

Trauma and Burn

ผู้เรียบเรียง นพ.กิตติ์วี จิรธานีเรืองกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ชูกิจ ศรีทองเสถียร

เราเชื่อว่า อุบัติเหตุเป็นโรค เกิดจากการป้องกันที่ไม่ดี เป็นสาเหตุเสียชีวิตที่มากที่สุดในโลก โดยเฉพาะกลุ่มวัยรุ่น เราแบ่งการเสียชีวิตในอุบัติเหตุได้ 3 ระยะ คือ

Trimodal Distribution of Trauma Deaths

1. First peak

คือ ตายภายใน 1 ชม. หรือเป็นนาที หลังเกิดเหตุ เช่น severe head injury/chest injury เราทำได้เพียงป้องกัน เช่น ใส่หมวกกันน็อก ล็อคเข็มขัดนิรภัย ลดความเร็วรถยนต์ รักษาไม่ได้

2. Second peak (Early death)

เสียชีวิตภายใน 4 ชม. แรก หลังเกิดเหตุ เป็นสิ่งที่เราช่วยได้ ช่วยลดอุบัติการณ์การเสียชีวิตได้ ในไทยเรายังมี preventable death ค่อนข้างสูง คือประมาณ 10%

3. Third peak (Late death)

เสียชีวิตภายใน 7 วัน เกิดจาก complication of trauma เช่น pneumonia sepsis เป็นผลตามมาของ second peak

Triage

ต่อไป Basic ของ Trauma ที่ควรรู้จัก คือ คำว่า Triage มาจากรากศัพท์ภาษาฝรั่งเศส Trier (ทรี-เอ้) แปลว่า Sorting หรือ การจัดลำดับความสำคัญของผู้ป่วย เกิดขึ้นครั้งแรกในสงครามของ นโปเลียน Bonaparte ที่มี ศัลยแพทย์ Dominique Jean Larrey เป็นผู้คิดระบบ คัดเลือกทหารที่บาดเจ็บในสงครามไปรักษา แต่ปัจจุบันก็ประยุกต์ใช้กับทุกที่ หลักๆคือ Pre-hospital และ In-hospital

1. Pre-hospital triage

ณ ที่เกิดเหตุ ต้องมีวิธีประเมินความหนักของคนที่ไข้ว่าจะส่งผู้ป่วยไป รพ.ใหญ่ หรือ รพ.ใกล้เคียงได้ โดยอาศัยหลักการคือ

Decision criteria (Royal College of Surgeons USA)

1) Physiological factors

Vital sign: SBP < 90 mmHg, RR < 10 bpm or > 29 bpm, GCS < 15 → เคสหนัก → ส่ง รพ.ใหญ่
ถ้า Vital sign ดี ได้ดูแลต่อที่

2) Anatomical factors การบาดเจ็บตำแหน่งต่างกัน มีความรุนแรงไม่เท่ากัน

- Flail chest
- 2 or more proximal long bone fracture
- Amputation of proximal to wrist and ankle
- All penetrating injury to head, neck, torso, and extremities proximal to elbow and knee

- Limb paralysis
- Pelvic fracture
- Major burns

ถ้าไม่มีภาวะข้างต้น ให้ดูต่อที่

3) Mechanism of injuries ช่วยทำนายโอกาสรุนแรง

- Fall from height > 6 m
- อุบัติเหตุยานยนต์ที่มีผู้เสียชีวิต/คนใช้กระเด็นออกนอกกริด
- ผู้บาดเจ็บติดในรถ มากกว่า 20 min
- Roll over injury

หากไม่มีปัจจัยเหล่านี้เลย ให้ดูต่อที่

4) Others

- Age <5 or > 55 yr
- Pregnancy
- Immunosuppressed patient
- Cardiac, RS diseases
- NIDDM, cirrhosis, Morbid obesity

Triage ใน Pre-hospital ประโยชน์ คือ เพื่อการจัดลำดับความเร่งด่วนในการ Evacuation ผู้ป่วยออกมาได้รับการรักษา
แบ่งหลักๆ ได้ 2 แบบ คือ

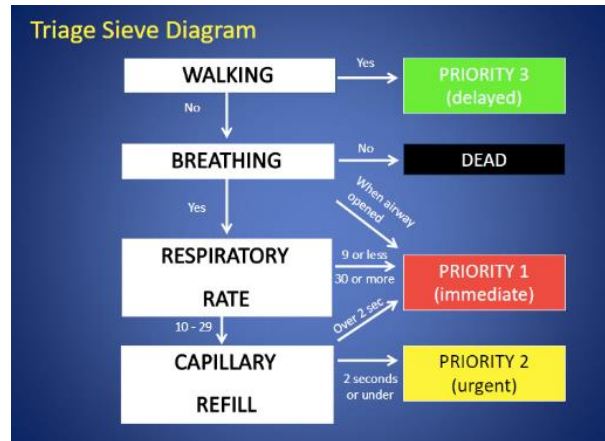
1. Simple triage and Rapid treatment (S.T.A.R.T) ทำในที่เกิดเหตุ

- Based on severity of their injuries can be aided with the use of printed triage tags or colored flagging.
- The deceased who are beyond help → black → Dead
- The injured who can be helped by immediate transportation → Red → Immediate
- The injured whose transport can be delayed → Yellow → Urgent
- Those with minor injuries, who need help less urgently → Green → Delayed

2. Advanced triage ทำก่อนนำผู้ป่วยเข้า รพ.

- Triage Revised Trauma Score (TRTS)
- Secondary triage

Triage Sieve Diagram
(Simple triage)



Triage Sort

TRTS (Triage Revised Trauma Score) : RR, SBP, GCS

RTS variables used for scoring					
Glasgow coma scale		Systolic blood pressure		Respiratory rate	
GCS	Points	Systolic BP	Points	Resp rate	Points
15-13	4	>89	4	10-29	4
12-9	3	76-89	3	>29	3
8-6	2	50-75	2	6-9	2
5-4	1	1-49	1	1-5	1
3	0	0	0	0	0

Triage revised trauma score (TRTS)	
T1 Immediate	1 - 10
T2 Urgent	11
T3 Delayed	12
T4 Expectant	0

2. In-hospital triage

Quick and simple way to assess the patient in 10 seconds

- Identify yourself
 - Ask the patient's name
 - Ask the patient what happened
- ถ้าตอบได้ครบ ABCD มักจะผ่าน

Advanced Trauma Life Support

เกิดใน ปี 1978 โดย หมอออโฮ USA ชื่อ James Styner, MD มีแรงบันดาลใจจาก เหตุการณ์อุบัติเหตุซ้ำเครื่องบินตก ปี 1976 จึงทำให้เขา และคณะราชวิทยาลัยศัลยแพทย์ เริ่มพัฒนา ร่างระบบการดูแลคนไข้อุบัติเหตุ เผยแพร่แก่กว่า 50 ประเทศทั่วโลก เข้ามาในประเทศไทยในปี 2000

1. Primary survey
2. Resuscitation
3. Secondary survey
4. Definitive care

Primary survey

- ทำทันทีที่ผู้ป่วยมาถึง ER เพื่อ หา immediate life threatening conditions

- A Airway management with C-spine precaution
- Brain hypoxia > 4 min → Brain Damage Begins
> 10 min → Brain death certain
 - Chin lift & Jaw thrust (อย่าทำ Head tilt)
 - On collar + manual in line
 - Definite airway : คือ การมี tube ใน Trachea เช่น ETT, Cricothyrotomy, Tracheostomy
* ไม่แนะนำ Emergency tracheostomy เพราะ ทำยาก ทำไม่ดี ไม่มีท่อเดิมอยู่ใน trachea คนใช้หายใจไม่ออก กระทบกระวายน
- B Breathing and ventilation
1. Tension pneumothorax
 - ลมเข้า pleural space อากาศอัดเข้าไป เพิ่ม intra thoracic pressure
→ Shift mediastinum, กด SVC → ลด Venous return → เพิ่ม caval pressure → BP drop
 - อาการ หายใจหอบเหนื่อย, hypotension, cyanosis ให้ fluid ไม่ response
 - RS: trachea shift, absent breath sound, hyper-resonance on percussion
 - Resuscitate โดย needle thoracocentesis จากนั้นใส่ Chest drain
 2. Open pneumothorax
 - การมีรูแผล ขนาดใหญ่ที่ทรวงอก ทำให้เวลาหายใจเข้าลมจะเข้าทางรูแผลแทนที่จะเข้า main bronchus ฝั่งนั้น (2/3 of trachea diameter)
 - ปิดแผลแบบ 3 sided dressing with vaseline gauze
 3. Severe flail chest
 - ซี่โครงหักเป็นแผง ทำให้เกิด paradoxical movement of chest wall ให้เห็นได้ แต่คนไข้จะแย่มากๆจาก severe lung contusion
 4. Massive hemothorax
 - เป็น Massive เมื่อใส่ Chest drain มี hemothorax > 1.5 L ตั้งแต่ครั้งแรกที่ใส่ ICD (หรือ > 300 mL x 2 hr , > 200 mL x 3 hr)
 - RS : trachea shift, decreased BS, dullness on percussion
- C Circulation and external bleeding
- วัด BP, pulse, capillary refill, cold extremities, external bleeding
 - Stop bleeding! and fluid resuscitation
ปัจจุบัน เชื่อว่า การ Over-resuscitation มี Outcome ไม่ดีเท่า การทำ Permissive hypotension + Stop bleeding แล้วค่อยให้เลือดเท่าที่จำเป็น เช่น กดจุด bleed, pelvic binding, pelvic C-clamp
 - กรณี เคสเด็กเล็ก น้อยกว่า 6 ปี อาจให้ Intraosseous route ผ่านทาง proximal tibia เพราะ ยังทำง่าย
- D Disability
- E Exposure and Environment control

Burn

การดูแลทั่วไปเหมือนในคนไข้ Trauma แต่ต้องเข้าใจ physiologic response เพิ่มเติมดังต่อไปนี้

Metabolic response

- Increased metabolic response to injury
- Similar trauma and septic patients but higher depends on % Burn

Initial assessment (ABCDE)

1. Airway and c-spine control
2. Breathing and ventilation
 - ระวัง กรณี severe flame burn → circumferential full thickness burn : need Escharotomy
3. Circulation with hemorrhage control
 - Parkland formula 4 cc/kg/%TBSA
 - Burn > 20 %: need Peripheral IV
 - > 40 %: need central IV
4. Disability
5. Exposure: ควรเร็ว เพราะคนไข้จะ prone ต่อการเกิด hypothermia

Burn Escharotomy (Eschar = dead dermis)

- Incision down to superficial dermal layer
 - 2 sides skip the joints
- การลงแผล จะลงถึงแค่ superficial dermal layer คือ ปริมาณถึง subcutaneous fat พอดี โดย skip บริเวณ joint โดยทำทั้งสองด้าน คือ medial และ lateral

Adjuncts to primary survey

- Vital signs, EKG, ABGs, pulse oximeter and CO2, urinary output, urinary/gastric catheters unless contraindicated

Scrub Burn

- Cleaned with soap and water → ในไทยอาจใช้แค่ NSS
 - Removed blisters and debris
 - Assessment of extent and depth of the wound
- **แนะนำ unroofed bleb โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเกิดตามข้อต่างๆ เช่น มือ เท้า (limit joint movement) เพื่อ evaluate degree of burn และ ทำความสะอาด

Degree of burn wounds

1. First degree burns (Epidermis): no scar healing เพราะ no dermis injury
2. Second degree burns (Partial-thickness) คือ ถึงชั้น dermis

2.1 Superficial second degree (dermis ตื้นๆ)

- กลุ่มนี้ยังเหลือ skin appendages มาก มี hair follicles มี gland จึงมีการหายเร็ว เพราะ epithelial cell จะ migrate ขึ้นมา ช่วย epithelialization ให้แผลหายเร็วได้ ไม่ทันเกิด wound contraction โดยดูได้จากการหายของแผลทุกทิศทาง มี pigmentation เกิดขึ้นเร็ว
- Characteristics: Bleb pink moist pain
- Healing ได้ใน 7-14 วัน
- Treatment: Topical antimicrobials or Synthetic wound dressing

2.2 Deep second degree (dermis ลึกๆ)

- Characteristics: Dry, white to yellow, less pain
- Healing ได้ใน 14-28 วัน แต่มักมี severe scarring
- แนะนำเริ่มจาก Topical ATBs ก่อน ถ้าแผลไม่มี healing ภายใน 3 wk
- พิจารณาการทำ Surgery (Excision+grafting) เสมอ เพราะมีโอกาสแผลหายช้าสูงมาก จะเกิด contraction ได้เยอะ

3. Third degree burns (Full thickness)

- Characteristics: Dry, no pain, thrombosed vessels
- กลุ่มนี้ necrosis ไปทั้งชั้น dermis และอาจลึกลงไปอีก ต้องระวังการเกิด Burn wound sepsis ในกรณี detect/treatment ช้าไป
- Early excision and grafting ภายใน 1 wk แรก (Golden period) ก่อนที่จะเกิดการหลุดลอกของ Eschar

Topical antimicrobials

1. 1% Silver sulfadiazine

- Broad spectrum, ราคาถูก, หาใช้ได้ทั่วไป
- ทำให้เกิด Transient leukopenia ได้ เนื่องจากทำให้ WBC ไปจับกันเป็นกลุ่มในหลอดเลือด ไม่จำเป็นต้องหยุดยา

2. 0.5% Silver nitrate

- เป็น solution คุณสมบัติ Broad spectrum
- ทำเป็น Wet dressing ปิดแผลได้เลย
- ไม่นิยมในไทย เพราะ เมื่อถูก serum และ แสง จะเปลี่ยนเป็นสี Black stain เลอะเสื้อผ้า

3. Sulfamylon

- penetrate eschar ได้ดี แต่แสบมาก

4. Bacitracin/polymyxinB/neomycin/chloramphenicol ointment

- painless, easier wound inspection
- นิยมใช้ที่ใบหน้า ไม่แสบ ไม่ต้องปิดแผล

5. Gentaderm

- Good for Gram negative

6. Fusidin cream, Mupirocin

- Good for Gram positive เช่น MRSA ที่ดื้อยาตัวอื่นแล้ว

**กลุ่มเหล่านี้ จำเป็นต้อง dressing ทุกวัน ทำให้คนไข้ pain และมีโอกาสเกิด trauma ต่อกระบวนการ epithelialization ทำให้แผลหายช้าลงได้

Synthetic wound dressing

- Decrease pain เพราะไม่ต้องทำทุกวัน
- เปลี่ยน Advanced dressing ทุกๆ 3-5 วัน ขึ้นกับลักษณะแผล

1. Acticoat

- nanocrystalline silver dressing

เป็น silver ที่นำมาขอยโมเลกุลเล็กๆ เหมาะกับการทำแผลที่ Donor site สามารถปิดไว้ 2 wk คนไข้ไม่เจ็บ แทะออกแล้วแผลจะสวย

2. Urgotul

- Hydrocolloid dressing มีความละเอียด เป็นตาข่ายไม่ติดแผล สามารถ drain serum ได้ดี ทำงานได้ดีกว่า Bactigras แต่ข้อเสียคือ ติดมือ ปัจจุบันมีการพัฒนาเป็น Urgotul Duo คือ เป็น hydrocolloid แคข้างเดียว อีกข้างไม่ติดแผล

3. Askina Calcitrol Ag

- Foam dressing เหมาะสำหรับแผลที่มี exudate มาก

4. Silver compounds

- Cellulose
- Hydrofiber Ag

5. Aquacel Ag

- Hydrofiber coated with silver

Excision

1. Tangential excision

- วิธีเหมือนผานปอกผลไม้ ทำในแผล burn ที่ไม่ลึกมาก (ไม่ถึง fascia)
- ผลที่ได้จะดีกว่า cosmetic ดีกว่า ปิด skin graft ได้

2. Fascia excision

- กรณี แผล deep มาก จะตัดถึงชั้น fascia ไปเลย ทำได้เร็ว bleeding น้อย
- Cosmetic จะไม่ดีเท่า

Total body surface % area

- คนไข้ที่ > 20% ถือเป็น Major burn
- Wallace's "Rule of Nines"
- 1%TSBA = palm + finger of patient

Parkland Crystalloid formula

- 1st 24 hours

Adult

- RLS 4 mL/kg/%burn

Infants and young children (< 30kg)

- RLS 4 mL/kg/%burn + 5% dextrose at maintenance rate (เด็ก Glycogen storage น้อย → Prone to hypoglycemia)

** half is given in 8 hours and the rest is given in 16 hours

** กรณี Burn > 40% แนะนำ C-line เนื่องจากต้องให้ สารน้ำปริมาณมาก

- Monitoring of Resuscitation
- Keep Urine Output

Adult: 0.5-1.0 mL/kg/hr ประมาณ 30-60 mL/hr

Child < 30 kg : 1.0 mL/kg/hr

Infant: 2.0 mL/kg/hr

High electrical injury: 1.0-2.0 mL/kg/hr ประมาณ 75-100 mL/hr

High electrical voltage injury (>1000 volts)

- EKG monitoring
- Compartment syndrome of limb
→ Fasciotomy
- Diuretic if myoglobinuria present
→ 25 gm mannitol stat then 12.5 gm in each liters of fluid resuscitation
- Urine alkalinization
→ give NaHCO₃ → keep Urine pH > 6-7.2

Complication in Burn

1. Pneumonia
 - Most common
 - Organisms: common from skin, IV catheter
2. Suppurative phlebitis
 - local sign demonstration < 40%
 - Frequent changing can decrease this complication
3. Catheter infection
4. Others: UTIs, Endocarditis

How to close the Deep wound > 40% TBSA

กลุ่มนี้ ต้องทำ Tissue engineering dermal template (Bilayer skin replacement system) คือการสร้าง Dermis ขึ้นมาใหม่ ประกอบด้วย 2 ชั้น คือ

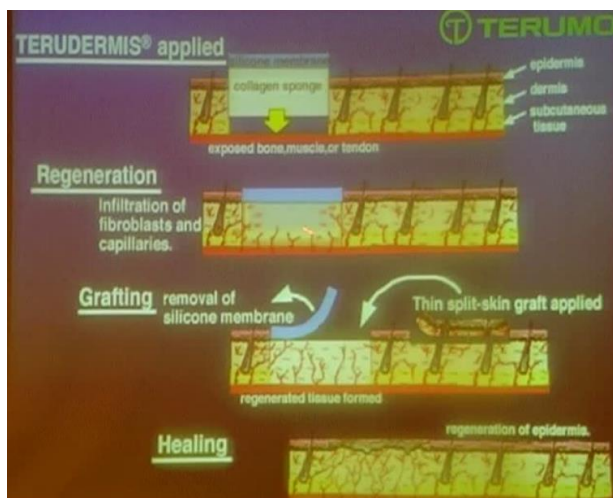
1. Dermal regeneration layer: เป็น Cross-linked bovine collagen + Glycosaminoglycan
2. Temporary epidermal layer: Silicone layer

Indication

1. Deep burn ที่หลังทำ excision แล้ว autograft ไม่เพียงพอทำ skin graft
2. Reconstruction of dermis เช่น แก้มือ เรื่อง scar

- Terudermis

เริ่มจากใส่แผ่น ลงไปในช่องว่างของ dermis รอ ประมาณ 2 wk จากนั้นจะเริ่มมี vascularization จาก dermis ข้างๆ เข้ามาใน Dermis เทียนนี้ ส่วน Fibroblast จะเริ่มสร้าง Human collagen เข้ามา Mix กับ bovine collagen ใช้เวลา ประมาณ 2-3 wk ก็จะได้ dermis มา จากนั้นดึง silicone ด้านบน ออก จากนั้น ให้ ตัด Graft บางๆ มาวาง ก็จะได้ Skin reconstruction ออกมา



Burn Center Referral Criteria

- Partial thickness burn > 20 % TBSA (10-50 yrs)
- Partial thickness burn > 10% (<10, >50 yrs)
- Face, hands, feet, genitalia, perineum
- All third degree burn
- Electrical burn including lightning injury
- Chemical burn
- Inhalation injury
- Preexisting illnesses, associated injuries
- Children