

# อัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยที่ได้รับการทำผ่าตัดเปิดทรวงอกที่ห้องฉุกเฉิน ในผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุ

อรรณวุฒิ เชื้อทอง<sup>1</sup>  
บุรภัทร สังข์ทอง<sup>1</sup>  
โกเมศวร์ ทองขาว<sup>1</sup>  
ประเสริฐ วศินานุกร<sup>2</sup>

Survival after emergency room thoracotomy in trauma patients

Chuathong A, Sangthong B, Thongkhoa K, Vasinanukorn P.

Trauma Unit, Department of Surgery, Faculty of Medicine,

Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, 90110, Thailand

Songkla Med J 2007;25(5):431-436

## Abstract:

**Objective:** To review and address survival rate of severe trauma patients who had undergone emergency room thoracotomies (ERT)

**Materials and methods:** Medical records of consecutive patients who received ERT in Songklanagarind Hospital between January 1996 and October 2006 were retrospectively reviewed. The study focused on factors potentially associated with survival, including sign of life (SOL), location of major organ injury (LOMI) and mechanism of injury (MOI). The data were reviewed and reported descriptively.

<sup>1</sup>พ.บ., วว. (ศัลยศาสตร์) อาจารย์ หน่วยศัลยศาสตร์อุบัติเหตุ <sup>2</sup>พ.บ., วว. (ศัลยศาสตร์) อาจารย์พิเศษ หน่วยศัลยศาสตร์หัวใจ หลอดเลือด และทรวงอก  
ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110  
รับต้นฉบับวันที่ 21 มิถุนายน 2550 รับลงตีพิมพ์วันที่ 11 กันยายน 2550

**Results:** Thirty patients, 24 male and 6 female, underwent ERT during the study period. The average age was approximately 30.83 years (12–61 years). The MOI were penetrating in 15 cases; all of these were cases of male subjects. The majority (73%) of blunt injury was the result of motorcycle accident. The overall survival was 2/30 cases (6.7%) or 0/15 cases with blunt injury and 2/15 cases (13.3%) with penetrating injury. It should be noted that both of the patients who survived had isolated penetrating chest injury (cardiac injury). Considering SOL, there was no survival in patients who presented with null SOL.

**Conclusion:** ERT provided a chance to rescue selected cases of chest trauma. Our data suggest that favorable candidates for ERT are patients who sustain isolated penetrating thoracic injury.

**Key words:** emergency room thoracotomy, resuscitative thoracotomy, penetrating chest injury, blunt chest injury

### บทคัดย่อ:

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาปัจจัยที่ผลต่ออัตราการรอดชีวิตในผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ได้รับการผ่าตัดเปิดทรวงอกที่ห้องฉุกเฉิน

**วัสดุและวิธีการ:** ข้อมูลการศึกษาได้จากเวชระเบียนผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ได้รับการผ่าตัดเปิดทรวงอกที่ห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2539 ถึง ตุลาคม พ.ศ. 2549 ปัจจัยต่างๆ ที่งานวิจัยให้ความสำคัญต่ออัตราการรอดชีวิต ได้แก่ ภาวะที่แสดงถึงการมีสัญญาณชีวิต ตำแหน่งของการบาดเจ็บที่สำคัญ และลักษณะกลไกของอุบัติเหตุที่ได้รับ ข้อมูลทั้งหมดจะนำเสนอในเชิงพรรณนา

**ผลการศึกษา:** เวชระเบียนผู้ป่วยที่ศึกษาทั้งหมดมี 30 ราย เป็นเพศชาย 24 ราย เพศหญิง 6 ราย อายุเฉลี่ยเท่ากับ 30.83 ปี (12–61 ปี) ผู้ป่วยชายที่มีลักษณะกลไกการบาดเจ็บแบบ penetrating injury เท่ากับ 15 ราย และประมาณร้อยละ 73 ของผู้ป่วยที่มีลักษณะกลไกการบาดเจ็บแบบ blunt injury มีสาเหตุมาจากอุบัติเหตุทางรถจักรยานยนต์ จากการศึกษาพบผู้รอดชีวิต 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.7 โดยทั้ง 2 รายได้รับบาดเจ็บแบบ penetrating injury โดยมีการบาดเจ็บต่อหัวใจเพียงอย่างเดียว พบว่าหากผู้ป่วยไม่มีภาวะที่แสดงถึงการมีสัญญาณชีวิตก่อนมาโรงพยาบาลโอกาสเสียชีวิตจะสูงมาก

**สรุป:** จากข้อมูลของงานวิจัยพบว่า การผ่าตัดเปิดทรวงอกเพื่อช่วยชีวิตในผู้ป่วยอุบัติเหตุเพื่อให้ได้ประโยชน์มากที่สุด ควรกระทำในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บแบบ penetrating injury ที่บริเวณทรวงอก

**คำสำคัญ:** การผ่าตัดเปิดทรวงอกที่ห้องฉุกเฉิน, resuscitative thoracotomy, penetrating chest injury, blunt chest injury

### บทนำ

การทำผ่าตัดเปิดทรวงอกที่ห้องฉุกเฉิน เริ่มทำมากกว่า 100 ปี<sup>1-7</sup> เพื่อกู้ชีพโดยเฉพาะในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บแบบ penetrating chest injury และสงสัยว่าจะเกิดอันตรายกับหัวใจ สำหรับการผ่าตัดเปิดทรวงอกที่ห้องฉุกเฉินในกรณีผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บแบบ blunt chest injury จากการศึกษาหลายๆ สถาบันพบว่าอัตราการรอดชีวิตในผู้ป่วยกลุ่ม blunt chest injury น้อยกว่ากลุ่ม penetrating chest injury อย่างชัดเจน ทำให้แนวโน้มการผ่าตัดเปิดทรวงอกที่ห้องฉุกเฉินในผู้ป่วยกลุ่ม blunt chest injury ไม่เป็นที่แพร่หลาย

อย่างไรก็ตาม จากการทำผ่าตัดเปิดทรวงอกที่ห้องฉุกเฉินในผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุทางทรวงอกก็มีอีกหลายๆ ปัจจัยที่อาจ

มีผลต่ออัตราการรอดชีวิต จากการรวบรวมข้อมูล<sup>8</sup> ของหลายๆ การศึกษาพบว่า ปัจจัยเกื้อหนุนต่ออัตราการรอดชีวิตในผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าวคือ การมีสัญญาณชีวิตก่อนมาถึงโรงพยาบาล (sign of life, SOL), ตำแหน่งของการบาดเจ็บที่สำคัญ (location of major injury, LOMI) และลักษณะกลไกของการบาดเจ็บ (mechanism of injury, MOI) ซึ่งพบว่า การมี SOL ก่อนมาถึงโรงพยาบาลจะมีอัตราการรอดชีวิตเท่ากับร้อยละ 11.5 เมื่อเทียบกับการไม่มี SOL เท่ากับร้อยละ 2.6 และการได้รับบาดเจ็บเกิดที่ทรวงอกเพียงที่เดียว (LOMI) พบอัตราการรอดชีวิตเท่ากับร้อยละ 10.7 เมื่อเทียบกับหลายตำแหน่งซึ่งเท่ากับร้อยละ 0.7 และเมื่อพิจารณาถึง MOI พบว่าอัตราการรอดชีวิตในกลุ่ม penetrating chest injury เท่ากับร้อยละ 8.8 เมื่อเทียบกับกลุ่ม blunt chest injury

เท่ากับร้อยละ 1.4 จุดประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อประเมินอัตราการรอดชีวิตในผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ได้รับการผ่าตัดเปิดทรวงอกที่ห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์

### วัสดุและวิธีการ

เป็นการศึกษาย้อนหลัง โดยการรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ได้รับการผ่าตัดเปิดทรวงอกที่ห้องฉุกเฉินย้อนหลังเป็นเวลา 10 ปี ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2539 ถึง ตุลาคม พ.ศ. 2549 ในผู้ป่วยอุบัติเหตุอายุตั้งแต่ 12-61 ปี ที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลสงขลานครินทร์

