpawattana P, Sutra S, Thavompitak Y, Chindaprasirt J, Mairieng P. Geriatric hospitalizations due to fall-related injuries. *J Med Assoc Thai*. 2012; 95 (Suppl 7): S235- S239.
14. Kuhirunyaratn P, Prasomrak P, Jindawong B. Factors related to falls among community dwelling elderly. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2013; 44(5): 906-915.
15. Chandanasotthi P, Sanyod V, Soikum S, Tanomrat W, Anuwongnawarat P, Worabut Y, et al. Effects of self-care on fall prevention program for older adults in a community, Nakhon Pathom Province, Thailand. *Journal of Thai Interdisciplinary Research*. 2018; 13(4):7-12.
16. Campbell AJ, Robertson MC. Implementation of multifactorial interventions for fall and fracture prevention. *Age Ageing*. 2006;35 (Suppl 2): ii60-ii64.
17. Leelapattana P, Unyaphan S, Kraiwattana-pong C, Woratanarat P, Kijkunasathain C, Angsanuntsukh C, et al. Thai classical dance exercise for fall prevention. *J Med Assoc Thai*. 2018; 101(Suppl. 3): S119-S126.
18. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument. *Can. J. Pub. Health*. 1992; 2: S7-S11.

19. Rikli RE, Jones CJ. Senior fitness test manual. 2nd ed. *Human Kinetics*, Illinois, 2013.
20. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for a community-residing adults. *Journal of Aging and Physical Activity*. 1999; 7: 129-161.
21. Yardley L, Beyer N, Hauer K, Kempen G, Piot-Ziegler C, Todd C. Development and initial validation of the falls efficacy scale-international (fes-i). *Age Ageing*. 2005; 34: 614-619.
22. Hauer K, Yardley L, Beyer N, Kempen G, Dias N, Campbell M, et al. Validation of the falls efficacy scale and falls efficacy scale international in geriatric patients with and without cognitive impairment: Results of self-report and interview-based questionnaires. *Gerontology*. 2010; 56: 190-199.
23. Lyons S, Adams S, Titler M. Evidence-based protocol: Fall prevention for older adults. *Journal of Gerontological Nursing*. 2005; 31(11): 9-14.
24. Lee HC, Chang KC, Tsao JY, Hung JW, Huang YC, Lin SI, et al. Effects of a multifactorial fall prevention program on fall incidence and physical function in community-dwelling older adults with risk of falls. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation Journal*. 2013; 94: 606-615.
25. Harnirattisai T, Thongtawee B, Raetong P. The effects of a physical activity program for fall prevention among Thai older adults. *Pacific Rim Int J Nurs Res*. 2015; 19(1): 4-18.
26. Chou WC, Tinetti ME, King MB, Irwin K, Fortinsky RH. Perceptions of physicians on the barriers and facilitators to integrating fall risk evaluation and management into practice. *J Gen Intern Med*. 2006; 21: 117-122.
27. Shie V, Trieu E, Ganz DA. Implementing exercise programs to prevent falls: Systematic descriptive review. *Injury Epidemiology*. 2016; Available from: DOI 10.1186/s40621-016-0081-8.
28. Iwamoto J, Suzuki H, Tanaka K, Kumakubo T, Hirabayashi H, Miyazaki Y, et al. Preventative effect of exercise against falls in the elderly: a randomized controlled trial. *Osteoporos Int*. 2009; 20(7): 1233-1240.
29. Sherrington C, Tiedemann A, Fairhall N, Close JCT, Lord SR. Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *NSW Public Health Bulletin*. 2011; 22(3-4): 78-83.
30. Madureira MM, Takayama L, Gallinaro AL, Caparbo VF, Costa RA, Pereira RM. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Osteoporos Int*. 2007; 18(4): 419-425.

License, Supplementary Material and Copyright

This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution \(CC BY NC ND 4.0\)](#) License. You may share the material, but must give appropriate credit to the source, provide a link to the license and indicate if changes were made. You may not use the material for commercial purpose. If you remix, transform, or build upon the material, you may not distribute the modified material.

Any supplementary material reference in the article can be found in the online version.

This article is copyright of the [Chulabhorn Royal Academy, 2022](#)

Citation

Kanchana P, Chingchai M, Wanlop J, Dhumawat O, Wachara T, Puangtong I, Kasem C. The effects of multifactorial fall prevention program on balance, physical fitness, and fear of falling among community-dwelling older adults. *J Chulabhorn Royal Acad*. 2022; 4(2): 47-58. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/253352>

Online Access

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/253352>



Research article

Pathology of Acute Coronary Syndrome, Assessed Using Optical Coherence Tomography

Viroj Muangsillapasart, Plasat Laothavorn, Chompol Piamsomboon, Sopon Sanguanwong,
Tanyarat Aramsaruwong, Supawat Ratanapo, Nakarin Sansanayudh*

Cardiovascular Division, Department of Internal Medicine, Phramongkutklao hospital

*Corresponding Author e-mail: dr_nakarin@hotmail.com

Abstract

Objectives: We aimed to characterize the pathology of patients with acute coronary syndrome (ACS) using optical coherence tomography (OCT).

Background: OCT is a new, high-resolution intravascular imaging modality that is useful for the assessment of the morphology of ACS lesions.

Methods: We studied 22 patients with ACS using OCT imaging. The pathological features of the disease were classified as plaque rupture, plaque erosion, and calcified nodule.

Results: The incidences of plaque rupture, plaque erosion, and calcified nodule were 73%, 9%, and 9%, respectively. Participants with plaque rupture tended to be younger than those with the other types of lesions (65.7 ± 9.4 , 72.0 ± 9.9 , and 80.0 ± 8.5 years, respectively; $p=0.13$). Fibrous plaque tended to be more prevalent than plaque erosion (75%, 100%, and 0%, respectively; $p=0.15$). The serum creatinine concentration of participants with calcified nodule was higher than that of participants with plaque rupture (1.2 ± 0 vs. 1.0 ± 0.2 ; $p=0.049$). The mean minimum luminal diameter (MLD) was highest in participants with calcified nodule and was significantly higher than in participants with plaque rupture (1.5 ± 0.5 vs. 1.0 ± 0.2 ; $p=0.047$).

Conclusions: Plaque rupture was the most common lesion, being present in 73% of the patients with ACS, and plaque erosion tended to be associated with the lowest mean luminal area of the three types of lesions. In addition, calcified nodules were common in older patients and were associated with a higher creatinine concentration and MLD than plaque rupture.

Keywords: Plaque rupture, Plaque erosion, Calcified nodule, Optical coherence tomography, Acute coronary syndrome

Introduction

Acute coronary syndrome (ACS) is one of the commonest causes of sudden cardiac death. In most instances, ACS is thought to be the result of sudden coronary stenosis, secondary to thrombosis. Luminal thrombosis can occur as a result of three pathological changes in particular: plaque rupture (PR), plaque erosion (PE), and calcified nodule (CN). The incidence of thrombus in patients who suddenly die because of ACS is ~60%, and the underlying etiologies have been shown to be PR in 55%–60% of cases, PE in 30%–35%, and CN in 2%–7% ⁽¹⁾. In addition, Naghavi et al. found that plaque rupture is the most common lesion at autopsy in patients who experience sudden cardiac death ⁽²⁾.

Optical coherence tomography (OCT) is an intravascular imaging technique that is based on the reflection of near-infrared light to create images, and this provides a high axial resolution of up to 10 µm and lateral resolution of 20 µm. The tissue penetration is limited to a depth of 2 mm, but this varies significantly, according to the tissue being imaged. At present, the resolution achievable using OCT is superior to that of other intravascular imaging techniques ⁽³⁾. For example, it is up to 10 times higher than that of intravascular ultrasonography (IVUS), such that it can provide clear detail of the three layers of the vascular wall. Many previous studies have shown that OCT can be used to visualize the microstructure of atherosclerotic plaques, including the thin fibrous cap, lipid core, and intracoronary thrombus, which are believed to be responsible for plaque vulnerability ^(4–6). OCT images of atherosclerotic plaque provide more detail of the microstructure than IVUS ⁽⁵⁾.

In the present study, we aimed to evaluate the pathological characteristics of PR, PE, and CN lesions in patients with ACS (including ST segment elevation myocardial infarction [STEMI] and non-ST segment elevation acute coronary syndrome [NSTACS]) using OCT.

Methods

Study sample

We recruited 22 patients with ACS who underwent OCT imaging of their culprit lesions. The exclusion criteria were failure in the advance of the OCT catheter across the culprit lesion; contamination with blood, which results in poor image quality; severe calcification, necessitating rotational atherectomy (Rotablator; Boston Scientific, Marlborough, MA, USA), and chronic kidney disease (CKD) stages IV and V.

The participants had either STEMI or NSTEMI. ST segment elevation myocardial infarction (MI) was defined using continuous chest pain that lasted >20 min; ST segment elevation on more than two contiguous leads of ≥ 2.5 mm in men < 40 years, ≥ 2 mm in men ≥ 40 years, or ≥ 1.5 mm in women on lead V2/V3, and/or ≥ 1 mm on other leads, or new left bundle-branch block. NSTEMI included non-ST segment elevation myocardial infarction (NSTEMI) and unstable angina pectoris. NSTEMI was defined using ischemic symptoms in the absence of ST segment elevation on electrocardiography, with high circulating cardiac enzyme activities. Unstable angina pectoris was defined as new-onset chest discomfort on exertion or at rest, with normal concentrations of cardiac markers. The study was approved by the Phramongkutklao Medical College Ethics Committee and all the participants provided their written informed consent.

OCT image acquisition

OCT imaging of culprit lesions was conducted using the frequency domain Optis system and a Dragonfly Optis Imaging Catheter or the OFDI system and an OFDI catheter. The culprit lesion was identified using coronary angiography, electrocardiography, and transthoracic echocardiography. In participants with TIMI flow ≤ 2, aspiration thrombectomy or pre-dilatation with a balloon of diameter less than that of the vessel was performed. A 2.7-F OCT imaging catheter was carefully advanced distal to the culprit lesion, then automatic or manual pullback was performed at 40 mm/sec for 7.5 cm, while contrast media was gradually added to replace the blood removed.

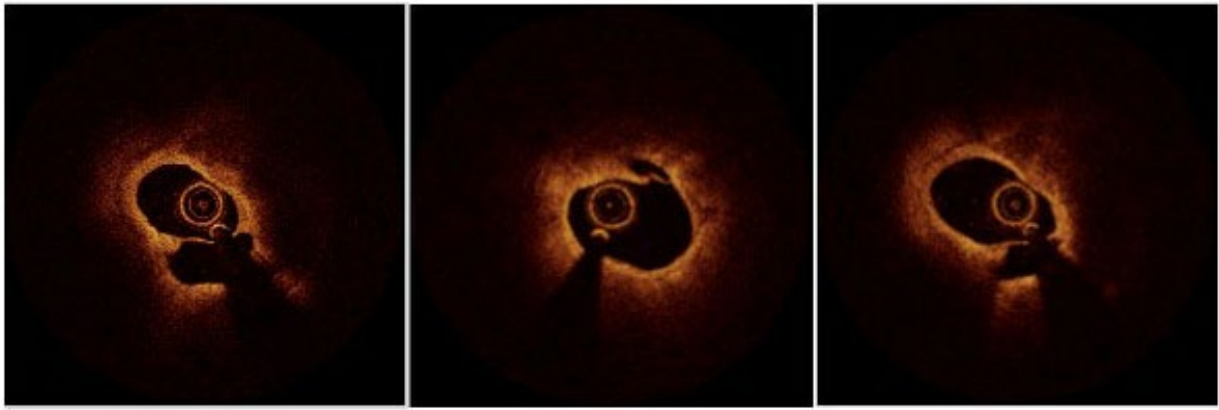


Figure 1. OCT images showed plaque rupture was identified by a presence of fibrous cap discontinuity and a cavity formation of the plaque

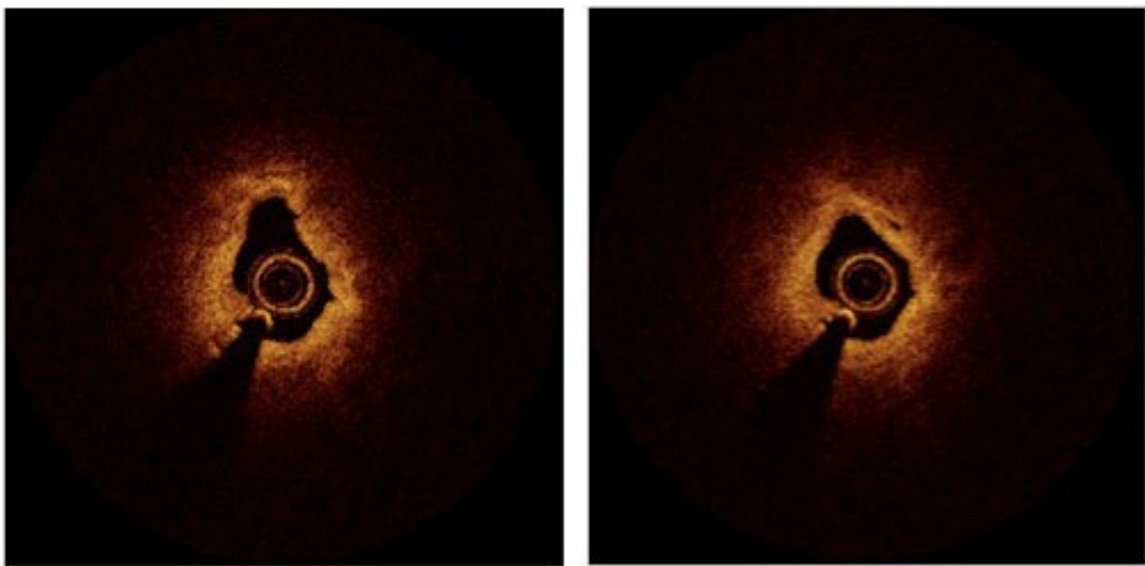


Figure 2. OCT images revealed plaque erosion was characterized by the presence of attached thrombus overlying an intact and visualized plaque

OCT image analysis

All OCT images were analyzed by the researcher and an experienced OCT investigator who was blinded to the clinical presentation and angiographic data. When there was disagreement between the investigators, a consensus reading was obtained.

OCT image features

The presence of fibrous cap disruption (PR, PE, CN, lipid plaque, fibrous plaque, calci-

fied plaque, or intracoronary thrombus) was recorded. PR was identified by the presence of fibrous cap discontinuity and cavity formation in the plaque (Figure 1). PE was characterized by the presence of thrombus overlying an intact plaque (Figure 2). CN was defined as fibrous cap disruption over a calcified plaque, characterized by protruding calcification, superficial calcium deposition, and the presence of a substantial amount of calcium proximal and/or distal to the lesion (Figure 3) ⁽⁷⁾. Culprit lesions

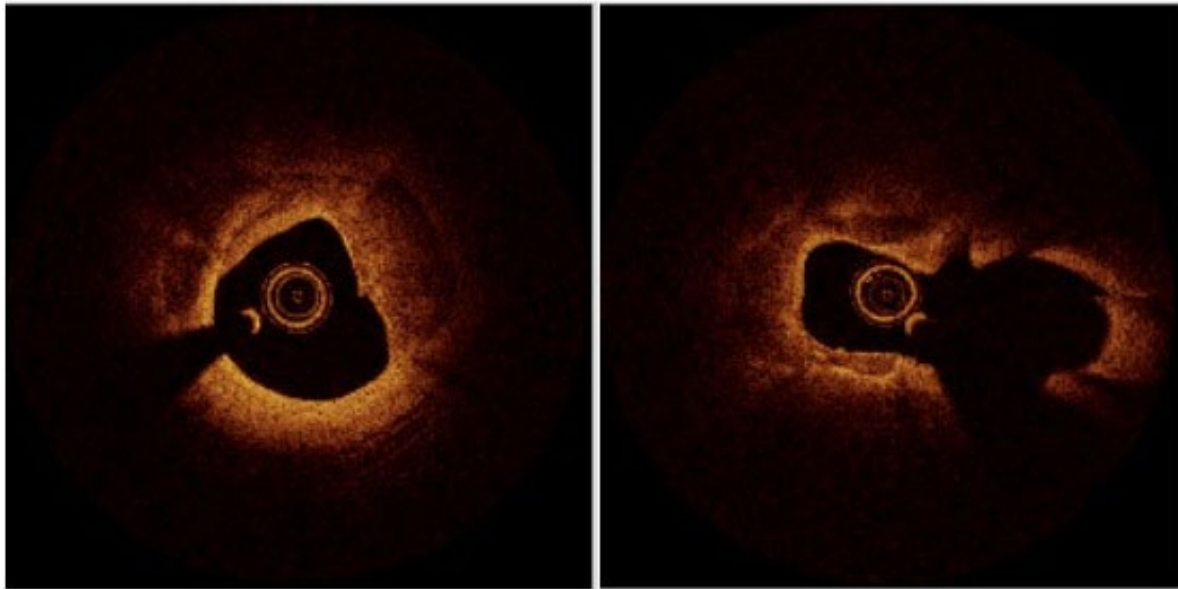


Figure 3. OCT demonstrate Calcified nodule was defined when fibrous cap disruption was detected over a calcified plaque characterized by protruding calcification, superficial calcium, and the presence of substantive calcium proximal and/or distal to the lesion

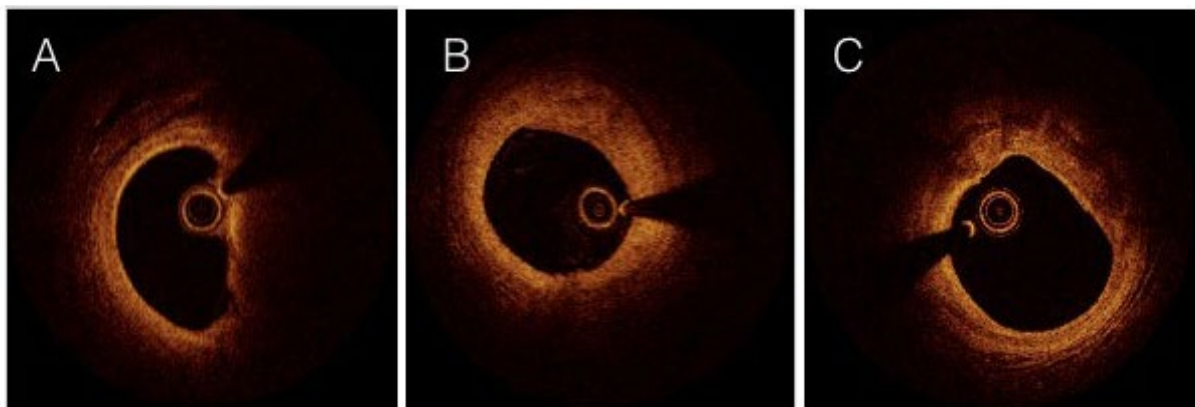


Figure 4. OCT revealed lipid plaques as signal-poor regions with diffuse borders(A). fibrous plaques were defined as homogeneous signal-rich regions(B), fibrocalcific plaques as signal poor regions with sharp borders(C).

that did not meet the criteria for PR, PE, or CN were classified as “other”. Fibrous plaques were defined as homogeneous signal-rich regions, fibrocalcific plaques as signal-poor regions with clearly defined borders, and lipid plaques as signal-poor regions with diffuse borders (Figure 4). OCT is also capable of differentiating red and white thrombus. A red thrombus was

defined as a protruding mass, characterized by high back-scattering with signal-free shadowing inside the vessel lumen, and white thrombus (platelet-rich) was defined as a lesion with low back-scattering ⁽⁸⁾ (Figure 5). Owing to its high resolution, OCT can also demonstrate thick-cap fibroatheroma (TCFA), defined as a plaque with a thin fibrous cap of $\leq 65 \mu\text{m}$ thickness.

