

ISSN 0125-6904 (Print)
ISSN 2821-9260 (Online)



โรงพยาบาลสระบุรี

Saraburi Hospital Medical Journal

วารสารโรงพยาบาลสระบุรี

ปีที่ 38 ฉบับที่ 1 ปี 2567

Vol.38 No. 1 January – June 2024



SARABURI HOSPITAL MEDICAL JOURNAL

สารบัญ

การศึกษาความถูกต้องของระบบคัดแยกผู้ป่วย

เขตสุขภาพที่4 (Regional4 Triage system) ที่แผนกผู้ป่วยฉุกเฉินโรงพยาบาลสระบุรี
เปรียบเทียบกับระบบคัดแยก Emergency severity index และ Canadian Triage
and Acuity scale

5

ความสัมพันธ์ของความดันโลหิตสูง

ต่อการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดในโรงพยาบาลสระบุรี

19

การศึกษาค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี

และค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับในการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก
ในระบบดิจิทัล โรงพยาบาลสระบุรี

29

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนี

การสร้างเรติคิวไลซ์กับภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD ในทารก
แรกเกิด ในโรงพยาบาลสระบุรี

40

คำแนะนำสำหรับการเขียนบทความ

47



วารสารโรงพยาบาลสระบุรี

วารสารโรงพยาบาลสระบุรี จัดทำขึ้นเพื่อ ผลักดันและส่งเสริมให้บุคลากรทางการแพทย์ให้ความสำคัญกับการค้นคว้า การทำวิจัย และพัฒนาความสามารถในการทำวิจัยอย่างมีคุณภาพ

เจ้าของ

ที่ปรึกษาด้านบริหาร

ที่ปรึกษาด้านวิชาการ

บรรณาธิการ

รองบรรณาธิการ

กองบรรณาธิการ

โรงพยาบาลสระบุรี

นพ.ธำรงค์ศักดิ์ คงมัน

พญ.รติกร เพื่อกสูงเนิน

นพ.ณรงค์ศักดิ์ วัชรโรทน

ดร.พญ.วรลักษณ์ วิชพัฒน์

พญ.พัชรี ด่วงทอง

พญ.โสรัถยา สุริย์จามร

พญ.อาทิตยา กนกกุลชัย

นพ.ศุภศิลาปี จำปานาค

พญ.ศิวพร เหมวิมล

นพ.ภาวศุทธิ์ เป็กบาน

พญ.พินทุมาศ อุตกฤษฎานนท์

นพ.รวิพล เชื้อใจ

พญ.ณภรณ์ กิตติพรเพชรดี

นพ.ภาณุพงศ์ ตันศิริรัตน์

นพ.นาวัน เพื่อกสูงเนิน

พญ.จงกลณี จงพรชัย

นางสาวชฎาภรณ์ เปรมปรมอมร

นพ อมร ตามไท

ศ.ดร ชูเกียรติ วิวัฒน์วงศ์เกษม

ดร.พญ.พิมพ์ทิพย์ สังวรินทะ

ผศ.นพ. สุรเชษฐ์ ศรีแก้ว

รศ.ดร.มนตรี พิริยะกุล

ผศ.ดร.ทัศนีย์ เกริกกุลธร

ดร.วิภาศิริ นราพงษ์

ดร.ศรสิทธิ์ จิรังดา

นางสาว ญัญจิรา วินิจจชัย

ดร.สมศิริ พันธุ์ศักดิ์ศิริ

นางจรัสศรี หินศิลป์

นางศิริรัตน์ รัตนวิชัย

นางสาวสิริรัตน์ มิตรรัตน์

ศูนย์แพทยศาสตร โรงพยาบาลสระบุรี 18 ถนนเทศบาล 4 ตำบลปากเพรียว

อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี 18000

เบอร์โทร. 0-3634-3500 ต่อ 4107-8

นพ.ประจวบ มีแลบ

นพ.ณรงค์ วณิชนิรมล

โรงพยาบาลสระบุรี

โรงพยาบาลสระบุรี

โรงพยาบาลสระบุรี

โรงพยาบาลสระบุรี

โรงพยาบาลสระบุรี

โรงพยาบาลสระบุรี

โรงพยาบาลสระบุรี

โรงพยาบาลสระบุรี

โรงพยาบาลสระบุรี

โรงพยาบาลสระบุรี

โรงพยาบาลสระบุรี

โรงพยาบาลสระบุรี

โรงพยาบาลลำปาง

มหาวิทยาลัยมหิดล

มหาวิทยาลัยมหิดล

โรงพยาบาล กรุงเทพ

นักวิชาการอิสระ

สถาบันพระบรมราชชนก

สถาบันพระบรมราชชนก

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดสระบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ศูนย์แพทยศาสตร โรงพยาบาลสระบุรี

โรงพยาบาลสระบุรี

โรงพยาบาลสระบุรี

โรงพยาบาลสระบุรี

ฝ่ายจัดการ

สำนักงานวารสาร

E-Mail: doctorcenter@sbh.go.th



SARABURI HOSPITAL MEDICAL JOURNAL



สารจาก ผู้อำนวยการ โรงพยาบาลสระบุรี

นับเป็นความภาคภูมิใจทางวิชาการของโรงพยาบาลสระบุรี ที่ได้จัดทำวารสารเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อการเผยแพร่ความรู้ เป็นพื้นที่ส่งเสริมผลงานวิชาการและผลงานวิจัยด้านการแพทย์และสาธารณสุข ด้านสุขภาพ ออกปีละ 2 ครั้ง และมีเป้าหมายที่จะผลักดันให้วารสารของโรงพยาบาลสระบุรีได้รับการยอมรับ เป็นแหล่งตีพิมพ์ที่ได้มาตรฐานของชาวสาธารณสุข ทั้งในเขตสุขภาพที่ 4 และในแวดวงบุคลากรด้านการแพทย์ระดับประเทศ

ดิฉันหวังว่าองค์ความรู้ต่างๆ จะเผยแพร่ไปสู่บุคลากรสาธารณสุข และส่งผลต่อการบริการประชาชนต่อไป ในการนี้ขอขอบพระคุณผู้จัดทำ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

(แพทย์หญิงจิรวรรณ อารยะพงษ์)

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลสระบุรี



SARABURI HOSPITAL MEDICAL JOURNAL



จดหมายจาก บรรณาธิการ

วารสารโรงพยาบาลสระบุรี หรือ Saraburi Hospital Medical Journal ได้ดำเนินการต่อเนื่องมาจนถึงปีที่ 38 ฉบับที่ 1 ทางคณะผู้จัดทำมีความยินดีเป็นอย่างยิ่งที่จะนำเสนอบทความต่างๆไม่ว่าจะเป็น original article ให้หัวข้อทางด้านการศึกษาด้านเทคนิคการแพทย์ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีการสร้าง reticulocyte กับภาวะพร่องเอนไซม์ G6PD และเรื่องการศึกษาค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี และค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับในการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกในระบบดิจิทัลโรงพยาบาลสระบุรี ไปจนถึงการศึกษาด้านการแพทย์ เรื่องความสัมพันธ์ของความดันโลหิตสูงต่อการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดในโรงพยาบาลสระบุรี และการศึกษาความถูกต้องของระบบคัดแยกผู้ป่วยเขตสุขภาพที่ 4 ที่แผนกผู้ป่วยฉุกเฉินโรงพยาบาลสระบุรี เปรียบเทียบกับระบบคัดแยก Emergency severity index และ Canadian Triage and Acuity scale

ในที่นี้ดิฉันและทีมงานขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ให้ความไว้วางใจในส่งผลงานมาร่วมเผยแพร่ในวารสารโรงพยาบาลสระบุรี มีผลงานบางส่วนที่ไม่ได้ถูกตีพิมพ์เผยแพร่ก็ต้องขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย แล้วพบกันใหม่ฉบับหน้าค่ะ

Voralak Vichapat

(ดร.พญ. วรลักษณ์ วิชพัฒน์)
ประธานศูนย์วิจัยโรงพยาบาลสระบุรี

การศึกษาความถูกต้องของระบบคัดแยกผู้ป่วยเขตสุขภาพที่4 (Regional 4 Triage system) ที่แผนกผู้ป่วยฉุกเฉินโรงพยาบาลสระบุรีเปรียบเทียบกับระบบคัดแยก Emergency severity index และ Canadian Triage and Acuity scale

นพ.พิชญ อธิการยานันท์ พญ.พัชรี ด้วงทอง
กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลสระบุรี

Received 9th May 2024
Revised 11th June 2024
Accepted 20th July 2024

บทคัดย่อ

ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลสระบุรีมีการคัดแยกผู้ป่วยตามระดับความรุนแรงของโรคโดยใช้ระบบคัดแยก Regional 4 Triage System (R4TS) ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 โดยประยุกต์จากระบบมาตรฐานคือ Emergency Severity index (ESI) และ Canadian Triage And Acuity Scale (CTAS) การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความถูกต้องและความสามารถในการทำนาย Life-saving intervention ผู้ป่วยระดับ1ที่ผ่านการคัดกรองด้วยระบบคัดแยกR4TSเปรียบเทียบกับระบบESI และ CTAS การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบ Diagnostic study research จัดทำที่โรงพยาบาลสระบุรี โดยศึกษาผู้ป่วยที่เข้ารับบริการที่ห้องฉุกเฉินตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงกันยายน พ.ศ.2564 วิเคราะห์ความถูกต้องจากการใช้ระบบคัดแยก R4TS, ESI และ CTASที่จุดคัดแยก (Index test) เปรียบเทียบกับ Reference triage ซึ่งประเมินโดยแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉินที่มีความเชี่ยวชาญ 2 ท่านและศึกษาข้อมูลเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำนายการใช้ Life-saving intervention ผู้ป่วยระดับที่ 1 ภายหลังการคัดกรองด้วยระบบคัดแยกผู้ป่วยของทั้งสามระบบ

จากจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด 200 คนพบว่าภาพรวมค่าความเที่ยงตรงของ R4TSมีค่ามากที่สุดที่ 69.00% ในขณะที่ความเที่ยงตรง ESI และ CTASมีค่า 65.50% และ 63.00% ตามลำดับ สำหรับระดับ 1 การคัดแยกสามชนิดทั้ง R4TS, ESI และ CTAS มีค่าความเที่ยงตรง (Validity) มากกว่า 70% R4TS มีความเที่ยงตรงมากที่สุดในระดับ 2-4 ในขณะที่ CTAS มีความเที่ยงตรงมากที่สุดในระดับ 1 ค่า Diagnostic odds ratio (DOR) ของ R4TS ระดับ 1 เท่ากับ 408.50 (95%CI: 48.44-3,444.95), ระดับ 2 เท่ากับ 31.96 (95%CI: 13.81-73.96) ระบบคัดแยก R4TS มีค่า Sensitivity, Specificity, Positive predictive value และ Positive likelihood ratio สูงที่สุดในระดับ 1 (70.37%, 99.42%, 95.00% และ 121.74 ตามลำดับ) ในขณะที่ประสิทธิภาพการทำนาย Life-saving intervention ของทั้งสามระบบเท่ากันที่ AUC = 0.7962 (95%CI: 0.7324-0.8487) ระบบคัดแยก R4TS มีความเที่ยงตรงและความถูกต้องใกล้เคียงกับการคัดแยกมาตรฐานและมีประสิทธิภาพในการคัดแยกได้ดีโดยเฉพาะระดับ 1 และระดับ 2 อีกทั้งสามารถทำนาย Life-saving intervention ได้ดี

คำสำคัญ : R4TS,ระบบคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน, ความเที่ยงตรง, Diagnostic , Life-saving intervention, ESI, CTAS

ผู้นิพนธ์ประสานงาน : พญ.พัชรี ด้วงทอง

กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลสระบุรี

18 ถนนเทศบาล 4 ตำบลปากเพรียว อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี 18000

โทร. 036-343500 ต่อ 2181

อีเมลล์: patcharee.du@cpird.in.th



Comparison of accuracy between Regional 4 Triage System and Emergency severity index and Canadian Triage and Acuity Scale in the emergency department of Saraburi Hospital

Pitchaya Atiganyanan,M.D. Patcharee Duongthong,M.D.

Emergency department,Saraburi Hospital,Thailand Saraburi Hospital

Abstract

Saraburi Hospital has been using a triage system called the "Regional 4 Triage System" (R4TS) since 2013. R4TS was adapted from two standard triage systems, the Emergency Severity Index (ESI) and the Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS).

The purpose of this study was to investigate the accuracy and prediction of life-saving intervention in level 1 triage of the R4TS compared with the ESI, and the CTAS.

This diagnostic accuracy study took place at Saraburi Hospital, collecting data from patients who visited the Emergency Department in August and September 2021. Index cases (R4TS, CTAS, and ESI) were triaged at the unit and compared to reference triage assessed by two highly experienced emergency physicians. Life-saving interventions at level 1 triage were also collected and analyzed.

The study enrolled 200 participants. R4TS exhibited the highest overall validity at 69.00%, followed by ESI at 65.00%, and CTAS at 63.00%. In level 1, R4TS, ESI and CTAS had good validity above 70%. R4TS had the highest validity in levels 2-4, while CTAS was highest at level 1. The diagnostic odds ratio for R4TS was 408.50 (95% CI: 48.44-3,444.95) at level 1 and 31.96 (95% CI: 13.81-73.96) at level 2. R4TS showed the highest sensitivity, specificity, positive predictive value, and positive likelihood ratio at level 1 (70.37%, 99.42%, 95.00%, and 121.74%, respectively). Life-saving intervention prediction was consistent across all three systems (AUC = 0.7962; 95% CI 0.7324-0.8487).

R4TS demonstrates validity and accuracy similar to standard triage systems (ESI and CTAS). It excels, particularly in level 1-2 triage, and exhibits a strong predictive capability for life-saving interventions.

Keywords: R4TS, Emergency Triage system, Validity, Diagnostic, Life-saving intervention, ESI, CTAS

Corresponding author : Patcharee Duongthong,M.D.

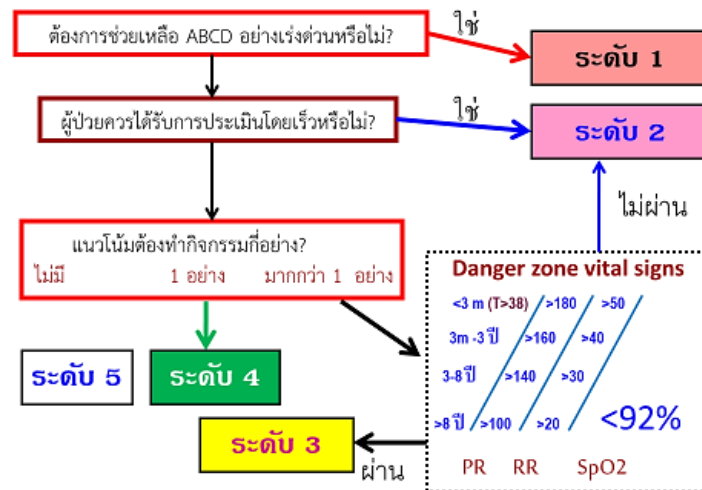
Emergency Department, Saraburi Hospital

18 Thesaban 4 Road, Pak Phrao Sub-district, Mueang District, Saraburi Province, Thailand 18000

Tel. 036-343500 ext. 2181

E-mail : patcharee.du@cpird.in.th

ระบบคัดแยกของผู้ป่วยฉุกเฉินโรงพยาบาลสระบุรีเริ่มต้นเมื่อปี พ.ศ. 2552 โดยการประยุกต์ใช้จากระบบคัดแยก Emergency Severity index(ESI) 1 ร่วมกับใช้สีเพื่อเพิ่มความตระหนักและเพิ่มระยะเวลาประกันเวลาของ Canadian Triage And Acuity Scale(CTAS) 2 โดยใช้ในชื่อของ Saraburi Emergency Severity Index (Saraburi ESI) (รูปที่ 1) โดยปัญหาที่พบในระบบ Saraburi ESI คือ Danger zone vital signs ไม่ละเอียดเพียงพอ, Pain scale นั้น เป็น Subjective data อาจทำให้การประเมินมีโอกาสคลาดเคลื่อนสูงและการประกันระยะเวลาในผู้ป่วยระดับ 4, 5 ใช้เวลานานเกินไปอาจทำให้มีข้อร้องเรียนได้

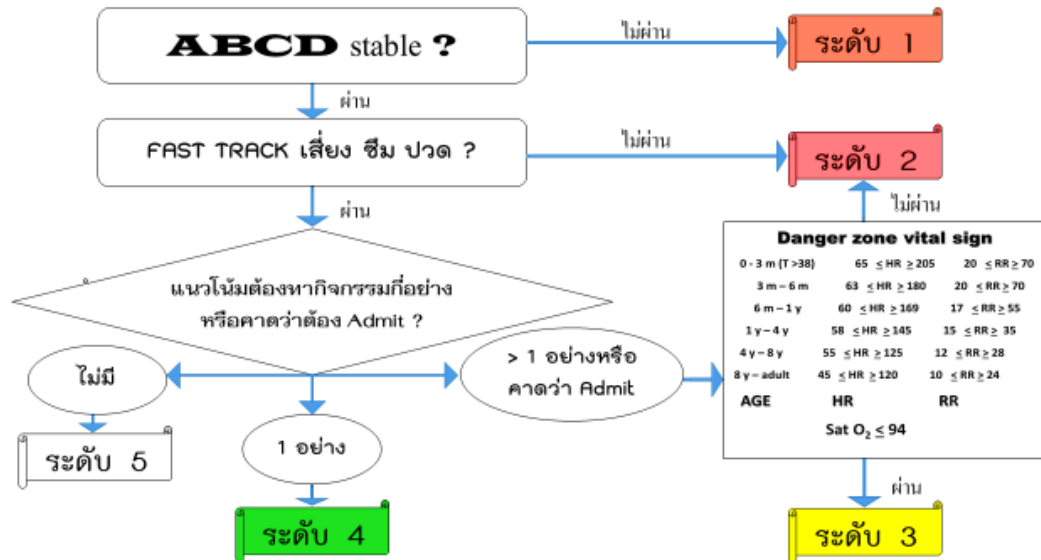


รูปที่ 1 แสดงSaraburi Emergency Severity Index(Saraburi ESI)

ต่อมา ในปี พ.ศ. 2556 จึงมีการปรับปรุงระบบการคัดแยกโดยอาศัยข้อดีของ CTAS ซึ่งมี Danger Zone Vital Signs (รูปที่ 2) ที่ละเอียดกว่า รวมถึง มีการบรรยายละเอียดอาการนำที่ชัดเจน มาประยุกต์ใช้ทำให้เกิดระบบ **Regional 4 Triage System (R4TS)** ดังรูปที่ 7 ซึ่งถูกนำมาใช้ในโรงพยาบาลของระบบสุขภาพเขต 4 จนถึงปัจจุบัน จากการทบทวนวรรณกรรม Systematic review ของระบบ Triage ที่เป็นมาตรฐาน CTAS และ ESI พบว่ามี Sensitivity 0.58-0.88 ในกลุ่ม High-urgency patient และ มี Specificity ในกลุ่ม Low-urgency patient 0.64-0.98³ และมีค่าความเที่ยงตรง (Reliability) พบว่า Kappa = 0.77; (95%CI: 0.74 to 0.80)⁴ จากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ ESI กับ 4-level Ramathibodi-nurse triage โดยใช้ พื้นที่ใต้กราฟของ Receiver operating characteristic (ROC) curve ในการทำนายการใช้ life-saving interventionพบว่า ESI มี AUC 0.922 (95%CI: 0.873 -0.969) ในขณะที่4-level Ramathibodi-nurse triage มี AUC 0.813 (95%CI: 0.752-0.873) โดยมีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ⁵ นอกจากนั้นจากการศึกษาประสิทธิภาพของ Japan Acuity and Triage Scale (JATS) ซึ่งมีต้นแบบมาจาก CTAS พบว่าการใช้ JATS มีความสัมพันธ์ระหว่างระดับของการคัดแยกกับอัตราการนอนโรงพยาบาล, การรักษาตัวในหอผู้ป่วยวิกฤติ และระยะเวลาในห้องฉุกเฉินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁶ จากการศึกษาของ Miguel L เรื่องการหาค่าความถูกต้อง (Validity), และความแม่นยำ (Reliability) ของ ESI ในประเทศสเปนโดยใช้การเปรียบเทียบการประเมินของพยาบาลที่จัดคัดแยกกับแพทย์ผู้มี

