



**Department of Trauma and
Emergency Medicine
Phramongkutklo Hospital**



Principle of Pre-Hospital Trauma Patient Immobilization, Extrication and Packaging

Nat Krairojananan MD FRCST
Woranis Amorsonchai MD EP

Objectives



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- Patient Safety
- Good practice for immobilization
- Do no further harm

Scope



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- Manual in line
- Cervical collar application
- Log roll and spinal board
- Rapid extrication
- Kendrick Extrication Device (KED)
- Scoop stretcher
- Stair chair

Concerning mechanism of injury



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- Impact to the head, neck, torso, or pelvis
- Sudden acceleration, deceleration, or lateral bending forces to neck or torso
- Falls
- Ejection or fall from vehicle
- Shallow-water diving incident

Indications for spinal immobilization



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- Tenderness on palpation of the spinal column
- Complaint of pain in the spine
- Altered mental status
- GCS < 15
- Presence of neurological deficit
- Evidence of distracting injury
- Inability to communicate effectively

Distracting injuries



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- Long-bone fracture
- Suspected visceral injury
- Large laceration, de-gloving, or crush injury
- Large burns
- Any other injury produces acute functional impairment

Inability to communicate



Department of Trauma and
Emergency Medicine

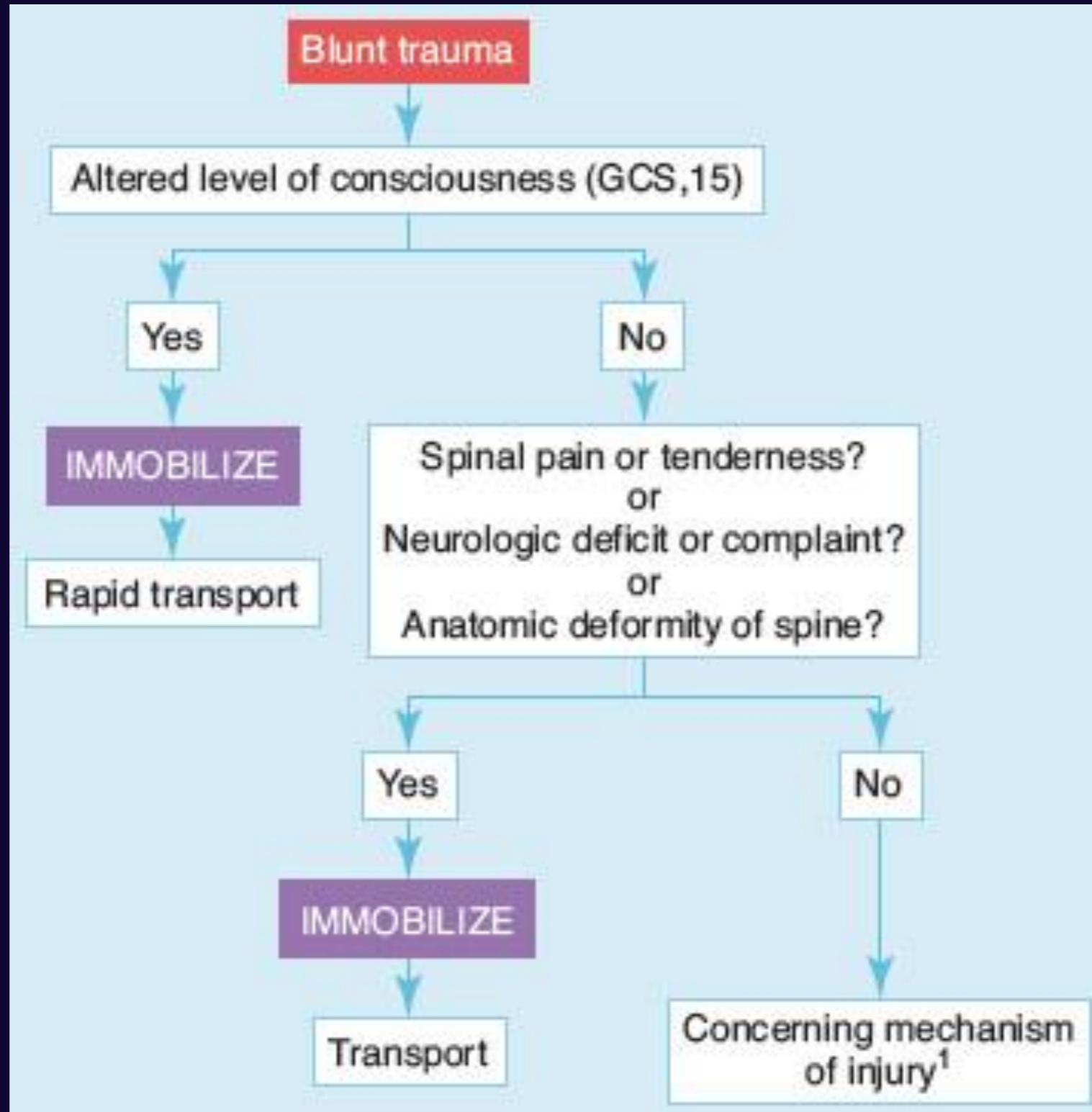
- Speech or hearing impaired
- Speaks a foreign language
- Small children

Spinal Immobilization Algorithm

Blunt Trauma #1



Department of Trauma and
Emergency Medicine

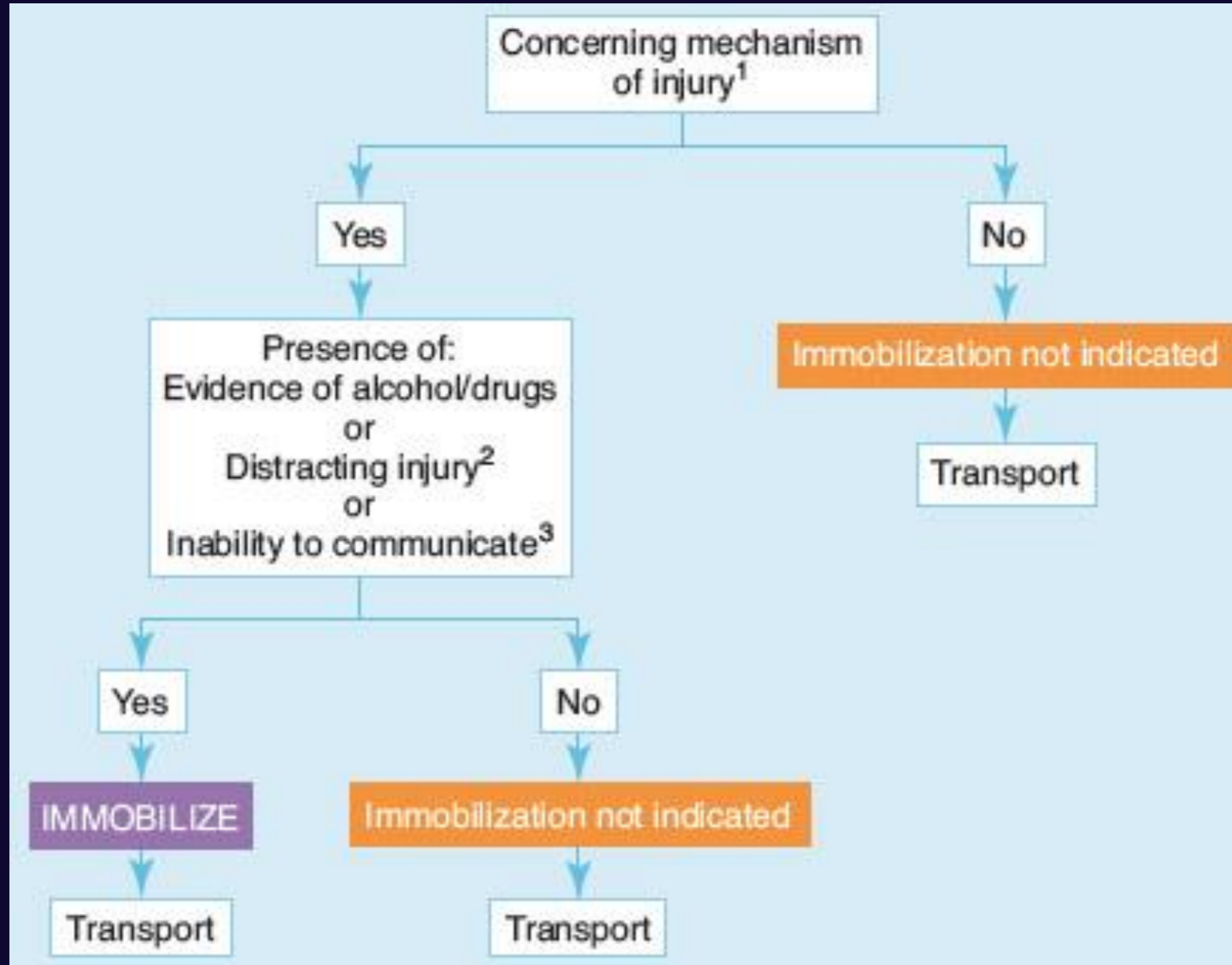


Spinal Immobilization Algorithm

Blunt Trauma # 2



Department of Trauma and
Emergency Medicine

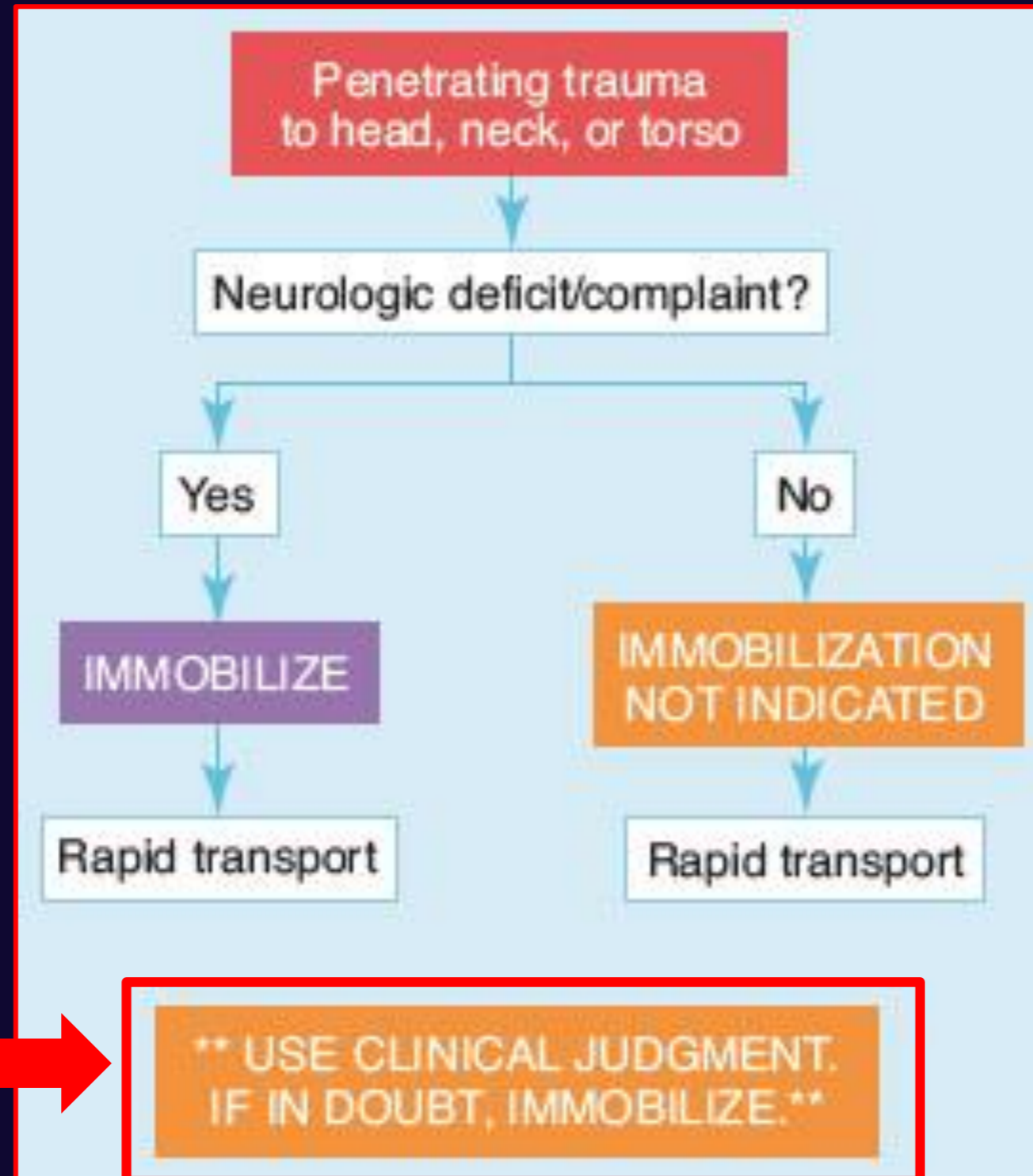


Spinal Immobilization Algorithm Penetrating Trauma



Department of Trauma and
Emergency Medicine

Unstable spinal fractures from penetrating trauma are **extremely rare**



Preventing **secondary** cord injury



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- Maintain adequate **oxygenation**
- Maintain adequate **perfusion** (BP)

Spinal immobilization



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- One joint **above and below** = head and pelvis
- Movement of extremities cause spine move
- **Supine** is most stable position to carrying, handling and transporting
- Supine is ease for A-B-C access and manage



Patient's position

- Sitting
- Semi-prone
- Supine
- Standing

Immobilization
devices

Total spine protected
And ready for moving

Principles of immobilization process for trauma patient



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- Move the head into proper **in line** without interruption
- **Primary** assessment
- Measure and apply proper fitting, effective **cervical collar**
- Immobilize the **torso** with proper padding
- Immobilize **head**
- Immobilize **legs**
- Secure **arms**



Department of Trauma and
Emergency Medicine

Manual in Line Stabilization

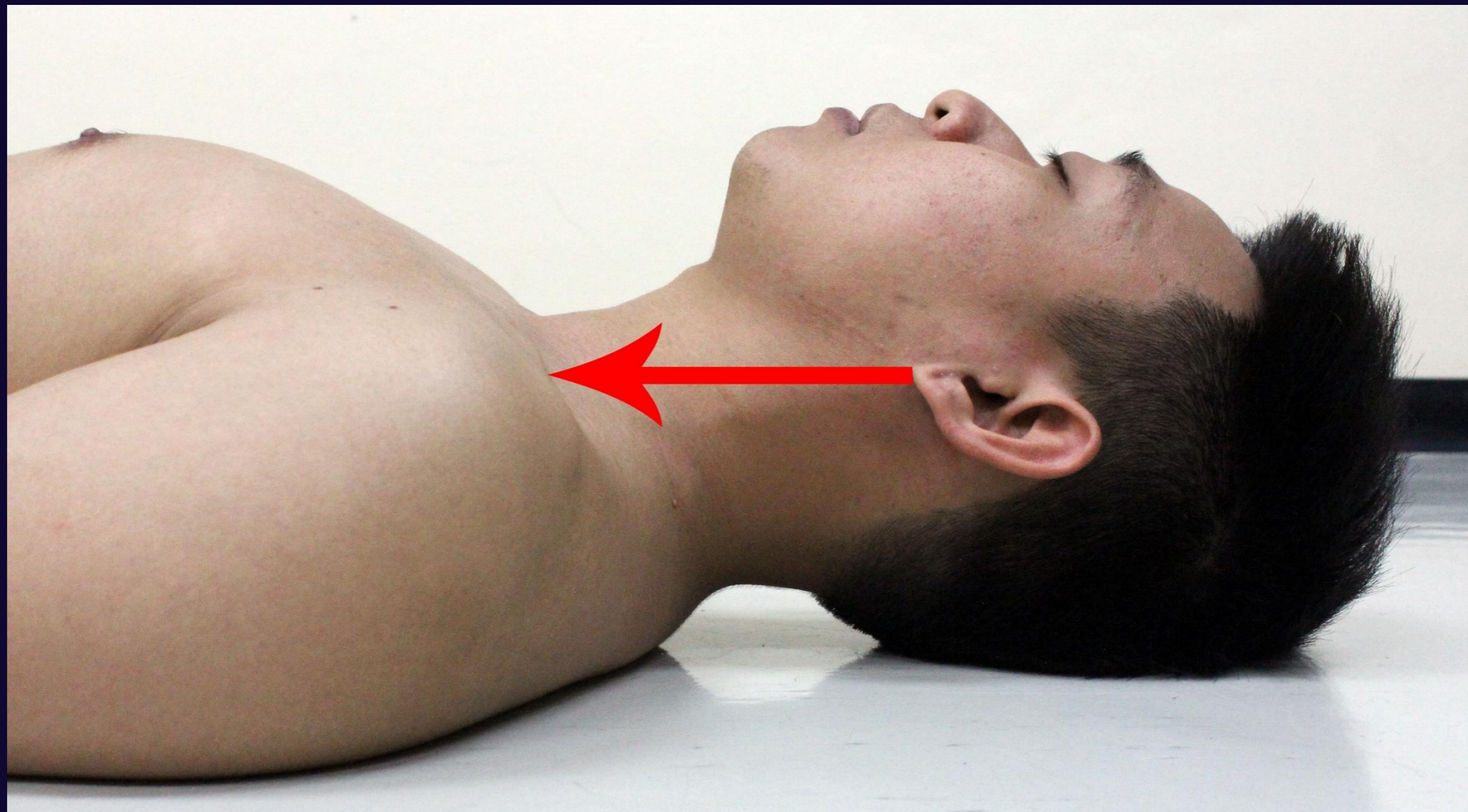


Department of Trauma and
Emergency Medicine

กระดูกซี่โครงและคอ

ในท่า **neutral position**

ลากเส้นสมมติผ่านหน้า tragus จะต้องชี้ไปที่ clavicle



Place patient's head and neck
into neutral position



Department of Trauma and
Emergency Medicine



Manual in line using hands



Department of Trauma and
Emergency Medicine



Manual in line from difference directions



Department of Trauma and
Emergency Medicine



Contraindication for manual in line



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- Resistance to movement
- Neck muscle spasm
- Increased pain
- Increase of neurological deficit
- Compromise of the airway or ventilation



Department of Trauma and
Emergency Medicine

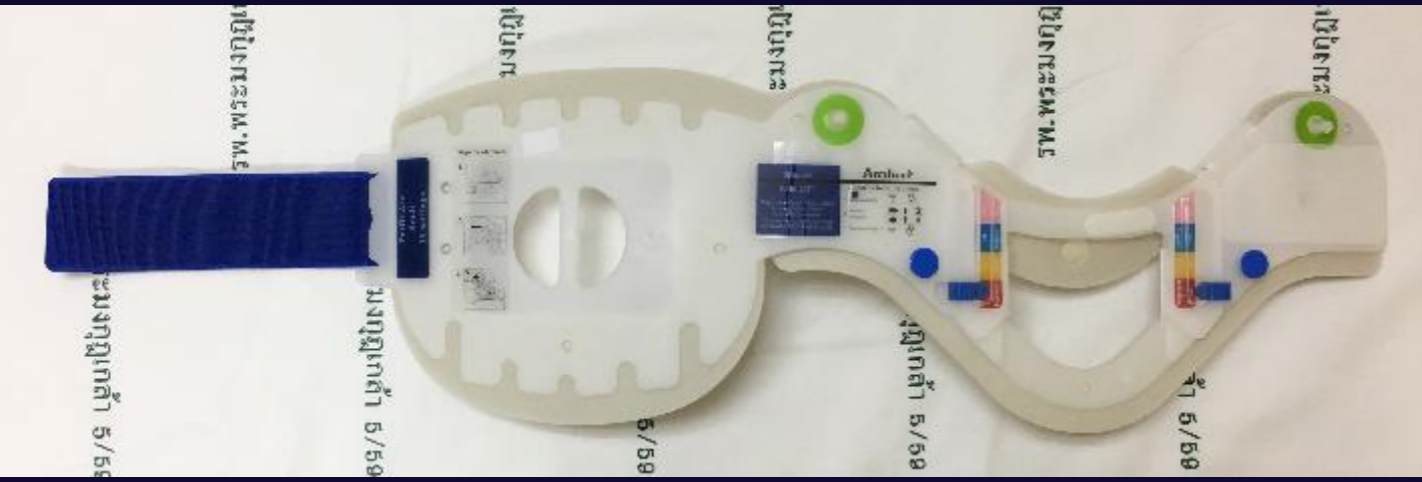


Cervical Collar Application

Difference type of cervical collar



Department of Trauma and
Emergency Medicine



Cervical collar principles



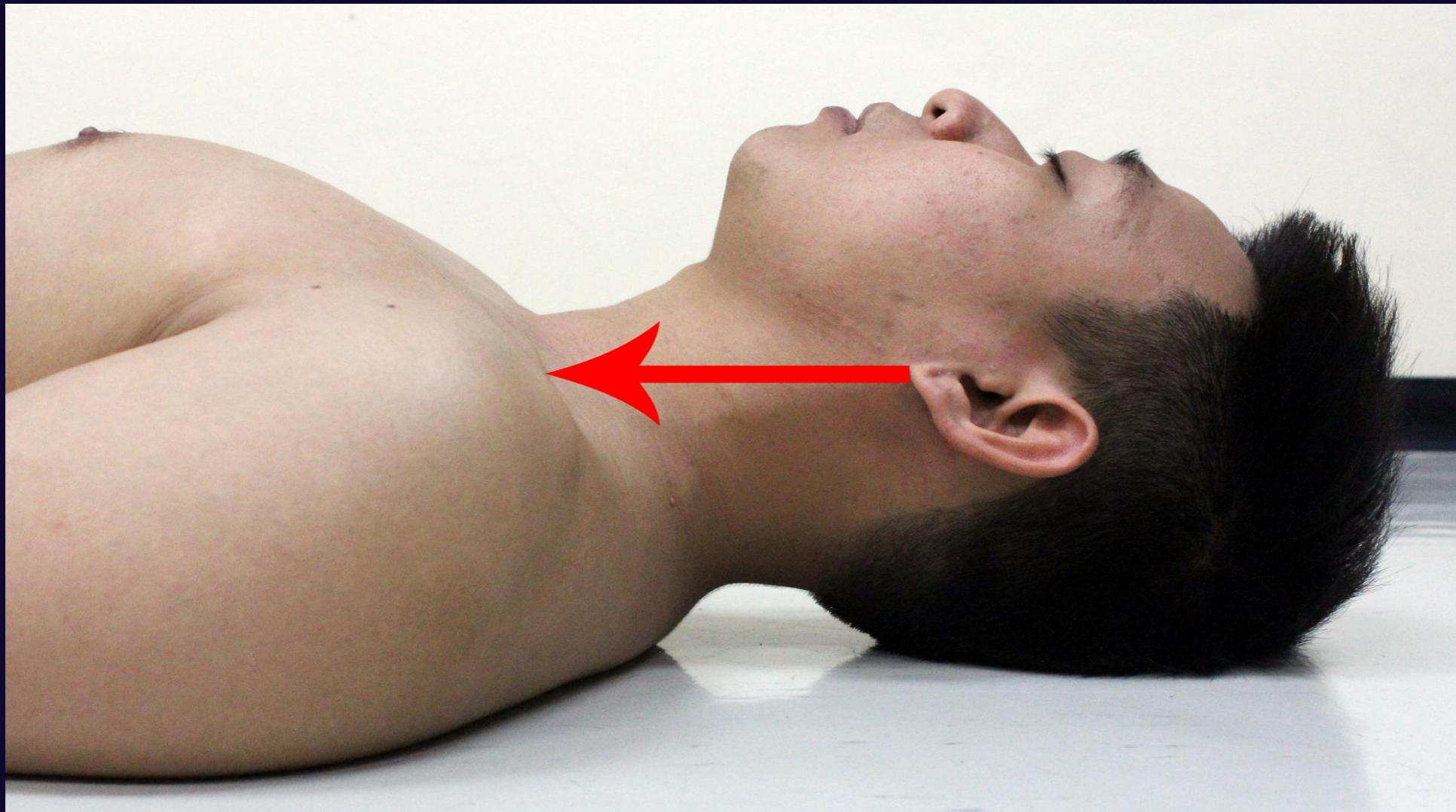
Department of Trauma and
Emergency Medicine

- ค้ำระหว่าง **ปลายคาง กระดูกสันนอก และบ่า**
- จำกัดการเคลื่อนไหวในท่า Flexion-extension (90%), rotation/
lateral bending (50%)
- สวม collar ขนาดถูกต้องและกระชับ จะทำให้ผู้ป่วยอ้าปากได้จำกัด
ทำ airway management ไม่ได้
- หากเคลื่อนย้าย ต้องประกอบด้วย **spinal board, straps** และ **head immobilizer** เสมอ

<https://www.youtube.com/watch?v=H5gF0n0cQas>



Department of Trauma and
Emergency Medicine



ประคองศีรษะและคอ ในท่า neutral position
ลากเส้นสมมติผ่านหน้า tragus จะต้องชี้ไปที่ clavicle

ประคองศีรษะและคอ ในท่า neutral position

ลากเส้นสมมติเส้นที่ 1 ผ่านปลายคาง

ลากเส้นสมมติเส้นที่ 2 ผ่านบ่า (root of neck) ให้ขนานกับเส้นที่ 1

วัดระยะระหว่างเส้นที่ 1 และ 2 เป็น fingerbreath



Department of Trauma and
Emergency Medicine



- วัดระยะระหว่างเส้นที่ 1 และ 2 เป็น fingerbreadth
- ใครวัดคอผู้บาดเจ็บ คนนั้นมาวัด collar
- เลือก collar ขนาดที่เหมาะสม



Department of Trauma and
Emergency Medicine



Marker for measurement



Department of Trauma and
Emergency Medicine





Department of Trauma and
Emergency Medicine





Department of Trauma and
Emergency Medicine



- สอด collar จากทางด้านขวาเท่านั้น
- พับลิ้นแถบ Velcro เข้าด้านในเพื่อป้องกันการเปื้อนฝุ่น



Department of Trauma and
Emergency Medicine



- ปาด collar ผ่านหน้าอกเข้ารองรับใต้ปลายคาง
- ตรวจสอบว่า collar อยู่ในแนวกึ่งกลางลำตัวหรือไม่
- ปรับ collar ให้กระชับและติดแถบ Velcro

ตรวจสอบว่า cervical collar อยู่ในแนวกึ่งกลาง
ดูจากปุ่ม rivet สองปุ่มอยู่ในแนวเดียวกับปลายจมูก
ปุ่มยึดโฟมใต้คางต้องมองไม่เห็น



Department of Trauma and
Emergency Medicine



Cervical collar: limitation



Department of Trauma and
Emergency Medicine

หากสวม cervical collar ได้กระชับและ
เหมาะสม
ผู้บาดเจ็บจะอ้าปากได้น้อย
ไม่สามารถจัดการทางเดินหายใจได้

สวม collar แล้ว ยังต้องทำ manual in line
จนกว่าจะยึดตรึงกับ spinal board และติด head
immobilizer



Complication



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- Increased ICP in TBI for prolonged use
- Risk of aspiration
- Pressure ulcers



Neutral in line immobilization



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- Obese
- Children under 7 year-old

Unable to turn into neutral in line:

- Secure with roll of towel/blanket, iv bottle
- Tape to board



Department of Trauma and
Emergency Medicine



Log roll

Head grip change # 1



Department of Trauma and
Emergency Medicine



Log roll



Department of Trauma and
Emergency Medicine



คนที่ 1 จับไหล่ และ gluteal fold

คนที่ 2 จับ ASIS และข้อพับเข่า

Back inspection



Department of Trauma and
Emergency Medicine





Department of Trauma and
Emergency Medicine



วางปลายล่างของ spinal board
ให้อยู่ระหว่างเข่าและข้อเท้า



Head grip change # 2



Department of Trauma and
Emergency Medicine





Department of Trauma and
Emergency Medicine



จับตัวผู้ป่วยเพื่อเลื่อนทแยงขนบน board



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- ด้านบน จับที่รักแร้ หัวแม่มืออยู่ที่รองไหล่
- ด้านล่าง จับที่สะโพก
- ออกแรงเลื่อนขึ้นด้านบน ไม่ยกลอย
- ไม่จับไหล่หรือกำเสื้อผ้า เพราะทำให้ตัวหมุน และกระดูกสันหลังขยับได้



เลื่อนผู้บาดเจ็บตามแนวทแยง
จนไหล่ชิดฐานติด head immobilizer
จัดให้ขาทั้งสองข้างตรงและชิดกัน



Department of Trauma and
Emergency Medicine



Head grip change # 3



Department of Trauma and
Emergency Medicine



Straps / belts



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- คลายสายรัดตัวให้ยาวที่สุดเสมอ
- ไม่เกี่ยวสายรัดตัวไว้กับ spinal board
- ใช้อย่างน้อย 3 ชุด
- แยกสายรัดตัวแต่ละแบบไว้ด้านเดียวกัน
- **หญิงซ้าย - ชายขวา**



การคาดสายรัดตัว 3 จุด 'เหนือนม-เหนือไข-เหนือเข่า'



Department of Trauma and
Emergency Medicine



การผูกมือกับสายรัดตัวเส้นกลางไม่ควรผูกกับสายรัดอก



Department of Trauma and
Emergency Medicine



ประกอบ Head immobilizer

‘ชิดไหล่-ชิดหัว-ให้ห้อยในรู’

แล้วค่อยกดลงบนตีนตุ๊กแก



Department of Trauma and
Emergency Medicine



ลำตัวต้องได้รับการรัดตรึงให้เรียบร้อยก่อนการยึดหัว

Common immobilization mistakes



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- Inadequate immobilization
- Improper sizing or application of cervical collar
- Immobilize with head hyperextended (no padding under head)
- Immobilize head before torso
- Inadequate padding
- Unnecessary immobilization





**Department of Trauma and
Emergency Medicine
Phramongkutklo Hospital**



Principle of Pre-Hospital Trauma Patient Extrication

Nat Krairojananan MD FRCST
Woranis Amorsonchai MD EP



Department of Trauma and
Emergency Medicine



Extrication

Rapid Extrication



Department of Trauma and
Emergency Medicine

As Known As:

- **Emergency** Evacuation
- **Emergency** Move

Indications

1. **Critical patients:**

unresponsive, tachypnea, dyspnea, massive bleeding

2. **Risk** of staying on the scene

Rapid Extrication



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- No patient assessment inside the vehicle need
- Immobilize by cervical collar, hands and arms
- **Move first, assess and treat later**



<https://www.youtube.com/watch?v=0OfgLRabq>

Scene access



Department of Trauma and
Emergency Medicine

ตรวจสอบความปลอดภัยในที่เกิดเหตุ

- กลิ่นน้ำมัน / ก๊าซรั่วไหล หยดของเหลว
- หนู่น้ำ
- ดึงเบรกมือ ?
- ดับเครื่องยนต์ ?
- ถอดข้าวแบตเตอรี่ ?



Department of Trauma and
Emergency Medicine





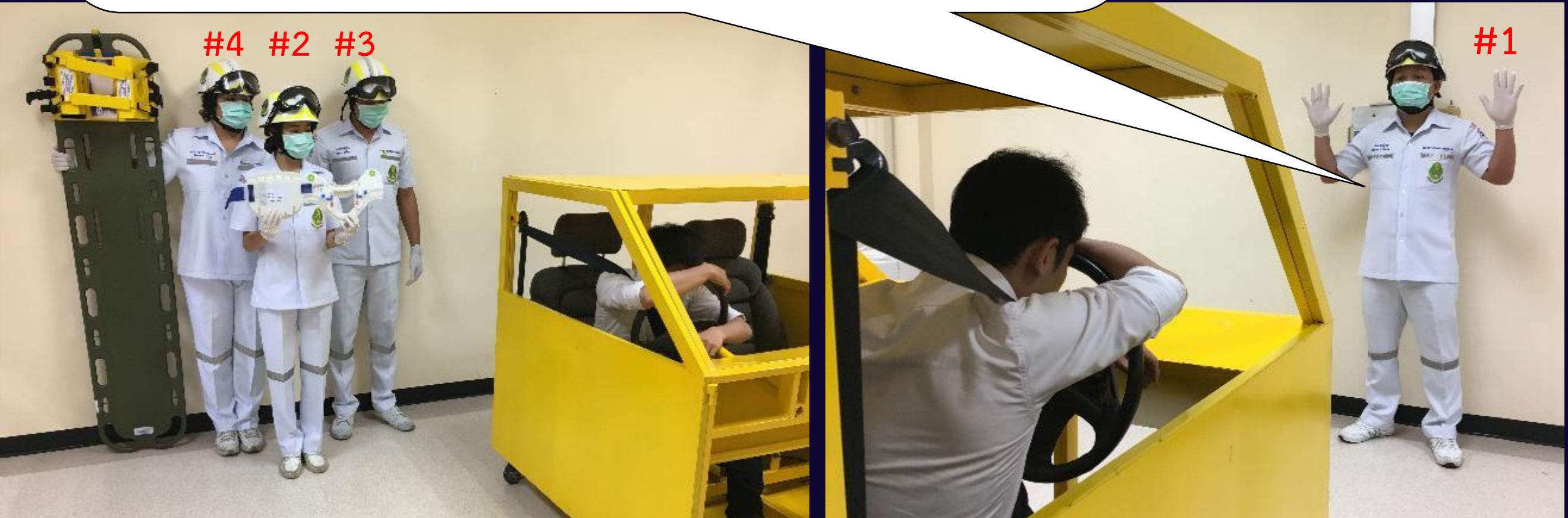
Department of Trauma and
Emergency Medicine



สวัสดีครับ ผมประยุทธ์ จากหน่วยกู้ชีพพระมงกุฎเกล้า
คนไข้อยู่นิ่งๆ นะครับ อย่าขยับหัวหรือคอเด็ดขาด
กำลังมีคนมาช่วย มองมาทางผมตลอดเวลาครับ



Department of Trauma and
Emergency Medicine



- สมาชิกอย่างน้อย 4 คน
- #1 หัวหน้าเรียกความสนใจให้ผู้ป่วยไม่ขยับหัวและคอ
- สมาชิกที่เหลือ คอยนอกจานสายตาผู้บาดเจ็บ (หลัง B pillar)

#2 เข้าไปในรถด้านหลังผู้บาดเจ็บ
ถอดหมอนรองศีรษะ (head rest)
และประคองศีรษะและคอ (manual in line) ไว้



Department of Trauma and
Emergency Medicine



พูดเรียก้องความสนใจผู้บาดเจ็บเรื่อยๆ
จนกว่า #2 ทำการประคองศีรษะและคอเรียบร้อยแล้ว
จึงหยุดพูดได้



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- หัวหน้าชุดปลดเข็มขัดนิรภัย
- ประคองลำตัวผู้บาดเจ็บด้วยท่อนแขนทั้งด้านหน้าและหลัง



เอนผู้บาดเจ็บให้พียงนักเก้าอี้
ภายใต้การประคองศีรษะและคอ โดย #2
และประคองกระดูกสันหลังส่วนอก-เอว โดย #1



Department of Trauma and
Emergency Medicine





Department of Trauma and
Emergency Medicine

#3 ประคองลำตัวและหลังด้วยท่อนแขน





Department of Trauma and
Emergency Medicine

Cervical collar application



หัวหน้าชุด วัดและสวมเฟือกตามคอจากด้านหน้า



Department of Trauma and
Emergency Medicine

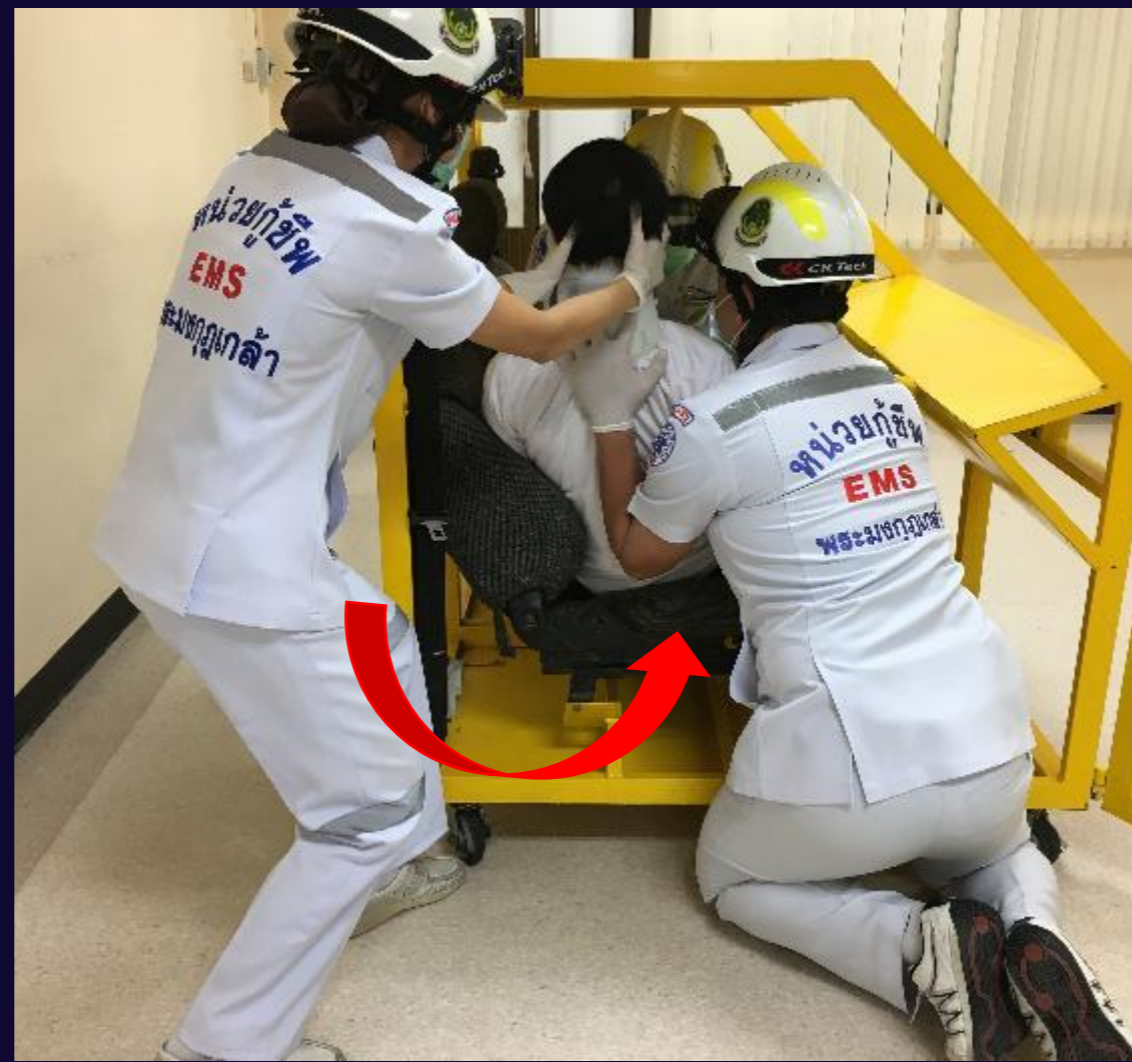
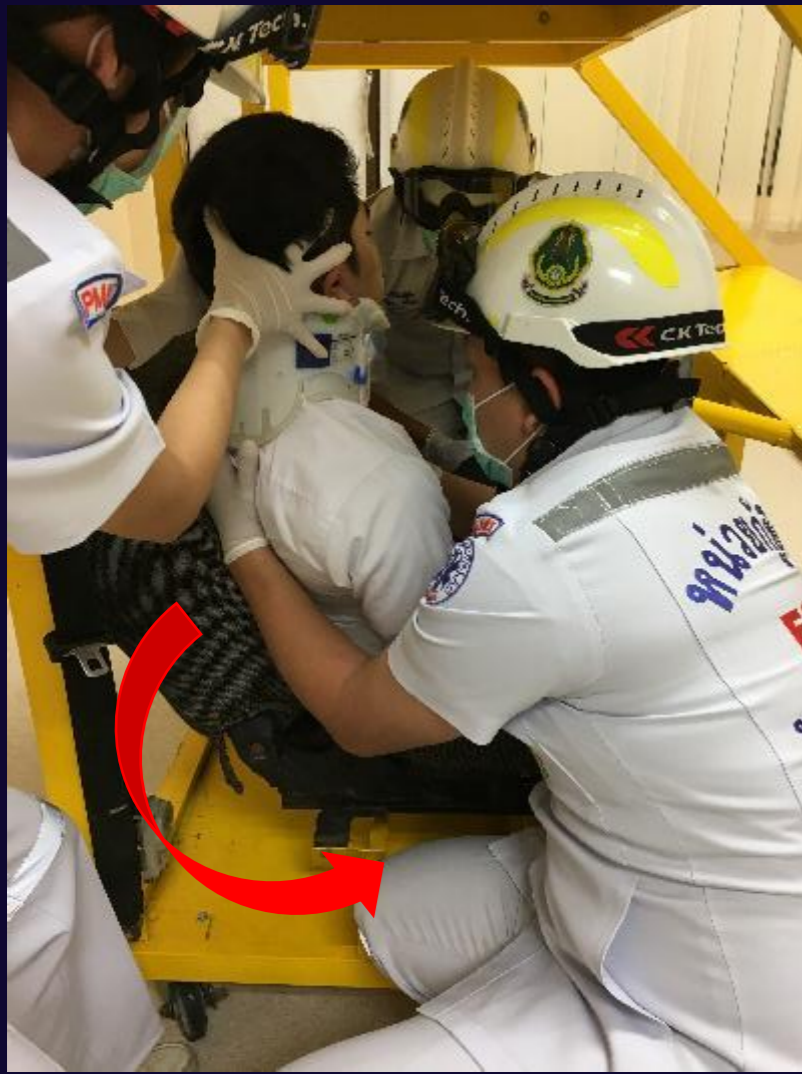
- หัวหน้าชุดทำ chin grip/ neck grip ประคองศีรษะและคอไว้
- #2 ปล่อยมือ ออกจากรถ และเข้าประคองศีรษะจากทางด้านข้างผ่านประตูด้านคนขับ (หน้าต่อ B pillar)



Department of Trauma and
Emergency Medicine



- #3 ยกขาข้ามคอนโซลกลางที่ละข้าง
- พร้อมๆ กับหัวหน้าหมุนตัวผู้บาดเจ็บที่ละ 45 องศา



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- #2 หมุนตัวผู้บาดเจ็บทีละ 45 องศา 2 ครั้ง
- #3 ยกขาอีกข้างข้ามคอนโซลกลาง





Department of Trauma and
Emergency Medicine

- #4 สอด spinal board ใต้ก้นผู้บาดเจ็บ
- ตั้ง board ให้สูงที่สุดเพื่อรองรับกระดูกสันหลัง





Department of Trauma and
Emergency Medicine



- #1 เอนผู้บาดเจ็บลงบน spinal board
- เมื่อผู้บาดเจ็บสัมผัส board ให้ #4 ค่อยๆ ลดระดับปลาย board ลงจนต่ำกว่าขอบเบาะ



Department of Trauma and
Emergency Medicine



- ให้ #4 ค่อยๆ ลดระดับปลาย board ลงจนต่ำกว่าขอบเบาะ





Department of Trauma and
Emergency Medicine



เลื่อนผู้บาดเจ็บออกมาจากรถ

• #1 จับที่รักแร้

• #3 จับที่เอว

จับที่ตัวผู้ป่วย

ไม่จับไหล่ ไม่ก้ำ/ ขยำเสื้อผ้า





Department of Trauma and
Emergency Medicine



- #3 ออกจากรถ
อ้อมด้านหลังมา
ช่วยเลื่อนผู้บาดเจ็บ
- ควรสลับตำแหน่งกับ
#1 จับตัวผู้บาดเจ็บ
จะสะดวกในการเลื่อน
ผู้บาดเจ็บออกมา
มากกว่า



Department of Trauma and
Emergency Medicine



เลื่อนผู้บาดเจ็บมาบน spinal board



Department of Trauma and
Emergency Medicine



คลาย collar ออก และเริ่มประเมินผู้บาดเจ็บ

Kendrick Extrication Device



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- Vest type- short device with head immobilizer
- Use in stable trauma patient
- 3 x torso straps
- 2 x groin straps
- 2 x head straps
- Padding cushion
- Always use with cervical collar

<https://www.youtube.com/watch?v=Ymc9xX2Kmv>



การเก็บสายรัดต่างๆ



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- สายรัดตัว: พับทบในลักษณะหีบเพลง เพื่อสะดวกในการดึงออก
- สายรัดขา: พับไว้ด้านหลังนอก KED และติดแถบตีนตุ๊กแกไว้
อย่าพับไว้ด้านในเพราะถ้าผู้ป่วยทับจะต้องพลิก กระดูกสันหลังขยับ



สวัสดีครับ ผมประยุทธ์ จากหน่วยกู้ชีพพระมงกุฎเกล้า
คนไข้อยู่นิ่งๆ นะครับ อย่าขยับหัวหรือคอเด็ดขาด
กำลังมีคนมาช่วย มองมาทางผมตลอดเวลา นะครับ



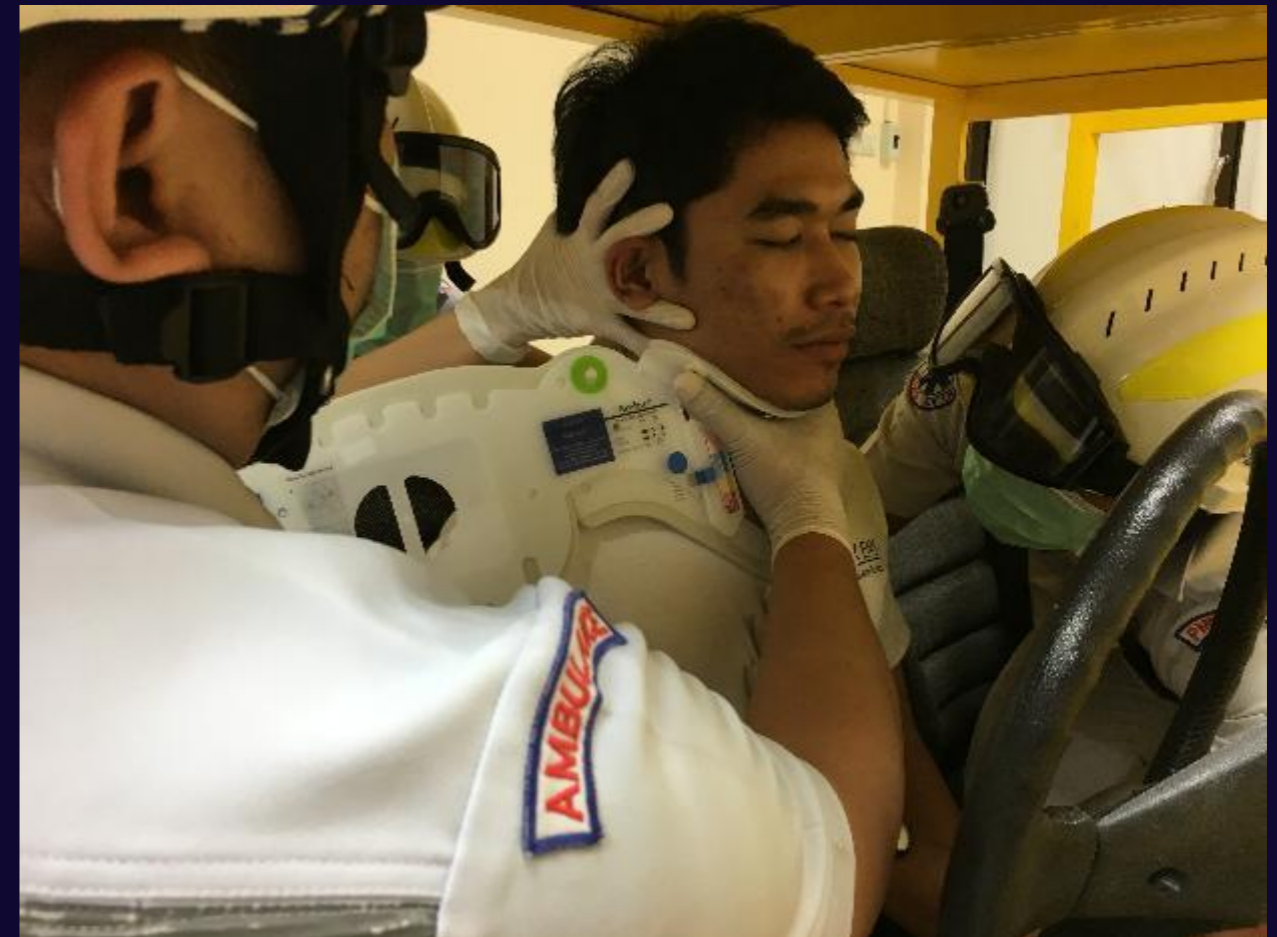
Department of Trauma and
Emergency Medicine



- สมาชิกอย่างน้อย 4 คน
- #1 หัวหน้าเรียกความสนใจให้ผู้ป่วยไม่ขยับหัวและคอ
- สมาชิกที่เหลือ คอยนอกถาดสายตาผู้บาดเจ็บ (หลัง B pillar)



Department of Trauma and
Emergency Medicine



- ผู้บาดเจ็บรูปร่างดี นั่งฟังนักเก้าอี้
- #2 ทำการการประคองศีรษะและคอ
- #3 ประคองกระดูกสันหลังส่วนอก-เอว
- #1 หัวหน้าชุดสวม cervical collar



Department of Trauma and
Emergency Medicine



- หัวหน้าชุด #1 สอด KED เข้าไป
ด้านหลังผู้บาดเจ็บ



- ปลดสายรัดขา ส่งไปทางด้านซ้าย



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- จัดให้ส่วนรัดลำตัวโอบรอบลำตัว
- ให้ขอบบนชิดรักแร้ผู้บาดเจ็บ



ติดสายรัดลำตัวตามลำดับ

‘My Lady LookS Hot Tonight’

- **My:** Middle
- **Lady:** Lower
- **LookS:** LegS
- **Hot:** Head (and Chin)
- **Tonight:** Top / Thorax



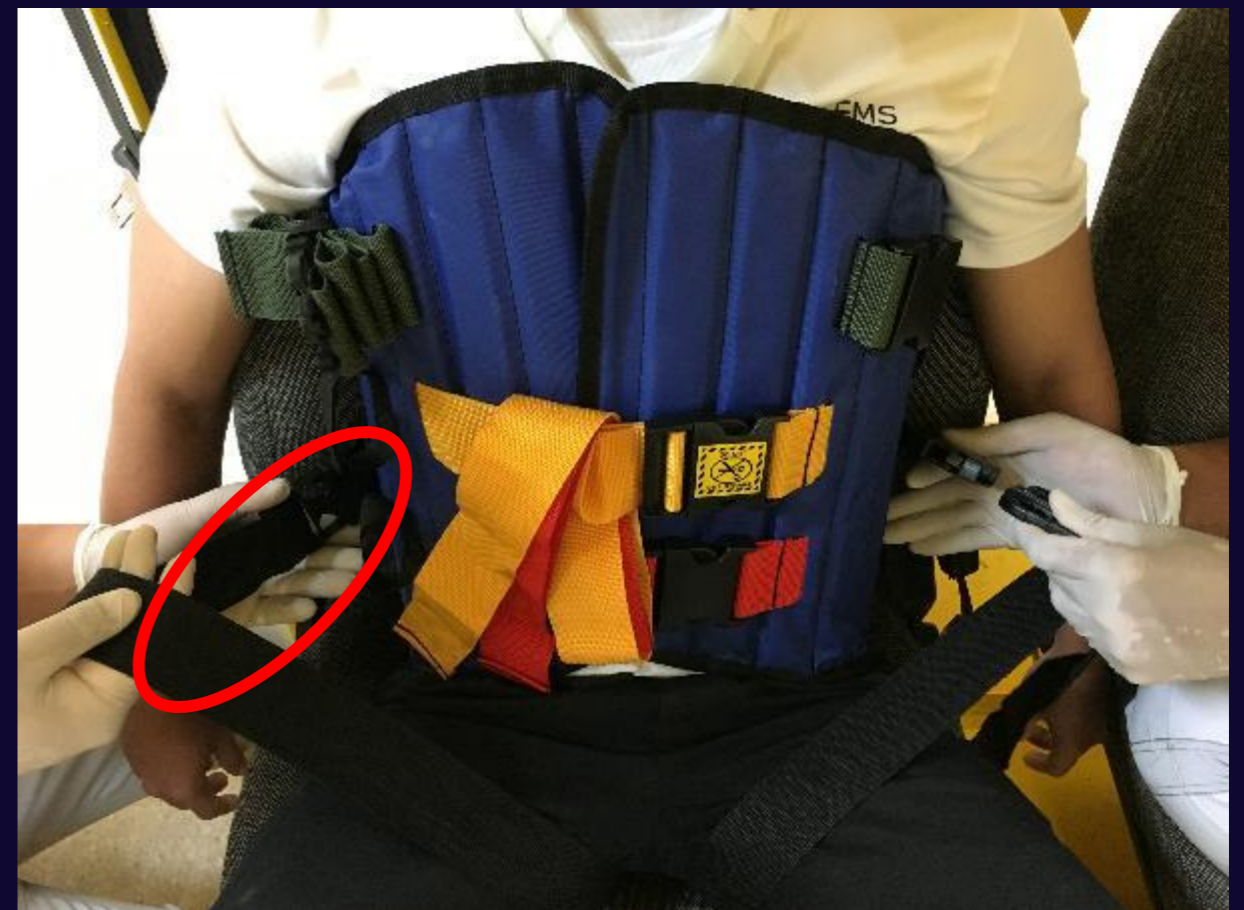
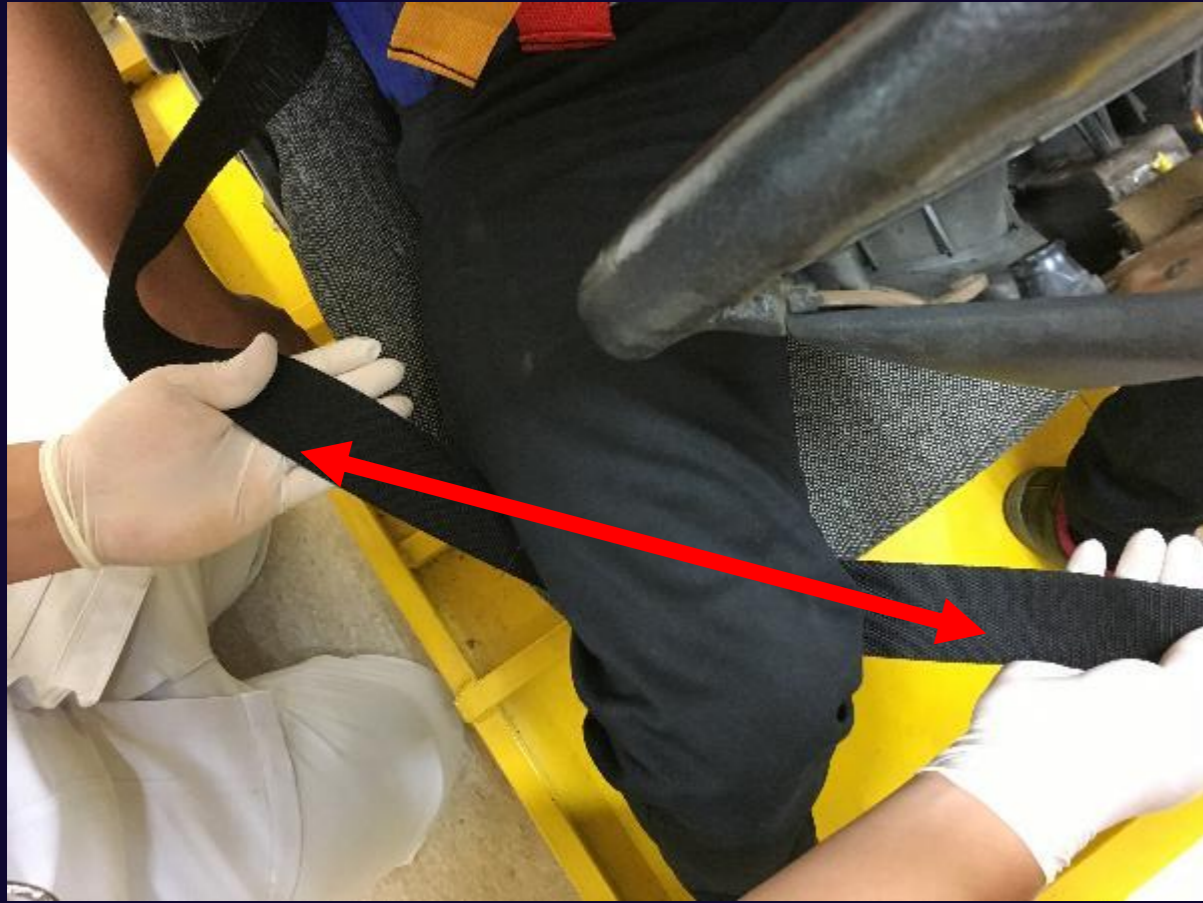


Department of Trauma and
Emergency Medicine



คาดสายรัดตัว

- กลาง
- ล่าง
- **ยังไม่คาดสายบน**



- คาดสายรัดขา
ด้วยการ 'เลื่อน' เข้าไป
จนชิดขาหนีบ
- ตัดหัวเข็มขัดและรัดให้กระชับ



Department of Trauma and
Emergency Medicine

วัดระยะระหว่างท้ายทอยกับ KED เป็น fingerbreadth ใช้หมอนรอง
(padding) ใต้เข้าไปช่องว่าง **อย่าสอดลึกจนถึงหลังคอหรือหลัง**





Department of Trauma and
Emergency Medicine

- # 3 ทำ head grip change
- # 2 เอาส่วนรองรับหัว (head immobilizer) มารับ และติดสายรัดให้เรียบร้อย





Department of Trauma and
Emergency Medicine



ในขณะนี้ถือว่า ผู้บาดเจ็บได้รับ **full spine immobilization** อย่างสมบูรณ์

#2 สามารถปล่อยมือได้



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- สอด spinal board ใต้ก้นผู้บาดเจ็บ
- สามารถวาง spinal board **ราบ**ได้เลย
- จับหัวแล้วหมุนผู้บาดเจ็บให้มานอนราบบน spinal board





Department of Trauma and
Emergency Medicine



ก่อนจะเลื่อนผู้ป่วยเจ็บออกมา
ให้ติดสายรัดตัวเส้นบนสุดให้กระชับ



Department of Trauma and
Emergency Medicine



จับหูหัวและเลื่อนผู้บาดเจ็บออกมา



Department of Trauma and
Emergency Medicine



เมื่อวาง spinal board ลงบนพื้นแล้ว
ให้คลายสายรัดตัวเส้นบนสุด
และสายรัดขาทั้งสองข้างให้หลวม



Department of Trauma and
Emergency Medicine



เมื่อวางผู้บาดเจ็บบน spinal board
เพื่อเคลื่อนย้าย
ให้ติดสายรัดตัว 3 ตำแหน่งให้กระชับ
ไม่จำเป็นต้องติด head immobilizer



Scoop stretcher



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- Not suitable to transport the patient for long distance
- No structure to support the spine
- Able to break at joints



Stair chair



Department of Trauma and
Emergency Medicine



Up stairs



Down stairs

Vacuum Mattress



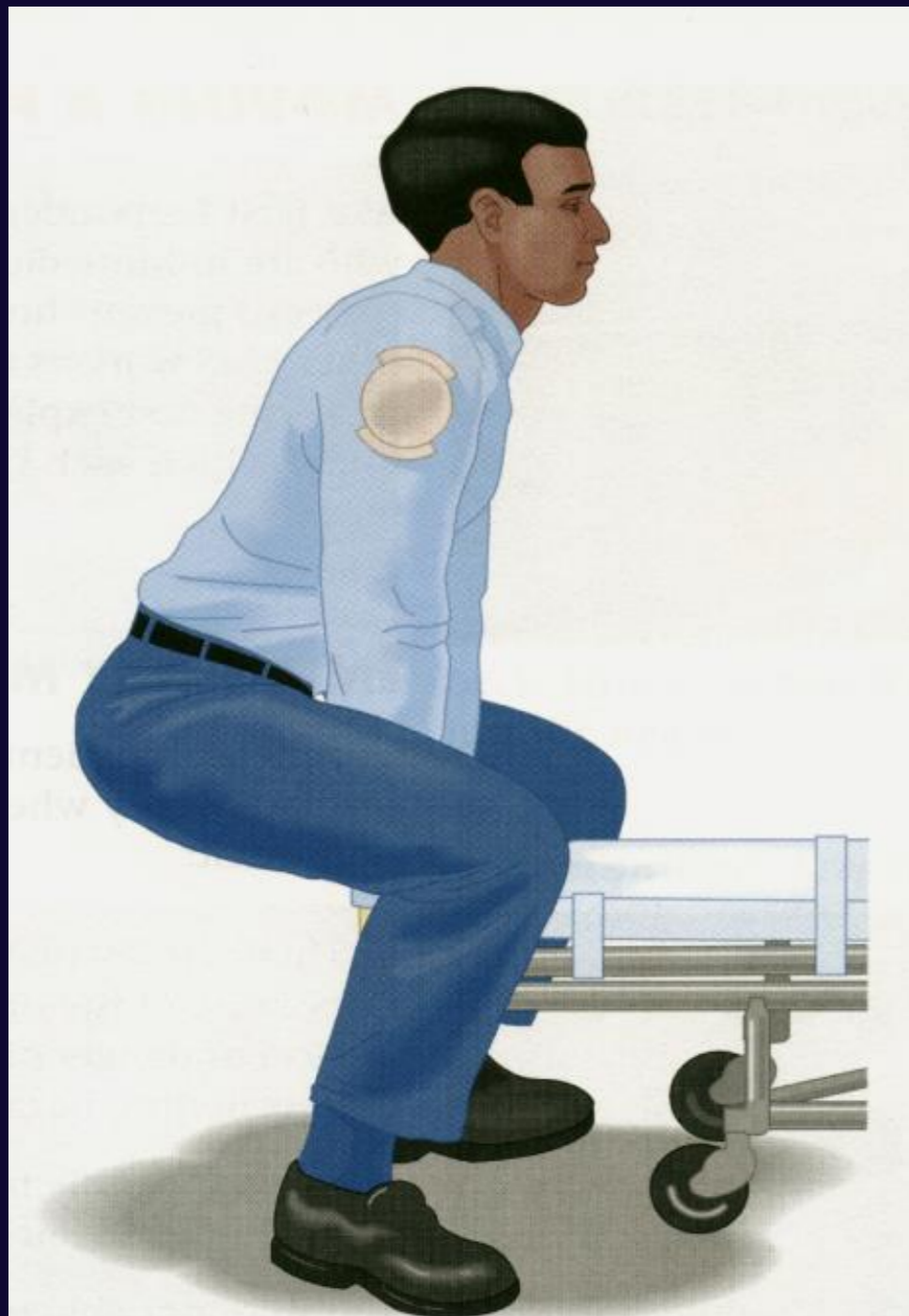
Department of Trauma and
Emergency Medicine



Lifting rules



Department of Trauma and
Emergency Medicine



- Know the weight to lift
- Know your limit
- Keep back straight
- Lift by using thigh muscles, not back
- Stay close to the object
- Share plan and give signal
before lifting

การพลิกตัวผู้บาดเจ็บจากท่าคว่ำไปหงาย



Department of Trauma and
Emergency Medicine



<https://www.youtube.com/watch?v=ZJgFQcbA>

OmU



Department of Trauma and
Emergency Medicine





Department of Trauma and
Emergency Medicine



การถอดหมวกนิรภัย



Department of Trauma and
Emergency Medicine

- <https://www.youtube.com/watch?v=f0shQIqSuQM>





Department of Trauma and
Emergency Medicine





Department of Trauma and
Emergency Medicine





Department of Trauma and
Emergency Medicine





Department of Trauma and
Emergency Medicine

Questions?