JUL-DEC 2025

TRAUMA

THE THAI JOURNAL OF TRAUMA

Vol 44
Issue 2

คณะกรรมการบริหารสมาคมแพทย์อุบัติเหตุแห่งประเทศไทย

ที่ปรึกษา

ศ. เกียรติคุณ นพ.จอมจักร จันทรสกุล
พล.ต.ต. นพ.เยาวพันธุ์ ยงพานิช
พล.อ.อ. นพ.อวยชัย เปลื้องประสิทธิ์
พลโท ศ. นพ.นพดล วรอุไร
นพ.ชาตรี บานชื่น
ศ. คลินิกเกียรติคุณ นพ.ปรีชา ศิริทองถาวร
ผศ. ดร.กรองได อุณหสูตร
นพ.ชาญเวช ศรัทธาพุทธ
นพ.สมศักดิ์ ผ่องประเสริฐ
นพ.อำนาจ จิตรวรนันท์
ศ. นพ.นครชัย เผื่อนปฐม
นพ.ทวีวงษ์ จุลกมนตรี
รศ. นพ.ไชยยุทธ ธนไพศาล

นายกสมาคม

ผศ. นพ.ธีระชัย อุกฤษฏ์มโนรถ

อุปนายกฝ่ายบริหาร

รศ. นพ.เรวัต ชุณหสุวรรณกุล

อุปนายกฝ่ายวิชาการ

นพ.สมประสงค์ ทองมีสี

เลขาธิการ

นพ.ธวัชชัย อิ่มพูล

เหรัญญิก

นพ.เอกกิตติ์ สุรการ

ปฏิคม

พญ.จิตติมา เจริญสุข

ประชาสัมพันธ์

นพ.ผาติ อังคสิทธิ์

นายทะเบียน

พ.อ. นพ.ณัฐ ไกรโรจนานันท์

บรรณาธิการ

ศ. นพ.พรพรหม เมืองแมน

กรรมการกลาง

รศ. นพ.รัฐพลี ภาคอรรถ
พล อ.ต. นพ.นิพนธ์ รุทธพิชัยรักษ์
นพ.ศุภโชค มาศปกรณ์
นพ.บวร เกียรติมงคล

กองบรรณาธิการวารสารอุบัติเหตุสมาคมแพทย์อุบัติเหตุแห่งประเทศไทย

ที่ปรึกษา

ศ. เกียรติคุณ นายแพทย์จอมจักร จันทรสกุล
นพ.ชาตรี บานชื่น

บรรณาธิการ

ศ. นพ.พรพรหม เมืองแมน

กองบรรณาธิการ

ศ. นพ.สุวิทย์ ศรีอัษฎาพร
ศ. นพ.นครชัย เผื่อนปฐม
รศ. นพ.สรนิต ศิลธรรม
นพ.ชาญเวช ศรัทธาพุทธ
ศ. คลินิกเกียรติคุณ นพ.ปรีชา ศิริทองถาวร
รศ. นพ.เรวัต ชุณหสุวรรณกุล
นพ.อำนาจ จิตรวรนันท์
ผศ. นพ.สมพล ฤกษ์สมถวิล

ผู้จัดการ

นางณิชนันทน์ สุขสุมิตร

ผู้ช่วยผู้จัดการ

นางสุริษา ศรีราตรี
น.ส. สุภาพรรณ เอี่ยมชื่น

สำนักงาน

สำนักงานแพทย์อุบัติเหตุ ตึกอุบัติเหตุ ชั้น 4
โรงพยาบาลศิริราช ถนนวังหลัง เขตบางกอกน้อย
กรุงเทพฯ 10700
โทร. 0-2411-3004, 0-2419-7727-9
โทรสาร 0-2419-7730

นโยบายและขอบเขตการตีพิมพ์

วารสารฯ มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำเสนอความรู้วิชาการทางการแพทย์และสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บ อุบัติเหตุ ที่ทันสมัยแก่ผู้ปฏิบัติงานทางการแพทย์ที่สนใจในการดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุ ขอบข่ายเนื้อหาของวารสารครอบคลุม ระบบการดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุ, การป้องกันอุบัติเหตุ, การดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุก่อนถึงโรงพยาบาล, การกู้ชีพผู้ป่วยอุบัติเหตุ, การผ่าตัดทางศัลยศาสตร์อุบัติเหตุ, การดูแลผู้ป่วยวิกฤติ, การติดตามดูแลรักษาผู้ป่วยต่อเนื่อง, แพทยศาสตร์ศึกษาทางศัลยศาสตร์อุบัติเหตุ, งานวิจัยวิทยาศาสตร์พื้นฐานทางศัลยศาสตร์อุบัติเหตุ

การเตรียมต้นฉบับ

1. บทความทุกประเภทจะเขียนเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้
2. การเตรียมต้นฉบับ ให้พิมพ์ด้วยโปรแกรม MSWord Angsana new หรือ upc ขนาด 14 pt, double space ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้ คือ ชื่อเรื่อง ชื่อเรื่องย่อ ผู้วิจัย สถานที่ทำางานของผู้วิจัย บทคัดย่อ Keywords เนื้อเรื่อง กิตติกรรมประกาศ เอกสารอ้างอิง ตารางและหรือรูปแสดง
3. ชื่อเรื่อง ชื่อผู้วิจัย และบทคัดย่อ ต้องมีทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
4. การเขียนเอกสารอ้างอิง ใช้ระบบ Vancouver ใส่หมายเลขเรียงลำาดับที่อ้างอิงภายในเรื่องการย่อชื่อวารสาร ใช้ตาม index medicus

ทำเนียบประธานชมรมแพทย์อุบัติเหตุ
สมาคมแพทย์อุบัติเหตุ, สมาคมแพทย์อุบัติเหตุแห่งประเทศไทย

รายนาม	ตำแหน่ง	ระยะเวลาที่ดำรงตำแหน่ง
ชมรมแพทย์อุบัติเหตุ		
ศ.นพ.พิสิฏฐ์ วิเศษกุล	ประธาน	พ.ศ. 2522 - 2524, พ.ศ. 2524 - 2526
ศ. เกียรติคุณ นพ.นที รักษ์พลเมือง	ประธาน	พ.ศ. 2526 - 2528
สมาคมแพทย์อุบัติเหตุ		
ศ. เกียรติคุณ นพ.นที รักษ์พลเมือง	นายก	พ.ศ. 2528 - 2530
พล.อ.ต. นพ.กิตติ เย็นสุดใจ	นายก	พ.ศ. 2530 - 2532, พ.ศ. 2534 - 2536
ศ. เกียรติคุณ นพ.จอมจักร จันทรสกุล	นายก	พ.ศ. 2532 - 2534
สมาคมแพทย์อุบัติเหตุแห่งประเทศไทย		
นพ.สมัย ขาววิจิตร	นายก	พ.ศ. 2536 - 2540, พ.ศ. 2544 - 2546
ศ. คลินิกเกียรติคุณ นพ.อนันต์ ตัณมุขยกุล	นายก	พ.ศ. 2540 - 2544
นพ.ชาตรี บานชื่น	นายก	พ.ศ. 2546 - 2548
ศ. คลินิกเกียรติคุณ นพ.ปรีชา ศิริทองถาวร	นายก	พ.ศ. 2548 - 2552
นพ.ชาญเวช ศรัทธาพุทธ	นายก	พ.ศ. 2552 - 2557
นพ.สมศักดิ์ ผ่องประเสริฐ	นายก	พ.ศ. 2557 - 2561
นพ.ทวีวงษ์ จุลกมนตรี	นายก	พ.ศ. 2561 - 2563
รศ. นพ.ไชยยุทธ ธนไพศาล	นายก	พ.ศ. 2563 - 2565
ผศ. นพ.ธีระชัย อุกฤษฏ์มโนรถ	**นายก**	**พ.ศ. 2565 - ปัจจุบัน**

วารสารอุบัติเหตุ
THE THAI JOURNAL OF TRAUMA

สารจากนายกสมาคมแพทย์อุบัติเหตุแห่งประเทศไทย

สวัสดีครับท่านสมาชิก และบุคลากรทางการแพทย์ วารสารอุบัติเหตุ ของสมาคมฯ ฉบับนี้เป็นวารสารฉบับที่เผยแพร่ในรูปแบบ Online เป็นฉบับที่สอง เป็นฉบับที่ 2 ของปี 2568 (กรกฎาคม-ธันวาคม) ซึ่งในฉบับนี้มีเนื้อหางานวิจัยที่น่าสนใจด้านอุบัติเหตุในหัวข้อ การดัดแปลงหน้ากากครอบพัดลมระบายอากาศเพื่อใช้กับเครื่องช่วยหายใจ ในหอผู้ป่วยอุบัติเหตุ ยี่ห้อ Hamilton รุ่น G5 ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้อุปกรณ์พื้นฐานเพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้ป่วย ถัดมาคือ The effect of time during interfacility transfer on mortality rate in severe trauma patients จากรพ.ขอนแก่น นอกจากนี้ยังมีตัวอย่างเคสน่าสนใจจำนวนทั้งสิ้น2เคสคือ Delayed Occlusion of the Left Superficial Femoral Artery Following High-Energy Lower Extremity Trauma: A Case Report และ Penetrating Anterior Neck Injury with Through-and-Through Right Common Carotid Artery (CCA) Injury : A Case Report จากรพ.ศิริราช และรพ.ขอนแก่นตามลำดับ ปิดท้ายด้วยงานการพยาบาลผู้ป่วยในเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการเฝ้าระวังสัญญาณชีพผู้ป่วยขณะผ่าตัดภายใต้การฉีดยาชาเฉพาะที่ เพื่อช่วยพัฒนาคุณภาพการดูแลรักษาผู้ป่วยให้ดียิ่งขึ้น ทุกบทความล้วนเป็นบทความที่น่าสนใจและน่าจะมีประโยชน์มากต่อท่านสมาชิก

และผมขอประชาสัมพันธ์เชิญชวนสมาชิกเข้าร่วมประชุมวิชาการประจำปีอีกรายการหนึ่ง คือการประชุมวิชาการประจำปี 2569 จัดโดยสมาคมแพทย์อุบัติเหตุแห่งประเทศไทย ในหัวข้อ “Trauma Update 2026” ระหว่างวันที่ 29-30เมษายน และ 1พฤษภาคม 2569 ณ โรงแรมเดอะ เบอร์เคลีย์ ประตูน้ำ มีเนื้อเรื่องที่น่าสนใจ และ workshop ให้เลือกเข้าร่วมได้มากมาย จึงอยากขอเชิญชวนท่านสมาชิกและบุคลากรทางแพทย์ทุกท่านเข้าร่วมประชุมวิชาการครั้งนี้ครับ

สมาชิกและผู้สนใจทุกท่านสามารถติดตามรายละเอียด ข่าวสารของทางสมาคม และเนื้อหาวิชาการอีกช่องทาง ได้ทาง Facebook ของสมาคมแพทย์อุบัติเหตุแห่งประเทศไทย

ด้วยความเคารพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ธีระชัย อุกฤษฏ์มโนรถ

นายกสมาคมแพทย์อุบัติเหตุแห่งประเทศไทย

บทบรรณาธิการ

เรียนท่านสมาชิกและบุคลากรทางสาธารณสุขทุกท่าน

ในยุคปัจจุบัน การดูแลรักษาผู้ป่วยอุบัติเหตุมีความซับซ้อนและต้องอาศัยความรวดเร็ว ความแม่นยำ และการบูรณาการองค์ความรู้จากหลายสาขา การพัฒนาแนวทางการรักษาและนวัตกรรมทางการแพทย์จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง วารสารฉบับนี้ได้รวบรวมบทความที่สะท้อนถึงความก้าวหน้าและความทุ่มเทของบุคลากรทางการแพทย์ในการเพิ่มคุณภาพการรักษาและความปลอดภัยของผู้ป่วยอุบัติเหตุ

บทความแรกนำเสนอการ ดัดแปลงหน้ากากครอบพัดลมระบายอากาศเพื่อใช้กับเครื่องช่วยหายใจ Hamilton G5 ซึ่งเป็นตัวอย่างของการประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการดูแลผู้ป่วยวิกฤติ ต่อด้วยงานวิจัยที่ศึกษาผลกระทบของ ระยะเวลาในการส่งต่อระหว่างสถานพยาบาลต่ออัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงซึ่งเป็นประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับระบบการส่งต่อและการจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ยังมีรายงานผู้ป่วยที่น่าสนใจ ได้แก่ การอุดตันของหลอดเลือด Superficial Femoral Artery ที่เกิดขึ้นภายหลังหลังอุบัติเหตุรุนแรงบริเวณขา และกรณี บาดแผลทะลุบริเวณคอด้านหน้า ทำให้เกิดการบาดเจ็บของหลอดเลือด Carotid ด้านขวา ซึ่งทั้งสองกรณีสะท้อนถึงความท้าทายในการวินิจฉัยและการรักษาผู้ป่วยบาดเจ็บที่ซับซ้อน

ปิดท้ายด้วยบทความที่มุ่งเน้นการ เพิ่มประสิทธิภาพการเฝ้าระวังสัญญาณชีพผู้ป่วยระหว่างผ่าตัดภายใต้การฉีดยาชาเฉพาะที่ ซึ่งเป็นการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยและการทำงานในห้องผ่าตัด

กองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความทั้งหมดในฉบับนี้จะเป็นแรงบันดาลใจและเป็นแหล่งข้อมูลที่มีคุณค่าสำหรับแพทย์และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อร่วมกันพัฒนาการดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุให้ดียิ่งขึ้น

กองบรรณาธิการ

Editorial

In modern times, the management of trauma patients has become increasingly complex, requiring speed, precision, and the integration of multidisciplinary knowledge. The development of treatment protocols and medical innovations is therefore of paramount importance. This issue of the journal brings together articles that reflect the progress and dedication of healthcare professionals in enhancing the quality and safety of trauma care.

The first article presents a modification of a fan cover mask for use with the Hamilton G5 ventilator, serving as an example of resourceful adaptation to maximize available resources in critical patient care.

This is followed by a study examining the impact of interfacility transfer time on mortality rates in severely injured patients, an essential topic related to referral systems and efficient resource management.

Additionally, this issue includes noteworthy case reports: delayed occlusion of the superficial femoral artery following severe lower extremity trauma, and a penetrating anterior neck injury involving the right carotid artery, both of which highlight the diagnostic and therapeutic challenges in managing complex trauma cases.

Finally, the issue concludes with an article focusing on enhancing intraoperative vital sign monitoring under local anesthesia, aiming to elevate safety standards and operational efficiency in the operating room.

We hope that all articles in this issue will serve as an inspiration and a valuable resource for physicians and healthcare professionals, fostering continuous improvement in trauma care.

Editorial Board

Contents.

24

Modification of the Ventilation fan mask with a Mechanical Ventilator in an accident patient, Hamilton G5 model

32

The Effect of Interhospital Transfer Time on Mortality in Severe Trauma Patients

41

Delayed Occlusion of the Left Superficial Femoral Artery Following High-Energy Lower Extremity Trauma: A Case Report

47

Penetrating Anterior Neck Injury with Through-and-Through Right Common Carotid Artery (CCA) Injury: A Case Report

54

Optimizing Intraoperative Vital Sign Surveillance in Patients Receiving Local Anesthesia

Modification of the Ventilation fan mask with a Mechanical Ventilator in an accident patient, Hamilton G5 model

การดัดแปลงหน้ากากครอบพัดลมระบายอากาศ เพื่อใช้กับเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยอุบัติเหตุ ยี่ห้อแฮมมิลตัน รุ่น จี 5

Kotchakron Yongtharvon[1] Sunisa pommongkut[2] and Juthamart Pundee[3]

ABSTRACT

Mechanical Ventilators are very important in accident patients because they can save lives and support breathing in patients who have been injured in an emergency accident and cannot breathe on their own or have acute respiratory failure. The Hamilton G5 ventilator is a high-end device used in hospitals. However, the unit found a problem with the fan cover on the back of the machine breaking after continuous use. As a result, the air filter could not be installed firmly because of the breakage. Dust may enter the ventilator system, damage the main circuit board, especially affecting the patient's respiratory system, and risk of pneumonia caused by infection after wearing the ventilator for a long time. Although there was an initial repair with epoxy glue, because the mask had to be removed frequently for cleaning, and the glue repair could not withstand the pressure from prying it open from the machine, it was damaged again. To reduce costs and waiting for spare parts from abroad, the unit modified it by using spare parts from old computers with accessories such as iron grills, nuts, and nut washers, etc. to create a replacement mask. From the trial, it was found that it works well, is strong, easy to remove and remove, and does not break again even after continuous use for more than 5 years. This modification is therefore one way to increase the efficiency of medical equipment maintenance in a time of limited resources. It also effectively reduces the budget burden of the unit.

KEYWORDS

ventilation fan mask, mechanical ventilator, fan cover modification, Hamilton G5

[1]Medical Science Specialist, Division of Trauma surgery, Department of Surgery, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand.
[2]Scientist, Division of Trauma surgery, Department of Surgery, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand.
[3]Register nurse, Nursing Department, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand.
* Correspondence Kotchakron Yongtharvon
Email: Kotchakron.Yong@gmail.com Tel: (+66) 80 938 1135

บทคัดย่อ

เครื่องช่วยหายใจมีความสำคัญอย่างยิ่งในผู้ป่วยอุบัติเหตุ เนื่องจากสามารถช่วยชีวิตและประคับประคองการหายใจของผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุฉุกเฉินจนไม่สามารถหายใจได้เองหรือและภาวะหนังตาล่างปลิ้น (Ectropion) เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาเหล่านี้ ศัลยแพทย์สามารถใช้การจัดกระดูกกลับผ่านทางรูจมูก (Closed endonasal reduction) พร้อมกับการยึดกระดูกที่หักเข้าด้วยกัน (Internal fixation) โดยใช้อุปกรณ์ยึดตรึงแบบตรง (Straight instrument) โดยลงแผลระหว่างรอยต่อระหว่างเหงือกและเยื่อบุช่องปาก (Gingivobuccal approach) ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถช่วยรักษาแนวกระดูกให้ถูกต้องตามกายวิภาคเดิมได้ พร้อมทั้งป้องกันไม่ให้เกิดการบาดเจ็บต่อเส้นประสาทใต้เบ้าตา (infraorbital nerve) เมื่อผ่าตัดอย่างระมัดระวัง อีกทั้งยังทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผลเป็น เช่น มีประวัติแผลเป็นมาก่อน หรือผิวหนังคล้ำประเภท Fitzpatrick ชนิดที่ 5 (Fitzpatrick skin type V)

การประเมินหลังการผ่าตัดแสดงให้เห็นว่ารูปทรงจมูก การหายใจ และความพึงพอใจของผู้ป่วยนั้นได้ผลลัพธ์ที่ดียิ่ง โดยไม่มีรอยแผลเป็นที่มองเห็นได้จากภายนอก วิธีนี้จึงแถึงสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการวางแผนการผ่าตัดที่ปรับให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผลเป็นสูง และแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการลงแผลระหว่างรอยต่อระหว่างเหงือกและเยื่อบุช่องปาก (Gingivobuccal approach) แบบใช้อุปกรณ์แบบตรงในห้องผ่าตัด โดยเฉพาะในห้องผ่าตัดที่ไม่มีอุปกรณ์ผ่าตัดยึดตรึงแบบโค้งงอ เพื่อเป็นหนึ่งในทางเลือกที่มีประสิทธิภาพในการรักษาผู้ป่วย

คำสำคัญ

พัดลมระบายอากาศ, เครื่องช่วยหายใจ, หน้ากากครอบพัดลมระบายอากาศ, แฮมมิลตัน รุ่น จีห้า

บทนำ

ผู้ป่วยอุบัติเหตุฉุกเฉิน เป็นการบาดเจ็บระดับรุนแรง มีกลไกและสาเหตุการบาดเจ็บจากการถูกกระแทก (blunt injury) หรือถูกแทง (penetrating injury) ทำให้ผู้ป่วยมีการบาดเจ็บหลายระบบ เช่น การบาดเจ็บที่ศีรษะ คอ กระดูกสันหลัง การบาดเจ็บทรวงอก การบาดเจ็บรยางค์ส่วนบนและรยางค์ส่วนล่าง การบาดเจ็บช่องท้อง เป็นต้น[1] การบาดเจ็บระดับรุนแรงที่เกิดขึ้นทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถหายใจได้เองหรือมีภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลันต้องใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจระดับสูง โดยเครื่องช่วยหายใจจะทำหน้าที่เป็นปอดเทียม ช่วยให้ผู้ป่วยได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ ต้องใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจระดับสูง โดยเครื่องช่วยหายใจจะทำหน้าที่เป็นปอดเทียม ช่วยให้ผู้ป่วยได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ และขับคาร์บอนไดออกไซด์ ออกจากร่างกายได้อย่างเหมาะสม[2]

เครื่องช่วยหายใจ (Mechanical Ventilator) เป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน โดยเฉพาะในหอผู้ป่วยวิกฤต (Intensive Care Unit; ICU) ที่อยู่ในภาวะที่อาจเป็นอันตรายถึงชีวิต จำเป็นต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดและต่อเนื่องจากทีมแพทย์และพยาบาลที่มีความเชี่ยว ชาญ พร้อมด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ทันสมัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องช่วยหายใจ ยี่ห้อ Hamilton รุ่น G5 อุปกรณ์ชนิดนี้ต้องทำงานอย่างต่อเนื่องและมีความแม่นยำสูง[1,3] ดังนั้นการบำรุงรักษาและการมีส่วนประกอบครบถ้วนจึงเป็นเรื่องที่ไม่สามารถมองข้ามได้ หนึ่งในชิ้นส่วนเล็กแต่มีความสำคัญอย่างยิ่งคือ แผ่นกรองฝุ่น (dust filter) หรือที่ดักฝุ่น (dust trap)[2] ซึ่งติดตั้งที่ด้านหลังของเครื่องช่วยหายใจ ยี่ห้อ Hamilton รุ่น G5 เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นละอองจากบรรยากาศภายนอกเข้าสู่ระบบภายในของตัวเครื่องช่วยหายใจ[4]

หน่วยงานอุบัติเหตุมีเครื่องช่วยหายใจ ยี่ห้อ Hamilton รุ่น G5 จำนวนหลายเครื่อง ปัญหาที่พบคือเมื่อใช้งานเครื่องช่วยหายใจระยะนานมากกว่า 7 วัน พบว่าหน้ากากครอบพัดลมระบายอากาศหลังตัวเครื่องมีการแตกหัก ทำให้ไม่สามารถครอบแผ่นกรองอากาศของพัดลมระบายอากาศได้ ทำให้ฝุ่นเข้าไปในตัวเครื่องช่วยหายใจ และไปเกาะ ventilator main board เป็นสาเหตุให้ main board เกิดความเสียหายได้ง่าย[5] ทั้งนี้หน่วยงานอุบัติเหตุได้แก้ไขเบื้องต้นด้วยการติดกาวอีพอกซี่ (epoxy) บริเวณที่แตกหัก เป็นกาวชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วย อีพ็อกซี่เรซิน และสารชุบแข็ง เมื่อผสมเข้าด้วยกันแล้วจะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีทำให้กาวแข็งตัวและยึดติดวัสดุต่างๆ ได้อย่างแข็งแรง มั่นคง เนื่องจากหน้ากากครอบพัดลมระบายอากาศจะต้องมีการถอดเข้า-ออก เพื่อทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศทุกครั้งหลังการใช้งานกับผู้ป่วยทำให้เกิดการหักซ้ำอีกครั้ง[6] ทางหน่วยงานอุบัติเหตุจึงได้มีการสอบถามกับทางบริษัทผู้จำหน่ายเครื่องช่วยหายใจ

เพื่อสอบถามราคาซื้อ main board ที่แตกหัก และหน้ากากครอบพัดลมระบายอากาศ พบว่าราคาค่อนข้างสูง ราคาประมาณมากกว่าหนึ่งพันบาท และระยะเวลาการดำเนินงานหาอะไหล่ค่อนข้างใช้เวลานาน ซึ่งต้องสั่งซื้ออุปกรณ์จากต่างประเทศ ทางหน่วยงานอุบัติเหตุจึงคิดหาวิธีการแก้ไข ในขณะนั้นทางหน่วยงานอุบัติเหตุมีอะไหล่พัดลมระบายอากาศของคอมพิวเตอร์ที่ไม่ได้ใช้งาน จึงนำมาทดลองดัดแปลงเพื่อใช้กับหน้ากากครอบพัดลมระบายอากาศของเครื่องช่วยหายใจ ยี่ห้อ Hamilton รุ่น G5 พบว่าสามารถใช้งานร่วมกันได้ และมีความแข็งแรง ทนทานต่อแรงดึงเข้า-ออกได้ดีกว่าเดิม อีกทั้งยังมีราคาที่ถูก ช่วยลดค่าใช้จ่าย และลดระยะเวลาการรออุปกรณ์จากบริษัทได้อีกด้วย[4]

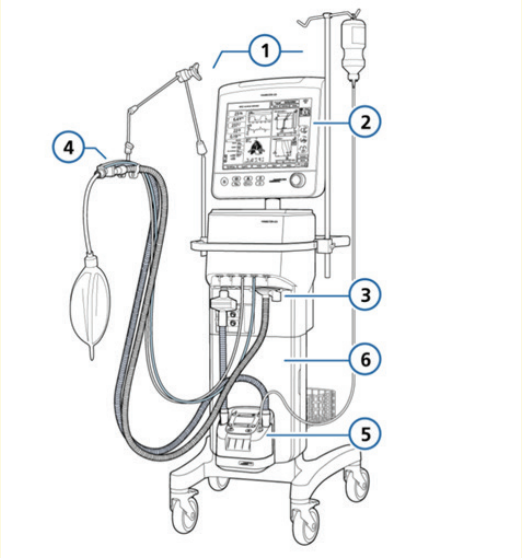
หน้าที่ของเครื่องช่วยหายใจ ยี่ห้อ HAMILTON รุ่น G5

เครื่องช่วยหายใจ Hamilton รุ่น G5 มีความสำคัญอย่างยิ่งในการดูแลผู้ป่วยที่ต้องการความช่วยเหลือในการหายใจ โดยเฉพาะผู้ป่วยวิกฤตหรือผู้ที่มีภาวะแทรกซ้อนทางการหายใจ เครื่องมือนี้สามารถใช้ในการวินิจฉัยและประเมินสภาพปอดของผู้ป่วย ซึ่งช่วยให้แพทย์สามารถตัดสินใจทางการแพทย์ได้อย่างถูกต้อง เครื่อง Hamilton รุ่น G5 มีคุณสมบัติพิเศษที่สามารถควบคุมการทำงานได้จากระยะไกล ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงที่แพทย์หรือบุคลากรทางการแพทย์จะติดเชื้อจากการเข้าใกล้ผู้ป่วย มีคุณสมบัติที่ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถถอดเครื่องช่วยหายใจได้เร็วขึ้นทำให้ผู้ป่วยสามารถฟื้นตัวได้เร็วขึ้น มีคุณสมบัติที่หลากหลายและใช้งานได้ง่าย แสดงดัง *ภาพที่ 1* ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลผู้ป่วยและลดภาระงานของบุคลากรทางการแพทย์ หน้าที่หลักของเครื่องช่วยหายใจ คือช่วยส่งออกซิเจนเข้าสู่ปอดขับคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย ลดภาระของกล้ามเนื้อหายใจ และควบคุมสมดุลกรด-ด่างในเลือด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบช่วยหายใจ การดัดแปลงหน้ากากครอบพัดลมระบายอากาศจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้งานร่วมกับเครื่องช่วยหายใจได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากรหรืออุปกรณ์ที่มาตรฐานไม่เพียงพอ[1,5]

องค์ประกอบของเครื่องช่วยหายใจ *ภาพที่ 2*

1. Support arm and infusion arm คือ แขนพยุงและสำหรับแขวนสารน้ำ เช่น น้ำเกลือ
2. Display and controls คือ หน้าจอแสดงผลและแผงควบคุมการตั้งค่าต่างๆ
3. Breathing circuit connections คือ จุดเชื่อมต่อสายเครื่องช่วยหายใจเข้ากับผู้ป่วย
4. Breathing circuit คือ ชุดสายเครื่องช่วยหายใจ
5. Humidifier คือ เครื่องทำความชื้นกับอากาศหรือลมหายใจผู้ป่วย
6. Trolley คือ รถเข็นรองรับเครื่องช่วยหายใจ

ภาพที่ 1
เครื่องช่วยหายใจ ยี่ห้อ Hamilton รุ่น G5



ภาพที่ 2
ภาพองค์ประกอบด้านหน้าของเครื่องช่วยหายใจ

ภาพองค์ประกอบด้านหลังของเครื่องช่วยหายใจ

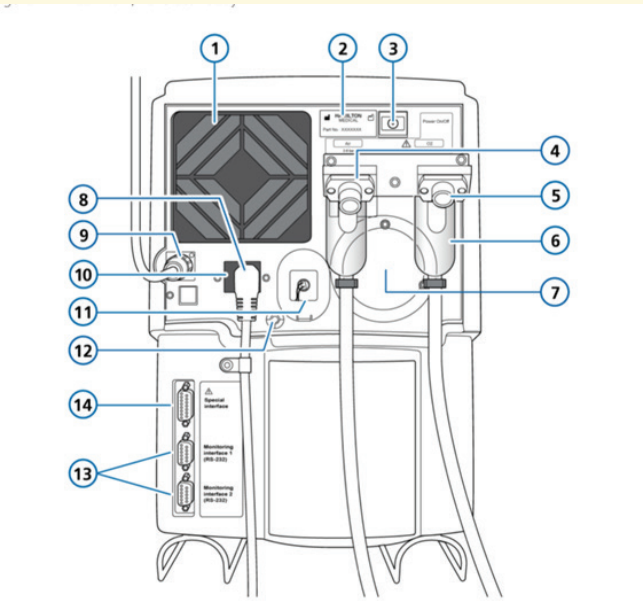
ภาพที่ 3

1. Fan filter คือ ตัวกรองพัดลม ระบายความร้อน ป้องกันฝุ่นเข้าสู่ภายในเครื่องช่วยหายใจ
2. Serial number label คือ ป้ายหมายเลขเครื่องช่วยหายใจ
3. Power button คือ ปุ่มเปิด-ปิดเครื่องช่วยหายใจ
4. High-pressure air DISS or NIST inlet fitting คือ ข้อต่อทางเข้าอากาศแรงดันสูงแบบ DISS หรือ NIST
5. High-pressure oxygen DISS or NIST inlet fitting คือ ข้อต่อสำหรับออกซิเจนแรงดันสูงแบบ DISS หรือ NIST
6. High-pressure gas water trap with filter คือ ตัวดักจับไอน้ำจากก๊าซแรงดันสูง
7. Tank pressure relief valve exhaust คือ วาล์วระบายแรงดันเกินจากตัวถัง
8. AC power socket คือ ช่องเสียบสายไฟ AC เพื่อจ่ายไฟให้กับเครื่อง
9. Monitor cable คือ ช่องต่อสายจอแสดงผล
10. Fuse compartment คือ ช่องสำหรับฟอวส์ ใช้ป้องกันไฟเกิน
11. Oxygen sensor with cover คือ เซนเซอร์วัดปริมาณออกซิเจน
12. Potential equalization conductor คือ จุดต่อสายดิน
13. RS-232 COM1, COM2 ports คือ พอร์ตเชื่อมต่อการสื่อสาร
14. Special interface คือ พอร์ตพิเศษสำหรับเชื่อมอุปกรณ์เสริม

การบำรุงรักษาเครื่องช่วยหายใจ

เครื่องช่วยหายใจเป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ระดับสูงที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ใช้ในการดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุระดับวิกฤตที่มีภาวะหายใจล้มเหลวไม่สามารถหายใจได้ด้วยตนเอง การบำรุงรักษาเครื่องช่วยหายใจอย่างถูกต้อง และสม่ำเสมอจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์ทางการแพทย์จะทำงานได้อย่างปลอดภัย มีประสิทธิภาพ ลดความเสี่ยงต่อการเกิดความเสียหายต่อเครื่องช่วยหายใจ และที่สำคัญผู้ป่วยปลอดภัย ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนจากภาวะปอดอักเสบที่เกิดจากการติดเชื้อภายหลังใส่เครื่องช่วยหายใจ (ventilator associated pneumonia: VAP) เป็นเวลานาน[6] การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (preventive maintenance - PM) สามารถปฏิบัติได้ดังนี้

การดูแลรักษาเครื่องช่วยหายใจ อุปกรณ์ต่างๆ และระบบการทำงานของเครื่องช่วยหายใจอย่างเป็นระบบและสม่ำเสมอ ตามรอบระยะเวลาที่กำหนดไว้ ทุก 1 เดือน โดยมีเป้าหมายเพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องช่วยหายใจ เสียหายหรือทำงานผิดปกติ ซึ่งแตกต่างจากการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขที่ทำก็ต่อเมื่ออุปกรณ์นั้นชำรุด และเสียหายแล้วเท่านั้น ในบทความนี้จะกล่าวถึงการทำความสะอาดหน้ากากครอบระบายอากาศซึ่งเป็นการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน(preventive maintenance - PM) ที่ช่วยเพิ่มอายุการใช้งานของเครื่องช่วยหายใจยี่ห้อ Hamilton รุ่น G5[7]



ภาพที่ 3
ภาพองค์ประกอบด้านหลังของเครื่องช่วยหายใจ

หน้าที่ของหน้ากากครอบระบายอากาศ

เครื่องช่วยหายใจที่ใช้ในปัจจุบันและเครื่องมือทางการแพทย์ส่วนใหญ่จะมีระบบประมวลผล ซึ่งระบบนี้ไม่ต่างจากคอมพิวเตอร์ ที่ต้องใช้หน่วยประมวลผลกลางของคอมพิวเตอร์ (Central Processing Unit; CPU) ในการประมวลผล อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จะมีชิ้นส่วนที่กำเนิดความร้อน จึงจำเป็นต้องมีระบบระบายความร้อนเข้ามาช่วย รักษาอุณหภูมิในการทำงานให้อยู่ในช่วงที่ออกแบบไว้[7] เมื่อมีการใช้งานไปนานๆ ฝุ่นละอองที่อยู่ในชั้นบรรยากาศก็จะมาเกาะตามชิ้นส่วนต่างๆ ของพัดลมระบายอากาศ ทำให้ความสามารถในการระบายความร้อนสู่บรรยากาศลดลง

เนื่องจากความหนาแน่นของฝุ่นผงที่มาเกาะพัดลมระบายอากาศเปรียบเสมือนปริมาณความต้านทานของความร้อนที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้สมรรถนะในการระบายความร้อนของชั้นครีบและใบพัดลมระบายอากาศลดลง[5] ผลกระทบที่เกิดขึ้นเมื่อไม่มีหน้ากากครอบพัดลมระบายอากาศ สามารถทำให้เกิดอุบัติการณ์ ดังต่อไปนี้

1. การสะสมของฝุ่นในระบบระบายอากาศและลดประสิทธิภาพในการระบายความร้อน หากไม่มีที่ดักฝุ่น ฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกจากอากาศสามารถเข้าไปสะสมในพัดลมระบายอากาศ ฮีตซิงก์ หรือแผงวงจรภายในเครื่องช่วยหายใจ ฝุ่นเหล่านี้ไม่เพียงแต่ทำให้เครื่องสกปรก แต่ยังเป็นฉนวนที่ขัดขวางการระบายความร้อนของชิ้นส่วนภายในเครื่องช่วยหายใจ ส่งผลให้เครื่องช่วยหายใจทำงานหนักมากขึ้นและเสื่อมสภาพการใช้งานโดยเร็ว[1]

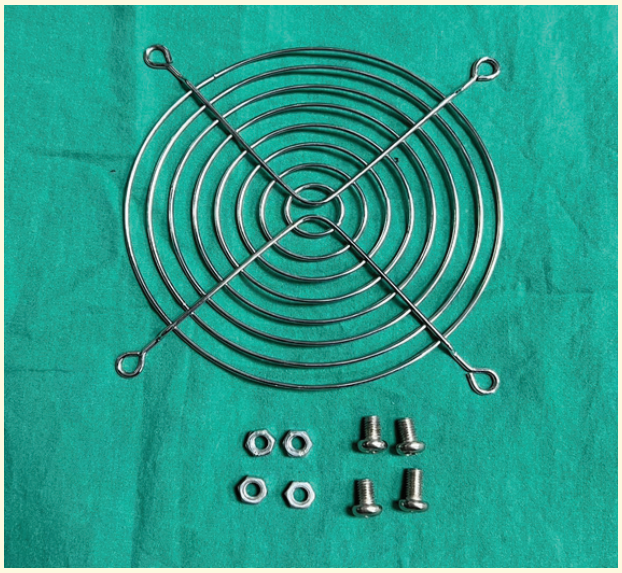
2. ความเสียหายต่อแผงวงจรหลัก (main board) ฝุ่นที่สะสมในปริมาณมากอาจนำไปสู่การเกิดความชื้น การกัดกร่อน และไฟฟ้าสถิต ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์เสียหาย หาก main board เสียหาย อาจต้องเปลี่ยนแผงวงจรหลักทั้งชุด ซึ่งมีราคาสูงและใช้เวลานานในการซ่อมแซม อาจจำเป็นต้องสั่งอะไหล่จากต่างประเทศอีกครั้ง[3]

3. ความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย การที่เครื่องทำงานผิดปกติ เช่น แรงดันลมหรือปริมาณออกซิเจนที่จ่ายไม่สม่ำเสมอ หรือระบบแสดงผลผิดพลาด อาจส่งผลโดยตรงต่อชีวิตผู้ป่วย โดยเฉพาะในกลุ่มที่ไม่สามารถหายใจเองได้ เครื่องช่วยหายใจที่ไม่สมบูรณ์ย่อมเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนเกิดภาวะปอดอักเสบที่เกิดจากการติดเชื้อภายหลังใส่เครื่องช่วยหายใจเป็นเวลานาน และอาจทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้เร็วขึ้น[6]

4. เพิ่มต้นทุนการซ่อมบำรุงและภาระงานของหน่วยงานอุบัติเหตุ เครื่องที่เสียจากสาเหตุฝุ่นละออง อาจต้องเข้าสู่กระบวนการซ่อมแซมที่ต้องใช้ระยะเวลาซ่อมแซมนาน มีค่าใช้จ่ายที่สูง และเพิ่มภาระงานให้กับนักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์และนักวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังลดจำนวนเครื่องช่วยหายใจที่สามารถใช้งานได้จริงในหน่วยงานอุบัติเหตุ เกิดความล่าช้าในการใส่ท่อช่วยหายใจผู้ป่วย และใช้ระยะเวลานานในการยืมอุปกรณ์ทางการแพทย์จากหน่วยงานอื่นมาใช้ ผู้ป่วยมีความเสี่ยงต่อชีวิตมากขึ้นตามลำดับ

ขั้นตอนการทำงานการดำเนินการ

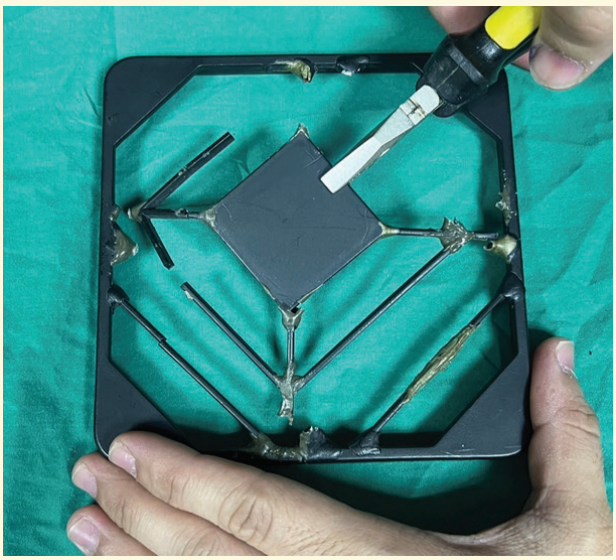
(ภาพถ่ายโดย กชกร ยงถาวร)



ภาพที่ 4

การจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการดัดแปลง

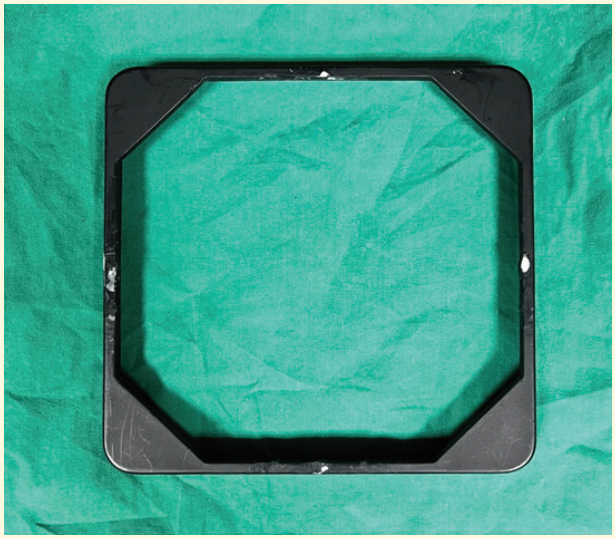
1. น็อต ขนาดและเกลียวตามที่กำหนด จำนวน 4 ตัว
2. แหวนรองน็อต (washer) จำนวน 4 วง
3. ตะแกรงพัดลม (fan guard) จำนวน 1 ชิ้น



ภาพที่ 5

เตรียมหน้ากากครอบพัดลมระบายอากาศสำหรับการดัดแปลง

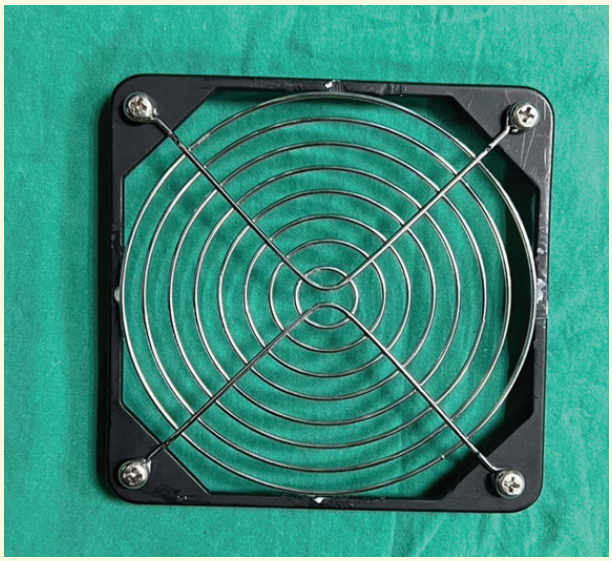
1. นำหน้ากากครอบพัดลมระบายอากาศที่ชำรุดเสียหายมาทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพหน้ากากครอบพัดลมระบายอากาศ
2. ตัดเฉพาะส่วนที่ชำรุดหรือแตกหักออกอย่างประณีต
3. คงไว้ซึ่งเฉพาะกรอบหน้ากากสำหรับใช้เป็นโครงหลักในการดัดแปลงต่อไป



ภาพที่ 6

การเจาะรูบริเวณมุมทั้งสี่ของหน้ากากครอบพัดลมระบายอากาศ

1. กำหนดตำแหน่งมุมทั้งสี่บนกรอบหน้ากากโดยใช้ไม้บรรทัดวัดและทำเครื่องหมาย
2. ใช้เครื่องมือเจาะ พร้อมดอกเจาะขนาดที่เหมาะสมเจาะตามตำแหน่งที่ทำเครื่องหมาย
3. ตรวจสอบความเรียบร้อยของบริเวณรูเจาะ และกำจัดเศษวัสดุที่หลงเหลือ



ภาพที่ 7

ติดตั้งตะแกรงพัดลมเหล็กเข้ากับหน้ากากครอบพัดลมระบายอากาศ

1. จัดตำแหน่งตะแกรงพัดลมเหล็กให้ตรงกับรูทั้งสี่บนกรอบหน้ากาก
2. สอดแหวนรองน็อต (washer) และน็อต ผ่านรูทั้งสี่ จากนั้นขันน็อตให้แน่นด้วยประแจขันน็อตจนตะแกรงยึดติดแน่นมั่นคง
3. ตรวจสอบความเรียบร้อยของการยึดติด โดยเขย่าหรือดึงเล็กน้อยเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการเลื่อนหลุดออก

สรุปผลการศึกษา

จากผลการตรวจสอบและทดลองใช้งานจริงของการดัดแปลงหน้ากากครอบพัดลมระบายอากาศสำหรับเครื่องช่วยหายใจ Hamilton รุ่น G5 พบว่า อุปกรณ์ที่ดัดแปลงขึ้นสามารถทดแทนหน้ากากของบริษัทผู้ผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านความแข็งแรง ทนทาน อายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าเดิม และต้นทุนที่ต่ำกว่ามาก เพื่อให้เห็นภาพรวมของผลการเปรียบเทียบอย่างชัดเจน จึงได้นำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางดังต่อไปนี้

ตารางสรุปเปรียบเทียบผลการศึกษา

หัวข้อเปรียบเทียบ	หน้ากากจากการดัดแปลง	หน้ากากของบริษัทผู้ผลิต
อายุการใช้งานเฉลี่ย	มากกว่า 5 ปี (จนถึงปัจจุบันยังใช้งานได้ดี)	ประมาณ 3 ปี (เริ่มชำรุด)
ลักษณะการชำรุด	ไม่พบการแตกหักหรือเสียหาย	แตกหักพร้อมกันหลายเครื่อง เปราะบาง
วัสดุ/อะไหล่ที่ใช้	อะไหล่พัดลมจากคอมพิวเตอร์เก่าพร้อมตะแกรงเหล็ก น็อต และแหวนรองน็อต	พลาสติกของบริษัทผู้ผลิต
ความแข็งแรงและทนทาน	แข็งแรง ทนต่อแรงสั่นสะเทือน	เปราะบาง แตกง่าย
การบำรุงรักษา	ถอดและติดตั้งได้ง่าย ซ่อมแซมได้เอง	ต้องสั่งอะไหล่ใหม่จากบริษัท
ค่าใช้จ่ายต่อชิ้น	50 บาท	2600 บาท
ผลการใช้งานจริง	ใช้งานได้ต่อเนื่อง ไม่มีปัญหา	เกิดการแตกหักและต้องซ่อมซ้ำหลายครั้ง
ข้อดีเด่น	ยืดอายุการใช้งาน ลดค่าใช้จ่าย และลดเวลารออะไหล่	ใช้อุปกรณ์แท้จากบริษัทผู้ผลิต

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิชาการครั้งนี้สาเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รศ. น.ต. นพ. คามิน ชินศักดิ์ชัย อาจารย์ประจำสาขาวิชาศัลยศาสตร์หลอดเลือด ภาควิชาศัลยศาสตร์ โรงพยาบาลศิริราช ที่ได้กรุณาให้ข้อคิดเห็น คำแนะนำ และให้กำลังใจ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดีโดยตลอด ผู้จัดทำบทความวิชาการนี้รู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างดี จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้ ผู้จัดทำบทความวิชาการนี้จะนำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อหน่วยงานอื่นในโรงพยาบาลศิริราช ตลอดจนเพื่อประโยชน์ต่องานด้านวิชาการต่อไป

REFERENCES

1. Baid H, Arora P, Arora RK, Chawang H, Pillai A. Difficult Mask Ventilation in Penetrating Facial Trauma Due to Animal Attack: A Unique Challenge in the Emergency Department. Cureus. 2022 Apr 4;14(4):e23831. doi:10.7759/cureus.23831. PMID: 35530820; PMCID: PMC9072267.
2. Ioannidis G, Lazaridis G, Baka S, Mpoukovinas I, Karavasilis V, Lampaki S, Kioumis I, Pitsiou G, Papaiwannou A, Karavergou A, Katsikogiannis N, Sarika E, Tsakiridis K, Korantzis I, Zarogoulidis K, Zarogoulidis P. Barotrauma and pneumothorax. J Thorac Dis. 2015 Feb;7(Suppl 1):S38-43. doi: 10.3978/j.issn.2072-1439.2015.01.31. PMID: 25774306;PMCID: PMC4332090.
3. De Weerdt A, Janssen BG, Cox B, Bijnens EM, Vanpoucke C, Lefebvre W, El Salawi O, Jans M, Verbrugghe W, Nawrot TS, Jorens PG. Pre-admission air pollution exposure prolongs the duration of ventilation in intensive care patients. Intensive Care Med. 2020;46(6):1204-1212. doi: 10.1007/s00134-020-05999-3. Epub 2020 Mar 17. PMID:32185459; PMCID: PMC7224020.
4. Arora S, Singh PM, Trikha A. Ventilatory strategies in trauma patients.J Emerg Trauma Shock. 2014 ;7(1):25-31. doi: 10.4103/0974-2700.125635. PMID: 24550626; PMCID: PMC3912646
5. Baker P. Mask ventilation. F1000Res. 2018 Oct 23;7:F1000 Faculty Rev-1683.doi: 10.12688/f1000research.15742.1. PMID: 30416707; PMCID: PMC6206602.
6. พรรณพรรดิ์ สุขสวัสดิ. ประสิทธิภาพการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจต่อการลดอัตราการติดเชื้อปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจในแผนกอายุรกรรม. วารสารโรงพยาบาลเพชรบูรณ์. 2567; 4(1).1-11
7. Mora Carpio AL, Mora JI. Ventilator Management. [Updated 2023 Mar 27]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: https://www-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/books/NBK448186/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=th&_x_tr_hl=th&_x_tr_pto=tc

The Effect of Interhospital Transfer Time on Mortality in Severe Trauma Patients

Pharanyu Jaroenwanit[1] Warit Werawatakul[2] and Ploytip Jansiriyotin[3]

ABSTRACT

Trauma is a time-sensitive condition, with improved outcomes traditionally believed to occur when definitive care is deliveredpatients receive definitive care within the first 60 minutes, known as the "golden hour." In Thailand, many severely injured patients initially receive treatment at rural hospitals before being transferred to trauma centers. This study aimed to assess how interhospital transfer time affects mortality rates among patients with severe trauma.

METHODS

We conducted a retrospective cohort study using records from the Khon Kaen Trauma Center, Thailand, from January 2022 to December 2022. Severe trauma patients (Injury Severity Score [ISS] > 15) who were transferred from rural hospitals were identified. Transfer time from rural hospital to trauma center was the main exposure. The primary outcome was overall and 24-hour mortality.

RESULTS

Among 776 severe trauma patients, those in the delayed transfer group had significantly lower overall mortality (12.92% vs. 22.61%, p = 0.002) and 24-hour mortality (5.26% vs. 10.73%, p = 0.012) than patients in the optimal transfer group. Delayed transfer was associated with higher Revised Trauma Score (RTS) and greater distance from the trauma center. In multivariable analysis, lower Trauma and Injury Severity Score (TRISS) and road traffic injury were independently associated with increased 24-hour mortality. Longer transfer time was associated with decreased 24-hour mortality, although this association was borderline significant (adjusted risk ratio [RR] 0.89; 95% confidence interval [CI], 0.79–1.00; p = 0.052).

CONCLUSION

Delayed transfer time was associated with lower mortality, suggesting that greater physiological patient stability and prolonged initial care at rural hospitals may reduce immediate mortality risk. These findings indicate that not all trauma patients benefit equally from rapid transfer and highlight the importance of assessing patient stability and transfer timing to optimize outcomes.

KEYWORDS

interfacility transfer, multiple trauma, mortality

[1-3] Department of Surgery, Khon Kaen Hospital, Khon Kaen, Thailand

* Correspondence: Ploytip Jansiriyotin, MD
Address: Department of Surgery, Khon Kaen Hospital
54 Sri Chant Rd., Muang Khon Kaen, Thailand 40000
Email: ploytip.jansiriyotin@gmail.com Tel: (+66) 93 626 1541

บทคัดย่อ

การบาดเจ็บทางศัลยศาสตร์อุบัติเหตุเป็นภาวะที่ต้องได้รับการดูแลอย่างเร่งด่วน โดยมีแนวคิดที่ยอมรับกันมานานว่าผลลัพธ์จะดีขึ้นหากได้รับการรักษาที่สมบูรณ์ภายใน 60 นาทีแรก ซึ่งเรียกว่า “Golden hour” ในประเทศไทย ผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงจำนวนมากได้รับการรักษาเบื้องต้นที่โรงพยาบาลชุมชนก่อนถูกส่งต่อไปยังศูนย์ศัลยกรรมอุบัติเหตุ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลของระยะเวลาในการส่งต่อระหว่างโรงพยาบาลต่ออัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบ retrospective cohort study โดยใช้ข้อมูลจากศูนย์บาดเจ็บจังหวัดขอนแก่น ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2565 เก็บข้อมูลในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง (Injury Severity Score [ISS] > 15) ที่ถูกส่งต่อจากโรงพยาบาลชุมชน ระยะเวลาในการส่งต่อจากโรงพยาบาลชนบทถึงศูนย์ศัลยกรรมอุบัติเหตุเป็นตัวแปรหลัก ผลลัพธ์หลักคืออัตราการเสียชีวิตโดยรวมและภายใน 24 ชั่วโมง

ผลการศึกษา

จากผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงจำนวน 776 ราย พบว่ากลุ่มที่มีการส่งต่อล่าช้ามีอัตราการเสียชีวิตโดยรวมต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ (12.92% เทียบกับ 22.61%, p = 0.002) และอัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงต่ำกว่า (5.26% เทียบกับ 10.73%, p = 0.012) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ส่งต่อในเวลาที่เหมาะสม การส่งต่อล่าช้ามีความสัมพันธ์กับคะแนน Revised Trauma Score (RTS) ที่สูงกว่าและระยะทางการส่งต่อที่มากกว่า ในการวิเคราะห์พหุปัจจัย พบว่าคะแนน Trauma and Injury Severity Score (TRISS) ที่ต่ำและการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุทางถนนมีความสัมพันธ์อย่างอิสระกับการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง ระยะเวลาส่งต่อที่นานขึ้นมีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงที่ลดลง แม้ว่าความสัมพันธ์นี้จะมีนัยสำคัญเพียงเล็กน้อย (adjusted risk ratio [RR] 0.89; 95% confidence interval [CI], 0.79–1.00; p = 0.052)

สรุปผล

การส่งต่อล่าช้ามีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตที่ต่ำกว่า ซึ่งอาจสะท้อนถึงความมั่นคงทางสรีรวิทยาของผู้ป่วยและการดูแลเบื้องต้นที่ยาวนานขึ้นในโรงพยาบาลชุมชนที่ช่วยลดความเสี่ยงการเสียชีวิตทันที ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าผู้ป่วยบาดเจ็บไม่ได้รับประโยชน์จากการส่งต่ออย่างรวดเร็วเท่าเทียมกัน และเน้นความสำคัญของการประเมินอาการของผู้ป่วยและการตัดสินใจในระยะเวลาส่งต่อเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

คำสำคัญ

อัตราการเสียชีวิต, ระบบส่งต่อ, อุบัติเหตุ, ผู้บาดเจ็บหลายระบบ, ระหว่างโรงพยาบาล

BACKGROUND

Road traffic injury is the eighth leading cause of death worldwide across all age groups and is the leading cause of death among children and young adults aged 5–29 years.(1) The global burden remains unacceptably high, with approximately 1.35 million deaths from road traffic injuries each year.(1)

Total prehospital time has been reported to be independently associated with increased all-cause in-hospital mortality among trauma patients.(2) The concept of the “golden hour” emerged from the belief that trauma patients have better outcomes if definitive care is provided within 60 minutes of injury. However, there is limited scientific evidence to support this concept (3).

Several studies have focused on specific trauma subgroups. In Canada, rapid transport of patients with traumatic acute subdural hematomas has been associated with decreased mortality (4).

Similarly, another study reported that severe morbidity and mortality were three times higher in patients who underwent surgery more than 4 hours after injury (5).

In Thailand, many trauma patients receive initial resuscitation and stabilization at rural hospitals before being transferred to trauma centers. However, there are few studies examining the association between interhospital transfer time from rural hospitals to trauma centers and mortality among patients with severe trauma in Thailand.

Evidence from other settings has been mixed. A study from Pakistan found no significant association between in-hospital mortality and transfer delays longer than 1 hour.(6) A systematic review of prehospital transfer strategies concluded that current evidence does not definitively clarify the effect of direct transport to a trauma center compared with initial transport to a non–trauma center hospital for stabilization first.(7)

In 2021, registry data from Khon Kaen Hospital indicated that the average transfer time from rural hospitals to Khon Kaen Hospital was approximately 4 hours. Building on findings from Virginia, which suggested that morbidity was three times greater in patients undergoing surgery after 4 hours from onset of injury (5). We aimed to investigate whether transfer times longer than 4 hours are associated with mortality in severe trauma patients. We therefore conducted a study to determine the effect of interhospital transfer time on mortality in severe trauma patients, defining delayed transfer time as more than 4 hours from arrival at the primary hospital to arrival at Khon Kaen Hospital.

METHODS

Study design

We conducted a retrospective cohort study by reviewing medical records and trauma registry data from Khon Kaen Hospital and the Khon Kaen Trauma Center, Thailand, between January 2022 and December 2022. We used recorded data to identify transfer times from rural hospitals to the trauma center and to determine mortality as the primary outcome. The study was approved by the institutional ethics committee.

Study patients

We included medical records of severe trauma patients, defined as those with an ISS greater than 15, calculated at the time of arrival at Khon Kaen Hospital. Only patients referred from rural hospitals in Khon Kaen province were eligible. We excluded patients whose records lacked transfer time data from the rural hospital to Khon Kaen Hospital, as well as patients referred from districts outside Khon Kaen province or from other provinces.

Exposure

The exposure of interest was interhospital transfer time, defined as the time interval from patient arrival at a rural hospital to arrival at Khon Kaen Hospital. A delayed transfer time was defined as a transfer duration more than 4 hours. Patients were categorized into two groups: delayed transfer (> 4 hours) and optimal transfer (≤ 4 hours).

Outcomes

The primary outcome was mortality, including overall in-hospital mortality and 24-hour mortality after arrival at the trauma center. Mortality was identified by reviewing medical records and, when necessary, cross-checking with the Civil Registration database.

Secondary outcomes included admission to the intensive care unit (ICU), length of ICU stay (days), length of hospital stay (days), and use of mechanical ventilation.

Data collection

We collected patient characteristics and clinical data, including age and sex, Abbreviated Injury Scale (AIS) and ISS, RTS, TRISS, mechanism of injury, circumstance of injury, vital signs on arrival, Glasgow Coma Scale (GCS) and GCS motor (M) score, incident location distance from the trauma center (km), predicted transfer time from incident location to trauma center (vehicle transfer time calculated using Google Maps)(9), actual interhospital transfer time, operative interventions performed (10). Data were extracted from medical records and the trauma registry using a standardized data collection form.

Statistical analysis

We compared baseline characteristics between the delayed transfer and optimal transfer groups. Categorical variables were summarized as frequencies and percentages and compared using Fisher's exact test. Normally distributed continuous variables were described as mean ± standard deviation (SD) and compared using the independent t-test.

Non-normally distributed continuous variables were presented as median and interquartile range (IQR) and compared using the Mann–Whitney U test.

A p-value < 0.05 was considered statistically significant. Statistical uncertainty was expressed using two-sided 95% confidence intervals (CIs). All analyses were performed using STATA, version 16 (StataCorp. 2019. Stata Statistical Software: Release 16. College Station, TX: StataCorp LLC).

We also used univariable and multivariable risk ratios (RRs) to compare outcomes and identify prognostic factors associated with delayed transfer time and with 24-hour mortality.

RESULTS

From January 2022 to December 2022, a total of 8,474 patients were admitted to the trauma units (trauma ward and trauma ICU) of Khon Kaen Hospital. Of these, 7,281 patients were excluded because they had an ISS ≤ 15, 352 patients were not referred from rural hospitals, and 65 patients were referred from outside Khon Kaen province.

A total of, 776 patients met the inclusion criteria. Among these, 209 patients (26.9%) were categorized into the delayed transfer group (transfer time > 4 hours) and 522 patients (67.3%) into the optimal transfer group (transfer time ≤ 4 hours). The median time to arrival was 5.9 hours for the delayed group and 2.43 hours for the optimal group ($p < 0.001$).

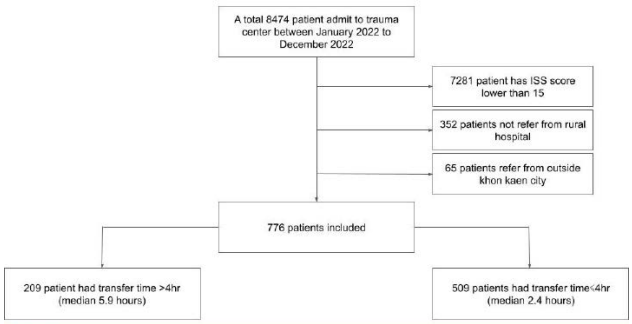


Figure 1. The study patients flow chart.

There were no significant differences between the groups in terms of age, sex, or initial vital signs. The mean age was 43.23 ± 20.95 years in the delayed group and 44.38 ± 19.35 years in the optimal group (p = 0.468). Male patients accounted for 72.25% of the delayed group and 76.44% of the optimal group (p = 0.479). Pulse rate (94.55 ± 22.02 vs. 94.88 ± 26.27 beats/min, p = 0.873), systolic blood pressure (132.90 ± 27.80 vs. 129.83 ± 33.29 mmHg, p = 0.243), and diastolic blood pressure (82.18 ± 17.80 vs. 80.33 ± 21.94 mmHg, p = 0.282) were similar between groups. The proportion of patients undergoing operative intervention did not differ significantly (37.50% vs. 43.76%, p = 0.130).

The mechanism of injury was predominantly blunt trauma in both groups (98.05% vs. 97.06%, p = 0.324). However, road traffic injury as the circumstance of injury was more frequent in the optimal transfer group (72.55% vs. 65.07%, p = 0.029). Regarding severity scores, the mean ISS was slightly lower in the delayed transfer group, with borderline significance (20.11 ± 5.11 vs. 20.92 ± 5.02, p = 0.050). The delayed transfer group had significantly higher TRISS (0.89 ± 0.19 vs. 0.79 ± 0.27, p < 0.001) and higher RTS (6.92 ± 1.56 vs. 6.05 ± 1.96, p < 0.001), indicating better physiological status and higher predicted probability of survival.

Neurological status also differed significantly between groups. The mean GCS was higher in the delayed group (12.67 ± 3.85 vs. 10.74 ± 4.58, p < 0.001), as was the GCS motor score (5.41 ± 1.30 vs. 4.91 ± 1.66, p < 0.001).

Patients in the delayed transfer group were located farther from the trauma center, with a greater mean distance from the trauma center (63.47 ± 28.44 km vs. 53.16 ± 24.84 km, p < 0.001) and longer predicted vehicle transfer time (66.76 ± 23.27 vs. 59.28 ± 19.90 minutes, p < 0.001). All finding are summarized in Table 1.

Table 1
Characteristics of patients

Characteristic	Delayed transfer n=209	Optimal transfer n=522	p-Value
Age, years (mean±SD)	43.23 ± 20.95	44.38 ± 19.35	0.468
Male sex, n (%)	72.25	76.44	0.479
ISS (mean±SD)	20.11 ± 5.11	20.92 ± 5.02	0.050
TRISS (mean±SD)	0.89 ± 0.19	0.79 ± 0.27	<0.001
RTS (mean±SD)	6.92 ± 1.56	6.05 ± 1.96	<0.001
Blunt mechanism, n (%)	98.05	97.06	0.324
Road traffic injury, n (%)	65.07	72.55	0.029
Vital signs			
Pulse rate, bpm (mean±SD)	94.55 ± 22.02	94.88 ± 26.27	0.873
SBP, mmHg (mean±SD)	132.90 ± 27.80	129.83 ± 33.29	0.243
DBP, mmHg (mean±SD)	82.18 ± 17.80	80.33 ± 21.94	0.282
GCS (mean±SD)	12.67 ± 3.85	10.74 ± 4.58	<0.001
Best motor response (mean±SD)	5.41± 1.30	4.91 ± 1.66	<0.001
Distance from TC, km (mean±SD)	63.47 ± 28.44	53.s16 ± 24.84	<0.001
Predicted vehicle transfer time, min (mean±SD)	66.76 ± 23.27	59.28 ± 19.90	<0.001
Time to arrival, hours [median, IQR]	5.9 [4.7, 9.05]	2.4 [1.8, 3.1]	<0.001
Operative intervention, n (%)	37.5%	43.76%	0.130

SD = standard deviation; ISS = injury severity score; TRISS = trauma injury severity score; RTS = revised trauma score; bpm = beats per minute; SBP = systolic blood pressure; DBP = diastolic blood pressure; GCS = Glasgow coma scale; TC = trauma center; km = kilometers, min = minute; IQR = interquartile range

The delayed transfer group had significantly lower overall in-hospital mortality compared with the optimal transfer group (12.92% vs. 22.61%, p = 0.002). Similarly, 24-hour mortality was lower in the delayed group (5.26% vs. 10.73%, p = 0.012). Secondary outcomes also differed between the groups. ICU admission was less frequent in the delayed transfer group (24.50% vs. 42.99%, p < 0.001), and the use of mechanical ventilation was lower (43.0% vs. 61.1%, p < 0.001). There were no statistically significant differences in the length of ICU stay (median 5 days [IQR 2–10.5] vs. 5 days [IQR 3–11], p = 0.358) or in the length of hospital stay (median 5 days [IQR 3–11] vs. 6 days [IQR 3–13], p = 0.336) between the delayed and optimal transfer groups. All finding are summarized in Table 2.

Table 2
Outcomes of the treatment

Outcomes of patient	Delayed transfer	Optimal transfer	p-value
Primary outcome, %			
Overall	12.92	22.61	0.002
24-hour	5.26	10.73	0.012
Secondary outcome, %			
ICU admission	24.50	42.99	<0.001
ICULOS, days [median, IQR]	5 [2, 10.5]	5 [3, 11]	0.358
LOS, days [median, IQR]	5 [3, 11]	6 [3, 13]	0.336
Mechanical ventilation used, %	43	61.1	<0.001

ICU = intensive care unit; ICULOS = ICU length of stay; IQR = interquartile range; LOS = length of stay

In crude analysis, higher RTS, higher TRISS, higher GCS and GCS motor scores, road traffic injury, and greater distance from the trauma center were associated with delayed transfer time (> 4 hours). In multivariable analysis, only RTS and distance from the trauma center remained significantly associated with delayed transfer. Higher RTS was associated with an increased likelihood of delayed transfer (adjusted RR 1.53; 95% CI, 1.09–2.15; p = 0.013). Greater distance from the trauma center also remained a significant predictor of delayed transfer (adjusted RR 1.01; 95% CI, 1.00–1.01; p = 1.016, as reported).

TRISS, road traffic injury, GCS, and GCS motor score were significant in crude analyses but lost significance after adjustment. Overall, the strongest predictors of delayed transfer were better physiological status (higher RTS) and increased distance from the trauma center. All finding are summarized in Table 3.

Table 3
Multivariable analysis of factors associated with Delayed transfer time

Risk factors	uRR	upper 95% CI	lower 95% CI	p-value	mRR	upper 95% CI	lower 95% CI	p-value
ISS	0.98	0.95	1.00	0.078	-			
TRISS	4.04	2.03	8.03	<0.001	0.97	0.27	3.41	0.966
RTS	1.23	1.14	1.34	<0.001	1.53	1.09	2.15	0.013
Road traffic injury	1.28	1.01	1.62	0.042	1.23	0.97	1.57	0.085
GCS	1.08	1.05	1.12	<0.001	0.96	0.84	1.10	0.626
Best motor response	1.20	1.08	1.34	0.001	0.84	0.65	1.09	0.197
Distance from TC	1.01	1.01	1.01	<0.001	1.01	1.00	1.01	0.999

uRR = univariable risk ratio; CI = confidence interval; mRR = multivariable risk ratio; ISS = injury severity score; TRISS = trauma injury severity score; RTS = revised trauma score; GCS = Glasgow coma scale; TC = trauma center

In the multivariable analysis of factors associated with 24-hour mortality, lower TRISS scores were significantly associated with higher 24-hour mortality in both crude (RR 0.02; 95% CI, 0.01–0.03; p < 0.001) and adjusted analyses (adjusted RR 0.22; 95% CI, 0.07–0.61; p = 0.004). Road traffic injury was also independently associated with higher 24-hour mortality (crude RR 1.75; 95% CI, 1.11–2.75; p = 0.015; adjusted RR 1.83; 95% CI, 1.22–2.74; p = 0.003).

Lower RTS, lower GCS, and lower GCS motor scores were significantly associated with 24-hour mortality in crude analyses, but these associations were not significant after adjustment. Longer transfer time was associated with decreased 24-hour mortality in crude analysis (RR 0.78; 95% CI, 0.67–0.90; p = 0.001). In the adjusted model, this association remained borderline significant (adjusted RR 0.89; 95% CI, 0.79–1.00; p = 0.052). All finding are summarized in Table 4.

Table 4
Multivariable analysis of factors associated with 24 hour mortality

Risk factors	uRR	upper 95% CI	lower 95% CI	p-value	mRR	upper 95% CI	lower 95% CI	p-value
ISS	1.01	0.98	1.06	0.416	-			
TRISS	0.02	0.01	0.03	<0.001	0.22	0.07	0.61	0.004
RTS	0.54	0.49	0.59	<0.001	1.00	0.80	1.26	0.950
Road traffic injury	1.75	1.11	2.75	0.015	1.83	1.22	2.74	0.003
GCS	0.68	0.61	0.76	<0.001	0.89	0.71	1.12	0.339
Best motor response	0.48	0.43	0.54	<0.001	0.73	0.52	1.03	0.080
Distance from TC	1.00	0.99	1.01	0.805	-			
predicted vehicle transfer time	1.00	0.99	1.01	0.675	-			
Time to arrival	0.78	0.67	0.90	0.001	0.89	0.79	1.00	0.052

uRR = univariable risk ratio; CI = confidence interval; mRR = multivariable risk ratio; ISS = injury severity score; TRISS = trauma injury severity score; RTS = revised trauma score; GCS = Glasgow coma scale; TC = trauma center

A subgroup analysis compared mortality rates at different transfer time thresholds (1, 2, 3, 4, 5, and 6 hours). For each cut-off, mortality was compared between an "optimal transfer window" (≤ cut-off point) and a "delayed transfer window" (> cut-off point).

As the threshold for defining delayed transfer increased, the mortality rate consistently decreased in the delayed transfer group compared with the optimal transfer group. For example, at the 2-hour threshold, mortality was 14.9% in the optimal window versus 7.54% in the delayed window (p = 0.005); at the 4-hour threshold, mortality was 10.73% versus 5.26% (p = 0.012); and at the 6-hour threshold, 10.21% versus 2.88% (p = 0.008).

Overall, these findings suggest that longer transfer times were associated with lower mortality rates in this cohort. All finding are summarized in Table 5.

Table 5
Comparative Analysis of Mortality at Varying Transfer Time Points.

Transfer time point	Mortality Rate in the Optimal Transfer	Mortality Rate in the Delayed Transfer	P-value
1 hours	20	8.94	0.151
2 hours	14.9	7.54	0.005
3 hours	13.4	4.75	0.004
4 hours	10.73	5.26	0.012
5 hours	10.56	3.47	0.004
6 hours	10.21	2.88	0.008

DISCUSSION

In this study, we evaluated the effect of interhospital transfer time on mortality among severe trauma patients, using a 4-hour threshold to define delayed transfer. Contrary to the traditional "golden hour" paradigm, our findings demonstrated that patients with delayed transfer had significantly lower overall and 24-hour mortality than those with shorter transfer times. Similar patterns were observed across multiple transfer time thresholds.

Delayed transfer was strongly associated with higher RTS and greater distance from the trauma center, suggesting that patients who were physiologically more stable and located farther away were more likely to experience longer transfer times. In contrast, patients with lower TRISS scores and road traffic injuries were at higher risk of 24-hour mortality.

Our findings differ from the classical "golden hour" hypothesis, which proposes that rapid provision of definitive trauma care within 60 minutes reduces mortality (3). Several previous studies have shown that shorter prehospital or transfer times are associated with improved outcomes in specific trauma populations.

For instance, Canadian studies reported that reducing time-to-treatment for traumatic acute subdural hematoma decreased mortality (4). Another study from Virginia demonstrated that severe morbidity and mortality were three times higher among patients who underwent surgery more than 4 hours after injury.(5) Additionally, a study from Oklahoma City suggested that severely injured patients should be transported directly to tertiary trauma centers (11).

In contrast, our study shows an association between longer interhospital transfer time and lower mortality. We believe this discrepancy may be explained by differences in patient selection and referral patterns. Patients in the optimal transfer group in our study tended to have lower TRISS scores, indicating a lower probability of survival. A lower TRISS score was a strong predictor of 24-hour mortality in both crude and adjusted analyses. These high-risk patients may have been rapidly transferred from rural hospitals due to their critical condition.

Conversely, patients in the delayed transfer group had higher RTS, indicating better physiological status and higher survival probability. Rural hospitals may have had more time to stabilize these patients before transfer, which might have contributed to improved outcomes despite longer transfer times.

Our results are partly in line with studies from Pakistan and systematic reviews suggesting that transfer time and transfer strategy do not always have a straightforward relationship with mortality and that patient condition and system factors play critical roles (6, 7).

This study has several limitations. First, its retrospective design is subject to inherent biases, including selection bias and potential misclassification of variables. Data quality depended on the accuracy and completeness of medical records and registry entries.

Second, the study was conducted at a single trauma center in Thailand, which may limit generalizability to other regions or healthcare systems with different prehospital infrastructures or referral patterns. Third, transfer times and distances were based on recorded data and predicted travel times from Google Maps, which may not perfectly reflect real transport conditions, such as traffic or weather. Finally, unmeasured confounding factors, including prehospital care quality, availability of resources at rural hospitals, and decision-making processes regarding transfer, may have influenced the observed associations.

Prospective multicenter studies are needed to confirm these findings and to explore the mechanisms by which delayed transfer, patient stability, and the quality of initial care interact to influence trauma outcomes.

CONCLUSION

Our study demonstrates that, in this setting, delayed interhospital transfer time (> 4 hours) was associated with lower overall and 24-hour mortality among severe trauma patients. Multivariable analysis identified higher RTS and greater distance from the trauma center as the strongest predictors of delayed transfer, suggesting that physiologically more stable patients and those located farther away were more likely to experience longer transfer times.

Despite longer transfer durations, these more stable patients may have benefited from prolonged initial resuscitation and stabilization at rural hospitals, thereby reducing immediate mortality risk. In contrast, patients with more severe physiological derangements or lower TRISS scores may have been prioritized for rapid transfer, contributing to higher mortality in the "optimal transfer" group. These findings suggest that rapid transfer does not uniformly benefit all trauma patients. Instead, patient stability, injury severity, distance, and the quality of initial care should be carefully considered when planning interhospital transfer. Tailored transfer strategies that account for these factors may be more effective than a uniform emphasis on minimizing transfer time alone.

REFERENCES

1. Global status report on road safety 2018 [Internet]. [cited 2022 Dec 10]. Available from: https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241565684

2. Gauss T, Ageron FX, Devaud ML, Debaty G, Travers S, Garrigue D, et al. Association of Prehospital Time to In-Hospital Trauma Mortality in a Physician-Staffed Emergency Medicine System. JAMA Surg. 2019 Dec;154(12):1117–24.

3. Lerner EB, Moscati RM. The golden hour: scientific fact or medical "urban legend"? Acad Emerg Med. 2001 Jul;8(7):758–60.

4. Tien HCN, Jung V, Pinto R, Mainprize T, Scales DC, Rizoli SB. Reducing time-to-treatment decreases mortality of trauma patients with acute subdural hematoma. Ann Surg. 2011 Jun;253(6):1178–83.

5. Seelig JM, Becker DP, Miller JD, Greenberg RP, Ward JD, Choi SC. Traumatic Acute Subdural Hematoma. N Engl J Med. 1981 Jun 18;304(25):1511–8.

6. Khan A, Zafar H, Naeem SN, Raza SA. Transfer delay and in-hospital mortality of trauma patients in Pakistan. Int J Surg. 2010;8(2):155–8.

7. Pickering A, Cooper K, Harnan S, Sutton A, Mason S, Nicholl J. Impact of prehospital transfer strategies in major trauma and head injury: systematic review, meta-analysis, and recommendations for study design. J Trauma Acute Care Surg. 2015 Jan;78(1):164–77.

8. Al-Thani H, Mekkodathil A, Hertelendy AJ, Frazier T, Ciottone GR, El-Menyar A. Prehospital Intervals and In-Hospital Trauma Mortality: A Retrospective Study from a Level I Trauma Center. Prehosp Disaster Med. 2020 Oct;35(5):508–15.

9. Tansley G, Schuurman N, Bowes M, Erdogan M, Green R, Asbridge M, et al. Effect of predicted travel time to trauma care on mortality in major trauma patients in Nova Scotia. Can J Surg. 2019 Apr;62(2):123–30.

10. Waalwijk JF, Lokerman RD, van der Sluijs R, Fiddelers AAA, den Hartog D, Leenen LPH, et al. The influence of inter-hospital transfers on mortality in severely injured patients. Eur J Trauma Emerg Surg. 2023 Feb;49(1):441–9.

11. Garwe T, Cowan LD, Neas BR, Sacra JC, Albrecht RM. Directness of transport of major trauma patients to a level I trauma center: a propensity-adjusted survival analysis of the impact on short-term mortality. J Trauma. 2011 May;70(5):1118–27.

12. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. J Trauma. 1987 Apr;27(4):370–8.

Delayed Occlusion of the Left Superficial Femoral Artery Following High-Energy Lower Extremity Trauma: A Case Report

นพ.ภูริช พัฒนขจร[1] ผศ.นพ.ชิตพงศ์ ศิริทองถาวร[2]

ABSTRACT

Peripheral vascular injury is a serious but sometimes underrecognized complication in patients with high-energy extremity trauma. Intimal disruption of the artery may lead to delayed thrombosis and subsequent limb ischemia if early signs are missed. Prompt recognition and timely surgical management are crucial to optimize limb salvage outcomes.

CASE PRESENTATION

A 19-year-old male sustained bilateral femoral fractures and an open right tibial fracture with palpable distal pulses following a motorcycle collision. Initial management included debridement and open reduction with internal fixation of the right tibia. Two days postoperatively, the patient developed pallor, coldness, and loss of distal pulses in the left leg. Computed tomographic angiography demonstrated distal superficial femoral artery (SFA) occlusion. Twenty hours after symptom onset, the patient underwent exploration and revascularization with a 4.5-cm. PTFE interposition graft, accompanied by fasciotomy and external fixation of the femur. Subsequent debridement of necrotic posterior compartment muscle was required. Definitive fixation with intramedullary nails was later performed, and the limb was successfully salvaged. The patient achieved partial weight-bearing ambulation upon recovery.

DISCUSSION

This case highlights the importance of serial vascular examinations in trauma patients, as palpable pulses do not exclude vascular injury. In the presence of hard signs of vascular injury, immediate surgical intervention should be prioritized over advanced imaging to prevent treatment delay with few exceptions such as patient with multilevel injury. Assessment of ischemic severity using Rutherford classification may be unreliable in cases with concomitant nerve injury. Partial muscle necrosis does not always necessitate amputation if viable tissue remains. Multidisciplinary collaboration among trauma, vascular, and orthopedic teams, together with effective communication with the patient's family, is essential to optimize outcomes and mitigate reperfusion-related complications.

[1-2] Division of Trauma surgery, Department of Surgery, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand.

* Correspondence: Assist. Prof. Chidpong Siritongthaworn, M.D.
Address: Division of Trauma surgery, Department of Surgery, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand.
Email: chidto27@gmail.com Tel: (+66) 99 228 9515

CONCLUSION

Delayed arterial occlusion can occur even in the presence of initially palpable pulses. Serial assessment and coordinated multidisciplinary management are key to achieving successful limb salvage and minimizing morbidity in vascular trauma.

KEYWORDS

peripheral vascular injury; delayed thrombosis; limb salvage; fasciotomy; trauma surgery

บทนำ

ภาวะบาดเจ็บของหลอดเลือดส่วนปลาย (peripheral vascular injury) เป็นภาวะที่พบได้ในผู้ป่วยอุบัติเหตุที่มีความรุนแรงสูง โดยเฉพาะผู้ป่วยกระดูกหักหลายตำแหน่ง ซึ่งอาจมีการอุดตันของหลอดเลือดแดงจากการฉีกขาดของชั้นในหลอดเลือด (intimal tear) และเกิดภาวะขาดเลือดของรยางค์ (limb ischemia) ภายหลังได้ หากไม่ได้รับการตรวจและรักษาอย่างทันท่วงที อาจนำไปสู่การสูญเสียรยางค์อย่างถาวร

วัตถุประสงค์

เพื่อรายงานกรณีศึกษาผู้ป่วยบาดเจ็บจากอุบัติเหตุทางถนนที่เกิดภาวะหลอดเลือดแดงต้นขาซ้าย (superficial femoral artery; SFA) อุดตันในภายหลังแม้คลำชีพจรที่เท้าได้ดีในตอนแรกรับผู้ป่วยซึ่งทำให้การวินิจฉัยโรคทำได้ช้าเกิดภาวะแทรกซ้อนทำให้กล้ามเนื้อตาย รวมทั้งอภิปรายประเด็นสำคัญในการวินิจฉัยและการรักษา

วิธีการ

รายงานผู้ป่วยชายไทยอายุ 19 ปี ประสบอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ชนรถกระบะ มีภาวะกระดูกต้นขาทั้งสองข้างหักและกระดูกหน้าแข้งขวาหักแบบเปิดโดยคลำชีพจรที่เท้าได้ดีทั้ง 2 ข้าง ได้รับการผ่าตัดเนื้อตายและผ่าตัดยึดตรึงกระดูกหน้าแข้งขวา ต่อมาพบภาวะขาซ้ายซีด เย็น และไม่มีชีพจร ตรวจ CT angiography (CTA) พบการอุดตันของหลอดเลือดแดงต้นขาซ้าย (superficial femoral artery) จึงส่งต่อมารักษาที่โรงพยาบาลศิริราช

ผลลัพธ์

ผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดสำรวจและทำการต่อหลอดเลือดด้วยหลอดเลือดเทียม (Polytetrafluoroethylene; PTFE) graft ความยาว 4.5 ซม. ร่วมกับ fasciotomy และภายหลังพบกล้ามเนื้อตายบางส่วนใน posterior compartment ได้รับการผ่าตัดตัดเนื้อเยื่อที่ตายออก (compartmental resection) ต่อมาได้รับการใส่ intramedullary nail ที่กระดูกต้นขาทั้งสองข้าง หลังจากนั้นผู้ป่วยสามารถเดินลงน้ำหนักได้และสามารถเก็บรักษารยางค์ไว้ได้โดยไม่ต้องตัดขา

อภิปราย

การคลำชีพจรส่วนปลายได้ในระยะแรกไม่สามารถตัดภาวะหลอดเลือดบาดเจ็บได้ ควรทำการติดตามตรวจซ้ำ(serial examination) เพื่อป้องกันการวินิจฉัยล่าช้า ในผู้ป่วยที่มีสัญญาณอันตรายที่บ่งบอกว่าหลอดเลือดบาดเจ็บอย่างชัดเจน (hard sign) ควรได้รับการผ่าตัดทันทีโดยไม่จำเป็นต้องตรวจ CTA ทุกกรณี การประเมินความรุนแรงของ limb ischemia อาจไม่สามารถยึดตาม Rutherford classification ทั้งหมดได้ เนื่องจากอาจมีการบาดเจ็บต่อเส้นประสาทร่วมด้วย การตัดสินใจเก็บรักษารยางค์ไม่ควรยึดตาม scoring system (เช่น Mangled Extremity severity score) อย่างเดียว ควรทำโดยทีมสหสาขาวิชาชีพ (multidisciplinary team) พร้อมการสื่อสารกับผู้ป่วยและญาติเพื่อร่วมกันเลือกการรักษาที่เหมาะสมที่สุดในผู้ป่วยแต่ละราย

สรุป

ภาวะหลอดเลือดแดงอุดตันภายหลังการบาดเจ็บสามารถเกิดขึ้นแม้ในรายที่ตรวจชีพจรส่วนปลายได้ในระยะแรก การติดตามอาการอย่างใกล้ชิดและการประสานงานของทีมสหสาขามีบทบาทสำคัญในการลดการสูญเสียรยางค์และเพิ่มโอกาสการฟื้นฟูการทำงานของผู้ป่วย

คำสำคัญ

peripheral vascular injury, delayed thrombosis, limb salvage, fasciotomy, trauma surgery

สรุปรายละเอียดรายผู้ป่วย

ผู้ป่วยชายไทยอายุ 19 ปี ขับมอเตอร์ไซด์ ชนรถกระบะ ไม่สลบ จำเหตุการณ์ได้ ต้นขาสองข้างผิดรูป ขาขวาผิดรูป

Primary survey:

no immediate life-threatening conditions

Secondary survey:

Hemodynamic stable, Bilateral thigh deformities and open wound on the right calf with leg deformity. Peripheral pulse: DPA, PTA full both legs

Adjunct to secondary survey:

- CXR - no hemopneumothorax, no rib fracture seen
- FAST - negative
- Pelvis AP - no fracture seen
- Film right thigh AP, Lateral - comminuted fracture of proximal femur
- Film left thigh AP, Lateral - spiral fracture of mid-shaft femur
- Film right leg AP, Lateral - comminuted fracture of mid-shaft tibia and spiral fracture of distal 1/3 of fibula

ภาพที่ 1
ภาพเอ็กซ์เรย์แสดงรอยหักของกระดูกขาในผู้ป่วยรายนี้(ต้นขาขวา,ต้นขาซ้าย,ขาขวาส่วนล่าง,ขาซ้ายส่วนล่างตามลำดับ)

DIAGNOSIS

1. Open fracture both bones right leg
2. Closed fracture femur both legs

FIRST OPERATION

Systematic debridement with ORIF with plate and screws at right tibia and skeletal traction both legs

In hospital complication:

Acute arterial occlusion left leg 2 days after operation.

CTA both lower extremities:

distal SFA occlusion with reconstitution to PA and absent contrast at mid ATA, PTA and peroneal artery

ภาพที่ 2
ภาพจาก CT angiography แสดงการอุดตันของ left superficial femoral artery (ตำแหน่งที่ลูกศรสีแดงชี้)

REFER TO SIRIRAJ HOSPITAL

Physical examination แรกรับ (20 hours after event)

- Pale and cold left lower extremity up to knee,
- Mottling skin at foot and ankle, fix straining skin at foot
- No sensation of left foot up to ankle, no motor power intrinsic muscle of the foot

ภาพที่ 3
แสดงลักษณะสีเท้าของผู้ป่วยขณะมาถึง รพ.ศิริราช

PULSE AND HANDHELD DOPPLER EXAMINATION

รายงานผู้ป่วยชายไทยอายุ 19 ปี ประสบอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ชนรถกระบะ มีภาวะกระดูกต้นขาทั้งสองข้างหักและกระดูกหน้าแข้งขวาหักแบบเปิดโดยคลำชีพจรที่เท้าได้ดีทั้ง 2 ข้าง ได้รับการผ่าตัดเนื้อตายและผ่าตัดยึดตรึงกระดูกหน้าแข้งขวา ต่อมาพบภาวะขาซ้ายซีด เย็น และไม่มีชีพจร ตรวจ CT angiography (CTA) พบการอุดตันของหลอดเลือดแดงต้นขาซ้าย (superficial femoral artery) จึงส่งต่อมารักษาที่โรงพยาบาลศิริราช

	Rt	Lt
FA	2+	2+
PA	2+	0
DPA	2+	0, -
PTA	2+	0, -

Mangled Extremity Severity Score (MESS) = 9 (favor amputation)

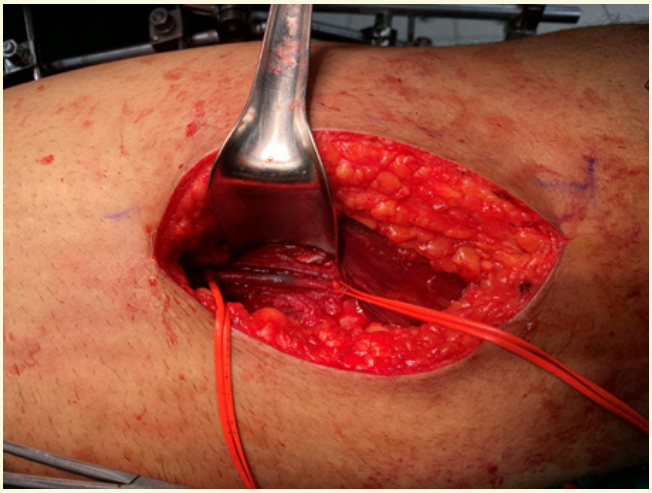
Dark urine(CPK>22000)

SECOND OPERATION

- Left calf fasciotomy
- External fixation left femur
- Explore and reconstruction left superficial femoral artery by PTFE graft interposition

Findings

- Contusion of left mid SFA 2.5 cm. in length with thrombosis along proximal part
- SFA diameter 6 mm.



ภาพที่ 4
รอยโรค left superficial femoral artery contusion with thrombosis ทำให้เกิดการอุดตันของหลอดเลือด

- PTFE segment 4.5 cm.
- Posterior compartment muscle: superficial posterior group nonviable, deep posterior group suspected nonviable
- Anterolateral compartment: recoil can be seen after pressure, color not healthy
- Cold and almost fixed staining skin, no intrinsic muscle movement

Post-operative คลำได้ full PTA , DPA pulses แต่ muscle necrosis posterior compartment of left leg ส่วน muscle anterior and lateral compartment viable

THIRD OPERATION

ภาพที่ 5
ภาพแผล fasciotomy ภาพซ้ายแสดง posterior compartment ภาพขวาแสดง anterior/lateral compartment

- Posterior compartmental resection

Post operative progression: หลังจากนั้นทาง orthopedic team ได้ทำ definitive fixation โดยใส่ nail ที่ femur ทั้งสองข้าง และปิดแผล fasciotomy ได้ และคนไข้สามารถเดิน partial weight bearing with walker ได้

ภาพที่ 6 : แผล medial fasciotomy สามารถเย็บปิดได้หลังทำ posterior compartmentectomy ส่วนแผล lateral fasciotomy ยังมี defect ซึ่งทำ skin graft ต่อ**ในภายหลัง**

ประเด็น DISCUSSION

การคลำ peripheral pulse ได้แรกรับ ยังอาจต้องนึกถึงภาวะ vascular injury

เนื่องจาก peripheral vascular injury มีรอยโรคได้หลายรูปแบบ และรูปแบบหนึ่งคือภาวะ intimal tear ซึ่งสามารถมี delayed thrombosis ได้[1] ในผู้ป่วยกลุ่มนี้อาจคลำชีพจรได้เหมือนปกติในช่วงแรก การตรวจ serial examination เช่น การคลำชีพจรส่วนปลาย หรือการวัด arterial pressure index ในกรณีที่มีข้อสงสัย เช่น การบาดเจ็บอยู่ในบริเวณที่สงสัยว่าอาจจะมีการบาดเจ็บต่อหลอดเลือด จึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อ early detection ภาวะนี้

การส่งตรวจการวินิจฉัยที่ไม่จำเป็น เช่น CTA ในผู้ป่วยที่มี hard sign of vascular injuries ทำให้การรักษาล่าช้า

ในผู้ป่วย vascular injury ที่มี hard sign อาจไม่จำเป็นต้องทำ CTA ทุกราย เนื่องจากจะทำให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่ล่าช้า ดังเช่นผู้ป่วยรายนี้ซึ่ง delay treatment ประมาณ 20 ชม. ภาวะที่แนะนำให้ทำ CTA ได้แก่ คนไข้ที่มี peripheral vascular disease เดิม, สงสัย multiple sites of injuries, มีภาวะอื่นๆที่อาจรักษาด้วยวิธีอื่นที่ไม่ใช่ direct artery repair เช่น endovascular treatment หรือ extra-anatomic bypass[2]

การคลำ pulse ไม่ได้ ควรนึกถึงภาวะ vascular injury ก่อน ไม่ใช่ compartment syndrome

ภาวะ compartment syndrome มักมาด้วยอาการ pain out of proportion, pain on passive stretching of involve muscles, swelling and tense compartment, diminished sensation of affected nerve ดังนั้นในผู้ป่วยที่คลำ pulse ไม่ได้ ควรนึกถึงภาวะ vascular injury ก่อน ซึ่งเป็นภาวะเร่งด่วน ไม่ควร delayed diagnosis

การประเมิน severity of ischemia ไม่สามารถใช้ Rutherford classification ได้ในทุกกรณี

การประเมิน Rutherford classification[3] มีการใช้ sensory และ motor มาประเมิน ซึ่งในผู้ป่วย trauma อาจมี direct nerve injury ที่ทำให้ไม่สามารถประเมิน severity ตาม Rutherford classification ได้ ดังนั้นการตัดสินเรื่อง irreversible limb ischemia ไม่ได้ใช้ Rutherford classification เพียงอย่างเดียว

การมี muscle necrosis ไม่จำเป็นต้อง amputation

การทำ fasciotomy สามารถประเมินได้ ทั้ง muscle และ skin viability ซึ่ง muscle viability สามารถประเมินได้จาก color, contractility, consistency และ recoil การพบภาวะ muscle necrosis บางส่วน อาจไม่จำเป็นต้อง amputation หากสามารถสงวน function ได้บ้างจาก muscle ส่วนที่ยัง viable

Mangled Extremity Severity Score (MESS)

MESS score[4] เป็นตัวช่วยในการประเมิน outcome of limb salvage สามารถใช้ช่วยพิจารณา role of amputation แต่ไม่ได้เป็นข้อบ่งชี้ว่าจำเป็นต้องทำ

การวางแผนรักษาด้วย Multidisciplinary team และการสื่อสารกับญาติผู้ป่วยเพื่อร่วมในการตัดสินใจ

ผู้ป่วยรายนี้ได้ปรึกษา Orthopedic team ตั้งแต่ก่อนรับ refer มีการวางแผนและเข้าผ่าตัดร่วมกัน จึงทำให้สามารถลดระยะเวลาขาดเลือดของรยางค์ในผู้ป่วยรายนี้ได้ ภายหลัง fasciotomy คิดว่าไม่จำเป็นต้อง amputation ทาง orthopedic team ได้ external fixation ทันที ซึ่งใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที นอกจากนี้ควรมีการสื่อสารกับ Anesthetic team ถึงขั้นตอนการผ่าตัด เพื่อเฝ้าระวังภาวะ reperfusion injury ก่อนและหลัง revascularization[5]

เนื่องจากการรักษาด้วยวิธีการเก็บรักษารยางค์ที่มีกล้ามเนื้อตาย มีความเสี่ยงที่อาจเกิด reperfusion injury ซึ่งเป็นอันตรายต่อชีวิต รวมถึงความเสี่ยงต่อการสูญเสียรยางค์ในภายหลังได้ จึงควรมีการสื่อสารทั้งต่อผู้ป่วยกและญาติให้เกิดความเข้าใจ ในเรื่องขั้นตอนการรักษา เป้าหมายการรักษา และความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น

REFERENCES

1. Reilly PM, Sicard GA, Rutherford RB. Vascular injuries and compartment syndrome. In: Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV, editors. Trauma. 7th ed. New York (NY): McGraw-Hill Education; 2013. p. 959-86.
2. Hardee SG, Dattani C, Dhadra B, et al. Management of blunt limb trauma: current trends in the utility of CT angiography. J Clin Orthop Trauma. 2021;18:18-24.
3. Rutherford RB, Becker GJ. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. J Vasc Surg. 1997;26(3):517-38.
4. Johansen K, Daines M, Howey T, Helfet D, Seibert B. Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. J Trauma. 1990;30(5):568-73.
5. Fridén J, Fasciotomy. In: Peitzman AB, Brasel KJ, Gunter OL, et al., editors. The Trauma Manual: Trauma and Acute Care Surgery. 5th ed. Philadelphia (PA): Wolters Kluwer; 2021. p. 772-

Penetrating Anterior Neck Injury with Through-and-Through Right Common Carotid Artery (CCA) Injury: A Case Report

Ploytip Jansiriyotin[1] Natawan Limrawikul[2] Pagorn Limwattana[3] and Warit Werawatakul[4]

ABSTRACT

Penetrating neck trauma is not uncommon in Thailand. Whether accidental or intentional, the management depends on presenting signs and symptoms. Immediate control of hemorrhage and airway protection of the airway compromise are paramount, followed by timely decisions regarding definitive surgical repair. Traditional management using the three-zone approach has increasingly given way to the “no-zone” strategy, guided by modern diagnostic imaging. This report highlights emergency decision-making for airway and bleeding control, zone-based versus no-zone evaluation with computed tomography angiography (CTA), operative findings of a through-and-through CCA injury, and postoperative care and follow-up.

[1,3-4] Department of Surgery, Khon Kaen Hospital
[2] Department of Surgery, Srinagarind Hospital, Faculty of Medicine, Khon Kaen University
* Correspondence: Ploytip Jansiriyotin, M.D.
Address: Department of Surgery, Khon Kaen Hospital 54 Sri Chant Rd. Tambon Nai Muang, Muang, Khon Kaen 40000
Email: ploytip.jansiriyotin@gmail.com Tel: (+66) 93 626 1541

บทคัดย่อ

การบาดเจ็บที่คอแบบแทงทะลุ เป็นการบาดเจ็บที่พบได้บ่อยในประเทศไทย ไม่ว่าจะเกิดจากอุบัติเหตุหรือการทำร้ายร่างกาย แนวทางการดูแลผู้บาดเจ็บจะขึ้นอยู่กับอาการและอาการแสดง ประเด็นที่ต้องพิจารณาคือการจัดการด้านทางเดินหายใจและการเสียเลือดฉุกเฉิน ร่วมกับการพิจารณาผ่าตัดซ่อมแซม การดูแลผู้บาดเจ็บจะขึ้นกับตำแหน่งของการบาดเจ็บร่วมกับการใช้การตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติม การดูแลหลังการผ่าตัดและการติดตามการรักษาต่อเนื่องมีความจำเพาะ

KEYWORDS

penetrating neck trauma; vascular injury; carotid artery injury

INTRODUCTION

Mechanisms of neck trauma may be blunt or penetrating, vary in energy level , and involve single or multiple structures[1]. The victim can be injured accidentally or intentionally. Penetrating neck injury patients were classically managed by 3-zone approach purposed proposed by Monson DD et al[2] and modified by Roon and Christensen[3]. The anatomical zone of the wound gives a raise in suspicion for injury.

Zone 1, from manubrium to cricoid cartilage, great vessels including subclavian and carotid injury must be ruled out, along with zone 2, from cricoid cartilage to angle of mandible, giving a high suspicious suspicion in laryngotracheal injury as well as cervical esophagus, and the last, zone 3, with distal common carotid arteries and jugular veins in mind[4]. The investigation and treatment strategies by zone were once in common among attending surgeons. However, as the diagnostic investigations continue to improve and be widely used, No-zone approach era becomes known[5]. Most penetrating neck victims will perform computed tomography angiogram (CTA) of the neck to exclude vascular injury, followed by selectively by flexible laryngoscopy and esophagoscopy[6].

The management also depends on whether life-threatening condition presents. Hard signs and overt symptoms, including massive hemorrhage and airway compromise, mandate the patients to be emergently control of such conditions[7]: pressure for bleeding and intubation for airway control. After emergency control, further imaging, especially CTA will be suggested[8]. In more stable patients with soft signs and moderate symptoms, regardless of the zone, diagnostic investigations will guide the management.

The situation in this case report was not uncommon in Thailand. The decisions on emergency airway management and definite treatment strategy, whether mandatory neck exploration or investigation-guided, were worth discussed.

PATIENT INFORMATION

A 40-year-old Thai woman with well-controlled rheumatoid arthritis was struck in the anterior neck by a metallic spike while using a lawn trimmer. The foreign body remained impaled in situ. Her neck progressively swelled; she had mild hoarseness without stridor, active external bleeding, hemoptysis, hematemesis, drooling, or subcutaneous air. She was sent to our trauma center after trauma team consultation. The attending surgeon suggested not to intubate the patient or cervical spine immobilization with conventional hard collar. Patient's head was elevated to protect the airway from collapse and secretion. She had intravenous (IV) access and nothing-per-oral order. IV antibiotics and tetanus toxoid were also administered.

CLINICAL FINDINGS

At resuscitation room, a structured primary survey was performed:

- No exsanguinating arterial bleeding at the wound due to foreign body impalement
- Patent airway with mild hoarseness, cervical spine motion restriction by rigid collar from the previous hospital, impaled object was passed through the collar's space
- Normal chest movement, no chest wall tenderness, equal bilateral breath sound
- No hypotension or active external bleeding
- Good consciousness with oriented to time, place, person; Pupil 3 millimeters with react to light both eyes; no lateralizing signs
- No other external wound, log roll or per rectal examination were not done
- The blood pressure was 108/75 mmHg, heart rate was 82 /minute, respiratory rate was 16 / minute, oxygen saturation was 100% on room air.

After life-threatening conditions were excluded. The neck was examined in-detailed.
The injured site was progressively swelling but not expanding. There was no audible bruit or palpable thrill. The patient's gross motor power was full in all extremities. She denied dyspnea. We decided to remove the rigid collar. The impalement was shown in Fig 1.

Figure 1
The patient's neck with sharp foreign body impaled at the midline of the anterior neck.

DIAGNOSTIC ASSESSMENT

After penetrating neck injury Zone 2 with foreign body impalement was provisionally suspected. Routine laboratory tests were obtained for preoperative preparation. Plain radiography of the neck was sent as Fig 2.

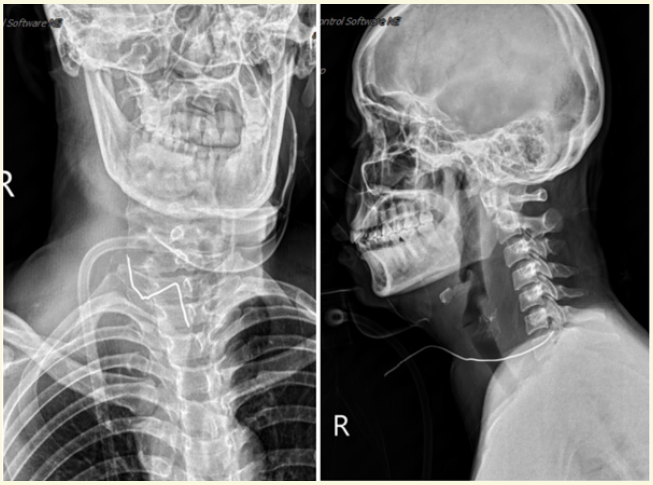


Figure 2
Plain radiograph of the neck demonstrating the impaled object and soft tissue swelling with tracheal shift

The film showed a sharp object stuck at right side of the neck, adjacent to the trachea with soft tissue swelling resulting in trachea shift to the left. The depth was extended to the cervical spine.

After trajectory identification, CTA of the carotid and thoracic great vessels were requested. Findings were shown in Fig 3 and 4.

Figure 3
Axial view of CTA carotid showing the enhancing object through the right CCA

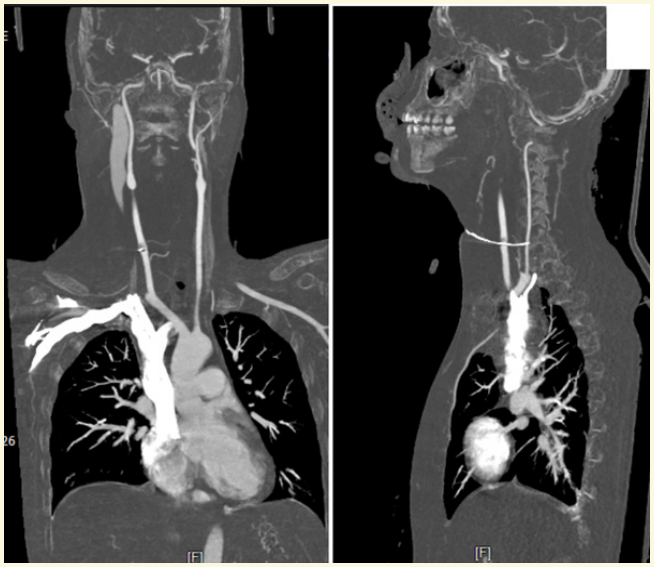


Figure 4
Coronal and sagittal view of CTA showing a sharp object penetrating right CCA with adjacent clot. The trajectory extending toward right vertebral artery and cervical spine.

THERAPEUTIC INTERVENTION

Penetrating anterior neck injury zone 2 with right CCA injury was diagnosed. The plan was removal of the foreign body under general anesthesia (GA) and primary repair right CCA. Prosthetic, PTFE graft and commercial shunt were prepared for contingency. Airway team was requested. Video laryngoscope was applied. Right vocal cord paralysis and left vocal cord pressurization were visualized. Otorhinolaryngology was consulted intraoperatively; tracheostomy was recommended. Meanwhile, intubation was successfully achieved.

The incision was made at anterior to right sternocleidomastoid (SCM) muscle plane. The trachea was identified and found intact. The spike was penetrated laterally to right thyroid lobe. Bleeding from the lacerated thyroid was controlled with continuous 3-0 Vicryl sutures. Dissection proceeded to the right carotid sheath, exposing a through-and- through CCA injury as Fig 5 and 6.

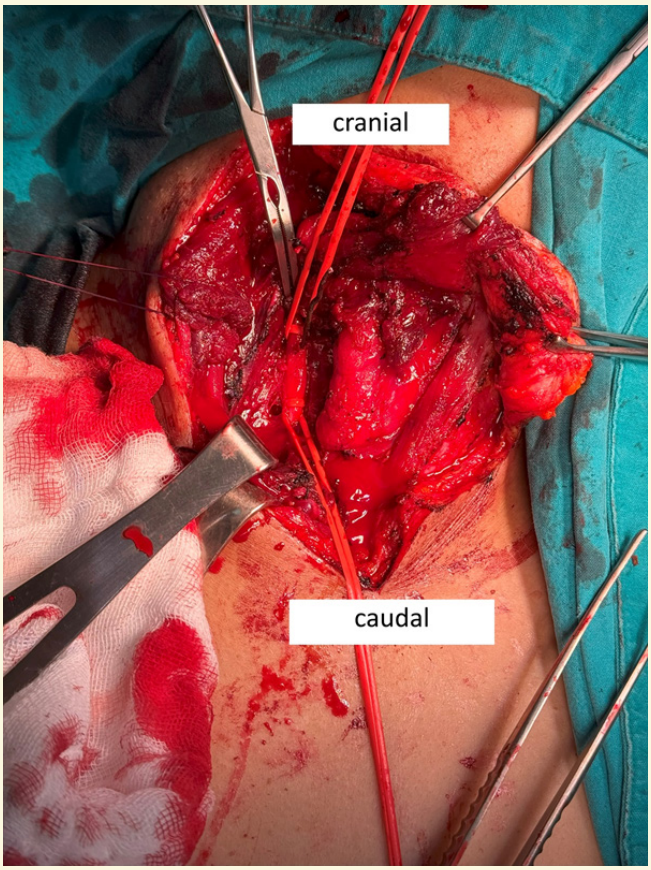


Figure 5 The injury site at right CCA

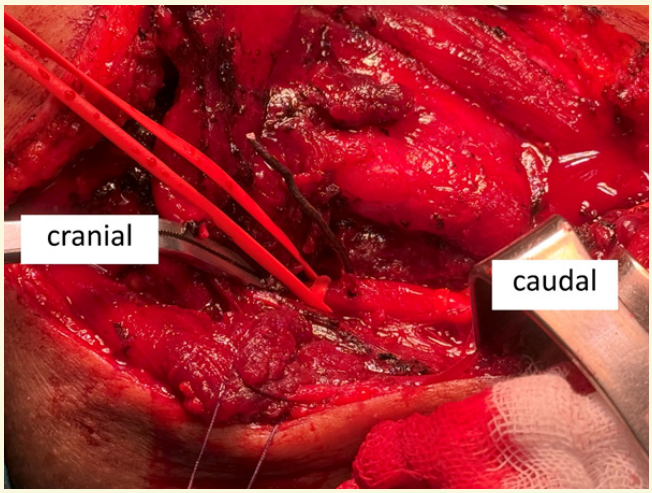


Figure 6 Impaled object with post thyroid repair

Proximal and distal CCA control was obtained with vessel loops, followed by vascular clamps. Total clamp time was 7 minutes for object removal and primary repair of both entry and exit sites. After partial release, blood flow was restored, thrombus was evacuated by flow pressure itself, and pulsatile flow confirmed before definitive knot-tying. Hemostasis was secured, and the wound irrigated with normal saline as shown at Fig 7 prior to layered closure.

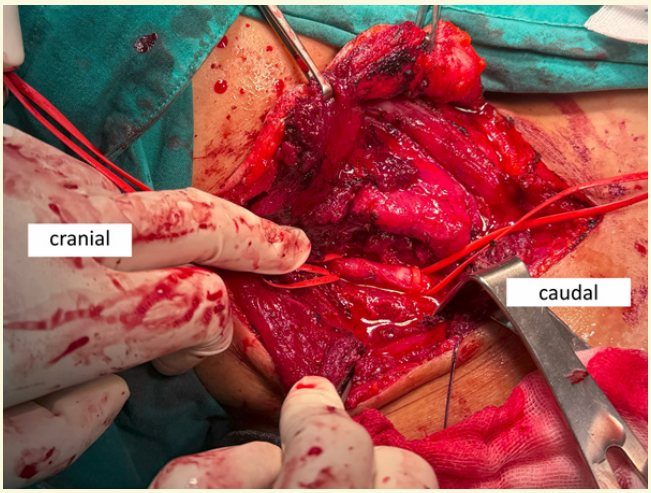


Figure 7
Neck structure after repairing right lobe of thyroid and right CCA

The patient remained intubated for 7 days to ensure wound healing. An open tracheostomy was performed with commercial tube number 7 at postoperative day 8 to ensure complete healing of the collar incision.

She was weaned from mechanical ventilation the same day. Flexible laryngoscopy was done by otolaryngologist consultant. True vocal cord could move but incomplete glottis closure. Occupational therapist initiated voice and swallowing rehabilitation. She was discharged at day 9 with size 5 silver tracheostomy tube. The motor function remained normal.

FOLLOW UP AND OUTCOMES

At postoperative day 14, otolaryngology follow-up showed complete recovery of true vocal cord motion. The patient had normal respiration, a clear voice, and effective swallowing. The tracheostomy was capped for breathing trials and subsequently decannulated. Breathing exercises continued at home. Duplex ultrasonography demonstrated normal carotid flow without stenosis or turbulence. There were no focal neurological symptoms such as weakness, ataxia, or vertigo.

DISCUSSION

Currently, penetrating neck trauma, either low or high energy, is currently was managed using by the no-zone approach[9]. Penetrating neck trauma with controllable overt symptom, or, more stable type, moderate symptoms with soft signs, would undergo CT angiography with selectively bronchoscopy or esophagoscopy[10].

Our patient presented with impaled sharp object with soft signs of marked soft tissue swelling concurrent with high suspicious site of vascular injury. The impaledment site was guided usour suspicion to consider main airway injury as the object stuck at midline anterior neck. The film showed extension at right neck. Together with no hematemesis or drooling, cervical esophageal could be excluded. After CTA was done, laryngotracheal penetration could be ruled out due to the trajectory away from midline. Bronchoscopy and esophagoscopy then were not mandatory.

The mainstay incisions for neck exploration were collar incision and standard neck exploration at anterior to left SCM[11]. The question had raised due to the appropriateness of the incision at right side of the neck. After cervical esophageal injury was excluded, left side approach was no further required. After discussion with senior trauma surgeons, right neck exploration via right SCM was decided. Incision extension to collar line to be hockey-shape was planned.

Fortunately, the larynx and trachea were safe. Right CCA was encircled meticulously. CCA was clamped only for controlling the bleeding during repair. Intraoperative stroke was concerned[12] according to lowering cerebral blood flow during carotid clamping. Prolonged carotid clamping time more than 18 minutes was an independent factor for early carotid restenosis[13]. On the other hand, carotid shunting might be an alternative option[14].

In this case, primary CCA repair was the procedure of choice over interposition graft due to well-preserve stump after necrotic vessel wall debridement. The graft will be concerned if narrowing of the repaired site occurs.

Prophylactic tracheostomy for traumatic vocal cord paralysis has pros and cons. Such early intervention would reduce duration of mechanical ventilation[15] and incidence of ventilator-associated pneumonia[16]. While the benefits of early tracheostomy were discussed, contamination of carotid suture line and carotid anastomosis disruption were to be considered[17].

This report has a limitation: there was no mentioned about vertebral artery and cervical spine management after object removal. The physician had concerned on postoperative bleeding and cerebellar stroke. The general neurological status was examined. Postoperative duplex carotid ultrasound was done.

In conclusion, penetrating neck trauma with CCA injury is not uncommon and can be life-threatening by vascular or aerodigestive compromises. Timely and systematic management is mandatory.

INFORM CONSENT

The patient was informed consent and her medical record was permitted to be shared without any patient identification

REFERENCES

1. Forner D, Noel CW, Guttman MP, Haas B, Enepekides D, Rigby MH, et al. Blunt Versus Penetrating Neck Trauma: A Retrospective Cohort Study. The Laryngoscope. 2021;131(4):E1109–16.
2. Monson DO, Saletta JD, Freeark RJ. Carotid vertebral trauma. J Trauma. 1969 Dec;9(12):987–99.
3. Ibraheem K, Khan M, Rhee P, Azim A, O'Keeffe T, Tang A, et al. "No zone" approach in penetrating neck trauma reduces unnecessary computed tomography angiography and negative explorations. J Surg Res. 2018 Jan 1;221:113–20.
4. Nowicki JL, Stew B, Ooi E. Penetrating neck injuries: a guide to evaluation and management. Ann R Coll Surg Engl. 2018 Jan;100(1):6–11.
5. Ibraheem K, Wong S, Smith A, Guidry C, McGrew P, McGinness C, et al. Computed tomography angiography in the "no-zone" approach era for penetrating neck trauma: A systematic review. J Trauma Acute Care Surg. 2020 Dec;89(6):1233–8.
6. Shiroff AM, Gale SC, Martin ND, Marchalik D, Petrov D, Ahmed HM, et al. Penetrating Neck Trauma: A Review of Management Strategies and Discussion of the 'No Zone' Approach. Am Surg. 2013 Jan 1;79(1):23–9.
7. Tessler RA, Nguyen H, Newton C, Betts J. Pediatric penetrating neck trauma: Hard signs of injury and selective neck exploration. J Trauma Acute Care Surg. 2017 June;82(6):989–94.
8. Reyna-Sepúlveda F, Cantu-Alejo D, Martinez-Fernandez A, Rodriguez-Garcia J, Guevara-Charles A, Perez-Rodriguez E, et al. 5-Year management and outcomes of penetrating neck injury in a trauma center. Penetrating neck injury. Cirugia Espanola. 2022 Oct;100(10):629–34.
9. Shiroff AM, Gale SC, Martin ND, Marchalik D, Petrov D, Ahmed HM, et al. Penetrating Neck Trauma: A Review of Management Strategies and Discussion of the 'No Zone' Approach. Am Surg. 2013 Jan 1;79(1):23–9.
10. Feliciano D, Mattox K, Moore E. Trauma, Ninth Edition. 9th edition. New York: McGraw-Hill Education / Medical; 2020. 1440 p.

11. Demetriades D, Inaba K, Velmahos G, editors. Atlas of Surgical Techniques in Trauma [Internet]. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2020 [cited 2021 Dec 4]. Available from: https://www.cambridge.org/core/books/atlas-of-surgical-techniques-in-trauma/F4D71F1067897354BE195DC1A9B-3D19A
12. Asensio JA, Kessler JJ, Kotaru TR, Kalamchi LD, Miljkovic SS, Dabestani PJ. Penetrating Internal and Common Carotid Artery Injuries Shunts versus no shunts during repair effect on neurological outcomes. Injury. 2021 Feb 1;52(2):266–73.
13. Malek LA, Malek AK, Leszczynski J, Toutounchi S, Elwertowski M, Spiewak M, et al. Carotid Clamping Time as a Risk Factor for Early Restenosis After Carotid Endarterectomy. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2005 Aug;30(2):143–6.
14. Chongruksut W, Vaniyapong T, Rerkasem K. Routine or selective carotid artery shunting for carotid endarterectomy (and different methods of monitoring in selective shunting). Cochrane Database Syst Rev. 2014 June 23;2014(6):CD000190.
15. Lin WC, Chen CW, Wang JD, Tsai LM. Is tracheostomy a better choice than translaryngeal intubation for critically ill patients requiring mechanical ventilation for more than 14 days? A comparison of short-term outcomes. BMC Anesthesiol. 2015 Dec 15;15:181.
16. Andriolo BN, Andriolo RB, Saconato H, Atallah ÁN, Valente O. Early versus late tracheostomy for critically ill patients - Andriolo, BNG - 2015 | Cochrane Library. [cited 2024 Oct 30]; Available from: https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD007271.pub3/full
17. Lui DH, Patel S, Khurram R, Joffe M, Constantinou J, Baker D. Mycotic internal carotid artery pseudoaneurysm secondary to Mycobacterium tuberculosis. J Vasc Surg Cases Innov Tech. 2022 June 1;8(2):251–5.

Optimizing Intraoperative Vital Signs Surveillance in Patients Receiving Local Anesthesia

การเพิ่มประสิทธิภาพการเฝ้าระวังสัญญาณชีพผู้ป่วยขณะผ่าตัดภายใต้การฉีดยาชาเฉพาะที่

Chosigawan Maneechot[1] Punthip Nitanon[2] Thongsak Wongpongsalee[3]

ABSTRACT

Monitoring vital signs for monitor adverse reaction during local anesthesia was alert in all patients, whereas each patient has a difference risk of adverse event. Over-frequency monitoring of vital signs, especially blood pressure, such as every 5 minutes continuously throughout surgery can cause discomfort to the patients. Squeezed by the blood pressure measuring device can cause redness, pressure sores, or injury to the skin. Therefore, appropriately monitoring patient vital signs based on individual risk factors will help ensure patient safety, reduce preventable complications, and improve patient comfort and satisfaction during surgery

KEYWORD

local anesthesia, monitoring vital sign, adverse reaction of local anesthesia

[1-2]Trauma Operative Unit, Department of Perioperative Nursing, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand.
[3]Division of Trauma surgery, Department of surgery, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand.

* Correspondence: Thongsak Wongpongsalee, M.D.
Address: Division of Trauma surgery, Department of Surgery, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand.
Email: thongsak.won@mahidol.ac.th Tel: (+66) 86 015 5951

บทคัดย่อ

ผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกด้วยการฉีดยาชาเฉพาะที่ จะได้รับการประเมินสัญญาณชีพขณะผ่าตัด เพื่อเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์จากการฉีดยาชาเฉพาะที่เหมือนกันทุกราย ในขณะที่ผู้ป่วยแต่ละรายจะมีความเสี่ยงของการเกิดอาการไม่พึงประสงค์แตกต่างกัน การเฝ้าระวังด้วยการวัดสัญญาณชีพโดยเฉพาะการวัดความดันโลหิตที่มีความถี่มากเกินไป เช่น ทุก 5 นาทีอย่างต่อเนื่องตลอดการผ่าตัดทำผ่าตัด ย่อมส่งผลให้ผู้ป่วยรู้สึกไม่สุขสบายในระหว่างผ่าตัด มีโอกาสเกิดรอยแดง รอยแผลกดทับหรือบาดเจ็บบริเวณผิวหนังที่ถูกบีบรัดจากอุปกรณ์วัดความดันโลหิต ซึ่งการพิจารณาวัดสัญญาณชีพผู้ป่วยตามปัจจัยเสี่ยงของการเกิดอาการไม่พึงประสงค์เฉพาะรายที่เหมาะสม จะช่วยให้ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัย ลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่สามารถป้องกันได้ ผู้ป่วยรู้สึกสุขสบาย และได้รับความพึงพอใจในขณะผ่าตัด

คำสำคัญ

ยาชาเฉพาะที่, การติดตามสัญญาณชีพ, อาการไม่พึงประสงค์จากยาชาเฉพาะที่

บทนำ

การระงับความรู้สึกโดยการฉีดยาชาเฉพาะที่ (Local Anesthesia) หมายถึง การทำให้บริเวณเล็กๆ ของร่างกายรู้สึกชาและไม่เจ็บปวด โดยฉีดยาเพื่อกดการกระตุ้นในปลายประสาท หรือยับยั้งกระบวนการนำไฟฟ้าของระบบประสาทส่วนปลาย[1]

ซึ่งจะเลือกใช้เมื่อบริเวณที่ต้องการผ่าตัดมีเส้นประสาทที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายด้วยการฉีดยา การฉีดยาชาเฉพาะที่จึงนิยมใช้ขณะทำผ่าตัดเล็ก เช่น การเย็บแผลขนาดเล็ก การผ่าตัดบริเวณนิ้วมือ การถอนฟัน การผ่าตัดหูด ไฝ หนอง การผ่าตัดตา การผ่าตัดชิ้นเนื้อขนาดเล็ก (biopsy) เป็นต้น และในผู้ป่วยสูงอายุที่มีโรคร่วมหลายโรค เมื่อใช้วิธีระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนสูง ศัลยแพทย์อาจพิจารณาเลือกใช้การฉีดยาชาเฉพาะที่ทดแทนได้ ส่วนการผ่าตัดใหญ่ การฉีดยาชาเฉพาะที่มักจะถูกใช้ร่วมกับการระงับความรู้สึกทั่วร่างกาย (General Anesthesia) ช่วงเสร็จสิ้นการผ่าตัด เพื่อลดความปวดจากแผลผ่าตัดเมื่อผู้ป่วยรู้สึกตัวฟื้นจากยาดมสลบ

ข้อดีของการผ่าตัดที่ใช้การระงับความรู้สึกโดยการฉีดยาชาเฉพาะที่ คือ ผู้ป่วยจะรู้สึกตัวตลอดการผ่าตัด ซึ่งจะช่วยให้ผู้ป่วยและศัลยแพทย์สามารถสื่อสารความต้องการต่างๆ ระหว่างการผ่าตัดได้ เช่น การทดสอบการทำงานของอวัยวะ การงอ/เหยียดนิ้ว การได้ยินเสียง การขยับใบหน้า เป็นต้น ลดความเสี่ยงของการเกิดภาวะทางเดินหายใจอุดกั้น หรือภาวะแทรกซ้อนจากการดมยาสลบ ลดค่าใช้จ่าย ลดการใช้ยาแก้ปวดกลุ่ม opioid หลังผ่าตัด ทำให้ระยะเวลาการฟื้นตัวหลังผ่าตัด และระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลสั้นกว่าการได้รับยาระงับความรู้สึกทั่วร่างกาย[2] ข้อเสียได้แก่ ผู้ป่วยมีโอกาสเกิดปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์จากการฉีดยาชา มีความวิตกกังวล หวาดกลัวขณะทำผ่าตัด รู้สึกไม่สุขสบาย เช่น ร้อน หนาว ปวดเมื่อย ปวดปัสสาวะ เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบข้อจำกัดในด้านตัวผู้ป่วยซึ่งเป็นสาเหตุที่ไม่อาจควบคุมได้ ในกรณีผู้ป่วยมีประวัติแพ้ยาชา รวมทั้งกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่ให้ความร่วมมือในการรักษา ไม่สามารถนอนนิ่งได้ตลอดการผ่าตัด เช่น เด็กเล็ก ผู้เมาสุรา ผู้สูงอายุสมองเสื่อม เป็นต้น นอกจากศัลยแพทย์จะไม่สามารถฉีดยาชาได้แล้วยังมีโอกาสเกิดอุบัติการณ์เข็มทิ่มตำได้

ปฏิกิริยาและการออกฤทธิ์ของการฉีดยาชาเฉพาะที่

ปัจจุบันยาชาเฉพาะที่มีหลายชนิด สามารถแบ่งชนิดยาชาได้ตามโครงสร้างพันธะของยา คือ ชนิด esters (Cocaine, Chloroprocaine, Prilocaine) และชนิด amide (Xylocaine, Lidocaine, Marcaine, Mepivacaine, Bupivacaine, Levobupivacaine, Ropivacaine) การดูดซึมของยาชาเฉพาะที่นั้นขึ้นกับ ตำแหน่งของการฉีด อัตราเร็วในการฉีด ขนาดยา และการหดขยายตัวของเส้นเลือดในตำแหน่งที่ฉีด การกระจายตัวของยาขึ้นกับพันธะของยา โดยชนิด esters จะกระจายตัวได้น้อยกว่าชนิด amide นอกจากนี้ยังขึ้นกับความหนาแน่นและการกำซาบของเนื้อเยื่อบริเวณที่ฉีด ยาชาเฉพาะที่บางชนิดมีการผสมสารที่ทำให้เกิดการหดตัวของหลอดเลือด เช่น epinephrine, norepinephrine, levonordefrin hydrochloride, phenylephrine hydrochloride เป็นต้น เพื่อให้ผลของ การออกฤทธิ์การชาที่นานขึ้น และลดการดูดซึมของยาชาเข้าสู่ระบบการไหลเวียนเลือดของร่างกาย[1] แต่ทั้งนี้พบว่าผลกระทบจากการผสมสารเหล่านี้ต่อร่างกายบางตัวอาจทำให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์ได้เช่นกัน

ปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์จากการได้รับการฉีดยาชาเฉพาะที่

อุบัติการณ์ของปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์จากการฉีดยาชาเฉพาะที่ (Local anesthetic systemic toxicity: LAST) พบได้ประมาณร้อยละ 0.033 สาเหตุการเกิดปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์สามารถเกิดได้จากขนาดยาที่ผู้ป่วยได้รับ การดูดซึมยาเข้าสู่ร่างกายอย่างรวดเร็ว ปฏิกิริยาระหว่างยาที่ผู้ป่วยได้รับก่อนการฉีดยาชา ซึ่งสาเหตุหลักส่วนใหญ่เกิดจากการฉีดยาชาเข้าในหลอดเลือดโดยไม่ได้ตั้งใจ โดยอาการแสดงสามารถเกิดได้ตั้งแต่อาการเล็กน้อยเฉพาะที่ เช่น บวมน้ำ ลมพิษ ผิวหนังอักเสบ เป็นต้น ไปจนถึงอาการทางระบบประสาทส่วนกลาง เช่น อาการชาบริเวณรอบปาก ลิ้นได้รสโลหะ ตาพร่ามัว หูอื้อ วิงเวียนศีรษะ ง่วงซึม สับสน กล้ามเนื้อกระตุก ชัก และหมดสติ เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบอาการทางระบบหัวใจและหลอดเลือดร่วมด้วย เช่น อาการเจ็บหน้าอก หายใจไม่สะดวก หัวใจเต้นช้า หัวใจเต้นผิดจังหวะ ความดันเลือดต่ำ กล้ามเนื้อหัวใจถูกกด หัวใจล้มเหลว เป็นต้น ซึ่งอาการเหล่านี้สามารถเกิดขึ้นได้ภายในระยะเวลาสั้นๆไปจนใช้ระยะเวลานานมากกว่า 1 วัน[4,5] ผู้ป่วยบางรายถูกเข้าใจผิดว่าอาการไม่พึงประสงค์หลังได้รับยาชาเกิดจากการแพ้ยาชา แต่ความจริงแล้วอาจเป็นการใช้ยาชาเกินขนาด หรือปฏิกิริยาที่เกิดจากสารที่ใช้ผสมร่วมกับยาชา เช่น epinephrine, norepinephrine, levonordefrin hydrochloride, phenylephrine hydrochloride เป็นต้น หรือมีเพียงอาการเป็นลมชั่วคราวเท่านั้น (vasovagal syncope)

แต่ความจริงแล้วอาจเป็นการใช้ยาชาเกินขนาด หรือปฏิกิริยาที่เกิดจากสารที่ใช้ผสมร่วมกับยาชา เช่น epinephrine, norepinephrine, levonordefrin hydrochloride, phenylephrine hydrochloride เป็นต้น หรือมีเพียงอาการเป็นลมชั่วคราวเท่านั้น (vasovagal syncope) อาการแพ้ยาชาความจริงพบได้น้อยมาก น้อยกว่าร้อยละ 1[6]

ความเสี่ยงของการเกิดปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์จากการฉีดยาชาเฉพาะที่สัมพันธ์กับปัจจัยหลัก 3 อย่าง คือ ชนิดยาชาที่ได้รับ (drug) ช่องทางการบริหารยา (technique) และลักษณะของผู้ป่วย (patient) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ชนิดยาชา

พบว่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์ของยาชาแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ยาที่ปลอดภัยต่อการใช้มากกว่าจะเป็นยาที่มีความไวต่อการเกิดความผิดปกติทางระบบประสาทมากกว่า เนื่องจากเป็นอาการแสดงที่ตรวจพบได้ง่าย และไวกว่าความผิดปกติทางระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น ropivacaine และ levobupivacaine ซึ่งมีความไวต่อการเกิดความผิดปกติทางระบบประสาทมากกว่า bupivacaine จึงเหมาะสำหรับใช้ในการผ่าตัดที่ต้องการการออกฤทธิ์ของยาชาที่นานมากกว่า นอกจากนี้ยาชาแต่ละชนิดยังมีผลต่อการทำงานของหลอดเลือดที่ต่างกัน เช่น ropivacaine และ levobupivacaine มีผลให้หลอดเลือดหดตัวร่วมด้วย ยาจึงดูดซึมเข้ากระแสเลือดได้ช้าทำให้สามารถออกฤทธิ์ชาได้นานกว่า bupivacaine ที่มีผลให้หลอดเลือดขยาย ซึ่งทำให้ยาดูดซึมเข้ากระแสเลือดได้เร็วและหมดฤทธิ์ได้เร็วกว่า ในขณะที่ lidocaine มีการออกฤทธิ์ที่เร็วที่สุด และมีการดูดซึมที่เร็วด้วยเช่นกัน ทำให้ระยะเวลาการออกฤทธิ์น้อย จึงต้องระมัดระวังเมื่อต้องฉีดในบริเวณที่มีหลอดเลือดมาก[7] ดังนั้นปริมาณยาฉีดที่เหมาะสมจึงควรเป็นปริมาณยาที่น้อยที่สุดที่ทำให้ผู้ป่วยรู้สึกชาได้ตามระยะเวลาที่ต้องการ และไม่ควรฉีดเกินกว่าปริมาณยาที่กำหนดเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย (ดังตารางแสดง)[8]

ชนิดของยาชา	ปริมาณยาที่กำหนด (ไม่มีส่วนผสมของ epinephrine)	ปริมาณยาที่กำหนด (มีส่วนผสมของ epinephrine)
Lidocaine	4.5 mg/kg (สูงสุด 300-350 mg)	< 7 mg/kg
Mepivacaine	< 300 mg	< 500 mg
Bupivacaine	2 mg/kg (< 175 mg single dose) 400 mg/ 24 hr (total dose)	225 mg
Ropivacaine	2.9 mg/kg (200 mg)	-
Procaine	350-500 mg	600 mg

2. ช่องทางการบริหารยา

ยาชาสามารถให้ได้หลากหลายทาง เช่น ทางผิวหนัง ทางเดินหายใจ ใต้ผิวหนัง ในเนื้อเยื่อ เส้นประสาทส่วนปลาย ช่องเหนือไขสันหลังด้านนอก ในช่องน้ำไขสันหลัง ในข้อ ช่องเยื่อหุ้มปอด เป็นต้น ซึ่งความรวดเร็วของการดูดซึมยาชาตามช่องทางการให้ที่น้อยที่สุดไปมากที่สุดคือ ใต้ผิวหนัง ในแขนงประสาท brachial ช่องเหนือไขสันหลังด้านนอก (epidural) ช่องไขสันหลังส่วนล่าง (caudal) และช่องเยื่อหุ้มปอด ตามลำดับ[5] โดยการใช้ยาชาในตำแหน่งของร่างกายที่ต่างกันจะมีโอกาสเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากยาชาได้ต่างกัน ซึ่งตำแหน่งของการฉีดยาชาที่มีหลอดเลือดมาเลี้ยงมาก อาจทำให้การดูดซึมยาได้มากและเกิดอาการไม่พึงประสงค์ได้เพิ่มขึ้น[3] ดังนั้นการฉีดยาชาในตำแหน่งที่มีการดูดซึมได้เร็วและมีเส้นเลือดมาเลี้ยงมาก จะเพิ่มโอกาสการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาชาได้

3. ลักษณะผู้ป่วย

ปัจจัยเสี่ยงของลักษณะผู้ป่วยที่มีผลกับอาการไม่พึงประสงค์หลังฉีดยาชา ได้แก่ อายุ น้ำหนัก โรคร่วมต่างๆ ยาอื่นๆ ที่ได้รับ พันธุกรรม การแพ้ ตับหรือไตทำงานผิดปกติ และโรคหัวใจ โดยในผู้สูงอายุจะมีมวลกล้ามเนื้อซึ่งทำหน้าที่กักเก็บยาชาส่วนเกินไว้ได้น้อย เมื่อยาชาดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดได้เพิ่มขึ้น ร่วมกับการกำจัดยาชาออกจากร่างกายมีประสิทธิภาพลดลงจากการทำงานของตับที่ลดลง การหมุนเวียนเลือดในร่างกายน้อยลง จึงทำให้ยาสะสมค้างอยู่ในร่างกายเพิ่มขึ้น เกิดภาวะของยาเป็นพิษได้สูง แต่อย่างไรก็ตามในผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตผิดปกติอาจจะยังไม่จำเป็นที่ต้องลดปริมาณของยาชา เนื่องจากยังไม่มีผลกระทบมากนัก ยกเว้นในรายที่มีภาวะ uremia และ metabolic acidosis แต่ในกลุ่มผู้ป่วยโรคหัวใจที่มีภาวะหัวใจวาย ควรลดปริมาณยาชา เนื่องจากมีผลต่อการกดการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ และภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ ส่วนในรายที่มีการทำงานของตับผิดปกติมาก มีการบาดเจ็บของตับเฉียบพลัน หรือได้รับการผ่าตัดปลูกถ่ายตับและได้รับยากดภูมิ เป็นอีกกลุ่มที่ควรเฝ้าระวังเรื่องขนาดของยาชาที่ได้รับ[3,5] นอกจากนี้ในผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูงแบบควบคุมไม่ได้ รวมไปถึงความดันโลหิตสูงจากโรคอื่นๆ เช่น ไต ต่อมไร้ท่อ โรคหัวใจและหลอดเลือด จัดเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงที่ต้องเฝ้าระวังความดันโลหิต เนื่องจากยาชาเฉพาะที่โดยเฉพาะชนิดผสม adrenaline อาจมีผลทำให้ความดันโลหิตผันแปรและเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ [9]

ปฏิกิริยาระหว่างยาเมื่อได้รับการฉีดยาชาระงับปวดพบได้น้อย แต่อย่างไรก็ตามพบรายงานปฏิกิริยาระหว่างสารที่ทำให้เกิดการหดตัวของหลอดเลือด (vasoconstrictors) กับยากลุ่ม beta-blocker, ยาต้านเศร้า tricyclic, amphetamines และ volatile anesthetics ซึ่งทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูง และการเต้นของหัวใจผิดจังหวะได้[10] ทั้งนี้ระยะเวลาของการเกิดอาการไม่พึงประสงค์ ร้อยละ 53 จะเกิดขึ้นระหว่างฉีดหรือภายใน 10 นาทีหลังฉีดเสร็จ ร้อยละ 8-19 ที่เกิดอาการหลังฉีดที่มากกว่า 10 นาทีขึ้นไป ฉะนั้นจึงต้องมีการเฝ้าระวังภาวะอาการไม่พึงประสงค์ภายหลังการได้รับยาชา[11]

ความสำคัญของการประเมินสัญญาณชีพผู้ป่วยที่ได้รับการฉีดยาชาเฉพาะที่ขณะผ่าตัด

แนวปฏิบัติของการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกโดยการฉีดยาชาเฉพาะที่ของสมาคมพยาบาลห้องผ่าตัดนานาชาติ (AORN) แนะนำว่า พยาบาลควรดูแลผู้ป่วยอย่างครอบคลุมทั้ง 3 ระยะ คือ ระยะก่อนผู้ป่วยเข้ารับการผ่าตัดควรประเมินความเสี่ยงของการเกิดอาการไม่พึงประสงค์ ได้แก่ เด็กที่อายุน้อยกว่า 16 ปี หรือผู้ใหญ่มากกว่า 60 ปี ผู้ที่มีมวลกล้ามเนื้อน้อย กลุ่มผู้เปราะบาง เพศหญิง ผู้ที่มีโรคเกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือด เช่น มีความผิดปกติของการนำไฟฟ้าของหัวใจ หัวใจเต้นผิดจังหวะ หัวใจขาดเลือด กล้ามเนื้อหัวใจอ่อนแรง ภาวะหัวใจวาย เป็นต้น ผู้ที่มีโรคเกี่ยวกับระบบเผาผลาญ (metabolic disease) เช่น โรคตับ โรคขาดสารอาหาร สตรีมีครรภ์ เป็นต้น ระยะผู้ป่วยขณะผ่าตัด ต้องมีการประเมินสัญญาณชีพพื้นฐานของผู้ป่วย และประเมินสัญญาณชีพหลังได้รับยาชาเฉพาะที่ทันทีและทุก 5 นาที ระยะหลังผ่าตัดผู้ป่วยต้องได้รับการประเมินสัญญาณชีพก่อนผู้ป่วยกลับบ้าน พร้อมทั้งลงบันทึกในเอกสารการพยาบาล หากพบอาการผิดปกติควรหยุดการใช้ยาชาเฉพาะที่ทันที และรีบให้การช่วยเหลือ12 ซึ่งแตกต่างจากวิธีปฏิบัติงานเรื่อง การเฝ้าระวังผู้ป่วยขณะเข้ารับการผ่าตัดและได้รับยาชาเฉพาะที่ งานการพยาบาลผ่าตัด รหัสเอกสาร : NS-04-3-018-03 ระบุรายละเอียดให้วัดสัญญาณชีพ ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ก่อนให้ยาชาเฉพาะที่ และวัดซ้ำ ทุก 15 นาที หรือขึ้นกับสภาพผู้ป่วยในขณะผ่าตัด[13] การประเมินสัญญาณชีพเป็นการประเมินโดยมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อให้พยาบาลสามารถตรวจจับอาการไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้นหลังฉีดยาชาเฉพาะที่ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากระยะเวลาที่เกิดอาการไม่พึงประสงค์ในผู้ป่วยแต่ละรายมีความแตกต่างกัน สามารถเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ระยะเวลาน้อยกว่า 1 นาที ไปจนถึง 1 ชั่วโมง และมีอาการคงอยู่ได้ยาวนานกว่า 2 ชั่วโมง ซึ่งอาการที่เกิดขึ้นแบบเฉียบพลันภายใน 1นาที ส่วนใหญ่จะเกิดจากการฉีดยาชาเข้าในหลอดเลือด ทำให้ยาเข้าสู่สมองโดยตรงจึงเกิดอาการทันที แต่ในรายที่เกิดอาการขึ้นภายใน 1-5 นาที มักเกิดจากการที่ยาชาค่อยๆ ถูกดูดซึมเข้าสู่เนื้อเยื่ออย่างช้าๆ ทำให้ต้องใช้เวลาสักระยะจึงปรากฏอาการ[14] ความสำคัญ คือ ไม่มีใครทราบว่าผู้ป่วยจะเกิดอาการผิดปกติจากการได้รับยาชาเฉพาะที่เมื่อใด ดังนั้น ห้องผ่าตัดควรเตรียมอุปกรณ์การช่วยเหลือเบื้องต้นให้พร้อมอยู่เสมอ พยาบาลในห้องผ่าตัดจะต้องมีความรู้ความสามารถในการดักจับความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นร่วมกับการประเมินสัญญาณชีพ เป็นระยะๆ ตลอดการผ่าตัด สามารถตอบสนองอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นเพื่อให้การช่วยเหลือผู้ป่วยได้อย่างทันท่วงที ซึ่งทั้ง 2 แนวปฏิบัติไม่ได้กล่าวถึงความแตกต่างของระยะเวลาการติดตามและวัดสัญญาณชีพในกลุ่มผู้มีความเสี่ยงสูงและผู้ป่วยทั่วไป

ผลกระทบจากการวัดความดันโลหิตที่พบระหว่างการดูแล

การประเมินสัญญาณชีพในผู้ป่วยที่ได้รับการฉีดยาชาเฉพาะที่ระหว่างผ่าตัด โดยปกติจะประกอบด้วย ความดันโลหิต (Blood pressure) อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) อัตราการหายใจ (Respiratory rate) ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (Oxygen saturation) และระดับความรู้สึกตัว (Sedative score) ซึ่งต้องประเมินทุก 5-15 นาทีตลอดระยะเวลาการผ่าตัด จากประสบการณ์การพยาบาลผู้ป่วยในระยะผ่าตัด พบว่า การวัดความดันโลหิตโดยการใช้เครื่องติดตามการทำงานของสัญญาณชีพ (Bedside Monitor) เมื่อมีการกดปุ่มหรือตั้งค่าการวัดแบบอัตโนมัติที่เครื่อง ผ้าพันแขนจะออกแรงบีบต้นแขนเพื่อไปกดเส้นเลือดข้างใน หลังจากพบระดับความดันโลหิตในเส้นเลือดแล้ว จะค่อยๆ คลายตัวออก ซึ่งการบีบรัดในแต่ละครั้งไม่สามารถกำหนดแรงกดของเครื่องได้

ดังนั้น เมื่อมีแรงกดมากย่อมส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดความไม่สุขสบาย ผู้ป่วยบ่นว่ารู้สึกเจ็บบริเวณที่ถูกรัดขณะที่เครื่องทำการวัดความดัน ภายหลังผ่าตัดพบบริเวณที่ถูกรัดเป็นรอยแดงร้อยละ 43.6-93.8[15] อีกทั้งในรายที่เป็นผู้สูงอายุรูปร่างผอม พบว่าการวัดความดันด้วยแรงกดที่มาก และมีความถี่ต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ส่งผลให้เนื้อเยื่อได้รับบาดเจ็บได้ง่าย เกิดจ้ำเลือดร้อยละ 1.8-23.1[15] หรือเกิดการบาดเจ็บของเส้นประสาทบริเวณแขนที่ถูกรัดได้ร้อยละ 3-28[16]

จากการเก็บข้อมูลของหน่วยงานพบว่า มีผู้ป่วยจำนวน 300-350 คน/ปี หรือประมาณร้อยละ 30 มารับการผ่าตัดโดยใช้วิธีการฉีดยาชาเฉพาะที่ ในจำนวนนี้ร้อยละ 98 เป็นการผ่าตัดที่ใช้เวลาในการผ่าตัดน้อยกว่า 2 ชั่วโมง และร้อยละ 2 มากกว่า 2 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 3 ชั่วโมง การวางแผนจัดอัตรากำลังในห้องผ่าตัด ได้แก่ พยาบาลส่งผ่าตัด 1 คน พยาบาลช่วยเหลือรอบนอก 1 คน และผู้ช่วยพยาบาล 1 คน ที่ผ่านมายังไม่พบอุบัติการณ์ผู้ป่วยมีอาการไม่พึงประสงค์เกิดขึ้นหลังฉีดยาชาเฉพาะที่ แต่มักพบปัญหาการปฏิบัติงานของพยาบาลในการช่วยเหลือรอบนอกควบคู่ไปกับการติดตามสัญญาณชีพและประเมินอาการผู้ป่วยตลอดเวลาของการผ่าตัด การมีภาระงานต้องทำหลายอย่างในเวลาเดียวกัน ส่งผลให้เกิดความไม่ต่อเนื่องของการประเมินสัญญาณชีพ การจดบันทึกสัญญาณชีพในเอกสารไม่ครบถ้วน หรือมีการใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอัตโนมัติซึ่งตั้งให้เครื่องบีบรัดตามระยะเวลาที่กำหนดทุก 15 นาที ทำให้ผู้ป่วยเกิดความไม่สุขสบายขณะได้รับการผ่าตัด

ข้อเสนอแนะจากการทบทวนวรรณกรรมร่วมกับประสบการณ์การปฏิบัติงาน

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาชาเฉพาะที่มากที่สุด เกิดจากสองปัจจัย คือ การใช้ยาชาเฉพาะที่ในขนาดที่มากเกินไป และเทคนิคการฉีดผิดวิธีทำให้ยาเข้าเส้นเลือดโดยไม่ได้ตั้งใจ ซึ่งเมื่อพิจารณาตามความเสี่ยงของผู้ป่วยที่มารับบริการแล้ว พบว่ายาชาที่ศัลยแพทย์เลือกใช้เพื่อทำหัตถการในห้องผ่าตัด คือ Lidocaine หรือ Xylocaine HCL ที่มีความเข้มข้น 1-2% ทั้งแบบผสมและไม่ผสม adrenaline ซึ่งใช้ฉีดใต้ผิวหนังเฉพาะตำแหน่งที่ต้องการให้เกิดอาการชาเพื่อทำผ่าตัดเล็ก เย็บแผล กรีดระบายหนอง หรืออาจใช้ฉีดบริเวณรอบเส้นประสาทที่มีขนาดเล็ก เช่น เส้นประสาทมือ เส้นประสาทนิ้ว เป็นต้น ขนาดยาที่ปลอดภัยไม่ควรเกิน 4.5 mg/kg (ไม่ผสม adrenaline) และ 7 mg/kg (ผสม adrenaline) ยกตัวอย่าง ผู้ป่วยที่มีน้ำหนักตัว 70 กิโลกรัม ถ้าใช้ยาชา 1% Lidocaine (1 ml. มี Lidocaine 10 mg) ขนาดยาที่ปลอดภัยไม่ควรเกิน 315 mg. หรือเทียบเท่า 31.5 ml. ในทางปฏิบัติการผ่าตัดเล็กจะใช้ยาชาชนิดนี้ไม่เกิน 30 ml. ทำให้ความเสี่ยงของการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากยาชาเกินขนาดพบได้น้อย นอกจากนี้ Lidocaine ยังเป็นยาชากลุ่ม amide ที่มีความปลอดภัยสูง และมีความเสี่ยงของการเกิดอาการไม่พึงประสงค์น้อยมาก[7] ช่องทางการบริหารยาที่พบในการผ่าตัดเล็กส่วนใหญ่ คือ การฉีดยาชาเฉพาะที่เข้าใต้ผิวหนัง เพื่อระงับความรู้สึกซึ่งเป็นช่องทางการบริหารยาที่มีความเสี่ยงของการเกิดภาวะไม่พึงประสงค์น้อยที่สุด และหากต้องฉีดรอบๆ เส้นประสาท ศัลยแพทย์จะใช้อัลตราซาวน์ในการระบุตำแหน่งเส้นประสาทเสมอ ทำให้มีโอกาสน้อยที่จะเกิดความเสี่ยงจากการฉีดยาชาเข้าหลอดเลือดได้ ในขณะที่อาการไม่พึงประสงค์จากการใช้เครื่องวัดความดันโลหิตซึ่งทำให้เกิดรอยแดงและความไม่สุขสบายในระหว่างการผ่าตัดนั้นพบได้มากถึงร้อยละ 1.8-93.8[14]

ในทางปฏิบัติของหน่วยงาน การวัดสัญญาณชีพผู้ป่วยที่ได้รับยาชาเฉพาะที่ขณะผ่าตัด ได้แก่ ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ การหายใจ และค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด เริ่มครั้งที่ 1 ก่อนเข้าห้องผ่าตัด ครั้งที่ 2 ก่อนเริ่มผ่าตัด ครั้งที่ 3 หลังจากเริ่มผ่าตัด 5 นาที และวัดซ้ำทุก 15 นาทีจนกระทั่งเสร็จสิ้นการผ่าตัด จะเห็นว่าระยะเวลาในการวัดสัญญาณชีพเป็นไปตามแบบแผน โดยไม่ได้พิจารณาถึงเวลาที่ศัลยแพทย์เริ่มฉีดยาชาเฉพาะที่ให้ผู้ป่วย หากใช้เวลาในการผ่าตัด 2 ชั่วโมง ผู้ป่วยจะได้รับการวัดสัญญาณชีพประมาณ 10 -11 ครั้ง เมื่อศึกษาข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมในเรื่องภาวะไม่พึงประสงค์หลังฉีดยาชาเฉพาะที่กลุ่ม Lidocaine พบว่าอาการที่เกิดได้ก่อน (early sign) ไปจนถึงอาการรุนแรง เรียงตามลำดับ คือ ชาบริเวณปากลิ้น ได้รสโลหะ เวียนศีรษะ ตาพร่า หูอื้อ กล้ามเนื้อกระตุก หมดสติ ชัก โคม่า การหายใจล้มเหลว และ หัวใจหยุดเต้น

โดยร้อยละ 80 เป็นอาการทางระบบประสาท4 ที่สามารถสังเกตและซักถามจากผู้ป่วยระหว่างการเฝ้าระวังขณะผ่าตัดได้ตลอดเวลา ซึ่งไม่มีส่วนสัมพันธ์กับระยะเวลาที่กำหนดในการวัดความดันโลหิต ดังนั้นการวัดความดันโลหิตเพื่อติดตามสัญญาณชีพอาจไม่จำเป็นต้องวัดตามระยะเวลาที่กำหนดทุกครั้งเสมอไป

แนวทางปฏิบัติการเฝ้าระวังสัญญาณชีพที่แนะนำ

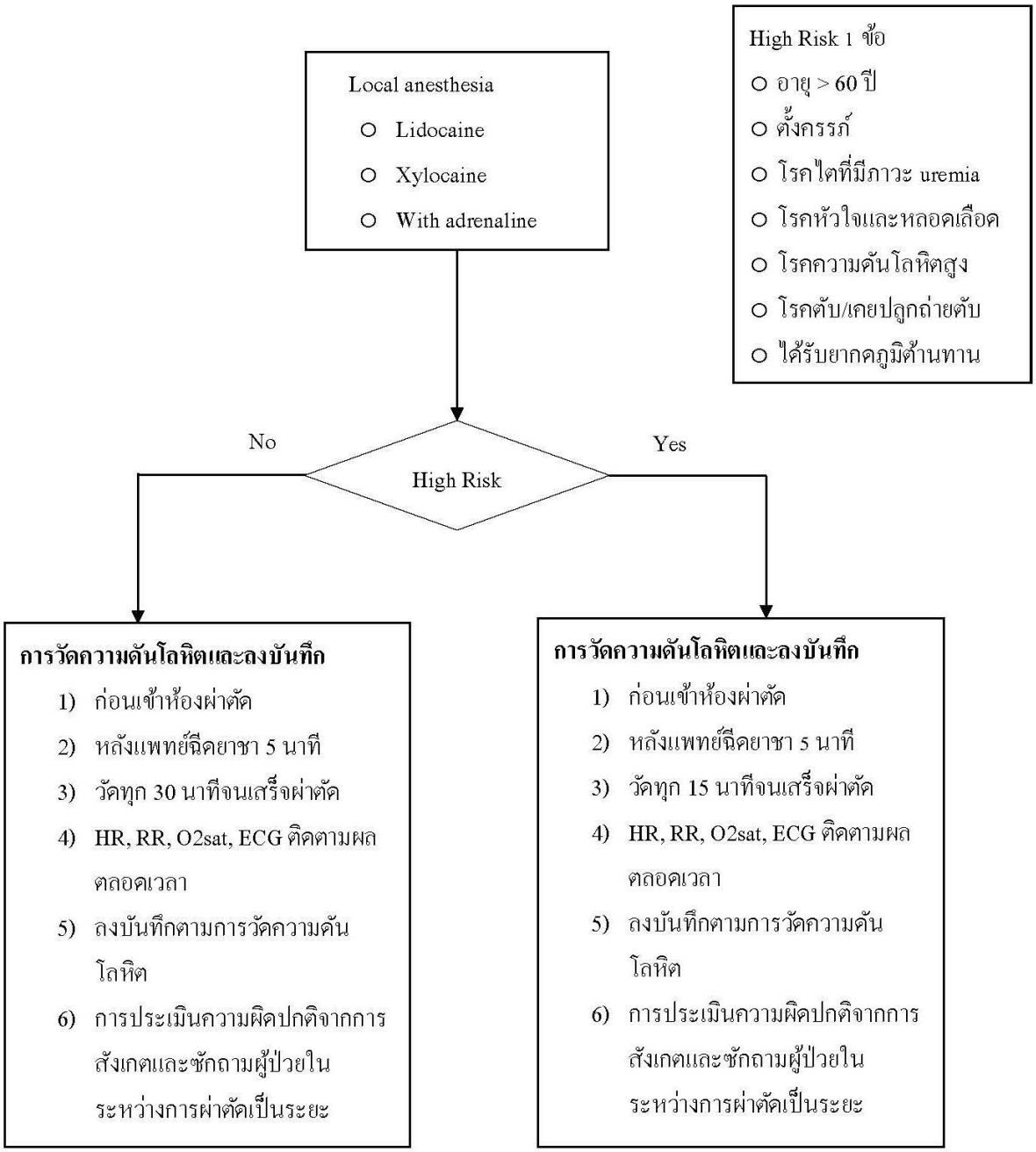
การลดผลข้างเคียงจากการบีบรัดของเครื่องวัดความดันที่มากเกินไป สำหรับผู้ป่วยที่ไม่มีโรคประจำตัวที่ต้องเฝ้าระวัง ในทางปฏิบัติอาจลดการประเมินสัญญาณชีพในส่วนของความดันโลหิต โดยพิจารณาวัดครั้งที่ 1 ก่อนเข้าห้องผ่าตัดเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ครั้งที่ 2 นาทีที่ 5 หลังจากศัลยแพทย์ฉีดยาชาเฉพาะที่ให้ผู้ป่วย เนื่องจากเป็นช่วงที่มีความเสี่ยงสูงสุดที่จะเกิดอาการไม่พึงประสงค์4 หลังจากนั้นอาจพิจารณาวัดความดันโลหิตทุก 30-60 นาที เพื่อลดความไม่สุขสบาย ลดความเสี่ยงที่จะเกิดการบาดเจ็บของผิวหนังและเส้นประสาทบริเวณแขนจากการถูกกดรัดด้วยผ้าพันแขนที่ใช้วัดความดันโลหิต สำหรับการติดตามสัญญาณชีพในส่วนของอัตราการเต้นของหัวใจ การหายใจและความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด ผู้ป่วยจะได้รับการติดสายต่อสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) ติด SpO_2 Sensor วัดออกซิเจนปลายนิ้ว ตั้งแต่แรกรับเมื่ออยู่บนเตียงผ่าตัด ทำให้สามารถติดตามได้ตลอดเวลาจากเครื่องเฝ้าและติดตามการทำงานของสัญญาณชีพ ซึ่งแสดงผลบนหน้าจอและมีระบบสัญญาณเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติ และขณะทำผ่าตัดพยาบาลควรใช้การสอบถามอาการผิดปกติกับผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ อาการชาบริเวณปากลิ้น ได้รสโลหะ เวียนศีรษะ ตาพร่า หูอื้อ กล้ามเนื้อกระตุก ร่วมด้วย เนื่องจากเป็นสิ่งสำคัญในการตรวจจับอาการไม่พึงประสงค์หลังการได้รับยาชาเฉพาะที่ โดยการประเมินควรทำทุก 15 นาทีและจดบันทึกการประเมินลงเอกสารการพยาบาลตามอาการที่พบ ซึ่งผู้ป่วยที่ไม่มีโรคประจำตัวแม้ว่าจะอยู่ในกลุ่มความเสี่ยงต่ำ แต่ยังคงมีโอกาสเกิดการแพ้ยาชาได้ โดยมีความผิดปกติด้านการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจ ง่วงซึม ผื่น[6] หากพบอาการผิดปกติเหล่านี้ควรตรวจวัดความดันโลหิตและรายงานศัลยแพทย์ทันที

ทั้งนี้ในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูง เช่น ผู้ป่วยสูงอายุ ตั้งครรภ์ ผู้ป่วยมีโรคร่วมที่สัมพันธ์กับความเสี่ยงของการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการได้รับยาชาเฉพาะที่สูง เช่น โรคไตที่มีภาวะ uremia โรคหัวใจที่มีภาวะหัวใจวาย เป็นต้น ควรได้รับการติดตามประเมินสัญญาณชีพอย่างต่อเนื่องทุก 15 นาที ตั้งแต่เริ่มผ่าตัดจนการผ่าตัดเสร็จสิ้นเช่นเดิม เพื่อให้สามารถตรวจจับความผิดปกติของผู้ป่วยได้อย่างทันท่วงที โดยสามารถเพิ่มแนวทางป้องกันผลข้างเคียงของการบีบรัดของเครื่องวัดความดันโลหิตคือ ประเมินผิวหนังบริเวณที่ต้องการพันสายรัด ตำแหน่งที่รัดไม่ควรมีบาดแผล รอยฟกช้ำ หรือบวม เลือกสายรัดให้มีขนาดเหมาะสมกับขนาดแขนของผู้ป่วย ไม่เล็กหรือใหญ่เกินไป ใช้ผ้านุ่ม เช่น ผ้าสำลี (webril) เป็นต้น พันบริเวณต้นแขนก่อนที่จะพันสายรัดความดันโลหิต ซึ่งสามารถลดความไม่สุขสบาย การเกิดรอยและจ้ำเลือดได้[14]

ข้อจำกัดของแนวทางปฏิบัติที่แนะนำ

การนำแนวทางปฏิบัติที่แนะนำข้างต้นไปใช้ อาจต้องพิจารณาเพิ่มเติมเกี่ยวกับทักษะการประเมินอาการทางระบบประสาทที่ผิดปกติภายหลังการได้รับยาระงับความรู้สึกเฉพาะที่ของพยาบาลผู้ดูแล ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่ใช้ในการเฝ้าระวังการเกิดอาการไม่พึงประสงค์ ดังนั้นพยาบาลควรได้รับการฝึกอบรม เพื่อให้มีความรู้และทักษะในการดูแลผู้ป่วย สามารถตรวจจับอาการที่เกิดก่อน (early sign) พร้อมทั้งให้การช่วยเหลือเบื้องต้นเมื่อพบอาการไม่พึงประสงค์ระหว่างผ่าตัดได้อย่างทันท่วงที การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยเหลือข้างเตียงให้พร้อมใช้ทุกครั้ง จะช่วยให้สามารถนำแนวปฏิบัติที่แนะนำไปใช้ได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้การใช้วิธีสอบถามอาการผิดปกติอาจมีข้อจำกัดในผู้ป่วยที่ไม่สามารถสื่อสารได้ด้วยการพูด ใช้ภาษาที่แตกต่างจากผู้ดูแล หรือมีการผ่าตัดบริเวณใบหน้าซึ่งยากต่อการตอบคำถาม อาจพิจารณาใช้การเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์จากการวัดสัญญาณชีพทุก 15 นาทีตามแนวปฏิบัติเดิม

แนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยผ่าตัดที่ได้รับการฉีดยาชาเฉพาะที่



สรุป

ปัจจุบันอาการไม่พึงประสงค์จากการฉีดยาชาเฉพาะที่พบได้น้อยมาก พบอาการได้ตั้งแต่เล็กน้อยไปจนถึงขั้นรุนแรง ซึ่งอาการเหล่านี้บางครั้งเกิดจากการได้รับยาชาเกินขนาด หรือปฏิกิริยาจากสารที่ใช้ผสมร่วมกับยาชา ปัจจัยความเสี่ยงของการเกิดอาการไม่พึงประสงค์ได้แก่ ชนิดของยาชา ช่องทางการบริหารยา และลักษณะของผู้ป่วย จากการปฏิบัติงานของหน่วยงานที่ผ่านมา ผู้ป่วยผ่าตัดที่ได้รับการฉีดยาชาเฉพาะที่ทุกราย จะได้รับการวัดสัญญาณชีพ ได้แก่ ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ การหายใจ และค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ทุก 5 -15 นาที ตลอดระยะเวลาที่เข้ารับการผ่าตัด เพื่อเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์ เนื่องจากผู้ป่วยรู้สึกตัวขณะผ่าตัด การปฏิบัติเช่นนี้ย่อมส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดความไม่สุขสบายจากการบีบรัดของผ้าพันแขนเพื่อวัดความดันโลหิต มีโอกาสเกิดจ้ำเลือดใต้ผิวหนัง เสี่ยงต่อการบาดเจ็บของผิวหนังและเส้นประสาทบริเวณแขนที่ถูกรัดได้ จากการทบทวนวรรณกรรมเมื่อพิจารณาความเสี่ยง พบว่าอาการไม่พึงประสงค์ที่เกิดจากยาชาเป็นอาการทางระบบประสาทมากกว่าอาการทางหัวใจและหลอดเลือด ดังนั้นในผู้ป่วยทั่วไปที่ไม่มีโรคประจำตัวอาจลดความถี่ของการวัดความดันโลหิตลง ติดตามเพียงอัตราการเต้นของหัวใจ การหายใจ ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ซึ่งสามารถใช้เครื่องติดตามการทำงานของสัญญาณชีพวัดได้ตลอดเวลา สิ่งสำคัญนอกเหนือจากการติดตามสัญญาณชีพดังกล่าว คือ การประเมินความผิดปกติจากการสังเกตและซักถามผู้ป่วยในระหว่างการผ่าตัดเป็นระยะ ซึ่งจะทำให้ผู้ป่วยรู้สึกสุขสบายมากขึ้น ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนที่สามารถป้องกันได้ ลดความวิตกกังวลในระหว่างผ่าตัด ผู้ป่วยและบุคลากรเกิดความพึงพอใจ

ตารางที่ 1

สรุปปริมาณและความเข้มข้นที่แนะนำของ Lidocaine Hydrochloride Injection, USP สำหรับขั้นตอนการดมยาสลบประเภทต่างๆ ขนาดยาที่แนะนำในตารางนี้ใช้สำหรับผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพปกติและหมายถึงการใช้สารละลายที่ไม่มีเอพิเนฟริน เมื่อจำเป็นต้องใช้ปริมาณที่มากขึ้น ควรใช้เฉพาะสารละลายที่มีเอพิเนฟรินเท่านั้น ยกเว้นในกรณีที่อาจห้ามใช้ยาเพิ่มความดันโลหิต[17]

	Lidocaine Hydrochloride injection, USP (without Epinephrine)		
procedure	ความเข้มข้น (%)	ปริมาตร (ml)	ขนาดยารวม (mg)
Infiltration			
- Percutaneous	0.5 หรือ 1	1 - 60	5 – 300
- Intravenous regional	0.5	10 - 60	
Peripheral nerve blocks			
- Brachial	1.5	15-20	225-300
- Dental	2	1-5	20-100
- Intercostal	1	3	30
- Paravertebral	1	3-5	30-50
- Pudendal	1	10	100
- Paracervical Obstetrical analgesia	1	10	100
Sympathetic nerve block			
- Cervical	1	5	50
- Lumbar	1	5-10	50-100

ตารางที่ 2

Lidocaine Hydrochloride and Epinephrine Injection, USP เป็นสารละลายลิโดเคนไฮโดรคลอไรด์และเอพิเนฟรินที่ปราศจากเชื้อและไม่เกิดไพโรเจนิกในน้ำสำหรับฉีดเพื่อให้ทางหลอดเลือดในความเข้มข้นต่างๆ โดยมีลักษณะดังต่อไปนี้[17]

ความเข้มข้นของ Lidocaine HCl	Epinephrine	Lidocaine HCl (mg/ml)	Epinephrine (mcg/ml)	Sodium Chloride (mg/ml)
0.5%	1:200,000	5	5	8
1%	1:200,000	10	5	7
1.5%	1:200,000	15	5	6.5
2%	1:200,000	20	5	6
1%	1:100,000	10	10	7
2%	1:100,000	20	10	6

เอกสารอ้างอิง

1. John RR. Local Anesthesia in Oral and Maxillofacial Surgery. In: Bonanthaya K, Panneerselvam E, Manuel S, Kumar VV, Rai A, editors. Oral and Maxillofacial Surgery for the Clinician. Singapore: Springer Nature Singapore; 2021. p. 61-77.
2. Jung J, Kim DH, Son J, Lee SK, Son BS. Comparative study between local anesthesia and general anesthesia in the treatment of primary spontaneous pneumothorax. Ann Transl Med. 2019;7(20):553.
3. El-Boghdadly K, Pawa A, Chin KJ. Local anesthetic systemic toxicity: Current perspectives. Local Reg Anesth. 2018;11:35-44.
4. Long B, Chavez S, Gottlieb M, Montrief T, Brady WJ. Local anesthetic systemic toxicity: A narrative review for emergency clinicians. Am J Emerg Med. 2022;59:42-8.
5. Šimurina T, Mraović B, Župčić M, Graf Župčić S, Vulin M. Local anesthetics and sterroids: Contraindications and complications – Clinical update. Acta Clin Croat. 2019;58(Suppl 1):53-61.
6. Zuo J, Gong R, Lui X, Zhao J. Risk of true allergy to local anesthetics: 10-Year experience from an anesthesia allergy clinic in china. Ther Clin Risk Manag. 2020;16:1297-303.
7. Nunes Silva M, Ferro A, Fragata I. Lidocaine-induced central nervous system toxicity during implantable cardioverter defibrillator placement - A case report and literature review. Rev Port Cardiol. 2023;42(5):483.e1-.e4.
8. Cherobin A, Tavares GT. Safety of local anesthetics. An Bras Dermatol. 2020;95(1):82-90.
9. Abasova DN, Petyushina AN, Ismonov TA, Osipenko KA, Babaeva AM, Khasavova MA, et al. Blood pressure and anaesthetic use in dentistry: safety and recommendations. Revista Latinoamericana de Hipertension. 2024;19(9):393-400.
10. Decloux D, Ouanounou A. Local anaesthesia in dentistry: A review. Int Dent J. 2020;71(2):87-95.
11. Macfarlane AJR, Gitman M, Bornstein KJ, El-Boghdadly K, Weinberg G. Updates in our understanding of local anaesthetic systemic toxicity: A narrative review. Anaesthesia. 2021;76 Suppl 1:27-39.
12. AORN. Guideline Quick View: Local Anesthesia. AORN J. 2020;112(6):721-4.
13. ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช. วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การเฝ้าระวังผู้ป่วยขณะเข้ารับการผ่าตัดและได้รับยาชาเฉพาะที่ รหัสเอกสาร :NS-04-3-018-03
14. Croke L. Guideline for care of the patient receiving local-only anesthesia. AORN J. 2020;112(4):8-9.
15. Tareerath M, Wongyingsinn M. Comparison of the incidences of cuff-related trauma after non-invasive arterial blood pressure measurement with and without padding in patients undergoing elective surgery. J Med Assoc Thai. 2018;101:S1-S7.
16. Elmatite W, Mangla C, Upadhyay S, Yarmush J. Perioperative Automated Noninvasive Blood Pressure-(NIBP-) Related Peripheral Nerve Injuries: An Anesthetist's Dilemma-A Case Report and Review of the Literature. Case Rep Anesthesiol. 2020;2020:5653481.
17. HF Acquisition Co LLC, DBA HealthFirst . lidocaine hcl and epinephrine injection, solution. Revised : 2/2024 [Internet]. [cited 2025 Feb 12]. Available from: https://dailymed.nlm.nih.gov/dailymed/fda/fdaDrugXsl.cfm?setid=a098ab6c-143f-77a5-e053-2a95a90a3e0a

การประชุมวิชาการประจำปี 2569

TRAUMA Update 2026

วันที่ 29 เมษายน - 1 พฤษภาคม พ.ศ.2569

โรงแรม เดอะ เบอร์เคลีย์ โฮเทล ประตูน้ำ กรุงเทพฯ

The Berkeley hotel Pratunam

ร่วมกับ
ราชวิทยาลัยศัลยแพทย์แห่งประเทศไทย
รพ.ชลบุรี กระทรวงสาธารณสุข
ชมรมพยาบาลศัลยกรรมอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย

ค่าลงทะเบียน 3,900 บาท
(ไม่รวม WORKSHOP)

วันที่ 29 เมษายน พ.ศ.2569

8.00-8.30	**ลงทะเบียน**
8.30-8.45	**พิธีเปิดการประชุม**
9.00-10.00	**ปาฐกถา ศ.นพ.พิสิฏฐ์ วิเศษกุล** **Against all odds: The making of Trauma team in highly specialized eco-system** ผศ.นพ.ธัญเดช นิมมานวุฒิพงษ์
10.00-10.20	**BREAK**
10.20-11.20	**Pitfall in Orthopedic Trauma** นพ.สุทร บวรรัตนเวช
11.20-12.00	**Lunch Symposium** บริษัท Biovalys จำกัด
12.00-13.00	**Lunch**
13.00-14.00	**11st Edition ATLS®** รศ.นพ.นเรนทร์ โชติรสนิรมิต
14.00-14.45	**Shock Resuscitation in Trauma** ผศ.พญ.ณัฏฐิดา โอวัฒนาพานิช
14.45-15.00	**BREAK**
15.00-15.45	**Risk adjusted mortality in Trauma** นพ.ธวัชชัย อิ่มพูล

วันที่ 30 เมษายน พ.ศ.2569

7.30-8.00	**ลงทะเบียน**
8.00-8.45	**What to do if we could not get to hospital in time** พ.อ.นพ.ณัฐ ไกรโรจนานันท์
8.45-9.30	**Thailand Trauma Registry** นพ.สมประสงค์ ทองมีสี
9.30-9.50	**BREAK**
9.50-10.40	**From Crisis to Hope: Hospital Evacuation Lessons for a Better Tomorrow** รศ.นพ.รัฐพลี ภาคอรรค
10.40-11.30	**Ethical Issue in Trauma** นพ.สมประสงค์ ทองมีสี
11.30-12.10	**Lunch Symposium** บริษัท Biogenetech จำกัด
12.10-13.10	**Lunch**
13.10-14.00	**Civilan - Military Trauma Care : Thailand - Cambodia Conflict** พลตรี นพ.คเชนทร์ ปิ่นสุวรรณ
14.00-14.50	**Pain Control in Trauma** ศ.นพ.พลพันธ์ บุญมาก
14.50-15.10	**BREAK**
15.10-16.00	**CT Trauma For GP** นพ.จิตติ ชาติภูวภัทร

วันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ.2569

8.00-8.30	**ลงทะเบียน**
8.30-9.20	**Nursing Management of Injured Patient** ผศ.ดร.กรองได อุณหสูต
9.20-10.10	**Nutrition Therapy in Critically Ill Trauma: An Update** นพ.บุรภัทร สังข์ทอง
10.10-10.30	**BREAK**
10.30-11.20	**Burn and Wound: What's New** ผศ.พญ.กุสุมา ชินอรุนชัย
11.20-12.00	**Lunch Symposium**
12.00-13.00	**Lunch**

ลงทะเบียนเพิ่มเติม (ค่าลงทะเบียน Workshop 1,000 บาท)

13.00-16.00 **Workshop (จำกัดห้องละ 60 ท่าน)**

Workshop 1 : **Care Process for Severely Injured Patients**
ผศ.ดร.กรองได อุณหสูต, นพ.ชาญเวช ศรัทธาพุทธ และคณะฯ

Workshop 2 : **Ultrasonography and Vascular Access in Trauma**
ผศ.พญ.กุสุมา ชินอรุนชัย และคณะฯ

****ลงทะเบียนผ่านระบบออนไลน์****

QR Code สำหรับลงทะเบียนประชุมวิชาการประจำปี 2569

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม

สมาคมแพทย์อุบัติเหตุแห่งประเทศไทย
The Trauma Association of Thailand

สุภาพรรณ : 064-0704749
line id : pukky-supapun

****คะแนน CME และ CNEU อยู่ระหว่างดำเนินการ****

SPECIAL OFFER

10% OFF สมัครสมาชิกสมาคมฯ (ใหม่)
ค่าสมัคร 1,000 บาท(ตลอดชีพ)

- รับส่วนลดค่าลงทะเบียน 10% (ทุกการประชุมของสมาคมฯ)
- ส่วนลดซื้อหนังสือ ตำราอุบัติเหตุ ในราคาพิเศษ
- เข้าถึง The Thai Journal of Trauma
- สามารถดาวน์โหลดเอกสารประกอบการบรรยาย

QR Code สำหรับสมัครสมาชิก

วารสารอุบัติเหตุ

สมาคมแพทย์อุบัติเหตุแห่งประเทศไทย

04

Modification of the Ventilation fan mask
with a Mechanical Ventilator in an accident patient, Hamilton G5 model

Author:
- Kotchakron Yongtharvon
- Sunisa pommongkut
- Juthamart Pundee

05

The Effect of Interhospital Transfer Time on Mortality in Severe Trauma Patients

Author:
- Pharanyu Jaroenwanit, M.D.
- Warit Werawatakul, M.D.
- Ploytip Jansiriyotin, M.D.

06

Delayed Occlusion of the Left Superficial Femoral Artery Following High-Energy Lower Extremity Trauma: A Case Report

Author:
- Phurich Pattanakajorn, M.D.
- Chidpong Siritongthaworn, M.D.

07

Penetrating Anterior Neck Injury with Through-and-Through Right Common Carotid Artery (CCA) Injury: A Case Report

Author:
- Ploytip Jansiriyotin, M.D.
- Natawan Limrawikul, M.D.
- Pagorn Limwattana, M.D.
- Warit Werawatakul, M.D.

08

Optimizing Intraoperative Vital Sign Surveillance in Patients Receiving Local Anesthesia

Author:
- Chosigawan Maneechot
- Punthip Nitanon
- Thongsak Wongpongsalee, M.D.

Facebook page
The
Trauma Association
Thailand

The
Thai Journal
of Trauma