ประสบการณ์มากกว่าสิบปีเป็น Reference standard พบว่า มี Sensitivity ใน ระดับ 1 เท่ากับ100% (95%CI: 99–100%), ระดับ 2 เท่ากับ80% (95%CI: 75–85%), และ ระดับ 3–5 เท่ากับ97% (95%CI: 94–100%) นอกจากนี้ ความแม่นยำของ ESI ระหว่างพยาบาลจัดคัดแยกกับแพทย์ผู้มประสบการณ์มากกว่าสิบปีค่อนข้างดีโดย Adapted kappa (kc2) = 0.88 (95%CI: 0.82–0.98)⁷ จากการศึกษาของ Lee JY ในการหาประสิทธิภาพของ CTAS ในผู้สูงอายุมากกว่า 65 ปีโดยการหาความถูกต้องในการทำนายการใช้ Life Saving intervention หรือการหา Severity ของคนไข้ โดยพบว่า CTAS สามารถใช้ในการทำนายความรุนแรงของคนไข้ได้เป็นอย่างดีและยังสามารถทำนายการใช้ Lifesaving intervention ได้ดีโดยมี Specificity เท่ากับ96.3% (95%CI: 95.3%-97.1%) สำหรับ CTAS ระดับ1 และ Sensitivityเท่ากับ97.9% (95%CI: 92.5%-99.7%) สำหรับ CTAS ระดับ≤ 2⁸ สำหรับ

ระบบคัดแยกของผู้ป่วยฉุกเฉินโรงพยาบาลสระบุรีใช้ระบบ R4TS ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 แต่ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะของเครื่องมือคัดแยก ทางผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการศึกษานี้จึงต้องการศึกษาความถูกต้องของระบบการคัดแยก R4TS เมื่อเทียบกับ Reference triage, ESI และ CTAS และเพื่อศึกษาความสามารถในการทำนายการใช้ Life-saving intervention ของ R4TS



รูปที่ 2 Regional 4 Triage System(R4TS)

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาแบบ Diagnostic study research ที่โรงพยาบาลสระบุรี โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยเข้าการวิจัยคือผู้ป่วยที่เข้ารับบริการในห้องฉุกเฉินทุกคน ณ จุดคัดแยกตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงกันยายน พ.ศ.2564 โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยออกจากการวิจัยคือ

1. ผู้ป่วยที่ส่งตัวจากโรงพยาบาลอื่น
2. ผู้ป่วยที่รถฉุกเฉิน (EMS) ออกรับ
3. ผู้ป่วยที่นัดมาให้ยาหรือฉีดวัคซีน
4. ผู้ป่วยที่ส่งตัวมาจากห้องตรวจผู้ป่วยนอกเพื่อรอการ admit หรือมีคำสั่งการรักษาแล้ว

เก็บข้อมูลการคัดแยก ณ จุดคัดแยก 1 ครั้ง โดยแพทย์ประจำบ้าน 1 คน ทำการคัดแยก R4TS, ESI ตามเกณฑ์และทำ CTAS โดยใช้แอปพลิเคชัน CTAS เวอร์ชัน 2.0.1 ซึ่งเป็นอิสระต่อการคัดแยกของพยาบาลคัดกรอง ในการจัดเก็บมีการศึกษาการคัดแยกของ R4TS, ESI และ CTAS ก่อนและได้มีการฝึกฝนการคัดแยกในผู้ป่วยตั้งแต่ก่อนและขณะทำ pilot study เก็บข้อมูลการคัดแยก Reference Triage ทั้ง R4TS, ESI และ CTAS โดยใช้แพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉินที่มีความเชี่ยวชาญในการทำ การคัดแยก 2 ท่านโดยศึกษาข้อมูลภายหลังการจำหน่ายผู้ป่วยโดยการทบทวนเวชระเบียน แพทย์ทั้งสองท่านทำ Reference Triage พร้อมกันแต่เป็นอิสระต่อผลการคัดแยกครั้งแรก (index test) หากแพทย์ทั้งสองท่านมีความเห็นไม่ตรงกัน จะมีการพูดคุยปรึกษากันจนได้ข้อสรุป

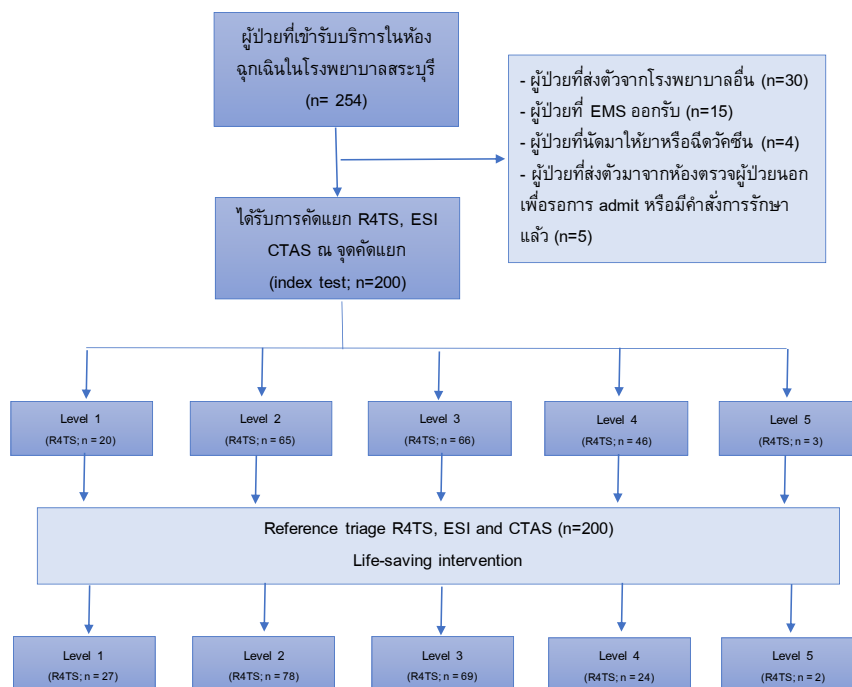
ส่วนการเก็บข้อมูลส่วนของ Life-Saving intervention ดำเนินการโดยศึกษาข้อมูลภายหลังการจำหน่ายผู้ป่วยโดยการทบทวนเวชระเบียน ดังแผนภาพที่ 1

การคำนวณขนาดตัวอย่าง

ได้มาจาก Pilot study ในวันที่ 31 พ.ค.2563 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 30 คน ศึกษาความถูกต้องของระบบการคัดแยก R4TS ESI และ CTAS เมื่อเทียบกับ Reference triage พบว่าระบบ R4TS ESI และ CTAS ตรงกันกับ Reference triage 53.33%, 53.33% และ 73.33% ตามลำดับ ใช้โปรแกรม STATA version 12.0 โดยวิธี Two-sample comparison of proportions กำหนด Power 80%, ค่า $\alpha = 0.05$ (two side), proportion 1 = 0.533, proportion 2 = 0.733 ได้คำนวณขนาดตัวอย่างที่จะนำมาเข้าการศึกษาทั้งหมด 200 คน

การวิเคราะห์ผลการวิจัย

1. แสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างและความตรงกันของการคัดแยกครั้งแรก (Index test) ระหว่าง R4TS กับ ESI และ CTAS และความเที่ยงตรง (Validity) ของการคัดแยกแต่ละประเภทกับการคัดแยกอ้างอิง (Reference test) ด้วยตารางและสัดส่วนร้อยละ
2. นำเสนอความแม่นยำของ R4TS ด้วย Sensitivity, Specificity, Positive predictive value, Negative predictive value และ Likelihood ratio เทียบกับ Reference Triage
3. หาค่า Diagnostic odd ratio (DOR) ของ R4TS แต่ละ ระดับเทียบกับ ESI และ CTAS โดยใช้ Logistic regression analysis
4. นำเสนอความแม่นยำในการทำนาย Life-Saving intervention ของ R4TS ระดับ 1 ด้วย ROC curve



แผนภาพที่ 1 แสดงแผนผังการศึกษา (Study flow)



ผลการศึกษา

การศึกษานี้มีผู้ป่วยทั้งสิ้น 200 คนประกอบด้วยเพศชาย 92 คน เพศหญิง 108 คน อายุเฉลี่ย 47.79 ± 22.52 ปี อายุน้อยที่สุด 1 ปีและอายุมากที่สุด 92 ปี ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยแสดงดังตารางที่ 1 สำหรับ ระดับ 1 การคัดแยกสามชนิดทั้ง R4TS, ESI และ CTAS มีค่าความเที่ยงตรง (Validity) มากกว่า 70% โดยพบว่า CTAS มีค่าความเที่ยงตรงสูงที่สุดอยู่ที่ 77.27% สำหรับ ระดับ 2 พบว่า R4TS มีค่าความเที่ยงตรงสูงที่สุด 71.79% ในขณะที่ ESI และ CTAS มีค่าความเที่ยงตรงอยู่ที่ 68.67% และ 58.00% ตามลำดับ สำหรับ ระดับ 3 และ 4 พบว่ามีค่าความเที่ยงตรงในแต่ละระบบการคัดแยกที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งพบว่า R4TS มีค่าความเที่ยงตรงสูงที่สุดที่ 59.42% และ 75.00% ตามลำดับ สำหรับ ระดับ 5 พบว่ามีจำนวนผู้ป่วยไม่มากในการศึกษานี้ และมีค่าความเที่ยงตรง 50.00%, 0.00% และ 27.27% ตามลำดับและเมื่อรวมการคัดแยกทุกระดับแล้วพบว่าค่าความเที่ยงตรงของ R4TS มีค่ามากที่สุดที่ 69.00% ส่วน ESI และ CTAS มีค่าความเที่ยงตรงที่ 65.50% และ 63.00% ตามลำดับ

	R4TS	Reference R4TS	Valid Case	% Validity	ESI	Reference ESI	Valid Case	% Validity	CTAS	Reference CTAS	Valid Case	% Validity
Level 1	20	27	19	70.37	20	25	19	76.00	20	22	17	77.27
Level 2	65	78	56	71.79	70	83	57	68.67	42	50	29	58.00
Level 3	66	69	41	59.42	64	68	38	55.88	69	68	40	58.82
Level 4	46	24	18	75.00	44	22	16	72.73	64	49	35	71.43
Level 5	3	2	1	50.00	2	2	0	0.00	5	11	3	27.27
Total	200	200	138	69.00	200	200	131	65.50	200	200	126	63.30

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของตัวอย่าง

ความสอดคล้องของ R4TS ณ จุดคัดแยกกับ R4TS ของ Reference Triage มีค่า Kappa 0.5538 ในขณะที่ ความสอดคล้องของ ESI ณ จุดคัดแยกกับ ESI ของ Reference Triage มีค่า Kappa 0.5065 และ ความสอดคล้องของ CTAS ณ จุดคัดแยกกับ CTAS ของ Reference Triage มีค่า Kappa 0.4861

ค่า Diagnostic Odd ratio ของ R4TS เมื่อเทียบกับ Reference Triage แสดงดังตารางที่ 2 สำหรับ ระดับ 1 พบว่าค่า Diagnostic odds ratio (DOR) ของ R4TS และ ESI มีค่าสูงเท่ากับ 408.50 (95%CI: 48.44-3,444.95), และ 550.99 (95%CI: 62.95-4,822.45) ตามลำดับ ในขณะที่ CTAS มีค่า DOR อยู่ที่ 116.00 (95%CI: 29.63-454.15) สำหรับ ระดับ 2 พบว่าค่า DOR ของ R4TS มีค่าสูงเท่ากับ 31.96 (95%CI: 13.81-73.96) ส่วน ESI และ CTAS มีค่า DOR อยู่ที่ 29.87 (95%CI: 12.71-70.22) และ 5.57 (95%CI: 2.80-11.07) ตามลำดับ สำหรับ ระดับ 3 และ 4 พบว่าค่า DOR ของ R4TS สูงที่สุดเท่ากับ 6.21 (95%CI: 3.25-11.88) และ 15.86 (95%CI: 5.78-43.47) ตามลำดับ สำหรับ ระดับ 5 พบว่า DOR ของ R4TS เท่ากับ 98.00 (95%CI: 4.41-2,180.05) ในขณะที่ ESI และ CTAS มีค่า DOR เท่ากับ 0.00 (95%CI: 0.00-0.00) และ 9.35 (95%CI: 0.78-112.02) ตามลำดับ

R4TS	at	Ref R4TS		Ref ESI		Ref CTAS	
Triage Unit		DOR	95%CI	DOR	95%CI	DOR	95%CI
R4TS level1		408.50	48.44-3,444.95	550.99	62.95-4,822.45	116.00	29.63-454.15
R4TS level2		31.96	13.81-73.96	29.87	12.71-70.22	5.57	2.80-11.07
R4TS level3		6.21	3.25-11.88	5.22	2.76-9.92	1.57	0.85-2.90
R4TS level4		15.86	5.78-43.47	13.16	4.76-36.37	3.78	1.86-7.69
R4TS level5		98.00	4.41-2,180.05	0.00	0.00-0.00	9.35	0.78-112.02

ตารางที่ 2 Diagnostic odds ratio ของ R4TS เทียบกับ Reference triage

จากตารางที่ 3 พบว่าค่า Specificity ของทั้งสามระบบมีค่าสูงในทุก ระดับส่วนค่า Sensitivity ของทั้งสามระบบนั้นจะมีค่าสูงที่สุดใน ระดับ 1 (70.37%, 76.00% และ 77.27% ตามลำดับ) เช่นเดียวกับค่า Positive Predictive Value (PPV) ของทั้งสามระบบมีค่าสูงที่สุดใน ระดับ 1 (95.00%, 95.00% และ 85.00% ตามลำดับ) Positive Likelihood ratio ของทั้งสามระบบนั้นจะมีค่าสูงที่สุดใน ระดับ 1 (121.74, 133.00 และ 45.849 ตามลำดับ) ในขณะที่ Negative likelihood ratio ของระบบคัดแยกทั้งสามชนิดมีค่าสูงที่สุดใน ระดับ 5 (0.505, 1.010 และ 0.735 ตามลำดับ) เช่นเดียวกันกับค่า Negative Predictive Value (NPV) ของระบบคัดแยกทั้งสาม ชนิดมีค่าสูงที่สุดใน ระดับ 5 (99.49%, 98.99% และ 95.90% ตามลำดับ) Area under the curve (AUC) ของทั้งสามระบบนั้นจะมีค่าสูงที่สุดใน ระดับ 1 (0.849, 0.877 และ 0.878 ตามลำดับ)

	R4TS					ESI					CTAS				
Level	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Sensitivity	70.37	71.79	59.42	75.00	50.00	76.00	68.67	55.88	72.73	0.00	77.27	58.00	58.82	71.43	27.27
Specificity	99.42	92.62	80.92	84.09	98.99	99.43	88.89	80.30	84.27	98.99	98.31	91.33	78.03	80.79	98.94
PPV	95.00	86.15	62.12	39.13	33.33	95.00	81.43	59.38	36.36	0.00	85.00	69.05	57.97	54.69	60.00
NPV	95.56	83.70	79.10	96.10	99.49	96.67	80.00	77.94	96.15	98.99	97.22	86.71	78.63	89.71	95.90
LR+	121.74	9.73	3.11	4.714	49.50	133.0	6.18	2.83	4.62	0.00	45.85	6.69	2.88	3.72	25.77
LR-	0.29	0.31	0.50	0.297	0.51	0.24	0.35	0.55	0.32	1.01	0.23	0.46	0.53	0.35	0.73
AUC	0.85	0.82	0.70	0.795	0.74	0.87	0.79	0.68	0.78	0.49	0.88	0.75	0.68	0.76	0.63

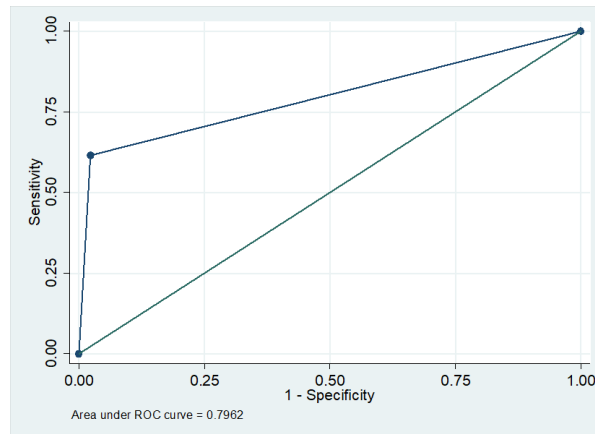
ตารางที่ 3 ค่า sensitivity, specificity, likelihood ratio of positive and negative test ของแต่ละระบบ Triage

ความสามารถในการทำนาย Life-saving intervention ของการคัดแยกระดับ 1 แสดงดังตารางที่ 4 และ รูปที่ 3 โดยทั้งสามระบบคัดแยก มีความสามารถในการทำนาย Life-saving intervention ได้เท่ากัน (AUC = 0.7962; 95%CI: 0.7324-0.8487, Sensitivity 61.54%, Specificity 97.70%, Positive predictive value 80%, Negative predictive value 94.44%, Positive Likelihood ratio 26.77 และ Negative likelihood ratio 0.39)



ตารางที่ 4 ความสามารถในการทำนาย Life-saving intervention

Triage	AUC	95%CI	Sensitivity	Specificity	PPV	NPV	LR+	LR-
R4TS	0.7962	0.7324-0.8487	61.54%	97.70%	80%	94.44%	26.77	0.39
Level1								
ESI	0.7962	0.7324-0.8487	61.54%	97.70%	80%	94.44%	26.77	0.39
Level1								
CTAS	0.7962	0.7324-0.8487	61.54%	97.70%	80%	94.44%	26.77	0.39
Level1								



รูปที่ 3 แสดง ROC curve ของ R4TS ระดับ 1 กับการทำนาย Life-saving intervention

อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบ Diagnostic accuracy research จัดทำที่ห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลสระบุรี มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 200 คน เก็บข้อมูล ณ จุดคัดแยกที่ห้องฉุกเฉิน และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป STATA version 12.0 ในการคำนวณความถูกต้องของกลุ่ม Index test และกลุ่ม Reference test

จากตารางที่ 1 เมื่อเทียบกับ Reference Triage ของการคัดแยกประเภทเดียวกัน พบว่าใน ระดับ 1 ค่าความเที่ยงตรงของ R4TS กับ ESI น้อยกว่า CTAS อาจเนื่องจาก CTAS ใช้แอปพลิเคชันในการทำทั้ง Index test และ Reference triage ทำให้มีความสะดวกและลดความเร่งรีบของการคัดกรองผู้ป่วย สำหรับการทำให้ Reference Triage ทำโดยการทบทวนเวชระเบียนภายหลังผู้ป่วยจำหน่ายออกจากห้องฉุกเฉินแล้ว ซึ่งการเก็บข้อมูล Life-saving intervention จะกระทำจนถึง ณ เวลาจำหน่ายผู้ป่วยออกจากห้องฉุกเฉิน ดังนั้นหากผู้ป่วยที่อยู่ในห้องฉุกเฉินเป็นเวลานานจะมีโอกาสได้รับ Life-saving intervention มากขึ้นเนื่องจากผู้ป่วยอาจมีอาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการรอนอนโรงพยาบาลส่วนใน ระดับ 3 เมื่อประเมินด้วยระบบคัดแยกพบว่า R4TS มีค่าความเที่ยงตรงสูงสุดโดยใกล้เคียงกับ CTAS และสูงกว่า ESI อาจเนื่องจากเมื่อเทียบกับ ESI แล้วหลักเกณฑ์การคัดแยกเข้า ระดับ 3 ของ R4TS มีความละเอียดกว่านอกจากนั้น R4TS ยังมีการทำนายเรื่องการ Admit หรือ observe เข้ามาในการจำแนกร่วมด้วยส่วนในภาพรวมที่พบว่า R4TS มีค่าความเที่ยงตรงสูงสุดอาจเป็นผลมาจาก R4TS ระดับ 2 ที่มีอิทธิพลดึงค่าเฉลี่ยของภาพรวมให้มีความเที่ยงตรงสูงกว่าการคัดแยกชนิดอื่น

นอกจากนี้ยังพบว่ามีค่าความสอดคล้อง (Kappa) ระหว่างการคัดแยก ณ จุดคัดแยกกับ Reference Triage ของทั้ง R4TS, ESI และ CTAS อยู่ในระดับปานกลาง อาจเนื่องมาจากการคัดแยก ณ จุดคัดแยกนั้นทำโดยแพทย์ประจำบ้าน 1 คน ซึ่งอาจจะมีประสบการณ์ในการคัดแยกไม่มาก แม้ว่าจะได้รับการฝึกฝนมาแล้วก็ตาม

จากตารางที่ 2 ค่า DOR ของระบบคัดแยกทั้งสามระบบนั้นมีค่าค่อนข้างสูงโดยเฉพาะ ระดับ 1 อาจเป็นผลจากการที่ผู้ป่วยวิกฤติมีอาการแสดงหรืออาการนำที่ชัดเจน ร่วมกับเกณฑ์การคัดกรองที่ไม่ซับซ้อนจึงทำให้ Test performance ของระดับ 1 มีประสิทธิภาพสูงนอกจากนี้ยังพบว่า DOR ใน ระดับ 2 มีค่าสูงที่สุดใน R4TS ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการที่ R4TS มีเกณฑ์วินิจฉัยความเสี่ยงที่มีความละเอียดและชัดเจนมากกว่าระบบการคัดแยกอื่น แสดงให้เห็นว่า R4TS มีประสิทธิภาพที่ดีในการคัดแยกผู้ป่วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มที่มีความรุนแรงตัวทั้ง ระดับ 1 และ ระดับ 2 เช่นเดียวกับระบบการคัดแยกมาตรฐาน

จากการศึกษาของ Miguel L, Novo-muñoz MDM, Rodr Á, Mar Á, Mar E⁷ พบว่ามีค่า Positive predictive value ของ ESI ระดับ 1-5 คือ 100.00, 65.00, 55.00, 65.00 และ 36.00 ตามลำดับเมื่อเทียบกับงานวิจัยนี้ซึ่งมีค่า PPV ของ R4TS ระดับ 1-5 คือ 95.00, 86.15, 62.12, 39.13 และ 33.33 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันยกเว้น ระดับ 2 ของ R4TS ที่มีค่า PPV สูงกว่า และจาก Systematic review ของ Zachariasse JM และคณะพบว่าค่า Sensitivity ในกลุ่ม High-urgency patient (ระดับ 1 และ 2) มีค่าอยู่ในช่วง 0.58-0.88 ซึ่งเปรียบเทียบเทียบกับงานวิจัยนี้พบว่า R4TS ระดับ 1 และ 2 มี Sensitivity 70.37 และ 71.79 ตามลำดับแสดงถึงความสอดคล้องของระบบการคัดแยกนี้กับการคัดแยกมาตรฐานอื่นๆ และจากตารางที่ 3 ค่า Positive Likelihood ratio ของ ระดับ 1 ทั้งสามประเภทของการคัดแยกมีค่า > 10 ซึ่งถือว่าจัดว่าเป็น strong effect สำหรับการจำแนกผู้ป่วยเป็น ระดับ 1

จากตารางที่ 4 และรูปที่ 2 พบว่าทั้ง R4TS ระดับ 1, ESI ระดับ 1 และ CTAS ระดับ 1 มีความสามารถในการทำนาย Life-saving intervention ที่ดีเท่ากัน โดยมีค่า Area under the curve (AUC) 0.7962 (95%CI 0.7324-0.8487) มีค่า Sensitivity 61.54% Specificity 97.70%, Positive predictive value 80% และ Negative predictive value 94.44% โดยเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Yuksen C⁵ ที่ ESI มีค่า AUC 0.922 (95%CI: 0.873 -0.969) ส่วนในขณะ that 4-level Ramathibodi-nurse triage มี AUC 0.813 (95%CI: 0.752-0.873) พบว่าค่า AUC มีค่าแตกต่างกันออกไปซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากจำนวน Life-saving intervention ที่เก็บ ณ ห้วงเวลาที่ต่างกัน โดยการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บในช่วงเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในห้องฉุกเฉิน ในขณะที่งานวิจัยอื่นไม่ได้ระบุห้วงเวลาที่เก็บ Life-saving intervention ชัดเจน ซึ่งในอนาคตอาจจะเพิ่มความน่าเชื่อถือของงานวิจัยโดยเก็บข้อมูล Life-saving intervention แบบ Time-event research และเมื่อเทียบกับการศึกษาของ Lee JY⁶ ซึ่งวัดความสามารถของ CTAS ในการทำนาย Life-saving intervention พบว่ามี Sensitivity 96.3% (95%CI: 95.3% to 97.1%) และ Specificity 97.9% (95%CI: 92.5% to 99.7%) โดยพบว่ามีค่า Sensitivity ของงานวิจัยนี้น้อยกว่าของ Lee JY⁶ อาจเป็นผลมาจากความเชี่ยวชาญในการใช้แอปพลิเคชัน CTAS ของผู้วิจัยทั้งส่วน Index และ Reference ส่วนค่า Specificity ถือว่ามีค่าใกล้เคียงกันกับงานวิจัยดังกล่าว

ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้ประกอบไปด้วยเป็นการศึกษาใน Single Center study ซึ่งยังไม่ได้ทำวิจัยในโรงพยาบาลอื่นๆ เนื่องจากช่วงที่ทำการเก็บข้อมูลมีการระบาดของ COVID-19 อย่างรุนแรงในจังหวัดสระบุรี ทำให้เพิ่มระยะเวลาในการรอตรวจ เนื่องจากต้องมีการตรวจคัดแยก COVID ATK และต้องมีการคัดแยกผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงและกลุ่มที่ติดเชื้อ COVID-19 ไปจุดรอตรวจและห้องแยกโรค จึงไม่สามารถนำระยะเวลาการรอคอยมาเป็นตัวแปรในงานวิจัยนี้ได้ นอกจากนี้ผู้ป่วย COVID-19 pneumonia ยังมีแนวทางการรักษาที่อาจจะทำให้การทำนาย Life-saving intervention ไม่เที่ยงตรงได้เช่น ผู้ป่วยมีภาวะขาด Oxygen เช่น Oxygen Saturation=88% (การคัดแยกระดับ 1) แต่อาการเหนื่อยไม่มาก จึงได้รับการรักษาโดยใช้แค่ mask with bag 10 LMP ซึ่งไม่ได้เป็น Life-saving intervention สำหรับงานวิจัยนี้มีผู้ป่วย COVID อยู่ในงานวิจัย 5% ของผู้ป่วยทั้งหมด

จำนวนผู้ป่วยที่ถูกจำแนกเป็นระดับ 5 มีจำนวนเพียง 5 คน โดยเฉพาะ ESI ระดับ 1 มีค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ 0 จึงอาจจะต้องใช้ความระมัดระวังในการแปลผลการวิจัยของข้อมูลในระดับ 5

จากผลการวิจัย พบว่าข้อมูลบางส่วนที่มีค่า 95%CI ที่ค่อนข้างกว้างซึ่งอาจแก้ปัญหาได้ด้วยการเพิ่มขนาดตัวอย่างในงานวิจัยในอนาคต



สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ระบบการคัดแยก R4TS มีความเที่ยงตรงและความถูกต้องที่ใกล้เคียงกับการคัดแยกมาตรฐานและมีประสิทธิภาพในการคัดแยกผู้ป่วยได้ดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับ 1 และระดับ 2 อีกทั้งสามารถทำนาย Life-saving intervention ได้ดีเทียบเคียงกับการคัดแยกมาตรฐานอื่น

ในอนาคตหากสามารถพัฒนาการคัดแยก R4TS โดยการจัดทำเป็นแอปพลิเคชันได้ จะทำให้สะดวกต่อการใช้งานและเพิ่มความเที่ยงตรงได้มากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

ขอขอบคุณกลุ่มงานเทคโนโลยีและสารสนเทศ โรงพยาบาลสระบุรีที่สนับสนุนแหล่งข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Gilboy N, United States, editors. Emergency severity index: implementation handbook. Version 4. Rockville, MD: U.S. Dept. of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Healthcare Research and Quality; 2005. 72 p. (AHRQ publication).
2. CTAS National Working Group. The canadian triage and acuity scale combined adult/paediatric educational program [Internet]. CTAS National Working Group; 2013 [cited 2020 Dec 20]. Available from: http://ctas-phctas.ca/wp-content/uploads/2018/05/participant_manual_v2.5b_november_2013_0.pdf
3. Zachariasse JM, van der Hagen V, Seiger N, Mackway-Jones K, van Veen M, Moll HA. Performance of triage systems in emergency care: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2019 May;9(5):e026471.
4. Hinson JS, Martinez DA, Cabral S, George K, Whalen M, Hansoti B, et al. Triage performance in emergency medicine: A Systematic Review. *Ann Emerg Med*. 2019 Jul;74(1):140–52.
5. Yuksen C, Sawatmongkornkul S, Suttathuth S, Sawanyawisuth K, Sittichanbuncha Y. Emergency severity index compared with 4-level triage at the emergency department of Ramathibodi University Hospital. *Asian Biomed*. 2016 Apr;10(2):155–61.
6. Kuriyama A, Ikegami T, Kaihara T, Fukuoka T, Nakayama T. Validity of the Japan acuity and triage scale in adults: a cohort study. *Emerg Med J*. 2018 Jun;35(6):384–8.
7. Cairós-Ventura L, de las Mercedes Novo-Muñoz M, Rodríguez-Gómez J, Ortega-Benítez Á, Ortega-Barreda E, Aguirre-Jaime A. Validity and reliability of the Emergency severity index in a Spanish hospital. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Nov 18;16(22):4567.
8. Lee JY, Oh SH, Peck EH, Lee JM, Park KN, Kim SH, et al. The validity of the canadian triage and acuity scale in predicting resource utilization and the need for immediate life-saving interventions in elderly emergency department patients. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2011 Dec;19(1):68.
9. Al Hasni AK, AL-Rawajfah OM. Effectiveness of implementing emergency severity index triage system in a selected Primary Health Care Center in Oman: A quasi-experimental study. *Journal of Emergency Nursing*. 2019 Nov;45(6):717.
10. Mirhaghi A, Ebrahimi M, Heydari A, Mazlom R. The reliability of the Canadian triage and Acuity Scale: Meta-analysis. *North American Journal of Medical Sciences*. 2015 Jul;7(7):299–305.





ภาคผนวก

Regional 4 Triage system (R4TS)

ลำดับการประเมินและคัดแยก

1. General Appearance and Primary survey: ประเมิน ABCD
2. Chief Complaint : ชักถามอาการนำ
3. Vital sign and O2 sat: วัดสัญญาณชีพ
4. Identify Risk factor: ประเมินภาวะเสี่ยงของผู้ป่วยหากให้รอ
5. Identify Admission and Resource needs: ประเมินความจำเป็นในการนอนโรงพยาบาลและคัดทรัพยากร

ระดับ 1 ผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤติ (Resuscitation) ได้รับการตรวจจากแพทย์ทันที

- a. Airway ทางเดินหายใจไม่ปลอดภัย Apnea, Complete airway obstruction, Inspiratory and Expiratory stridor
 - b. Breathing ระบบการหายใจที่ต้องการการช่วยเหลือทันที อันได้แก่ ภาวะหายใจล้มเหลว,เขียว, หายใจเข้า < 8 ครั้ง หรือหายใจเร็ว > 26 ครั้ง, Oxygen Saturation < 90
 - c. Circulation ผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้น (cardiac arrest), ผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะช็อกหรือมีอาการแสดงของช็อก เหงื่อออก มือเย็น กระสับกระส่าย, SBP < 90 mmHg ในผู้ใหญ่ หรือ SBP < [70+(อายุx2)] ในผู้ป่วยอายุน้อยกว่า 10 ปี
 - d. Disability กำลังชักหรือ ไม่รู้ตัว, ซีมที่ GCS ≤ 8
 - e. หญิงตั้งครรภ์เจ็บครรภ์คลอด โดยเห็นส่วนนำของทารกปรากฏแล้ว
- ซึ่งในกลุ่มนี้มักจะได้รับ Life-saving intervention (LSI) ดังแสดงในรูปที่ 5

	Life-saving	Not life-saving
Airway/breathing	• BVM ventilation • Intubation • Surgical airway • Emergent CPAP • Emergent BiPAP	Oxygen administration • nasal cannula • non-rebreather
Electrical Therapy	• Defibrillation • Emergent cardioversion • External pacing	Cardiac Monitor
Procedures	• Chest needle decompression • Pericardiocentesis • Open thoracotomy • Intraosseous access	Diagnostic Tests • ECG • Labs • Ultrasound • FAST (Focused abdominal scan for trauma)
Hemodynamics	• Significant IV fluid resuscitation • Blood administration • Control of major bleeding	• IV access • Saline lock for medications
Medications	• Naloxone • D50 • Dopamine • Atropine • Adenocard	• ASA • IV nitroglycerin • Antibiotics • Heparin • Pain medications • Respiratory treatments with beta agonists

รูปที่ 4 Life Saving intervention

ระดับ 2 ผู้ป่วยฉุกเฉินรุนแรง (Emergent) ควรได้รับการตรวจจากแพทย์ภายใน 10 นาที คือผู้ป่วยที่ต้องให้การรักษาตามแนวทาง FAST TRACK, ผู้ป่วยที่เสี่ยงหากต้องรอตตรวจนาน, มีระดับความรู้สึกตัวลดลง หรือมีอาการปวดรุนแรง

- a. ผู้ป่วยที่มีภาวะเสี่ยงหรือมีประวัติทางเดินหายใจอุดกั้น
- b. ผู้ป่วยที่เสี่ยงต่อการมีภาวะหายใจล้มเหลว (severe respiratory distress)
 - i. หายใจเร็ว มากกว่า 24 ครั้ง/นาที
 - ii. Sat O₂ < 94
 - iii. หายใจโดยใช้ accessory muscle หรือมี retraction*
- c. ฟัง lungs ได้ wheezing หรือ rhonchi
- d. หอบหืด/ถุงลมโป่งพองที่กำเริบ (Asthma/COPD exacerbation)
- e. ปอดติดเชื้อ (Pneumonia)
- f. น้ำท่วมปอด (CHF/Volume overload)
- g. ผู้ป่วยที่เสี่ยงต่อการเกิดภาวะช็อก
 - i. ชีพจร < 45 ครั้ง/นาที หรือ ชีพจร > 120 ครั้ง/นาที ในผู้ใหญ่
 - ii. ประวัติเสียเลือดมาก
 - 1) ไ้เป็นเลือดมาก (Massive hemoptysis)
 - 2) เลือดกำเดาไหลไม่หยุด (Epistaxis)
 - 3) อาเจียนหรือถ่ายเป็นเลือด (GI hemorrhage)
 - 4) เลือดออกจากช่องคลอดเลือดออกซุ่ม pad 10 ผืนต่อวัน
- h. Glasgow coma score 9 – 13
- i. ความดันสูงมากในระดับที่อาจเป็นอันตรายต่อชีวิต
 - i. กลุ่มไม่มีอาการ SBP > 200 mmHg หรือ DBP > 130 mmHg หลังวัดซ้ำ 10 นาที
 - ii. ความดันโลหิตสูงรุนแรง (Hypertensive emergency) SBP > 180 mm Hg DBP > 110 mmHg ร่วมกับอาการของ End Organ Damage
- j. ผู้ป่วยที่มีภาวะน้ำตาลต่ำ DTX < 60 mg% หรือ DTX < 80 mg% ร่วมกับมีอาการของภาวะน้ำตาลต่ำ
- k. DKA/HHNS (DTX > 250 ร่วมกับความรู้สึกตัวเปลี่ยนแปลง)
- l. ผู้ป่วยชัก ที่หยุดชักแล้ว และรู้ตัวดี
- m. สงสัย Anaphylaxis ที่ไม่ shock
- n. Angioedema ที่ยังหายใจได้ดี
- o. ผู้ป่วยที่ถูกสัตว์มีพิษรุนแรงกัด
- p. ผู้ป่วยที่สงสัยได้รับพิษ หรือ กินยาเกินขนาด
- q. ผู้ป่วยถูกสารเคมีกระเด็นเข้าตา
- r. ผู้ป่วยบาดเจ็บตาที่มีปัญหากับการมองเห็น
 - s. ผู้ป่วยที่คลำชีพจรบริเวณแขนขาไม่ได้ โดยที่ไม่ได้ Shock
 - t. สงสัย compartment syndrome
 - u. ผู้ป่วยอุบัติเหตุ บาดเจ็บมากกว่า 2 ระบบขึ้นไป
 - v. ผู้ป่วยอุบัติเหตุบาดเจ็บเฉพาะที่แบบรุนแรง
 - w. ผู้ป่วยตั้งครรภ์ที่อายุครรภ์ > 28 สัปดาห์ และมีอาการเจ็บครรภ์ถี่
 - x. ผู้ป่วยตั้งครรภ์ที่อายุครรภ์ > 20 สัปดาห์ และสงสัยภาวะ severe preeclampsia



- y. ตั้งครรภ์นอกมดลูก
 - z. สงสัยภาวะแท้ง
 - aa. อุบัติเหตุในหญิงตั้งครรภ์ ที่เสี่ยงต่อการแท้ง
 - bb. ปวดอัมพาตอย่างเฉียบพลัน
 - cc. ผู้ป่วยจิตเวช หรือพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงที่มีพฤติกรรมรุนแรงเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของตนเองและผู้อื่น
 - dd. ค่าผล lab ผิดปกติที่อาจเป็นอันตรายถึงชีวิต BS,Na,K,HCO₃,Calcium,Hct,lactate
 - ee. ผู้ป่วยที่มีอาการปวดรุนแรง (pain score > 7) ร่วมกับ vital signs abnormality หรือมีอาการไม่สุขสบายอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้
 - i. เหงื่อออก หรือ ตัวเย็น มือเท้าเย็น
 - ii. ชีพจรมากกว่า 100 /min
 - iii. BP > 160/90หรือมากกว่า Baseline
 - iv. กระสับกระส่าย ทูรนาทราเย ผุดลุกผุดนั่ง
 - v. สีหน้าแสดงความเจ็บปวดอย่างมาก หรือร้องไห้
 - vi. ยืนไม่ไหวจากอาการปวด
 - ff. ผู้ป่วยที่ค่าสัญญาณชีพไม่ผ่าน Danger Zone Vital Sign
- ระดับ 3** ผู้ป่วยฉุกเฉินเร่งด่วน (**Urgent**) ควรได้รับการตรวจรักษาภายใน 30 นาที โดยใช้วิธีประเมินได้ 2 วิธี ควรเลือกอย่างใดอย่างหนึ่งคือ
- a. ประเมินว่าผู้ป่วยจำเป็นต้อง Admit หรือสังเกตอาการ หรือไม่ หากจำเป็น ให้ถือเป็นระดับที่ 3 โดยพิจารณาจากปัจจัยที่ส่งผลให้ผู้ป่วยมีแนวโน้มต้อง Admit หรือสังเกตอาการ
 - i. ปัจจัยด้านกลไกการบาดเจ็บได้แก่ ตีตบภายใน, กระเด็นจากรถ, รถคว่ำ, มีคนตาย, ถูกแทง ถูกยิง, สลอบ, จำเหตุการณ์ไม่ได้, ตกที่สูง > 6 เมตร, ไฟฟ้าดูด, จมน้ำ, สำลักควัน, Burn, Domestic violence
 - ii. ปัจจัยด้านโรคประจำตัว DM, HT, Coronary artery Disease, CKD, Asthma, COPD, Cirrhosis, Malignancy, HIV, Cerebrovascular accident
 - iii. ปัจจัยด้านอายุคือ อายุ < 3 เดือนหรือ > 75 ปี
 - b. ประเมินการใช้ทรัพยากร หากประเมินการใช้ทรัพยากรได้จำนวนมากกว่า 1 อย่างขึ้นไปให้ถือว่าเป็นระดับที่ 3 ซึ่งใช้หลักการนับทรัพยากร เช่นเดียวกับในการคิดทรัพยากรของระบบคัดแยก Saraburi ESI
- 4. ระดับ 4** ผู้ป่วยฉุกเฉินไม่รุนแรง (**Semi-Urgent**) ควรได้รับการตรวจภายใน 1 ชั่วโมง คือผู้ป่วยที่ได้รับการประเมินการใช้ทรัพยากรเพียง 1 อย่าง
- 5. ระดับ 5** ผู้ป่วยฉุกเฉินทั่วไป (**Non-Urgent**) เป็นกลุ่มที่ไม่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรให้ห้องฉุกเฉิน ควรได้รับการตรวจหลังจากผู้ป่วยระดับอื่นได้รับการตรวจแล้ว และรอตรวจได้นานอย่างปลอดภัย

ความสัมพันธ์ของความดันโลหิตสูงต่อการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด ในโรงพยาบาลสระบุรี

นพ.ปณณวัจน์ สุพรรณพงศ์¹ นพ.รวิพล เจือใจ²

¹สาขาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

²กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลสระบุรี

Received 8th May 2024

Revised 21st May 2024

Accepted 20th July 2024

บทคัดย่อ

ภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดเป็นภาวะฉุกเฉิน ถ้าไม่ได้รับการรักษามีอัตราการเสียชีวิตที่สูง โดยปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญที่พบในผู้ป่วยที่มีภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดได้แก่ ความดันโลหิตสูง ซึ่งเป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมได้และทำให้ลดอัตราการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดขึ้นได้ การวิจัยนี้เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของระดับความดันโลหิตสูงกับการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดของผู้ป่วยในโรงพยาบาลสระบุรี เทียบกับผู้ป่วยความดันโลหิตสูงของโรงพยาบาลสระบุรีที่มีลักษณะพื้นฐานใกล้เคียงกันที่ไม่เกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด จำนวนผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษา รวมทั้งสิ้น 175 คน แบ่งเป็นกลุ่มผู้ป่วย 35 คน และกลุ่มควบคุม 140 คน พบว่าระดับความดันโลหิตของกลุ่มผู้ป่วยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดในวันที่วินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดว่ามีระดับสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [Adjusted odd ratio (AOR): 1.04, 95% Confidence interval (95%CI): 1.01-1.08, p-value<0.010] เมื่อนำระดับความดันโลหิตในวันที่วินิจฉัยของกลุ่มเคสมาเทียบกับกลุ่มควบคุม จะพบว่าในกลุ่มเคสมีภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤต มากกว่าในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [Odd ratio (OR): 49.16, 95%CI: 6.95-347.18, p-value < 0.010] การควบคุมระดับความดันโลหิตสูงและภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤต โดยเฉพาะการลดความดันซิสโตลิก จะสามารถช่วยลดการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดในโรงพยาบาลสระบุรีได้

คำสำคัญ: ภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด, ความดันโลหิตสูง, การรักษาระดับความดันโลหิต, ระดับความดันโลหิต, ความดันซิสโตลิก, ความดันโลหิตสูงวิกฤต

ผู้นิพนธ์ประสานงาน : นพ.รวิพล เจือใจ

กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลสระบุรี

โรงพยาบาลสระบุรี 18 ถนนเทศบาล 4 ตำบลปากเพรียว อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี 18000

โทร. 036-343500 ต่อ 2181

อีเมลล์: g_jurjai@hotmail.com



The Relationship Between High Blood Pressure and the Occurrence of Aortic Aneurysm Rupture; Case-control study in Saraburi hospital.

