

# บทที่ ๖ BMC

## การช่วยเหลือผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉิน และวิกฤต

เยี่ยม คงเรืองราช  
ผู้ปฏิบัติการพยาบาลขั้นสูง ด้านอายุรศาสตร์ ศัลยศาสตร์  
(Advance Practice Nursing: APN )  
คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

# Topic

- 6.1 ความสำคัญของการพยาบาลผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉินและวิกฤต
- 6.2 หลักการประเมินสภาพผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉินและวิกฤตทางอายุรกรรม และ ศัลยกรรม
- 6.3 หลักการคัดกรองและคัดแยกประเภทผู้ป่วย
- 6.4 การพยาบาลผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉินทาง อายุรกรรม เช่น ช็อก เป็นลมหมดสติ หายุดหายใจ สัตว์กัด ต่อย สารพิษ การแพ้ยา เป็นต้น
- 6.5 การพยาบาลผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉินทาง ศัลยกรรม กระดูกหัก ข้อเคลื่อน จมน้ำ ไฟไหม้ น้ำร้อนลวก ไฟฟ้าดูด เป็นต้น
- 6.6 การพยาบาลผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉิน โรคติดต่อในสถานการณ์ปัจจุบัน เช่น Covid19

## 6.1 ความสำคัญของการพยาบาลผู้ป่วยในภาวะ ชุกเฉินและวิกฤต

- ฉุกเฉิน (Emergency)
- วิกฤต (Critical)



# ฉุกเฉิน (Emergency)

.

ความหมายจาก พจนานุกรมแปล ไทย-ไทย ราชบัณฑิตยสถาน

ที่เป็นไปโดยปัจจุบันทันด่วนและจะต้องรีบแก้ไขโดยฉับพลัน เช่น เหตุ ฉุกเฉิน ที่อาจเป็นภัยต่อความมั่นคงหรือความปลอดภัยแห่งราชอาณาจักร เช่น ภาวะฉุกเฉิน สถานการณ์ฉุกเฉิน.

# วิกฤต หรือ วิกฤติ

ความหมายจาก พจนานุกรมแปล ไทย-ไทย ราชบัณฑิตยสถาน

อยู่ในชั้นล่อแหลมต่ออันตราย เช่น การเมืองอยู่ในชั้นวิกฤติ มักใช้แก่เวลาหรือเหตุการณ์ เป็นวิกฤติกาล หรือ วิกฤติการณ์ อยู่ในระยะหัวเลี้ยวหัวต่อ เช่น มุมวิกฤติ จุดวิกฤติ.

การพยาบาลผู้ป่วยภาวะฉุกเฉินและวิกฤติ ภาวะฉุกเฉินและวิกฤติ หมายถึง **ภาวะที่ผู้ป่วยกำลัง**  
**ประสบภาวะคุกคามต่อชีวิตทางด้านร่างกาย (Life-threatening) สุจิตรา ลีมีอำนาจสาร, 2551)**  
**พยาบาลมีบทบาทหน้าที่ในการให้การดูแลผู้ป่วยให้ผ่านพ้นภาวะวิกฤติของชีวิต นับว่าเป็นบทบาทที่ท้า**  
**ทายความสามารถในการเป็นพยาบาลเป็นอย่างดี** พยาบาลต้องสามารถประเมินผู้ป่วยและให้การ  
พยาบาลผู้ป่วยได้เพื่อป้องกันหรือแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหรืออาจจะเกิดขึ้นต่อไป ฉะนั้นพยาบาลต้อง  
สามารถทำนายปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตได้ด้วย

(1) ผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤต ได้แก่ บุคคลซึ่งได้รับบาดเจ็บหรือมีอาการป่วยกะทันหันซึ่งมีภาวะคุกคามต่อชีวิต ซึ่งหากไม่ได้รับปฏิบัติการแพทย์ทันทีเพื่อแก้ไขระบบการหายใจ ระบบไหลเวียนเลือด หรือระบบประสาทแล้ว ผู้ป่วยจะมีโอกาสเสียชีวิตได้สูง หรือทำให้การบาดเจ็บหรืออาการป่วยของผู้ป่วยฉุกเฉินนั้นรุนแรงขึ้นหรือเกิดภาวะแทรกซ้อนขึ้นได้อย่างฉับไวให้ใช้สัญลักษณ์ “สีแดง” สำหรับผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤต

(2) ผู้ป่วยฉุกเฉินเร่งด่วน ได้แก่ บุคคลที่ได้รับบาดเจ็บหรือมีอาการป่วยซึ่งมีภาวะเฉียบพลันมากหรือเจ็บปวดรุนแรงอันจำเป็นต้องได้รับปฏิบัติการแพทย์อย่างรีบด่วน มิฉะนั้นจะทำให้การบาดเจ็บหรืออาการป่วยของผู้ป่วยฉุกเฉินนั้นรุนแรงขึ้นหรือเกิดภาวะแทรกซ้อนขึ้น ซึ่งส่งผลให้เสียชีวิตหรือพิการในระยะต่อมาได้ ให้ใช้สัญลักษณ์ “สีเหลือง” สำหรับผู้ป่วยฉุกเฉินเร่งด่วน



(3) ผู้ป่วยฉุกเฉินไม่รุนแรง ได้แก่ บุคคลซึ่งได้รับบาดเจ็บหรือมีอาการป่วยซึ่งมีภาวะเฉียบพลันไม่รุนแรง อาจรื้อปฏิบัติกิจการแพทย์ได้ในช่วงระยะเวลาหนึ่งหรือเดินทางไปรับบริการสาธารณสุขด้วยตนเองได้ แต่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรและหากปล่อยไว้เกินเวลาอันสมควรแล้วจะทำให้การบาดเจ็บหรืออาการป่วยของผู้ป่วยฉุกเฉินนั้นรุนแรงขึ้นหรือเกิดภาวะแทรกซ้อนขึ้นได้ให้ใช้สัญลักษณ์ “สีเขียว”  
สำหรับผู้ป่วยฉุกเฉินไม่รุนแรง

แต่อย่างไรก็ดีการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินและวิกฤติในศตวรรษนี้ เนื่องจากผู้ป่วยภาวะฉุกเฉินและวิกฤติสามารถพบได้ทั่วไป ทุกหนแห่ง ทุกหอผู้ป่วยทั่วไป ไม่เลือกว่าจะเป็นในหรือนอกโรงพยาบาล โรงพยาบาลผู้ให้การดูแลจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความสามารถให้การดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะฉุกเฉินต่อชีวิตได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องสามารถรู้ว่าผู้ป่วยกำลังอยู่ในภาวะฉุกเฉินต่อชีวิต นั่นคือต้องสามารถประเมินได้ Michael Reij และ Roberta kaplow (2005) กล่าวว่า การพยาบาลผู้ป่วยภาวะวิกฤติ คือ การให้การพยาบาลที่เป็น Routine care ที่ต้องเป็นงานประจำของพยาบาลที่ต้องสามารถปฏิบัติได้ และยังรวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อน ความท้าทายในการเข้าใจภาวะจิตสังคมของผู้ป่วยภาวะฉุกเฉินและวิกฤติ ความขัดแย้งทางจริยธรรมที่มีความสัมพันธ์กับผู้ป่วยในภาวะวิกฤติ ขณะเดียวกันยังต้องให้ความสำคัญกับความต้องการและความกังวลของสมาชิกในครอบครัวผู้ป่วย และบุคคลสำคัญในชีวิตของผู้ป่วยอื่น ๆ อีกด้วย

ดังนั้น ภาวะวิกฤติและฉุกเฉินจึงไม่ใช่เป็นเพียงภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายเท่านั้น  
ยังรวมถึงภาวะจิตสังคม กระบวนการพัฒนาการทางด้านจิตใจและจิตวิญญาณ การพยาบาลผู้ป่วยภาวะ  
วิกฤติและฉุกเฉินจึงเป็นการพยาบาลที่ค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อนเป็นการพยาบาลที่ต้องให้การพยาบาลที่  
เป็นเฉพาะบุคคล (Individual) ต้องสามารถประเมินผู้ป่วยได้ว่ากำลังอยู่ในภาวะคุกคามต่อชีวิตหรือไม่  
บนพื้นฐานความรู้ที่จำเป็น คือ การวิภาคและพยาธิสรีรวิทยา พยาบาลควรมีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์  
ทางการพยาบาล ทฤษฎีการพยาบาล กรอบแนวคิดทางการพยาบาลอย่างถูกต้อง โดยใช้กระบวนการ  
พยาบาล (Nursing Process) เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาผู้ป่วย และไม่ใช่แต่เพียงเฉพาะผู้ป่วย  
พยาบาลยังต้องให้การดูแลกับครอบครัวและญาติของผู้ป่วยในภาวะวิกฤติและฉุกเฉินที่มีความกังวล  
ร้อนใจ ไม่เข้าใจ และมีคำถามมากมาย ในขณะที่เทคโนโลยีในการให้การดูแลสุขภาพมีการพัฒนา  
ก้าวหน้าไม่หยุดนิ่ง พยาบาลจึงต้องมีความเข้าใจทั้งในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อให้การดูแลสุขภาพ  
และมีความเข้าใจในหัวใจความเป็นมนุษย์ ของบุคคลเพื่อให้การดูแลพยาบาลอย่างมีประสิทธิภาพและ  
สิทธิผลที่สุด



## 6.2 หลักการประเมินสภาพผู้ป่วยในภาวะ ชุกเฉียบและวิกฤตทางอายุรกรรม และ คัลยกรรม

## การประเมินผู้ป่วยภาวะวิกฤติและฉุกเฉิน

- การประเมินมีความสำคัญที่สุดในการให้การพยาบาลผู้ป่วยภาวะวิกฤติและ ฉุกเฉิน
- พยาบาลได้ใช้ รูปแบบแนวคิดทางการแพทย์ (medical model) มาประเมินผู้ป่วย โดยใช้ Head to toe assessment และ Body system assessment เป็นมาตรฐานในการประเมินผู้ป่วยโดยใช้แนวคิดของการประเมินทั้งสอง รูปแบบประกอบกัน

# การประเมินผู้ป่วยภาวะวิกฤติและฉุกเฉิน

- ต่อมาได้มีการพัฒนารอบแนวคิดทางการพยาบาล และทฤษฎีทางการพยาบาล เช่น ทฤษฎีการปรับตัวของรอย , ทฤษฎีการดูแลตนเองของโอเร็ม , และกรอบแนวคิดเกี่ยวกับความต้องการ ของบุคคล แบบแผนทางด้านสุขภาพของ GORDON , FANCAS , และ NANDA เป็นต้น
- กลุ่มพยาบาล ในอเมริกาเหนือได้มีความเห็นว่าทฤษฎีการพยาบาลที่เหมาะสมกับผู้ป่วยที่มีภาวะเจ็บป่วยวิกฤติ คือ กรอบแนวคิดทางการพยาบาลของที่เรียกว่า FANCAS โดย Dr. June C. Abbey



**Concept Assessment in Patient : Critical ,Emergency & Chronic  
>>> Primary , Secondary , FANCAS concept, Monitoring**

**Assessment Pt. on ETT : FANCAS**

- |   |                     |   |
|---|---------------------|---|
| F | Fluid & Electrolyte | ประเมินความเพียงพอของการได้รับสารน้ำและลักษณะทางคลินิกที่บอกความสมดุลของสารน้ำและเกลือแร่ |
| A | Aeration            | ประเมินการหายใจ/การทำงานของหัวใจ/ออกซิเจนในร่างกาย  |
| N | Nutrition           | ประเมินความเพียงพอของสารอาหารที่ผู้ป่วยได้รับ   |
| C | Communication       | ประเมินความสามารถในการสื่อสาร/ความต้องการสื่อสาร  |
| A | Activity            | ประเมินการทำกิจกรรม/การเคลื่อนไหวของผู้ป่วย   |
| S | Stimulation         | ประเมินการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น แสง เสียง ความเจ็บปวด เป็นต้น                           |



Line ID: nutt-chut    ชัชวาล วงศ์สารี (อ.นัท)    Tel. 095-8499-681

College of Nursing and Health  
Suansunundha Raiabhai University

16



## กรอบแนวคิดในการประเมิน (Assessment Framework)

กระบวนการประเมินผู้ป่วยสามารถแยกการประเมินออกได้เป็น 4 ระยะคือ

1. **Preadmission** เป็นระยะตั้งแต่ได้รับข้อมูลผู้ป่วยก่อนที่จะได้พบผู้ป่วย อาจเป็นข้อมูลจากพื้นที่ จากการส่งต่อทั้งจากภายนอกหรือภายในโรงพยาบาลเอง เช่น จาก ER, OR หรือ Ward ข้อมูลในลักษณะของ Preadmission จะให้ภาพรวมของผู้ป่วยที่ทำให้มองเห็นปัญหาและความต้องการของผู้ป่วยทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ การประเมินในระยะนี้มีความสำคัญมากทำให้พยาบาลสามารถเตรียมอุปกรณ์ที่จะให้การพยาบาลได้อย่างเหมาะสมกับความต้องการ

2. **Admission Quick Check** หมายถึงการตรวจสอบทันทีที่รับผู้ป่วย ซึ่งจะต้องทำทันที เป็นการประเมินที่จำเป็นเพื่อดูหน้าที่ของการหายใจและหัวใจว่ามีการหายใจและการกำซาบออกซิเจนเข้าสู่อวัยวะที่สำคัญของร่างกายได้เพียงพอหรือไม่ ซึ่งการประเมินใช้หลักการประเมิน ABCDE

- Airway
- Breathing
- Circulation , Cerebral perfusion , and Chief complaint
- Drugs and Diagnostic tests
- Equipment

3. **Comprehensive Admission Assessment** คือการประเมินที่ต้องรีบทำให้เร็วที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้ เป็นการประเมินเชิงลึกถึงประวัติการรักษาในอดีต ประวัติทางสังคม และจากการตรวจร่างกายทุกระบบ การประเมินในระดับนี้ถือเป็นหัวใจสำคัญที่นำไปสู่ผลสำเร็จในการให้การพยาบาล ทำให้พยาบาลมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง สามารถให้การพยาบาลได้สอดคล้องตามความต้องการ พยาบาลจะสามารถควบคุมสถานการณ์ที่เกิดขึ้นหรืออาจจะเกิดขึ้นได้ ซึ่งถือเป็นคุณค่าของพยาบาลที่ไม่สามารถประมาณค่าได้

4. **Ongoing Assessment** เป็นการประเมินต่อเนื่องตามความต้องการที่มีความสัมพันธ์กับเงื่อนไขเฉพาะตัวของผู้ป่วย การรักษาและการตอบสนองต่อการรักษาของผู้ป่วย



## การจำแนกประเภทผู้ป่วย

เป็นการจัดกลุ่มผู้ป่วยตามวัตถุประสงค์ต่างๆ กัน

ตัวอย่างเช่น

- การจัดกลุ่มตามการวินิจฉัยของแพทย์ (ICD DRG)
- การจัดกลุ่มตามความรุนแรง เพื่อทำนายความก้าวหน้าของความเจ็บป่วย (TISS Score APACHE)
- จัดกลุ่มเพื่อวางแผนการดูแล (ASA ESI การจำแนกประเภทผู้ป่วยในของสำนักการพยาบาล)

เป็นต้น

- ICD ย่อมาจาก International Classification of Diseases and Related Health Problem เป็นรหัสของโรคและอาการที่จัดทำขึ้นโดยองค์การอนามัยโลก (WHO) มีวัตถุประสงค์ในการจัดประเภทการเจ็บป่วยตามเกณฑ์เพื่อใช้บันทึกเพื่อรวบรวมเป็นข้อมูลทางสถิติในการวางแผนสุขภาพในระดับสากล
- DRG มาจากคำว่า Diagnostic related group หรือกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม คือระบบการแบ่งกลุ่มผู้ป่วยในอย่างหนึ่ง (Patient Classification System) ที่อาศัยข้อมูลเกี่ยวกับโรคหลัก โรคร่วม และภาวะแทรกซ้อนไม่มากนัก มาจัดกลุ่มผู้ป่วยเพื่อบอกว่า ผู้ป่วยในกลุ่มเดียวกันจะใช้เวลานานในโรงพยาบาลใกล้เคียงกัน และสิ้นเปลืองค่ารักษาหรือทรัพยากรใกล้เคียงกัน

- TISS-Score :Therapeutic Intervention Scoring System การจำแนกประเภทผู้ป่วยระยะวิกฤต ระยะ acute illness
- APACHE(Acute Physiology and Chronic Health Evaluation System) ใช้ในการประเมินความรุนแรงของความเจ็บป่วยในผู้ป่วย ICU

## วัตถุประสงค์/ประโยชน์

- ใช้ในการวางแผนและออกแบบการดูแลให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม
- ใช้ในการศึกษาความต้องการการดูแลเป็นหน่วยเวลาของผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม
- ผลของการศึกษาใช้ในการจัดระบบ และทำนายความต้องการบุคลากรในแต่ละช่วงเวลา
- คำนวณอัตรากำลังของแต่ละหน่วย / องค์กร
- คำนวณรายจ่ายของผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม/ราย
- คำนวณความคุ้มค่า / ต้นทุนของหน่วยงาน/ผู้ป่วย

## 6.3 หลักการคัดกรองและคัดแยกประเภทผู้ป่วย

โรงพยาบาลกุสุมาลย์



ดูใครก่อน ช่วยใครก่อน ใครแรงด่วนที่สุด



โรงพยาบาลกุสุมาลย์เป็นผู้นำด้านบริการสุขภาพ ที่มีคุณภาพในจังหวัดสกลนคร



โรงพยาบาลกุสุมาลย์



#โรงพยาบาลที่ฉันรัก

การคัดกรองของสภาการพยาบาล

แบ่งเป็น 4 ระดับ



Emergency อุกเหินวิกฤติ



Urgent อุกเหินเร่งด่วน



Non -urgent อุกเหินไม่รุนแรง



Acute illness เจ็บป่วยทั่วไป



การคัดกรองของสถาบันการแพทย์ฉุกเฉิน และ emergency severity index ESI ของ USA แบ่งเป็น 5 ระดับ



Resuscitation อุกเหินวิกฤติ รักษาทันที



Emergency อุกเหิน รักษาภายใน 10 นาที



Urgent อุกเหินเร่งด่วนรักษาภายใน 30 นาที



Semi-urgent อุกเหินไม่รุนแรงรอได้ 1 ชม.



Non - Urgent ผู้ป่วยทั่วไป รอได้ 2 ชม.

โรงพยาบาลกุสุมาลย์เป็นผู้นำด้านบริการสุขภาพ ที่มีคุณภาพในจังหวัดสกลนคร

### 1. ความหมายของการคัดกรอง

หมายถึง การซักประวัติ และการตรวจอย่างรวดเร็ว เพื่อคัดแยกผู้ป่วยออกเป็นกลุ่ม หรือประเภท ตามลำดับความรุนแรง ของการเจ็บป่วย ซึ่งต้องใช้ในการคิดรวบยอดเพื่อรวบรวมข้อมูลในการคัดแยกตามความเร่งด่วนเพื่อพิจารณาให้การช่วยเหลือและใช้เวลาประมาณ 4-5 นาที

### 2. วัตถุประสงค์ของการคัดกรองผู้ป่วยอุบัติเหตุและฉุกเฉิน

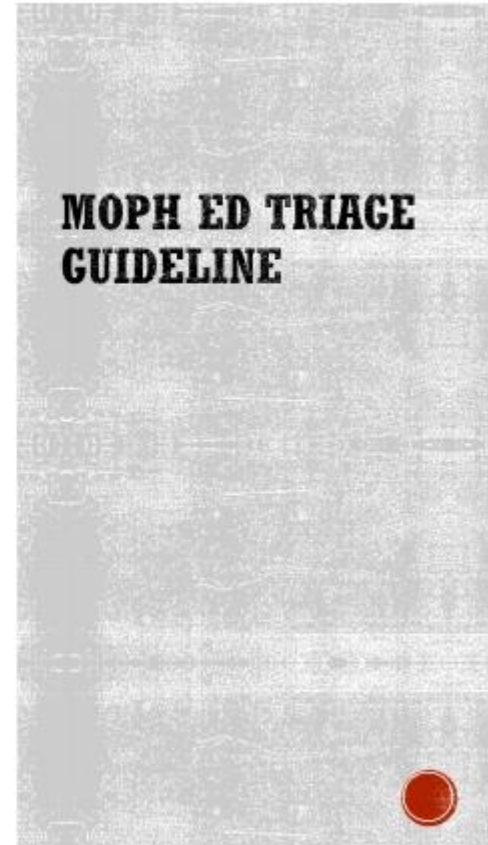
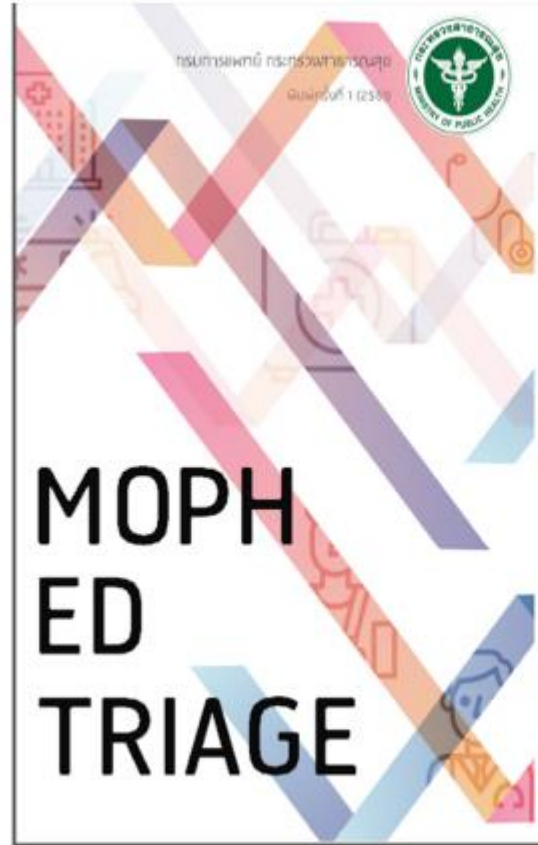
เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการประเมินเพื่อตัดสินความรีบด่วนของปัญหา กำหนดระดับความรุนแรงของอาการ และส่งไปรับการรักษาพยาบาลได้อย่างเหมาะสม ลดระยะเวลารอคอย ลดความเครียดของให้การบริการผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



---

Getting the **right patient**  
to the **right resources**  
at the **right place**  
and at the **right time**







Mastery

เป็นนายตนเอง

Originality

เร่งสร้างสิ่งใหม่

People Centered

ใส่ใจประชาชน

Humility

ถ่อมตน อ่อนน้อม

## **ENA (EMERGENCY NURSE ASSOCIATION)**

### **มาตรฐานการคัดกรอง**

- 1. ผู้ป่วยทุกรายต้องได้รับการประเมินจาก **triage officer**
- 2. ต้องมีการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินและให้การรักษาตามลำดับความเร่งด่วน
- 3. ให้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น
- 4. **Support** ผู้ป่วยและญาติทั้งด้านร่างกายและจิตใจ



**New!**  
Pediatrics Section

# Emergency Severity Index (ESI)

A Triage Tool for Emergency  
Department Care

Version 4

Implementation Handbook  
2012 Edition

## ESI

Emergency severity index

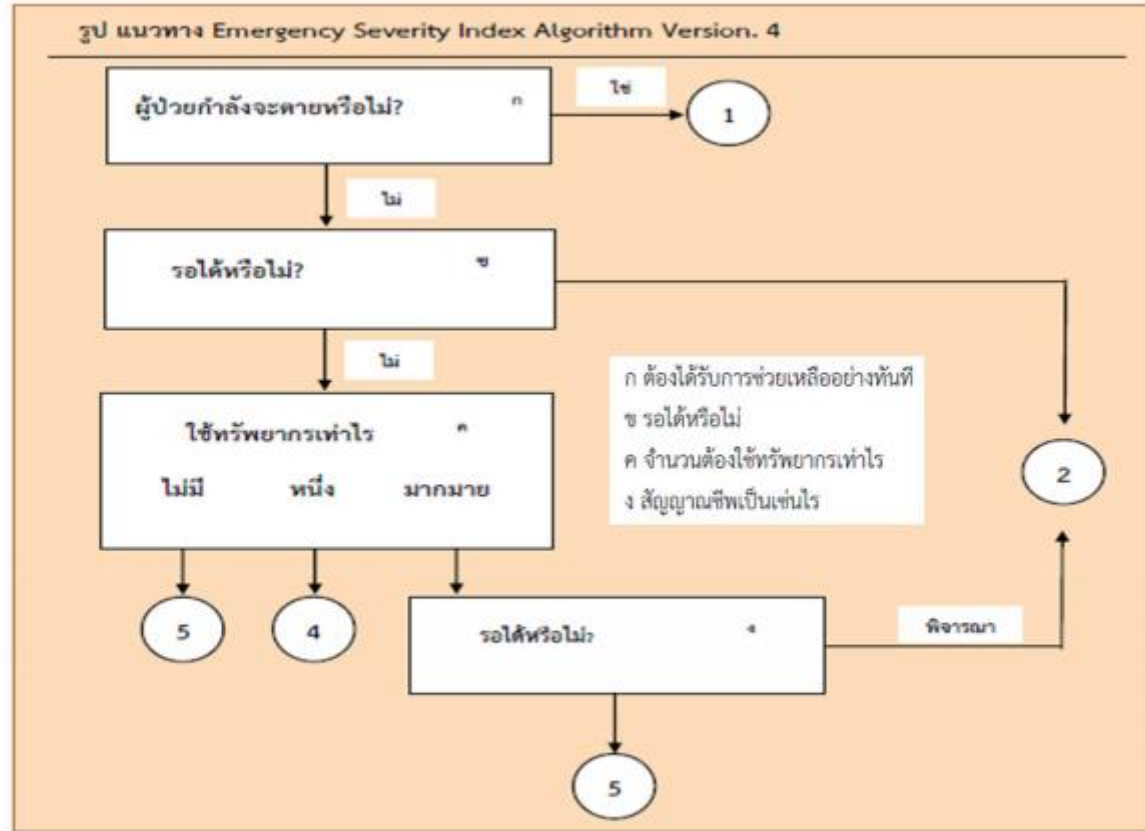
Version 4



ผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤติ	สีแดง	ทันที (ESI 1)
ผู้ป่วยฉุกเฉินเร่งด่วน	สีเหลือง	ทันทีที่ทำได้ (ESI 2)
ผู้ป่วยไม่รุนแรง	สีเขียว	หลังสีเหลือง (ESI 3)
ผู้ป่วยทั่วไป	สีขา	หลังสีเขียว (ESI 4)
ผู้ป่วยอื่น ๆ	สีดำ	หลังสีขา (ESI 5)



รูป แนวทาง Emergency Severity Index Algorithm Version. 4



## ESI

- **ESI** ไม่กำหนดเวลาพบแพทย์ เพียงแต่ให้ระยะเวลาตามศักยภาพของแต่ละโรงพยาบาล

<b>ESI 1</b>	:	ทันที
<b>ESI 2</b>	:	10 นาที
<b>ESI 3</b>	:	30 นาที
<b>ESI 4</b>	:	60 นาที
<b>ESI 5</b>	:	120 นาที





**ESI 1**

**ESI 2**

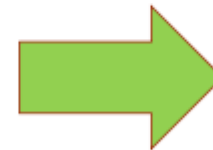
**ESI 3**

**ESI 4**

**ESI 5**



**ER**



**OPD**

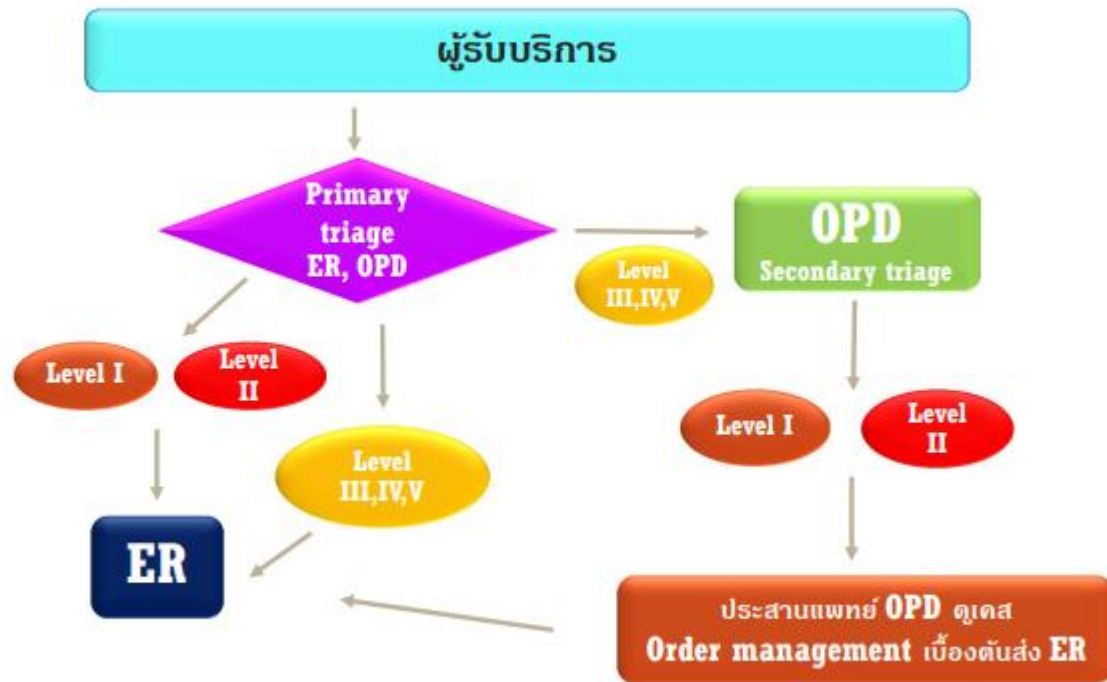


การผู้ป่วยฉุกเฉิน  
ศาสตราจารย์ฉุกเฉิน

ให้บริการผู้ป่วยตามความเร่งด่วนดังนี้

สีแดง	ผู้ป่วยวิกฤต	ตรวจทันที
สีชมพู	เจ็บป่วยรุนแรง	รอตรวจ 5-15 นาที
สีเหลือง	เจ็บป่วยปานกลาง	รอตรวจ 15-30 นาที
สีเขียว	เจ็บป่วยเล็กน้อย	รอตรวจ 30-60 นาที
สีขาว	ผู้ป่วยทั่วไป	รอตรวจ 1-2 ชั่วโมง





---

## **DYNAMIC**

- Secondary triage
- OPD
  - Resuscitate & Emergency
  - Notify แพทย์ OPD
  - Note order ประสานส่ง ER



# Algorithm

ต้องการช่วยเหลือ ABCD อย่างเร่งด่วนหรือไม่?

ใช่

Level 1

ผู้ป่วยควรได้รับการประเมินโดยเร็วหรือไม่?