Statistical analysis

Data are shown as mean \pm SD. Comparisons between two groups were performed using Fisher's exact test. ANOVA or the Kruskal-Wallis test was used to compare data relating to PR, PE, and CN, and comparisons between two groups were made using the unpaired t-test or Mann-Whitney U test. $P < 0.05$ was accepted as indicating statistical significance.

Results

Baseline characteristics of the participants

A total of 22 patients with ACS were enrolled. The baseline characteristics of participants in whom PR, PE, CN, or other unspecified lesions were identified are summarized in

Table 1. The mean age of the participants was 67 years and 64% of them were men. With respect to coronary risk factors, the prevalences of hypertension, diabetes, and smoking were 63.6%, 31.8%, and 40.9%, respectively. The prevalence of STEMI was 32%.

A comparison of the characteristics of participants with PR, PE, and CN is shown in **Table 2**. The participants with PR tended to be younger than those with the other two types of lesions (66 years old), but there were no significant differences in any of the characteristics of the three groups. However, the participants with CN were more likely to have CKD stage III and a high creatinine concentration than those with PR or PE.

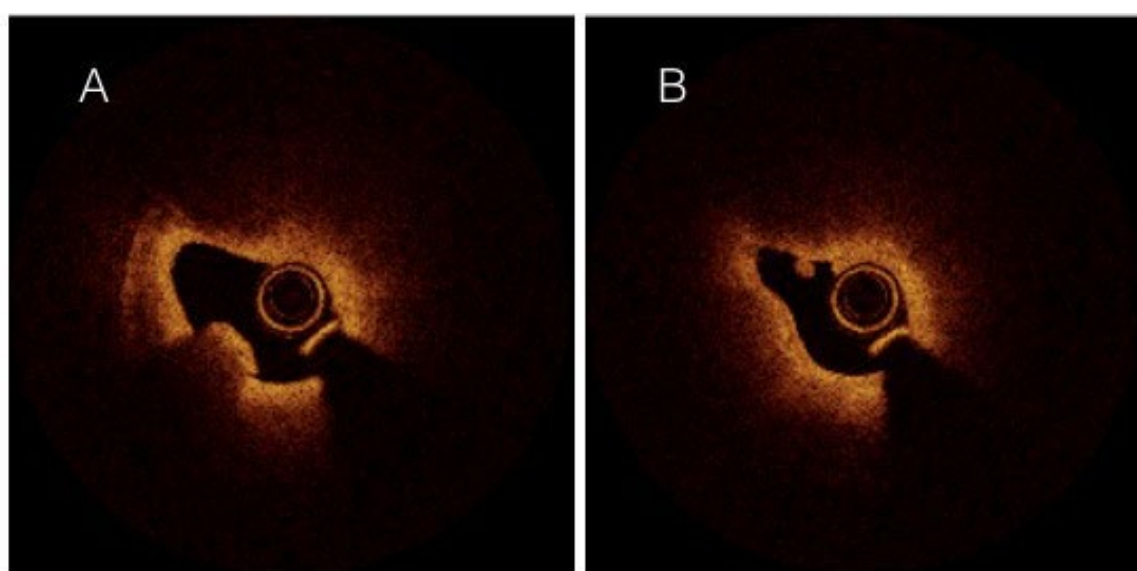


Figure 5. OCT demonstrated red thrombus were demonstrated as a high backscattering protrusion mass with signal-free shadowing inside the vessel lumen (A), and white thrombus (platelet-rich) were revealed as low-backscattering projection (B)

Table 1. Baseline characteristics of the participants

	Full cohort (n=22)	Classified (n=20)	Other (n=2)	P-value
Age	67.6 \pm 9.6	67.8 \pm 10.0	66.0 \pm 4.2	0.812
Men	14 (63.6%)	13 (65.0%)	1 (50.0%)	1.000
Body mass	66.8 \pm 7.6	66.7 \pm 7.7	68.0 \pm 9.9	0.694
Height	162.0 \pm 7.3	162.2 \pm 6.9	160.0 \pm 14.1	0.825
BMI	25.6 \pm 3.4	25.4 \pm 2.9	27.2 \pm 8.6	0.815

Table 1. Baseline characteristics of the participants (Continue)

	Full cohort (n=22)	Classified (n=20)	Other (n=2)	P-value
Risk factors				
Hypertension	14 (63.6%)	13 (65.0%)	1 (50.0%)	1.000
Diabetes mellitus	7 (31.8%)	7 (35.0%)	0 (0.0%)	1.000
Dyslipidemia	14 (63.6%)	13 (65.0%)	1 (50.0%)	
Chronic kidney disease	15 (68.2%)	14 (70.0%)	1 (50.0%)	1.000
Chronic kidney disease (stage II)	10 (45.5%)	9 (45.0%)	1 (50.0%)	1.000
Chronic kidney disease (stage III)	5 (22.7%)	5 (25.0%)	0 (0.0%)	
Family history of CAD	4 (18.2%)	3 (15.0%)	1 (50.0%)	0.338
Smoking	9 (40.9%)	9 (45.0%)	0 (0.0%)	0.494
Alcohol	3 (13.6%)	3 (15.0%)	0 (0.0%)	1.000
Presentation				
NSTE-ACS	15 (68.2%)	14 (70.0%)	1 (50.0%)	1.000
STEMI	7 (31.8%)	6 (30.0%)	1 (50.0%)	

BMI= body mass index, CAD= coronary artery disease, NSTE-ACS= non-ST-segment elevation acute coronary syndrome, STEMI= ST-segment elevation myocardial infarction.

Incidence of plaque rupture, plaque erosion, and calcified nodule in the participants

Of the 22 culprit lesions identified, 16 (73%) were classified as PR, 2 (9%) were classified as plaque erosion, calcified nodule, and others (Figure 6).

Table 2. Baseline characteristics of the participants with plaque rupture, plaque erosion, or calcified nodule

	PR (n=16)	PE (n=2)	CN (n=2)	P-value	P-value		
					PR vs. PE	PE vs. CN	PR vs. CN
Age	65.7 ± 9.4	72.0 ± 9.9	80.0 ± 8.5	0.131	0.385	0.477	0.058
Men	10 (62.5%)	1 (50.0%)	2 (100.0%)	0.775			
Body mass (kg)	66.8 ± 7.5	72.0 ± 2.8	60.5 ± 12.0	0.343	0.356	0.319	0.299
Height (cm)	162.3 ± 6.8	162.5 ± 10.6	161.5 ± 9.2	0.989	0.963	0.929	0.888
BMI	25.4 ± 3.0	27.4 ± 2.5	23.0 ± 2.0	0.349	0.395	0.195	0.293
Risk factors							
Hypertension	10 (62.5%)	2 (100.0%)	1 (50.0%)	0.775	0.529	1.000	1.000
Diabetes mellitus	5 (31.3%)	1 (50.0%)	1 (50.0%)	1.000	1.000	1.000	1.000
Dyslipidemia	11 (68.8%)	1 (50.0%)	1 (50.0%)	1.000	1.000	1.000	1.000
CKD stage III	3 (18.8%)	0 (0.0%)	2 (100.0%)	0.104	1.000	0.333	0.065
FH of CAD	3 (18.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1.000	1.000	N/A	1.000
Smoking	7 (43.8%)	1 (50.0%)	1 (50.0%)	1.000	1.000	1.000	1.000
Alcohol	3 (18.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1.000	1.000	N/A	1.000
Presentation							
NSTE-ACS	11 (68.7%)	1 (50.0%)	2 (100.0%)	1.000	1.000	1.000	1.000

Table 2. Baseline characteristics of the participants with plaque rupture, plaque erosion, or calcified nodule (Continue)

	PR (n=16)	PE (n=2)	CN (n=2)	P-value	P-value		
					PR vs. PE	PE vs. CN	PR vs. CN
STEMI	5 (31.3%)	1 (50.0%)	0 (0.0%)				
Laboratory parameters							
HCT, mg/dL	42.0 ± 4.8	39.4 ± 5.5	37.1 ± 7.6	0.388	0.479	0.763	0.209
Creatinine, mg/dL	1.0 ± 0.2	0.8 ± 0.5	1.2 ± 0.0	0.303	0.673	0.121	0.049
AST activity	56.2 ± 44.6	31.6 ± 10.5	27.1 ± N/A	N/A	0.399	N/A	N/A
ALT activity	43.1 ± 54.0	42.1 ± 4.7	15.8 ± N/A	N/A	0.399	N/A	N/A

PR = plaque rupture, PE = plaque erosion, CN = calcified nodule, FH = family history, CKD = chronic kidney disease, CAD = coronary artery disease, HCT = hematocrit, AST = aspartate aminotransferase, ALT = alanine aminotransferase.

PR = plaque rupture, PE = plaque erosion, CN = calcified nodule

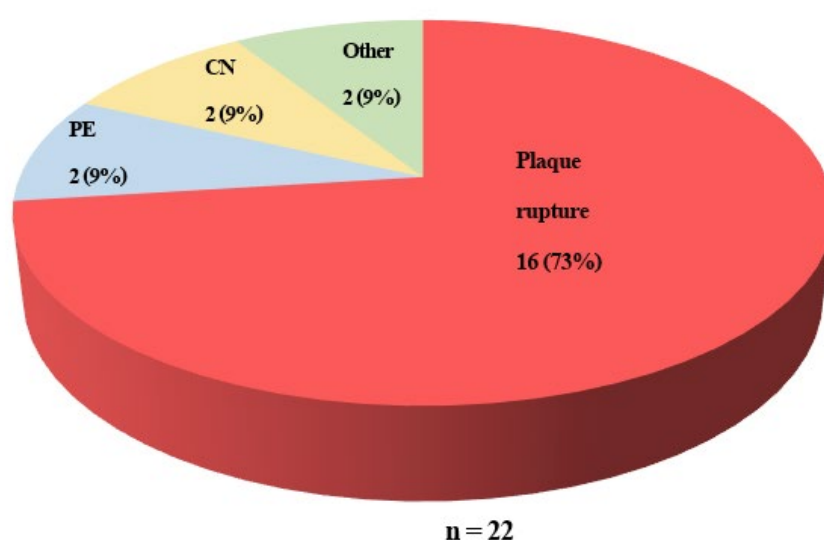


Figure 6. incidence of plaque rupture, plaque erosion, and calcified nodule

Angiographic findings

The lesion distribution is summarized in Table 3. PR was most prevalent in the LAD, followed by the RCA, and least prevalent in the LCX. All of the PE lesions were identified in the LAD, but CN lesions were equally prevalent in the LAD and RCA.

Characteristics of the plaques, determined using OCT

Thrombus was identified in all the PR lesions, and red thrombus was more prevalent than white thrombus. PR was present in 100%

of the lipid plaques, 87.5% of calcified plaques, and 75% of the fibrous plaques; whereas PR and PE tended to be associated with fibrous plaque. There were no significant differences in the prevalence of TCFA among participants with the various lesions: it was present in 15 (93.8%), 2 (100%), and 1 (50%) of the participants with PR, PE, and CN, respectively. The mean MLD was higher in participants with CN (1.5 ± 0.5 mm) than in those with PE or CN ($p = 0.047$)

Table 3. Distribution of angiographic lesions

	PR	PE	CN	P-value	P-value		
					PR vs. PE	PE vs. CN	PR vs. CN
Lesion location							
LAD	12 (75.0%)	2 (100.0%)	1 (50.0%)	0.718	1.000	1.000	0.490
LCX	1 (6.2%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)				
RCA	3 (18.8%)	0 (0.0%)	1 (50.0%)				

PR = plaque rupture, PE = plaque erosion, CN = calcified nodule.

Table 4. Plaque characteristics, identified using OCT

	PR	PE	CN	P-value	P-value		
	(n=16)	(n=2)	(n=2)		PR vs. PE	PE vs. CN	PR vs. CN
Thrombus	16 (100.0%)	2 (100.0%)	1 (50.0%)	0.200	N/A	1.000	N/A
Red thrombus	14 (87.5%)	1 (50.0%)	1 (50.0%)	0.162	0.314	1.000	0.314
White thrombus	8 (50.0%)	1 (50.0%)	0 (0.0%)	0.728	1.000	1.000	0.477
Calcified plaque	14 (87.5%)	2 (100.0%)	2 (100.0%)	1.000	1.000	N/A	1.000
Lipid plaque	16 (100.0%)	2 (100.0%)	2 (100.0%)	N/A	N/A	N/A	N/A
Fibrous plaque	12 (75.0%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	0.155	1.000	0.333	0.098
TCFA < 0.065 μ m	15 (93.8%)	2 (100.0%)	1 (50.0%)	0.126	0.261	0.221	0.083
TCFA	0.04 \pm 0.02	0.05 \pm 0.01	0.05 \pm 0.06	0.731	0.370	1.000	0.883
MLA	1.5 \pm 0.4	1.2 \pm 0.1	2.4 \pm 1.6	0.350	0.261	0.221	0.399
MLD	1.0 \pm 0.2	1.0 \pm 0.1	1.5 \pm 0.5	0.047	0.791	0.2415	0.020
Length (mm)	32.8 \pm 16.7	27.1 \pm 8.8	11.0 \pm 8.7	0.207	0.779	0.121	0.092
RVD	3.4 \pm 0.5	2.8 \pm 0.3	3.7 \pm 0.2	0.139	0.097	0.060	0.399

PR = plaque rupture, PE = plaque erosion, CN = calcified nodule, TCFA = thin cap fibroatheroma, MLA = minimum luminal area, MLD = minimum luminal diameter, RVD = reference vessel diameter.

Discussion

This study represents the first systematic characterization of the pathophysiology of the three most common causes of ACS performed using OCT in Thailand. OCT provides higher resolution images of intravascular structures than IVUS. The principal findings were that OCT is an effective means of classifying the pathophysiology of ACS as PR, PE, or CN; and that it is also an ideal tool for the identification of microvascular structures, such as vulnerable plaque and TCFA, for the classification of the type of thrombus.

Prevalences of plaque rupture, plaque erosion, and calcified nodule in patients with ACS

The most common causes of acute thrombosis in patients with ACS are PR, PE, and CN ⁽¹⁾. Previous autopsy findings showed that thrombosis of the coronary artery resulted from PR in 60% of participants and from PE in 40% of participants ⁽⁹⁾. In addition, Farb et al. studied 50 cases of sudden death owing to coronary thrombosis, and identified thin fibrous cap rupture in 28 patients and erosion in 22 patients ⁽¹⁰⁾. Furthermore, Hisaki et al. ⁽¹¹⁾ performed a histopathological study in patients with ACS who experienced sudden coronary death, and identified 70 PR lesions and 54 PE

lesions among the 122 postmortem lesions identified. In the present study, the prevalence of PR was 73%, which is similar to that previously reported, and that of PE was 9%, which is lower. The prevalence of CN, the least common pathology in patients with ACS, was 9% in the present study, which is not dissimilar to the previously reported prevalence of 4%–7% ⁽¹²⁾.

Characteristics of patients with plaque rupture, plaque erosion, or calcified nodule

A previous postmortem study of individuals who had experienced coronary sudden death revealed a significantly higher prevalence of PE in younger women, with a mean age of 44±7 years ⁽¹⁰⁾. Burke et al. ⁽¹³⁾ demonstrated that PE is significantly associated with smoking, with approximately 78%. In the present study, we found that patients with PE were older than those with PR. Furthermore, 50% of those with PE were women, which implies a lower prevalence in this sex than that identified in the previous study. This disparity may be the result of differing characteristics of the participants. Recent studies have shown that coronary calcification is more prevalent in patients with CKD than in those with normal kidney function ^(14–15). We also found that participants with CN had higher circulating creatinine concentrations and tended to have a higher prevalence of CKD stage III than those with PR or PE. Finally, PR was more common in men, which is compatible with the present data.

Plaque characteristics, identified using OCT

We found that lipid plaques were the only ones to undergo PR. In addition, fibrous plaque was present in 100% and 75% of participants with PE or PR, respectively. Fibrin-rich red thrombi predominated in participants with PR (87.5%), whereas white thrombus was found in approximately 50% of participants with PE or CN. The mean MLD was highest in participants with CN ($p=0.047$).

Clinical implications

The distinct characteristics of the pathophysiology of patients with ACS, reflected in the

differing lesions of PE, PR, and CN, imply differing causes and the necessity for differing treatments. PE has previously been shown to be associated with less thrombus than PR ⁽¹⁶⁾, and this may imply that less invasive treatments, such as medication without stent implantation, may be possible. However, further studies should be conducted to investigate this possibility.

Limitations

The present study had several limitations. First, the discrepancy between our data and those obtained in previous studies might be the result of differences in the participants and in the size of the studies. Second, the presence of thrombus overlying culprit lesions might have obscured the pathology and plaque characteristics. Third, we permitted the use of small balloons (smaller than the reference vessel diameter) for pre-dilatation in cases of STEMI or critical lesions, to avoid contamination with blood during pullback, causing back-scattering and poor images, which may have affected the features of the culprit lesion that were identified.

Conclusion

In the present study, we found that OCT represents an excellent intracoronary imaging modality for the characterization of the pathophysiology of ACS, in the forms of PR, PE, and CN. PR is the most common pathology in patients with ACS, accounting for 73% of the lesions in the present study. PE tended to be associated with the lowest MLA of the three pathologies and CN was commoner in older patients. In addition, CN was associated with higher creatinine concentrations and MLD than PR.

Acknowledgments

We thank Mark Cleasby, PhD from Edanz (www.edanz.com/ac) for editing a draft of this manuscript.

