

การประเมินและรักษาผู้บาดเจ็บเบื้องต้น

Initial Assessment and Management in Trauma Patient

นพ.ภาณุ วีรตกุลพิศาล

วัตถุประสงค์

1. ให้ผู้เรียนทราบถึงความสำคัญของการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บทั้งในห้วงก่อนถึงโรงพยาบาล ที่ห้องฉุกเฉิน และระหว่างการส่งต่อ
2. ให้ผู้เรียนทราบถึงสถานการณ์ และอุบัติการณ์การบาดเจ็บของประเทศไทยในปัจจุบัน
3. เข้าใจพยาธิวิทยาและผลกระทบของการบาดเจ็บที่มีต่อระบบต่างๆในร่างกาย
4. เพื่อให้เข้าใจหลักการและสามารถประยุกต์ความรู้ทางสรีรวิทยาเพื่อใช้ในการดูแลผู้บาดเจ็บหลายระบบ ได้
5. สามารถอธิบายลำดับขั้นตอนของการประเมินผู้บาดเจ็บได้
6. เพื่อให้เข้าใจลำดับขั้นตอนของการดูแลรักษาและทำการหัตถการเพื่อกู้ชีวิตได้ในเวลาที่เหมาะสม
7. สามารถอธิบายการเตรียมผู้บาดเจ็บเพื่อการส่งต่อ และเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการส่งต่อได้อย่างเหมาะสม
8. ให้ผู้เรียนทราบถึงบทบาทหน้าที่ของแพทย์ที่ดีในการดูแลผู้บาดเจ็บ

จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization - WHO) พบว่า ปัจจุบันมีผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรประมาณ 20-50 ล้านคนต่อปี และมีผู้เสียชีวิตมากกว่า 1 ล้านคนต่อปี โดยอัตราการเสียชีวิตยังคงเพิ่มสูงขึ้นในทุกๆ ปี ข้อมูลขององค์การอนามัยโลกตีพิมพ์ในวารสาร “Global Status Report on Road Safety – 2018” พบว่า ประเทศไทย มีอัตราผู้บาดเจ็บและเสียชีวิตมากเป็นอันดับที่ 1 ใน 10 ของโลก โดยอัตราการเสียชีวิตอยู่ที่ 32.7 คนต่อแสนประชากรต่อปี นอกจากนี้ ยังมีสาเหตุของการบาดเจ็บนอกจากอุบัติเหตุจราจรอันได้แก่ การตกจากที่สูง ถูกทำร้ายร่างกาย ถูกยิง ถูกแทง หรืออุบัติเหตุจากการทำงาน เป็นต้น

จากสาเหตุและการบาดเจ็บที่กล่าวมาข้างต้น เป็นเหตุให้เกิดความพิการ และมีผลกระทบทางเศรษฐกิจสังคมอย่างรุนแรง การป้องกันในด้านต่างๆรวมทั้งการบังคับใช้กฎหมายที่เข้มงวดนั้นสามารถลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุลงได้เพียงระดับหนึ่ง บุคลากรทางการแพทย์จึงจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการและขั้นตอนการประเมินเบื้องต้น เพื่อช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บได้อย่างถูกต้อง โดยเฉพาะในการดูแลผู้บาดเจ็บรุนแรง

สรีรวิทยาของการมีชีวิตและความตาย (Physiology of Life and Death)

ในร่างกายมนุษย์ ประกอบด้วยระบบต่างๆหลายระบบทำงานสอดคล้องกัน เซลล์ภายในอวัยวะต่างๆก็ทำงานร่วมกัน โดยมีจุดมุ่งหมายคือการสร้างพลังงานให้กับเซลล์ (cellular energy production) และทำหน้าที่เผาผลาญพลังงาน (metabolism) ให้กับร่างกาย โดยมีสารตั้งต้นคือน้ำตาลกลูโคสและออกซิเจนจึงจะสามารถสร้างพลังงานในระดับเซลล์ได้อย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ หากร่างกายขาดออกซิเจนการเผาผลาญพลังงานในระดับเซลล์จะเปลี่ยนจากการเผาผลาญแบบใช้ออกซิเจน (aerobic metabolism) ไปเป็นการเผาผลาญแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic metabolism) ซึ่งการสร้างพลังงานจะลดลงจาก 36-38 อดีโนซีนไตรฟอสเฟต (ATP) ต่อกลูโคส 1 โมเลกุลเหลือเพียง 2 อดีโนซีนไตรฟอสเฟต ต่อกลูโคส 1 โมเลกุล อีกทั้งยังผลิตของเสียเป็นกรดแลกติก (lactic acid) เพิ่ม ซึ่งไม่เพียงพอต่อการดำรงชีวิต เซลล์และอวัยวะต่างๆก็จะเริ่มหยุดทำงานและทำให้ผู้ป่วยเจ็บเสียชีวิต

จากองค์ความรู้ข้างต้น จึงนำมาสู่หลักการในการให้การรักษามือบาดเจ็บ นั่นคือ ประการแรก ทางเดินหายใจต้องเปิดโล่ง เพื่อให้ออกซิเจนสามารถลำเลียงเข้าสู่ร่างกายได้เพียงพอ ประการที่สอง กลไกของการหายใจจะต้องปกติ เพื่อแลกเปลี่ยนออกซิเจนเข้าสู่กระแสเลือดได้ ประการที่สาม จำนวนเม็ดเลือดแดงที่จะนำพาออกซิเจนไปสู่เซลล์และอวัยวะต่างๆต้องมีปริมาณมากเพียงพอ และหลอดเลือดที่เป็นเส้นทางลำเลียงเม็ดเลือดแดงไปสู่อวัยวะต่างๆนั้นต้องไม่มีการอุดตันหรือรั่ว

หากร่างกายของผู้บาดเจ็บขาดปัจจัยต่างๆเหล่านี้ จะส่งผลต่อการเผาผลาญพลังงานในระดับเซลล์และส่งผลต่อชีวิตของผู้บาดเจ็บในที่สุด

ขั้นตอนต่างๆในการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บ (Steps in Initial Assessment and Management)

ในการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บ บ่อยครั้งที่การบาดเจ็บนั้นส่งผลกระทบต่ออวัยวะต่างๆในหลายระบบและรุนแรง ผู้บาดเจ็บอาจมีการดำเนินโรคที่แย่งชิงเวลาอันรวดเร็ว การทำการตรวจประเมินและให้การรักษามือบาดเจ็บจึงควรที่จะทำอย่างเป็นระบบและแม่นยำ ซึ่งเรียกว่า “การประเมินและรักษามือบาดเจ็บเบื้องต้น (Initial Assessment and Management)” ซึ่งประกอบไปด้วย

1. การเตรียมการ (Preparation)
2. การคัดแยกผู้ป่วยบาดเจ็บ (Triage)
3. การประเมินและรักษาเบื้องต้น (Primary survey (ABCDEs) with immediate resuscitation with life-threatening injuries)
4. หัตถการในการประเมินและรักษาเบื้องต้น (Adjuncts to the primary survey and resuscitation)
5. การพิจารณาเพื่อเตรียมการส่งต่อ (Consideration of the need for patient transfer)
6. การตรวจประเมินขั้นที่สอง (Secondary survey (head-to-toe evaluation and patient history))
7. การส่งตรวจเพิ่มเติม (Adjuncts to the secondary survey)

8. การดูแลต่อเนื่องและการประเมินซ้ำหลังการกู้ชีวิต (Continued postresuscitation monitoring and reevaluation)
9. การรักษาเฉพาะในแต่ละระบบ (Definitive care)

ในการดูแลรักษา ผู้บาดเจ็บอาจมีอาการแย่ลงได้ตลอดเวลา แพทย์ที่ประเมินจำเป็นที่จะต้องทำการประเมินและรักษาเบื้องต้น (primary survey) ซ้ำหลายรอบเพื่อเป็นการตรวจหาความผิดปกติอื่นๆ ตรวจหาที่สัญญาณชีพของผู้บาดเจ็บยังไม่ปกติ การประเมินซ้ำจะช่วยให้ตรวจพบการบาดเจ็บเดิมที่มีความรุนแรงขึ้น หรืออาจพบการบาดเจ็บใหม่ที่ยังไม่พบในการตรวจครั้งแรก ซึ่งจะนำไปสู่การตัดสินใจเลือกวิธีการรักษาหรือหัตถการช่วยชีวิตที่ถูกต้องและครบถ้วน ในการดูแลผู้บาดเจ็บที่รุนแรง ผู้บาดเจ็บแต่ละรายจะมีรายละเอียดต่างกัน ต้องการวิธีการรักษาและหัตถการช่วยชีวิตที่ไม่เหมือนกัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องทำการประเมินอย่างแม่นยำในเวลาที่จำกัด

การเตรียมการ (Preparation)

การดูแลผู้บาดเจ็บที่มีประสิทธิภาพจะเกิดขึ้นได้ต้องมีการเตรียมการที่ดี โดยจะต้องมีการเตรียมการทั้งในส่วน of บุคลากร สถานที่และเวชภัณฑ์ รวมถึงการเตรียมการด้านการบริหารจัดการ

ในส่วน of บุคลากร จะต้องมีการกำหนดตำแหน่ง of บุคลากรระดับต่างๆ อย่างพอเพียง มีการฝึกอบรมเพิ่มพูนความรู้และทักษะในการดูแลผู้บาดเจ็บให้ทันสมยตลอดเวลา

สถานที่และเวชภัณฑ์ ต้องจัดการห้องฉุกเฉินให้มีบริเวณสำหรับการดูแลผู้บาดเจ็บ (Trauma bay) จัดหาอุปกรณ์และเวชภัณฑ์อื่นๆ ที่ยังบำรุงรักษาให้พร้อมใช้งาน

ด้านการบริหารจัดการ ต้องมีการกำหนดบทบาทและการประสานงานในแต่ละฝ่ายอย่างชัดเจน มีลำดับขั้นตอนในการดูแลผู้บาดเจ็บ ที่ชัดเจนและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วกัน รวมถึงการประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ เช่น แผนกรังสีวิทยา ห้องผ่าตัด คลังเลือด เวิร์ป เป็นต้น

โดยการเตรียมการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บนี้ จะถูกแบ่งออกเป็น การดูแลผู้บาดเจ็บในห้วงก่อนถึงโรงพยาบาล (Pre-hospital phase) และการดูแลผู้บาดเจ็บเมื่อมาถึงโรงพยาบาล (Hospital phase) ดังนี้

ห้วงก่อนถึงโรงพยาบาล (Pre-hospital Phase)

เป็นการประสานงานกับผู้ดูแลผู้บาดเจ็บในห้วงก่อนถึงโรงพยาบาล (Pre-hospital care provider) ไม่ว่าจะเป็น แพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่เวชกิจฉุกเฉิน (Emergency Medical Technician - EMT) หรืออาสากู้ชีพ (First Responder - FR) ตั้งแต่จุดเกิดเหตุจนถึงโรงพยาบาล

ในห้วงก่อนถึงโรงพยาบาล ผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลผู้บาดเจ็บจะทำหน้าที่เปิดทางเดินหายใจ ช่วยหายใจเบื้องต้น ห้ามเลือด และยึดตรึงกระดูกหรืออวัยวะ (immobilization) ซึ่งจะกระทำอย่างรวดเร็ว และส่งต่อข้อมูลผู้บาดเจ็บมายังโรงพยาบาลในเรื่องของตำแหน่งและความรุนแรงของการบาดเจ็บ (magnitude of injury) ลักษณะสัญญาณชีพ

(hemodynamic status) และการปฐมพยาบาลเบื้องต้นที่ได้ให้ไปแล้ว เพื่อเตรียมการรับมือในห้องฉุกเฉิน และให้การรักษาได้ทันทั่วทั้งที่

ณ โรงพยาบาล (Hospital phase)

เมื่อผู้บาดเจ็บมาถึงโรงพยาบาล จะเป็นการรับผู้บาดเจ็บจากผู้ให้การดูแลผู้บาดเจ็บในห้วงก่อนถึงโรงพยาบาล โดยการทำงานจะอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของหัวหน้าผู้ปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บ (Trauma team leader) ซึ่งจะกำกับดูแลการรักษาผู้บาดเจ็บในด้านต่างๆ ดังนี้

- มีบริเวณที่ให้การรักษา (resuscitation area / trauma bay) เพียงพอ
- อุปกรณ์ต่างๆ ในการเปิดทางเดินหายใจ (เช่น laryngoscope, endotracheal tube) ให้พร้อมใช้งาน
- เตรียมสารน้ำและเครื่องมือสำหรับการตรวจวัดสัญญาณชีพต่างๆ
- มีแนวทางปฏิบัติในการปรึกษากับฝ่ายอื่นๆ เช่น คลังเลือด เจ้าหน้าที่รังสีวิทยา ฯลฯ ที่ชัดเจน
- สามารถปรึกษาและส่งต่อผู้บาดเจ็บเพื่อทำการรักษาเฉพาะในแต่ละระบบได้ทันทั่วทั้งที่

การคัดแยกผู้บาดเจ็บ (Triage)

ในการดูแลผู้บาดเจ็บ สถาบันหรือโรงพยาบาลแต่ละแห่งจะมีทรัพยากรจำกัด ทั้งบุคลากร อุปกรณ์ เวชภัณฑ์ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องคัดแยกผู้บาดเจ็บตามลำดับการรักษาที่สำคัญเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในทรัพยากรอันจำกัด ซึ่งเราสามารถคัดแยกผู้บาดเจ็บตามความรุนแรงของการบาดเจ็บ ความสามารถในการอยู่รอดของผู้บาดเจ็บ และปริมาณของทรัพยากร โดยการคัดแยกผู้บาดเจ็บนี้ สามารถกระทำได้ตั้งแต่ในห้วงก่อนถึงโรงพยาบาล เพื่อจัดบุคลากรในการดูแลผู้บาดเจ็บให้เหมาะสม หรือส่งผู้บาดเจ็บไปยังโรงพยาบาลในระดับต่างๆ ตามความจำเป็น

หลักการสำคัญในการดูแลผู้บาดเจ็บ (Principles of trauma care)

ในการดูแลรักษาผู้ป่วยทั่วไปที่ไม่ใช่การบาดเจ็บ เช่น ปวดท้อง ปอดอักเสบ เบาหวาน ไข้หวัด มักเริ่มจากการซักประวัติ การตรวจร่างกายโดยละเอียด การให้การวินิจฉัยแยกโรค การส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการและการตรวจทางรังสีวิทยา จากนั้นจึงนำสู่การวินิจฉัยขั้นสุดท้ายและการให้การรักษา ซึ่งจะใช้เวลาช่วงหนึ่งก่อนที่ผู้ป่วยจะได้รับการรักษา แต่ในการดูแลผู้เจ็บนั้นมีความแตกต่างกัน เนื่องจากผู้บาดเจ็บรุนแรงมีโอกาสเสียชีวิตได้อย่างรวดเร็ว จึงต้องการความรวดเร็วในการค้นหาปัญหาและทำการแก้ไข ซึ่งมีหลักการดังนี้

1. ภาวะใดที่ทำให้เสียชีวิตเร็วกว่า ให้รักษาภาวะนั้นก่อน เช่น ทางเดินหายใจอุดตัน (airway obstruction) ทำให้เสียชีวิตเร็วกว่าภาวะเสียเลือด
2. ให้ทำการรักษาได้ทันทีโดยไม่ต้องรอการวินิจฉัยขั้นสุดท้าย เช่น หากประเมินเบื้องต้นพบว่าผู้บาดเจ็บมีความดันโลหิตต่ำ ชีพจร ปวดท้อง อันน่าจะมีการเสียเลือดในช่องท้อง สามารถให้สารน้ำทางหลอดเลือดได้ในทันทีโดยไม่ต้องรอผลการตรวจทางรังสีวิทยาว่าเลือดออกจากระบบใด

3. การชักประวัติโดยละเอียดไม่มีความจำเป็นในระยะแรก ควรเน้นเรื่องการประเมินและการช่วยชีวิตก่อน และไปทำการชักประวัติโดยละเอียดในช่วงของการตรวจประเมินขั้นที่สอง (secondary survey) เมื่อผู้บาดเจ็บมีสัญญาณชีพคงที่
4. การประเมินและช่วยชีวิตควรกระทำอย่างรวดเร็ว แต่ต้องระวังภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากความรีบเร่งหรือการกระทำที่มากเกินไป เช่น การเปิดทางเดินหายใจ หากกระทำโดยเร็วและแรงเกินไป อาจส่งผลต่อการบาดเจ็บของกระดูกสันหลังส่วนคอ หรือการใส่ท่อช่วยหายใจโดยไม่มีความจำเป็น อาจส่งผลให้ผู้บาดเจ็บเกิดภาวะลมดันในช่องปอด (tension pneumothorax) จากการเพิ่มความดันในช่องอกมากขึ้นได้ หากผู้บาดเจ็บรายนั้นมีภาวะลมรั่วในช่องปอด (pneumothorax) อยู่เดิม

การประเมินและรักษาเบื้องต้น

(Primary Survey (ABCDEs) with Immediate Resuscitation with Life-threatening Injuries)

การประเมินและรักษาเบื้องต้น คือ การตรวจประเมินและรักษาผู้บาดเจ็บอย่างเป็นระบบ อย่างรวดเร็ว เพื่อค้นหาปัญหาที่ทำให้เสียชีวิต โดยเรียงลำดับตามภาวะที่จะทำให้เสียชีวิตก่อนหลัง ดังนี้

- A Airway maintenance with restriction of cervical spine motion
- B Breathing and ventilation
- C Circulation with hemorrhage control
- D Disability (assessment of neurologic status)
- E Exposure / Environmental control

แพทย์ผู้ให้การรักษาสามารถทำการประเมินและรักษาเบื้องต้น ในส่วนของ A, B, C และ D อย่างคร่าวๆ (ภายใน 10 วินาที) ได้โดยการถามชื่อผู้บาดเจ็บและเหตุการณ์คร่าวๆพร้อมทั้งให้ผู้ช่วยทำการประคองคอ (manual in line maneuver) เช่น เมื่อเข้าไปถึงผู้บาดเจ็บและทำการประคองคอแล้ว จึงถามว่า “ผมเป็นแพทย์ผู้ให้การรักษานะครับ คุณชื่ออะไร เกิดเหตุการณ์อะไรขึ้น” หากผู้บาดเจ็บตอบชื่อและคำถามได้เหมาะสม อาจอนุมานได้ว่า ทางเดินหายใจไม่มีการอุดตัน (สามารถเปล่งเสียงได้ดี) ระบบหายใจยังพอทำงานได้ (สามารถขยับกล้ามเนื้อซี่โครงและกะบังลมเพื่อให้ลมผ่านออกมาได้) ผู้บาดเจ็บยังมีการรับรู้สติอยู่ในระดับพอใช้ (สามารถอธิบายเหตุการณ์คร่าวๆได้เหมาะสม) เป็นต้น

การกู้ชีวิต (Resuscitation) คือการให้การรักษาและแก้ปัญหาที่ตรวจพบ โดยมุ่งเน้นปัญหาสำคัญที่อาจทำให้เสียชีวิต เช่น การแก้ไขภาวะลมดันในช่องปอด การแก้ไขภาวะความดันโลหิตต่ำจากการเสียเลือด เป็นต้น

การประเมินและรักษาเบื้องต้นเป็นส่วนสำคัญในการดูแลผู้บาดเจ็บที่รุนแรงและมักจะต้องทำควบคู่กัน เพื่อแก้ปัญหาที่ตรวจพบอย่างทันท่วงที เช่น เมื่อตรวจพบปัญหาของทางเดินหายใจ ให้ทำการรักษาทันที ไม่ต้องให้ตรวจจนครบทุกระบบก่อนแล้วจึงมาเริ่มรักษาภาวะทางเดินหายใจอุดตัน เพราะหากทำเช่นนั้นจะทำให้การแก้ปัญหาล่าช้าและไม่สามารถช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บได้ทัน

Airway Maintenance with Restriction of Cervical Spine Motion

การเปิดทางเดินหายใจ (Airway maintenance) คือการแก้ไขการอุดกั้นของทางเดินหายใจ ซึ่งอาจเกิดจาก ผู้บาดเจ็บหมดสติแล้วล้มลงด้านหลัง เนื้อเยื่อบริเวณกล่องเสียงบวม ลำคอกาเจียนหรือเลือดเข้าในหลอดลม

การตรวจอย่างรวดเร็วทำได้โดยการเรียกชื่อเพื่อให้ตอบ ในรายที่หมดสติให้สังเกตเสียงหายใจว่ามีเสียงดังครี๊ดคราด (stridor) หรือไม่ ในรายที่มีการอุดกั้นมานานอาจพบว่ามีการตัวเขียว (cyanosis) และต้องหายใจอย่างแรงโดยใช้กล้ามเนื้อช่วยหายใจ (accessory muscles of respiration)

ผู้บาดเจ็บที่มีโอกาสเกิดการอุดกั้นของทางเดินหายใจได้ง่าย ได้แก่ ผู้ที่หมดสติ ผู้ที่มีการบาดเจ็บบริเวณใบหน้า หรือมีไฟไหม้บริเวณใบหน้า ผู้ที่มีการบาดเจ็บบริเวณคอด้านหน้าและกล่องเสียง เป็นต้น

หากพบว่าการอุดกั้นของทางเดินหายใจ สามารถทำการเปิดทางเดินหายใจเบื้องต้นโดยไม่ใช้อุปกรณ์ตั้งแต่ที่จุดเกิดเหตุ คือการยกขากรรไกรเพื่อเปิดทางเดินหายใจ (Jaw-thrust maneuver / Chin lift without head tilt) ซึ่งต้องมีผู้ช่วยทำการประคองกระดูกสันหลังส่วนคอ (restriction of cervical spine motion) ตลอดเวลา

ในกรณีที่สิ่งแปลกปลอมอยู่ในปากหรือคอของผู้บาดเจ็บ ต้องรีบขีบออกโดยใช้อุปกรณ์ “McGill forceps” ไม่ควรใช้นิ้วล้วงออก หากมีเสมหะ เลือด หรือเศษอาหารอยู่ในลำคอ ให้ทำการดูดออก โดยใช้ท่อดูดเสมหะชนิดแข็งและมีขนาดใหญ่ (large bore rigid suction)

หัตถการที่ใช้เครื่องมือแบบง่ายๆ เพื่อช่วยแก้ปัญหาการอุดกั้นของทางเดินหายใจส่วนต้นซึ่งทำได้สะดวกและรวดเร็วคือ ท่อเปิดทางเดินหายใจทางปาก/จมูก (oropharyngeal airway / nasopharyngeal airway)

การทำหัตถการเพื่อใส่ท่อเข้าในหลอดลม (definitive airway) เช่น การใส่ท่อช่วยหายใจ (endotracheal tube intubation) การผ่าตัดเปิดทางเดินหายใจ (surgical cricothyroidotomy หรือ tracheostomy) มีข้อดีคือช่วยให้อากาศผ่านเข้าสู่หลอดลมโดยตรงและสามารถใช้กับเครื่องช่วยหายใจได้สะดวก แต่หัตถการเหล่านี้จะต้องใช้เครื่องมือเฉพาะและต้องการความชำนาญของผู้ให้การรักษา อีกทั้งอาจมีภาวะแทรกซ้อน (complication) ที่รุนแรงตามมาได้ จึงควรกระทำเท่าที่จำเป็นหรือมีข้อบ่งชี้เท่านั้น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 - ข้อบ่งชี้ในการทำหัตถการเพื่อใส่ท่อเข้าในหลอดลม (Definitive airway)

ในขั้นตอน A :	มีการบาดเจ็บหรืออุดกั้นของทางเดินหายใจ เช่น laryngeal injury, facial fractures, inhalation injury, retropharyngeal hematoma เป็นต้น
ในขั้นตอน B :	ผู้บาดเจ็บไม่สามารถที่จะหายใจได้สะดวก เช่น severe chest injury, apnea
ในขั้นตอน C :	ผู้บาดเจ็บกระสับกระส่ายจากภาวะเลือดไปเลี้ยงสมองไม่เพียงพอ
ในขั้นตอน D :	ผู้บาดเจ็บไม่สามารถที่จะพองให้ทางเดินหายใจของตนเองเปิดกว้างได้ หรือต้องการการช่วยหายใจ เช่น ระดับ GCS ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 8 เป็นต้น

** ในการให้การรักษารับกับว่าเราพบว่าข้อบ่งชี้ข้อนั้นๆ อยู่ในขั้นตอนใดของการรักษา ให้กระทำในขั้นตอนนั้น *

ในรายที่มีการบาดเจ็บรุนแรง ควรให้ออกซิเจนผ่านหน้ากาก (high flow oxygen mask with reservoir bag) ในปริมาณ 11-15 ลิตรต่อนาที เพื่อคงความเข้มข้นของออกซิเจนที่ผู้บาดเจ็บจะได้รับให้ใกล้เคียง 100%

ในระหว่างการตรวจและทำการหัตถการเพื่อแก้ไขการอุดกั้นของทางเดินหายใจ ต้องระวังไม่ให้มีการก้ม เงย หรือ หมุนคอ เพราะอาจเกิดอันตรายต่อกระดูกสันหลังส่วนคอได้

การประคองกระดูกสันหลังส่วนคอ (Restriction of cervical spine motion) คือ การดูแลผู้บาดเจ็บที่สงสัยว่าอาจมีกระดูกสันหลังส่วนคอหักหรือเคลื่อน ซึ่งควรสงสัยในผู้บาดเจ็บที่มีการบาดเจ็บหลายระบบ (multiple injuries) ผู้บาดเจ็บที่หมดสติ ผู้ที่ถูกกระแทกกระแทกอย่างรุนแรงเหนือกระดูกไหปลาร้า โดยตลอดการทำการรักษาให้ทำการประคองศีรษะและลำคอโดยการใส่เสื้อคดามคอ (semirigid cervical collar) ร่วมกับการใช้กระดานรองหลัง (spinal board) และหมอนพยุงข้างหัว (head immobilizer) จนกว่าจะพิสูจน์ได้ว่าผู้บาดเจ็บไม่มีการบาดเจ็บของกระดูกสันหลังส่วนคอ

การเปิดทางเดินหายใจให้โล่งเพียงอย่างเดียวนั้นยังไม่สามารถที่จะเพิ่มปริมาณออกซิเจนและแลกเปลี่ยนก๊าซที่ปอด ได้อย่างเพียงพอ การหายใจและแลกเปลี่ยนก๊าซจึงประกอบไปด้วยการทำงานของเนื้อเยื่อปอด กล้ามเนื้อกระบังลม กล้ามเนื้อซี่โครง (intercostal muscles) และผนังช่องปอด ซึ่งต้องทำการประเมินผู้บาดเจ็บในขั้นตอนต่อไป

Breathing and Ventilation

การประเมินผู้บาดเจ็บในส่วนนี้ จึงเริ่มตั้งแต่การสำรวจบริเวณคอของผู้บาดเจ็บว่ามีลักษณะของหลอดเลือดที่เป็บบวมไปข้างใดข้างหนึ่งหรือไม่ สำรวจการโป่งพองของหลอดเลือดดำบริเวณคอ (jugular vein dilatation) (แต่หากผู้บาดเจ็บมีภาวะความดันโลหิตต่ำจากการเสียเลือดอาจไม่เกิดการโป่งพองของหลอดเลือดดำบริเวณคอให้เห็นได้) จากนั้นถอดเสื้อผู้บาดเจ็บเพื่อสำรวจบริเวณทรวงอก รอยช้ำ บาดแผล ร่องรอยของกระดูกซี่โครงหัก ฟองอากาศใต้ผิวหนัง (subcutaneous emphysema) ทำการเคาะว่าได้เสียงโปร่งหรือทึบ บ่งบอกว่ามีลมหรือเลือดอยู่ภายในชั้นของเยื่อหุ้มปอดหรือไม่ และทำการฟังเสียงปอดทั้งสองข้างว่ามีการไหลเวียนของอากาศเพื่อนำพาออกซิเจนเข้าไปแลกเปลี่ยนยังถุงลมหรือไม่

ภาวะที่ทำให้ผู้บาดเจ็บเสียชีวิตอย่างรวดเร็วได้แก่ ภาวะลมดันในช่องปอด (tension pneumothorax) ลมรั่วในช่องปอดแบบมีรูเปิด (open pneumothorax, open chest wound, sucking chest wound) เลือดออกในช่องปอดปริมาณมาก (massive hemothorax) อกรวนร่วมกับปอดช้ำ (flail chest with pulmonary contusion) หรือการบาดเจ็บของหลอดลม (tracheobronchial injury)

ภาวะลมดันในช่องปอด (tension pneumothorax) จะส่งผลกระทบต่อทั้งระบบการหายใจและระบบไหลเวียนโลหิต ซึ่งต้องการการรักษาโดยการระบายลมออกจากช่องอกทันที ไม่ต้องรอผลการตรวจภาพถ่ายรังสีทรวงอก (chest X-ray) ซึ่งปัจจุบันมีวิธีการ คือ การใช้เข็มเจาะระบาย (needle decompression) ที่บริเวณช่องระหว่างกระดูกซี่โครงชั้นที่ 5 ในแนวรักแร้ (5th intercostal space anterior-mid axillary line) เพื่อระบายลมออก แต่หากทำแล้วไม่ประสบผลสำเร็จ อาจพิจารณาทำการกรีดระบายลม (finger decompression) โดยการกรีดเปิดแผลที่บริเวณช่องระหว่างกระดูกซี่โครงชั้นที่ 5 ใน

แนวรักแร้เหมือนการใส่ท่อระบายช่องอก (chest tube insertion) แล้วใช้นิ้วแหวกเยื่อหุ้มปอดให้เกิดรูระบายลมออกมา จากนั้นจึงใส่ท่อระบายช่องอก

อาการและอาการแสดงของภาวะลมดันในช่องปอด คือ ผู้บาดเจ็บจะมีการกระสับกระส่ายจากการหายใจและแลกเปลี่ยนก๊าซที่ผิดปกติ ตรวจร่างกายพบหลอดลมเบนไปยังด้านตรงข้าม (tracheal deviation) หลอดเลือดดำบริเวณคอโป่ง (neck vein engorgement) เสียงหายใจเบาหรือไม่ได้ยินเสียงหายใจ (decrease / absent breath sound) เมื่อเคาะจะพบว่า มีเสียงโป่ง (tympanic on percussion) ในข้างที่เกิดพยาธิสภาพ และที่สำคัญ ผู้บาดเจ็บจะมีภาวะการไหลเวียนโลหิตที่ผิดปกติ (hemodynamic unstable) ซึ่งเป็นปัจจัยที่แยกภาวะนี้จากภาวะลมรั่วในช่องปอด (simple pneumothorax)

รายที่มีภาวะลมรั่วในช่องปอดแบบมีรูเปิด (open pneumothorax, open chest wound, sucking chest wound) การรักษาเบื้องต้นอาจทำได้โดยการปิดแผลที่ผนังทรวงอกด้วย ด้วยวัสดุปิดแผลสามด้าน (3-sided occlusive dressing) หรือทำการปิดแผลลมรั่วให้สนิท (seal the chest wound) ตามด้วยการใส่ท่อระบายช่องอกเพื่อระบายลมที่เหลือออกมา ซึ่งการปิดแผลในเบื้องต้นนั้น ปัจจุบันยังไม่มีรายงานว่าการปิดแผลวิธีใดดีกว่ากันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภาวะอกกรวน (flail chest) นั้น จะสังเกตเห็นผนังอกบริเวณที่มีกระดูกซี่โครงหักยุบตัวลง และมีการเคลื่อนไหวเข้าออกสวนทางกับผนังอกส่วนที่ไม่มีกระดูกหัก (paradoxical chest movement) ผู้บาดเจ็บจะหายใจลำบากและเจ็บบริเวณส่วนที่มีกระดูกซี่โครงหัก และภาวะนี้มักเกิดร่วมกับภาวะปอดช้ำ (pulmonary contusion) ซึ่งหมายถึงภาวะปอดช้ำจากการกระแทก หากผู้บาดเจ็บหายใจเองและมีการแลกเปลี่ยนก๊าซได้ไม่ดีพอ อาจต้องทำการใส่ท่อช่วยหายใจ และช่วยหายใจเพื่อเพิ่มระดับออกซิเจนในกระแสเลือด

ภาวะเลือดออกในช่องปอดปริมาณมาก (massive hemothorax) หมายถึงการที่มีเลือดออกมากกว่า 1500 มิลลิลิตร หรือ มากกว่า 1 ใน 3 ของปริมาณเลือดทั้งร่างกายตั้งอยู่ในช่องอกข้างใดข้างหนึ่ง มักตรวจวัดได้จากปริมาณเลือดที่ออกมาจากท่อระบายช่องอก ภาวะนี้จะก่อให้เกิดปัญหาทั้งต่อระบบการหายใจและระบบไหลเวียนเลือด ซึ่งจะทำให้ผู้บาดเจ็บเสียชีวิตได้อย่างรวดเร็ว ภาวะนี้เป็นข้อบ่งชี้ในการรักษาโดยการผ่าตัด จึงจำเป็นต้องเร่งปรึกษาศัลยแพทย์โดยด่วน

ข้อระวังในการรักษา คือ ภาวะลมรั่วในช่องปอด (simple pneumothorax) หากไม่มีผลกระทบต่อระบบไหลเวียนโลหิต ซึ่งลักษณะอาการและอาการแสดงอาจตรวจได้ไม่ชัดเจน แยกกับภาวะอื่นๆ เช่น กระดูกซี่โครงหัก (rib fracture) หรือภาวะปอดช้ำ (pulmonary contusion) ได้ยาก จึงสามารถรอผลตรวจวินิจฉัย (investigation) ที่ไม่ต้องใช้เวลานาน เช่น ภาพถ่ายรังสีทรวงอกก่อนได้ เพื่อไม่ให้เกิดการวินิจฉัยและการรักษาที่ผิดพลาด และยังเป็นทางเลือกถึงการใส่ท่อระบายช่องอกโดยไม่จำเป็น แต่ภาวะนี้อาจแย่ลงจนกลายเป็นภาวะลมดันในช่องปอดได้หากลมยังคงรั่วอยู่ในชั้นเยื่อหุ้มปอด และอาการอาจทรุดหนักเร็วขึ้นหลังจากการทำใส่ท่อช่วยหายใจแล้วอัดลมเข้าปอด (positive pressure ventilation) ดังนั้น ผู้ให้การตรวจรักษาควรคำนึงถึง หมั่นตรวจร่างกายผู้บาดเจ็บเป็นระยะ และไม่ควรใส่ท่อหายใจโดยไม่มีข้อบ่งชี้

Circulation with Hemorrhage Control

การเสียเลือดจากอุบัติเหตุซึ่งทำให้เลือดออกมากจนเป็นอันตรายถึงชีวิต มักเกิดจากการเสียเลือดในช่องอก ช่องท้อง บริเวณหลังช่องท้อง (retroperitoneum space) อู่เชิงกรานและกระดูกแขนขา

การประเมินสามารถทำได้อย่างรวดเร็วโดยการตรวจระดับการรับรู้สติ (level of consciousness) สีของผิวหนัง (skin perfusion) การคลำชีพจรและการวัดความดันโลหิต

ระดับการรับรู้สติ – เมื่อปริมาณเลือดในระบบไหลเวียนลดลง จะทำให้การไหลเวียนเลือดที่ไปเลี้ยง

สมอง (cerebral perfusion) ลดลงอย่างมาก ส่งผลให้ระดับการรับรู้สติเปลี่ยนแปลง

สีของผิวหนัง – ผู้บาดเจ็บที่มีผิวหนังซีด เย็น ทั้งใบหน้าและแขนขา จะบ่งชี้ถึงภาวะความดันโลหิตต่ำได้

ชีพจรและความดันโลหิต – ชีพจรที่เบาเร็ว อาจบ่งชี้ในกรณีที่เกิดความดันโลหิตต่ำ

หากมีเลือดออกภายนอก การรักษาโดยการกดหยุดห้ามเลือด (manual compression) หรือการปิดแผลให้แน่น (pressure dressing) สามารถห้ามเลือดได้ทันที ไม่ควรเย็บหรือใช้เครื่องมือจับเส้นเลือดแบบสุ่มเดา เพราะในขณะที่เลือดออกมาก จะมองเห็นจุดเลือดออกไม่ชัด อาจเย็บถูกเส้นประสาทหรือเส้นเลือดที่สำคัญในบริเวณใกล้เคียงได้

การใช้สายรัดห้ามเลือด (Tourniquet) เหนือบาดแผล เป็นวิธีที่ใช้หยุดเลือดที่ไม่สามารถห้ามเลือดโดยวิธีปกติได้ แต่ไม่แนะนำให้ใช้เป็นวิธีแรก เนื่องจากผู้บาดเจ็บจะมีความเสี่ยงจากภาวะร่างกายขาดเลือด (limb ischemia) ได้

การตรวจร่างกายบริเวณช่องท้องและเชิงกราน (abdominal and pelvic examination) ร่วมกับการทำการตรวจอัลตราซาวด์เพื่อหาจุดเลือดออกในช่องท้อง (Focused Assessment Sonography in Trauma - FAST) จะช่วยตรวจหารอยโรคและประมาณปริมาณเลือดที่ออกคร่าวๆ ในช่องท้องและอู่เชิงกรานได้ ซึ่งการทำการยึดตรึงกระดูกเชิงกราน (pelvic stabilization) อาจช่วยชะลอเลือดที่ออกจากกระดูกเชิงกรานหักได้ แต่อย่างไรก็ตาม หากผู้บาดเจ็บมีภาวะดังกล่าว ควรเร่งปรึกษาศัลยแพทย์ เพื่อประเมินและทำการรักษาโดยเร็ว ไม่ว่าจะเป็นการผ่าตัดห้ามเลือดหรือการทำหัตถการหยุดเลือดโดยใช้สายสวนหลอดเลือดแดง (angiographic intervention)

การให้การรักษาเพื่อหยุดเลือดควรทำไปพร้อมๆ กับการให้สารน้ำเพื่อฟื้นฟูปริมาณเลือดในหลอดเลือด (restore intravascular volume) โดยทั่วไปสารน้ำที่ใช้คือ Warmed isotonic crystalloid solution (Ringer's lactated solution หรือ Normal saline solution) โดยให้ทางเส้นเลือดดำบริเวณยางค์ (peripheral IV lines) จำนวน 2 เส้น ใช้เข็มขนาดใหญ่ (16, 18 gauge) และให้สารน้ำอย่างรวดเร็ว ในช่วงเวลานี้อาจทำการส่งตรวจเลือดและทดสอบความเข้ากันได้ของเลือด (cross matching) ไปด้วย

ในการพิจารณาจะให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด (blood / blood component transfusion) ควรจะต้องพิจารณาตามแต่ลักษณะอาการของการบาดเจ็บ ปริมาณการเสียเลือด และระดับของอาการสูญเสียเลือด (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 – อาการและอาการแสดงของการสูญเสียเลือดในระดับต่างๆ (Signs & Symptoms of Hemorrhage by Class)

Parameter	Class I	Class II (mild)	Class III (moderate)	Class IV (severe)
Approximate blood loss	<15%	15-30%	31-40%	>40%
Heart rate	↔	↔/↑	↑	↑/↑↑
Blood pressure	↔	↔	↔/↓	↓
Pulse pressure	↔	↓	↓	↓
Respiratory rate	↔	↔	↔/↑	↑
Urine output	↔	↔	↓	↓↓
Glasgow Coma Scale	↔	↔	↓	↓
Base deficit	0 to -2 mEq/L	-2 to -6 mEq/L	-6 to -10 mEq/L	-10 mEq/L or less
Need blood products	Monitor	Possible	Yes	Massive transfusion protocol

American College of Surgeons. Advanced Trauma Life Support (ATLS) 10th edition Student Manual. 2018. Chicago

หากทำการเปิดเส้นเลือดเพื่อให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำบริเวณยางค้ำไม่ได้ อาจจำเป็นต้องให้สารน้ำทางไขกระดูก (intraosseous) หรือทางหลอดเลือดดำใหญ่ (central line หรือ venous cut down) ขึ้นกับตำแหน่งของการบาดเจ็บ และทักษะความชำนาญของผู้ให้การรักษา

สิ่งที่ต้องพึงระลึกไว้เสมอคือการให้สารน้ำหรือองค์ประกอบของเลือดในปริมาณมากเพียงเพื่อต้องการให้ความดันโลหิตเพิ่มขึ้นในระดับใกล้เคียงปกติ ไม่ได้เป็นการรักษาสาเหตุของการบาดเจ็บ ผู้บาดเจ็บอาจยังคงเสียเลือดอย่างต่อเนื่อง สิ่งสำคัญคือควรพยายามห้ามเลือดและส่งต่อผู้บาดเจ็บให้ได้รับการรักษาขั้นสุดท้ายโดยเร็ว

ในผู้บาดเจ็บที่เป็นผู้ใหญ่โดยทั่วไปจะทำการประเมินการตอบสนองต่อการรักษาเมื่อให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำไปประมาณ 1 ลิตร โดยจำแนกเป็น 3 ประเภทตามความแรงด่วนของการรักษา (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 - การตอบสนองต่อการให้สารน้ำในผู้บาดเจ็บ (Response to Initial Fluid Resuscitation)

	Rapid response	Transient response	Minimal / No response
Vital signs	กลับสู่ปกติ	มีแนวโน้มที่ดีขึ้น / ดีขึ้นแล้ว ทรุดลงอีกหลังหยุดการรักษา	ไม่ดีขึ้น
Estimated blood loss	Minimal (<15%)	Moderate / ongoing (15-40%)	Severe (>40%)
Need for blood	low	Moderate to high	Immediate
Blood preparation	Type and cross-match	Type specific	Emergency blood release
Need for operative intervention	Possibly	Likely	Highly likely
Early presence of surgeon	yes	yes	yes
*เมื่อให้สารน้ำ crystalloid solution 1 ลิตรในผู้ใหญ่ หรือ 20 มล./กก. น้ำหนักตัว ในเด็ก			

American College of Surgeons. Advanced Trauma Life Support (ATLS) 10th edition Student Manual. 2018. Chicago

ภาวะที่อันตรายต่อชีวิตอีกอย่างหนึ่ง คือ ภาวะเลือดคั่งในเยื่อหุ้มหัวใจ (cardiac tamponade) ทำให้หัวใจขยายได้ไม่เต็มที่ ต้องคิดถึงภาวะนี้ในรายที่มีการบาดเจ็บบริเวณส่วนกลางของทรวงอก มีความดันโลหิตต่ำ และมีการโป่งพองของหลอดเลือดดำบริเวณคอ ตรวจฟังเสียงหัวใจเต้นได้เบา ในภาวะดังกล่าวต้องรีบให้สารน้ำอย่างรวดเร็ว และระบายเลือดออกจากช่องเยื่อหุ้มหัวใจ ซึ่งอาจใช้วิธีเจาะระบายเยื่อหุ้มหัวใจ (pericardiocentesis) หรือทำการผ่าตัดเปิดเยื่อหุ้มหัวใจให้เป็นช่อง (pericardial window) แล้วใส่สายระบายเพื่อระบายเลือดออกเป็นการช่วยชีวิตก่อน จากนั้นจึงนำผู้บาดเจ็บไปผ่าตัดเพื่อห้ามเลือด ซึ่งเหตุการณ์ดังกล่าว อาจต้องอาศัยความชำนาญของผู้ให้การรักษาเนื่องจากอาจมีภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอันตรายได้

การชะลอการไหลของเลือดจากกระดูกหักบริเวณรยางค์ สามารถทำได้โดยการจัดกระดูกและการคาม (splinting and immobilization) แขนหรือขาข้างที่ได้รับบาดเจ็บ ไม่ให้บิดงอ และปรึกษาแพทย์เฉพาะทางต่อไป

Disability (assessment of neurologic status)

การประเมินการตอบสนองของระบบประสาทที่สามารถทำได้รวดเร็ว คือ การตรวจระดับการรับรู้สติกลาสโกว์ (Glasgow Coma Scale (GCS) score) (ตารางที่ 4) และการตรวจรูม่านตา (pupils) ทั้งขนาดและการตอบสนองต่อแสง ซึ่งจะสามารถบอกได้ว่าการบาดเจ็บทางสมองหรือไม่ โดยการตอบสนองของระดับการรับรู้สติที่เปลี่ยนแปลงไปหรือการหมดสติ อาจเกิดได้จาก 1. การบาดเจ็บสมองโดยตรง (primary brain injury) คือการบาดเจ็บจากการกระทบกระแทกบริเวณสมองโดยตรง และ/หรือ 2. การบาดเจ็บสมองทางอ้อม (secondary brain injury) จากการที่เลือดไปเลี้ยงสมองไม่เพียงพอหรือภาวะขาดออกซิเจน ซึ่งสามารถป้องกันได้

ในการตรวจประเมินผู้บาดเจ็บที่เมาสุรา ยาระงับประสาท หรือภาวะระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ (hypoglycemia) อาจทำให้มีการตอบสนองและการรับรู้สติที่ผิดปกติได้ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการตรวจประเมินซ้ำหลายครั้ง

ตารางที่ 4 – ระดับการรับรู้สติกลาสโกว์ (Glasgow Coma Scale (GCS) Score)

Eyes		Verbal		Motor	
4	Spontaneous	5	Orientated	6	Obey commands
3	To sound	4	Confused	5	Localizing
2	To pressure	3	Words	4	Normal flexion
1	None	2	Sounds	3	Abnormal flexion
		1	None	2	Extension
				1	None

The Glasgow Structured Approach to Assessment of the Glasgow Coma Scale. glasgowcomascale.org

หมายถึงการถอดเสื้อผ้าของผู้บาดเจ็บออกให้หมดเพื่อตรวจหาความผิดปกติ เช่น บาดแผล จุดเลือดออก รอยฟกช้ำ การผิดปกติที่แขนขา เป็นต้น หากผู้บาดเจ็บสวมเสื้อผ้าที่หนาหรือถอดยากอาจต้องใช้กรรไกรตัดออก ตำแหน่งที่มักจะถูกฉีกขาด คือ อวัยวะเพศ ทวารหนัก รักแร้ และส่วนหลังของศีรษะ มีข้อควรระวังคือ ในขณะที่พลิกเพื่อตรวจด้านหลังของผู้บาดเจ็บ จะต้องมีคนช่วยจับศีรษะและคอให้อยู่ในแนวตรง (in-line immobilization) และพลิกทั้งลำตัวไปพร้อมกัน (log roll) เพื่อป้องกันการเคลื่อนของกระดูกสันหลัง

การตรวจทางทวารหนัก (digital rectal examination) ควรทำในขณะที่ผู้บาดเจ็บถูกพลิกตะแคง จะสามารถช่วยบอกถึงการบาดเจ็บของทางเดินอาหาร ทางเดินปัสสาวะ การบาดเจ็บในอุ้งเชิงกราน รวมทั้งการบาดเจ็บของไขสันหลังได้

สิ่งสำคัญคือให้ความสนใจอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมเพราะหากมีการบาดเจ็บเสียเลือดและอุณหภูมิภายนอกต่ำ อาจเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ (hypothermia) ซึ่งจะนำพาผู้บาดเจ็บเข้าสู่วงจรแห่งความตาย (lethal triad) ได้แก่ ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ ภาวะเลือดไม่แข็งตัวและเลือดเป็นกรด ซึ่งส่งผลให้อัตราการรอดชีวิตลดลง ดังนั้น ควรถอดเสื้อผ้าที่เปียกออก เช็ดตัวให้แห้ง ปรับอุณหภูมิให้เหมาะสมโดยการห่มผ้าที่แห้งสะอาด และอาจใช้อุปกรณ์ให้ความอบอุ่น เช่น เครื่องพ่นลมร้อน (external warming device) ร่วมด้วย

หัตถการในการประเมินและรักษาเบื้องต้น (Adjuncts to the primary survey and resuscitation)

คือการประเมินเพิ่มเติมโดยใช้เครื่องมือที่มีและทำได้ในห้องฉุกเฉินโดยไม่ต้องเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บออกไปยังตำแหน่งอื่น เนื่องจากในช่วงนี้ ผู้บาดเจ็บอาจยังมีการและสัญญาณชีพไม่คงที่ เช่น การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ การใส่สายสวนปัสสาวะ การใส่สายสวนในกระเพาะอาหาร การตรวจค่าความเป็นกรดในเลือด (arterial blood gas) การวัดระดับออกซิเจนในเลือด (pulse oximetry) การวัดความดันโลหิต การตรวจภาพถ่ายรังสีทรวงอกและเชิงกราน การทำอัลตราซาวด์เพื่อหาจุดเลือดออกในช่องท้องและการส่งตรวจผลเลือดต่างๆ เป็นต้น

ในการทำหัตถการบางอย่างที่มีอันตราย (invasive procedure) อาจต้องระวังภาวะแทรกซ้อนที่จะเกิดตามมา และควรดูข้อระวังในการทำหัตถการนั้นๆ เช่น การใส่สายสวนกระเพาะอาหารทางจมูก (nasogastric tube) ไม่ควรกระทำในผู้บาดเจ็บที่มีกระดูกใบหน้าแตกหัก (facial fractures) หรือมีอาการแสดงของภาวะฐานกะโหลกแตก (signs of base skull fractures) โดยอาจเปลี่ยนมาใส่สายสวนกระเพาะอาหารทางปาก (orogastric tube) แทน หรือการใส่สายสวนปัสสาวะ ไม่ควรกระทำในผู้บาดเจ็บที่มีอาการแสดงของท่อปัสสาวะฉีกขาด (urethral injury) เช่น เลือดออกตามท่อปัสสาวะ (bleeding per meatus) รอยฟกช้ำบริเวณฝีเย็บ (perineal ecchymosis) หรือห้อเลือดในถุงอัณฑะ (scrotal hematoma) เป็นต้น

การพิจารณาเพื่อเตรียมการส่งต่อ (Consideration of the need for patient transfer)

ในระหว่างการประเมินและรักษาผู้ป่วยบาดเจ็บเบื้องต้น เมื่อประเมินการบาดเจ็บที่สำคัญและให้การดูแลเบื้องต้นแล้ว หากเห็นว่าโรงพยาบาลมีศักยภาพไม่เพียงพอในด้านบุคลากรหรือเครื่องมือ แพทย์ที่ดูแลต้องพิจารณาส่งต่อไปยังโรงพยาบาลที่มีศักยภาพ ควรประสานงานเพื่อเตรียมการส่งต่อโดยเร็ว ข้อปฏิบัติคือผู้ป่วยบาดเจ็บจะต้องได้รับการรักษาเบื้องต้นในเรื่องที่สำคัญก่อนการส่งต่อ เช่น การแก้ไขภาวะทางเดินหายใจอุดกั้น การห้ามเลือดจากบาดแผล เป็นต้น และแจ้งให้โรงพยาบาลปลายทางทราบถึงรายละเอียดของการรักษาเพื่อที่จะเตรียมการรักษาต่อเนื่องต่อไป

ข้อควรระวังคือ การพยายามที่จะให้สารน้ำหรือองค์ประกอบของเลือดเพียงพอเพื่อให้สัญญาณชีพกลับมาเป็นปกติไม่ใช่การรักษาที่สาเหตุ ผู้บาดเจ็บอาจยังคงเสียเลือดต่อเนื่อง (ongoing bleeding) การส่งต่อล่าช้าและไม่ได้รับการรักษาที่สาเหตุ

การตรวจประเมินขั้นที่สอง (Secondary survey (head-to-toe evaluation and patient history))

คือการซักประวัติและตรวจร่างกายโดยละเอียดตั้งแต่หัวจรดเท้า ซึ่งจะกระทำหลังจากการประเมินและรักษาเบื้องต้นแล้วผู้ป่วยมีอาการและสัญญาณชีพคงที่

การซักประวัติอาจซักจากผู้ป่วยเอง หรือในกรณีที่ผู้ป่วยหมดสติ อาจซักจากญาติหรือผู้เห็นเหตุการณ์ประกอบด้วย

A	Allergies	ประวัติการแพ้ยา สารเคมี หรือวัตถุต่างๆ
M	Medications currently used	ยาที่ใช้ในปัจจุบัน
P	Past illness / Pregnancy	การเจ็บป่วยในอดีตและการตั้งครรภ์
L	Last meal	รับประทานอาหารครั้งสุดท้ายเมื่อใด
E	Events / Environment related to the injury	อุบัติเหตุเกิดขึ้นอย่างไร รุนแรงเพียงใด สิ่งแวดล้อมขณะเกิดเหตุเป็นอย่างไร

การซักประวัติผู้ป่วยบาดเจ็บ จะให้ความสำคัญกับกลไกการบาดเจ็บเป็นหลัก แพทย์ที่ให้การรักษาคควรที่จะมีความรู้เกี่ยวกับกลไกการบาดเจ็บ เพื่อให้เข้าใจพยาธิสภาพ (pathophysiology) ของการบาดเจ็บต่างๆ ซึ่งจะเกี่ยวกับทิศทางและพลังงานของแรงที่กระทำต่อร่างกายของผู้บาดเจ็บ ซึ่งแบ่งเป็น การบาดเจ็บจากการกระแทก (blunt trauma) การบาดเจ็บจากการถูกยิงหรือแทง (penetrating trauma) การบาดเจ็บจากอุณหภูมิ (thermal injury) และการบาดเจ็บจากสภาพแวดล้อมที่เป็นอันตราย (hazardous environment) ดังนี้

การบาดเจ็บจากการกระแทก (blunt trauma) มักเกิดจากการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรหรือการคมนาคม การตกจากที่สูง หรือการทำร้ายร่างกาย เป็นต้น ข้อมูลสำคัญที่จะช่วยบ่งชี้ลักษณะของการบาดเจ็บ เช่น ลักษณะและทิศทางของการชน การใช้เข็มขัดนิรภัย พวงมาลัยรถมีการขยับหรือชำรุด การขยับตัวของห้องโดยสารและตำแหน่งของผู้บาดเจ็บในห้องโดยสาร หากผู้ป่วยบาดเจ็บกระเด็นออกนอกห้องโดยสารอาจบ่งชี้ถึงการบาดเจ็บที่รุนแรงได้

การบาดเจ็บจากการถูกยิงหรือแทง (penetrating trauma) ปัจจัยสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการบาดเจ็บคือ อวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บ ลักษณะอาวุธและความเร็วของกระสุน

การบาดเจ็บจากอุณหภูมิ (thermal injury) อาจพบร่วมกับการบาดเจ็บชนิดอื่น เช่น เหตุเพลิงไหม้จากรถชน ชากของอาคารที่ตกลงมา บาดแผลจากการที่ผู้บาดเจ็บพยายามหนีออกจากเหตุเพลิงไหม้ เป็นต้น

การบาดเจ็บจากสภาพแวดล้อมที่อันตราย (hazardous environment) ประวัติการถูกสารเคมี สารพิษ หรือรังสี ซึ่งอาการและอาการแสดงจะแตกต่างกันไปตามแต่สารเคมีหรือสารพิษที่ถูกกระทบ (โดยรายละเอียดของกลไกการบาดเจ็บในแต่ละชนิด จะแสดงในภาคผนวกตอนท้าย)

การตรวจร่างกาย ต้องตรวจโดยละเอียดตามลำดับและเป็นระบบตั้งแต่ศีรษะจรดปลายเท้า รวมถึงการทำงานของระบบประสาทและการใช้เครื่องมือช่วยตรวจต่างๆ ด้วย เช่น เครื่องส่องหู (otoscope) หรือเครื่องส่องทวารหนัก (proctoscope) เป็นต้น

การส่งตรวจเพิ่มเติม (Adjuncts to the secondary survey)

หมายถึงการตรวจหรือหัตถการเพิ่มเติมหลังจากการทำการประเมินขั้นที่สอง ซึ่งในขณะนี้ผู้บาดเจ็บมีอาการและสัญญาณชีพคงที่แล้ว สามารถตรวจหรือทำหัตถการโดยใช้เครื่องมือที่ต้องเสียเวลานานหรืออยู่ห่างจากห้องฉุกเฉินได้ เช่น การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) ภาพถ่ายรังสีระบบปัสสาวะ (urethrography) ภาพถ่ายรังสีหลอดเลือด (angiography) รวมถึงการส่องกล้องต่างๆ เช่น การส่องกล้องหลอดลม (bronchoscope) หรือการส่องกล้องทางเดินอาหาร (esophagoscope) เป็นต้น

การดูแลต่อเนื่องและการประเมินซ้ำหลังการกู้ชีวิต (Continued postresuscitation monitoring and reevaluation)

หลังจากให้การรักษาเพื่อแก้ไขภาวะเร่งด่วนแล้ว ต้องมีการตรวจประเมินผู้บาดเจ็บเป็นระยะต่อเนื่อง เพื่อเฝ้าระวังว่าผู้บาดเจ็บไม่มีอาการที่แย่ลง หรือมีอาการใหม่ที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขหลงเหลืออยู่ โดยจะต้องตรวจวัดสัญญาณชีพและวัดปริมาณปัสสาวะ ตรวจวัดค่าความเป็นกรดของเลือด ปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือด ประเมินคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ระดับการรับรู้สติกลาสโกว์ และการตอบสนองของรูม่านตาอย่างต่อเนื่อง เป็นต้น

โดยทั่วไปการตรวจวัดสัญญาณชีพมักทำเป็นระยะอยู่แล้ว การวัดปริมาณปัสสาวะควรมีค่ามากกว่า 0.5 มล./กก./ชั่วโมง ในผู้ใหญ่ และมากกว่า 1 มล./กก./ชั่วโมง ในเด็ก ส่วนการตรวจวัดและประเมินอื่นๆจะขึ้นกับอวัยวะที่บาดเจ็บ เช่น ผู้ที่มีการบาดเจ็บของปอดควรตรวจวัดค่าความเป็นกรดของเลือด ส่วนผู้ที่มีการบาดเจ็บทางสมองควรตรวจวัดระดับการรับรู้สติกลาสโกว์ เป็นระยะ เป็นต้น

การประเมินซ้ำ (reevaluation) เป็นสิ่งสำคัญ เพราะผู้บาดเจ็บอาจมีอาการเปลี่ยนแปลงได้เสมอ ในระหว่างการรักษา หากผู้บาดเจ็บมีอาการแย่ลง เช่น ความดันโลหิตต่ำลง การรับรู้สติเปลี่ยนแปลง หรือหายใจลำบาก จะต้องกลับไปทำการประเมินและรักษาเบื้องต้นใหม่เพื่อสำรวจปัญหาที่ทำให้มีอาการแย่ลงและแก้ไขปัญหานั้นที่ตรวจพบทันที ในรายที่มีการบาดเจ็บรุนแรงหรือมีการบาดเจ็บหลายระบบ การประเมินซ้ำอาจต้องทำมากกว่า 1 รอบ

การรักษาเฉพาะในแต่ละระบบ (Definitive care)

คือการรักษาเฉพาะของการบาดเจ็บในแต่ละอวัยวะ เช่น การบาดเจ็บที่สมอง ปอด เส้นเลือด ตับ ลำไส้ แขนขา เป็นต้น ซึ่งในแต่ละอวัยวะจะมีแนวทางการรักษาแบ่งออกเป็นการรักษาโดยการผ่าตัด (Operative management) และ การรักษาโดยไม่ต้องผ่าตัด (Non-operative management) ซึ่งจะมีรายละเอียด แนวทางการรักษาในแต่ละอวัยวะแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นกับการวินิจฉัย ลักษณะความรุนแรงของการบาดเจ็บ สัญญาณชีพ และดุลพินิจของแพทย์เฉพาะทางประกอบกัน

การทำงานเป็นทีม (Teamwork)

การดูแลผู้ป่วยอย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็วตั้งแต่แรก โดยเฉพาะในขั้นตอนการประเมินและรักษาเบื้องต้นจะช่วยลดอัตราการเสียชีวิตลงได้อย่างมีนัยสำคัญ แพทย์ที่ห้องฉุกเฉินซึ่งส่วนใหญ่เป็นแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป ร่วมกับพยาบาลห้องฉุกเฉินเป็นบุคลากรที่สำคัญในการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บในระยะแรก จึงจำเป็นต้องมีความรู้และทักษะในการประเมินและช่วยชีวิตเบื้องต้นอย่างถูกต้องแม่นยำ หลังจากนั้นจึงทำการปรึกษาแพทย์เฉพาะทางหรือพิจารณาส่งต่อผู้ป่วยบาดเจ็บในจังหวะเวลาที่เหมาะสมโดยมีการเตรียมผู้ป่วยบาดเจ็บและประสานงานให้พร้อมก่อนส่งต่อ

ในขณะดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บมักจะประกอบไปด้วยหัวหน้าทีมซึ่งมักเป็นแพทย์ ผู้ที่ดูแลทางเดินหายใจ พยาบาลห้องฉุกเฉิน พนักงานการแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค แพทย์ประจำบ้าน และนักศึกษาแพทย์ ซึ่งอาจแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบต่างขึ้นกับความเหมาะสมในสถาบันหรือโรงพยาบาลที่อยู่

เมื่อได้รับข้อมูลจากผู้ดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บในห้วงก่อนถึงโรงพยาบาล (pre-hospital personnel) หัวหน้าทีมจะต้องเตรียมการเพื่อที่จะดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บ มีการแบ่งหน้าที่ให้ชัดเจนเพื่อความรวดเร็วและการรักษาที่เป็นระบบ เช่น มีผู้ประเมินผู้ป่วยบาดเจ็บและเปิดทางเดินหายใจ มีผู้ที่ทำการแสดงผู้ป่วยบาดเจ็บและห้ามเลือด มีผู้ที่ทำการวัดสัญญาณชีพต่างๆรวมถึงทำการให้น้ำผู้ป่วยบาดเจ็บ และมีผู้บันทึกการให้การรักษาต่างๆ

เมื่อผู้ป่วยบาดเจ็บมาถึง หัวหน้าทีมจะเป็นผู้รับช่วงต่อจากเจ้าหน้าที่เวชกิจฉุกเฉิน (EMT) และมักจะได้รับการส่งต่อข้อมูลในรูปแบบของ MIST กล่าวคือ

M	Mechanism (and time) of injury	กลไกการบาดเจ็บ
I	Injuries found and suspected	การบาดเจ็บที่ตรวจพบ
S	Symptoms and signs	อาการและอาการแสดงของผู้บาดเจ็บ
T	Treatment initiated	การรักษาเบื้องต้น

หลังจากการรักษาเสร็จสิ้น ควรจะต้องมีการประเมินและพูดคุยถึงปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดูแลรักษา เพื่อพัฒนาระบบในการดูแลรักษาผู้ป่วยบาดเจ็บ ซึ่งจะส่งผลให้มาตรฐานการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บของโรงพยาบาลดีขึ้นเรื่อยๆและลดอัตราการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บลงได้

ภาคผนวก

Mechanisms of Injury and Suspected Injury Patterns

Mechanisms of Injury	Suspected Injury Patterns	Mechanisms of Injury	Suspected Injury Patterns
Blunt Injury			
Frontal impact, automobile collision • Bent steering wheel • Knee imprint, dashboard • Bull's-eye fracture, windscreen	• Cervical spine fracture • Anterior flail chest • Myocardial contusion • Pneumothorax • Traumatic aortic disruption • Fractured spleen or liver • Posterior fracture/dislocation of hip and/or knee • Head injury • Facial fractures	Rear impact, automobile collision	• Cervical spine injury • Head injury • Soft tissue injury to neck
		Ejection from vehicle	• Ejection from the vehicle precludes meaningful prediction of injury patterns, but places patient at greater risk for virtually all injury mechanisms.
Side impact, automobile collision	• Contralateral neck sprain • Head injury • Cervical spine fracture • Lateral flail chest • Pneumothorax • Traumatic aortic disruption • Diaphragmatic rupture • Fractured spleen/liver and/or kidney, depending on side of impact • Fractured pelvis or acetabulum	Motor vehicle impact with pedestrian	• Head injury • Traumatic aortic disruption • Abdominal visceral injuries • Fractured lower extremities/pelvis
		Fall from height	• Head injury • Axial spine injury • Abdominal visceral injuries • Fractured pelvis or acetabulum • Bilateral lower extremity fractures (including calcaneal fractures)
Penetrating Injury		Thermal Injury	
Stab wounds • Anterior chest • Left thoracoabdominal • Abdomen	• Cardiac tamponade if within box • Hemothorax • Pneumothorax • Hemopneumothorax • Left diaphragm injury/spleen injury/hemopneumothorax • Abdominal visceral injury possible if peritoneal penetration	Thermal burns	• Circumferential eschar on extremity or chest • Occult trauma (mechanism of burn/means of escape)
		Electrical burns	• Cardiac arrhythmias • Myonecrosis/compartment syndrome
Gunshot wounds (GSW) • Truncal • Extremity	• High likelihood of injury • Trajectory from GSW/retained projectiles help predict injury • Neurovascular injury • Fractures • Compartment syndrome	Inhalational burns	• Carbon monoxide poisoning • Upper airway swelling • Pulmonary edema

American College of Surgeons. Advanced Trauma Life Support (ATLS) 10th edition Student Manual. 2018. Chicago

บรรณานุกรม

1. American College of Surgeons, Committee on Trauma. Advanced trauma life support: student course manual. 2018.
2. National Association of Emergency Medical Technicians (U.S.). PHTLS textbook. 2018.
3. World Health Organization (WHO). Global Status Report on Road Safety 2018. Italy. 2018.
4. American College of Surgeons Committee on Trauma. Resources for Optimal Care of the Injured Patient. Chicago, IL: American College of Surgeons Committee on Trauma; 2006.
5. McCoy CE, Chakravarthy B, Lotfipour S. Guidelines for Field Triage of Injured Patients: In conjunction with the Morbidity and Mortality Weekly Report published by the Center for Disease Control and Prevention. West J Emerg Med. 2013 Feb;14(1):69–76.
6. Kappel DA, Rossi DC, Polack EP, Avtgis TA, Martin MM. Does the rural trauma team development course shorten the interval from trauma patient arrival to decision to transfer? J Trauma. 2011 Feb;70(2):315–9.
7. Lee CY, Bernard AC, Fryman L, Coughenour J, Costich J, Boulanger B, et al. Imaging may delay transfer of rural trauma victims: a survey of referring physicians. J Trauma. 2008 Dec;65(6):1359–63.
8. Ley EJ, Clond MA, Srour MK, Barnajian M, Mirocha J, Margulies DR, et al. Emergency department crystalloid resuscitation of 1.5 L or more is associated with increased mortality in elderly and nonelderly trauma patients. J Trauma. 2011 Feb;70(2):398–400.
9. Clancy K, Velopulos C, Bilaniuk JW, Collier B, Crowley W, Kurek S, et al. Screening for blunt cardiac injury: an Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. J Trauma Acute Care Surg. 2012 Nov;73(5 Suppl 4):S301-306.
10. Dulchavsky SA, Schwarz KL, Kirkpatrick AW, Billica RD, Williams DR, Diebel LN, et al. Prospective evaluation of thoracic ultrasound in the detection of pneumothorax. J Trauma. 2001 Feb;50(2):201–5.
11. Dunham CM, Barraco RD, Clark DE, Daley BJ, Davis FE, Gibbs MA, et al. Guidelines for emergency tracheal intubation immediately after traumatic injury. J Trauma. 2003 Jul;55(1):162–79.
12. Inaba K, Branco BC, Eckstein M, Shatz DV, Martin MJ, Green DJ, et al. Optimal positioning for emergent needle thoracostomy: a cadaver-based study. J Trauma. 2011 Nov;71(5):1099–103; discussion 1103.
13. Lee TH, Ouellet J-F, Cook M, Schreiber MA, Kortbeek JB. Pericardiocentesis in trauma: a systematic review. J Trauma Acute Care Surg. 2013 Oct;75(4):543–9.
14. Richardson JD, Adams L, Flint LM. Selective management of flail chest and pulmonary contusion. Ann Surg. 1982 Oct;196(4):481–7.
15. Roberts DJ, Leigh-Smith S, Faris PD, Blackmore C, Ball CG, Robertson HL, et al. Clinical Presentation of Patients With Tension Pneumothorax: A Systematic Review. Ann Surg. 2015 Jun;261(6):1068–78.
16. Wilkerson RG, Stone MB. Sensitivity of bedside ultrasound and supine anteroposterior chest radiographs for the identification of pneumothorax after blunt trauma. Acad Emerg Med. 2010 Jan;17(1):11–7.
17. Ball CG, Jafri SM, Kirkpatrick AW, Rajani RR, Rozycki GS, Feliciano DV, et al. Traumatic urethral injuries: does the digital rectal examination really help us? Injury. 2009 Sep;40(9):984–6.

18. Fabian TC, Croce MA. Abdominal trauma, including indications for laparotomy. In: Mattox LK, Feliciano DV, Moore EE, eds. Trauma. East Norwalk, CT: Appleton & Lange; 2000: 583–602.
19. Routt ML, Simonian PT, Swiontkowski MF. Stabilization of pelvic ring disruptions. Orthop Clin North Am. 1997 Jul;28(3):369–88.
20. Shackford SR, Rogers FB, Osler TM, Trabulsy ME, Clauss DW, Vane DW. Focused abdominal sonogram for trauma: the learning curve of nonradiologist clinicians in detecting hemoperitoneum. J Trauma. 1999 Apr;46(4):553–62; discussion 562–564.
21. Abou-Khalil B, Scalea TM, Trooskin SZ, Henry SM, Hitchcock R. Hemodynamic responses to shock in young trauma patients: need for invasive monitoring. Crit Care Med. 1994 Apr;22(4):633–9.
22. Alam HB, Rhee P. New developments in fluid resuscitation. Surg Clin North Am. 2007 Feb;87(1):55–72, vi.
23. Burris D, Rhee P, Kaufmann C, Pikoulis E, Austin B, Eror A, et al. Controlled resuscitation for uncontrolled hemorrhagic shock. J Trauma. 1999 Feb;46(2):216–23.
24. Mutschler M, Nienaber U, Brockamp T, Wafaisade A, Wyen H, Peiniger S, et al. A critical reappraisal of the ATLS classification of hypovolaemic shock: does it really reflect clinical reality? Resuscitation. 2013 Mar;84(3):309–13.
25. Snyder D, Tsou A, Schoelles K. Efficacy of prehospital application of tourniquets and hemostatic dressings to control traumatic external hemorrhage. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration. 2014, 145
26. Germanos S, Gourgiotis S, Villias C, Bertucci M, Dimopoulos N, Salemis N. Damage control surgery in the abdomen: An approach for the management of severe injured patients. International Journal of Surgery. 2008;6(3):246–52.
27. Rohrer MJ, Natale AM. Effect of hypothermia on the coagulation cascade. Crit Care Med. 1992 Oct;20(10):1402–5.
28. Riskin DJ, Tsai TC, Riskin L, Hernandez-Boussard T, Purtill M, Maggio PM, et al. Massive transfusion protocols: the role of aggressive resuscitation versus product ratio in mortality reduction. J Am Coll Surg. 2009 Aug;209(2):198–205.
29. Revell M, Greaves I, Porter K. Endpoints for fluid resuscitation in hemorrhagic shock. J Trauma. 2003 May;54(5 Suppl):S63–67.
30. Nunez TC, Young PP, Holcomb JB, Cotton BA. Creation, implementation, and maturation of a massive transfusion protocol for the exsanguinating trauma patient. J Trauma. 2010 Jun;68(6):1498–505.
31. The Glasgow Structured Approach to Assessment of the Glasgow Coma Scale. Glasgowcomascale.org
32. American College of Surgeons Committee on Trauma. Resources for Optimal Care of the Injured Patient. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2006.
33. Schoettker P, D’Amours SK, Nocera N, Caldwell E, Sugrue M. Reduction of time to definitive care in trauma patients: effectiveness of a new checklist system. Injury. 2003 Mar;34(3):187–90.