

ลักษณะทางคลินิกและปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยบาดแผลไหม้รุนแรงที่เข้ารับการรักษาใน โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า

Clinical Characteristics and Mortality-Associated Factors in Severe Burn Patients at Pranangklaao Hospital.

(Received: September 2,2026 ; Revised: September 14,2026 ; Accepted: September 16,2026)

สิทธิวัฒน์ อินทรขาว¹

Sittiwat Intarakhao

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางคลินิกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ป่วยบาดแผลไหม้รุนแรงในโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า การศึกษาแบบย้อนหลัง (retrospective study) ในผู้ป่วยบาดแผลไหม้รุนแรงที่เข้ารับการรักษา ณ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2563 ถึง 31 ธันวาคม 2567 ข้อมูลถูกรวบรวมจากเวชระเบียนผู้ป่วยโดยใช้แบบบันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเสียชีวิตใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสถิติ Fisher's exact test และ independent t-test ส่วนตัวแปรแบบเดียวใช้ Chi-square หรือ t-test

ผลการศึกษา: ในกลุ่มตัวอย่าง มีผู้ป่วย 81 คน ที่ได้รับบาดเจ็บจากไฟไหม้รุนแรง และมีผู้ป่วย 3 คน (3.7%) ที่ตาย การตายพบในการบาดเจ็บจากไฟฟ้า 2 คน (16.7%) และจากสารเคมี 1 คน (33.3%) ซึ่งสาเหตุของแผลไหม้พบเป็นปัจจัยเกี่ยวข้องกับการตายอย่างมีนัยสำคัญ ($p=0.013$) และผู้ป่วยทั้ง 3 คนพบเป็น third degree burn ซึ่งความลึกของแผลไหม้ที่เป็น third degree burn ก็เป็นปัจจัยเกี่ยวข้องกับการตายแบบมีนัยสำคัญ($p=0.018$) ผู้ป่วยที่ตายส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 20-70 ปี (เฉลี่ย 46 ปี) และมีแนวโน้มที่จะตายมากขึ้นในช่วงอายุ 60-80 ปี ผู้ป่วยที่ตายทั้ง 3 คน (13.6%) พบมีพื้นที่ผิวไหม้เฉลี่ยที่ $>20\%$ TBSA และมีความสัมพันธ์กับการตายอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.019$) ระยะเวลาการรักษาในโรงพยาบาลในกลุ่มที่ตายเฉลี่ย 15-19 วัน

คำสำคัญ: อัตราการเสียชีวิต (Mortality rate), ชนิดของแผลไหม้(cause of burn), แผลไหม้ระดับลึก(Third degree burn), TBSA $>20\%$

Abstract

This study aimed to describe the clinical characteristics of patients with severe burn injuries and to identify factors associated with mortality among patients admitted to Pranangklaao Hospital. A retrospective study was conducted among patients with severe burn injuries admitted to Pranangklaao Hospital between January 1, 2020, and December 31, 2024. Data were collected from medical records using a standardized data collection form. Descriptive statistics, including frequencies, percentages, means, and standard deviations, were used to summarize patient characteristics. Associations between clinical factors and mortality were evaluated using Fisher's exact test for categorical variables and the independent-samples t-test for continuous variables, as appropriate. A p-value of less than 0.05 was considered statistically significant.

Results: A total of 81 patients with severe burn injuries were included in the study. Three patients died, corresponding to an overall mortality rate of 3.7%. Mortality occurred in two patients with electrical burns (16.7%) and one patient with a chemical burn (33.3%). The cause of burn injury was significantly associated with mortality ($p = 0.013$). All three patients who died had third-degree burns, and the presence of a third-degree burn was significantly associated with mortality ($p = 0.018$). The deceased patients were predominantly between 20 and 70 years of age, with a mean age of 46 years, and mortality tended to be

¹ หน่วยคัลยกรรตคกต่ง แผนกคัลยกรรต โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า

higher among patients aged 60–80 years. All three deaths occurred among patients with burns involving more than 20% of the total body surface area (TBSA), and TBSA greater than 20% was significantly associated with mortality ($p = 0.019$). The mean length of hospital stay among patients who died ranged from 15 to 19 days.

Keywords: severe burn injury; mortality; cause of burn; third-degree burn; total body surface area

บทนำ

แผลไฟไหม้ไม่เพียงแต่เป็นเหตุการณ์ร้ายแรงส่วนบุคคลเท่านั้น แต่ยังเป็นปัญหาสุขภาพระดับชาติเนื่องจากเกี่ยวข้องกับความเจ็บป่วย การฟื้นฟู การเสียชีวิต และค่าใช้จ่ายทางการแพทย์ที่สูง ความก้าวหน้าในการดูแลรักษาได้เพิ่มอัตราการรอดชีวิตจากแผลไฟไหม้รุนแรง¹ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเกี่ยวกับระบาดวิทยาและปัจจัยเสี่ยงของการเสียชีวิตจากแผลไฟไหม้ในโรงพยาบาลพระนั่งเกล้ายังมีจำกัด อีกทั้งการดูแลรักษาแผลไฟไหม้ มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก การผ่าตัดในระยะเริ่มต้น การให้สารอาหาร การช่วยชีวิตที่ดีขึ้น และเทคนิคการปลูกถ่ายผิวหนังแบบใหม่ๆ ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายแล้ว²

องค์การอนามัยโลกได้กำหนดคำว่า 'ผู้สูงอายุ' ไว้ที่ 65 ปีขึ้นไป³ อายุเป็นปัจจัยสำคัญที่ทราบกันดีว่ามีผลต่อการพยากรณ์โรคหลังการบาดเจ็บจากไฟไหม้ กลุ่มผู้สูงอายุมีอัตราการเสียชีวิตสูงกว่า ผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 65 ปี มีโรคประจำตัวร่วมด้วยมากกว่า ส่วนความลึกของแผลไหม้ พบว่าแผลไหม้ลึกพบได้บ่อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มผู้ที่มีอายุมากกว่า 65 ปี ผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 65 ปี มีภาวะแทรกซ้อนมากกว่า และภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับอัตราการเสียชีวิตที่สูงขึ้น ผู้ป่วยแผลไหม้ที่มีอายุมากกว่า 65 ปี มีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตสูงกว่าผู้ที่มีอายุน้อยกว่า 65 ปี โดยทั่วไป ผู้สูงอายุมักมีโรคประจำตัวอยู่ก่อนแล้วมากกว่า และเกิดภาวะแทรกซ้อนระหว่างการรักษาในโรงพยาบาลมากกว่า ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการเสียชีวิต เห็นได้ชัดว่าภาวะแทรกซ้อนจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดระหว่างการรักษาใน

โรงพยาบาล เป็นปัจจัยเสี่ยงอิสระต่อการเสียชีวิตในกลุ่มผู้สูงอายุ⁴

แผลไหม้น้ำร้อนลวก เป็นการเจ็บป่วยที่เกิดจากอุบัติเหตุที่พบบ่อยสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการถูก เปลวไฟลวก ถูกของเหลวร้อนลวก กระแสไฟฟ้าแรงสูงและสารเคมีซึ่งสามารถพบได้ทุกเพศ ทุกวัย ผู้ป่วยแผลไหม้น้ำร้อนลวกเป็นปัญหาทางด้านการแพทย์และสาธารณสุขทั้งในต่างประเทศและประเทศไทย ในสหรัฐอเมริกา มีการรายงานการเกิดแผลไหม้เกือบ 2,000 รายต่อทุกปี สำหรับประเทศไทยจากข้อมูล สำนักงานสถิติแห่งชาติ ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2532 - 2562 มีรายงานเหตุเพลิงไหม้และแก๊สระเบิดเกิดขึ้นมากกว่า 58,000 ครั้ง ตกเฉลี่ยปีละ 2,000 ครั้ง มีผู้บาดเจ็บจากแผลไหม้ 4,532 คน และเสียชีวิต 1,740 คน โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีบาดแผลไหม้ขนาดใหญ่จะพบอัตราการตายที่สูงขึ้น⁵ จากการรวบรวมข้อมูลของผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บของ The American College of Surgeons และ National Trauma Data Bank ในปีค.ศ. 1990 - 2000 มีจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด 24,093 ราย พบผู้ป่วยที่มีแต่บาดแผลไหม้จำนวน 1,717 ราย (ร้อยละ 7.1) และพบบาดแผลไหม้ร่วมกับการบาดเจ็บในระบบอื่น ๆ 92 ราย (ร้อยละ 0.4) ซึ่งการพบการบาดเจ็บร่วมกันนี้ถึงแม้ว่าจะพบน้อย แต่ก็ยังเป็นภาวะที่อันตรายถึงแก่ชีวิตในช่วงแรกของการบาดเจ็บ ดังนั้นในผู้ป่วยกลุ่มบาดแผลไหม้จึงต้องประเมินการบาดเจ็บในระบบอื่นร่วมด้วยเสมอ⁶

วิธีการรักษาบาดแผลไหม้ต้องร่วมมือกันจากบุคลากรหลายสาขา (multi-disciplinary) ที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็น นักฉุกเฉินการแพทย์ (Paramedic) แพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉิน (Emergency physician) แพทย์ทั่วไปในโรงพยาบาลชุมชน

(general practitioner) ศัลยแพทย์ตกแต่ง (Plastic Surgeon) กุมารแพทย์ (Pediatrician) พยาบาลหอผู้ป่วยบาดแผลไหม้ (Burn Unit) และ พยาบาลหอผู้ป่วยวิกฤติ อายุรแพทย์โรคหัวใจ ปอด โรคไต โรคติดเชื้อ ต่อมไทรอยด์ แพทย์เวชปฏิบัติแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟู นักกายภาพบำบัด นักโภชนาบำบัด เจ้าหน้าที่พยาบาล นักสังคมสงเคราะห์ แม้อุบัติการณ์อาจเทียบไม่ได้กับอุบัติเหตุจากการจราจร ซึ่งมีการรณรงค์ป้องกันแต่ผู้ป่วยมักต้องรักษาเรื้อรัง ระยะเวลา นาน ค่าใช้จ่ายต่อคนสูง ไม่มีคำว่าหายขาด เหมือนกับการบาดเจ็บชนิดอื่น ๆ และบางรายก็ต้องผ่าตัดตกแต่งแก้ไขไปจนตลอดชีวิต⁷

สัดส่วนของผู้สูงอายุในประเทศพัฒนาแล้วเพิ่มสูงขึ้น ตัวอย่างเช่น ในประเทศโปรตุเกส ประชากรผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นจาก 8.0% ในปีค.ศ. 1960 เป็นมากกว่าสองเท่า (16.4%) ในปี 2001 และเป็น 19% ในปีค.ศ. 2011⁸ การเพิ่มขึ้น ของประชากรสูงวัยจะส่งผลกระทบอย่างมากต่อระบบการดูแลสุขภาพ รวมถึงการดูแลผู้ป่วยแผลไหม้⁹ งานวิจัยแสดงให้เห็นว่าอายุเป็นปัจจัยสำคัญในการพยากรณ์โรคหลังการบาดเจ็บจากไฟไหม้ ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดพบในเด็ก รองลงมาคือผู้ใหญ่ และสุดท้ายคือผู้สูงอายุ^{9,10} ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บและไฟไหม้เป็นพิเศษเนื่องจากความบกพร่องในการตัดสินใจ การประสานงาน การทรงตัว และเวลาตอบสนองรวมถึงความสามารถในการหลบหนีจากอันตรายที่ลดลง¹¹ โดยทั่วไปแล้ว พวกเขามีผิวหนังที่บางลง¹² การรับรู้ทางประสาทสัมผัสบกพร่อง ความสามารถในการเผาผลาญลดลง¹³ การเปลี่ยนแปลงทางจิตใจ และภาวะทางการแพทย์ที่มีอยู่ก่อนแล้ว^{14,15,16} ซึ่งเมื่อรวมกับความบกพร่องของการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน¹⁷ ส่งผลให้ผลลัพธ์หลังการบาดเจ็บจากไฟไหม้แย่ลง นอกจากนี้ ในระหว่างการพักรักษาตัวในโรงพยาบาล ผู้ป่วยสูงอายุที่รอดชีวิตจากการบาดเจ็บจากไฟไหม้จะมีอัตราการเจ็บป่วยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อ¹⁸ เขามีแนวโน้มที่จะพักรักษาตัวในโรงพยาบาลนานขึ้นและ

ต้องการทรัพยากรหลังการรักษาในโรงพยาบาลมากขึ้น^{19,20}

ทางผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่าการดูแลรักษาผู้ป่วยแผลไหม้ของโรงพยาบาลพระนั่งเกล้ามีความเป็นมาตรฐาน ในระดับโรงพยาบาลศูนย์แต่พบว่ามีอัตราตายของผู้ป่วยอยู่ จึงต้องการทราบว่าสาเหตุใดบ้างที่มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนี้ การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาลักษณะทางคลินิกของผู้ป่วยบาดแผลไหม้และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดแผลไหม้รุนแรง เป็นข้อมูลสำคัญการนำไปใช้วิเคราะห์หาแนวทางการป้องกันการเสียชีวิตและเพื่อปรับปรุงการรักษาที่เหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางคลินิกของผู้ป่วยบาดแผลไหม้รุนแรงที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า จังหวัดนนทบุรี
2. เพื่อศึกษาปัจจัยทางระบาดวิทยา แนวโน้ม และปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์ต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยแผลไหม้รุนแรงที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า จังหวัดนนทบุรี

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลัง (retrospective analytical study) ดำเนินการ ณ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า จังหวัดนนทบุรี ซึ่งเป็นโรงพยาบาลศูนย์ที่ให้บริการดูแลผู้ป่วยบาดแผลไหม้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ป่วยบาดแผลไหม้ที่ได้รับการวินิจฉัย (ICD 10 : T31-T32) และรักษาในโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2563 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ.2567

กลุ่มตัวอย่าง คือ ประชากรศึกษา ได้แก่ ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นบาดแผลไหม้และเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2563 ถึง 31

ธันวาคม พ.ศ.2567 คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงตามเกณฑ์

เกณฑ์การคัดเข้า

1. ทุกอายุและทุกเพศ
2. ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นบาดแผลไหม้
3. เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลพระนั่งเกล้าในช่วงเวลาที่กำหนด
4. มีข้อมูลในเวชระเบียนครบถ้วนเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์

เกณฑ์การคัดออก

1. การลงบันทึกในเวชระเบียนไม่สมบูรณ์
2. ผู้ป่วยมีการส่งตัวไปรักษาต่อที่โรงพยาบาลอื่น

ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 81 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลถูกรวบรวมจากเวชระเบียนผู้ป่วย โดยใช้แบบบันทึกข้อมูลผสมผสานกันระหว่างแบบฟอร์มที่ผู้วิจัย พัฒนาขึ้นเองโดยดัดแปลงจากแบบฟอร์มของ Global Burn Registry (GBR)^{21,22} ขององค์การอนามัยโลก (WHO) ซึ่งออกแบบให้เรียบง่าย ใช้เวลาเพียงเล็กน้อยในการกรอก และเน้นการใช้ช่องทำเครื่องหมาย (check-box) เพื่อความสะดวกในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ ประกอบด้วย

1. ข้อมูลพื้นฐาน

-เพศ

-อายุ

2. ข้อมูลบาดแผลไหม้

-สาเหตุการถูกไฟลวก(Cause)

-ลักษณะการเกิดอุบัติเหตุ(Mechanism)

-สถานที่เกิดเหตุ(Location)

3. ข้อมูลทางคลินิก

-ระยะเวลาการเข้ารับการรักษานในโรงพยาบาล (length of stay)

-การมารับการรักษาภายใน 24 ชั่วโมงแรก

-การสูดสำลักควัน (inhalation injury)

-พื้นที่ผิวหนังที่ถูกไหม้ (total body surface area; TBSA)

-ความลึกของแผลไหม้

-ส่วนของร่างกายที่ได้รับบาดเจ็บ

-การได้รับสารน้ำใน 24 ชม.แรก

-การได้รับยาปฏิชีวนะ

-การทำแผล

-การผ่าตัด และ การได้รับการผ่าตัดใน 5 วันแรก

4. ปัจจัยร่วมและภาวะแทรกซ้อน

-โรคประจำตัว (comorbidity)

-ภาวะติดเชื้อหรือภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (infection/sepsis)

5. ผลลัพธ์

-การเสียชีวิตระหว่างการรักษานในโรงพยาบาล

การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิจัย

วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel และ IBM SPSS 22 สถิติที่ใช้ได้แก่

1. ลักษณะทางคลินิก ข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลรายละเอียดของบาดแผลไหม้ใช้การวิเคราะห์เชิงพรรณนาแสดงผลด้วยความถี่สัมบูรณ์ (n) และร้อยละ (%) หรือค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) และค่ามัธยฐาน (m)

ตัวแปรเชิงกลุ่ม: รายงานเป็นจำนวน (n) และร้อยละ (%)

ตัวแปรเชิงปริมาณ: รายงานเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือค่ามัธยฐานและพิสัยระหว่างควอไทล์

2. ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเสียชีวิต เพื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้รอดชีวิตและเสียชีวิต ใช้ Fisher's exact test สำหรับตัวแปรเชิงกลุ่ม (เนื่องจากจำนวนผู้เสียชีวิตน้อย) Independent t-test หรือ Mann-Whitney U test สำหรับตัวแปรเชิงปริมาณ ส่วนตัวแปรแบบเดียวใช้ Chi-square หรือ t-test

3. กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ

จริยธรรมการวิจัย

การศึกษานี้ยึดหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ตาม รายงานเบลมอนต์ (Belmont Report) อย่างเคร่งครัด ซึ่งประกอบด้วยหลักสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ หลักความเคารพในบุคคล หลักคุณประโยชน์และไม่ก่ออันตราย และหลักความยุติธรรม

ผลการวิจัย

จากการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วยทั้งหมด 81 ราย พบว่ามีจำนวนผู้ป่วยบาดเจ็บแผลไหม้ที่มารับบริการแบบผู้ป่วยในโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า ตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ.2563 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 เป็นเพศชายจำนวน 55 คน (ร้อยละ 67.9) เพศหญิงจำนวน 26 คน (ร้อยละ 32.1) โดยมีสัดส่วนเพศชายมากกว่าเพศหญิง (2.11:1) อายุเฉลี่ย 36.5 ± 23.2 ปี อายุต่ำสุด 10 เดือน สูงสุด 84 ปี การกระจายตัวของผู้ป่วยพบว่าผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาภายใน 24 ชั่วโมง (Early admission) 56 คน (69.1%) มารพ.หลัง 24 ชม. (Delayed) 25 คน (30.9%) ผู้ป่วยส่วนใหญ่เข้าถึงบริการรักษาได้ค่อนข้างเร็ว ผู้ป่วยส่วนใหญ่ (69.1%) เข้ารับการรักษาภายใน 24 ชั่วโมงแรก โดยพบอัตราการเสียชีวิตในกลุ่ม early admission เท่ากับ 5.4% ขณะที่ไม่พบการเสียชีวิตในกลุ่มที่มารับการรักษาล่าช้า

สาเหตุของการเกิดบาดเจ็บแผลไหม้ที่พบบ่อยที่สุดคือการถูกเปลวไฟ (flame burn) 38 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.9 รองลงมาคือการถูกน้ำร้อนลวก (scald burn) 28 ราย คิดเป็นร้อยละ 34.6 ขณะที่การบาดเจ็บจากไฟฟ้าพบบ 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 14.8 และการบาดเจ็บจากสารเคมีพบ 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.7 ของผู้ป่วยทั้งหมด

ผู้ป่วยบาดเจ็บแผลไหม้ที่เกิดจากอุบัติเหตุเปลวไฟและความร้อนพบจำนวน 38 คน (ร้อยละ 46.9) อายุเฉลี่ย 42.7 ปี พื้นที่ผิวที่ถูกไหม้เฉลี่ยร้อยละ 21.1 ตำแหน่ง แขน มากสุดจำนวน 25 คน (ร้อยละ 65.8) รองลงมาตำแหน่ง ขา จำนวน 24 คน (ร้อยละ 63.2) ตำแหน่ง อวัยวะเพศ น้อยสุดจำนวน 2 คน (ร้อยละ 5.3) เป็นบาดเจ็บแผลไหม้ระดับ third degree burn

จำนวน 12 คน (ร้อยละ 31.6) วันนอนเฉลี่ย 18.4 วัน ส่วนใหญ่ระยะเวลาในอนโรงพยาบาล 1 – 35 วัน ไม่พบผู้เสียชีวิต

ผู้ป่วยบาดเจ็บแผลไหม้ที่มาจากสาเหตุน้ำร้อนลวกพบจำนวน 28 คน (ร้อยละ 34.6) อายุเฉลี่ย 61.3 ปี พื้นที่ผิวที่ถูกไหม้เฉลี่ยร้อยละ 8.1 ตำแหน่ง ขา มากสุดจำนวน 14 คน (ร้อยละ 50) รองลงมาตำแหน่ง แขน จำนวน 12 คน (ร้อยละ 42.9) ตำแหน่ง อวัยวะเพศ น้อยสุดจำนวน 2 คน (ร้อยละ 7.1) เป็นบาดเจ็บแผลไหม้ระดับ third degree burn จำนวน 3 คน (ร้อยละ 10.7) วันนอนเฉลี่ย 10.8 วัน ส่วนใหญ่ระยะเวลาในอนโรงพยาบาล 2-21 วัน ไม่พบผู้เสียชีวิต

ผู้ป่วยบาดเจ็บแผลไหม้ที่เกิดจากอุบัติเหตุกระแสไฟฟ้าพบจำนวน 12 คน (ร้อยละ 14.8) อายุเฉลี่ย 30.4 ปี พื้นที่ผิวที่ถูกไหม้เฉลี่ยร้อยละ 14.1 ตำแหน่ง ลำตัว มากสุดจำนวน 6 คน (ร้อยละ 50) รองลงมาตำแหน่ง แขน มือ ขา จำนวน 5 คน (ร้อยละ 41.7) ตำแหน่ง เท้าและอวัยวะเพศ น้อยสุดจำนวน 2 คน (ร้อยละ 16.7) เป็นบาดเจ็บแผลไหม้ระดับ third degree burn จำนวน 5 คน (ร้อยละ 41.7) วันนอนเฉลี่ย 15.2 วัน ส่วนใหญ่ระยะเวลาในอนโรงพยาบาล 3 - 28 วัน มีผู้เสียชีวิตจำนวน 2 คน (ร้อยละ 16.7)

ผู้ป่วยบาดเจ็บแผลไหม้ที่เกิดจากสารเคมีพบจำนวน 3 คน (ร้อยละ 3.7) อายุเฉลี่ย 34.7 ปี พื้นที่ผิวที่ถูกไหม้เฉลี่ยร้อยละ 0.8 ตำแหน่ง ศีรษะและคอ มากสุดจำนวน 3 คน (ร้อยละ 100) เป็นบาดเจ็บแผลไหม้ระดับ third degree burn จำนวน 1 คน (ร้อยละ 33.3) วันนอนเฉลี่ย 13.3 วัน ส่วนใหญ่ระยะเวลาในอนโรงพยาบาล 6-21 วัน มีผู้เสียชีวิตจำนวน 1 คน (ร้อยละ 33.3)

ผู้ป่วยที่มี third degree burn จะมีอัตราการเสียชีวิตสูงอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.018$) และผู้ป่วยที่มีพื้นที่ผิวไหม้มากกว่า 35% มีอัตราการเสียชีวิตสูงอย่างค่อนข้างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน ($p=0.071$)

ผู้ป่วยที่เสียชีวิตมีอายุเฉลี่ย (46.0 ± 25.1 ปี) สูงกว่ากลุ่มที่รอดชีวิต (36.1 ± 23.2 ปี) แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.540$)

เพศชายพบมากในทั้งสองกลุ่ม โดยพบร้อยละ 100 ในกลุ่มผู้เสียชีวิต และร้อยละ 66.7 ในกลุ่มผู้รอดชีวิต แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.547$)

การกระจายของตำแหน่งแผลไหม้ เช่น ศีรษะ คอ ลำตัว แขน มือ ขา เท้า และอวัยวะสืบพันธุ์ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสองกลุ่ม ($p > 0.05$ ทุกตัวแปร) อย่างไรก็ตาม พบแนวโน้มว่าผู้เสียชีวิตมีการบาดเจ็บบริเวณ ศีรษะ มือ และลำตัวมากกว่า

ระยะเวลานอนโรงพยาบาลเฉลี่ยในกลุ่มผู้เสียชีวิตสูงกว่าเล็กน้อย (17.0 ± 9.2 วัน เทียบกับ 15.1 ± 13.5 วัน) แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.408$)

เมื่อเปรียบเทียบสาเหตุของแผลไหม้ระหว่างกลุ่มผู้รอดชีวิตและผู้เสียชีวิต พบว่าสาเหตุการบาดเจ็บมีผลต่ออัตราการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.013$)

สาเหตุของแผลไหม้ที่พบมากที่สุดคือ Flame burn จำนวน 38 ราย (46.9%) รองลงมาคือ Scald burn จำนวน 28 ราย (34.6%) Electrical burn จำนวน 12 ราย (14.8%) และ Chemical burn จำนวน 3 ราย (3.7%)

ผู้ป่วยที่เสียชีวิตทั้งหมดพบในกลุ่ม Electrical burn 2 ราย (16.7%) และ Chemical burn 1 ราย (33.3%) ไม่พบผู้เสียชีวิตในกลุ่ม Flame burn และ Scald burn

จากผู้ป่วยทั้งหมด 81 ราย พบผู้เสียชีวิตจำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.7 โดยสาเหตุหลักของการเสียชีวิตคือการบาดเจ็บจากสารเคมี รองลงมาคือการบาดเจ็บจากไฟฟ้า ผู้ป่วยที่เสียชีวิตมีอายุเฉลี่ยประมาณ 46 ปี และมีพื้นที่ผิวไหม้เฉลี่ย (35.0 ± 18.0) สูงกว่ากลุ่มที่รอดชีวิต (14.6 ± 13.9) ระยะเวลาการรักษาในโรงพยาบาลเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 13–15 วัน การวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าสาเหตุของแผลไหม้มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

จึงเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยในด้านอื่นๆของผู้ป่วยแผลไหม้ต่อไป

เมื่อจำแนกผู้ป่วยตามช่วงอายุ พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 21 - 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.8 รองลงมาคือช่วงอายุ 1-20 ปี และ 41-60 ปี ตามลำดับ ในกลุ่มผู้เสียชีวิต พบการกระจายตัวอยู่ในช่วงอายุ 21-40 ปี, 41-60 ปี และ 61-80 ปี อย่างละ 1 ราย และพบว่ามีแนวโน้มในอายุที่มากขึ้นในช่วงตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไปไปจนถึง 80 ปี ค่า p-value ลดลงอย่างชัดเจนเหมือนจะแสดงให้เห็นว่าอายุที่มากขึ้นอาจส่งผลให้อัตราการเสียชีวิตนั้นเพิ่มขึ้นด้วย แต่ยังไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างช่วงอายุกับการเสียชีวิต

เมื่อแบ่งผู้ป่วยตามขนาดพื้นที่ผิวไหม้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ $\leq 20\%$ TBSA และ $>20\%$ TBSA พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่มีพื้นที่ผิวไหม้ไม่เกินร้อยละ 20 ของพื้นที่ผิวร่างกายทั้งหมด จำนวน 59 ราย (72.8%) ผู้ป่วยที่เสียชีวิตทั้งหมดพบในกลุ่มที่มีพื้นที่ผิวไหม้มากกว่า 20% TBSA ขณะที่ไม่พบผู้เสียชีวิตในกลุ่มที่มีพื้นที่ผิวไหม้ $\leq 20\%$ TBSA โดยพบว่าพื้นที่ผิวไหม้ $>20\%$ TBSA มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.019$) ผู้ป่วยที่มี TBSA $\leq 20\%$ มีอัตราการรอดชีวิต 100% ส่วนผู้ป่วยที่มี TBSA $>20\%$ เริ่มพบการเสียชีวิต และผู้เสียชีวิตทั้ง 3 รายอยู่ในกลุ่ม TBSA $>20\%$ ดังนั้น TBSA $>20\%$ สามารถใช้เป็นจุดตัดทางคลินิก (clinical threshold) ที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตในประชากรศึกษานี้

ผู้ป่วยที่มี Inhalation injury จำนวน 16 รายทั้งหมดรอดชีวิต คิดเป็นร้อยละ 100 ขณะที่ในกลุ่มที่ไม่มี Inhalation injury จำนวน 65 ราย พบผู้เสียชีวิต 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.6 อย่างไรก็ตาม ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการมี Inhalation injury และการเสียชีวิต ($p = 1.000$) อัตราการเสียชีวิตในกลุ่ม Inhalation injury = 0% อัตราการเสียชีวิตในกลุ่มไม่มี Inhalation injury = 4.6% แม้ดูเหมือนว่ากลุ่ม Inhalation injury จะมีผลลัพธ์ดีกว่า แต่ความ

แตกต่างกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่สามารถสรุปได้ว่า Inhalation injury ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเสียชีวิต

นอกจากนี้จากการศึกษาในครั้งนี้พบภาวะติดเชื้อหรือ sepsis พบในผู้เสียชีวิตร้อยละ 66.7 แต่พบ sepsis ในผู้รอดชีวิตเพียงร้อยละ 17.9 ทำให้วิเคราะห์ทางสถิติออกมาโดยภาวะ sepsis มีแนวโน้มสัมพันธ์กับการเสียชีวิตเช่นกันแต่ยังไม่ถึงมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.098$)

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษานี้ ผู้ป่วยแผลไหม้รุนแรงทั้งหมดจำนวน 81 คน พบเพศชายมากกว่าหญิง อายุเฉลี่ยประมาณ 36 ปี ($SD \sim 23$ ปี) ผู้ป่วยส่วนใหญ่เข้ารับการรักษากายใน 24 ชั่วโมงแรก อัตราการเสียชีวิตโดยรวมเท่ากับ 3.7% (3 ราย)

การกระจายของเพศมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตามสาเหตุของการบาดเจ็บ ($p\text{-value} = 0.0007$) โดยการบาดเจ็บจากน้ำร้อนลวกพบในเพศหญิงมากกว่า ขณะที่การบาดเจ็บจากเปลวไฟและสารเคมีพบในเพศชายเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสะท้อนถึงความแตกต่างของพฤติกรรมและสภาพแวดล้อม เช่น การสัมผัสความร้อนในครัวเรือนเทียบกับสถานที่ทำงาน

การศึกษานี้พบว่าสาเหตุของแผลไหม้มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บจาก Electrical burn และ Chemical burn มีอัตราการเสียชีวิตสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างชัดเจน ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับกลไกทางพยาธิวิทยาของ Electrical burn ซึ่งแม้จะมีพื้นที่ผิวไหม้ภายนอกไม่มาก แต่สามารถก่อให้เกิดการทำลายของเนื้อเยื่อในระดับลึก เกิดภาวะ rhabdomyolysis ความผิดปกติของจังหวะการเต้นของหัวใจ และภาวะล้มเหลวของอวัยวะหลายระบบได้ ส่งผลให้มีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตสูงกว่าการบาดเจ็บจากความร้อนทั่วไป ในทำนองเดียวกัน Chemical burn สามารถทำให้เกิดการทำลายเนื้อเยื่ออย่างต่อเนื่องหลังได้รับบาดเจ็บ และอาจเกิด systemic toxicity จากสารเคมีบางชนิด

ส่งผลให้การรักษามีความซับซ้อนและเพิ่มความเสี่ยงต่อการเสียชีวิต แม้ว่า Flame burn จะเป็นสาเหตุที่พบมากที่สุดในการศึกษานี้ แต่ไม่พบผู้เสียชีวิตในกลุ่มดังกล่าว ซึ่งอาจสะท้อนถึงความรุนแรงของการบาดเจ็บที่แตกต่างกัน การเข้าถึงการรักษาได้อย่างรวดเร็ว หรือประสิทธิภาพของการดูแลรักษาในระยะเฉียบพลัน โดยรวมแล้วผลการศึกษานี้สนับสนุนแนวคิดที่ว่าชนิดของการบาดเจ็บและความลึกของแผลไหม้มีผลต่อ outcome ของผู้ป่วย burn โดยเฉพาะ electrical injury และ Chemical burn และมีความลึกระดับ third degree burn ซึ่งควรได้รับการประเมินและเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิดตั้งแต่ระยะแรกของการรักษา ทั้งนี้การตีความผลลัพธ์ควรพิจารณาพร้อมกับ TBSA และความลึกของแผลไหม้ในการประเมินความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยบาดแผลไหม้รุนแรง

ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าความลึกของแผลไหม้ โดยเฉพาะ third degree burn มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตอย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับกลไกของ full-thickness injury ที่สัมพันธ์กับการทำลายเนื้อเยื่ออย่างรุนแรง การสูญเสีย skin barrier และความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนทางระบบ

ผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยบาดแผลไหม้ส่วนใหญ่อยู่ในวัยทำงาน โดยเฉพาะช่วงอายุ 21 - 40 ปี ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงจากการทำงานและกิจกรรมในชีวิตประจำวัน แม้ว่า การวิเคราะห์จะไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างช่วงอายุกับการเสียชีวิต แต่พบแนวโน้มว่าผู้เสียชีวิตส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุกลางจนถึงสูงอายุ โดยเฉพาะกลุ่มอายุ 61-80 ปี ซึ่งอาจสะท้อนถึงการลดลงของ physiological reserve และความสามารถในการตอบสนองต่อ stress จาก burn injury นอกจากนี้ ผู้สูงอายุมักมีโรคร่วมและภาวะแทรกซ้อนทางระบบมากกว่า ส่งผลให้ความสามารถในการฟื้นตัวลดลง แม้ว่า การศึกษานี้จะไม่สามารถแสดงนัยสำคัญทางสถิติได้ แต่แนวโน้มดังกล่าวยังสอดคล้องกับวรรณกรรม

ก่อนหน้านี้รายงานว่ายอายุที่มากขึ้นเป็นปัจจัยสำคัญต่อ burn mortality ดังนั้น แม้อายุเพียงอย่างเดียวอาจไม่ใช่ independent predictor ของการเสียชีวิตในประชากรศึกษานี้ แต่ควรได้รับการพิจารณาพร้อมกับปัจจัยด้านความรุนแรงของแผลไหม้และภาวะแทรกซ้อนอื่นในการประเมินความเสี่ยงของผู้ป่วย⁷

การศึกษานี้พบว่าพื้นที่ผิวไหม้มากกว่า 20% TBSA มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับองค์ความรู้ทางคลินิกที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางว่า TBSA เป็นหนึ่งในตัวพยากรณ์ผลลัพธ์ที่สำคัญที่สุดของผู้ป่วยบาดเจ็บแผลไหม้ เมื่อพื้นที่ผิวไหม้เพิ่มขึ้น ผู้ป่วยจะมีการสูญเสียสารน้ำและโปรตีนผ่านบาดแผลมากขึ้น เกิดภาวะ systemic inflammatory response syndrome (SIRS) และเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ เช่น acute kidney injury, sepsis และ multiple organ dysfunction syndrome ซึ่งล้วนเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตในผู้ป่วย burn injury ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานของหลายการศึกษาที่พบว่า TBSA มากกว่า 20 - 30% มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของอัตราการเสียชีวิตอย่างชัดเจน โดยเฉพาะเมื่อมีปัจจัยร่วมอื่น เช่น third-degree burn, inhalation injury หรืออายุที่มากขึ้น การที่ผู้เสียชีวิตทั้งหมดอยู่ในกลุ่ม TBSA >20% และผลการทดสอบทางสถิติยังคงมีนัยสำคัญ สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของขนาดพื้นที่ผิวไหม้ในการประเมินความเสี่ยงและการวางแผนการรักษา ผู้ป่วยบาดเจ็บแผลไหม้รุนแรงในทางปฏิบัติ นอกจากนี้ การที่ผู้ป่วยในกลุ่ม TBSA ต่ำกว่า 20% มีอัตราการรอดชีวิตสูง สะท้อนถึงประสิทธิภาพของการรักษา

ในระยะแรก ทั้งการให้สารน้ำ การดูแลแผล และการเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อน^{18,20}

แม้ว่าการศึกษานี้จะไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง inhalation injury กับ การเสียชีวิต และไม่พบผู้เสียชีวิตในกลุ่มที่มี inhalation injury แต่ผลลัพธ์ดังกล่าวควรได้รับการตีความด้วยความระมัดระวัง ในทางคลินิก inhalation injury ถือเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่สัมพันธ์กับ burn mortality ตามรายงานในวรรณกรรมก่อนหน้านี้ เนื่องจากเกี่ยวข้องกับ airway edema, respiratory failure และ systemic inflammatory response ซึ่งสามารถเพิ่มความรุนแรงของโรคและความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม ในประชากรศึกษานี้ ผู้ป่วยที่มี inhalation injury อาจได้รับการวินิจฉัยและรักษาอย่างรวดเร็ว รวมถึงการเฝ้าระวังระบบทางเดินหายใจอย่างใกล้ชิด ส่งผลให้ outcome ดีกว่าที่คาด ดังนั้น inhalation injury ยังคงเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญทางคลินิก และควรได้รับการประเมินร่วมกับปัจจัยด้านความรุนแรงอื่น เช่น TBSA และ third degree burn ในการประเมินความเสี่ยงของผู้ป่วย

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษานี้พบว่าปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเสียชีวิต ได้แก่ ชนิดของการได้รับบาดเจ็บ การมี third degree burn และที่สำคัญ คือ TBSA โดยพบว่าหาก TBSA>20% จะมีอัตราการตายสูงกว่ากลุ่มที่มี TBSA<20% อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น ผู้ป่วยที่มี TBSA>20% และมี third degree burn ร่วมควรได้รับการดูแลใน burn unit และควรต้อง มี ICU เฉพาะทางรองรับ

เอกสารอ้างอิง

1. Yen, Cheng-I., et al.(2018). "Determination of risk factors for burn mortality based on a regional population study in Taiwan." Burns 44.6 (2018): 1591-1601.
2. Muller, M. J., S. P. Pegg, and M. R. Rule.(2001). "Determinants of death following burn injury." British journal of surgery 88.4 (2001): 583-587.

3. www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/
4. Santos, D. Costa, et al.(2017). "The effect of comorbidities and complications on the mortality of burned patients." *Annals of burns and fire disasters* 30.2 (2017): 103.
5. Steven E. Wolf, Leopoldo C. Cancico, Basil A. Pruitt.(2018). Epidemiological, demographic and outcome characteristics of burns. In: David N. Herndon, editor. *Total burn care*. 5 ed. Edinburgh: Elsevier; 2018. p.14-27.
6. Santaniello JM, Luchette FA, Esposito TJ, Gunawan H, Reed RL, Davis KA, et al.(2004). Ten Year Experience of Burn, Trauma, and Combined Burn/Trauma Injuries Comparing Outcomes. *J Trauma*. 2004;57(4):696-701.
7. นพ.วรวรรณ แก้ววิเชียร.(2025). ลักษณะทางคลินิกและปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยบาดแผลไหม้รุนแรงที่เข้ารับการรักษาในหน่วยบาดแผลไหม้ (Burn Unit) โรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช. ,2025.
8. <http://censos.ine.pt/>
9. Wearn C.(2015). ผลลัพธ์ของการบาดเจ็บจากไฟไหม้ในผู้สูงอายุ: การประเมินที่แก้ไขใหม่จากศูนย์รักษาผู้ป่วยไฟไหม้เบอร์มิงแฮม *Burns*. 2015;41(6):1161–1168. doi: 10.1016/j.burns.2015.04.008.
10. Pereira CT.(2006). ความแตกต่างของการรอดชีวิตหลังแผลไฟไหม้รุนแรงที่ขึ้นอยู่กับอายุ: การทบทวนจากศูนย์เดียวของผู้ป่วย 1,674 รายและการชันสูตรศพ 179 รายในช่วง 15 ปี *J Am Coll Surg*. 2006;202(3):536–548. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2005.11.002.
11. Peck MD.(2011). Epidemiology of burns throughout the world. Part I: Distribution and risk factors. *Burns*. 2011;37:1087–1100. doi: 10.1016/j.burns.2011.06.005.
12. Albornoz CR.(2011). แผลไหม้มีความรุนแรงมากขึ้นในผู้สูงอายุ: สัดส่วนของพื้นที่แผลไหม้ลึก/พื้นที่แผลไหม้ทั้งหมดอาจมีบทบาทต่ออัตราการเสียชีวิต *Burns*. 2011;37(6):1058–1061. doi: 10.1016/j.burns.2011.03.006.
13. Grimble RF.(2003). การตอบสนองต่อการอักเสบในผู้สูงอายุ *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2003;6(1):21–29. doi: 10.1097/00075197-200301000-00005.
14. Gerstein AD, Phillips TJ, Rogers GS, Gilchrist BA.(1993). การสมานแผลและความชรา. *Dermatol Clin*. 1993;11(4):749–757.
15. Lundgren RS.(2009). อิทธิพลของโรคร่วมและอายุต่อผลลัพธ์หลังการบาดเจ็บจากไฟไหม้ในผู้สูงอายุ *J Burn Care Res*. 2009;30(2):307–314. doi: 10.1097/BCR.0b013e318198a416.
16. Pham TN.(2009). ระบาดวิทยาและผลลัพธ์ของผู้สูงอายุที่ได้รับบาดเจ็บจากไฟไหม้: การวิเคราะห์จากคลังข้อมูลผู้ป่วยไฟไหม้แห่งชาติ *J Burn Care Res*. 2009;30(1):30–36.
17. Rani M, Schwacha MG.(2012). การแก่ชราและการตอบสนองทางพยาธิวิทยาต่อแผลไหม้ *Aging Dis*. 2012;3(2):171–180.
18. Pham TN.(2010). ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคปอดบวมในผู้สูงอายุที่ได้รับบาดเจ็บจากไฟไหม้ *J Burn Care Res*. 2010;31:105–110.
19. Pham TN.(2009). ระบาดวิทยาและผลลัพธ์ของผู้สูงอายุที่ได้รับบาดเจ็บจากไฟไหม้: การวิเคราะห์จากคลังข้อมูลผู้ป่วยไฟไหม้แห่งชาติ *J Burn Care Res*. 2009;30:30–36.
20. Richards WT.(2013). การทำนายการใช้ทรัพยากรของผู้ป่วยสูงอายุที่ได้รับบาดเจ็บจากไฟไหม้ในยุคเบบี้บูมเมอร์ *Am J Surg*. 2013;205:29–34. doi: 10.1016/j.amjsurg.2012.05.002.
21. Charles D. Voigt, Mario Celis, and David W.Voigt.(2018). Care of Outpatient Burns. In:David N. Herndon, editor. *Total burn care*. 5 ed. Edinburgh: Elsevier; 2018. p.50-57.
22. Micheal Peck, Henry Falk, David Meddings, David Sugerman, Sumi Mehta, andMichael Sage.(2016). The Design and Evaluation of a System for Improved Surveillanceand Prevention Programmes in Resource-limited Setting Using a Hospital-based Burn Injury Questionnaire. *Inj Prev*. 2016;22:i56-i62.