References

1. Virmani R, Burke AP, Farb A, Kolodgie FD. Pathology of the vulnerable plaque. *J Am Coll Cardiol*. 2006;47(8 Suppl):C13–C18.
2. Naghavi M, Libby P, Falk E, Casscells SW, Litovsky S, Rumberger J, et al. From Vulnerable Plaque to Vulnerable Patient: A Call for New Definitions and Risk Assessment Strategies: Part I. *Circulation*. 2003;108:1664–1672.
3. Abtahian F, Jang I-K. Optical Coherence Tomography. In *Braunwald's Heart Disease*, 10th edition, volume 1. 2015;276–289.
4. Kubo T, Imanishi T, Takarada S, Kuroi A, Ueno S, Yamano T, et al. Assessment of culprit lesion morphology in acute myocardial infarction: ability of optical coherence tomography compared with intravascular ultrasound and coronary angiography. *J Am Coll Cardiol*. 2007;50:933–939.
5. Jang I-K, Bouma BE, Kang D-H, Park S-J, Park S-W, Seung K-B, et al. Visualization of coronary atherosclerotic plaques in patients using optical coherence tomography: comparison with intravascular ultrasound. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39:604–609.
6. Yabushita H, Bouma BE, Houser SL, Aretz HT, Jang I-K, Schlendorf KH, et al. Characterization of Human Atherosclerosis by Optical Coherence Tomography. *Circulation*. 2002;106:1640–1645.
7. Jia H, Abtahian F, Aguirre AD, Lee S, Chia S, Lowe H, et al. In Vivo Diagnosis of Plaque Erosion and Calcified Nodule in Patients With Acute Coronary Syndrome by Intravascular Optical Coherence Tomography. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62:1748–1758.
8. Akasaka T, Kubo T, Mizukoshi M, Tanaka A, Kitabata H, Tanimoto T, et al. Pathophysiology of acute coronary syndrome assessed by optical coherence tomography. *J Cardiol*. 2010;56:8–14.
9. van der Wal AC, Becker AE, van der Loos CM, Das PK. Site of intimal rupture or erosion of thrombosed coronary atherosclerotic plaques is characterized by an inflammatory process irrespective of the dominant plaque morphology. *Circulation*. 1994;89:36–44.
10. Farb A, Burke AP, Tang AL, Liang TY, Mannan P, Smialek J, et al. Coronary plaque erosion without rupture into a lipid core. A frequent cause of coronary thrombosis in sudden coronary death. *Circulation*. 1996;93:1354–1363.
11. Hisaki R, Yutani C. Plaque Morphology of Acute Coronary Syndrome. *J Atheroscler Thromb*. 1998;4:156–161.
12. Virmani R, Kolodgie FD, Burke AP, Farb A, Schwartz SM. Lessons from Sudden Coronary Death: A Comprehensive Morphological Classification Scheme for Atherosclerotic Lesions. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2000;20:1262–1275.
13. Burke AP, Farb A, Malcom GT, Liang Y, Smialek J, Virmani R. Effect of risk factors on the mechanism of acute thrombosis and sudden coronary death in women. *Circulation*. 1998;97:2110–2116.
14. Budoff MJ, Rader DJ, Reilly MP, Mohler ER, Lash J, Yang W, et al. Relationship of Estimated GFR and Coronary Artery Calcification in the CRIC (Chronic Renal Insufficiency Cohort) Study. *Am J Kid Dis*. 2011;58:519–526.
15. Koukoulaki M, Papachristou E, Kalogeropoulou C, Papathanasiou M, Zampakis P, Vardoulaki M, et al. Increased Prevalence and Severity of Coronary Artery Calcification in Patients with Chronic Kidney Disease Stage III and IV. *Nephron Extra*. 2012;2:192–204.
16. Kramer MCA, Rittersma SZH, de Winter RJ, Ladich ER, Fowler DR, Liang Y-H, et al. Relationship of Thrombus Healing to Underlying Plaque Morphology in Sudden Coronary Death. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55:122–32.

License, Supplementary Material and Copyright

This is an open-access article distribute under the terms of the [Creative Commons Attribution \(CC by NC ND 4.0\)](#) License. You may share the material, but must give appropriate credit to the source, provide a link to the license and indicate if changes were made. You may not use the material for commercial purpose. If you remix, tranform, or build upon the material, you may not distribute the modified material

Any supplementary material reference in the article can be found in the online version.

This article is copyright of the [Chulabhorn Royal Academy](#), 2022

Citation

Viroj M, Plasat L, Chompol P, Sopon S, Tanyarat A, Supawat R, Nakarin S. Pathology of acute coronary syndrome, assessed using optical coherence tomography. *J Chulabhorn Royal Acad.* 2022; 4(2): 59-69. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/253294>

Online Access

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/253294>



Academic article

แนวทางการตรวจวินิจฉัยและให้การรักษาแบบองค์รวมในผู้ป่วยมะเร็ง
แพร่กระจายกระดูกสันหลัง: บทความปริทัศน์
Multidisciplinary Approach for the Management
in Spinal Metastases Patients: A Review Article

ศิริวิชญ์ สุวิทยะศิริ วรายศ ตราฐิติพันธุ์*
Siravich Suvithayasiri, Warayos Trathitephun

ศูนย์กระดูกและข้อ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ราชวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์
Orthopedic Center, Chulabhorn Hospital, Chulabhorn Royal Academy

*Corresponding Author Email: warayos.tra@cra.ac.th

บทคัดย่อ

โรคมะเร็งแพร่กระจายมากระดูกสันหลังพบได้มากขึ้นและจำเป็นต้องตรวจพบตั้งแต่ระยะแรกเพื่อเพิ่มผลลัพธ์ที่ดีในการรักษาแบบองค์รวมและเพิ่มคุณภาพชีวิตแก่ผู้ป่วย ในประเทศไทยยังไม่มีกรอบแนวปฏิบัติเป็นมาตรฐาน จึงต้องการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโรคมะเร็งแพร่กระจายมากระดูกสันหลังตามหลักฐานเชิงประจักษ์ ซึ่งสามารถช่วยกำหนดแนวทางการรักษาตั้งแต่อาการแสดง การตรวจวินิจฉัย การส่งตรวจภาพรังสี การส่งต่อผู้ป่วยทั้งในกลุ่มการแพร่กระจายไม่มีและมีการกดทับไขสันหลังซึ่งมีความเร่งด่วนกว่าในการรักษาการรักษาโดยการผ่าตัดทั้งวิธีธรรมดาและการผ่าตัดแบบแผลเล็ก การรักษาด้วยยาและการใช้รังสีรักษา รวมทั้งแนวทางการให้ข้อมูลแก่ผู้ป่วยและการรักษาระยะประคับประคอง ซึ่งอาจสามารถพัฒนาต่อยอดเป็นแนวปฏิบัติทางสาธารณสุขต่อไป

คำสำคัญ: มะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลัง, มะเร็งลุกลามกระดูกสันหลัง, มะเร็งกระดูก

Abstract

The incidence of spinal metastases is increasing. An early diagnosis contributes to a good result of holistic care and better quality of life for the patients. In Thailand, there are still no standard clinical practice consensus guidelines. Therefore, we would like to review studies relate to spinal metastases. The topic of interest is clinical presentations, diagnosis, imaging investigation, and treatment options (which are conventional and minimally invasive surgery, medication, and radiotherapy). These could be useful and might be developed to use as a general guideline in the future.

Keywords: Spinal metastasis, Vertebral metastasis, Metastatic spine tumor, Spinal tumor

บทนำ (Introduction)

มะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลังสามารถแบ่งประเภทได้หลากหลาย ตามตำแหน่งที่เกิดการแพร่กระจาย ตัวอย่างเช่นการแพร่กระจายชนิด intramedullary (intramedullary metastases) จะเกิดขึ้นภายในไขสันหลัง (spinal cord) ขณะที่การแพร่กระจายชนิด leptomeningeal (leptomeningeal metastases)

จะเกิดขึ้นอยู่ภายในชั้นของช่องว่างใต้เยื่ออะแร็กนอยด์ (subarachnoid space) เป็นต้น ซึ่งทั้งสองประเภทนี้พบได้ค่อนข้างน้อย และมักจะพบเมื่อมีการกระจายของโรคไปมาก หรือเข้าสู่ระยะสุดท้ายแล้ว (end-stage disease) เนื่องจากอัตราการรอดชีวิตที่เพิ่มขึ้นของผู้ป่วยมะเร็งปฏุมภูมิ ร่วมกับอายุขัยโดยเฉลี่ยของประชากรที่สูงขึ้น อุบัติการณ์การเกิดภาวะมะเร็งแพร่กระจาย

กระดูกสันหลัง (spinal metastases) จึงเพิ่มขึ้นตามไปด้วย¹⁻⁴ และกลายเป็นปัญหาสำคัญที่มีแนวโน้มพบเจอได้บ่อยมากขึ้น ซึ่งในประเทศไทยยังไม่พบการรวบรวมแนวปฏิบัติจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมากนัก จึงเป็นที่มาของการทบทวนวรรณกรรมในบทความปริทัศน์นี้

ในบรรดาทุกประเภทของตำแหน่งที่เกิดการแพร่กระจาย การแพร่กระจายชนิดที่อยู่ในช่องนอกชั้นดुरา (epidural metastases) นั้นพบได้บ่อยกว่ามาก เกิดขึ้นอยู่ภายนอกต่อชั้นของเยื่อหุ้ม (dura mater) โดยส่วนใหญ่ลุกลามมาจากส่วนต่าง ๆ ของกระดูกสันหลัง โดยรอบซึ่งการแพร่กระจายมาที่กระดูกสันหลัง (spinal metastasis) นั้น พบได้บ่อยเป็นอันดับ 3 รองจากการแพร่กระจายไปที่ปอด (lung metastasis) และการแพร่กระจายไปที่ตับ (liver metastasis) ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 20 ของจำนวนผู้ป่วยมะเร็งแพร่กระจายทั้งหมด^{5,6} และพบมากที่สุดจากมะเร็งปฐมภูมิที่แพร่กระจายมาที่กระดูกทั้งหมด โดยมากกว่า 2 ใน 3 แพร่กระจายมาจาก มะเร็งเต้านม มะเร็งปอด หรือมะเร็งต่อมลูกหมาก เป็นต้น⁷ บทความนี้จะมุ่งเป้าเฉพาะภาวะมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลังที่เกิดขึ้น โดยอาจจะมีการลุกลามไปยังช่องนอกชั้นดुरาก็ได้ โดยขอบเขตของการทบทวนจะประกอบไปด้วย อาการแสดงทางคลินิก, ภาพถ่ายทางรังสีวิทยา, หลักการในการให้การรักษา, การเลือกกลุ่มผู้ป่วย, รายละเอียดการรักษา และท้ายที่สุด การสื่อสารและการให้ข้อมูลผู้ป่วย ตามลำดับ

อาการแสดงทางคลินิก (Clinical presentation)

อาการแสดงส่วนใหญ่ร้อยละ 90-95 ของผู้ป่วยที่มีมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลังมักจะมาด้วยเรื่องความเจ็บปวด⁸ ซึ่งมักจะเกิดจากการกดเบียดของก้อนเนื้อภายในกระดูก ทำให้เยื่อหุ้มกระดูก (periosteum) เกิดการตึงยึด กระตุ้นหน่วยรับความเจ็บปวด (pain receptor) มากขึ้น หรือ เกิดจากการหักยุบของกระดูกสันหลัง (pathological fracture) หรืออาจเกิดจากการกดเบียดรากประสาท (nerve root compression) และ/หรือ ไขสันหลัง (spinal cord compression) ทำให้เกิดความเจ็บปวดตามระดับที่เป็นได้ การตรวจร่างกายจะสามารถบอกระดับที่มีการกดเบียดของรากประสาทหรือไขสันหลังได้ ภาวะผิดปกติของกระดูกสันหลัง เช่น ภาวะโก่งโค้งไปทางด้านหน้า (kyphosis) อาจจะช่วยบอกได้ถึงตำแหน่งการเกิดการหักยุบได้

อาการปวด หากเป็นมากขึ้นเมื่อลุกขึ้นนั่งในท่าตรงหรือยืน แต่ทุเลาปวดลงในท่านอน อาจบ่งบอกถึงสภาวะความไม่มั่นคง (mechanical instability) ของกระดูกสันหลังได้ อย่างไรก็ตาม ถึงแม้จะไม่มีภาวะนี้ก็ตาม ผู้ป่วยสามารถมีอาการปวดตอนกลางคืน หรือปวดขณะพักได้ (night pain or rest pain) จากตัวเนื้อเอง เช่นเดียวกัน ไม่จำเป็นต้องมาจากภาวะความไม่มั่นคงเสมอไป การทำงานของระบบประสาทที่ผิดปกติ อาจบ่งบอกถึงสภาวะการกดเบียดของไขสันหลัง (spinal cord compression) ได้ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงอาการต่าง ๆ ที่ควรเฝ้าระวังที่อาจเกิดจากการดำเนินโรคของมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลัง⁹

อาการ	สาเหตุ
ปวดหลัง (โดยเฉพาะเวลากลางคืน)	มีการแพร่กระจายกระดูกสันหลัง
ปวดหลังรุนแรงโดยเฉียบพลัน	ปล้องกระดูกสันหลังหักยุบ
การผิดรูปของกระดูกสันหลัง (หลังค่อมหรือหลังคด)	ปล้องกระดูกสันหลังหักยุบ
ปวดหลังเฉพาะจุด ร่วมกับอาการทุเลาลงได้หากมีการเปลี่ยนท่าเป็นนอนราบ	ภาวะไม่มั่นคงของกระดูกสันหลัง
ปวดร้าวหรือร่วมกับอาการชา	รากประสาทถูกกดทับ
การอ่อนแรงที่รยางค์	ไขสันหลังถูกกดทับ
การเดินที่ไม่มั่นคงหรือความผิดปกติของท่าทางการเดิน	ไขสันหลังถูกกดทับ
อาการชาทั้งฝั่งซ้ายและขวาพอ ๆ กัน ลักษณะลงลำตัวและขาลงไปเสมอ	ไขสันหลังถูกกดทับ

การเฝ้าระวังอาการทางคลินิกที่กล่าวมาข้างต้นมีความสำคัญ เนื่องจากการดำเนินโรคต่อจากนี้อาจจะมีการกดเบียดไขสันหลัง หรือรากประสาทส่วนปลาย (cauda equina) เพิ่มมากขึ้นได้ นำไปสู่ภาวะอัมพาต (paraplegia, tetraplegia, หรือ cauda equina syndrome) ต่อไปได้ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ภาวะการถูกกดทับรุนแรงของไขสันหลัง (malignant epidural spinal cord compression หรือ MESCC) ซึ่งสามารถพบได้ 1-5% จากผู้ป่วยมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลังทั้งหมด¹⁰ ซึ่งเป็นข้อบ่งชี้ที่ควรต้องได้รับการรักษาโดยเร็ว

ภาพถ่ายทางรังสีวิทยา (Imaging)

ในการตรวจหาภาวะมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลัง การทำการตรวจด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอของกระดูกสันหลังทั้งหมด (MRI whole spine) มีความสำคัญ และดีกว่าการถ่ายภาพทางรังสีวิทยาอื่น ๆ สามารถบอกถึงขอบเขตการลุกลามภายในกระดูกสันหลัง เห็นภาพการกดเบียดของเส้นประสาทและไขสันหลังได้ชัดเจน¹¹ ภาพ sagittal T1- และ T2-weighted ของ whole spine และภาพ axial T2-weighted เฉพาะบริเวณที่ได้รับผลกระทบ (MRI 1 part with screening sagittal whole spine) อาจเพียงพอต่อการวินิจฉัยและให้การรักษาต่อไป^{12,13} โดยส่วนใหญ่มะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลังจะแสดง hypointense ในภาพ T1-weighted และ hyperintense หรือ hypointense ในภาพ T2-weighted ขึ้นกับสถานะของกระดูกบริเวณนั้นว่ามีลักษณะทางรังสีเป็นลักษณะการแพร่กระจายแบบถูกสร้าง (osteoblastic lesion) หรือเป็นการแพร่กระจายแบบถูกทำลาย (osteolytic lesion) มากน้อยแค่ไหน การใช้สารประกอบ Gadolinium ฉีดให้ผู้ป่วย และทำการตรวจด้วยเทคนิค T1-weighted จะทำให้เห็นการลุกลาม (extension) ของเนื้องอกได้ชัดเจนขึ้น และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับภาพ T1-weighted ก่อนฉีดจะสามารถเพิ่มความเข้าใจทางกายวิภาคได้มากขึ้น การใช้สารประกอบ Gadolinium อาจทำให้ไม่เห็นการกระจายที่เกิดขึ้นภายในชั้นของช่องว่างใต้เยื่ออะแร็กนอยด์ (subarachnoid space) ซึ่งเป็น การแพร่กระจายชนิด leptomeningeal ได้

ความเร่งด่วนในการส่งตรวจทางรังสี ขึ้นกับอาการทางคลินิกของผู้ป่วย ณ ขณะนั้น เนื่องจากการฟื้นฟูสภาพของไขสันหลังหลังจากที่โดนกดทับหรือได้รับบาดเจ็บให้กลับมาทำงานได้อย่างปกติ (functional recovery) ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่มีอาการกดทับไขสันหลัง (duration of symptoms) และความสามารถในการเคลื่อนไหวของผู้ป่วย (ambulatory status) ที่ยังหลงเหลืออยู่¹⁴ โดยมีข้อแนะนำดังต่อไปนี้

- หากสงสัยภาวะ MESCC (spinal cord compression), กลุ่มอาการกดทับรากประสาทส่วนปลาย

cauda equina (cauda equina syndrome), หรือ การกดรากประสาทส่วนปลายทั้งสองข้าง (bilateral radicular symptoms) ควรได้รับการส่ง MRI โดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ (immediately if possible)

- หากมีการทราบมะเร็งปฐมภูมิอยู่ก่อนแล้ว (known primary tumor) แล้วมีอาการเหล่านี้ เช่น อาการแขนขาอ่อนแรงหรือชาเพียงข้างเดียว (unilateral motor and/or sensory deficit) ที่บ่งบอกถึงภาวะรากประสาทถูกกดทับ (radicular compression), อาการปวดร้าวลงแขนเพียงข้างใดข้างหนึ่ง (unilateral radicular pain), หรือ หากมีแค่อาการปวดบริเวณกระดูกสันหลังปล้องที่สงสัย (localized pain) ควรได้รับการทำ MRI โดยเร็วหากเป็นไปได้

หากไม่สามารถทำ MRI ได้ การทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (computerized tomography scan; CT scan) พร้อมสร้างภาพขึ้นใหม่ (reconstruction) ภายหลังจากการทำฉีดสารทึบแสงเข้าโพรงไขสันหลังแล้ว สามารถทำได้เช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ในการวินิจฉัยมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลังนั้น ภาพทางรังสีวิทยาอื่น ๆ เช่น เอกซเรย์แบบดั้งเดิม (plain radiograph), bone scintigraphy หรือการทำ positron-emission (PET)-CT นั้น อาจไม่ค่อยแนะนำมากนัก เนื่องจากในบางกรณีภาพรังสีเหล่านี้ไม่สามารถตรวจพบการลุกลามของเนื้อเยื่อข้างเคียงหรือภายในกระดูกได้ไม่รวดเร็วพอ จะตรวจพบได้ก็ต่อเมื่อการลุกลามนั้นมีการทำลายกระดูกไปมากแล้ว นอกจากนี้ bone scintigraphy บางครั้งจะให้ผลลบลง (false negative) ได้ ในกรณีที่พบลักษณะของการแพร่กระจายแบบพบการทำลายทั้งหมด (pure-osteolytic lesion) ขณะที่ค่าความไวของการทดสอบ (sensitivity) และค่าความจำเพาะของการทดสอบ (specificity) ของการตรวจ PET-CT นั้น ขึ้นอยู่กับสารเภสัชรังสี (tracer) ที่ใช้ และความสามารถในการดูดกลืนสาร (uptake) ของเซลล์ต่าง ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับความจำเพาะของมะเร็งปฐมภูมิในแต่ละชนิดด้วย เป็นต้น

กรณีไม่ทราบมะเร็งปฐมภูมิ และการตรวจเพิ่มเติม (Unknown primary and further work-up)

มะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลังที่ไม่ทราบที่มา หรือมะเร็งปฐมภูมิ (unknown primary) นั้น ควรทำ Computed Tomography (CT scan) หรือ PET-CT ของช่องอกและท้อง (thorax and abdomen) โดยเร็ว หากสามารถทำได้ ส่วนการตัดชิ้นเนื้อ (biopsy) เพื่อส่งตรวจทางพยาธิวิทยานั้น ควรทำก่อนที่จะเริ่มให้ยา กลุ่ม corticosteroids เพราะอาจส่งผลต่อการวินิจฉัยได้ หากมะเร็งปฐมภูมินั้นเป็นโรคมะเร็งทางโลหิตวิทยา (hematological malignancies) นอกจากนั้น การวินิจฉัยทางพยาธิวิทยา (histological pathology) และ

การแยกโรคในกลุ่มติดเชื้อมาก่อน ควรทำให้เสร็จสิ้นก่อนเริ่มกระบวนการรักษาในทุกราย

กรณีที่ผู้ป่วยมีอาการทางคลินิก หรือพบ MESCC ทางรังสีวิทยาแล้ว ควรได้รับการเก็บชิ้นเนื้อ และส่งตรวจภายใน 24 และ 72 ชั่วโมงตามลำดับ การเก็บชิ้นเนื้อสามารถทำได้จากก้อนที่ช้อนนอกชั้นดuraเอง หรือจากตำแหน่งอื่นที่สามารถทำได้ง่ายกว่า กรณีที่มีความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังหลังการทำการผ่าตัดเพื่อเพิ่มความมั่นคงของกระดูกสันหลัง (stabilizing surgery) ก็ควรพิจารณาทำร่วมด้วย นอกเหนือจากมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลังแล้ว โรคในกลุ่มภาวะความเสื่อม (degeneration), การติดเชื้อ (infection), การอักเสบ (inflammatory) หรือการได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ (trauma) ก็ควรพิจารณาอยู่ในกลุ่มของการวินิจฉัยแยกโรค (differential diagnosis) เช่นเดียวกัน (ตารางที่ 2)

หลักการในการให้การรักษา (Principle of Treatment)

การเลือกการรักษาของภาวะมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลังที่มีอาการนั้น ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยรวมกัน เช่น การคาดคะเนการรอดชีวิต (expected survival), สถานะของผู้ป่วย (patient's condition), จำนวนและตำแหน่งการแพร่กระจายไปกระดูกสันหลังในตำแหน่งต่าง ๆ (the number and localization of

involved vertebrae), และขนาดของการลุกลามไปสู่เนื้อเยื่อข้างเคียง (degree of expansion) เป็นต้น

การตัดสินใจเลือกการรักษาที่ดีที่สุดของผู้ป่วยกลุ่มนี้จำเป็นต้องมีการประเมินและตัดสินใจร่วมกันระหว่างทีมสหสาขาที่ดูแลผู้ป่วย (multidisciplinary consultation; MC) การเฝ้าระวังหรือรับทราบติดตามผู้ป่วยที่ยังไม่มีอาการแต่มีแนวโน้มอาจมีความเสี่ยงในการเกิดภาวะความไม่มั่นคงทางกระดูกสันหลัง (mechanical instability) และ/หรือ MESCC ในอนาคตได้ การรับปรึกษาล่วงหน้าผ่านทางคณะกรรมการ MC นี้ (ไม่ว่าจะทางอีเมล โทรศัพท์ หรือ ภาพรังสีต่าง ๆ ฯลฯ) สามารถลดการรับส่งต่อ และรับรักษาผู้ป่วยที่ไม่จำเป็นต้องได้รับการผ่าตัดได้¹⁵ โดยศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์ทำการผ่าตัดกระดูกสันหลังจำเป็นต้องเข้าร่วมในทีม MC โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่อาจจำเป็นต้องได้รับการผ่าตัด

การตัดสินใจและให้การรักษาควรเริ่มภายใน 24 ชม. ในกรณีพบ MESCC ร่วมกับอาการทางคลินิก, ภายใน 72 ชม. ในกรณีที่มี MESCC จากการตรวจทางรังสีเท่านั้น, และภายใน 2 สัปดาห์ ในผู้ป่วยที่มีเพียงแค่อารมณ์ปวด

การเลือกกลุ่มผู้ป่วย (Patient selection)

1. การคาดคะเนการรอดชีวิตของผู้ป่วย (Survival prediction)

เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดการรักษาที่น้อยเกินไป

ตารางที่ 2 การวินิจฉัยแยกโรคสำหรับอาการปวดหลังหรือต้นคอในผู้ป่วยที่มีประวัติมะเร็ง⁹

อาการสำคัญทางคลินิก	อาการปวดร้าวจากหลังหรือต้นคอ	ภาวะความผิดปกติทางระบบประสาท
การวินิจฉัยแยกโรค	Osteoporotic spinal fracture	Leptomeningeal metastases
	Herniation of nucleus pulposus	Radiation myelopathy (ในผู้ป่วยที่เคยได้รับการฉายแสง)
	Spondylodiscitis or spondylitis	Bacterial or viral meningitis
	Tumor growth in the dorsal pleura	Epidural abscess or hematoma
	Spondylosis (arthrosis)	Intramedullary metastasis
		Spinal lipomatosis
		Benign tumor
		Arteriovenous malformation
		Primary bone tumor
		Transverse myelitis
		Sarcoidosis
		Multiple sclerosis

(undertreatment) หรือมากเกินไป (overtreatment) การคาดคะเนการรอดชีวิตของผู้ป่วย (expected survival) เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยในการเลือกวิธีการรักษาในผู้ป่วยแต่ละราย ปัจจัยที่ใช้นำมาคาดคะเนมากที่สุด ประกอบไปด้วย ชนิดของมะเร็งปฏุมภูมิ (tumor type), สถานะร่างกายของผู้ป่วย หรือ performance status (Karnofsky or ECOG), จำนวนของการลุกลามเข้าสู่อวัยวะภายใน (visceral metastases) และจำนวนของปล้องกระดูกสันหลังที่โดนลุกลาม (number of vertebral segments involved) เป็นต้น จากการศึกษาในปี 2018 Ahmed และคณะ¹⁶ ทำการศึกษาย้อนหลังเปรียบเทียบ เครื่องมือคำนวณเพื่อคาดคะเนการรอดชีวิตในผู้ป่วยมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลัง (metastatic spine disease survival score) ทั้งหมด 9 แบบ (original Tokumashi, revised Tokumashi, Tomita, original Bauer, modified Bauer, Katagiri, van der Linden, Skeletal Oncology Research Group (SORG) classic และ nomogram) พบว่า SORG nomogram ให้ความแม่นยำ มากที่สุดในการคาดคะเนอัตราการรอดชีวิตภายหลังผ่าตัด ที่ 30 วัน และ 90 วัน โดยมีพื้นที่ใต้กราฟ (area under the curve; AUC) เท่ากับ 0.81 (95% CI = 0.69-0.93) และ 0.7 (95% CI = 0.61-0.79) ตามลำดับ ขณะที่ 365 วันหลังผ่าตัด พบว่า original Tokumashi และ SORG nomogram นั้นให้ความแม่นยำในการคาดคะเนอัตราการรอดชีวิตที่มากที่สุด และเท่ากันทั้ง 2 เครื่องมือ (AUC = 0.78; 95% CI = 0.71-0.85) ในการคำนวณ SORG nomogram นั้นสามารถทำได้ผ่านโปรแกรมมือถือ Smartphone ใน App Store (URL: <https://apps.apple.com/th/app/sorg-spine-metastases-survival-calculator/id1227994753>)

2. ความมั่นคงของกระดูกสันหลัง และขนาดของการลุกลามของมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลัง (Spinal stability and extension of spinal metastases)

ในปี 2010 ได้มีการสรุปและจัดทำ Spinal Instability Neoplastic Score (SINS) ขึ้นมาเพื่อใช้ในการประเมินความมั่นคงของกระดูกสันหลัง (spinal instability) ของกระดูกสันหลังปล้องนั้น ๆ¹⁷ ผู้ป่วยที่อยู่ในกลุ่มน่าจะไม่นิ่ง (potentially unstable) หรือไม่มั่นคง (unstable) นั้น ควรส่งปรึกษาต่อให้ศัลยแพทย์เพื่อประเมินถึงความเป็นในการผ่าตัดทุกราย และหากระดับของกระดูกสันหลังที่สนใจ มีมะเร็งปฏุมภูมิแพร่กระจายติดกันมากกว่า 3 ปล้องขึ้นไปมีการลุกลามไปหลายปล้องหรือลุกลามเข้าเนื้อเยื่ออ่อนโดยรอบมากแล้ว การผ่าตัดอาจจะไม่แนะนำในผู้ป่วยรายนั้น ๆ การเลือกวิธีการรักษาจะเป็นดังที่กล่าวข้างต้น

รายละเอียดการรักษา (Treatment)

1. รังสีรักษา (Radiotherapy)

รังสีรักษาเป็นเสาหลักหนึ่งในการรักษา สามารถลดอาการปวดในภาวะมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลังได้ถึง 60-80% และ ลดอาการแสดงทางประสาทวิทยา (neurological symptoms) ได้ถึง 10-90% ขึ้นอยู่กับการศึกษา¹⁸⁻²¹ ข้อดีอย่างชัดเจนของรังสีรักษาคือมีความรุกรานร่างกายที่น้อย (non-invasive) โดยผลข้างเคียงต่าง ๆ จากการรักษาที่มีก็จะเกิดขึ้นนั้น มักจะเกิดขึ้นแค่ชั่วคราวและสามารถทนรับได้

ทั้งนี้ ควรปรึกษาแพทย์รังสีรักษา เพื่อร่วมประเมินในผู้ป่วยภาวะมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลังที่มีอาการเจ็บปวดและ/หรืออาการแสดงทางประสาทวิทยาทุกราย ทั้งกรณีที่ผู้ป่วยได้รับการรักษาแบบไม่ผ่าตัด ผู้ป่วยที่ไม่มีข้อบ่งชี้ในการผ่าตัด หรือผู้ป่วยหลังผ่าตัด เป็นต้น

2. การผ่าตัด (Surgery)

เทคนิคในการผ่าตัด มีตั้งแต่การผ่าตัดแบบแผลเล็กที่มีการรุกรานร่างกายเพียงเล็กน้อย หรือ minimal invasive surgery (MIS) ไปจนถึงการผ่าตัดที่ใหญ่ที่สุด เช่น การทำ en bloc resection ของกระดูกสันหลังปล้องนั้น ๆ การทำ vertebroplasty เป็นการฉีดซีเมนต์ทางการแพทย์หรือ polymethylmethacrylate (PMMA) เข้าไปในปล้องกระดูกสันหลัง ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มความมั่นคง, ลดปวด, และป้องกันการยุบเพิ่มเติมของปล้องกระดูกสันหลังนั้น ๆ ได้ ขณะที่การทำ kyphoplasty อาจจะช่วยฟื้นคืนระดับความสูงของปล้องกระดูกสันหลังได้บางส่วนจากการพองลมที่บอลูนที่สอดเข้าไปก่อนที่จะฉีด PMMA เทคนิคเหล่านี้ไม่ควรทำในกรณีที่มีการกดเบียดของเส้นประสาทหรือไขสันหลังอยู่ก่อนแล้ว เนื่องจากไม่ได้ช่วยลดขนาดของเนื้องอก บางการศึกษาได้รายงานว่าสามารถขยับลดปวดได้ 74-100% จากกลุ่มประชากรทั้งหมดที่ศึกษา²²⁻²⁴ อย่างไรก็ตาม ภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยคือการเกิด PMMA รั่วเข้าสู่โพรงกระดูกสันหลัง ซึ่งโดยส่วนใหญ่ไม่มีอาการแสดงเพิ่ม²⁵ การใช้ PMMA ที่มีความหนืดต่ำ, การพยายามฉีด PMMA จำนวนมากเกินไป หรือการฉีดในกรณีที่มีการทำลายของปล้องกระดูกสันหลังอยู่ก่อนแล้ว อาจจะเพิ่มความเสี่ยงให้เกิดรั่วสูงขึ้นได้²⁶ ฉะนั้น ในกรณีที่ผู้ป่วยมีภาวะ MESCC อยู่แล้ว ควรหลีกเลี่ยงการทำเทคนิคเหล่านี้ เพราะอาจทำให้ภาวะความผิดปกติทางระบบประสาท (neurological deficit) เพิ่มขึ้นและคนไข้แย่ลงได้

Radiofrequency ablation (RFA) เป็นเทคนิคที่ใช้เข็มเจาะผ่านผิวหนังเข้าไปบริเวณปล้องกระดูกสันหลังที่มีเนื้องอกแพร่กระจายอยู่ จากนั้นจึงใช้คลื่นรังสีความถี่สูง (radiofrequency ablation) ทำให้เกิดความร้อนเพื่อฆ่าเซลล์มะเร็งส่วนใหญ่ มักทำควบคู่ไปกับการทำ vertebroplasty ด้วยเพื่อช่วยเพิ่มความมั่นคงของกระดูกสันหลัง

เทคนิคการเปิดผ่าตัดแบบทั่วไป (open technique) เช่น การผ่าตัดขยายช่องกระดูกสันหลัง (decompressive laminectomy surgery) หรือ การผ่าตัดนำปล้องกระดูกสันหลังส่วนหน้าออก (corpectomies) ควรทำควบคู่ไปกับการยึดตรึงด้วยโลหะ (fixation) เพื่อช่วยเพิ่มความมั่นคงของกระดูกสันหลัง การทำผ่าตัดขยายช่องกระดูกสันหลังเพียงอย่างเดียว โดยที่ไม่ได้มีการยึดตรึงมีข้อบ่งชี้เล็กน้อย เนื่องจากมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังภายหลังได้มาก การผ่าตัดที่ใหญ่มากขึ้นเช่นการนำเอาส่วนของเนื้องอกและปล้องกระดูกสันหลังออก ทั้งด้วยเทคนิคการเอาออกเป็นส่วน ๆ (intralesional piecemeal excision) หรือการนำออกมาทั้งส่วนพร้อมกันเพื่อลดการปนเปื้อนของเนื้อเยื่อโดยรอบ (en bloc resection) นั้น ในบางครั้งต้องการการทำการสร้างใหม่ทดแทน (reconstruction) ของปล้องกระดูกสันหลังนั้น ด้วยเทคนิคต่าง ๆ เช่น การใส่วัสดุจำพวก expandable cages หรือ allograft เป็นต้น ในปัจจุบัน ยังไม่มีการศึกษาที่ทำการเปรียบเทียบการผ่าตัดด้วยวิธีเปิดแบบทั่วไปชนิดต่าง ๆ ทั้งในเรื่องของผลการรักษา อัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อน ฯลฯ

การผ่าตัดแบบ MIS มีรายงานว่า สัมพันธ์กับการบาดเจ็บเนื้อเยื่อโดยรอบที่น้อยลง และพบภาวะแทรกซ้อนที่น้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับ การผ่าตัดเปิดโดยทั่วไป ทั้งนี้งานวิจัยเกี่ยวกับการผ่าตัด MIS มีไม่มาก และระดับคุณภาพของหลักฐานเชิงประจักษ์ (level of evidence) ยังค่อนข้างต่ำ และต้องการการศึกษาเปรียบเทียบในอนาคตต่อไป เพราะฉะนั้น เทคนิคต่าง ๆ ในการผ่าตัดที่นำมาใช้กับผู้ป่วย จึงขึ้นอยู่กับปัจจัย และบริบทต่าง ๆ ของผู้ป่วยแต่ละรายด้วย อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์การผ่าตัดแบบ MIS ในผู้ป่วยมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลังในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์นั้นพบว่าสามารถลดการเสียชีวิตระหว่างผ่าตัดได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังลดอาการปวดหลัง และปวดร้าวลงขาได้ตั้งแต่ระยะ 2 สัปดาห์แรกหลังผ่าตัดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอีกด้วย²⁷

ถึงแม้เทคนิคต่าง ๆ เหล่านี้ จะสามารถลดปวดและป้องกัน หรือช่วยบรรเทาอาการทาง neurologic symptoms โดยส่วนใหญ่ได้ อัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนนั้นยังค่อนข้างสูง ตั้งแต่ 20% จนถึง 37%²⁸⁻³⁰ ปัจจัยเรื่องการฟื้นตัวจากการผ่าตัดใหญ่ในกลุ่มผู้ป่วยมะเร็งนั้น ค่อนข้างยากด้วยตัวโรคเองอยู่แล้ว ดังนั้นจากเหตุผลที่กล่าวมา การคาดคะเนการรอดชีวิตของผู้ป่วยที่จะเข้ารับการผ่าตัด ควรจะอยู่ที่ 3 เดือนเป็นอย่างน้อยสำหรับการผ่าตัดแบบ MIS และ 6 เดือนเป็นอย่างน้อยสำหรับการผ่าตัดใหญ่แบบที่มีทั้งการเปิดแผลจากด้านหน้าและด้านหลังของผู้ป่วย

3. การรักษาที่มีผลทั่วร่างกาย (Systemic therapy)

Systemic anticancer therapy สามารถใช้เป็นทางเลือกแรกในการรักษาได้ในมะเร็งบางชนิด หาก

คาดการณ์ว่ามีการตอบสนองที่ดีและรวดเร็ว (เช่น multiple myeloma, non-Hodgkin lymphoma; NHL, metastatic germ cell tumors, melanoma with BRAF mutation) หรือ เมื่อมีข้อบ่งชี้จำเป็นรีบด่วนที่จำเป็นต้องให้ยาเคมีบำบัด หรือ ไม่สามารถทำการผ่าตัดหรือฉายรังสีได้แล้ว เป็นต้น

4. การรักษาอื่น ๆ (Other treatments)

การให้ยาในกลุ่ม corticosteroids สามารถใช้ได้ ในผู้ป่วย MESCC ที่มีอาการแล้ว เนื่องจากช่วยลดการบวมบริเวณเนื้อเยื่อโดยรอบของไขสันหลังได้ อาการเจ็บปวดภายหลังได้รับการฉายรังสีก็ตอบสนองต่อการให้ corticosteroids เช่นกัน โดยทั่วไปจะให้ขนาด 4-8 mg เป็นจำนวน 1 ครั้งต่อวัน

การใช้ยาในกลุ่ม bisphosphonates หรือ denosumab นั้น สามารถช่วยป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากกระดูกหักยุบหรือทรุดในผู้ป่วยมะเร็งแพร่กระจายได้เช่นกัน การให้ยาในกลุ่ม denosumab พบว่าให้ผลดีกว่าในการป้องกันและชะลอการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางกระดูกออกไป โดยที่ไม่เพิ่มภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ จากตัวยาเอง³¹

การสื่อสารและการให้ข้อมูลผู้ป่วย (Patient information and communication)

แพทย์ผู้รักษา ควรให้ข้อมูลแก่ผู้ป่วยให้เข้าใจถึงตัวโรคเป็นอย่างดี และให้ผู้ป่วยมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเริ่มรับการรักษา และเลือกวิธีการรักษาต่าง ๆ ด้วยทุกครั้ง การให้ข้อมูลเกี่ยวกับพยากรณ์โรค คาดคะเนอัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วย ภาวะแทรกซ้อนที่อาจจะเกิดขึ้นจากการรักษา รวมถึงผลที่คาดว่าจะได้รับจากการรักษา ควรนำมาชี้แจง อธิบาย และให้ผู้ป่วยรับทราบก่อนการตัดสินใจรับการรักษาและเลือกวิธีการรักษาทุกครั้ง

เนื่องด้วยภาวะแทรกซ้อนที่อาจจะเกิดขึ้นจากภาวะมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลังนั้นค่อนข้างรุนแรง ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงทุกรายจะต้องเข้าใจและรับทราบถึงอาการที่ควรจะต้องติดต่อสถานพยาบาลและทีมแพทย์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างรวดเร็วที่สุด มีการจัดทำแผ่นพับให้ความรู้ผู้ป่วยถึงอาการต่าง ๆ ที่ควรระวัง และควรจะมาโรงพยาบาลหากเกิดอาการดังกล่าวขึ้นในอนาคต

บทสรุป (Conclusion)

โรคมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลังสามารถพบได้บ่อย จากหลักฐานเชิงประจักษ์แล้ว การตรวจพบและได้รับการวินิจฉัยได้รวดเร็ว รวมถึงการประสานงานให้การรักษาแบบองค์รวมได้อย่างทันที่ สามารถเพิ่มคุณภาพชีวิตให้แก่ผู้ป่วยได้เป็นอย่างดี การให้การรักษาค่าจนถึงหลายปัจจัย ทั้งแหล่งที่มาของมะเร็งปฐมภูมิ การคาดคะเนการรอดชีวิตของผู้ป่วย ความมั่นคงของกระดูกสันหลังและขนาดของการลุกลามของมะเร็งแพร่

กระจายกระดูกสันหลัง เป็นต้น ซึ่งจะนำไปสู่การรักษาที่เหมาะสมในผู้ป่วยแต่ละรายต่อไป บทความนี้อาจจะสามารถเป็นหลักยึดหรือแนวทางในการให้การวางแผนรักษาภาวะมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลังให้แก่บุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องได้ไม่มากนัก

เอกสารอ้างอิง

1. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2016. *CA Cancer J Clin*. 2016;66(1):7-30. doi:10.3322/caac.21332
2. Weir HK, Thompson TD, Soman A, Møller B, Leadbetter S. The past, present, and future of cancer incidence in the United States: 1975 through 2020. *Cancer*. 2015;121(11):1827-1837. doi:10.1002/cncr.29258
3. Witham TF, Khavkin YA, Gallia GL, Wolinsky JP, Gokaslan ZL. Surgery Insight: current management of epidural spinal cord compression from metastatic spine disease. *Nat Clin Pract Neurol*. 2006;2(2):87-94. doi:10.1038/ncpneuro0116
4. Loblaw DA, Perry J, Chambers A, Laperriere NJ. Systematic Review of the Diagnosis and Management of Malignant Extradural Spinal Cord Compression: The Cancer Care Ontario Practice Guidelines Initiative's Neuro-Oncology Disease Site Group. *J Clin Oncol*. 2005;23(9):2028-2037. doi:10.1200/JCO.2005.00.067
5. van der Linden YM, Rolf CAM, de Graeff A, Dijkstra PDSS, Kuijlen JMA, Taal W. [Alarm symptoms of spinal metastases in patients with cancer]. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2015;159:A9256.
6. Taal W, van der Togt-van Leeuwen ACM. [New Dutch guideline on spinal metastasis: extended to include spinal localisations of haematological malignancies]. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2015;159:A9101.
7. Helweg-Larsen S, Sørensen PS, Kreiner S. Prognostic factors in metastatic spinal cord compression: a prospective study using multivariate analysis of variables influencing survival and gait function in 153 patients. *Int J Radiat Oncol*. 2000;46(5):1163-1169. doi:10.1016/S0360-3016(99)00333-8
8. Boogerd W, van der Sande JJ. Diagnosis and treatment of spinal cord compression in malignant disease. *Cancer Treat Rev*. 1993;19(2):129-150. doi:10.1016/0305-7372(93)90031-L
9. Bollen L, Dijkstra SPD, Bartels RHMA, et al. Clinical management of spinal metastases-The Dutch national guideline. *Eur J Cancer*. 2018;104:81-90. doi:10.1016/j.ejca.2018.08.028
10. van der Linden YM, Dijkstra SPDS, Vonk EJA, Marijnen CAM, Leer JWH, for The Dutch Bone Metastasis Study Group. Prediction of survival in patients with metastases in the spinal column. *Cancer*. 2005;103(2):320-328. doi:10.1002/cncr.20756
11. Buhmann Kirchhoff S, Becker C, Duerr HR, Reiser M, Baur-Melnyk A. Detection of osseous metastases of the spine: comparison of high resolution multi-detector-CT with MRI. *Eur J Radiol*. 2009;69(3):567-573. doi:10.1016/j.ejrad.2007.11.039
12. Kim JK, Learch TJ, Colletti PM, Lee JW, Tran SD, Terk MR. Diagnosis of vertebral metastasis, epidural metastasis, and malignant spinal cord compression: are T(1)-weighted sagittal images sufficient?. *Magn Reson Imaging*. 2000;18(7):819-824. doi:10.1016/s0730-725x(00)00181-8
13. Bilsky MH, Laufer I, Fourny DR, et al. Reliability analysis of the epidural spinal cord compression scale. *J Neurosurg Spine*. 2010;13(3):324-328. doi:10.3171/2010.3.SPINE09459
14. Rades D, Douglas S, Huttenlocher S, et al. Validation of a score predicting post-treatment ambulatory status after radiotherapy for metastatic spinal cord compression. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2011;79(5):1503-1506. doi:10.1016/j.ijrobp.2010.01.024
15. Fitzpatrick D, Grabarz D, Wang L, et al. How effective is a virtual consultation process in facilitating multidisciplinary decision-making for malignant epidural spinal cord compression?. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2012;84(2):e167-e172. doi:10.1016/j.ijrobp.2012.03.057
16. Ahmed AK, Goodwin CR, Heravi A, et al. Predicting survival for metastatic spine disease: a comparison of nine scoring systems. *Spine J*. 2018;18(10):1804-1814. doi:10.1016/j.spinee.2018.03.011
17. Fisher CG, DiPaola CP, Ryken TC, et al. A novel classification system for spinal instability in neoplastic disease: an evidence-based approach and expert consensus from the Spine Oncology Study Group. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35(22):E1221-E1229. doi:10.1097/BRS.0b013e3181e16ae2
18. van der Linden YM, Lok JJ, Steenland E, et al. Single fraction radiotherapy is efficacious: a further analysis of the Dutch Bone Metastasis Study controlling for the influence of retreatment. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2004;59(2):528-537. doi:10.1016/j.ijrobp.2003.10.006

19. Falkmer U, Järhult J, Wersäll P, Cavallin-Ståhl E. A systematic overview of radiation therapy effects in skeletal metastases. *Acta Oncol.* 2003;42(5-6): 620-633. doi:10.1080/02841860310014895
20. Hoskin PJ, Grover A, Bhana R. Metastatic spinal cord compression: radiotherapy outcome and dose fractionation. *Radiother Oncol.* 2003;68(2): 175-180. doi:10.1016/s0167-8140(03)00191-9
21. Chow E, Harris K, Fan G, Tsao M, Sze WM. Palliative radiotherapy trials for bone metastases: a systematic review. *J Clin Oncol.* 2007;25(11): 1423-1436. doi:10.1200/JCO.2006.09.5281
22. Chew C, Craig L, Edwards R, Moss J, O'Dwyer PJ. Safety and efficacy of percutaneous vertebroplasty in malignancy: a systematic review. *Clin Radiol.* 2011;66(1):63-72. doi:10.1016/j.crad.2010.09.011
23. Calmels V, Vallée JN, Rose M, Chiras J. Osteoblastic and mixed spinal metastases: evaluation of the analgesic efficacy of percutaneous vertebroplasty. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2007;28(3):570-574.
24. Dalbayrak S, Onen MR, Yilmaz M, Naderi S. Clinical and radiographic results of balloon kyphoplasty for treatment of vertebral body metastases and multiple myelomas. *J Clin Neurosci.* 2010; 17(2):219-224. doi:10.1016/j.jocn.2009.04.007
25. Nieuwenhuijse MJ, Van Erkel AR, Dijkstra PD. Cement leakage in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures: identification of risk factors. *Spine J.* 2011;11(9): 839-848. doi:10.1016/j.spinee.2011.07.027
26. Corcos G, Dbjay J, Mastier C, et al. Cement leakage in percutaneous vertebroplasty for spinal metastases: a retrospective evaluation of incidence and risk factors. *Spine (Phila Pa 1976).* 2014;39(5): E332-E338. doi:10.1097/BRS.000000000000134
27. Trathitephun W, Suwanaratana R, Kongtharvon-skul J, Udomwongsub W. Minimally Invasive Spinal Surgery in Spinal Metastasis Patients: A Case Series in Chulabhorn Hospital. *J Med Assoc Thai.* 2021;104:79-84.
28. Jansson KA, Bauer HC. Survival, complications and outcome in 282 patients operated for neurological deficit due to thoracic or lumbar spinal metastases. *Eur Spine J.* 2006;15(2):196-202. doi:10.1007/s00586-004-0870-6
29. Bollen L, de Ruiter GC, Pondaag W, et al. Risk factors for survival of 106 surgically treated patients with symptomatic spinal epidural metastases. *Eur Spine J.* 2013;22(6):1408-1416. doi:10.1007/s00586-013-2726-4
30. de Ruiter GC, Lobatto DJ, Wolfs JF, Peul WC, Arts MP. Reconstruction with expandable cages after single- and multilevel corpectomies for spinal metastases: a prospective case series of 60 patients. *Spine J.* 2014;14(9):2085-2093. doi:10.1016/j.spinee.2013.12.029
31. Stopeck AT, Lipton A, Body JJ, et al. Denosumab compared with zoledronic acid for the treatment of bone metastases in patients with advanced breast cancer: a randomized, double-blind study. *J Clin Oncol.* 2010;28(35):5132-5139. doi:10.1200/JCO.2010.29.7101

สัญญาอนุญาต ไฟล์ข้อมูลเสริม และ ลิขสิทธิ์

บทความเผยแพร่ในรูปแบบของบทความแบบเปิดและสามารถเข้าถึงได้อย่างเสรี (open-access) ภายใต้เงื่อนไขของสัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์สากลในรูปแบบที่ ต้องอ้างอิงแหล่งที่มา ห้ามใช้เพื่อการค้า และห้ามแก้ไขดัดแปลงเวอร์ชัน 4.0 (CC BY NC ND 4.0) ท่านสามารถแจกจ่ายและนำบทความไปใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษาได้ แต่ต้องระบุการอ้างอิงถึงบทความนี้จากเว็บไซต์วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ โดยการระบุข้อมูลบทความและลิงก์ URL บนเอกสารอ้างอิงของท่าน ท่านไม่สามารถนำบทความไปใช้เพื่อการพาณิชย์ใด ๆ ได้เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากบรรณาธิการวารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ และกรณีมีการนำบทความไปเรียบเรียงใหม่ เปลี่ยนแปลงเนื้อหา หรือเสริมเติมแต่งเนื้อหาของบทความนี้ ท่านไม่สามารถนำบทความที่ปรับแต่งไปเผยแพร่ได้ในทุกกรณี

หากมีวัสดุเอกสารข้อมูลวิจัยเสริมเพิ่มเติมใด ๆ ที่ใช้อ้างอิงในบทความท่านสามารถเข้าถึงได้บนเว็บไซต์ของวารสาร

บทความนี้เป็นลิขสิทธิ์ของราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ (Chulabhorn Royal Academy) พ.ศ.2565

การอ้างอิง

ศิริวิทย์ สุวิทยะศิริ วรายศ ตราฐิติพันธ์. แนวทางการตรวจวินิจฉัยและให้การรักษาร่วมแบบองค์รวมในผู้ป่วยมะเร็งแพร่กระจายกระดูกสันหลัง: บทความปริทัศน์ Multidisciplinary Approach for the Management in Spinal Metastases Patients: A Review Article. *วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์.* 2565;4(2): 70-77. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/253377>

Suvithayasiri S, Trathitephun W. Multidisciplinary Approach for the Management in Spinal Metastases Patients: A Review Article. *J Chulabhorn Royal Acad.* 2022;4(2): 70-77. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/253377>

Online Access

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/253377>



Research article

ความถูกต้องของข้อมูลในฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งเทียบกับข้อมูลต้นแบบ
จากฐานข้อมูลโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง
Validity of Data in Thai Cancer-based Registry Compared with
Original Data from One Tertiary Care Hospital Database

วรรณพร วัฒนวงษ์¹ แสงง วังษะธนกิจ^{2,*}

Wannaporn Wattanawong¹ Sawaeng Watcharathanakij^{2,*}

¹Faculty of Pharmaceutical Sciences, Ubonratchathani University

²Department of Pharmacy Practice, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Ubonratchathani University

¹สาขาเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

²กลุ่มวิชาเภสัชกรรมปฏิบัติ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

*Corresponding Author Email: sawaeng.w@ubu.ac.th

บทคัดย่อ

บทนำ: ปัจจุบันโรงพยาบาลส่งข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งไปยังฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งผ่านทางโปรแกรม Thai Cancer Based แต่ข้อมูลบางส่วนยังกรอกด้วยมือ จึงอาจเกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลในฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็ง **วัตถุประสงค์:** เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยโรคมะเร็งในฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งเทียบกับข้อมูลต้นฉบับจากฐานข้อมูลเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาล **วิธีการศึกษา:** การวิจัยใช้ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยโรคมะเร็งจากฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งระหว่างปี พ.ศ. 2558 ถึง พ.ศ. 2561 และข้อมูลพื้นฐานจากฐานข้อมูลผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในของโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง เชื่อมต่อข้อมูลทั้ง 2 ฐานข้อมูล ด้วยวิธีการเชื่อมต่อข้อมูลแบบกำหนดตายตัว วิเคราะห์ข้อมูลด้วยร้อยละของความสอดคล้อง **ผลการศึกษา:** ผลการวิจัยพบว่าฐานข้อมูลทั้ง 2 ฐานข้อมูลประกอบด้วยข้อมูลผู้ป่วยทั้งหมด 26,138 ราย จากตัวแปรที่วิเคราะห์จำนวน 84 ตัวแปร พบความถูกต้องอย่างสมบูรณ์ในตัวแปร ได้แก่ หมายเลขขึ้นทะเบียนอาชีวศึกษา การกลับเป็นซ้ำ การบอกข้างของอวัยวะที่เป็นโรคมะเร็ง ระยะโรค และแพร่กระจาย ซึ่งพบความถูกต้องในตัวแปรข้อมูลส่วนบุคคลร้อยละ 63.29 ถึง 99.99 ตัวแปรข้อมูลโรคร้อยละ 51.19 ถึง 100 ตัวแปรข้อมูลการรักษาร้อยละ 63.29 ถึง 96.60 และตัวแปรข้อมูลการติดตามร้อยละ 17.99 ถึง 96.86 **บทสรุป:** ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยโรคมะเร็งในฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งมีความถูกต้องที่หลากหลาย ตัวแปรที่มีความสอดคล้องน้อยควรได้รับการแก้ไข พร้อมมีกระบวนการตรวจสอบความถูกต้อง

คำสำคัญ: ความถูกต้อง, ฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็ง, ฐานข้อมูลโรงพยาบาล

Abstract

Background: Nowadays, cancer patients' data is electronically transferred to the Thai cancer base registry by the Thai Cancer Based Program, but some data were manually input causing data errors in the cancer registry database. **Objectives:** This study aims to verify the basic data of cancer patients in the cancer registry database and compare them with the original data from electronic medical record database from the hospital. **Method:** The research used the basic cancer data between 2015-2018 from the cancer registry database and basic data from outpatient and inpatient database from one tertiary hospital. The data were linked by using deterministic record linkage. Data were analyzed by the percentage of agreement. **Results:** There are 26,138 records from

both databases. Of 84 variables analyzed, we found perfect agreement on the pathological card number, recurrent, bilaterality, stage, and extend variables. The validity of personal data variables ranges from 63.29 to 99.99 percent, the tumor-related variables 51.19 to 100 percent, treatment-related variables 63.29 to 96.60 percent, and follow-up data-related variables 17.99 to 96.86 percent. **Conclusion:** Basic data of patients from the cancer registry database show various validities. Variables with low agreement should be corrected. In addition, validation process must be implemented.

Keywords: Validity, Cancer Database, Hospital Database

บทนำ (Introduction)

โรคมะเร็งเป็นปัญหาสำคัญอันดับต้นในระบบสาธารณสุขของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก สำหรับประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2563 พบผู้ป่วยโรคมะเร็งรายใหม่เพศชาย 93,425 ราย เพศหญิง 97,211 ราย¹ โดยจำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็งระดับประเทศสามารถรายงานให้เป็นปัจจุบันได้ด้วยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยประเทศไทยมีการจัดเก็บข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งในฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งระดับประชากร (population-based cancer registries) และข้อมูลทะเบียนมะเร็งระดับโรงพยาบาล (hospital-based cancer registries) อย่างไรก็ตามระบบสารสนเทศโรงพยาบาล (hospital information system หรือ HIS) ที่ใช้ในประเทศไทยนั้นมีมากถึง 44 ระบบ โดยระบบที่มีผู้ใช้งานมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ Stat/Dispense (ร้อยละ 17) MitNet (ร้อยละ 9) และระบบที่พัฒนาเอง (ร้อยละ 8)² ทำให้การบันทึกข้อมูลเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์มีความหลากหลายจากมาตรฐานการบันทึกข้อมูลของแต่ละระบบ เช่น ปีของวันเกิดอาจเก็บอยู่ในรูปพุทธศักราชหรือคริสต์ศักราช วันเกิดอาจอยู่ในรูปแบบ วันที่/เดือน/ปี หรือเดือน/วันที่/ปี ทำให้ขาดมาตรฐานกลางของการบันทึกข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งเป็นหนึ่งในปัญหาที่สำคัญ เนื่องจากมาตรฐานกลางของการบันทึกข้อมูลจำเป็นต้องเชื่อมโยงข้อมูลที่มีมาตรฐานระหว่างหน่วยงานเพื่อประมวลผลระดับประเทศ ทำให้ปัจจุบันมีการพัฒนามาตรฐานการบันทึกข้อมูลขึ้นหลายระบบ เช่น มาตรฐานการตรวจทางห้องปฏิบัติการ มาตรฐานรหัสยา และอื่น ๆ³

ในอดีตระบบฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งประเทศไทยรวบรวมข้อมูลจากทะเบียนมะเร็งระดับโรงพยาบาล โดยในช่วงปี พ.ศ. 2541 ถึง พ.ศ. 2543 มีทะเบียนมะเร็งระดับประชากรในประเทศไทยที่เก็บข้อมูลอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่ยอมรับได้อยู่ 9 ทะเบียน ได้แก่ ทะเบียนมะเร็งจังหวัดเชียงใหม่ และลำปางในภาคเหนือ ทะเบียนมะเร็งจังหวัดนครพนม อุดรธานี และขอนแก่น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทะเบียนมะเร็งกรุงเทพ อยุธยา และประจวบคีรีขันธ์ในภาคกลาง และทะเบียนมะเร็งจังหวัดสงขลาในภาคใต้ จึงได้ใช้ข้อมูลจากทะเบียนมะเร็งเหล่านี้ในการคำนวณอัตราคาดประมาณอัตราอุบัติการณ์โรคมะเร็งในแต่ละภาคและของประเทศไทย⁴