Poonyawaj Supannapong,M.D.¹ Ravipol Jurjai,M.D.²

¹Emergency Department, Panyanantaphikkhu Chonprathan Medical Center,Thailand

²Emergency department,Saraburi Hospital,ThailandSaraburi Hospital

Abstract

Introduction Aortic dissection is a medical emergency condition with a high mortality rate if left untreated. Among patients with aortic dissection, a major risk factor is high blood pressure, which can be managed. By controlling high blood pressure, the incidence of aortic dissection can be reduced. The research conducted at Saraburi Hospital aims to study the correlation between high blood pressure levels and the occurrence of aortic dissection when compared to individuals with hypertension possessing similar baseline characteristics. A matched case-control study was conducted to investigate patients admitted to Saraburi Hospital's emergency room due to aortic dissection between January 2011 and December 2020. The research compared blood pressure data among hypertensive patients in Saraburi Hospital's hypertension clinic during the same period. These patients were paired with a control group based on baseline characteristics, such as gender, age range, blood pressure records from 5 years before aortic dissection diagnosis, smoking habit, diabetes, hyperlipidemia, stroke, coronary heart disease, and regular medications.

Result In total, 175 patients participated in the study, divided into two groups: 35 patients with aortic dissection and 140 individuals in the control group. The findings revealed that the blood pressure levels of the aortic dissection group on the day of diagnosis were significantly higher than those of the control group [Adjusted odds ratio (AOR): 1.04, 95% CI: 1.01-1.08, p-value < 0.010]. When comparing blood pressure levels on the day of diagnosis between the case group and the control group, it was statistically significant that the case group had a significantly higher diagnosis of hypertensive emergencies than the control group. [Odd ratio (OR): 49.16, 95%CI: 6.95-347.18, p-value < 0.010] Management of elevated blood pressure levels and hypertensive emergencies, particularly the reduction of systolic blood pressure, can help reduce the occurrence of aortic dissection at the Saraburi hospital.

Keywords : Aortic dissection, Hypertension, Controlling high blood pressure, Blood pressure category, Hypertensive crisis

Corresponding author: Ravipol Jurjai,M.D.

Emergency Department, Saraburi Hospital

Saraburi Hospital 18 Thesaban 4 Road, Pak Phrao Sub-district, Mueang District, Saraburi Province, Thailand 18000

Tel. 036-343500 ext. 2181

Email: g_jurjai@hotmail.com

บทนำ (Introduction)

ภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด (Aortic dissection) คือภาวะที่มีการฉีกขาดของผนังหลอดเลือดแดงเออร์ตาจากสาเหตุความดันชีพจร (Pulse pressure) ที่สูง จะทำให้มีเลือดไหลออกไปอยู่ในผนังหลอดเลือดเกิดการแยกออกของชั้นผนังหลอดเลือด แล้วขยายไปยังบริเวณอื่นๆของหลอดเลือดแดงใหญ่¹ การวินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดในปัจจุบันทำได้โดยการส่งตรวจ Aortogram หรือ Contrast-enhanced computerized tomography ในปัจจุบันถือเป็นภาวะฉุกเฉินที่ทำให้ผู้ป่วยมีอัตราการเสียชีวิตที่สูงหากไม่ได้รับการรักษา โดยอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ทุก 1 ชั่วโมงในช่วง 48 ชั่วโมง หลังการฉีกขาดของผนังหลอดเลือดแดงใหญ่ เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 80 ใน 2 สัปดาห์ และร้อยละ 90 ใน 3 เดือน² และมีอุบัติการณ์สูงถึง 4.4 ต่อประชากร 100,000 คนต่อปี โดยอัตราการตกในช่วงปี ค.ศ.1995 ถึง ค.ศ.2015³ จากข้อมูลทางสถิติคาดว่าจะพบผู้ป่วยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด 1 คนจาก ผู้ป่วย 10,000 คน ที่มารับบริการในแผนกฉุกเฉิน⁴

ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด ได้แก่ ความดันโลหิตสูง, เพศ, อายุ, การสูบบุหรี่, โรคเบาหวาน, โรคไขข้อในเลือดสูง, โรคหลอดเลือดสมอง, โรคหลอดเลือดหัวใจ⁵, การตั้งครรภ์⁶, โรคทางพันธุกรรม^{7, 8} และค่าโปรตีนอัลบูมิน (Plasma albumin)⁹ ที่พบในผู้ป่วยที่มีภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด ความดันโลหิตสูง¹⁰ เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญ ซึ่งการไม่ควบคุมระดับความดันโลหิตมีผลต่อการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดและนำไปสู่การเสียชีวิตได้¹¹ ปัจจุบันในประเทศไทยมีผู้ป่วยความดันโลหิตสูงถึงร้อยละ 45 ไม่ทราบว่าตนเป็นโรคความดันโลหิตสูง ร้อยละ 6 ทราบว่าตนเป็นโรคความดันโลหิตสูงแต่ปฏิเสธการรักษา ร้อยละ 24 ได้รับการรักษาอยู่แต่ยังไม่สามารถควบคุมระดับความดันโลหิตให้อยู่ในระดับปกติได้¹² อีกทั้งยังมีผู้ป่วยอีกจำนวนมากที่ตรวจพบระดับความดันโลหิตสูงในสถานพยาบาลแต่ไม่ได้รับการวินิจฉัยโรคความดันโลหิตสูงและรับการรักษาอย่างเหมาะสม¹³ นอกจากปัจจัยเสี่ยงของความดันโลหิตสูง ในภาวะฉุกเฉินที่ผู้ป่วยมาโรงพยาบาล ภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด มักพบทั้งความดันโลหิตต่ำเมื่อมีการแตกฉีกขาดของเส้นเลือดแดงใหญ่ และความดันโลหิตสูงเมื่อยังไม่มีการแตกฉีกขาด จากสถิติของผู้ป่วยในโรงพยาบาลสระบุรี พบว่ามีผู้ป่วยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด 32 ราย จากผู้ป่วยที่ใช้บริการห้องฉุกเฉินทั้งหมดประมาณ 230,000 ราย พบว่าผู้ป่วยส่วนมากมีระดับความดันโลหิตที่สูงเมื่อมาตรวจที่ห้องฉุกเฉิน ซึ่งหากได้รับความรู้และการควบคุมระดับความดันโลหิตให้อยู่ในระดับปกติ หรือได้รับการวินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดก่อน อาจจะช่วยลดอัตราการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด ลดอัตราการเสียชีวิตและทุพพลภาพ จึงทำการศึกษาขึ้นเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของระดับความดันโลหิตสูงกับการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดของผู้ป่วยในโรงพยาบาลสระบุรี เทียบกับผู้ป่วยความดันโลหิตสูงของโรงพยาบาลสระบุรี

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของระดับความดันโลหิตสูงกับการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดของผู้ป่วยในโรงพยาบาลสระบุรี เทียบกับผู้ป่วยความดันโลหิตสูงของโรงพยาบาลสระบุรี

วิธีการศึกษา

กลุ่มผู้ป่วยหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด (กลุ่มเคส)

ใช้เกณฑ์การวินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดคือ ผู้ป่วยที่ได้รับการลงรหัส ICD-10 รหัส I71 ซึ่งวินิจฉัยจากการทำ CT Aortogram โดยไม่รวมถึงผู้ป่วยที่วินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่โป่งพอง และแผลเปื่อยของหลอดเลือดแดงใหญ่ (Aortic aneurysm)



เกณฑ์การคัดผู้ป่วยออกจากการศึกษา ได้แก่

1. อายุน้อยกว่า 40 ปี
2. ผู้ป่วยตั้งครรภ์
3. ผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุบริเวณหน้าอกภายใน 48 ชั่วโมง
4. ผู้ป่วยที่มีกลุ่มโรคทางพันธุกรรมร่วม
5. ผู้ป่วยที่มีภาวะอักเสบของหลอดเลือดแดงใหญ่
6. ผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อของหลอดเลือดแดงใหญ่
7. ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของลิ้นหัวใจเอออร์ตา
8. ผู้ป่วยที่เคยได้รับการผ่าตัดหรือใส่สายสวนผ่านหลอดเลือดเอออร์ตา
9. ผู้ป่วยที่มีภาวะการตีบตันของหลอดเลือดเอออร์ตาแต่กำเนิด
10. ผู้ป่วยที่ไม่เคยมีความดันโลหิตที่สูงถึงระดับ 2

กลุ่มควบคุม

ผู้ป่วยที่ติดตามความดันโลหิตที่คลินิกความดันโลหิตสูงของกลุ่มงานปฐมภูมิโรงพยาบาลสระบุรี โดยจับคู่กับกลุ่มเคสในช่วงเวลาที่มีระดับความดันโลหิตสูงสุดในระดับเดียวกันย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี ด้วยปัจจัยดังต่อไปนี้

1. เพศ (Gender)
2. อายุ (Age)
3. ระดับความดันโลหิตที่สูงที่สุดในช่วง 5 ปี ก่อนปีที่เกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด (Maximum of systolic blood pressure; SBP max)
4. สูบบุหรี่ (Smoking)
5. โรคเบาหวาน (Diabetes mellitus; DM)
6. โรคไขมันในเลือดสูง (Dyslipidemia)
7. โรคหลอดเลือดสมอง (Cerebrovascular accident; CVA)
8. โรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary artery disease; CAD)
9. กลุ่มยาที่กินประจำ ได้แก่ Aspirin (ASA) ยากลุ่ม Statin Betablocker และยากลุ่ม Angiotensin-converting enzyme inhibitors (ACEI) หรือ Angiotensin receptor blockers (ARB)

นิยามคำศัพท์

SBP present, DBP present คือ ระดับความดันโลหิตของกลุ่มผู้ป่วยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดในวันที่วินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด

SBP last, DBP last คือ ระดับความดันโลหิตครั้งล่าสุดของกลุ่มควบคุมในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกับการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดของกลุ่มเคส

SBP max, DBP max คือ ระดับความดันโลหิตที่สูงที่สุดในช่วง 5 ปีก่อนช่วงเวลาของกลุ่มเคสจะเกิดอาการ

การคำนวณขนาดตัวอย่าง

ขนาดตัวอย่างคำนวณโดยใช้โปรแกรม STATA version 14.0 ในการเก็บข้อมูลทั้งหมด 155 คน ผู้ป่วยวินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด 31 คนและผู้ป่วยวินิจฉัยความดันโลหิตสูงที่มีข้อมูลพื้นฐานใกล้เคียงกัน 124 คน โดยมีข้อมูลพื้นฐานได้แก่ เพศ, ช่วงอายุ, ระดับความดันโลหิตในช่วง 5 ปี ก่อนปีที่เกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด, สูบบุหรี่, โรคเบาหวาน, โรคไขมันในเลือดสูง

, โรคหลอดเลือดสมอง, โรคหลอดเลือดหัวใจ และยาที่กินประจำ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความดันโลหิตในปีที่เกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด และระดับความดันโลหิตที่สูงที่สุดในช่วง 5 ปี ก่อนเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด ในผู้ป่วยกลุ่มที่วินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดและกลุ่มผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มีข้อมูลพื้นฐานใกล้เคียงกัน พบว่าได้กลุ่มตัวอย่างที่วินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด 35 คน และกลุ่มที่วินิจฉัยความดันโลหิตสูงที่มีข้อมูลพื้นฐานใกล้เคียงกัน 140 คน รวมทั้งสิ้น 175 คน เป็นการคำนวณ Two-sample comparison of proportions โดยกำหนด คำนัยสำคัญทางสถิติ (p-value) เท่ากับ 0.050 อำนาจทางสถิติ (Power) ร้อยละ 80 และอัตราส่วน (Ratio) เท่ากับ 0.31 หรือ อัตราส่วนของกลุ่มเคส : กลุ่มควบคุม เท่ากับ 1:4

การวิเคราะห์ผลการวิจัย

การศึกษานี้จัดทำขึ้นโดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง (Retrospective matched case-control study) ของโรงพยาบาลสระบุรี ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ.2554 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2563 ซึ่งมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 175 คน โดยการทบทวนเวชระเบียน

โดยใช้ Two-sample t-test with unequal variances ในระดับความดันโลหิต และใช้ Conditional (fixed-effects) logistic regression ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างอายุ เพศ และระดับความดันของผู้ป่วยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดและผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มีข้อมูลพื้นฐานใกล้เคียงกัน

การศึกษานี้ใช้โปรแกรม STATA version 14.0 ในการคำนวณโดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติ p-value < 0.050

การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองโดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน โรงพยาบาลสระบุรี เมื่อวันที่ 8 เมษายน พ.ศ. 2564

ผลการศึกษา

จำนวนผู้ป่วยที่วินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดที่โรงพยาบาลสระบุรีในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ.2554 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2563 รวมทั้งสิ้น 58 คน เมื่อนำผู้ป่วยที่อายุน้อยกว่า 40 ปี, ผู้ป่วยตั้งครรภ์, ผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุบริเวณหน้าอก ภายใน 48 ชั่วโมง, ผู้ป่วยที่มีกลุ่มโรคทางพันธุกรรมร่วม, ผู้ป่วยที่มีภาวะอักเสบของหลอดเลือดแดงใหญ่, ผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อของหลอดเลือดแดงใหญ่, ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของลิ้นหัวใจเอออร์ตา และผู้ป่วยที่มีภาวะการฉีกตับต้นของหลอดเลือดเอออร์ตาแต่กำเนิด ออกจากกลุ่มเข้าร่วมการศึกษา เหลือผู้ป่วยรวมทั้งสิ้น 35 คน

จำนวนผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษาในกลุ่มควบคุมที่มีพื้นฐานใกล้เคียงกันในด้านเพศ, ช่วงอายุ, ระดับความดันโลหิตในช่วง 5 ปี ก่อนปีที่เกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด, สูบบุหรี่, โรคเบาหวาน, โรคไขมันในเลือดสูง, โรคหลอดเลือดสมอง, โรคหลอดเลือดหัวใจ และยาที่กินประจำ มีจำนวนผู้ป่วยรวมทั้งสิ้น 140 คน

จากตารางที่ 1 พบว่า ตัวแปรด้านอายุ, ระดับความดันซิสโตลิก และไดแอสโตลิกที่สูงที่สุดในช่วง 5 ปีก่อนเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด ในผู้ป่วยกลุ่มเคสและกลุ่มควบคุมพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value > 0.050) ดังที่แสดงในตารางที่ 1 เนื่องจากเป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยทำการจับคู่ดังที่แสดงในระเบียบวิธีวิจัย

จากตารางที่ 2 พบว่าระดับความดันซิสโตลิกของกลุ่มเคสในวันที่วินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด มีค่ามากกว่าระดับความดันซิสโตลิกของกลุ่มควบคุมที่วัดได้ในเวลาที่ใกล้เคียงกับการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดของกลุ่มเคสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ [Crude odd ratio (COR): 1.04, 95% Confidence interval (CI): 1.02-1.06, p-value < 0.010] โดยที่เมื่อตัดอิทธิพลของอายุ, ระดับความดันไดแอสโตลิกในวันที่วินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด, ระดับความดันซิสโตลิกที่สูงที่สุดในช่วง 5 ปีก่อนช่วงเวลาที่กลุ่มเคสจะเกิดอาการ, ระดับความดันไดแอสโตลิกที่สูงที่สุดในช่วง 5 ปีก่อนช่วงเวลาที่กลุ่มเคสจะเกิดอาการ และค่าโปรตีนอัลบูมิน พบว่ายังคงมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [Adjusted odd ratio (AOR): 1.04, 95%CI: 1.01-1.08, p-value < 0.010] ส่วนระดับความดันไดแอสโตลิกของกลุ่มเคสในวันที่วินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด มีค่ามากกว่า



กลุ่มควบคุมที่วัดได้ในช่วงเวลาใกล้เคียงกับการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดของกลุ่มเคสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (COR: 1.06, 95%CI: 1.03-1.09, p-value < 0.010) แต่พบว่าเมื่อตัดอิทธิพลของอายุ, ระดับความดันซิสโตลิกของกลุ่มเคสในวันที่วินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด, ระดับความดันซิสโตลิกที่สูงที่สุดในช่วง 5 ปีก่อนช่วงเวลาที่กลุ่มเคสจะเกิดอาการ, ระดับความดันไดแอสโตลิกที่สูงที่สุดในช่วง 5 ปีก่อนช่วงเวลาที่กลุ่มเคสจะเกิดอาการ และค่าโปรตีนอัลบูมิน พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (AOR: 1.05, 95%CI: 0.99-1.11, p-value: 0.130)

จากตารางที่ 3 พบว่าเมื่อนำระดับความดันโลหิตในวันที่วินิจฉัยของกลุ่มเคสมาเทียบกับกลุ่มควบคุม จะพบว่าในกลุ่มเคสมีภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤต มากกว่าในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [Odd ratio (OR): 49.16, 95%CI: 6.95-347.18, p-value < 0.010]

อภิปรายผลการศึกษา

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาข้อมูลที่ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มพบว่า เมื่อตัดอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ ระดับความดันโลหิตซิสโตลิกในวันที่วินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดที่สูง มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด (AOR: 1.04, 95% CI: 1.01-1.08, p-value < 0.010) ซึ่งสรุปได้ว่าการปรับลดระดับความดันโลหิตสูงให้ลดลงต่ำกว่าระดับสองสามารถช่วยลดการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดได้ ผลลัพธ์สอดคล้องกับการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดที่เกิดจากความดันชีพจร (Pulse pressure) ที่มีค่าสูง เกิดแรงกระทำ (Stress) ต่อผนังหลอดเลือดแดงทำให้ผนังหลอดเลือดอ่อนแอ เลือดจึงเซาะไประหว่างผนังหลอดเลือด เกิดเป็นช่องว่าง (False lumen) โดยความดันชีพจรมาจากผลของต่างความดันซิสโตลิกกับความดันไดแอสโตลิก¹⁵ ถ้าความดันซิสโตลิกยิ่งมาก จะทำให้ความดันชีพจรยิ่งสูงขึ้น

ระดับความดันโลหิตไดแอสโตลิกที่สูงในวันที่วินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อตัดอิทธิพลของปัจจัยอื่นออก พบว่าระดับความดันไดแอสโตลิกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คาดว่าเป็นผลมาจากผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีภาวะความดันโลหิตซิสโตลิกสูง เป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของการแข็งตัวของหลอดเลือดแดงใหญ่ ซึ่งจะส่งผลให้ระดับความดันไดแอสโตลิกมีการเปลี่ยนแปลงน้อยเนื่องจากอันเป็นผลจากการหดตัวกลับที่เดิม (Elastic recoil) ของเส้นเลือดแดงใหญ่ส่วนต้นลดลงจากอายุที่มากขึ้นในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม¹⁶ แต่จากการการศึกษาของ Otaki et al. การความความความดันไดแอสโตลิกจะมีผลต่อการลดอัตราการเสียชีวิต¹⁷

จากการศึกษาของ István Mészáros และคณะ พบว่า 70% ของผู้ป่วยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดมีประวัติความดันโลหิตสูงมาก่อน โดย 29% ของผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มีภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดยังคงมีระดับความดันโลหิตที่สูง¹⁸ ซึ่งตรงกับผลการวิจัยนี้ เนื่องจากผลการศึกษาสนับสนุนว่าระดับความดันในวันที่วินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดของกลุ่มเคสสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR: 49.16, 95%CI: 6.95-347.58, p-value < 0.010) (จากตารางที่ 3)

จากการศึกษาของ Yongli Gao และคณะ พบว่าค่าโปรตีนอัลบูมินในเลือดมีผลต่อการเสียชีวิตในผู้ป่วยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดในโรงพยาบาล ซึ่งสาเหตุอาจมาจากการมีค่าโปรตีนอัลบูมินที่ต่ำทำให้เกิดการอักเสบของหลอดเลือดแดงใหญ่มากขึ้นและเกิดการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดมากขึ้น¹⁹ ซึ่งไม่สอดคล้องกับการวิจัยที่พบว่าค่าอัลบูมินในเลือดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มเคสและกลุ่มควบคุม เนื่องจากข้อมูลขาดหายไปในกลุ่มควบคุม และการวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบการศึกษาย้อนหลัง

จากการศึกษานี้พบว่าระดับความดันโลหิตซิสโตลิกมีความสัมพันธ์กับภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด โดยเฉพาะในภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤต โดยปกติจะควบคุมความดันโลหิตซิสโตลิกตั้งแต่ 100 ถึง 120 และอัตราการเต้นหัวใจน้อยกว่า 60²⁰ การรักษาเบื้องต้นจะให้อาลดความดันโดยยาลดความดันโดยจะให้กลุ่มยา เบต้าบล็อกเกอร์ (Beta blockers) เช่น Esmolol และ Labetalol เป็นต้น เพื่อลดอัตราการเต้นของหัวใจ แต่ยาดังกล่าวความสามารถลดความดันโลหิต²¹ ฉะนั้นควรจะต้องระวังหลังจากให้ยาเบต้าบล็อกเกอร์ ควรจะต้องให้ยาอื่นๆ เช่น Nitroprusside และ Nicardipine เป็นต้น เพื่อลดระดับความดันโลหิตซิสโตลิก

งานวิจัยนี้เป็นการยืนยันว่าระดับความดันโลหิตซิสโตลิกมีผลต่อภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาด นอกจากการควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ จะต้องควบคุมระดับความดันโลหิตซิสโตลิก

ข้อจำกัด

1. เนื่องจากภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดมีอัตราการเสียชีวิตที่สูงหากไม่ได้รับการรักษาที่เหมาะสม จำนวนผู้ป่วยที่ได้ทำการศึกษาในการศึกษานี้จึงอาจน้อยกว่าความเป็นจริง เนื่องจากยังมีผู้ป่วยภายในจังหวัดสระบุรีอีกจำนวนไม่น้อยที่เสียชีวิตโดยไม่ทราบสาเหตุและไม่ได้รับการชันสูตรเพื่อหาสาเหตุการเสียชีวิตที่ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Clouse WD และคณะที่พบว่าร้อยละ 38 ของผู้ป่วยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดได้รับการวินิจฉัยจากการผ่าชันสูตร จึงไม่สามารถบอกถึงจำนวนผู้ป่วยภาวะหลอดเลือดแดงฉีกขาดที่แท้จริง
2. เนื่องจากเป็นงานวิจัยแบบ Matched case-control study ถึงแม้ว่าเราจะเลือกกลุ่มควบคุมให้ใกล้เคียงกับกลุ่มผู้ป่วยที่สุดแล้ว แต่ก็ไม่สามารถทำให้มีความเท่ากันอย่างแท้จริงได้
3. เนื่องจากเป็นงานวิจัยแบบ Retrospective observational study จึงไม่สามารถย้อนเก็บระดับความเจ็บปวดเพื่อนำมาเป็นตัวแปรได้ รวมถึงการให้ผู้ป่วยติดตามระดับความดันโลหิตด้วยตนเองที่บ้านยังไม่สามารถจัดเก็บได้ จะต้องใช้ความดันโลหิตที่มาตรวจในโรงพยาบาลเท่านั้น จึงไม่สามารถติดตามระดับความดันโดยละเอียดในช่วงระยะเวลาที่เกิดภาวะของกลุ่มเคสได้

สรุปผลการศึกษา

จากผลการวิจัย แสดงถึงความสำคัญของระดับความดันโลหิตของกลุ่มผู้ป่วยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดในวันที่วินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดว่ามีระดับสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะความดันซิสโตลิก อีกทั้งยังพบภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤต ในกลุ่มผู้ป่วยมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

ดังนั้นการควบคุมระดับความดันโลหิตสูงและภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤต ในการเลือกใช้ยาที่มีความสามารถในการลดความดันซิสโตลิก จะสามารถช่วยลดการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดในโรงพยาบาลสระบุรีได้

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

ขอขอบคุณทีมงานเทคโนโลยีและสารสนเทศ โรงพยาบาลสระบุรีที่สนับสนุนแหล่งข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้

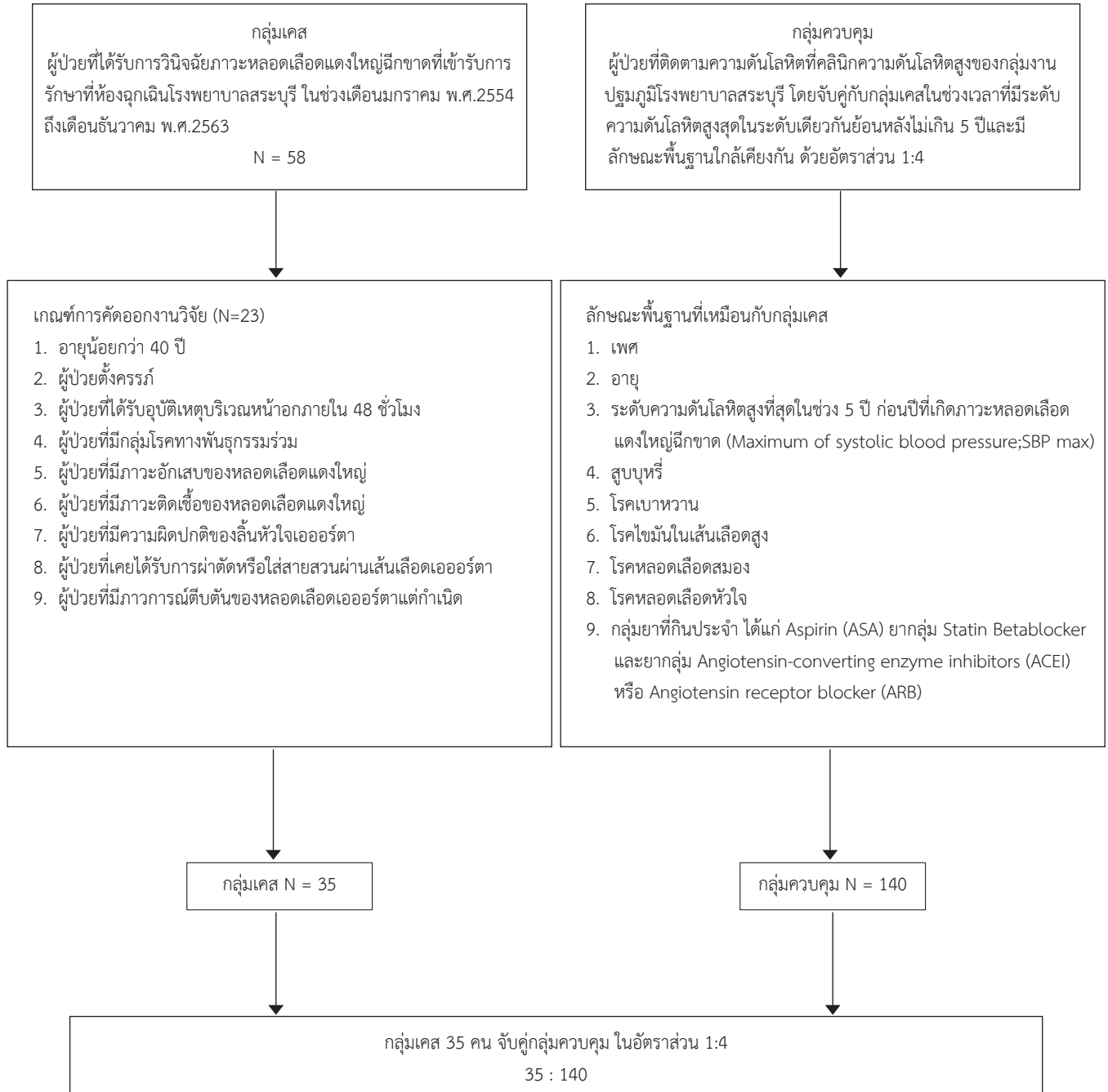


เอกสารอ้างอิง

1. Pisudtinontakul W, Chittithavorn V. Management of Thoracic aortic dissection type A [Internet]. Department of surgery, Prince of Songkla University; 2011 [cited 2021 Dec 22]. Available from: [http://medinfo2.psu.ac.th/surgery/Collective%20review/2554/2.Management_of_thoracic_Aortic_dissection_type_A%20\(Warut%2013.7.54\).pdf](http://medinfo2.psu.ac.th/surgery/Collective%20review/2554/2.Management_of_thoracic_Aortic_dissection_type_A%20(Warut%2013.7.54).pdf)
2. Olin JW, Fuster V. Acute Aortic Dissection: The Need for Rapid, Accurate, and Readily Available Diagnostic Strategies. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2003 Oct;23(10):1721–3.
3. DeMartino RR, Sen I, Huang Y, Bower TC, Oderich GS, Pochettino A, et al. Population-Based Assessment of the Incidence of Aortic Dissection, Intramural Hematoma, and Penetrating Ulcer, and Its Associated Mortality From 1995 to 2015. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2018 Aug;11(8):1–12.
4. Rogers AM, Hermann LK, Booher AM, Nienaber CA, Williams DM, Kazerooni EA, et al. Sensitivity of the Aortic Dissection Detection Risk Score, a Novel Guideline-Based Tool for Identification of Acute Aortic Dissection at Initial Presentation: Results From the International Registry of Acute Aortic Dissection. *Circulation.* 2011 May 24;123(20):2213–8.
5. Mayo Clinic Staff. Aortic dissection [Internet]. Mayo Clinic. 2021 [cited 2021 Dec 25]. Available from: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/aortic-dissection/symptoms-causes/syc-20369496>
6. Kinney-Ham L, Nguyen HB, Steele R, Walters E. Acute Aortic Dissection in Third Trimester Pregnancy without Risk Factors. *West J Emerg Med.* 2011;12(4):571–4.
7. Juang D, Braverman AC, Eagle K. Aortic Dissection. *Circulation* [Internet]. 2008 Sep 30 [cited 2021 Dec 28];118(14). Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.799908>
8. Abbass A, D’Souza J, Asad-Ur-Rahman F, Khalid S. Abstract 14473: Aortic Dissection in Association With Liddle Syndrome. *Circulation* [Internet]. 2016 Nov 11 [cited 2021 Dec 28];134. Available from: https://doi.org/10.1161/circ.134.suppl_1.14473
9. Takeuchi T, Adachi H, Ohuchida M, Nakamura T, Satoh A, Jacobs DR, et al. A case-control study found that low albumin and smoking were associated with aortic dissection. *J Clin Epidemiol.* 2004 Apr;57(4):386–91.
10. Evangelista A, Co-Director, Department of Cardiac Imaging, Hospital Vall d’Hebron, Barcelona. E: aevangelistam@medynet.com. Insights from the International Registry of Acute Aortic Dissection – What Have We Learned? *Eur Cardiol Rev.* 2008;4(1):79.
11. Howard DPJ, Banerjee A, Fairhead JF, Perkins J, Silver LE, Rothwell PM. Population-Based Study of Incidence and Outcome of Acute Aortic Dissection and Premorbid Risk Factor Control: 10-Year Results From the Oxford Vascular Study. *Circulation.* 2013 May 21;127(20):2031–7.
12. Thai Hypertension Society. 2019 Thai Guidelines on The Treatment of Hypertension [Internet]. 1st ed. Bangkok; 2019. Available from: <http://www.thaihypertension.org/files/HT%20guideline%202019.with%20watermark.pdf>

13. Wall HK, Hannan JA, Wright JS. Patients With Undiagnosed Hypertension: Hiding in Plain Sight. *JAMA*. 2014 Nov 19;312(19):1973.
14. Levy D, Goyal A, Grigorova Y, Farci F, Le JK. Aortic Dissection. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [cited 2023 Nov 1]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441963/>
15. Homan TD, Bordes SJ, Cichowski E. Physiology, Pulse Pressure. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [cited 2023 Nov 1]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482408/>
16. Cernes R, Zimlichman R, Shargorodsky M. Arterial Elasticity in Cardiovascular Disease: Focus on Hypertension, Metabolic Syndrome and Diabetes. In: Fisman EZ, Tenenbaum A, editors. *Advances in Cardiology* [Internet]. Basel: KARGER; 2008 [cited 2021 Dec 29]. p. 65–81. Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/115188>
17. Otaki Y, Watanabe T, Konta T, Watanabe M, Fujimoto S, Sato Y, et al. One-Year Change in Diastolic Blood Pressure and Aortic Disease-Related Mortality in a Japanese General Population Aged 50–75 Years. *Circ J*. 2021 Nov 25;85(12):2222–31.
18. Mészáros I, Mórocz J, Szlávi J, Schmidt J, Tornóci L, Nagy L, et al. Epidemiology and Clinicopathology of Aortic Dissection. *Chest*. 2000 May;117(5):1271–8.
19. Gao Y, Li D, Cao Y, Zhu X, Zeng Z, Tang L. Prognostic value of serum albumin for patients with acute aortic dissection: A retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore)*. 2019 Feb;98(6):1–7.
20. Isselbacher EM, Preventza O, Hamilton Black J, Augoustides JG, Beck AW, Bolen MA, et al. 2022 ACC/AHA Guideline for the Diagnosis and Management of Aortic Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation* [Internet]. 2022 Dec 13 [cited 2023 Nov 1];146(24). Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001106>
21. Wong GW, Laugerotte A, Wright JM. Blood pressure lowering efficacy of beta-1 selective beta blockers for primary hypertension. In: The Cochrane Collaboration, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2008 [cited 2023 Nov 1]. p. CD007451. Available from: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD007451>

แผนภาพ



การศึกษาค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี และค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับในการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก ในระบบดิจิทัล โรงพยาบาลสระบุรี

เบญจมาศ สาบ้านกล้วย

กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสระบุรี จังหวัดสระบุรี

Received 24th May 2024

Revised 5th June 2024

Accepted 14th July 2024

บทคัดย่อ

การถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก แม้ผู้ป่วยจะได้รับปริมาณรังสีที่ค่อนข้างต่ำ แต่ปริมาณรังสีสะสมที่ผู้ป่วยได้รับมีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย ที่ผ่านมาทางหน่วยงานยังไม่มีการประเมินค่าปริมาณรังสีที่ผิวจากการถ่ายภาพเอกซเรย์มาก่อน เพื่อประโยชน์ต่อการให้บริการผู้ป่วย บุคลากรได้ตระหนักถึงการใช้อย่างเหมาะสม และช่วยลดความเสี่ยงภัยจากรังสีในการตรวจวินิจฉัยทางคลินิก ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจศึกษาค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ (entrance surface dose : ESD) ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี (exposure index : EI) และความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี กับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ จากการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก และความหนาของทรวงอกของผู้รับบริการ ค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ และค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี ที่ห้องเอกซเรย์ทั่วไป หมายเลข 1 หน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสระบุรี ในวันและเวลาราชการ รวมจำนวน ทั้งหมด 200 ราย ช่วงตั้งแต่วันที่ 1 เดือนมีนาคม ถึงวันที่ 30 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2567 มาวิเคราะห์ข้อมูล ผลการศึกษาพบการตรวจเอกซเรย์ทรวงอกในท่า PA upright ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0.10 มิลลิเกรย์ (SD = 0.04) มีค่าควอไทล์ที่ 3 เท่ากับ 0.22 มิลลิเกรย์ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ภาพส่วนใหญ่มีค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีอยู่ในช่วง ($200 < EI \leq 400$) จำนวน 198 ภาพ คิดเป็นร้อยละ 99.00 ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมสำหรับผู้มารับบริการ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์และส่งผลต่อปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับได้แก่ ค่ากระแสหลอดคูณเวลา ความหนาของทรวงอก และน้ำหนักของผู้รับบริการ ($r = 0.965, 0.847$ และ 0.799 ตามลำดับ $p\text{-value} < 0.001$) โดยค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ จะเพิ่มขึ้นเมื่อค่ากระแสหลอดคูณเวลา ความหนาของทรวงอก และน้ำหนักเพิ่มขึ้น สามารถเขียนสมการพยากรณ์ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับได้ดังนี้ $Y' = -0.029 + 0.045x + 0.002t$

คำสำคัญ ภาพเอกซเรย์ทรวงอก ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี

ผู้นิพนธ์ประสานงาน : นางเบญจมาศ สาบ้านกล้วย

กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสระบุรี

เลขที่ 18 ถนนเทศบาล 4 ตำบลปากเพรียว อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี 18000

โทรศัพท์ (ที่ทำงาน) 036-343-500 ต่อ 1124 (มือถือ) 089-888-3442

E-mail Address: benjamas.sabankouy@gmail.com



A study of entrance surface dose and radiation dose from digital chest x-ray, Saraburi Hospital.

Benjamas Sabankouy

Department of Radiology, Saraburi Hospital, Saraburi Province

Abstract

Despite the relatively low exposure of patients to chest radiography, cumulative radiation doses directly affect bodily changes. In the Radiology Unit of Saraburi Hospital, there has been no previous assessment of the entrance surface dose (ESD) from radiography. This study aims to optimize patient care by raising staff awareness of proper radiation usage and reducing radiation risk in clinical diagnosis through an examination of ESD, exposure index (EI), and their association with various parameters of chest radiography. Data collected from chest radiography include sex, age, and chest thickness. Analysis was conducted on the ESD and EI of 200 patients who received services in X-ray Room 1 on business days from March 1 to June 30, 2024. The results indicate that the ESD of PA upright chest X-ray examinations meets standard criteria, with an average of 0.10 mGy (S.D. = 0.04) and a third quartile of 0.22 mGy. Most radiographs (99%) fall within an EI range of $200 < EI < 400$, demonstrating an acceptable patient dose. The primary parameters correlated with and regressed on ESD are mAs (milliampere-seconds), chest thickness, and body weight ($r = 0.965, 0.847, \text{ and } 0.799$ respectively, $p\text{-value} < 0.001$). ESD increases when mAs, chest thickness, and body weight also increase. The following prediction equation was derived: $Y' = -0.029 + 0.045x + 0.002t$.

.Keywords: Chest radiograph, entrance skin dose (ESD), Exposure Index (EI)

Corresponding author : Benjamas Sabankouy

Department of Radiology, Saraburi Hospital, Saraburi Province

18 Tessaban Road, Pak Phraio Sub-district, Mueang District, Saraburi Province, 18000

Tel. 036-343500 ext. 8140

E-mail : benjamas.sabankouy@gmail.com

บทนำ (Introduction)

การถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก (chest x-ray : CXR) สามารถทำได้โดยให้ผู้ป่วยยืน ลำตัวบริเวณ ทรวงอกชิดกับแผ่นรับภาพ ทิศทางของลำรังสีเอกซเรย์จากด้านหลังไปยังด้านหน้าผู้ป่วย (posteroanterior : PA upright) สู่แผ่นรับภาพ¹ โดยนักรังสีการแพทย์จะกำหนดเทคนิคในการให้ปริมาณรังสี (exposure technique) ประกอบด้วยค่ากิโลโวลต์สูงสุด (peak kilovoltage : kV) และค่ากระแสหลอดคูณเวลา (milliamper-second : mAs) ที่เครื่องเอกซเรย์แตกต่างกันตามแต่ละอวัยวะ ลักษณะพยาธิสภาพและขนาดของผู้ป่วย ซึ่งก็คือการกำหนดเทคนิคในการสร้างภาพที่จะทำให้ได้ภาพที่มีคุณภาพดีโดยที่ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุด ตามหลักการป้องกันอันตรายจากรังสีสากล (as low as reasonably achievable : ALARA) กล่าวคือ มีความสมเหตุสมผลในการใช้งาน (justification) ใช้ปริมาณรังสีอย่างเหมาะสม (optimization) และใช้ปริมาณรังสีน้อยที่สุด (minimization) เนื่องจากปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับมีผลโดยตรงกับการเกิดผลทางชีววิทยา มีความสัมพันธ์โดยตรงกับความเสี่ยงในการเกิดผลกระทบทางรังสี อาจทำให้เกิดการสะสมปริมาณรังสีเพิ่มขึ้นในร่างกาย อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงต่อร่างกายในลักษณะอาการที่แตกต่างกัน และอาจก่อให้เกิดมะเร็งในอนาคต^{2,3}

ในการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกของโรงพยาบาลสระบุรีใช้เครื่องเอกซเรย์ในระบบดิจิทัล (digital radiography : DR) และใช้การให้ปริมาณรังสีแบบเทคนิคความต่างศักย์สูง หรือ high kV technique การแผ่รังสีปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับทำได้โดยการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ (entrance surface dose : ESD) ซึ่งต้องไม่เกินค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ของประเทศไทย 2566 ที่ระบุไว้ 0.4 mGy⁴ และนักรังสีการแพทย์จะต้องติดตามคุณภาพของภาพรังสีโดยพิจารณาจากค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี (exposure index : EI)^{5,6,7} ซึ่งจะต้องอยู่ในเกณฑ์ที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ (EI = 200-400) ในการปฏิบัติงานดังกล่าวที่ผ่านมา ยังไม่เคยมีการศึกษาอย่างละเอียด และวิเคราะห์ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ รวมทั้งยังไม่พบว่ามีรายงานผลการศึกษาอย่างเป็นระบบมาก่อน

ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจศึกษาค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีซึ่งวัดที่ผิวหน้า (ESD) ของภาพเอกซเรย์ทรวงอก และค่า EI ที่ได้จากการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกของผู้รับบริการในโรงพยาบาลสระบุรี เพื่อสำรวจว่ามีการกำหนดปริมาณรังสี (exposure technique) ที่เหมาะสมกับผู้รับบริการ เหมาะกับเทคโนโลยี และได้ภาพรังสีที่มีคุณภาพหรือไม่ หากพบว่าค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ ค่า EI สูงเกินเกณฑ์ดังกล่าว จะต้องวิเคราะห์หาสาเหตุหาวิธีการที่จะลดปริมาณภาพที่ไม่ได้มาตรฐานต่อไป เพื่อเป็นการปรับปรุง ควบคุมคุณภาพงานบริการ ให้ได้ภาพถ่ายทางรังสีที่มีคุณภาพและผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น สร้างความปลอดภัยให้กับผู้รับบริการ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี (exposure index : EI) และปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ (entrance surface dose : ESD) จากการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ และค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี กับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ

ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบ Retrospective cohort study จากแฟ้มรายงานผู้ป่วยในระบบสื่อสารทางการแพทย์ (picture archiving and communication system: PACS) ของกลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสระบุรี โดยทำการศึกษารายงานรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับและค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี ช่วงระยะเวลาเก็บข้อมูลและติดตามข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 เดือนมีนาคม ถึงวันที่ 30 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2567 จำนวน 200 ราย ผู้วิจัยได้ดำเนินการคำนวณปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ และค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี กับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ



วิธีการศึกษา

ประชากร คือ ผู้รับบริการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก (chest PA upright) ที่ห้องเอกซเรย์ทั่วไปหมายเลข 1 กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสระบุรี ปี พ.ศ. 2566

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้รับบริการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก (chest PA upright) ที่ห้องเอกซเรย์ทั่วไปหมายเลข 1 กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสระบุรี ช่วงตั้งแต่วันที่ 1 เดือนมีนาคม ถึงวันที่ 30 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2567 ในวันและเวลาราชการเท่านั้น โดยผู้วิจัยอาศัยโปรแกรม G*power ในการคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการทดสอบความสัมพันธ์ด้วยสถิติ pearson's correlation กำหนด effect size หรือค่า correlation เป็น 0.3 (medium) กำหนดค่าระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ และค่า power $(1 - \beta) = 0.95$ และกำหนดค่า p สำหรับสมมติฐานหลัก เท่ากับ 0 ค่า default ของ G*power⁸ สำหรับค่า α และ β นั้นจะกำหนดค่า $\alpha = 0.05$ และกำหนดค่า $\beta = 0.05$ หรือค่า power = 0.95 ($1 - \beta$, $1 - 0.05 = 0.95$) จะได้ขนาดตัวอย่างทั้งสิ้น 200 ราย สูตรคำนวณขนาดตัวอย่าง ใน G*Power ของ Power analysis for a one-sample correlation test ภายใต้สมมติฐานหลักและสถิติทดสอบ ดังนี้

$H_0: \rho = \rho_0$ เช่น $\rho_0 = 0$ เมื่อตัวแปรต่อเนื่อง 2 ตัวไม่สัมพันธ์กันเชิงเส้น

$H_a: \rho > \rho_a$ เช่น $\rho_a > 0.3$ (medium effect size)

ขนาดตัวอย่างของการทดสอบทางเดียว คือ $n = 3 + \left(\frac{Z_{1-\alpha} - Z_\beta}{\delta_Z} \right)^2$

เมื่อ $\delta_Z = \tanh^{-1}(\rho_a) - \tanh^{-1}(\rho_0)$

$\tanh^{-1}(\rho_a) = 0.5 \ln \left(\frac{1+\rho}{1-\rho} \right)$

$\tanh^{-1}(\rho_0) = 0.5 \ln \left(\frac{1+\rho_0}{1-\rho_0} \right)$

$Z_{1-\alpha} = 1.645$ สำหรับ $\alpha = .05$

$Z_\beta = -1.645$ สำหรับ $\beta = .05$ หรือ Power of test $(1 - \beta) = 0.95$

เกณฑ์คัดเข้า (Inclusion criteria)

- เป็นผู้รับบริการจากแผนกผู้ป่วยนอก เข้ารับบริการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก (Chest PA upright) ที่ห้องเอกซเรย์ทั่วไปหมายเลข 1
- อายุ 20 - 70 ปี ไม่จำกัดเพศ
- ไม่ใช้กรณีที่ต้องถ่ายเอกซเรย์ซ้ำ

เกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria)

- ผ่าตัดใส่โลหะในส่วนที่ต้องการศึกษา
- กรณีต้องถ่ายเอกซเรย์ซ้ำ และผู้ป่วยที่มาเอกซเรย์ด้วยอวัยวะส่วนอื่นๆ
- หลีกเลี่ยงตั้งครรภ์ขณะเข้ารับการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก (จากการสัมภาษณ์)

เครื่องมือในการถ่ายภาพรังสี

1. เครื่องเอกซเรย์ชนิดถ่ายภาพทั่วไป (general) ผลิตภัณฑ์ Canon รุ่น KXO-80SS S/N : G6D18Y2051 ขนาด 1,000 mA มีกำลังสูงสุด 150 kV จำนวน 1 เครื่อง ได้รับการตรวจประเมินคุณภาพประจำปี โดยศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 4 จังหวัดสระบุรี กระทรวงสาธารณสุข
2. แผ่นรับภาพ หรือ Detector : CXDI-401C S/N :100106,210285
3. เครื่องมือวัดความหนาส่วนต่างๆของร่างกาย (Caliber)



ภาพที่ 1 เครื่องเอกซเรย์ชนิดถ่ายภาพทั่วไป แผ่นรับภาพ และเครื่องมือวัดความหนาส่วนต่างๆของร่างกาย (จากซ้ายไปขวา)
ที่มา : กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสระบุรี

ขั้นตอนการศึกษา

1. ให้ข้อมูลสำหรับการถ่ายภาพและการทำวิจัยแก่ผู้ป่วยทั้งหมดที่ศึกษาในช่วงระยะเวลาที่กำหนด ที่ได้รับการถ่ายภาพ Chest x-ray และเข้าเกณฑ์ inclusion criteria
2. ชั่งน้ำหนัก และวัดความหนาของร่างกายผู้ป่วย สำหรับการถ่ายภาพรังสีทรวงอก วัดความหนาจากแผ่นรับรังสีถึงบริเวณ inferior angle of scapula ของผู้ป่วย แล้วบันทึกข้อมูล
3. จัดทำผู้ป่วย สำหรับการถ่ายภาพรังสีทรวงอกตามท่ามาตรฐานวิชาชีพ
4. ตั้งค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดปริมาณรังสีที่ใช้ในการถ่ายภาพ ใช้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า 100 - 110 kV และใช้การตั้งค่ากระแสหลอดคูณเวลา (mAs) แบบอัตโนมัติ หรือ ระบบ automatic exposure control : AEC และบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ไว้
5. นำข้อมูล มาตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อมูล แล้วนำมาดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของผู้รับบริการประกอบด้วย ลำดับที่ เพศ อายุ น้ำหนัก ความหนาของร่างกายบริเวณที่ตรวจของผู้รับบริการ เทคนิคในการถ่ายภาพทางรังสี (kVp และ mAs) และค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี
การคำนวณค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีซึ่งวัดที่ผิวหนัง

วิธีการคำนวณค่าปริมาณรังสีที่ผิวหนังผู้ป่วยได้รับ สมาคมฟิสิกส์การแพทย์แห่งอเมริกา⁹ (The American Association of Physicists in Medicine) AAPM report No.31 (Published for the American Association of Physicists in Medicine by the American Institute of Physics standardized methods for measuring diagnostic x-ray exposures. 2557)

จากสมการโพลีโนเมียล $y = 1E-05x^2 + 0.001x - 0.0467$ ที่ได้จากศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ได้

คำนวณค่า Entrance Skin Air Kerma : ESAK จากสูตร

$$ESAK = Y(d) \times mAs \times \left(\frac{FDD}{FFD - t_p} \right)^2$$

หรือ

$$ESAK = Y(d) \times mAs \times \left(\frac{FDD}{FFD - t_p - t_b} \right)^2$$

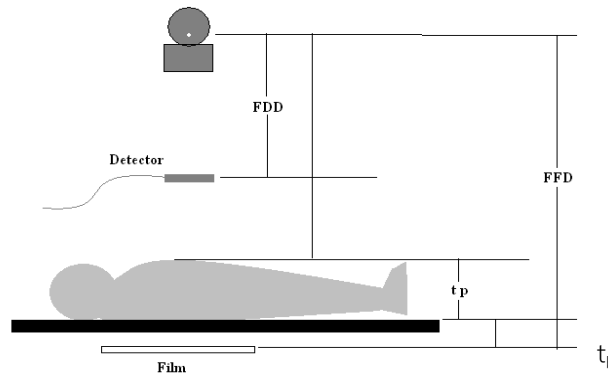
เมื่อ $Y(d)$ ได้จากการแทนค่า x ในสมการโพลีโนเมียลด้วยค่า kVp ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล

FDD (Focus Detector Distance) = 50 เซนติเมตร

FFD (Focal Film Distance) หน่วยเป็นเซนติเมตร (สำหรับการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก FFD = 180 เซนติเมตร สำหรับการถ่ายภาพเอกซเรย์ช่องท้อง FFD = 100 เซนติเมตร)

t_p = ความหนาของผู้ป่วย หน่วยเป็นเซนติเมตร

t_b = ระยะ bucky หน่วยเป็นเซนติเมตร



ภาพที่ 2 แสดงการจำลองระยะต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการคำนวณค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ
ที่มา : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S168785072300211X>

คำนวณค่า Entrance Skin Dose : ESD โดยการคูณ ESK ด้วยค่า BSF

$$\text{หรือ } ESD = Y(d) \times mAs \times \left(\frac{FDD}{FFD - t_p} \right)^2 \times BSF$$

BSF= Back Scatter Factor ค่าได้จากปัจจัยรังสีสะท้อนกลับ ขึ้นอยู่กับขนาดลำรังสี kV, HVL และ phantom ที่ใช้ ในการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้ค่า BSF = 1.4

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ผู้ศึกษาใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่อศึกษาข้อมูลส่วนบุคคลของผู้รับบริการ หากข้อมูลเป็นข้อมูลต่อเนื่องใช้ ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่าร้อยละ (percentage) ในข้อมูลแจกแจง ใช้ค่าควอไทล์ที่ 3 ในการหาค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ การหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าพารามิเตอร์ต่างๆกับปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ (ESD) และค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี (EI) ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์วิธีการของเพียร์สัน (Pearson's product-moment correlation coefficient) และวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis)¹⁰ เพื่อพยากรณ์ปัจจัยที่มีผลต่อค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปของผู้รับบริการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก

ผู้รับบริการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก ส่วนใหญ่เป็นเพศชายจำนวน 102 ราย คิดเป็นร้อยละ 51 มีอายุเฉลี่ย 49.6 ปี (SD = 17.22) มีน้ำหนักเฉลี่ย 53.80 กิโลกรัม (SD = 12.14)

มีค่าความหนาเฉลี่ยของทรวงอกเท่ากับ 18.20 เซนติเมตร (SD = 2.39) ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด คงที่ที่ 110 kV และค่ากระแสหลอดคูณเวลาเฉลี่ย 2.28 mAs (SD = 0.73)

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด ของความหนาของทรวงอก และพารามิเตอร์ในการถ่ายภาพเอกซเรย์ ที่มา : กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสระบุรี

	น้ำหนัก	อายุ	ความหนาทรวงอก	ความต่างศักย์ไฟฟ้า	กระแสหลอดคูณเวลา
Chest PA	(kg)	(ปี)	(cm)	(kVp)	(mAs)
upright	$\bar{X}$ (SD)	$\bar{X}$ (SD)	$\bar{X}$ (SD)	$\bar{X}$ (SD)	$\bar{X}$ (SD)
N = 200	Min-Max	Min-Max	Min-Max	Min-Max	Min-Max
	53.80 (12.14)	49.60 (17.22)	18.20 (2.39)	110	2.28 (0.73)
	40.00 – 75.00	22 – 70	15.00 – 22.00	110	1.80 – 3.60

ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับและค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก

การตรวจเอกซเรย์ทรวงอกในท่า PA upright ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับเฉลี่ย 0.10 มิลลิเกรย์ (SD = 0.04) ค่าควอไทล์ที่ 3 ของปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ เท่ากับ 0.22 mGy

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด ของปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก ที่มา : กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสระบุรี

	ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ (mGy)		
Chest PA upright	$\bar{X}$ (SD)	Min - Max	Third quartile (mGy)
N = 200	0.10 (0.04)	0.08 – 0.17	0.22

ภาพเอกซเรย์ทรวงอกในท่า PA upright ส่วนใหญ่มีค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีอยู่ในช่วงที่เหมาะสม ($200 \leq EI \leq 400$) จำนวน 198 ภาพ คิดเป็นร้อยละ 99.00

ตารางที่ 3 แสดงค่าดัชนีบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงของปริมาณรังสีในการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก

ที่มา : กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสระบุรี

Chest PA upright (n = 200)	จำนวน	ร้อยละ
EI > 400 (overexposure)	2	1.00
$200 \leq EI \leq 400$ (acceptable range)	198	99.00
EI < 200 (underexposure)	0	0

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ และค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก กับค่าพารามิเตอร์ที่ศึกษา



ค่ากระแสหลอดคูณเวลา (mAs) มีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ (ESD) ($r = 0.965$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$)

ค่าความหนาของทรวงอก มีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ ($r = 0.847$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$)

น้ำหนักของผู้รับบริการ มีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ ($r = 0.799$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$)

เพศของผู้รับบริการ มีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับน้อยมาก ($r = 0.152$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$)

ค่ากระแสหลอดคูณเวลา (mAs) มีความสัมพันธ์น้อยมากในทิศทางตรงกันข้ามกับค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี (EI) ($r = -0.208$, $p\text{-value} = 0.003$)

ค่าความหนาของทรวงอก มีความสัมพันธ์น้อยมากในทิศทางตรงกันข้ามกับค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี ($r = -0.326$, $p\text{-value} < 0.001$)

น้ำหนักของผู้รับบริการ มีความสัมพันธ์น้อยมากในทิศทางตรงกันข้ามกับค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี ($r = -0.296$, $p\text{-value} < 0.001$)

และเพศของผู้รับบริการ ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี ($p\text{-value} = 0.317$)

ตารางที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก กับค่าพารามิเตอร์ที่ศึกษา
ที่มา : กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสระบุรี

Chest PA upright	ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ (ESD)		ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี (EI)	
	r	p-value	r	p-value
ค่ากระแสหลอดคูณเวลา	0.965	< 0.001	-0.208	0.003
ความหนาของทรวงอก	0.847	< 0.001	-0.326	< 0.001
น้ำหนัก	0.799	< 0.001	-0.296	< 0.001
เพศ	0.152	0.032	-0.071	0.317

ค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ (ESD) มีความสัมพันธ์กับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของผู้รับบริการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกท่า PA upright โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.965 และสามารถพยากรณ์ค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ ได้ร้อยละ 93.1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ± 0.02

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวพยากรณ์ พบว่า ความหนาของทรวงอก น้ำหนัก และเพศ ไม่สามารถพยากรณ์ค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับได้ ($p\text{-value} = 0.134$, 0.907 และ 0.195 ตามลำดับ) ส่วน ค่ากระแสหลอดคูณเวลา สามารถพยากรณ์ค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$)

สมการพยากรณ์ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับเมื่อนำค่าพารามิเตอร์เข้าสมการในรูปคะแนนดิบได้ดังนี้ $Y' = -0.029 + 0.045x + 0.002t$

ตารางที่ 5 แสดงการวิเคราะห์การถดถอยเพื่อพยากรณ์ค่าปริมาณรังสีที่ผิวหนังผู้ป่วยได้รับ

ที่มา : กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสระบุรี

ตัวแปร	b	SE _b	β	t	p-value
ค่าคงที่	-.030	.015		-1.954	.052
ค่ากระแสหลอดคูณเวลา (x)	.045	.002	.917	24.759	.000
ความหนาของทรวงอก (t)	.002	.001	.056	1.505	.134

ค่าคงที่ - 0.029 SE_{est} = ± 0.020
R = .965; R² = .931; F = 886.076; p-value = .000

อภิปราย

การศึกษานี้ ค่าปริมาณรังสีที่ผิวหนังผู้ป่วยได้รับเฉลี่ยเท่ากับ 0.10 mGy และมีค่าควอไทล์ที่ 3 เท่ากับ 0.22 mGy อาจกล่าวได้ว่า ค่าปริมาณรังสีที่ผิวหนังผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกทั้ง 200 ราย มีค่าไม่เกินค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ของประเทศไทย พ.ศ. 2566 ที่รายงานไว้ (0.4 mGy) สอดคล้องกับการศึกษาของต้องจิตมหาจันทวงศ์, ธวัชชัย ปราบศัตรุ, วรนนท์ ศิริสัตยกุล, สมศักดิ์ วงษานานท์ และวราภรณ์ สุดใจ¹¹ และค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีของภาพถ่ายเอกซเรย์ทรวงอกจำนวน 198 ภาพ คิดเป็นร้อยละ 99 อยู่ในช่วงที่บริษัทแนะนำ ($200 \leq EI \leq 400$) เช่นเดียวกับการศึกษาของบรรจง เชื้อนแก้ว วิชัย วิชชาธรตระกูล และเอมอร ไม่เรียง การศึกษาของกลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว และการศึกษาของโกศล อยู่พรหม^{12,13,14} ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเทคนิคที่ใช้ในการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกที่ใช้มีความเหมาะสม กล่าวคือ ใช้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าคงที่ที่ 110 kV ซึ่งจะให้รังสีที่มีพลังงานสูง มีอำนาจทะลุทะลวงสูง เป็นเทคนิคที่ใช้ในการถ่ายภาพเอกซเรย์ส่วนที่มีความหนา ทำให้รังสีสามารถทะลุผ่านอวัยวะแต่ละส่วนได้ใกล้เคียงกัน จึงทำให้ภาพเอกซเรย์ที่ได้สามารถมองเห็นรายละเอียดได้ดี เทคนิคนี้จะใช้ควบคุมกับค่ากระแสหลอดคูณเวลา (mAs) ที่ใช้เวลาในการถ่ายภาพน้อย จึงเหมาะกับการถ่ายภาพเอกซเรย์ของอวัยวะที่มีการเคลื่อนไหว เช่น อวัยวะบริเวณ mediastinum เมื่อใช้ค่า mAs ต่ำปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจึงต่ำไปด้วย ทำให้ค่าปริมาณรังสีที่ผิวหนังผู้ป่วยได้รับ และค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีอยู่เกณฑ์มาตรฐาน

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรในการศึกษาพบว่าค่าพารามิเตอร์ในการศึกษานี้ ได้แก่ ค่ากระแสหลอดคูณเวลา (mAs) ความหนาของทรวงอก และน้ำหนักของผู้รับบริการมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) กับค่าปริมาณรังสีที่ผิวหนังผู้ป่วยได้รับ (ESD) ($r = 0.965, 0.847$ และ 0.799 ตามลำดับ) โดยมีลักษณะผันแปรตาม โดยค่าปริมาณรังสีที่ผิวหนังผู้ป่วยได้รับ จะเพิ่มขึ้นเมื่อค่ากระแสหลอดคูณเวลา ความหนาของทรวงอกและน้ำหนักของผู้รับบริการเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับหลักการการทำงานของระบบ automatic exposure control : AEC ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ในการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกในการศึกษานี้เป็นระบบที่ใช้ในการควบคุมค่ากระแสหลอดคูณเวลา (mAs) ในการให้ปริมาณรังสีที่เหมาะสมกับขนาด ความหนา และความหนาแน่นของเนื้อเยื่อในผู้ป่วยที่มีความแตกต่างกันโดยอัตโนมัติ โดยระบบจะทำหน้าที่หยุดการให้ปริมาณรังสีเมื่ออุปกรณ์รับภาพได้รับปริมาณรังสีที่เพียงพอตามที่กำหนด และสอดคล้องกับการศึกษาของ นัฏฐา ทุมสิงห์, พชรี เดชดี, สุวนันท์ ป้อมสุวรรณ, เกวารินทร์ ขยายวงศ์ และพิชญ์ แก้วพุกัม¹⁵ พบขนาดตัวผู้ป่วยมีความสัมพันธ์กับอำนาจทะลุทะลวงทางรังสี ($r = 0.615$)

เมื่อทำการวิเคราะห์การถดถอยเพื่อพยากรณ์ค่าปริมาณรังสีที่ผิวหนังผู้ป่วยได้รับ พบค่ากระแสหลอดคูณเวลา (mAs) เป็นตัวแปรเดียวที่มีความสัมพันธ์ และส่งผลต่อค่าปริมาณรังสีที่ผิวหนังผู้ป่วยได้รับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.965 และสามารถพยากรณ์ค่าปริมาณรังสีที่ผิวหนังผู้ป่วยได้รับ ได้ร้อยละ 93.1 มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ± 0.02 มีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนดิบ และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน (b,β) เป็น 0.045 กับ 0.918 ค่าความหนาของทรวงอก น้ำหนัก และเพศของผู้รับบริการ ไม่สามารถพยากรณ์ค่า



ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับได้ (p - value = 0.159, 0.907 และ 0.195 ตามลำดับ) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเทคนิคในการให้ปริมาณรังสีที่ใช้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (kV) คงที่ที่ 110 kVp และให้ค่ากระแสหลอดคูณเวลาแบบอัตโนมัติ ตามความหนาของผู้รับบริการก็ไม่ได้ โดยสามารถพยากรณ์ค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ และเขียนสมการในรูปคะแนนดิบเมื่อทราบค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ได้ดังนี้ $Y' = -0.029 + 0.045x + 0.002t$ เมื่อ Y' = ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ x = ค่ากระแสหลอดคูณเวลา t = ความหนาของทรวงอก จากการศึกษาเกณฑ์การแปลความหมายการวัดระดับความสัมพันธ์ ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรในการศึกษาครั้งนี้คือ ค่ากระแสหลอดคูณเวลา ค่าความหนาของทรวงอก และน้ำหนักของผู้รับบริการกับค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี ($r = -0.208, -0.326$ และ -0.296) พบว่าจะมีปัจจัยอื่นที่มีความสำคัญมากกว่าค่าพารามิเตอร์ในการศึกษาครั้งนี้

สรุป

ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงที่บริษัทแนะนำ ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมสำหรับผู้รับบริการ ค่ากระแสหลอดคูณเวลา มีความสัมพันธ์และส่งผลกระทบต่อค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำการศึกษาไปใช้มีดังนี้

1. ควรมีการประเมินปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ และค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีของผู้ป่วยที่มารับบริการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกเป็นประจำ สม่่าเสมอเป็นการประกันคุณภาพบริการ
2. เพื่อให้เกิดความถูกต้อง เทียบตรง ของค่าปริมาณรังสี ควรควบคุมคุณภาพของเครื่องเอกซเรย์ในระบบ digital
3. การปรับปรุงคุณภาพงานบริการควรเก็บข้อมูลอื่นๆเพิ่มเติมเพื่อศึกษาว่ามีปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อค่าดัชนีชี้วัดเพิ่มเติม เช่น ขนาดลำรังสี เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

1. คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล.เอกสารชุดการเรียนรู้ในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์. สนับสนุนโดยสำนักงานบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. [อินเทอร์เน็ต]. 2559 [สืบค้นเมื่อ 27 ธ.ค. 2566]; จาก <https://mt.mahidol.ac.th/academic-programs/e-learning/#1605057837968-da953a02-1ef4>
2. สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. การป้องกันอันตรายจากเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ทางการแพทย์. นนทบุรี: บริษัท ศูนย์การพิมพ์แก่นจันทร์ จำกัด; 2564. 72 หน้า.
3. สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. การป้องกันอันตรายจากเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ทางการแพทย์. นนทบุรี: สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข; 2566. 104 หน้า.
4. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ของประเทศไทย 2564. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัท ปิยอนด์ พับลิชชิง จำกัด; 2564. หน้า 4
5. วสวัตต์ ประสงค์สร้าง และ สิริณยาพงศ์ สุวรรณโภาส. ข้อแตกต่างระหว่างการเอกซเรย์ระบบถ่ายภาพรังสีคอมพิวเตอร์กับระบบถ่ายภาพดิจิทัล. วารสารรังสีวิทยาศิริราช. 2561; 5(1): 48-55.
6. บรรจง เชื้อนแก้ว. บทนำสู่การสร้างภาพรังสีดิจิทัล. การสร้างภาพรังสีดิจิทัล. พิมพ์ครั้งที่ 1. ขอนแก่น: การผลิตตำรา มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2561. หน้า 25-34.
7. ธัญรัตน์ ชูศิลป์ และฐิติพงศ์ แก้วเหล็ก. ตัวบ่งชี้ปริมาณรังสีในระบบการถ่ายภาพรังสีแบบดิจิทัล. วารสารรังสีเทคนิค 2561; 43 (13)
8. ธวัชชัย วรพงษ์ธร และ สุรีย์พันธุ์ วรพงษ์ธร. (2561). การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับงานวิจัยโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power Retrieve on January 20, 2019, From http://advisor.anamai.moph.go.th/download/Journal_health/2561/HEALTH41_2/HEALTH_Vol41No2_02.pdf.
9. ICRP Publication 103, 2007 Recommendation of the International Commission on Radiological Protection. Ann. ICP 37 (2-4). [online]. [cited 2023 Sep 4]. Available from : <https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20103>.
10. ธาณินทร์ ศิลป์จารุ. บทที่ 4 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง. การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS.พิมพ์ครั้งที่7 กรุงเทพฯ: บริษัท วี. อินเตอร์ พรินท์; 2550. หน้า 43-65.
11. ต้องจิต มหาจันทร์วงศ์, ธวัชชัย ปราบศัตรู, วรนนท์ ศิริสัตยกุล, สมศักดิ์ วงษาคานนท์ และวราภรณ์ สุดใจ. ศึกษาการประเมินปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับในการถ่ายภาพทางรังสีดิจิทัล ในโรงพยาบาลศรีนครินทร์. ศรีนครินทร์เวชสาร. 2564; 36(1): 31-8.
12. บรรจง เชื้อนแก้ว, วิชัย วิชาธรตระกูล, เอมอร ไม้เรียง, ปณัสตา อวิคุณประเสริฐ และศุภยาฤทธ นิภาพฤกษ์. การประเมินค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีในการถ่ายภาพทรวงอกท่า PA จากระบบการสร้างภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์ ของผู้ป่วยที่รับบริการในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่. 2557; 47(1): 23-9.
13. กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว. การพัฒนาการกำหนดปริมาณรังสีในการถ่ายภาพรังสีช่องท้อง. [อินเทอร์เน็ต]. 2555 [สืบค้นเมื่อ 9 มิ.ย. 2563]; จาก: http://www.skh.moph.go.th/r2r/index.php?option=com_content&view=article&id=621&Itemid=249.
14. โกศล อยู่พรหม. การประเมินข้อมูลการให้บริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกด้วยระบบคอมพิวเตอร์เคลื่อนที่ของทารกแรกคลอดในหอผู้ป่วยวิกฤติ โรงพยาบาลชุมพรเขตอุดมศักดิ์. วารสารวิทนสุขใจไกลกังวล. 2563; 5(2): 16-27.
15. นัษฐา ทุมสิงห์, พัชรี เดชดี, สุวณันท์ บ่อมสุวรรณ์, เภาวรินทร์ ขยายวงศ์ และพิชาญ แก้วพุกัม. การศึกษาค่ากิโลโวลต์สูงสุดที่เลือกถูกใช้ถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกสำหรับโรงพยาบาลในจังหวัดสมุทรปราการ. วารสารรังสีเทคนิค 2564; 46(1): 8-15.



ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีการสร้างเรติคิวโลไซต์กับภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD ในทารก แรกเกิด โรงพยาบาลสระบุรี

จันทร์ฉาย ไกรสินธุ์

งานโลหิตวิทยาและจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก

โรงพยาบาลสระบุรี จังหวัดสระบุรี

Received 3rd Oct 2023

Revised 13rd Nov 2023

Accepted 9th July 2024

บทคัดย่อ

เอนไซม์ Glucose-6-phosphate dehydrogenase (G-6-PD) เป็นเอนไซม์ที่พบในเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายและเซลล์เม็ดเลือดแดง มีหน้าที่รักษาเสถียรภาพของเซลล์ ภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD เป็นความผิดปกติทางพันธุกรรมที่มีอุบัติการณ์สูงมากและพบได้บ่อยในประเทศไทย เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด ในรายที่รุนแรงอาจส่งผลให้เกิดความพิการทางสมองและเกิดโลหิตจางจากการแตกของเม็ดเลือดแดงแบบเฉียบพลันได้ ค่า reticulocyte production index (RPI) บ่งชี้การสร้างเม็ดเลือดแดงในไขกระดูกว่าเป็นจำนวนที่เท่าของภาวะปกติ โดยการคำนวณค่า corrected reticulocyte count กับ maturation time การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง RPI กับภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD และความชุกของภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD ในทารกแรกเกิด วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการตรวจย้อนหลังได้แก่ ผลการตรวจเอนไซม์ G-6-PD ด้วยเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ careSTART G6PD Biosensor ผลการตรวจค่าฮีโมโกลบิน (hemoglobin; Hb) และฮีมาโตคริต (hematocrit; Hct) ด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์เม็ดเลือดอัตโนมัติ Sysmex XN 3000 จากตัวอย่างเลือดของทารกแรกเกิดที่ส่งตรวจที่งานโลหิตวิทยาและจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลสระบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2565 ถึงเดือนธันวาคม 2565 จำนวน 295 ราย ผลการศึกษา พบภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD ร้อยละ 15.25 (45/295) เป็นเพศชายร้อยละ 77.78 (35/45) เพศหญิงร้อยละ 22.22 (10/45) สัดส่วนระหว่างเพศชายต่อเพศหญิงเท่ากับ 3.5 ต่อ 1 พบค่า RPI ระหว่างกลุ่มที่มีภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD กลุ่ม G-6-PD ปกติ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.512$) ส่วนค่า Hb และ Hct ในกลุ่มที่มีภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD มีค่าต่ำกว่ากลุ่ม G-6-PD ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.031$ และ 0.042) ตามลำดับ การศึกษานี้ทำให้ทราบถึงความชุกของภาวะการพร่อง G-6-PD ในทารกแรกเกิดที่โรงพยาบาลสระบุรี และความสัมพันธ์ระหว่างค่า Hb, Hct และ Reticulocyte count กับภาวะพร่อง G-6-PD และยังสามารถทำนายการทำงานของไขกระดูกได้เบื้องต้น ทั้งนี้จะเป็นประโยชน์แก่แพทย์ในการดูแลรักษาผู้ป่วยต่อไป

คำสำคัญ : พร่อง G-6-PD, ฮีโมโกลบิน, ฮีมาโตคริต, ดัชนีการสร้างเรติคิวโลไซต์

ผู้สนับสนุนประสานงาน : ทนพญ.จันทร์ฉาย ไกรสินธุ์

อาคาร 100 ปี สธ.ชั้น 3 งานโลหิตวิทยาและจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก
โรงพยาบาลสระบุรี 18 ถนนเทศบาล 4 ตำบลปากเพรียว อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี 18000

โทร. 036-343500 ต่อ 8322

อีเมลล์: omyim77@gmail.com

Association between reticulocyte production index and G-6-PD deficiency in newborns at Saraburi hospital.

Janshine Kraisin

Hematology and Clinical Microscopy Department, Medical Technology and Clinical Pathology Division, Saraburi Hospital, Saraburi Province.

Abstract

The enzyme Glucose-6-phosphate dehydrogenase (G-6-PD) is present in general cells throughout the body and in red blood cells (RBCs). In RBCs, its role is to maintain cell stability. In cells with a nucleus, the enzyme can be generated. G-6-PD enzyme deficiency is a highly prevalent genetic disorder, frequently found in Thailand. It is a contributing factor to neonatal jaundice, and in severe cases, it can lead to brain damage and acute hemolysis. The Reticulocyte Production Index (RPI) indicates the production of red blood cells in the bone marrow compared to normal conditions. By calculating the corrected reticulocyte count and maturation time, this study aimed to explore the relationship between RPI and G-6-PD enzyme deficiency, as well as the prevalence of G-6-PD enzyme deficiency in newborns at Saraburi Hospital. The G-6-PD enzyme was analyzed using the careSTART G6PD Biosensor, and hemoglobin (Hb) and hematocrit (Hct) were tested with the Sysmex XN 3000 automatic blood analyzer. Blood samples from 295 newborns were examined at the Clinical Hematology and Microscopy Laboratory, Saraburi Hospital. The study found no statistically significant difference in RPI between the G-6-PD enzyme deficiency group and the normal G-6-PD group. However, significant differences were observed in Hb and Hct values. G-6-PD enzyme deficiency was detected in 45 infants (15.25%), with 77.78% being male and 22.22% female. In the normal G-6-PD group, there were 250 infants (84.75%), with 52.40% being male and 47.60% female. The RPI value in the G-6-PD deficiency group was $> 3\%$, indicating compensatory reticulocyte production to replace lost red blood cells. Additionally, when calculating the male-to-female ratio in the G-6-PD deficiency group, it was found to be 3.5 to 1. This study provides insights into the prevalence of G-6-PD deficiency in newborns at Saraburi Hospital and the relationship between Hemoglobin, Hematocrit, Reticulocyte count, and G-6-PD deficiency. Furthermore, it offers preliminary predictions of bone marrow function. This information can aid physicians in caring for patients.

Keywords: G-6-PD deficiency, Hemoglobin, Hematocrit, Reticulocyte Production Index

Corresponding author : Janshine Kraisin

100-Year Building, Floor 3, Hematology and Clinical Pathology Department, Medical Technology and Clinical Pathology Division, Saraburi Hospital, 18 Tessaban Road, Pak Phrao Sub-district, Mueang District, Saraburi Province, 18000

Tel. 036-343500 ext. 8322

E-mail : omyim77@gmail.com



บทนำ (Introduction)

กลูโคส 6 ฟอสเฟต ดีไฮโดรจีเนส (Glucose-6-phosphate dehydrogenase; G-6-PD) เป็นเอนไซม์ที่พบได้ในเซลล์ทั่วไปของร่างกาย และเซลล์เม็ดเลือดแดง มีบทบาทสำคัญในวิถี Pentose phosphate pathway (PPP) ทำหน้าที่รักษาเสถียรภาพของเซลล์และป้องกันไม่ให้เม็ดเลือดแดงถูกทำลายจากอนุมูลอิสระต่าง ๆ และสารที่เป็นพิษต่อเซลล์¹

ภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD เป็นความผิดปกติที่มีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบ X-linked เป็นภาวะพร่องเอนไซม์ในเม็ดเลือดแดงที่พบบ่อยที่สุด พบผู้ที่มีภาวะนี้มากกว่า 400 ล้านรายทั่วโลก² เกิดจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรมทางโครโมโซมเอกซ์แบบยีนด้อย (X-linked recessive) ปัจจุบันมีชนิดของการกลายพันธุ์ของยีน G6PD ที่เคยมีรายงานแล้วมากกว่า 140 ชนิด เนื่องจากการกลายพันธุ์ของยีน G6PD พบได้บ่อยในประชากรที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีมาลาเรียเป็นโรคประจำถิ่น เช่น แอฟริกาและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้รวมถึงประเทศไทย^{3,4} อย่างไรก็ตามแม้ภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD จะพบได้บ่อย แต่ภาวะโลหิตจางที่เกิดจากภาวะพร่อง G-6-PD กลับพบได้ไม่บ่อยนัก อาการและอาการแสดงของผู้มีภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD แบ่งได้เป็น 5 กลุ่ม^{5,6} ได้แก่ 1) กลุ่มที่ไม่แสดงอาการ (Asymptomatic) 2) กลุ่มที่มีภาวะเม็ดเลือดแดงแตกจากอนุมูลอิสระ (Oxidative stress-induced hemolytic anemia) 3) กลุ่มที่มีภาวะ Favism 4) กลุ่มที่มีภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด (Neonatal jaundice) และ 5) กลุ่มที่มีภาวะเม็ดเลือดแดงแตกเรื้อรัง (Chronic non-spherocytic hemolytic anemia, CNSHA) ภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD จึงพบได้ทั้งในเพศชายมากกว่าเพศหญิง โดยพบได้ตั้งแต่ร้อยละ 8-32 ในเพศชายและร้อยละ 1.8-19 ในเพศหญิง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่ทำการศึกษា⁷

Reticulocyte Production Index (RPI) เป็นตัวบ่งชี้ทางคลินิกที่ใช้ในการประเมินการผลิตเซลล์เม็ดเลือดแดงในร่างกาย โดยเฉพาะความสามารถในการผลิตเซลล์เม็ดเลือดแดงที่ยังไม่โตเต็มที่ (reticulocytes) ค่า RPI ที่ปกติอยู่ระหว่าง 0.5 ถึง 2.0 โดยค่าที่สูงขึ้นมักแสดงถึงการเพิ่มขึ้นของการผลิตเซลล์เม็ดเลือดแดง ในขณะที่ค่าที่ต่ำลงมักแสดงถึงปัญหาในการผลิตเซลล์เม็ดเลือดแดง เช่น ภาวะโลหิตจาง ภาวะเลือดออก โดย RPI นั้นมักนำมาใช้ในการวินิจฉัยและติดตามผลการรักษาของโรคที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงระดับของการผลิตเซลล์เม็ดเลือดแดงในร่างกาย การวิเคราะห์ RPI ต้องพิจารณาพร้อมกับข้อมูลอื่น ๆ เช่น ปริมาณฮีมาโตคริต (hematocrit)^{8,9,10}

การใช้ RPI ในทารกแรกเกิดสามารถช่วยในการตรวจสอบความสมบูรณ์ของกระบวนการผลิตเซลล์เม็ดเลือดแดง หากทารกแรกเกิดไม่ได้รับการวินิจฉัยและรักษาภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD ได้ทัน จะนำไปสู่ภาวะดีซ่าน (jaundice) และภาวะบิลิรูบินในเลือดสูง (hyperbilirubinemia) อาจทำให้ทารกมีอาการผิดปกติทางสมอง เรียกว่า kernicterus ส่งผลให้พัฒนาการล่าช้ากว่าปกติ และอาจมีระดับสติปัญญาลดลงด้วย^{11,12} นอกจากนี้มีรายงานว่า การเพิ่มขึ้นของ reticulocytes จำนวนมากในทารกแรกเกิดอาจขัดขวางต่อการวินิจฉัยภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD ได้เนื่องจาก reticulocytes มีเอนไซม์ G-6-PD ในปริมาณที่สูงกว่าเม็ดเลือดแดงที่โตเต็มที่^{13,14} ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีการสร้างเรติคิวโลไซด์กับภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD ในทารกแรกเกิดโรงพยาบาลสระบุรี เพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัยและรักษาของแพทย์ได้ทันเวลา

วัตถุประสงค์ (Objectives)

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีการสร้างเรติคิวโลไซด์กับภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD ในทารกแรกเกิด โรงพยาบาลสระบุรี
2. เพื่อศึกษาความชุกของภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD ในทารกแรกเกิด ที่ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลสระบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2565 ถึง เดือนธันวาคม 2565

วิธีการวิจัย (Materials & Methods)

กลุ่มตัวอย่าง (Subjects)

ข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการได้แก่ G-6-PD, Hemoglobin, Hematocrit และ Reticulocyte count ที่แผนกทารกแรกเกิด (Neonatal intensive care unit; NICU) โรงพยาบาลสระบุรี ที่มีการเจาะเก็บเลือดใส่สารกันเลือดแข็ง EDTA เพื่อส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยาและจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก โรงพยาบาลสระบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2565 ถึงเดือนธันวาคม 2565 จำนวนทั้งหมด 295 ตัวอย่าง

เกณฑ์คัดเข้า (inclusion criteria) คือ ผลการตรวจเลือดเพื่อหา เอนไซม์ G-6-PD, Hemoglobin, Hematocrit, Reticulocyte count Index โดยเครื่องตรวจวิเคราะห์ careSTAT G6PD Biosensor และเครื่องวิเคราะห์เม็ดเลือดอัตโนมัติ Sysmex XN-3000 ของทารกแรกเกิด เพศหญิงและเพศชายซึ่งคลอดที่โรงพยาบาลสระบุรี มีอายุระหว่าง 1 ถึง 6 วัน

เกณฑ์คัดออก (exclusion criteria) ไม่มี

การคำนวณค่า Reticulocyte Production Index (RPI)

คำนวณจาก corrected reticulocyte count และ maturation time ดังสูตรคำนวณ

$$\text{Corrected reticulocyte count} = \text{Reticulocyte count} \times (\text{Patient's Hct.} / \text{Normal Hct.})$$

$$\text{Reticulocyte Production Index} = \frac{\text{Corrected reticulocyte count (\%)}}{\text{Maturation time in peripheral blood (day)}}$$

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Statistical Analyses)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลัง เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีการสร้าง reticulocyte กับภาวะพร่องเอนไซม์ G-6- PD ในทารกแรกเกิด โรงพยาบาลสระบุรี และเพื่อดูอัตราการตรวจพบภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD ในทารกแรกเกิด คิดเป็นร้อยละของจำนวนตัวอย่างที่ทำการศึกษา สำหรับค่า Hemoglobin, Hematocrit และ Reticulocyte Production Index (RPI) รายงานเป็นค่า Mean, SD โดยใช้สถิติ independent t-test โปรแกรมสำเร็จรูป IBM SPSS Statistics เวอร์ชัน 29.0.1.0 ในการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$

จริยธรรมการวิจัย (Ethical Considerations)

การวิจัยนี้ผ่านการรับรองตามมาตรฐานการปฏิบัติงานจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลสระบุรี เลขที่โครงการวิจัย SRBR65-027 ข้อมูลจากการวิจัยครั้งนี้ถือเป็นความลับและจะแสดงผลการวิจัยในภาพรวมเพื่อประโยชน์ในแง่ของความสัมพันธ์ของผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการเท่านั้น



ผลการศึกษา (Results)

ผลการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 295 ราย เป็นทารกเพศชาย 166 ราย (56.27%) และทารกเพศหญิง 129 ราย (43.73%) พบทารกที่มีภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD จำนวน 45 ราย (15.25%) เป็นทารกเพศชาย 35 ราย (77.78%) และเพศหญิง 10 ราย (22.22%) จากการวิเคราะห์ข้อมูลผลตรวจวิเคราะห์เอนไซม์ G-6-PD, Hemoglobin, Hematocrit และ Reticulocyte Production พบว่า เพศชายมีความถี่ของ Deficiency สูงกว่าเพศหญิง แสดงให้เห็นว่าผลการตรวจ G6PD สำหรับเพศชายมีแนวโน้มที่จะพบ Deficiency มากกว่าเพศหญิงที่ $p = 0.0016$ และ กลุ่มภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD และกลุ่ม G-6-PD ปกติ มีค่า RPI มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.512$) พบค่า Hb และ Hct ในกลุ่มที่มีภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD มีค่าต่ำกว่ากลุ่ม G-6-PD ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.031$ และ 0.042) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเพศ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการระหว่างกลุ่มภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD และกลุ่ม G-6-PD ปกติ

	ตัวแปร	Total (n = 295)	Complete/Partial deficiency (n = 45)	Normal (n = 250)	p-value
	เพศ				0.0016*
	ชาย, n (%)	166 (56.27)	35 (77.78)	131 (52.40)	
	หญิง, n (%)	129 (43.73)	10 (22.22)	119 (47.60)	
ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ					
	Hemoglobin, g/dL (mean ± SD)		16.98 ± 2.51	17.91 ± 2.69	0.031
	Hematocrit, % (mean ± SD)		48.02 ± 6.97	50.39 ± 7.12	0.042
	Reticulocyte production index, % (mean ± SD)		2.99 ± 1.81	4.15 ± 1.12	0.512

อภิปรายผล (Discussion)

การศึกษานี้พบว่าสัดส่วนระหว่างเพศชายต่อเพศหญิงในกลุ่มพร่องเอนไซม์ G-6-PD พบว่ามีความชุกในอัตราส่วน 3.5 ต่อ 1 ดัชนีการสร้างเรติคิวโลไซต์ (RPI) ระหว่างกลุ่มภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD และกลุ่ม G-6-PD ปกติ พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD และกลุ่มที่ G-6-PD ปกติ มีค่า RPI > 3% ซึ่งประเมินได้ว่าเด็กแรกเกิดทั้งสองกลุ่มมีไขกระดูกที่เร่งการสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดงเพื่อตอบสนองภาวะโลหิตจาง เพื่อชดเชยการแตกของเม็ดเลือดแดง และทารกแรกเกิดในกลุ่มที่เอนไซม์ G-6-PD ปกติ อาจเป็นโรคที่อยู่ในกลุ่ม Hemolytic anemia ชนิดอื่น ซึ่งต้องมีการให้การตรวจและรักษาของแพทย์ต่อไป

ผู้ป่วยที่มีภาวะ Hemolytic anemia และ acute hemorrhage มีค่า reticulocyte count หรือค่า RPI ที่สูงขึ้น มีค่า RPI > 3% ที่มีภาวะโลหิตจางบ่งชี้ถึงการสูญเสียเซลล์เม็ดเลือดแดง (จากสาเหตุต่าง ๆ เช่น การทำลาย เลือดออก ฯลฯ) โดยมีการผลิต reticulocytes ชดเชยที่เพิ่มขึ้นเพื่อทดแทนเซลล์เม็ดเลือดแดงที่สูญเสียไป¹⁵ สำหรับการผลิตเซลล์เม็ดเลือดแดง ซึ่งค่า RPI ควรอยู่ระหว่าง 0.5% ถึง 2.5% สำหรับบุคคลที่มีสุขภาพดี ส่วนค่า RPI < 2% ที่มีภาวะโลหิตจางบ่งชี้ถึงความผิดปกติของการเจริญเติบโต ซึ่งหมายถึงการสูญเสียเซลล์เม็ดเลือดแดง แต่ยังคงการผลิต reticulocytes (เช่น การตอบสนองที่ไม่เพียงพอในการแก้ไขภาวะโลหิตจาง)

การพร่องเอนไซม์จีซิกพีดีหรือ G-6-PD deficiency ที่รุนแรงอาจทำให้เกิดโลหิตจางได้ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เด็กทารกแรกเกิดเหลืองได้ G-6-PD deficiency จัดเป็น Hemolytic anemia ซึ่งไขกระดูกยังเร่งสร้างเม็ดเลือดแดงขึ้นเพื่อชดเชยส่วนที่เสียไปได้อย่างรวดเร็ว ก็จะทำให้เกิดภาวะโลหิตจางจากการแตกของเม็ดเลือดแดงเนื่องจากการพร่อง G-6-PD กลับคืนเป็นปกติได้อย่างรวดเร็ว

ข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบถึงความชุกของภาวะการพร่อง G-6-PD และความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีการสร้างเรติคิวโลไซด์กับภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD ในทารกแรกเกิด โรงพยาบาลสระบุรี ดังนั้นก่อนอนุญาตให้ผู้ป่วยกลับบ้าน ควรให้ความรู้เรื่องภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD พร้อมทั้งให้ความรู้เรื่องอาหารและยาที่เด็กไม่ควรได้รับ สิ่งกระตุ้นที่ทำให้เกิดอาการทางคลินิกในผู้ป่วยมีภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD ได้แก่

1. อาหาร โดยเฉพาะถั่วปากอ้า ซึ่งมีสาร Vicine, Devicine, Convicine และ Isouramil ซึ่งเป็นสารอนุมูลอิสระ (Oxidants)
2. การติดเชื้อโรคต่างๆ ซึ่งจะทำให้เซลล์เม็ดเลือดขาว หลังสารอนุมูลอิสระ (Oxidants) มากขึ้น
3. การเป็นโรคเบาหวานที่ทำให้เกิดกรด (Diabetic ketoacidosis)
4. การได้รับยาต่าง ๆ

สรุปผล (Conclusion)

การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่า RPI กับภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD ของทารกแรกเกิดในโรงพยาบาลสระบุรี กรณีทารกแรกเกิดที่มีภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD มีค่า RPI > 3% แสดงว่าเป็นภาวะโลหิตจางที่มีการสร้าง reticulocyte ขึ้นมาชดเชย เพื่อทดแทนเซลล์เม็ดเลือดแดงที่สูญเสียไป นอกจากนั้นเมื่อคิดสัดส่วนความชุกของกลุ่มพร่องเอนไซม์ G-6-PD ระหว่างทารกแรกเกิดเพศชายต่อเพศหญิงในโรงพยาบาลสระบุรี พบว่ามีความชุกในอัตราส่วน 3.5 ต่อ 1 ดังนั้นการศึกษานี้ยังสามารถทำนายการทำงานของไขกระดูกได้เบื้องต้น ทั้งนี้จะเป็นประโยชน์แก่แพทย์ในการดูแลรักษาผู้ป่วยต่อไป

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจาก คุณเกรียงไกร กล้าประจันต์ นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลสระบุรี คุณพงษ์ชัย คำพรหม นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ หัวหน้าห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลสระบุรี และขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานโลหิตวิทยาและจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก โรงพยาบาลสระบุรีทุกท่าน ที่ช่วยเหลือและสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้และทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จด้วยดี



เอกสารอ้างอิง (References)

1. สาคร พรประเสริฐ. ภาวะโลหิตจางและการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ. แขนงวิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2552 ;26-28
2. Cappellini MD, Fiorelli G. Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency. Lancet 2008; 371:64-74.
3. Nuchprayoon I, Sanpavat S, Nuchprayoon S. Glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PD) mutations in Thailand: G6PD
4. นายแพทย์กิตติ ต่อจรัส. แพทย์หญิงพิมพ์ลักษณ์ เจริญขวัญ. แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการรักษาภาวะโลหิตจางและธาลัสซีเมีย, สมาคมโลหิตวิทยาแห่งประเทศไทย; 2562
5. Wasi P, Na-Nakorn S, Suingdumrong A. Studies of the distribution of haemoglobin E, thalassaemias and glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency in north-eastern Thailand. Nature 1967; 214:501-2.
6. Betke K, Brewer GJ, Kirkman HN, Luzzatto L, Motulsky AG, Ramont B, et al. Standardization of procedure for the study of glucose-6-phosphate-dehydrogenase: report of a WHO Scientific Group. WHO Tech RepSer 1979; 366:1-53.
7. Tachavanich K, Viprakasit V, Pung-Amritt P, Veerakul G, Chansing K, Tanphaichitr VS. Development of a comprehensive red blood cell enzymopathy laboratory in Thailand: the study of normal activity in eight erythroenzymes in Thais. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2009;40:317-26.
8. Minucci A, Giardina B, Zuppi C, Capoluongo E. Glucose-6-phosphate dehydrogenase laboratory assay: How, when, and why? IUBMB Life. 2009; 61:27-34.
9. WHO working group. G-6-PD deficiency. Bull WHO. 1989 67: 601-11.
10. วณิดา (อัสวมาหาคักดา) อัฐรัตน์. โลหิตวิทยาทันยุค. 2545; 1: 190-3.
11. ไพฑูรย์ ศรีตุลานนท์, อภิชาติ เลิศนิมานรดี, วิจารย์ พานิช, การศึกษาภาวะพร่องเอนไซม์กลูโคส-6-ฟอสเฟต ดีไฮโดรจีเนส ในประเทศไทย ปริมาณเอนไซม์ในเม็ดเลือดเมื่อเทียบกับเม็ดเลือดแดง. สารศิริราช. 2513; 10:1137-49.
12. Access Bio, Inc. care START G6PD Biosensor – Access Bio. สืบค้นเมื่อ 14 มีนาคม 2565. จากเว็บไซต์: <https://accessbio.net/products/analyzers/care-start-g6pd-biosensor>.
13. ยุพิน อนิวรรณอังกูร, ขวลิต กฤษเพชรรัตน์, สุทธิพรรณ ประสาทแก้ว. การนับจำนวนเรติคูลocytes. ภาควิชาจุลทรรศน์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2532; 76-9.
14. Kaplan M, Beutler E, Vreman HJ et al. Neonatal hyperbilirubinemia in glucose-6-phosphate dehydrogenase-deficient heterozygote. Pediatrics 1999; 104: 68-74.
15. Tuchinda S, Ruvknagel DL, Na-Nakorn S, Wasi P. Thai variant and the distribution of alleles of glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency in Thailand. Biochem Genet 1968; 2: 253-64.
16. Simmon A, Statland BE. Hematology: A combined theoretical and technical approach. 2nd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann 1977: 273-4.



คำแนะนำสำหรับการเขียนบทความต้นฉบับเพื่อส่งตีพิมพ์

วารสารโรงพยาบาลสระบุรี (Saraburi Hospital Medical Journal) จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่บทความวิชาการ ด้านการแพทย์และสาธารณสุข มีวาระการออกปีละ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 (ประจำเดือนมกราคม – มิถุนายน) และฉบับที่ 2 (ประจำเดือน กรกฎาคม – ธันวาคม) ซึ่งได้จัดทำทั้งเป็นรูปแบบ Print และ Online ทั้งนี้ ผลงานวิชาการที่ได้ตีพิมพ์ในวารสารฉบับนี้ ต้องผ่านการพิจารณาจากผู้ประเมินที่มีความเชี่ยวชาญในแต่ละสาขาที่เกี่ยวข้องกับผลงานวิชาการ (Peer Review) จำนวน 3 คน โดยผลงานวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารได้แก่

บทความวิจัย (Original Article/Research article) ประกอบด้วย

1. บทคัดย่อ (Abstract)
2. บทนำ (Introduction)
3. วัตถุประสงค์ (Objectives)
4. วิธีการศึกษา (Materials and Methods)
5. ผลการศึกษา (Results)
6. อภิปรายผล (Discussion)
7. สรุปผล (Conclusion) และ ข้อเสนอแนะ (Recommendation)
8. กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)
9. เอกสารอ้างอิง (References)

บทความวิชาการ (Review article) ประกอบด้วย

1. บทคัดย่อ
2. บทนำ
3. เนื้อหา
4. สรุป
5. เอกสารอ้างอิง

บทความรายงานผู้ป่วย (Case report/ Case series) ประกอบด้วย

1. บทคัดย่อ
2. บทนำ
3. รายงานนำเสนอผู้ป่วย
4. สรุปผล
5. เอกสารอ้างอิง

หมายเหตุ

บทความต้นฉบับทุกบทความต้องมีบทคัดย่อเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ในกรณีตีพิมพ์บทความเป็นภาษาอังกฤษต้องมีบทคัดย่อภาษาไทยด้วย

1. จัดหน้ากระดาษ ขนาด A4
2. ขอบกระดาษ ขอบบน 1.5 ซม. ขอบล่าง 1.25 ซม. ขอบขวา 2.2 ขอบซ้าย 2.2 พร้อมทั้งใส่เลขหน้า
3. ตัวอักษร ใช้ TH SarabunPSK และพิมพ์ตามรูปแบบที่กำหนด

ชื่อเรื่อง (Title)

ชื่อเรื่องต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยภาษาอังกฤษให้พิมพ์อักษรตัวใหญ่เฉพาะอักษรแรกของชื่อเรื่องเท่านั้น ที่เหลือให้พิมพ์อักษรตัวเล็กทั้งหมด ขนาด Font คือ 18 point โดยพิมพ์ชื่อเรื่องชิดทางซ้าย

ชื่อ นามสกุลของผู้นิพนธ์ และผู้ร่วมนิพนธ์ทุกท่าน

1. ชื่อผู้นิพนธ์และผู้ร่วมนิพนธ์ไม่ต้องใส่คุณสมบัติทางการศึกษา ในบรรทัดถัดไปให้ระบุชื่อหน่วยงานที่ผู้นิพนธ์สังกัด ถ้าคณะผู้นิพนธ์ไม่ได้อยู่ในสังกัดเดียวกันให้ใส่หมายเลขกำกับไว้ที่หลังชื่อผู้นิพนธ์แต่ละท่าน และใส่หมายเลขกำกับหน้าชื่อหน่วยงานที่สังกัดของผู้นิพนธ์และผู้ร่วมนิพนธ์ทุกท่าน พร้อมทั้งระบุสถานที่ติดต่อของผู้นิพนธ์ประสานงานไว้ด้านล่างต่อจาก (Keywords) ขนาด Font 14 point
2. ในกรณีที่ผู้นิพนธ์ลำดับแรกเป็นนิสิต นักศึกษา ให้ระบุหน่วยงานที่ผู้นิพนธ์สังกัดเป็นหลักสูตร คณะมหาวิทยาลัย ขนาด Font 14 point

บทคัดย่อ (Abstract)

ต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยพิมพ์บทคัดย่อภาษาไทยก่อนและตามด้วยบทคัดย่อภาษาอังกฤษ ความยาวในแต่ละบทคัดย่อต้องไม่เกิน 350 คำ โดยต้องให้แบ่งเป็นโครงร่างประกอบด้วย บทนำ วัตถุประสงค์ วิธีการศึกษา ผลการศึกษา อภิปรายและสรุปผล บทคัดย่อ (Abstract) ขนาด Font 16 point พิมพ์ตัวหนาชิดซ้าย ขนาดของเนื้อหาในบทคัดย่อ ขนาด 14point

คำสำคัญ (Keyword)

ให้ครอบคลุมเนื้อหาในบทความนั้น ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 3-5 คำ ตัวอักษรใช้ขนาด font 14 point



คำศัพท์และคำทับศัพท์

ให้ใช้คำศัพท์และคำทับศัพท์ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (พ.ศ.2554) และหลักเกณฑ์การทับศัพท์ของราชบัณฑิตยสถานและสำนักงานราชบัณฑิตยสถาน

ตาราง แผนภูมิ รูปภาพ (Table, Diagrams and Figures)

1. ให้ระบุตำแหน่งไว้ในเนื้อหาพร้อมคำบรรยาย โดยไฟล์รูปภาพดิจิทัลให้ใช้รูปแบบ JPEG ส่วนอักษรย่อและหน่วยวัดต่างๆ ใช้ระบบ IS unit (International System of Units)
2. ชื่อรูปให้ใช้คำว่า “รูปที่” ไว้ได้รูปประกอบพร้อมทั้งระบุข้อความบรรยายรูปให้โดยพิมพ์ชิดซ้าย
3. ชื่อตารางให้ใช้คำว่า “ตารางที่” ไว้บนตาราง พร้อมทั้งระบุข้อความบรรยายตารางให้พิมพ์ชิดซ้าย
4. ชื่อแผนภูมิให้ใช้คำว่า “แผนภูมิที่” ไว้บนแผนภูมิประกอบพร้อมทั้งระบุข้อความบรรยายแผนภูมิให้พิมพ์ชิดซ้าย ตัวอักษรใช้ขนาด font 14 point
5. ระบุแหล่งที่มาของภาพประกอบ ตาราง โดยพิมพ์ห่างจากชื่อภาพประกอบ เว้นห่างลงไป 1 บรรทัดตัวอักษรใช้ขนาด font 14 point

หมายเหตุ : กรณีมีภาพประกอบให้ปฏิบัติดังนี้

1. ภาพประกอบที่นำมาใช้จะต้องไม่ละเมิดลิขสิทธิ์/คัดลอกผลงานของผู้อื่น
2. ต้องมีความคมชัด และแสดงถึงรายละเอียดต่างๆ อย่างครบถ้วน
3. ไฟล์ภาพประกอบต้องใช้สกุล JPEG, GIF หรือ PNG

เอกสารอ้างอิง(References)

ให้ใช้การอ้างอิงแบบ Nature Style แนะนำให้ใช้ electronic reference เช่น โปรแกรม EndNote เพื่อป้องกันการผิดพลาด โดยชื่อวารสารในการอ้างอิงให้ใช้ชื่อย่อตามรูปแบบของ U.S. National Library of Medicine ที่ตีพิมพ์ใน Index Medicus หรือเว็บไซต์ <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/Wji.htm> ในเนื้อหาให้เป็นตัวเลขยกท้ายประโยคยกตัวอย่างเช่น จากปัญหานี้กระทรวงสาธารณสุข¹

ขั้นตอนการส่งบทความต้นฉบับ

และเอกสารสำหรับการขอลงตีพิมพ์ในวารสารการแพทย์ฯ

1

ศึกษาข้อมูลการส่งบทความต้นฉบับได้ที่ Web site :
https://www.sbh.go.th/research_sbh

2

ลงทะเบียน ในระบบวารสารออนไลน์ ThaiJO
(<https://he01.tci-thaijo.org/index.php/SHMJ>)

3

ส่งจดหมายแจ้ง ขอลงตีพิมพ์บทความต้นฉบับในวารสาร
โรงพยาบาลสระบุรี (Saraburi Hospital Medical Journal)
ที่ E-mail: doctorcenter@sbh.go.th
พร้อมส่งไฟล์บทความต้นฉบับแบบออนไลน์ทาง ThaiJO
(<https://he01.tci-thaijo.org/index.php/SHMJ>)

4

สถานที่ติดต่อและจัดส่งเอกสาร
กองบรรณาธิการวารสารโรงพยาบาลสระบุรี
คลินิกวิจัย อาคารศูนย์แพทยศาสตรศึกษา โรงพยาบาลสระบุรี
เลขที่ 18 ถนนเทศบาล 4 ตำบล ปากเพรียว
อำเภอ เมือง จังหวัดสระบุรี 18000

หมายเหตุ:

ในกรณีที่ส่งบทความต้นฉบับเข้าระบบออนไลน์แล้วพบปัญหาให้ติดต่อเจ้าหน้าที่
E-mail: doctorcenter@sbh.go.th
เบอร์ติดต่อ: 0-3634-3500 กด 9 เพื่อติดต่อ operator และให้ต่อเบอร์ภายใน 4107-8
ในเวลาราชการ 8.30 - 16.30 น.

SARABURI HOSPITAL MEDICAL JOURNAL