การสืบค้นข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยและบันทึกการผ่าตัด จะบันทึกปัจจัยต่างๆดังต่อไปนี้เพื่อนำมาประเมินข้อมูลทางสถิติ<sup>9-13</sup> ได้แก่ ลักษณะกลไกของการบาดเจ็บ (mechanism of injury), ตำแหน่งของการบาดเจ็บที่สำคัญ (location of major injury), ภาวะที่แสดงถึงการมีสัญญาณชีวิต (sign of life: การเต้นของหัวใจ, การตอบสนองของม่านตา, การหายใจ), ข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ของผู้ป่วย (demographic data), ข้อมูลแสดงการบาดเจ็บที่พบในท้องผ่าตัด (operative report), ผลภายหลังการผ่าตัด (outcome/mortality)

นอกจากจะประเมินอัตราการรอดชีวิตแล้วจะมีการประเมินสภาวะการทำงานทางระบบประสาทของผู้ป่วยร่วมด้วย โดยแบ่งระดับการฟื้นตัวทางระบบประสาทเป็น 3 ระดับ (เปรียบเทียบกับ Rankin disability scale) คือ<sup>14</sup>

- Permanent disability คือ ไม่สามารถเดินได้หรือช่วยเหลือตัวเองได้ (Rankin disability scale 4 และ 5)
- Temporary disability คือ สามารถเดินได้ด้วยตัวเองหรือต้องได้รับการช่วยเหลือเล็กน้อย (Rankin disability scale 2 และ 3)
- No disability คือ ทำงานต่างๆ ได้เหมือนปกติ (Rankin disability scale 1)

### เทคนิคการผ่าตัด (Emergency room thoracotomy)<sup>15-17, 21-22</sup>

1. จัดให้ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงายและยกแขนไปทางด้านบนศีรษะของข้างที่จะทำหัตถการ
2. ทำความสะอาดหน้าอกข้างที่จะทำหัตถการด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อโรคและปูผ้าสะอาด
3. ลงมีดบริเวณ intercostal space ที่ 5 ให้ขนานกับแนวของกระดูกหน้าอกตั้งแต่ขอบของกระดูก sternum จนถึงแนว anterior axillary line ของข้างนั้นๆ ดังรูปที่ 1

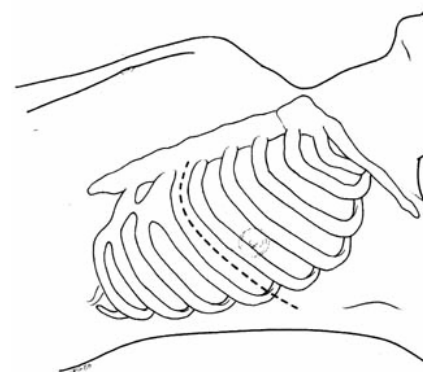
4. ลงมีดจนถึงชั้นของ intercostal muscle หลังจากนั้นใช้กรรไกร (messlebomb) ตัดกล้ามเนื้อตามแนวของ intercostal space โดยให้แนวตัดอยู่ตรงขอบบนของกระดูกซี่โครงอันล่างเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายต่อหลอดเลือด intercostal artery

5. ใช้เครื่องถ่างขยายกระดูกหน้าอก (rib spreader) ใส่ตามแนวตัดและกางออก ดังรูปที่ 2

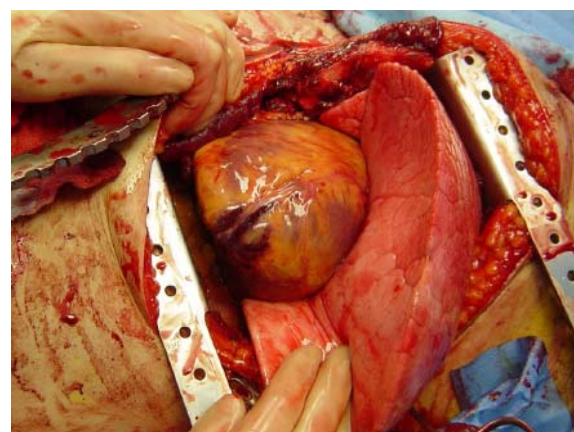
6. เปิดเยื่อหุ้มหัวใจในตำแหน่งที่สูงกว่า phrenic nerve ประมาณ 1.5-2 เซนติเมตร หากมีเลือดอยู่ในช่องเยื่อหุ้มหัวใจก็ให้รีบเอาออกมา (evacuation) ดังรูปที่ 3

7. หากมีเลือดออกจากปอดให้พยายามหยุดเลือดชั่วคราวโดยใช้ที่จับปอด (lung clamp)

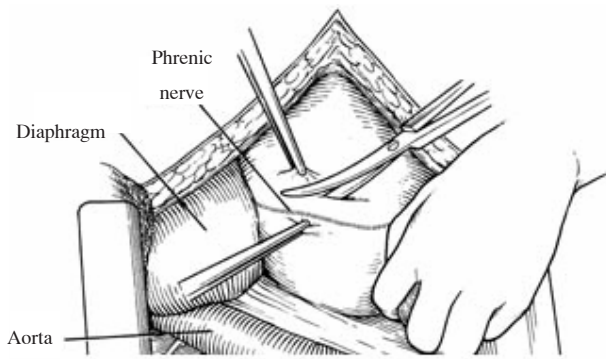
8. หากพบรูทะลุที่ผนังห้องหัวใจและขนาดไม่ใหญ่มากให้ใช้นิ้วมืออุดรูทะลุไว้และรีบนำผู้ป่วยเข้าห้องผ่าตัดเร่งด่วนเพื่อซ่อมแซมต่อไป หากรูทะลุค่อนข้างใหญ่อาจพิจารณาใช้สายสวนปัสสาวะ (Foley catheter) แบบสะอาด อุดและรีบนำเข้าห้องผ่าตัดโดยด่วนเช่นกัน



รูปที่ 1 แนวแผลสำหรับการลงมีดผ่าตัด



รูปที่ 2 ใช้เครื่องถ่างขยายกระดูกหน้าอก



รูปที่ 3 แนวแผลผ่าตัดเปิดเยื่อหุ้มหัวใจ

### ผลการศึกษา

จำนวนผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ได้รับการผ่าตัดเปิดทรวงอกที่ห้องฉุกเฉิน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2539 ถึง ตุลาคม พ.ศ. 2549 มีทั้งหมด 30 ราย อายุเฉลี่ย 30.83 ปี โดยมีจำนวนเพศหญิง 6 ราย (ร้อยละ 20) และเพศชาย 24 ราย (ร้อยละ 80) และเมื่อจำแนกตามลักษณะการบาดเจ็บพบว่า ทั้งการบาดเจ็บแบบ penetrating injury และ บาดเจ็บแบบ blunt injury เท่ากับร้อยละ 50 และร้อยละ 50 ของการบาดเจ็บแบบ penetrating injury เป็นจากการถูกยิง (gunshot wound) ร้อยละ 73 ของการบาดเจ็บแบบ blunt injury มีสาเหตุมาจากอุบัติเหตุทางรถจักรยานยนต์ ประมาณร้อยละ 62.5 (15/24 ราย) ของผู้ป่วยชายได้รับบาดเจ็บแบบ penetrating injury และร้อยละ 37.5 ได้รับบาดเจ็บแบบ blunt injury ผู้ป่วยหญิงทั้ง 6 ราย ได้รับบาดเจ็บแบบ blunt injury ทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 1

พบอัตราการรอดชีวิตจากการผ่าตัดทรวงอกที่ห้องฉุกเฉิน ทั้งหมดร้อยละ 6.7 (2/30 ราย) ซึ่งทั้ง 2 ราย ได้รับการบาดเจ็บแบบ penetrating injury (GSW = 1 ราย, stab wound = 1 ราย) ดังแสดงในตารางที่ 2 เมื่อจำแนกตามตำแหน่งของการบาดเจ็บที่สำคัญ (LOMI) พบว่าหากมีการบาดเจ็บเพียงแค่ 1 ตำแหน่ง มีอัตราการรอดชีวิตมากกว่าเมื่อมีการบาดเจ็บร่วมหลายตำแหน่ง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 15.4 ดังแสดงในตารางที่ 3 โดยที่ผู้ป่วยทั้ง 2 ราย ที่รอดชีวิตได้รับบาดเจ็บเฉพาะที่ทรวงอกเพียงแห่งเดียว

เมื่อพิจารณาถึงการมีสัญญาณบ่งบอกถึงการมีชีวิต (SOL) กับอัตราการรอดชีวิตพบว่าหากมีการบ่งชี้ถึงการมีสัญญาณชีวิตอย่างน้อย 1 ข้อ มีโอกาสรอดชีวิตร้อยละ 13.3 ดังแสดงในตารางที่ 4 และผู้ป่วยที่รอดชีวิตทั้ง 2 รายสามารถกลับมาทำงานได้ตามปกติ 1 ราย หลังติดตามอาการได้ 2 ปี (no disability) และอีก 1 ราย ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเอง (permanent disability) และไม่สามารถติดตามอาการต่อไปได้ โดยผู้ป่วยที่รอดชีวิตทั้ง 2 ราย ได้รับบาดเจ็บแบบ penetrating injury ที่หัวใจเพียงที่เดียว (cardiac injury)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลจำแนกตามลักษณะกลไกของการบาดเจ็บ (MOI)

Mechanism of injury (MOI)	เพศ	
	ชาย	หญิง
Penetrating injury	15	0
Blunt injury	9	6
<b>รวม</b>	<b>24</b>	<b>6</b>

ตารางที่ 2 แสดงอัตราการรอดชีวิตแบ่งตามลักษณะการบาดเจ็บแบบ Penetrating injury

การรอดชีวิต (Mortality)	Penetrating injury		รวม	ร้อยละ
	Gunshot wound	Stab wound		
เสียชีวิต	6	7	13	86.7
รอดชีวิต	1	1	2	13.3
<b>รวม</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>100</b>

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการรอดชีวิตตามจำนวนตำแหน่งของการบาดเจ็บที่สำคัญ (LOMI)

การรอดชีวิต (Mortality)	จำนวนตำแหน่งของการบาดเจ็บที่สำคัญ (LOMI)			รวม
	1 (ร้อยละ)	2 (ร้อยละ)	3 (ร้อยละ)	
รอดชีวิต	2 (15.4)	0	0	2
เสียชีวิต	11 (84.6)	13 (100)	4 (100)	28
<b>รวม</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>30</b>

- 1 = Only 1 part of body has injury (from head or chest or abdomen)
- 2 = 2 parts of body have injury
- 3 = 3 parts of body have injury

ตารางที่ 4 แสดงอัตราการรอดชีวิตตามจำนวนการมีสัญญาณชีวิตก่อนมาถึงโรงพยาบาล (SOL)

การรอดชีวิต (Mortality)	จำนวนการมีสัญญาณชีวิต (SOL)				รวม
	0 (ร้อยละ)	1 (ร้อยละ)	2 (ร้อยละ)	3 (ร้อยละ)	
เสียชีวิต	15 (100)	7 (87.5)	2 (12.5)	4 (100)	28
รอดชีวิต	0	1 (80)	0	1 (20)	2
<b>รวม</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>30</b>

0 = There is no sign of life

1 = There is only one sign of life (spontaneous breath or cardiac response or pupil response)

2 = There are two signs of life

3 = There are three signs of life

### วิจารณ์

การบาดเจ็บทางอุบัติเหตุก่อให้เกิดความเสียหายกับร่างกายได้หลายระบบไม่ว่าจะเป็นทั้งแบบ penetrating หรือ blunt injury การรักษาผู้ป่วยเหล่านี้ต้องใช้ความรอบคอบและความรวดเร็วในการช่วยเหลือเบื้องต้นแม้จะกระทำภายใต้ศัลยแพทย์ที่ชำนาญก็ตามพบว่าอัตราการตายก็ยังคงสูงอยู่ การผ่าตัดเปิดทรวงอกที่ห้องฉุกเฉินเพื่อแก้ปัญหาภาวะเลือดออกมาก, เพื่อช่วยปั๊มหรือหยุดเลือดออกจากหัวใจในเบื้องต้นถูกนำมาใช้กับผู้ป่วยอุบัติเหตุเหล่านี้ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2440

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าปัจจัยหลัก ๆ ที่นำมาพิจารณาเพื่อพยากรณ์อัตราการรอดชีวิตและความคุ้มค่า (cost benefit) ในการผ่าตัดเปิดทรวงอกที่ห้องฉุกเฉิน กล่าวคือ ลักษณะกลไกของการบาดเจ็บ (MOI), ตำแหน่งของการบาดเจ็บที่สำคัญ (LOMI) และการมีสัญญาณชีวิตก่อนมาถึงโรงพยาบาล (SOL) ปัจจัยเหล่านี้<sup>18-20</sup> พบว่า การมี SOL ก่อนมาถึงโรงพยาบาลจะมีอัตราการรอดชีวิตเท่ากับร้อยละ 11.5 เมื่อเทียบกับการไม่มี SOL เท่ากับร้อยละ 2.6 และการได้รับบาดเจ็บที่เกิดที่ทรวงอกเพียงอย่างเดียว (LOMI) พบอัตราการรอดชีวิตเท่ากับร้อยละ 10.7 เมื่อเทียบกับหลายตำแหน่งซึ่งเท่ากับร้อยละ 0.7 และเมื่อพิจารณาถึง MOI พบว่าอัตราการรอดชีวิตในกลุ่ม penetrating chest injury เท่ากับร้อยละ 8.8 เมื่อเทียบกับกลุ่ม blunt chest injury เท่ากับร้อยละ 1.4 เนื่องจากการรวบรวมข้อมูลจากหลายๆ สถาบัน

ทางการแพทย์ทั่วโลกแต่ละแห่งมีความหลากหลายทางอุบัติเหตุแตกต่างกันมีผลต่อการวางแผนการรักษาเพื่อพัฒนาแผนการรักษาและข้อบ่งชี้ในการทำการผ่าตัดนี้ให้ได้ประโยชน์กับผู้ป่วยมากที่สุด

จากการศึกษานี้พบอัตราการรอดชีวิตในผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บแบบ penetrating injury ประมาณร้อยละ 13.3 และการมีบาดเจ็บเพียงส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายอย่างเดียวมีอัตราการรอดชีวิตมากกว่าการมีบาดเจ็บรวมทั้งส่วนอื่นของร่างกายคิดเป็นร้อยละ 12.5 (LOMI) ในการบาดเจ็บแบบ penetrating injury อีกปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการรอดชีวิตคือการมีสัญญาณชีวิตก่อนมาโรงพยาบาลซึ่งพบว่า การมีสัญญาณชีวิตอย่างน้อย 1 ใน 3 (SOL) ก่อนการผ่าตัดเปิดทรวงอกช่วยเหลือมีผลต่ออัตราการรอดชีวิตดีกว่าการไม่มีสัญญาณชีวิตคิดเป็นร้อยละ 12.5 และหากมีการแสดงออกถึงสัญญาณชีวิตทั้ง 3 ข้อ จะพบอัตราการรอดชีวิตสูงถึงร้อยละ 20

### สรุป

จากการศึกษาครั้งนี้และจากรายงานของสถาบันต่างๆ ทั่วโลกพบว่าอัตราการรอดชีวิตในผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ได้รับการทำ ERT จะได้ผลดีในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บแบบ penetrating injury และมีสัญญาณชีวิตก่อนมาถึงโรงพยาบาล อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้ยังต้องอ้างอิงข้อมูลจากแหล่งอื่นร่วมด้วยเนื่องจากจำนวนผู้ป่วยมีจำนวนไม่มากพอ

### เอกสารอ้างอิง

1. Beall AC, Oschner JL, Morris GC Jr, Cooley DA, DeBakey ME. Penetrating wounds of the heart. J Trauma 1961;1:195-207.
2. Beall AC, Crosthait RW, Crawford ES, DeBakey ME. Gunshot wounds of the chest: a plea for individualization. J Trauma 1964;4:382-9.
3. Beall AC, Diethrich EB, Crawford HW, Cooley DA, DeBakey ME. Surgical management of penetrating cardiac injuries. Am J Surg 1966;112:686-92.
4. Boyd TF, Strieder JW. Immediate surgery for traumatic heart disease. J Thorac Cardiovasc Surg 1965;50:305-15.
5. Surgg WL, Rea WJ, Ecker RR, Webb WR, Rose EF, Shaw RR. Penetrating wounds of the heart: an analysis

- of 459 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1968;56:531-45.
6. Beall AC, Grasier RM, Bricker DL. Gunshot wounds of the heart. Changing patterns of surgical management. *Ann Thorac Surg* 1971;11:523-31.
7. Rehn L. Uber penetrirende herzwunden und hernaht. *Arch Klin Chir* 1897;55:315-29.
8. Rhee PM, Acosta J, Bridegeman A. Survival after emergency department thoracotomy: review of published data from the past 25 years. *J Am Coll Surg* 2000;190:288-98.
9. Luna GK, Pavlin EG, Kirkman T, Copass MK, Rice CL. Hemodynamic effects of external cardiac massage in traumatic shock. *J Trauma* 1989;29:1430-34.
10. Mattox KL, Feliciano DV. Role of external cardiac compression in truncal trauma. *J Trauma* 1982;22:934-6.
11. Milikan JS, Moore EE. Outcome of resuscitative thoracotomy and descending aortic occlusion performed in operating room. *J Trauma* 1984;24:387-92.
12. Sankaran S, Lucas C, Walt AJ. Thoracic aortic clamping for prophylaxis against sudden cardiac arrest during laparotomy for acute massive hemoperitoneum. *J Trauma* 1975;15:290-7.
13. Wienneck RG Jr, Wilson RF. Injuries to the abdominal vascular system: how much dose aggressive resuscitation and prelaparotomy thoracotomy really help? *Surgery* 1987;102:731-6.
14. Bonita R, Beaglehole R. Recovery of motor function after stroke. *Stroke* 1988;19:1497-500.
15. Flynn TC, Ward RE, Miller PW. Emergency department thoracotomy. *Ann Emerg Med* 1982;11:45-8.
16. Bodai BI, Smith JP, Blaisdell FW. The role of emergency thoracotomy in blunt trauma. *J Trauma* 1982;22:487-91.
17. Rohman M, Ivatury RR, Steichen FM, Gaudino J, Nallathambi MN, Khan M, et al. Emergency room thoracotomy for penetrating cardiac injuries. *J Trauma* 1983;23:570-6.
18. Millham FH, Grindlinger GA. Survival determinants in patients undergoing emergency room thoracotomy for penetrating chest injury. *J Trauma* 1993;34:332-6.
19. Velmahos GC, Degiannis F, Souter I, Allwood AC, Saadia R. Outcome of a strict policy on emergency department thoracotomies. *Arch Surg* 1995;130:774-7.
20. Jahangiri M, Hyde J, Griffin S, Magee P, Youhana A, Lewis T. Emergency thoracotomy for thoracic trauma in the accident and emergency department: Indications and outcome. *Ann R Coll Surg Engl* 1996;78:221-4.
21. Asensio JA, Berne JD, Demetriades D. "One hundred five penetrating cardiac injuries: a 2-years prospective evaluation". *J Trauma* 1998;44:1073-108.
22. Cothren CC, Moore EE. Emergency department thoracotomy for the critically injured patients: objective, indication and outcome. *World J Emerg Surg* 2006;1:4.