เนื่องจากก่อนปี พ.ศ. 2561 กระทรวงสาธารณสุขไม่ได้กำหนดให้โรคมะเร็งเป็นโรคที่ต้องรายงานข้อมูลไปยังทะเบียนมะเร็ง ส่วนข้อมูลที่สำคัญงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติรวบรวมนั้นใช้เพื่อเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลเป็นหลัก และใช้รหัส International Classification of Diseases (ICD-10) ในการรายงานโรค ซึ่งรหัส ICD-10 นั้นมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ เช่น ไม่สามารถบอกชนิดของโรคมะเร็ง และมีความไม่ชัดเจนระหว่างตำแหน่งปฐมภูมิของโรคกับตำแหน่งที่โรคแพร่กระจายไป อาจทำให้มีโอกาสนับผู้ป่วยซ้ำซ้อนได้สูง⁴ ดังนั้น จึงต้องมีการจัดทำทะเบียนมะเร็งโดยใช้รหัส International Classification of Diseases for Oncology Third Edition (ICD-O3) เพื่อรวบรวมสถานการณ์ของโรคมะเร็งที่เป็นปัจจุบันที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือ และมีความหมายทางคลินิก อีกทั้งมียุทธศาสตร์ด้านสารสนเทศโรคมะเร็ง (cancer informatics) ที่กำหนดให้โรงพยาบาลระดับ AS และ M1 จัดทำรายงานข้อมูลมะเร็งระดับโรงพยาบาล และส่งข้อมูลทะเบียนมะเร็งโดยใช้โปรแกรม Thai Cancer Based (TCB) ไปยังฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งประชากรของประเทศ⁵

การนำข้อมูลจากเวชระเบียนกระดาษ หรือเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์เข้าสู่ทะเบียนมะเร็งระดับประชากรของประเทศไทยขึ้นกับบริบทของแต่ละสถานพยาบาล เช่น บางแห่งนำข้อมูลจากโรงพยาบาลบันทึกในรูปแบบของ spread sheet หรือโปรแกรมทะเบียนมะเร็งที่ทางโรงพยาบาลพัฒนาขึ้นมาเอง เพื่อส่งให้สถาบันมะเร็งแห่งชาติรวบรวมจัดทำรายงานทะเบียนมะเร็งประชากรประจำปี อีกทั้งการลงทะเบียนทำโดยบุคลากรที่มีความหลากหลาย ได้แก่ แพทย์ พยาบาล นักวิชาการสาธารณสุข นักวิชาการคอมพิวเตอร์ หรือเจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล แม้ว่าจะผ่านการอบรมการจัดทำทะเบียนมะเร็ง แต่ก็อาจมีความคลาดเคลื่อนของการบันทึกข้อมูล โรงพยาบาลที่ผู้วิจัยเลือกดำเนินการทำวิจัยเป็นโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ (ระดับ A) เนื่องจากตอนที่เริ่มนโยบายดังกล่าว โรงพยาบาลระดับตติยภูมิมีหน่วยทะเบียนมะเร็งรองรับอยู่แล้ว ต่อมาจึงขยายผลและกำหนดเป็นตัวชี้วัด ซึ่งในปัจจุบันมีการกำหนดให้โรงพยาบาลระดับ A S และ M1 จัดทำรายงานข้อมูลมะเร็งระดับโรงพยาบาล และส่งข้อมูลทะเบียนมะเร็งขึ้น website ผ่านทางโปรแกรม Thai Cancer Based (TCB) โดยให้เขตนบริการสุขภาพทำ

ทะเบียนมะเร็งระดับประชากร (Population Based) ตามยุทธศาสตร์ที่ 6 สารสนเทศโรคมะเร็ง (cancer informatics) โดยโรงพยาบาลที่ดำเนินการวิจัยใช้ระบบสารสนเทศโรงพยาบาลที่พัฒนาเองร่วมกับระบบสำเร็จรูป Hospital Operation Management Control (HOMC) เก็บข้อมูลเวชระเบียนทางการแพทย์แบบอิเล็กทรอนิกส์ (electronic medical records; EMRs) สามารถส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งด้วยรหัสประจำตัวประชาชน แต่การบันทึกข้อมูลในรูปแบบทะเบียนมะเร็งระดับโรงพยาบาลที่ต้องกรอกข้อมูลมากถึง 33 เขตข้อมูลนั้น⁵ มีจำนวนบุคลากรที่รับผิดชอบดูแลการบันทึกข้อมูลเพียง 4 คน และถ้าเป็นข้อมูลก่อนปี พ.ศ. 2558 ต้องกรอกด้วยมือเพียงเท่านั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาความถูกต้องของฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งไทยเทียบกับฐานข้อมูลต้นฉบับของโรงพยาบาล⁶ ดังนั้น การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยโรคมะเร็งในฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งเทียบกับข้อมูลต้นแบบจากฐานข้อมูลโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง

วิธีการศึกษา (Method)

การออกแบบงานวิจัย

การวิจัยเชิงวิเคราะห์ (analytical research) เก็บข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งสัญชาติไทยทุกรายที่เข้ารับการรักษานในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง ช่วงวันที่ 1 มกราคม 2558-31 ธันวาคม 2561

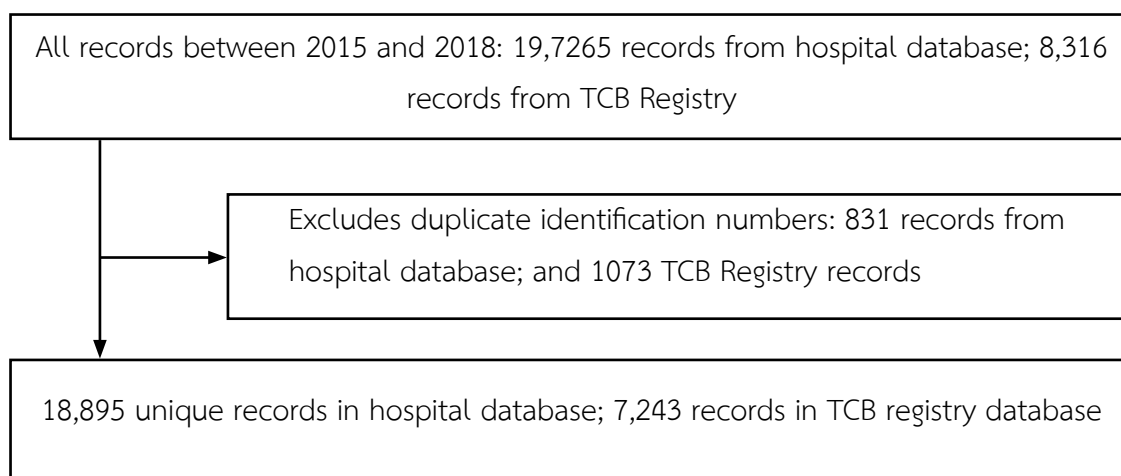
กระบวนการวิจัย:

ผู้วิจัยใช้ชุดคำสั่งเก็บและรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งสัญชาติไทยทุกรายที่เข้ารับการรักษานในโรงพยาบาลระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2558 ถึง 31 ธันวาคม 2561 จากฐานข้อมูลโรงพยาบาล และข้อมูลจากฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็ง เปรียบเทียบความถูกต้อง

ของตัวแปรของทั้ง 2 ฐานข้อมูล ด้วยการเชื่อมต่อแบบตายตัว (deterministic data linkage)⁷ โดยใช้หมายเลขอ้างอิงใหม่ที่ปรับเปลี่ยนด้วยการเข้ารหัสอย่างเป็นระบบจากหมายเลขเดิม ทำให้ไม่สามารถทราบหมายเลขเดิมคือเลขใดในทั้ง 2 ฐานข้อมูล การศึกษาได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลที่ทำการวิจัย (CA code 011/2563 รหัสเอกสารรับรองเดิม 013/2562) โดยใช้ข้อมูลจากโปรแกรม HOMC เช่น ตัวแปรที่เป็นข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลการรักษา ข้อมูลโรค และข้อมูลการติดตาม โปรแกรม Patho/HOMC (XrisHis) ให้ข้อมูลตัวแปรที่เป็นข้อมูลโรค ได้แก่ ผลทางพยาธิวิทยา Behavior และ Grade โดยเปรียบเทียบความถูกต้องของ 33 เขตข้อมูลหรือตัวแปรหลักดังต่อไปนี้ หมายเลขอ้างอิง, คำนำหน้าชื่อ, ชื่อ, นามสกุล, วัน/เดือน/ปีเกิด, เพศ, สถานภาพสมรส, สัญชาติ, เชื้อชาติ, ศาสนา, ที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน, ที่อยู่ถาวร, ชื่อโรงพยาบาล/รหัสโรงพยาบาล, เลขที่อ้างอิงผู้ป่วยในโรงพยาบาล, วันที่วินิจฉัยว่าเป็นมะเร็ง, อายุ (ณ วันที่วินิจฉัย), วิธีวินิจฉัย, หมายเลขชิ้นเนื้อพยาธิวิทยา, วันที่ส่งชิ้นเนื้อ, วันที่อ่านชิ้นเนื้อ, ตำแหน่งอวัยวะที่เป็น, การกลับเป็นซ้ำ, ผลทางพยาธิวิทยา (ICD-O), Behavior, Grade, TNM, Stage, Extend, Metastasis, สภาพที่เป็นอยู่ล่าสุด, วันที่ติดต่อล่าสุด, วันที่เสียชีวิต, สาเหตุการเสียชีวิต, Refer มาจาก, Refer ไปยัง และวิธีการรักษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้วิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาเพื่อหาความถูกต้องของข้อมูลฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็ง เปรียบเทียบกับข้อมูลต้นฉบับของโรงพยาบาลว่ามีความถูกต้องของ 33 เขตข้อมูล⁶ ที่สามารถจำแนกย่อยออกได้เป็น 84 ตัวแปร (เช่น เพศ อายุ สถานภาพสมรส เป็นต้น) ด้วยร้อยละของความสอดคล้อง



รูปที่ 1 การจัดเตรียมชุดข้อมูลเพื่อการเชื่อมต่อแบบกำหนดตายตัว

ผลการศึกษา (Results)

ความถูกต้องของ 33 เขตข้อมูลหรือตัวแปรหลัก ตามข้อมูลที่ทะเบียนมะเร็งกำหนดให้ลง โดยมีตัวแปรย่อยของตัวแปรหลักรวมทั้งสิ้น 84 ตัวแปร หลังเชื่อมข้อมูลทั้ง 2 ฐานข้อมูลโดยใช้หมายเลขอ้างอิงใหม่ที่เข้ารหัสด้วยวิธีการกำหนดในรูปแบบตายตัวแบบหนึ่งต่อหนึ่งพบว่า มีจำนวนผู้ป่วยจากโรงพยาบาล 18,895 ราย แต่พบจำนวนผู้ป่วยจากฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งจำนวน 8,074 ราย โดยมีผู้ป่วยจำนวน 7,243 รายที่ตรงกัน (ร้อยละ 36.72) มีจำนวนผู้ป่วยที่ปรากฏเฉพาะในฐานข้อมูลโรงพยาบาล (แต่ไม่ปรากฏในฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็ง) จำนวน 11,652 ราย และมีจำนวนผู้ป่วยที่มีเฉพาะในฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็ง (แต่ไม่มีในฐานข้อมูลโรงพยาบาล) จำนวน 831 ราย

เมื่อทำการวิเคราะห์ความถูกต้องของตัวแปรอื่น ๆ เพิ่มเติม หลังจากที่ใช้หมายเลขอ้างอิงใหม่จากทั้ง 2 ฐานข้อมูลตรงกัน พบว่าข้อมูลส่วนบุคคลมีความถูกต้องร้อยละ 63.29 ถึง 99.99 โดยพบว่าข้อมูล เลขประจำตัวผู้ป่วย สัญชาติ เพศ จังหวัดที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน สถานภาพสมรส เชื้อชาติ อำเภอที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน คำนำหน้าชื่อ ศาสนา ที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน อายุ (ณ วันที่วินิจฉัย) ที่อยู่ติดต่อได้ หรือที่อยู่ปัจจุบัน จังหวัดที่อยู่ติดต่อได้ หรือจังหวัดที่อยู่ปัจจุบัน อำเภอที่อยู่ติดต่อได้ หรืออำเภอที่อยู่ปัจจุบัน และตัวแปรอื่น ๆ มีความถูกต้องน้อยกว่าร้อยละ 90 โดยพบว่าข้อมูลรหัสอำเภอกรมการปกครองที่อยู่ติดต่อได้ หรืออำเภอที่อยู่ปัจจุบัน และรหัสอำเภอกรมการปกครองที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน มีความถูกต้องเกือบสมบูรณ์

เมื่อพิจารณาข้อมูลโรค พบว่ามีความถูกต้องร้อยละ 51.19 ถึง 100 โดยพบว่าข้อมูลที่มีความถูกต้องมากกว่าร้อยละ 90 ได้แก่ วิธีวินิจฉัย (Diagnostic method), Behavior, TNM Staging/m, TNM Staging/n, TNM Staging/t, ผลทางพยาธิวิทยา (Pathological results), Grade วันที่วินิจฉัยว่าเป็นมะเร็ง (Incidence date) อวัยวะเริ่มแรกที่เป็นมะเร็ง (Initial organ cancer) หมายเลขชิ้นเนื้อพยาธิวิทยา (Pathological card number) การกลับเป็นซ้ำ (Recurrent) การบอกรายงานของอวัยวะที่เป็นโรคมะเร็ง (Site of cancerous organs) Stage และ Extend และข้อมูลที่มีความถูกต้องน้อยกว่าร้อยละ 90 ได้แก่ Unknown Metastasis, Brain Metastasis, Peritoneum Metastasis, Other Metastasis, Lung Metastasis, Liver Metastasis, Bone Metastasis, Lymph node, Metastasis วันที่อ่านชิ้นเนื้อนอกโรงพยาบาล (The date of the biopsy read outside the hospital) วันที่ส่งชิ้นเนื้อนอกโรงพยาบาล (Date of delivery of the biopsy outside the hospital) วันที่ทำ TNM Staging (Date of TNM Staging) ตำแหน่งอวัยวะที่เป็น (Site of

primary; Topography) วันที่ตัดชิ้นเนื้อในโรงพยาบาล (Hospital biopsy date) วันที่อ่านชิ้นเนื้อในโรงพยาบาล (The date of the biopsy read in the hospital)

สำหรับข้อมูลการรักษาพบว่ามีความถูกต้องร้อยละ 63.29 ถึง 96.60 กล่าวคือข้อมูลที่มีความถูกต้องน้อยกว่าร้อยละ 90 ได้แก่ ข้อมูลวิธีการรักษาใช้ฮอร์โมน (Hormone treatment) วิธีการรักษา interventional treatment วิธีการรักษาอื่นๆ (Other treatment) วิธีการรักษาแบบประคับประคอง (Supportive treatment) วิธีการรักษายามุ่งเป้า (Targeted therapy) วิธีการรักษาด้วยเคมีบำบัด (Chemotherapy treatment) วันล่าสุดที่ได้รับการรักษาด้วยการฉายรังสี (The last day of radiation therapy) วันแรกที่ได้รับการรักษาด้วยการฉายรังสี (The first day of radiation therapy) ไม่มีบันทึกการรักษา (no treatment record) วิธีการรักษาด้วยภูมิคุ้มกัน (Immunotherapy treatment) วันแรกที่ได้รับการรักษาด้วยการให้ยาเคมีบำบัด (The first day of chemotherapy) วันล่าสุดที่ได้รับการรักษาด้วยการให้ยาเคมีบำบัด (The last day of chemotherapy) วันล่าสุดที่ได้รับการรักษาด้วยการผ่าตัด (The last day of surgery treatment) วันแรกที่ได้รับการรักษาด้วยการผ่าตัด (The first day of surgery treatment) สำหรับข้อมูลการติดตามพบว่ามีความถูกต้องร้อยละ 17.99 ถึง 96.86 โดยข้อมูลวันที่ติดต่อล่าสุดและเหตุผลในการส่งต่อผู้ป่วย มีความถูกต้องมากกว่าร้อยละ 90 และข้อมูลที่มีความถูกต้องน้อยกว่าร้อยละ 90 ได้แก่ ข้อมูลส่งต่อไปยังโรงพยาบาลชื่อ (Refer to hospital name) ส่งต่อตามความต้องการของผู้ป่วย/ญาติ (Refer Needs of patient/relative) ส่งต่อตามสิทธิ (Refer by treatment authority) ส่งต่อไปยังโรงพยาบาลหมายเลข (Refer to hospital number) วันที่เสียชีวิต (Date of death) สาเหตุการเสียชีวิต (Cause of death) ส่งต่อมาจากโรงพยาบาล (Refer is from the hospital) ส่งต่อไปยังโรงพยาบาลตามรหัสโรงพยาบาล (Refer to hospital code) วันที่ส่งต่อ (Refer to date) สภาพที่เป็นอยู่ล่าสุด (Latest status) ส่งต่อมาจาก (Refer is from) ส่งต่อเพื่อวินิจฉัยเพิ่มเติม (Refer for further diagnosis) ส่งต่อด้วยเหตุอื่น ๆ (Refer for other reasons) ส่งต่อมาจากโรงพยาบาล hospital (Refer is from Hospital number) ส่งต่อมาจากวันที่ (Refer is from a date) ส่งต่อเพื่อรักษาต่อ (Refer to continue treatment) ดังแสดงใน [ตารางที่ 1](#)

จากผลการศึกษาที่พบว่าความถูกต้องของข้อมูลนั้น มีความแตกต่างกันมาก เช่น ความถูกต้องร้อยละ 51.19 ถึง 100 ด้านข้อมูลโรค และร้อยละ 63.29 ถึง 96.60 ด้านข้อมูลการรักษา ย่อมส่งผลกระทบต่อรายงานข้อมูลทะเบียนมะเร็งในระดับประเทศ ดังนั้น ในกรณีที่โรงพยาบาลใช้เวชระเบียนทางการแพทย์แบบอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 1 ร้อยละของความสอดคล้องจาก 2 ส่วนข้อมูลด้วยการเชื่อมต่อแบบกำหนดตายตัวแบบ 1 ต่อ 1 (ต่อ)

Variable No.	Variable name	Group	%Matched	Variable No.	Variable name	Group	%Matched
Personal information				Disease information			
Variable No.1	Hospital number	Personal information	63.29	Variable No.1	Unknown Metastasis	Disease information	51.19
Variable No.2	Nationality	Personal information	63.29	Variable No.2	Brain Metastasis	Disease information	51.41
Variable No.3	Sex	Personal information	63.37	Variable No.3	Peritoneum Metastasis	Disease information	51.70
Variable No.4	First name	Personal information	63.41	Variable No.4	Other Metastasis	Disease information	51.90
Variable No.5	Last name	Personal information	63.45	Variable No.5	Lung Metastasis	Disease information	52.29
Variable No.6	Province of residence according to the house registration	Personal information	63.47	Variable No.6	Liver Metastasis	Disease information	52.40
Variable No.7	Marital status	Personal information	63.68	Variable No.7	Bone Metastasis	Disease information	52.56
Variable No.8	Race	Personal information	63.73	Variable No.8	Lymph node Metastasis	Disease information	52.63
Variable No.9	District of residence according to the house registration	Personal information	63.73	Variable No.9	The date of the biopsy read outside the hospital	Disease information	71.17
Variable No.10	Title	Personal information	64.27	Variable No.10	Date of delivery of the biopsy outside the hospital	Disease information	71.29
Variable No.11	Sub-district of the house registration	Personal information	64.39	Variable No.11	Date of TNM Staging	Disease information	79.24
Variable No.12	Religion	Personal information	65.38	Variable No.12	Site of Primary; Topography	Disease information	81.32