ใช่

Level 2

แนวโน้มต้องทำกิจกรรมก็อย่าง?  
ไม่มี | อย่าง | มากกว่า | อย่าง

Level 5

Level 4

Level 3

ไม่ใช่

ใช่

## Danger zone vital signs

<3 m(T>38)	>180	>50
3m -3 ปี	>160	>40
3-8 ปี	>140	>30
>8 ปี	>100	>20
PR	RR	SpO2

<92%



# RESUSCITATION

ESI 1



# ABCD



ต้องการความช่วยเหลือชีวิตทันทีหรือไม่ / มีโอกาสเสียชีวิตหรือไม่ ?

A : ไม่หายใจ / ต้องช่วยหายใจ

B : หายใจเหนื่อยอย่างรุนแรง

C : ไม่มีชีพจร / หัวเต้นเต้นผิดปกติรุนแรง / Shock

D : การรู้สึกตัวลดลงจับปล้น / ชัก

วิกฤต

ห้องกู้ชีพ

## ตัวอย่าง

- ภาวะหัวใจหยุดเต้น
- ภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน
- ภาวะหอบอย่างรุนแรง
- SpO<sub>2</sub> < 90**
- ภาวะรับประทานยาเกินขนาดอัตราการหายใจ 6 ครั้ง/นาที
- GCS ≤ 8**
- ผู้ป่วยเมาที่ไม่ตอบสนองต่อการกระตุ้น
- ภาวะน้ำตาลต่ำจนซึม



หลักเกณฑ์การประเมิน	อาการ/อาการแสดงที่พบบ่อย ๆ
<p style="text-align: center;"><b>Level I</b> (Resuscitation)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>A</b>irway Upper airway obstruction</li> <li>- <b>B</b>reathing Apneic, Severe respiratory distress, <b>SpO2 &lt; 90 %</b>, Cyanosis</li> <li>- <b>C</b>irculation ,Pulse? Cardiac arrest  <b>Pulse rate</b> : HR &gt; 150, HR &lt; 50 ร่วมกับมีอาการผิดปกติ  <b>Shock</b> มีภาวะซีดก เหงื่อท่วมตัว ชีตผิวหนังเย็นซีด หหมดสติชั่ววูบ หน้ามืด ร่วมกับ  SBP &lt; 90 mmHg MAP &lt; 65 mmHg ในผู้ใหญ่และเด็กโต ( &gt; 10 ปี )  SBP &lt;70 + (อายุ X 2) ในเด็กอายุ 1-10 ปี  SBP &lt;70 ในเด็กอายุ &lt; 1 ปี</li> <li>- <b>D</b>: Altered Mental State (Unconscious, delirious) หหมดสติ หรือพูดเพ้อ หรือ  GCS ≤ 8  <b>Seizures</b> : กำลังชักเมื่อแรกรับที่จุดคัดแยก</li> </ul>



# EMERGENCY

ESI 2

มีอาการเสี่ยง, ซึม, ปวดหรือมีความเสี่ยงหากให้รอ

• Fast track • V/S dangerous • อื่น ๆ

1.) เสี่ยงต่อการฆ่าตัวตาย

2.) GCS 9-12

3.) ปวดมาก Pain score > 7 (ร่วมด้วย V/S abnormality, ความสมเหตุสมผล, อวัยวะสำคัญ)

4.) Danger Zone vital sign

5.) New onset alteration of conscious, confusion, lethargy

ความหมายของคำว่าเสี่ยง โรงพยาบาลต่าง ๆ สามารถ

อธิบายเพิ่มเติมได้ เช่น Triage for Pediatric\*,

Ob-Gyn\*\*, Geriatric\*\*\*, Psychiatric\*\*\*\*, Trauma

ใช่



ต้องได้รับความช่วยเหลืออย่างรวดเร็วต่อจากระดับ 1



คัดแยก

ระดับ 2



**เสียง ชิม ปวด**  
**Fast track**



## การประเมินภาวะเสี่ยง

- ร่างกาย
- จิตใจ
- ธุรการ
- Fast Tract
- บุคลากรทางการแพทย์ที่โดนเข็มตำ
- ผู้ป่วยที่รับยาเคมีบำบัดมาด้วยไซ้
- ผู้ป่วยที่ฆ่าตัวตาย
- Rape



## การประเมินภาวะซึม สับสน

- ตอบคำถามเกี่ยวกับเวลา สถานที่และคนไม่ได้
- New onset of confusion in an elderly patient** (ผู้ป่วยอายุมากที่มาด้วยอาการสับสนที่เพิ่งเป็น)

**GCS : 9 - 12**



## การประเมินภาวะปวด

**ทำทาง การเปลี่ยนแปลงของสัญญาณชีพ โดยสัมพันธ์กับอวัยวะสำคัญอย่างสมเหตุสมผล**

- Pain score มากกว่า 7



หลักเกณฑ์การประเมิน	อาการ/อาการแสดงที่พบบ่อย ๆ
<p style="text-align: center;"><b>Level 2 (Emergency)</b></p>	<p><b>เสียง</b></p> <p><b>MED</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>MI:</b> เจ็บหน้าอกที่สงสัยภาวะหัวใจขาดเลือด  <ul style="list-style-type: none"> <li>- จุกแน่นใต้ลิ้นปี่ในผู้ป่วยมีความเสี่ยงหลอดเลือดหัวใจ</li> </ul> </li> <li>- <b>Stroke, TIA :</b> อาการที่สงสัยภาวะเส้นเลือดสมองตีบในระยะ acute (72 hr)</li> <li>- <b>BP &gt; 180/110</b> ร่วมกับมีอาการผิดปกติ</li> <li>- <b>Anaphylaxis</b> -- ปฏิกิริยาแพ้รุนแรง , ผื่นร่วมกับ N/V/D หอบเหนื่อย หน้าบวม</li> <li>- <b>UGIB</b> ที่มีสัญญาณชีพผิดปกติ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใต้รับยาเกินขนาด หรือมีอาการกอนยา</li> <li>- อาการแสดงของภาวะติดเชื้อในผู้ป่วยภูมิคุ้มกันต่ำหรือได้รับเคมีบำบัด</li> </ul> </li> <li>- ผู้ป่วย <b>DM</b> ที่มีอาการอาเจียน, หอบเหนื่อย, เป็นลม, <b>coma</b> จากภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำหรือสูง  (DTX &lt;70 or &gt;400 และมีอาการตามด้านบน)</li> <li>- <b>DTX : HI</b> ไม่มีอาการ <ul style="list-style-type: none"> <li>- อาการเหนื่อยรุนแรงในผู้ป่วย <b>Asthma, COPD</b></li> </ul> </li> </ul>

หลักเกณฑ์การประเมิน	อาการ/อาการแสดงที่พบบ่อย ๆ
<p style="text-align: center;"><b>Level 2 (Emergency)</b></p>	<p><b>เสียง</b></p> <p><b>Ped</b> - <b>Neonate</b> อายุ <math>\leq 7</math> วัน : <b>BT <math>\geq 38</math>, <math>&lt; 36.5</math></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เด็กมีอาการซึมชัดเจน ตัวลาย</li> <li>- เด็กมีประวัติไข้ชักอายุ 3 เดือน – 5 ปี ร่วมกับมีไข้ <math>&gt; 39</math> องศา</li> </ul> <p><b>EYE</b> - ได้รับความเคมิเข้าตาโดยเฉพาะ <b>Alkaline/Caustic agent</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สงสัยภาวะลูกตาแตก (new case)</li> </ul> <p><b>ENT</b> - เลือดกำเดาไหล <b>Active bleeding</b> เสี่ยงต่อทางเดินหายใจอุดตัน</p> <p><b>Sx</b> - <b>Peritonitis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Abdominal pain with Pain score <math>&gt; 7</math></b></li> <li>- <b>Head injury</b></li> <li>- <b>Major trauma</b> : บาดเจ็บมากกว่า 2 ระบบเป็นต้นไป</li> <li>- <b>LGIB</b> ที่มีสัญญาณชีพผิดปกติ</li> <li>- <b>Severe headache out of proportion</b></li> <li>- ปวดท้องกะลุล้างรุนแรงในผู้ป่วยอายุมากกว่า 65 ปี</li> <li>- <b>Burn</b> ตั้งแต่ <b>partial thickness</b> ขึ้นไป <math>\geq 20\%</math></li> </ul>



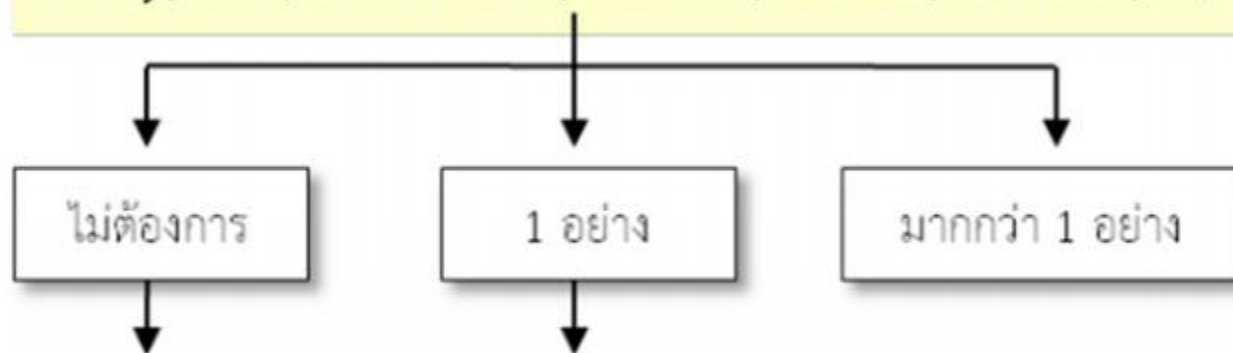
หลักเกณฑ์การประเมิน	อาการ/อาการแสดงที่พบบ่อย ๆ
<p style="text-align: center;"><b>Level 2 (Emergency)</b></p>	<p><b>Gyn</b> - อาการที่เข้าได้กับภาวะ<b>ท้องนอกมดลูก</b>          ท้องวัยเจริญพันธุ์ ปวดท้อง, เลือดออกผิดปกติ, <b>v/s</b>ผิดปกติ          - ภาวะตั้งครรภ์ร่วมกับความดันโลหิตสูง <math>&gt; 160/110</math> mmHg          - ท้องตั้งครรภ์ <b>GA</b> <math>&gt; 20</math> wk BP <math>\geq 140/90</math> mmHg          ร่วมกับมีอาการ ปวดหัว ตาพร่ามัว จุกแน่นลิ้นปี่ และ          - <b>Pregnancy with rupture of membrane</b></p> <p><b>Psychi</b> - อาการโรคจิตกำเริบเฉียบพลัน มีภาวะคุกคามก้าวร้าวหรือก่อกวน</p> <p><b>Ortho</b> - <b>Spinal cord injury</b> ภายใน 72 ชม.</p> <p><b>ซีม</b>           ระดับการรับรู้สติเปลี่ยนแปลง</p> <p><b>ปวด</b>       <b>Pain score <math>&gt; 7</math> ( Facial &amp; Expression, V//S, Organ)</b></p>

- ปวดท้องลิ้นปี่มาก pain score 8 → emergency
- ปวดหัวมาก pain score 8 → emergency
- ของหนักตกลิ้นนิ้วหัวแม่เท้า มี open Fx ปลายหัวแม่เท้า  
pain score 8 → Level III
- ฟันผุ ปวดฟันมาก pain score 8  
→ Level III

 3, 4, 5 ??

ESI 3,4,5

ประเมินแนวโน้มความต้องการทำกิจกรรม Resource (Lab, X-ray, EKG, Ultrasound, หัตถการ, Suture, Consult, IV)



## ตาราง สรุปการนับกิจกรรม

กิจกรรมที่นับ	กิจกรรมที่ไม่นับ
Lab (เจาะเลือด, ตรวจปัสสาวะ)	การตรวจร่างกาย (History & Physical)
EKG, X-ray, Ultrasound, CT scan	
IV fluid (hydration)	On Heparin Lock
ฉีดยา IV, IM หรือพ่นยา	ยาเกิน, ยาฉีด ตามนัด
	ฉีด Tetanus toxoid (TT), TAT
	ฉีด verolab, PCEC, ERIG, HRIG
Consult เฉพาะทาง	โทรตามแพทย์เวร
หัตถการ NG, foley's, เข็มแผล, eye irrigation, Remove FB, I&D, เช็ดตัว, สดไข้	Splint, Sling, ถ่างแผล, cold pack
CBC, BUN/Cr, E-lyte, G/M ถือเป็นการเจาะเลือดทั้งหมด = 1 กิจกรรม	CBC+UA ถือว่าเป็น Lab = 1 กิจกรรม
CXR, Skull film, C-spine ถือว่าเป็น x-ray เหมือนกัน = 1 กิจกรรม	CXR, CT scan = 2 กิจกรรม

## แน่ใจว่า 3 ?????

ใช้สัญญาณ

■ ซีฟจร อี  
ออกซิเจน

■ สำหรับ  
ใช้อุณหภูมิ

Pediatric Triage: กรณีที่เป็นผู้ป่วยเด็ก มีข้อต้องพิจารณาดังนี้

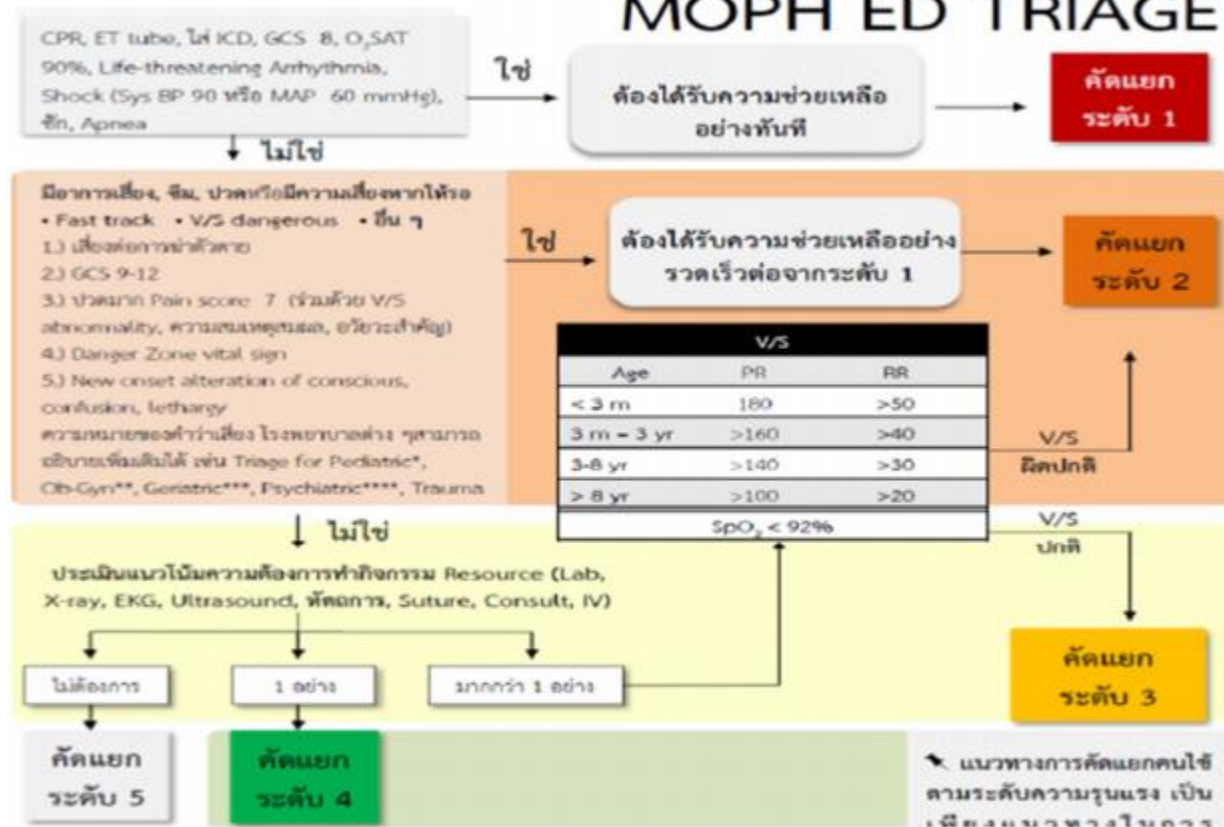
1. อายุ 1 - 28 วัน ในกรณี อุณหภูมิ  $> 38.0^{\circ}\text{C}$  ให้พิจารณาเป็นคัดแยก ระดับ 2 เป็นอย่างน้อย
2. อายุ 1 - 3 เดือน ในกรณี อุณหภูมิ  $> 38.0^{\circ}\text{C}$  ให้พิจารณาเป็นคัดแยก ระดับ 2
3. อายุ 3 เดือน - 3 ปี ในกรณี อุณหภูมิ  $> 39.0^{\circ}\text{C}$  ได้รับ vaccine ไม่ครบตามกำหนด หรือ ใช้แบบไม่ทราบสาเหตุ ให้พิจารณาเป็นคัดแยก ระดับ 3

$\text{SpO}_2 < 92\%$





# MOPH ED TRIAGE



## ตัวอย่าง **case urgency** (ทำกิจกรรมมากกว่า 1 อย่าง)

- ใช้ ปวดท้องน้อยด้านขวา (**Acute appendicitis**) (CBC + UA + consult, admit ฯลฯ)
- ปวดท้องลิ้นปี่ ตึ่มสุราประจำ (**Acute pancreatitis**) (amylase + จีดยา ฯลฯ)
- **RUQ pain** (gall stone) ปวด 6 แด้ม (จีดยา + ultrasound + ฯลฯ)
- ไหล่หลุด (x-ray , ดึงไหล่ , จีดยา)
- บวมผิดปกติหน้าแข็ง (film + ใส่เฝือก)
- แผลจึกขนาดใหญ่ แต่บวมมาก (เย็บแผล + x-ray)
- **Diarrhea with dehydration** (iv fluid , + ส่งตรวจเลือด ฯลฯ)
- ข้อเท้าพลิก บวมผิดปกติ สงสัย **Fx** (x-ray, ใส่เฝือก)
- แผลที่กระจกตา : (ต้อง consult eye + ฯลฯ)

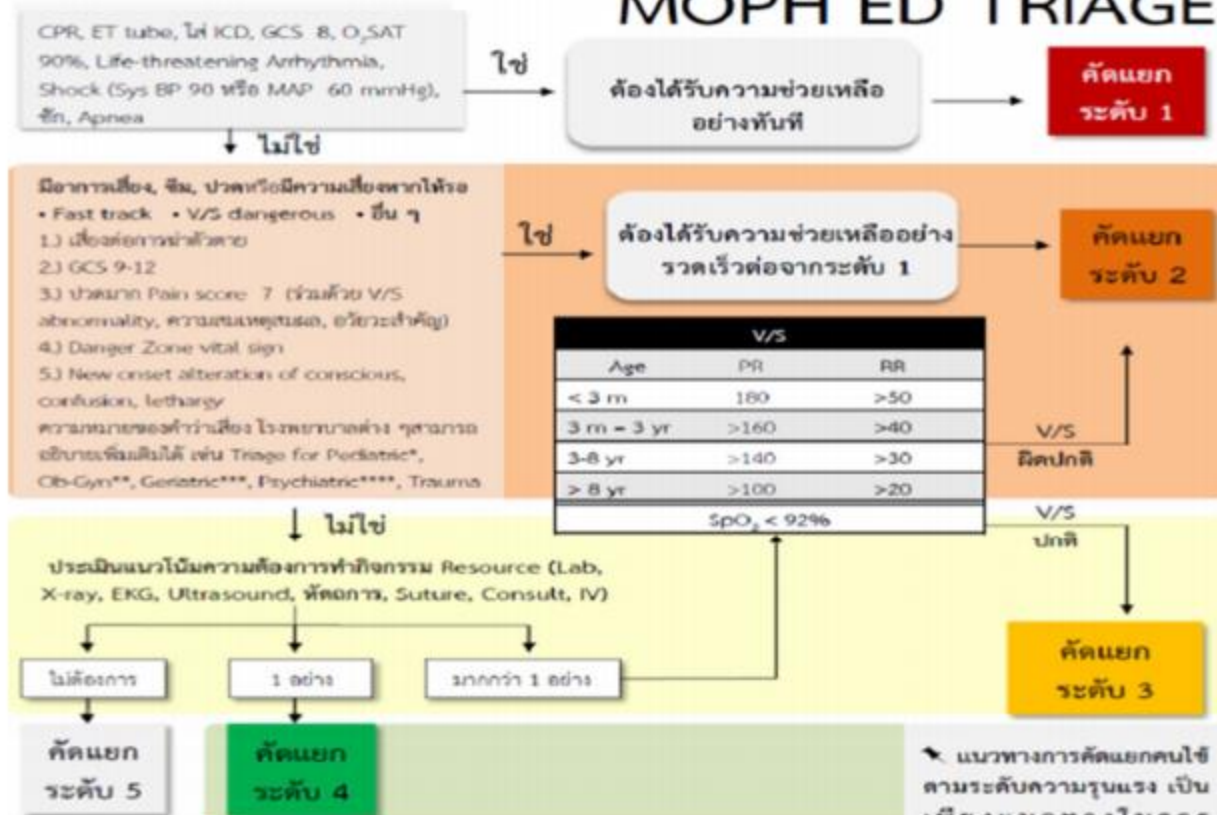
## ตัวอย่าง case **Semi-urgency**

- แผลฉีกที่อาจต้องเย็บ
- ข้อเท้าพลิก ไม่ผิดปกติ บวมเล็กน้อย (x-ray)
- ปัสสาวะแสบขัด ไม่มีไข้ (UA)
- ปัสสาวะไม่ออก ต่อมลูกหมากโต (retained foley's)
- ปวดฟัน แนวโน้มที่ต้องฉีดยา
- ปวดท้องลิ้นปี่ โรคกระเพาะ แนวโน้มที่ต้องฉีดยา

## ตัวอย่าง case **Non-urgency**

- HT ยาหมด
- ไอ เจ็บคอ ผู้ป่วย look well
- ปวดหัวไมเกรนเล็กน้อย
- ปวดท้องลิ้นปี่เล็กน้อย
- ปวดหลังเล็กน้อย
- ถ่ายเหลวเล็กน้อย
- ผื่นนังอักเสบ
- แผลถลอกเล็กน้อย

# MOPH ED TRIAGE



## ผู้ป่วยรอได้ไหม ? / โรคที่มีช่วงเวลาในการรักษา

### 1. ภาวะที่มีความเสี่ยงสูง ?

- เจ็บหน้าอกที่สงสัยภาวะหัวใจขาดเลือด
- อาการที่สงสัยภาวะเส้นเลือดสมอง
- อาการที่สงสัยภาวะตั้งครรภ์นอกมดลูก
- ผู้ป่วยที่ได้รับเคมีบำบัด / ภูมิคุ้มกันไม่ดี และมีภาวะไข้สูง
- ฆ่าตัวตายหรือพยายามฆ่าผู้อื่น
- Multiple trauma
- Peritonitis

### 2. ผู้ป่วยมีภาวะสับสน ตอบสนองช้าลง หรือไม่ ?

### 3. ผู้ป่วยมีอาการปวดหรือไม่ ?

- Pain score  $\geq 7$
- ปวดมาก : แสดงออกทาง สีหน้า , เหงื่อออก , บิดไปมา

เร่งด่วน

CHOOSE THE FACE THAT BEST DESCRIBES HOW YOU FEEL



0  
No Hurt



2  
Hurts Little Bit



4  
Hurts Little More



6  
Hurts Even More



8  
Hurts Whole Lot



10  
Hurts Worst

From Wong DL, Handbook on Pain, 4th Edition, M. Wilson, D. Wondolowski, Eds., Saunders R edn. Wong's Essentials of Pediatric Nursing, 6th edn. St. Louis, MO: Mosby; 2001. Copyright by permission.



# Algorithm

ต้องการช่วยเหลือ ABCD อย่างเร่งด่วนหรือไม่?

ใช่

Level 1

ผู้ป่วยควรได้รับการประเมินโดยเร็วหรือไม่?

ใช่

Level 2

แนวโน้มต้องทำกิจกรรมก็อย่าง?  
ไม่มี | อย่าง | มากกว่า | อย่าง

Level 5

Level 4

Level 3

ไม่ใช่

ใช่

## Danger zone vital signs

<3 m(T>38)	>180	>50
3m -3 ปี	>160	>40
3-8 ปี	>140	>30
>8 ปี	>100	>20
PR	RR	SpO2

<92%



6.4 การพยาบาลผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉินทาง อายุรกรรม  
เช่น ช็อก เป็นลมหมดสติ หยุดหายใจ ลัตว์กัดต่อย  
สารพิษ การแพ้ยา เป็นต้น

## Emergency in neurological patients

- ผู้ป่วยที่มีภาวะฉุกเฉินทางระบบประสาทที่พบบ่อย
  - Alteration of consciousness
  - Increase Intracranial Pressure (IICP)
  - Head Injury
  - Acute Stroke
  - Cerebral Aneurysm
  - Intracranial Hemorrhage



# Acute Alteration of Consciousness

- คือ ความรู้สึกตัวเปลี่ยนแปลง

## สาเหตุของการเกิดกระดูกด้วย

- สาเหตุในสมอง (intracranial)
- สาเหตุภายนอกสมอง (extra cranial)

## พยาธิสภาพที่เกิดขึ้นมาจาก 3 ส่วน

1. ในสมองส่วน Reticular activating system

2. สมองทั้ง 2 ข้าง

3. การกุดการทำงานของ thalamocerebral pathway : จากยา  
สารพิษ metabolic etc.

- ผู้ป่วยในภาวะนี้ต้องได้รับการดูแลอย่างทันท่วงทีและเป็นระบบ มิฉะนั้นอาจจะเสียชีวิตหรือมีความพิการเกิดขึ้นได้



- เมื่อพูดถึงเรื่อง consciousness เราจะกล่าวถึง 2 components หลักคือ  
level of consciousness  
และ content of consciousness

## ระดับความรู้สึกตัวแบ่งได้ดังนี้

- Alert คือภาวะการรู้ตัวปกติ ตอบสนองได้ ทราบเวลา บุคคล และสถานที่
- Drowsiness (lethargy) คือ ภาวะซึม ผู้ป่วยจะหลับตื่น สามารถปลุกด้วยการเรียกจะรู้ตัว โต้ตอบได้เป็นช่วงสั้นๆ แล้วจะหลับต่อ

## ระดับความรู้สึกตัวแบ่งได้ดังนี้

- Stupor คือภาวะซึ่มมาก หลับลึก ต้องกระตุ้นด้วยสิ่งกระตุ้นที่รุนแรงจึงจะตอบสนอง เช่น Deep pain ผู้ป่วยจะมีอาการขยับแขนขา ส่งเสียงร้อง หรือเอามือปิดเพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งกระตุ้นที่รุนแรงนั้น
- Coma คือภาวะหมดสติ มีระดับรุนแรงมากที่สุด ไม่ตอบสนองต่อการกระตุ้นใดๆ

## Level คือระดับความรู้สึกว่าผู้ป่วยตื่นหรือไม่ตื่น? (Awake or not awake)

- ถ้าหากผู้ป่วยหลับลึกมากกระตุ้น deep pain ไม่มีการตอบสนอง ก็คือ coma
- ถ้าหากกระตุ้น deep pain พอตอบสนองคือ stupor
- ถ้าหากกระตุ้นตบไหล่เล็กน้อยหรือตะโกนดัง ๆ ตอบสนองคือ drowsiness

# Content คือความรู้ของผู้ป่วย ว่ารับรู้หรือไม่รับรู้? (Aware or not aware)

- ผู้ป่วยมี orientation ต่อ time, place, person เป็นอย่างไร?
- มี confusion? มี delirium?
- พูดคุยรู้เรื่องเหมือนคนปกติหรือไม่?

# Approach to alteration of consciousness

- ประวัติที่ต่อถามคือ behavior (เอะอะโวยวาย, ดิ้นไปดิ้นมา)
- language (ถามตอบไม่รู้เรื่อง)
- attention (สมาธิจดจ่อ ยกตัวอย่างเช่นเวลาผู้ป่วยคุยกับญาติแล้วสนใจคุยหรือไม่)
- perception/orientation (หลงวันเวลาสถานที่และบุคคล หูแว่วภาพหลอน)
- sleep-wake cycle ที่ผิดปกติไปจากเดิม (เช่น หลับกลางวันตื่นกลางคืน)

# การ Approach

## ประวัติต้องซักให้ละเอียด

- ได้รับอุบัติเหตุที่ศีรษะ
- การกินหรือใช้ยา
- อาการร่วมกับการไม่รู้สีกตัว
- การอ่อนแรงแขน ขา
- ซัก คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ ภาพซ้อน
- สารเสพติด สุรา โรคประจำตัว เป็นต้น



- Initial management แบบ SMART

- S= Specific เฉพาะเจาะจง
- M= Measurable สามารถวัดได้
- A= Achievable/Attainable บรรลุผลได้
- R= Realistic/ Relevant มีความเป็นจริง สมเหตุสมผล
- T= Timely กำหนดช่วงเวลาที่ชัดเจน

- ถ้าพบคนไข้ไม่รู้สีกตัว : CAB

- ถ้าพบคนไข้รู้สีกตัว : ABC

- สมมติเราเป็นคนแรกที่ได้ไปพบผู้ป่วยนอนไม่รู้สึกตัว สิ่งแรกที่ต้องทำคือ “คลำชีพจร” ถ้าไม่มีชีพจรก็ start chest compression ตาม BLS
- แต่ถ้ามีชีพจร ก็ approach ตาม ABC-D

- A : Airway ประเมินว่าผู้ป่วยจะสามารถ maintain airway ของตนเองได้หรือไม่ มี secretion หรือเสียงที่บ่งบอกถึงการมี obstruction หรือไม่ ในผู้ป่วยที่ GCS < 9 ควรได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจ
- B : Breathing ประเมินลักษณะการหายใจ ดู RR, ดู oxygen saturation ต้องให้ support อะไรหรือไม่
- C : Circulation ประเมินชีพจร ความดันโลหิต ดู perfusion ดูว่าต้อง resuscitate หรือไม่ บางครั้งอาการ alter อาจเกิดจากเพียง poor cerebral perfusion
- D : Disability ประเมิน GCS score, ดูลักษณะ pupil และการตอบสนองต่อแสง

## อาการและอาการแสดง (symptoms and signs)

ผู้ป่วยที่มาด้วยอาการระดับความรู้สึกตัวลดลงเฉียบพลัน จะมีอาการได้ตั้งแต่ซึมไปจนถึงโคม่า สิ่งสำคัญอันดับแรก คือ ผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับการประเมินสัญญาณชีพก่อนทุกรายและดูแลเรื่องระบบทางเดินหายใจ หัวใจและหลอดเลือดว่ามีภาวะเร่งด่วนที่ต้องรีบแก้ไขหรือไม่ หลังจากนั้นจึงทำการซักประวัติและตรวจร่างกายเพื่อหาความผิดปกติและวินิจฉัยโรคที่เป็นสาเหตุต่อไป

# การชักประวัติ

1. ภาวะระดับความรู้สึกตัวลดลงเฉียบพลันดำเนินไปอย่างรวดเร็วเพียงใด
2. อาการก่อนที่จะหมดสติมีอะไรบ้าง เช่น ภาวะสับสน อ่อนแรง ปวดศีรษะ มีไข้ ชัก เวียนศีรษะ มองเห็นภาพซ้อน คลื่นไส้ อาเจียน เจ็บแน่นหน้าอก
3. ประวัติการใช้ยา เช่น ยาเบาหวาน ยานอนหลับ ยาละลายลิ่มเลือด
4. ประวัติโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ โรคปอด



# การตรวจร่างกาย

- การตรวจสัญญาณชีพ
- การตรวจร่างกายตามระบบ
- การตรวจร่างกายทางระบบประสาท
- การตรวจทางห้องปฏิบัติการและการตรวจพิเศษอื่นๆ

# Shock

- Shock = Poor tissue perfusion

# SHOCK

- หมายถึง

ภาวะที่มีความผิดปกติทางสรีรวิทยา ทำให้เกิดความไม่สมดุลของปริมาณเลือดที่ไหลเวียนในหลอดเลือดกับขนาดของหลอดเลือดมีผลให้เกิดการไหลเวียนของเลือดล้มเหลว เลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ลดลง มีผลให้ cell ได้รับ  $O_2$  ไม่เพียงพอจนเกิดภาวะเนื้อเยื่อขาด  $O_2$  เกิดการทำลาย cell และนำไปสู่การตายได้ในที่สุด

# Sign ที่ตรวจพบได้แก่

- Decreased urine output
- Alteration of consciousness
- Metabolic acidosis
- Parameter ที่ตรวจพบ - MAP < 65 mmHg

## แบ่งเป็น **3** ประเภท

- 1. Hypovolemic or Hematogenic shock**
- 2. Cardiogenic shock**
- 3. Vasogenic or Distributive shock**
  - 3.1 Neurogenic shock**
  - 3.2 Septic or Bacteremic shock**
  - 3.3 Anaphylactic shock**

# Hypovolemic shock

- ภาวะ shock จากปริมาณไหลเวียนลดลง เป็นภาวะ shock ที่พบบ่อยที่สุด โดยมีสาเหตุดังนี้
  ๑. External fluid loss (การสูญเสียน้ำออกมากร่างกาย)
  ๒. Internal fluid loss (การสูญเสียน้ำภายในร่างกาย)



# Hypovolemic shock



๑. External fluid loss (การสูญเสียน้ำออกมากร่างกาย)
  - การเสียเลือด
  - การสูญเสียน้ำทางระบบทางเดินอาหาร (อาเจียน, ท้องเสีย)
  - การสูญเสียน้ำทางไตจากผู้ป่วยเบาหวาน เบาจิต หรือได้ยาขับปัสสาวะมากเกินไป
  - การสูญเสียทางผิวหนัง เช่น แผลไฟไหม้ การมีไข้



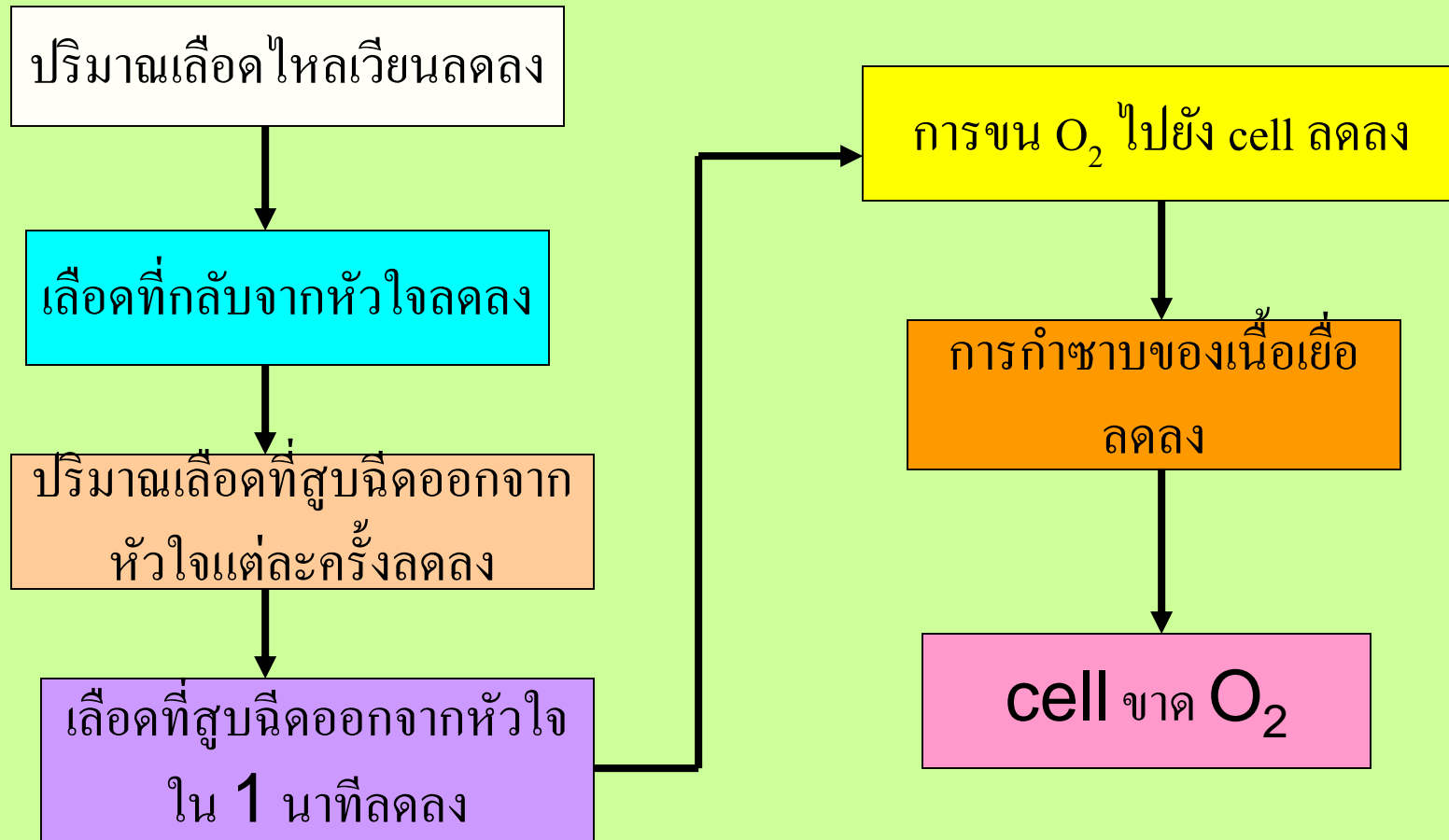
# Hypovolemic shock

## ๒. Internal fluid loss (การสูญเสียร่างกายในร่างกาย)

- กระดูกหักภายใน อาจทำให้มีเลือดออกได้ 1-8 unit
- การอักเสบในช่องท้อง เช่น peritonitis, pancreatitis, obstruction of bowel
- การบาดเจ็บของเนื้อเยื่อ อวัยวะภายในฉีกขาด



# Hypovolemic shock



### ระดับของภาวะ Hypovolemic shock

อาการและอาการแสดง	ระดับ 1	ระดับ2	ระดับ3	ระดับ4
ปริมาณเลือดที่สูญเสีย ( ml )	< 750	750-1,000	1,000-2,000	> 2,000
ปริมาณเลือดที่สูญเสีย ( % )	< 15%	15-< 30%	30 - 40%	> 40%
ชีพจร ต่อนาที	< 100	> 100	> 120	> 140
ความดันโลหิต systolic มม. ปรอท	ปกติ	ลดลง	ลดลงมากกว่า 20-30	< 90
Pulse pressure มม. ปรอท	ปกติ	ลดลง	ลดลง	≤ 25
การหายใจต่อนาที	14-<20	20-<30	30-<40	> 40
ผิวหนัง	ปกติ	เย็น	เย็น	เย็นซีด
Capillary refill	ปกติ	> 2 วินาที	> 2 วินาที	> 2 วินาที
ระดับสติ	ปกติ	กระสับ กระส่าย เล็กน้อย	สับสน	ซีม

## ระยะของภาวะช็อค ( Stages of shock ) แบ่งได้ 4 ระยะคือ

1.ระยะแรก ( Initial Stages ) ร่างกายจะมีการปรับตัว คือ เริ่มจากการที่เซลล์ได้รับเลือด และ oxygen ไปเลี้ยงไม่เพียงพอทำให้เซลล์มีการเผาผลาญแบบanaerobic metabolism และมีการสร้าง lactic acid ทำให้ อัตราการเต้นของหัวใจเร็วขึ้น หายใจเร็วขึ้น

2. ระยะการปรับตัวชดเชย ( Compensatory Stage หรือ Nonprogressive Stage ) ระยะนี้เริ่มเมื่อร่างกายมี mean arterial pressure ลดลงจากเดิมประมาณ 10 -15 mmHg ทำให้ผู้ป่วยมีปัสสาวะออกน้อยลง เพิ่มการดูดกลับของโซเดียมและน้ำเข้าสู่ร่างกายมากขึ้น หลอดเลือดหดตัว ความดันโลหิตจึงเพิ่มขึ้น เมื่อ ADH ถูกหลั่งออกมาจากต่อมใต้สมองส่วนหลัง จะออกฤทธิ์โดยทำให้ไตมีการดูดกลับของน้ำ รวมทั้งทำให้หลอดเลือดที่ผิวหนังและ อวัยวะอื่นหดตัว

# Cardiogenic shock

- ภาวะ shock จากหัวใจ เป็นภาวะที่เกิดจากหัวใจไม่สามารถบีบตัวเพื่อส่งเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายได้อย่างเพียงพอ ทำให้มีปริมาณเลือดที่สูบฉีดออกจากหัวใจใน 1 นาทีลดลง ส่งผลให้ปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงเนื้อเยื่อลดลงตามมา cell ขาดออกซิเจน ภาวะนี้พบบ่อยที่สุดก็คือ เกิดจากหัวใจห้องล่างซ้ายล้มเหลวจากกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน สาเหตุแบ่งออกได้ 2 กลุ่ม คือ



# Cardiogenic shock

- 1) การสูบฉีดล้มเหลว (pump failure) ความผิดปกติจะเกิดจากกล้ามเนื้อหัวใจ ล้มหัวใจ เช่น กล้ามเนื้อหัวใจตาย กล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ หัวใจเต้นผิดจังหวะ ความผิดปกติของลิ้นหัวใจตีบและรั่ว เกิดพิษของยาหรือภาวะเป็นกรดของหัวใจ เป็นต้น

## Cardiogenic shock

2) การไหลกลับของเลือดมายังหัวใจห้องล่างซ้ายลดลง (ลด Ventricular diastolic filling) ปริมาณเลือดที่เข้าสู่หัวใจในระยะคลายตัวมีผลต่อปริมาณเลือดที่สูบฉีดออกจากหัวใจใน 1 นาที ปริมาณเลือดที่กลับสู่หัวใจได้น้อย เช่น ภาวะเกิดการกีดขวางหัวใจ (cardiac tamponade) ภาวะมีลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด การใช้เครื่องช่วยหายใจที่มีแรงดันสูง และที่พบบ่อยคือ ปริมาณเลือดในร่างกายลดลง



## คำนิยามและพยาธิสรีรวิทยา (definition and pathophysiology)

ภาวะหัวใจล้มเหลวเป็นกลุ่มอาการที่มีสาเหตุจากความผิดปกติของระบบหัวใจและหลอดเลือด อาจเป็นที่ระดับโครงสร้างหรือการทำงานที่ผิดปกติของโครงสร้าง เช่น กล้ามเนื้อหัวใจ ลิ้นหัวใจ เยื่อหุ้มหัวใจ ระบบหลอดเลือดทั้งที่หล่อเลี้ยงร่างกายและปอด ทำให้เกิดอาการและอาการแสดงที่บ่งบอกถึงความผิดปกติ เช่น หายใจไม่สะดวก เหนื่อยง่าย แขนขาบวม เส้นเลือดที่คอโป่งพอง และ ภาวะน้ำท่วมปอด

ภาวะหัวใจล้มเหลวไม่เพียงส่งผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด แต่ยังส่งผลถึงการทำงานของระบบอื่น ๆ เนื่องจากเมื่อผู้ป่วยมีความผิดปกติที่เป็นสาเหตุของ ภาวะหัวใจล้มเหลว จะส่งผลให้ความดันโลหิตในห้องหัวใจและหลอดเลือดสูงขึ้น (elevated filling pressure) การไหลเวียนโลหิตโดยรวมไม่เพียงพอต่อการทำงานของอวัยวะ (decreased cardiac output) ทำให้ระบบต่าง ๆ ได้รับเลือดไม่เพียงพอต่อการใช้งาน (inadequate organ perfusion) การทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ ระบบฮอร์โมนและ cytokine จะถูกกระตุ้น ซึ่งเป็นพยาธิสรีรวิทยาหลักที่เกิดขึ้นในภาวะหัวใจล้มเหลว มีผลต่อเนื้อให้เกิดการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของ หัวใจห้องล่างซ้าย (left ventricle) ซึ่งส่งผลเสียในระยะยาว (maladaptive remodeling) ความผิดปกติที่เกิดขึ้นต่อหัวใจห้องล่างซ้ายนั้นมักถูกจำแนกออกเป็นความผิดปกติของระยะบีบตัว (systolic dysfunction) และ ความผิดปกติของระยะคลายตัว (diastolic dysfunction)

ภาวะหัวใจล้มเหลวจึงเป็นผลจากความผิดปกติใด ๆ ของระบบหัวใจและหลอดเลือด ที่ไม่สามารถเพิ่มการไหลเวียนของโลหิตโดยรวม (cardiac output) ได้เพียงพอเมื่อร่างกายถูกกระตุ้นและต้องการการไหลเวียนโลหิตโดยรวมมากขึ้น

## การวินิจฉัยภาวะหัวใจล้มเหลว

การวินิจฉัยภาวะหัวใจล้มเหลวใช้เพียงข้อมูลอาการ และ อาการแสดงทางคลินิกเท่านั้น โดยไม่มีเกณฑ์การวินิจฉัยที่ใช้ทั่วไป ส่วนการส่งตรวจเพิ่มเติม เช่น การส่งเลือดตรวจทางพยาธิวิทยาคลินิก การตรวจวินิจฉัยด้วยภาพ (diagnostic imaging) เพียงเพื่อช่วยยืนยันการวินิจฉัย แยกโรคอื่น สืบหาสาเหตุที่แท้จริงของภาวะหัวใจล้มเหลว ว่ามีลักษณะเฉพาะอย่างไร ซึ่งจะมีผลต่อการวางแผนการรักษาในระยะยาว

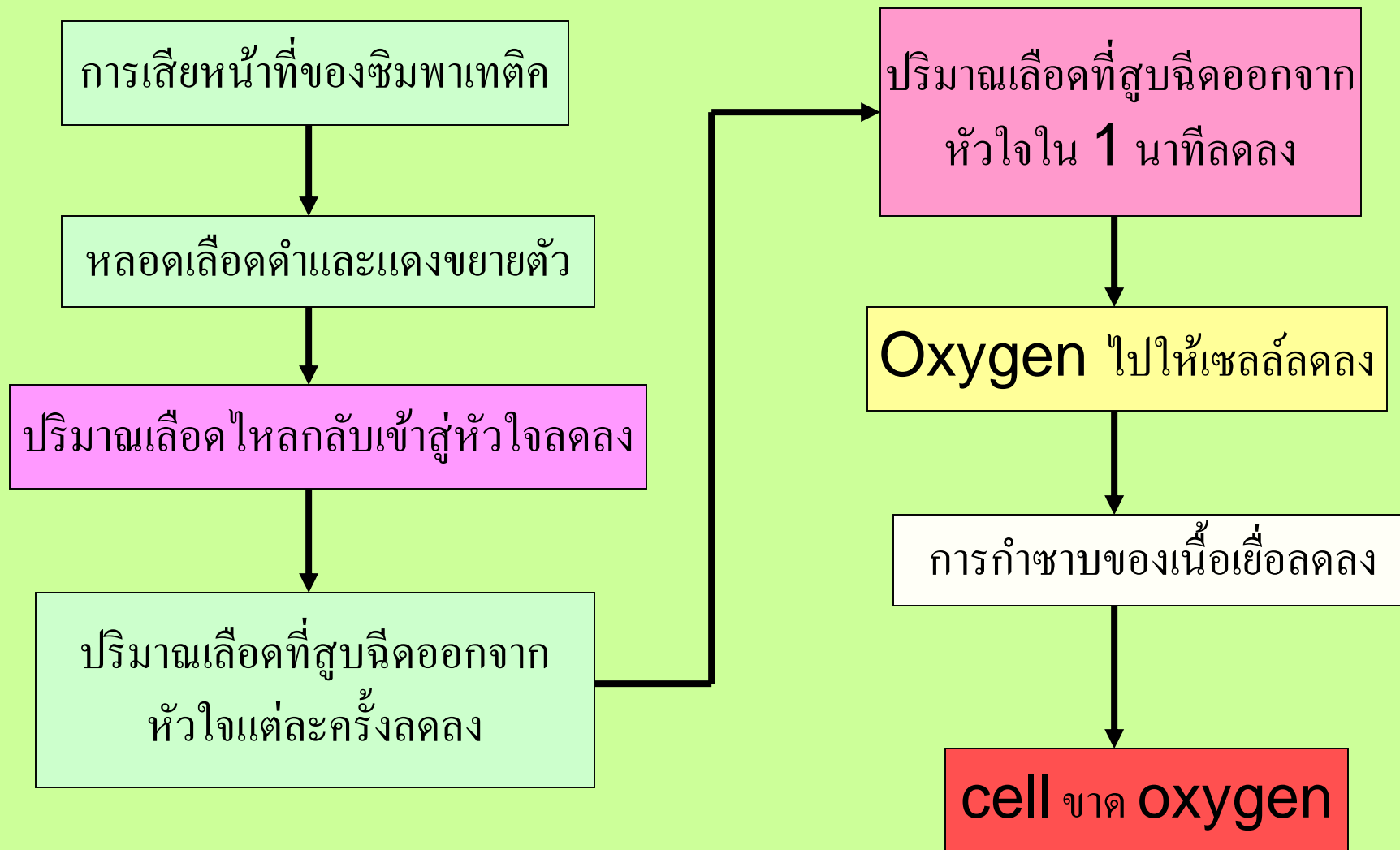
### ตารางที่ 3 การประเมินอาการและอาการแสดงของผู้ป่วยที่สงสัยภาวะหัวใจล้มเหลว

อาการและอาการแสดงที่บ่งชี้ภาวะหัวใจล้มเหลว	ผลการตรวจที่บ่งชี้ความผิดปกติของหัวใจ
<ul style="list-style-type: none"><li>• ออกแรงหรือออกกำลังกายได้น้อยลง</li><li>• นอนราบไม่ได้ (orthopnea)</li><li>• หายใจหอบเหนื่อยหลังนอนหลับ (PND)</li><li>• JVP สูง</li><li>• พบเสียง S3 gallop</li><li>• ตรวจพบ apical impulse ออกด้านข้าง (lateral shifted apical impulse)</li><li>• บวมตามแขนขา (extremity edema)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• LVEF &lt;40% (HFrEF)</li><li>• เงาหัวใจในเอกซเรย์ปอดกว้างขึ้น (HFrEF)</li><li>• LVEF &gt;40% ร่วมกับหัวใจห้องล่างซ้ายหนา, หัวใจห้องบนซ้ายใหญ่ขึ้น หรือพบ diastolic dysfunction (HFmrEF และ HFpEF)</li><li>• ความดัน LVEDP สูงขึ้น</li><li>• ระดับ natriuretic peptide (NP) สูงขึ้น</li></ul>

# Neurogenic shock

- ภาวะ shock จากระบบประสาท เกิดจากการสูญเสียหน้าที่ของประสาทอัตโนมัติชนิดซิมพาเทติกและศูนย์ควบคุมหลอดเลือด ทำให้เกิดการขยายตัวของหลอดเลือดทั่วร่างกาย เป็นผลให้ปริมาณเลือดกลับเข้าสู่หัวใจลดลง การขนออกซิเจนไปให้เซลล์ลดลง การกำซาบของเนื้อเยื่อลดลง สุดท้ายคือเซลล์ขาดออกซิเจน

# Neurogenic shock



# Neurogenic shock

- สาเหตุแบ่งออกตามพยาธิสภาพ 2 กลุ่ม คือ
  ๑. พยาธิสภาพที่สมอง (cerebral damage) จะทำให้กระทบกระเทือนศูนย์ควบคุมที่ medulla เช่น ได้รับบาดเจ็บที่สมอง สมองขาดเลือด สมองบวม เนื้องอกในสมอง ได้รับยาบางชนิด เช่น ยาสลบเกินขนาด ยากลุ่ม barbiturate และยากล่อมประสาท

# Neurogenic shock

๒. พยาธิสภาพที่ไขสันหลัง (spinal cord injury) ทำให้ศูนย์ควบคุม หลอดเลือดไม่สามารถควบคุม preganglionic vasoconstrictor nerve ได้ เช่น ได้รับบาดเจ็บที่ไขสันหลัง มีการตัดขาดของไขสันหลัง หรือ ได้รับยาระงับความรู้สึกทางไขสันหลังขนาดสูง



## 1. การวินิจฉัยภาวะ Sepsis

มีเกณฑ์การวินิจฉัยดังนี้

1. **Sepsis** ภาวะที่มีการทำงานผิดปกติของอวัยวะจนเสี่ยงต่อการเสียชีวิต ซึ่งเกิดจากความผิดปกติในการควบคุมการตอบสนองของร่างกายจากการติดเชื้อ  
(life-threatening organ dysfunction caused by a dysregulated host response to infection)

เกณฑ์การวินิจฉัย(Clinical criteria)

Sepsis จะวินิจฉัย เมื่อสงสัย หรือ มีหลักฐานว่าติดเชื้อร่วมกับSOFA score  $\geq 2$

SOFA score (Sequential [Sepsis-related] Organ Failure Assessment)

เป็นการประเมินความรุนแรงของความผิดปกติของอวัยวะซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

Table 1. Sequential [Sepsis-Related] Organ Failure Assessment Score<sup>a</sup>

System	Score				
	0	1	2	3	4
Respiration					
PaO <sub>2</sub> /Fio <sub>2</sub> , mm Hg (kPa)	≥400 (53.3)	<400 (53.3)	<300 (40)	<200 (26.7) with respiratory support	<100 (13.3) with respiratory support
Coagulation					
Platelets, ×10 <sup>3</sup> /μL	≥150	<150	<100	<50	<20
Liver					
Bilirubin, mg/dL (μmol/L)	<1.2 (20)	1.2-1.9 (20-32)	2.0-5.9 (33-101)	6.0-11.9 (102-204)	>12.0 (204)
Cardiovascular	MAP ≥70 mm Hg	MAP <70 mm Hg	Dopamine <5 or dobutamine (any dose) <sup>b</sup>	Dopamine 5.1-15 or epinephrine ≤0.1 or norepinephrine ≤0.1 <sup>b</sup>	Dopamine >15 or epinephrine >0.1 or norepinephrine >0.1 <sup>b</sup>
Central nervous system					
Glasgow Coma Scale score <sup>c</sup>	15	13-14	10-12	6-9	<6
Renal					
Creatinine, mg/dL (μmol/L)	<1.2 (110)	1.2-1.9 (110-170)	2.0-3.4 (171-299)	3.5-4.9 (300-440)	>5.0 (440)
Urine output, mL/d				<500	<200

Abbreviations: Fio<sub>2</sub>, fraction of inspired oxygen; MAP, mean arterial pressure; PaO<sub>2</sub>, partial pressure of oxygen.

<sup>a</sup> Adapted from Vincent et al.<sup>27</sup>

<sup>b</sup> Catecholamine doses are given as μg/kg/min for at least 1 hour.

<sup>c</sup> Glasgow Coma Scale scores range from 3-15; higher score indicates better neurological function.

ตารางที่ 1: SOFA score (Sequential [Sepsis-related] Organ Failure Assessment)

ในกรณี โรงพยาบาลชุมชน หรือ ผู้ป่วยที่มาตรวจเบื้องต้นเองที่ห้องฉุกเฉิน อาจ  
พิจารณาใช้การประเมินแบบง่ายและรวดเร็ว ได้แก่ Modified Early Warning Score  
(MEWS) หรือ qSOFA (quick Sepsis Organ Failure Assessment) ได้ โดยหากค่า  
 $MEWS \geq 4$  หรือ  $qSOFA \geq 2$  ให้สงสัยภาวะ sepsis  
ตารางที่ 2: Modified Early Warning Score (MEWS)

ตารางที่ 2: Modified Early Warning Score (MEWS)

Score	3	2	1	0	1	2	3
Respiratory rate (breath/min)		< 9		9-14	15-20	21-29	≥ 30
Heart rate (bpm)		≤ 40	41-50	51-100	101-110	111-129	≥ 130
Systolic blood pressure (mmHg)	≤ 70	71-80	81-100	101-199		≥ 200	
Temperature (°C)		< 35.0		35-38.4		≥ 38.5	
AVPU				Alert	reacting to Voice	reacting to Pain	Unresponsive

ตารางที่ 3: qSOFA (quick Sepsis Organ Failure Assessment)

- Respiratory rate  $\geq 22/\text{min}$
- Altered mentation
- Systolic blood pressure  $\leq 100 \text{ mmHg}$

---

ผู้ป่วยที่มีภาวะพิษเหตุติดเชื้อ/ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดนั้น จะมีอาการที่แบ่งออกได้เป็น 3 อย่างคือ

1. อาการที่เกิดจากร่างกายมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อการติดเชื้อ ซึ่งเรียกว่า กลุ่มอาการตอบสนองต่อการอักเสบทั่วร่างกาย หรือ SIRS ดังกล่าว ซึ่งจะมีอาการและอาการแสดงอย่างน้อย 2 อย่างขึ้นไป ได้แก่
  - มีไข้สูงกว่า 38 องศาเซลเซียส หรือมีอุณหภูมิของร่างกายต่ำกว่า 36 องศาเซลเซียส
  - หัวใจเต้นเร็วกว่า 90 ครั้งต่อนาที
  - หายใจเร็วกว่า 20 ครั้งต่อนาที หรือวัดค่าความดันคาร์บอน ไดออกไซด์ในเลือดได้มากกว่า 32 มิลลิเมตรปรอท
  - การตรวจเลือด พบมีเม็ดเลือดขาวมากกว่า 12,000 ตัวต่อมิลลิ ลิตร หรือน้อยกว่า 4,000 ตัวต่อมิลลิลิตรอาการที่เกิดจาก SIRS ไม่จำเป็นต้องเกิดจากการติดเชื้อเท่านั้น อาจเกิดจากสาเหตุอื่นก็ได้ เช่น จากการเกิดตับอ่อนอักเสบ จากกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด หรือจากมีแผลไฟไหม้ที่รุนแรง แต่ถ้าพิสูจน์ได้ว่าอาการของ SIRS นี้สาเหตุมาจากการติดเชื้อ ก็จะเรียกว่าผู้ป่วยมีภาวะพิษเหตุติดเชื้อ/ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดนั่นเอง

## Systemic inflammatory response syndrome -SIRS

1. อุณหภูมิร่างกาย มากกว่า  $38^{\circ}\text{C}$ . หรือน้อยกว่า  $36^{\circ}\text{C}$
2. อัตราเต้นของหัวใจ มากกว่า 90 ครั้ง/นาที (ให้สังเกตว่าไม่ใช่ 100 ครั้ง/นาที)
3. อัตราการหายใจมากกว่า 20 ครั้ง/นาที หรือ  $\text{PaCO}_2$  น้อยกว่า 32 มม.ปรอท
4. เม็ดเลือดขาว 12,000 เซลล์/ลบ.มม. หรือน้อยกว่า 4,000 เซลล์/ลบ.มม. หรือมีเม็ดเลือดขาวชนิด band form มากกว่า 10%



2. อาการแสดงที่ผิวหนัง ซึ่งเกิดจากเชื้อโรค หรือพิษของเชื้อโรคกระจายตามกระแสเลือด และเข้าสู่ผิวหนัง ทำให้เกิดรอยโรคขึ้นที่ผิวหนังทั่วตัว รอยโรคนี้ บางอย่างมีลักษณะที่ไม่จำเพาะ คือเป็นคุ่มหนองธรรมดา ซึ่งเกิดได้จากเชื้อหลายชนิด แต่มีรอยโรคบางอย่างที่มีลักษณะจำเพาะ สามารถบอกถึงชนิดเชื้อที่เป็นสาเหตุได้ เช่น ผื่นชนิดเรียบเป็นจุด หรือปื้นแดงเล็กๆซึ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่ชื่อ *Neisseria meningitidis* หากเป็นผื่นชนิดคุ่มน้ำ และมีเลือดออก ประกอบกับมีประวัติว่าไปกินหอยนางรมดิบมา ก็มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรียชื่อ *Vibrio vulnificus* หรือหากผิวหนังทั่วตัวกลายเป็นสีแดง ก็มีสาเหตุมาจากเชื้อแบคทีเรียที่ชื่อ *Staphylococcus aureus* หรือ *Streptococcus pyogenes*

3. อาการเฉพาะที่ หรือเฉพาะอวัยวะที่ติดเชื่อ ผู้ป่วยต้องมีอาการที่บ่งว่ากำลังมีการติดเชื้อที่ตำแหน่งใด ตำแหน่งหนึ่ง เช่น

- หากมีอาการ ไอ เจ็บหน้าอกเวลาหายใจ แพทย์ฟังปอดแล้วพบเสียงผิดปกติ ก็แปล ว่าผู้ป่วย มีการติดเชื้อที่ปอดหรือที่เยื่อหุ้มปอด
- หากผู้ป่วยปวดหลัง ปัสสาวะบ่อย ปัสสาวะขุ่น อาจเกิดจากการติดเชื้อที่กรวยไต
- หรือหากมีอาการปวดท้อง ถ่ายเหลว/ท้องเสีย อาจเกิดจากการติดเชื้อในลำไส้ เป็นต้น

ในผู้ป่วยบางราย โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีโรคเบาหวาน อาจไม่มีอาการ หรืออาจแสดงอาการ ไม่ชัดเจน ในกรณีนี้ ต้องอาศัยการตรวจทางห้องปฏิบัติการมาช่วยพิสูจน์การติดเชื้อในอวัยวะที่สงสัย เช่น การตรวจย้อม และ/หรือเพาะเชื้อจากสารคัดหลั่งของอวัยวะนั้นๆ เป็นต้น

2. **Septic shock** หมายถึงผู้ป่วยภาวะ sepsis ที่มีความผิดปกติของระบบไหลเวียนโลหิตและเมตาบอลิซึมของเซลล์รุนแรงขึ้นจนเพียงพอที่จะทำให้เพิ่มโอกาสในการเสียชีวิตมากขึ้น (a subset of sepsis in which underlying circulatory and cellular metabolism abnormalities are profound enough to substantially increase mortality)

# Septic shock

เป็นภาวะช็อกที่เกิดจาก systemic  
inflammatory response ของ  
ร่างกาย อันเป็นผลมาจากการติดเชื้อ  
เชื้อรุนแรง

เกณฑ์การวินิจฉัย(Clinical criteria) โดยต้องมีครบทั้ง 3 ข้อ

1. ภาวะความดันโลหิตต่ำอย่างรุนแรงจนต้องอาศัยยา vasopressors เพื่อรักษา ระดับ mean arterial pressure ให้ได้  $\geq 65$  mmHg (Persisting hypotension requiring vasopressors to maintain MAP  $\geq 65$  mmHg)
2. ระดับ Serum lactate level  $> 2$  mmol/L (18mg/dL)
3. ผู้ป่วยได้รับสารน้ำในเบื้องต้นเพียงพอแล้ว

## 2. การให้การรักษาระเบียงต้นเพื่อช่วยชีวิตผู้ป่วย

### เป้าหมายการรักษาในเบียงต้น

1. ความดันโลหิตอยู่ในระดับปกติ (Mean arterial pressure > 65 mmHg)
2. ปัสสาวะออกในเกณฑ์ที่เหมาะสม (Urine output > 0.5 ml/kg/hour)
3. แก้ไขภาวะเนื้อเยื่อทั่วร่างกายขาดออกซิเจน (Reversal of tissue hypoxia)

## วิธีการรักษาในเบื้องต้น(เริ่มที่รพ.ชุมชน , ห้องฉุกเฉิน หรือ หอผู้ป่วย สามัญ)

1.เมื่อผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น sepsisหรือ septic shock ให้เริ่มใช้  
แนวทางปฏิบัตินี้

2. ให้แพทย์ผู้รักษาใช้ sepsis standing order โดยมี 7 แนวทาง (7 bundles)  
ดังนี้

(1) เจาะเลือดส่ง Hemoculture 2 ขวดพร้อมกันจากแขนข้าง  
ละ 1 specimen , พร้อมเจาะเลือดทุกชนิดในคำสั่ง ได้แก่ CBC  
, BUN/Cr , electrolyte , LFT และ blood lactate (ให้เจาะ  
venous bloodโดยไม่รัด tourniquet หรือ เก็บเป็น arterial  
blood ก็ได้)รวมทั้งการเก็บ specimen จากแหล่งที่ติดเชื้อ  
ได้แก่ Sputum gram/ culture , Urine gram / culture (หาก  
เก็บไม่ได้จริง ๆ ค่อยไปเก็บที่หอผู้ป่วย)



(2) การให้สารน้ำ\*\* : ให้เปิด IV line เบอร์ 18-22 อย่างน้อย 1-2 เส้น เพื่อให้  
สารน้ำ Crystalloid โดยแนะนำให้เลือกใช้ Balanced crystalloid ได้แก่ 0.9 %  
NaCl, Ringer acetate solution [ACETAR] หรือ Ringer lactate solution  
(RLS)

ปริมาณของสารน้ำ → ให้สารน้ำอย่างน้อย 30 ml/kg ภายในเวลา 1  
ชั่วโมง

หรือ กะปริมาณคร่าว ๆ ดังนี้

- หากอายุ < 60 ปี และไม่มีประวัติโรคหัวใจ ให้สารน้ำ 2,000 ml

- หากอายุ > 60 ปี หรือมีประวัติโรคหัวใจ โรคไต ให้สารน้ำ 1,500 ml

: ควรประเมินอาการของภาวะน้ำเกินร่วมด้วยทุก 10-15 นาทีโดยใช้เครื่องมือ

ตามความเหมาะสมถ้ามีอาการของภาวะน้ำเกินอาจต้องหยุดสารน้ำก่อนถึง

เป้าหมาย

3. ให้ antibiotics ที่เหมาะสม ภายใน 1 ชั่วโมง

โดยใช้หลักการให้ยาในเบื้องต้นดังนี้

3.1 คิดถึง community acquired infection ให้ยา ceftriazone 2 gm IV  
(+/- macrolide ในกรณีสงสัย community acquired pneumonia)

3.2 สงสัย Mellioidosis ให้ยา Ceftazidime 2 gm IV

3.3 มีประวัติเคยนอนโรงพยาบาลชุมชนใน 3 เดือน ให้ยา Ceftazidime 2 gm IV, Piperacilin/tazobactam 4.5 gm IV

3.4 มีประวัติเคยนอนโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ใน 3 เดือน ให้ยา Meropenem 1 gm IV ในกรณีสงสัยการติดเชื้อ ESBL producing

*Enterobacteriaceae* sp. หรือ sulperazone 2 gm IV ในกรณีสงสัย

*Acinetobacter baumannii*

#### 4. ปรีกษาศัลยแพทยถ้ามีข้อบ่งชี้ทางศัลยกรรม

: ควรมีการตรวจร่างกายอย่างละเอียด และ/หรือ ส่งตรวจทางรังสีวิทยาเพื่อหาแหล่งของการติดเชื้อจากโรคทางศัลยกรรม ซึ่งหากตรวจพบ ควรทำการผ่าตัดหรือทำหัตถการอื่น ๆ เพื่อกำจัดแหล่งของการติดเชื้อนี้โดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

5. ให้พิจารณาเริ่มยา Norepinephrine (NE) เป็น vasopressor ตัวแรก  
: โดยให้เริ่มหลังจากที่ให้ IV fluid จนครบ 30 ml/kg แล้ว mean arterial pressure ยังคงน้อยกว่า 65 mmHg โดยให้ทำการผสมตาม protocol

6. retain Foley's catheter และ record fluid Input/Output

7. complete record form :

เกี่ยวกับ สัญญาณชีพเบื้องต้น การให้สารน้ำและ ยา ก่อนที่จะtransfer

## การรักษาอื่นๆ

### 1. Corticosteroids

แนะนำในผู้ป่วย Septic shock ที่ได้รับสารน้ำเพียงพอแล้ว และกำลังได้ Vasopressor ในระดับสูง ( $>0.25$  microgram/kg/min) โดยให้ IV hydrocortisone ขนาด 200 มิลลิกรัมต่อวัน

### 2. การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด (Blood sugar control) – ควรควบคุมไม่ให้เกิน 180 mg/dL

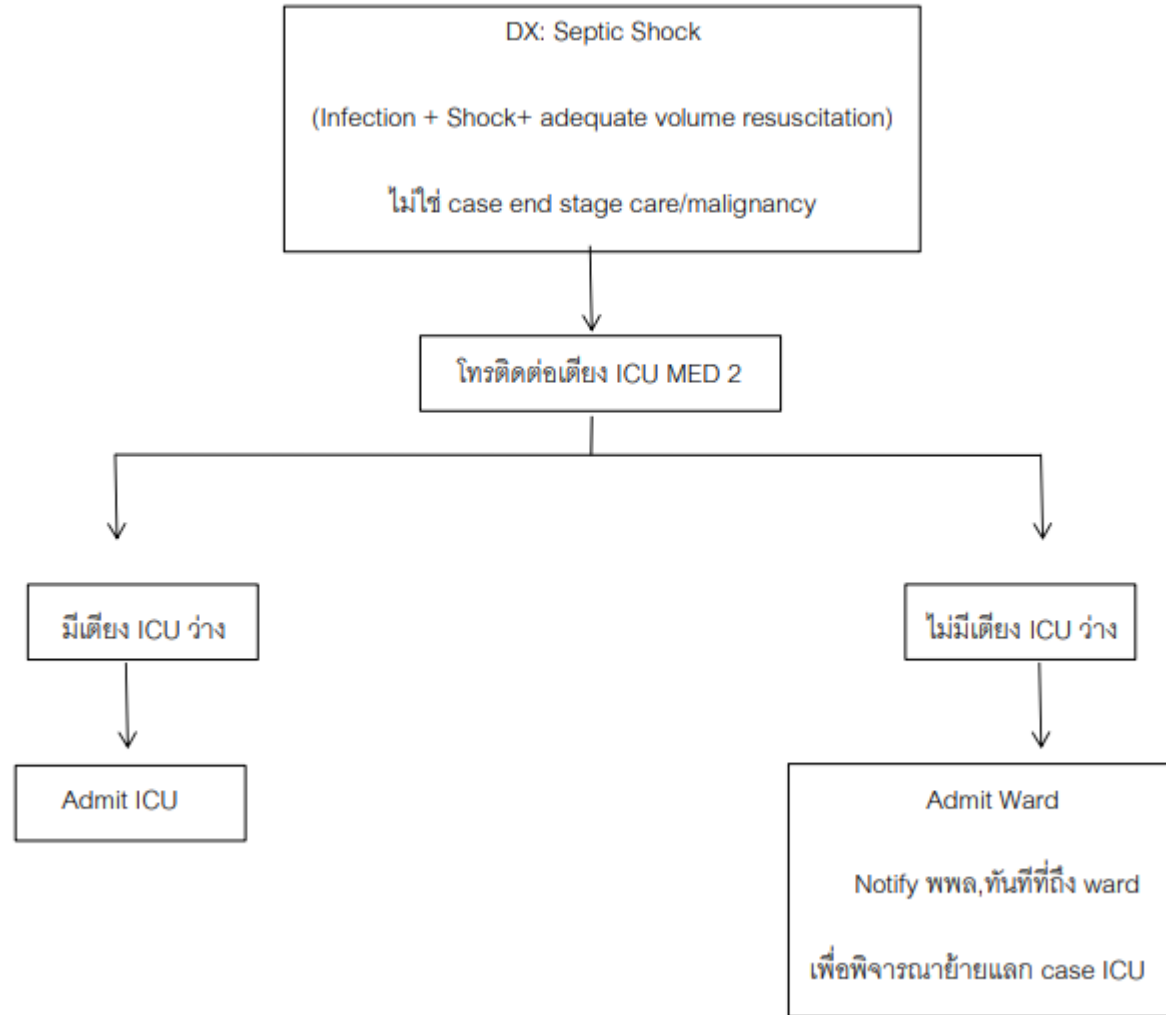
# Sepsis Standing order



### 7 Sepsis bundle at ER

1. เจาะเลือดส่ง Hemoculture 2 ขวดพร้อมกันจากแขนข้างละ 1 specimen พร้อมแลปอื่นๆ
2. เปิด iv balanced crystalloid ได้แก่ ringer's lactate solution หรือ acetar หากมีภาวะ hyperkalemia ให้พิจารณาให้ NSS ( 1-2 เส้น) แล้วให้ load free flow อย่างน้อย 30 ml/hr หากไม่มีข้อห้าม ในผู้ป่วยที่มีภาวะ shock
  - หากอายุ < 60 ปี และไม่มีประวัติโรคหัวใจ ให้สารน้ำ 2000 ml
  - หากอายุ > 60 ปี หรือมีประวัติโรคหัวใจ โรคไต ให้สารน้ำ 1500 ml
3. ให้ antibiotics ให้เร็วที่สุด ภายใน 1 ชั่วโมง
4. ปรีกษาศัลยแพทย์ ถ้ามีข้อบ่งชี้ทางศัลยกรรม
5. ให้เริ่มยา Norepinephrine เป็น vasopressure ตัวแรก หากผู้ป่วยมีภาวะ sepsis shock ที่ได้รับสารน้ำเพียงพอแล้ว
6. Retain foley's catheter และ record I/O
7. Complete record form

Sepsis fast track กลุ่มงานอายุรกรรม



# Anaphylactic shock

- ภาวะ shock จากการแพ้ เกิดจากการแพ้สารหรือยาต่างๆ โดยเมื่อร่างกายได้รับสารดังกล่าว ซึ่งถือว่าเป็นสารกระตุ้น (antigen) จะกระตุ้นให้มีการสร้างภูมิคุ้มกัน (antibody) ต่อสารนั้นขึ้นมา โดยส่วนใหญ่จะเป็นพวก Immunoglobulin E: IgE เมื่อได้รับการกระตุ้นอีกครั้ง ร่างกายจะเกิดปฏิกิริยาแพ้สารได้ โดยสร้างสารพวก complement (Histamine, Kinin, prostaglandin) คล้ายกับภาวะ shock จากการติดเชื้อ

# สาเหตุของภาวะ anaphylaxis

## 1. Immunologic mechanisms ชนิด IgE-dependent

- อาหาร ได้แก่ อาหารทะเล ปลา นม ไข่ และแป้งสาลี
- ยาปฏิชีวนะ ได้แก่ beta-lactams (penicillin, cephalosporin), sulfonamides, quinolones และ macrolides
- แมลง ได้แก่ Hymenoptera (ต่อหัวเสื่อ แตน ผึ้ง และกลุ่มมดมีพิษ)
- สารก่อภูมิแพ้ในอากาศ (aeroallergens) จากสัตว์เลี้ยงหรือละอองเกสรหญ้า
- สารก่อภูมิแพ้จากการประกอบอาชีพ (occupational allergens)
- วัคซีนภูมิแพ้ (allergen immunotherapy)
- Radiocontrast media
- อื่นๆ ได้แก่ ยางธรรมชาติ น้ำอสุจิ และอาหารจำพวกแป้งที่ปนเปื้อนไรฝุ่น (ในผู้ป่วยบางรายที่แพ้ไรฝุ่น)

## 2. Immunologic mechanisms ชนิด IgE-independent

- ยาในกลุ่ม non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs)
- Radiocontrast media
- Monoclonal antibodies
- อื่น ๆ เช่น protamine, immunoglobulin, albumin และ dextrans

## 3. Non-immunologic mechanisms

ได้แก่ ethanol, ยา opioids และปัจจัยทางกายภาพ (การออกกำลังกาย ความร้อน ความเย็นและแสงแดด)

## 4. Idiopathic anaphylaxis

ไม่พบสาเหตุ (ร้อยละ 8-60)

## เกณฑ์การวินิจฉัยภาวะ anaphylaxis โดยใช้อาการและอาการแสดง (เมื่อมีอาการเข้าเกณฑ์ 1 ใน 3 ข้อ)

1. อาการที่เกิดขึ้นเฉียบพลัน (เป็นนาทีหรือไม่กี่ชั่วโมง) ของ“ระบบผิวหนังหรือเยื่อบุ”  
เช่น ลมพิษ ผื่นแดง คัน อาการบวมของปาก ลิ้น และเพดานอ่อน **ร่วมกับอาการในระบบ  
อย่างน้อยหนึ่งอาการ** ดังต่อไปนี้

1.1 อาการทางระบบทางเดินหายใจ เช่น คัดจมูก น้ำมูกไหล เสียงแหบ หอบเหนื่อย  
wheeze stridor หรือสมรรถภาพปอดลดลง เช่น peak expiratory flow (PEF) ลดลง  
หรือระดับออกซิเจนในหลอดเลือดลดลง เป็นต้น

1.2 ความดันโลหิตลดลงหรือการทำงานของระบบต่าง ๆ ล้มเหลว เช่น กล้ามเนื้ออ่อน  
แรง เป็นลม อุกจากรหรือปัสสาวะรด เป็นต้น

2. มีอาการเกิดขึ้นเฉียบพลัน (เป็นนาทีหรือไม่กี่ชั่วโมง) ตามระบบ  $\geq 2$  ข้อ ดังต่อไปนี้  
หลังสัมผัสกับ **“สารที่น่าจะเป็นสารก่อภูมิแพ้”**

2.1 อาการทางระบบผิวหนังหรือเยื่อเมือก เช่น ลมพิษทั่วตัว ผื่นแดง คัน อาการบวมของปากลิ้นและเพดานอ่อน เป็นต้น

2.2 มีอาการของระบบทางเดินหายใจ เช่น คัดจมูก น้ำมูกไหล เสียงแหบ หอบเหนื่อย wheeze stridor PEF ลดลง หรือ ระดับออกซิเจนในเลือดลดลง เป็นต้น

2.3 ความดันโลหิตลดลงหรือมีการทำงานของระบบต่างๆ ล้มเหลว เช่น กล้ามเนื้ออ่อนแรง เป็นลม อุกจระหรือปัสสาวะราด เป็นต้น

2.4 มีอาการของระบบทางเดินอาหาร เช่น ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน เป็นต้น



**3. ความดันโลหิตลดลงเฉียบพลัน (เป็นนาทีหรือไม่กี่ชั่วโมง) หลังสัมผัสกับ “สารที่ผู้ป่วยทราบว่าแพ้มาก่อน”**

**3.1 เด็ก:** ค่าความดัน **systolic** ที่ต่ำกว่าความดันปกติตามอายุ หรือลดลงมากกว่าร้อยละ 30 ของความดัน **systolic** เดิม\*

**3.2 ผู้ใหญ่:** ความดัน **systolic** ที่น้อยกว่า 90 mmHg หรือลดลงมากกว่าร้อยละ 30

\* ความดัน **systolic** ที่ต่ำในเด็ก คือ < 70 mmHg ในเด็กอายุ 1 เดือน-1 ปี  
< 70 mmHg + (2 x อายุ) ในเด็กอายุ 1-10 ปี  
< 90 mmHg ในเด็กอายุ 11-17 ปี



## การวินิจฉัย Anaphylaxis (Check lists)

□ ไม่มีประวัติสัมผัสสารที่น่าจะเป็นสารก่อภูมิแพ้

○ อาการระบบผิวหนัง/เยื่อบุ (ลมพิษ / ผื่นแดง / คัน / ปาก ลิ้นและเพดานอ่อนบวม)

ร่วมกับ

◇ อาการระบบหายใจ

หรือ

◇ ความดันโลหิตลดลง

วินิจฉัย

Anaphylaxis

□ มีประวัติสัมผัสสารที่น่าจะเป็นสารก่อภูมิแพ้

○ อาการระบบผิวหนัง/เยื่อ  
(ลมพิษ / ผื่นแดง / คัน / ปาก ลิ้นและเพดานอ่อนบวม)

○ อาการระบบหายใจ  
(คัดจมูก / น้ำมูกไหล / เสียงแหบ / หอบเหนื่อย / wheeze /  
stridor / PEF ลดลง / ออกซิเจนในเลือดต่ำ)

○ ความดันโลหิตลดลง / การทำงานของระบบต่าง ๆ ล้มเหลว  
(กล้ามเนื้ออ่อนแรง / เป็นลม / อุกจระ บัสสาวะรด)

○ อาการของระบบทางเดินอาหาร  
(ปวดท้อง / คลื่นไส้ / อาเจียน)

◇  $\geq 2$  ระบบ

วินิจฉัย

Anaphylaxis

□ มีประวัติสัมผัสสารที่ทราบว่าแพ้

○ ความดันโลหิตลดลงเฉียบพลัน



◇ อาการระบบผิวหนัง/เยื่อบุ  
(ลมพิษ / ผื่นแดง / คัน / ปาก ลิ้นและเพดานอ่อนบวม)

◇ อาการระบบหายใจ  
(คัดจมูก / น้ำมูกไหล / เสียงแหบ / หอบเหนื่อย / wheeze /  
stridor / PEF ลดลง / ออกซิเจนในเลือดต่ำ)

◇ การทำงานของระบบต่าง ๆ ล้มเหลว  
(กล้ามเนื้ออ่อนแรง / เป็นลม / อุจจาระ บิดสภาวะขาด)

วินิจฉัย

Anaphylaxis

อาจพบร่วมด้วยได้

## แนวทางการรักษาภาวะ anaphylaxis เบื้องต้น

อาการที่สงสัยว่าเป็น anaphylaxis

วินิจฉัยตามเกณฑ์ภาวะ anaphylaxis

ใช้

ประเมินอาการเบื้องต้น airway, breathing, circulation  
**ฉีด epinephrine (1:1000) 0.01 มล./กก. IM**  
ขนาดสูงสุด คือ 0.3 มล. (เด็ก) และ 0.2-0.5 มล. (ผู้ใหญ่)  
(หากน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติหรือคนท้องให้ 0.3 มล.)  
ซ้ำได้อีก 1-2 ครั้ง ทุก 5-15 นาที  
และตามที่มีฉลากเงินของโรงพยาบาล

พิจารณาให้:

- H1 and H2 antihistamines
- Corticosteroids

พิจารณาให้ตามความจำเป็น:

- ออกซิเจน
- สารน้ำ
- Inhaled bronchodilators
- Glucagon (ถ้ามี) / Atropine (กรณีผู้ป่วยได้ beta-blocker)
- Vasopressors
- ใส่ท่อหายใจ





ประเมินการตอบสนอง

ไม่ดีขึ้น

ดีขึ้น

- พิจารณาสังเกตอาการ "อย่างน้อย 4-8 ชม."
- "พิจารณารับตัวไว้รักษาในโรงพยาบาล" เมื่อมีข้อบ่งชี้
- ให้ยา antihistamine (± prednisolone) (รับประทานต่อที่บ้าน 3-5 วัน)
- ให้ความรู้เรื่องภาวะ anaphylaxis
- "สอนการใช้ epinephrine"

ส่งปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง (หากทำได้)

กรณีที่มี Cardiopulmonary arrest:

- CPR
- Epinephrine ขนาดสูง, IV
- ให้สารน้ำอย่างรวดเร็ว
- Atropine (กรณีมี bradycardia หรือ asystole)
- ย้ายเข้า ICU

ข้อบ่งชี้ในการรับผู้ป่วยไว้รักษาในโรงพยาบาล

1. Severe หรือ protracted anaphylaxis
  - ได้รับ epinephrine > 1 dose
  - Hypotension / circulatory collapse
  - Hypoxemia
  - ไม่ตอบสนองต่อการรักษา
2. มีประวัติ severe / protracted / biphasic anaphylaxis
3. มีโรคอื่นร่วม (asthma, arrhythmia, ได้รับยา beta-blocker)
4. ไม่มีคนช่วยสังเกตอาการ หรือ บ้านอยู่ไกล



## ขนาดยาที่ใช้ในการรักษาภาวะ anaphylaxis เบื้องต้น

ชื่อยา	ขนาดยา	วิธีบริหารยา	ขนาดสูงสุด
Epinephrine (1:1000)	0.01 มล./กก./ครั้ง	IM ซ้ำได้ทุก 5-15 นาที	0.3 มล. (เด็ก), 0.2-0.5 มล. (ผู้ใหญ่)
Diphenhydramine	1 มก./กก./ครั้ง	IV ทุก 6 ชม.	50 มก.
Chlorpheniramine	0.25 มก./กก./ครั้ง	IV/IM ทุก 6 ชม.	2.5-5 มก. (เด็ก), 10 มก. (ผู้ใหญ่)
Ranitidine	1 มก./กก./ครั้ง	IV ทุก 8 ชม.	50 มก.
Methylprednisolone	1-2 มก./กก./ครั้ง	IV/IM ทุก 6 ชม.	50 มก. (เด็ก), 100 มก. (ผู้ใหญ่)
Hydrocortisone	4-8 มก./กก./ครั้ง	IV/IM ทุก 6 ชม.	100 มก. (เด็ก), 200 มก. (ผู้ใหญ่)
Dexamethasone	0.6 มก./กก./ครั้ง	IV/IM วันละครั้ง	16 มก.
Prednisolone	1-2 มก./กก./วัน	PO 2-3 ครั้ง/วัน	40 มก./วัน (เด็ก), 30-50 มก./วัน (ผู้ใหญ่)
Atropine	0.02 มก./กก./ครั้ง	IV	0.5 มก.

(เด็ก หมายถึง เด็กก่อนเข้าวัย puberty ที่มีน้ำหนักตัวน้อยกว่า 35-40 กก.)

## เกณฑ์การส่งต่อ (Referral criteria)

1. สาเหตุหรือการวินิจฉัยไม่ชัดเจน
2. ผู้ป่วยต้องการทราบรายละเอียดเชิงลึกเกี่ยวกับโรค
3. เกิด anaphylaxis ช้ำ
4. สาเหตุเกิดจากการแพ้พิษแมลงตระกูล Hymenoptera ได้แก่ ผึ้ง ต่อ แตน และ มดมีพิษ เพื่อพิจารณาทำ venom immunotherapy
5. ผู้ป่วยที่มีอาการหนักมาก
6. ภาวะ anaphylaxis สัมพันธ์กับการออกกำลังกาย และ/หรือ อาหารที่รับประทาน
7. เกิดอาการขณะทำงานหรือสงสัยว่ามีสาเหตุจากสารที่สัมผัสขณะทำงาน

## แนวทางการป้องกันการเป็นซ้ำ (Prevention)

- ให้ความรู้เกี่ยวกับภาวะ anaphylaxis
- ให้หลีกเลี่ยงสิ่งที่ผู้ป่วยแพ้ (ถ้ามี) อย่างเคร่งครัด
- สอนการปฏิบัติตัวแก่ผู้ป่วย เมื่อเกิดอาการ anaphylaxis
- ให้บัตรประจำตัวผู้ป่วยที่บอกถึงโรคและการรักษาเบื้องต้น
- ให้ผู้ป่วยพกยาฉีด epinephrine ติดตัวตลอดเวลา (พร้อมสาริตวิธีใช้ที่ถูกต้อง)





**แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับ  
การดูแลผู้ป่วยที่มีการแพ้ชนิดรุนแรง พ.ศ. 2560  
(Clinical Practice Guidelines for Anaphylaxis 2017)**



โดย

**คณะทำงานเพื่อการรักษาและป้องกันการแพ้ชนิดรุนแรง  
แห่งประเทศไทย**

# ปัจจัยเสริมที่ทำให้เกิดภาวะ **shock**

- 1) ร่างกายอ่อนแอ
- 2) ภาวะทูปโภชนาการ
- 3) วัยชรา
- 4) การกระทบกับอุณหภูมิที่ต่างกันมาก เช่น หนาวจัด ร้อนจัด
- 5) การติดเชื้อหรือยาเสพติดเรื้อรัง
- 6) ๒ได้รับยาลดความดัน
- 7) ๒ได้รับยาระงับความรู้สึก

## ปัจจัยเสริมที่ทำให้เกิดภาวะ **shock**

9) ระบบประสาทอัตโนมัติแปรปรวน

10) ความผิดปกติของต่อมไร้ท่อ โดยเฉพาะเบาหวาน และความผิดปกติของเปลือกนอกของต่อมหมวกไต

## Shock แบ่งได้ 3 phase

1. Compensated

ร่างกายสามารถรักษา hemodynamic parameter เป็นปกติ แม้มีการสูญเสียเลือดแล้ว

2. Decompensated

เริ่มมี parameter ผิดปกติ เช่น BP drop

3. Irreversible

Cellular injury มากเกินไปจากการขาดเลือด แม้ให้เลือดกลับเข้าไปก็ไม่สามารถกลับมามีชีวิตได้อีก

# Cardiac arrest

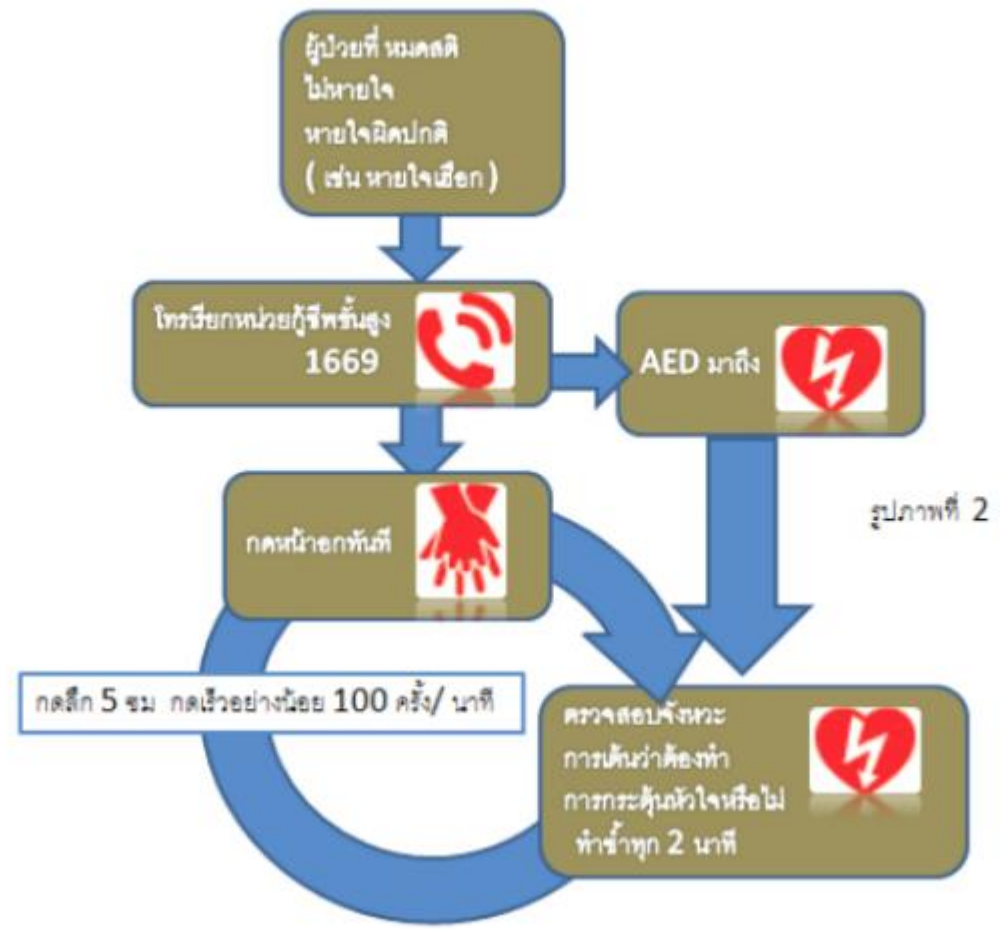
## ห่วงโซ่ของการรอดชีวิต (Chain of Survival)



1. เมื่อพบผู้ป่วย(สงสัย)หัวใจหยุดเต้น\* แจ้งหน่วยแพทย์กู้ชีพ “1669” ทันที  
\*1. ผู้ป่วยไม่รู้สึกตัว 2. ไม่หายใจ หรือ หายใจไม่สม่ำเสมอ (gaspings) โดย ไม่ต้องทำ “คาด หูฟัง แก้มสัมผัส”
2. เริ่มกดหน้าอกทันทีที่สามารถทำได้
3. ช็อกไฟฟ้า (defibrillation) ทันที ที่มีข้อบ่งชี้
4. การช่วยชีวิตขั้นสูง (Advanced Cardiovascular Life Support)
5. การดูแลหลังการกู้ชีวิต (Post-Cardiac Arrest Care)

## การช่วยชีวิตขั้นพื้นฐาน (Basic Life Support: BLS)

เริ่มต้นทำทันที เมื่อพบผู้ป่วยสงสัยหัวใจหยุดเต้น  
และขอความช่วยเหลือจากทีมแพทย์กู้ชีพแล้ว โดยมีขั้นตอน C-A-B



1. **C: Chest compression** - เริ่มกดหน้าอก 30 ครั้ง โดยให้ความสำคัญกับ
  - กดลึก (อย่างน้อย 5 เซนติเมตร) และกดเร็ว (อย่างน้อย 100 ครั้ง/นาที)
  - ถอนมือจนสุด
  - กดให้ต่อเนื่อง
  - ห้ามช่วยหายใจมากเกินไป
2. **A: Airway** - เปิดทางเดินหายใจให้โล่ง ด้วยการท่า การเชิดหัว-เซยคาง (head tilt-chin lift) หรือยกกราม (jaw thrust)
3. **B: Breathing** - ช่วยหายใจ 2 ครั้ง แล้วเริ่มกดหน้าอกในข้อ 1 ต่อ เพื่อให้ อัตราการกดหน้าอกต่อการช่วยหายใจ = 30:2
4. ทำขั้นตอน C-A-B ไปเรื่อย ๆ จนกว่า เครื่องช็อกไฟฟ้า (defibrillator) มาถึง



บทบาทพยาบาลกับการรักษาขั้นต้นและดูแลต่อเนื่องสำหรับผู้ป่วยที่ถูกงูพิษกัด

**Nurse's Role in Basic Medical and Continuing Care  
for Patients Got Bitten by Snakes**

# งูพิษในประเทศไทยอยู่ใน 4 families คือ

1. Elapidae งูในกลุ่มนี้จะมีเขี้ยวพิษอยู่ที่กรามบนด้านหน้า เวลากัดผู้ป่วยมักจะไม่เห็นรอยเขี้ยว (fang mark) เนื่องจากเขี้ยวสั้นและเคลื่อนไหวไม่ได้ ได้แก่ งูเห่า งูจงอาง งูสามเหลี่ยม งูทับสมิงคลา งูพริก และงูปล้องหวาย อาการสำคัญของผู้ป่วยที่ได้รับพิษคือ อาการทางระบบประสาท (neurotoxic effects) พิษของงูเห่ายังทำให้เกิดบวมตรงตำแหน่งที่ถูกกัด ซึ่งเป็นฤทธิ์ cytotoxicity ส่วนพิษของงูสามเหลี่ยมและงูทับสมิงคลาจะไม่มีฤทธิ์ cytotoxicity เลย ดังนั้นจะไม่พบการบวมตรงตำแหน่งที่ถูกกัดจากงูทั้งสองชนิดนี้

2. Viperidae (Vipers) งูในกลุ่มนี้จะมีเขี้ยวพิษอยู่กรามบนด้านหน้า เวลากัดผู้ป่วย มักจะเห็นรอยเขี้ยวเนื่องจากเขี้ยวยาวเคลื่อนไหวและเก็บงอพับได้ แบ่งออกเป็น 2 subfamilies คือ

2.1 Cratalinae งูใน subfamily นี้จะมีรูอยู่ระหว่างจมูกกับตา (pit) ซึ่งเป็นอวัยวะที่รับรู้ความร้อน (Thermosensitive organ) ทำให้งูรู้ว่ามีส่วนเลือดอุ่น เช่น หนูกอยู่ตำแหน่งไหน มีประโยชน์ในการจับเหยื่อ งูในกลุ่มนี้ได้แก่ งูเขี้ยวหางไหม้ งูกะปะ ซึ่งมีพิษทำลาย factor I (fibrinogen) และมีพิษ hemorrhagin ทำลายผนังด้านในของหลอดเลือดฝอย ทำให้เลือดออกตามที่ต่างๆของร่างกาย นอกจากนี้ยังมีพิษทาง cytotoxicity ด้วย ทำให้แผลที่ถูกกัดบวมและเน่าได้

2.2 Viperinae งูใน subfamily นี้จะไม่มีรูอยู่ระหว่างจมูกกับตา (pit) ได้แก่ งูแมวเซา ซึ่งมีพิษเป็น procoagulant จะกระตุ้นส่วนใหญ่ที่ factor V และ X ทำให้เลือดออกตามที่ต่าง ๆ มีพิษต่อไตทั้งทางตรง (nephrotoxicity) และทางอ้อมคือเป็นผลตามมาหลังจาก shock พิษของงูแมวเซายังทำลายเนื้อเยื่อ (cytotoxicity) ทำให้แผลที่ถูกกัดบวม ที่ประเทศศรีลังกาพบว่า 30% ของผู้ป่วยที่ถูกงูแมวเซากัดมีอาการของพิษทางระบบประสาทร่วมด้วย ที่ประเทศพม่าพบกลุ่มอาการ Sheehand syndrome เกิดภายหลังถูกงูแมวเซากัดได้บ่อย ซึ่งเป็นผลจากเลือดออกที่ต่อม pituitary แต่ในประเทศไทยยังไม่พบอาการทั้งสองอย่างดังกล่าว

3. Hydrophiidae งูในกลุ่มนี้มีเขี้ยวพิษอยู่ที่กรามบนด้านหน้า เวลากัด  
ผู้ป่วยมักไม่เห็นรอยเขี้ยว เนื่องจากเขี้ยวสั้นและเคลื่อนไหวไม่ได้ ได้แก่ งู  
ทะเล เช่น งูชายธง งูคออ่อน งูสมิงทะเล งูกระรัง และงูแสมรัง เป็นต้น  
ลักษณะพิเศษของงูทะเล คือ จะมีหัวเล็ก ลำตัวยาว ลายที่ลำตัวเป็นปล้องๆ  
สีขาวหรือเหลือง สลับกับสีเทาหรือดำ หากแบนกว้างคล้ายพายมีประโยชน์  
สำหรับว่ายน้ำ พิษงูทะเลทำลายกล้ามเนื้อ (myotoxicity) เกิด myolysis  
myoglobinemia myoglobinuria hyperkalemia และยังมีพิษทำลาย  
ประสาทด้วย (neurotoxicity)

4. Colubridae งูในกลุ่มนี้มีเขี้ยวพิษอยู่ที่กรามบนอยู่ด้านหลัง (back fanged snakes) เขี้ยวพิษของงูกลุ่มนี้สั้นและอยู่ด้านหลังทำให้กัดคนลำบาก จึงไม่ค่อยพบว่างูชนิดนี้ทำอันตรายต่อมนุษย์มากนัก บางคนคิดว่าเป็นงูไม่มีพิษ แต่ความเป็นจริงแล้วงูในตระกูลนี้บางตัวมีพิษและมีรายงานคนเสียชีวิตจากงูชนิดนี้กัดแล้ว โดยมากจะเป็นนักเลี้ยงงู ซึ่งคิดว่าเป็นงูไม่มีพิษ ที่มีรายงานแล้วคืองู *Rhabdophis tigrinis* และที่พบในประเทศไทยคือ งูลายสาบคอแดง (*Rhabdophis submineatus*) ลักษณะคล้ายงูเขียวแต่หางไม่มีสีน้ำตาล แต่มีสีแดงที่คอ พิษงูในกลุ่มนี้จะเป็น hemorrhagic และ procoagulant effects ทำให้เลือดออกตามที่ต่างๆ ของร่างกาย

## ส่วนประกอบของพิษงู

- พิษงูประกอบด้วยสารพิษต่างๆ มากกว่า 20 ชนิด เป็นโปรตีนเกิน 90% ซึ่งอยู่ในรูปของ polypeptide toxins และ enzymes ที่เหลือเป็นคาร์โบไฮเดรตซึ่งอยู่ในรูปของ glycoprotein
- และมีส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ธาตุสังกะสีและ riboflavin เป็นต้น
- Polypeptide toxins ที่สำคัญคือ พิษ neurotoxin ซึ่งพบในงูกลุ่ม Elapidae และ Hydrophiidae เป็นส่วนใหญ่

- neurotoxin มีโมเลกุลขนาดเล็กจึงถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดได้รวดเร็ว แล้วไปจับที่ neuromuscular junction เช่น พิษจากงูสามเหลี่ยมและงูทับสมิงคลา ซึ่งมีฤทธิ์ 2 อย่างคือ beta-bungarotoxin จะออกฤทธิ์คล้ายกับ botulinum toxin โดยไปจับตรง presynaptic junction ของ end plate ทำให้ขัดขวางการหลั่งของ acetylcholine และฤทธิ์ alpha-bungarotoxin จะออกฤทธิ์คล้ายกับ curare โดยไปจับที่ postsynaptic junction ทำให้เกิด flaccid paralysis



- พิษของ polypeptide toxins ตัวอื่นที่พบคือพิษ cardiotoxin พบในงูเห่าอินเดีย จะทำลาย cell membrane ของกล้ามเนื้อหัวใจทำให้หัวใจเต้นผิดปกติ
- พิษ hemorrhagin พบในงูกลุ่ม Viperidae ทำให้เกิดเลือดออกตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเนื่องจากไปทำลายที่ vascular endothelium
- พิษ hemolysin มีฤทธิ์ทำลายเม็ดเลือดแดง แต่พบในหลอดทดลองเท่านั้น ไม่พบในผู้ป่วยที่ถูกงูกัด
- พิษ cytotoxin พบในงูกลุ่ม Viperidae และงูเห่า จะทำลายเซลล์โดยตรง ทำให้บริเวณที่ถูกกัดบวมและเน่า
- พิษ rhabdomyxin พบในงูทะเล ทำให้กล้ามเนื้อตายและเกิด myoglobinuria

- เอนไซม์ที่พบในพิษงูมีหลายชนิดเช่น procoagulant และ arginine esterhydrolase ที่พบในงูแมวเซาจะกระตุ้น factor V และ factor X ทำให้เลือด ไม่แข็งตัว
- enzyme protease ที่พบในงูกะปะจะทำลาย fibrinogen และ enzyme phospholipase A2 (lecithinase) ที่พบในพิษงูหลายชนิดทำให้เกิด neurotoxicity cardiotoxicity และเพิ่ม vascular permeability
- enzyme hyaluronidase จะย่อย tissue ของร่างกายทำให้พิษงูแพร่กระจายเร็วขึ้น

## งูที่มีพิษต่อระบบประสาท

1. งูเห่า (Monocled cobra, *Naja kaouthia*), งูเห่าพ่นพิษ (Spitting cobra, *Naja siamensis*)
2. งูจงอาง (King cobra, *Ophiophagus hannah*)
3. งูสามเหลี่ยม (Banded krait, *Bungarus fasciatus*)
4. งูทับสมิงคลา (Malayan krait, *Bungarus candidus*)

พิษของงูกลุ่มนี้จะไปจับกับแผ่นเชื่อมประสาทสั่งการและกล้ามเนื้อ (neuromuscular junction) โดยพิษงูเห่า งูจงอาง จะไปจับกับตัวรับด้านกล้ามเนื้อ (post-synapse) และพิษงูสามเหลี่ยม งูทับสมิงคลาจะจับกับปลายประสาท (pre-synapse) ทำให้เกิดอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรง เป็นอัมพาต หายุดหายใจ

## งูที่มีพิษต่อระบบโลหิต

1. งูแมวเซา (Russell's viper, *Daboia russelii*)
2. งูกะปะ (Malayan pit-viper, *Calloselasma rhodostoma*)
3. งูเขียวหางไหม้ (Green pit-viper, *Trimeresurus spp*)

พิษของงูกุ่มจะออกฤทธิ์กระตุ้นการทำงานของปัจจัยการจับเป็นลิ่มเลือด (coagulation factors) โดยที่พิษของงูแมวเซาจะกระตุ้น Factor X แต่พิษของงูกะปะและงูเขียวหางไหม้จะกระตุ้นไฟบริโนเจน (fibrinogen, Factor I) จากการกระตุ้นดังกล่าว จะทำให้ปัจจัยการจับเป็นลิ่มเลือดในร่างกายลดลงอย่างมาก ทำให้เกิดภาวะเลือดออกง่าย

## งูที่มีพิษต่อกล้ามเนื้อ

ได้แก่ งูทะเล ซึ่งเป็นงูในวงศ์ย่อย Laticaudinae และ Hydrophiinae เป็นงูที่มีพิษต่อระบบประสาทเช่นเดียวกับงูเห่า และมีพิษทำลายกล้ามเนื้อด้วย ทำให้เกิดภาวะกล้ามเนื้อลายสลายตัว (rhabdomyolysis) และภาวะโพแทสเซียมสูงในเลือด (hyperkalemia)

ฤทธิ์ของพิษงู	ชื่องู	อาการเฉพาะที่	ถิ่นที่มักพบ/ภูมิภาค
1. พิษต่อระบบประสาท (neurotoxin)	1.1 งูเห่า/ งูเห่าพ่นพิษ	บวม ปวด อักเสบชัดเจนและมีเนื้อตาย	ทั่วประเทศ พบน้อยที่ภาคใต้
	1.2 งูจงอาง		ภาคกลาง ภาคใต้และภาคเหนือตอนบน
	1.3 งูสามเหลี่ยม	บวมเล็กน้อย ทำลายเซลล์ประสาทแบบถาวร	ทั่วประเทศ
	1.4 งูทับสมิงคลา		ภาคใต้ ภาคตะวันออกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
อาการตามระบบ	กล้ามเนื้ออ่อนแรง ทั่วร่างกาย หนังตาตก พูดไม่ชัด กลืนลำบาก ซึมเกิดอัมพาต และระบบการหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน		

2. พิษต่อระบบโลหิต (hematotoxin)	2.1 งูแมวเซา	บวมเล็กน้อย	ภาคตะวันออก ภาคกลาง
	2.2 งูกะปะ	ปวด บวมชัดเจน รอยเขียวมีเลือด ไหล ผิวหนังพองเป็นถุงน้ำ (blister)	ภาคใต้ ภาคเหนือ ชายทะเลฝั่งตะวันออก
	2.3 งูเขียวหางไหม้	และมีเลือดออกปนในถุงน้ำ (bleb) หากมีขนาดใหญ่จะทำให้เนื้อใต้ถุง น้ำเกิดการตายได้	ทั่วประเทศ พบมากใน กรุงเทพมหานคร
อาการตามระบบ	เลือดออกตามไรฟัน เลือดออกตามผิวหนังและใต้ชั้นผิวหนังและมีเลือดออกตามรอยเขียว ออกใน ชั้นของกล้ามเนื้อ ออกตามรอยเข็มเจาะเลือดและตามแผลต่างๆที่มีในร่างกาย เลือดออกในทางเดิน อาหาร ทางเดินปัสสาวะ และหากปริมาณเลือดออกผิดปกติ ตามระบบมีปริมาณมากจะพบอาการ แสดงของภาวะสมองขาดเลือดตามมา		



	แสดงของภาวะสมองขาดเลือดตามมา		
3. พิษต่อระบบกล้ามเนื้อ (myotoxin)	3.1 งูทะเล	บวมและปวดกล้ามเนื้อระดับรุนแรง กล้ามเนื้ออักเสบเกิดแผล เนื้อตาย	ชายฝั่งทะเลทั้งทิศ ตะวันออกและตะวันตก
อาการตามระบบ	มักเป็นอาการแสดงของภาวะไตวายเฉียบพลันที่เกิดจากอุดตันท่อหน่วยไตของมัยโอโกลบิน อาการที่พบได้แก่ ปัสสาวะออกน้อยสีโค้กและพบตะกอนของกล้ามเนื้อลาย เม็ดเลือดแดงและโปรตีนปนออกมากับปัสสาวะด้วย พบภาวะโปตัสเซียมในเลือดสูงเฉียบพลันก่อให้เกิดหัวใจเต้นผิดจังหวะ ระบบไหลเวียนเลือดขาดประสิทธิภาพตามมา ตรวจพบ BUN, Cr ค้างในระบบไหลเวียนเลือด		

# อาการและอาการแสดงเฉพาะของงูพิษแต่ละชนิด

## งูในกลุ่ม Elapidae

- อาการและอาการแสดงเฉพาะ คือ อาการทางประสาท (neurotoxicity) เริ่มจากผู้ป่วยจะมีอาการหนักที่หนังตาบน ตาพร่า มองเห็นเป็นสองภาพ (double vision) ต่อมาจะพบหนังตาทก ลืมตาไม่ขึ้น ตากลอกไปมาไม่ได้ ซึ่งจะเกิดภายใน 1-2 ชั่วโมงภายหลังถูกงูกัด บางคนอาจนาน 6-10 ชั่วโมง
- ชาที่ริมฝีปาก และมีน้ำลายมาก อาการแสดงต่อมาจะชัดเจนขึ้น โดยตรวจพบว่าผู้ป่วยพูดไม่ชัด อ้าปาก แลบลิ้นและเคี้ยวไม่ได้
- และในที่สุดจะไม่สามารถหายใจ ยกแขนหรือขาไม่ได้
- ผู้ที่ถูกงูเห่าฟันทพิษเข้าตาจะมีอาการปวดแสบ ปวดร้อนที่ตาและมีน้ำตาไหล เยื่อบุตาขาวบวม เกิดแผลถลอกที่ตา (corneal abrasion) ถ้าตรวจด้วย slit lamp หรือตรวจโดยใช้ fluorescein จะพบว่าผู้ป่วยเกิดแผลถลอกที่ตา พิษงูจะถูกดูดซึมผ่าน cornea ทำให้เกิด hypopyon และ anterior uveitis ได้ ต่อมาอาจเกิดตาบอดเนื่องจากเกิดการติดเชื้อแบคทีเรียแทรกซ้อนในภายหลัง

- อาการต่างๆ เหล่านี้จะกลับคืนสู่ปกติ ภายในเวลาเป็นชั่วโมงภายหลังจากได้รับเซรุ่มแก้พิษงู หรือยา anticholinesterase
- แต่ถ้าผู้ป่วยได้รับการรักษาแบบประคับประคอง supportive treatment กว่า อาการจะกลับคืนสู่ปกติ อาจใช้เวลานาน 2-7 วัน

# อาการและอาการแสดงเฉพาะของงูพิษแต่ละชนิด

## งูในกลุ่ม Viperidae

- อาการและอาการแสดงเฉพาะ คือ เลือดไม่กลายเป็นลิ่มและมีเลือดออกตามที่ต่างๆ เช่น ตามไรฟัน รอยเข็ม ฉีดยา ตามผิวหนัง หรือแผลเก่า
- บางคนมีเลือดกำเดาไหล ไอเป็นเลือดหรือเลือดออกในสมองได้ บางคนเลือดออกใน tissue มากจนเกิดช็อค
- พิษงูในกลุ่มนี้อาจเป็นพิษต่อหัวใจ เกิดการเต้นของหัวใจผิดปกติเมื่อตรวจหัวใจด้วยเครื่อง ECG จะพบมีการเปลี่ยนแปลง
- ผู้ป่วยบางคนอาจเกิดไตวายได้
- บางคนเกิดแพ้พิษงูเป็นแบบ anaphylactic reaction โดยมีอาการหึ่งออก ปวดท้อง บวมแดงที่ตา หน้า และริมฝีปากเป็นแบบ angioneurotic edema ซึ่งจะเกิดขึ้นเร็วเป็นนาทีภายหลังจากได้รับพิษงูเข้าสู่ร่างกาย เนื่องจากสารคัดหลั่งต่าง ๆ (autopharmacologic substances) ในพิษงู

# อาการและอาการแสดงเฉพาะของงูพิษแต่ละชนิด

## งูในกลุ่ม Hydrophiidae

- อาการและอาการแสดงเฉพาะ จะเกิดภายหลังได้รับพิษงูเข้าสู่ร่างกายภายในครึ่งถึง 3 ชั่วโมง อาการแรกที่พบคือ ปวดตามตัวและปวดที่ต่อมน้ำเหลืองเหนือส่วนที่ถูกกัด
- ต่อมาจะปวดกล้ามเนื้อมากโดยเฉพาะเวลาเคลื่อนไหว อ้าปากไม่ได้เนื่องจากเจ็บปวด ต่อมาจะเกิดอัมพาตแบบอ่อนปวกเปียก (flaccid paralysis) คล้ายกับได้รับพิษงูในกลุ่ม Elapidae
- ปัสสาวะจะมีสีดำเนื่องจากมี myoglobin ไปอุดใน tubule ของไต โปตัสเซียมในเลือดจะสูง เนื่องจากเกิดการทำลายของกล้ามเนื้อซึ่งเป็นต้นเหตุให้หัวใจเต้นไม่เป็นจังหวะ

# อาการและอาการแสดงเฉพาะของงูพิษแต่ละชนิด

## งูในกลุ่ม Colubridae

- อาการ และอาการแสดงทั่วไป ส่วนใหญ่จะพบปวดบวมเพียงเล็กน้อยตรงที่ถูกกัด จนบางคนคิดว่าเป็นงูไม่มีพิษ
- อาการ และอาการแสดงเฉพาะคือ เลือดไม่แข็งตัวเลือดออกเป็นจ้ำตามตัว และเลือดออกตาม ร่างกาย
- ผู้ที่ถูกงูกัดมักจะเป็นคนเลี้ยงงูเนื่องจากไม่ระมัดระวังตัวเมื่อจับงู

## ตารางที่ 2 ประเภทของงูพิษ การตรวจทางห้องปฏิบัติการ อาการที่บ่งชี้ความรุนแรงของพิษงู

ประเภทของงูพิษ	การตรวจทางห้องปฏิบัติการ	อาการบ่งชี้ความรุนแรง
1. งูที่มีพิษต่อระบบประสาท	- ประเมินสมรรถภาพการทำงานของปอด ด้วยการตรวจวัดระดับของ peak flow โดยใช้เครื่องวัด mini Wright's peak flow meter ถ้าค่า peak flow ที่วัดได้ น้อยกว่า 200 ลิตร/นาที ต้องเตรียมอุปกรณ์ใส่ท่อช่วยหายใจพร้อมรายงานแพทย์ทันที	กล้ามเนื้ออ่อนแรงซึ่งมีผลทำให้เกิดภาวะหายใจล้มเหลว

2. ผู้ที่มีพิษต่อระบบเลือด

- Complete Blood Count (CBC), Platelet Count  
- Venous Clotting Time (VCT)หรือ 20 WBCT ( 20 Minute Whole Blood Clotting Test ) คือ การเจาะเลือด 2-3 mLใส่ใน Tube Clot Blood แล้วตั้งทิ้งไว้ 20 นาทีแล้วเอียงดู หากเลือดยังไหลได้โดยไม่จับกลุ่ม แปลผลว่า ผิดปกติ และหากอาการรุนแรงจะพบ Platelet น้อยกว่า 100,000/ $\mu$ L กรณีที่สงสัยว่าถูกงูกะปะและงูเขียวหางไหม้กัด ควรส่งตรวจ fibrinogen และ Factor I เพิ่ม กรณีที่สงสัยว่าถูกงูแมวเซากัด ควรส่ง Urine Analysis เพื่อค้นหาภาวะเลือดออกปัสสาวะ และภาวะกล้ามเนื้อลายขนาดเล็กปนออกมากับปัสสาวะ (haemoglobinuria and myoglobinuria) ซึ่งจะพบ 3 ชั่วโมงหลังถูกงูกัด และการตรวจหาโปรตีนในปัสสาวะ (protienuria) ที่บ่งชี้ว่าผู้ป่วยมีภาวะ ไตวายเฉียบพลัน และควรตรวจเลือดหา BUN, SCr. Electrolyte เพื่อการรักษาและพยากรณ์โรค , ควรตรวจ Blood Smear เพื่อหาค่า fragmented red cell ชนิด Micro Angiopathic Hemolysis Anemia (MAHA) ซึ่งเกิดในผู้ป่วยที่มีภาวะ DIC และตรวจระดับแฟคเตอร์ 10 (Factor X) หากค่าพบต่ำกว่าปกติบ่งบอกว่าผู้ป่วยมีภาวะเลือดไหลหยุดช้า

เกิดภาวะเลือดออกผิดปกติ (DIC) และภาวะไตวายเฉียบพลัน ซึ่งมักพบในผู้ที่ถูกงูแมวเซากัด



3. ผู้ที่มีพิษต่อ  
ระบบกล้ามเนื้อ

- ส่งเลือดตรวจหาค่า CPK, BUN, Cr, Electrolyte
- EKG กรณีผู้ป่วยมีอาการใจสั่น
- Urine Analysis เพื่อค้นหาภาวะเลือดออกปนกับปัสสาวะและโปรตีนรั่วปนออกมากับปัสสาวะ

ภาวะกล้ามเนื้อลาย  
สลายตัวอันนำมาสู่โรคไต  
วายเฉียบพลันและภาวะ  
โปตัสเซียมสูงในเลือด  
ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ

ปัจจุบันสถานเสาวภา สภากาชาดไทยได้ผลิตเซรุ่มต้านพิษงู แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. เซรุ่มต้านพิษงูเฉพาะชนิด (Monovalent antivenom) มี 7 ชนิด คือ เซรุ่มต้านพิษงูเห่า (ใช้แก้พิษงู *Naja kaouthia*), เซรุ่มต้านพิษงูจงอาง, เซรุ่มต้านพิษงูสามเหลี่ยม, เซรุ่มต้านพิษงูทับสมิงคลา, เซรุ่มต้านพิษงูแมวเซา, เซรุ่มต้านพิษงูกะปะ, เซรุ่มต้านพิษงูเขียวหางไหม้ (ใช้แก้พิษงู *Trimeresurus albolabris*)

2. เซรุ่มต้านพิษงูรวม (Polyvalent antivenom) ผลิตจากการนำพิษงูหลายชนิดไปกระตุ้นในม้าตัวเดียว มี 2 ชนิด<sup>2</sup> คือ

เซรุ่มต้านพิษงูรวมระบบประสาท (Neuro polyvalent snake antivenom) ใช้แก้พิษงูเห่า งูจงอาง งูสามเหลี่ยม และงูทับสมิงคลา

เซรุ่มต้านพิษงูรวมระบบโลหิต (Hemato polyvalent snake antivenom) ใช้แก้พิษงูแมวเซา งูกะปะ และงูเขียวหางไหม้

## ข้อบ่งใช้

กรณีพิชิตต่อระบบประสาท มีข้อใดข้อหนึ่งในต่อไปนี้<sup>4</sup>

1. การมีกล้ามเนื้ออ่อนแรง เริ่มตั้งแต่มีหนังตาตก ไม่ต้องรอให้มีภาวะหายใจล้มเหลว

2. สงสัยงูทับสมิงคลา หรือ งูสามเหลี่ยมกัด ควรให้เซรุ่มทันทีที่วินิจฉัยได้แม้อยังไม่มีอาการ เพราะมีฤทธิ์

ทำลายปลายประสาททำให้ฟื้นตัวช้ามากถ้าให้เซรุ่มหลังมีอาการ

## งูที่มีพิษผลต่อระบบโลหิต มีข้อใดข้อหนึ่งในต่อไปนี้<sup>4</sup>

1. มีเลือดออกตามระบบ
2. Venous clotting time (VCT) นานกว่า 20 นาที หรือ unclotted 20-minute whole blood clotting test (20WBCT)<sup>(5)</sup> หรือ มี prothrombin time (PT) ยาวกว่าปกติ หรือ ค่า International normalized ratio (INR) มากกว่า 1.2<sup>6</sup>
3. เก็ดเลือดต่ำกว่า  $50,000/\text{mm}^3$
4. มีอาการปวดบวมเฉพาะที่อย่างรุนแรง ซึ่งอาจเกิด compartmental syndrome

การทำ VCT แบบหลอดแก้ว 3 หลอด ให้ทำเฉพาะในโรงพยาบาลที่มีห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้ การทำ VCT ในห้องฉุกเฉิน หรือการทำข้างเดียว ให้ใช้ 20WBCT คือ การเจาะเลือดผู้ป่วย 2 มิลลิลิตรใส่ในหลอดแก้วที่สะอาดตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 20 นาที แล้วมาดูว่าเลือดมีการแข็งตัวหรือไม่<sup>5</sup> ถ้าไม่แข็งตัวแสดงว่ามี prolonged VCT โดยวิธีการนี้มีความไวร้อยละ 85.7 ความเฉพาะเจาะจงร้อยละ 95.8 เมื่อเทียบระดับไฟบริโนเจน <100 มิลลิกรัม/เดซิลิตร<sup>6</sup>

INR ที่มากกว่า 1.2 มีความไวร้อยละ 85.7 ความเฉพาะเจาะจงร้อยละ 95.6 เมื่อเทียบระดับไฟบริโนเจน <100 มิลลิกรัม/เดซิลิตร<sup>6</sup>

## อาการอันไม่พึงประสงค์

บางครั้งมีอาการปวดบริเวณที่ฉีดยา มีผื่นคัน และ อาจมีไข้

ปฏิกิริยาที่รุนแรงในระยะต้น (early reaction) เกิดขึ้นขณะกำลังรับเซรุ่ม หรือภายในระยะเวลาสั้น ๆ หลังรับเซรุ่มหมด<sup>๘</sup> ได้แก่ ผื่นลมพิษ หน้าบวม หายใจไม่สะดวก หลอดลมหดเกร็ง ความดันโลหิตตก ซึ่งอาการดังกล่าวนี้พบได้ร้อยละ 3.5 และมีความดันโลหิตตกเพียงร้อยละ 1.2<sup>๙</sup> ถ้ามีอาการดังกล่าวให้รักษาตามอาการ โดยการให้ยาต้านฮิสตามีน ยาอะดรีนาลิน

ปฏิกิริยาที่รุนแรงในระยะหลัง (late reaction) เกิดขึ้นที่ 1-2 สัปดาห์หลังได้รับเซรุ่ม ได้แก่ อาการไข้ ปวดข้อ ผื่นตามร่างกาย มักไม่มีอาการรุนแรง ให้การรักษาตามอาการ รวมทั้งการให้ยาสเตียรอยด์ถ้าจำเป็น

## รูปแบบของยา

เซรุ่มต้านพิษงูอยู่ในรูปผงแห้งบรรจุในขวดเล็ก (vial) และมีตัวทำละลายเป็นน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตรแนบมาด้วย ดังนั้น 1 vial จะได้สารละลาย 10 มิลลิลิตร ถ้าต้องการจะผสมให้เจือจางกว่านี้สามารถผสมกับสารน้ำ 5% Dextrose in water เพิ่มได้

การเก็บรักษาไม่จำเป็นต้องเก็บในตู้เย็น ให้เก็บที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25°C หากเก็บรักษาตามที่กำหนด จะมีอายุ 5 ปี นับจากวันผลิต



# หลักการวินิจฉัยและรักษาผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษ

## การรักษาแบบจำเพาะ (Specific Treatment)

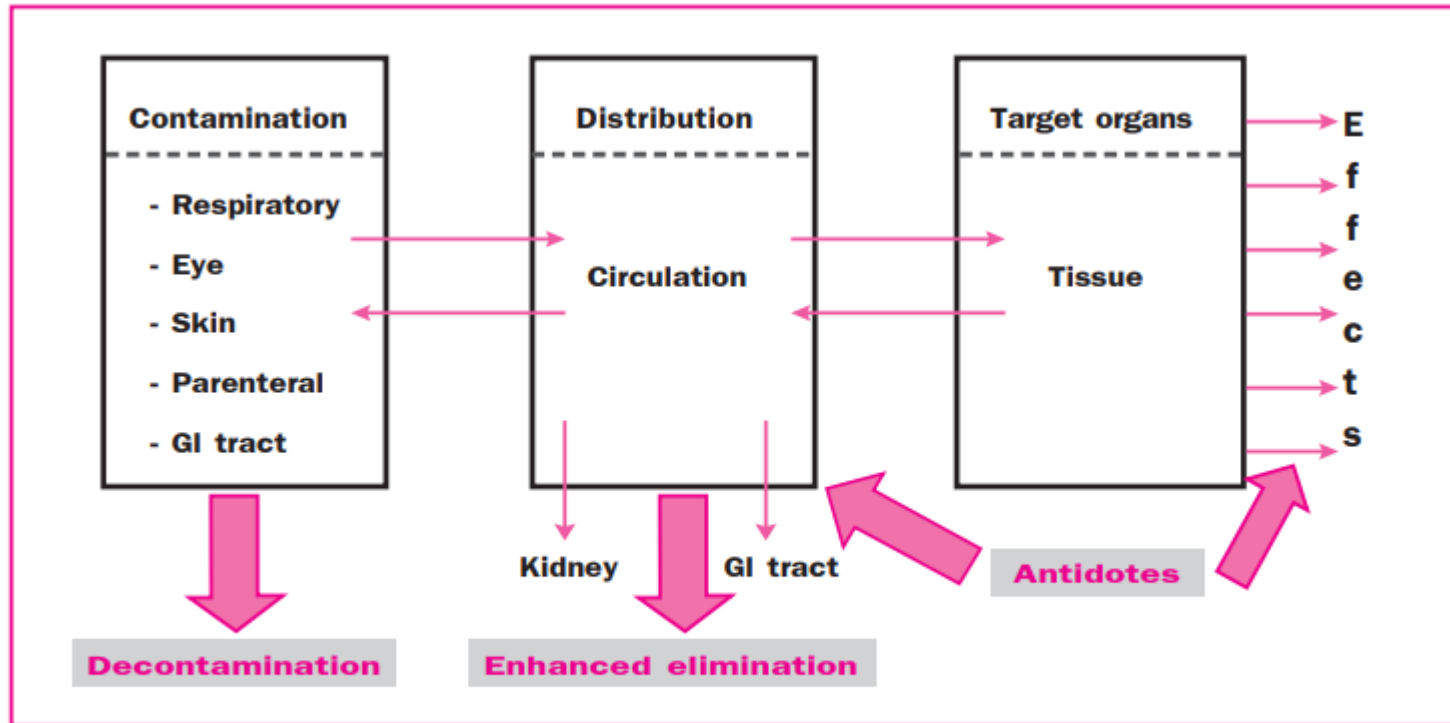
การรักษาแบบจำเพาะ (พิจารณาจากรูปที่ 3) สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนตามจลนศาสตร์ของสารพิษได้ดังนี้

1. ทำอย่างไรที่จะให้ผู้ป่วยลดการสัมผัสกับสารพิษและด้วยวิธีใด ทั้งนี้เพื่อลดปริมาณสารพิษที่จะถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวเรียกว่า **การลดการปนเปื้อน (Decontamination)**

2. หากสารพิษนั้นถูกดูดซึมเข้าไปสู่ร่างกายและระบบหมุนเวียนโลหิตแล้ว วิธีการใดจะสามารถเร่งการกำจัดสารพิษออกจากร่างกายให้มากและเร็วที่สุด เรียกขั้นตอนนี้ว่า **การเร่งการขับออก (Enhanced Elimination)**

3. ถ้าสารพิษนั้นได้เข้าไปที่อวัยวะออกฤทธิ์แล้ว หากมีสารใดที่สามารถยับยั้งการออกฤทธิ์ของสารพิษได้ หรือจับกับสารพิษแล้วเร่งการขับออกจากร่างกาย เป็นการช่วยให้ผู้ป่วยได้รับอันตรายลดลง สารดังกล่าวเรียกว่า **ยาต้านพิษ (Antidotes)**

4. เมื่อผู้ป่วยพ้นจากภาวะเป็นพิษแล้ว ควรจะสืบหาสาเหตุการเป็นพิษนั้นเพื่อช่วยผู้ป่วยไม่ให้ได้รับสารพิษอีก เรียกว่า **การป้องกัน (Prevention)**



รูปที่ 3 จลนศาสตร์ของสารพิษและขั้นตอนการรักษาแบบจำเพาะ

## ขั้นตอนที่ 1. การลดการปนเปื้อน (DECONTAMINATION)

เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการรักษาผู้ป่วยระยะแรกที่จะช่วยให้ผู้ป่วยไม่เกิดภาวะเป็นพิษ ซึ่งการให้การรักษาขึ้นอยู่กับทางที่ผู้ป่วยได้รับพิษ (route of exposure) ดังนี้

### 1.1 ได้รับทางผิวหนัง (Dermal Exposure)

ให้ผู้ป่วยถอดเสื้อผ้าและรองเท้าที่เปื้อนสารเคมีออกทันที ล้างตามตัว ตามซอกต่างๆและส่วนของผิวหนังที่เป็นรอยพับด้วยน้ำสะอาดโดยให้น้ำไหลผ่าน ถ้าสารนั้นเป็นพวกน้ำมันหรือไฮโดรคาร์บอนควรใช้สบู่อ่อนๆร่วมด้วย เพื่อชะล้างสารเคมีออกให้มากที่สุด บางกรณีสามารถล้างด้วยสารละลายที่มีคุณสมบัติจำเพาะกับสารเคมีนั้นๆเพื่อลดการปนเปื้อนหรือลดการดูดซึมสารเคมีเข้าสู่ร่างกายได้ดีกว่าน้ำ เช่น กรณีสัมผัสสาร phenol ให้ล้างด้วย isopropyl alcohol หรือ polyethylene glycol น้ำหนักโมเลกุล 400 (PEG 400)<sup>4</sup>

## 1.2 ได้รับทางตา (Eye Exposure)

ล้างตาทันทีด้วยน้ำสะอาด หรือน้ำเกลืออย่างน้อย 20 นาที<sup>5</sup> โดยให้แหวกหนังตาของผู้ป่วยหรืออาจใช้เครื่องมือถ่างตา (lid retractor) และอาจพิจารณาหยอดยาสาก่อน เพื่อให้สามารถล้างสารเคมีออกจากตาให้มากที่สุด กรณีสารที่ได้รับเป็นกรดหรือด่างควรล้างนานขึ้นอาจถึง 1-2 ชั่วโมง<sup>2</sup> หรือจน pH ใน conjunctival sac ปกติ<sup>5</sup> คือ ประมาณ 6.5-7.6 ซึ่งการทดสอบ pH ให้ทำหลังหยุดล้างตาแล้วประมาณ 10 นาที

## 1.3 ได้รับทางการหายใจ (Inhalation Exposure)

ย้ายผู้ป่วยออกมาอยู่ในที่ที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก ให้สังเกตอาการของการมีเยื่อหูทางเดินหายใจบวม ถ้าผู้ป่วยมีอาการรุนแรงให้ทำการช่วยหายใจ ห้ามใช้วิธีการช่วยหายใจแบบปากต่อปาก เพราะอาจเป็นอันตรายแก่ผู้ช่วยชีวิตเองได้ ให้ใช้เครื่องมือในการช่วยหายใจ ให้ออกซิเจน หรือใส่ท่อช่วยหายใจ

#### 1.4 ได้รับทางปาก (Oral Exposure)

การเลือกวิธีให้การรักษากรณีได้รับทางปากนั้น ให้พิจารณาร่วมกับประวัติ ชนิดและปริมาณของสารพิษที่กิน เวลาหลังจากกินแล้วมาโรงพยาบาล รวมทั้งอาการของผู้ป่วย เพื่อให้ได้ผลการรักษาที่ดีและลดภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการทำแต่ละวิธี

ก. การล้างสารพิษด้วยการใส่สายสวนกระเพาะอาหาร (Gastric Lavage)<sup>6-7</sup>

ข. การให้ผงถ่านกัมมันต์เพียงครั้งเดียว (Single-dose Activated Charcoal)

ค. การล้างสารพิษตลอดลำไส้ (Whole Bowel Irrigation)

## ขั้นตอนที่ 2. การเร่งการขับออก (ENHANCED ELIMINATION)

เป็นการเพิ่มกระบวนการกำจัดสารพิษออกจากร่างกายจากที่มีอยู่เดิมตามธรรมชาติ เช่น ทางไตและระบบทางเดินอาหาร ด้วยเทคนิคพิเศษต่างๆ ซึ่งมีวิธีการและข้อบ่งชี้แตกต่างกัน ดังนี้

### 2.1 การให้ผงถ่านกัมมันต์แบบซ้ำๆ (Multiple Doses of Activated Charcoal) <sup>2,12</sup>

พิจารณาใช้เฉพาะในกรณีที่สารที่ได้รับมีคุณสมบัติ enterohepatic recirculation หรือ enteroenteric circulation โดยผงถ่านกัมมันต์จะไปจับกับสารเหล่านี้แล้วขัดขวางไม่ให้เกิดการดูดซึมกลับสู่กระแสโลหิต ซึ่งสารที่มีคุณสมบัตินี้ ได้แก่ ยา carbamazepine, dapson, phenobarbital, quinine, theophylline อย่างไรก็ตาม วิธีนี้อาจจะมีประโยชน์หากผู้ป่วยได้รับยาที่มีรูปแบบออกฤทธิ์ช้า (sustained release drugs) ในปริมาณมาก<sup>2</sup> และยังมียาอีกหลายชนิดที่แม้จะตกเถียงกันถึงประโยชน์ที่ได้ แต่อาจจะพิจารณาให้ถ้าขนาดที่ได้มีอันตรายต่อชีวิต ได้แก่ amitriptyline, digoxin, phenytoin, phenylbutazone<sup>12</sup>



## 2.2 การทำให้ปัสสาวะเป็นด่างอ่อน (Urine alkalinization)<sup>2</sup>

เป็นการเร่งการขับออกทางปัสสาวะโดยทำให้ยาที่เป็นกรดอ่อนแตกตัวมากขึ้นในปัสสาวะที่ถูกทำให้เป็นด่างอ่อน ทำให้ยานั้นถูกขับออกทางไตมากขึ้น ใช้ในกรณีได้รับพิษจากยาที่มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อนได้แก่ salicylate, phenobarbital, methotrexate เป็นต้น วิธีทำโดยให้ sodium bicarbonate 1-2 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ฉีดทางหลอดเลือดดำ จากนั้นให้อย่างต่อเนื่องทางหลอดเลือดดำจน pH ในปัสสาวะอยู่ระหว่าง 7.5-8.5 อย่างไรก็ตามการรักษาด้วยวิธีนี้มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ง่าย เช่น ความไม่สมดุลของเกลือแร่ หัวใจวายหรือน้ำท่วมปอดเมื่อได้รับสารน้ำในอัตราสูง ดังนั้นให้พิจารณาทำเมื่อมีข้อบ่งชี้และเฝ้าติดตามอาการของผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด

## 2.3 การใช้เครื่องมือเพื่อเร่งการขจัดสารพิษ (Extracorporeal removal techniques)

ได้แก่ การฟอกโลหิตด้วยเครื่องไตเทียม (hemodialysis) และการกำจัดสารพิษด้วยแกนผงถ่าน (hemoperfusion) จะเลือกทำวิธีดังกล่าวได้ สารที่ได้รับจะต้องกระจายอยู่ในระบบไหลเวียนโลหิตเป็นส่วนใหญ่ นั่นคือจะต้องมีค่าปริมาตรการกระจายตัวต่ำ (volume of distribution น้อยกว่า 1 ลิตร/กิโลกรัม) นอกจากนี้ต้องมีคุณสมบัติจำเพาะเพิ่มเติม หากจะเลือกทำ hemodialysis ต้องเป็นสารที่ละลายน้ำได้ดี มีน้ำหนักโมเลกุลน้อยกว่า 500 ดาลตันและอัตราการจับกับโปรตีนต่ำ เช่น methanol, lithium หรือ salicylates ในขณะที่สารที่จะทำ hemoperfusion ได้ต้องถูกดูดซับได้ดีด้วยผงถ่านกัมมันต์ อย่างไรก็ตาม วิธีการเหล่านี้มีข้อจำกัดคือ จะต้องใช้เครื่องมือ เช่น เครื่องฟอกโลหิต แกนผงถ่าน, ค่าใช้จ่ายสูงและมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ ปัจจุบันในการรักษาผู้ป่วยทางพิษวิทยาในประเทศไทยด้วยเทคนิคนี้จึงใช้วิธี hemodialysis เมื่อมีข้อบ่งชี้เท่านั้น

## 2.4 การใช้ออกซิเจนความดันสูง (hyperbaric oxygen, HBO)

เป็นการให้ออกซิเจนในปริมาณมากเพื่อให้มีความดันของอากาศมากกว่าความดันอากาศปกติ จะสามารถเร่งการกำจัดก๊าซพิษออกจากร่างกายได้เร็วขึ้น ใช้รักษากรณีเกิดพิษรุนแรงจากก๊าซ carbon monoxide (CO) โดยให้ออกซิเจนในปริมาณ 2.5 บรรยากาศสัมบูรณ์ (atmospheric absolute, ATA) จะทำให้ค่าครึ่งชีวิตของ CO ลดลงจาก 250 นาทีเหลือ 22 นาทีเท่านั้น มีการใช้ HBO ในการรักษาผู้ป่วยเป็นพิษจาก cyanide, hydrogen sulfide, และ carbon tetrachloride แต่ยังไม่ได้ข้อสรุปถึงประโยชน์ที่ชัดเจน<sup>5</sup>

### ขั้นตอนที่ 3. การให้ยาต้านพิษ (ANTIDOTES)

มีสารพิษเพียงไม่กี่ชนิดเท่านั้นที่มียาต้านพิษที่จำเพาะ โดยสามารถแบ่งยาต้านพิษออกเป็นกลุ่มตามการออกฤทธิ์ได้ดังนี้

**3.1 ยาต้านฤทธิ์ที่จำเพาะ** ออกฤทธิ์โดยการต้านฤทธิ์กับสารพิษโดยตรง โดยการแย่งจับกับ receptor ของสารพิษโดยตรง เช่น ยาต้านพิษ naloxone และ flumazenil แข่งกับยากลุ่ม opiates และ benzodiazepines จับกับ receptors จำเพาะ หรือ ยาต้านพิษ pralidoxime (2-PAM) จะเร่งการแยกตัวของสารกำจัดแมลงกลุ่ม organophosphorus กับเอ็นไซม์ acetylcholinesterase ทำให้เอ็นไซม์กลับมาทำหน้าที่ทำลาย acetylcholine ได้ตามปกติ

**3.2 ยาต้านตามสรีระการออกฤทธิ์** ใช้เพื่อต้านผลของการออกฤทธิ์ของสารพิษ เช่น การใช้ยาต้านพิษ atropine แก้ฤทธิ์ muscarinic cholinergic ของสารกำจัดแมลงกลุ่ม organophosphorus และ carbamate (รายละเอียดของยา atropine หน้า 35) หรือกรณีการใช้ยา benztropine หรือ diphenhydramine แก้อาการ dystonia ที่เกิดจากยากลุ่ม neuroleptics

**3.3 ยาต้านพิษโดยดึงสารพิษออกจากจุดที่ออกฤทธิ์** เช่น ยาต้านพิษ sodium nitrite<sup>13</sup> จะทำให้ ferrous ion ใน hemoglobin ถูกเปลี่ยนเป็น ferric ion เพื่อแย่ง cyanide ออกจาก cytochrome ใน mitochondria ทำให้ขบวนการ electron transport กลับมาทำงานได้ตามปกติ, หรือกรณีการให้ยา digitalis Fab fragment<sup>14</sup> และ botulinum antitoxin<sup>14</sup> ซึ่งเป็น antibody ที่จำเพาะเพื่อจับกับยา digitalis และ botulinum toxin ตามลำดับ รวมทั้งกรณีการให้เซรุ่มต้านพิษงูด้วย (รายละเอียด หน้า 29)

**3.4 ยาต้านฤทธิ์โดยเร่งการกำจัดยา** ยากลุ่มนี้ไม่มีฤทธิ์ในการต้านฤทธิ์ของสารพิษโดยตรง แต่มีความจำเพาะในการจับกับสารพิษแต่ละชนิด แล้วเร่งให้มีการขับออกจากร่างกายต่อไป เช่น ยา D-penicillamine ช่วยในการกำจัดตะกั่วและสารหนูออกจากร่างกาย, ยา deferoxamine ใช้รักษาภาวะเป็นพิษจากเหล็ก, ยา dimercaprol (BAL)<sup>13</sup>, และยา calcium disodium edetate<sup>14</sup> ใช้รักษาภาวะเป็นพิษจากตะกั่ว

**3.5 ยาต้านพิษกลุ่มอื่นๆ** ยากลุ่มนี้มีกลไกการออกฤทธิ์แตกต่างจาก 4 กลุ่มข้างต้น เช่น N-acetylcysteine (รายละเอียด หน้า 42), methylene blue<sup>13</sup>, sodium thiosulfate<sup>13</sup> และยาต้านพิษดังตัวอย่างในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ตัวอย่างยาด้านพิษ สารพิษและกลไกการออกฤทธิ์

ยาด้านพิษ	สารพิษ	กลไกการออกฤทธิ์
N-acetylcysteine (NAC)	Paracetamol	เสริม glutathione ในการกำจัด toxic metabolite
Methylene blue	Methemoglobinemia	Coenzyme for methemoglobin reductase (diaphorase II)
Sodium thiosulfate	Cyanide	Donate sulfur to form thiocyanate
Folinic acid	Methotrexate	Bypass folic acid metabolism
Fomepizole	Ethylene glycol Methanol	Alcohol dehydrogenase inhibitor
Hydroxocobalamin	Cyanide	Bind with cyanide ion to form cyanocobalamin
Pyridoxine (Vit B6)	Isoniazid	Pyridoxine supplement
Vitamin K1 (Phytonadione)	Warfarin Long-acting anticoagulant	Co-factor for coagulation factors II, VII, IX, X synthesis



#### ขั้นตอนที่ 4. PREVENTION

เมื่อรักษาผู้ป่วยจนปลอดภัยจากภาวะเป็นพิษแล้ว ควรหาสาเหตุของการได้รับสารพิษ ทั้งนี้เพื่อหาวิธี  
ป้องกันไม่ให้อุป่วยต้องเกิดภาวะเป็นพิษซ้ำขึ้นอีก

การดูแลผู้ป่วยที่เกิดปฏิกิริยาแพ้แบบ

Anaphylaxis

### **คำจำกัดความ (Simons et al., 2014)**

คำว่าปฏิกิริยาการแพ้แบบ anaphylaxis หมายถึง ปฏิกิริยาที่เกิดจากการแพ้อย่างเฉียบพลันและรุนแรง สามารถทำให้ผู้ป่วยถึงแก่ชีวิตได้ นอกจากนี้ยังมีคำอื่นๆ ที่สามารถใช้แทนได้ เช่น acute allergic reaction, systemic allergic reaction, acute IgE-mediated reaction, anaphylactoid reaction หรือ pseudo-anaphylaxis

- โดยสาเหตุของการเกิดที่พบได้บ่อย 3 อันดับแรกคือ อาหาร  
แมลงกัดต่อยที่มีเหล็กใน และยาบางชนิด

ตารางที่ 1 สาเหตุก่อให้เกิดปฏิกิริยาแพ้แบบ anaphylaxis

งานวิจัย	อาหาร	แมลงกัดต่อย	ยา	อื่นๆ	สาเหตุไม่แน่ชัด
Liew WK และคณะ	6%	18%	58%	5%	13%
Greenberger และคณะ	16%	24%	28%	24%	0
Pluemchitmongkhon P.	20.1%	20.1%	14.9	44.9%	0

กลไกการเกิดปฏิกิริยาทางภูมิคุ้มกันแบบผ่าน IgE เริ่มต้นจากเมื่อร่างกายได้รับสารก่อภูมิแพ้ (antigen) ครั้งแรก จะไปกระตุ้นให้ B-cell สร้างภูมิคุ้มกันชนิด IgE ซึ่งจะไปจับอยู่บริเวณผิวเซลล์ของ mast cell และ basophil ในสภาพที่พร้อมทำงาน ดังนั้นเมื่อร่างกายได้รับสารก่อภูมิแพ้เป็นครั้งที่สอง antibody ที่จำเพาะอยู่บนผิวเซลล์จะเข้ามาจับกับ antigen ทันที กระตุ้นให้ histamine ซึ่งอยู่ภายในแกรนูลของ mast cell ถูกปล่อยออกมาและมีผลต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย ดังนี้

- ระบบหัวใจและหลอดเลือด ทำให้เกิดหลอดเลือดขยาย การไหลของเลือดเร็วขึ้น และมีผลเพิ่ม permeability อาจส่งผลให้ความดันเลือดต่ำ หน้ามืด ช็อก หัวใจเต้นผิดจังหวะ
- ระบบทางเดินหายใจ ทำให้มีการหลั่งสารคัดหลั่งในระบบทางเดินหายใจเพิ่มมากขึ้น หลอดลมเกิดการหดเกร็ง (bronchospasm) หายใจมีเสียงหวีดจากหลอดลมที่ตีบตัน หรือเกิดการเขียวคล้ำ (cyanosis) เนื่องจากร่างกายรับออกซิเจนไม่เพียงพอ

- ระบบทางเดินอาหาร ทำให้มีการหลั่งของของเหลวในระบบทางเดินอาหาร และเพิ่มกระบวนการ peristalsis ของลำไส้ ซึ่งส่งผลอาจทำให้เกิดอาการท้องเสีย คลื่นไส้ อาเจียนตามมาได้
- ระบบผิวหนัง เนื้อเยื่อใต้ผิวหนังและเยื่อเมือก ทำให้เกิดอาการคัน ผื่นลมพิษ หน้าแดง เยื่อぶตาแดง น้ำตาไหล และ angioedema



ตารางที่ 2 ระดับความรุนแรงของปฏิกิริยาแพ้แบบ anaphylaxis

ระดับความรุนแรง	ระบบผิวหนัง	ระบบทางเดินอาหาร	ระบบทางเดินหายใจ	ระบบหัวใจและหลอดเลือด
I	คัน แดง ผื่นลมพิษ angioedema	-	-	-
II	คัน แดง ผื่นลมพิษ angioedema	คลื่นไส้ ปวดเกร็งท้อง	น้ำมูกไหล เสียงแหบ หายใจหอบเหนื่อย	หัวใจเต้นเร็ว (ชีพจร สูงขึ้นกว่าปกติ > 20 ครั้งต่อนาที) ความดันโลหิตสูง (ความดันโลหิต systolic สูงกว่าค่า ปกติ 20 mmHg) หัวใจเต้นผิดจังหวะ
III	คัน แดง ผื่นลมพิษ angioedema	อาเจียน defecation	กล่องเสียงและสาย เสียงบวม หลอดลม ตีบ cyanosis	ความดันโลหิตต่ำจน เกิดภาวะ shock
IV	คัน แดง ผื่นลมพิษ angioedema	อาเจียน defecation	หายใจล้มเหลวแบบ เฉียบพลัน	หัวใจหยุดเต้นแบบ เฉียบพลัน

### การวินิจฉัยปฏิกิริยา anaphylaxis (Simons et al., 2012)

การวินิจฉัยผู้ป่วยเกิดปฏิกิริยาการแพ้แบบ anaphylaxis หรือไม่นั้นอาศัยอาการแสดงทางคลินิกของผู้ป่วยในขณะที่เกิดปฏิกิริยาแพ้เป็นหลัก โดยไม่มีความจำเป็นที่ต้องรอผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เช่น ระดับ tryptase, ระดับ histamine ในเลือด หรือ platelet-activating factor เพื่อยืนยันการวินิจฉัยเนื่องจากต้องใช้เวลาในการตรวจสอบผลทางห้องปฏิบัติการดังกล่าว ซึ่งอาจส่งผลให้ทำให้ระยะเวลาการเริ่มต้นการรักษาในช่วงเฉียบพลันช้าไป ดังนั้นหากอาการแสดงทางคลินิกของผู้ป่วยเข้าได้กับเกณฑ์วินิจฉัยข้อใดข้อหนึ่งจากทั้งหมด 3 ข้อ ดังต่อไปนี้จะถือว่าผู้ป่วยมีปฏิกิริยาแพ้แบบ anaphylaxis

1. อาการเกิดขึ้นทางระบบผิวหนังหรือเยื่อบุ หรือทั้งสองอย่าง เช่น มีลมพิษขึ้นทั่วตัว คัน ผื่นแดง หรือมีริมฝีปาก ลิ้น เพดานอ่อน หรือหนังตาบวม โดยอาการดังกล่าวเกิดขึ้นแบบเฉียบพลันภายในเวลาเป็นนาทีหรือหลาย ชั่วโมง ร่วมกับ อาการอย่างน้อยหนึ่งอย่างดังต่อไปนี้
  - 1.1. อาการทางระบบทางเดินหายใจ เช่น หอบเหนื่อย หายใจมีเสียงหวีดจากหลอดลมที่ตีบตัน มีเสียงทางเดินหายใจตีบขณะหายใจเข้า (stridor) ระดับออกซิเจนในเส้นเลือดลดลง
  - 1.2. ความดันโลหิตลดลงหรือมีการล้มเหลวของระบบต่างๆ เช่น hypotonia วูบหมดสติ เป็นลม อุจจาระ บั๊สสาวะราด

2. มีอาการมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ข้อ ดังต่อไปนี้ ในผู้ป่วยที่สัมผัสกับสารที่น่าจะเป็นสารก่อภูมิแพ้ (ภายในเวลาเป็นนาที หรือหลายชั่วโมง)
  - 2.1. อาการทางระบบผิวหนังหรือเยื่อบุ เช่น ผื่นลมพิษทั่วตัว คัน ผื่นแดง ปากลิ้นและเพดานอ่อนบวม
  - 2.2. อาการทางระบบทางเดินหายใจ เช่น หอบเหนื่อย หายใจมีเสียงหวีดจากหลอดลมที่ตีบตัน เสียงทางเดินหายใจตีบขณะหายใจเข้า (stridor) ระดับออกซิเจนในเส้นเลือดลดลง
  - 2.3. ความดันโลหิตลดลงหรือระบบต่างๆ ล้มเหลว เช่น hypotonia วูบหมดสติ เป็นลม อุกจากระ บั๊สสาวะราด
  - 2.4. มีอาการทางระบบทางเดินอาหาร เช่น ปวดท้อง คลื่นไส้อาเจียน

3. ความดันโลหิตลดต่ำลงหลังจากสัมผัสกับสารที่ผู้ป่วยทราบว่าแพ้มาก่อน (ภายในเวลาเป็นนาที หรือหลาย ชั่วโมง) โดยเกณฑ์ความดันโลหิตที่ลดลงแยกตามช่วงอายุดังนี้
- 3.1. ในเด็กให้ถือเอาความดัน systolic ที่ต่ำกว่าความดันปกติตามอายุ หรือความดัน systolic ที่ลดลงมากกว่าร้อยละ 30 ของความดัน systolic เดิม\*
- 3.2. ในผู้ใหญ่ให้ถือเอาความดัน systolic ที่น้อยกว่า 90 mmHg หรือความดัน systolic ที่ลดลงมากกว่าร้อยละ 30 ของความดัน systolic เดิม

\* หมายเหตุ : เกณฑ์กำหนดค่าความดัน systolic ที่ต่ำในเด็ก คือ

- เด็กอายุ 1 เดือน - 1 ปี < 70 mmHg ใน
- เด็กอายุ 1 – 10 ปี < 70 mmHg + (2 x อายุ)
- เด็กอายุ 11-17 ปี < 90 mmHg ใน

### การรักษาในระยะแรกในผู้ป่วยที่มีปฏิกิริยา anaphylaxis (initial treatment) (Simons et al., 2012)

1. เขียนขั้นตอนการรักษาผู้ป่วยที่มีปฏิกิริยาแพ้แบบ anaphylaxis อย่างชัดเจน
2. หยุดการให้หรือการสัมผัสสารที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุของการแพ้
3. ประเมินผู้ป่วยโดยยึดหลัก CAB คือ circulation, airway และ breathing รวมทั้ง mental status ลักษณะของผิวหนัง และน้ำหนักร่างกายของผู้ป่วย ทั้งนี้ให้เตรียมวางแผนเพื่อดำเนินการในขั้นตอน 4-6 พร้อมๆ กันควบคู่ไปด้วย
4. ขอความช่วยเหลือ เช่น หน่วยกู้ชีพฉุกเฉิน ถ้าทำได้

5. ให้ยา adrenaline ความเข้มข้น 1:1000 (1mg/mL) ฉีดเข้ากล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านนอก ในขนาด 0.01 mg/kg ขนาดยาสูงสุดคือ 0.3 mg ในเด็กและ 0.5 mg ในผู้ใหญ่ตามลำดับ แนะนำให้บันทึกเวลารวมทั้งขนาดยาที่ให้ในแต่ละครั้ง และอาจให้ยาซ้ำได้ทุก 5-15 นาทีหากอาการผู้ป่วยยังไม่ดีขึ้น ซึ่งโดยส่วนใหญ่ผู้ป่วยมักจะตอบสนองต่อการให้ยาภายใน 1-2 ครั้งแรก

6. จัดตำแหน่งให้ผู้ป่วยนอนราบกับพื้น และยกขาขึ้นเพื่อป้องกันความดันโลหิตต่ำ
7. เปิดทางเดินหายใจให้โล่ง ร่วมกับพิจารณาให้ high flow oxygen (6-8 L/minute) ผ่านทางหน้ากากออกซิเจนหรือ oropharyngeal airway หากมีข้อบ่งชี้
8. ให้สารน้ำ 0.9% NaCl ทางหลอดเลือดดำ ประมาณ 1-2 ลิตร โดยอาจต้องให้ในอัตราเร็วถึง 5-10 mL/kg ใน 5-10 นาทีแรกสำหรับผู้ใหญ่ หรือ 10 mL/kg ในเด็ก
9. เริ่มการทำ Cardiopulmonary resuscitation (CPR) ตามหลัก Advanced Cardiac Life Support Guidelines
10. ติดตามอาการและค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด เช่น ความดันโลหิต อัตราการเต้นและการทำงานของหัวใจ อัตราการหายใจ และระดับออกซิเจนในเลือด
11. พิจารณาใช้ยาในกลุ่ม H<sub>1</sub> และ H<sub>2</sub> antihistamine เพื่อลดอาการคัน หน้าแดง ผื่นลมพิษ ถ้าอาการยังไม่ดีขึ้นหากผู้ป่วยได้รับยา adrenaline พิจารณาให้ยาพ่นในกลุ่ม  $\beta$ 2 adrenergic agonist ร่วมด้วย เพื่อลดอาการหลอดลมหดเกร็ง (ตารางที่ 3) (allergy, 2015; Kemp & Lockey, 2002)



ตารางที่ 3 ขนาดและวิธีใช้ยาในการรักษา

1 <sup>st</sup> line drugs													
ชื่อยาและรูปแบบยา	ขนาดยาและวิธีใช้												
Adrenaline, epinephrine ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ	รูปแบบความเข้มข้น 1:1000 (1mg/mL) ในขนาด 0.01 mg/kg ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ขนาดยาสูงสุดในเด็ก : 0.3 mg และขนาดยาสูงสุดในผู้ใหญ่ : 0.5 mg หรือ <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>อายุ &gt; 12 ปี</td> <td>:</td> <td>0.5 mg IM</td> </tr> <tr> <td>อายุ 6 - 12 ปี</td> <td>:</td> <td>0.3 mg IM</td> </tr> <tr> <td>อายุ 6 เดือน – 6 ปี</td> <td>:</td> <td>0.15 mg IM</td> </tr> <tr> <td>อายุ &lt; 6 เดือน</td> <td>:</td> <td>0.15 mg IM</td> </tr> </table>	อายุ > 12 ปี	:	0.5 mg IM	อายุ 6 - 12 ปี	:	0.3 mg IM	อายุ 6 เดือน – 6 ปี	:	0.15 mg IM	อายุ < 6 เดือน	:	0.15 mg IM
อายุ > 12 ปี	:	0.5 mg IM											
อายุ 6 - 12 ปี	:	0.3 mg IM											
อายุ 6 เดือน – 6 ปี	:	0.15 mg IM											
อายุ < 6 เดือน	:	0.15 mg IM											

2 <sup>nd</sup> line drugs	
ชื่อยา	ขนาดยาและวิธีใช้
Chlorpheniramine ฉีดเข้ากล้ามเนื้อหรือให้ทางหลอดเลือดดำอย่างช้าๆ	อายุ > 12 ปี : 10 mg อายุ 6-12 ปี : 5 mg อายุ 6 เดือน – 6 ปี : 2.5 mg อายุ < 6 เดือน : 250µg/kg
Diphenhydramine ยารับประทานหรือฉีดทางหลอดเลือดดำ	ครั้งละ 50 mg หรือ 5 mg/kg โดยขนาดยาสูงสุดในเด็ก 300 mg และในผู้ใหญ่ 400 mg

<p>Ranitidine ฉีดทางหลอดเลือดดำ</p>	<p>ครั้งละ 50 mg ในผู้ใหญ่ หรือ 12.5-50 mg (1mg/kg) ในเด็ก โดยอาจเจือจางใน 5% DW ให้ได้ปริมาตรรวม 20 mL และฉีดทางหลอดเลือดดำซ้ำๆ นานประมาณ 5 นาที</p>												
<p>Hydrocortisone ฉีดเข้ากล้ามเนื้อหรือให้ทางหลอดเลือดดำอย่างซ้ำๆ</p>	<p>ขนาดยา 5mg/kg โดยขนาดยาสูงสุด 200 mg หรือ</p> <table data-bbox="978 576 1615 876"> <tr> <td>อายุ &gt; 12 ปี</td> <td>:</td> <td>200 mg</td> </tr> <tr> <td>อายุ 6-12 ปี</td> <td>:</td> <td>100 mg</td> </tr> <tr> <td>อายุ 6 เดือน – 6 ปี</td> <td>:</td> <td>50 mg</td> </tr> <tr> <td>อายุ &lt; 6 เดือน</td> <td>:</td> <td>25 mg</td> </tr> </table>	อายุ > 12 ปี	:	200 mg	อายุ 6-12 ปี	:	100 mg	อายุ 6 เดือน – 6 ปี	:	50 mg	อายุ < 6 เดือน	:	25 mg
อายุ > 12 ปี	:	200 mg											
อายุ 6-12 ปี	:	100 mg											
อายุ 6 เดือน – 6 ปี	:	50 mg											
อายุ < 6 เดือน	:	25 mg											
<p>Prednisolone ยารับประทาน</p>	<p>ขนาดยา 1mg/kg โดยขนาดยาสูงสุด 50 mg</p>												

Salbutamol ยาพ่น	ขนาด 100 $\mu\text{g}$ ใช้สูดพ่น 8-12 ครั้ง หรือขนาด 2.5-5 mg ผสมกับ NSS 3 mL พ่นโดยใช้หน้ากากครอบจมูก (nebulizer)
Aminophylline ยาฉีดทางหลอดเลือดดำ	ขนาดยา 5 mg/kg ฉีดเข้าหลอดเลือดดำนาน 30 นาที

6.5 การพยาบาลผู้ป่วยในภาวะชุกเฉินทาง ศัลยกรรม กระดูกหัก  
ข้อเคลื่อน จมน้ำ ไฟไหม้ น้ำร้อนลวก ไฟฟ้าดูด เป็นต้น

**แนวปฏิบัติทางการแพทย์พยาบาลผู้ป่วย**

**กระตือรือร้นและสูญเสียอวัยวะ**

**ภาวะกระดูกหัก(Fracture)** หมายถึงการมีรอยปริเกิดขึ้นภายในเนื้อกระดูกทำให้เกิดการ แตก หัก เตาะ ร้าว ช้ำ ลักษณะการหักของกระดูกแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกระดูก อายุของผู้ที่ได้รับบาดเจ็บ ตำแหน่งของกระดูกที่หัก แรงและทิศของแรงที่มากระทบ เช่น หักเอียง หักขวาง หักหมุน หรือ หักหลายชิ้นซึ่งในการเรียกชื่อการหักของกระดูกสามารถเรียกได้หลายวิธีดังตารางด้านล่าง

นอกจากการเกิดอุบัติเหตุจะทำให้กระดูกหักแล้วบางครั้งกระดูกอาจไม่หักแต่อาจทำให้เกิดข้อแพลง (Sprain) ข้อเคลื่อน(Subluxation)และภาวะข้อหลุด (Dislocation) ได้เช่นเดียวกัน

**การตรวจประเมินและวินิจฉัยภาวะกระดูกหัก** เมื่อผู้ป่วยได้รับการนำส่งโรงพยาบาลแล้วจำเป็นต้องมีการตรวจประเมินให้แน่ชัดว่าผู้ป่วยมีภาวะกระดูกหัก / ร้าว / แตะ หรือไม่เพื่อที่จะได้ให้การรักษาได้ถูกต้องเหมาะสมและทันเวลาเพื่อลดภาวะแทรกซ้อน ค่าใช้จ่ายและระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาลด้วย ดังนั้นทั้งแพทย์และพยาบาลจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากในระยะนี้



## สาเหตุของกระดูกหัก

กระดูกแต่ละส่วนในร่างกายนั้นมีความแข็งแรง ซึ่งทำหน้าที่รับแรงกระแทกจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม หากได้รับแรงกระแทกอย่างรุนแรง กระดูกก็สามารถแตกและหักได้ โดยกระดูกหักมักเกิดจากสาเหตุต่อไปนี้

- ▷ ประสบอุบัติเหตุ เช่น รถชน ส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บสาหัส
- ▷ ถูกตีหรือได้รับแรงกระแทกอย่างรุนแรง
- ▷ ตกลงมาจากที่สูง
- ▷ ตกลงมากระแทกพื้นที่ยืดหยุ่น
- ▷ ได้รับแรงกระแทกจากการเคลื่อนไหว เช่น เล่นกีฬาที่ต้องลงน้ำหนักมากเกินไป ซึ่งทำให้เท้า ข้อเท้า หน้าแข้ง หรือสะโพก เกิดกระดูกปรีได้
- ▷ ป่วยเป็นโรคกระดูกพรุนหรือมะเร็งบางชนิด ส่งผลให้มวลกระดูกเสื่อมลงและหักได้ง่าย หากได้รับแรงกระแทกเพียงเล็กน้อยจากการทำกิจกรรมหรือประสบอุบัติเหตุ ก็สามารถประสบภาวะกระดูกหักที่ร้ายแรงได้
- ▷ ในกรณีของเด็กที่กระดูกหัก อาจเกิดจากการถูกทารุณกรรม

โดยทั่วไปแล้ว กระดูกหักสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ กระดูกหักชนิดไม่มีแผล (Closed Fracture) และกระดูกหักแบบแผลเปิด (Open หรือ Compound Fracture) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- ◆ **กระดูกหักชนิดไม่มีแผล (Closed Fracture)** คือ กระดูกหัก แต่ผิวหนังไม่ได้รับบาดเจ็บใด ๆ
- ◆ **กระดูกหักแบบแผลเปิด (Open หรือ Compound Fracture)** คือ กระดูกที่ทิ่มผิวหนังออกมา หรือได้รับบาดเจ็บจนผิวหนังเปิด ซึ่งเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้สูง





## อาการกระดูกหัก

กระดูกหักถือเป็นภาวะบาดเจ็บที่ต่างจากปัญหากระดูกอื่น ๆ เนื่องจากผู้ป่วยกระดูกหักจะเกิดอาการหลายอย่าง ผู้ที่ประสบภาวะนี้ควรรีบพบแพทย์เพื่อรับการรักษาทันที โดยผู้ป่วยจะเกิดอาการ ดังนี้

- △ รู้สึกปวดกระดูกหรือรอบ ๆ บริเวณที่ได้รับบาดเจ็บอย่างรุนแรง โดยอาการจะแย่ลงเมื่อเคลื่อนไหว
- △ อวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บ หรือได้รับแรงกดที่บริเวณดังกล่าว
- △ เกิดอาการบวมบริเวณกระดูกที่ได้รับบาดเจ็บ ทั้งนี้ยังเกิดรอยช้ำและเลือดออกจากผิวหนัง
- △ อวัยวะผิดรูป เช่น แขนหรือขาผิดรูป โดยแขนหรือขาจะงอ หรือหักบิดในลักษณะที่ผิดปกติ
- △ เคลื่อนไหวแขนขาได้น้อย หรือเคลื่อนไหวไม่ได้เลย
- △ รู้สึกชา และเกิดเหน็บชา
- △ ผู้ป่วยบางรายอาจเกิดกระดูกที่มผิวหนังออกมา

## □ การปฐมพยาบาลสำหรับประชาชนทั่วไป

- โทรเรียกรถพยาบาลโดยเร็วที่สุด
- ประคบน้ำแข็งบริเวณที่ได้รับบาดเจ็บ และยกอวัยวะดังกล่าวให้สูง เพื่อลดอาการบวม
- ล้างแผลด้วยสบู่และน้ำเปล่าสะอาดเบา ๆ เพื่อป้องกันเชื้อแบคทีเรียเข้าแผล
- ปิดแผลให้เรียบร้อยด้วยผ้าพันแผล
- ในกรณีที่เข้าช่วยเหลือผู้ที่ได้รับบาดเจ็บที่แขนหรือขา ควรนำหนังสือพิมพ์หรือนิตยสารมา ม้วนห่อแขนหรือขาเพื่อช่วยตามไว้ เพื่อช่วยไม่ให้แขนหรือขาที่ได้รับบาดเจ็บขยับ รวมทั้งช่วยให้กระดูกไม่เคลื่อน
- ผู้ป่วยที่เกิดกระดูกหักตรงขาส่วนบน กระดูกสันหลัง อุ้งเชิงกราน หรือสะโพก ไม่ควรเคลื่อนไหวร่างกาย ให้รอจนกว่ารถพยาบาลจะมา เนื่องจากการเคลื่อนไหวจะทำให้บริเวณดังกล่าวบาดเจ็บมากกว่าเดิม



□ การปฐมพยาบาลสำหรับผู้ผ่านการอบรม

- ตรวจสอบว่าผู้ป่วยหายใจอยู่หรือไม่ โทรเรียกรถพยาบาล และปฐมพยาบาลด้วยวิธีซีพีอาร์ (Cardiopulmonary Resuscitation: CPR) รวมทั้งพยายามทำให้ผู้ป่วยมีสติ
- ห้ามเลือดผู้ป่วย โดยใช้ผ้าขนหนูแห้งสะอาดวางปิดแผล หากเลือดยังไม่หยุดไหล ให้กดห้ามเลือดไปตรงบริเวณที่เลือดไหลออกมา
- ในกรณีที่เข้าช่วยเหลือผู้ที่ได้รับบาดเจ็บจนผิวหนังเปิดออกและมีอุปกรณ์การแพทย์ไม่เพียงพอ ควรรินน้ำสะอาดล้างแผลและปิดแผลด้วยผ้าสะอาดให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันการติดเชื้อ ไม่ควรเป่าแผลหรือถูขี้แผลแรง
- ตามกระดูกบริเวณที่หัก โดยตามทั้งด้านบนและด้านล่างของบริเวณดังกล่าว
- ประคบเย็นและยกอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บให้สูง เพื่อลดอาการปวดบวม
- ควรให้ผู้ป่วนอนราบ ยกขาให้ขึ้นสูงกว่าศีรษะประมาณ 30 เซนติเมตร และห่มด้วยผ้าห่ม เพื่อป้องกันผู้ป่วยเกิดอาการช็อค อย่างไรก็ตาม หากผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ คอ หรือหลัง ไม่ควรเคลื่อนย้ายผู้ป่วยเด็ดขาด
- ประเมินการไหลเวียนเลือดของผู้ป่วย โดยกดเบา ๆ เหนือบริเวณที่ได้รับบาดเจ็บ เช่น ผู้ป่วยเกิดกระดูกหักที่ขา ควรกดที่เท้าเพื่อดูการไหลเวียนเลือด เมื่อกดลงไป บริเวณดังกล่าวจะขาวซีดและค่อย ๆ แดงเลือดฝาดขึ้นมา ทั้งนี้ หากเลือดไหลเวียนไปเลี้ยงไม่พอ ผู้ป่วยจะตัวซีดเขียว เกิดอาการชา และสัญญาณชีพอ่อนลง ควรจัดแขนและขาผู้ป่วยให้อยู่ในท่าพักที่สบาย เพื่อลดอาการบวม ปวด และเนื้อเยื่อตายจากการขาดเลือด

□ **ภาวะแทรกซ้อนระยะแรก**

- หลอดเลือดแดงบาดเจ็บ เช่น ผู้ป่วยที่กระดูกต้นขาหัก อาจเกิดภาวะหลอดเลือดต้นขาฉีกขาดได้
- ผู้ป่วยที่กระดูกซี่โครงหักหลายซี่สามารถประสบภาวะปอดแตก โพรงเยื่อหุ้มปอดมีอากาศ (Pneumothorax) ภาวะอกรวนหรือภาวะการทำงานล้มเหลวของซี่โครง (Flail Chest) และหายใจไม่พอ (Respiratory Compromise)
- สูญเสียการเคลื่อนไหวของร่างกาย ก่อให้เกิดปอดบวม หลอดเลือดอุดตัน หรือกล้ามเนื้อสลาย โดยภาวะนี้มักเกิดกับผู้ป่วยที่กระดูกสะโพกหัก โดยเฉพาะผู้ที่มีอายุมาก
- อวัยวะภายในได้รับบาดเจ็บ เช่น เกิดการบาดเจ็บที่สมอง ปอด หรือกระเพาะปัสสาวะ
- เนื้อเยื่อ เส้นประสาท และผิวหนังถูกทำลาย
- เกิดภาวะเลือดออกในข้อ (Haemarthrosis)
- แผลติดเชื้อ
- เกิดความดันในกล้ามเนื้อสูงขึ้น (Compartment Syndrome)



□ **ภาวะแทรกซ้อนระยะปลาย**

- กระดูกที่หักใช้เวลารักษานานกว่าปกติ ไม่สามารถกลับมาอยู่ในตำแหน่งปกติได้ หรืออาการไม่หายดี
- เกิดอาการข้อติดแข็ง
- กล้ามเนื้อหดตัว
- การเจริญเติบโตของกระดูกผิดปกติ หรือกระดูกผิดรูป
- เกิดภาวะกล้ามเนื้ออักเสบที่มีหินปูนจับ (Myositis Ossificans) โดยผู้ป่วยจะมีก้อนกระดูกเกิดขึ้นในกล้ามเนื้อที่ได้รับบาดเจ็บ
- หัวกระดูกต้นขาตาย เนื่องจากขาดเลือดไปเลี้ยง
- ประสบภาวะกระดูกอักเสบ (Osteomyelitis)
- เกิดเนื้อตายเน่า (Gangrene)
- อาจป่วยเป็นบาดทะยักและติดเชื้อในกระแสเลือด เนื่องจากได้รับบาดเจ็บจนเกิดแผล



## การดูแลการจมน้ำ

- การช่วยเหลือชีวิตทางน้ำ (Aquatic Rescue)
- การกู้ชีพช่วยชีวิตขั้นพื้นฐาน (Basic Life Support)
- การกู้ชีพช่วยชีวิตขั้นสูง (Advanced Life Support)
- การดูแลหลังการกู้ชีพ (Post-resuscitation Care)





# การช่วยเหลือ



## 1 ตะโกน

ตะโกน... “ช่วยด้วย มีคนตกน้ำ”  
(เพื่อขอความช่วยเหลือ)



## 2 โยน

โยน... อุปกรณ์ที่ลอยน้ำได้  
ให้คนตกน้ำจับ  
เช่น ถังแกลอนพลาสติกเปล่า  
ห่วงชูชีพ



### 3 ยื่น

หรือยื่น... อุปกรณ์ให้คนตกน้ำจับ  
เช่น ไม้ เชือก เสื้อ กางเกง  
ผ้าขาวม้า เข็มขัด



### 4

สาวไม่ถึงคนตกน้ำเข้าหาฝั่ง



## การช่วยชีวิตผู้ตกน้ำ จมน้ำ (Aquatic Rescue)

- หากจมน้ำหมดสติ ไม่หายใจ ไม่มีชีพจร รีบนำขึ้นให้เร็วที่สุด พยายามหลีกเลี่ยงการ neck flexion และ extension
- การนำขึ้นจากน้ำควรอยู่ในท่าราบ เพื่อหลีกเลี่ยง circum-rescue collapse
- เนื่องจากพบอุบัติการณ์น้อยมาก (ประมาณร้อยละ 0.5) ไม่ควรเสียเวลาในการตามกระดุกคอ และอาจมีผลเสีย เช่นการอุดตันทางเดินหายใจ ยกเว้น
  - ประวัติกระโดดพุ่งหลาวหัวปัก
  - อาการแสดงการบาดเจ็บรุนแรงภายหลังใช้สไลเดอร์
  - เล่นสกีน้ำ kite surf หรือการแข่งขันเจ็ตสกี







## การกู้ชีพ และดูแลขั้นต้น

- การช่วยหายใจหลังขึ้นจากน้ำสำคัญ (AHA Class I, LOE C) ให้ใช้วิธีดั้งเดิมคือ A-B-C ยกเว้น มีพยานรู้เห็นหมดสติ
- การช่วยหายใจในครั้งแรก แนะนำให้ 5 ครั้ง (ตาม European Resuscitation Council; ERC) ตามต่อด้วยการกดนวดหน้าอก 30 ครั้ง และเข้าวงจรรอบ 30:2
- หากมีคนเดียวให้ทำ 5 รอบ แล้วไปกระตุ้นระบบจุกเงิน
- ห้ามกดท้อง (Abdominal thrust) หรือ Heimlich manuever (AHA Class III, LOE C) เนื่องจากทำให้ล่าช้าในการช่วยผายปอดครั้งแรก และอาจเจ็บเพิ่มขึ้น





## การปฐมพยาบาล

1



โทรศัพท์แจ้งหมายเลข **1669**  
หรือหน่วยพยาบาลใกล้เคียงโดยเร็วที่สุด

2



**ห้าม** จับผู้ประสบภัยอุ้มพาดบ่า กระโดด  
หรือวิ่งรอบสนาม เพื่อเอาหน้าออก

3



จับคนจมน้ำนอนบนพื้นราบ  
แห้ง และแข็ง

4



**ตรวจดูว่ารู้สึกตัวหรือไม่**  
โดยใช้มือทั้ง 2 ข้างจับไหล่เขย่า พร้อมเรียกดังๆ

5



### กรณีรู้สึกตัว:

เช็ดตัวให้แห้ง เปลี่ยนเสื้อผ้า  
และห่มผ้าเพื่อให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย  
และนำส่งโรงพยาบาลทุกราย

6



### กรณีไม่รู้สึกตัว ไม่ตอบสนอง:

#### 1 ช่วยหายใจ ทำดังนี้

- เปิดทางเดินหายใจ โดยการกดหน้าผาก เขยคาง
- เป่าปากโดยวางปากครอบปากผู้ป่วย ปิดจมูก  
เป่าลมเข้า ให้นำออกผู้ป่วยยกขึ้น (เป่าปาก 2 ครั้ง)

7



#### 2 กดนวดหัวใจ ทำดังนี้

- วางสันมือขนานกับแนวกึ่งกลางหน้าอก  
(กึ่งกลางหัวนมทั้ง 2 ข้าง) ประสานมือ (ตามภาพ)  
แขนตั้งฉาก
- กดหน้าอกให้ยุบประมาณ 1 ใน 3 ของความหนา  
ของหน้าอก ความเร็ว 100 ครั้งต่อนาที
- นวดหัวใจ 30 ครั้ง สลับกับเป่าปาก 2 ครั้ง  
ทำไปจนกว่าผู้ประสภักย์จะรู้สึกตัวและหายใจได้เอง

8



### จับผู้ป่วยนอนตะแคงข้าง

ศีรษะหงายไปข้างหลัง เพื่อให้น้ำไหลออกจากปาก  
ใช้ผ้าห่มคลุมผู้ป่วยเพื่อให้เกิดความอบอุ่น  
งดน้ำและอาหาร และ **นำส่งโรงพยาบาลทุกราย**



กระบวนการจมน้ำประกอบด้วยเหตุการณ์ดังต่อไปนี้ (N Engl J Med, 1993)

1. ทางเดินหายใจของผู้บาดเจ็บอยู่ใต้ผิวน้ำ
2. กลืนหายใจ
3. Laryngospasm จากการที่มีสารน้ำอยู่ที่ใน oropharynx หรือ larynx
4. จากการที่มีการกลืนหายใจและเกิด Laryngospasm ทำให้ผู้บาดเจ็บไม่สามารถ

หายใจรับอากาศบริสุทธิ์ได้

5. มีภาวะพร่องออกซิเจน, มีการคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ และเลือดเป็นกรด
6. มักจะมีการกลืนน้ำปริมาณมากรวมทั้งอาจจะมีการหายใจเอาน้ำเข้าปอดหลังจากที่

ภาวะ laryngospasm คลายลง

7. มีการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบของสารน้ำ-เกลือแร่ในเลือด ขึ้นอยู่กับชนิด และปริมาณสารน้ำที่ได้รับเข้าไป

8. น้ำที่เข้าไปในปอดจะทำให้เกิดการสูญเสีย lung surfactant, pulmonary hypertension, pulmonary shunting

9 ถ้าจมน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำมาก เช่นต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส ก็มีโอกาสดเกิดการบาดเจ็บจากอุณหภูมिर่างกายต่ำมากได้ เช่นหัวใจเต้นผิดจังหวะ ความดันโลหิตสูง

1.3.1 พยาธิสรีระวิทยาของการพร่องออกซิเจนจากการจมน้ำ (Emerg Med Clin North Am, 1992) จะพบว่าการเกิดการพร่องออกซิเจนในผู้ป่วยเกือบทุกรายที่จมน้ำโดยมีพยาธิสรีระวิทยาที่เกิดร่วมกันคือการที่มี Laryngospasm ทำให้เกิด hypoventilation และมีความแตกต่างกันในแต่ละรายขึ้นกับว่าเป็นการจมน้ำจืดหรือจมน้ำเค็ม ดังนี้

1.3.1.1 กรณีจมน้ำจืด น้ำจืดที่สำลักเข้าปอดจะถูกดูดซึมเข้าสู่เนื้อเยื่อปอดและกระแสเลือดอย่างรวดเร็ว ร่วมกับการสูญเสีย Lung surfactant ทำให้ถุงลมปอดแฟบลง ในที่สุดเกิด intrapulmonary shunt และ pulmonary venous admixture เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะพร่องออกซิเจน

1.3.1.2 กรณีจมน้ำเค็ม น้ำเค็มในถุงลมปอดจะไม่ถูกดูดซึมเข้าเนื้อเยื่ออย่างรวดเร็ว เหมือนน้ำจืดแต่จะดึงเอาสารน้ำและโปรตีนในเลือดเข้ามาอยู่ในถุงลมแทนที่อากาศ และจะไม่เกิดถุงลมแฟบอย่างที่พบในการจมน้ำจืด จึงมีภาวะ Intrapulmonary shunt น้อยกว่า มีการพร่องออกซิเจนน้อยกว่า

1.3.2 การเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของสารน้ำและเกลือแร่ในเลือด มักจะไม่พบว่ามี การเปลี่ยนแปลงมากนักยกเว้นที่มีการสำลักและกลืนน้ำจำนวนมากเข้าร่างกาย ถ้าเป็นการจมน้ำเค็มอาจจะพบที่มีการขาดน้ำและมีเกลือแร่ในเลือดเข้มข้นขึ้น ถ้าเป็นน้ำจืดร่างกายอาจจะมีน้ำเกิน มีการเจือจางของเกลือแร่ในเลือดและเม็ดเลือดแดงแตกต่างจากความเข้มข้นของเลือดลดลง

1.3.3 การติดเชื้อ ถ้าจมน้ำสกปรกจะมีความเสี่ยงที่จะเกิดการติดเชื้อได้มากขึ้น โดยเฉพาะปอดบวมและฝีในสมอง เชื้อที่พบ ขึ้นอยู่กับน้ำที่จมนลงไปว่ามีเชื้ออะไรอยู่บ้าง อาจจะมีเชื้อแปลกๆ ได้บ้าง เช่น เชื้อรา เชื้อ pseudomaleii เป็นต้น

การพยาบาลผู้ป่วยแผลไหม้ใน  
ระยะฉุกฉืนและระยะวิกฤติ

# การรักษาบาดแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก

- เมื่อได้รับบาดเจ็บ ห้ามใช้น้ำแข็งหรือน้ำเย็นจัดประคบ เพราะอาจทำให้บาดแผลลึกมากขึ้นได้
- ควรล้างทำความสะอาดแผลด้วยน้ำสะอาดอุณหภูมิห้อง อาจใช้สบู่อ่อนชะล้างสิ่งสกปรกออกไปก่อนและล้างด้วยน้ำสะอาด
- จากนั้นใช้ผ้าสะอาดปิดแผลและไปพบแพทย์
- ไม่ควรใช้ยาสีฟันหรือครีมอื่นใดชะโลมบนแผล เพราะอาจทำให้แผลมีโอกาสดูดเชื้อมากขึ้น

**ประเภทของแผลไหม้** แบ่งตามสาเหตุได้ 4 ประเภท

**1. แผลไหม้จากความร้อน (Thermal injury)** พบได้บ่อยที่สุด แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

1.1 ความร้อนแห้ง ได้แก่ แผลที่เกิดจากเปลวไฟ (flame) ประกายไฟ (flash) ซึ่งเกิดจากการ spark ของ กระแสไฟฟ้าหรือการวัตถุที่ร้อน ถ้าเกิดในบริเวณตัวอาคารที่ปิด มีการระบายของอากาศไม่ดี มักจะมี อันตรายจากการสูดดม (inhalation injury) ร่วมด้วย ซึ่งมักทำให้เกิดอาการรุนแรงและเพิ่มอัตราการตายของ ผู้ป่วย ชนิดของแผลไหม้ประเภทนี้เรียกว่า flame burn

1.2 ความร้อนเปียก ได้แก่ แผลที่เกิดจากน้ำร้อน (scald) ไอน้ำร้อน (steam) น้ำมันร้อน เป็นต้น อาจเกิด ในลักษณะการจุ่มหรือท่วม (immersion) อันตรายที่เกิดขึ้นจากความร้อนขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและระยะเวลา ที่สัมผัส ชนิดของแผลไหม้ประเภทนี้เรียกว่า scald burn



2. แผลไหม้จากกระแสไฟฟ้า (Electrical injury) เมื่อกระแสไฟฟ้าผ่านเข้าสู่ร่างกายจะเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนทำให้เกิดแผลไหม้ที่ผิวหนังภายนอก ตำแหน่งเข้าและออกมีการทำลายเนื้อเยื่อหรืออวัยวะ ที่กระแสไฟฟ้าผ่านและทำลายเส้นประสาทและเส้นเลือดโดยตรง ทำให้เนื้อเยื่อขาดออกซิเจนและตายได้ ความรุนแรงของแผลไหม้จากกระแสไฟฟ้าขึ้นอยู่กับขนาดหรือปริมาณของกระแสไฟฟ้าทางที่กระแสไฟฟ้าผ่าน ระยะเวลาที่สัมผัส ตำแหน่งที่สัมผัส ความต้านทานของร่างกายและเนื้อเยื่อ ขนาดของกระแสไฟฟ้า (มิลลิแอมแปร์) ความรุนแรง 10 – 15 กิโลกรัมเนื้อหดตัว 50-100 กิโลกรัมเนื้อหายใจเป็นอัมพาต และเกิด ventricular fibrillation สูงกว่า 1,000 หัวใจหยุดเต้นจากกล้ามเนื้อหัวใจหดตัว การทำลายของเนื้อเยื่อจากกระแสไฟฟ้ามีผลให้เนื้อเยื่อสลายตัวเกิดภาวะ myoglobinuria และส่งผลให้เกิด acute renal failure



3. แผลไหม้จากสารเคมี (Chemical injury) อาจเป็นกรดหรือด่าง สารเคมีมีคุณสมบัติเป็น necrotizing substance ทำให้มีการทำลายเนื้อเยื่อ ความรุนแรงขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารเคมีและระยะเวลาที่สัมผัส สารเคมีที่เป็นด่างจะทำให้เกิดแผลไหม้รุนแรงมากกว่ากรดเพราะไม่สามารถทำให้เป็นกลางโดยสารน้ำในเนื้อเยื่อได้เร็วเท่ากรดเนื่องจากด่างจะติดกับเนื้อเยื่อทำให้เกิด protein hydrolysis และ liquefaction เนื้อเยื่อยังคงถูกทำลายต่อไปแม้ด่างจะถูกทำให้เจือจาง สารเคมีที่เป็นผงจะล้างหรือขจัดออกยากเนื่องจากแทรกซึมอยู่ตามรูขุมขน การออกฤทธิ์ของสารเคมีจะคงอยู่นานกว่าสารนั้นจะหมดฤทธิ์หรือใช้สารอื่นทำให้เจือจาง เช่น น้ำ

4. แผลไหม้จากรังสี (Radiation injury) เช่น สารกัมมันตรังสี อุบัติเหตุจากรังสี ระเบิดปรมาณู เป็นเหตุให้เกิดการทำลายของผิวหนังและเกิดแผลไหม้ขึ้น

### การประเมินตึกริควมลึกของบาดแผลไฟไหม้

การประเมินความลึกของบาดแผลไฟไหม้มีความสำคัญในการบอกถึงความรุนแรงของการบาดเจ็บ การวางแผนการรักษา และผลการรักษา

ตึกริควมลึกของบาดแผลไฟไหม้ (Degree of burn wound) แบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ

- ระดับแรก (First degree burn)
- ระดับที่สอง (Second degree burn)
- ระดับที่สาม (Third degree burn)

ตารางที่ 1 การประเมินขนาดของบาดแผลไฟไหม้น้ำร้อนลวกโดย Rule of nines

Body part	%TBSA (total body surface area)	Total (%)
Head, anterior	4	total head = 9
Head, posterior	4	
Upper extremity, anterior	4	(1 extremity = 9)
Upper extremity, posterior	4	(2 extremities = 18)
Trunk, anterior	18	
Trunk, posterior	18	total trunk = 36
Lower extremity, anterior	9	(1 extremity = 18)
Lower extremity, posterior	9	(2 extremities = 36)
Perineum	1	1
		100%

# หลักการในการดูแลคนไข้บาดแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก

- การดูแลสภาพทั่วไป การสูญเสียน้ำ เกลือแร่ และโปรตีน การป้องกันการติดเชื้อ รวมไปถึงการกำจัดเนื้อตายที่เป็นต้นตอของเชื้อ การป้องกันภาวะแทรกซ้อนเช่น compartment syndrome การเสริมสร้างภูมิคุ้มกันของผู้ป่วย และการปิดบาดแผล
  1. Aseptic technic หรือ aseptic precaution ในการดูแลบาดแผล
  2. Isolation ในกรณีบาดเจ็บระดับรุนแรงมาก และ ระดับอันตราย ซึ่งควรจะแยกคนไข้ออกจากคนไข้ประเภทอื่น หรือแม้แต่ในกลุ่มผู้ป่วยบาดแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวกด้วยตัวเอง ก็ควรให้อยู่เป็นห้อง ๆ แยกจากกัน บรรยากาศภายในห้อง ควรจัดอุณหภูมิและการถ่ายเทอากาศ ที่เหมาะสม ทุกคนที่ผ่านเข้าออกควรล้างมือทุกครั้ง ในการทำแผลคนไข้แต่ ละรายไม่ควรจะใช้เครื่องมือปะปนกัน
  3. การให้ยาปฏิชีวนะ ยาปฏิชีวนะที่สำคัญได้แก่ topical antibacterial agent ส่วนการให้ยาปฏิชีวนะแบบ systemic ไม่แนะนำให้ใช้ในระยะแรก แต่ให้เมื่อมีข้อบ่งชี้เมื่อพบว่าแผลมีการติดเชื้อที่มีอาการและอาการแสดง เมื่อพบ รีบให้ยาปฏิชีวนะพื้นฐานก่อน และเปลี่ยนชนิดเมื่อทราบผลการเพาะเชื้อแล้ว
  4. การกำจัดเนื้อตาย ซึ่งเป็นต้นตอของเชื้อ โดยเฉพาะเนื้อตายที่อยู่ทีแผลลึก ควรกำจัดออกแล้วทำความสะอาด
  5. พยายามหาทางปิดแผลให้เร็วที่สุดเท่าที่จะกระทำได้ เช่นการใช้ skin grafting

### *Principle of burn wound care*

จุดประสงค์ของการดูแลแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก คือ การส่งเสริมการสร้างเนื้อเยื่อใหม่ และให้ผู้ป่วยมีความสะดวกสบาย ในการดูแลแผลมากที่สุด โดยมีหลักการและสิ่งที่ต้องคำนึงถึงหลายปัจจัย ได้แก่

- Ensure adequate perfusion
- Minimize bacterial contamination
- Minimize negative effects of inflammation
- Provide optimal wound environment
- Promote adequate nutrition and fluid management
- Provide adequate pain management
- Promoting re-epithelialization
- Provide pressure management

### การดูแลบาดแผลในบริเวณเฉพาะต่างๆ <sup>1,3</sup>

- ใบหน้า หู ลำคอ ควรทาแผลด้วย 1% Chloramphenicol ointment และเปิดแผลทิ้งไว้ ควรทายาบ่อยๆ วันละ 3-4 ครั้ง เพื่อไม่ให้แผลแห้ง ถ้าจะใช้ 1% silver sulfadiazine ต้องหลีกเลี่ยงบริเวณดวงตา
- มือ และ นิ้ว ในช่วง 24-48 ชั่วโมงแรก นิ้วมืออาจบวมมาก หลังจากทายาและปิดแผลแล้ว จึงแนะนำให้ใช้ผ้าพันแผลรอบทั้งนิ้วมือและมือตามรูปที่ 5-C และใส่เฝือกตาม ยกมือและแขนสูงกว่าระดับหัวใจ แต่จะทำให้การทำงานและการขยับของมือไม่สะดวก หลังจาก 72 ชั่วโมงไปแล้ว สามารถถอดเฝือก ออก เมื่อเริ่มยุบบวมลงแล้ว สามารถใช้ผ้าพันแผลแยกแต่ละนิ้วดังรูปที่ 5-B และเริ่มทำการบริหาร กล้ามเนื้อ บริเวณที่มีแผลอย่างต่อเนื่อง
- ขา และเท้า หลังจากทายาและปิดแผลแล้ว ให้ยกขาสูงและ Bed rest นาน 72 ชั่วโมง แล้วจึงให้เริ่ม เดินได้ ถ้าไม่มีแผลที่ฝ่าเท้า แต่หากมีแผลที่เท้า ควรใช้อุปกรณ์ที่รองรับทั้งนิ้วเท้าและฝ่าเท้าโดยให้ Position ของนิ้วเท้าเป็นปกติที่สุด

- อวัยวะเพศ ให้เปิดแผลทิ้งไว้หลังจากทายาแล้วโดยไม่ต้องปิดแผล ล้างแผลและทายาใหม่ ทุกครั้ง หลังถ่าย
- บริเวณข้อต่าง ๆ ที่มีแผลค่อนข้างลึก อาจเกิดแผลเป็นดั่งรังได้ มีผลให้ข้อต่าง ๆ ยึดติด เคลื่อนไหวได้ไม่เต็มที่ ผิดรูปร่างไปจากเดิมและอาจเกิดความพิการได้ ควรบริหารข้อต่ออื่น ๆ อย่างสม่ำเสมอ
- บาดแผลที่ไม่ลึก โดยทั่วไปจะหายภายใน 3 สัปดาห์ ถ้าบาดแผลลึกจะมี Eschar หนา จำเป็นต้องรีบัต Eschar ออก มิฉะนั้นจะมีการติดเชื้อเกิดขึ้น
- บาดแผลไฟไหม้ระดับลึก ที่เป็นรอบบริเวณแขนและขา จะต้องตรวจดูการไหลเวียนที่บริเวณปลายนิ้วบ่อย ๆ แนะนำให้ประเมินทุกครึ่งชั่วโมง ถ้าพบว่าการไหลเวียนไม่ดีจะต้องรีบกรีต Eschar ทันที



Blister หรือตุ่มน้ำพองใสที่มักเกิดขึ้นกับแผลระดับ Superficial second degree และ Deep second degree การจัดการกับ Blister ที่เกิดขึ้นบริเวณแผล มีหลากหลายวิธี แต่ยังไม่มียุติวิธีที่มีหลักฐานสนับสนุนเพียงพอ โดยส่วนใหญ่เราจะใช้การเจาะเพื่อให้น้ำระบายออก และปล่อยให้ผิวหนังด้านบนเป็น Biological dressing จนแผลหาย ดังภาพ ซึ่งเป็นวิธีการที่ง่ายและถูก ซึ่งเหมาะสมกับบาดแผลที่พื้นของแผลสะอาด แต่บางที่แนะนำให้ตัดออกและทำแผลให้เหมาะสม เพื่อป้องกันปัญหาเรื่องการติดเชื้อ



6-A



6-B



6-C



6-D

# แนวทางปฏิบัติสำหรับการดูแลคนไข้ที่มีบาดแผลไฟไหม้ที่ห้องฉุกเฉิน

- แนวทางปฏิบัติสำหรับคนไข้ที่มีบาดแผลไฟไหม้ขนาดความรุนแรงน้อย

สามารถให้การรักษาแบบคนไข้นอกได้ โดยล้างแผลด้วยน้ำเกลือที่ปราศจากเชื้อ และถ้ามีคราบเขม่าติดแน่น อาจใช้สบู่ช่วยล้างออกได้ ถ้าผนังของถุงน้ำ ยังไม่แตก ให้ใช้เข็มที่ปราศจากเชื้อเจาะและดูดเอาน้ำออก และเก็บผนังของถุงน้ำทิ้งไว้เป็น biologic dressing ห้ามถูแผลแรงๆ เพราะจะทำให้มีการบาดเจ็บเพิ่มขึ้น หลังจากล้างแผลแล้ว ใช้ผ้าที่ปราศจากเชื้อซับน้ำให้แห้ง ให้ยาปฏิชีวนะชนิดทาและให้ยากันบาดทะยัก

## แนวทางปฏิบัติสำหรับการดูแลคนไข้ที่มีบาดแผลไฟไหม้ที่ห้องฉุกเฉิน

- แผล Second degree burn ขนาดไม่กว้าง หลังจากล้างแผลแล้ว ทายาลงบนแผล และปิดทับด้วย non adherent dressing หรือปิดแผลด้วย biologic dressing เลย แล้วใช้ผ้าก๊อซหลายๆ ชั้นปิดทับอีกครั้ง
- แผล Second degree burn ขนาดกว้างมากกว่า 3% หรือแผล Third degree burn ควรทาแผลด้วย topical chemotherapeutic agent แล้วปิดทับด้วย non adherent dressing และ ผ้าก๊อซหลายๆ ชั้น และควรเปิดแผลดูและเปลี่ยน dressing หลังจากนั้น 24-48 ชั่วโมง ถ้าแผลไม่มีอาการ ติดเชื้อก็ทิ้งไว้นาน 2-3 วัน จึงเปลี่ยนแผลอีกครั้ง ถ้าแผลไม่หายเองภายใน 3 อาทิตย์และมีขนาดใหญ่ควรทำ skin graft
- เมื่อแผลหายดีแล้วต้องระวังไม่ให้ถูกแสงแดด 3-6 เดือน และใช้น้ำมันมะกอก (olive oil) ทาที่ผิวหนังเพื่อลดอาการแห้งและคัน สำหรับแผลที่หาย โดยใช้เวลามากกว่า 3 อาทิตย์ หรือแผลที่หายหลังจากทำ skin graft แนะนำให้ใช้ pressure garment เพื่อป้องกัน hypertrophic scar

# แนวทางปฏิบัติสำหรับกรณีบาดเจ็บไฟไหม้ชนิดรุนแรง ที่ต้องรับไว้ในโรงพยาบาล

## การดูแลในช่วงแรกอยู่ที่ห้องฉุกเฉิน

- ต้องแน่ใจว่าคนไข้มีทางเดินหายใจโล่งสะดวกดี ให้ออกซิเจนแก่คนไข้โดยใช้ humidified Oxygen 40%
- ถ้าคนไข้ได้รับบาดเจ็บไฟไหม้ในห้องที่ปิดทึบ มีการระบายอากาศไม่ดี ให้ประเมินว่าคนไข้มี inhalation injury หรือไม่ ถ้ามีหรือสงสัยให้พิจารณาใส่ท่อช่วยหายใจ (endotracheal tube)
- แขนงหลอดเลือดดำเพื่อให้น้ำเกลือด้วยเข็ม plastic ขนาดเบอร์ 18 หรือขนาดใหญ่กว่านี้

# แนวทางปฏิบัติสำหรับกรณีบาดเจ็บไฟไหม้ชนิดรุนแรง ที่ต้องรับไว้ในโรงพยาบาล

- ให้สารละลาย Ringer lactate solution โดยในชั่วโมงแรกเริ่มที่อัตรา 4 มล. ต่อน้ำหนักของคนไข้ (กิโลกรัม) ต่อเปอร์เซ็นต์ของบาดแผลไฟไหม้
- ใส่สายสวนปัสสาวะ เพื่อตรวจและวัดปริมาณปัสสาวะ ถ้าคนไข้ได้รับ fluid เพียงพอ ควรจะมีปัสสาวะ ประมาณ 0.5-1 มล. ต่อน้ำหนักของคนไข้ (กิโลกรัม) ในระยะเวลา 1 ชั่วโมง
- ถ้าคนไข้มีบาดแผลไฟไหม้มากกว่า 20% ของพื้นผิวนิ่งทั้งหมดของร่างกาย ให้ใส่สาย nasogastric ไปด้วย เพื่อ decompress กระเพาะอาหารและใช้สำหรับให้อาหารในเวลาต่อมา
- ถ้าคนไข้มีอาการปวดแผลมาก สามารถให้ Narcotics ได้ในขนาดน้อยๆ ทางหลอดเลือดดำ

# แนวทางปฏิบัติสำหรับกรณีบาดเจ็บไฟไหม้ชนิดรุนแรง ที่ต้องรับไว้ในโรงพยาบาล

- คนไข้ที่มีบาดแผลจากสารเคมีไหม้ผิวหนัง ต้องรีบทำการล้างเอาสารเคมีนั้นออกจากผิวหนังโดยเร็วที่สุด โดยใช้น้ำปริมาณมากๆ เพื่อลดความรุนแรงจากสารเคมีทำลายผิวหนัง
- หาผ้าสะอาด เพื่อให้คนไข้นอนและห่ม
- ถ้ามีบาดแผลไฟไหม้ลึกหรือขอบแขนหรือขา จะต้องตรวจดูบริเวณปลายนิ้วว่ามีเลือดไปเลี้ยงเพียงพอหรือไม่ อาจต้องพิจารณาทำ Escharotomy ถ้าพบว่ามีอาการบวมและขาดเลือดไปเลี้ยงของปลายนิ้ว ซึ่งต้องทำก่อนจะทำการย้ายคนไข้ไปยังโรงพยาบาลอื่น บาดแผลไฟไหม้ที่ลึก บริเวณรอบทรวงอก จะทำให้การขยายตัวของทรวงอกลดลง ซึ่งจะต้องทำ Escharotomy เพื่อให้คนไข้หายใจได้สะดวก
- คนไข้ที่ได้รับบาดเจ็บจากไฟฟ้าแรงสูง อาจมีกระดูกหัก หรือการเต้นของหัวใจผิดปกติได้ ต้องถ่ายภาพรังสีส่วนที่สงสัย และตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG) ด้วย

# การบาดเจ็บจากกระแสไฟฟ้า: หลักการและการรักษา

## พยาธิสรีรวิทยา

อันตรายจากกระแสไฟฟ้าจะมีผลต่อทั้งเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เส้นเลือด กล้ามเนื้อรวมถึงเส้นประสาทได้ ได้มีการแบ่งชนิดของกระแสไฟฟ้าเป็น 2 ชนิด คือ

1. Low-voltage injuries (การบาดเจ็บจากกระแสไฟฟ้าน้อยกว่า 1,000 volt) ส่วนใหญ่มักเกิดจากอุบัติเหตุภายในบ้าน โดยทั่วไปจากกระแสไฟฟ้า 120-220 v , 60 - cycle current มักมีผลทำให้เกิดผิวหนังไหม้หรืออันตรายต่อ soft tissue ข้างใต้ได้



2. High-voltage injuries (การบาดเจ็บจากกระแสไฟฟ้ามากกว่า 1,000 volt) ทำให้เกิดทั้งผิวหนังไหม้ร่วมกับทำลาย soft tissue ช้ำได้ เกิด soft tissue coagulation, rhabdomyolysis รวมถึง การสูญเสียการทำงานของระบบประสาทและเส้นประสาทโดยส่วนใหญ่มักเป็นอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในโรงงาน

- การเสียชีวิตจากกระแสไฟฟ้าใน low voltage มักเกิดจาก ventricular fibrillation โดยเฉพาะใน ไฟฟ้ากระแสสลับ
- ในขณะที่การเสียชีวิตใน high voltage มักเกิดจากการหยุดการหายใจ จาก tetanic contraction ของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ หรือ มีการทำลายต่อ respiratory center ในสมอง

ผู้ป่วย high-voltage ควรได้รับการ monitor คลื่นไฟฟ้าหัวใจใน 24 ชั่วโมงแรก ในการรักษาผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บจากกระแสไฟฟ้า ไม่มีสูตรที่เฉพาะสำหรับการให้สารน้ำ แต่เป้าหมายหลักของการให้สารน้ำนั้นเพื่อให้ได้ปริมาณปัสสาวะมากกว่า 30 มล.ต่อชั่วโมงในผู้ป่วยรายที่มีผิวหนังไหม้ปริมาณมาก การให้สารน้ำสามารถใช้สูตรของ Parkland ที่ใช้ในผู้ป่วยไฟไหม้น้ำร้อนลวกโดยทั่วไปได้คือ 4 มล. คูณ %burn คูณ น้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัมมาคำนวณได้ แต่ต้องดูปริมาณปัสสาวะต่อชั่วโมงเป็นหลัก

ถ้าผู้ป่วยมี myoglobinuria การให้สารน้ำต้องทำเพื่อให้ได้ปริมาณปัสสาวะอย่างน้อย 100 มล.ต่อชั่วโมงหรือจนปัสสาวะใส ถ้ายังมี myoglobinuria อยู่ทั้งๆ ที่ได้สารน้ำเต็มที่แล้วก็ควรพิจารณาให้ mannitol ต่อไป (25 กรัมตามด้วย 12.5 กรัม ทุก 2-4 ชั่วโมงทางเส้นเลือดดำ)

สิ่งที่ต้องเฝ้าระวังอีกอย่างคือการหมั่นตรวจการทำงานของระบบประสาทและเส้นเลือดเพื่อดูว่ามีความจำเป็นในการทำ fasciotomy หรือ compartment release หรือไม่ โดยระยะเวลาในการเฝ้าระวังคือ ตั้งแต่ได้รับอุบัติเหตุจนถึง 3-5 วันหลังได้รับอุบัติเหตุ ผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุจากกระแสไฟฟ้าในบริเวณช่องท้องจะต้องได้รับการตรวจโดยละเอียดและมีการประเมิน sign หน้าท้องเป็นระยะเนื่องจากกระแสไฟฟ้าอาจทำให้เกิดการทะลุของผนังลำไส้ได้โดยที่ยังไม่มีอาการในวันแรก

ผู้ป่วยที่มีแผลไฟไหม้บริเวณผิวหนังก็ควรได้รับการดูแลแผลตามลักษณะของแผลไฟไหม้โดยทั่วไปทั้งโดยการประเมินความลึกของแผลและเปอร์เซ็นต์ของแผลรวมถึงพิจารณาผ่าตัด debridement, escharectomy หรือ tangential excision เมื่อผู้ป่วย stable เนื่องจากเป็น low metabolic rate พบว่าผู้ป่วยที่รอดชีวิตจากภาวะหัวใจหยุดเต้นในการบาดเจ็บจากกระแสไฟฟ้าจะดีกว่าจากสาเหตุอื่น<sup>15</sup> และในการช่วยฟื้นคืนชีพควรจะพยายามทำให้นานกว่าการช่วยฟื้นคืนชีพโดยทั่วไป<sup>16</sup>

หลังจากการช่วยฟื้นคืนชีพผู้ป่วยควรได้รับการเฝ้าติดตามการทำงานของหัวใจ ผู้ป่วยอาจเกิดภาวะหัวใจเต้นเร็วและความดันโลหิตสูงจาก catecholamine ที่เพิ่มขึ้นได้ ซึ่งในบางกรณีอาจต้องได้รับยากลุ่ม beta blocker ร่วมกับ การตรวจ serial cardiac enzyme และคลื่นไฟฟ้าหัวใจจะช่วยประเมินภาวะการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหัวใจได้ การรักษาภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดจะเหมือนกับการรักษาภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดจากสาเหตุอื่น<sup>19</sup> คลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ผิดปกติมักจะดีขึ้นใน 2-3 สัปดาห์<sup>20</sup> ผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่มี ventricular dysfunction มักจะดีขึ้น<sup>21,22</sup> และมีการพยากรณ์โรคที่ดีแต่ควรได้รับการตรวจเป็นระยะอย่างน้อย 1 ปี<sup>23</sup>

ผู้ป่วย high voltage ทุกคนควรได้รับการตรวจทางระบบประสาทอย่างละเอียดทั้งเมื่อแรกรับและก่อนกลับบ้านรวมถึงการตรวจตาโดยจักษุแพทย์ เพื่อเป็น base line เนื่องจากอาจเกิด cataract ได้ พบว่าการเกิด cataract หลังจากอุบัติเหตุจากกระแสไฟฟ้ามีประมาณร้อยละ 1-8<sup>24,25</sup> พยาธิสรีรวิทยาในการเกิด cataract ยังไม่เป็นที่แน่ชัด<sup>26</sup> cataract สามารถเกิดได้โดยไม่มี การบาดเจ็บที่บริเวณศีรษะและเกิดภายหลังอุบัติเหตุไม่กี่สัปดาห์จนถึงเป็นปี Saffle และคณะ<sup>27</sup> รายงานถึงการเกิด cataract ในตาทั้ง 2 ข้างที่สูงและไม่พบความสัมพันธ์กับความแรงของกระแสไฟฟ้าหรือตำแหน่งของ contact point



# แนวทางการปฏิบัติ การดูแลผู้ป่วยวิกฤต ในสถานการณ์การระบาดของ COVID-19

ฉบับปรับปรุง วันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 สำหรับแพทย์และบุคลากรสาธารณสุข  
แนวทางเวชปฏิบัติ การวินิจฉัย ดูแลรักษา และป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล  
กรณีโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)



แผนกเวชระเบียน/จุดคัดกรอง  
- คัดกรองประวัติผู้ป่วย  
- OPD หรือ ER

เฝ้าระวังในโรงพยาบาล

Fever & ARI clinic

- ผู้ป่วยที่มีอาการระบบทางเดินหายใจอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ ไอ น้ำมูก เจ็บคอ ไม่ได้กลิ่น หายใจเร็ว หายใจเหนื่อย หรือหายใจลำบาก และ/หรือมีประวัติไข้หรือวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่  $37.5^{\circ}\text{C}$  ขึ้นไป และมีประวัติในช่วง 14 วัน ก่อนวันเริ่มป่วยอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้
  - มีประวัติเดินทางไปยัง หรือมาจาก หรืออยู่อาศัยในพื้นที่เกิดโรคของ COVID-19
  - ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับนักท่องเที่ยว สถานที่แออัด หรือติดต่อกับคนจำนวนมาก
  - ไปในสถานที่ชุมชน หรือสถานที่ที่มีการรวมกลุ่มคน เช่น ตลาดนัด ห้างสรรพสินค้า สถานพยาบาล ขนส่งสาธารณะ
  - สัมผัสกับผู้ป่วยยืนยัน หรือสารคัดหลั่งจากระบบทางเดินหายใจของผู้ป่วยยืนยัน COVID-19 โดยไม่ได้ใส่อุปกรณ์ป้องกันตนเองที่เหมาะสม
- ผู้ป่วยโรคปอดอักเสบที่ แพทย์ผู้ตรวจรักษาสงสัยว่าเป็น COVID-19
- เป็นบุคลากรด้านการแพทย์และสาธารณสุข ที่มีอาการระบบทางเดินหายใจอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ ไอ น้ำมูก เจ็บคอ ไม่ได้กลิ่น หายใจเร็ว หายใจเหนื่อย หรือหายใจลำบาก และ/หรือมีประวัติไข้หรือวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่  $37.5^{\circ}\text{C}$  ขึ้นไป ที่แพทย์ผู้ตรวจรักษาสงสัยว่าเป็น COVID-19
- พบผู้มีอาการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจเป็นกลุ่มก้อน ตั้งแต่ 5 รายขึ้นไป ในสถานที่เดียวกัน ในช่วงสัปดาห์เดียวกัน โดยมีความเชื่อมโยงกันทางระบาดวิทยา

## คำแนะนำการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเอง (personal protective equipment) กรณีโควิด-19

ฉบับวันที่ 1 พฤษภาคม 2563

ที่มา: กรมการแพทย์ ร่วมกับคณะทำงานด้านการรักษาพยาบาล กระทรวงสาธารณสุข คณะแพทย์จากมหาวิทยาลัย และสมาคมวิชาชีพต่างๆ.: [http://covid19.dms.go.th/Content/Select\\_Landding\\_page?contentId=63](http://covid19.dms.go.th/Content/Select_Landding_page?contentId=63)

### คำแนะนำการใช้อุปกรณ์ส่วนบุคคลป้องกันการติดเชื้อ (Personal Protective Equipment, PPE)

ฉบับวันที่ 20 เมษายน 2563

เนื่องจากพบรายงานการแพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาล (hospital setting) ในครอบครัว และ ผู้สัมผัสใกล้ชิด (family cluster and closed contact cluster) ของ COVID-19 เพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อและการแยกผู้ป่วย (isolation precautions) องค์การอนามัยโลกแนะนำการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อและแยกผู้ป่วย โดยใช้หลักการ ดังต่อไปนี้

1. **Standard precautions รวมถึง hand hygiene, respiratory hygiene and cough etiquettes และข้อปฏิบัติอื่นๆ** ควรทำความสะอาดมือด้วยสบู่และน้ำ หรือ แอลกอฮอล์เจล ทั้งก่อน/หลังสัมผัสผู้ป่วยสงสัย/เข้าข่ายโรค COVID-19/ รวมถึงการล้างมือในทุกขั้นตอนของการถอดอุปกรณ์ PPE
2. **โรคติดเชื้อทางเดินหายใจโดยทั่วไป ใช้ droplet precautions และ contact precautions กรณีของการติดเชื้อ SAR-CoV-2 ติดต่อทาง droplet และ contact transmission เช่นเดียวกันเป็นส่วนใหญ่ โดยในสภาพปกติ เชื้อจะแพร่ได้ในระยะ 1 - 2 เมตร รองไปคือการสัมผัสสารคัดหลั่งจากทางเดินหายใจ (contact) องค์การอนามัยโลกได้แนะนำให้ใช้วิธีการป้องกันแบบ droplet & contact precautions**

3. COVID-19 อาจมีการแพร่กระจายแบบ aerosol transmission ได้หากผู้ป่วยไอมาก หรือมีการทำหัตถการ ที่ก่อให้เกิดละอองฝอยขนาดเล็ก (aerosol generating procedures) เช่น การใส่ท่อช่วยหายใจ การส่องกล้องทางเดินหายใจ การทำ CPR เป็นต้น องค์การอนามัยโลก และ ศูนย์ป้องกันและควบคุมโรคแห่งชาติ สหรัฐอเมริกา (US-CDC) จึงแนะนำให้ป้องกันการแพร่กระจายแบบ airborne precautions ในสถานการณ์ดังกล่าว
4. ควรจัดให้ผู้ป่วยอยู่ในห้องแยกเดี่ยว (single isolation room) ที่ปิดประตูตลอดเวลา หรืออาจอยู่ร่วมกับผู้ป่วยยืนยันโรคนี้อีกในหอผู้ป่วยแยกโรค (cohort ward) โดยจัดให้มีการถ่ายเทอากาศ สู่ภายนอกอาคารที่โล่ง หรือมีระบบบำบัดอากาศตามความเหมาะสมของบริบทแต่ละโรงพยาบาล ในกรณีใส่เครื่องช่วยหายใจหรือต้องทำหัตถการที่ทำให้เกิดละอองฝอยขนาดเล็ก (airborne generating procedure) ควรจัดให้ผู้ป่วยอยู่ในห้อง airborne infection isolation room (AIIR) หรือ Modified AIIR (ตามข้อแนะนำของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ)
5. ให้ผู้ป่วยสวมหน้ากากอนามัย ซึ่งใช้ครั้งเดียวทิ้ง ตลอดเวลาที่อยู่ในสถานพยาบาล เพื่อไม่ให้ละอองน้ำมูก เสมหะปนเปื้อนสิ่งแวดล้อม
6. กรณีที่ทำ CPR หรือ เคลื่อนย้ายผู้ป่วยอาการหนักระหว่างโรงพยาบาล ให้สวมชุดกันน้ำ ชนิด cover all แทนเสื้อคลุมแขนยาว (Protective gown) ชนิดกันน้ำเพื่อลดการปนเปื้อนในขณะเดินทาง
7. หลีกเลี่ยงการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยออกนอกห้องพักโดยไม่มีควมจำเป็น กรณีที่มีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยต้องดำเนินการตามมาตรการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อและให้แจ้งที่หมายปลายทางรับทราบล่วงหน้า



8. **Protective gown** หมายความว่ารวมถึง

8.1 **Isolation gown** กาวน์ที่ทำด้วยพลาสติก CPE (chlorinated polyethylene) อาจจะเป็นแบบที่ปิดเฉพาะด้านหน้าหรือปิดรอบตัว

8.2 **Surgical gown** ซึ่งกันน้ำได้เฉพาะตัวชุด แต่รอยต่ออาจจะกันน้ำได้ไม่สมบูรณ์ และ

8.3 **Surgical isolation gown** ซึ่งกันน้ำได้ทั้งตัวชุดและรอยต่อ ส่วนใหญ่ควรใช้แบบที่ปิดคลุมรอบตัว มีสายรัดผูกที่ด้านข้างเอว แต่บางกรณีเช่น ที่ ARI clinic ส่วนนอกห้องตรวจ อาจจะใช้ CPE แบบที่ปิดเฉพาะด้านหน้าได้

9. กรณีที่สวม Respirator เช่น N-95, N-99, N-100, P-99, P-100 ควรทำ fit test ก่อนนำมาใช้งาน และ ต้องทำ Fit check ทุกครั้งหลังการสวม mask ไม่ว่าจะ เป็น respirator หรือที่นำมาใช้ใหม่หลัง decontaminate

10. การสวม การถอด PPE ต้องทำให้ถูกขั้นตอน โดยให้ศึกษาจาก website ของ กระทรวงสาธารณสุข

11. หน้ากากทุกชนิดถ้าเปื้อนสารคัดหลั่งหรือเลือดชัดเจน ให้ทิ้งเป็นขยะติดเชื้อ ห้ามนำกลับมาใช้ใหม่

12. การ reuse หน้ากาก N-95 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ แนะนำวิธีการฆ่าเชื้อที่ปนเปื้อนบนหน้ากาก มี 3 วิธี ดังนี้

#### A. การอบแห้ง

เครื่องมือ - ตู้อบลมร้อน (hot air oven)

วิธีการ - นำหน้ากากแขวนไว้ในตู้อบ หนีบด้วยไม้หนีบ

- ทำการอบด้วยอุณหภูมิ 70°C เป็นเวลา 30 นาที

- ระวังอย่าวางหน้ากากใกล้หรือสัมผัสส่วนที่เป็นโลหะของเครื่องเพราะอาจจะร้อนเกินไปจนทำให้หน้ากากเสียหายได้

#### B. การฉายรังสี UV-C

เครื่องมือ - เครื่องทำให้ปราศจากเชื้อด้วยแสงอุลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet Germicidal Irradiation)

วิธีการ - วางหรือแขวนหน้ากากให้แสง UV ส่องทั่วถึงทุกพื้นผิวของหน้ากาก

- ฉายแสง UV ด้วยปริมาณรังสีไม่น้อยกว่า 0.5 J/cm<sup>2</sup> ทั้งสองด้านของหน้ากาก โดยการกลับด้านของหน้ากาก นานด้านละประมาณ 11 นาที

### C. การรมฆ่าเชื้อด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

- เครื่องมือ**
- H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Vapor generator ที่เชื่อมต่อกับ Chamber, Isolator หรือที่ใช้รมฆ่าเชื้อห้องสะอาด และ
  - น้ำยา H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30 % w/w
- วิธีการ**
- ทำการรมใน Pass box ของ Isolator ระยะเวลาฆ่าเชื้อ 45 นาที (Weight 3 g/u)
  - Gassing 20 นาที
  - Contact 3 นาที
  - Aeration 22 นาที
  - ค่า ppm ที่เครื่องแสดงหลังรมเสร็จ 284 ppm. (เกณฑ์การยอมรับของเครื่องกำหนด ต้องมากกว่า 200 ppm. สามารถลดเชื้อได้ 6 log)
- ข้อ A และ ข้อ B อ้างอิงจากวิธีของ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี
- ข้อ A และ ข้อ C ผลการศึกษาโดย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และ มทร. ล้านนา

13. กรณีที่เป็น respirator แบบ Industrial grade N95 ต้องปิด surgical mask ด้านนอกการเลือก PPE ให้ดูลักษณะจำเพาะ (specification) ของ PPE ได้จากคู่มือของ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข