

ปัจจัยทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บของผู้ป่วยผู้ใหญ่ในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน



วิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต (การพยาบาลผู้ใหญ่)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ปัจจัยทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บของผู้ป่วยผู้ใหญ่ในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน

อำนวยการ ภาณุกุล

นายอานาจ ภาณุกุล

ผู้ศึกษา

อรรถพร โตสิงห์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรรถพร โตสิงห์,

พย. ค.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อ. 16

นางสาวคาริน เช้าทวี,

พ.บ., ว.ว. (เวชศาสตร์ฉุกเฉิน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ปรังทิพย์ ฉายพุทธ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรังทิพย์ ฉายพุทธ,

Ph.D. (Nursing)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

อ. ๑๖

ศาสตราจารย์ บรรจง มไหสวริยะ,

พ.บ., ว.ว. ออร์โธปิดิกส์

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

อ. ๑๖

รองศาสตราจารย์ ยาใจ สิริธมมงคล,

Ph.D. (Nursing)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ปัจจัยทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บของผู้ป่วยผู้ใหญ่ในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน

ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

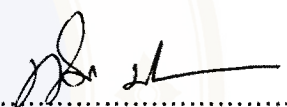
ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต (การพยาบาลผู้ใหญ่)

วันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2554

..........

นายอำนาจ กาสกุล

ผู้ศึกษา

..........

รองศาสตราจารย์ ทศนี ประสพกิตติคุณ,

Ph.D. (Nursing)

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..........

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรพรรณ โตสิงห์,

พย. ด.

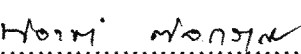
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..........

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรังทิพย์ ฉายพุทธ,

Ph.D. (Nursing)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..........

รองศาสตราจารย์ ฟองคำ ดิลกสกุลชัย,

Ph.D. (Nursing)

คณบดี

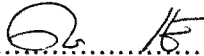
คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

..........

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชีรนุช ห่านริตชัย,

Ph.D. (Nursing)

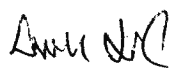
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..........

นางสาวดาริน เข้าทวี,

พ.บ., ว.ว. (เวชศาสตร์ฉุกเฉิน)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..........

ศาสตราจารย์ บรรจง มไหสวริยะ,

พ.บ., ว.ว. ออร์โธปิดิกส์

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความสะดวก และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ โดสิงห์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ที่คอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา การดำเนินชีวิต การต่อสู้กับอุปสรรคต่างๆ มากมาย รวมถึงเป็นผู้คอยให้กำลังใจ และสนับสนุน เป็นแรงผลักดันส่งเสริมให้ผู้ที่ศึกษาได้ประสบความสำเร็จในครั้งนี้ได้เป็นอย่างดี รวมถึงการเป็นแม่แบบในความเป็นครูพยาบาล ที่ส่งเสริมให้ศิษย์มีความใฝ่รู้ ใฝ่ศึกษา พัฒนาตนเอง และพัฒนาวิชาชีพการพยาบาล ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง

กราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ทักษิณี ประสบกิตติคุณ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความกรุณาปรับปรุงเนื้อหางานวิจัยให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น รวมถึงเป็นผู้คอยให้กำลังใจ และชี้แนะแนวทางการศึกษา การดำเนินชีวิตจนประสบความสำเร็จครั้งนี้

กราบขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรานทิพย์ ฉายพุทธ และแพทย์หญิงดาริน เช้าทวี อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำแนะนำ ชี้แนะแนวทางการศึกษาวิจัย และเป็นผู้ให้ความรู้เพื่อให้วิทยานิพนธ์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรเดช ห้านริตติชัย กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความกรุณาชี้แนะแนวทาง ปรับปรุงเนื้อหางานวิจัยให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบเท้าสำนึกในพระคุณของดวงวิญญาณ คุณแม่น้อย และคุณพ่อยูเรศ กาศสกุล บิดามารดาผู้ให้กำเนิดที่ทำให้ผู้ศึกษาได้มีวันนี้ เมื่อครั้งท่านทั้งสองยังมีชีวิต ท่านได้คอยอบรมสั่งสอนให้เป็นคนดี เป็นผู้ใฝ่ศึกษาเรียนรู้ ให้ความกตัญญูต่อผู้มีพระคุณ ซื่อสัตย์และรับผิดชอบต่อหน้าที่ รวมถึงการช่วยเหลือผู้อื่นตามกำลังความสามารถ และไม่ย่อหย่อนหลงลืมตัว

ขอขอบพระคุณ คุณนิศยา ภูริพันธุ์ หัวหน้างานอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลเลิดสิน ที่สนับสนุนให้ความช่วยเหลือ และให้โอกาสในการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่าง คือผู้บาดเจ็บ และญาติผู้บาดเจ็บที่ให้ความกรุณายินยอมให้ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลการบาดเจ็บจากแฟ้มประวัติในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายสุดขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้การช่วยเหลือ และให้กำลังใจในการศึกษา ซึ่งไม่สามารถกล่าวนามถึงให้ครบทุกท่านในครั้งนี้ได้ที่ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

อำนาจ กาศสกุล

ปัจจัยทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บของผู้ป่วยผู้ใหญ่ในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน

FACTORS PREDICTING INJURY OUTCOME IN CRITICAL PHASE AMONG ADULTS WITH TRAUMATIC INJURIES

อำนาจ กาศสกุล 5236507 NSAN/M

พย.ม. (การพยาบาลผู้ใหญ่)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: อรพรรณ โตสิงห์, พย.ค., ปรางทิพย์ ฉายพุทธ, Ph.D. (NURSING), คาริน เช้าทวี, พ.บ., ว.ว. (เวชศาสตร์ฉุกเฉิน)

บทคัดย่อ

ค่าดัชนีชี้วัดภาวะช็อกมีความสำคัญในการนำมาประเมินผลลัพธ์การบาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน เพื่อช่วยให้ผู้บาดเจ็บได้รับการแก้ไขภาวะช็อกได้อย่างรวดเร็วพ้นจากภาวะคุกคามชีวิต ค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บแปรผันไปตามปัจจัยที่สำคัญได้แก่ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ และการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาอำนาจการทำนายของความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน ต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บของผู้ป่วยผู้ใหญ่ในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้บาดเจ็บที่ได้รับการคัดกรองประเภทฉุกเฉิน และฉุกเฉินมาก จำนวน 78 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล แบบบันทึกระดับความอึดตัวของออกซิเจน แบบประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ แบบประเมินการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ แบบประเมินผลลัพธ์การบาดเจ็บ วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณกำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผู้บาดเจ็บเป็นเพศชาย ร้อยละ 92.3 อายุเฉลี่ย 33.62 ปี ส่วนใหญ่เกิดการบาดเจ็บชนิดกระแทก (Blunt injury) และได้รับการคัดกรองในประเภทฉุกเฉิน ร้อยละ 55.1 ผลการศึกษาพบว่า การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) และระดับความอึดตัวของออกซิเจน (SpO_2) สามารถร่วมกันทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บ (SI) ได้ร้อยละ 37.6 ($R^2 = .376, p < 0.05$) โดยมีตัวแปรการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และความรุนแรงของการบาดเจ็บ เป็นปัจจัยที่สามารถทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการศึกษาได้ข้อบ่งชี้ว่า ผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินทุกรายเมื่อแรกได้รับควรได้รับการประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ และการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ รวมถึงค่าดัชนีชี้วัดภาวะช็อก เพื่อช่วยให้ผู้บาดเจ็บรุนแรงได้รับการแก้ไขภาวะคุกคามชีวิตได้อย่างรวดเร็ว

คำสำคัญ: ผู้บาดเจ็บ / ความรุนแรงของการบาดเจ็บ / การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ / ผลลัพธ์การบาดเจ็บ / ดรรชนีแสดงภาวะช็อก

FACTORS PREDICTING INJURY OUTCOME IN CRITICAL PHASE AMONG ADULTS WITH TRAUMATIC INJURIES

AMNARJ KATSAKUN 5236507 NSAN/M

M.N.S. (ADULT NURSING)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: ORAPAN THOSINGHA, D.N.S., PRANGTIP CHAYAPUT, Ph.D. (NURSING), DARIN CHAOTAWEE, M.D, DIPLOMA EMERGENCY OF MEDICINE

ABSTRACT

Shock index is an important injury outcome assessment, in the critical phase, in order to provide life support for adult patients with a traumatic injury to protect them from life threatening conditions. Injury outcome varies with injury severity and post-injury physiological response.

This research aimed at studying the factors predicting injury severity, post-injury physiological response, and the levels of oxygen saturation to the injury outcome in the critical phase among adults with traumatic injuries. The samples were 78 traumatic injured patients triaged as emergent and highly emergent patients. The research instrument comprised of demographic records, oxygen saturation level records, injury severity records, post – injury physiological response records, and injury outcomes in the critical phase. The analysis of data was carried out using multiple regression at a significance level = 0.05.

The traumatically injured patients were male (92.3%) with an average age of 33.62 years, mostly with blunt injuries, and were triaged as emergent patients (55.1%). The study showed that post-injury physiological response (RTS), injury severity (ISS), and level of oxygen saturation could together explain 37.6 % of the variance of the injury outcome ($R^2 = .376$, $p < 0.05$). The significant predictors of the injury outcome were post - injury physiological response and injury severity only.

The recommendation of this study was that all traumatically injured patients should have injury severity and physical response assessments on admission, including a shock index, to provide prompt life support to rectify the life threatening problem in time.

KEY WORDS: TRAUMA PATIENT/ INJURY SEVERITY / POST- INJURY

PHYSIOLOGICAL RESPONSE/ INJURY OUTCOME / SHOCK INDEX

143 pages

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญแผนภาพ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 คำถามการวิจัย	7
1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย	7
1.4 สมมติฐานการวิจัย	8
1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย	8
1.6 ขอบเขตการวิจัย	11
1.7 นิยามตัวแปร	11
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	13
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	14
2.1 การบาดเจ็บรุนแรง	15
2.2 ภาวะช็อกในผู้บาดเจ็บ	32
2.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บ (กรณีภาวะช็อกในผู้บาดเจ็บ)	46
2.4 สรุปการทบทวนวรรณกรรม	57

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	59
3.1 ลักษณะของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	59
3.2 การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง	60
3.3 สถานที่เก็บข้อมูล	60
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	61
3.5 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	63
3.6 การตรวจสอบความตรง	63
3.7 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	64
3.8 การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง	65
3.9 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย	66
บทที่ 4 ผลการวิจัย	67
บทที่ 5 อภิปรายผล	75
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	84
6.1 สรุปผลการวิจัย	84
6.2 ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย	86
แบบสรุปแบบสมบูรณภาษาไทย	89
แบบสรุปแบบสมบูรณภาษาอังกฤษ	105
รายการอ้างอิง	119
ภาคผนวก	130
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	131
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	134
ภาคผนวก ค หนังสือรับรองการเก็บข้อมูลวิจัย	135
ภาคผนวก ง การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติวิจัย	140
ประวัติผู้วิจัย	143

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 กระบวนการอักเสบที่ตอบสนองต่อการบาดเจ็บในระบบประสาท	18
2.2 กระบวนการอักเสบที่ตอบสนองต่อการบาดเจ็บในระบบภูมิคุ้มกัน	19
2.3 กระบวนการอักเสบที่ตอบสนองต่อการบาดเจ็บในระบบต่อมไร้ท่อ	20
2.4 การแบ่งระดับของ Triage (Triage acuity system)	24
2.5 ค่า TRISS regression weight	31
2.6 การประเมินระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ	51
2.7 การให้คะแนนการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ	54
4.1 จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะการบาดเจ็บ	68
4.2 จำนวน ร้อยละ ค่าที่ได้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ ระดับความอึดตัวของออกซิเจน และผลลัพธ์การบาดเจ็บ	71
4.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันของความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน ต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บ	73
4.4 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน ในผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน	74

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพ	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในงานวิจัย	11
2.1 พยาธิสภาพภาวะช็อกทุกชนิด	37



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุยังคงเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขของทุกประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งรวมถึงประเทศไทย สำนักระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุขรายงานว่า ในปี พ.ศ. 2550 มีผู้บาดเจ็บและผู้บาดเจ็บเสียชีวิตสูงกว่าทุกปีที่ผ่านมา จำนวนผู้บาดเจ็บทั้งหมด 3,271,128 คน เสียชีวิต 29,845 คน อัตราการบาดเจ็บ 5198.55 ต่อประชากรแสนคน อัตราตายจากอุบัติเหตุ 47.42 ต่อประชากรแสนคน และอัตราป่วยตายร้อยละ 0.91 (สำนักระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข, 2551) ซึ่งสาเหตุการบาดเจ็บ 5 อันดับแรกที่มีอัตราการบาดเจ็บสูงสุดของประเทศในปี พ.ศ. 2550 ได้แก่ อุบัติเหตุการขนส่ง การสัมผัสกับแรงเชิงกลของวัตถุสิ่งของ การสัมผัสกับแรงเชิงกลของสิ่งมีชีวิต การพลัดตกหกล้ม และการถูกทำร้ายร่างกาย ซึ่งอัตราการบาดเจ็บมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ สำหรับสถิติการเกิดอุบัติเหตุในกรุงเทพมหานคร พบว่าในปี พ.ศ. 2550 มีจำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บจากการขนส่งจราจรจำนวน 18,854 คน และเสียชีวิตจำนวน 598 คน ซึ่งยังไม่รวมกับอุบัติเหตุชนิดอื่น เช่น การถูกทำร้ายร่างกาย หรือการจราจล (สำนักยุทธศาสตร์และการประเมินผล กรุงเทพมหานคร, 2551) สำหรับโรงพยาบาลเลิดสิน กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุขได้รายงานสถิติการบาดเจ็บในผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุเข้ารับการรักษาในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉินระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมาดังนี้ ปี พ.ศ. 2550 จำนวน 14,521 คน ปี พ.ศ. 2551 จำนวน 15,597 คน ปี พ.ศ. 2552 จำนวน 15,765 คน (งานเวชระเบียนและสถิติ โรงพยาบาลเลิดสิน, 2552) จากสถิติพบว่ามีผู้ป่วยจำนวนมากที่ได้รับอุบัติเหตุมีแนวโน้มของอัตราการเกิดอุบัติเหตุเพิ่มสูงขึ้นเช่นเดียวกัน การบาดเจ็บก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งรวมไปถึงค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล ทรัพย์สินยานพาหนะที่เสียหาย สำหรับผลกระทบต่อด้านสุขภาพ พบว่าประชาชนที่เกิดการบาดเจ็บรุนแรงมักมีร่องรอยของความพิการหลงเหลืออยู่ มีผลต่อการกลับคืนสู่สังคม การดำรงชีวิต และเกิดภาระแก่ครอบครัวและสังคมในระยะยาว (Haeusler, 2006)

กระทรวงสาธารณสุข และองค์กรที่เกี่ยวข้องจึงได้พัฒนาระบบบริการสุขภาพที่รองรับและจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นจากการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุอย่างต่อเนื่อง โดยปัจจุบันมีการจัดตั้งศูนย์

Excellent Trauma Center ขึ้นในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย และโรงพยาบาลระดับตติยภูมิที่มีความพร้อมและมีนโยบายและแผนปฏิบัติการที่ชัดเจนในการใช้แนวทางปฏิบัติในการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บตามหลัก Advanced Trauma Life Support (ATLS) ของ American College of Surgeons Committee on Trauma (ACS) (กาญจนา เซ็นนันท์, อรพรรณ โตสิงห์ และศิริอร สิ้นธุ, 2551) นอกจากนั้นเมื่อต้นปี พ.ศ. 2551 ได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2551 เพื่อเพิ่มการเข้าถึงบริการสุขภาพของประชาชนที่เจ็บป่วยหรือบาดเจ็บฉุกเฉินได้อย่างทั่วถึงและเป็นธรรม ร่วมกับการจัดหน่วยบริการการแพทย์ฉุกเฉินเพื่อให้บริการ ณ จุดเกิดเหตุ นำส่งผู้ป่วยเพื่อการรักษาในหน่วยบริการที่เหมาะสม และช่วยเหลือชีวิตระหว่างการนำส่ง ทั้งนี้เพื่อลดอัตราการตายและความพิการที่อาจเกิดจากการเข้าถึงบริการที่ล่าช้า (ปัทมา โมลี, อรพรรณ โตสิงห์ และศิริอร สิ้นธุ, 2551)

อัตราการตาย หรือการเกิดความพิการของผู้บาดเจ็บเกิดจาก 2 สาเหตุหลักๆ ได้แก่ สาเหตุแรกคือความรุนแรงของการบาดเจ็บ หากผู้ป่วยเกิดการบาดเจ็บของระบบการหายใจ ระบบไหลเวียนโลหิต หรือระบบประสาทอย่างรุนแรง ในระยะแรกมักมีอาการหมดสติ หายใจหอบ หรืออาจมีภาวะหัวใจหยุดเต้น การบาดเจ็บรุนแรงมักเกิดร่วมกับการเสียเลือดซึ่งมีผลต่อระบบการไหลเวียนของร่างกาย (อนันต์ ตันมุขกุล, 2547, กาญจนา เซ็นนันท์, อรพรรณ โตสิงห์ และ ศิริอร สิ้นธุ 2551) การหายใจผิดปกติ การขาดอากาศหายใจ หากเกิดขึ้นนานกว่า 4 นาทีจะทำให้สมองขาดออกซิเจนอย่างรุนแรง ส่งผลทำให้เกิดสมองตายได้ในเวลาต่อมา (Pons et al., 2002) สาเหตุที่สองคือการช่วยเหลือ ณ จุดเกิดเหตุ ระหว่างการนำส่งและการช่วยเหลือในห้องฉุกเฉิน จากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ความรวดเร็วและการจัดการเบื้องต้น ณ จุดเกิดเหตุและระหว่างการนำส่งมีผลต่อการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ และประมาณร้อยละ 60 ที่ผู้บาดเจ็บมาถึงโรงพยาบาลและเสียชีวิตภายในเวลา 2-3 นาทีหลังการบาดเจ็บในช่วงเวลาดังกล่าวหากผู้บาดเจ็บได้รับการประเมินภาวะคุกคามชีวิต และได้รับการช่วยชีวิตได้ทันทีที่ส่งผลต่อการรอดชีวิตของผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุรุนแรงเช่นกัน ซึ่งหากผู้บาดเจ็บรุนแรงได้รับการประเมินและแก้ไขภาวะคุกคามชีวิตก่อนการนำส่งจะมีผลให้เกิดการรอดชีวิตถึงร้อยละ 35 (ทองอวบ อุดวิเชียร, 2548, Kauvar & Wade, 2006, Lienhart et al., 2008)

การประเมินผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุเบื้องต้น ใช้วิธีการสำรวจอาการทั่วไปของผู้ป่วยอย่างรวดเร็ว (Rapid overview) กล่าวคือหากมีภาวะวิกฤตที่จะทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตต้องรีบแก้ไขก่อน (Primary survey) หากผู้ป่วยพ้นระยะวิกฤตแล้ว จึงค่อยเริ่มซักประวัติและตรวจร่างกายโดยละเอียด (Secondary survey) แล้วจึงให้การรักษาที่เฉพาะเจาะจงกับอาการบาดเจ็บ (Definitive care) (ปรีชา ศิริทองถาวรและคณะ, 2549, ACS, 2004, Schulman, 2009) ผู้ประสบอุบัติเหตุอาจมีการบาดเจ็บได้หลายระบบ และการบาดเจ็บนั้นอาจไม่แสดงออกให้เห็นตั้งแต่ในระยะแรก

การละเลยหรือไม่รู้ถึงการบาดเจ็บของผู้ป่วยจะทำให้การบาดเจ็บไม่ได้รับการรักษาหรือเกิดมากขึ้น การดูแลในระบบทางเดินหายใจ ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบประสาทควรคำนึงถึงความรุนแรง และชนิดของการบาดเจ็บ ซึ่งผลกระทบจากอุบัติเหตุจะส่งผลต่อระบบไหลเวียน และระดับออกซิเจนของผู้บาดเจ็บ (สุรกิจ พรชัย และคณะ, 2550) ผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงที่มีการบาดเจ็บหลายระบบ (Multiple trauma) จะส่งผลทำให้เกิดการสูญเสียเลือด และน้ำทั้งภายในและภายนอกร่างกาย (Hypovolemic shock) อย่างเฉียบพลัน โดยมีผลทำให้การบีบตัวของหัวใจเพื่อนำเลือดไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ ของร่างกายลดลง ปริมาตรเลือดที่ออกจากหัวใจไม่เพียงพอ การเสียเลือดในระบบไหลเวียน (Loss circulating volume) ทำให้มีการลดลงของการกระตุ้น (Baroreceptor) ในหลอดเลือดแดงใหญ่ มีผลลดการยับยั้งศูนย์ควบคุมการหดตัวของหลอดเลือด (Vasoconstrictor center) ในก้านสมอง และลดปริมาณเลือดที่บีบจากหัวใจลดลง ส่งผลให้เกิดแรงต้านหลอดเลือดส่วนปลายลดลง และจะกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติกทำให้หัวใจบีบตัวเร็วขึ้นทำให้ขาดความสมดุลของระบบการไหลเวียนของโลหิต จากกระบวนการดังกล่าวข้างต้นคือกลไกการเกิดภาวะช็อกในผู้บาดเจ็บรุนแรง ซึ่งระดับการตอบสนองของร่างกายจะแปรผันตามระดับความรุนแรงและระยะเวลาของภาวะช็อก และหลังจากการเกิดภาวะช็อกเนื้อเยื่อมีการขาดเลือดไปเลี้ยงอย่างต่อเนื่องส่งผลให้ระบบการทำงานของเซลล์ในอวัยวะต่างๆ สูญเสียหน้าที่ (End - organ dysfunction) หากภาวะดังกล่าวไม่ได้รับการแก้ไขทันเวลาจะส่งผลต่อการเสียชีวิตสูง (Macbeth, 2004, Phillip, 2004, Wilmot, 2010)

ในการวัดผลลัพธ์การบาดเจ็บครั้งนี้ได้ใช้ดัชนีแสดงภาวะช็อกมาเป็นตัวชี้วัดผลลัพธ์การบาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน การเฝ้าระวังภาวะช็อกจึงมีความจำเป็นในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงจากอุบัติเหตุซึ่ง Cannon และคณะ (Cannon, Braxton, Smith, Mahnken, Carlton, & Moncure, 2009) ได้ศึกษาผู้ป่วยที่บาดเจ็บรุนแรงพบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะช็อกคือ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ โดยที่ค่าความรุนแรงมากกว่า 17 คะแนน อายุเฉลี่ย 33 ปี และเป็นเพศหญิง รวมถึงอัตราการตายจากอุบัติเหตุ ($p < 0.0001$) และในการศึกษาได้ใช้ Shock Index (SI) เป็นเครื่องมือในการประเมินภาวะช็อกในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง และค่าดัชนีแสดงภาวะช็อก ที่มากกว่า 0.9 จะส่งผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยที่มีภาวะการเปลี่ยนแปลงของระบบการไหลเวียนมากที่สุด การศึกษาที่ผ่านมามุ่งเน้นให้ความสนใจเฉพาะระดับความดันโลหิต (Blood pressure) อัตราการหายใจ (Respiratory rate) ระดับความรู้สึกตัว (Glasgow coma score) และกลไกการบาดเจ็บของผู้ป่วย (Mechanism of injury) ในการนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการคัดกรองผู้บาดเจ็บรุนแรง (Begley, Chang, Wood, Weltge, 2004) ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้ว การประเมินภาวะช็อกอย่างถูกต้องแม่นยำโดยใช้ดัชนีแสดงภาวะช็อก (Shock Index) จะสามารถช่วยให้ผู้บาดเจ็บรุนแรงได้รับการแก้ไขภาวะช็อกได้อย่างรวดเร็วพ้นจากภาวะคุกคามชีวิต และดัชนีแสดงภาวะช็อกยังถูกเสนอให้เพิ่มเข้าไปในระบบการ

คัดกรองผู้ป่วย ณ จุดเกิดเหตุ และในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (Cannon et al., 2009) เพื่อใช้ประเมินผลลัพธ์การบาดเจ็บรุนแรงในผู้ป่วยอุบัติเหตุซึ่งสอดคล้องกับการกำหนดของ Joint Commission International Accreditation (JCIA) ซึ่งได้กำหนดให้มีการประเมินคัดกรองผู้ป่วยทุกรายที่มารับบริการทางการแพทย์ โดยคำนึงถึงความรุนแรงของอาการที่นำพาผู้ป่วยมาโรงพยาบาล ซึ่งหากมีระบบการคัดกรองที่ได้มาตรฐานจะนำไปสู่การบริการอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป (ทิพา ชาญ, 2551)

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บหรือภาวะช็อกได้แก่ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน ซึ่งปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัยเป็นปัจจัยที่ประเมินได้ง่ายและสามารถนำไปใช้ในการคัดกรอง (Triage) ผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บรุนแรงเพื่อช่วยให้ผู้บาดเจ็บได้รับการตรวจวินิจฉัยและรักษาอาการบาดเจ็บตามสภาพความรุนแรงที่เกิดขึ้นได้ทันเวลา (สันต์ชัย เตชะโสภณมณี, 2547, Chhangni, 2005, Moore et al., 2008) การประเมินการบาดเจ็บตามหลักสากล สามารถประเมินได้ 2 ชนิด ได้แก่ การประเมินการบาดเจ็บตามกายวิภาคของอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บ (Anatomical) โดยสามารถประเมินจากความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score: ISS) และการประเมินการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยาของร่างกาย (Physiological) โดยประเมินได้จากการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (Revised Trauma Score: RTS) (Kulshrestha, Munshi, & Wait, 2004) ซึ่ง Moini, Rezaishiraz and Zafarghandi (2000) ได้ทำการศึกษาโดยนำการประเมินการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยาของร่างกายโดยประเมินได้จากการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) และ การประเมินการบาดเจ็บตามกายวิภาคของอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บโดยประเมินได้จากความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) พบว่าทั้ง 2 ปัจจัยมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการตาย และระยะเวลาในการนอนในโรงพยาบาลของผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บ และสามารถร่วมกันทำนายอัตราการตายและระยะเวลาในการนอนในโรงพยาบาลได้ ($p < 0.05$)

ความรุนแรงของการบาดเจ็บจะส่งผลให้ร่างกายเกิดการตอบสนองเพื่อส่งสัญญาณให้ทราบว่าร่างกายกำลังเกิดภาวะการบาดเจ็บหรืออวัยวะนั้นได้รับการบาดเจ็บหลังการบาดเจ็บจะมีกระบวนการที่มีประสิทธิภาพต่อชีวิตสามารถทำให้ร่างกายเกิดการปรับตัวเพื่อให้เกิดความสมดุลซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่ตอบสนองต่อการบาดเจ็บ (Inflammatory response) ที่จะทำให้ร่างกายกลับสู่ภาวะปกติและช่วยกำจัดเชื้อโรคออกไป ในการบาดเจ็บที่ไม่รุนแรงร่างกายจะใช้กระบวนการนี้เพียงเล็กน้อยแต่หากมีการบาดเจ็บรุนแรงกระบวนการนี้จะถูกใช้มากขึ้นในผู้บาดเจ็บรุนแรงที่ไม่ได้รับการดูแลรักษาอย่างถูกต้องเหมาะสมจะส่งผลให้เกิดอวัยวะต่างๆ ของร่างกายทำงานล้มเหลว (Organs dysfunction) และอาจเสียชีวิตในเวลาต่อมาได้ (Aller et al., 2006, Lenz, Franklin, &

Cheadle, 2007) จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ ที่มีค่าคะแนนความรุนแรงที่มากกว่า 10 คะแนน ($ISS > 10$) สามารถทำนายการเกิดภาวะช็อกได้ ($p < 0.001$) โดยผู้บาดเจ็บต้องได้รับการดูแลรักษาอย่างเร่งด่วน (Cannon et al., 2009) และความรุนแรงของการบาดเจ็บที่มีค่าคะแนนมากกว่า 22 คะแนน ($ISS > 22$) สามารถทำนายอัตราการได้รับเลือดของผู้บาดเจ็บที่มีภาวะช็อกที่ $odd\ ratio = 1.09$ (95% CI, $p < 0.001$) เมื่อเทียบกับกลุ่มผู้บาดเจ็บที่ค่า ISS น้อยกว่า 22 คะแนน และสามารถทำนายอัตราตายจากอุบัติเหตุที่ $odd\ ratio = 1.05$ (95% CI, $p < 0.001$) (Malone et al., 2003)

การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บซึ่งเป็นการประเมินการบาดเจ็บของร่างกายที่มีการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิวิทยาหลังการบาดเจ็บ เมื่อผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บรุนแรงจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในระบบความดันโลหิต ระบบการหายใจ และระบบประสาท (อนันต์ ตันมุกขกุล, 2547) ในผู้บาดเจ็บรุนแรงที่มีภาวะช็อกร่างกายจะสูญเสียเลือดและน้ำออกจากระบบการไหลเวียนจำนวนมากมีผลทำให้ปริมาตรเลือดไหลกลับสู่หัวใจลดลง ปริมาณเลือดที่ออกจากการบีบตัวของหัวใจในแต่ละครั้งลดลง มีผลต่อแรงต้านทานส่วนปลายลดลงความดันโลหิตลดลง เมื่อเลือดไม่สามารถไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆได้ทำให้เซลล์ขาดออกซิเจนสมองจะกระตุ้นให้ร่างกายหายใจเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้ได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอเพื่อป้องกันภาวะการเป็นกรด (Metabolic acidosis) และหากเซลล์ขาดเลือดและออกซิเจนไปเลี้ยงเป็นเวลานานเกิน 4 นาทีก็จะเป็นผลให้สมองขาดออกซิเจน (Pons et al., 2002) ผู้บาดเจ็บอาจหมดสติได้ (Chulay & Burns, 2006; Kepros, Gauvin, Reed & Osuch, 2006)

ในการศึกษาของ Smith และคณะ (Smith, Williams, Agudelo, Shannon, Morgan, Stahel, & Moore, 2007) ได้ทำการศึกษาผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บกระดูกเชิงกรานหักและมีความดันโลหิตซิสโตลิกต่ำกว่า 90 มิลลิเมตรปรอท พบว่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) สามารถทำนายอัตราการรอดชีวิตได้ ($p < 0.001$) และพบอีกว่าผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของกระดูกเชิงกรานจะเสียชีวิตด้วยการเสียเลือดอย่างเฉียบพลัน ซึ่งมีผู้บาดเจ็บร้อยละ 51.8 ที่เสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกหลังการรับไว้ในอนโรพยาบาล และยังได้ทำการศึกษาต่ออีกว่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยที่เสียเลือดอย่างเฉียบพลัน (Active bleeding) โดยที่การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บสามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตได้ (Area Under Receiver Operating Characteristic: AUROC = 0.81) และสามารถนำมาทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บได้ดีและส่งผลถึงการทำหน้าที่ของร่างกาย (Functional status) หลังการบาดเจ็บได้ (AUROC = 0.85) (Oyetunji et al., 2010)

ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (Oxygen saturation : StO₂) โดยภาวะพร่องออกซิเจนของเนื้อเยื่อในร่างกายจะเกิดขึ้นระหว่างภาวะช็อก ทำให้การขนส่งออกซิเจน (Oxygen delivery) น้อยลง การใช้ออกซิเจน (Oxygen Consumption) ก็จะไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายในกระบวนการแปรรูปออกซิเจนที่ใช้ในการหายใจของเซลล์ ทำให้เกิดภาวะพร่องออกซิเจนในระดับเซลล์ ฉะนั้นการวัดภาวะพร่องออกซิเจนจะสัมพันธ์กับระดับความรุนแรงของภาวะช็อก การเฝ้าติดตามภาวะพร่องออกซิเจนอย่างต่อเนื่องจะส่งผลต่อการแก้ไขภาวะดังกล่าวในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการเกิดภาวะพร่องออกซิเจน (Tissue perfusion) ขึ้นอยู่กับ 3 องค์ประกอบหลักของระบบการทำงานของหัวใจ ได้แก่ การบีบตัวของหัวใจ (Heart contractility), ปริมาตรเลือด (Blood volume) และความต้านทานส่วนปลายหลอดเลือด (Vessels resistance) ซึ่งพบว่าหากมีปัจจัยที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบการทำงานของหัวใจ ก็จะทำให้เกิดภาวะพร่องออกซิเจน (Tissue perfusion) ได้เช่นกัน (Tuggle, 2009) จากการศึกษาพบว่าการใช้เครื่องวัดระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (Pulse oximetry) มีความจำเป็นในผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะช็อก เพื่อที่จะสามารถประเมินภาวะพร่องออกซิเจน (Tissue perfusion) (Smith, Bricher, & Putham, 2008) สอดคล้องกับ Sagraves และคณะ (Sagraves, Newell, Bard, Watkins, Corcoran, McMullen, & Ratondo, 2009) ที่ได้ทำการศึกษาการใช้ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (Oxygen saturation) นำมาทำนายภาวะพร่องออกซิเจนในผู้ป่วยบาดเจ็บ ณ จุดเกิดเหตุ (Pre-hospital care) ซึ่งระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนสามารถทำนายภาวะพร่องออกซิเจนได้ ($p = 0.048$) และมีค่า odd ratio = 3.08 ทำให้การนำเครื่องวัดระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน มาใช้ได้ในกรณีการปฏิบัติการณ์ทางการแพทย์ได้เป็นอย่างดีเพราะในสถานการณ์ดังกล่าวไม่สามารถวัดภาวะพร่องออกซิเจนจากค่าของออกซิเจนในเลือด (Arterial blood gas) ได้ และในขณะเดียวกันก็สามารถนำเครื่องวัดระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนมาติดตามภาวะพร่องออกซิเจน ในงานอุบัติเหตุได้ดีเช่นเดียวกัน

การศึกษาของ Moore และคณะ (Moore, Nelson, McKinley, Moore, Nathens, Rhee, & Puyana, 2008) ได้ทำการศึกษาผู้ป่วยบาดเจ็บที่ได้รับอุบัติเหตุและมีภาวะช็อก (Systolic Blood Pressure < 90 mmHg) ในผู้ป่วยบาดเจ็บที่เกิดภาวะช็อกหลังการเกิดอุบัติเหตุใน 1 ชั่วโมงแรก โดยการติดเครื่องวัดระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน เพื่อเฝ้าติดตามภาวะพร่องออกซิเจน ผลการศึกษาพบว่าค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนที่ลดลงจะส่งผลต่อภาวะช็อกได้เร็วโดยที่ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนที่น้อยกว่า 75% และน้อยกว่า 50% จะส่งผลต่อการเสียชีวิตได้ และค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนสามารถใช้ติดตามค่าออกซิเจนที่เปลี่ยนแปลงได้ ใน 1-3 ชั่วโมงแรกได้ดี โดยได้ค่าความเชื่อมั่น AUROC (95% CI) เท่ากับ 0.66, 0.65, 0.67 และได้ค่า odd ratio (95% CI) เท่ากับ 0.75, 0.76,

0.75 ในแต่ละชั่วโมงตามลำดับ ซึ่งยอมรับได้ว่าการวัดระดับความอึดตัวของออกซิเจนมีความจำเป็นในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง

จะเห็นได้ว่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับผลลัพธ์ของการบาดเจ็บ ในวรรณกรรมต่างประเทศ ทั้งยังเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญในการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน แต่ยังมีการศึกษาในประเทศไทยน้อย และยังขาดองค์ความรู้ในการนำไปใช้เพื่อทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บในผู้ป่วยบาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน สำหรับห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลเลิดสิน ยังไม่ได้มีการนำค่าตรวจนี้แสดงภาวะช็อกมาใช้ในการประเมินผู้ป่วยบาดเจ็บ โดยในการศึกษานี้ใช้ค่าตรวจนี้แสดงภาวะช็อกเป็นตัวชี้วัดผลลัพธ์การบาดเจ็บ และนำค่าตรวจนี้แสดงภาวะช็อกมาประเมินคัดกรองผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงที่มีภาวะช็อกเพื่อเป็นประโยชน์ในการคัดกรองให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในการให้บริการทางการแพทย์สามารถใช้ค่าตรวจนี้แสดงภาวะช็อกในการเฝ้าระวังประเมินสภาพความรุนแรงของการบาดเจ็บอย่างต่อเนื่องเพื่อแก้ไขภาวะคุกคามชีวิตได้ทันที และลดอุบัติการณ์การเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงในประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานสากล ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเพื่อวิเคราะห์ว่าปัจจัยที่สำคัญได้แก่ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน สามารถทำนายผลลัพธ์ของการบาดเจ็บ หรือค่าตรวจนี้แสดงภาวะช็อก ได้หรือไม่

1.2 คำถามการวิจัย

ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน สามารถทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บของผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่ได้รับบาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน ได้หรือไม่ อย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาอำนาจการทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บของผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่ได้รับบาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน จากปัจจัยด้านความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน

1.4 สมมติฐานการวิจัย

ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน สามารถทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บของผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่ได้รับบาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินได้

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับผลลัพธ์การบาดเจ็บรุนแรงในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินรวมถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดการบาดเจ็บรุนแรงในผู้ป่วยผู้ใหญ่ กล่าวคือการบาดเจ็บจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในระบบต่างๆของร่างกายเช่น ความดันโลหิต อัตราการหายใจ และระดับความรู้สึกตัว โดยในปัจจุบันการดูแลช่วยเหลือผู้บาดเจ็บจะใช้หลักการของ Advance Trauma Life Support (ATLS) ซึ่งเป็นแนวทางการปฏิบัติการช่วยเหลือชีวิตผู้บาดเจ็บที่มีประสิทธิภาพ และได้กำหนดขึ้นเป็นมาตรฐานการดูแลผู้บาดเจ็บของวิทยาลัยศัลยแพทย์สหรัฐอเมริกา (American College of Surgeons Committee, 2004) ประกอบด้วยขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติตามลำดับ คือ ABCDE (Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินสภาพผู้บาดเจ็บเบื้องต้น (Initial Assessment) ร่วมกับใช้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการภาวะฉุกเฉินชีวิต (Resuscitation) ได้อย่างรวดเร็วควบคู่กันไปเพื่อลดอัตราการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บรุนแรงในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน (ปรีชา สิริทองถาวรและคณะ, 2549, Schulman, 2009)

การบาดเจ็บรุนแรงส่งผลต่อการเกิดภาวะวิกฤตที่คุกคามชีวิตผู้บาดเจ็บโดยส่งผลกระทบต่อการทำงานของพยาธิสรีรวิทยาของร่างกาย ด้านจิตสังคม การรับรู้การรับรู้และการสูญเสียการทำหน้าที่ของร่างกาย เนื่องจากเกิดบาดเจ็บหลายระบบจะส่งผลกระทบต่อสูญเสียเลือดและน้ำทั้งภายในร่างกายและนอกร่างกาย ส่งผลต่อภาวะช็อกที่จะเกิดตามมาได้ (Butcher & Balogh, 2009) ช็อกเป็นภาวะที่มีเลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อไม่เพียงพอทำให้ไม่สามารถเกิดกระบวนการเมตาบอลิซึมของเซลล์ (Aerobic metabolism) ทำให้เซลล์ต้องการพลังงานมาใช้ในกระบวนการเผาผลาญพลังงาน (Metabolism) ในระยะแรกของการเสียเลือดจากการบาดเจ็บจะกระตุ้นให้ระบบต่อมไร้ท่อในสมอง (Neuro-endocrine) และเกิดการกระตุ้นการตอบสนองของการบาดเจ็บ (Inflammatory mediator response) ซึ่งระดับการตอบสนองของร่างกายจะแปรผันตามระดับความรุนแรงและระยะเวลาของภาวะช็อก การที่เนื้อเยื่อขาดเลือดไปเลี้ยงอย่างต่อเนื่องจะทำให้ขาดภาวะสมดุลของระบบไหลเวียน (Hemodynamic) อวัยวะสูญเสียหน้าที่ (End - organ dysfunction) หากไม่ได้รับการแก้ไขทันเวลาจะ

ส่งผลต่อการเสียชีวิตสูง (Macbeth, 2004, Phillips, 2004)

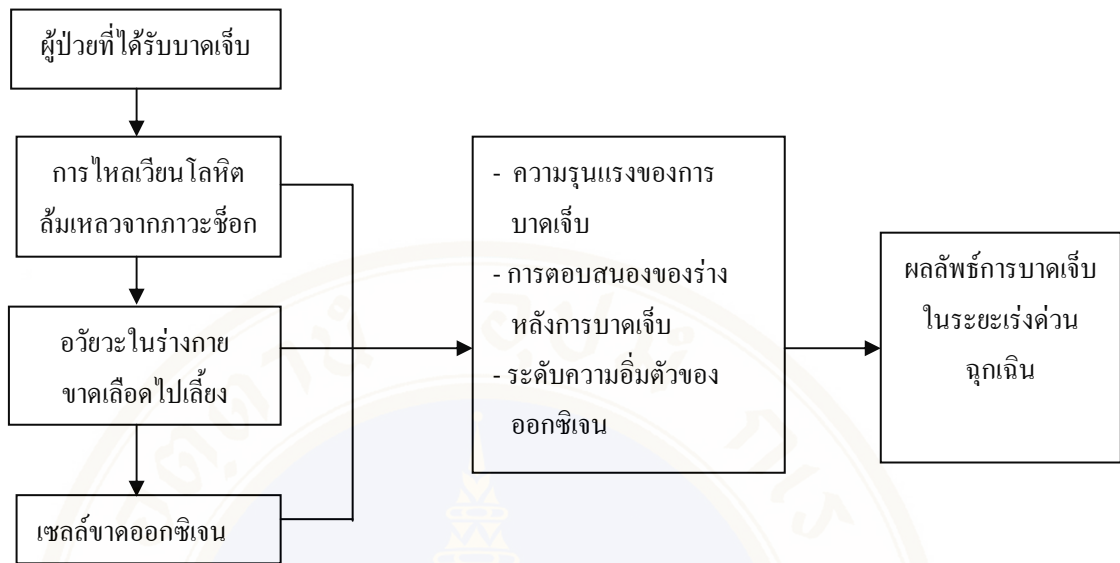
ในผู้ป่วยอุบัติเหตุบาดเจ็บหลายระบบจะเกิดการสูญเสียเลือด และน้ำทั้งภายในและภายนอกร่างกายอย่างเฉียบพลัน จากกลไกดังกล่าวจะส่งผลทำให้ปริมาณเลือดที่บีบตัวจากหัวใจห้องล่าง (Ventricular diastolic volume) ลดลง ปริมาตรเลือดที่ออกจากหัวใจไม่เพียงพอ การเสียเลือดในระบบไหลเวียน (Circulating volume) ทำให้มีการลดลงของการกระตุ้นศูนย์ควบคุม (Baroreceptor) ในหลอดเลือดแดงใหญ่ มีผลลดการยับยั้งของศูนย์ควบคุมการหดตัวของหลอดเลือด (Vasoconstrictor center) ในก้านสมอง ลดปริมาณเลือดที่ออกหัวใจ (Cardiac output) และศูนย์กระตุ้นยับยั้งการหดตัวของหลอดเลือด (Atrial stretch receptor) ส่งผลให้เกิดแรงต้านหลอดเลือดส่วนปลายลดลง (Peripheral arterial resistance) ทำให้ความดันโลหิตลดลง รวมถึงการกระตุ้นของระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic) ทำให้หัวใจบีบตัวเร็วขึ้น เพื่อรักษาสมดุลให้เลือดไปเลี้ยงสมอง (Macbeth, 2004, Phillip, 2004, Wilmot, 2010) การเปลี่ยนแปลงการทำงานที่ของระบบหัวใจและหลอดเลือดเป็นผลมาจากการตอบสนองทางระบบต่อมไร้ท่อในสมอง (Neuro endocrine) และระบบประสาทอัตโนมัติ ที่เกิดกลไกการปรับตัวและแสดงอาการของภาวะช็อก

การเสียเลือด (Blood loss) จะทำให้มีการลดลงของเลือดดำที่ไหลกลับไปที่หัวใจ (Venous return) ทำให้ปริมาณเลือดที่ออกหัวใจ (Cardiac output) ลดลงมีการทดแทนโดยการเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจและแรงบีบตัวของหัวใจ รวมถึงการหดตัวของหลอดเลือดดำและหลอดเลือดแดงทำให้มีการลดลงของความจุ (Capacitance) ในระบบหมุนเวียนโลหิตและการกระตุ้นของ beta 1 - adrenergic receptor ที่หัวใจผ่านทางระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic fiber) จะทำให้เกิดการบีบตัวของหัวใจเพิ่มขึ้น (Cardiac Contractility) เพื่อเพิ่มปริมาณเลือดที่ออกหัวใจ (Cardiac output) การทำงานที่มากขึ้นของหัวใจ (Workload) ทำให้มีการเพิ่มการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อหัวใจ และร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ อาจเกิดผลให้กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดหรือการทำงานที่ผิดปกติ

เมื่อเกิดภาวะช็อกทำให้เลือดไหลไประดับต่างๆ ได้น้อยลงเมื่อเนื้อเยื่อขาดเลือดไปเลี้ยงก็จะทำให้ผนังหลอดเลือดของปอดมีความตึงตัว (Permeability) เปลี่ยนแปลงไป มีผลทำให้ของเหลวจากหลอดเลือดถูกขับออกไปล้อมรอบถุงลมปอดซึ่งทำให้เกิดภาวะปอดบวมน้ำ (Pulmonary edema) และเกิดผลต่อการแลกเปลี่ยนก๊าซในปอดบางรายอาจพบ Shock lung syndrome หรือ Adult respiratory distress syndrome (ARDS) เกิดจากการหลังสาร (Endotoxin) เข้าสู่กระแสเลือด ผู้ป่วยจะมีอาการหายใจเร็ว กระสับกระส่าย (PO₂) ลดลงอย่างรวดเร็ว และถ้าขาดออกซิเจนนานจะทำให้ PCO₂ เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดภาวะเป็นกรด (metabolic acidosis) ตามมาได้ (Kepros, Gauvin, Reed, & Osuch, 2006, Maniatis, Kotanidou, Catravas, & Orfanos, 2008)

ในภาวะช็อกการจัดการภาวะคุกคามชีวิต (Resuscitation) จะทำให้เกิดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อที่ขาดออกซิเจน (Ischemia reperfusion injury) ที่ร่างกายในการตอบสนองต่อภาวะการเสียเลือดและน้ำจากระบบไหลเวียน (Hypovolemia) ร่างกายจะรักษาเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจและสมอง การตอบสนองของร่างกายต่อภาวะการเสียเลือดในปริมาณไม่มากนักร่างกายสามารถปรับชดเชยได้ อาการแสดงของช็อกไม่ชัดเจน ระบบสมดุลของการไหลเวียนโลหิต (Hemodynamic) จะคงที่ (Compensatory phase) เมื่อมีภาวะพร่องออกซิเจน (Tissue hypo-perfusion) ต่อไปเรื่อย ๆ จะส่งผลให้เกิดเซลล์ตาย และการทำงานของเซลล์ผิดปกติ เนื้อเยื่อขาดออกซิเจนมากขึ้นจะเกิดกลไกปรับชดเชย (Decompensatory phase) ถ้าได้รับการรักษาไม่เหมาะสม การไม่สามารถประเมินอาการช็อกของผู้ป่วยได้ในตั้งแต่ระยะแรก และไม่สามารถทำให้ระบบไหลเวียน (Volume resuscitation) กลับมาเป็นปกติได้ทันจะส่งผลให้เกิดการเสียเลือดและน้ำจากระบบไหลเวียน (Volume loss) ไปเรื่อย ๆ จะส่งผลให้ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจ (Cardiac output) ลดต่ำลง เกิดเนื้อเยื่อพร่องออกซิเจนไปเรื่อย (Progressive tissue) และเกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบไหลเวียน (Microcirculatory change) จากภาวะพร่องออกซิเจน (Tissue hypo-perfusion) เกิดเป็นระยะช็อกที่ไม่คืนกลับ (Irreversible phase) โดยการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อและเซลล์ที่ตายจะไม่ฟื้นตัวกับมาได้ถึงแม้จะให้สารน้ำหรือเลือด (Volume resuscitation) หรือการให้ยากระตุ้นความดันโลหิต (Vasopressure) ก็ไม่ช่วยให้ระดับความดันโลหิตคงที่ได้ อาจจะมีผลให้เกิดช็อกระยะสุดท้าย (Late phase) เซลล์สมองขาดออกซิเจน ผู้ป่วยอาจเสียชีวิตได้ในเวลาต่อมา (Macbeth, 2004, Phillip, 2004, Wilmot, 2010)

สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบว่าเมื่อผู้ป่วยเกิดการบาดเจ็บรุนแรง และมีการบาดเจ็บหลายระบบทำให้เกิดการสูญเสียเลือดและน้ำทั้งภายในและภายนอกอย่างเฉียบพลันโดยจะกระตุ้นกระบวนการอักเสบ และการชดเชยในระบบสมดุลของร่างกายเพื่อคงไว้ซึ่งความปกติในระบบไหลเวียนโลหิต และการเปลี่ยนแปลงด้านพยาธิสรีรวิทยาของการบาดเจ็บตามระดับของความรุนแรงของการบาดเจ็บมีผลต่อค่าดัชนีแสดงภาวะช็อก เนื่องจากการเกิดภาวะช็อกจะทำให้เกิดการตอบสนองของระบบประสาท ระบบการไหลเวียน และระบบการหายใจคือเกิดภาวะพร่องออกซิเจนของเซลล์ โดยมีการเปลี่ยนแปลงของระดับออกซิเจนในเลือดและในเซลล์ หากการบาดเจ็บดังกล่าวไม่ได้การจัดการแก้ไขภาวะคุกคามชีวิตในทันทีก็จะมีผลให้อวัยวะต่างๆ เสียหน้าที่ โดยทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของค่าความดันโลหิต และการเต้นของหัวใจ ซึ่งค่าเหล่านี้คือดัชนีแสดงภาวะช็อกหรือผลลัพธ์การบาดเจ็บที่เปลี่ยนแปลงไปนั่นเอง และส่งผลต่อการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บในเวลาต่อมาได้ โดยกรอบแนวคิดในการวิจัยสรุปได้ดังแผนภาพ 1.1



แผนภาพ 1.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในงานวิจัย

1.6 ขอบเขตการวิจัย

เป็นการศึกษาเชิงบรรยาย เพื่อศึกษาหาอำนาจการทำนายความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน ต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินของผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่ได้รับอุบัติเหตุโดยได้รับการคัดกรองให้อยู่ในประเภทฉุกเฉินและฉุกเฉินมากเท่านั้น ที่เข้ารับการรักษที่ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน ในโรงพยาบาล เลิดสิน สังกัดกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข โดยการเก็บข้อมูลจากแฟ้มประวัติในผู้ป่วยบาดเจ็บย้อนหลังเป็นเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2552 ถึงเดือนพฤษภาคม 2553 ซึ่งใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นเวลา 4 เดือนตั้งแต่เดือน ธันวาคม 2553 ถึงเดือน มีนาคม 2554

1.7 นิยามตัวแปร

ความรุนแรงของการบาดเจ็บ หมายถึง การวัดระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บตามระบบของร่างกายที่ได้รับบาดเจ็บโดยใช้แบบวัดระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury severity score: ISS) พัฒนาโดย Baker และคณะ (Baker et al., 1974) และ Champion และคณะ (Champion et al., 1990) ซึ่งแบ่งบริเวณการบาดเจ็บ เป็น 6 บริเวณ ดังนี้คือ 1. ศีรษะและลำคอ 2. ใบหน้า 3. ทรวงอก

4. ช่องท้องและอวัยวะในช่องเชิงกราน 5. กระดูกเชิงกราน และแขน-ขา 6. ผิวหนัง โดยประเมินจากบริเวณของการบาดเจ็บรุนแรง 3 อันดับแรกแล้วนำมายกกำลังสอง นำค่าคะแนนมารวมกันสามารถใช้ประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บโดยจะประเมินใน 24 ชั่วโมงแรก หลังจากผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บ

การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ หมายถึง ปฏิบัติการตอบสนองของร่างกาย เมื่อเนื้อเยื่อในร่างกายได้รับการบาดเจ็บหรือกระทบกระเทือนจะส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายหลังจากที่ได้รับบาดเจ็บโดยใช้เครื่องมือ Revised trauma score (RTS) พัฒนาโดย Champion และคณะ (Champion et al., 1989) และ Revell และคณะ (Revell et al., 2003) โดยสามารถประเมินได้จากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย 3 ประการ คือ ระบบการหายใจ ระบบความดันโลหิต และระดับความรู้สึกตัว หลังจากผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บทันที เมื่อแรกรับที่ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน

ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (Oxygen saturation: StO₂) หมายถึง การประเมินภาวะพร่องออกซิเจนของเซลล์ (Tissue perfusion) สามารถประเมินได้จากระดับความอิ่มตัวในกระแสเลือดส่วนปลาย โดยใช้ Pulse oximeter ในการวัดระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนโดยใช้เครื่องมือวัดค่า Oxygen Saturation autonomic รุ่น Rossmax-R Innotek SA 210. ผลิตโดยบริษัท Rossmax Innotek corporation ประเทศไทยได้หวั่นรับประกันคุณภาพโดยบริษัท เซอร์โคลด์ฟ จำกัด ประเทศไทย โดยนำมาประเมินภาวะพร่องออกซิเจนหลังการบาดเจ็บทันที เมื่อแรกรับที่ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน

ผลลัพธ์การบาดเจ็บในระยะฉุกเฉิน หมายถึง สภาวะสุขภาพของผู้บาดเจ็บที่ปรากฏภายหลังจากได้รับบาดเจ็บ หรือภายหลังจากได้รับการบำบัดเบื้องต้น ในการศึกษาครั้งนี้วัดได้จากกรณีแสดงภาวะช็อกหลังจากร่างกายได้รับบาดเจ็บโดยการใช้ Shock Index (SI) พัฒนาโดย Allgower & Burric, (1967) และ Rady และคณะ (Rady, Nightingale, Little, Edward, 1992) ประเมินภาวะช็อกหลังการบาดเจ็บ ณ จุดเกิดเหตุ และในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โดยการคำนวณอัตราส่วนเต้นของหัวใจหารด้วยความดันโลหิตซิสโตลิก ซึ่งค่าที่ได้จะบอกถึงความรุนแรงของภาวะช็อกซึ่งค่าปกติอยู่ระหว่าง 0.5-0.7 ถ้ามากกว่า 0.9 จะส่งผลให้ผู้บาดเจ็บมีแนวโน้มการเสียชีวิตได้ง่าย

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นำแบบประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) แบบประเมินการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) การวัดระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (SpO_2) และดัชนีแสดงภาวะช็อก (Shock Index) จากงานวิจัยนำไปใช้เป็นข้อมูลในการประเมินการคัดกรองระดับความรุนแรงในผู้ป่วยอุบัติเหตุ เพื่อให้ผู้บาดเจ็บได้รับการดูแลรักษาตามความเร่งด่วนฉุกเฉินเพื่อแก้ไขภาวะวิกฤตได้ทันที โดยเพิ่ม Shock Index ในแบบประเมินการคัดกรองผู้ป่วยที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ของงานบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (EMS) และงานคัดกรองในงานอุบัติเหตุและฉุกเฉินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการคัดกรองให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

2. ผลการศึกษาที่ได้จากการศึกษาวิจัยจะทำให้เกิดองค์ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บ ได้แก่ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน รวมถึงดัชนีแสดงภาวะช็อก ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการเฝ้าระวังติดตามอาการเปลี่ยนแปลง และภาวะคุกคามชีวิตที่เกิดขึ้นในกลุ่มผู้บาดเจ็บที่มีระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บในระดับต่างๆ กันได้อย่างเหมาะสม

3. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยไปใช้สร้างเป็นแนวทางปฏิบัติ (Protocol) ในงานบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (EMS) เพื่อการนำส่งผู้บาดเจ็บรุนแรงและมีภาวะช็อก ไปยังโรงพยาบาลที่เป็นศูนย์อุบัติเหตุ (Trauma Center Level I-II) เท่านั้น หรือ โรงพยาบาลที่มีศักยภาพสูงในการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามมาตรฐานสากล

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษานี้เป็นการศึกษาอำนาจการทำนายความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน ต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บของผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่ได้รับบาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินโดยมีการศึกษาทบทวนเอกสารและงานวิจัยในประเด็นดังนี้

2.1 การบาดเจ็บรุนแรง

2.1.1 การตอบสนองของร่างกายต่อการได้รับบาดเจ็บ

2.1.2 ประเภทของกลไกการบาดเจ็บ

2.1.3 การคัดกรองผู้ป่วยในงานอุบัติเหตุและฉุกเฉิน

2.1.4 การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บรุนแรง

2.1.5 ระบบคะแนนในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บ

2.2 ภาวะช็อกในผู้ป่วยบาดเจ็บ

2.2.1 ความสำคัญของภาวะช็อกและพยาธิสรีรวิทยาของภาวะช็อก

2.2.2 กระบวนการช่วยเหลือดูแลเบื้องต้นในผู้ป่วยภาวะช็อก

2.2.3 การประเมินระดับความรุนแรงของภาวะช็อกในผู้ป่วยบาดเจ็บและเครื่องมือประเมินภาวะช็อก

2.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บ (กรณีภาวะช็อก) ในผู้ป่วยบาดเจ็บ

2.3.1 ผลลัพธ์การบาดเจ็บ

2.3.2 ความรุนแรงของการบาดเจ็บ

2.3.3 การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ

2.3.4 ระดับความอึดตัวของออกซิเจน

2.4 สรุปการทบทวนวรรณกรรม

2.1 การบาดเจ็บรุนแรง

การบาดเจ็บรุนแรงเกิดจากอุบัติเหตุที่เกิดจากแรงกระทบหรือจากพลังงานของแรงที่มากระทำต่อร่างกายซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบการทำงานของร่างกายที่ผิดปกติหลายระบบ (Multiple injuries) ซึ่งผู้บาดเจ็บเหล่านั้นต้องการที่จะได้รับการดูแลที่ถูกต้องและรวดเร็วจากทีมสุขภาพศูนย์อุบัติเหตุ (Emergency trauma care) (Jun et al., 2009) ในปัจจุบันการสาธารณสุขไทยได้มีการพัฒนาระบบการดูแลผู้บาดเจ็บ (Trauma care) มาโดยตลอดจนกระทั่งเกิดเป็น Excellence Trauma center Level I และ Level II ขึ้นในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยและโรงพยาบาลระดับตติยภูมิที่มีความพร้อมและมีศักยภาพในการดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุ รวมถึงการมีนโยบายและแผนปฏิบัติการที่ชัดเจนในการใช้แนวทางปฏิบัติในการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บตามหลัก ATLS ของวิทยาลัยศัลยแพทย์สหรัฐอเมริกา (American College of Surgeons Committee on Trauma, 2004) นอกจากนั้นเมื่อต้นปี พ.ศ. 2551 ได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ ปี พ.ศ.2551 เพื่อเพิ่มการเข้าถึงบริการสุขภาพของประชาชนที่เจ็บป่วยหรือบาดเจ็บฉุกเฉินได้อย่างทั่วถึงและเป็นธรรม ร่วมกับการจัดหน่วยบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency medical service: EMS) เพื่อให้บริการ ณ จุดเกิดเหตุ นำส่งผู้ป่วยเพื่อการรักษาในหน่วยบริการสุขภาพที่เหมาะสมและการช่วยเหลือชีวิตระหว่างการนำส่ง ทั้งนี้เพื่อลดอัตราการตายและความพิการที่อาจเกิดจากการเข้าถึงบริการสุขภาพที่ล่าช้า (อนันต์ คณมูขยกุล 2547; กาญจนา เชื้อจันทร์, ปัทมา โมลี, อรพรรณ โตสิงห์ และศิริอร สินธุ, 2551; Moore, 1995) ปัญหาสำคัญเร่งด่วนในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงพบว่าส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบการหายใจ ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบสมองที่ได้รับการกระทบกระเทือนรวมถึงสัญญาณชีพที่อาจทำให้ผู้บาดเจ็บมีการเสียชีวิตในเวลาอันรวดเร็ว ฉะนั้นการแก้ไขภาวะวิกฤต และการประเมินสภาพผู้บาดเจ็บควรกระทำอย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพจึงจะสามารถช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บให้ปลอดภัยได้ จากการศึกษาพบว่าในการบาดเจ็บรุนแรง มีอัตราการตายที่สัมพันธ์ระยะเวลาการบาดเจ็บอยู่ 3 ระยะประกอบด้วย

1) ระยะฉับพลัน (Immediate death) ประมาณร้อยละ 50 ผู้บาดเจ็บจะเสียชีวิตทันทีหรือภายใน 2-3 นาทีหลังการเกิดอุบัติเหตุ สาเหตุเกิดจากการฉีกขาดของสมองหรือไขสันหลัง และหัวใจหรือหลอดเลือดใหญ่ที่ได้รับบาดเจ็บ เป็นการยากที่จะรักษาชีวิตผู้บาดเจ็บไว้ได้ ผู้บาดเจ็บมักเสียชีวิต ณ จุดเกิดเหตุ

2) ระยะแรก (Early death) ประมาณร้อยละ 30 จะเสียชีวิต ภายใน 2-3 ชั่วโมง และหลังการเกิดอุบัติเหตุ สาเหตุการตายจากภาวะขาดออกซิเจน การเสียเลือดตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทั้งภายใน และภายนอก ผู้บาดเจ็บกลุ่มนี้ต้องการการรักษาที่รวดเร็วและถูกต้องเพื่อช่วยชีวิตทันที

3) ระยะหลัง (Late death) ประมาณร้อยละ 20 จะเสียชีวิตหลังการเกิดอุบัติเหตุแล้วหลายวันหรือเป็นสัปดาห์ ขณะอยู่ในโรงพยาบาล สาเหตุการเสียชีวิตมักเกิดจากภาวะแทรกซ้อน เช่น การติดเชื้อ อวัยวะล้มเหลว การตายช่วงนี้มีความสัมพันธ์กับการรักษาเบื้องต้น และการช่วยชีวิต (ทองอวบ อุตวิเชียร, 2548, กาญจนา เซ็นนันท์, อรพรรณ โตสิงห์ และศิริอร สินธุ, 2551)

จากการรายงานของสำนักกระบาดวิทยากระทรวงสาธารณสุขใน ปีพ.ศ. 2550 พบว่ามีผู้บาดเจ็บและผู้เสียชีวิตสูงกว่าทุกปีที่ผ่านมา โดยมีจำนวนผู้บาดเจ็บทั้งหมด 3,271,128 ราย เสียชีวิต 29,845 ราย อัตราการบาดเจ็บ 5198.55 ต่อประชากรแสนคน อัตราตายจากอุบัติเหตุ 47.42 ต่อประชากรแสนคน และอัตราป่วยตายร้อยละ 0.91 ซึ่งการบาดเจ็บ 5 อันดับแรกที่มีอัตราการบาดเจ็บสูงสุดของประเทศในปี พ.ศ. 2550 ได้แก่ อุบัติเหตุการขนส่งการสัมผัสแรงเชิงกลของวัตถุสิ่งของ การสัมผัสกับแรงเชิงกลของสิ่งมีชีวิต การพลัดตกหกล้ม และการถูกทำร้ายร่างกาย ซึ่งอัตราการบาดเจ็บมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ สำหรับสถิติการเกิดอุบัติเหตุในกรุงเทพมหานคร พบว่าในปีพ.ศ. 2550 มีจำนวนผู้ที่ได้รับบาดเจ็บจากการขนส่งจราจร จำนวน 18,854 ราย และเสียชีวิต 598 รายซึ่งยังไม่รวมกับอุบัติเหตุชนิดอื่น เช่น การถูกทำร้ายร่างกายหรือการจราจร (สำนักยุทธศาสตร์และการประเมินผล กรุงเทพมหานคร, 2551) สำหรับโรงพยาบาลเลิดสิน กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ได้รายงานสถิติการบาดเจ็บในผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุเข้ารับการรักษาในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉินระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา ดังนี้ ปี พ.ศ. 2550 จำนวน 14,521 ราย ปีพ.ศ. 2551 จำนวน 15,597 ราย ปี พ.ศ. 2552 จำนวน 15,765 ราย และมีอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุรวม 3 ปีเท่ากับ 70 ราย (งานเวชระเบียนและสถิติ โรงพยาบาลเลิดสิน, 2552) จากสถิติพบว่ามีผู้ป่วยจำนวนมากที่ได้รับอุบัติเหตุและมีแนวโน้มของอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่เพิ่มสูงขึ้นเช่นเดียวกัน

การบาดเจ็บก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมซึ่งรวมไปถึงค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล ทรัพย์สิน ยานพาหนะที่เสียหาย สำหรับผลกระทบด้านสุขภาพพบว่าประชาชนที่เกิดการบาดเจ็บรุนแรงมักมีร่องรอยของความพิการหลงเหลืออยู่ มีผลต่อการกลับคืนสู่สังคม การดำรงชีวิต และเกิดภาระแก่ครอบครัวและสังคมในระยะยาว (Haeusler, 2006) ในการศึกษาของ Breneman และคณะ (Breneman, Everest, Griggs, Slater, Carter, & Lee, 2003) พบว่าในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บอายุมากกว่า 65 ปี โดยมีการประเมินผลลัพธ์การบาดเจ็บในระยะยาว พบว่าหลังเกิดการบาดเจ็บผู้ป่วยต้องพึ่งพาผู้อื่นมีความผิดปกติในการทำหน้าที่ของอวัยวะในร่างกายและส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตในระยะยาว และผู้ป่วยที่จำหน่ายกลับบ้านร้อยละ 81 จะต้องเข้ารับการฟื้นฟูสภาพร่างกายในศูนย์ดูแลผู้ป่วย ซึ่งเห็นสอดคล้องกับการศึกษาของ Jacoby, Acherson and Richmand (2006) ได้ทบทวนงานวิจัย 27 งาน (Systematic review) เกี่ยวกับปัจจัยที่มี

ผลกระทบต่อผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 65 ปี หลังจากการบาดเจ็บ ซึ่งการประเมินผลกระทบประกอบ ด้วยอัตราการตาย (Mortality) การเกิดความทุพพลภาพ (Morbidity) การเกิดภาวะแทรกซ้อน (Complication) ของการทำหน้าที่ของร่างกาย (Functional status) คุณภาพชีวิต (Quality of life) อุดมการณ์การเกิดภาวะโรคเกี่ยวกับจิตใจและอารมณ์หลังการบาดเจ็บ (Emotional health and mental health) ซึ่งพบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบที่เกิดขึ้นหลังการบาดเจ็บ คือ ความรุนแรง ของการบาดเจ็บที่ประเมินการบาดเจ็บตามกายวิภาคของอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บ (ISS) และการ ประเมินการเปลี่ยนแปลงของร่างกายด้านพยาธิสรีรวิทยา ได้แก่ ระดับความรู้สึกตัว (GCS), การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) และอายุ, เพศ รวมถึงการมีโรคร่วม ซึ่งพบว่า ผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 65 ปี จะมีการฟื้นตัวหลังการบาดเจ็บช้า เสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อน มากมาย ทั้งด้านร่างกายและจิตใจในระยะยาว

Bergeron และคณะ (Bergeron, Lavoie, Moore, Bamuita, Ratte, & Clas, 2006) ศึกษา ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บ จากระบบการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการบาดเจ็บ (Trauma registry) ซึ่งสะท้อนถึงค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ในการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บโดยศึกษาในผู้บาดเจ็บ จำนวน 6,839 ราย พบว่า อายุ เพศ การมีภาวะโรคร่วม และประเภทของการบาดเจ็บ ความรุนแรงของการ บาดเจ็บ และการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บที่แตกต่างกัน จะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในการ นอนโรงพยาบาล อัตราการตาย ความทุพพลภาพ และการที่ต้องรับการดูแลระยะยาว ซึ่งมีผลต่อ ค่าใช้จ่ายในการรักษาในการดูแลสุขภาพของผู้บาดเจ็บที่แตกต่างกัน

2.1.1 การตอบสนองของร่างกายต่อการได้รับบาดเจ็บ

ร่างกายเมื่อได้รับการบาดเจ็บหรือเกิดอุบัติเหตุจะทำให้เกิดการหลังสารการบาดเจ็บ (mediators) ต่าง ๆ ในร่างกาย โดยเกิดการตอบสนองการบาดเจ็บจากการส่งสัญญาณให้ทราบว่า กำลังเกิดภาวะการบาดเจ็บหรือได้รับการบาดเจ็บในอวัยวะนั้นๆ กระบวนการที่มีประสิทธิภาพต่อชีวิต สามารถทำให้เกิดการปรับตัว เพื่อให้เกิดความสมดุลของร่างกายเป็นปฏิกิริยาที่ตอบสนองต่อการ บาดเจ็บ โดยเฉพาะการตอบสนองที่เรียกว่า การตอบสนองต่อกระบวนการอักเสบ (Inflammatory response) (Aller et al., 2006, Lenz et al., 2007) เช่นในการใช้ออกซิเจน (Oxygen consumption) ระบบประสาทเป็นระบบที่ตอบสนองในทันทีก่อให้เกิดการนำเลือดกลับไปเลี้ยงส่วนที่ขาดเลือด (Ischemia revascularization) และหากเกิดอาการบวม (Edema) จะทำให้สารอาหารต่าง ๆ ไปสู่ บริเวณเนื้อเยื่อที่ได้รับบาดเจ็บมากขึ้น ในระยะนี้การตอบสนองที่เป็นการอักเสบจะเริ่มเกิดมากขึ้น จนกลายเป็นการบวมในเซลล์ (Interstitial edema) ทำให้เซลล์เยื่อบุผิว (Epithelial cell) ห่างออกจาก หลอดเลือดฝอย (Capillaries) มากขึ้นรวมถึงเม็ดเลือดขาวที่เป็นเซลล์ที่สำคัญในระบบภูมิคุ้มกัน

ยังมีผลต่อสารอาหารที่ไปยังเนื้อเยื่อต่างๆ โดยมีการใช้ออกซิเจนผิดปกติ เรียกว่า ภาวะภูมิคุ้มกัน (Immune phase) โดยเซลล์ที่ทำหน้าที่กำจัดเชื้อโรค (Phagocytosis) จะไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic glycolysis) แต่จะส่งผ่านทางเดินน้ำเหลือง ที่ขยายตัวขึ้นซึ่งเป็นผลจากไซโตคีน (Cytokine) และ โพรสตาแกรนดิน (Prostaglandin) ซึ่งถูกสร้างในบริเวณที่บาดเจ็บจากเซลล์เดิม ทำยสุดต่อมไร้ท่อ จะช่วยให้มีการนำออกซิเจนมามากขึ้นในเม็ดเลือดแดงและหลอดเลือดฝอย ทำให้เกิดการซ่อมแซมเนื้อเยื่อ และหากเกิดภาวะแทรกซ้อนขึ้นมาใหม่และส่งผลกระทบต่อเนื้อเยื่อ ก็จะทำให้ร่างกายกลับไปสู่การตอบสนองต่อกระบวนการอักเสบ เช่นเดิม (Keel & Trentz, 2005, Aller et al., 2006, Lenz et al., 2007) ซึ่งการอักเสบเป็นขบวนการตอบสนองที่ทำให้เกิดการซ่อมแซมและการทำลายของเนื้อเยื่อที่ได้รับบาดเจ็บ โดยการตอบสนองของร่างกายต่อสารการบาดเจ็บ (Mediators) จะอาศัยระบบของร่างกาย 3 ระบบ ได้แก่ ระบบประสาท ระบบภูมิคุ้มกัน และระบบต่อมไร้ท่อ ซึ่งเป็นการตอบสนองที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยาและกระบวนการแปรรูป (Metabolic system) จากการศึกษาได้สรุปและแยกประเด็นของ กระบวนการอักเสบของร่างกายไว้ดังนี้ (Aller et al., 2001, Chavarria et al., 2004, Lorente et al., 1996)

ตาราง 2.1 กระบวนการอักเสบที่ตอบสนองต่อการบาดเจ็บในระบบประสาท (Aller et al., 2001)

Activated blood component in the interstitial space	Machanism of pathophysiology	Responsibility	Metabolism	Trophic Mechanisms	Signs
Plasma - Exudate	- Cellular edema - Interstitial edema - Lymphatic circulation	- Vasomotor response - Vasoconstriction (Ischemia) - Vasodilation (Reperfusion)	- Anaerobic glycolysis - Lactate production - Cellular acidosis - Hypometabolism - Low temperature - Decreased energy expenditure - Oxidative stress	- Diffusion	- Inflammatory pain - Analgesia - Loss of function (somatic motor System) - Tissue edema

ตาราง 2.2 กระบวนการอักเสบที่ตอบสนองต่อการบาดเจ็บในระบบภูมิคุ้มกัน (Aller et al., 2001)

ตาราง 2.3 กระบวนการอักเสบที่ตอบสนองต่อการบาดเจ็บในระบบต่อมไร้ท่อ (Aller et al., 2001)

Activated blood Component in the interstitial space	Machanism of pathophysiology	Responsibility	Metabolism	Trophic Mechanisms	Signs
- Macrophages - Lymphocytes - Endothelial progenitor cells - Red blood cells	- Anabolism - Angiogenesis (blood capillaries) - Oxygen transport		- Regeneration or scarring - Repletion of energy stores - Oxidative metabolism - Oxidative phosphorylation - ATP hyperproduction - Coupled reaction	- Nutrition mediated by blood capillaries	- Increased fat and protein stores - Body weight

ปฏิกิริยาการอักเสบหรือกระบวนการ การตอบสนองต่อการอักเสบ (Inflammatory response) และการกระตุ้นการทำงานของเซลล์ (Activation of cellular process) เป็นกระบวนการที่ทำให้ร่างกายกลับสู่ภาวะปกติ และการกำจัดเชื้อโรคออกจากเซลล์ การบาดเจ็บที่ไม่รุนแรงจะใช้กระบวนการดังกล่าวเพียงเล็กน้อย แต่ถ้าหากมีการอักเสบหรือบาดเจ็บอย่างรุนแรงจะทำให้เกิดปฏิกิริยา การอักเสบที่มากเกินไป ถ้าไม่มีการดูแลรักษาที่เหมาะสมจะส่งผลให้เกิดอวัยวะและระบบต่างๆ ของร่างกายล้มเหลว (Multiple organ failure: MOF) และอาจเสียชีวิตได้ในเวลาต่อมา (วิชญ์ ไพรัชเวทย์, ธนวรรณ ศิริสกุล และจุมพล วิชาศรีศรี, 2550)

2.1.2 ประเภทของกลไกการบาดเจ็บ (Mechanism of injury: MOI)

กลไกการบาดเจ็บเกิดจากแรงหรือวัตถุที่มากระทำต่อร่างกาย จะส่งผลให้ร่างกายได้รับบาดเจ็บตามสภาพของการเกิดอุบัติเหตุที่มีแรงหรือพลังงานของวัตถุที่มากระทบ โดยกลไกการบาดเจ็บสามารถนำมาพิจารณาความรุนแรงของการบาดเจ็บได้ และสามารถทำนายผลลัพธ์ของผู้ป่วยหรือผู้บาดเจ็บ หลังประสบอุบัติเหตุ รวมถึงใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาช่วยชีวิตอย่างรีบด่วน เพื่อให้ผู้ป่วยพ้นภาวะวิกฤตและกลไกการบาดเจ็บสามารถแบ่งตามหลักสากลได้ 2 ชนิด ได้แก่ กลุ่มทะลุทะลวง (Penetrating trauma) และกลุ่มกระแทกกระชก (Blunt trauma) และในการศึกษาของอนันต์ ตันมุขกุล (2547), Rhee, et al. (2006), Schulman, (2009) อธิบายกลไกการบาดเจ็บและรูปแบบการบาดเจ็บดังนี้

2.1.2.1 กลุ่มทะลุทะลวง (Penetrating injuries) ได้แก่

1.2.1.1 ถูกของแหลมคม

- แผลของมีคมแหลมขนาดความกว้างไม่มากนักและแทงทะลุเข้าร่างกาย (Stab wound)

- แผลที่เกิดจากการทะลุผ่านทวาร หรือเสียบผ่านทวาร (Implement)

- แผลเกิดจากของมีคมแหลมเป็นแท่งเล็ก ๆ เช่น ตะปู (Puncture wound)

- แผลเกิดจากของมีคมฟันหรือบาด (Cut wound)

1.2.1.2 ถูกยิงด้วยอาวุธปืน เช่น ปืนพก (Gun shot wound) ปืนลูกซอง (Shot gun wound)

1.2.1.3 ระเบิด (Bombs)

2.1.2.2 กลุ่มที่ถูกกระแทกกระชก (Blunt injuries) เป็นการบาดเจ็บที่เกิดจากแรงกล ได้แก่ แรงกระชก อัด กระแทก ทับ บด แรงส่ง แรงกระชาก

1.2.2.1 การกระทบโดยตรง (Direct crush) เช่น ต่อย เตะ ตี เป็นต้น

1.2.2.2 แรงทับบด (Crush) เกิดได้ 2 กรณี คือ

- แรงอัด หรือแรงกด (Compressing) เช่น ถูกรถถอยมาอัดติดกำแพง, ดินถล่มทับ เป็นต้น

- แรงบด (Crushing) ถูกทับแล้ววัตถุหมุนข้ามตัวผู้บาดเจ็บ, แรงหมุน กระชาก เป็นต้น

1.2.2.3 แรงหยุดและส่งกระแทก

- แรงหยุดอย่างรุนแรง (Decelerating force) เช่น ตกจากที่สูง ขั้บรถชนกัน เป็นต้น
- แรงส่งอย่างรุนแรง (Accelerating force) เช่น ถูกรถชนอย่างแรงจนกระเด็น เป็นต้น

1.2.2.4 แรงถ่างหรือแรงกระชาก (Splitting) ได้แก่ การกระชากอวัยวะออกอย่างรุนแรง เช่น การจับแยกชิ้นส่วนออกจากลำตัวหรือถูกมีดแทง เป็นต้น

จากสภาพการบาดเจ็บตามกลไกการบาดเจ็บทำให้พยาบาลคัดกรองจะต้องรู้ถึงกลไกการบาดเจ็บเพื่อเป็นการคาดการณ์ล่วงหน้าได้ว่า ความรุนแรงการบาดเจ็บตามสภาพกลไกการบาดเจ็บจะส่งผลกระทบต่อสัญญาณชีพหรือการบาดเจ็บในอวัยวะส่วนใดบ้างที่อาจทำให้ผู้บาดเจ็บ เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิต จากการศึกษาของ Rhee, Kuncir and Johnson (2009) ได้ให้ความสำคัญของกลไกการบาดเจ็บที่จะส่งผลกระทบต่อเสียชีวิตหลังการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งพบว่าการบาดเจ็บแบบทะลุทะลวง (Penetrating) ผู้บาดเจ็บจะได้รับการบาดเจ็บในอวัยวะเฉพาะที่สามารถให้การรักษได้เร็วและง่ายต่อการวินิจฉัยและช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บทันที ส่วนการบาดเจ็บแบบกระแทก (Blunt) ผู้บาดเจ็บจะบาดเจ็บหลายระบบทำให้การวินิจฉัยค่อนข้างยากต้องอาศัยเวลาในการสังเกตอาการและตรวจคัดกรองหลายระบบ เพื่อหาสาเหตุของการบาดเจ็บ

Haider และคณะ (Haider, Chang, Haut, Cornwell, & Efron, 2009) ได้ทำการศึกษาถึงกลไกการบาดเจ็บที่สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิต โดยศึกษาในผู้ป่วยอุบัติเหตุ 515,464 ราย จากฐานข้อมูลการบาดเจ็บของประเทศอเมริกา (National Trauma Data Bank) พบว่ากลไกการบาดเจ็บแบบกระแทก (Blunt injury) ที่เกิดจากอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ชนกันมีอัตราการบาดเจ็บและเสียชีวิตมากถึง 52% โดยส่วนใหญ่จะเกิดการบาดเจ็บที่ศีรษะ (Head injury) และบาดเจ็บภายนอก (External injury) และอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ จะส่งผลกระทบต่อร่างกายในด้านความบกพร่องในการเดิน ความบกพร่องในการพูด และความบกพร่องในการกลืนที่ odd ratio (95% CI) เท่ากับ 1.68 , 1.19 และ 1.09 ตามลำดับ และส่งผลกระทบต่ออัตราการเสียชีวิตมากที่สุดที่ odd ratio (95% CI) เท่ากับ 1.49 ซึ่งเห็นสอดคล้องกับการศึกษาของ Boyle และคณะ (Boyle, Smith, & Archer, 2008) ที่ใช้กลไกการบาดเจ็บทำนายการเกิด การบาดเจ็บรุนแรง (Major trauma) โดยศึกษาในผู้ป่วย 4,571 รายโดยเก็บข้อมูลจากรายงานของระบบ EMS ในออสเตรเลียตะวันออกเฉียงใต้ (South Eastern State of Australia) จากผลการศึกษาพบว่า กลไกการบาดเจ็บที่พบมากที่สุด คือ อุบัติเหตุจากการบาดเจ็บโดยรถจักรยานยนต์ จำนวนทั้งสิ้น 2,041 ราย จากผู้บาดเจ็บทั้งหมด และกลไกการบาดเจ็บที่สามารถทำนายการบาดเจ็บรุนแรง (Major trauma) ได้ คือ อุบัติเหตุตกจากที่

สูงเกิน 5 เมตรที่ความไว (Sensitivity) = 11 ความจำเพาะ (Specificity) = 99 ค่าทำนายความเป็นจริง (Positive predictive value : PPV) = 10, $p < 0.0001$ และอุบัติเหตุดังกล่าวในเกิน 30 นาทีที่ ความไว = 7 ความจำเพาะ = 99 ค่าทำนายความเป็นจริง (PPV) = 8, $p = 0.0003$ โดยกำหนด $p < 0.05$ ซึ่งผลการศึกษานี้ทำให้ทราบว่าการใช้กลไกการบาดเจ็บ (Mechanism of injury) ในการคัดกรองผู้ป่วย ณ จุดเกิดเหตุ (Field triage) เพียงอย่างเดียวอาจไม่ได้ผลดีเพราะค่าความไว และค่าทำนายความเป็นจริง (PPV) ต่ำมาก ฉะนั้น การคัดกรองผู้ป่วย ณ จุดเกิดเหตุ พยาบาลกู้ชีพ จำเป็นต้องรู้ถึงกลไกการบาดเจ็บ ความรุนแรงของบาดเจ็บโดยการประเมินการบาดเจ็บตามกายวิภาคของอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บ และการประเมินการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยาของร่างกาย ของผู้บาดเจ็บร่วมด้วย

2.1.3 การคัดกรองผู้ป่วยในงานอุบัติเหตุและฉุกเฉิน

การคัดกรอง (Triage) เป็นการคัดกรองและการคัดแยกผู้ป่วยให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับทรัพยากรทางการแพทย์และปริมาณผู้ป่วย การคัดกรอง (Triage) แบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือการคัดกรอง ผู้ป่วยก่อนถึงโรงพยาบาล (Pre-hospital triage) ซึ่งรวมถึงการคัดกรองในกรณีของอุบัติภัย (Disaster) และการคัดกรอง ณ จุดเกิดเหตุ (Field triage) และส่วนที่สอง คือการคัดกรองผู้ป่วยในโรงพยาบาล (Inhospital triage) เช่น การคัดกรองที่แผนกผู้ป่วยนอก หรือการคัดกรองในห้องฉุกเฉิน ซึ่งในห้องฉุกเฉินมีผู้ป่วยจำนวนมากที่ประสบอุบัติเหตุ และเจ็บป่วยฉุกเฉินซึ่งในเวลาเดียวกันไม่สามารถให้บริการผู้ป่วยทุกรายพร้อมกันได้ ซึ่งเป้าหมายของการคัดกรอง คือการเลือกให้บริการผู้ป่วยที่มีความรุนแรงมากที่สุดก่อนเสมอ เช่น ในผู้ป่วยหยุดหายใจหรือหัวใจหยุดเต้นและอยู่ในภาวะช็อก จะได้รับการรักษาก่อนแม้ว่าในบางครั้งผู้ป่วยเหล่านี้จะมีพยากรณ์โรคที่ไม่ดี (Poor prognosis) โดยวัตถุประสงค์ของการคัดกรอง ไม่ได้อยู่ที่การให้คำวินิจฉัยโรคแต่เป็นการจำแนกความเจ็บป่วย เพื่อจัดลำดับความรุนแรงของอาการ และความจำเป็นรีบด่วนในการพบแพทย์ Kenneth and John (2007) ได้แบ่งรูปแบบของการคัดกรองในห้องฉุกเฉิน (Type of ER triage) โดยแบ่งลำดับความซับซ้อนของการคัดกรองได้เป็น 3 ลำดับคือ

1. การคัดกรองผู้ป่วยจำนวนมาก (Traffic director) เป็นการคัดกรองที่ง่ายและรวดเร็ว เพื่อให้เกิดความคล่องตัว ใช้หลักการประเมินรวดเร็ว (Quick look) ปัจจุบันใช้ในห้องฉุกเฉินอายุรกรรมของโรงพยาบาลศิริราช ซึ่งเป็นการใช้อุปกรณ์น้อยที่สุด โดยผู้ที่ทำการคัดกรอง อาจเป็นเจ้าหน้าที่ผู้ช่วยพยาบาลหรือพยาบาลที่ทำหน้าที่คัดกรองผู้ป่วย ให้ไปตรวจตามแผนกต่าง ๆ

2. การคัดกรองผู้ป่วยจำนวนน้อย (Spot check) จะมีการซักประวัติและประเมินอาการผู้ป่วยอย่างรวดเร็วโดยพยาบาล รูปแบบนี้เหมาะสมกับห้องฉุกเฉินที่มีผู้มาใช้บริการไม่มากนัก

3. การคัดกรองผู้ป่วยอย่างละเอียด (Comprehensive triage) จะใช้กับโรงพยาบาลที่มีผู้มาใช้บริการจำนวนมาก พยาบาลที่ทำหน้าที่คัดกรองจะต้องมีความรู้และทักษะในการจัดลำดับความรุนแรงด้วยความรวดเร็วมีการบันทึกอย่างเป็นระบบ มีการกำหนดเกณฑ์ที่ชัดเจน ปัจจุบันวิธีนี้ใช้กันอย่างแพร่หลายในโรงพยาบาลศูนย์ และโรงพยาบาลระดับตติยภูมิในประเทศไทย

ตาราง 2.4 การแบ่งระดับของการคัดกรอง (Triage acuity system) (Martinez, 1995)

2 levels	3 levels	4 levels	5 levels
- Emergency	- Emergent	- Life-threatening	- Resuscitation
- Non-Emergency	- Urgent	- Emergent	- Emergent
	- Non urgent	- Urgent	- Urgent
		- Non urgent	- Non urgent
			- Referred

ปัจจุบันการคัดกรองได้ใช้ในระบบ 5 ระดับการคัดกรอง(ทิพา ชาติ, 2551) เนื่องจากสามารถจำแนกความรุนแรงของการบาดเจ็บได้อย่างชัดเจน เช่น

1. ระบบการคัดกรองของออสเตรเลีย (Australasian Triage System: ATS)

เป็นการคัดแยกโดยใช้การซักประวัติ และสัญญาณชีพเบื้องต้น เป็นเกณฑ์ในการตัดสินระดับของความรุนแรง โดยระดับที่ 1 จะเป็นผู้ป่วยวิกฤตที่ต้องการความช่วยเหลืออย่างเร่งด่วน ระดับ 5 เป็นผู้ป่วยที่มีอาการเจ็บป่วยเพียงเล็กน้อย (Cameron et al., 1996)

2. ระบบการคัดกรองของแคนาดา (Canadian Triage and Acuity Scale: CTAS)

ใช้ในประเทศแคนาดาโดยพัฒนาจากระบบการคัดกรองของออสเตรเลีย (ATS) มีการนำเอาระดับคะแนนความปวด (Pain score) มาใช้ร่วมด้วย (Beveridge & Ducharine, 1997)

3. ระบบการคัดกรองของสหรัฐอเมริกา (Emergency Severity Index: ESI)

ใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกามีการจัดระดับความรุนแรง 5 ระดับ โดยอาศัยความรุนแรงของอาการและความต้องการในการใช้ทรัพยากร (Giboy et al., 1999)

Tanabe, Gimbel, Yarnold, Kyriacou and Adams (2004) ได้ทำการศึกษาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของการคัดกรองแบบสหรัฐอเมริกา (ESI) พบว่าสามารถคัดกรองผู้ป่วยได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพและมีความเที่ยงตรงสูงที่ $Kappa = 0.89$ และต่อมา Worster และคณะ (Worster, Gilboy, Fernandes, Eva, & Geisler, 2004) ได้ทำการวิจัยแบบทดลอง (RCT) ในการใช้ระบบการคัดกรองแบบสหรัฐอเมริกา (ESI) และการคัดกรองแบบแคนาดา (CTAS) โดยศึกษาจากประสบการณ์ของพยาบาลคัดกรอง โดยการอบรมทบทวนการคัดกรอง (Refresher Training) จำนวน 200 case พบว่า ค่าความเชื่อมั่นภายใน (Inter-rater reliability) ของการคัดกรองแบบสหรัฐอเมริกา (ESI) ได้ $Kappas = 0.89$ ส่วน ค่าความเชื่อมั่นภายในของการคัดกรองแบบแคนาดา (CTAS) ได้ $Kappas = 0.91$ ซึ่งการเลือกใช้ระบบการคัดกรองแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับสถานะของโรงพยาบาล จำนวนผู้ป่วยที่มารับบริการ จำนวนทรัพยากร บุคลากร และต้องคำนึงถึงความปลอดภัยจากการคัดกรอง เช่น การตัดสินใจที่ต่ำกว่าความเป็นจริง (Under triage) ทำให้ผู้ป่วยเกิดอันตรายได้ หรือเป็นการประเมินสภาพเกินความเป็นจริง (Over triage) ทำให้เกิดภาระงานที่เพิ่มมากขึ้นในการพยาบาลหรือดูแลผู้ป่วยซึ่งไม่อยู่ในภาวะวิกฤต

ปัจจุบันการคัดกรองผู้ป่วยในงานอุบัติเหตุและฉุกเฉินโรงพยาบาลเลิดสิน ได้ทำการคัดกรองเป็น 5 ระดับโดยอ้างอิงระบบการคัดกรองของแคนาดา (CTAS) มาปรับใช้โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับในการคัดกรองผู้ป่วยดังนี้

1. ผู้ป่วยฉุกเฉินมาก (Immediate life - threatening)

- การบาดเจ็บรุนแรง (Major trauma) การบาดเจ็บหลายระบบ (Multiple trauma) การมีบาดแผลแทงทะลุที่หน้าอก/ท้อง (Chest & abdomen injury) มีอาการแน่นหน้าอก หายใจลำบาก (Dyspnea) อาการแน่นท้องแข็ง (Guarding & rigidity) ความดันโลหิตต่ำ (Hypotension) หัวใจเต้นเร็ว (Tachycardia), แผลไฟไหม้ มากกว่า 25% ขึ้นไป

2. ผู้ป่วยฉุกเฉิน (Emergency)

- ผู้ป่วยอุบัติเหตุที่มีการบาดเจ็บแบบหลายระบบ (Multiple trauma), มีการหักของกระดูกหลายตำแหน่ง (Multiple fracture) เสี่ยงต่อภาวะช็อก บาดเจ็บหน้าอกมีรอยฟกช้ำ แผลไฟไหม้ระดับ 2-3 degree หรือมากกว่า 20% ขึ้นไป

3. ผู้ป่วยรีบด่วน (Urgent)

- ผู้ป่วยบาดเจ็บกระดูกไขสันหลังส่วนคอ (C-Spine injury) ที่ไม่มีความผิดปกติของระบบประสาทสั่งการ (Neuro- deficit)

- แผลเปิดมีเลือดออกมาก (Open wound), กระดูกหักมีแผลเปิด (Open

fracture) ที่สัญญาณชีพปกติ (Vital sign stable) ระดับความปวด (Pain score) มากกว่า 8 สามารถรอตรวจได้ 30 นาที

4. ผู้ป่วยเจ็บพลัน (Semi-urgent)

- มีแผลฉีกขาด หรือแผลลึกขนาดที่สามารถห้ามเลือดได้ ระดับความปวดเท่ากับ 4-7

คะแนน

- ผู้บาดเจ็บเล็กน้อยสามารถเดินมาเองได้สามารถรอตรวจได้ 60 นาที

5. ผู้ป่วยเรื้อรัง (Non-urgent)

- ผู้ป่วยนัดตรวจบาดแผลคดี (Forensic medicine)
- ผู้ป่วยอุบัติเหตุเล็กน้อยที่สามารถรอการตรวจได้มากกว่า 1-2 ชั่วโมง
- ผู้ป่วยที่มาทำแผลเก่าหรือฉีดวัคซีนตามนัด
- ผู้ป่วยเก่าที่มาตรวจซ้ำ หรือมีนัดพบแพทย์

โดยพยาบาลผู้ทำหน้าที่คัดกรอง จำเป็นต้องมีความรู้ (Knowledge) ประสบการณ์ (Experience) และทักษะ (Skill) รวมถึงต้องมีเจตคติ (Impression) ที่ดีในการช่วยเหลือผู้ป่วย รวมถึงเป็นผู้ที่สามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ดี และสามารถควบคุมอารมณ์และมีสติ เนื่องจากต้องเผชิญหน้ากับผู้ป่วยและญาติที่มีความต้องการและความคาดหวังที่แตกต่างกันเป็นอย่างมาก

2.1.4 การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บรุนแรง

การได้รับบาดเจ็บรุนแรงส่งผลให้ร่างกายไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อกลไกหลักของร่างกายที่สำคัญ 3 ประการ คือ ระบบประสาท ระบบการหายใจ และระบบการไหลเวียนโลหิต การดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะคุกคามชีวิต (Life threatening injuries) ควรเป็นไปตามลำดับความสำคัญของการบาดเจ็บทางสรีระวิทยาของการอยู่รอดโดยควรเน้นไปที่ (Active effort) คือการดูแลทางเดินหายใจ (Airway) การหายใจ (Breathing) และระบบไหลเวียนโลหิต (Circulation) หรือ ABCD แล้วจึงเริ่มทำการตรวจวินิจฉัยอย่างละเอียดต่อไปตามหลัก ATLS (American College of Surgeons Committion Trauma, 2004) การประเมินผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บเบื้องต้นประกอบด้วยการสำรวจอย่างรวดเร็ว (Rapid overview) โดยการตรวจเบื้องต้น (Primary survey) และตรวจอย่างละเอียด (Secondary survey) (ปรีชา ศิริทองถาวร, 2547, สุรกิจ พรชัย, วิธวินท์ เกสรศักดิ์ และจุมพล วิชาศรีศรี, 2550, Bell, & Krantz, 2000, Schulman, 2009)

2.1.4.1 การตรวจเบื้องต้น (Primary survey) (Bell & Krantz, 2000, Schulman, 2009) เป็นการดูแลเบื้องต้นตั้งแต่ ณ จุดเกิดเหตุ (Pre-hospital) โดยการค้นหาและรักษา สภาพของร่างกายให้อยู่ในสภาพปกติมากที่สุด โดยการตรวจอย่างรวดเร็ว (Initial assessment) ดูแลทางเดินหายใจป้องกันการบาดเจ็บของกระดูกไขสันหลังส่วนคอ การดูแลการหายใจ และระบบการไหลเวียนโลหิต (Primary survey with airway with cervical spine protection, breathing and circulation) หากพบภาวะคุกคามชีวิตต้องแก้ไขภาวะนั้นก่อนที่จะไปสู่ขั้นตอนของการวินิจฉัย (Diagnostic evaluation) และการรักษาตามการบาดเจ็บ (Definitive care) โดยรายละเอียด ดังนี้

1) การดูแลทางเดินหายใจ (Airway management) ในผู้ป่วยบาดเจ็บ การดูแลทางเดินหายใจ (Control airway) ต้องทำอย่างระมัดระวังไม่ควรถ้าให้เกิดการเคลื่อนไหวของกระดูกคอ (Hyper-extension) ในผู้ป่วยที่รู้สึกตัวดีการประเมินจากเสียงพูดจะบอกได้ว่าไม่มีปัญหาเรื่องทางเดินหายใจ (Airway) ในผู้ป่วยที่ไม่รู้สึกตัวหรือหมดสติการป้องกันการอุดตันของทางเดินหายใจ (Airway obstructive) เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อป้องกันการเกิดภาวะหายใจล้มเหลว (Respiratory failure) และผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บบริเวณศีรษะหรือใบหน้า หรือมีอาการปวดต้นคอ จำเป็นต้องได้รับการใส่เฝือกคอกคอ (Cervical collar) หรือตรึงศีรษะไว้ไม่ให้มีการขยับคอ การจะนำเฝือกคอกออกได้ต่อเมื่อได้รับการตรวจทางรังสีวิทยา แล้วไม่พบว่าการหักของกระดูกไขสันหลังส่วนคอ การป้องกันภาวะการอุดตันของทางเดินหายใจ ในผู้ป่วยบางรายจำเป็นต้องใส่ท่อระบายอากาศทางปาก (Oropharyngeal airway) หรือใส่ท่อทางเดินหายใจทางจมูก (Nasopharyngeal tube) หรือการเปิดท่อหลอดลมอย่างรวดเร็ว (Rapid sequence intubation)

2) การดูแลการหายใจ (Breathing) หลังจากทีทางเดินหายใจได้รับการดูแลเป็นอย่างดีแล้วสิ่งต่อไปที่จะทำให้ผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงคือการให้ได้รับออกซิเจน (Oxygenation) และการหายใจที่พอเพียง ผู้ป่วยบาดเจ็บทุกรายควรได้รับการตรวจระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (Oxygen saturation) การประเมินการหายใจสามารถทำการประเมินจาก อัตราการหายใจ รูปแบบการหายใจ รวมถึงฟังเสียงการหายใจ (Breath sounds) และการดูแลแผลหรือรอยฟกช้ำที่อก การบาดเจ็บทรวงอกจะทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้อย่างรวดเร็ว ภาวะการหายใจล้มเหลวมักไม่เกิดขึ้นในทันที การเฝ้าติดตามดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิดเป็นสิ่งสำคัญ

3) การดูแลระบบไหลเวียนโลหิต (Circulation) การดูแลระบบไหลเวียนโลหิตสิ่งจำเป็น คือการคงสภาพระดับความเพียงพอของการใช้ออกซิเจนในร่างกาย (Optimize oxygen delivery) โดยดูแลเรื่องระบบการไหลเวียนโลหิต (Circulation) ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะช็อก ส่วนใหญ่เกิดภาวะช็อกจากการสูญเสียเลือดและน้ำ (Hypovolemic shock) การดูแลเบื้องต้นผู้ป่วยควรได้รับการเปิดเส้นเลือด ด้วยเข็มเบอร์ใหญ่และให้ สารน้ำที่มีความเข้มข้น

ใกล้เคียงกับเลือด (Cystalliod) และบริเวณที่มีการสูญเสียเลือดในตำแหน่งภายนอกร่างกาย (External bleeding) ควรได้รับการหยุดห้ามเลือด (Stop bleeding) การประเมิน ระบบการไหลเวียนโลหิต และตรวจระดับความอึดตัวของออกซิเจน (Peripheral perfusion)

4) การประเมินความบกพร่องของระบบประสาท (Disability) ได้แก่ การประเมินการขยายของรูม่านตา (Pupil), ระดับความรู้สึกตัว (Level of consciousness)

2.1.4.2 การตรวจร่างกายอย่างละเอียด (Secondary survey)

หลังจากได้รับการแก้ไขความต้องการของร่างกายทางสรีระวิทยาของร่างกาย (Immediate physiologic demands) แล้ว ผู้ป่วยจะเข้าสู่สภาพคงที่ของระบบสมดุลร่างกาย (Hemodynamic stable) จึงเริ่มทำการตรวจร่างกายอย่างละเอียด โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะค้นหาภาวะการบาดเจ็บที่มีอันตรายถึงชีวิต อย่างละเอียดและเป็นระบบ (Complete a systemic assessment) ได้แก่ การซักประวัติ การตรวจร่างกายตั้งแต่ศีรษะจรดเท้า และการส่งตรวจพิเศษเพิ่มเติม รวมถึงการรักษาอาการตามสภาพการบาดเจ็บ

1) การซักประวัติสำคัญหลัก AMPLE_(ปรีชา ศิริทองถาวร 2547, ACS, 2004)

A = Allergy ประวัติการแพ้ยา

M = Medication ประวัติการใช้ยาประจำ

P = Past illness การบาดเจ็บ และเจ็บป่วยในอดีต

L = Last meal อาหารมื้อสุดท้าย

E = Events and Mechanism of Injury เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

และกลไกการบาดเจ็บ

2) การตรวจร่างกาย การตรวจละเอียด ได้แก่การตรวจและประเมินอาการบาดเจ็บตั้งแต่ ศีรษะ, ใบหน้า, ลำคอ, ทรวงอก, ช่องท้อง, แขนขา, อวัยวะสืบพันธุ์, ทวารหนัก และบริเวณหลัง, การตรวจละเอียดทางระบบประสาท (Glasgow Come Scale), การออกแรง (Motor), การรับรู้การสัมผัส (Sensory), การรับรู้การกระตุ้น (Reflex) เพื่อค้นหาสาเหตุการบาดเจ็บอย่างครบถ้วน

2.1.4.3 การตรวจวินิจฉัยรักษา (Definitive care)

ส่วนใหญ่ในระยะนี้จะเป็นการรักษาโดยการผ่าตัดหรือการทำหัตถการทางการแพทย์ที่จำเป็นเพื่อรักษาอวัยวะนั้น ๆ และการทำหน้าที่ของอวัยวะให้เหมือนเดิม การรักษาในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บหลายระบบ (Multiple injury) ต้องทำด้วยความระมัดระวัง รวมถึงการรักษาอย่างรวดเร็วและถูกต้อง เพื่อให้ผู้ป่วยพ้นภาวะวิกฤต (Emergency Nurses Association, 2000)

2.1.5 ระบบคะแนนในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บ (Trauma scoring system)

จากการศึกษาของ สันต์ชัย เตชะโสภณมณี (2547), ปรีดา สัมฤทธิ์ประดิษฐ์ (2550) และ Chhangni, (2005) โดยการรวบรวมระบบคะแนนบาดเจ็บ (Trauma score) ซึ่งยังมีใช้กันอย่างแพร่หลายในการนำมาประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ เพื่อการคัดกรองผู้บาดเจ็บ เพื่อให้ได้รับการช่วยเหลือตามความเร่งด่วน และการพิจารณาส่งต่อยังสถานบริการที่เหมาะสม และในเวลาอันรวดเร็ว ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องมีวิธีประเมินผู้บาดเจ็บโดยการให้คะแนนโดยดูจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา หรือการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ สามารถแบ่งชนิดของระบบคะแนนในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บ ได้ดังนี้

2.1.5.1 ระบบคะแนนบาดเจ็บด้านพยาธิสรีรวิทยา (Physiological score)

2.1.5.2 ระบบคะแนนบาดเจ็บด้านกายวิภาค (Anatomical score)

2.1.5.3 ระบบคะแนนบาดเจ็บที่ผสมผสานกัน (Combined score)

2.1.5.1 ระบบคะแนนบาดเจ็บด้านพยาธิสรีรวิทยา (Physiological score)

เป็นการวัดความรุนแรงจากอาการแสดงของผู้บาดเจ็บโดยคำนวณจากคะแนนที่ให้ตามการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยา ซึ่งเป็นประโยชน์ในการคัดกรอง และการติดตามผลการรักษา และระบบคะแนนบาดเจ็บที่ใช้บ่อยในผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่ ได้แก่

1) ระดับความรู้สึกตัว (Glasgow coma scale: GCS) เป็นการวัดความรุนแรงจากการบาดเจ็บทางสมองโดยอาศัย ตัวชี้วัด 3 ตัว คือ การลืมตา (Eye opening) การพูด (Verbal response) และการเคลื่อนไหว (Motor response) ซึ่ง GCS มีค่าที่ 3 - 15 คะแนน ซึ่งผู้บาดเจ็บศีรษะที่มี GCS < 8 คือ ผู้ป่วยอาการรุนแรง จากการทบทวนวรรณกรรมของ Mc.nett, (2007) ที่เกี่ยวข้องกับความแม่นยำของแบบประเมิน GCS ในกลุ่มผู้บาดเจ็บศีรษะพบว่ามีความไว (Sensitivity) = 92%, ค่าความจำเพาะ (Specificity) = 85% และมีความแม่นยำในการทำนาย (Accuracy) = 89%

2) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (Revised trauma score: RTS) เป็นผลรวมของคะแนนจากตัวชี้วัด 3 ตัว ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญในการทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บ ได้แก่ ระดับความรู้สึกตัว (GCS), ความดันโลหิตซิสโตลิก (Systolic blood pressure) และอัตราการหายใจ (Respiratory rate) โดยมีค่าคะแนนตั้งแต่ 0 - 12 และสามารถนำไปคำนวณหาค่าอัตราการรอดชีวิตได้ (Prebability of survival: PS) จากการศึกษาของ Champion และคณะ (Champion, Sacco, Copes, Gamn, Gennarelli, & Flanagan, 1989) พบว่าแบบประเมินการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ สามารถทำนายความรุนแรงของการบาดเจ็บและประเมินอัตราการเสียชีวิตได้โดยมีค่าความไว = 59% และค่าความจำเพาะ = 92%

2.1.5.2 ระบบคะแนนบาดเจ็บด้านกายวิภาค (Anatomical score) เป็นการวัดระดับความรุนแรงจากอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บโดยคำนวณจากการกำหนดความรุนแรงของการบาดเจ็บทางกายวิภาคให้แปลเป็นคะแนน เมื่อนำมาคำนวณคะแนนรวมในการบาดเจ็บแต่ละครั้งในการประเมินการบาดเจ็บในผู้ใหญ่ โดยระบบคะแนนบาดเจ็บที่ใช้อยู่ ได้แก่

1) ระบบคะแนนบาดเจ็บแบบง่าย (Abbreviated Injury Scale: AIS) เริ่มมีการใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1969 และมีการปรับปรุงพัฒนาเครื่องมือมาจนกระทั่งปัจจุบันเป็นฉบับ AIS 90 โดยการแบ่งร่างกาย (Body region) ออกเป็น 6 ส่วน ได้แก่ ศีรษะและลำคอใบหน้า ทรวงอก ช่องท้อง กระดูกระยางค์ ผิวหนัง และมีการแบ่งความรุนแรงออกเป็น 6 ระดับ คือ 1 = เล็กน้อย, 2 = ปานกลาง, 3 = มาก, 4 = รุนแรง, 5 = วิกฤต, 6 = อาจเสียชีวิต ซึ่งปัจจุบันเป็นการคำนวณที่ต้องใช้ตัวเลข 7 หลัก เนื่องจากระบบคะแนนบาดเจ็บแบบง่าย เป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นเองโดยอาศัยข้อตกลงในกลุ่มอาชีพต่าง ๆ ไม่ได้เกิดจากการทดลองทำให้ข้อมูลไม่ใช่เกิดจริงตามธรรมชาติ ปัจจุบันจึงได้นำระบบคะแนนบาดเจ็บแบบง่าย ไปต่อยอดเป็นอนุพันธ์อื่น เช่น ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score: ISS)

2) ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score: ISS) เริ่มใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1974 วัดความรุนแรงจากการบาดเจ็บหลายระบบ (Multiple trauma) โดยอาศัยระบบคะแนนบาดเจ็บแบบง่าย (AIS) เป็นฐาน โดยการคำนวณความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) ได้จากผลรวมของคะแนนสูงสุดของอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บในส่วนต่าง ๆ ตามการแบ่งของระบบคะแนนบาดเจ็บแบบง่าย แล้วนำอวัยวะที่มีการบาดเจ็บรุนแรง 3 ตำแหน่งมาคูณกำลังสองแล้วนำผลคะแนนมารวมกันเป็นค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Champion et al., 1990) และในการศึกษาของ Kuwabara และคณะ (Kuwabara, Matsuda, Imanaka, Fushismi, Hashimoto, & Ishikawa, 2010) ได้นำค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บมาทำนายอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง พบว่าค่า

ความรุนแรงของการบาดเจ็บ สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตที่ $\text{odd ratio} = 6.11$ (95%CI) ซึ่งพบว่าค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บที่ มากกว่าหรือเท่ากับ 36 จะทำให้ผู้บาดเจ็บมีโอกาสเสียชีวิตมากที่สุด

2.1.5.3 ระบบคะแนนบาดเจ็บที่ผสมผสานกัน (Combined score) เป็นการประเมินผลลัพธ์การบาดเจ็บคำนวณโดยอาศัยปัจจัยทั้งด้านการบาดเจ็บทางกายวิภาคและการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีระวิทยา สามารถนำมาทำนายอัตราการรอดชีวิตจากการบาดเจ็บ ระบบคะแนนบาดเจ็บในผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่ ที่ใช้บ่อยได้แก่

1) ระบบคะแนนบาดเจ็บและความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Trauma and Injury Severity Score: TRISS) เป็นการศึกษาพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ระบบคะแนนบาดเจ็บแบบง่าย และความรุนแรงของการบาดเจ็บมาเป็นฐานมีการพัฒนาเครื่องมือโดย Boyd, Tolson and Copes (1987) ซึ่งเป็นการวัดความรุนแรงจากการบาดเจ็บโดยคำนวณค่าความเป็นไปได้หรือโอกาสรอดชีวิต (PS) ประกอบด้วยตัวแปร 4 ตัว ได้แก่

- การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (Revised Trauma Score: RTS)

- ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score: ISS)

- อายุของผู้ป่วย (คะแนน = 0 เมื่อ ≤ 54 , คะแนน = 1 เมื่ออายุ ≥ 55)

- กลไกการบาดเจ็บ (Mechanism of Injury: MOI)

สูตรหาค่า

$$PS = 1 / (1 + e^{-b})$$

$$e = \text{ค่าคงที่} = 2.718282$$

$$b = b_0 + b_1 (RTS) + b_2 (ISS) + b_3 (Age)$$

ตาราง 2.5 ค่า TRISS regression weight (Boyd, Tolson, & Copes, 1987)

	b_0	b_1	b_2	b_3
Blunt	- 1.2470	0.9544	- 0.0768	- 1.9052
Penetrating	- 0.6029	1.1430	- 0.1516	- 2.6675

ค่าโอกาสรอดชีวิต (Ps) ที่คำนวณได้ คืออัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาของ Siritongtaworn and Opasawon (2009) ในการหาความแม่นยำของ TRISS ในการประเมินโอกาสรอดชีวิตของผู้ป่วยอุบัติเหตุ จำนวน 1,487 ราย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการบาดเจ็บแบบกระแทก (Blunt injury) ผลการศึกษาพบว่า TRISS มีความแม่นยำและสามารถทำนายโอกาสการมีชีวิตรอดของผู้ป่วยอุบัติเหตุในโรงพยาบาลศิริราชได้ถึงร้อยละ 95 โดยที่ TRISS มีค่า ความไว = 90.9% และความจำเพาะ = 97.2%

การคำนวณหาค่าระบบคะแนนบาดเจ็บ (Trauma scoring system) ได้มีผู้ทำการศึกษา คือ The American College of Surgeons Committee on Trauma โดยการศึกษาเก็บข้อมูลจากศูนย์อุบัติเหตุ (Trauma Center) จำนวน 139 แห่งในทวีปอเมริกาเหนือ ระหว่าง ปี ค.ศ. 1982 - 1987 ได้ข้อมูลจากผู้ป่วย จำนวน 80,544 ราย มีการนำระบบคะแนนบาดเจ็บต่าง ๆ มาใช้เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาดังกล่าว มีวัตถุประสงค์เพื่อหาธรรมชาติของการบาดเจ็บ เพื่อใช้อ้างอิงและยืนยันการใช้สัมประสิทธิ์ต่าง ๆ ในการคิดคำนวณระบบคะแนนบาดเจ็บ (Trauma scoring) ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่ใช้เปรียบเทียบคุณภาพสถาบัน และใช้ในการพัฒนาระบบการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บในศูนย์อุบัติเหตุ (Trauma center) (Champion, 1990)

2.2 ภาวะช็อกในผู้บาดเจ็บ

2.2.1 ความสำคัญและพยาธิสรีรวิทยาของภาวะช็อก

การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุยังคงเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุข และเป็นสาเหตุการเสียชีวิตในอันดับต้น ๆ ซึ่งผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงจะมีปัญหาทางด้านระบบการไหลเวียนโลหิตเป็นส่วนใหญ่ และปัญหาที่สำคัญที่ทำให้เกิดการเสียชีวิต เกิดความพิการ และการเพิ่มระยะเวลานอนโรงพยาบาล รวมถึงค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้น คือ ภาวะช็อก ซึ่งหากภาวะดังกล่าวไม่ได้รับการแก้ไขอย่างทันที ก็จะส่งผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยอุบัติเหตุที่เพิ่มมากขึ้น ในสหรัฐอเมริกาพบว่า ผู้บาดเจ็บมากกว่า 49% ที่เสียชีวิตจากภาวะช็อกในกลไกการบาดเจ็บแบบทะลุทะลวง (Penetrating injury) และมีผู้บาดเจ็บมากกว่า 60% ที่เสียชีวิตจากกลไกการบาดเจ็บแบบกระแทกกระทุ้ง (Blunt injury) (Kauvar & Wade, 2005) และในการศึกษาของ Kauvar and Wade (2006) พบว่ามีผู้บาดเจ็บจำนวน 33-56 % ที่เสียชีวิตจากภาวะช็อกขณะนำส่งโรงพยาบาล ซึ่งการค้นหาสาเหตุของภาวะช็อกเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้บาดเจ็บได้รับการช่วยเหลือและการแก้ไขภาวะฉุกเฉินชีวิตขณะนำส่งโรงพยาบาล

นอกจากนี้การศึกษาของ Lienhart, Lindner and Wenzel (2008) พบว่าการช่วยเหลือก่อนการนำส่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้ป่วยบาดเจ็บที่เกิดภาวะช็อก มีอัตราการเสียชีวิตลดลง จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยบาดเจ็บมากกว่า 60% ที่เกิดภาวะช็อกจากการสูญเสียเลือดและน้ำจากร่างกาย (Hemorrhagic shock) ซึ่งจำเป็นจะต้องมีวิธีการจัดการกับภาวะดังกล่าวเพื่อรักษาภาวะสมดุลของร่างกาย (Homeostasis) และในการศึกษาของ Timothy and Bryan (2009) พบว่ามีผู้ป่วยอายุ 1 - 44 ปีที่เสียชีวิตจากภาวะช็อกจากการสูญเสียเลือดและน้ำจากร่างกาย หลังการเกิดอุบัติเหตุสูงถึง 80% ขณะมีการช่วยเหลือในห้องผ่าตัดและอีก 50% ที่เสียชีวิตภายหลังการเกิดอุบัติเหตุใน 24 ชั่วโมงแรก การช่วยเหลือภาวะดังกล่าวควรให้เลือด (Massive transfusion) และการให้สารน้ำ (Fluid resuscitation) พร้อมกับการค้นหาและแก้ไขสาเหตุของภาวะช็อกในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน จะสามารถทำให้ผู้ป่วยรอดชีวิตได้ และจากสถิติการบาดเจ็บรุนแรงของโรงพยาบาลเลิดสินพบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นในผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบ (Multiple trauma) คือ ภาวะช็อก ซึ่งพบได้มากถึง 70% และอีก 5% เสียชีวิตหลังการเกิดอุบัติเหตุใน 24 ชั่วโมงแรกซึ่งพบได้ในทุกช่วงอายุ (สถิติปี พ.ศ. 2550 - พ.ศ. 2552) จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่พยาบาลอุบัติเหตุและฉุกเฉินจะต้องใส่ใจในภาวะช็อกของผู้ป่วยบาดเจ็บ โดยทำการประเมิน การคัดกรอง และแก้ไขภาวะดังกล่าวได้อย่างรวดเร็ว เพื่อลดอุบัติการณ์การเสียชีวิต ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพบริการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมได้มีผู้ให้ความหมายของภาวะช็อกไว้หลากหลาย โดยได้มีผู้กล่าวถึงภาวะช็อกครั้งแรกในปี ค.ศ. 1700 โดยแฮนรี แฟรง คอยส์ เลเดรน (Henri Francois Ledran) ซึ่งเป็นผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับผู้ป่วยที่ถูกยิง ต่อมาในปี ค.ศ. 1895 จอห์น คอลลิน วิลาร์เรน (John Collin Vilarren) ได้เขียนข้อมูลเกี่ยวกับภาวะช็อกในทางคลินิกเป็นครั้งแรก คือ “Surgical pathology and therapeutics” (Rice, 1991) โดยสรุปอาการช็อก คือ กลุ่มอาการที่เกิดจากการไหลเวียนโลหิตล้มเหลว ทำให้เนื้อเยื่อและอวัยวะที่สำคัญขาดเลือดไปเลี้ยง ทำให้เซลล์ขาดออกซิเจน ซึ่งเป็นภาวะวิกฤตที่มีผลกระทบต่อทุกอวัยวะของร่างกาย และสอดคล้องกับการให้ความหมายของช็อกใน (ACS, 2004) คือการสูญเสียหน้าที่ในระบบการไหลเวียนโลหิต มีผลทำให้ร่างกายไม่สามารถนำเลือดไปเลี้ยงอวัยวะส่วนปลายได้เพียงพอ และเกิดเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน ทำให้ร่างกายไม่สามารถนำออกซิเจนไปใช้ในกระบวนการแปรรูปของเซลล์

การแบ่งชนิดของช็อก นิยมแบ่งตามสาเหตุแต่บางครั้งอาจเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุร่วมกัน จากการศึกษาของ Chulay and Burns (2006) ได้แบ่งชนิดของภาวะช็อกไว้ดังนี้

2.2.2.1 ภาวะช็อกที่เกิดจากการสูญเสียเลือดและน้ำ (Hypovolemic shock)

2.2.2.2 ภาวะช็อกที่เกิดจากการทำหน้าที่ของหัวใจบกพร่อง (Cardiogenic shock)

2.2.2.3 ภาวะช็อกที่เกิดจากประสาทระบบซิมพาเทติกบพร่อง (Distributive) หรือภาวะช็อกที่เกิดการหลั่งสาร endogenous หรือ exogenous (Vasogenic shock) ซึ่งประกอบด้วย

- 1) ภาวะช็อกของระบบประสาทอัตโนมัติ (Neurogenic shock)
- 2) ภาวะช็อกจากการแพ้สารต่างๆ (Anaphylactic shock)
- 3) ภาวะช็อกจากการติดเชื้อ (Septic shock)

2.2.2.1 ภาวะช็อกที่เกิดจากการสูญเสียเลือดและน้ำ (Hypovolemic shock)

การสูญเสียเลือดหรือเลือด ทำให้การบีบตัวของหัวใจห้องล่าง (Ventricular diastolic volume) ลดลง ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจไม่เพียงพอ สาเหตุของช็อกที่พบบ่อยที่สุดในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บ คือ การเสียปริมาตรของเหลวในระบบการไหลเวียนโลหิต (Circulating volume) จากภาวะเลือดออก หรือการเสียเลือดอย่างเฉียบพลัน ทำให้มีการลดลงของการกระตุ้นศูนย์ควบคุมการหดตัว (Baroreceptor) ในหลอดเลือดแดงใหญ่ มีผลลดการยับยั้งระบบการหดตัวของหลอดเลือด (Vasoconstrictor center) ในก้านสมอง และลดปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจของหลอดเลือด (Atrial stretch receptor) ส่งผลให้เกิดความต้านทานส่วนปลายลดลง (Peripheral arterial resistance) และจะกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic) ทำให้หัวใจบีบตัวเร็วขึ้น เพื่อรักษาสมดุลให้เลือดไปเลี้ยงสมองและอวัยวะต่างๆ อย่างเพียงพอ ซึ่งภาวะช็อกจากการสูญเสียเลือดและเลือด จะแบ่งเป็น 4 ระดับ ตามความรุนแรง (Macbeth, 2004, Philips, 2004, Wilmot, 2010) และจาก Guideline ของ ATLS (Advanced Trauma Life Support) ของ American College of Surgeons Committee on Trauma, (2004) ได้แบ่งภาวะช็อกจากการสูญเสียเลือดและเลือด (Hypovolemic shock) โดยอาศัยอาการแสดงที่ปรากฏ (Clinical manifestation) เป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1

มีการเสียเลือดไม่เกิน 15% ของปริมาณเลือดทั้งหมดหรือ 750 มิลลิลิตร การสูญเสียระดับนี้ร่างกายจะสามารถปรับชดเชยรักษาปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจ (Cardiac output) ไว้ได้ ร่างกายจะไม่แสดงอาการผิดปกติ

ระดับ 2

มีการสูญเสียเลือดร้อยละ 15-30 ของปริมาณเลือดไหลเวียนทั้งหมดหรือ 750 - 1,500 มิลลิลิตร มีอาการกระสับกระส่าย ความดันโลหิตยังคงปกติแต่ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตแคบ (Pulse pressure) หัวใจเต้นเร็ว 100 – 120 ครั้ง/นาที การหายใจยังคงปกติ การไหลกลับของหลอดเลือดส่วนปลาย (Capillary refill) นานเกิน 3 นาที

ระดับ 3

มีการสูญเสียเลือดร้อยละ 30 - 40 ของปริมาณเลือดที่ไหลเวียนทั้งหมด หรือ 1,500 - 2,000 มิลลิลิตร ผู้ป่วยจะกระสับกระส่ายหรือสับสน ความดันโลหิตลดต่ำ และค่าเฉลี่ยความดันโลหิตแคบ อัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 120 ครั้ง/นาที หายใจเร็ว 30 - 40 ครั้ง/นาที ปัสสาวะออกน้อย 5-15 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง

ระดับ 4

มีการเสียเลือดมากกว่า 40% ของน้ำหนักร่างกาย ผู้ป่วยมีความเสี่ยงที่จะเกิดการเสียชีวิตสูง ผู้ป่วยมีความสับสนและไม่รู้สึกตัว อัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 140 ครั้ง/นาที อัตราการหายใจมากกว่า 40 ครั้ง/นาที ความดันโลหิตต่ำมาก ไม่มีปัสสาวะออกเลย

2.2.2.2 ภาวะช็อกที่เกิดจากการทำหน้าที่ของหัวใจบกพร่อง (Cardiogenic shock) เกิดจากการสูญเสียหน้าที่ในการบีบตัวของหัวใจ (Circulatory pump failure) ทำให้เลือดไม่สามารถไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆในร่างกายได้ และเกิดเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน (Tissue hypoxia) ตามมาสาเหตุที่พบบ่อย คือภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน และในผู้ป่วยที่มีหัวใจห้องล่างซ้ายทำงานผิดปกติ (Left ventricle due to myocardial infraction) ในบางครั้งอาจเป็นการอุดตันในการไหลของเลือดทำให้เกิด (Obstructive shock) เช่นการบาดเจ็บและมีของเหลวคั่งในเยื่อหุ้มหัวใจ (Cardiac tamponade), มีการกั่งของลมในเยื่อหุ้มปอด (Tension pneumothorax) ซึ่งเกิดจากการบาดเจ็บในภาวะกล้ามเนื้อหัวใจฟกช้ำ (Myocardial contusion) ภาวะหัวใจและหลอดเลือดหัวใจได้รับบาดเจ็บจากการถูกกระแทก (Blunt cardiac injury valular) หรือกล้ามเนื้อหัวใจถูกทำลายจากโรคเดิม (Direct myocardial damage) ทำให้เกิดกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (Myocardial ischemia) แล้วเกิดภาวะช็อก (Macbeth, 2004, El-Chami, 2007, Wilmot, 2010)

2.2.2.3 ภาวะช็อกที่เกิดจากประสาทระบบซิมพาเทติกบกพร่อง (Neurogenic shock) เกิดจากปริมาณการไหลเวียนเลือดในร่างกายไม่เพียงพอ (Insufficient intravascular blood Volume) ซึ่งเกิดจากการเสียหน้าที่ของการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic tone) ของหลอดเลือดดำทำให้หลอดเลือดขยายตัวทำให้เกิดความต้านทานส่วนปลายหลอดเลือดลดลง (Systemic vascular resistance) ส่งผลให้ความดันโลหิตลดลง เช่น เกิดจากการที่ไขสันหลังได้รับบาดเจ็บ (Spinal shock) ทำให้มีการสูญเสียการควบคุมจากระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic) ของระบบการทำงานหลอดเลือดส่วนปลาย (Peripheral vascular tone) โดยเฉพาะผู้ป่วยที่เกิดการบาดเจ็บของไขสันหลังตั้งแต่ T5 ขึ้นไป (Phillips, 2004, Wilmot, 2010)

จากการศึกษาของ Chulay and Burns (2006), Gallagher, (2009), Phillip, (2004) ได้แบ่งระยะช็อกออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

1. ภาวะช็อกระยะปรับชดเชย (Compensated or nonprogressive shock)
2. ภาวะช็อกระยะก้าวหน้า (Decompensated or progressive shock)
3. ภาวะช็อกระยะไม่สามารถกลับคืน (Irreversible shock)

ภาวะช็อกระยะปรับชดเชย (Compensated or nonprogressive shock)

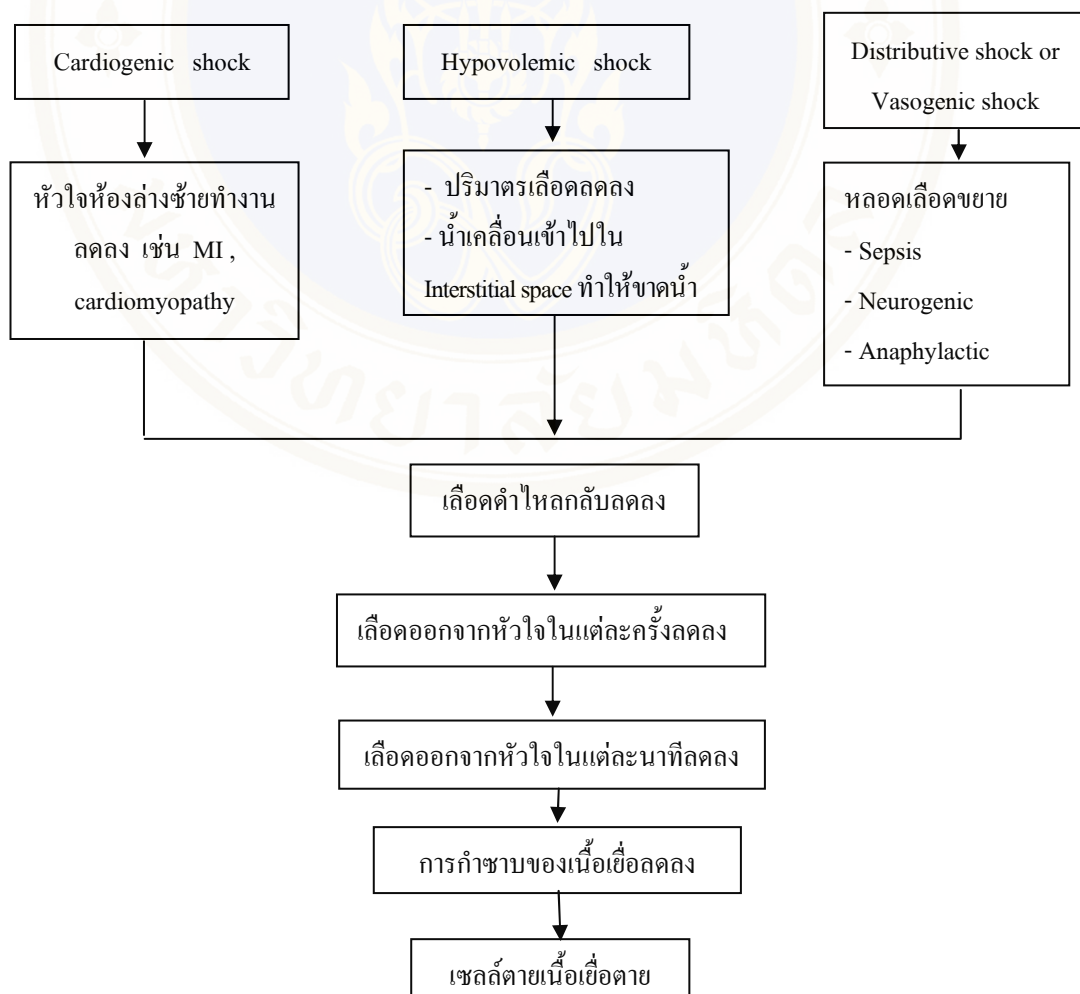
ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจ 1 นาที (Cardiac output) มีผลไปกระตุ้นหลอดเลือดแดงใหญ่ (Aortic) และหลอดเลือดแดงที่คอ (Carotid sinuses) ส่งผ่าน กระแสประสาทไปยังศูนย์ควบคุมกล้ามเนื้อผนังหลอดเลือด (Vasomotor center) ในสมองส่วนเมดูลา (Medulla) กระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonervous systems) ทำให้ระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic) ทำงานมากขึ้นมีการหลั่งสารแคทีโกลามีน (Catecholamine) เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ และเพิ่มแรงขับตัวช่วยเพิ่มปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจใน 1 นาที เพื่อรักษาความดันโลหิตให้ปกติ และร่างกายจะเกิดกลไกการชดเชยเพื่อให้เลือดไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ ในร่างกายได้เพียงพอ ในระยะนี้หากผู้บาดเจ็บได้รับการประเมินภาวะช็อก และเฝ้าระวังอาการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง จะสามารถแก้ไขภาวะคุกคามชีวิตได้ทันที ผู้บาดเจ็บจะไม่เกิดภาวะช็อกในระยะก้าวหน้า

ภาวะช็อกระยะก้าวหน้า (Decompensated or progressive shock)

เป็นระยะที่กลไกการปรับชดเชยของร่างกาย ถ้ายังไม่ได้รับการแก้ไขจะเกิดภาวะหลอดเลือดหดตัวทำให้เนื้อเยื่อขาดออกซิเจน (Tissue hypoxia) ส่งผลต่อการเกิดการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนในการแปรรูปของเซลล์ (Anaerobic metabolism) ทำให้เกิดการหลังกรดแลคติก (Lactic acidosis) มีผลให้คาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด (PaCO_2) สูงขึ้น ทำให้ระบบไหลเวียนเลือดฝอยขยายตัวส่งผลให้การไหลเวียนกลับ (Venous return) ลดลง และทำให้มีการสูญเสียน้ำเข้าไปอยู่ในช่องระหว่างเซลล์ทำให้ปริมาณเลือด (Cardiac output) ลดลง ความดันโลหิตต่ำลงสิ่งที่ตรวจพบเป็นระยะนี้คือ ความดันโลหิตลดลง, ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตแคบ, หัวใจเต้นเร็ว, ปัสสาวะน้อยลงอาจทำให้ไตขาดเลือด, ระดับของยูเรียไนโตรเจน (BUN) สูงขึ้น, ระดับ Creatinin สูงขึ้นส่งผลทำให้เกิดไตวายเฉียบพลัน (Acute renal failure) เกิดภาวะเลือดและระบบการหายใจเป็นกรด (Metabolic & respiratory acidosis) ส่งผลให้เกิดภาวะเซลล์ขาดออกซิเจน (Hypoxemia)

ภาวะช็อกระยะไม่สามารถกลับคืน (Irreversible shock)

เป็นระยะสุดท้าย เมื่อภาวะช็อกไม่ได้รับการแก้ไข ภาวะความเป็นกรดที่เพิ่มมากขึ้น และ เนื้อเยื่อขาดออกซิเจนเป็นเวลานานส่งผลให้เซลล์ตาย (Cell death) ปลั่งเอนไซม์ (Lysosomal enzyme) เข้าสู่กระแสเลือด ตับอ่อนขาดเลือดไปเลี้ยงปล่อยสารที่กีดการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ (Myocardial depressant factor) และการคั่งของเลือดในหลอดเลือดฝอย (Capillary) ทำให้เกิดการอุดตันในหลอดเลือด (Microemboli) เกิดภาวะความผิดปกติในการแข็งตัวของเม็ดเลือด (Disseminated intravascular coagulation: DIC) หากไม่ได้รับการแก้ไขจะเกิดการสูญเสียหน้าที่การทำงานของอวัยวะหลายระบบ (Multiple organs dysfunction: MOF) จะทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ภาวะช็อกจึงมีความสำคัญในผู้บาดเจ็บที่อาการดังกล่าวต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน และพยาบาลอุบัติเหตุต้องเข้าใจถึงกลไกการเกิด การดำเนินของโรค เพื่อที่จะสามารถประเมินอาการได้เร็ว เตรียมความพร้อมในการให้การดูแลเฝ้าระวังอาการเปลี่ยนแปลงอย่างใกล้ชิด โดยภาวะช็อกสรุปได้ ดังแผนภาพ 2.1



แผนภาพ 2.1 พยาธิสภาพภาวะช็อกทุกชนิด (ดัดแปลงจาก Chulay & Burn, 2006, Phillips, 2004)

2.3 กระบวนการช่วยเหลือดูแลเบื้องต้นในผู้ป่วยภาวะช็อก

การประเมินภาวะช็อกในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เป้าหมายคือ การค้นหาภาวะคุกคามชีวิต และรีบให้การช่วยเหลือได้ทันที เนื่องจากภาวะช็อกทำให้ร่างกายมีกลไกการปรับชดเชยหลายระยะ บางครั้งอาการจะชัดเจนเมื่อเข้าสู่ระยะสุดท้ายแล้วการเฝ้าระวังและติดตามอย่างต่อเนื่อง จึงมีความสำคัญกับชีวิตผู้ป่วยซึ่งการประเมินเริ่มด้วยการใช้เทคนิค ABCDE ดังนี้ (ACS, 2004, Chapman, 2004, Cornwell, 2004, Joyce, 2005, Philips, 2004, Schulman, 2009)

A: Airway การประเมินทางเดินหายใจป้องกันการอุดกั้นทางเดินหายใจ (Airway obstruction) และ การป้องกันการบาดเจ็บของกระดูกไขสันหลังส่วนคอ (Protection cervical spines) รวมถึงการเปิดทางเดินหายใจด้วยท่อระบายอากาศทางปาก (Open airway by oral airway) หรือการใส่ท่อช่วยหายใจ (Intubation) กรณีสงสัยว่ามีการบาดเจ็บของกระดูกไขสันหลังส่วนคอ (C-spine injury) ห้ามเปิดทางเดินหายใจ (Open airway) ด้วยวิธีการกดหน้าผากแล้วเชยคางขึ้น (Head tilt chin lift) ให้ใช้การทำการยกกระดูกขากรรไกรขึ้นแล้วเปิดทางเดินหายใจ (Jaw thrust maneuver)

B: Breathing การประเมินอัตราการหายใจ ถ้าพบว่ามีอัตราการหายใจมากกว่า 2 ครั้งต่อนาที ผู้ป่วยอาจเกิดภาวะหายใจลำบาก (Dyspnea) ได้การให้ออกซิเจนแรงดันสูง (High flow oxygen) ชนิดหน้ากากครอบใช้ออกซิเจนจำนวน 12-15 ลิตรต่อนาที (Non rebreathing mask 12-15 lit with oxygen 100% or bag value mask) ในกรณีการประเมินระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนที่น้อยกว่า 90% (Oxygen saturation < 90%) ควรทำการใส่ท่อช่วยหายใจ (Moore et al., 2008)

C: Circulation การประเมินการไหลเวียนโลหิต ได้แก่ การคลำชีพจร หรือการประเมินการไหลกลับของหลอดเลือดส่วนปลาย (Cappillary refill) รวมถึงการห้ามเลือดที่ออกจากบาดแผล หากความดันโลหิตต่ำมาก ผู้บาดเจ็บควรได้รับสารน้ำ (Fluid resuscitation) เพื่อคงไว้ซึ่งสถานะสมดุลร่างกาย (Homeostasis)

D: Disability การประเมินระบบประสาท ระดับความรู้สึกตัว ในกรณีที่ผู้ป่วยมีภาวะสูญเสียสารน้ำและเลือด (Hypovolemia) จะเกิดการขาดออกซิเจนของเซลล์สมอง (Cerebral hypoxia) จะส่งผลให้เกิดอาการสับสน กระสับกระส่าย (Confusion) และรวมถึงการตรวจปฏิกิริยาการตอบสนองของรูม่านตา (Pupillary exam) เพื่อประเมินการทำงานของระบบประสาทสั่งการ

E: Exposed เป็นการตรวจดูร่องรอยการบาดเจ็บตั้งแต่ศีรษะจรดเท้า (Head to toe) หลังจากได้แก้ไขภาวะคุกคามชีวิตแล้ว เพื่อค้นหาร่องรอยการบาดเจ็บอย่างละเอียด และต้องป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ (Hypothermia) ร่วมด้วย

Review Assessment การประเมินซ้ำเป็นสิ่งจำเป็นในผู้ป่วยภาวะช็อก การติดตามอาการเปลี่ยนแปลง ควรประเมินซ้ำทุก 5 นาที ถ้าอาการคงที่ควรประเมินทุก 10 - 15 นาที และควรทำการตรวจอย่างละเอียด (Detail assesment in shock) คือทำการซักประวัติโดยใช้หลัก AMPLE (ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น) จากผู้ป่วยหรือญาติผู้นำส่ง และการตรวจร่างกายอย่างละเอียด ซึ่งประกอบด้วย

1. สัญญาณชีพ (Vital signs) มีความสำคัญมาก ซึ่งร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยา (Physiological) ซึ่งเป็นการตอบสนองของหัวใจและหลอดเลือด โดยประเมินจาก

ความดันโลหิต - สะท้อนถึงปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจ (Cardiac output) และความต้านทานส่วนปลายของหลอดเลือด (Peripheral vascular resistance) ค่าความดันโลหิตซิสโตลิก (SBP) ที่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตรปรอทส่งผลกระทบต่อภาวะช็อกได้

ชีพจร- เป็นตัวชี้วัดในการส่งสัญญาณว่าร่างกายต้องให้หัวใจทำงานมากขึ้นเพื่อเพิ่มปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจ (Cardiac output) เพื่อรักษาสมดุลของอวัยวะในร่างกาย โดยอัตราการเต้นของหัวใจที่เพิ่มมากขึ้นกว่า 100 ครั้งต่อนาที ($HR > 100$ ครั้ง/นาที)

การหายใจ- อัตราการหายใจที่มากกว่า 24 ครั้ง หรือน้อยกว่า 12 ครั้ง แสดงถึงภาวะการขาดออกซิเจนของเซลล์ (Hypoxia) ได้

ผิวหนัง- ผิวหนังจะเย็นขึ้น หรือมีเหงื่อออกมาก เนื่องจากหลอดเลือดผิวหนังหดตัว ผิวหนังมีการระเหยไม่ดี ทำให้อุณหภูมิต่ำ (Hypothermia)

2. ระดับความรู้สึกตัว (Level of consciousness: LOC) ในภาวะสูญเสียสารน้ำและเลือด (Hypovolemia) จะส่งผลกระทบต่อขาดออกซิเจนของเซลล์สมอง (Cerebral hypoxia) ทำให้ผู้ป่วยเกิดภาวะสับสน กระสับกระส่ายได้ (Disorientation)

3. การประเมินสภาพร่างกายตามระบบ (Physical assessment) การประเมินสภาพร่างกายผู้บาดเจ็บเป็นบทบาทที่มีความสำคัญของพยาบาลอุบัติเหตุ ที่จะช่วยให้สามารถทราบถึงภาวะคุกคามชีวิตได้เร็วและให้การตัดสินใจช่วยเหลือแก้ไขได้ทันที อันจะส่งผลให้ผู้บาดเจ็บมีโอกาสรอดชีวิตจากการบาดเจ็บได้ โดยการประเมินสภาพร่างกาย สรุปได้ดังนี้ (Gallagher, 2009, Phillip, 2004, Pooler & Barkman, 2009, Wilmot, 2010)

- การตรวจปฏิกิริยาตอบสนองต่อแสงของรูม่านตา (Pupillary exam) การตอบสนองของรูม่านตา (Pupil) ลดลง (React to light)

- การตรวจวัดความดันโลหิตแบบให้รับนั่งแล้ววัดเปรียบเทียบกับท่านอน (Orthostatic hypotension) ทำได้ในขณะที่ไม่เกิดอันตรายกับผู้ป่วย

- การตรวจความโป่งพองของหลอดเลือดดำที่คอ (Neck vein engore) ส่งผลต่อ ภาวะช็อกจากความบกพร่องหน้าที่ของหัวใจ (Cardiogenic shock)

- การฟังเสียงหัวใจ (Heart sound) การเกิดการเดินผิดปกติ (Murmur) ส่งผลต่อหัวใจได้รับบาดเจ็บมีการคั่งของเหลวในเยื่อหุ้มหัวใจ (Cardiac tamponade)
- การฟังเสียงปอด (Breathing sound) ที่ผิดปกติ อาจพบภาวะลมในช่องเยื่อหุ้มปอดจากการได้รับบาดเจ็บ (Tension pneumothorax)
- การตรวจจากการคลำช่องท้อง (Abdomen) การแสดงถึงอาการท้องแข็ง (Rigidity) หรือท้องแน่น (Guarding) อาจมีภาวะเลือดออกในช่องท้อง (Internal hemorrhage)
- การตรวจอวัยวะสืบพันธุ์ การมีเลือดออก (Hematuria) แสดงถึงการบาดเจ็บในระบบทางเดินปัสสาวะ
- การตรวจปฏิกิริยาการกระตุ้น (Reflex), ความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (Muscle tone), แรงของกล้ามเนื้อ (Motor power) พบในภาวะความบกพร่องของระบบประสาท (Neuro dysfunction)
- การสังเกตจำนวนปัสสาวะ (Urine output > 30 ml/hr.) เพื่อป้องกันภาวะไตวายเฉียบพลัน (Acute tubular necrosis: ATN)

การจัดการผู้ป่วยบาดเจ็บที่มีภาวะช็อก (Management of shock)

การดูแลช่วยเหลือผู้ป่วยภาวะช็อก มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้ป่วยได้พ้นภาวะวิกฤตระหว่างการบาดเจ็บ ซึ่งการป้องกันภาวะช็อกเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องเฝ้าติดตามอาการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง การคงไว้ซึ่งระบบการไหลเวียนเลือดที่ปกติจะทำให้เนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ ได้รับออกซิเจนที่เพียงพอ จะสนับสนุนให้เกิดกลไกการปรับตัวของร่างกายในการทำหน้าที่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ในการศึกษาของ Chapman, (2004), Joyce, (2005), Phillips, (2004), Schulman, (2009), Wilmot, (2010), Workman, (2006) สรุปการจัดการภาวะช็อกในผู้ป่วยบาดเจ็บ ไว้ดังนี้

1. การให้ออกซิเจน (Oxygen Administration)

ผู้ป่วยต้องได้รับออกซิเจนแรงดันสูง (High flow oxygen 100%) โดยเร็วที่สุดและหากมีภาวะการขาดออกซิเจนของเซลล์ (Hypoxia) ควรได้รับชนิดหน้ากากครอบให้ออกซิเจนจำนวน 12-15 ลิตรต่อนาที (Non-rebreather mask 12-15 lit/min or bag value mask)

2. การช่วยระบายอากาศ (ventilation)

หากผู้ป่วยมีอัตราการหายใจที่น้อยกว่า 12 ครั้ง/นาที ควรช่วยการหายใจ (Hyperventilate) ด้วยอุปกรณ์บ่าบดออกซิเจน (Ambu-bag) ในอัตรา 20 ครั้ง/นาที หากพบระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนที่น้อยกว่า 90% (Oxygen saturation) ควรพิจารณาการใส่ท่อช่วยหายใจ (Intubation)

3. การควบคุมภาวะเลือดออก (Hemorrhage Control)

เป็นการกดการห้ามเลือด (Pressure manual) ในกรณีที่พบว่ามียาห้ามเลือดออก หรือ การหยุดห้ามเลือดในหลอดเลือดแดงใหญ่ (Cross clamp) อย่างรีบเร่ง โดยการเปิดช่องอก (Thoracotomy) เพื่อการหยุดเลือดที่ Descending Aorta รวมถึงการใส่ MAST (Military or medical antishock trouser) เพื่อทำการห้ามเลือด (Laframeboise, 2005)

4. การจัดท่าผู้ป่วยเจ็บ (Positioning)

การจัดให้ผู้ป่วยนอนยกปลายเท้าสูง (Trendelenburg) เพื่อเพิ่มการไหลกลับของเลือด (Venous return) และการเพิ่มออกซิเจนในสมอง (Cerebral blood flow) ในการจัดให้ผู้ป่วยนอนท่านี้ ห้ามใช้ในผู้ป่วยความดันในสมองสูง (ICP) และภาวะช็อกจากหน้าที่ของหัวใจบกพร่อง (Cardiogenic shock) รวมถึงภาวะช็อกจากระบบประสาท (Neurogenic shock) จากการบาดเจ็บของไขสันหลังร่วมด้วย เพราะการนอนศีรษะต่ำจะทำให้เกิดการกั่งของน้ำและเลือดในสมองทำให้สมองบวม (Cerebral edema) และหัวใจมีน้ำคั่งมากอยู่แล้ว

5. การให้สารน้ำ (Fluid resuscitation)

ผู้ป่วยช็อกควรได้รับสารน้ำแบบ Cystalloid ซึ่งเป็นชนิดที่มีความเข้มข้นเท่ากับเลือด (Isotonic solution) ใช้ทดแทนการสูญเสียเลือดและน้ำ และใช้เข็มเบอร์ใหญ่ 16 gauge ให้แบบไหลเร็ว (Freeflow) หรือการใช้ถุงที่มีแรงบีบสารน้ำ (Pressure bag) ที่ความดัน 200 – 300 มิลลิเมตรปรอท จะช่วยให้ได้รับสารน้ำ (Fluid) มากกว่าเดิม 2 เท่า และข้อสรุปการใช้ชนิดของสารน้ำ (Fluid resuscitation) ยังไม่ชัดเจนสามารถใช้ได้ทั้ง Colloid และ Cystalloid (พิชยา สรรพอาสา และ จุมพล วิชาศรีศรี, 2550)

6. การได้รับยาประเภทออกฤทธิ์ในหลอดเลือด (Vasoacting drug)

- ยาที่ออกฤทธิ์ให้หลอดเลือดหดตัว (Vasoconstricting drugs) ได้แก่ Dopamine, Levophed
- ยากระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ (Enhancing myocardial contraction) ได้แก่ Dobutrex, Premacer

7. การเฝ้าติดตามประเมินอาการอย่างต่อเนื่อง (Continuous monitoring)

การเฝ้าติดตามประเมินอาการอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการเขียนรายงานการเปลี่ยนแปลงการบันทึกทางการพยาบาล การรายงานอาการให้แพทย์ทราบ เพื่อการแก้ไขในภาวะฉุกเฉินชีวิต เพื่อลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุการเสียชีวิต ซึ่งเป็นตัวชี้วัดคุณภาพที่สามารถบ่งบอกถึงคุณภาพการบริการได้อย่างชัดเจน

2.4 การประเมินระดับความรุนแรงของภาวะช็อกในผู้ป่วยบาดเจ็บและเครื่องมือประเมินภาวะช็อก

การบาดเจ็บส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ความดันโลหิต ชีพจร ระดับความรู้สึกตัว และอัตราการหายใจ ซึ่งพยาบาลสามารถเฝ้าติดตามประเมินผลได้อย่างต่อเนื่อง และอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อความเสี่ยงของการเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงคือภาวะช็อกซึ่งจากการศึกษาของ Lienhart และคณะ (2008) พบว่ามีผู้ป่วยบาดเจ็บมากกว่า 60% ที่เกิดภาวะการสูญเสียเลือดและน้ำ (Hypovolemic shock) หลังเกิดการเกิดอุบัติเหตุ และพบว่าการช่วยเหลือก่อนการนำส่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้ป่วยบาดเจ็บที่มีภาวะช็อกมีอัตราการเสียชีวิตลดลง และจำเป็นต้องมีวิธีการจัดการกับภาวะดังกล่าว เพื่อรักษาสมดุลของร่างกาย (Homeostasis) ให้เป็นปกติ พยาบาลเป็นผู้ใกล้ชิดผู้ป่วยมากที่สุด จำเป็นจะต้องมีความสามารถในการประเมินภาวะช็อกให้ได้ตั้งแต่ระยะเริ่มแรก สามารถวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบการไหลเวียนได้ รวมทั้งการให้ความสนใจและเฝ้าต่อการเปลี่ยนของข้อมูลที่ประเมินได้ เพื่อการให้ความช่วยเหลือและแก้ไขภาวะวิกฤตดังกล่าวได้อย่างทันทั่วถึง ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นในการนำเครื่องมือค่าดัชนีแสดงภาวะช็อก (Shock Index :SI) มาทำการคัดกรอง แยกประเภทผู้ป่วยตามระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้น เพื่อให้การช่วยเหลือตามความเร่งด่วน ซึ่งเป็นการรักษาชีวิตและป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นหลังจากการเกิดภาวะช็อก

ค่าดัชนีแสดงภาวะช็อก (SI) ถูกพัฒนาโดย Allgower and Burric (1967) และต่อมา Rady และคณะ (Rady, Nightingale, Little, & Edward, 1992) ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่าง SI, Cardiac function และ Oxygen transport ซึ่งทำการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Model) โดยศึกษาในผู้ป่วยภาวะช็อกจากการสูญเสียเลือดและน้ำ (Hypovolemic) จากระบบการล้มเหลวของระบบไหลเวียนเลือด (Circulatory failure model) ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าระบบสมดุลร่างกาย (Hemodynamic) และการใช้ออกซิเจนของร่างกาย (Oxygen transportation) มีความสัมพันธ์กับค่า SI ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) หารด้วยความดันโลหิตซิสโตลิก (Systolic blood pressure) และยังพบว่าค่า SI มีความสัมพันธ์กับการทำงานของหัวใจห้องล่างซ้าย (Left ventricular stroke work: LVSW) ในผู้ป่วยที่มีปัญหาภาวะช็อกจากการสูญเสียเลือดและน้ำ และระบบการล้มเหลวของระบบไหลเวียนเลือด และต่อมาในปี ค.ศ. 1994 Rady และคณะ (1992) พบว่า ค่าดัชนีแสดงภาวะช็อก(SI) มีผลต่อการทำงานของหัวใจห้องล่างซ้าย และค่าดัชนีแสดงภาวะช็อก สามารถนำมาพิจารณาคัดแยกผู้ป่วยที่ต้องรับการดูแลอย่างใกล้ชิดในหอผู้ป่วยอุบัติเหตุ และหอผู้ป่วยหนัก ซึ่งจากการศึกษาพบว่าการใช้เพียงสัญญาณชีพ (Blood pressure, Respiratory rate, Heart rate) เพียงอย่างเดียว อาจไม่เพียงพอต่อการประเมินความรุนแรงของภาวะช็อก โดย

Rady และคณะ (1992) ได้กำหนด ค่าดัชนีแสดงภาวะช็อก (SI) เท่ากับ Heart rate in beats per minutesหารด้วย Systolic blood pressure in mm/Hg. และได้แปลผลที่ค่าปกติ = 0.5 - 0.7 และค่าที่มีอันตรายถึงแก่ชีวิต คือเท่ากับหรือมากกว่า 0.9 ซึ่งผู้ป่วยจะต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดเพื่อป้องกันภาวะวิกฤตที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งสรุปว่า ค่า SI ที่ > 0.9 สามารถทำให้ผู้ป่วยในภาวะวิกฤตเสียชีวิตได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ King และคณะ (King, Plewa, Buderer, Knotts, 1996) โดยศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า SI กับอัตราการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกหลังการบาดเจ็บ, ISS (Injury Severity score) ≥ 16 , ผู้ป่วยที่ได้รับเลือด ≥ 2 Unit และพักรักษาตัวใน Intensive care Unit ≥ 1 day ซึ่งผลการศึกษา ค่า SI มีความสัมพันธ์กับปัจจัยดังกล่าวข้างต้นและยังมีการหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ โดยพบว่า SI มีค่า AUROC = 0.83 ความไว (Sensitivity) = 37% (95% CI, 32 - 42%) ความจำเพาะ (Specificity) = 83% (95% CI, 80 - 87%) และค่าทำนายความไม่เป็นจริง (Negative Predictive Value) = 58% (95% CI 54 - 61%) สรุปว่าเครื่องมือ SI สามารถนำมาวัดความรุนแรงและผลลัพธ์การบาดเจ็บในผู้ป่วยอุบัติเหตุรุนแรงได้

สำหรับการศึกษาของ Birkhahn, Gaeta, Terry, Bore and Tloczkowski (2005) ได้ทำการศึกษาเครื่องมือ SI โดยในการศึกษา จากการคัดเลือกอาสาสมัครที่มีสุขภาพแข็งแรง (กลุ่มตัวอย่างได้ผ่านการตรวจสุขภาพจากแพทย์แล้วว่าสุขภาพแข็งแรงและกลุ่มตัวอย่างยินดีเข้าร่วมงานวิจัย จำนวน 46 ราย นำมาทำการบริจาดโลหิต จำนวน 450 ml นานกว่า 20 นาที โดยใช้ Catheter No.16 แล้วนำผลการศึกษามาวัดเปรียบเทียบกับสัญญาณชีพ ที่มีผลต่อภาวะการสูญเสียเลือดในระยะเฉียบพลัน และศึกษาว่าสัญญาณชีพตัวใดที่สามารถเป็นตัวชี้วัดภาวะการสูญเสียเลือดได้ดีที่สุด โดยเปรียบเทียบระยะเวลาที่นาที่ นาที่ที่ 1 และนาที่ที่ 5 หลังการบริจาดโลหิต ซึ่งผลการศึกษาพบว่า Shock Index สามารถวัดภาวะการสูญเสียเลือดได้ดีที่สุด และพบอีกว่าที่ 1 นาที่ SI ได้ 0.61 (95% CI 0.58 - 0.64) และนาที่ที่ 5 ค่า SI ได้เท่ากับ 0.75 (95% CI 0.70 - 0.80) ซึ่ง SI สามารถวัดการสูญเสียเลือดได้ดีกว่า HR (Heart rates) และ SBP (Systolic blood pressure) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.001$ สอดคล้องกับการศึกษาของ Hsu และคณะ (Hsu, Weng, LiAo, Yang, Tsaz, & Hsu, 2008) ซึ่งได้ทำการศึกษาค้นคว้าที่สามารถทำนายภาวะการสูญเสียเลือดในขณะที่ทำการตรวจ Angiogram หลังมีเลือดออก โดยภาวะการมีเลือดออกไม่สามารถทำการหยุดห้ามเลือดได้จึงต้องนำมาทำการตรวจวินิจฉัยด้วยการทำ Angiogram กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะเป็นผู้ป่วยที่มีภาวะช็อก ซึ่งได้รับการให้สารน้ำหรือเลือด (Fluid resuscitation & Blood Transfusion) ขณะทำการตรวจ โดยตัวชี้วัดประกอบด้วย Shock Index, Hemoglobin level, Platelet count ซึ่งผลการศึกษาพบว่าค่า SI สามารถทำนายการสูญเสียเลือดขณะทำการตรวจโดยมีค่า AUROC = 0.7174 (95% CI) และ $p < 0.05$, odd ratio = 0.025 โดยทำการ Cut-off point ของ SI ที่

0.87 และได้ทำการหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ SI ได้ค่าความไว = 63.6% และค่าความจำเพาะ = 73.3% ต่อมายังมีผู้สนใจที่จะศึกษาเครื่องมือที่สามารถวัดความรุนแรงของภาวะช็อกอย่างต่อเนื่องโดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายอาทิ เช่น การศึกษาของ Kahyaoglu และคณะ (Kahyaoglu, Turgay, Gocmen, Sut, & Batioglu, 2006) ทำการศึกษาผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น Non-ruptured tubal pregnancies จำนวน 88 ราย โดยการ Cut - off point SI ที่ 0.77 ทำให้พบว่า ผู้ป่วยที่มีค่า SI < 0.77 ไม่จำเป็นต้องรีบผ่าตัดด่วน โดยที่ SI มีค่า AUROC = 0.75 (95% CI, $p < 0.007$) และ SI ได้ค่าความไว (Sensitivity) = 89% และค่าความจำเพาะ (Specificity) = 61% และในการศึกษาของ Toosi, Merlino and Leeper (2007) ได้ทำการศึกษาในผู้ป่วย Acute Pulmonary Embolism จำนวน 159 ราย พบว่าค่า SI ซึ่ง Cut - off point ที่ ≥ 1 สามารถใช้ทำนายอัตราการเสียชีวิตได้ ($p < 0.05$) และได้สรุปว่าผู้ป่วย Pulmonary embolism จะต้องได้รับการตรวจวินิจฉัยด้วยการทำ Echocardiographic โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีค่า SI ≥ 1 จะต้องได้รับการตรวจอย่างเร่งด่วน เพื่อค้นหาภาวะผิดปกติและสามารถลดอัตราการเสียชีวิตได้

Nakosone และคณะ (Nakosone, Ikeda, Yamashita, Kudoh, Shigematsu, & Harada, 2007) ได้ศึกษาค่า SI โดยนำไปวัดภาวะช็อกในผู้ป่วย Upper Gastro-Intestinal Bleeding พบว่าค่า SI สามารถวัดภาวะการมีเลือดออกขณะทำการตรวจ Extravasation with contrast โดยมีค่า Sensitivity 92% และ Specific 86% และในปีเดียวกัน Liao และคณะ (Liao, Hsu, Chen, Tseng, 2007) ได้ทำการศึกษาในผู้ป่วย Oronasal trauma ซึ่งพบว่า ค่า SI < 0.8 หลังทำการตรวจการทำให้เลือดหยุดไหลโดยวิธี Angioembolization สามารถทำนายความสำเร็จในการตรวจและรักษาผู้ป่วยได้

Canon และคณะ (2009) ซึ่งเป็นแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านสัลยศาสตร์อุบัติเหตุแห่งมหาวิทยาลัย Kansas ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่สามารถทำนายการเสียชีวิตในผู้ป่วยอุบัติเหตุโดยเลือกกลุ่มตัวอย่าง ณ จุดเกิดเหตุ จำนวน 1,166 ราย และผู้ป่วยในหึ่งอุบัติเหตุ จำนวน 2,445 ราย โดยทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อ Shock Index โดย Cut-off point ที่ 0.9 พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อค่า SI ที่ > 0.9 ในจุดเกิดเหตุ คือ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS > 10), การบาดเจ็บแบบทะลุทะลวง (Penetrating injury), อายุเฉลี่ย 33 ปี, เพศหญิง ($p < 0.0001$) และปัจจัยที่มีผลต่อค่า SI > 0.9 ในแผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (Emergency Department) คือ อัตราตาย, ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS > 17), อายุเฉลี่ย 33 ปี ($p < 0.0001$) และยังพบอีกว่า ผู้ป่วยอุบัติเหตุที่มีค่า SI > 0.9 มีอัตราการเสียชีวิต 15.9% ในขณะที่ผู้ป่วยที่มีค่า SI < 0.9 มีอัตราการเสียชีวิต 6.3% ซึ่งย้อนไปในปี ค.ศ. 2005 Cannon and Bilkowski (2005) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อค่า SI > 0.9 โดยศึกษาในผู้ป่วยอุบัติเหตุรุนแรง จำนวน 647 ราย พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับค่า SI ที่ >

0.9 ได้แก่ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS), จำนวนยูนิตของการให้เลือด (Number of blood Unit transfusion), ความต้องการรักษาในหอผู้ป่วยหนัก (Need for intensive care unit admission), ระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาล (Hospital LOS) และอัตราตาย ($p < 0.001$) ซึ่ง Cannon และคณะ (2009) ได้เสนอว่า ค่า SI สามารถนำมาเป็นตัวชี้วัดภาวะช็อกได้ และยังเสนอให้นำค่า SI เพิ่มเข้าไปในระบบคัดกรอง (Triage or Screening record) โดยสามารถใช้ในจุดเกิดเหตุ (Pre-hospital care) และห้องอุบัติเหตุ (EU) ได้ดีเท่า ๆ กัน ซึ่งสามารถนำมาวัดผลลัพธ์การบาดเจ็บได้อีกด้วย และในปัจจุบัน Zarzaur และคณะ (Zazaur, Croce, Fischer, Magnotti, & Fabian, 2010) ได้ทำการศึกษาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ Shock Index พบว่า ค่า SI สามารถวัดภาวะช็อกในผู้ป่วยอุบัติเหตุที่มีอายุ 18-81 ปี ซึ่งพบว่า ค่า SI สามารถทำนายการเสียชีวิตใน 48 ชั่วโมงหลังการบาดเจ็บโดย Cut off point ค่า SI ที่ 0.88 พบว่า SI มีความไว = 43% และความจำเพาะ = 89% และในการใช้ SI X Age ในผู้ป่วยที่มีอายุ > 55 ปี โดย Cut - off point ที่ 48.8 พบว่า SI มีความไว = 55% และความจำเพาะ = 80% สอดคล้องกับการศึกษาของ Zarzaur และคณะ (Zazaur, Croce, Fischer, Magnotti, & Fabian, 2008) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่า shock Index ในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง 2 กลุ่มอายุ คืออายุน้อยกว่า 55 ปี และอายุมากกว่า 55 ปี ที่ได้รับอุบัติเหตุภายใน 24 ชั่วโมงแรก และมีอาการแสดงของการสูญเสียเลือด โดยใช้ SI วัดภาวะช็อก พบว่าค่า SI ในผู้ป่วยที่มีอายุน้อยกว่า 55 ปี มีค่าความไว = 72% และความจำเพาะ = 79% และค่า SI ในผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 55 ปี โดยคำนวณจาก SI X Age พบว่า มีค่าความไว = 72% และความจำเพาะ = 82% ซึ่งแสดงค่าของเครื่องมือที่สามารถใช้วัดภาวะช็อกในอายุที่แตกต่างกันได้อย่างแม่นยำ

การศึกษาและการทบทวนวรรณกรรม พบว่า เครื่องมือที่สามารถประเมินภาวะช็อกแม่นยำตรงที่สุด คือ Shock Index โดยเป็นการคำนวณ จากอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) หารด้วยค่าความดันโลหิตซิสโตลิก (Systolic Blood Pressure) ซึ่งมีค่าปกติระหว่าง 0.5 - 0.7 และค่าที่แสดงถึงภาวะวิกฤตของชีวิต คือ $SI > 0.9$ การเฝ้าติดตามภาวะช็อกจึงเป็นสิ่งสำคัญภายหลังการเกิดอุบัติเหตุรุนแรง ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่มักจะประสบกับภาวะช็อกเป็นจำนวนมาก (Lienhart et al., 2008, Cannon et al., 2009) พยาบาลเป็นผู้มีส่วนสำคัญในการเฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงของร่างกายอย่างต่อเนื่อง จำเป็นที่จะต้องมีการใช้เครื่องมือในการเฝ้าติดตามหรือคัดกรองภาวะช็อกในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงหรือผู้ป่วยที่มีการสูญเสียเลือด ซึ่งจากการศึกษาพบว่าดัชนีแสดงภาวะช็อก (Shock index: SI) เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ประเมินภาวะช็อก และวัดผลลัพธ์ของการบาดเจ็บได้แม่นยำ โดย SI (shock index) มีค่า ความไวที่ (Sensitivity) = 72% และค่าความจำเพาะ (Specificity) = 79% (Zarzaur et al., 2008) ซึ่งปัจจุบันมีผู้นำไปใช้แพร่หลายใน

ต่างประเทศในการศึกษาของ Newgard และคณะ (2010) (Newgard et al., 2010) ได้นำ SI ไปสร้างเป็น Guideline for physiologic abnormality ในการประเมินระดับความรุนแรง และภาวะเสี่ยงที่คุกคามชีวิตในผู้บาดเจ็บ ณ จุดเกิดเหตุ ฉะนั้นในบทบาทพยาบาลอุบัติเหตุและฉุกเฉินสามารถนำเครื่องมือ shock Index มาเป็นแบบประเมินการคัดกรองในผู้ป่วยอุบัติเหตุรุนแรงที่อาจส่งผลกระทบต่อภาวะช็อกได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้บาดเจ็บได้รับการแก้ไขภาวะคุกคามชีวิตได้อย่างรวดเร็ว เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนหลังการเกิดภาวะช็อกที่อาจส่งผลกระทบต่อความพิการและการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บได้

2.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บในผู้บาดเจ็บ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์การบาดเจ็บ ผู้ศึกษาได้นำค่าแสดงพรรณนาภาวะช็อกมาใช้เป็นการวัดผลลัพธ์ในผู้บาดเจ็บรุนแรงในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Injury outcomes) ซึ่งมีหลายปัจจัย ได้แก่ เพศในการศึกษาของ Zarzaur และคณะ (Zarzaur et al., 2008) พบว่าผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 66.7 , อายุ ในการศึกษาของ Newgard และคณะ (Newgard et al., 2010) พบว่าผู้บาดเจ็บมีอายุเฉลี่ย 44.5 ปี , กลไกการบาดเจ็บ ในการศึกษาของ Marianne และคณะ (Marianne et al., 2010) พบว่าผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่เกิดการบาดเจ็บจากกลไกแบบกระแทก (Blunt injury) และปัจจัยด้านความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS), การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS), ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2), จำนวนของการได้รับเลือด (Blood transfusion), ความต้องการที่จะต้องเข้ารับไว้รักษาในหอผู้ป่วยหนัก และระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาล รวมถึงอัตราการเสียชีวิตที่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Smith et al., 2007, Moore et al., 2008, Cannon et al., 2009, Marianne et al., 2010) ซึ่งงานวิจัยส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญกับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS), การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) และระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) ซึ่งจาก 3 ปัจจัยดังกล่าว ผู้วิจัยคาดว่าน่าจะสามารถนำมาทำนายผลลัพธ์ของการบาดเจ็บรุนแรงได้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.3.1 ผลลัพธ์การบาดเจ็บ

ผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Injury outcomes) หมายถึง ภาวะสุขภาพของผู้บาดเจ็บ (Health status) หลังการบาดเจ็บซึ่งเกิดจากกลไกการเปลี่ยนแปลงทางด้านพยาธิสรีรวิทยาของร่างกาย หลังการได้รับอุบัติเหตุ หรือการเปลี่ยนแปลงในสถานะสุขภาพในปัจจุบัน และอนาคตของผู้ป่วย การวิจัยในผู้บาดเจ็บรุนแรงมีการวัดผลลัพธ์ของการบาดเจ็บทั้งในระยะสั้น และระยะยาว ทั้งนี้เพื่อ

แสดงถึงประสิทธิผลของการรักษาพยาบาลผู้บาดเจ็บในระยะก่อนถึงโรงพยาบาล การรักษาในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน และการรักษาในระยะวิกฤต ตัวแปรที่สะท้อนถึงผลลัพธ์การบาดเจ็บสามารถจำแนกได้หลายกลุ่ม ได้แก่ อัตราตาย การเปลี่ยนแปลงของสัญญาณชีพ ภาวะช็อก การทำหน้าทีของร่างกาย ระดับความรู้สึกตัว ระยะเวลาการใช้เครื่องช่วยหายใจ และระยะเวลาการรักษาตัวในหออภิบาลผู้ป่วยหนัก รวมถึงจำนวนวันนอนโรงพยาบาล (FitzPatrick & McMaster, 2009, Franschman et al., 2011) เช่นในการศึกษาของ Yang, Hsiao, Su and Chen (2011)ในการศึกษาผู้บาดเจ็บสมองระดับรุนแรง และมีการเสียชีวิตมาก ได้วัดผลลัพธ์ของการบาดเจ็บด้วยอัตราตายระหว่างการรักษาตัวในหออภิบาล และได้ข้อสรุปว่าอัตราตายที่สูงพบได้ในกลุ่มผู้บาดเจ็บที่มีภาวะโลหิตจาง หรือในการศึกษาของ Zafar และคณะ (Zafar, Millham, Chang, Fikry, Alam, & King, et al. 2011) ได้วัดผลลัพธ์การบาดเจ็บของผู้บาดเจ็บระบบสมอง ในระหว่างการรักษาในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โดยใช้ความดันโลหิตซิสโตลิก (Systolic blood pressure) เป็นตัวแปรที่ใช้พยากรณ์อัตราตายที่เกิดขึ้นในเวลาต่อมา สำหรับการวัดผลลัพธ์การบาดเจ็บเมื่อแรกรับของผู้บาดเจ็บรุนแรงในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉินเป็นการวัดผลลัพธ์ของการรักษาพยาบาลหรือการจัดการก่อนถึงโรงพยาบาล ตัวแปรหรือผลลัพธ์ที่นิยามวัดได้แก่ ความดันโลหิตซิสโตลิก ระดับความรู้สึกตัว (Glasgow coma score) และความไวในการตอบสนองของปฏิกิริยากระตุ้นตา รวมถึงอาการและอาการแสดงที่ระบุถึงภาวะช็อก (Franschman et al., 2011) ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ดัชนีแสดงภาวะช็อก (Shock Index) เป็นตัวชี้วัดผลลัพธ์การบาดเจ็บ และนำค่าดัชนีแสดงภาวะช็อกมาประเมินคัดกรองผู้บาดเจ็บรุนแรงที่มีภาวะช็อกเพื่อเป็นประโยชน์ในการคัดกรองให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Cannon et al., 2009)

2.3.2 ความรุนแรงของการบาดเจ็บ

การบาดเจ็บเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่โดยไม่ได้คาดคิดมาก่อนซึ่งผลของการบาดเจ็บก่อให้เกิดอันตรายต่ออวัยวะต่างๆของร่างกายตามระบบที่ได้รับบาดเจ็บ จากการศึกษาศาสตร์ทางด้าน Trauma มีผู้คิดค้นเครื่องมือที่จะนำมาคำนวณหาค่าความรุนแรงของบาดเจ็บได้อย่างแม่นยำ คือ Injury Severity score (ISS) ซึ่งใช้ในการแบ่งระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ เพื่อที่จะคัดแยก พิจารณาความรุนแรงของผู้บาดเจ็บให้ได้รับการรักษาตามความเร่งด่วน และสามารถนำมาพยากรณ์โรคได้ รวมถึงอัตราการเสียชีวิต ในปัจจุบันมีผู้นำค่าความรุนแรงของบาดเจ็บ (ISS) ซึ่งเป็นการประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บที่เป็นสากล มาใช้วัดความรุนแรงอย่างแพร่หลาย โดยการวัดความรุนแรงตามกายวิภาคของอวัยวะที่บาดเจ็บ (Anatomical score) (Revell, Pynsent, Abudu, & Fairbank, 2003) ซึ่ง Moini และคณะ (2000) ได้ทำการประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บทางด้านกายวิภาค (ISS) ซึ่งพบว่า ISS มีผลต่ออัตราการเสียชีวิต และ

ระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาลได้ ($p < 0.05$) รวมถึงการศึกษาของ Malone, Punne, Tracy, Putnam, Scalea and Napolitano (2003) เป็นการศึกษาในผู้ป่วยอุบัติเหตุ จำนวน 15,534 ราย พบว่า ISS สามารถทำนายการให้เลือดในผู้ป่วยอุบัติเหตุใน 24 ชั่วโมงแรกได้ odd ratio = 1.09 (1.08 - 1.10 , 95% CI) ($p < 0.001$) ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยของ ISS ที่ 22 และนำไปทำนายอัตราการเสียชีวิตได้ odd ratio = 1.05 (1.03-1.06, 95% CI) ($p < 0.001$) และสามารถทำนายอัตราการนอนในหอผู้ป่วยหนัก (ICU) ได้ odd ratio = 1.13 (1.12 - 1.14, 95% CI) ($p < 0.001$) สอดคล้องกับการศึกษาของ Navarro และคณะ (Navarro, Fernandez, Rerrari, Delgado, Munoz, & Jimenez, 2006) ได้ศึกษาผู้ป่วยจำนวน 693 ราย ที่ได้รับบาดเจ็บและต้องเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตอุบัติเหตุใน 24 ชั่วโมงแรกได้ โดยที่มีค่าเฉลี่ยของ ISS > 16 คะแนน ($p < 0.05$)

ในการศึกษาของ Sikhondze, Madiba, Naidoo and Muchart (2007) ได้ทำการศึกษาผลลัพธ์การบาดเจ็บในผู้ป่วยบาดเจ็บที่ตับ (Liver trauma) ซึ่งพบว่าหลังการบาดเจ็บ ผู้ป่วยจะมีภาวะ Hypovolemic shock มากที่สุด และผู้ศึกษาได้นำค่า ISS มาแบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ ค่าISS (ISS < 9 , ISS = 10 - 20, ISS > 20) ซึ่งพบว่า ค่า ISS ที่มากกว่า 20 คะแนน มีอัตราความพิการ (Morbidity) และอัตราการตาย (Mortality rate) ที่เท่ากันคือ 63% ($p < 0.001$) สอดคล้องกับการศึกษาของ Leach, Swor, Jackson, Fringer and Bonfiglio (2008) ซึ่งทำการศึกษาในผู้ป่วยที่มีค่าความดันโลหิตซิสโตลิก (SBP < 90 mmHg.) โดยพบว่า ค่า ISS มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Adverse trauma outcome) โดยพบว่า ค่า ISS ที่มากกว่า 15 ผู้บาดเจ็บรุนแรงจะต้องได้รับการช่วยเหลือชีวิตเร่งด่วน ตามแนวทางการปฏิบัติ (Emergency procedure) และควรได้รับไว้ในหอผู้ป่วยหนัก (ICU) สอดคล้องกับ Theodorou และคณะ (Theodorou, Toutouzas, Drimousis, Larentzakis, Klieidi, Georgiou, & Gymnopoulos, 2009) ซึ่งเป็นการศึกษาผู้ป่วยอุบัติเหตุในประเทศกรีซ (Greece) พบว่าผู้ป่วยอุบัติเหตุส่วนใหญ่มักมาด้วยกลไกการบาดเจ็บชนิดกระแทก (Blunt injury) มากถึง 87.5% และค่า ISS ที่มากกว่า 25 ผู้ป่วยจะมีอัตราการเสียชีวิตมากที่สุด

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าการใช้ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score) สามารถทำนายผลลัพธ์ของการบาดเจ็บรวมถึงอัตราการเสียชีวิตหลังจากการเกิดอุบัติเหตุได้ ดังนั้น การจะนำเอาเครื่องมือใดมาใช้ เครื่องมือนั้นต้องได้รับการหาค่าความเที่ยงและความตรง ซึ่งมีผู้สนใจศึกษาหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ Injury Severity score (ISS) ไว้ดังนี้

ในการศึกษาของ Xio - gang, Yue - feng, Mon, Jian - xin, Shao - wen and Guan - yu (2008) โดยได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างเครื่องมือ NISS (New Injury severity score) กับเครื่องมือ ISS ว่าเครื่องมือชนิดใดที่สามารถคำนวณความรุนแรงการบาดเจ็บได้แม่นยำ โดยศึกษาในผู้ป่วยจำนวน 2,110 ราย มีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติสหสัมพันธ์เพียร์สัน กำหนดค่า

ความเชื่อมั่น $p < 0.05$ ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ในการใช้ NISS และ ISS ทำนายอัตราการเสียชีวิต ในผู้ป่วยแบบทะลุทะลวง(Penetrating injury) (AUROC: NISS = 0.925 versus ISS = 0.943, $p < 0.001$) สำหรับในผู้ป่วยแบบกระแทก (Blunt injury) (AUROC: NISS = 0.923 versus ISS = 0.922) ซึ่งพบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก Meredith, Evans and Kilgo (2002) กล่าวว่า การใช้ NISS หรือ ISS ในการทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บ ไม่มีความแตกต่างกันภายใต้ AUROC ซึ่งสามารถเลือกใช้ได้ทั้ง 2 แบบ

ในการศึกษาของ Hannan and Waller (2005) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบเครื่องมือ ISS กับเครื่องมือวัดความรุนแรงชนิดอื่น ๆ พบว่า ISS สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยอุบัติเหตุได้ (AUROC = 0.811) หรือคิดเป็นร้อยละ 81.1 และในการศึกษาของ Kuwabara, Matsuda, Imanaka, Fushimi, Hashimoto and Ishikawa (2010) ได้ทำการศึกษาจากฐานข้อมูลการบาดเจ็บในญี่ปุ่น (Japanese database) โดยการใช้ค่า ISS มาคัดแยกผู้ป่วยบาดเจ็บ จากจำนวน 1,895,249 ราย ให้เหลือกลุ่มตัวอย่างจำนวน 13,627 ราย แล้วนำผู้ป่วยมาแยกตามระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ และได้ศึกษาความสัมพันธ์ต่าง ๆ กับปัจจัยตามลักษณะอาการที่ปรากฏ (Clinical characteristic) และการวินิจฉัยโรค (Diagnostic imaging) กับค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) หลังจากนั้นนำปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มาเข้าสมการ Logistic Regression เพื่อทำนายปัจจัยต่าง ๆ กับอัตราการเสียชีวิต, จำนวนวันนอน, จำนวนเวลาในศูนย์อุบัติเหตุ 48 ชั่วโมง พบว่าค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) เป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิต, จำนวนวันนอน, จำนวนเวลาในศูนย์อุบัติเหตุใน 48 ชั่วโมง ได้โดยแสดงค่า $ISS > 36$ ที่สามารถทำนายปัจจัยดังกล่าวข้างต้นได้ที่ odd Ratio = 6.113 , 2.891 , 3.731 (95% CI) ตามลำดับ และค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) เป็นตัวทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บได้ดีที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาของ Bolorunduro และคณะ (Bolorunduro, Villegas, Oyetunji, Haut, Steven, Chang, & Cornwell, 2010) ที่ใช้ค่า ISS ทำนายอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยอุบัติเหตุโดยศึกษาในผู้ป่วยอุบัติเหตุ จำนวน 1,800,000 คน ทุกชนชาติ สีผิว และทุกเพศในอเมริกา ผลการศึกษาพบว่า ISS สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยอุบัติเหตุในอเมริกาได้ทุกชนชาติ ทุกเพศ (AUROC = 0.80) ซึ่งถือว่า ISS เป็น Gold standard ในการวัดระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บและสามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตได้เป็นอย่างดี

การประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ

Injury Severity Scores (ISS) เป็นการวัดความรุนแรงของการบาดเจ็บจากอวัยวะหลาย ๆ ส่วนโดยอาศัย Abbreviated Injury Scale (AIS) เป็นฐานของ ISS โดย AIS ได้แบ่งร่างกาย (Body region) ออกเป็น 6 ส่วน (Baker et al., 1974) ได้แก่

- ศีรษะ และลำคอ (Head and Neck)
- ช่องท้อง และช่องเชิงกราน (Abdomen and Pelvic Contents)
- กระดูกเชิงกราน และกระดูกซี่โครง (Bony Pelvis and Limbs)
- ใบหน้า (Face)
- บริเวณต่างๆ ในส่วนผิวหนังของร่างกาย (Body Surface)
- บริเวณทรวงอก (Chest)

AIS คิดจากคะแนนของการบาดเจ็บตามพยาธิสภาพของการบาดเจ็บในอวัยวะนั้นๆ โดยมีการให้คะแนนตามระบบ AIS 90 คือมีการประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บของอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บแบ่งระดับความรุนแรง ออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

Minor (เล็กน้อย)	มีคะแนนเท่ากับ 1
Moderate (ปานกลาง)	มีคะแนนเท่ากับ 2
Serious (อันตราย)	มีคะแนนเท่ากับ 3
Severe (รุนแรง)	มีคะแนนเท่ากับ 4
Critical (วิกฤต)	มีคะแนนเท่ากับ 5
Fatal (รักษาไม่ได้เสียชีวิต)	มีคะแนนเท่ากับ 6

ส่วนอวัยวะที่ไม่พบบาดแผลชัดเจน หรือ ไม่มีอาการไม่ให้คะแนน ISS คิดจากผลรวมของคะแนนสูงสุดของอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายตามการแบ่งของ AIS และนำค่าที่ได้มาบวกกันทั้งสองแต่ไม่เกิน 3 ตำแหน่ง

วิธีการคิดหาค่า ISS ทำได้ดังนี้

1. หาค่า AIS
2. เลือกคะแนนสูงสุดในแต่ละส่วน (Body region)
3. ยกกำลังสองของคะแนนสูงสุดที่เลือกไว้ในข้อ 2
4. แล้วนำค่าที่ได้มารวมกัน - ไม่เกิน 3 ตำแหน่ง

โดยสามารถคำนวณความรุนแรงของการบาดเจ็บตามตัวอย่างดังนี้

- | | |
|--|-----------------|
| 1. แผลฉีกขาดที่ศีรษะ | เท่ากับ 1 คะแนน |
| 2. กระดูกต้นขาหัก | เท่ากับ 3 คะแนน |
| 3. มีภาวะน้ำและเลือดในช่องเยื่อหุ้มปอด | เท่ากับ 4 คะแนน |
| 4. มีเลือดออกในสมอง | เท่ากับ 6 คะแนน |

ค่าคะแนนที่ได้ คือ $6^2 + 4^2 + 3^2 = 36 + 16 + 9$ ผลรวมเท่ากับ 51 คะแนน คือ มีค่าความรุนแรงมาก

โดยระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score: ISS) คัดเลือกเอาตำแหน่งของอวัยวะ 3 ตำแหน่งที่ได้รับบาดเจ็บสูงสุดมารวมกัน จะมีค่าตั้งแต่ 0 - 75 และมีการแปลผลที่ได้ คือ

0 - 15 คะแนน คือ ความรุนแรงเล็กน้อย

16 - 24 คะแนน คือ ความรุนแรงปานกลาง

24 - 75 คะแนน คือ ความรุนแรงมาก

ตาราง 2.6 การประเมินระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (สันต์ชัย เศษะโสภณมณี, 2547)

Body region injury	Severity of Injury
Wrist sprain	1 (minor)
Undisplaced tibia fracture	2 (moderate)
Fracture femur	3 (Serious)
Laceration of Lung	4 (Severe)
Incomplete Transection of aorta	5 (Critical)
Laceration of Brain stem	6 (Fatal)
Shoulder pain	0 (-)

2.3.3 การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ

ในผู้ป่วยอุบัติเหตุรุนแรงพบว่าอวัยวะของร่างกายต้องได้รับบาดเจ็บมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาของร่างกายในระบบต่าง ๆ ได้แก่ ชีพจร ความดันโลหิต อัตราการหายใจ และระดับความรู้สึกตัว ซึ่งได้มีผู้คิดค้นหาวิธีการทางสรีระวิทยามาใช้ประเมินผลลัพธ์การบาดเจ็บโดย Champion และคณะ (Champion, Sacco, Copes, Gamn, Gennarelli, & Flanagan, 1989) ได้ทำการคิดค้นเครื่องมือนี้ขึ้นมา คือ การวัดการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ Revised Trauma Score (RTS) ประกอบด้วยการประเมินคะแนนของระดับความรู้สึกตัว (Glasgow coma score), อัตราการหายใจ (Respiratory rate) และความดันโลหิตซิสโตลิก (Systolic blood pressure) ซึ่งจะนำคะแนนมารวมกัน โดยการศึกษาของ Champion และคณะ (1989) พบว่าค่า RTS มีความเหมาะสมในการใช้ประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ และอัตราการเสียชีวิตได้โดยเป็นแบบประเมินที่มี ค่าความไว (Sensitivity) = 59% และค่าความจำเพาะ (Specificity) = 92%

Guzzo และคณะ (Guzzo, Bochicchio, Napolitano, Malone, Meyer, & Scalea, 2005) ได้ศึกษาถึงความรุนแรงด้านกายวิภาค (Anatomical scale) และการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยา (Physiological scale) และใช้การวัดทั้งสองแบบรวมกัน โดยความรุนแรงด้านกายวิภาค (Anatomical: ISS) สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยบาดเจ็บได้ (AUROC = 0.79) และการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยา (Physiological: RTS) สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตได้ (AUROC = 0.88) และใช้ทั้ง 2 แบบ รวมกัน คือระบบคะแนนบาดเจ็บและความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Trauma and Injury severity score: TRISS) สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตได้ AUROC = 0.97 ในผู้ป่วยแบบกระแทก (Blunt injury) สอดคล้องกับการศึกษาของ Gabbe, Cameron and Finch (2003) ที่พบว่า การประเมินการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ โดยวัดจาก (RTS) สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บได้อย่างแม่นยำ และสามารถทำนายการบาดเจ็บรุนแรง (Major trauma) ได้โดยมีค่าความเชื่อมั่น ความไว (Sensitivity) = 0.6 (60%) และความจำเพาะ (Specificity) = 0.9 (90%)

Smith และคณะ (Smith, Williams, Agudelo, Shannon, Morgan, Stahel, & Moore, 2007) ได้ทำการศึกษาในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บกระดูกเชิงกรานหัก และมีความดันโลหิตต่ำกว่า 90 มิลลิเมตรปรอท พบว่า ISS และ RTS สามารถทำนายอัตราการรอดชีวิตได้ ($p < 0.001$) และผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของกระดูกเชิงกรานจะเสียชีวิตด้วยการสูญเสียเลือดเฉียบพลัน (Active bleeding) ซึ่งมีผู้บาดเจ็บ จำนวนร้อยละ 51.8 ที่เสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกหลังการรับไว้ในโรงพยาบาล และยังทำการศึกษาต่ออีกว่าค่า RTS และค่า ISS สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยสูญเสียเลือดเฉียบพลัน (Active bleeding) โดยที่ค่า RTS สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตได้ (AUROC = 0.81) และค่า ISS ได้ (AUROC = 0.767) และการศึกษาของ Freixine และคณะ (Freixine, Beltran, Rodriguez, Julia, Hussein, & Herrero, 2008) ในผู้ป่วยบาดเจ็บช่วงอก (Chest Injury) จำนวน 1,772 ราย พบว่า สามารถใช้ค่า RTS วัดการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บได้ โดยค่า RTS ที่น้อยกว่า 5 จะเกิดอัตราการเสียชีวิตได้มากกว่า 50% และค่า RTS ที่ลดลงเรื่อยๆ จะส่งผลให้ผู้ป่วยบาดเจ็บช่วงอกมีโอกาสเสียชีวิตได้สูงถึง 80% ของจำนวนในผู้ป่วยทั้งหมด และในผู้ป่วยที่มีปัญหาในระบบหัวใจและการหายใจ (Cardio respiratory repercussion) มีอัตราการเสียชีวิตมากที่สุดและรองลงมา คือ ผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบ (Multiple trauma) ซึ่งค่า RTS สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดความรุนแรง (Index of severity) ได้ และในปัจจุบันยังมีผู้นำเครื่องมือ RTS มาใช้ในการทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บอย่างต่อเนื่องในการศึกษาถึงอัตราการรอดชีวิตและอัตราเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง

Oyetunji และคณะ (Oyetunji, Crompton, Efron, Haut, Chang, & Cronwell, 2010) ได้เปรียบเทียบค่าการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยาของร่างกาย (Physiological parameter) ในการทำนายอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยอุบัติเหตุ โดยดูว่าเครื่องมือชนิดใดที่สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตได้ดีที่สุด ใช้สถิติ Simple Regression analysis ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยค่าของเครื่องมือแต่ละชนิดที่แปลผลแล้วหากอยู่ในระดับที่ดี คือ 0.8 - 0.89 และค่าที่ดีที่สุดจะต้องมากกว่า 0.9 ขึ้นไป จากผลการศึกษาพบว่าเครื่องมือ RTS สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตได้ดี (AUROC = 0.95) ในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงโดยสามารถวัดจากกลุ่มตัวอย่างได้ 685,212 รายจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 1,484,648 ราย (RTS สร้างโดย Champion และคณะ (1989) ซึ่งประกอบด้วยผลรวมของ Respiratory rate, Glasgow coma score, Systolic blood pressure) โดยในการศึกษาได้ค่าความเชื่อมั่นของ RTS (AUROC = 0.95) ซึ่งสามารถนำมาทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บได้ดีและส่งผลถึงการทำหน้าที่ของร่างกาย (Functional status) หลังการบาดเจ็บได้

การประเมินการตอบสนองของร่างกายหลังจากการบาดเจ็บ

การประเมินการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (Revised trauma score: RTS) เป็นการประเมินการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยาของร่างกาย 3 ประการ ได้แก่

1. อัตราการหายใจ (Respiratory rate) โดยนับความเร็วของการหายใจ 15 วินาที คูณด้วย 4 ถ้าได้ความเร็ว 10-29 ครั้ง/นาที ได้ 4 คะแนน มากกว่า 29 ครั้ง/นาที ได้ 3 คะแนน คะแนน 6-9 ครั้ง/นาที ได้ 2 คะแนน 1-5 ครั้ง/นาที ได้ 1 คะแนน ถ้าไม่หายใจเลยได้ 0 คะแนน

2. ความดันโลหิต (Systolic blood pressure) สูงกว่า 89 มิลลิเมตรปรอทได้ 4 คะแนน 76-89 มิลลิเมตรปรอท ได้ 3 คะแนน 50-75 มิลลิเมตรปรอทได้ 2 คะแนน 1-49 มิลลิเมตรปรอท ได้ 1 คะแนน วัดไม่ได้ ได้ 0 คะแนน

3. ระดับความรู้สึกตัว (Glasgow Coma Scale: GCS) แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ

3.1 การลืมตา (Eye opening) ประกอบด้วย 4 ระดับคะแนน ได้แก่

- ลืมตาได้เอง ได้ 4 คะแนน
- ได้ยินเสียงเรียกแล้วลืมตา ได้ 3 คะแนน
- ทำให้เจ็บถึงลืมตา ได้ 2 คะแนน
- ไม่ลืมตา ได้ 1 คะแนน

3.2 การพูด (Verbal) ประกอบด้วย 5 ระดับคะแนน ได้แก่

- ตอบได้ถูกต้อง ได้ 5 คะแนน
- พูดสับสน ได้ 4 คะแนน
- พูดเลอะเลือน ได้ 3 คะแนน

- พูดไม่เข้าใจ ได้ 2 คะแนน

- ไม่ตอบเลย ได้ 1 คะแนน

3.3 การเคลื่อนไหว (Motor response) ประกอบด้วย 6 ระดับคะแนน

- เคลื่อนไหวได้ตามคำสั่ง ได้ 6 คะแนน

- เคลื่อนไหวโดยตั้งใจเมื่อเจ็บ ได้ 5 คะแนน

- เคลื่อนหนี (เมื่อเจ็บ) ได้ 4 คะแนน

- งอ (Flexion) ได้ 3 คะแนน

-เหยียด (Extension) ได้ 2 คะแนน

- ไม่เคลื่อนไหวเลย ได้ 1 คะแนน

3.4 เกณฑ์การให้คะแนนระดับความรู้สึกตัว โดยแบ่งระดับความรู้สึกตัว ตามคะแนนความรู้สึกตัวของผู้ป่วย ดังต่อไปนี้

- คะแนนรวม 13 - 15 ได้ 4 คะแนน

- คะแนนรวม 9 - 12 ได้ 3 คะแนน

- คะแนนรวม 6 - 8 ได้ 2 คะแนน

- คะแนนรวม 4 - 5 ได้ 1 คะแนน

- คะแนนรวมน้อยกว่า 4 ได้ 0 คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนนของ RTS ขึ้นอยู่กับความรู้สึกตัว (GCS) ความดันโลหิตและอัตราการหายใจ คะแนนแต่ละตัว (Code value) ซึ่งมีตั้งแต่ 0 ถึง 4 ถือว่าหนักมาก และ 4 ถือว่าปกติ

ตาราง 2.7 การให้คะแนนการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) (Champion et al., 1989)

คะแนน	ระดับความรู้สึกตัว กลาสโกว์	ความดันโลหิต ซิสโตลิก (มม.ปรอท)	อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)
0	3	0	0
1	4 - 5	1 - 49	1 - 5
2	6 - 8	50 - 75	6 - 9
3	9 - 12	76 - 89	> 29
4	13 - 15	> 89	10 - 29

$$RTS = 0.9368GCS + 0.7326SBP + 0.2908RR \text{ (Revell et al., 2003)}$$

ซึ่งสามารถแปลผลระดับการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) ได้ดังนี้

คะแนน 0 - 2 คือ มีความรุนแรงมากเสี่ยงต่อการเสียชีวิต

คะแนน 3 - 4 คือ มีความรุนแรงเป็นภาวะวิกฤตของชีวิต

คะแนน 5 - 6 คือ มีความรุนแรงปานกลาง

คะแนน 7 - 7.84 คือ มีความรุนแรงเล็กน้อย

2.3.4 ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน

ภาวะพร่องออกซิเจนของเนื้อเยื่อเกิดขึ้นได้ระหว่างภาวะช็อกในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง ทำให้การขนส่งออกซิเจน (Oxygen delivery) ไปเลี้ยงเซลล์หรืออวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายได้น้อยลง การใช้ออกซิเจน (Oxygen consumption) ก็ไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายในกระบวนการเมตาบอลิซึม (Metabolic) ที่ใช้ในการหายใจของเซลล์ ทำให้เกิดภาวะพร่องออกซิเจนในระดับเซลล์ ฉะนั้นการวัดภาวะพร่องออกซิเจนจะสัมพันธ์กับระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ การเฝ้าระวังติดตามภาวะพร่องออกซิเจนอย่างต่อเนื่องจะส่งผลต่อการแก้ไขภาวะเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน (Tissue hypoxia) (Moore et al., 2008)

ในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาของ Jones, Abonm and Kline (2004) ในผู้ป่วยอุบัติเหตุ จำนวน 190 โรงพยาบาล โดยคัดเลือกกลุ่มผู้ป่วยเฉพาะที่มีภาวะช็อก โดยใช้ $SI > 1.0$ มาเป็นเกณฑ์คัดเข้าของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าปัจจัยที่สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตได้ คือ ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (Oxygen saturation: StO_2) ที่น้อยกว่า 90% ทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตจากภาวะช็อกได้ที่ค่าความเชื่อมั่น $odd\ ratio = 2.4$ (0.8-6.4, 95% CI) สอดคล้องกับการศึกษาของ Cohn และคณะ (Cohn, Nathens, Moore, Rhee, Puyana, Moore, & Beilman, 2007) ในผู้ป่วยบาดเจ็บของศูนย์อุบัติเหตุ (Trauma center level I) จำนวน 383 ราย พบว่าค่าระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน สามารถทำนายการเกิด MODS (Multiple organ dysfunction syndrome) ได้ หลังจากการบาดเจ็บรุนแรง ที่ Cut-off point $Sto_2 = 75\%$ ได้ค่าความไว = 78%, ค่าความจำเพาะ = 39%, Positive predictive value (PPV) = 18% และ Negative predictive Value (NPV) = 91% AUROC = 0.66 (95% CI) และระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน ที่น้อยกว่า 75% มีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตสามารถทำนายภาวะเนื้อเยื่อพร่องออกซิเจน (Poor perfusion) ได้ Sensitivity = 91%, Specificity = 37%, PPV = 20%, NPV = 96% และ AUROC = 0.75 (95% CI) Smith, Bricher and Putham (2008) ศึกษาการใช้ Oxygen saturation (StO_2) ในการทำนายความต้องการของการให้เลือดในผู้ป่วยอุบัติเหตุรุนแรง โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 26 ราย ที่มีภาวะช็อกจากการสูญเสียเลือดและน้ำ ภายใน 1 ชั่วโมง หลังจากผู้ป่วยบาดเจ็บมาถึงศูนย์

อุบัติเหตุ (Trauma center level I) พบว่าค่า $StO_2 < 70\%$ มีความสัมพันธ์กับความต้องการการให้เลือดในผู้บาดเจ็บที่มีภาวะช็อก โดยมีค่า Sensitivity = 88%, Specificity = 78%, Positive predictive value = 64%, Negative Predictive Value = 93% ซึ่งการใช้ StO_2 มีความจำเป็นในผู้บาดเจ็บที่อยู่ในภาวะช็อก เพื่อที่จะสามารถประเมินภาวะเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน (Tissue hypoperfusion) สอดคล้องกับการศึกษาของ Sagraves และคณะ (Sagraves, Newell, Bard, Watkins, Corcoran, McMullen, & Ratondo, 2009) ที่ได้ทำการศึกษาการใช้ Oxygen saturation นำมาทำนายภาวะเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน ในผู้บาดเจ็บ ณ จุดเกิดเหตุ (Pre-hospital) ซึ่ง StO_2 สามารถทำนายภาวะเนื้อเยื่อขาดออกซิเจนได้ ($p = 0.048$) และมีค่า odd ratio = 3.08 ทำให้การนำ StO_2 มาใช้ได้ในการปฏิบัติการพยาบาล ณ จุดเกิดเหตุ (Pre-hospital care) ได้เป็นอย่างดีเพราะในสถานการณ์ดังกล่าวไม่สามารถวัดภาวะเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน จากค่าของ Arterial blood gas ได้ และในขณะเดียวกันก็สามารถนำ StO_2 มาติดตามภาวะเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน ในงานอุบัติเหตุ ได้ดีเช่นเดียวกัน

การศึกษาของ Moore และคณะ (Moore, Nelson, McKinley, Moore, Nathens, Rhee, & Puyana, 2008) ในผู้บาดเจ็บที่ได้รับอุบัติเหตุและมีภาวะช็อก ($SBP < 90$ mmHg) โดยเกิดภาวะช็อกหลังการเกิดอุบัติเหตุใน 1 ชั่วโมงแรก โดยการติดเครื่องวัดระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (Pulse oximeter) เพื่อเฝ้าติดตามภาวะเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน ผลการศึกษาพบว่า ค่าออกซิเจนที่ลดลงจะส่งผลต่อภาวะช็อกได้เร็ว โดยค่า $StO_2 < 75\%$ และน้อยกว่า 50% จะส่งผลต่อการเสียชีวิตได้ และค่าความอิ่มตัวของออกซิเจน สามารถใช้ติดตามค่าออกซิเจนที่เปลี่ยนแปลงได้ ใน 1-3 ชั่วโมงแรกได้ดี โดยได้ค่าความเชื่อมั่น (AUROC, 95% CI) เท่ากับ 0.66, 0.65, 0.67 และได้ค่า odd ratio เท่ากับ 0.75, 0.76, 0.75 ในแต่ละชั่วโมงตามลำดับ ขอมรับได้ว่าการวัด Oxygen saturation มีความจำเป็นในผู้บาดเจ็บรุนแรงถือเป็น Fifth Vital sign ในการเฝ้าประเมินติดตามภาวะเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน ในผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉินได้ดี (Neff, 1988) พยาบาลมีบทบาทสำคัญในการพยาบาลผู้ป่วยภาวะช็อกในการเฝ้าติดตามประเมินอาการ (Monitor StO_2) รวมถึงการตรวจวัดอุณหภูมิของผิวหนัง สีผิว สีเยื่อรอบปาก สีเยื่อเหงือก และตรวจ Capillary refill ร่วมด้วยและควรตรวจประเมิน Oxygen saturation ทุก 15 นาที จนกระทั่งผู้บาดเจ็บมีอาการคงที่ หากอาการเลวลงผู้บาดเจ็บควรได้รับการเจาะตรวจระดับออกซิเจนในเลือด (Arterial blood gas: ABG) ร่วมด้วย เพื่อป้องกันภาวะความเป็นกรดของร่างกาย (Metabolic and respiratory acidosis)

การประเมินระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (Oxygen saturation: StO_2)

การประเมินภาวะเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน (Hypoperfusion) สามารถประเมินได้จาก ระดับความอิ่มตัวในกระแสเลือดส่วนปลาย โดยใช้ Pulse oximeter วัดระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน โดยปกติจะมีค่า = 100% แต่ในขณะที่ผู้ป่วยมีภาวะเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน ค่าของ StO_2 จะลดลง จากการศึกษาพบว่า $StO_2 < 90\%$ มีผลต่อภาวะเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน และสัมพันธ์กับภาวะช็อกในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง (ซึ่งในการประเมิน ผู้ศึกษาจะใช้เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจน (Pulse oximeter) ที่ได้รับการตรวจสอบจากศูนย์เครื่องมือแพทย์แล้ว โดยใช้ในรุ่นและเครื่องเดียวกันวัด ในผู้ป่วยบาดเจ็บทุกราย ในการศึกษาผู้วิจัยจะใช้ Cut-off point ของ StO_2 ที่ $< 95\%$ ตามการศึกษาของ Zehtabchi และคณะ (Zehtabchi, Morley, Sajed, Greenberg, & Sinert, 2009) ที่กำหนดค่า StO_2 น้อยกว่า 95% เท่ากับเกิดภาวะเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน ในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง

2.4 สรุปการทบทวนวรรณกรรม

การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุยังคงเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขและเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตในอันดับต้น ๆ ซึ่งผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงจะมีปัญหาทางด้านระบบการไหลเวียนโลหิตเป็นส่วนใหญ่และปัญหาที่สำคัญที่ทำให้เกิดการเสียชีวิต เกิดความพิการ และการเพิ่มระยะเวลาวันนอนโรงพยาบาล รวมถึงค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้น ปัญหานี้ก็คือภาวะช็อก ซึ่งเป็นภาวะที่มีเลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อไม่เพียงพอ ทำให้ไม่สามารถเกิดขบวนการใช้ออกซิเจนในการแปรรูปของเซลล์ (Aerobic metabolism) เนื่องจากการขาดความสมดุลระหว่างการขนส่งวัตถุดิบ และความต้องการวัตถุดิบของเซลล์ในระยะแรกของการเสียเลือด การบาดเจ็บ และการติดเชื้อจะกระตุ้นทั้งการตอบสนองทางระบบประสาท และต่อมไร้ท่อ (Neuroendocrine)

ระดับการตอบสนองของร่างกาย (Inflammatory mediator response) จะผันแปรตามระดับความรุนแรง และระยะเวลาของภาวะช็อก การที่เนื้อเยื่อขาดเลือดไปเลี้ยงอย่างต่อเนื่อง จะทำให้ขาดภาวะสมดุลของระบบการไหลเวียนเลือดในร่างกาย (Hemodynamic) ส่งผลต่อความบกพร่องของการทำหน้าที่ในอวัยวะต่างๆ (End - organ dysfunction) ของร่างกาย และทำให้ผู้ป่วยบาดเจ็บเสียชีวิตได้ ถ้าให้การดูแลรักษาไม่ทันเวลาและไม่มีเครื่องมือที่จะสามารถนำมาวินิจฉัยภาวะช็อกได้รวดเร็ว ในภาวะของการสูญเสียเลือดและน้ำในร่างกาย การช่วยแก้ไขภาวะคุกคามชีวิต (Resuscitation) ในขณะเกิดภาวะช็อกจะส่งผลทำให้เกิดการขาดออกซิเจนและการบาดเจ็บของเซลล์ (Ischemia reperfusion injury) ทั่วทั้งร่างกาย

ในบทบาทของพยาบาลอุบัติเหตุควรมีความเข้าใจในการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บรวมถึงกลไกการบาดเจ็บที่อาจส่งผลต่อภาวะคุกคามชีวิตของผู้ป่วย โดยที่จะต้องสามารถประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บได้ตั้งแต่เริ่มต้นเพื่อเป็นการคัดกรองผู้ป่วยบาดเจ็บให้ได้รับการรักษาตามความเร่งด่วน การเฝ้าระวังภาวะเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน (Hypoperfusion) เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในผู้ป่วยบาดเจ็บภาวะช็อก เนื่องจากร่างกายต้องการออกซิเจนไปใช้ในขบวนการเมแทบอลิซึมของเซลล์ (Metabolism) เพื่อให้ร่างกายรักษาภาวะสมดุล (Homeostasis) ของร่างกายได้อย่างปกติ

การเฝ้าติดตามภาวะช็อกจึงเป็นสิ่งสำคัญภายหลังการเกิดอุบัติเหตุรุนแรง จากการศึกษาพบว่าเครื่องมือ Shock Index เป็นเครื่องมือที่สามารถประเมินและวัดผลลัพธ์ของภาวะช็อกได้แม่นยำโดยมีความไว (Sensitivity) = 72% และค่าความจำเพาะ (Specificity) = 79% เครื่องมือ shock Index จะมีค่าปกติที่ระหว่าง 0.5 - 0.7 และถ้าค่าที่มากกว่า 0.9 ถือว่าเป็นภาวะวิกฤตซึ่งผู้ป่วยต้องได้รับการดูแลเร่งด่วนจากทีมแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ หรือ การได้รับการส่งต่อไปยังสถานบริการที่มีศักยภาพสูงในการดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุ (Trauma center level I-II)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบ Predictive Correlational Design เพื่อศึกษาอำนาจการทำนายความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน ต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บของผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่ได้รับบาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน

3.1 ลักษณะของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ศึกษาครั้งนี้ คือ ผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุ ที่เข้ารับการรักษาที่ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน ในโรงพยาบาลเลิดสิน สังกัดกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ ผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุและเข้ารับการรักษาในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โดยกำหนดคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria) ดังนี้

1. ผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุตั้งแต่อายุ 15 ปีขึ้นไปทั้งเพศชาย และเพศหญิง ที่เข้ารับการรักษาที่ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน
2. ผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุทุกประเภทที่เข้ารับการรักษาในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน ได้รับการคัดกรองโดยใช้ระบบการคัดกรองแบบ Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS) ที่อยู่ในประเภทฉุกเฉิน และฉุกเฉินมากเท่านั้น

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ดังนี้

1. ผู้บาดเจ็บที่ได้รับการส่งต่อระหว่าง สถานพยาบาลเพื่อการรักษาต่อเนื่อง
2. ผู้บาดเจ็บที่ได้รับการช่วยฟื้นคืนชีพก่อนการนำส่ง
3. ผู้บาดเจ็บตรวจไม่พบสัญญาณชีพเมื่อแรกรับ

3.2 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากการใช้วิธีการคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเปิดตารางอำนาจการทดสอบ (Power analysis) สำหรับงานวิจัยใช้สถิติวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple regression) โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ $\alpha = .05$ ให้อำนาจการทดสอบ Power = .80 และกำหนดขนาดของ effect size เท่ากับ ปานกลาง (medium) $R^2 = 0.13$ (Polit & Beck, 2008) โดยตัวแปรที่ศึกษามีจำนวนตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร แทนค่าในสูตรดังนี้

$$Y = \frac{R^2}{1-R^2}$$

ได้ค่า Y (Estimated Effect size) แล้วแทนค่าในสูตร

$$N = \frac{L + K + 1}{Y}$$

N = จำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่ต้องการ

L = ค่าที่ได้จากการเปิดตารางเมื่อกำหนด $\alpha = .05$ และ power = .80 ได้ 10.90

K = จำนวนตัวแปรอิสระ (3)

Y = Estimated Effect size

จากการคำนวณตามสูตรได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 77.15 คน ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ จึงใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 78 คน โดยคัดเลือกจากผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บตามเกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) และเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience Sample) โดยเลือกใช้ข้อมูลการบาดเจ็บย้อนหลังในแฟ้มประวัติหรือเวชระเบียนตามเกณฑ์การคัดเข้าจากประชากรที่ศึกษาในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลเลิดสิน

3.3 สถานที่เก็บข้อมูล

การศึกษานี้เก็บข้อมูลในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลเลิดสินซึ่งเป็นโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ สังกัดกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ที่มีการให้บริการผู้ป่วยอุบัติเหตุ ผู้ป่วยฉุกเฉิน และมีระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency Medical Service) ในการ

ช่วยเหลือผู้ป่วย ณ จุดเกิดเหตุตลอด 24 ชั่วโมง โดยมีผู้ป่วยที่มารับบริการประมาณวันละ 200 ราย แบ่งเป็นผู้ป่วยอุบัติเหตุและฉุกเฉินวันละ 50 รายและผู้ป่วยทั่วไปรวมถึงผู้ป่วยมาตรวจตามนัดวันละ 150 ราย และมีแผนในการรับอุบัติเหตุภัยพิบัติ ด้านความพร้อมของอัตรากำลังสาขาสุภาพ ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลเลิดสิน มีพยาบาลวิชาชีพจำนวน 35 คน เจ้าหน้าที่สายสนับสนุน ได้แก่ ผู้ช่วยพยาบาล เจ้าหน้าที่ธุรการ จำนวน 10 คน แพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉิน 2 คน และทีม ศัลยแพทย์อุบัติเหตุวันละ 5 คน ในการดูแลรักษาผู้ป่วยบาดเจ็บ ในกรณีผู้ป่วยบาดเจ็บมาถึง จะได้รับการคัดกรองจากพยาบาลฉุกเฉินคัดกรอง โดยการประเมินอาการและอาการแสดงของผู้ป่วย และแบ่งระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บตามแบบ Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS) และลงบันทึกข้อมูลการบาดเจ็บและสัญญาณชีพแรกพบในแบบคัดกรอง หากผู้ป่วยได้รับการคัดกรองอยู่ในประเภทฉุกเฉิน พยาบาลคัดกรองจะรายงานอาการบาดเจ็บต่อแพทย์ ทั้งนี้เพื่อให้ได้รับการตรวจจากแพทย์ภายในเวลา 4 นาทีหรือรายงานทันทีหากได้รับการคัดกรองในประเภทฉุกเฉินมาก

สำหรับการจัดระบบการรักษายาบาลของห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลเลิดสิน ได้พัฒนาจนเกิดระบบการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 โดยกำหนดให้มีพยาบาลวิชาชีพ 1 คนเป็นพยาบาลเจ้าของไข้ผู้ป่วยบาดเจ็บฉุกเฉิน 1 ราย รับผิดชอบในการให้การบำบัด การเฝ้าระวัง และลงบันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่องและสมบูรณ์ สำหรับแพทย์จะประเมินการบาดเจ็บตามหลัก ATLS (Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure: ACS, 2004) ทันที และแก้ไขภาวะคุกคามชีวิตพร้อมด้วย หากจำเป็นต้องปรึกษาแพทย์อนุสาขา พยาบาลเจ้าของไข้จะติดต่อแพทย์อนุสาขาทันที และบันทึก แปลผล รายงานอาการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง เมื่อผู้ป่วยได้รับการรักษาตามสภาพการบาดเจ็บ และอาการคงที่ จะทำการส่งต่อยังหอผู้ป่วยหรือห้องผ่าตัดโดยพยาบาลเจ้าของไข้ และผู้ป่วยจะใช้เวลาอยู่ในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉินไม่เกิน 2 ชั่วโมง โดยการเก็บข้อมูลใช้วิธีการทบทวนเพิ่มประวัติการบาดเจ็บหรือเวชระเบียนผู้ป่วยที่มารับบริการ ณ ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน ในการเก็บข้อมูลผู้วิจัยใช้เวลา 4 เดือนตั้งแต่เดือน ธันวาคม 2553 จนถึงเดือน มีนาคม 2554

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 5 ส่วน คือ

1) แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล

- เพศ อายุ อาชีพ การนำส่งจากจุดเกิดเหตุ สิทธิการรักษา ประวัติโรคร่วม

- ลักษณะการบาดเจ็บ สาเหตุการบาดเจ็บ ประเภทผู้ป่วยตามการคัดกรอง

2) แบบบันทึกระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO₂) หมายถึงแบบบันทึกที่ใช้บันทึกค่าระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน ที่ได้จากการใช้เครื่องมือวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนอัตโนมัติ ในการประเมินภาวะพร่องออกซิเจนของผู้บาดเจ็บหลังการบาดเจ็บทันที เมื่อแรกรับที่ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โดยใช้เครื่องมือวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนอัตโนมัติ (Oxygen Saturation autonomic หรือ Pulse oximeter) รุ่น Rossmax-R Innotek SA 210. ผลิตโดยบริษัท Rossmax Innotek Corporation ประเทศไต้หวัน รับประกันคุณภาพโดยบริษัท เซอร์โคลฟ์ จำกัดประเทศไทย ซึ่งเป็นบริษัทนำเข้าเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ที่ได้รับการยอมรับจากหน่วยบริการสุขภาพของกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เครื่องมือวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนอัตโนมัติ ผ่านการสอบเทียบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ จากศูนย์เครื่องมือแพทย์ โรงพยาบาลเลิดสิน ปีละ 2 ครั้งหรือผู้แทนบริษัท ปีละ 1 ครั้ง ก่อนนำไปใช้ประเมินผู้บาดเจ็บ เครื่องมือวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนอัตโนมัติจะถูกทดสอบความแม่นยำทุกครั้ง และตรวจสภาพความพร้อมใช้ทุกวัน โดยพยาบาลอุบัติเหตุ

3) แบบประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ หมายถึงแบบบันทึกที่ใช้บันทึกค่าระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ ที่ได้จากการระบุตำแหน่งการบาดเจ็บจากแพทย์โดยแพทย์ได้ประเมินและวินิจฉัยการบาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรก หลังจากผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บ และบันทึกไว้ในเวชระเบียนของผู้ป่วย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่บันทึกในเวชระเบียนมาคำนวณ โดยใช้แบบวัดระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury severity score: ISS) พัฒนาโดย Baker, et al. (1974) และChampion, et al. (1990) ซึ่งแบ่งบริเวณการบาดเจ็บ เป็น 6 บริเวณ ดังนี้คือ 1. ศีรษะและลำคอ 2. ใบหน้า 3. ทรวงอก 4. ช่องท้องและอวัยวะในช่องเชิงกราน 5. กระดูกเชิงกราน และแขน-ขา 6. ผิวหนัง โดยประเมินจากบริเวณของการบาดเจ็บรุนแรง 3 อันดับแรกแล้วนำมายกกำลังสอง นำค่าคะแนนมารวมกันสามารถใช้ประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ

4) แบบประเมินการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ หมายถึงแบบบันทึกที่ใช้บันทึก ปฏิบัติการตอบสนองของร่างกาย เมื่อเนื้อเยื่อในร่างกายได้รับการบาดเจ็บ หรือกระทบกระเทือนที่ได้จากการบันทึกโดยใช้เครื่องมือ Revised trauma score (RTS) ซึ่งใช้ประเมินผู้ป่วยทันทีเมื่อแรกรับที่ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน เครื่องมือดังกล่าวพัฒนาโดย Champion และคณะ (Champion et al., 1989) และ Revell และคณะ (Revell et al., 2003) สามารถประเมินการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย 3 ประการ คือ ระบบการหายใจ ระบบความดันโลหิต และระดับความรู้สึกรู้ตัว

5) แบบประเมินผลลัพธ์การบาดเจ็บในระยะฉุกเฉิน หมายถึงการประเมินภาวะช็อกหลังการบาดเจ็บโดยใช้ Shock Index (SI) พัฒนาโดย Allgower & Burric (1967) และ Rady และคณะ (Rady et al., 1992) ซึ่งผู้วิจัยคำนวณค่า Shock Index จากค่าอัตราการเต้นของหัวใจ และ ค่าความดัน

โลหิตซิสโตลิก ที่บันทึกไว้ในเวชระเบียนของผู้ป่วย ใช้วิธีคำนวณด้วยสูตร คือ ค่าอัตราการเต้นของหัวใจ หารด้วยค่าความดันโลหิตซิสโตลิก ซึ่งค่าที่ได้จะบอกถึงความรุนแรงของภาวะช็อก ค่าปกติอยู่ระหว่าง 0.5-0.7 หากค่ามากกว่า 0.9 แสดงว่าผู้ป่วยมีแนวโน้มการเสียชีวิตได้สูง

3.5 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ (Content Validity)

เครื่องมือที่ไม่ต้องหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา ได้แก่

1. แบบประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ เนื่องจากการประเมินจะกระทำได้หลังจากแพทย์ได้ทำการตรวจวินิจฉัย และระบุตำแหน่งการบาดเจ็บเสร็จสิ้น
2. แบบประเมินการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ ประกอบด้วย อัตราการหายใจ ค่าความดันโลหิตซิสโตลิก และระดับความรู้สึกตัว (Glasgow Coma Scale: GCS) โดยแพทย์จะทำการประเมินเมื่อแรกเริ่ม
3. แบบประเมินผลลัพธ์การบาดเจ็บในระยะฉุกเฉิน คือค่าครรชนิแสดงภาวะช็อก ประเมินจากอัตราการเต้นของหัวใจ และความดันโลหิตซิสโตลิกประเมินจากเครื่องอัตโนมัติ

3.6 การตรวจสอบความตรง (Accuracy)

เครื่องมือที่ต้องหาค่าความตรงคือ การตรวจสอบความตรงของเครื่องมืออัตโนมัติ ที่นำมาใช้ในประเมินสัญญาณชีพเมื่อแรกเริ่ม ได้แก่

1. เครื่องวัดความดันโลหิต ใช้ในการวัดความดันโลหิตผู้ป่วยบาดเจ็บ เพื่อนำค่าความดันซิสโตลิก มาประเมินค่าครรชนิแสดงภาวะช็อก (SI) และใช้ในการคำนวณการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) ในการวิจัยได้ใช้เครื่องวัดความดันโลหิตอัตโนมัติรุ่น DINAMAP Procare Monitors model 100 ผลิตโดย บริษัท Medical System Information Technologies ประเทศสหรัฐอเมริกา รับประกันคุณภาพโดย บริษัท ไพร้ม เมดิคอล จำกัด ประเทศไทย คุณภาพผ่านการสอบเทียบความตรงของเครื่องมือ (Calibration) จากศูนย์เครื่องมือแพทย์ โรงพยาบาลเลิดสินปีละ 2 ครั้ง และจากผู้แทนบริษัทปีละ 1 ครั้ง โดยใช้เครื่องมือนี้ในการวัดผู้ป่วยบาดเจ็บกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องวัดระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน ใช้ในการวัดระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน หลังการบาดเจ็บเพื่อประเมินภาวะพร่องออกซิเจน ในการวิจัยได้ใช้เครื่องวัดระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (Pulse oximeter) รุ่น Rossmax-R Innotek SA 210.ผลิตโดยบริษัท Rossmax Innotek corporation ประเทศไทยได้หวั่น รับประกันคุณภาพโดยบริษัท เซอร์โคล์ จำกัดประเทศไทย

คุณภาพผ่านการสอบเทียบความตรงของเครื่องมือ (Calibration) จากศูนย์เครื่องมือแพทย์ โรงพยาบาลเลิดสินปีละ 2 ครั้ง และจากผู้แทนบริษัทปีละ 1 ครั้ง โดยใช้เครื่องมือนี้ในการวัดผู้บาดเจ็บกลุ่มตัวอย่าง นอกจากนั้นในการปฏิบัติงานประจำของห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลเลิดสิน พยาบาลประจำการจะทำการ Calibration เครื่องมืออัตโนมัติทุกครั้งต่อเวอร์ ก่อนนำไปใช้งานกับผู้ป่วย

3.7 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้มีขั้นตอนการดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. เมื่อได้รับพิจารณารับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของมหาวิทยาลัยมหิดลชุด C สายพยาบาลศาสตร์แล้ว ผู้วิจัยได้เสนอหนังสือแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดลต่อผู้อำนวยการโรงพยาบาล และคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของโรงพยาบาลเลิดสิน เพื่อขออนุญาตในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. เมื่อได้รับอนุญาตให้ทำการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยแนะนำตัวต่อ หัวหน้าแผนกเวชระเบียน แผนกเวชสถิติ หัวหน้างานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน และหัวหน้างานอุบัติเหตุและฉุกเฉิน เพื่อชี้แจงรายละเอียดของการวิจัย และขอความร่วมมือในการศึกษาวิจัย
3. ผู้วิจัยขอความร่วมมือเจ้าหน้าที่สถิติงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูลประวัติผู้บาดเจ็บงานอุบัติเหตุและฉุกเฉินในการคัดเลือกข้อมูลผู้บาดเจ็บตามเกณฑ์คัดเข้าจากสมุดบันทึกข้อมูลการบาดเจ็บ และนำประวัติการบาดเจ็บติดต่อเจ้าหน้าที่แผนกเวชระเบียน แผนกเวชสถิติ เพื่อสืบค้นข้อมูลทั่วไปจากแฟ้มประวัติในกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนดของกลุ่มประชากร
4. ผู้วิจัยทำการสืบค้นที่อยู่ของกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการส่งเอกสารชี้แจงโครงการวิจัย และหนังสือแสดงความยินยอมให้ใช้ข้อมูลการบาดเจ็บในแฟ้มประวัติเพื่อทำการวิจัยทางไปรษณีย์ และตอบกลับมายังผู้วิจัย หากผู้เข้าร่วมโครงการ และหรือผู้ปกครอง/ญาติ ไม่ยินยอมให้ใช้ข้อมูลการบาดเจ็บในแฟ้มประวัติ หรือไม่มีการตอบกลับภายใน 2 เดือน ผู้วิจัยก็จะไม่นำข้อมูลนั้นมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล จากการทบทวนแฟ้มประวัติหรือเวชระเบียนการบาดเจ็บทั้งหมดจำนวน 1,380 แฟ้ม เป็นผู้บาดเจ็บที่ตรงตามเกณฑ์การคัดเข้าจำนวน 173 แฟ้ม มีผู้ตอบกลับเข้าร่วมโครงการวิจัยทางไปรษณีย์บัตรจำนวน 6 ราย ตอบกลับทางโทรศัพท์จำนวน 39 ราย และเข้าพบเป็นรายบุคคลจำนวน 33 ราย และไม่ตอบกลับจำนวน 95 ราย
5. ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการบาดเจ็บ และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ ระดับความอึดตัวของออกซิเจน และ

คำนวณค่าครรหณีภาวะช็อก จากประวัติการบาดเจ็บเมื่อครั้งแรกที่ผู้บาดเจ็บมาถึงห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน ในแฟ้มประวัติหรือเวชระเบียนผู้บาดเจ็บ (medical record review) ภายหลังได้รับความยินยอมจากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยให้ใช้ข้อมูลในแฟ้มประวัติการบาดเจ็บหรือเวชระเบียน

6. ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลตามแบบวัดผลลัพธ์การบาดเจ็บก่อนนำไปวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างครบ 78 รายจึงยุติการเก็บข้อมูล

3.8 การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้คำนึงถึงการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง 3 ด้าน ได้แก่ ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย ประโยชน์ที่ได้หรือผลเสียจากการวิจัย และการรักษาความลับของข้อมูล โดยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของมหาวิทยาลัยมหิดลชุด C สายพยาบาลศาสตร์ และคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของโรงพยาบาลเลิดสิน เมื่อผ่านความเห็นชอบแล้ว ผู้วิจัยจึงเริ่มดำเนินการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาข้อมูลจากเวชระเบียนของผู้บาดเจ็บ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนที่เป็นข้อกำหนดของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของโรงพยาบาลเลิดสิน กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข กล่าวคือ

1. ส่งจดหมายขออนุญาตการใช้ข้อมูลการบาดเจ็บจากเวชระเบียนถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาลเลิดสิน
2. ส่งเอกสารเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย (Participant Information Sheet) และหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยได้รับการบอกกล่าวและเต็มใจ (Informed Consent Form) ถึงเจ้าของประวัติตามที่อยู่ปรากฏในเวชระเบียนที่ผู้บาดเจ็บหรือญาติให้ไว้เมื่อครั้งแรกที่มารักษา เพื่อให้เจ้าของประวัติ หรือผู้แทนโดยชอบธรรมตามกฎหมาย ทำการตอบกลับทางไปรษณีย์ หรือไปรษณียบัตร ทางอีเมลล์ และทางโทรศัพท์ภายในระยะเวลา 2 เดือน หากไม่ได้รับการตอบกลับ ผู้วิจัยจะไม่ใช้ข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากเวชระเบียนทั้งหมดที่ถูกบันทึกในแบบบันทึกการเก็บข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ได้จะถือเป็นความลับ และนำไปใช้เพื่อการวิจัยเท่านั้น โดยมีการเก็บแยกกระหว่างแบบฟอร์มยินยอม (Consent form) กับข้อมูลที่เก็บได้ และใช้หมายเลขประจำตัวแทนการใช้ชื่อในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีผู้วิจัยเท่านั้นที่สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ได้ ส่วนผลการวิจัยที่มีการนำเสนอหรือตีพิมพ์ในวารสาร จะเสนอในลักษณะของข้อมูลโดยภาพรวม และไม่มีการนำเสนอชื่อของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยหรือญาติสามารถแจ้งขอออกจากการศึกษาวิจัยได้

ก่อนที่การดำเนินการวิจัยจะสิ้นสุด โดยไม่ต้องให้เหตุผล หรือคำอธิบายใด ๆ ซึ่งการกระทำดังกล่าว จะไม่มีผลกระทบต่อผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยและญาติ เมื่อผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนยินดีให้ผู้วิจัยใช้ข้อมูล ในแฟ้มประวัติการบาดเจ็บ ให้ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยหรือญาติ แสดงความยินดียื่นเข้าร่วมโครงการวิจัย โดยการตอบกลับทางไปรษณีย์ หรือไปรษณียบัตร การตอบกลับทางอีเมล และการตอบกลับทาง โทรศัพท์ภายในระยะเวลา 2 เดือน หากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยไม่ยินยอม หรือไม่ได้รับการตอบกลับ จากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ผู้วิจัยจะไม่นำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ภายหลังจาก สิ้นสุดการศึกษาวิจัยในครั้งนี้แบบบันทึกที่ใช้เก็บข้อมูลจะถูกทำลายทั้งหมด

3.9 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

นำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อหาค่าต่างๆ ของข้อมูลดังนี้

1. ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Description Statistics) เพื่ออธิบายข้อมูลส่วนบุคคลในการบาดเจ็บของกลุ่มตัวอย่าง และปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ ระดับความอึดตัวของออกซิเจน โดยหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย มัชฐาน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลและสามารถร่วมกันทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บของผู้ป่วยผู้ใหญ่ในระยะเร่งฉุกเฉิน ได้แก่ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ ระดับความอึดตัวของออกซิเจน โดยใช้สถิติวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression analysis) ด้วยวิธีวิเคราะห์ถดถอยแบบ Enter กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยทำนายความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) และระดับความอึดตัวของออกซิเจน (StO_2) ต่อค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock index: SI) ในผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่ในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินที่ได้รับการรักษาในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลเลิดสิน ซึ่งเป็นการศึกษาข้อมูลผู้บาดเจ็บย้อนหลังจากแฟ้มประวัติการบาดเจ็บ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 78 ราย โดยเป็นกลุ่มผู้บาดเจ็บที่ได้รับการคัดกรองให้อยู่ในระดับการคัดกรองประเภทฉุกเฉิน (Emergency) และประเภทฉุกเฉินมาก (Immediate lifethreatening) เท่านั้น ผลการวิจัยนำเสนอในรูปแบบการบรรยายประกอบตารางตามลำดับดังนี้

1. ลักษณะของผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน
2. ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ ระดับความอึดตัวของออกซิเจน และผลลัพธ์การบาดเจ็บในผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน
3. ความสัมพันธ์ระหว่างความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน ต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บในผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน
4. อำนาจการทำนายของความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน ต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บในผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน

ส่วนที่ 1 ลักษณะของผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน

ข้อมูลทั่วไปและลักษณะการบาดเจ็บ

ผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินในการศึกษานี้ ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 92.3) มีช่วงอายุระหว่าง 22-40 ปี อายุเฉลี่ย 33.62 ปี (S.D. = 14.27 ปี) ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในวัยผู้ใหญ่ (ร้อยละ 66.7) และวัยรุ่น (ร้อยละ 15.4) ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ประกอบอาชีพรับจ้าง (ร้อยละ 89.7) และเป็นนักเรียนนักศึกษา (ร้อยละ 3.8) มีสิทธิในการรักษาพยาบาลหลังการบาดเจ็บพบว่า ส่วนใหญ่ใช้

พ.ร.บ.คุ้มครองผู้ประสบภัย (ร้อยละ 30.8) รองลงมาใช้สิทธิการรักษาประกันสังคม (ร้อยละ 28.2) และผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 92.3)

ประเภทผู้บาดเจ็บตามระดับการคัดกรองแบ่งเป็นประเภทฉุกเฉิน (ร้อยละ 55.1) และประเภทฉุกเฉินมาก (ร้อยละ 44.9) ส่วนใหญ่มีลักษณะกลไกการบาดเจ็บที่เกิดจากแบบกระแทก (Blunt injury) (ร้อยละ 79.5) และแบบทะลุ (Penetrating injury) (ร้อยละ 15.4) โดยสาเหตุของการบาดเจ็บเกิดจากอุบัติเหตุจราจรและการขนส่ง (ร้อยละ 55.1) รองลงมาคือ การถูกทำร้ายร่างกาย (ร้อยละ 24.4) และผู้บาดเจ็บได้รับการนำส่งโรงพยาบาลโดยญาติหรือผู้เห็นเหตุการณ์ (ร้อยละ 38.5) อาสาสมัครนำส่ง (ร้อยละ 29.5) และระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินนำส่ง (ร้อยละ 25.6) โดยผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่จะได้รับการให้ออกซิเจนหลังการบาดเจ็บก่อนการนำส่งโรงพยาบาล (ร้อยละ 57.6) จากเจ้าหน้าที่ในระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน และอาสาสมัครมูลนิธิ รายละเอียดได้แสดงในตาราง 4.1

ตาราง 4.1 จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะการบาดเจ็บ (n = 78)

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	72	92.3
หญิง	6	7.7
อายุ (เฉลี่ย 33.62 ปี)		
วัยรุ่น (15-21 ปี)	12	15.4
วัยผู้ใหญ่ (22-40 ปี)	52	66.7
วัยผู้ใหญ่ตอนกลาง (41-60 ปี)	10	12.8
วัยสูงอายุ (มากกว่า 60 ปี)	4	5.1
อาชีพ		
รับจ้าง	70	89.7
ไม่มีอาชีพ	5	6.4
นักเรียน/นักศึกษา	3	3.8

ตาราง 4.1 จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะการบาดเจ็บ (n = 78) (ต่อ)

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
สิทธิในการรักษาพยาบาล		
พ.ร.บ.คุ้มครองผู้ประสบภัย	24	30.8
ประกันสังคม	22	28.2
ประกันสุขภาพ 30 บาท	17	21.8
ชำระเอง	13	16.7
จ่ายตรงกรมบัญชีกลาง	2	2.6
ภาวะการมีโรคร่วม		
ไม่มีโรคประจำตัว	72	92.3
โรคหัวใจ	2	2.6
โรคความดันโลหิตสูง	2	2.6
โรคเบาหวาน	1	1.3
อื่นๆ (โรคจิตเภท)	1	1.3
ประเภทผู้บาดเจ็บตามระดับการคัดกรอง		
ฉุกเฉิน	43	55.1
ฉุกเฉินมาก	35	44.9
ลักษณะกลไกการบาดเจ็บ		
แบบกระแทก	62	79.5
แบบทะลุทะลวง	12	15.4
อื่นๆ (ไฟไหม้, แรงระเบิด)	4	5.1
สาเหตุของการบาดเจ็บ		
อุบัติเหตุจราจรและการขนส่ง	43	55.1
ถูกทำร้ายร่างกาย	19	24.4
ตกจากที่สูง	6	7.1
ถูกไฟไหม้	1	1.3
อื่นๆ (อุบัติเหตุจากการทำงาน, จลาจล)	9	11.5

ตาราง 4.1 จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะการบาดเจ็บ (n = 78) (ต่อ)

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
การนำส่งจากจุดเกิดเหตุ		
ญาตินำส่ง	30	38.5
อาสาสมัครมูลนิธิ	23	29.5
ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน	20	25.6
พลเมืองดีนำส่ง	3	3.8
อื่นๆ (มาเอง)	2	2.6
การได้รับออกซิเจนก่อนการนำส่ง		
ได้รับออกซิเจนก่อนการนำส่ง	45	57.6
ไม่ได้รับออกซิเจนก่อนการนำส่ง	33	42.3

ส่วนที่ 2 ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ ระดับความอึดตัวของออกซิเจน และผลลัพธ์การบาดเจ็บในผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน

ผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน พบว่ามีค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) อยู่ในช่วงระหว่าง 10 – 66 คะแนน กล่าวคือมีความรุนแรงของการบาดเจ็บในระดับรุนแรงเล็กน้อย จนถึงระดับรุนแรงมาก โดยมีค่าเฉลี่ยของความรุนแรงของการบาดเจ็บเท่ากับ 29.62 คะแนน (S.D. = 13.78) โดยร้อยละ 65.4 มีค่าระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บอยู่ในระดับมาก (24 - 75 คะแนน) ร้อยละ 23.1 มีค่าระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บอยู่ในระดับปานกลาง (16 - 24 คะแนน) และร้อยละ 11.5 มีค่าระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บอยู่ในระดับเล็กน้อย (น้อยกว่า 15 คะแนน)

ผลของการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) พบว่ามีค่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บอยู่ในช่วง 1.31 – 7.83 คะแนน กล่าวคือมีการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บตั้งแต่ระดับเล็กน้อยจนถึงระดับที่เสี่ยงต่อการเสียชีวิต โดยมีค่าเฉลี่ยของการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บเท่ากับ 6.81 คะแนน (S.D. = 1.65) โดยร้อยละ 67.9 อยู่ในระดับเล็กน้อย (7 - 7.84 คะแนน) ร้อยละ 19.2 อยู่ในระดับปานกลาง (5 - 6 คะแนน) ร้อยละ 7.7

อยู่ในระดับภาวะวิกฤต (3 – 4 คะแนน) และร้อยละ 5.1 อยู่ในระดับที่เสี่ยงต่อการเสียชีวิต (น้อยกว่า 2 คะแนน)

ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (SpO_2) เป็นการประเมินครั้งแรกพบเมื่อผู้บาดเจ็บมาถึงห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โดยพบว่าผู้บาดเจ็บมีระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 95 % จำนวน 16 ราย (ร้อยละ 20.5) และมีระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนที่มากกว่า 95 % จำนวน 62 ราย (ร้อยละ 79.5) มีค่าเฉลี่ยของระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนเท่ากับ 93.70 % (S.D. = 10.74) และพบว่าผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ (ร้อยละ 57.6) ได้รับการให้ออกซิเจนก่อนการนำส่งโรงพยาบาล ทำให้ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนเมื่อครั้งแรกพบมีค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนที่มากกว่า 95 %

ผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index : SI) ของผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บอยู่ในช่วง 0.40 – 2.90 คะแนน โดยมีค่าเฉลี่ยของค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บเท่ากับ 1.06 คะแนน (S.D. = 0.39) โดยผลลัพธ์การบาดเจ็บมีค่าคะแนน 0.5 – 0.7 หมายถึงภาวะช็อกปกติ และค่าคะแนนที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.9 คะแนนขึ้นไป หมายถึงภาวะช็อกที่วิกฤตเสี่ยงต่อการเสียชีวิต ในการศึกษาพบว่าผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่จำนวน 61 ราย (ร้อยละ 78.2) มีภาวะช็อกที่วิกฤต และมีจำนวน 17 ราย (ร้อยละ 21.8) ที่มีภาวะช็อกปกติ ดังแสดงในตาราง 4.2

ตาราง 4.2 จำนวน และร้อยละ ค่าที่ได้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (SpO_2) และผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index: SI) (n = 78)

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS)		
- ISS (0 - 15 คะแนน)	9	11.5
- ISS (16 - 24 คะแนน)	18	23.1
- ISS (24 - 75 คะแนน)	51	65.4
(ค่าที่ได้ 10- 66 คะแนน ค่าเฉลี่ย 29.62 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.78)		
การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS)		
- RTS (0 - 2 คะแนน)	4	5.1
- RTS (3 - 4 คะแนน)	6	7.7
- RTS (5 - 6 คะแนน)	15	19.2
- RTS (7 – 7.84 คะแนน)	53	67.9
(ค่าที่ได้ 1.31 – 7.83 คะแนน ค่าเฉลี่ย 6.81 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.65)		

ตาราง 4.2 จำนวน และร้อยละ ค่าที่ได้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) และผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index: SI) ($n = 78$) (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2)		
- $StO_2 \leq 95\%$	16	20.5
- $StO_2 > 95\%$	62	79.5
(ค่าที่ได้ 40 – 100 % ค่าเฉลี่ย 93.70 % ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.70)		
ผลลัพธ์การบาดเจ็บ (SI)		
- $SI \geq 0.9$	61	78.2
- $SI < 0.9$	17	21.8
(ค่าที่ได้ 0.40 – 2.90 คะแนน ค่าเฉลี่ย 1.06 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39)		

ส่วนที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน ต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บในผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) ของความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) ต่อค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index: SI) ในผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉินพบว่า ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับปานกลางกับค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (SI) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .402, p < .0001$) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) มีความสัมพันธ์ทางลบในระดับปานกลางกับค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = -.571, p < .0001$) และระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) มีความสัมพันธ์ทางลบในระดับต่ำกับค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = -.358, p < .0001$) ดังแสดงในตาราง 4.3

ตาราง 4.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) ของความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) และระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO₂) ต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index: SI)

ตัวแปร	1	2	3	4
1.ผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index)	1.000			
2.ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS)	.402***	1.000		
3.การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS)	-.571***	-.392***	1.000	
4.ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO ₂)	-.358***	-.348***	.737***	1.000

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$ (n = 78)

ส่วนที่ 4 อำนาจการทำนายของความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน ต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บในผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน

ผลการวิเคราะห์พบว่า ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO₂) สามารถร่วมกันทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บ (SI) ได้ร้อยละ 37.6 ($R^2 = .376$, $p < .001$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีตัวแปรความรุนแรงของการบาดเจ็บ และการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ ที่สามารถทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\beta = 0.222$, $p = .03$; $\beta = -0.608$, $p = .000$ ตามลำดับ) ส่วนระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO₂) พบว่าไม่สามารถทำนายค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตาราง 4.4

ตาราง 4.4 ค่าสัมประสิทธิ์การทำนายของการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) และระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO₂) ในผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน

ตัวแปร	B	SEB	β	t	p-value
ค่าคงที่	1.284	0.382		3.362	.001
1. การตอบสนอง ของร่างกายหลัง การบาดเจ็บ(RTS)	-0.144	0.033	-0.608	-4.367	.000
2. ความรุนแรงของการ บาดเจ็บ (ISS)	0.006	0.003	0.222	2.214	.030
3. ระดับความอิ่มตัวของ ออกซิเจน (StO ₂)	0.006	0.005	0.167	1.227	.224

$R = 0.613$, $R^2 = 0.376$, $\text{adj. } R^2 = 0.351$, $F(3,74) = 14.876$, $(n = 78)$

บทที่ 5

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยทำนายของความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน ต่อค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ ในผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่ในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินที่มารับการรักษาในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลเลิดสิน ซึ่งเป็นการศึกษาข้อมูลผู้บาดเจ็บย้อนหลัง จากแฟ้มประวัติการบาดเจ็บ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 78 ราย โดยเป็นกลุ่มผู้บาดเจ็บที่ได้รับการคัดกรองให้อยู่ในระดับการคัดกรอง ประเภทฉุกเฉิน (Emergency) และประเภทฉุกเฉินมาก (Immediate life-threatening) เท่านั้น โดยการอภิปรายผลการศึกษานำเสนอใน 2 ประเด็น คือประเด็นที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการบาดเจ็บของกลุ่มตัวอย่าง และประเด็นที่เกี่ยวกับสมมุติฐานในการวิจัย ตามลำดับดังนี้

5.1 ลักษณะการบาดเจ็บของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะของผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินในการศึกษานี้พบว่า ส่วนใหญ่ผู้บาดเจ็บเป็นเพศชาย (ร้อยละ 92.3) โดยมีอายุอยู่ในช่วงอายุ 16 – 87 ปี อายุเฉลี่ย 33.62 ปี เป็นช่วงอายุที่อยู่ในวัยรุ่น (ร้อยละ 15.4) อยู่ในวัยผู้ใหญ่ (ร้อยละ 66.7) ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่มีอาชีพรับจ้าง (ร้อยละ 89.7) และผู้บาดเจ็บไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 92.3) โดยสาเหตุการบาดเจ็บส่วนใหญ่เกิดจากการบาดเจ็บอุบัติเหตุการจราจรและการชนส่ง (ร้อยละ 55.1) สอดคล้องกับการศึกษาของ Theodurou และคณะ (2009), Newgrad และคณะ (2010), Paladino, Ramanand, Spencer and Richard (2010), Marianne, Russell, Jeffrey, Gerald, Loring and Jordan (2010) และจากการศึกษาของแสงโสม เกิดคล้ายและคณะ (2551) พบว่าจากระบบเฝ้าระวังการบาดเจ็บรุนแรงจากเครือข่ายทั่วประเทศ 28 แห่ง อุบัติเหตุจากการชนส่งเป็นสาเหตุอันดับแรก เฉลี่ยร้อยละ 52.5 ของการบาดเจ็บจากสาเหตุทั้งหมด เป็นเพศชาย 3 เท่าของเพศหญิง ส่วนใหญ่ร้อยละ 42.14 อยู่ในช่วงอายุ 15-29 ปี ร้อยละ 35.0 มีอาชีพรับจ้าง กลุ่มนักเรียนนักศึกษาสูงถึงร้อยละ 24.11 อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ทำให้เกิดการบาดเจ็บสูงสุดร้อยละ 75.27 และในการศึกษาของ เหวตสรร นามวาท และจิรภัทร กัลยาณพจน์พร (2547) และปิยลักษณ์ ภักดีสมัย และอรุณ จิรวัฒน์กุล (2549) ได้ทำการศึกษาถึงดัชนีชี้วัด

ความสูญเสียทางสุขภาพ หรือภาระโรค พบว่าการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรเป็นสาเหตุการป่วย การพิการ และการเสียชีวิตที่สำคัญในเพศชาย โดยมีสาเหตุการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรประมาณ ครึ่งหนึ่งของการบาดเจ็บจากทุกสาเหตุ และการมีภาระโรค (Disability Adjusted Life Years: DALYs) เป็นอันดับที่ 2 ซึ่งอุบัติเหตุจราจรมักเกิดกับผู้บาดเจ็บเพศชายวัยรุ่นจนถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น มีผลต่อการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร และมีความพิการเกิดขึ้นทำให้ผลรวม DALYs สูง (ร้อยละ 9) ในขณะที่เพศหญิงมีปัญหาการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรน้อยกว่า เนื่องจากปริมาณการใช้ ยานพาหนะ และลักษณะพฤติกรรมเสี่ยงในการใช้ยานพาหนะน้อยกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงมี DALYs (ร้อยละ 3) สอดคล้องกับการรายงานขององค์การอนามัยโลกที่ชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่า อุบัติเหตุจราจรเป็นสาเหตุการตายของคนทั่วโลก โดยเฉพาะกลุ่มอายุ 15 – 44 ปี มีการเสียชีวิตจาก อุบัติเหตุจราจรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 73) ซึ่งมากกว่าเพศหญิง ปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญคือ การดื่ม สุราขณะขับรถ พบในประเทศที่มีรายได้ต่ำ และรายได้ปานกลาง ถึงร้อยละ 33 – 69 (WHO, 2004; WHO, 2009)

ลักษณะการบาดเจ็บในผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน พบว่ามีกลไกการบาดเจ็บ ส่วน ใหญ่เกิดจากกลไกการบาดเจ็บชนิดกระแทก (Blunt injury) (ร้อยละ 79.5) สอดคล้องกับการศึกษา ของ Zarzaur, Croce, Fischer, Magnotti and Fabian (2008), Theodora และคณะ (2009), Malone และคณะ (2003) โดยในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าผู้บาดเจ็บมากกว่า 49 % ที่เสียชีวิตจากภาวะ ช็อกในกลไกการบาดเจ็บแบบทะลุทะลวง (Penetrating injury) และมีผู้บาดเจ็บมากกว่า 60 % ที่เสียชีวิตจากภาวะช็อกในกลไกการบาดเจ็บแบบกระแทกกระทุ้ง (Blunt injury) (Kauvar & Wade, 2005) สอดคล้องกับการศึกษาของ Haider และคณะ (2009) โดยได้ทำการศึกษาดังกลไกการบาดเจ็บ ที่สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิต พบว่ากลไกการบาดเจ็บแบบกระแทก (Blunt injury) ที่เกิดจาก อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์มีอัตราการบาดเจ็บ และการเสียชีวิตมากถึง 52 % สอดคล้องกับของ Boyle และคณะ (2008) ที่ใช้กลไกการบาดเจ็บในการทำนายการเกิดการบาดเจ็บรุนแรง (Major trauma) ในออสเตรเลียตะวันออกเฉียงใต้ พบว่ากลไกการบาดเจ็บที่พบมากที่สุดคือ กลไกการบาดเจ็บแบบ กระแทก (Blunt injury) ที่เกิดจากอุบัติเหตุจราจร และจากการศึกษาของ Rhee, Kuncir and Johnson (2009) ได้ให้ความสำคัญของกลไกการบาดเจ็บที่มีผลต่อการเสียชีวิตหลังการบาดเจ็บ พบว่ากลไก การบาดเจ็บแบบทะลุทะลวง (Penetrating injury) ผู้บาดเจ็บจะได้รับการบาดเจ็บในอวัยวะเฉพาะที่ สามารถให้การรักษาได้รวดเร็ว และง่ายต่อการวินิจฉัยช่วยเหลือชีวิตผู้บาดเจ็บได้ทันที ส่วนการ บาดเจ็บที่เกิดจากกลไกการบาดเจ็บแบบกระแทก (Blunt injury) ผู้บาดเจ็บจะบาดเจ็บหลายระบบ ทำให้การวินิจฉัยค่อนข้างยากต้องอาศัยเวลาในการเฝ้าสังเกตอาการ และการตรวจคัดกรองหลาย ระบบเพื่อค้นหาสาเหตุของการบาดเจ็บในอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย

การนำส่งผู้บาดเจ็บจากจุดเกิดเหตุมายังโรงพยาบาล พบว่าส่วนใหญ่ญาติผู้บาดเจ็บหรือผู้เห็นเหตุการณ์นำส่ง (ร้อยละ 38.5) และระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินนำส่ง (ร้อยละ 25.6) ในการศึกษาของแสง โฉม เกิดคล้ายและคณะ (2551) พบว่าการนำส่งผู้บาดเจ็บไปยังสถานพยาบาลโดยญาติหรือผู้เห็นเหตุการณ์เฉลี่ยร้อยละ 52.0 โดยเจ้าหน้าที่มูลนิธิร้อยละ 32.3 โดยหน่วยให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินร้อยละ 13 และในการศึกษาของ Kuavar และคณะ (2006) พบว่ามีผู้บาดเจ็บจำนวน 33 – 56 % ที่เสียชีวิตจากภาวะช็อกขณะนำส่งโรงพยาบาล โดยผู้บาดเจ็บควรได้รับการแก้ไขภาวะคุกคามชีวิตขณะนำส่งโรงพยาบาลสอดคล้องกับการศึกษาของ Lienhart และคณะ (2008) ที่พบว่าการช่วยเหลือผู้บาดเจ็บก่อนการนำส่งโรงพยาบาลเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้บาดเจ็บที่มีภาวะช็อก มีอัตราการเสียชีวิตลดลง

ในการศึกษาของ พวงผกา บุญชุม (2548) พบว่าการจัดระบบการดูแลผู้บาดเจ็บ ณ จุดเกิดเหตุเป็นสิ่งสำคัญ หากมีการดำเนินงานให้การช่วยเหลือผู้บาดเจ็บที่ด้อยคุณภาพ หรือด้อยประสิทธิภาพ มีผลทำให้ผู้บาดเจ็บได้รับอันตรายเพิ่มขึ้นจนถึงกับพิการ หรือเสียชีวิตได้ และเมื่อผู้บาดเจ็บมาถึงโรงพยาบาลการคัดกรองผู้บาดเจ็บมีความสำคัญ ในการช่วยให้ผู้บาดเจ็บได้รับการคัดกรองจัดลำดับความรุนแรงก่อนหลัง เพื่อให้ได้รับการตรวจวินิจฉัยจากแพทย์ตามความเร่งด่วน (ทิพา ชาติ, 2551) การคัดกรองผู้บาดเจ็บในการศึกษานี้ได้ใช้ระบบการคัดกรองแบบแคนาดา (Canadian Triage and Acuity Scale: CTAS) เป็นเกณฑ์คัดเข้าของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่อยู่ในระดับการคัดกรองประเภทฉุกเฉิน (ร้อยละ 55.1) และประเภทฉุกเฉินมาก (ร้อยละ 44.9) ในการศึกษาของ Worster และคณะ (2004) พบว่าการใช้ระบบการคัดกรองแบบแคนาดา (CTAS) ในการคัดกรองผู้ป่วยมีค่าความเชื่อมั่นภายในของเครื่องมือการคัดกรอง ($Kappa = 0.91$)

ส่วนสิทธิในการรักษาพยาบาลหลังการบาดเจ็บ พบว่าผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ใช้สิทธิการรักษาจาก พ.ร.บ. คู่ครองผู้ประสบภัย (ร้อยละ 30.8) รองลงมาใช้สิทธิประกันสังคม (ร้อยละ 28.2) จากการศึกษาของ Bergeron และคณะ (2006) ได้ศึกษาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นหลังการบาดเจ็บ พบว่า อายุ เพศ การมีภาวะโรคร่วม ประเภทของการบาดเจ็บ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ และการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บที่แตกต่างกัน จะส่งผลต่อความต้องการในการดูแลระยะยาว และมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการรักษาผู้บาดเจ็บที่แตกต่างกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Haeusler, (2006) พบว่าการบาดเจ็บก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งรวมไปถึงค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล ทรัพย์สินยานพาหนะที่เสียหาย สำหรับผลกระทบทางสุขภาพ พบว่าผู้บาดเจ็บรุนแรงมักมีร่องรอยของความพิการหลงเหลืออยู่ มีผลต่อการกลับคืนสู่สังคม การดำรงชีวิต และเกิดการแกล้งรอบครัว และสังคมในระยะยาว

5.2 ปัจจัยทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บ

การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) และความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) สามารถทำนายค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (SI) ได้ แต่ระดับความอึดตัวของออกซิเจน (StO_2) ไม่สามารถร่วมทำนายค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บได้ ทั้งนี้อธิบายได้ดังนี้

การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) เป็นการประเมินการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยาของร่างกายหลังการบาดเจ็บ 3 ประการคือ อัตราการหายใจ ความดันโลหิตซิสโตลิก และระดับความรู้สึกตัววัดโดย Glasgow coma scale ในผู้บาดเจ็บรุนแรงร่างกายจะส่งผลกระทบต่อกลไกหลักที่สำคัญของร่างกายได้แก่ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบประสาท ระบบการหายใจ ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือ RTS ประเมินการตอบสนองของร่างกายได้ (Champion et al., 1989, Guzzo et al., 2005) เมื่อร่างกายเกิดการบาดเจ็บ และมีการสูญเสียสมดุลของระบบของการไหลเวียนโลหิต จะมีผลทำให้หัวใจต้องบีบตัวเร็วขึ้น เพื่อให้เลือดไหลไปเลี้ยงอวัยวะในร่างกายได้เพียงพอ เมื่อเกิดการสูญเสียเลือดในจำนวนมาก จะทำให้เกิดการลดลงของเลือดดำที่ไหลกลับไปที่หัวใจลดลง ส่งผลต่อการเกิดแรงต้านทานหลอดเลือดส่วนปลายลดลง มีผลให้ความดันโลหิตลดลง เลือดไปเลี้ยงสมองได้น้อยลง ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงในระดับความรู้สึกตัว และมีผลต่อศูนย์ควบคุมการหายใจในสมองทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของอัตราการหายใจ เพื่อป้องกันการเกิดภาวะเลือดเป็นกรด (Lactic acidosis) (Macbeth, 2004, Philip, 2004, Chulay & Burns, 2006, Wilmot, 2010)

การศึกษาการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) ในผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน พบว่ามีค่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ อยู่ในช่วง 1.31 – 7.83 (Mean = 6.81, S.D. = 1.65) โดยส่วนใหญ่พบว่า การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บอยู่ในระดับความรุนแรงเล็กน้อย จนกระทั่งถึงระดับรุนแรงมากเสี่ยงต่อการเสียชีวิต สอดคล้องกับการศึกษาของ Smith และคณะ (2007), Freixine และคณะ (2008) พบว่าค่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บที่น้อยกว่า 5 ($\text{RTS} < 5$) ผู้บาดเจ็บในช่องอกจะมีอัตราการเสียชีวิตได้มากกว่า 50 % และค่า RTS ที่ลดลงเรื่อยๆ จะส่งผลให้ผู้บาดเจ็บช่องอก เสียชีวิตได้สูงถึง 80 % และค่า RTS สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดความรุนแรง (Index of severity) และทำนายอัตราการรอดชีวิตได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Oyertunji และคณะ (2010) ที่พบว่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บได้ ($\text{AUROC} = 0.85$) และสามารถทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บได้ดี และสามารถบอกถึงการทำหน้าที่ของร่างกาย (Functional status) หลังการบาดเจ็บได้ดีเช่นกัน

ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) สามารถทำนายค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ได้ร้อยละ 37.6 ($R^2 = .376, p < 0.001$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสนับสนุนสมมุติฐานในการวิจัยครั้งนี้ และสอดคล้องกับการศึกษาของ

Brennan และคณะ (Brennan, Everest, Griggs, Slater, Carter and Lee, 2002) และ Gabbe และคณะ (2003) ที่พบว่า การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ เป็นปัจจัยที่มีความแม่นยำที่สุดที่สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิต (Mortality rate) ผลลัพธ์ในการทำหน้าที่ของร่างกาย (Functional outcome) และคุณภาพชีวิต (Quality of life) ของผู้บาดเจ็บได้

ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) เป็นการประเมินความรุนแรงของร่างกายด้านกายวิภาคของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (Champion et al., 1990) เมื่อร่างกายได้รับบาดเจ็บ หรือเกิดอุบัติเหตุจะทำให้เกิดการหลังสารการบาดเจ็บ (Mediator) ต่างๆ เข้าสู่กระบวนการตอบสนองต่อการบาดเจ็บ หรือการอักเสบ (Inflammatory response) (Aller et al., 2006, Long et al., 2007) โดยสารการบาดเจ็บ (Mediator) จะไปมีผลต่อระบบประสาท ระบบภูมิคุ้มกัน และระบบต่อมไร้ท่อ ซึ่งการตอบสนองจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยา และกระบวนการแปรรูปของเซลล์ (Metabolic system) (Lorente et al., 1996, Aller et al., 2004, Chavarria et al., 2004) หากร่างกายมีการบาดเจ็บรุนแรง หรือมีการบาดเจ็บหลายระบบจะมีผลให้เกิดการอักเสบ (Inflammatory response) มากขึ้น หากภาวะดังกล่าวไม่ได้รับการแก้ไขจะส่งผลให้อวัยวะต่างๆ ในร่างกายล้มเหลวหลายอวัยวะได้ (Multiple organ failure) (Aller et al., 2006, Lenz, Franklin & Cheadle, 2007)

จากการศึกษาพบว่า ค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) อยู่ในช่วงระหว่าง 10 – 66 คะแนน (Mean = 29.62, S.D. = 13.78) โดยผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ (ร้อยละ 65.4) มีค่าระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บอยู่ในระดับความรุนแรงมาก (24 – 75 คะแนน) สอดคล้องกับการศึกษาของ King และคณะ (1996) พบว่าค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บที่มากกว่า 16 คะแนน มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ที่ ROC = 0.83 สอดคล้องกับการศึกษาของ Moini และคณะ (2000), Malone, Dunne, Tracy, Putnam, Scalea and Napalitano (2003) พบว่าค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) สามารถทำนายการให้เลือดในผู้ป่วยอุบัติเหตุใน 24 ชั่วโมงแรก และค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) ที่ 22 คะแนน สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บได้ และจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) สามารถทำนายค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บเป็นการประเมินความรุนแรงของร่างกายด้านกายวิภาค และเป็นความรุนแรงที่ผู้บาดเจ็บได้รับตามจริงตามกายวิภาคในตำแหน่งของอวัยวะนั้นๆ และไม่มีการเปลี่ยนแปลง ทำให้การระบุถึงความรุนแรงที่ผู้บาดเจ็บได้รับมีความแม่นยำ โดยที่แพทย์จะสรุปผลการบาดเจ็บในอวัยวะต่างๆ ที่มีการบาดเจ็บในข้อวินิจฉัยโรคไว้ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Xiao-gang, Yue-feng, Mao, Jian-xin, Shao-wen and Guan-yu (2008) พบว่า เครื่องมือ ISS สามารถนำมาประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บในผู้บาดเจ็บที่มีกลไกการบาดเจ็บแบบกระแทก (Blunt injury) และกลไกการบาดเจ็บแบบทะลุ

ทะลวง (Penetrating injury) ได้เป็นอย่างดี (AUROC = 0.943, 0.922) สอดคล้องกับการศึกษาของ Sikhondze, Madiba, Naidoo and Muchart (2007) ที่พบว่า ค่า ISS ที่มากกว่า 15 คะแนน ผู้บาดเจ็บต้องได้รับการช่วยเหลือชีวิตเร่งด่วนตามแนวทางการปฏิบัติ (Emergency Procedure) และควรรับไว้ในหอผู้ป่วยหนัก สอดคล้องกับการศึกษาของ Theodorou และคณะ (2009) ที่พบว่า ค่า ISS ที่มากกว่า 25 คะแนน ผู้บาดเจ็บจะมีอัตราการเสียชีวิตมากที่สุด และในการศึกษาของ Cannon และคณะ (2009) พบว่าค่า ISS ที่มากกว่า 10 คะแนน สามารถทำนายค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ได้ ส่วนในการศึกษาของ Bolorunduro และคณะ (2010) ที่ได้ทำการศึกษาผู้บาดเจ็บในทุกเพศ ทุกชนชาติ และทุกสีผิว ในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าการใช้ค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตได้เป็นอย่างดี ถือว่า ISS เป็น Gold standard ในการวัดระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บทางกายวิภาคได้ดี

ในการศึกษานี้พบว่า ทั้งความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) และการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) สามารถทำนายความแปรปรวนของค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งอธิบายได้ว่า หากผู้บาดเจ็บมีค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บในระดับมาก และมีการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บอยู่ในระดับวิกฤตเสี่ยงต่อการเสียชีวิต ผู้บาดเจ็บจะมีค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บในระดับวิกฤตเช่นกัน (Shock Index > 0.9) หากผู้บาดเจ็บที่อยู่ในภาวะช็อกระดับวิกฤตไม่ได้รับการประเมินสภาพการบาดเจ็บ และการดูแลเฝ้าระวังภาวะช็อกอย่างถูกต้อง หรือได้รับการแก้ไขภาวะคุกคามชีวิตที่ล่าช้าก็ส่งผลให้ผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินมีโอกาสเสียชีวิตได้สูง สอดคล้องกับการศึกษาของ Guzzo และคณะ (2005) ได้ศึกษาถึงความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) และการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) ซึ่งทั้ง 2 ปัจจัยสามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตในผู้บาดเจ็บได้ ($p < 0.001$) และเห็นสอดคล้องกับการศึกษาของ Smith และคณะ (2007) ที่พบว่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) และการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตในผู้บาดเจ็บที่มีการสูญเสียเลือดอย่างเฉียบพลัน (Active bleeding) ได้ ฉะนั้นในการเฝ้าระวังภาวะช็อกจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่บุคลากรทางการแพทย์ต้องใส่ใจ โดยที่จะต้องสามารถประเมินสภาพการบาดเจ็บ และความรุนแรงของภาวะช็อกได้ตั้งแต่ระยะแรก และจะต้องคำนึงถึงค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) และค่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) เพื่อนำมาวางแผนให้การดูแลผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินที่เสี่ยงต่อการเกิดภาวะช็อกในระดับวิกฤต ให้ได้รับการแก้ไขภาวะคุกคามชีวิตได้ทันที เพื่อเป็นการลดอัตราการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุ และช่วยลดระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาลของผู้บาดเจ็บได้

ส่วนระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) พบว่าไม่สามารถทำนายค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ได้ เนื่องจากปัจจุบันการสาธารณสุขของประเทศไทยได้มีระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการนำส่งผู้บาดเจ็บ ณ จุดเกิดเหตุมายังโรงพยาบาล ซึ่งบุคลากรในระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินได้รับการฝึกปฏิบัติในการช่วยเหลือชีวิตผู้บาดเจ็บขึ้นต้นเป็นอย่างดีตามมาตรฐานสถาบันการแพทย์ฉุกเฉิน โดยเห็นได้จากผลการศึกษาที่พบว่าผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ได้รับการให้ออกซิเจน ณ จุดเกิดเหตุ ก่อนการนำส่งโรงพยาบาล (ร้อยละ 57.6) เมื่อผู้บาดเจ็บมาถึงห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน พบว่าการประเมินระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) มีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ และในการศึกษายังพบอีกว่าระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) มีความสัมพันธ์ทางลบกับค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ($r = -.358, p = .000$) กล่าวได้ว่าปัจจัยทางด้านระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน ก็ยังมีความจำเป็นที่ต้องคำนึงถึงในการดูแลผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน และอาจส่งผลต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บ ได้เช่นกัน และอีกเหตุผลหนึ่ง กล่าวคือระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน มีความสัมพันธ์กันเองกับค่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ ในระดับสูง ($r = .737, p = .000$) ซึ่งทั้ง 2 ปัจจัยเป็นตัวแปรต้นที่มีความสัมพันธ์กันภายใน ดังนั้น ค่าระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน จึงไม่สามารถทำนายค่าผลลัพธ์ของการบาดเจ็บได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อย่างไรก็ตามมีผลการศึกษาของ Jones, Aborn and Kline (2004) พบว่าปัจจัยที่สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตได้คือ ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) ที่น้อยกว่า 90 % จะทำให้ผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกมีการเสียชีวิตสูง สอดคล้องกับการศึกษาของ Smith, Bricher and Putham (2008) ที่พบว่า การใช้ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) สามารถทำนายความต้องการในการให้เลือดในผู้บาดเจ็บรุนแรง (Multiple trauma) ได้ ซึ่งการใช้ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) ยังมีความจำเป็นในผู้บาดเจ็บที่อยู่ในภาวะช็อก เพื่อที่จะสามารถเฝ้าระวัง และป้องกันภาวะพร่องออกซิเจนของเนื้อเยื่อ (Tissue hypoperfusion) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Sagraves และคณะ (2009) ที่พบว่าการใช้ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) สามารถทำนายภาวะพร่องออกซิเจนของเนื้อเยื่อ (Tissue hypoperfusion) ในผู้บาดเจ็บ ณ จุดเกิดเหตุได้เป็นอย่างดี เนื่องจากในสถานการณ์ดังกล่าวไม่สามารถประเมินภาวะพร่องออกซิเจนของเนื้อเยื่อจากค่าระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในหลอดเลือดดำ (Arterial blood gas) ได้ และในขณะเดียวกันยังสามารถใช้ค่าระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน มาติดตามประเมินภาวะพร่องออกซิเจนของเนื้อเยื่อในผู้บาดเจ็บในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉินได้เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Moore และคณะ (2008) ที่พบว่าผู้บาดเจ็บที่มีภาวะช็อก และได้รับการติดเครื่องวัดระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (Pulse oximeter) เพื่อเป็นการเฝ้าติดตามภาวะพร่องออกซิเจนของเนื้อเยื่อโดยผู้บาดเจ็บที่มีระดับความอิ่มตัวของ

ออกซิเจนน้อยกว่า 75 % จะเกิดภาวะช็อกได้เร็ว และผู้ป่วยที่มีระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนน้อยกว่า 50 % จะส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตได้ ดังนั้นการเฝ้าติดตามค่าระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในผู้ป่วยจึงมีความจำเป็น เพื่อป้องกันการเกิดภาวะความเป็นกรดของร่างกาย (Metabolic and respiratory acidosis) ในผู้ป่วย

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำตัวแปรที่เกี่ยวกับการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) ซึ่งเป็นความรุนแรงของการบาดเจ็บที่ประเมินด้านพยาธิสรีรวิทยาของร่างกาย และความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) ซึ่งเป็นความรุนแรงของการบาดเจ็บที่ประเมินด้านกายวิภาค พบว่าทั้งสองปัจจัยสามารถร่วมกันทำนายค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ได้ร้อยละ 37.6 ($R^2 = .376, p < 0.05$) ส่วนระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนไม่สามารถทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้นจากผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำปัจจัยดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการดูแลผู้ป่วยในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน กล่าวคือ เมื่อผู้ป่วยเข้ารับการรักษาในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน จะต้องได้รับการคัดกรองความรุนแรงตามประเภทของการบาดเจ็บ เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการตรวจวินิจฉัยตามความรีบด่วน และควรมีการประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) และค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ตั้งแต่เริ่มแรกเมื่อผู้ป่วยมาถึง เพื่อเป็นการเฝ้าติดตามโอกาสที่จะเกิดภาวะช็อกในระดับวิกฤต (Shock Index > 0.9 ขึ้นไป) ซึ่งภาวะดังกล่าวอาจส่งผลให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ โดยการประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ หากพบว่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ ค่า ISS ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 10 คะแนนขึ้นไป ผู้ป่วยจะต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด และต่อเนื่องจากทีมบุคลากรทางการแพทย์ และการประเมินการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ ซึ่งเป็นการประเมินในระบบประสาท ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบการหายใจ โดยค่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ จะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามความรุนแรงของการบาดเจ็บเป็นค่าไม่คงที่ ดังนั้นผู้ป่วยจะต้องได้รับการดูแลอย่างต่อเนื่อง และได้รับการประเมินความรุนแรงของภาวะช็อกร่วมด้วย จนกระทั่งผู้ป่วยถูกส่งต่อไปยังหอผู้ป่วย หรือส่งต่อเพื่อรับการผ่าตัดด่วน ผู้ป่วยควรได้รับการประเมินการเปลี่ยนแปลงของค่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บจนสิ้นสุดกระบวนการดูแล (Total care) และข้อมูลดังกล่าวควรมีการบันทึก และได้รับการส่งต่อไปยังหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลผู้ป่วยต่อไป เพื่อป้องกันอันตราย และภาวะคุกคามชีวิตที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาในผู้ป่วยระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน

5.3 สรุปผลการอภิปราย

เมื่อผู้ป่วยได้รับการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ ร่างกายจะมีปฏิกิริยาตอบสนองการบาดเจ็บตามระดับความรุนแรงในแต่ละอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บ เช่น การบาดเจ็บศีรษะ ใบหน้า และลำคอ การบาดเจ็บในช่องอก ช่องท้อง กระดูกสันหลัง กระดูกสะโพก กระดูกเชิงกราน เป็นต้น โดยการบาดเจ็บส่งผลกระทบไปยังกระบวนการอักเสบ (Inflammatory response) หรือกระบวนการตอบสนองการบาดเจ็บ ซึ่งจะทำให้มีการหลั่งสารการบาดเจ็บ (Mediators) ต่างๆ ไปกระตุ้นต่อระบบประสาท ระบบภูมิคุ้มกัน และระบบต่อมไร้ท่อ โดยการตอบสนองในกระบวนการดังกล่าว ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยาของร่างกาย และกระบวนการแปรของเซลล์ (Metabolic system) เช่น การนำเลือดกลับไปเลี้ยงในส่วนที่ขาดเลือด (Ischemia revascularization) การใช้ออกซิเจนของเซลล์ (Oxygen consumptions) โดยปฏิกิริยาการอักเสบ หรือกระบวนการตอบสนองต่อการอักเสบ (Inflammatory response) และการกระตุ้นการทำงานของเซลล์ (Activation of cellular process) เป็นกระบวนการที่ร่างกายสามารถกลับสู่ปกติได้หากมีการบาดเจ็บเล็กน้อย แต่ในการบาดเจ็บที่รุนแรงจะทำให้เกิดปฏิกิริยา และการตอบสนองการบาดเจ็บที่มากเกินไป

หากผู้บาดเจ็บรุนแรงไม่ได้รับการดูแลรักษาที่เหมาะสม จะทำให้เกิดอวัยวะและระบบต่างๆ ที่ได้รับการบาดเจ็บมีการล้มเหลวได้ (Multiple organ failure: MOF) และเสียชีวิตในเวลาต่อมา ซึ่งค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index: SI) เป็นดัชนีแสดงความรุนแรงของภาวะช็อกในผู้บาดเจ็บรุนแรงในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน ซึ่งเป็นการเฝ้าระวังติดตามภาวะช็อก และสามารถแก้ไขภาวะช็อกได้รวดเร็ว จะช่วยให้ผู้ป่วยและระบบต่างๆ ในร่างกายไม่เกิดการล้มเหลว (Organ failure) ซึ่งค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (SI) มีความสัมพันธ์กับการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) และความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) รวมถึงระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO₂) โดยผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินจะมีค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บที่มากกว่า หรือเท่ากับ 10 หรือมีระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บที่เพิ่มสูงขึ้น และการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บจะอยู่ในระดับเล็กน้อยจนกระทั่งอยู่ในระดับที่เสี่ยงต่อการเสียชีวิต และค่าระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนที่ลดลงเรื่อยๆ จะส่งผลต่อค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ หรือดัชนีแสดงภาวะช็อกที่เพิ่มมากขึ้น (Shock Index > 0.9) จะทำให้ผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินมีโอกาสเสียชีวิตสูง (High Risk Indicator)

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) และความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) สามารถร่วมกันทำนายค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ได้ร้อยละ 37.6 ($R^2 = .376, p < 0.001$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อมีความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) ในระดับรุนแรงมาก ร่วมกับการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) ที่อยู่ในระดับรุนแรงเล็กน้อย

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยายเพื่อการศึกษาอำนาจการทำนายความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บและระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนต่อค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บในผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่ในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน ที่มารับการรักษาในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลเลิดสิน ซึ่งเป็นการศึกษาข้อมูลการบาดเจ็บย้อนหลัง จากแฟ้มประวัติการบาดเจ็บ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีจำนวน 78 ราย โดยมีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้า คือ เป็นผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุ ทั้งเพศชายและเพศหญิง มีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป และได้รับการคัดกรองโดยใช้ระบบการคัดกรองแบบ Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS) ที่อยู่ในประเภทฉุกเฉินและฉุกเฉินมากเท่านั้น โดยไม่รวมถึงผู้บาดเจ็บที่ได้รับการบาดเจ็บแล้วส่งมารักษาต่อ ผู้บาดเจ็บที่ได้รับการช่วยฟื้นคืนชีพก่อนการนำส่ง และผู้บาดเจ็บตรวจไม่พบสัญญาณชีพเมื่อแรกรับ

เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล และข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุ แบบบันทึกระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (Oxygen saturation) แบบประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score) แบบประเมินการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (Revised Trauma Score) และแบบประเมินผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความตรง (Accuracy) ของเครื่องมืออัตโนมัติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เครื่องวัดความดันโลหิตอัตโนมัติ เครื่องวัดความอิ่มตัวของระดับออกซิเจน

การเก็บรวบรวมข้อมูล ทำหลังจากได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของมหาวิทยาลัยมหิดล ชุด C สายพยาบาลศาสตร์ และคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของโรงพยาบาลเลิดสิน โดยผู้วิจัยทำการคัดเลือกข้อมูลการบาดเจ็บตามเกณฑ์คัดเข้าจากสมุดบันทึกข้อมูลการบาดเจ็บ และนำไปสืบค้นที่อยู่ในเวชระเบียนตามผู้บาดเจ็บได้ให้ไว้ เมื่อครั้งแรกที่เข้ามารับการรักษาที่ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลเลิดสิน ผู้วิจัยทำการส่งเอกสารชี้แจงโครงการวิจัย และหนังสือแสดงความยินยอมให้ใช้ข้อมูลการบาดเจ็บในแฟ้มประวัติ โดยการส่งเอกสารทางไปรษณีย์ และให้ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยตอบกลับทางไปรษณีย์ หรือไปรษณียบัตรตอบกลับทางอีเมล และตอบกลับทางโทรศัพท์ หากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยไม่ยินยอม หรือไม่ได้รับ

การตอบกลับจากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยภายในระยะเวลา 2 เดือน ผู้วิจัยจะไม่นำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทบทวนแฟ้มประวัติหรือเวชระเบียนการบาดเจ็บทั้งหมดจำนวน 1,380 แฟ้มเป็นผู้บาดเจ็บที่ตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 173 แฟ้ม มีผู้ตอบกลับเข้าร่วมโครงการวิจัยทางไปรษณีย์บัตรจำนวน 6 ราย ตอบกลับทางโทรศัพท์จำนวน 39 ราย และเข้าพบเป็นรายบุคคลจำนวน 33 ราย และไม่ตอบกลับจำนวน 95 ราย เมื่อได้รับการตอบรับเข้าร่วมโครงการวิจัย ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั่วไปของการบาดเจ็บ รวมถึงความอิ่มตัวของออกซิเจน (SpO_2) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) และผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index : SI) โดยใช้ข้อมูลจากแฟ้มประวัติการบาดเจ็บเมื่อครั้งแรกรับที่ผู้บาดเจ็บเข้ามารับการรักษาในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของการบาดเจ็บ ด้วยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ปัจจัยทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บด้วยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple regression) ด้วยวิธีวิเคราะห์ถดถอยแบบ Enter กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผู้วิจัยขอเสนอสรุปผลการวิจัย 3 ประเด็น คือ การสรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย และข้อจำกัดในการใช้ผลการวิจัย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

จากการศึกษาพบว่า ผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน ส่วนใหญ่มีระดับการคัดกรองอยู่ในประเภทฉุกเฉิน มีสาเหตุการบาดเจ็บที่เกิดจากอุบัติเหตุการจราจรและการขนส่ง เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง ส่วนใหญ่อยู่ในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น มีอายุเฉลี่ย 33.62 ปี และได้รับการบาดเจ็บในกลไกการบาดเจ็บแบบกระแทก (Blunt Injury) ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่มีอาชีพรับจ้างและไม่มีโรคประจำตัว ผู้บาดเจ็บได้รับการนำส่งโรงพยาบาลโดยญาติหรือผู้เห็นเหตุการณ์นำส่ง และระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินนำส่ง โดยผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ได้รับการให้ออกซิเจนก่อนการนำส่งโรงพยาบาล ส่วนสิทธิในการรักษาพยาบาลหลังการบาดเจ็บ พบว่าส่วนใหญ่ใช้สิทธิการรักษาจาก พ.ร.บ. คุ้มครองผู้ประสบภัย และสิทธิการรักษาประกันสังคม

ผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน พบว่าส่วนใหญ่มีค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) อยู่ในระดับมาก (ร้อยละ 65.4) และมีการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บอยู่ในระดับเล็กน้อย และระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในการประเมินแรกรับ มีค่าเฉลี่ย 93.70% และพบว่าผู้บาดเจ็บจำนวนน้อยที่มีระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนน้อยกว่า 95% เนื่องจากผู้บาดเจ็บได้รับการให้ออกซิเจน ณ จุดเกิดเหตุ ก่อนการนำส่ง (ร้อยละ 57.6) และพบว่าผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่มีค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) อยู่ในระดับที่มากกว่า 0.9 (ร้อยละ 78.2) ซึ่งเป็นภาวะช็อกที่มีผลต่อภาวะวิกฤตของชีวิต จึงจำเป็นที่ทีมบุคลากรทางการแพทย์จะต้องให้การดูแลอย่างใกล้ชิดและต่อเนื่อง

(Total care) เพื่อแก้ไขภาวะคุกคามชีวิตได้ทันที จนกระทั่งผู้บาดเจ็บจำหน่ายออกจากห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน

ในการศึกษารั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงอำนาจการทำนายความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) และระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) ต่อค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ในผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน ซึ่งได้รับการคัดกรองแบบแคนาดา (CTAS) ให้อยู่ในระดับประเภทฉุกเฉินและฉุกเฉินมากเท่านั้น ผลการวิจัยพบว่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) และความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) โดยทั้งสองปัจจัยสามารถร่วมกันทำนายค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ได้ร้อยละ 37.6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($R^2 = .376, p < 0.05$) ส่วนระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) พบว่าไม่สามารถทำนายค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บของผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินได้

6.2 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

จากการศึกษารั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน หากมีระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บทางกายวิภาค (ISS) ในระดับมาก กล่าวคือมีค่าคะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บมากกว่า หรือเท่ากับ 24 คะแนนขึ้นไป จะส่งผลให้ผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินมีความรุนแรงของภาวะช็อกในระดับวิกฤติ กล่าวคือ มีค่า Shock Index ที่มากกว่า 0.9 ขึ้นไป ซึ่งการบาดเจ็บดังกล่าวจะมีผลต่อระบบการไหลเวียนโลหิต หากร่างกายเกิดภาวะพร่องออกซิเจนของเนื้อเยื่อ (Tissue hypoperfusion) จากภาวะช็อกเป็นระยะเวลานาน จนกระทั่งร่างกายไม่สามารถปรับชดเชย (Compensation) ให้คงไว้ซึ่งระบบสมดุลของระบบไหลเวียนโลหิตได้ อาจส่งผลให้ผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน เกิดการเสียชีวิตจากภาวะช็อก ชนิดไม่สามารถกลับคืนได้ (Irreversible Shock) และจากผลการวิจัยยังพบอีกว่า ผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินที่มีภาวะช็อกในระดับวิกฤติ กล่าวคือมีค่า Shock Index มากกว่าหรือเท่ากับ 0.9 ขึ้นไป ส่วนใหญ่มีค่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บอยู่ในระดับเล็กน้อย ซึ่งการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บสามารถเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ฉะนั้นบุคลากรทางการแพทย์จะต้องให้การดูแลผู้บาดเจ็บอย่างใกล้ชิดและสามารถประเมินการเปลี่ยนแปลงค่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว เพื่อป้องกันการเกิดภาวะคุกคามชีวิตของผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน และเป็นการสะท้อนผลลัพธ์ทางการพยาบาลที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพต่อไป

ผู้วิจัยมีประเด็นที่สำคัญ เพื่อการเสนอแนะในการวางแผนการดูแลผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน จากการศึกษาครั้งนี้ ดังนี้

1. ผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินทุกราย ควรได้รับการประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) เพราะทั้งสองปัจจัยเป็นตัวแปรสำคัญที่สามารถทำนาย ค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ของผู้บาดเจ็บกลุ่มนี้ได้
2. ควรพัฒนาแนวทางในการคัดกรองผู้บาดเจ็บโดยนำปัจจัยด้านความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) รวมถึงค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) เพิ่มเข้าไปในระบบประเมินการคัดกรองหรือแบบบันทึกทางการพยาบาล (Emergency Nurse Note) เพื่อที่จะให้ผู้บาดเจ็บได้รับการดูแลรักษาตามเร่งด่วนฉุกเฉิน และแก้ไขภาวะคุกคามชีวิตได้ทันที เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการคัดกรองให้ได้ผลดีมากยิ่งขึ้น
3. พัฒนาแนวทางการดูแลผู้บาดเจ็บรุนแรง (Multiple trauma) ในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน โดยการสร้างเป็นแนวทาง (Protocol) โดยการนำผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) มาวัดความรุนแรงของภาวะช็อก เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่สามารถประเมินได้ง่าย และรวดเร็ว ในการติดตามเฝ้าระวังผู้บาดเจ็บรุนแรงในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน และเพื่อการตาม Trauma Team ในการแก้ไขภาวะช็อกให้กับผู้บาดเจ็บรุนแรง
4. ในงานบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (EMS) สามารถนำผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) มาประเมินความรุนแรงของภาวะช็อก เพื่อนำผู้บาดเจ็บไปส่งยังสถานพยาบาล ที่เป็นศูนย์อุบัติเหตุ (Trauma Center Level I-II) หรือสถานพยาบาลที่มีศักยภาพสูงในการดูแลผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามมาตรฐานสากล

6.3 ข้อจำกัดในการใช้ผลการวิจัย

1. ในการศึกษาครั้งนี้ กลุ่มผู้บาดเจ็บในการศึกษาเกือบทั้งหมดได้รับออกซิเจน ณ จุดเกิดเหตุก่อนการนำส่งโรงพยาบาล โดยทีมบุคลากรในระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ทำให้ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนเมื่อแรกรับที่ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นจนอยู่ในระดับปกติ ดังนั้นระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนจึงไม่สามารถทำนายค่าผลลัพธ์ของการบาดเจ็บ (Shock Index) ได้ แต่แท้จริงแล้วการติดตาม เฝ้าประเมินระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในผู้บาดเจ็บที่มีภาวะช็อกในระดับวิกฤต มีความสำคัญ เนื่องจากภาวะพร่องออกซิเจนของเนื้อเยื่อ (Tissue hypoperfusion) ที่เกิดขึ้นระหว่างภาวะช็อก ทำให้การขนส่งออกซิเจน (Oxygen delivery) น้อยลง การใช้ ออกซิเจน (Oxygen Consumption) ก็จะไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายในกระบวนการแปร

รูปอนุที่ใช้ในการหายใจของเซลล์ ทำให้เกิดภาวะพร่องออกซิเจนในระดับเซลล์ ฉะนั้นการวัดระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนจะสัมพันธ์กับระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ และการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ การเฝ้าติดตามภาวะพร่องออกซิเจนอย่างต่อเนื่องจะส่งผลต่อการแก้ไขภาวะพร่องออกซิเจนของเนื้อเยื่อ ในผู้บาดเจ็บรุนแรงที่มีภาวะช็อกได้อย่างมีประสิทธิภาพ และหากภาวะดังกล่าวไม่ได้รับการแก้ไขอย่างทันที่ ผู้บาดเจ็บจะมีโอกาสเสียชีวิตสูง

2. ในการทำวิจัยครั้งนี้ พบว่ามีปัญหาในการใช้ข้อมูลผู้บาดเจ็บ เช่นการได้ข้อมูลการบาดเจ็บไม่ครบถ้วนทำให้ไม่สามารถใช้ข้อมูลจากแฟ้มประวัติบาดเจ็บนั้นได้ และข้อมูลดังกล่าวได้ถูกบันทึกไว้แล้วทำให้ไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าถูกต้องตามความเป็นจริงขณะทำการบันทึกหรือไม่ ผู้เข้าร่วมงานวิจัยไม่เข้าใจในการขอใช้ข้อมูลการบาดเจ็บจากแฟ้มประวัติเนื่องจากเป็นกรณีการบาดเจ็บมีความลับ ทำให้ผู้วิจัยต้องขอเข้าพบเป็นรายบุคคลในช่วงวัน เวลา และสถานที่ๆต่างกัน รวมถึงมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสาร และการเดินทางไปพบผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

6.4 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาถึงปัจจัยที่สามารถทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บในกลุ่มผู้บาดเจ็บ โดยแยกเป็นระบบอวัยวะ เช่น การบาดเจ็บศีรษะ, ใบหน้า และลำคอ การบาดเจ็บทรวงอก การบาดเจ็บช่องท้อง การบาดเจ็บกระดูกเชิงกรานและสะโพก เป็นต้น เพื่อที่จะสามารถนำผลการวิจัยมาวางแผนการเฝ้าระวัง และการดูแลผู้บาดเจ็บในแต่ละระบบอวัยวะได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ควรศึกษาปัจจัยต่างๆในงานวิจัย โดยศึกษาในกลุ่มประชากรวัยเด็ก และวัยผู้สูงอายุที่ได้รับบาดเจ็บรุนแรง เพื่อหาแนวทางในการจัดการแก้ไขภาวะคุกคามชีวิตในผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉินในกลุ่มประชากรทั้งสองวัย และทำการเปรียบเทียบค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ

3. ควรศึกษาผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) เนื่องจาก ในผู้ป่วยที่มีการสูญเสียเลือดอย่างเฉียบพลัน (Active bleeding) เช่น ผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกในทางเดินอาหาร ผู้ป่วยผ่าตัดที่มีภาวะเลือดออกมาก ผู้ป่วยมะเร็งที่มีการสูญเสียเลือด รวมถึงหญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะตกเลือด การตั้งครรภ์นอกมดลูก หรือมารดาตกเลือดหลังคลอด เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้มาใช้เป็นแนวทาง (Guideline) ในการดูแลรักษาผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าวให้มีความปลอดภัยในชีวิต และเป็นการพัฒนาคุณภาพการพยาบาลให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ปัจจัยทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บของผู้ป่วยผู้ใหญ่ในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน

FACTORS PREDICTING INJURY OUTCOME IN CRITICAL PHASE AMONG ADULTS WITH TRAUMATIC INJURIES

อำนาจ กาศสกุล 5236507 NSAN/M

พย.ม. (การพยาบาลผู้ใหญ่)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: อรพรรณ โตสิงห์, พย.ค., ปรานทิพย์ ฉายพุทธ, Ph.D. (NURSING), คาริน เช้าทวิ พ.บ., ว.ว. (เวชศาสตร์ฉุกเฉิน)

บทสรุปแบบสมบูรณ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บรุนแรงมักเกิดการเสียเลือดซึ่งมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพในระบบต่างๆของร่างกายเช่นความดันโลหิต อัตราการหายใจ และระดับความรู้สึกตัว ผู้ป่วยกลุ่มนี้ต้องได้รับการช่วยเหลือตามมาตรฐานสากลตามหลักการที่กำหนดโดยวิทยาลัยศัลยแพทย์สหรัฐอเมริกา (American College of Surgeons Committee, 2004) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนของการประเมินสภาพการบาดเจ็บ และให้การบำบัดปัญหาที่ถูกคามชีวิตเป็นเบื้องต้น โดยมีเป้าหมายคือการวินิจฉัยปัญหา และจำแนกระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บที่แม่นยำ และจัดการภาวะถูกคามชีวิตได้อย่างรวดเร็วควบคู่กันไป เพื่อลดอุบัติการณ์การเสียชีวิตและความพิการ

ในระยะต้นๆของการบาดเจ็บรุนแรง ปัญหาถูกคามชีวิตที่พบได้บ่อยที่สุดคือการเกิดภาวะช็อกจากการลดลงของปริมาณการไหลเวียนเลือดในร่างกาย การเกิดภาวะช็อกมีผลให้ร่างกายเสียสมดุลในระบบไหลเวียนโลหิต อวัยวะและเซลล์ได้รับเลือดไปเลี้ยงลดลง จึงมีผลให้เกิดภาวะพร่องออกซิเจนในระดับเซลล์ หากภาวะดังกล่าวเกิดขึ้นเป็นเวลานาน และได้รับการแก้ไขล่าช้า หรือไม่ได้รับการแก้ไข ผู้บาดเจ็บมีโอกาสเสียชีวิต เกิดความพิการอย่างถาวรหรือฟื้นตัวช้ากว่าที่ควรจะเป็นได้ (Aller et al., 2001, Chavarria et al., 2004, Phillip, 2004) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆหลายประเภท ทั้งปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพของผู้ป่วยก่อนได้รับการบาดเจ็บ เช่นการมีโรคเรื้อรัง อายุ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการดูแลช่วยเหลือตั้งแต่ได้รับการ

บาดเจ็บในระยะแรก และที่สำคัญที่สุดคือ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บโดยตรง ได้แก่ ระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ ประเภทของการบาดเจ็บ อวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บ และกลไกการตอบสนองของร่างกายต่อกระบวนการบาดเจ็บ (Chhangni, 2005, Moore et al., 2008, Cannon et al., 2009, Rhee, Kuncir and Johnson, 2009) หากมีการเฝ้าติดตามประเมินอาการอย่างต่อเนื่องโดยใช้เครื่องมือที่สามารถวัดความรุนแรงของการบาดเจ็บ และคำนวณการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บได้อย่างรวดเร็วจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการดูแลรักษาได้เป็นอย่างดี (สันต์ชัย เตชะโสภณมณี, 2547) และอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อความเสี่ยงของการเสียชีวิตในผู้บาดเจ็บรุนแรงคือภาวะช็อก

การเฝ้าระวังภาวะช็อกจึงมีความจำเป็นโดยการนำดัชนีภาวะช็อกมาเป็นเครื่องมือในการคัดกรองแยกประเภทระดับความรุนแรงของผู้บาดเจ็บรุนแรงจากอุบัติเหตุ เพื่อให้การช่วยเหลือตามความเร่งด่วน ซึ่งดัชนีภาวะช็อกสามารถประเมินได้ง่ายและรวดเร็ว โดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจหารด้วยความดันโลหิตซิสโตลิก ซึ่งค่าที่ได้จะบอกถึงความเสี่ยงของภาวะช็อก ซึ่งค่าปกติ = 0.5-0.7 (Allgower & Burric, 1967) ถ้าค่าที่มากกว่า 0.9 ขึ้นไป จะส่งผลให้ผู้บาดเจ็บมีแนวโน้มการเสียชีวิตได้ง่าย จากการศึกษาพบว่าการใช้ Shock Index สามารถนำมาทำนายภาวะช็อกได้ในผู้บาดเจ็บอายุน้อยกว่า 55 ปี โดยมีความไว (Sensitivity) = 72% และมีค่าความจำเพาะ (Specificity) = 79% และถ้าผู้บาดเจ็บมีอายุมากกว่า 55 ปี จะต้องใช้ (Shock Index) x (อายุ) จะได้ค่าความไวของเครื่องมือ = 72% และค่าความจำเพาะ = 82% (Zazaur et al., 2008) และการประเมินภาวะช็อกอย่างถูกต้องแม่นยำโดยใช้ดัชนีแสดงภาวะช็อก (Shock Index) จะสามารถช่วยให้ผู้บาดเจ็บรุนแรงได้รับการแก้ไขภาวะช็อกได้อย่างรวดเร็วพ้นจากภาวะคุกคามชีวิต และดัชนีแสดงภาวะช็อกยังถูกเสนอให้เพิ่มเข้าไปในระบบ การคัดกรองผู้บาดเจ็บ ณ จุดเกิดเหตุ และในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (Cannon et al., 2009) เพื่อใช้ประเมินผลลัพธ์การบาดเจ็บรุนแรงในผู้ป่วยอุบัติเหตุ

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บหรือดัชนีภาวะช็อกได้แก่ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน ซึ่งปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัยเป็นปัจจัยที่ประเมินได้ง่ายและสามารถนำไปใช้ในการคัดกรอง (Triage) ผู้บาดเจ็บที่ได้รับบาดเจ็บรุนแรงเพื่อช่วยให้ผู้บาดเจ็บได้รับการตรวจวินิจฉัย และรักษาอาการบาดเจ็บตามสภาพความรุนแรงที่เกิดขึ้นได้ทันเวลา (Chhangni, 2005, Moore et al., 2008, Cannon et al., 2009)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาปัจจัยที่สามารถทำนายผลลัพธ์ของการบาดเจ็บในระยะฉุกเฉิน โดยใช้ค่าดัชนีแสดงภาวะช็อก (Shock Index) เป็นตัวชี้วัดผลลัพธ์การบาดเจ็บ และนำดัชนีแสดงภาวะช็อกมาประเมินคัดกรองผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงที่มีภาวะช็อกเพื่อเป็นการยกระดับคุณภาพการคัดกรองให้มีมาตรฐานมากยิ่งขึ้น ในการให้บริการ

ทางการพยาบาลอุบัติเหตุและฉุกเฉินสามารถใช้ค่าดัชนีแสดงภาวะช็อกในการเฝ้าระวังประเมินสภาพความรุนแรงของการบาดเจ็บอย่างต่อเนื่องเพื่อลดอุบัติการณ์การเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงในประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานสากล

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาอำนาจการทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บของผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่ได้รับบาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน จากปัจจัยด้านความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน

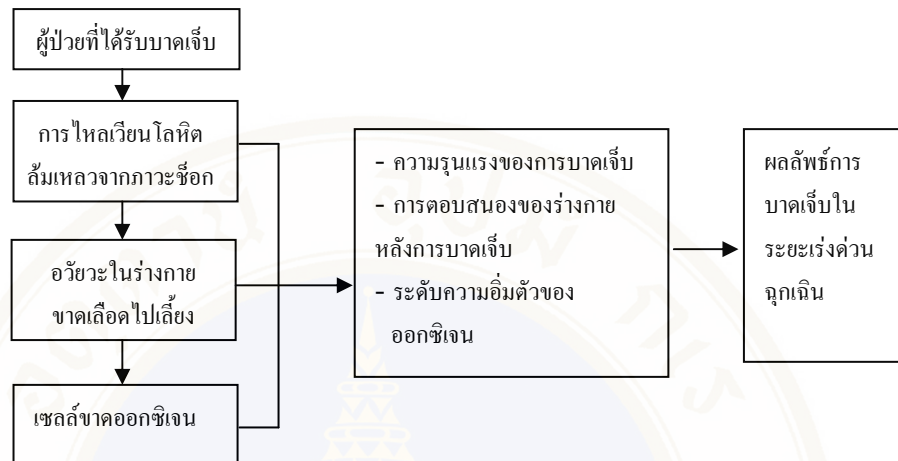
สมมติฐานการวิจัย

ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน สามารถทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บของผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่ได้รับบาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินได้

กรอบแนวคิดการวิจัย

เมื่อผู้ป่วยเกิดการบาดเจ็บรุนแรงและมีการบาดเจ็บหลายระบบจะส่งให้เกิดการสูญเสียเลือดและน้ำทั้งภายในและภายนอกร่างกายอย่างเฉียบพลันโดยจะกระตุ้นกระบวนการอักเสบ และการชดเชยในระบบสมดุลของร่างกายเพื่อคงไว้ซึ่งความปกติในระบบไหลเวียนโลหิต การประเมินการบาดเจ็บจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้บาดเจ็บที่มีภาวะช็อกได้รับการจัดการแก้ไขภาวะฉุกเฉินชีวิตอย่างเป็นระบบ และการเปลี่ยนแปลงด้านพยาธิสรีรวิทยาของการบาดเจ็บมีความสัมพันธ์กับดัชนีแสดงภาวะช็อก เนื่องจากการเกิดภาวะช็อกจะทำให้เกิดการตอบสนองของระบบประสาท ระบบการไหลเวียน และระบบการหายใจ ในภาวะช็อกสิ่งที่จำเป็นในการแก้ไขเร่งด่วนคือภาวะพร่องออกซิเจนของเซลล์ หากการบาดเจ็บดังกล่าวไม่ได้การจัดการแก้ไขภาวะฉุกเฉินชีวิตในทันทีจะมีผลให้อวัยวะต่างๆ เสียหน้าที่ และส่งผลต่อการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บในเวลาต่อมาได้ ในบทบาทพยาบาลอุบัติเหตุสิ่งสำคัญในการช่วยเหลือผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงที่มีภาวะช็อกคือการสามารถที่จะมีองค์ความรู้ในการประเมินอาการบาดเจ็บอย่างรวดเร็ว และเฝ้าติดตามอาการเปลี่ยนแปลงอย่างใกล้ชิดและสามารถตัดสินใจในการแก้ไขภาวะวิกฤตได้ทัน่วงทีที่จะส่งผลให้

ผู้บาดเจ็บมีโอกาสรอดชีวิตสูง โดยกรอบแนวคิดในการวิจัยสรุปได้ดังแผนภาพ



แผนภาพ แสดงกรอบแนวคิดที่ใช้ในงานวิจัย

ขอบเขตการวิจัย

เป็นการศึกษาเชิงบรรยาย เพื่อศึกษาหาอำนาจการทำนายความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน ต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินของผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่ได้รับอุบัติเหตุที่เข้ารับการรักษที่ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โดยได้รับการคัดกรองให้อยู่ในประเภทฉุกเฉิน และฉุกเฉินมากเท่านั้น ในโรงพยาบาล เลิดสิน สังกัดกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข โดยการเก็บข้อมูลจากแฟ้มประวัติการบาดเจ็บในผู้บาดเจ็บย้อนหลังเป็นเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2552 ถึงเดือนพฤษภาคม 2553 ซึ่งใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นเวลา 4 เดือนตั้งแต่เดือน ธันวาคม 2553 ถึงเดือน มีนาคม 2554

นิยามตัวแปร

ความรุนแรงของการบาดเจ็บ หมายถึง ผลที่เกิดจากการบาดเจ็บต่ออวัยวะหรือระบบต่างๆของร่างกายซึ่งประเมินด้วยแบบวัดระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury severity score: ISS) พัฒนาโดย Baker, et al. (1974) และChampion, et al. (1990) ซึ่งแบ่งบริเวณการบาดเจ็บ เป็น 6 บริเวณ ดังนี้คือ 1. ศีรษะและลำคอ 2. ใบหน้า 3. ทรวงอก 4. ช่องท้องและอวัยวะในช่องเชิงกราน 5. กระดูกเชิงกราน และแขน-ขา 6. ผิวหนัง โดยประเมินจากบริเวณของการบาดเจ็บรุนแรง 3 อันดับ

แรกแล้วนำมายกกำลังสอง นำค่าคะแนนมารวมกันสามารถใช้ประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ โดยจะประเมินใน 24 ชั่วโมงแรก หลังจากผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บ

การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ หมายถึง ปฏิบัติการตอบสนองทางสรีระของร่างกาย เมื่อเนื้อเยื่อ หรืออวัยวะในร่างกายได้รับการบาดเจ็บหรือกระทบกระเทือน ประเมินโดยใช้เครื่องมือ Revised trauma score (RTS) พัฒนาโดย Champion, et al. (1989) และ Revell, et al. (2003) โดยสามารถประเมินได้จากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย 3 ประการ คือ ระบบการหายใจ ระบบความดันโลหิต และระดับความรู้สึกตัว หลังจากผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บทันที เมื่อแรกรับที่ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน

ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (Oxygen saturation: StO_2) หมายถึง ภาวะพร่องออกซิเจนของเซลล์ (Tissue hypoperfusion) ประเมินได้จากระดับความอิ่มตัวในกระแสเลือดส่วนปลาย โดยใช้ Pulse oximeter ในการวัดระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนโดยใช้เครื่องมือวัดค่า Oxygen Saturation automatic รุ่น Rossmax-R Innotek SA 210.ผลิตโดยบริษัท Rossmax Innotek corporation ประเทศไต้หวันรับประกันคุณภาพโดยบริษัท เซอร์โคไลฟ์ จำกัดประเทศไทย โดยนำมาประเมินภาวะพร่องออกซิเจนหลังการบาดเจ็บทันที เมื่อแรกรับที่ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน

ผลลัพธ์การบาดเจ็บในระยะฉุกเฉิน หมายถึง สภาวะสุขภาพของผู้บาดเจ็บที่ปรากฏภายหลังการได้รับบาดเจ็บ หรือภายหลังการได้รับการบำบัดเบื้องต้น ในการศึกษาครั้งนี้วัดได้จากดัชนีแสดงภาวะช็อกหลังการบาดเจ็บโดยใช้ Shock Index (SI) พัฒนาโดย Allgower & Burric, (1967) และ Rady และคณะ (Rady, Nightingale, Little, Edward, 1992) ใช้ประเมินประเมินภาวะช็อกหลังการบาดเจ็บ ณ จุดเกิดเหตุ และในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โดยการคำนวณอัตราการเต้นของหัวใจหารด้วยความดันโลหิตซิสโตลิก ซึ่งค่าที่ได้จะบอกถึงความรุนแรงของภาวะช็อก ซึ่งค่าปกติอยู่ระหว่าง 0.5-0.7 ถ้ามากกว่า 0.9 จะส่งผลให้ผู้บาดเจ็บมีแนวโน้มการเสียชีวิตได้ง่าย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยายเพื่อการศึกษาอำนาจการทำนายความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนต่อค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บในผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่ในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน ที่มารับการรักษาในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลเลิดสิน ซึ่งเป็นการศึกษาข้อมูลการบาดเจ็บย้อนหลัง จากแฟ้มประวัติการบาดเจ็บ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีจำนวน 78 ราย โดยมีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้า (Inclusion criteria)

คือ เป็นผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุ ทั้งเพศชายและเพศหญิง มีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป และได้รับการคัดกรองโดยใช้ระบบการคัดกรองแบบ Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS) ที่อยู่ในประเภทฉุกเฉินและฉุกเฉินมากเท่านั้น โดยไม่รวมถึงผู้บาดเจ็บที่ได้รับการบาดเจ็บแล้วส่งมารักษาต่อผู้บาดเจ็บที่ได้รับการช่วยฟื้นคืนชีพก่อนการนำส่ง และผู้บาดเจ็บตรวจไม่พบสัญญาณชีพเมื่อแรกรับ

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากการใช้วิธีการคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเปิดตารางอำนาจการทดสอบ (Power analysis) สำหรับงานวิจัยใช้สถิติวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple regression) โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ $\alpha = .05$ ให้อำนาจการทดสอบ Power = .80 และกำหนดขนาดของ effect size เท่ากับ ปานกลาง (medium) $R^2 = 0.13$ (Polit & Beck, 2008) โดยตัวแปรที่ศึกษามีจำนวนตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร แทนค่าในสูตรดังนี้

$$Y = \frac{R^2}{1-R^2}$$

ได้ค่า Y (Estimated Effect size) แล้วแทนค่าในสูตร

$$N = \frac{L + K + 1}{Y}$$

N = จำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่ต้องการ

L = ค่าที่ได้จากการเปิดตารางเมื่อกำหนด $\alpha = .05$ และ power = .80 ได้ 10.90

K = จำนวนตัวแปรอิสระ (3)

Y = Estimated Effect size

จากการคำนวณตามสูตรได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 77.15 คน ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ จึงใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 78 คน โดยคัดเลือกจากผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บตามเกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) โดยเลือกใช้ข้อมูลการบาดเจ็บในแฟ้มประวัติตามเกณฑ์การคัดเข้าจากประชากรที่ศึกษาในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลเลิดสิน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล

- เพศ อายุ อาชีพ การนำส่งจากจุดเกิดเหตุ สิทธิการรักษา ประวัติโรคร่วม
- ลักษณะการบาดเจ็บ สาเหตุการบาดเจ็บ ประเภทผู้ป่วยตามการคัดกรอง

2) แบบบันทึกระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (SpO₂) หมายถึงแบบบันทึกที่ใช้บันทึก

ค่า ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน ที่ได้จากการใช้เครื่องมือวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนอัตโนมัติ ในการประเมินภาวะพร่องออกซิเจนของผู้บาดเจ็บหลังการบาดเจ็บทันที เมื่อแรกรับที่ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โดยใช้เครื่องมือวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนอัตโนมัติ (Oxygen Saturation autonomic หรือ Pulse oximeter) รุ่น Rossmax-R Innotek SA 210. ผลิตโดยบริษัท Rossmax Innotek Corporation ประเทศไทย หวัน รับประกันคุณภาพโดยบริษัท เซอร์โคลฟ์ จำกัด ประเทศไทย ซึ่งเป็นบริษัทนำเข้าเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ที่ได้รับการยอมรับจากหน่วยบริการสุขภาพของกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เครื่องมือวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนอัตโนมัติ ผ่านการสอบเทียบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ จากศูนย์เครื่องมือแพทย์ โรงพยาบาลเลิดสิน ปีละ 2 ครั้งหรือผู้แทนบริษัทปีละ 1 ครั้ง

3) แบบประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ หมายถึงแบบบันทึกที่ใช้บันทึกค่าระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ ที่ได้จากการระบุตำแหน่งการบาดเจ็บจากแพทย์โดยแพทย์ได้ประเมินและวินิจฉัยการบาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรก หลังจากผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บ และบันทึกไว้ในเวชระเบียนของผู้ป่วย ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่บันทึกในเวชระเบียนมาคำนวณ โดยใช้แบบวัดระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury severity score: ISS) พัฒนาโดย Baker, et al. (1974) และ Champion, et al. (1990) ซึ่งแบ่งบริเวณการบาดเจ็บ เป็น 6 บริเวณ ดังนี้คือ 1. ศีรษะและลำคอ 2. ใบหน้า 3. ทรวงอก 4. ช่องท้องและอวัยวะในช่องเชิงกราน 5. กระดูกเชิงกราน และแขน-ขา 6. ผิวหนัง โดยประเมินจากบริเวณของการบาดเจ็บรุนแรง 3 อันดับแรกแล้วนำมายกกำลังสอง นำค่าคะแนนมารวมกันสามารถใช้ประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ

4) แบบประเมินการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ หมายถึงแบบบันทึกที่ใช้บันทึก ปฏิบัติการตอบสนองของร่างกาย เมื่อเนื้อเยื่อในร่างกายได้รับการบาดเจ็บ หรือกระทบกระเทือนที่ได้จากการบันทึกโดยใช้เครื่องมือ Revised trauma score (RTS) ซึ่งใช้ประเมินผู้ป่วยทันทีเมื่อแรกรับที่ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน เครื่องมือนี้นี้พัฒนาโดย แชมป์เปี้ยนและคณะ (Champion et al., 1989) และ เรเวลและคณะ (Revell et al., 2003) สามารถประเมินการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย 3 ประการ คือ ระบบการหายใจ ระบบความดันโลหิต และระดับความรู้สึกตัว

5) แบบประเมินผลลัพธ์การบาดเจ็บในระยะฉุกเฉิน หมายถึงการประเมินภาวะช็อกหลังการบาดเจ็บโดยใช้ Shock Index (SI) พัฒนาโดย Allgower & Burric, (1967) และ เรดี้และคณะ (Rady et al., 1992) ซึ่งผู้วิจัยจะคำนวณค่า Shock Index จากค่าอัตราการเต้นของหัวใจ และค่าความดันโลหิตซิสโตลิก ที่บันทึกไว้ในเวชระเบียนของผู้ป่วย ใช้วิธีคำนวณด้วยสูตร คือ ค่าอัตราการเต้นของหัวใจหารด้วยค่าความดันโลหิตซิสโตลิก ซึ่งค่าที่ได้จะบอกถึงความรุนแรงของภาวะช็อก ค่าปกติอยู่ระหว่าง 0.5-0.7 หากค่ามากกว่า 0.9 แสดงว่าผู้ป่วยมีแนวโน้มการเสียชีวิตได้สูง

ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความตรงของเครื่องมืออัตโนมัติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เครื่องวัดความดันโลหิตอัตโนมัติ และเครื่องวัดความอิ่มตัวของระดับออกซิเจน

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้โครงการวิจัยได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของมหาวิทยาลัยมหิดล ชุด C สายพยาบาลศาสตร์โดยได้รับการอนุมัติตามรหัสโครงการเลขที่ MU-IRB/C 2010/97.0709 และคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของโรงพยาบาลเกิดสินตามหนังสือเลขที่ สธ. 0308/13/005 ก่อนดำเนินการวิจัยผู้วิจัยทำการคัดเลือกข้อมูลการบาดเจ็บตามเกณฑ์คัดเข้าจากสมุดบันทึกข้อมูลการบาดเจ็บ และนำไปสืบค้นที่อยู่ในเวชระเบียนตามที่ถูกบาดเจ็บได้ให้ไว้ เมื่อครั้งแรกที่เข้ามารับการรักษาที่ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลเกิดสิน ผู้วิจัยทำการส่งเอกสารชี้แจงโครงการวิจัย และหนังสือแสดงความยินยอมให้ใช้ข้อมูลการบาดเจ็บในแฟ้มประวัติ โดยการส่งเอกสารทางไปรษณีย์ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากเวชระเบียนทั้งหมดที่ถูกบันทึกในแบบบันทึกการเก็บข้อมูลจะถือเป็นความลับ และนำไปใช้เพื่อการวิจัยเท่านั้น โดยมีการเก็บแยกแยะระหว่างแบบฟอร์มยินยอม (Consent form) กับข้อมูลที่เก็บได้ และใช้หมายเลขประจำตัวแทนการใช้ชื่อในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีผู้วิจัยเท่านั้นที่สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ได้ ส่วนผลการวิจัยที่มีการนำเสนอหรือตีพิมพ์ในวารสาร จะเสนอในลักษณะของข้อมูลโดยภาพรวม และไม่มีการนำเสนอชื่อของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยหรือญาติสามารถแจ้งขอออกจากการศึกษาวิจัยได้ก่อนที่การดำเนินการวิจัยจะสิ้นสุด โดยไม่ต้องให้เหตุผล หรือคำอธิบายใด ๆ ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะไม่มีผลกระทบต่อผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยและญาติ เมื่อผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนยินดีให้ผู้วิจัยใช้ข้อมูลในแฟ้มประวัติการบาดเจ็บ ให้ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยหรือญาติ แสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย โดยการตอบกลับทางไปรษณีย์ หรือไปรษณียบัตร การตอบกลับทางอีเมล และการตอบกลับทางโทรศัพท์ภายในระยะเวลา 2 เดือน หากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยไม่ยินยอม หรือไม่ได้รับการตอบกลับ

จากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ผู้วิจัยจะไม่นำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ภายหลังจากสิ้นสุดการศึกษาวิจัยในครั้งนี้แบบบันทึกที่ใช้ในการเก็บข้อมูลจะถูกทำลายทั้งหมด ซึ่งในกระบวนการเชิญชวนให้เข้าร่วมโครงการวิจัยโดยอนุญาตให้ใช้ข้อมูลการบาดเจ็บจากแฟ้มประวัติ พบว่าผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยตอบรับการเข้าร่วมโครงการวิจัยทางไปรษณีย์บัตรจำนวน 6 ราย ตอบกลับทางโทรศัพท์จำนวน 39 ราย และเข้าพบเป็นรายบุคคลจำนวน 33 ราย และไม่ตอบกลับจำนวน 95 ราย

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อได้รับการตอบรับเข้าร่วมโครงการวิจัยทางไปรษณีย์ หรือไปรษณีย์บัตร การตอบกลับทางอีเมล และการตอบกลับทางโทรศัพท์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยเริ่มทำการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคล และข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บ รวมถึงระดับความอึดตัวของออกซิเจน (StO_2) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) และผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index: SI) โดยใช้ข้อมูลจากแฟ้มประวัติการบาดเจ็บเมื่อครั้งแรกรับที่ผู้บาดเจ็บเข้ามารับการรักษาในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โดยที่ผู้วิจัยได้คัดเลือกไว้ตามเกณฑ์คัดเข้าจากสมุดบันทึกข้อมูลการบาดเจ็บ ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูล และตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลตามแบบวัดผลลัพธ์การบาดเจ็บก่อนนำไปวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างครบ 78 รายจึงยุติการเก็บข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะการบาดเจ็บ และปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ ระดับความอึดตัวของออกซิเจน โดยหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย มัธยฐาน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ปัจจัยทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บด้วยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple regression analysis) ด้วยวิธีวิเคราะห์ถดถอยแบบ Enter กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย และการอภิปรายข้อมูล

1. ลักษณะการบาดเจ็บของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะของผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินในการศึกษารั้งนี้พบว่า ส่วนใหญ่ผู้บาดเจ็บเป็นเพศชาย (ร้อยละ 92.3) โดยมีอายุอยู่ในช่วงอายุ 16 – 87 ปี อายุเฉลี่ย 33.62 ปี เป็นช่วงอายุที่อยู่ในวัยรุ่น (ร้อยละ 15.4) อยู่ในวัยผู้ใหญ่ (ร้อยละ 66.7) ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่มีอาชีพรับจ้าง (ร้อยละ 89.7) และผู้บาดเจ็บไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 92.3) โดยสาเหตุการบาดเจ็บส่วนใหญ่เกิดจากการบาดเจ็บอุบัติเหตุการจราจรและการชนส่ง (ร้อยละ 55.1) สอดคล้องกับการศึกษาของ Theodurou และคณะ (2009), Newgrad และคณะ (2010), Paladino, Ramanand, Spencer and Richard (2010), Marianne, Russell, Jeffrey, Gerald, Loring and Jordan (2010) และจากการศึกษาของแสงโสม เกิดคล้ายและคณะ (2551) พบว่า อุบัติเหตุจากการชนส่งเป็นสาเหตุอันดับแรก เฉลี่ยร้อยละ 52.5 ของการบาดเจ็บจากสาเหตุทั้งหมด เป็นเพศชาย 3 เท่าของเพศหญิง ส่วนใหญ่ร้อยละ 42.14 อยู่ในช่วงอายุ 15-29 ปี ร้อยละ 35.0 มีอาชีพรับจ้าง กลุ่มนักเรียนนักศึกษาสูงถึงร้อยละ 24.11 อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ ทำให้เกิดการบาดเจ็บสูงสุดร้อยละ 75.27 และในการศึกษาของ เฉวตวรรณ นามวาท และจิรภัทร กัลยาณพจน์พร (2547) และปิยลักษณ์ ภักดีสมัย และอรุณ จิรวัดนกุล (2549) ได้ทำการศึกษาถึงดัชนีชี้วัดความสูญเสียทางสุขภาพ หรือภาระโรค พบว่าการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจร เป็นสาเหตุการป่วย การพิการ และการเสียชีวิตที่สำคัญในเพศชาย โดยมีสาเหตุการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรประมาณครึ่งหนึ่งของการบาดเจ็บจากทุกสาเหตุ และการมีภาระโรค (DALYs) เป็นอันดับที่ 2 ซึ่งอุบัติเหตุจราจรมักเกิดกับผู้บาดเจ็บเพศชายวัยรุ่นจนถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น มีผลต่อการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร และมีความพิการเกิดขึ้นทำให้ผลรวม DALYs สูง (ร้อยละ 9) ในขณะที่เพศหญิงมีปัญหาการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรน้อยกว่า เนื่องจากปริมาณการใช้ยานพาหนะ และลักษณะพฤติกรรมเสี่ยงในการใช้ยานพาหนะน้อยกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงมี DALYs (ร้อยละ 3)

ลักษณะการบาดเจ็บในผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน พบว่ามีกลไกการบาดเจ็บ ส่วนใหญ่เกิดจากกลไกการบาดเจ็บชนิดกระแทก (Blunt injury) (ร้อยละ 79.5) สอดคล้องกับการศึกษาของ Zarzaur, Croce, Fischer, Magnotti and Fabian (2008), Theodora และคณะ (2009), Malone และคณะ (2003) โดยในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าผู้บาดเจ็บมากกว่า 49 % ที่เสียชีวิตจากภาวะช็อกในกลไกการบาดเจ็บแบบทะลุทะลวง (Penetrating injury) และมีผู้บาดเจ็บมากกว่า 60 % ที่เสียชีวิตจากภาวะช็อกในกลไกการบาดเจ็บแบบกระแทกกระทุ้ง (Blunt injury) (Kauvar & Wade, 2005) และจากการศึกษาของ Rhee, Kuncir and Johnson (2009) ได้ให้ความสำคัญของกลไกการบาดเจ็บที่มีผลต่อการเสียชีวิตหลังการบาดเจ็บ พบว่ากลไกการบาดเจ็บแบบทะลุทะลวง (Penetrating injury) ผู้บาดเจ็บจะได้รับการบาดเจ็บในอวัยวะเฉพาะที่ สามารถให้การรักษาได้รวดเร็ว และง่ายต่อ

การวินิจฉัยช่วยเหลือชีวิตผู้บาดเจ็บได้ทันที ส่วนการบาดเจ็บที่เกิดจากกลไกการบาดเจ็บแบบกระแทกกระทุ้ง (Blunt injury) ผู้บาดเจ็บจะบาดเจ็บหลายระบบ ทำให้การวินิจฉัยค่อนข้างยากต้องอาศัยเวลาในการเฝ้าสังเกตอาการ และการตรวจคัดกรองหลายระบบเพื่อค้นหาสาเหตุของการบาดเจ็บในอวัยวะต่างๆของร่างกาย

การนำส่งผู้บาดเจ็บจากจุดเกิดเหตุมายังโรงพยาบาล พบว่าส่วนใหญ่ญาติผู้บาดเจ็บหรือผู้เห็นเหตุการณ์นำส่ง (ร้อยละ 38.5) และระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินนำส่ง (ร้อยละ 25.6) สอดคล้องกับการศึกษาของแสงโสม เกิดคล้ายและคณะ (2551) พบว่าการนำส่งผู้บาดเจ็บไปยังสถานพยาบาลโดยญาติหรือผู้เห็นเหตุการณ์เฉลี่ยร้อยละ 52.0 โดยเจ้าหน้าที่มูลนิธิร้อยละ 32.3 โดยหน่วยให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินร้อยละ 13 สอดคล้องกับการศึกษาของ Lienhart และคณะ (2008) ที่พบว่าการช่วยเหลือผู้บาดเจ็บก่อนการนำส่งโรงพยาบาลเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้บาดเจ็บที่มีภาวะช็อก มีอัตราการเสียชีวิตลดลง เมื่อผู้บาดเจ็บมาถึงโรงพยาบาลการคัดกรองผู้บาดเจ็บมีความสำคัญในการช่วยให้ผู้บาดเจ็บได้รับการคัดกรองจัดลำดับความรุนแรงก่อนหลัง เพื่อให้ได้รับการตรวจวินิจฉัยจากแพทย์ตามความเร่งด่วน (ทิพา ชากร, 2551) การคัดกรองผู้บาดเจ็บในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ใช้ระบบการคัดกรองแบบแคนาดา (Canadian Triage and Acuity Scale: CTAS) เป็นเกณฑ์คัดเข้าของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่อยู่ในระดับการคัดกรองประเภทฉุกเฉิน (ร้อยละ 55.1) และประเภทฉุกเฉินมาก (ร้อยละ 44.9) ในการศึกษาของ Worster และคณะ (2004) พบว่าการใช้ระบบการคัดกรองแบบแคนาดา (CTAS) ในการคัดกรองผู้ป่วยมีความเชื่อมั่นภายในของเครื่องมือที่ (Kappa = 0.91)

ส่วนสิทธิในการรักษาพยาบาลหลังการบาดเจ็บ พบว่าผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ใช้สิทธิการรักษาจาก พ.ร.บ. คุ้มครองผู้ประสบภัย (ร้อยละ 30.8) รองลงมาใช้สิทธิประกันสังคม (ร้อยละ 28.2) จากการศึกษาของ Bergeron และคณะ (2006) ได้ศึกษาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นหลังการบาดเจ็บ พบว่า อายุ เพศ การมีภาวะโรคร่วม ประเภทของการบาดเจ็บ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ และการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บที่แตกต่างกัน จะส่งผลต่อความต้องการในการดูแลระยะยาว และมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการรักษาผู้บาดเจ็บที่แตกต่างกัน

2. อำนาจการทำนายความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (SiO₂) ต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index: SI) ในผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) และระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน สามารถร่วมกันทำนายค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (SI) ได้ร้อยละ 37.6 ($R^2 = .376, p < .001$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมี

ปัจจัยที่สามารถทำนายค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (SI) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) และความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) เป็นการประเมินการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิวิทยาของร่างกายหลังการบาดเจ็บ 3 ประการคือ อัตราการหายใจ (Respiratory rate) ความดันซิสโตลิก (Systolic blood pressure) และระดับความรู้สึกตัว (Glasgow coma scale) โดยในผู้บาดเจ็บรุนแรงร่างกายจะส่งผลกระทบต่อกลไกหลักที่สำคัญของร่างกายได้แก่ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบประสาท ระบบการหายใจ ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือ RTS ประเมินการตอบสนองของร่างกายได้ (Champion et al., 1989, Guzzo et al., 2005) เมื่อร่างกายเกิดการบาดเจ็บ และมีการสูญเสียสมดุลของระบบของการไหลเวียนโลหิต (Loss of Circulation volume) จะมีผลทำให้หัวใจต้องบีบตัวเร็วขึ้นเพื่อให้เลือดไหลไปเลี้ยงอวัยวะในร่างกายได้เพียงพอ เมื่อเกิดการสูญเสียเลือด (Blood loss) ในจำนวนมาก จะทำให้เกิดการลดลงของเลือดดำที่ไหลกลับไปที่หัวใจ (Venous return) ลดลง ส่งผลต่อการเกิดแรงต้านทานหลอดเลือดส่วนปลาย (Peripheral arterial resistance) ลดลง มีผลให้ความดันโลหิตลดลง เลือดไปเลี้ยงสมองได้น้อยลง ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงในระดับความรู้สึกตัว และมีผลต่อศูนย์ควบคุมการหายใจในสมองทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของอัตราการหายใจ เพื่อป้องกันการเกิดภาวะ Lactic acidosis (Macbeth, 2004, Philip, 2004, Chulay & Burns, 2006, Wilmot, 2010) ซึ่งค่า RTS สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความรุนแรงของการบาดเจ็บ

การศึกษาการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) ในผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน พบว่ามีค่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ อยู่ในช่วง 1.31 – 7.83 (Mean = 6.81, S.D. = 1.65) โดยส่วนใหญ่พบว่า การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บอยู่ในระดับความรุนแรงเล็กน้อย จนกระทั่งถึงระดับรุนแรงมากเสี่ยงต่อการเสียชีวิต สอดคล้องกับการศึกษาของ Smith และคณะ (2007), Freixine และคณะ (2008) พบว่าค่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บที่น้อยกว่า 5 ($RTS < 5$) ผู้บาดเจ็บในช่องอกจะมีอัตราการเสียชีวิตได้มากกว่า 50 % และค่า RTS ที่ลดลงเรื่อยๆจะส่งผลให้ผู้บาดเจ็บช่องอก เสียชีวิตได้สูงถึง 80 % และค่า RTS สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดความรุนแรง (Index of severity) และทำนายอัตราการรอดชีวิตได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Oyertunji และคณะ (2010) ที่พบว่า การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บได้ (AUROC = 0.85) และสามารถทำนายผลลัพธ์การบาดเจ็บได้ดี และสามารถบอกถึงการทำหน้าที่ของร่างกาย (Functional status) หลังการบาดเจ็บได้ดีเช่นกัน

ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) สามารถทำนายค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ

การศึกษาของ Brennan และคณะ (Brennan, Everest, Griggs, Slater, Carter and Lee, 2002) และ Gabbe และคณะ (2003) ที่พบว่า การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ เป็นปัจจัยที่มีความแม่นยำที่สุดที่สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิต (Mortality rate) ผลลัพธ์ในการทำหน้าที่ของร่างกาย (Functional outcome) และคุณภาพชีวิต (Quality of life) ของผู้บาดเจ็บได้

สำหรับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) เป็นการประเมินความรุนแรงของร่างกาย ด้านกายวิภาคของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (Champion et al., 1990) เมื่อร่างกายได้รับบาดเจ็บ หรือเกิดอุบัติเหตุจะทำให้เกิดการหลังสารการบาดเจ็บ (Mediator) ต่างๆ เข้าสู่กระบวนการตอบสนองต่อการบาดเจ็บ หรือการอักเสบ (Inflammatory response) (Aller et al., 2006, Long et al., 2007) โดยสารการบาดเจ็บ (Mediator) จะไปมีผลต่อระบบประสาท ระบบภูมิคุ้มกัน และระบบต่อมไร้ท่อ ซึ่งการตอบสนองจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยา และกระบวนการแปรรูปของเซลล์ (Metabolic system) (Lorente et al., 1996, Aller et al., 2004, Chavarria et al., 2004) หากร่างกายมีการบาดเจ็บรุนแรง หรือมีการบาดเจ็บหลายระบบจะมีผลให้เกิดการอักเสบ (Inflammatory response) มากขึ้น หากภาวะดังกล่าวไม่ได้รับการแก้ไขจะ ส่งผลให้ระบบต่างๆ ในร่างกายล้มเหลว (Multiple organ failure) ได้ (Aller et al., 2006, Lenz, Franklin & Cheadle, 2007) เนื่องจากค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บเป็นการประเมินความรุนแรงของร่างกายด้านกายวิภาค และเป็นความรุนแรงที่ผู้บาดเจ็บได้รับตามจริง ตามกายวิภาคในตำแหน่งของอวัยวะนั้นๆ และไม่มีการเปลี่ยนแปลง ทำให้การระบุถึงความรุนแรงที่ผู้บาดเจ็บได้รับมีความแม่นยำ

จากการศึกษาพบว่า ค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) อยู่ในช่วงระหว่าง 10 – 66 คะแนน (Mean = 29.62, S.D. = 13.78) โดยผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ (ร้อยละ 65.4) มีค่าระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บอยู่ในระดับความรุนแรงมาก (24 – 75 คะแนน) สอดคล้องกับการศึกษาของ King และคณะ (1996) พบว่าค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บที่มากกว่า 16 คะแนน มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) AUROC = 0.83 และจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) สามารถทำนายความแปรปรวนของค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของ Sikhondze, Madiba, Naidoo and Muchart (2007) ที่พบว่า ค่า ISS ที่มากกว่า 15 คะแนน ผู้บาดเจ็บต้องได้รับการช่วยเหลือชีวิตเร่งด่วนตามแนวทางการปฏิบัติ (Emergency Procedure) และควรรับไว้ในหอผู้ป่วยหนัก สอดคล้องกับการศึกษาของ Theodorou และคณะ (2009) ที่พบว่า ค่า ISS ที่มากกว่า 25 คะแนน ผู้บาดเจ็บจะมีอัตราการเสียชีวิตมากที่สุดและ ในการศึกษาของ Cannon และคณะ (2009) พบว่าค่า ISS ที่มากกว่า 10 คะแนน สามารถทำนายค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ได้

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าปัจจัยที่สามารถทำนายค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บได้แก่การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) และความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) ซึ่งอธิบายได้ว่า หากผู้บาดเจ็บมีค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บในระดับมาก และมีการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บอยู่ในระดับวิกฤตเสี่ยงต่อการเสียชีวิต ผู้บาดเจ็บจะมีค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บในระดับวิกฤตเช่นกัน (Shock Index > 0.9) สอดคล้องกับการศึกษาของ Guzzo และคณะ (2005), Smith และคณะ (2007) ที่พบว่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) และการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตในผู้บาดเจ็บที่มีการสูญเสียเลือดอย่างเฉียบพลัน (Active bleeding) ได้ หากผู้บาดเจ็บที่อยู่ในภาวะช็อกระยะวิกฤตไม่ได้รับการประเมินสภาพการบาดเจ็บ และการดูแลเฝ้าระวังอย่างถูกต้อง หรือได้รับการแก้ไขภาวะคุกคามชีวิตที่ล่าช้าก็ส่งผลให้ผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินมีโอกาสเสียชีวิตได้สูง

ส่วนระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) พบว่าไม่สามารถทำนายค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ได้ เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยได้มีการพัฒนาแนวทางในการส่งผู้บาดเจ็บฉุกเฉิน ณ จุดเกิดเหตุมายังโรงพยาบาลซึ่งมีบุคลากรในระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่ได้รับการฝึกอบรมปฏิบัติการช่วยเหลือชีวิตผู้บาดเจ็บขึ้นต้นเป็นอย่างดีตามมาตรฐานสถาบันการแพทย์ฉุกเฉิน โดยเห็นได้จากผลการศึกษาที่พบว่า ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ได้รับการให้ออกซิเจน ณ จุดเกิดเหตุก่อนการนำส่งโรงพยาบาล (ร้อยละ 57.6) มีผลให้เมื่อผู้บาดเจ็บมาถึงห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) จึงมีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาค่าความสัมพันธ์พบว่าระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) มีความสัมพันธ์ทางลบกับ ค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index: SI) ($r = -.358, p = .000$) กล่าวได้ว่า ปัจจัยทางด้านระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนก็ยังมีคามจำเป็นที่ต้องคำนึงถึงในการดูแลผู้บาดเจ็บระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน และอาจส่งผลต่อผลลัพธ์การบาดเจ็บ ได้เช่นกัน ดังเช่นผลการศึกษาของ Jones, Aborn and Kline (2004) พบว่าปัจจัยที่สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตได้คือ ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) ที่น้อยกว่า 90 % จะทำให้ผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกมีการเสียชีวิตสูง สอดคล้องกับการศึกษาของ Moore และคณะ (2008), Smith, Bricher and Putham (2008), Sagraves และคณะ (2009) ที่พบว่า การใช้ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) สามารถทำนายความต้องการในการให้เลือดในผู้บาดเจ็บรุนแรง (Multiple trauma) และสามารถทำนายภาวะพร่องออกซิเจนของเนื้อเยื่อได้ การใช้ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (StO_2) ยังมีความจำเป็นในผู้บาดเจ็บที่อยู่ในภาวะช็อก ซึ่งผู้บาดเจ็บที่มีภาวะช็อกควรได้รับการติดเครื่องวัดระดับความอิ่มตัวของออกซิเจน (Pulse oximeter) เพื่อที่จะสามารถเฝ้าระวัง และป้องกันภาวะพร่องออกซิเจนของเนื้อเยื่อ (Tissue hypoperfusion) และแก้ไขภาวะคุกคามชีวิตได้ทันที

เหตุผลที่ระดับความอึดตัวของออกซิเจนไม่อยู่ในสมการทำนายอธิบายได้ว่า ค่าระดับความอึดตัวของออกซิเจนมีความสัมพันธ์กันเองกับค่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บในระดับสูง ($r = .737, p = .000$) ซึ่งทั้ง 2 ปัจจัยเป็นตัวแปรต้นที่มีความสัมพันธ์กันภายใน ดังนั้น ค่าระดับความอึดตัวของออกซิเจน จึงไม่สามารถทำนายค่าผลลัพธ์ของการบาดเจ็บได้

สรุปและเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน หากมีระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บทางกายวิภาค (ISS) ในระดับมาก กล่าวคือมีค่าคะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บมากกว่า หรือเท่ากับ 24 คะแนนขึ้นไป จะส่งผลให้เกิดความรุนแรงของภาวะช็อกระดับวิกฤติ กล่าวคือ มีค่า Shock Index ที่มากกว่า 0.9 ขึ้นไป ซึ่งการบาดเจ็บดังกล่าวจะมีผลต่อระบบการไหลเวียนโลหิต หากร่างกายเกิดภาวะพร่องออกซิเจนของเนื้อเยื่อ (Tissue hypoperfusion) จากภาวะช็อกเป็นระยะเวลานาน จนกระทั่งร่างกายไม่สามารถปรับชดเชย (Compensation) ให้คงไว้ซึ่งระบบสมดุลของระบบไหลเวียนโลหิตได้ อาจส่งผลให้ผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน เกิดการเสียชีวิตจากภาวะช็อก ชนิดไม่สามารถกลับคืนได้ (Irreversible Shock) และจากผลการวิจัยยังพบอีกว่า ผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินที่มีภาวะช็อกในระดับวิกฤติ กล่าวคือมีค่า Shock Index มากกว่าหรือเท่ากับ 0.9 ขึ้นไป ส่วนใหญ่มีคะแนนการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บสามารถเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาตามความรุนแรงของการบาดเจ็บ ฉะนั้นบุคลากรทางการแพทย์จะต้องให้การดูแลผู้บาดเจ็บอย่างใกล้ชิด และสามารถประเมินการเปลี่ยนแปลงค่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว เพื่อป้องกันการเกิดภาวะคุกคามชีวิตของผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน และเป็นการสะท้อนผลลัพธ์ทางการพยาบาลที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพต่อไป

ผู้วิจัยมีประเด็นที่สำคัญ เพื่อการเสนอแนะในการวางแผนการดูแลผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน จากการศึกษานี้ ดังนี้

1. ผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉินทุกรายควรได้รับการประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) เพราะทั้งสองปัจจัยเป็นตัวแปรสำคัญที่สามารถทำนาย ค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) ของผู้บาดเจ็บกลุ่มนี้ได้
2. ควรพัฒนาแนวทางในการคัดกรองผู้บาดเจ็บโดยนำปัจจัยด้านความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) รวมถึงค่าผลลัพธ์การบาดเจ็บ

(Shock Index) เพิ่มเข้าไปในระบบประเมินการคัดกรองหรือแบบบันทึกทางการแพทย์พยาบาล เพื่อที่จะให้ผู้บาดเจ็บได้รับการดูแลรักษาตามความเร่งด่วนฉุกเฉิน และแก้ไขภาวะคุกคามชีวิตได้ทันที เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการคัดกรองให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

3. พัฒนาแนวทางการดูแลผู้บาดเจ็บรุนแรง (Multiple trauma) ในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน โดยการสร้างเป็นแนวทาง (Protocol) โดยการนำผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) มาวัดความรุนแรงของภาวะช็อก ในผู้บาดเจ็บรุนแรงในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉินเพื่อการตาม Trauma Team ในการแก้ไขภาวะช็อกให้กับผู้บาดเจ็บรุนแรง และในงานบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (EMS) สามารถนำผลลัพธ์การบาดเจ็บ (Shock Index) มาประเมินความรุนแรงของภาวะช็อก เพื่อการนำผู้บาดเจ็บไปส่งยังสถานพยาบาล ที่เป็นศูนย์อุบัติเหตุ (Trauma Center Level I-II) หรือสถานพยาบาลที่มีศักยภาพสูงในการดูแลผู้บาดเจ็บในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามมาตรฐานสากล

FACTORS PREDICTING INJURY OUTCOME IN CRITICAL PHASE AMONG ADULTS WITH TRAUMATIC INJURIES

AMNARJ KATSAKUN 5236507 NSAN/M

M.N.S. (ADULT NURSING)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: ORAPAN THOSINGHA, D.N.S., PRANGTIP CHAYAPUT, Ph.D. (NURSING), DARIN CHAOTAWEE, M.D., DIPLOMA THAI BOARD EMERGENCY OF MEDICINE.

EXTENDED SUMMARY**Background and significance of problem**

Patients with traumatic injury suffer significant hemorrhage which affects physiological change in various systems, i.e., blood pressure, respiratory rate, and level of consciousness. This group of patients required international standard critical care as stated by American College of Surgeons Committee (2004) which comprised of injury assessment procedure and primary treatment of life threatening problem which targets on accurate diagnosis and triage to prioritize the severity level of traumatic injury and provide prompt life threatening management to reduce mortality rate of trauma patient.

During early stage of severe injury, the most found life threatening problem is shock due to decreased blood circulation volume from hemorrhage. Shock induced blood circulation imbalance, reduced blood circulation to organ and cell which yield cellular hypo-perfusion. If such condition sustains for a long time and the countermeasure is delayed, traumatic injured patient would be at higher risk to die, or to have permanent disability or delayed recovery than they should be. (Aller et al., 2001, Chavarria et al., 2004, Phillip, 2004). These phenomena were related to many factors, including pre-injury health status factors such as having

chronic underlying disease and age, factor related early stage of critical care, and the most important factors directly related traumatic injury, i.e. significance level of injury, type of injury, injured organ and physiological response to injury process (Chhangni, 2005, Moore et al., 2008, Cannon et al., 2009, Rhee, Kuncir and Johnson, 2009). If there is continuous symptoms assessment and monitoring using injury outcome assessment and fast calculation of physiological response to injury, the higher effectiveness of outcome of care can be obtained (Sanchai Techasophon, 2004). The other important factors for mortality risk of major traumatic injured patient is hemorrhagic shock

Shock monitoring is necessary and can be carried out by calculating shock index which is a triage tool to classify the severity level of patient with major traumatic injury. Shock index can be easily and quickly assessed by means of denominating heart rate by systolic blood pressure which the product of denomination can indicate severity of shock. The normal shock index is 0.5-0.9 (Allgower & Burric, 1967). If the shock index is higher than 0.9, patients are at high risk of mortality. According to the study, shock index can predict the shock in injured patient aged less than 55 years old with sensitivity = 72% with specificity = 79%. If patient is older than 55 years old, the recommended value is shock index multiply with age which the sensitivity is 72% and specificity = 82% (Zazaour et al., 2008). The accurate shock assessment using shock index would allow the critical care team to treat patient in shock to recover from life threatening condition quickly. Shock index was also proposed to be added in injury triage and screening at the premise of injury as well as in traumatic and emergency room (Cannon et al., 2009) for major traumatic injury assessment in patient with traumatic injury

According to literature review, factors related injury outcome or shock index were injury severity, physiological response after injury, and level of oxygen saturation. These three factors were simple and easy to assess which can be applied effectively with traumatic injury triage to facilitate accurate diagnosis and in-time treatment to prevent mortality of injured patient (Changni, 2005, Moore et al., 2008, Cannon et al., 2009)

From the above-mentioned reason, researcher was interested in study factors predicting injury outcome in critical phase using shock index as injury outcome

indicator and then bring it for traumatic injury triage to improve the injury triage quality and standard. The trauma and emergency nursing care service can adopt shock index to continuously monitor the significance of injury to reduce mortality rate in patient with major traumatic injury effectively in accordance with international standard.

Objective of research

The objective of this research was to study predictive power in predicting injury outcome in adult patient with traumatic injury in critical phase of predictive factor, i.e. severity of injury, physiological response after injury, and oxygen saturation level.

Research Conceptual Framework

Major injury and multiple organ injury cause acute hemorrhage human body thus stimulate infection system as well as regulation for circulatory system balance. Injury outcome assessment is therefore importance to provide indicator for treating life threatening problem systematically. The pathophysiological change of injury is related with shock index since shock induces the response of neurological system, circulation system, and respiratory system. During shock, an urgent measure is to manage cellular hypo-perfusion. If the life threatening problem of traumatic injury cannot be solved just in time, the organs may lose its functionality which can lead to mortality. The role of Emergency nurses in taking care of trauma patient with major injury under hemorrhagic shock is their ability and knowledge to assess injury outcome quickly, able to monitor symptom change closely and solve the critical problem immediately which increase survival rate. The conceptual framework can be written diagrammatically as follows;

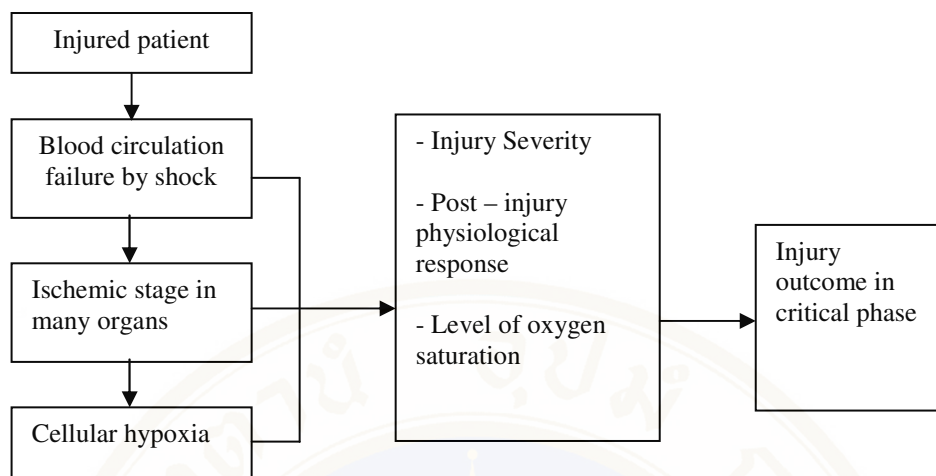


Figure: Conceptual Framework Diagram

Scope of Research

This descriptive research aimed at studying predictive power of injury severity, post-injury physiological response, and level of cellular oxygen saturation, to injury outcome in critical phase of trauma adult patients admitted in Traumatic Emergency Unit triaged as emergency and highly emergency stage in Lerdsin hospital which is under the command of Medicine Department, Ministry of Public health. The data was collected from injured patient record during 12 months period from June, 2009- May, 2010. The data collection was carried out during December, 2010- March, 2011.

Definition of Variables

Severity of injury: is the effect of injury to organ or physiological system which can be assessed by Injury Severity Score (ISS) developed by Baker et al. (1974) and Champion, et al. (1990) which divided the body area subjected to traumatic injury into 6 area as follows; 1. Head and neck, 2 Face, 3 Chest, 4 abdomen and pelvic cavity organ, 5. Pelvis and extremity bones and 6. Skins. The assessment is carried out by rating the 3 most severe injury areas then taking square of each rating then sums all the rating score. The total score is used to assess the severity of injury which is assessed within the first 24 hours after injury.

Post – injury physiological response signifies the physiological response of human body when body or organs are damaged. The assessment was done by means of Revised trauma score (RTS) developed by Champions, et al. (1990) and Revell, et al. (2003) by assessing 3 physiological changes, i.e. respiratory system, blood pressure, and level of consciousness immediately after patients are injured or at the first admission in Emergency room

Level of Oxygen saturation: (StO₂) signifies the tissue hypoperfusion which can be assessed by pulse oximeter, for example, Oxygen Saturation autonomic model Rossmax-R Innotek SA 210 produced by Rossmax Innotek corporation in Taiwan and quality guaranteed by Circlife (Thailand) Co., Ltd.. The tissue hypoperfusion is assessed immediately after admission in Emergency room

Injury outcome in critical phase: signifies health status of the injuries appeared after the injury, or received after the initial treatments. In this study, measured from shock index after traumatic injury developed by Allgower & Burric (1967) and Rady et al. (1992). The shock index can be used to assess traumatic injury in trauma patient right at the premise of accident and in emergency room Shock index is calculated by denominating heart rate by systolic blood pressure which is the marker of shock level. In normal condition the shock index is 0.5-0.7 if the shock index is more than 0.9, the injured patient is at high risk of Mortality.

Methodology

This descriptive research aimed at studying the predictive power of injury severity, physiological response, level of oxygen saturation, against injury outcome in critical phase in adult patient with traumatic injury admitted at Emergency room Lerdsin, hospital. The historical patient records were collected for further analysis. The total sample size was 78. The inclusion criteria was trauma patient both male and female aged over than 15 years old and were triaged by Canadian triage and Acuity Scale (CTAS) who fell in Emergency and Critically emergency categories not including injured patient who were referred from other Emergency unit, patient receiving resuscitation before transport to EU, and patients without vital sign at the first admission.

Sample size determination

The identification of sample size was carried out by means of Power analysis table calculation. For this research, Multiple regression was used at the reliability $\alpha = .05$ with the power of test = 0.80. The effect size was set to medium, $R^2 = 0.13$ (Polit & Beck, 2008) and the numbers of factor in this study were 3 is substituted in the following formula:

$$\gamma = \frac{R^2}{1-R^2}$$

Substitute γ (Estimated Effect size)

$$N = \frac{L + K + 1}{\gamma}$$

N = Number of sample required

L = The value from tabulated data when $\alpha = .05$ and power = .80

K = numbers of independent variable (3)

γ = Estimated Effect size

Therefore, the sample size calculation yielded 77.15 samples required. As a result, 78 samples were required in this study. The samples was recruited based on inclusion criteria using convenience sampling plan from injured patient records in Emergency room Lerdsin hospital.

Data Collecting Instrument

1) Demographic records of the subject including gender, age, mode of transportation from trauma premise, medical insurance & welfare, concurrent disease, Characteristics of injury, cause of injury, Class of injury according to triage

2) Oxygen saturation records (StO_2) which is measured by the above-mentioned pulse oximeter which was regularly calibrated twice a year from medical instrument center Lerdsin hospital or 1 times a year from supplier's agency.

3) Injury severity assessment records: signifies the records of injury severity assessment which the position of injured organ was identified by physician who assessed and diagnosed the injury severity within 24 hours after injury and

records in patient records. Researcher used the data recorded in patient record to calculate using Injury Severity Score (ISS) developed by Baker et al. (1974) and Champion, et al. (1990) which divided the body area subjected to traumatic injury into 6 area as follows; 1. head and neck, 2 Face, 3 Chest, 4 abdomen and pelvic cavity organ, 5. Pelvis and extremity bones, and 6 skin. The assessment is carried out by rating the 3 most severe injury areas then taking square of each rating then sums all the rating score. The total score is used to assess the severity of injury.

4) Post-injury physiological response assessment: signifies the assessment of physiological response of human body when body or organ are damaged which assessment was done immediately at the admission in emergency unit by means of Revised trauma score (RTS) developed by Champions, et al. (1990) and Revell, et al. (2003) by assessing 3 physiological changes, i.e. respiratory system, blood pressure, and level of consciousness.

5) Injury outcome assessment in critical phase: signifies the assessment of injury outcome in critical phase by means of shock index developed by Allgower & Burric (1967) and Rady et al. (1992). Researcher calculated Shock index from heart rate and systolic blood pressure recorded in patient records by means of denominating the heart rate by systolic blood pressure which Shock index indicate the severity of shock. The normal people have shock index between 0.5-0.7, if shock index is higher than 0.9, the patient was at high risk of mortality.

Researcher accuracy of the automatic measuring was then calibrated, i.e., automatic blood pressure meter, and automatic oxygen saturation meter.

Patient's Right protection

The patient's right and ethical issue presented in thesis proposal was approved by human subject study ethic committee of Mahidol University in C batch, Nursing science branch, the approved project code MU-IRB/C 2010/97.0709. Prior start research, researcher classified injury data from injured patient record, Emergency Unit, Lerdsin hospital, according to inclusion criteria. Patient then mailed research program introductory document and letter of consent to allow using individual injured patient data in research program. All data taken from patient records were treated as

confidential which the consent form and data from patient records were separately filed. The identification number was used instead of name in data collection. Only researcher had the accessibility to database in computer. The research result published in journal or presented in seminar or conference will be presented as a summary result without presenting individual name. Participant had a right to quit the program any time he wished without any consequences. The person who allowed researcher to use their injured patient records signed off the consent form and send back by mail, e-mail, telephone within 2 months after receiving the researcher's mail. If researcher did not get the consent form within 2 months, the data from such person's records will not be taken into analysis. After completion of study the data taken from injured patient records were destroyed. On returning of consent form of samples, 6 samples returned the consent by mail, 39 samples by telephone, and 33 samples had personal correspondence, 95 persons did not return the consent.

Data Collection

Once receiving the consent to allow using patient's records by mail, e-mail, telephone conversation, and personal conversation, researcher started collecting demographic data and general data related to injury including level of Oxygen saturation (StO_2), post-injury physiological response (RTS), injury severity (ISS), and injury outcome (Shock Index: SI) using the patient's record at the admission in emergency room which patient had classified by means of inclusion criteria from injury records. Researcher then collected the data, checking the completeness of data according to injury outcome measurement before analyze the data. When getting data from 78 samples, researcher stopped data collection.

Analysis of Data

1. Demographic and injury characteristics data and factors, i.e. injury severity, post-injury physiological response, Level of oxygen saturation was analyzed by frequency, percentage, mean, median, and standard deviation

2. Analysis of factor predicting injury outcome by means of multiple regression analysis and enter regression analysis at significant level =0.05

Result and Discussion of finding

1) Injury characteristics of sample

The characteristics of injured patient in critical phase in this study were: most of the samples were male (92.3%) aged 16-87 years old. The average age was 33.62 years old which 15.4% of them were adolescent and 66.7% were adult. Most of the samples were employee (89.7%) and had no underlying disease (92.3%). The major cause of injury was motor vehicle accident (55.1%). This finding was in accordance with Theodurou et al (2009), Newgrad et al. (2010), Paladino, Ramanand, Spencer and Richard (2010), Marianne, Russell, Jeffrey, Gerald, Loring and Jordan (2010). According to Saengchom Kerdklai (2008), the motor vehicle accident was the highest cause of significant injury, i.e. 52.5% of injury. The male injured samples were 3 times of female injured samples. Mostly (42.14%) were 15-29 years old, 35% were employee, and 24.11% were students. Motorcycle accident was the cause of 75.27% of injury. According to Chawetsan Namwat, and Jirapat kalaypotporn (2004) and Piyalak Pakdeesamai & Arun Jirawatkul (2006) who studied the Disability-Adjusted – Life – Year (DALYs) index, it was found that motor vehicle accident was a major cause of illness, disability, and mortality in man which the motor vehicle accident was responsible for half of injury incidence and took the second place in DALYs index. The motor vehicle accident often occurred in man aged from adolescence to early adult thus affects the high mortality and disability rate leading to high DALYs (9%). Meanwhile, women had less motor vehicle accident injury incidences due to the amount of driving motor vehicle and driving risk behavior thus DALYs of women is only 3%.

The characteristics of injury in trauma patient in critical phase was mostly blunt injury (79.5%) which was in accordance with Zarzaur, Croce, Fischer, Magnotti and Fabian (2008), Theodora et al (2009), Malone et al. (2003). In United State 49% were death from penetrating injury and 60% were death from blunt injury (Kauvar & Wade, 2005). According to Rhee, Kuncir and Johnson (2009) who focused their study

on the injury mechanism related to mortality of trauma patient, penetrating injury damage specific organ and can be diagnosed and treat more simply and promptly. On the contrary, blunt injury caused multiple organ injury which was quite complex to diagnose and took considerable time to monitor symptom and triage to identify causes of injury.

Mode of transportation from accident premise to hospital, 38.5% of patient were transported by their relative and accident witness, 25.6% by emergency medical service (EMS) network This was in accordance with Saengchom Kertklai et al., (2008), who found that 52% of patient were sent to hospital by accident witness or their relative and 32.3 by emergency volunteer of Non profit organization, and 13% by Emergency Medical Service (EMS). This study was in accordance with Lienhart et al. (2008) who found that life support before arriving hospital was vital in reducing mortality rate of injured patient under shock. As patient was admitted in Emergency Unit, effective triage is the most important to identify and prioritize the cause of injury in order to get appropriate diagnosis and examination from medical team according to priority (Thipa Chakhon, 2008). The Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS) was used as an inclusion criteria for samples in this study which most patient were triaged as emergency (55.1%) follow with highly emergency (44.9%). According to Worster et al. (2004), using CTAS triage instrument gave the instrument reliability at Kappa = 0.91.

The medical expense liability after injury, most trauma patient got Motor Vehicle Third Party liability insurance coverage (30.8%) following with Social Welfare insurance (28.2%). According to Bergeron et al (2006) who studied post-injury medical expense, it was found that trauma patient with injury who differed in age, underlying disease, type of injury, injury severity, and post-injury physiological response required different long term care and thus different amount of medical expense.

2. Predicting power of Injury Severity Score (ISS), Post-Injury Physiological response (Revised Trauma score (RTS), and level of oxygen saturation (StO₂), to injury outcome (Shock Index: SI) in trauma patient in critical phase.

The study showed that post-injury physiological response (RTS), injury intensity (ISS) and level of oxygen saturation could together explain 37.6% of the variance of the injury outcome (shock index: SI) ($R^2 = .376, p < .05$). The significant predictors of the injury outcome were post – injury physiological response and injury severity only. RTS was the assessment of 3 physiological response, i.e. respiratory rate, systolic blood pressure, and level of consciousness by Glasgow Coma Scale, which major traumatic injury affects the major physiological system in trauma patient such as circulation system, neurological system, respiratory system, which RTS can be used to assess physiological response (Champion et al., 1989, Guzzo et al., 2005). Trauma patient with major injury may suffer loss of circulation volume leading to faster heart beat in order to maintain blood circulation, however, since blood loss is significant, the venous return drastically reduces resulting in peripheral arterial resistance increase, thus blood pressure decrease consequently causes less blood-brain circulation trigger change in level of consciousness which subsequently triggers respiratory center in cerebrum to respond by means of regulate respiratory rate to prevent Lactic acidosis (Macbeth, 2004, Philip, 2004, Chulay & Burns, 2006, Wilmot, 2010). RTS changes according to injury severity.

According to post-injury physiological response study by means of RTS in traumatic injured patient in critical phase, the RTS value of patient were 1.31-7.83 (Mean = 6.81, S.D. = 1.65) which mostly in mildly to severely significant (life threatening) injury. This finding was in accordance with Smith et al. (2007), Freixine et al. (2008) who reported the RTS value less than 5 in trauma patient with thoracic cavity had more than 50% mortality rate and gradually reduced RTS would responsible for 80% mortality rate of patient thoracic cavity injury. RTS can be the index of severity and can be a survival predictor. This finding was also in accordance with Oyetunji et al. (2010) who reported that RTS could predict the mortality rate of trauma patient with injury (AUROC = 0.85) and able to be a good predictor of injury outcome and functional status in post-injury period.

The physiological response (RTS) was able to predict the injury outcomes (Shock index) at a significance level = 0.05. This finding was also in accordance with Brennan et al. (Brennan, Everest, Griggs, Slater, Carter and Lee, 2002) and Gabbe et al. (2003) who found that post-injury physiological response (RTS) was the most accurate predictor of mortality rate, functional outcome, and quality of life of injured person.

Injury severity score (ISS) was an instrument to assess post-injury pathophysiological injury severity. After traumatic injury, injury mediators were released to stimulate physiological response to injury or inflammatory response (Aller et al., 2006, Long et al., 2007). The mediators affects neurological system, immune system, endocrine gland system which responded in pathophysiological change and metabolic system change (Metabolic system) (Lorente et al., 1996, Aller et al., 2004, Chavarria et al., 2004). On multiple organ injury or severe injury, the inflammatory response was dominant which, if not correctly and promptly treated, could cause multiple organ failure (Aller et al., 2006, Lenz, Franklin & Cheadle, 2007). The injury severity score (ISS) was an anatomical assessment of severity of actual injury in exact location of each organ without changing the area of assessment, as a result, the identification of injury severity was highly accurate.

According to the study, Injury severity (ISS) ranged between 10 - 66 (mean = 29.62, S.D. = 13.78). Most injured samples (65.4%) had high injury severity (24-75) which was in accordance with King et al. (1996) who reported the ISS more than 16 was related with shock index at ROC =0.83. In this study, the injury severity (ISS) was able to predict the injury outcome (Shock index) at a significance level = 0.05, which was in accordance with Sikhondze, Madiba, Naidoo and Muchart (2007) who found that trauma patient with ISS more than 15 needed urgent life support and resuscitation according to emergency procedure and should be admitted in ICU. This finding was also in accordance with Theodorou et al. (2009) who found that the trauma patient with ISS more than 25 had highest rate of mortality. Cannon et al. (2009) found that trauma patient with ISS more than 10 could predict injury outcome (Shock index) accurately,

In this study showed that the predictors of the injury outcome were post-injury physiological response and injury severity only, which was also supported by the fact that trauma patient with tremendously severe injury and had post-injury physiological response at critical life threatening stage also had critical injury outcome (Shock index > 0.9). Likewise, Guzzo et al. (2005), Smith et al. (2007) found that the injury severity (ISS) and physical response (RTS) was able to predict mortality rate of patient with active bleeding. If a shock trauma patient in critical phase did not get injury assessment together with close and correct monitoring or received delayed life support treatment would increase their mortality rate.

Level of Oxygen saturation (StO_2) did not able to predict injury outcome (Shock Index). Emergency Medical System (EMS) in Thailand was continuously improved especially mode of trauma patient transportation together with well – trained EMS team that can provide life support according to Emergency Medical standard especially in field service. According to the study, most injured samples got Oxygen supply at accident premise before sent to hospital (57.6%), as a result, the oxygen saturation level upon ER arrival of patient was normal. However, there was negative correlation between oxygen saturation (StO_2) and injury outcome (Shock index) ($r = -.358$, $p = .000$) which was still indicated the necessity to take the oxygen saturation level into account in trauma patient care in critical phase as it also affected injury outcome. Likewise, according to Jones, Aborn and Kline (2004), the factor predicting mortality rate was less than 90% oxygen saturation which cause high mortality rate in trauma patient in shock. Moore et al (2008), Smith, Bricher and Putham (2008), Sagraves et al. (2009) found that level of Oxygen saturation could predict the requirement in blood infusion in patient with multiple trauma and able to predict hypoperfusion of oxygen. Oxygen saturation level assessment was necessary for trauma patient in shock, thus traumatic injured patient should be on pulse oximeter in order to monitor and prevent tissue hypoperfusion and treat life threatening problem promptly.

The reason that the oxygen saturation level was not included in predict equation was its highly correlate with physiological response ($r = .737$, $p = .000$). As 2 independent factors was inter-correlated, the oxygen saturation could not predict power to injury outcomes (Shock Index).

Conclusion and Recommendations

According to the study, traumatic injured patient in critical phase with ISS equal to or higher than 24 would highly susceptible to have critical shock, i.e. (Shock index > 0.9). Thus, the injury affected circulation system. If tissue hypo-perfusion due to shock for a long time until compensation of circulation balance could not be maintained, traumatic injury patient in critical phase may be dead from irreversible shock. The traumatic injured patient in critical shock, i.e. (Shock index > 0.9) mostly had low RTS which RTS actually varied depend on injury severity. Thus care team should provide close and continuous patient care and able to assess RTS and SI correctly and vigilantly in order to prevent life threatening of patient in critical phase which reflects high quality and effective nursing care outcome.

The recommendation for traumatic injury patient in critical phase care plan is as follows;

1. Traumatic injured patient should have injury severity ISS and physiological response RTS assessment which can predict injury outcome Shock index of patient.
2. Develop the guideline in injured patient triage by taking ISS, RTS, and SI into account to allow vigilant patient care life support to rectify life threatening condition promptly to increase the effectiveness of triage.
3. Develop a guideline in multiple trauma patient in critical phase care by establishing a protocol which applying shock index in indicating the severity of shock in Emergency Unit vigilantly in order to communicate swiftly with trauma team to rectify life threatening condition and emergency medical service (EMS) can also use shock index to assess the severity of shock as an information for decision making to transfer patient to Trauma center Level I-II or high potential hospital for critical trauma patient care appropriately meeting international standard requirement.

รายการอ้างอิง

- กาญจนา เซ็นนันท์, อรพรรณ โตสิงห์ และศิริอร สันธู. (2551). การช่วยชีวิตของผู้บาดเจ็บในระยะ
เร่งด่วนฉุกเฉิน: การวิเคราะห์วรรณกรรม. *วารสารการพยาบาล*, 23(3), 26-38.
- งานเวชระเบียนและสถิติ. (2552). *สถิติการบาดเจ็บปี พ.ศ. 2552*. กรุงเทพฯ: กลุ่มงานเทคโนโลยี
สารสนเทศ.โรงพยาบาลเลิดสิน กรมการแพทย์, กระทรวงสาธารณสุข.
- เจดสธร นามวาท และจิรภัทร กัลยาณพจน์พร. (2547). Burden of disease and Injuries Due to
Major Risk factor. *รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำปีฉบับที่*, 35(2).
- ทองอวบ อุดรวิเชียร. (2548). How to improve trauma care. *วารสารอุบัติเหตุ*, 24(3), 137-148.
- ทิพา ชาญ. (2551). *Triage: First hour in Emergency room*. กรุงเทพฯ: พีเอลิฟวิ่ง.
- ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2553). *การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ SPSS*. กรุงเทพฯ: บิสซิเนส อาร์
แอนด์ดี
- ปิยลักษณ์ ภักดีสมัย และอรุณ จิรวัดณ์กุล. (2549). DALYS ดัชนีวัดความสูญเสียทางสุขภาพ.
บัณฑิตศึกษาศาสาชีวสถิติ คณะสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
วารสารวิชาการสุขภาพ, 2(1), 1 – 7.
- ปรีชา ศิริทองถาวร. (2547). *หลักการดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุในระยะแรก: การดูแลผู้ป่วยวิกฤต 2*.
กรุงเทพฯ: พีเอลิฟวิ่ง.
- ปรีชา ศิริทองถาวร. (2549). *การดูแลรักษาผู้บาดเจ็บเบื้องต้น: Ambulatory Trauma Care*.
กรุงเทพฯ: เอ็น พี เพรส.
- ปรีดา สัมฤทธิ์ประดิษฐ์. (2550). *Trauma scoring systems*. ใน จุมพล วิชาศรีศรี, สุเมธ ชีร์รัตนกุล,
เฉลิมพงษ์ นัตรดอกไม้ไพร และสมพล เพิ่มผลโกศล (บรรณาธิการ), *พื้นฐาน
ศัลยศาสตร์*. กรุงเทพฯ: กรุงเทพเวชสาร.
- ปัทมา โมลี, อรพรรณ โตสิงห์ และศิริอร สันธู. (2551). ระบบการดูแลผู้บาดเจ็บที่มีภาวะฉุกเฉินใน
ระยะก่อนถึงโรงพยาบาล: การวิเคราะห์วรรณกรรม. *วารสารสภาการพยาบาล*, 23(1),
22-23.
- พัชรา สรรพอาษา และจุมพล วิชาศรีศรี. (2550). *ช็อก*. ใน จุมพล วิชาศรีศรี, สุเมธ ชีร์รัตนกุล, เฉลิม
พงษ์ นัตรดอกไม้ไพร และสมพล เพิ่มผลโกศล (บรรณาธิการ), *พื้นฐานศัลยศาสตร์*
(หน้า 179 -210). กรุงเทพฯ: กรุงเทพเวชสาร.

- พวงผกา บุญชุม. (2548). *การพัฒนางานบริการดูแลรักษาพยาบาลฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล โรงพยาบาลพญาไท2. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การบริหารโรงพยาบาล), มหาวิทยาลัยมหิดล.*
- วิชญ์ ไพรัชเวทย์, ธนวรรณ ตีระสกุณ และจุมพล วิชาศรีศรี.(บรรณาธิการ) (2550). *พื้นฐาน ศัลยศาสตร์: การตอบสนองต่อการบาดเจ็บ.* กรุงเทพฯ: กรุงเทพฯเวชสาร.
- แสงโสม เกิดคล้ายและคณะ. (2551). *สถานการณ์แนวโน้มการบาดเจ็บ เสียชีวิตจากอุบัติเหตุขนส่ง ประเทศไทย ปี พ.ศ.2541-2550, ล้านกระบาด กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.*
- สันต์ชัย เตชะโสภณมณี. (2547). *ศัลยศาสตร์อุบัติเหตุ 13: Trauma Score.* กรุงเทพฯ: เรือนแก้ว.
- สุรกิจ พรชัย, วิชวินท์ เกสรศักดิ์ และจุมพล วิชาศรีศรี. (2550). *การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บ.ใน จุมพล วิชาศรีศรี, สุเมธ ชีรรัตน์กุล, เฉลิมพงษ์ นัตรคอกไม้ไพโร และสมพล เพิ่มผล โกศล (บรรณาธิการ), พื้นฐานศัลยศาสตร์ (หน้า 274 - 332).* กรุงเทพฯ: กรุงเทพฯเวชสาร.
- สำนักกระบาดวิทยา, กระทรวงสาธารณสุข. (2551). *ข้อมูลและสถิติการบาดเจ็บปี พ.ศ. 2550.*
- สำนักยุทธศาสตร์และการประเมินผล กรุงเทพมหานคร. (2551). *ข้อมูลสถิติผู้ได้รับบาดเจ็บจากการขนส่งจราจรปี พ.ศ. 2550.*
- อวยชัย เปลื้องประสิทธิ์,สุพจน์ เขมโฆนิต, นัตรชัย สุนทรธรรม และวัฒนา สุพรหมจักร. (2544).*ศัลยศาสตร์วิวัฒน์20.* กรุงเทพฯ: กรุงเทพฯเวชสาร.
- อนันต์ ตันมุขกุล. (2547). *การดูแลผู้ป่วยวิกฤต 2.* กรุงเทพฯ: พีเอลิฟวิ่ง.
- อนันต์ ตันมุขกุล. (2547). *ศัลยศาสตร์อุบัติเหตุ 13:Current Management in Trauma Surgery.* กรุงเทพฯ: เรือนแก้ว.
- Aller, M. A., Arias, J. L., Lorente, L., Nava, M.P., Duran, H.J., & Arias, J. (2001). Neuro-immune-endocrine functional system and vascular pathology. *Medicine Hypotheses* , 57,561-569.
- Aller, M. A., Arias, J. L., Sanchez-Patan, F., & Arias, J. (2006). The inflammatory response: An efficient way of life. *Medicine Science Monitory*, 12, 225- 234.
- Allgower, M., & Burric, C. (1967). Shock-index. *Dutch Medical Wochenschr*, 43, 1-10. American College of Surgeons Committee on Trauma. (2004). *Advanced trauma Life Support Course (7th ed.).* Chicago, IL: American College of Surgeons.
- Baker, S. P. (1974). The Injury severity Score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *Journal of Trauma*, 14, 187-196.

- Begley, C. E., Chang, Y., Wade, R. C., & Weltge, A. (2004). A emergency department diversion and trauma mortality: Evidence from Huston, Texas. *Journal of Trauma*, 57, 1260-1265.
- Bell, R. M., & Krantz, B. E. (2000). Initial assessment. In K.L. Mattox, D.V. Feliciano & E.E.Moore (Eds.), *Trauma* (4th ed.). New York: Mc Graw-Hill.
- Bergeron, E., Lavoie, A., Moore, L., Bamuita, J. M., Ratte, S., & Clas, D. (2006). Paying the price of excluding patients from a trauma registry. *The Journal of Trauma: Injury, Infection and Critical Care*, 60(2), 300-304.
- Beveridge, R., & Ducharme, J. (1997). Emergency department triage and acuity: Development of a national model. *Academic Emergency Medicine*, 4(5), 475.
- Birkhahn, H. R., Gaeta, J. T., Terry, D., Bore, J. J., & Tloczkowski, J. (2005). Shock Index in diagnosing early acute hypovolemia. *American Journal of Emergency Medicine*, 23, 323-326.
- Brandler, E. S., & Sinert, R. (2008). Shock, *Cardiogenic. Emergency Medical Cardiovascular*. Retrieved May 28, 2010, from <http://emedicine.dedscope.com/article/759992-overview.html>.
- Brennan, P. W., Everest, E. R., Griggs, W. M., Slater, A., Carter, L., Lee, C., et al. (2002). Risk of death among cases attending South Australian major trauma services after severe trauma: The first 4 years of operation of a stat trauma system. *The Journal of Trauma: Injury, Infection and Critical care*, 53(2), 333-339.
- Bolorunduro, B. Q., Villegas, C., Oyetunji, A. T., Haut, R. E., Steven, K. A., Chang, C. D., et al. (2010). Validating the Injury Severity Score (ISS) in different populations: ISS predicts mortality better among hispanics and females. *Journal of Surgical Research*, 166(1), 40-44.
- Boyd, C. R., Tolson, M. A., & Copes, W. S. (1987). Evaluating trauma care: The TRISS method. *Journal of Trauma*, 27, 370-378.
- Boyle, J. M., Smith, C. E., & Archer, F. (2008). Is mechanism of injury alone a useful predictor of major trauma?. *Injury International Journal of Care Injured*, 39, 986-992.
- Butcher, W & Balogh, Z. (2009). The definition of polytrauma: the need for international consensus. *Injury International Journal of Care Injured*, 40(54), 21-22.

- Cameron, P. A., Bradt, D. A., & Ashby, R. (1996). Emergency medicine in Australia. *Annals of Emergency Medicine*, 28(3), 324-346.
- Cannon, C. M., & Bilkowski, R. M. (2005). Utility of the shock index in predicting the severity of illness in traumatically injured patients. *Poster presentation at International Interdisciplinary conference on Emergencies*. Canada: Montreal.
- Cannon, M. C., Braxton, C. C., Smith, K. M., Mahnken, D. J., Carlton, E., & Moncure, M. (2009). Utility of the shock index in predicting mortality in traumatically injured patients. *The Journal of Trauma Injury: Infection and Critical Care*, 67(6), 1426-1430.
- Champion, H. R. (1990). The Major trauma outcome study: Establishing nation norm for trauma care. *Journal of Trauma*, 30, 1356-1365.
- Champion, H. R., Copes, W. S., & Sacco, W. J. (1990). A new characterization of injury severity. *Journal of Trauma*, 30, 539-545.
- Champion, H. R., Sacco, W. J., Copes, W. S., Gamn, D. S., Gennarelli, T. A., & Flanagan, M. E. (1989). A revision of the trauma score. *Journal of Trauma*, 29, 623-629.
- Chapman, A. C. (2004). Shock emergency, In L, Newbery. (5th ed.). *Sheey's Emergency nursing principles and Practice*. St.Louis, MO: Mosby Elsevier.
- Chavarria, A., & Alcocer, V. J. (2004). Is damage in central nervous system due to inflammation?. *Autoimmune Review*, 3, 251-260.
- Chhangni, S. V. (2005). Scoring system. In S. V. Chhangni (Ed.). *Critical care the requisites in anesthesiology*. Philadelphia: Elsevier.
- Chulay, M., & Burns, S. M. (2006). *AACN Essential care Nursing*. New York: Mc GrawHill.
- Cohn, M. S., Nathens, B. A., Moore, A. F., Rhee, P., Puyana, C. J., Moore, E. E, et al. (2007). Tissue oxygen saturation predicts the development of organ dysfunction during trauma shock resuscitation. *The Journal of Trauma Injury Infection and Critical Care*, 62, 44-55.
- Cornwell, E. E. (2004). Trauma. In J. E. Tintinalli (Ed.). *Emergency medicine: A comprehensive study guide* (6th ed.). New York: Mc GrawHill.
- Doenges, M. E., Moorhouse, M. F., & Murr, A. C. (2006). Prioritized intervention and rational. *Nurse pocket Guideline Diagnoses*. Philadelphia: F. A. Davis.

- Emergency Nurse Association. (2005). Initial assessment. In Emergency Nurses Association (Ed.). *Trauma nursing care course* (5th ed.). Des Plaines. Emergency Nurses Association.
- EI-Chami, F. M., Nicholson, W., & Helmy, T. (2008). Blunt cardiac trauma. *The Journal of Emergency Medicine*, 35(2), 127-133.
- FitzPatrick, M. & McMaster, J. (2009). Performance improvement and patient safety in trauma care. In M. A. Karen, M. F. Marybeth & W. Eileen.(Eds.)*Trauma nursing from resuscitation through rehabilitation*(6th ed.). St.Lious, MO: Elsevier saunders.
- Franschman, G., Peerdeman, M. S., Andriessen, C. T., Greuters, S., Toor, E. A., & Vos, E. P., et al. (2011). Effect of secondary prehospital risk factors on outcome in severe traumatic brain injury in the context of fast access to trauma care. *The Journal of Trauma Injury Infection and Critical Care*, Lippincott Williams & Wikins. (In press)
- Freixine, J., Beltran, J., Rodriguez, M. P., Julia, G., Hussein, M., Gil, R., & Herrero,J. (2008). Indicators of severity in chest trauma. *Arch Bronconeumol*, 44(5), 257-262.
- Gabbe, B. J., Cameron, P. A., & Finch, C. F. (2003). Is the revised trauma score still useful?. *The American Journal of Surgery*, 73(1), 944-948.
- Giboy, N., Travers, D. A., & Wuerz, R. C. (1999). Re-evaluating triage in the new millennium. A comprehensive look at the need for standardization and quality. *Journal of Emergency Nursing*, 25(6). 468-473.
- Guzzo, L. J., Bochicchio, V. G., Napolitano, M. C., Malone, L. D., Meyer, W., & Scalea, M. T. (2005). Prediction of outcome in trauma: Anatomic or physiologic parameters?. *Journal of American College of Surgeons*, 891-897.
- Haeusler, C. J., Tobler, B., Arnet, B., Huesler, J., & Zimmermane, H. (2006). Pilot study on the comprehensive economic costs of major trauma: Consequential costs are well in excess of medical costs. *The Journal of Trauma, Injury, Infection and Critical care*, 61, 723-731.
- Haider, H. A., Chang, C. D., Haut, R. E., Cornwell, E. E., & Efron, T. D. (2009). Mechanism of injury predicts patient mortality and impairment after blunt trauma. *Journal of Surgical Research* (153), 138-142.

- Hannan, E. L., & Waller, C. H. (2005). A comparison among the abilities of various injury severity measures to predict mortality with and without accompanying physiologic information. *Journal of Trauma*, 58, 244-248.
- Hsu, L. S., Weng, H. H., LiAo, Y. S., Yang, B. Y., Tsaz, Y. H., & Hsu. S. L. (2008). Shock index correlates with extravasations on angiograph of patients with hemorrhage in the head and neck Region. *Chinese Journal of Radiology*, 33, 57-63.
- Jacoby, S. F., Ackerson, T. H., & Richmond, T. S. (2006). Outcomes from serious injury in older adults. *Journal of Nursing Scholarship*, 38(2), 133-140.
- Jones, E. A., Aborn, S. L., & Kline, A. J. (2004). Severity of emergency department hypotension predicts adverse hospital outcome. *Shock*, 22(5), 410-414.
- Joyce, M., B & H. H. (2005). *Medical- Surgical Nursing: Clinical Management for Positive outcome* (7th ed.). St.Louis, MO: Elsevier Saunders.
- Jun, Y., Jin-mou, G., Ping, H., Chang-hua, Li., Shou-hoang, Z., & Xi, L. (2009). Management of multiple trauma with mainly thoracic and abdominal injuries: A report of 1166 case. *Chinese Journal of Traumatology*, 12(2), 118-121.
- Kahyaoglu, S., Turgay, I., Gocmen, M., Sut, N., & Batioglu, S. (2006). A new predictive scoring system including shock index for unruptured tubal pregnancy patients. *European Journal of obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 126, 99-103.
- Kauvar, D. D., & Wade, E. C. (2005). The epidemiology and modern management of trauma hemorrhage US. and international perspectives. *Critical Care*, 9(5), 1-9.
- Kauvar, D. D., & Wade, E. C. (2006). Impact of hemorrhage trauma outcome an overview of epidemiology clinical presentation and therapeutic consideration. *The Journal of Trauma Injury Infection and Critical Care*, 60(6), 3-11.
- Kell, M., & Trentz, O. (2005). Pathophysiology of polytrauma. *International Journal of Care injured*, 36, 691-709.
- Kenneth, V. I., & John, C. M. (2007). Triage in Medicine, Part I: Concept, History, and Types, *Annals of Emergency Medicine*, 43(3), 275-281.
- Kepros, P. J., Gauvin, M. J., Reed, N. D., & Osuch, J. (2006). Acute lung injury: An indicator of serious systemic illness. *Current Surgery*, 63(3), 197-201.

- King, R. W., Plewa, M. C., Buderer, N. M., & Knotts, F. B. (1996). Shock index as a marker for significant injury in trauma patients. *Academic Emergency Medicine*, 3(11), 1041-1045.
- Kulshrestha, P., Munshi, I., & Wait, R. (2004). Profile of chest in a level I trauma center. *The Journal of trauma: Injury, Infection and Critical Care*, 57(3), 576-581.
- Kuwabara, K., Matsuda, S., Imanaka, Y., Fushimi, K., Hashimoto, H., Ishikawa, B. K., et al. (2010). Injury severity score resource use and outcome for trauma patient within a Japanese administrative database. *The Journal of Trauma Injury, Infection and Critical Care*, 68(2), 463-470.
- Laframboise, L. N. (2005). Manage of client with shock and multisystem disorders. In J.M. Black & J. H. Hawks. *Medical-Surgical Nursing Clinical Management for Positive outcomes* (7th ed.). St.Louis, MO: Elsevier Saunders.
- Leach, R. S., Swor, A. R., Jackson, E. R., Fringer, C. R., & Bonfiglio, X. A. (2008). Do outcome measures for trauma triage agree?. *Prehospital Emergency Care*, 12, 467-469.
- Lenz, A., Franklin, A. G., & Cheadle, G. W. (2007). Systemic inflammation after trauma. *Injury International Journal of Care Injured*, 38, 1336-1345.
- Liao, C. C., Hsu, H. P., Chen, C. T., & Tseng, Y. Y. (2007). Transarterial embolization for intractable oronasal hemorrhage associated with craniofacial trauma: Evolution of prognostic factors. *Journal of Trauma*, 63, 827-830.
- Lienhart, G. H., Lindner, H. K., & Wenzel, V. (2008). Developing alternative strategies for the treatment of traumatic hemorrhagic shock. *Current Opinion in Critical Care*, 14, 247-253.
- Lorente, L., Aller, M. A., Arias, J. L., & Arias, J. (1996). Nitric oxide is a highly reactive free radical with a multitude of organ specific regulatory function. *Annals of Surgery* (224), 688-689.
- Lorenzo, P., Ramanand, A. S., Spencer, N & Richard, S. (2010). The utility of shock index in differentiating major from minor injury. Retrieved March 16, 2011, from <http://ovidsp.tx.ovid.com.ejournal.mahidol.ac.th/sp.3.3.1a/ovidweb.cgi?&S=NBMGFP>

- Macbeth, S. W. (2004). Circulatory shock. In T. J. Nowak, & A. G. Handford (Eds). *Pathophysiology: Concepts and applications for health care professionals* (3thed.). New York: Mc GrawHill.
- Malone, D. L., Dunne, J., Tracy, K. J., Putnam, T., Scalea, M. T., & Napalitano, M. L. (2003). Blood transfusion, independent of shock severity is associated with worse outcome in trauma. *The Journal of Trauma, Injury, Infection, and Critical Care*, 54(5), 898-907.
- Maniatis, A. N., Kotanidou, A., Catravas, D. J., & Orfanos, E. S. (2008). Endothelial pathomechanism in acute lung injury. *Vascular Pharmacology*, 49, 119-133.
- Marianne, J.V., Russell, L.G., Jeffrey, D.K., Gerald, J.M. & Loring, W.R. (2010). Identifying risk for massive transfusion in the relatively normotensive patient: Utility of the prehospital shock index. Retrieved March 16, 2011, from <http://ovidsp.tx.ovid.com.ejournal.mahidol.ac.th/sp3.3.1a/ovidweb.cgi?&S=NBMGFP>
- Martinez, R. (1995). Into the looking glass. *Academic Emergency Medicine*, 2(2), 83-84.
- Mc.nett, M. (2007). A review of predictive ability of Glasgow coma score in head injury patients. *Journal of Neuroscience Nursing*, 39(2), 68-75.
- Meredith, J. W., Evans, G., & Kilgo, P. D., et al. (2002). A comparison of the abilities of nine scoring algorithms in predicting mortality. *Journal of Trauma*, 53, 621-628.
- Moini, M., Rezaishiraz, H., & Zafarhandi, M. R. (2000). Characteristic and outcome of injured patient treated in urban trauma center in Iran. *The Journal of Trauma: Injury, Infection and Critical Care*, 48(3), 503-507.
- Moore, A. F., Nelson, T., McKinley, A. B., Moore, E. E., Nathens, B. A., Rhee, P., Puyana, et al. (2008). Massive transfusion in trauma patients: Tissue hemoglobin oxygen saturation predicts poor outcome. *The Journal of Trauma injury, Infection, and Critical Care*, 64, 1010-1023.
- Moore, E. E. (1995). Trauma system, trauma center and trauma surgeons: Opportunity in managed competition. *Journal of Trauma*, 39, 1-11.
- Nakosone, Y., Ikeda, O., Yamashita, Y., Kudoh, K., Shigematsu, Y., Harada, K. (2007). Shock index correlate with extravasation on angiographs of gastrointestinal hemorrhage: A logistic regression analysis. *Cardiovascular Intervention & Radiology*, 30, 861-865.

- Navarro, P. N., Fernandez, R. R., Rerrari, M. D. R., Delgado, M. G., Munoz, A., Jimenez, J. M., et al. (2006). Early markers of acute respiratory distress syndrome development in severe trauma patients. *Journal of Critical Care*, 21(1), 253-258.
- Newgard, D.C., Rudser, K., Hedges, R. J., Kerby, D.J., Stiell ,G.I., Davis, P. D., et al. (2010). A critical assessment of the out-of-hospital trauma triage guidelines for physiologic abnormality. *The Journal of Trauma Injury, Infection and Critical Care*, 68(2), 452-458.
- Oyetunji, T., Crompton, G. J., Efron, T. D., Haut, R. E., Chang, C. D., Cronwell, E. E., et al. (2010). Simplifying physiologic injury severity measurement for predicting trauma outcomes. *Journal of Surgical Research*, 159(2), 627-632.
- Phillips, K. J. (2004). Nursing management shock and multiple organ dysfunction syndrome. In S.M. Lewis, M. M. Heitkemper, & R. S. Dirksen (Eds.), *Medical-surgical nursing* (6th ed.). St. Louis, MO: Mosby Elsevier.
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2008). *Nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice* (8th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Pons, P. T., & Markovchick, V. J. (2002). Eight minutes or less: Does the ambulance response time guideline impact trauma patient outcome. *Journal of Emergency Medicine*, 23(1), 43-48.
- Rady, M. Y., Nightingale, P., Little, R. A., & Edwards, J. D. (1992). Shock index: A re-evaluation in acute circulatory failure. *Resuscitation*, 23(3), 227-234.
- Rady, M. Y., Smithline, H. A., Blake, H., Nowak, R., & Rivers, E. (1994). A comparison of the shock index and conventional vital signs to identify acute critical illness in the emergency department. *Annals of Emergency Medicine*, 24, 685-690.
- Revell, M., Pynsent, P., Abudu, A., & Fairbank, J. (2003). Trauma score and trauma outcome measures. *Journal of Trauma*, 5(1), 67-70.
- Rhee, P., Kuncir, E. J., & Johnson, L. (2006). Cervical spine injury is highly dependent on the mechanism of injury following blunt and penetrating assault. *Journal of Trauma*, 61, 1166-1170.
- Rice, V. (1991). Shock a clinical syndrome: An update on the stage of shock. *Critical Care Nursing*, 11(5), 20-27.

- Sagraves, G. S, Newell, A. M., Bard, R. M., Watkins, R. F., Corcoran, J. K., McMullen, D. P., et al. (2009). Tissue oxygenation monitoring in the field: A new EMS vital sign. *The Journal of Trauma Injury, Infection, and Critical Care*, 67(3), 441-444.
- Schulman, C. S. (2009). Trauma. In Carlson, K. K(Ed.). *Advanced Critical Care Nursing*. St.Louis, MO: Elsevier Saunders.
- Sikhondze, L. W., Madiba, E. T., Naidoo, M. N., & Muchart, J. J. D. (2007). Predictors of outcome in patients requiring surgery for liver trauma. *Injury International Journal Care*, 38, 65-70.
- Siritongtawon, R., & Opasanon, S. (2009). The use of trauma score- injury severity score (TRISS) at Siriraj hospital: How accurate is it?. *Journal of Medicine Associated Thailand*, 92(8), 1016-1021.
- Smith, J., Bricker, S., & Putnam, B. (2008). Tissue oxygenation saturation predicts the need for early blood transfusion in trauma patients. *American Surgery*, 10, 1006-1011.
- Smith, W., Williams, A., Agudelo, J., Shannon, M., Morgan, S., Stahel, P., et al. (2007). Early predictors of mortality in hemodynamically unstable pelvis fractures. *Journal of Orthopedics Trauma*, 21(1), 31-37.
- Tanabe, P., Gimbal, R., Yarnold, P. R., Kyriacou, D. N., & Adams, J. G. (2004). Reliability and validity of scores on the emergency severity index version 3. *Academic Emergency Medicine*, 11(1), 1-7.
- Theodurou, D., Toutouzas, K., Drimousis, P., Larentzakis, A., Klinedi, E., Georgiou, G., et al. (2009). Emergency room management of trauma patient in Greece: Preliminary report of a national study. *Resuscitation*, 80, 350-353.
- Timothy, C. N., & Bryan, A. C. (2009). Transfusion therapy in hemorrhagic shock. *Current Opinion in Critical Care*, 15, 536-541.
- Toosi, S. M., Merlino, D. J., Leeper, V. K. (2007). Prognostic value of the shock index along with transfers thoracic echocardiography in risk stratification of patient with acute pulmonary embolism. *The American Journal of Cardiology*, 101(5) 700-705.
- Tuggle. (2009). Optimizing hemodynamics: Strategies for fluid and medication titration in shock. In K. K. Carlson (Ed.). *AACN Advanced critical care nursing* (1st ed.). St.Louis, MO: Elsevier Saunders.

- Wilmot, A. L. (2010). Shock: Early recognition and management. *Journal of Emergency Nursing*, 36(2), 134-139.
- Workman, M. L. (2006). Intervention for client with shock, In D. D. Ignatavicius & M. L. Workman (Eds.). *Medical-surgical nursing: Critical thinking for collaborative care* (5th ed.). St.Louis, MO: Elsevier Saunders.
- Worster, A., Gilboy, N., Fernandes, C. M., Eva, K., & Geisler, R. (2004). Assessment of inter-observer reliability of two five-level triage and acuity scales: A randomized controlled trial. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, 6(4), 240-245.
- Xiao-gang , Z., Yue-feng, M., Mao , Z., Jian-xin, G., Shao-wen, X. & Guan-yu, J. (2008). Comparison of the new injury severity score and the injury severity score in multiple trauma patients. *Chinese Journal of Traumatology*, 11(6), 368-371.
- Yang, C., Hsiao, K., Su, I., & Chen, I. (2011). The association between anemia and the mortality of severe traumatic brain injury in emergency department. *The Journal of Trauma Injury Infection and Critical Care*, Lippincott Williams & Wilkins. (In press)
- Zafar, N. S., Millham. H. F., Chang, Y., Fikry, K., Alam, B. H., & King, R. D., et al. (2011). Presenting blood pressure in traumatic brain injury: A bimodal distribution of death. *The Journal of Trauma Injury Infection and Critical Care*, Lippincott Williams & Wilkins. (In press)
- Zazaur, L. B., Croce, A. M., Fischer, E. P., Magnotti, J. L., & Fabian, C. T. (2008). New vitals after injury shock index for the young and age x shock index for the old. *Journal of Surgical Research*, 147, 229-236.
- Zazaur, L. B., Croce, A. M., Fischer, E. P., Magnotti, J. L., & Fabian, C. T. (2010). Identifying life-threatening shock in the older injured patient: An analysis of the national trauma data bank. *The Journal of Trauma injury, Infection, and Critical Care*, 68(5), 1134-1137.
- Zehtabchi, S., Morley, J. E., Sajed, D., Greenberg, O., & Sinert, R. (2009). Delayed pneumothorax after stab wound to thorax and upper abdomen: Truth or myth?. *Injury International Journal of Care Injured*, 40, 40-43.



ภาคผนวก ก
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1-6 ก.ย. 2553
๑๙.๐๙.๐๙

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	แบบวัดผลสัมฤทธิ์การบาดเจ็บในระหว่างส่วนฉุกเฉิน
คำชี้แจง	แบบวัดผลสัมฤทธิ์การบาดเจ็บนี้มี 5 ส่วน คือ
ส่วนที่ 1	ข้อมูลทั่วไป
ส่วนที่ 2	แบบบันทึกการค้นหามืออื่นส่วนของออกซิเจนในเลือด
ส่วนที่ 3	Injury Severity Score
ส่วนที่ 4	Revised Trauma Score
ส่วนที่ 5	แบบประเมินผลสัมฤทธิ์การบาดเจ็บ (Shock Index)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. อายุ ปี
3. การนำส่งจากจุดเกิดเหตุ ☐ 0. จุดนำส่ง ☐ 1. พรถนอมนำส่ง
- ☐ 2. ระบบบริการรถพยาบาลฉุกเฉิน ☐ 3. ยานพาหนะชนิดอื่น
- ☐ 4. อื่น ๆ ระบุ
4. อาชีพ
- ☐ 0. ไม่มีอาชีพ ☐ 3. ค้าขาย
- ☐ 1. รับราชการ ☐ 4. รับจ้าง
- ☐ 2. พนักงานรัฐวิสาหกิจ ☐ 5. นักเรียน / นักศึกษา ☐ 6. อื่น ๆ ระบุ
5. สถานที่ในการรักษาพยาบาล
- ☐ 1. ชำระเงินเอง
- ☐ 2. จ่ายค่าประกันอุบัติเหตุ
- ☐ 3. พรบ. ผู้บริโภคผู้ประสบภัย
- ☐ 4. ประกันสังคม
- ☐ 5. ประกันสุขภาพ 30 บาท
6. การตรวจโรคประจำตัว (โรคประจำตัว)
- ☐ 0. ไม่มีโรคประจำตัว
- ☐ 1. โรคหัวใจ
- ☐ 2. โรคความดันโลหิตสูง
- ☐ 3. โรคเบาหวาน
- ☐ 4. โรคอื่น ๆ ระบุ

ได้รับรองการพิมพ์เอกสารฉบับนี้โดยมหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยมหิดล ๑๙.๐๙.๐๙
รหัสเอกสาร ๑๙.๐๙.๐๙
วันที่ ๑๙.๐๙.๐๙

7. ลักษณะกลไกของการบาดเจ็บ

- () 0. แบนหรือแตก (Blunt trauma)
 () 1. แกร่งทะลุ (Penetrating trauma)
 () 2. อื่น ๆ ระบุ

8. ประเมินผู้บาดเจ็บตามระดับการคัดกรอง (Triage)

- () 0. ฉุกเฉิน (Emergency)
 () 1. ฉุกเฉินมาก (Immediate life-threatening)

9. สาเหตุของการบาดเจ็บ

- () 1. อุบัติเหตุจากรถและรถจักรยานยนต์
 () 2. ตกจากที่สูง
 () 3. ถูกทำร้ายร่างกาย
 () 4. ถูกไฟไหม้
 () 5. อื่น ๆ ระบุ

ส่วนที่ 2 เหน็บบันทึกระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด

SpO₂ = _____ % (ถ้า < 95% หมายถึง hypoxia)

ได้รับออกซิเจนมากก่อนหรือไม่ () ได้ = ... ลีटरต่อนาที () ไม่ได้

ส่วนที่ 3 Injury Severity Score (ISS)

Body region	Injury Description	Severity	Square Top Three
Head & Neck		Minor = 1	Severity level 1 = _____ ¹
Face		Moderate = 2	Severity level 2 = _____ ²
Chest		Serious = 3	Severity level 3 = _____ ²
Abdomen & Pelvis		Severe = 4	
Content		Critical = 5	
Extremity		Fatal = 6	
External (Body Surface)			
Injury Severity Score = ...			

ใบรับรองการแพทย์ฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยแพทย์ผู้ตรวจ
 ณ วันที่ ๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๓ ณ โรงพยาบาลศิริราช
 รักษานิติเวช ศิริราชพยาบาล ๒๐๖๐/๑๓.๐๓๐๙
 นส. ๒-๓ ส.ก. ๒๕๖๓

ส่วนที่ 4 Revised Trauma Score (RTS)

Coded Value	GCS	SBP	RR	Value
0	3	0	0	GCS = _____
1	4-5	1-49	1-5	SBP = _____
2	6-8	50-75	6-9	RR = _____
3	9-12	76-89	> 29	
4	13-15	> 89	10-29	

GCS (Glasgow Coma Score), SBP (Systolic Blood Pressure), RR (Respiratory Rate)

RTS = $0.9368 (GCS) + 0.7326 (SBP) + 0.2908 (RR)$ = _____

ส่วนที่ 5 แบบประเมินผลลัพท์ของการบาดเจ็บ (Shock Index)

รายละเอียดการประเมิน	ผลการประเมิน
อัตราการเต้นของหัวใจ (HR)	
ความดันโลหิตซิสโตลิก (SBP)	
Shock Index	HR / SBP = _____
Normal = 0.57-0.7	
Severity of shock มีค่ามากกว่า 0.9 ขึ้นไป	

ใบตรวจโรคและการตรวจวินิจฉัยโรคให้ในคนของ
มหาวิทยาลัยมหิดล รพ. C สมุทรสาคร
รหัสโรค: 2010/93-0309
วันที่ 5-3-60 2553

ภาคผนวก ข
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิผู้ตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. นายแพทย์ชาญเวช ศรีธำพุท
นายกสมาคมแพทย์อุบัติเหตุแห่งประเทศไทย
แพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านศัลยกรรม โรงพยาบาลเลิดสิน
2. แพทย์หญิงอลิสา ยานะสาร
แพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลเลิดสิน
3. ผศ.ดร. สุพร ดนัยคุชฎีกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ 8 ภาควิชาการพยาบาลศัลยศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล
4. นางวิภาภรณ์ ศรีพจน์ธรรม
หัวหน้าหน่วยตรวจโรคอุบัติเหตุ โรงพยาบาลศิริราช
5. นางนิตยา ฐริพันธุ์
หัวหน้างานอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลเลิดสิน

ภาคผนวก ค

หนังสือรับรองการเก็บข้อมูลวิจัย



COA.No.MU-IRB/C 2010/ 70.0312

Documentary Proof of Mahidol University Institutional Review Board Panel C (Nursing)

Title of Project: FACTORS PREDICTING INJURY OUTCOMES IN CRITICAL PHASE AMONG ADULTS WITH TRAUMATIC INJURIES

Project Number: MU-IRB/C 2010/ 97.0709

Principle Investigator: Mr. Amnarj Katsakun

Name of Institution: Faculty of Nursing Mahidol University

Approval includes

- 1) MU-IRB/C Submission form version received date 3 November 2010
- 2) Participant Information sheet version date 3 November 2010
- 3) Consent form version date 3 November 2010
- 4) Questionnaire version received date 6 September 2010

Mahidol University Institutional Review Board Panel C (Nursing) is in full compliance with International Guidelines for Human Research Protection such as Declaration of Helsinki, The Belmont Report, CIOMS Guidelines and the International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP)

Date of Approval: 3 December 2010

Date of Expiration: 3 December 2011

Signature of Chair: *Pornnari Sriussadaporn*
(Associate Professor Pornnari Sriussadaporn)
Chair

Signature of Dean, Faculty of Nursing *Fongcum Tilokachul*
(Associate Professor Dr. Fongcum Tilokachulchai)
Dean, Faculty of Nursing

Office of Institutional Review Board panel C (Nursing) Room 502 Faculty of Nursing, 2 Parnamok Road, Bangkok 10700, THAILAND Tel: (662)-419-7466-80 Ext. 1500, 1503



หนังสือรับรองการปรับเปลี่ยนโครงการวิจัยเฉพาะส่วน

จาก

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของมหาวิทยาลัยมหิดล

(จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

เอกสารนี้เพื่อแสดงว่าคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนฯ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

ได้พิจารณาและรับรองเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัยนี้

ชื่อโครงการวิจัย	:	วิจัยทำนายผลกระทบการบาดเจ็บของผู้ป่วยผู้ใหญ่ในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน
ชื่อหัวหน้าโครงการ	:	นายอำนาจ กาศสกุล
รหัสโครงการ	:	MU-IRB/C 2010/97.0709
เอกสารที่รับรอง	:	การปรับเปลี่ยนโครงการวิจัย (Project Amendment) 1) Participant Information sheet version date 2 February 2011 ปรับเปลี่ยนระยะเวลาส่งกลับหนังสือแสดงเจตนายินยอมฯ โดยไม่มีการ ปรับเปลี่ยนวิธีดำเนินการวิจัย
วันที่รับรอง	:	2 กุมภาพันธ์ 2554

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของมหาวิทยาลัยมหิดล (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ดำเนินการให้
การรับรองโครงการวิจัยตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในคนที่เป็นสากล ได้แก่ Declaration of Helsinki, the
Belmont Report, CIOMS Guidelines และ the International Conference on Harmonization in Good Clinical
Practice (ICH-GCP).

ลงนาม

วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2554

(รองศาสตราจารย์ศิริ อภัยพร)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน
ของมหาวิทยาลัยมหิดล (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)



การทวงถามหนี้
วันที่ 8898
วันที่ 31 ส.ค. 2553
เลข 11-85

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สาขาแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

อาคารวิกรมสิริแควตลิออน ชั้น 3 2 ถนนพหลโยธิน

เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700

โทร. 0-2411-2002 โทรสาร 0-2419-9484

ที่ ศร 0517.02 (ศร) 3766

วันที่ 20 สิงหาคม 2553

เรื่อง ขชความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาได้มาเก็บข้อมูล เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลเด็ก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระแวงเร่งด่วนฉุกเฉิน จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายอานาจ ภาสกุล นักศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล หลักสูตรปริญญาโท สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ปัจจัยที่เ้าผลต่อพฤติกรรมการบาดเจ็บของ ผู้เ้าผู้ใหญ่ในระแวงเร่งด่วนฉุกเฉิน" อยู่ในความควบคุมของ ศศ.ดร.อรพรรณ โคสิงห์ ซึ่งในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ นักศึกษา มีความประสงค์จะเก็บข้อมูลจากผู้เ้าผู้ใหญ่ที่เข้ารับการรักษานในหึ่งอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (โดยใช้เพิ่ม ประวัติผู้เ้า) ณ แผนกเวชปฏิบัติ, แผนกเวชระเบียน, แผนกสถิติ (Trauma registry) ของกลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน, แผนกการปฐมพยาบาลผู้เ้าในหึ่งอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลเด็ก โดยใช่วิธีการสังเกตเ้าเพิ่มประวัติของผู้เ้าผู้ใหญ่ที่เข้ารับการรักษานในหึ่งอุบัติเหตุและฉุกเฉิน ตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 - เดือนมิถุนายน 2553 จำนวน 100 ราย (ผู้เ้าเก็บข้อมูลด้วยตนเอง) ตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน 2553 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2554

บัณฑิตวิทยาลัย จึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านโปรดอนุเคราะห์ให้นักศึกษาได้เก็บข้อมูล เพื่อ ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ตามที่เห็นสมควรด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ด้วย ผู้อำนวยการ

เพื่อโปรด... อานาจ ภาสกุล นักรักวิชาโดม สร เ้า

ขอแสดงความนับถือ

- เพื่อความเรียง แผนกฉุกเฉินศิริราช

ดำเนินการเ้าไปเ้า จะเป็นพระคุณ

8/8/53

31/8/53

(รองศาสตราจารย์ ดร.พญ.พัชรีย์ เลิศฤทธิ์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติงนแผนกคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

อานาจ

31 ส.ค. 2553

ติดต่ออาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์ ศศ.ดร.อรพรรณ โคสิงห์

โทรศัพท์ 081-753-7434



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิจัย กลุ่มสนับสนุนวิชาการ โทร.๐-๒๕๓๓๕-๓๖๘๔

ที่ สธ ๐๓๐๘ / ๑๓ / ๐๐๕

วันที่ ๕ ตุลาคม ๒๕๕๓

เรื่อง การขอเข้าเก็บข้อมูล

เรียน หัวหน้ากลุ่มงาน / ฝ่าย ที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัย กลุ่มงานสนับสนุนวิชาการ ขอรับรองว่าโครงการวิจัยเรื่อง ปัจจัยทำนายผลลัพธ์ การบาดเจ็บของผู้ป่วยผู้ใหญ่ในระยะเร่งด่วนฉุกเฉิน

โดยมี (นาย,นาง,นางสาว).....อำนาจ ภาณุกุล.....เป็นหัวหน้าโครงการ ได้
ขออนุมัติเข้าเก็บข้อมูล ตามหนังสือที่..... ศพ. ๐๕๔๗.๐๕/๐๒๗๗๖

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.....โดยถูกต้องแล้ว และ

คณะกรรมการการจริยธรรมได้พิจารณาแล้ว(ว/ต/ป).....๑๕ กันยายน ๒๕๕๓.....

ผู้อำนวยการศูนย์ฯ (ว/ต/ป).....๓๐ กันยายน ๒๕๕๓.....

โดยเอกสารฉบับนี้หมดอายุ (ว/ด/ป)..... ๒๙ กันยายน ๒๕๕๕.....

จึงเขียนมาเพื่อทราบ

เรียน ผู้อำนวยการ

คณะกรรมการจริยธรรมพิจารณาแล้ว

เห็นว่า "ไม่ขัดต่อจริยธรรมการวิจัยในคน"

จึงเขียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติต่อไปด้วย

จะเป็นพระคุณ

เพื่อไปรุดทวนหาในเอกสาร

(นายวุฒิชัย จตุทอง)

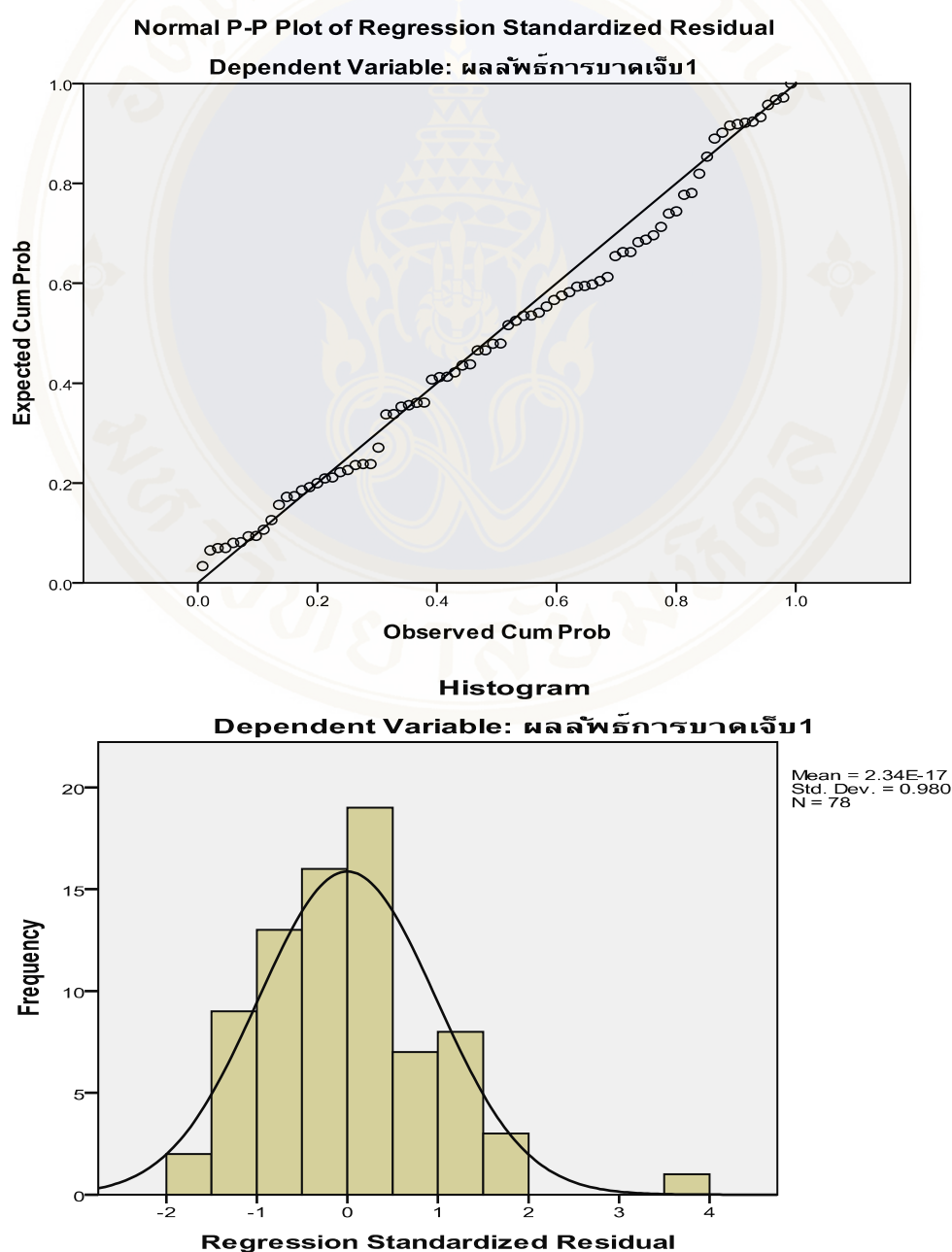
หัวหน้ากลุ่มสนับสนุนวิชาการ

ឧទាហរណ៍

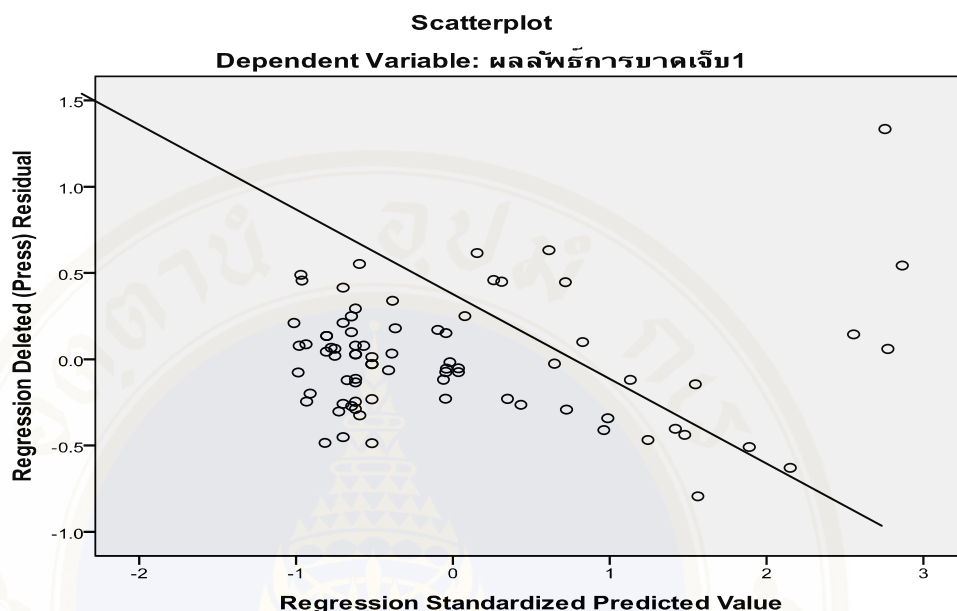
ક્ર. નં. ૨૫૫૩

ภาคผนวก ง
การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติวิจัย

1. การตรวจสอบลักษณะการแจกแจงของข้อมูล (Data Distributions) พบว่ามีการแจกแจงของข้อมูลแบบโค้งปกติ ดังภาพ



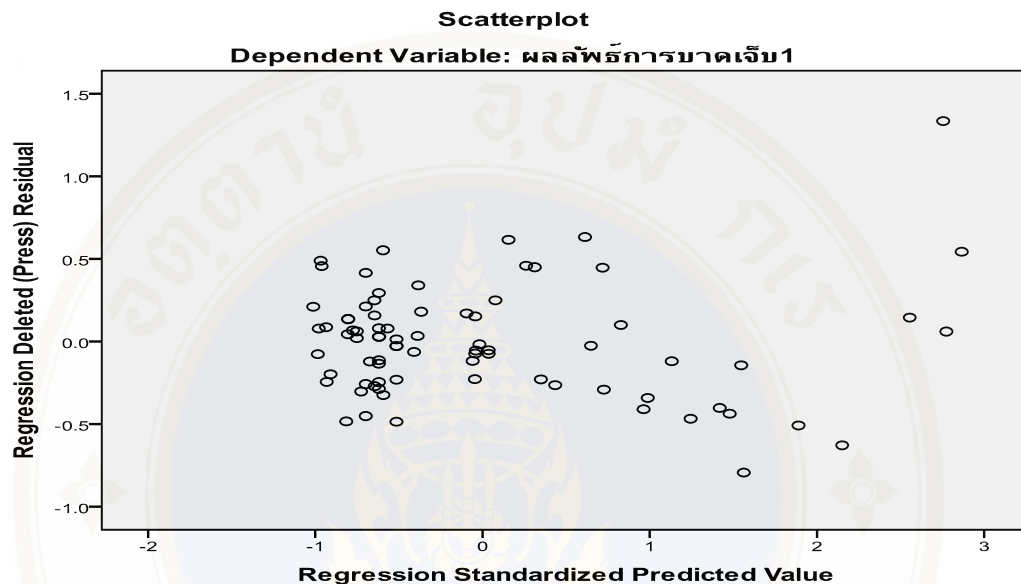
2. การตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นของตัวแปร (Linear Relationship) พบว่าลักษณะตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงเส้น ดังภาพ



3. การตรวจสอบความสัมพันธ์พหุร่วมเชิงเส้น (Multicollinearity) โดยดูจากค่า VIF (Variance Inflation Factor) และค่า Tolerance พบว่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และระดับความอึดตัวของออกซิเจน มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ ทำให้ระดับความสั่นพ้องของ 2 ตัวแปรสัมพันธ์กันสูง และในตัวแปรทุกตัวมีค่าความสั่นพ้องในระดับต่ำดูจากค่า VIF (ปกติค่าสูงสุดของ VIF = 10) รวมถึงการดูที่ค่า r ของตัวแปรแต่ละตัวต้องไม่เกิน 0.8 (ตาราง 4.3) ดังตาราง

	Model	Correlations			Collinearity Statistics	
		Zero-order	Partial	Part	<u>Tolerance</u>	<u>VIF</u>
1	(Constant)					
	ระดับออกซิเจน1	-.358	.141	.113	.452	2.211
	ความรุนแรงของการบาดเจ็บ1	.402	.249	.203	.839	1.192
	การตอบสนองของร่างกาย1	-.571	-.453	-.401	.436	2.296

4. การตรวจสอบค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ของตัวแปรพยากรณ์ที่มีค่าคงที่ (Homoscedasticity) พบว่าค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนกระจายบริเวณค่าศูนย์ กล่าวได้ว่า ค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ของตัวแปรพยากรณ์ทุกตัวมีค่าคงที่ (Homoscedasticity) ดังภาพ



5. การตรวจสอบความเป็นอิสระจากกันของค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างตัวแปรพยากรณ์ และตัวแปรเกณฑ์ (Autocorrelation) จากการตรวจสอบค่า Durbin- Watson (d) พบว่ามีค่าเท่ากับ 1.623 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 2 หมายความว่า ค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างตัวแปรพยากรณ์ และตัวแปรเกณฑ์เป็นอิสระจากกัน หรือไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่หากพิจารณาว่า $d_L = 1.54$, $d_U = 1.71$ พบว่าค่า d อยู่ในช่วงระหว่าง $d_L - d_U$ ทำให้ไม่สามารถสรุปได้ ดังตาราง

Model Summary ^b										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.613 ^a	.376	.351	.31550	.376	14.876	3	74	.000	1.623

a. Predictors: (Constant), การตอบสนองของร่างกาย1, ความรุนแรงของการบาดเจ็บ1, ระดับออกซิเจน1

b. Dependent Variable: ผลลัพธ์การบาดเจ็บ1

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายอำนาจ กาศสกุล
วัน เดือน ปีเกิด	21 มิถุนายน 2519
สถานที่เกิด	จังหวัดแพร่
ประวัติการศึกษา	วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นนทบุรี, 2539: พยาบาลศาสตรระดับต้น (Certificate in Nursing and Midwifery) วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี กรุงเทพฯ, 2547: พยาบาลศาสตรบัณฑิต (Bachelor of Nursing Science, Affiliated to Mahidol University) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2554: พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่) Master of Nursing Science (Adult Nursing)
ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน	งานอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลเลิดสิน ถนนสีลม แขวงศรีเวียง เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500 ตำแหน่ง: พยาบาลวิชาชีพ ระดับชำนาญการ โทรศัพท์ 02-3539601 E-mail: dome7721@hotmail.com sivatep99@hotmail.com
ที่อยู่	25/6/23 หมู่บ้านเจริญรัตน์ ถนนประชาราษฎร์ซอย 16 ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000 โทรศัพท์ 081-6219643