ตารางที่ 1 ร้อยละของความสอดคล้องจาก 2 ส่วนข้อมูลด้วยการเชื่อมต่อแบบกำหนดตายตัวแบบ 1 ต่อ 1 (ต่อ)

Variable No.	Variable name	Group	%Matched	Variable No.	Variable name	Group	%Matched
Personal information				Disease information			
Variable No.13	Date/month/year of birth	Personal information	65.76	Variable No.13	Hospital biopsy date	Disease information	83.34
Variable No.14	Address according to the house registration	Personal information	75.12	Variable No.14	The date of the biopsy read in the hospital.	Disease information	84.81
Variable No.15	Age at diagnosis	Personal information	79.02	Variable No.15	Diagnostic method	Disease information	95.19
Variable No.16	Contact address or current address	Personal information	82.06	Variable No.16	Behavior	Disease information	95.44
Variable No.17	Province of contact address or the current city of residence	Personal information	88.70	Variable No.17	TNM Staging/m	Disease information	96.15
Variable No.18	District of contact address or the current address district	Personal information	88.88	Variable No.18	TNM Staging/h	Disease information	96.17
Variable No.19	Contact address or the current address district	Personal information	88.93	Variable No.19	TNM Staging/t	Disease information	96.19
Variable No.20	District code, Department of Provincial Administration, address that can be reached or the current district address	Personal information	99.95	Variable No.20	Pathological results	Disease information	96.32
Variable No.21	District code, Department of Provincial Administration, house registration address	Personal information	99.99	Variable No.21	Grade	Disease information	96.58
				Variable No.22	Incidence date	Disease information	96.91
				Variable No.23	Initial organ cancer	Disease information	99.82
				Variable No.24	Pathological card number	Disease information	100.00

ตารางที่ 1 ร้อยละของความสอดคล้องจาก 2 ส่วนข้อมูลด้วยการเชื่อมต่อแบบกำหนดตายตัวแบบ 1 ต่อ 1 (ต่อ)

Variable No.	Variable name	Group	%Matched	Variable No.	Variable name	Group	%Matched
Personal information				Disease information			
				Variable No.25	Recurrent	Disease information	100.00
				Variable No.26	Side of cancerous organs	Disease information	100.00
				Variable No.27	Stage	Disease information	100.00
				Variable No.28	Extend	Disease information	100.00

ตารางที่ 1 ร้อยละของความสอดคล้องจาก 2 ส่วนข้อมูลด้วยการเชื่อมต่อแบบกำหนดตายตัวแบบ 1 ต่อ 1 (ต่อ)

Variable No.	Variable name	Source of information	%Matched	Variable No.	Variable name	Source of information	%Matched
Treatment				Tracking information or Follow up Data			
Variable No.1	Hormone Treatment	Treatment	63.29	Variable No.1	Refer to hospital name	Follow up Data	17.99
Variable No.2	Interventional Treatment	Treatment	63.30	Variable No.2	Refer Needs of patient/relative	Follow up Data	63.36
Variable No.3	Other Treatment	Treatment	63.30	Variable No.3	Refer by Treatment authority	Follow up Data	63.45
Variable No.4	Supportive Treatment	Treatment	63.33	Variable No.4	Refer to hospital number	Follow up Data	64.39
Variable No.5	Targeted Therapy	Treatment	63.41	Variable No.5	Date of death	Follow up Data	65.10

ตารางที่ 1 ร้อยละของความสอดคล้องจาก 2 ส่วนข้อมูลด้วยการเชื่อมต่อแบบกำหนดตายตัวแบบ 1 ต่อ 1 (ต่อ)

Variable No.	Variable name	Source of information	%Matched	Variable No.	Variable name	Source of information	%Matched
Tracking information or Follow up Data							
Variable No.6	Chemotherapy Treatment	Treatment	64.96	Variable No.6	Cause of death	Follow up Data	65.20
Variable No.7	The last day of radiation therapy	Treatment	65.09	Variable No.7	Refer is from the hospital.	Follow up Data	65.56
Variable No.8	The first day of radiation therapy	Treatment	66.68	Variable No.8	Refer to hospital code	Follow up Data	73.16
Variable No.9	No Treatment Record	Treatment	69.15	Variable No.9	Refer to date	Follow up Data	73.47
Variable No.10	Immunotherapy Treatment	Treatment	71.15	Variable No.10	Latest status	Follow up Data	73.81
Variable No.11	First day of chemotherapy	Treatment	71.46	Variable No.11	Refer is from	Follow up Data	77.65
Variable No.12	Last day of chemotherapy	Treatment	78.03	Variable No.12	Refer for further diagnosis	Follow up Data	78.94
Variable No.13	Last day of surgical treatment	Treatment	81.61	Variable No.13	Refer for other reasons.	Follow up Data	83.83
Variable No.14	The first day of surgery	Treatment	82.03	Variable No.14	Refer is from Hospital Number.	Follow up Data	85.96
Variable No.15	Surgery Treatment	Treatment	90.97	Variable No.15	Refer is from a date.	Follow up Data	86.62
Variable No.16	Radiation Treatment	Treatment	96.60	Variable No.16	Refer to continue treatment	Follow up Data	87.11
				Variable No.17	Date of last contact	Follow up Data	95.17
				Variable No.18	Reason for referral	Follow up Data	96.86

(Electronic medical records; EMRs) ส่งข้อมูลโดยตรงไปยังฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งด้วยรหัสประจำตัวประชาชน โรงพยาบาลควรปรับปรุงชุดคำสั่งเก็บและรวบรวมข้อมูล โดยการออกแบบการจัดเก็บฐานข้อมูลให้เป็นแบบแผนเดียวกับข้อมูลทะเบียนมะเร็งของโปรแกรม Thai Cancer Based (TCB) เพื่อส่งไปยังฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งประชากรของประเทศได้

อภิปรายผล (Discussion)

ในประเทศสหรัฐอเมริกา การรายงานโรคมะเร็งในประชากรจะรายงานในรูปแบบคล้ายกับการรายงานการตาย ด้วยการรวมข้อมูลและรายงาน cancer registry ต่อหน่วยงาน The Centers for Disease Control and Prevention (CDC) และ National Cancer Institute (NCI) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1998 เพื่อสรุปผลประจำปีในภาพรวมของประเทศ⁸ ข้อมูลทะเบียนมะเร็งเป็นการสำรวจจำนวนประชากรโดยใช้การกำหนดนิยามและติดตามอัตราการเกิดมะเร็งในระดับท้องถิ่น รัฐ และทั่วประเทศ ใช้ตรวจสอบแบบแผนการรักษาโรคมะเร็งและประเมินประสิทธิผลของความพยายามในการป้องกันสุขภาพของประชาชน โดยมี The NCI's Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) program⁹ เป็นระบบการลงทะเบียนมะเร็งใช้เป็นกลยุทธ์ของการได้ข้อมูลเกี่ยวกับอุบัติการณ์ของโรคมะเร็ง การเสียชีวิต การรักษาและการอยู่รอดทั่วประเทศสหรัฐอเมริกาให้ทันเวลาและมีความแม่นยำ⁸ โดย SEER ครอบคลุมข้อมูลประมาณร้อยละ 30 ของประชากรสหรัฐอเมริกา ข้อมูลผู้ป่วยของ SEER ประกอบไปด้วย patient demographics, primary tumor site, tumor morphology และระยะโรคเมื่อถูกวินิจฉัย, การรักษาเริ่มเบื้องต้นและติดตามข้อมูลสถานะที่สำคัญ ข้อมูลการติดตามผู้ป่วยจะได้รับโดยการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลการบริหาร หน่วยงานหลักส่วนใหญ่คือ National Death Index, Social Security Administration, state vital records departments, and the Centers for Medicare and Medicaid Services^{8,9}

สำหรับทะเบียนมะเร็งในประเทศไทยรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งจากแหล่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกลุ่มประชากรในพื้นที่เป้าหมายเพื่อแสดงปัญหาในชุมชน ไม่ว่าจะได้รับการวินิจฉัยหรือรักษาที่ใดก็ตาม ซึ่งขนาดของปัญหาอุบัติการณ์ อัตราตาย อัตราการอยู่รอด เป็นข้อมูลที่ใช้สนับสนุนการติดตามผู้ป่วย ช่วยในการวางแผนและประเมินผลการควบคุมป้องกัน และการรักษาโรคมะเร็งในชุมชน และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานงานวิจัย⁶ และทะเบียนมะเร็งระดับโรงพยาบาล เป็นการรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งทุกรายที่เข้ามารับการรักษาในโรงพยาบาลแห่งนั้น ๆ โดยไม่จำกัดภูมิลาเนาของผู้ป่วย การรายงานข้อมูลจะแสดงเป็นจำนวนร้อยละของผู้ป่วยจำแนกตามปัจจัย

ต่าง ๆ ในโรงพยาบาล แสดงปัญหาของมะเร็งในโรงพยาบาล คุณภาพการให้บริการรักษาพยาบาลผู้ป่วย อัตราการอยู่รอด ภาวะแทรกซ้อน การวิจัยและอื่น ๆ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลส่งให้สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เพื่อรวบรวมเป็นภาพรวมของประเทศ ในปัจจุบันระบบฐานข้อมูลยังมีหลากหลาย แต่มีการสนับสนุนให้โรงพยาบาลใช้โปรแกรม Thai Cancer Base (TCB program) เก็บรวบรวมข้อมูลแทนการใช้โปรแกรมที่แต่ละโรงพยาบาลพัฒนาขึ้นเอง การจัดทำทะเบียนมะเร็ง ควรมีหน่วยงานรับผิดชอบเฉพาะ หน่วยงานทะเบียนมะเร็งควรประกอบไปด้วยจำนวนคนที่เพียงพอต่อภาระงาน และองค์ความรู้ที่สามารถทำงานได้ โดยจำนวนคนนั้นขึ้นอยู่กับขนาดของหน่วยงานทะเบียนมะเร็งว่ามีข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งต่อปีมากแค่ไหน สำหรับองค์ความรู้ที่จำเป็นในการทำทะเบียนมะเร็ง ประกอบด้วย ความรู้เบื้องต้นในการทำทะเบียนมะเร็ง ความรู้ในการให้รหัส International Classification of Diseases for Oncology (ICD-O) ความรู้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทะเบียนมะเร็งขั้นพื้นฐานและความรู้ในโปรแกรมที่ใช้จัดเก็บข้อมูลทะเบียนมะเร็ง⁶ กระบวนการในการทำทะเบียนมะเร็งโดยเฉลี่ยแล้วเวลาที่ใช้ในการทำข้อมูลทะเบียนมะเร็งประมาณ 13-15 นาที/ราย โดยที่ข้อมูลทุกอย่างอยู่จุดเดียวและทำต่อเนื่องกัน ประกอบด้วย คัดลอกข้อมูล ใช้เวลา 7-10 นาที/ราย ให้รหัสโรค ICD-O และรหัสที่อยู่ 1 นาที/ราย บันทึกข้อมูลลงระบบคอมพิวเตอร์ 5 นาที/ราย และสิ่งของ (อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำ) แบบฟอร์มที่ใช้ในการเก็บข้อมูล มีโปรแกรมที่ใช้ในการเก็บข้อมูลพร้อมเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังแสดงในตารางที่ 2

การทำทะเบียนมะเร็งระดับโรงพยาบาลในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิที่เก็บข้อมูล เป็นไปตามกระบวนการในข้างต้น มีบุคลากรด้านเทคนิค คือ เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลเป็นผู้ช่วยในการค้นหาข้อมูลผู้ป่วย รวมถึงคัดลอกข้อมูลผู้ป่วยจากฐานข้อมูลของโรงพยาบาล รวบรวมข้อมูลผู้ป่วยลงรหัสโรค บันทึกข้อมูลในโปรแกรม Thai Cancer Base (TCB program) และเก็บเอกสาร มีพยาบาลค้นหาข้อมูลผู้ป่วยและการคัดลอกข้อมูลผู้ป่วย ตรวจสอบข้อมูลซ้ำจากบุคลากรด้านเทคนิค หากมีข้อสงสัยปรึกษาแพทย์ด้านพยาธิวิทยา และการรักษาโรคมะเร็ง บันทึกข้อมูลและส่งข้อมูลให้สถาบันมะเร็งแห่งชาติ โดยงานวิจัยนี้ต้องการเปรียบเทียบความถูกต้องของข้อมูลจากทั้ง 2 ฐานข้อมูลพบว่าตรงกันเพียงร้อยละ 36.72 เนื่องจากจำนวน record ใน 2 ฐานข้อมูลต่างกันมากหลักพันกับหลักหมื่น เพราะการทำทะเบียนมะเร็งเป็นการทำข้อมูลย้อนหลัง ระยะเวลาของการทำทะเบียนมะเร็ง ยังขึ้นอยู่กับ การเก็บรวบรวมข้อมูล กระบวนการ การวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงการรายงาน แต่ระยะเวลาที่ใช้ของแต่ละทะเบียนมะเร็งยังขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ซึ่งแต่ละทะเบียนต้องพยายามที่จะควบคุม

ตารางที่ 2 เกณฑ์การจัดสรรกำลังคนสำหรับหน่วยทะเบียนมะเร็งและภาระงาน⁽⁶⁾

Number of new cancer cases each year (case /year)	Number of staffs			Personnel type	Duty / responsibility	Number of computers
	Physician	Nurse/ Statistics Officer	Personnel Technical side			
>1,000	1	1	1	Physician	- Consultant for pathology and cancer treatment	2
1,000-1,500	1	1	1	Nurse/ Medical statistic technician	- Looking up for patient information and transcribing patient information.	2
1,500-2,000	1	1	2	Technician personnel	- Technical assistant: Looking up for patient information and copying information. - Collecting patient information, disease coding and data recording. Document storage and recording	3
>2,000	1	1	3			4

โดยใช้เวลาในแต่ละขั้นตอนให้น้อยที่สุด การกำหนดมาตรฐานกรอบเวลาของกระบวนการเก็บรวบรวม การคัดลอก การบันทึกข้อมูลจนกระทั่งถึงรายงานผล⁶

กรณีที่เป็นทะเบียนมะเร็งโรงพยาบาล ควรกำหนดมาตรฐานในเรื่องของระยะเวลาการคัดลอกผู้ป่วยมะเร็งว่าควรจะเสร็จและสมบูรณ์หลังวันที่วินิจฉัยว่าเป็นมะเร็งภายใน 4 เดือนของโรงพยาบาลแต่ละแห่ง⁶ ซึ่งปัญหาเวลา (timeliness) นี้เกิดขึ้นกับประเทศอื่น ๆ เช่นกัน ได้แก่ N. Ireland Cancer Registry (NICR)¹⁰ ในขณะที่ประเทศสหรัฐอเมริกา Centers for Disease Control and Prevention (CDC) กำหนดเป้าหมายสากลสำหรับความสมบูรณ์ (completeness) ของข้อมูลกรณีมะเร็งที่ไม่ซ้ำกันที่ 95% กำหนดให้รายงานภายใน 6 เดือน เมื่อวินิจฉัยโรคได้⁸ เช่นเดียวกันกับ American College of Surgeons แต่ต่างจาก North American Association of Central Cancer Registries ที่กำหนดระยะเวลารายงานนานถึง 23 เดือน¹¹ ในหลายประเทศมีการปรับการรายงานเพื่อลดความล่าช้านี้ เช่น นักวิจัยจาก Carolina Breast Cancer Study และ North Carolina Central Cancer Registry ได้ใช้ระบบรายงานผู้ป่วยอย่างรวดเร็วสำหรับโรงพยาบาลในพื้นที่ศึกษาซึ่งช่วยให้สามารถระบุผู้ป่วยมะเร็งด้านมที่ได้รับการวินิจฉัยใหม่ในเวลาน้อยกว่า 1 เดือน⁸ อย่างไรก็ตาม Singapore Cancer Registry ประเทศสิงคโปร์สามารถลดระยะเวลามาตรฐานตั้งแต่วินิจฉัยจนสิ้นสุดกระบวนการลงทะเบียนมะเร็งจาก 160 วัน ในปี ค.ศ. 2005 เหลือเพียง 76 วัน ในปี ค.ศ. 2013¹² ในขณะที่ Swedish National Register for Breast Cancer and Colorectal Cancer สามารถลงทะเบียนผู้ป่วยมะเร็งร้อยละ 98.5 ในเวลา 12 เดือน^{13, 14} ในการศึกษาพบว่าแม้ว่าข้อมูลส่วนใหญ่เก็บไว้ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ แต่ไม่สามารถทำให้ข้อมูลต่างระบบกันทำงานร่วมกันได้ (Interoperability)^{10, 15} จึงทำให้ข้อมูลยังไม่เป็นปัจจุบัน การคำนวณร้อยละความตรงกันออกมาต่ำ แต่หากพิจารณาเฉพาะคนไข้ใหม่หลังเริ่มใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าคนไข้ใหม่ในทะเบียนมะเร็งจำนวน 8,074 ราย เป็นคนไข้ใหม่จากฐานข้อมูลโรงพยาบาลระดับตติยภูมิถึง 7,243 ราย แสดงว่ามีคนไข้ใหม่จากสองฐานข้อมูลตรงกันร้อยละ 89.70 ซึ่งเป็นไปในทางเดียวกันกับการศึกษาของ National Cancer Registry in Taiwan และ National Health Insurance database ที่ข้อมูลตรงกันร้อยละ 86.1¹⁶ โดยกลุ่มตัวแปรที่มีความตรงกันในระดับสูงเป็นกลุ่มตัวแปรข้อมูลส่วนบุคคล กลุ่มตัวแปรที่มีความตรงกันในระดับปานกลางเป็นกลุ่มตัวแปรข้อมูลโรค และตัวแปรที่มีความตรงกันในระดับต่ำคือตัวแปรข้อมูลการติดตาม

สำหรับประเทศไทยการควบคุมคุณภาพของการทำทะเบียนมะเร็ง เพื่อให้ได้มาซึ่งสถิติโรคมะเร็งที่มี

ความถูกต้องเที่ยงตรงขึ้นกับกระบวนการเก็บรวบรวม การจำแนก การบันทึก การวิเคราะห์ และการรายงาน ทั้งนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องทำด้วยความใส่ใจและระมัดระวัง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ทะเบียนมะเร็งในประเทศไทยต้องมีมาตรฐานเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่มีกรอบควบคุม และจัดให้เป็นมาตรฐานเดียวกันอย่างเป็นทางการ ซึ่งอาจทำให้มีปัญหาในการนำสถิติมะเร็งมาเปรียบเทียบระหว่างทะเบียนมะเร็ง เนื่องจากอาจมีความแตกต่างในบางแง่ของคุณภาพ ซึ่งคุณภาพของข้อมูลที่ได้จากทะเบียนมะเร็งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ความเปรียบเทียบกันได้ (Comparability) ความสมบูรณ์ (Completeness) ความถูกต้อง (Validity) เวลา (Timeliness)⁶

ทั้งนี้ จากข้อมูลการศึกษามีจำนวนผู้ป่วยมะเร็งรายใหม่มากกว่า 2,000 ราย/ปี หน่วยทะเบียนมะเร็งของโรงพยาบาลควรมีจำนวนบุคลากรอย่างเพียงพอ และเหมาะสมกับภาระงาน จึงควรมีแพทย์ 1 คน พยาบาล/เจ้าหน้าที่เวชสถิติ 1 คน และบุคลากรด้านเทคนิค 3 คน เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับลงข้อมูลจำนวน 4 เครื่อง⁶ เพื่อให้สามารถจัดทำทะเบียนมะเร็งให้มีความเป็นปัจจุบัน โดยตัวแปรที่มีความถูกต้องน้อยควรได้รับการแก้ไข พร้อมทั้งมีกระบวนการตรวจสอบความถูกต้อง

บทสรุป (Conclusion)

ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยโรคมะเร็งในฐานะข้อมูลทะเบียนมะเร็งมีความถูกต้องที่หลากหลาย ตัวแปรที่มีความสอดคล้องน้อยควรได้รับการแก้ไข เพื่อให้การประมวลผลระดับประเทศมีความถูกต้อง นอกจากนี้ควรพัฒนากำลังคนให้สอดคล้องกับภาระงานเพื่อสนับสนุนกระบวนการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และปรับข้อมูลให้เป็นปัจจุบันเพื่อการประมวลผลข้อมูลโรคมะเร็งระดับประเทศมีความถูกต้อง

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ทีมผู้วิจัยขอขอบคุณคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีที่สนับสนุนทุนวิจัย และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคน

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization, International Agency for Research on Cancer. *Thailand Source: Globocan* 2020. April 22, 2021. Accessed April 22, 2021. <https://gco.iarc.fr/today/home>.
2. กฤษณ์ พงศ์พิรุฬห์, อนุวัฒน์ ศุภฤทธิกุล, จิรุตม์ ศรีรัตนบัลล์, สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่าง

- ประเทศ. ระบบสารสนเทศแบบคอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลและคุณภาพการดูแลรักษาผู้ป่วย. 2005 Accessed April 22, 2021 จาก <https://kb.hsri.or.th/dspace/bitstream/handle/11228/1616/hs1194.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
3. เตือนเด่น นิคมบริรักษ์, วีรวัลย์ ไพบูลย์จิตต์อารี, ธาตทิพย์ ศรีสุวรรณเกศ, ธิปไตย แสละวงค์. การศึกษากระบวนการพัฒนานโยบายการบริหารจัดการระบบหลักประกัน สุขภาพในรูปแบบคณะกรรมการกำหนดระบบบริหารยาเวชภัณฑ์ การเบิกจ่ายค่าตรวจวินิจฉัย และค่าบริการทางการแพทย์: สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข 2014. Accessed April 22, 2022. จาก <https://kb.hsri.or.th/dspace/bitstream/handle/11228/3992/hs2097.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
 4. หัษษา ศรีปลั่ง. วิเคราะห์คุณภาพข้อมูลมะเร็งและศึกษาสถานการณ์โรคมะเร็งและความสัมพันธ์กับแนวโน้มและการกระจายของปัจจัยเสี่ยงจากแหล่งข้อมูลต่างๆ. 2010. Accessed April 22, 2022. <https://kb.hsri.or.th/dspace/bitstream/handle/11228/3006/hs1710.pdf?sequence=3>.
 5. สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์กระทรวงสาธารณสุข; นิยามตัวชี้วัด ServicePlan สาขามะเร็ง ปี 2561-2565; Accessed April 22, 2021 จาก https://www.nci.go.th/th/File_download/filePlan/Template%20นิยามตัวชี้วัด%20Service%20Plan%20สาขามะเร็ง%20xu61-65.pdf.
 6. กรมการแพทย์กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการทำให้ทะเบียนมะเร็ง. 2558; Accessed April 22, 2021 จาก http://tcb.nci.go.th/CWEB/files/20151118_CancerRegistryManual.pdf.
 7. Zhu Y, Matsuyama Y, Ohashi Y, Setoguchi S. When to conduct probabilistic linkage vs. deterministic linkage? A simulation study. *J Biomed Inform* 2015;56:80-86 doi: 10.1016/j.jbi.2015.05.012[published Online First: Epub Date]].
 8. Izquierdo JN, Schoenbach VJ. The potential and limitations of data from population-based state cancer registries. *Am J Public Health* 2000;90(5):695 doi: 10.2105/ajph.90.5.695[published Online First: Epub Date]].
 9. Duggan MA, Anderson WF, Altekruse S, Penberthy L, Sherman ME. The Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) Program and Pathology: Toward Strengthening the Critical Relationship. *Am J Surg Pathol* 2016;40(12):e94-e102 doi: 10.1097/pas.0000000000000749[published Online First: Epub Date]].
 10. Donnelly C, Cairnduff V, Chen JJ, et al. The completeness and timeliness of cancer registration and the implications for measuring cancer burden. *Cancer Epidemiol* 2017;49:101-107 doi: 10.1016/j.canep.2017.05.007[published Online First: Epub Date]].
 11. Bray F, Parkin DM. Evaluation of data quality in the cancer registry: principles and methods. Part I: comparability, validity and timeliness. *Eur J Cancer* 2009;45(5):747-755 doi: 10.1016/j.ejca.2008.11.032[published Online First: Epub Date]].
 12. Fung JW, Lim SB, Zheng H, et al. Data quality at the Singapore Cancer Registry: An overview of comparability, completeness, validity and timeliness. *Cancer Epidemiol* 2016;43:76-86 doi: 10.1016/j.canep.2016.06.006[published Online First: Epub Date]].
 13. Löfgren L, Eloranta S, Krawiec K, Asterkvist A, Lönnqvist C, Sandelin K. Validation of data quality in the Swedish National Register for Breast Cancer. *BMC Public Health* 2019;19(1):495 doi: 10.1186/s12889-019-6846-6[published Online First: Epub Date]].
 14. Moberger P, Skoldberg F, Birgisson H. Evaluation of the Swedish Colorectal Cancer Registry: an overview of completeness, timeliness, comparability and validity. *Acta Oncol* 2018;57(12):1611-1621 doi:10.1080/0284186X.2018.1529425[published Online First: Epub Date]].
 15. Kijsanayotin B, Kasitipradith N, Pannarunothai S. eHealth in Thailand: the current status. *Stud Health Technol Inform* 2010;160(Pt 1):376-380.
 16. Kao WH, Hong JH, See LC, et al. Validity of cancer diagnosis in the National Health Insurance database compared with the linked National Cancer Registry in Taiwan. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 2018;27(10):1060-1066 doi: 10.1002/pds.4267[published Online First: Epub Date]].

สัญญาอนุญาตไฟล์ข้อมูลเสริม และ ลิขสิทธิ์

บทความเผยแพร่ในรูปแบบของบทความแบบเปิดและสามารถเข้าถึงได้อย่างเสรี (open-access) ภายใต้เงื่อนไขของสัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์สากลในรูปแบบที่ต้องอ้างอิงแหล่งที่มา ห้ามใช้เพื่อการค้า และห้ามแก้ไขดัดแปลงเวอร์ชัน 4.0 (CC BY NC ND 4.0) ท่านสามารถแจกจ่ายและนำบทความไปใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษาได้ แต่ต้องระบุการอ้างอิงถึงบทความนี้จากเว็บไซต์วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ โดยการระบุข้อมูลบทความและลิงก์ URL บนเอกสารอ้างอิงของท่าน ท่านไม่สามารถนำบทความไปใช้เพื่อการพาณิชย์ใดๆ ได้เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากบรรณาธิการวารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ และกรณีมีการนำบทความไปเรียบเรียงใหม่ เปลี่ยนแปลงเนื้อหา หรือเสริมเติมแต่งเนื้อหาของบทความนี้ ท่านไม่สามารถนำบทความที่ปรับแต่งไปเผยแพร่ได้ในทุกกรณี

หากมีวัสดุเอกสารข้อมูลวิจัยเสริมเพิ่มเติมใด ๆ ที่ใช้อ้างอิงในบทความท่านสามารถเข้าถึงได้บนหน้าเว็บไซต์ของวารสาร

บทความนี้เป็นลิขสิทธิ์ของราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ (Chulabhorn Royal Academy) พ.ศ.2565

การอ้างอิง

วรรณพร วัฒนวงษ์, แสงว วัชรธนกิจ. ความถูกต้องของข้อมูลพื้นฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็งเทียบกับข้อมูลต้นแบบจากฐานข้อมูลโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง. *วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์*. 2565;4(2): 78-90. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/252226>

Wattanawong W., Watcharathanakij S. Validity of Data in Thai Cancer-based Registry Compared with Original Database from One Tertiary Care Hospital Database. *J Chulabhorn Royal Acad*. 2021; 4(2): 78-90. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/252226>

Online Access

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/252226>



Academic article

Case report: Dual Cutaneous Atypical Mycobacterium Infection After Tattooing

Rasthawathana Desomchoke*, Rithee Smithrithee, Piyakan Limtanyakul

Dermatology Department, Chulabhorn hospital, Chulabhorn Royal Academy, Thailand

*Corresponding Author, Email: rasthawathana.des@cra.ac.th

Abstract:

A cutaneous atypical mycobacterium or non-tuberculous mycobacteria (NTM) infection commonly found in contaminated medical and cosmetic procedures such as amateur tattoos¹. The main route of infection is caused by the direct inoculation of Mycobacterium spp. during the procedure. The clinical presentations of this infection have many patterns which could lead to a misdiagnosis. Microbacterial studies such as tissue culture and drug susceptibility are essential clues for both definite diagnosis and treatment. Multi-antimicrobial agents are required to treat this infection with a long period of treatment to be cured. We report an unusual dual NTMs infection in an otherwise healthy person who had tattoos.

Keywords: Atypical mycobacterium infection, Non-tuberculous mycobacteria, Skin infection, Skin and soft tissue infection

Case:

A 36-year-old Thai male from Chai Nat province presented to Dermatologic and laser clinic – Chulabhorn hospital with complaints of two weeks history of multiple painful nodules and pustules on the abdomen after tattooing, which had appeared rapidly increased in numbers over the period. He had been treated previously from a private clinic with a topical corticosteroid cream, without improvement. He was otherwise well and was not allergic to anything.

Physical examination showed multiple ill-defined fluctuated painful erythematous to purplish dermal to subcutaneous nodules along with tattoo painting with purulent discharge on abdomen (Figure 1, 2)

Laboratory Data:

Gram's Stain: negative, AFB: negative, Modified AFB: negative, KOH: negative

Histopathology (S62-01443):

The section shows skin and subcutaneous tissue that reveal ulcerative surface covered with fibrinopurulent exudate. There are abundant lymphoplasmacytic cells infiltration in the dermis, perivascular and periadnexal areas. Multiple granulomas are present, composed of epithelioid histiocytes and lymphocytes. (Figure 3, 4)



Figure 1. Clinical image of tattoo infected lesion



Figure 2. Clinical image of ulcerative tattooing lesion

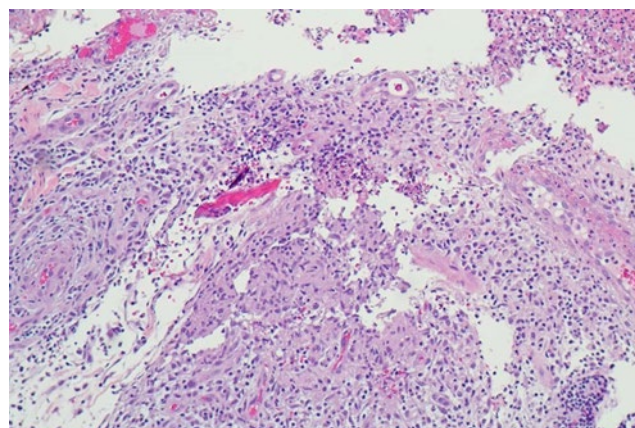


Figure 3. Pathological image show mixed cell granulomatous dermatitis

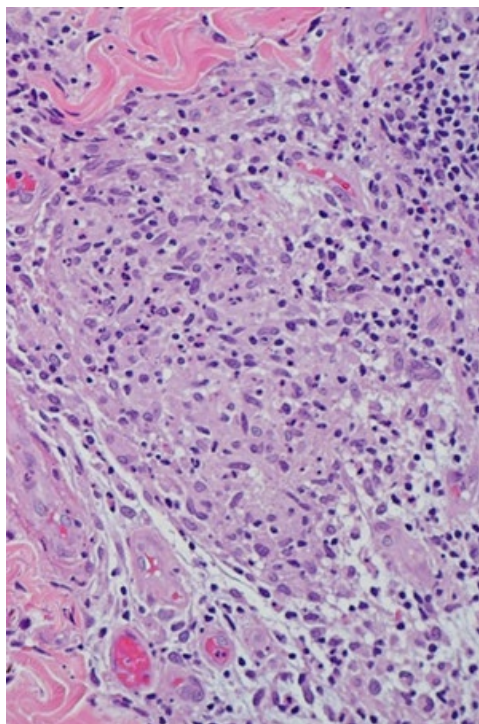


Figure 4. Pathological image demonstrates lymphoplasmacytic cells infiltration composed of epithelioid histiocytes and lymphocytes

Microbiology study:

The tissue culture was positive for *Mycobacterium abscessus* and *Mycobacterium chelonae*. Drug susceptibility demonstrated resistance to Moxifloxacin, Ciprofloxacin, Doxycycline, Imipenem, Trimethoprim/sulfamethoxazole; and susceptibility to Amikacin and Clarithromycin.

Diagnosis: Dual Cutaneous atypical mycobacterium infection after tattooing

Discussion

Tattoo is a popular cosmetic and spiritual procedure that approximately around 16% of the general population in the survey in 2003 which are also increasing in the number over the decade¹. Tattoo-associated NTM skin infections

are reported as sporadic and extensive outbreaks^{1,2,3}. NTM is found in the environment such as water which is a main pathogen source of contamination. Amateur or professional tattoo artists use contaminated reagents for tattoo ink dilution that a major route of NTM epidemic. Most of all cutaneous and soft tissue atypical mycobacterium infections are caused by direct inoculation or traumatic event primarily via contaminated tattoo ink during a procedure^{3,4}.

NTM infections should be considered in all tattoo-associated reactions since it is a great mimicker. Clinical manifestations of the infection are varied and not specific patterns. The presentations are reported such as ulceration, verrucous plaque, nodules appearing abruptly along tattoo scrolling within 7- 28 days^{1,4}. Skin biopsies are needed for both histology and microbiology study. Tissue culture for cutaneous NTM infection yields a 50% positive. Other molecular studies such as PCR are essential to confirm the NTM infection. The sensitivity and specificity of detecting NTM in paraffin-embedding tissue by nested PCR are 60% and 96%, respectively⁵. Drug susceptibility testing is also important for an optimal regimen since there is a high prevalence of antimicrobial resistance among NTMs.

The common pathogens to infection of the skin are *M. marinum* and *M. hemophilum* and the rapid grower mycobacterium^{6,7} (*M. abscessus*, *M. massiliense*, *M. chelonae*, *M. fortuitum*). *M. fortuitum* is a common pathogen that caused skin infections after surgical procedure⁸. Histology showed mixed cell granuloma. The management remains a challenge since there is no randomized controlled trial on antimicrobial regimens. Updated management guidelines recommend using at least two active antimicrobial agents (macrolide and fluoro-quinolones) to culture the resistance. Extended excisional biopsy to obtain free margin should be performed if possible⁹. Our patient has been treated with the combination of ciprofloxacin 1000mg/day and azithromycin 500mg/day for 6 months with clinical responses.

References

1. Falsey RR, Kinzer MH, Hurst S, et al. Cutaneous inoculation of nontuberculous mycobacteria during professional tattooing: a case series and epidemiologic study. *Clin Infect Dis*. 2013;57(6):e143-e147. doi:10.1093/cid/cit347
2. Bedard BA. Tattoo-Associated Nontuberculous Mycobacterial Skin Infections- Multiple States, 2011–2012. Morbidity and Mortality Weekly Report. Published online August 24, 2012. Accessed February 4, 2022. <https://soar.suny.edu/handle/20.500.12648/2354>
3. Drage LA, Ecker PM, Orenstein R, Phillips PK, Edson RS. An outbreak of *Mycobacterium chelonae* infections in tattoos. *J Am Acad Dermatol*. 2010;62(3):501-506. doi:10.1016/j.jaad.2009.03.034
4. Safranek TJ, Jarvis WR, Carson LA, et al. *Mycobacterium chelonae* wound infections after plastic surgery employing contaminated gentian violet skin-marking solution. *N Engl J Med*. 1987;317(4):197-201. doi:10.1056/NEJM198707233170403
5. Kim YN, Kim KM, Choi HN, et al. Clinical Usefulness of PCR for Differential Diagnosis of Tuberculosis and Nontuberculous Mycobacterial Infection in Paraffin-Embedded Lung Tissues. *The Journal of Molecular Diagnostics*. 2015;17(5):597-604. doi:10.1016/j.jmoldx.2015.04.005
6. Hsiao CH, Tsai TF, Hsueh PR. Characteristics of skin and soft tissue infection caused by non-tuberculous mycobacteria in Taiwan. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2011;15(6):811-817. doi:10.5588/ijtld.10.0481
7. Dodiuk-Gad R, Dyachenko P, Ziv M, et al. Nontuberculous mycobacterial infections of the skin: A retrospective study of 25 cases. *J Am Acad Dermatol*. 2007;57(3):413-420. doi:10.1016/j.jaad.2007.01.042
8. Uslan DZ, Kowalski TJ, Wengenack NL, Virk A, Wilson JW. Skin and soft tissue infections due to rapidly growing mycobacteria: comparison of clinical features, treatment, and susceptibility. *Arch Dermatol*. 2006;142(10):1287-1292. doi:10.1001/archderm.142.10.1287
9. Kasperbauer S, Huitt G. Management of extrapulmonary nontuberculous mycobacterial infections. *Semin Respir Crit Care Med*. 2013;34(1):143-150. doi:10.1055/s-0033-1333576

License, Supplementary Material and Copyright

This is an open-access article distribute under the terms of the [Creative Commons Attribution \(CC by NC ND 4.0\)](#) License. You may share the material, but must give appropriate credit to the source, provide a link to the license and indicate if changes were made. You may not use the material for commercial purpose. If you remix, transform, or build upon the material, you may not distribute the modified material

Any supplementary material reference in the article can be found in the online version.

This article is copyright of the [Chulabhorn Royal Academy, 2022](#)

Citation

Rasthawathana D, Rithee S, Piyakan L. Case report: Dual Cutaneous atypical mycobacterium infection after tattooing. *J Chulabhorn Royal Acad.* 2022; 4(2): 91-94. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/254544>

Online Access

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/254544>



ISSN: 2697-5203 (online)

ปีที่ ๔ ฉบับที่ ๒ เมษายน - มิถุนายน ๒๕๖๕
Vol. 4 No. 2 April - June 2022

ฝ่ายสารนิเทศและวิชาการ

ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

เลขที่ ๙๐๖ ถนนกำแพงเพชร ๖ แขวงตลาดบางเขน

เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ๑๐๒๑๐

โทรศัพท์ ๐ ๒๕๗๖ ๖๐๐๐ ต่อ ๘๑๔๐-๘๑๔๖

email: journal.cra@cra.ac.th

website: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra>