

# การเจ็บป่วยจากความร้อน

## Heat-related illness

# 9

Updated 28/04/2024



พ.อ.ทพทฤต ภพธอจันทร (แพทย์ระบาดวิทยา ทบ.)

พ.บ., ส.บ., ว.ว.เวชศาสตร์ป้องกัน (ระบาดวิทยา), ป.ร.ด.(อายุรศาสตร์เขตร้อน)

กองส่งเสริมสุขภาพและเวชกรรมป้องกัน กรมแพทย์ทหารบก (ทสวป.พบ.)



# นโยบายการฝึกทหารใหม่ของ พบ.ทบ. ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสายแพทย์ ผลิต 1/67



พลเอก เจริญชัย หินเธาว์

- ❖ มุ่งเน้นความปลอดภัยในการฝึก
- ❖ การฝึก ต้องมีการคัดกรอง และดูแลอย่างใกล้ชิด ที่สำคัญที่สุดจะต้องมีมาตรการในการป้องกันอันตราย/การสูญเสียจากการฝึก
- ❖ ให้ความสำคัญกับการปฐมพยาบาลทหารใหม่ที่เจ็บป่วยรุนแรงในหน่วยฝึก เป็นลำดับแรก เนื่องจากการช่วยชีวิตขั้นต้นก่อนนำส่งโรงพยาบาล
- ❖ ให้ฟ้าสังเกต การเจ็บป่วยอื่น ๆ ด้วยการพบปะสนทนา โดย ครูฝึก, ผู้ฝึก, แพทย์ และ อนุศาสนาจารย์ หรือจากช่องทางอื่น ๆ
- ❖ การระบายความร้อนในโรงนอนก่อนเข้านอน ให้เพิ่มการระบายอากาศในโรงนอน ตามคำแนะนำของ พบ. และให้มีการลดอุณหภูมิร่างกายของทหารใหม่
- ❖ การดื่มน้ำเป็นการป้องกันการบาดเจ็บความร้อนได้ดี หน่วยฝึกฯ ต้องให้ทหารดื่มน้ำตามคำแนะนำของ พบ. และเหมาะสม
- ❖ ต้องดูแลสุขภาพทหารใหม่ และการดื่มน้ำเป็นการป้องกันการบาดเจ็บความร้อนได้ดี
- ❖ ให้ทหารใหม่สังเกตสีปัสสาวะด้วยตัวเองทุกครั้งที่ไม่ถ่ายปัสสาวะ



# ผู้จัดทำการนำเสนอ: **พ.อ.ภพกฤต ภพธรรังกูร**



**แพทย์ระดับวิทยา นบ. 003**

## **การศึกษา** (กำเนิด นพท., วพม. รุ่นที่ 23)

- พ.ศ. 2543 หลักสูตรส่งทางอากาศ รร.ศสพ. รุ่นที่ 229
- พ.ศ. 2546 แพทยศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า ทบ. ม.มหิดล
- พ.ศ. 2550 ประกาศนียบัตรโครงการอบรมแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ สาขาระบาดวิทยาภาคสนาม กองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค สร.
- พ.ศ. 2551 สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ ม.มหิดล
- **พ.ศ. 2551 วุฒิบัตรแพทย์ผู้เชี่ยวชาญสาขาเวชศาสตร์ป้องกัน แขนงระบาดวิทยา แพทยสภา**
- พ.ศ. 2551 หลักสูตรชั้นนายพัน เหล่าแพทย์ รร.สร.พบ. รุ่นที่ 54
- พ.ศ. 2561 ปริญญาดุขฎิบัณฑิต (อายุรศาสตร์เขตร้อน) คณะเวชศาสตร์เขตร้อน ม.มหิดล
- พ.ศ. 2567 หลักสูตรการบริหารความมั่นคงการทัพบก รร.สร.ทบ. ชุดที่ 1 (กำลังศึกษา)

## **ความเชี่ยวชาญ/ประสบการณ์การทำงาน**

- นายแพทย์ กกล.จก.ปฏิบัติการเพื่อนมนุษย์ธรรม 976 ไทย/อิรัก ผลิต 1 (พ.ศ. 2546)
- อาจารย์ภาควิชาจุลชีววิทยา กศ.วพม. (พ.ศ.2551-2563)
- **ผู้ร่วมวิจัยและพัฒนาระบบการเฝ้าระวังการเจ็บป่วยจากความร้อนในทหารกองประจำการ (พ.ศ. 2552) โดยภาควิชาเวชศาสตร์ทหารและชุมชน วพม.**
- **หน.ทีมปฏิบัติการสอบสวนควบคุมโรค (JIT) พบ. (พ.ศ. 2563- ปัจจุบัน)**
- คณะทำงานศูนย์บริหารสถานการณ์โรคโควิด 19 (ศบค.19) ทบ. (พ.ศ. 2564-2565)
- **ผู้แทน พบ. ร่วมคณะตรวจและประเมินการฝึกทหารใหม่กับ สกฟ.ยศ.ทบ. (พ.ศ.2665-2566)**
- ผู้สอบสวนโรคหลัก; โรคติดต่อ นำโดยแมลง, โรคติดต่อเชื้อไวรัสระบบทางเดินหายใจและระบบทางเดินอาหาร, โรคติดต่อเชื้ออุบัติใหม่อุบัติซ้ำ (พ.ศ. 2551-ปัจจุบัน)
- คณะทำงานพัฒนาระบบการบริหารจัดการข้อมูลด้านวัคซีน สถาบันวัคซีนแห่งชาติ (พ.ศ. 2562-ปัจจุบัน)



**“การป้องกันควบคุมโรค** ต้องใช้หลักวิชา ไม่ใช่ความรู้สึก  
ที่สำคัญต้องรู้โรค เข้าใจวิธี กำหนดมาตรการที่จำเพาะเจาะจง  
และตอบโต้สถานการณ์ให้ทันท่วงที...

จึงจะเกิดผลสัมฤทธิ์ในงาน

**ด้านเวชกรรมป้องกัน**ตามต้องการ”

พ.อ.ภพกฤต ภพธรรองกูร แพทย์ระบบาวิทยา นบ.



## เวชศาสตร์ ป้องกัน

“อุบัติการณ์เกิดการเจ็บป่วยจากความร้อนใน  
การฝึกทหารใหม่ต้องน้อยที่สุด\*”

พ.อ.ภพกฤต ภพธองอังกูร แพทย์ระบาดวิทยา ทบ.

\*มีทหารใหม่ที่เจ็บป่วยจากความร้อนในทุกประเภทรวมกัน < 10% โดยเฉพาะ  
เกร็งแดด ตะคริวแดด ลมแดด (<5%) และ โรคเพลียความร้อนและโรคลมร้อน (<1%)



# หัวข้อการเรียนรู้

1. ระบาดวิทยาของการเจ็บป่วยจากความร้อนและการป้องกัน
2. การระบายความร้อนของร่างกาย
3. สรีรวิทยาของการออกกำลังกายกลางแจ้ง
4. ปัจจัยเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากความร้อน
5. ประเภทของการเจ็บป่วยจากความร้อน
6. ถอดบทเรียนจากการสอบสวนโรคและข้อเสนอแนะ
7. หลักการจัดการเพื่อการป้องกันการเจ็บป่วยจากความร้อน



# 1

## ระบอบวิทยา ของการเจ็บป่วยจากความร้อนและ การป้องกัน



# ระบาดวิทยาของการเจ็บป่วยจากความร้อน

- จาก 41 การศึกษาที่มีรายงาน พУ
  - **อุบัติการณ์**ของการเกิดการเจ็บป่วยจากความร้อนจากการออกกำลังกาย ตั้งแต่ **0.2 - 10.5 per 1000 person-years**
  - **ความชุก**ของการเจ็บป่วยจากความร้อนจากการออกกำลังกาย ตั้งแต่ **0.3% - 9.3%**
- **ปัจจัยภายในที่สำคัญ** (Intrinsic risk factors) ได้แก่
  - IWศ, **ระดับความฟิตของร่างกาย, โรคอ้วน,**
  - ประวัติความเจ็บป่วยจากความร้อนมาก่อน, **แรงจูงใจ**
- **ปัจจัยภายนอก** (extrinsic factors) คือ **สิ่งแวดล้อมที่ร้อน และ หน่วยที่สังกัด**

*Epidemiology of Exertional Heat Illness in the Military:  
A Systematic Review of Observational Studies. Int. J. Environ. Res. Public Health 2020, 17, 7037.*





# ระบาดวิทยาของการเจ็บป่วยจากความร้อนของ กองทัพสหรัฐอเมริกา



## The US Armed Forces Health Surveillance Division; พบอุบัติการณ์โดยภาพรวม

- Exertional Heat exhaustion = 1.5 per 1000 person-years
- Exertional **Heat Stroke (EHS)** = 0.37 ต่อ 1000 person-years
  - อุบัติการณ์ในผู้ชาย 0.40 > ผู้หญิง 0.23 ต่อ 1000 person-years
  - **พลทหาร (อายุ ≤ 20 ปี) มีอัตราอุบัติการณ์ของ EHS > กำลังพลส่วนอื่นๆ**
  - นาวิกโยธิน (0.72 ต่อ 1000 person-years) และ **กองทัพบก (0.67 per 1000 person-years)** มีอุบัติการณ์ > กองทัพอากาศ (0.08 per 1000 person-years) และกองทัพเรือ (0.04 per 1000 person-years) ชัดเจน

*Journal of Science and Medicine in Sport 24 (2021) 975–981*



# ระบ๑าดว๑ทยาของการเจ็บป่วยจากความร๑อนของ กองทัพสหรัฐอเมริกา



The US Armed Forces Health Surveillance  
Division;

- **ปัจจัยเสี่ยงสำคัญ:**

- ระดับความฟ๑ิตของร่างกายต่ำ

- ดัชนีมวลกายสูง และ เพิ่งเริ่มเข้ามาฝึก

- **ความรุกรบ มุ่งมั่นตั้งใจในการฝึกสูง**

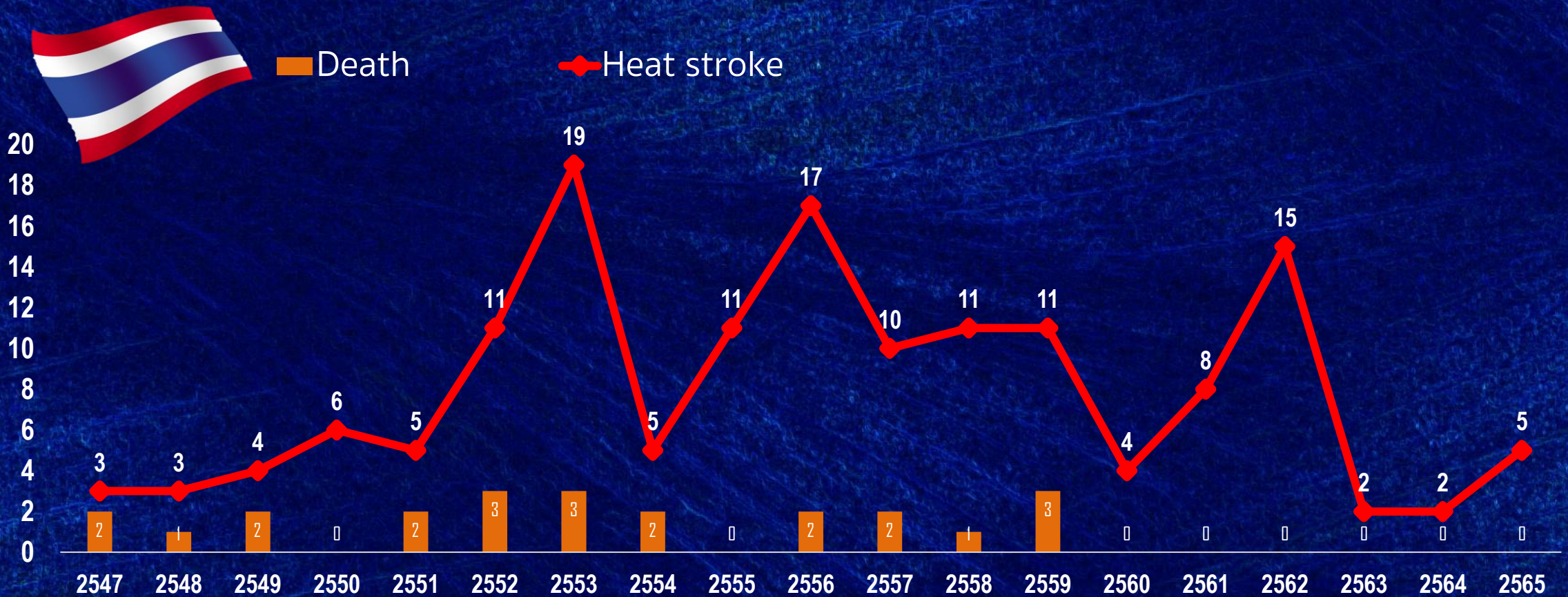
- วิ่ง 5-mile ในวันแรกและเดินทางไกล 12-mile ในวันที่ 4 ของการฝึกสรบพิเศษ จะมีความเสี่ยงต่อการเกิด EHS สูง

*Experimental Physiology. 2022;107:1111–1121.*



# สถานการณ์ของโรคลมร้อนในทหารกองประจำการ ทบ. พ.ศ. 2547-2565 (รวมทั้ง 2 ผลิต)

จำนวนทหารกองประจำการที่ป่วยหรือเสียชีวิตด้วย heat stroke ในห้วงผลิต 1 (พ.ค.-มิ.ย.) และผลิต 2 (พ.ย.-ธ.ค.) ทุกปี

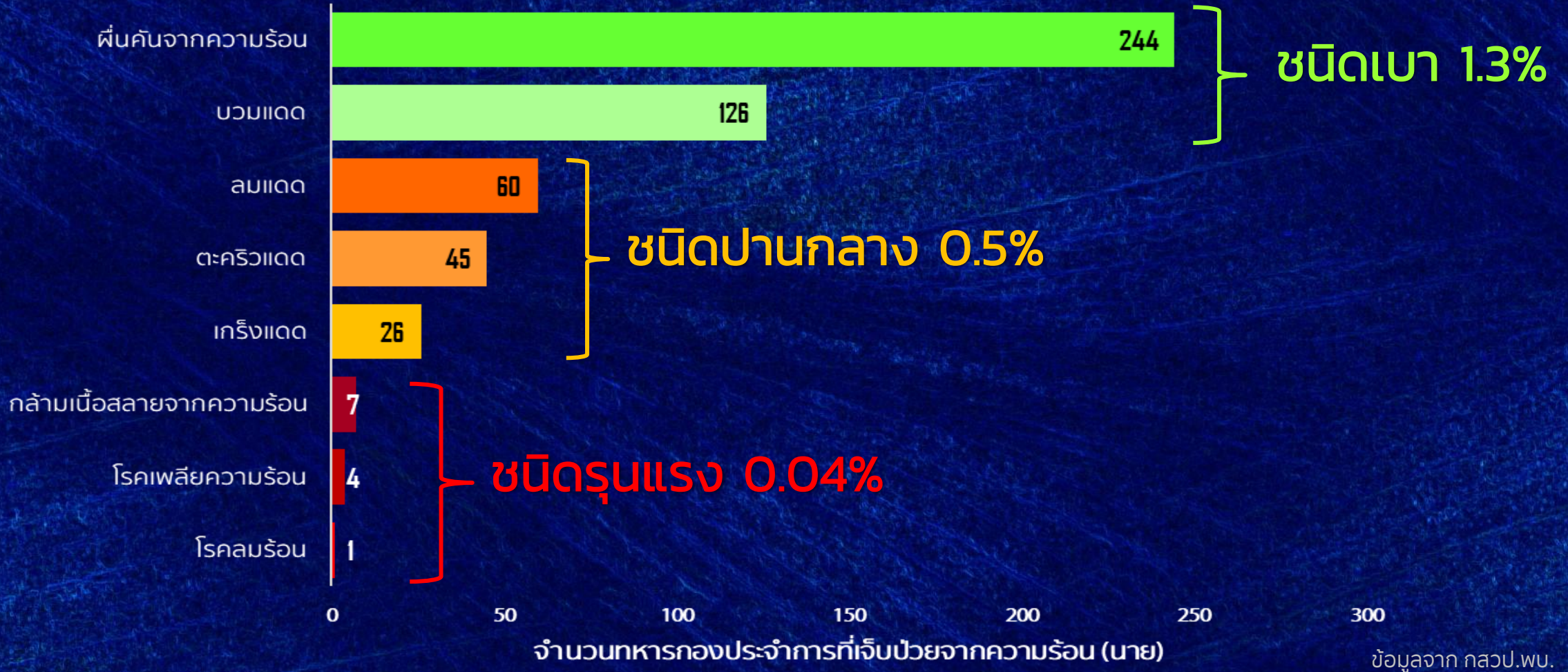


ข้อมูลจาก กสจ.พม.



# จำนวนการเจ็บป่วยจากความร้อนในทหารกองประจำการพลัด 2/65 (มีรายงานจำนวน 513 นาย จาก 28,029 นาย = 1.8%)

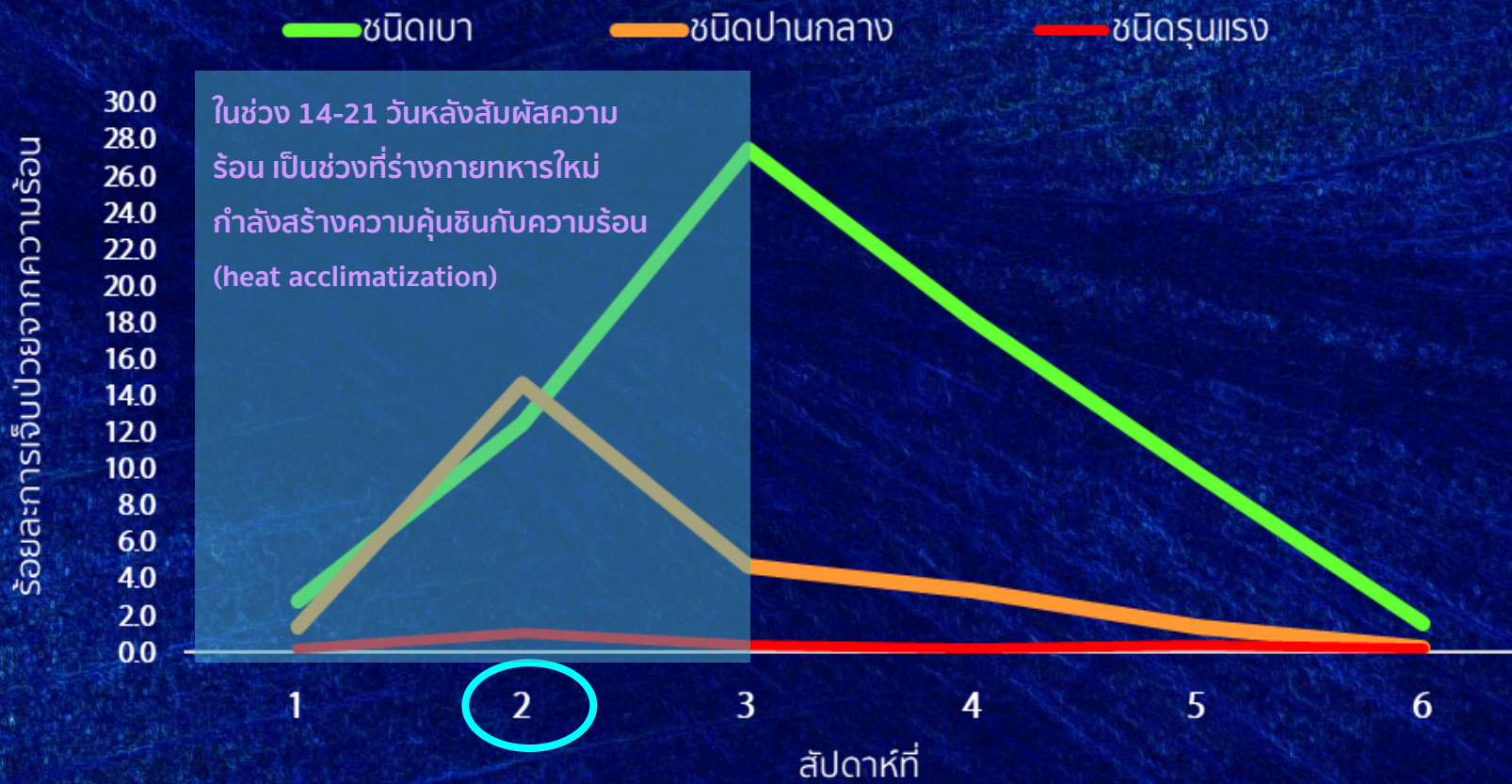
ประเภทของการเจ็บป่วยจากความร้อน



หมายเหตุ จำนวนผู้ป่วยอาจจะไม่สะท้อนความจริง เนื่องจากหน่วยฝึก ไม่มีการวินิจฉัย เพราะไม่มีแพทย์/พยาบาลเวชปฏิบัติติดตามอาการและอาการแสดงในหน่วยฝึกอย่างต่อเนื่องตลอด 6 สัปดาห์



# อุบัติการณ์การเจ็บป่วยจากความร้อนในทหารกองประจำการ พลัด 2/65 (n=513) จำแนกรายสัปดาห์ของการฝึก



การเจ็บป่วยจากความร้อนชนิด **ปานกลาง** และชนิด **รุนแรง** เกิดขึ้นมากที่สุด ใน

**สัปดาห์ที่ 2** ของการฝึก (27.1%)

ดังนั้น การให้ดื่มน้ำอย่างเพียงพอ ดื่มเครื่องดื่มเกลือแร่สำหรับการออกกำลังกาย ทานอาหารให้มีพลังงานเพียงพอในการฝึก และมีระยะเวลาอนหลับที่เพียงพอ ในช่วง 2 สัปดาห์แรกของการฝึก จะมีความสำคัญมากที่สุดในการป้องกันการเจ็บป่วยจากความร้อน



# ปัจจัยเสี่ยงสำคัญต่อการเจ็บป่วยจากความร้อนในทหาร

ในฤดูร้อน

เสี่ยง

ชนิดปานกลาง  
22.1 เท่า และชนิด  
รุนแรง 16.3 เท่า

แรงจูงใจการฝึก/  
ปฏิบัติหน้าที่ทาง  
ทหาร เสี่ยง  
1.66-3.4 เท่า

น้ำหนักเกิน และ  
อ้วน เสี่ยง

1.01-4.04 เท่า

มีประวัติการ  
เจ็บป่วยจากความ  
ร้อนชนิดรุนแรง  
มาก่อน เสี่ยง  
1.77 เท่า

สังกัดหน่วยรบ  
เสี่ยง

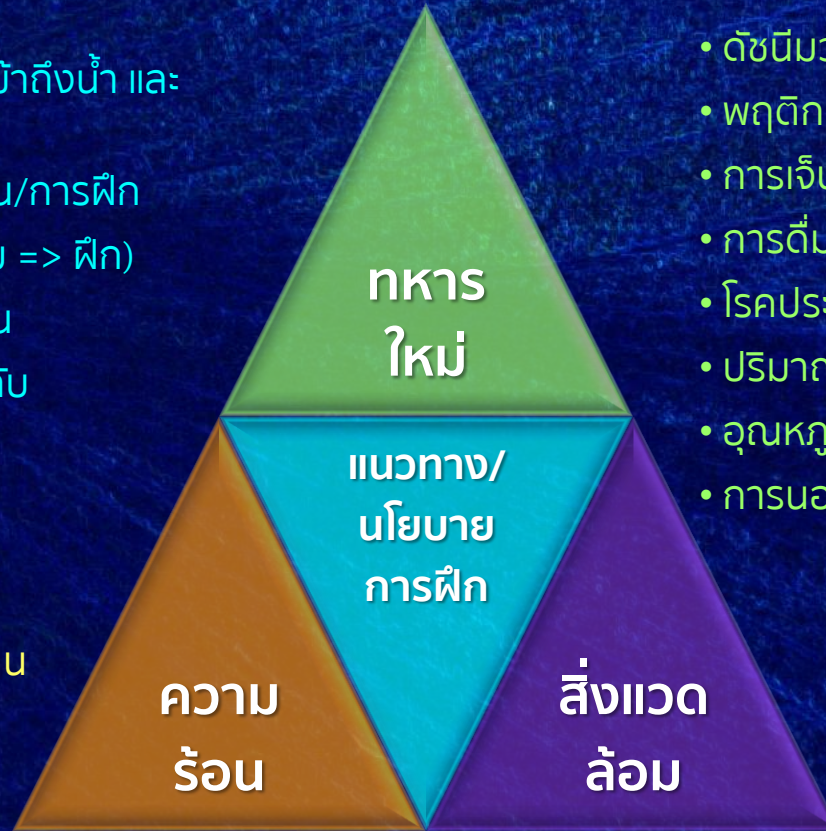
1.57 – 2.67 เท่า

การแต่งกายฝึก  
เต็มรูปแบบ  
หลายชั้นที่มีความ  
หนา



# องค์ประกอบสามเส้าทางระบาดวิทยาของ การเจ็บป่วยจากความร้อน

- แผนการดื่มน้ำ (Hydration plan) และการเข้าถึงน้ำ และ เครื่องดื่มเกลือแร่สำหรับการออกกำลังกาย
- มาตรการป้องกันการบาดเจ็บจากความร้อน/การฟีก
- รูปแบบการฟีก (แดดร้อน => อบรม; แดดร่ม => ฟีก)
- โปรแกรมการสร้างความคุ้นชินกับความร้อน
- รพจ./ กิจกรรมการฟีก/ เวลาพักและนอนหลับ
- การออกกำลังกายบริหาร/ การลงโทษ
- การแต่งกายในการฟีก
- การเผาผลาญในร่างกาย จากการรับประทาน หรือดื่มเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลสูง
- อุณหภูมิ และลักษณะความร้อน (ลมพัดร้อน แสงแดด)
- การแผ่รังสี การนำความร้อน การพาความร้อน



- ระดับความคุ้นชินกับความร้อนและประสิทธิภาพของการหลังเหยื้อ
- ระดับความฟิตของร่างกาย (ความสม่ำเสมอในการออกกำลังกาย)
- ดัชนีมวลกาย (นน.ตัว และ ส่วนสูง) / อ้วน / นน.เกิน
- พฤติกรรมในการใช้ชีวิต ประวัติการใช้สารเสพติด
- การเจ็บป่วยขณะปัจจุบัน การบาดเจ็บกล้ามเนื้อ
- การดื่มแอลกอฮอล์และเครื่องดื่มผสมคาเฟอีน
- โรคประจำตัว เช่น โลหิตจาง และยาประจำตัว
- ปริมาณน้ำและสมดุลเกลือแร่ของร่างกาย
- อุณหภูมิแกนกาย (อัตราการเผาผลาญ)
- การนอนหลับไม่เพียงพอ

- ลักษณะทางกายภาพของสถานที่ฟีก/ออกกำลังกาย โรงนอน ห้องอบรม
- ความชื้นสัมพัทธ์ ดัชนีความร้อน
- การระบายอากาศในสถานที่ใดๆ
- ระยะเวลาที่อยู่ในสถานที่เสี่ยง
- อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม
- การถ่ายเทอากาศ



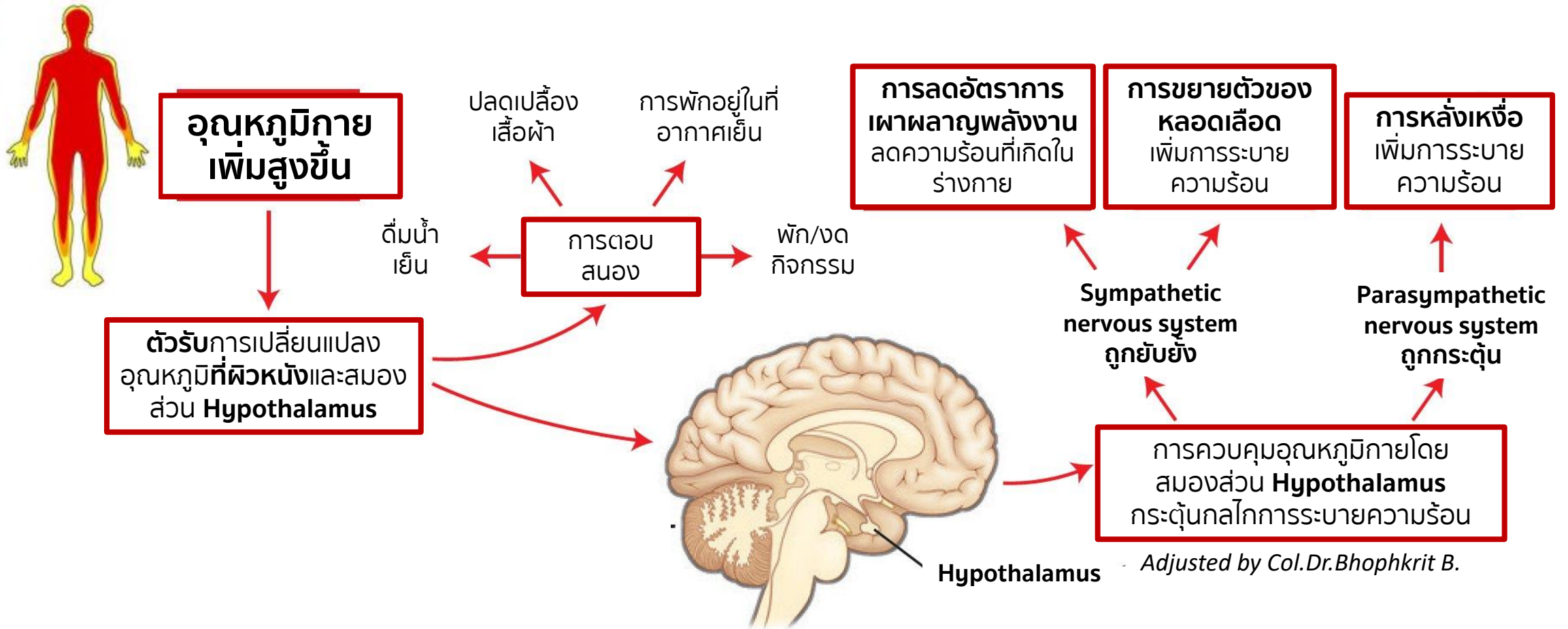
# 2

## การควบคุมอุณหภูมิ และ การระบายความร้อน ของร่างกาย





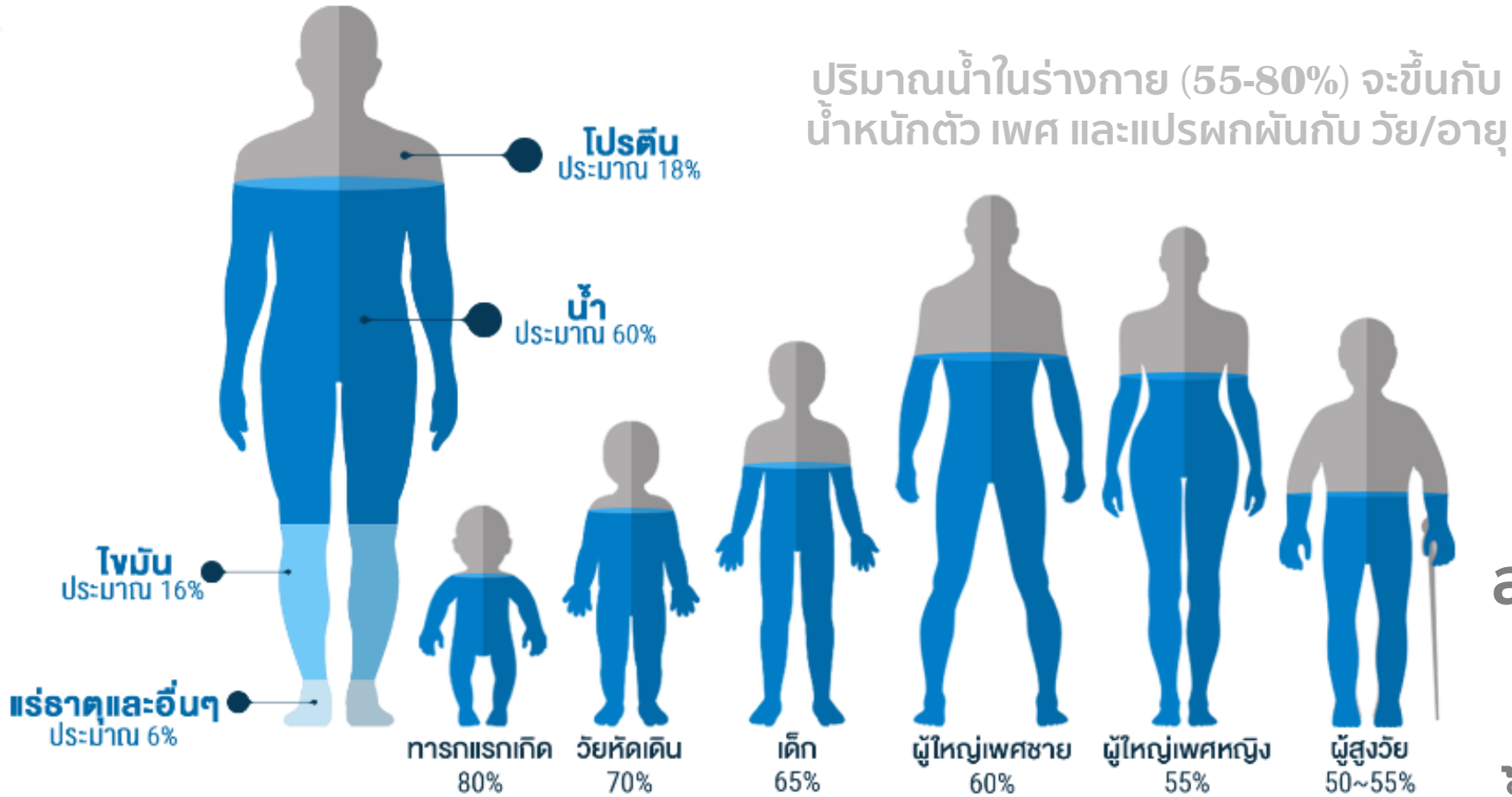
# การควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย



Source: HUTCHISON's clinical methods 24 Edition



# ปริมาณน้ำในร่างกาย



น้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของร่างกายมีมาก ถึง **60%** ของ น้ำหนักตัว หรือ ~ 42 ลิตร (น้ำหนักตัว 70 กก.)



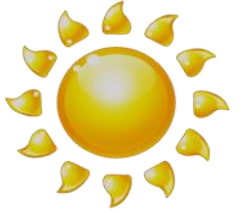
ความชื้นสัมพัทธ์  
ในสิ่งแวดล้อม/  
สถานที่ฝึก

อุณหภูมิของ  
สิ่งแวดล้อม/  
สถานที่ฝึก

การระเหยของเหงื่อ

ลมหายใจ

การแผ่ความร้อนจากการ  
อากาศ



การพาความร้อนจากการ  
ไหลเวียนเลือดไปที่ผิวหนัง

การแผ่ความร้อนจากดวง  
อาทิตย์

การแผ่รังสีจากร่างกาย

การแผ่ความร้อนจากการ  
สะท้อนของแสงแดด

การแผ่ความร้อน  
จากการพื้น

การนำความร้อนจากพื้น

การนำความร้อนจากร่างกาย

By Col.Dr.Bhophkrit B.



# การระบายความร้อนของร่างกาย

การพาความร้อน (Convection) ผ่านอากาศหรือน้ำที่วนรอบผิวหนัง

**12%**

มาตรการที่แนะนำ

- สถานที่ที่มีอากาศถ่ายเท
- อากาศระหว่างวัน
- แต่งกายให้เหมาะสม

การแผ่รังสี (Radiation) ความร้อนจากร่างกายเป็นอินฟราเรด **60%** ของความร้อนทั้งหมดในร่างกาย

มาตรการที่แนะนำ

- แต่งกายให้เหมาะสม

Respiration

การระเหย (Evaporation) เป็นการสูญเสียความร้อนออกจากร่างกายในรูปของ **เหงื่อ**

**~ 22%**

มาตรการที่แนะนำ

- โปรแกรมการสร้างความคุ้นชินกับความร้อน
- ดื่มน้ำให้เพียงพอ
- เสริมเครื่องดื่ม CHO-electrolytes
- แต่งกายให้เหมาะสม

การนำความร้อน (Conduction) โดยสัมผัสโดยตรงกับสิ่งของที่เย็นกว่าทางผิวหนัง **3%**

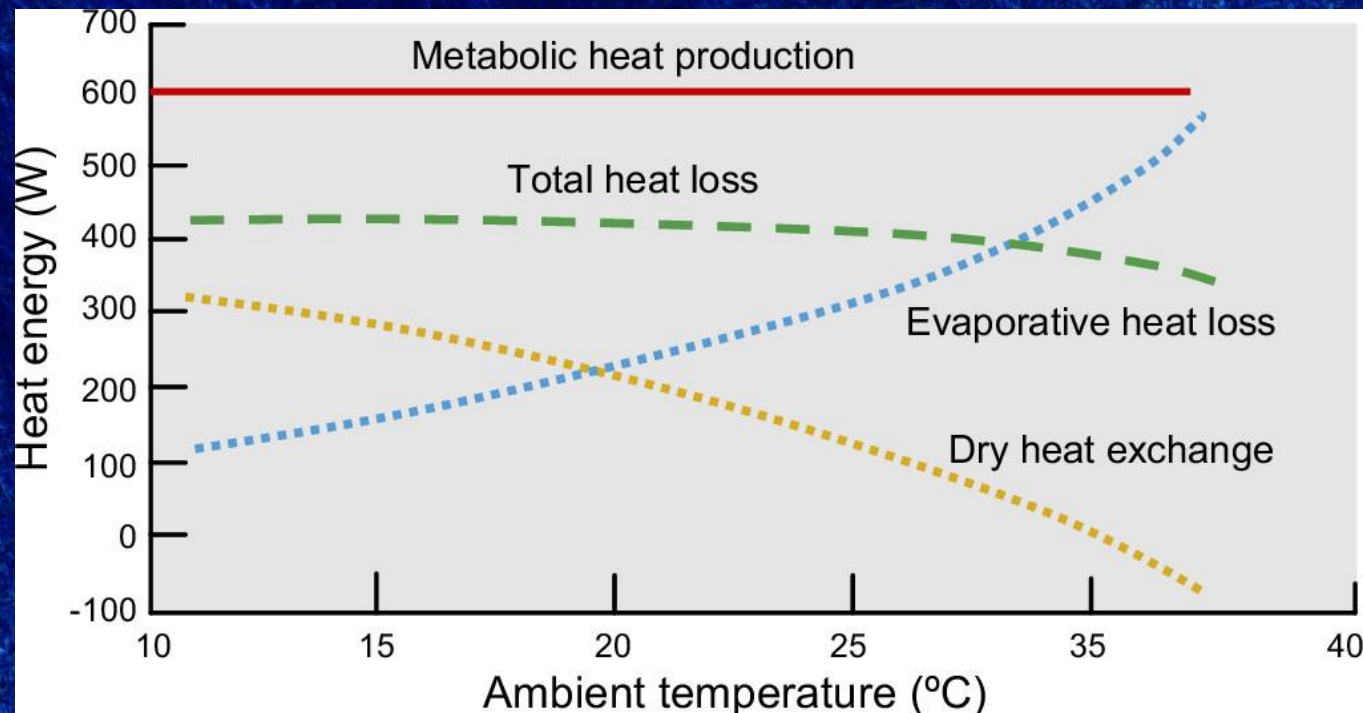
มาตรการที่แนะนำ

- สถานที่ที่มีอากาศถ่ายเท
- ใช้ผ้าขนหนูชุบน้ำเย็นเช็ด
- อากาศระหว่างวัน
- การแช่น้ำเย็น
- การเป่าด้วยพัดลม

By Col.Dr.Bhophkrit B.



# ความสัมพันธ์ของการระเหยของเหงื่อกับการแผ่รังสี และการพาความร้อนของร่างกายในขณะออกกำลังกาย



Relative contribution of evaporative and dry (i.e., convection and radiation) heat loss during exercise at a constant rate and metabolic heat production at different ambient temperatures. As ambient temperature increases and approaches that of the skin, dry heat loss is reduced and evaporation becomes the primary avenue of heat dissipation.

- ในระหว่างการออกกำลังกาย
  - ถ้าอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงกว่า ร่างกายจะได้รับความร้อน (heat gain)
  - ถ้าอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมต่ำกว่า ร่างกายจะสูญเสียความร้อน (heat loss)
- ถ้าอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูง และ ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ จะมีการเพิ่มการระบายความร้อนด้วยการระเหยของเหงื่อ และความชื้นจากเยื่อ

Physiol Rev101: 1873–1979, 2021



# ภาระทางความร้อน (Heat stress) หมายถึง การที่อุณหภูมิกายเพิ่มขึ้นจากการอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีความร้อน

(จำเป็นต้องมีมาตรการลดอุณหภูมิกาย และหรือ ลดอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม หรือ ออกจากการสัมผัสความร้อนในสิ่งแวดล้อมนั้น)



## ความเครียดทางความร้อน (Heat strain)

หมายถึง ผลที่ตามมาทางสรีรวิทยาและหรือจิตประสาทจากการสัมผัสความร้อนในสิ่งแวดล้อม

(จำเป็นต้องมีแนวทางการปฐมพยาบาล การดูแลเบื้องต้น และการส่งต่อทางการแพทย์)

Army. (2022). *Heat stress control and heat casualty management* (pp. 1-81) (Technical Bulletin, Medical, 507). Department of the Army.



อุณหภูมิที่ผิวหนังปกติจะอยู่ที่ 32.8°C  
 ในอากาศเย็น ต่ำได้ที่ 20°C และในอากาศร้อน สูงได้ถึง 36.7°C

**การไหลเวียนโลหิตที่ผิวหนัง และอุณหภูมิที่ผิวหนัง**

เป็น ปัจจัยสำคัญในการควบคุม การระบายความร้อนออกจาก  
 ร่างกาย



- เพิ่มการระบายความร้อน  
 ที่ผิวหนัง**
1. กรณีเหงื่อไม่ออก จะเกิดการนำความร้อน และ การแผ่รังสี
  2. กรณีมีการหลั่งเหงื่อ ความร้อนจะ  
 ระบายออกด้วยการระเหยของเหงื่อ

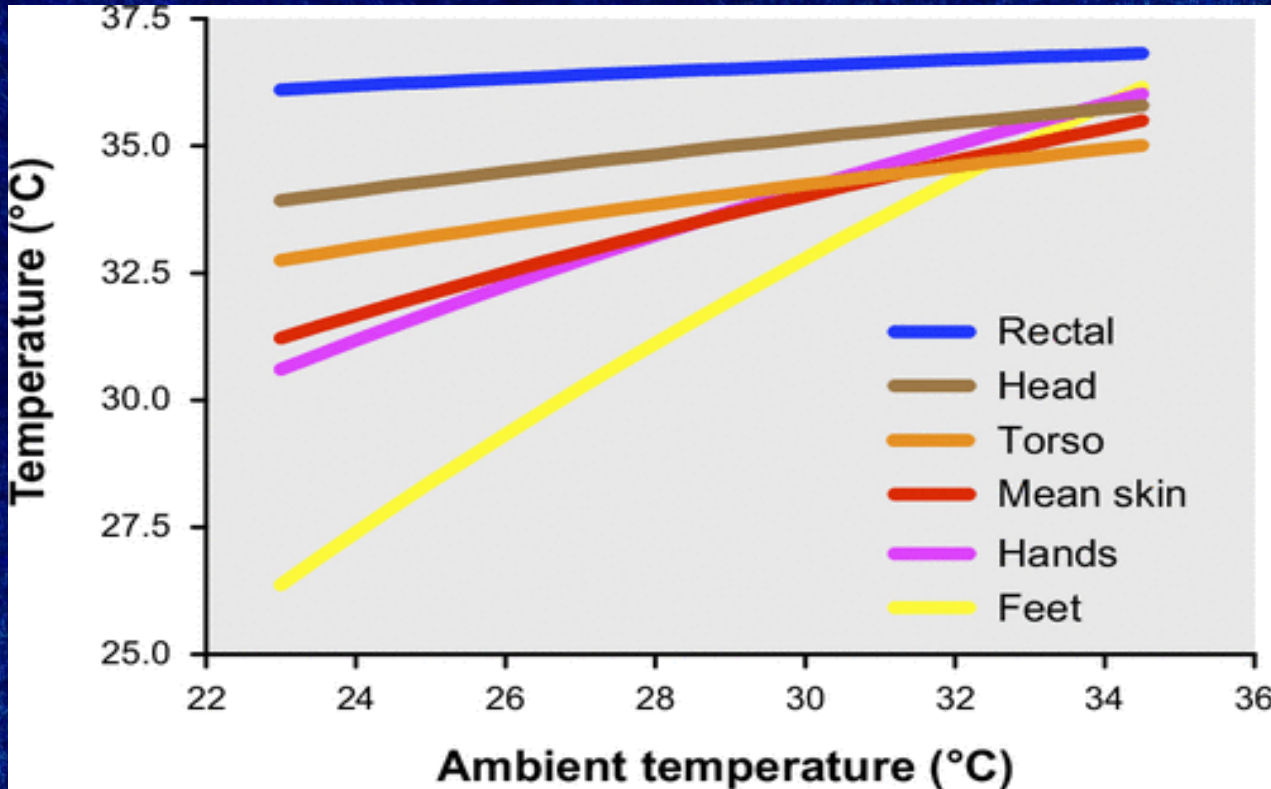


By Col.Dr.Bhophkrit B.

Army. (2022). Heat stress control and heat casualty management (pp. 1-81) (Technical Bulletin, Medical, 507). Department of the Army.



# ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมและอุณหภูมิอวัยวะส่วนต่างๆในร่างกาย



Relationship between ambient temperature and rectal, foot, hand, head, torso, and mean skin temperature at rest. These data indicate that changes in core temperature (i.e., rectal) are much smaller than those of the skin and extremities to changes in ambient temperature.

- เมื่ออุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น
  - อุณหภูมิภายในระยะพัก ของผิวหนัง **มือและเท้า** จะเพิ่มสูงขึ้นจากระดับเดิมอย่างชัดเจน
- อุณหภูมิในลำไส้ใหญ่ ศรีษะ และช่องลำตัวก็ค่อยๆ เพิ่มขึ้นเล็กน้อย

Physiol Rev101: 1873–1979, 2021





# แนวทางในการลดการสัมผัสความร้อนและระบายนความร้อน

1. การแผ่ความร้อนจากอากาศ
2. การแผ่ความร้อนจากดวงอาทิตย์
3. การแผ่ความร้อนจากพื้น
4. การแผ่ความร้อนจากการสะท้อนของแสงแดด



ลดการสัมผัส  
ความร้อน

**อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น**

ต้องลดอุณหภูมิภายในร่างกาย  
ที่ผิวหนัง มือและเท้า

การปฏิบัติเพื่อลดการสัมผัสความร้อน:

1. เลือกสถานที่พักที่มีอากาศถ่ายเทดี ลมพัดผ่าน
2. เลือกฝักบนพื้นหญ้า/พื้นดิน แทนพื้นคอนกรีต หรือพื้นลาดยางมะตอย
3. ติดตั้งพัดลม เพิ่มการนำความร้อนและเพิ่มการไหลเวียนอากาศ
4. ติดตั้งและกางตาข่ายกรองแสง หรือผ้าร่มกระโดด เหนือสถานที่พัก
5. การฝึกภายในอาคารหรือร่มเงาแดด

การปฏิบัติเพื่อระบายนความร้อน:

1. แช่แขนและขาด้วยน้ำใส่น้ำแข็ง
2. การอาบน้ำในช่วงเที่ยง หรือ บ่าย
3. การใช้ผ้าขนหนูชุบน้ำเย็นเช็ดผิวหนัง
4. การถอดเสื้อผ้าและเปิดพัดลมใส่ตัว
5. การพักอยู่ในห้องปรับอากาศ

โดย



# กลไกการระบายความร้อนของร่างกายที่สำคัญ

**1. การหลั่งเหงื่อ** ต้มน้ำให้เพียงพอ เกลือแร่ไม่ให้พร่อง สร้าง  
ความคุ้นชินกับความร้อน งดทานยาลดการหลั่งเหงื่อ

**2. การทำให้เหงื่อระเหยได้** แต่งกายให้เหมาะสม เลือก  
สถานที่ฝึกที่อากาศถ่ายเท ประเมินความชื้นสัมพัทธ์ในสถานที่ฝึก



# 1 การหลั่งเหงื่อ

- คนแข็งแรงปกติอาจมีเหงื่อได้สูงถึง **2-3 ลิตร /ช.ม.**

Shapiro Y. Adaptation Biology and Medicine 1999

- อากาศแห้ง

– หากมี **เหงื่อออก 1,020 cc/ช.ม.** อาจช่วยระบายความร้อนได้สูง **~600 kcal /ช.ม.**

Bouchama A and Knochel JP. NEJM 2002;346 (June):1978-1988

- เมื่อการหลั่งเหงื่อเริ่มขึ้น **การไหลเวียนโลหิตที่ผิวหนังจะสูงขึ้นเพื่อนำความร้อนไปยังผิวหนัง** เพื่อระบายความร้อนโดย การระเหยของเหงื่อ

Army. (2022). Heat stress control and heat casualty management). Department of the Army.





# องค์ประกอบหลักของเหงื่อ

น้ำ



เหงื่อ



รองลงมาคือ โพแทสเซียม (K) และแคลเซียม (Ca)

น้อยที่สุดคือ แมกนีเซียม (Mg)



ดื่มน้ำเพื่อให้สมดุลในร่างกายดีขึ้น



จำเป็นที่ต้องดื่มเครื่องดื่มที่ชดเชยเกลือแร่

การหลั่งเหงื่อจะสูญเสียทั้งน้ำ และ โซเดียม(Na)มากที่สุด





# 2 การระเหยของเหงื่อ



- เหงื่อระเหยทุกๆ **1.7 cc** ช่วยระบายความร้อนออกจากร่างกายได้ **1 kcal**
- เหงื่อระเหย **1 ลิตร** ที่ 37°C จะช่วยระบายความร้อนได้สูงถึง **586 Kcal**

Nelson N et al. AJP 1947;151:620-52

- **เหงื่อระเหยน้อยลง** ถ้าสิ่งแวดล้อมมีความชื้นสัมพัทธ์สูง  $\geq 75\%$  ขึ้นไป

Bross, Nash and Carlton. Am Fam Physician 1994;50:389





# ปัจจัยที่มีผลต่อการระบายความร้อนของร่างกาย

## ➤ การหลั่งเหงื่อและการสูญเสียความร้อนจะไม่ดี

- ❖ มีความชื้น
- ❖ มีไขมันมาก
- ❖ มีโรคทางผิวหนัง และ
- ❖ การใส่เสื้อผ้าหลายชั้น
- ❖ การทานยาบางชนิด

## ➤ การระบายความร้อนจะดีขึ้น

- ❖ ลมพัดหรือเป่าพัดลม
- ❖ การใช้น้ำเย็น ลูบ หรือ
- ❖ การใช้ cold pack ประคบ



# การระบายความร้อน

- ร่างกายมีการระบายความร้อนที่มีประสิทธิภาพที่สุดคือ **การหลั่งเหงื่อ**
  1. **เหงื่อต้องระเหยได้** (ความชื้นสัมพัทธ์ < 75%)
  2. **ต้องดื่มน้ำและเกลือแร่ทดแทน** เหงื่อที่ออกมาและเป็นการช่วยระบายความร้อน รวมถึงรักษาสมดุลเกลือแร่ในร่างกาย
  3. **แต่งกายให้เหมาะสม** เพื่อสนับสนุนการระบายเหงื่อและให้เหงื่อระเหยได้
  4. **อยู่ในที่อากาศถ่ายเท ลมพัดผ่าน** เพื่อเพิ่มการพาความร้อนที่ผิวหนัง



# 3

## สรีรวิทยา ของการออกกำลังกายกลางแจ้ง





# การออกกำลังกายทำให้ร่างกายมี “ความร้อนสูงขึ้น”



ถ้าความชื้นสัมพัทธ์สูง เหงื่อจะระเหยได้น้อยมาก อากาศ  
ไม่ถ่ายเท ความร้อนก็สะสมในร่างกายมากขึ้น

- การออกกำลังกายในสถานที่ที่มีความร้อนร่างกายจะสร้างความร้อนมากกว่าขีดความสามารถในการกระจายความร้อนของร่างกาย
- ร่างกายจะ**มีความร้อนเกิดขึ้น**สูงกว่าความร้อนในขณะพักถึง 15–20 เท่า
- **การออกกำลังกาย ทุกๆ 5 นาที** อาจทำให้อุณหภูมิภายในสูงขึ้นได้ **0.5 - 1°C** หรือ เพิ่มขึ้น **~ 1°C ใน 10 นาที**

Nadel ER. Ann N Y Acad Sci 1977; 301: 98-109



# การออกกำลังกายทำให้ร่างกาย “สูญเสียน้ำ”



- ร่างกายจะสูญเสียน้ำขณะออกกำลังกายโดยเฉลี่ยในปริมาณ 2–3% ของน้ำหนักตัว
- การสูญเสียน้ำ 1.7-5.6% ของมวลกาย จะลดสมรรถนะการออกกำลังกายลง (ที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 19-40°C)

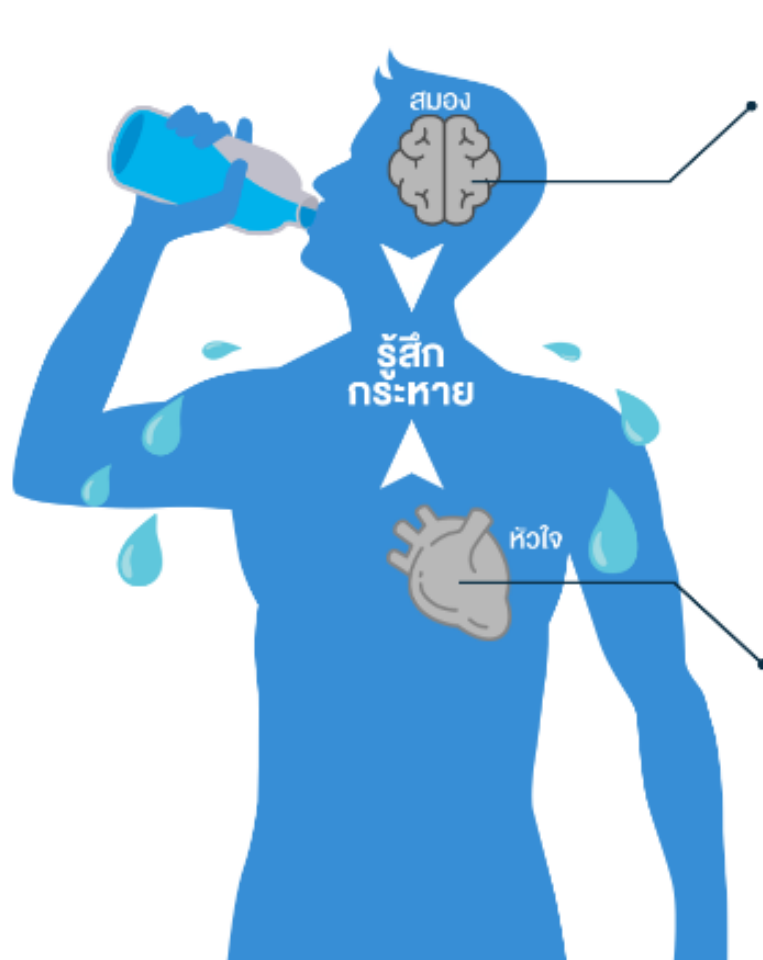
*Physiol Rev VOL 101 OCTOBER 2021*

- **ทุกๆการสูญเสียน้ำ 1%** ของน้ำหนักตัว **อุณหภูมิ**ภายในร่างกาย**สูงขึ้นประมาณ 0.15 – 0.2°C** ตลอดเวลาที่มีการออกกำลังกาย
- เมื่อขาดน้ำมากถึง **5% ของน้ำหนักตัว** (อุณหภูมิร่างกายจะสูงขึ้น~ 0.75 – 1°C) เราจะมีอาการ**กระหายน้ำ**

*Nadel ER. Ann N Y Acad Sci 1977; 301: 98-109*



# กลไกของความกระหายน้ำ



สมองตรวจพบว่า  
ของเหลวในร่างกายเพิ่มขึ้น

**รู้สึกกระหายน้ำ!!**

หัวใจตรวจพบว่าปริมาณของเหลว  
ในร่างกายลดลง

## ร่างกายขาดน้ำ

เมื่อขาดน้ำมากถึง 5% ของ  
น้ำหนักตัว (หรือขาดน้ำ 3.5  
ลิตร สำหรับผู้มี นน. 70 กก.)

เราจะมีอาการกระหายน้ำ

**ของเหลวและแร่ธาตุ  
ในร่างกายไม่สมดุล**



# การออกกำลังกายทำให้ “มีไข้”



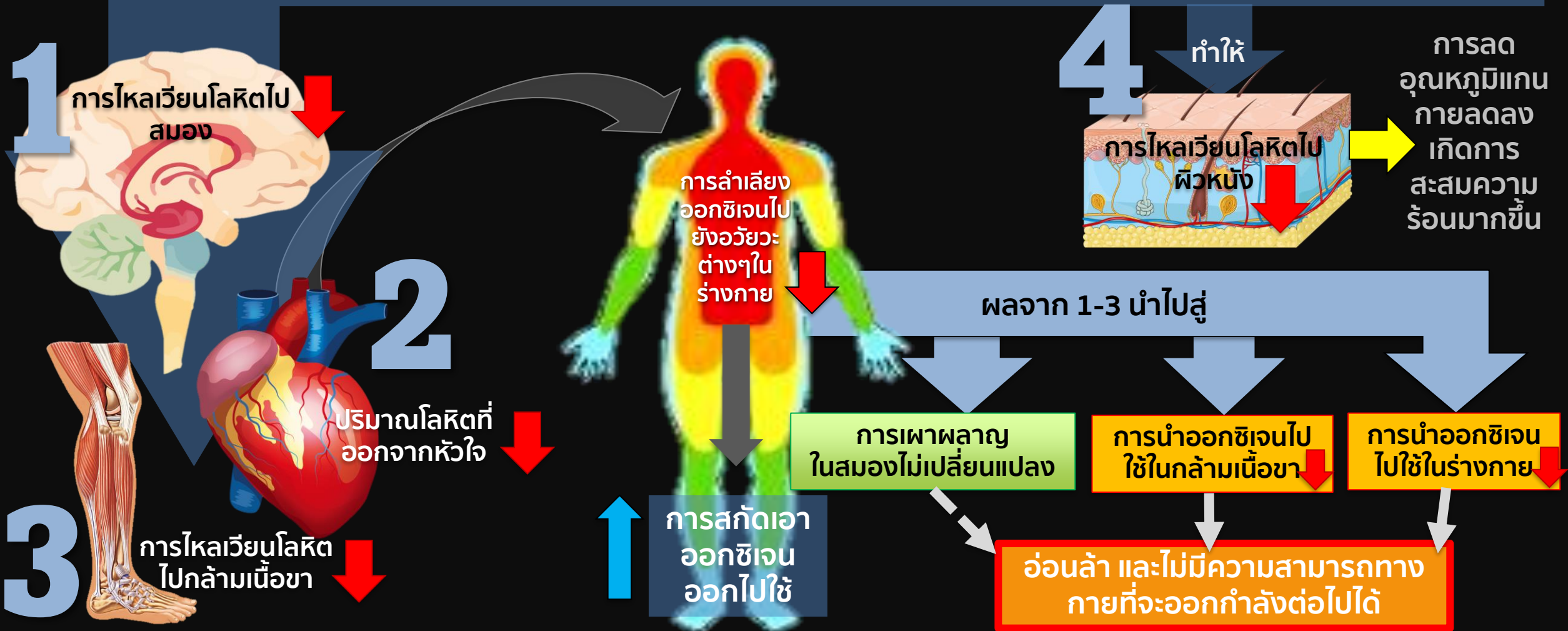
- **เพราะ**ขณะฝึกหรือออกกำลังกาย ร่างกาย
  1. มีความร้อนสูงเกิดขึ้นมากกว่าความร้อนขณะพัก
  2. มีการสูญเสียน้ำในร่างกาย
- ดังนั้นร่างกายจะเกิดไข้ได้...**แต่**ร่างกายก็มีการระบายความร้อน...

แต่ถ้าหากคุณควบคุมอุณหภูมิร่างกายเสียหน้าที่ จากออกกำลังกายมากและหนัก จะทำให้อุณหภูมิร่างกายเพิ่มขึ้นภายใน 25 นาที จาก 37 °C → 42°C ได้



# ออกกำลังกายหนัก ทำให้

## อุณหภูมิร่างกายสูง (Hyperthermia) และขาดน้ำ (Dehydration)





# ผลของการออกกำลังกายในที่ที่มีอุณหภูมิสูง

จะทำให้สมรรถภาพของร่างกายลดลง



ความสามารถในการใช้ออกซิเจนของ  
กล้ามเนื้อลดลง ( $V_{O_{2max}}$  ต่ำ)

เพราะปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจ (cardiac output) ลดลง  
ทำให้การไหลเวียนเลือดไปยังกล้ามเนื้อลดลงด้วย

*Physiol Rev VOL 101 OCTOBER 2021*

**ผู้ที่คุ้นชินกับความร้อนแล้ว** เมื่อออกกำลังกายในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่  $38^{\circ}\text{C}$

ความสามารถในการใช้ออกซิเจนจากของกล้ามเนื้อ **↑ 8-10%**



# ผลของการออกกำลังกายในที่ที่มีอุณหภูมิสูง

➤ **อุณหภูมิกายสูง** แต่ระดับน้ำในร่างกายไม่ต่ำลง จะทำให้

❖ ความสามารถในการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อ

ลดลง **16%** และ

❖ ระยะเวลาในออกกำลังกายลดลง **52%**

➤ **ระดับน้ำในร่างกายลดลง** จะทำให้

❖ ความสามารถในการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อ

ลดลง **5%** และ

❖ ระยะเวลาในออกกำลังกายลดลง **26%**



# คำแนะนำการดื่มน้ำ ส่วนประกอบของเครื่องดื่มก่อน ระหว่าง และหลัง ออกกำลังกาย โดยวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาอเมริกัน

1. ให้บริโภคอาหารที่มีสารอาหารสมดุลครบถ้วนและดื่มน้ำให้เพียงพอก่อนออกกำลังกาย 24 ช.ม. รวมถึง การบริโภคอาหารและดื่มน้ำก่อนออกกำลังกายในขณะนั้นด้วย
2. ให้ดื่มน้ำจำนวน 500 ซีซี (17 ออนซ์) ก่อนออกกำลังกาย 2 ช.ม. เพื่อให้ปริมาณน้ำเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย และเพื่อเวลาให้เกิดการขับออก หากดื่มน้ำเกิน
3. ในระหว่างออกกำลังกาย
  - ❖ ควรเริ่มดื่มน้ำในช่วงแรก และ **ดื่มแต่ละครั้งให้มีระยะห่างที่สม่ำเสมอ** เพื่อให้เพียงพอกับการสูญเสียเหงื่อ
4. ให้ดื่มน้ำที่เย็น (15-20 °C) กว่าอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม และมีรสชาติอร่อย จะทำให้ดื่มน้ำได้มากขึ้น

*Med Sci Sports Exerc. 1996 Jan;28(1):i-vii.*





# คำแนะนำการดื่มน้ำ ส่วนประกอบของเครื่องดื่มก่อน ระหว่าง และหลัง ออกกำลังกาย โดยวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาอเมริกัน

5. ถ้า**ออกกำลังกาย > 1 ช.ม.** ให้พิจารณาเติมคาร์โบไฮเดรต และหรือเกลือแร่ใน **เครื่องดื่ม** เพื่อเพิ่มสมรรถนะในการออกกำลังกาย

- ❖ สำหรับการออกกำลังกายที่ < 1 ช.ม. มีหลักฐานเล็กน้อยที่บ่งชี้ถึงความแตกต่างของสมรรถนะทางกาย ระหว่างการดื่มเครื่องดื่มผสมเกลือแร่กับน้ำเปล่า

6. ถ้า**ออกกำลังกายหนัก > 1 ช.ม.** ต้องดื่มเครื่องดื่มที่มี

- ❖ น้ำตาล **กลูโคส หรือ ซูโครส 4-8%** หรือ 30-60 กรัม/ช.ม. ในน้ำ 600-1200 ซีซี/ ช.ม. เพื่อรักษาปฏิกิริยาออกซิเดชันของคาร์โบไฮเดรตและลดความอ่อนล้าของกล้ามเนื้อ
- ❖ มี **โซเดียม (0.5-0.7 g/น้ำ 1 ส่วน)** เพื่อที่จะช่วยในการเก็บกักน้ำในร่างกาย ป้องกันภาวะโซเดียมในเลือดต่ำในกรณีที่ดื่มน้ำมากเกินไป

*Med Sci Sports Exerc. 1996 Jan;28(1):i-vii.*



# สาเหตุที่การฝึก เดินทางไกล ทำให้ร่างกาย “สูญเสียน้ำ” และมี “ความร้อนในร่างกาย” เพิ่มขึ้น และ “กล้ามเนื้อสลาย”



1. ตื่นเช้าตรู่ ทำให้นอนน้อยกว่า 7-8 ชม.
2. ไม่ได้วัดอุณหภูมิร่างกายและประเมินสีปัสสาวะก่อนเดินทางไกล
3. สวมเครื่องแบบเต็ม รัตรูป แบบน้ำหนักมาก
4. ดื่มน้ำน้อย ไม่เพียงพอ
5. เจ็บป่วยก่อนวันเดินทางไกล ยังไม่หายดี
6. ดื่มน้ำเปล่าๆ ไม่ได้ดื่มเครื่องดื่ม CHO-electrolyte
7. ไม่ได้แยกอาหารใหม่ที่เป็นกลุ่มเสี่ยง (สายรัดข้อมือสีเหลือง สีแดง) แยกเดินต่างหาก
8. ร่างกายไม่ฟิต (ไม่คุ้นชินกับความร้อน/ ไม่ค่อยได้ออกกำลังกายสม่ำเสมอ)
9. รับประทานอาหารที่มีพลังงานไม่เพียงพอ (ไม่ได้ทานอาหารเช้า)

10. ระยะทางยาวและใช้เวลานานเกินไปในวันที่อากาศร้อนอบอ้าว
11. การแข่งขัน/ เร่งทำเวลา/ วิ่งร่วมด้วย
12. เพิ่มกิจกรรมรับน้อง/ ละลายพฤติกรรม/ ออกกายบริหารหนัก



# การเตรียมตัวเพื่อการฝึก เดินทางไกล เพื่อการป้องกัน การเจ็บป่วยจาก ความร้อน



สำหรับ ผู้ที่ติดสายรัดข้อมือ สีเหลือง สีแดง

- ย่นระยะทางเดินให้สั้น
- ใช้เวลาให้น้อยกว่า
- ลดน้ำหนักโหลดที่แบกลอง
- แต่งกายให้ ระบายความร้อนได้ดี
- เดินแยกกลุ่ม มีรถพยาบาล ประกอบตลอดทาง



- เข้านอนให้เร็ว นอนให้ได้ 7-8 ชม. ในคืนก่อนวันเดินทางไกล
- **วัดอุณหภูมิกาย และประเมินสีปัสสาวะในเชาก่อนออกเดินทางไกลด้วย**
- สวมเครื่องแบบครึ่งท่อน/ชุดออกกำลังกาย แทน เพื่อเพิ่มการระบาย ความร้อน
- **ดื่มน้ำทุก 15-20 นาที และทุกจุดที่พัก อย่างน้อย 150-200 ซีซี/ครั้ง**
- รับประทานอาหารให้มีพลังงานที่เพียงพอ (ต้องทานอาหารเช้า)
- **ดื่มเครื่องดื่ม CHO-electrolyte ทั้ง ก่อน ระหว่าง และหลังเดินทางไกล**



# 4

## ปัจจัยเสี่ยง และบุคคลกลุ่มเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ จากความร้อน



# ปัจจัยส่วนบุคคลที่ทำให้เสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากความร้อน

สมรรถนะร่างกายไม่  
แข็งแรง

1. ทหารกองประจำการใหม่ นักศึกษาวิชาทหาร (นศท.) นักเรียนทหารในหลักสูตรต่างๆ
2. ผู้ที่ปฏิบัติงานในห้องปรับอากาศหลายชั่วโมงต่อวัน

ไม่คุ้นชินกับ  
ความร้อน

3. ผู้ที่ไม่ค่อยได้ออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอ
4. ผู้ที่สมรรถภาพของร่างกายไม่แข็งแรง

เสพยา  
แอมเฟตามีน

ท้องร่วง มีไข้ ปวด  
กล้ามเนื้อขนาดใหญ่  
กล้ามเนื้ออักเสบ เป็นต้น

BMI  $\geq$  28  
กก./ม.<sup>2</sup>

หรือ ผู้ที่มีน้ำหนักตัว  
 $\geq$  100 กิโลกรัม

ดื่มเหล้า  
ภายใน 24  
ชั่วโมงที่ผ่านมา

โรคประจำตัว  
เรื้อรัง

1. มีประวัติมา  
ก่อน/แต่เดิม

เคยมีประวัติ  
การเจ็บป่วย  
จากความร้อน

อาการป่วย  
เฉียบพลัน

ฝึกกลางแจ้ง

2. สถานะ  
ปัจจุบัน

ทานยาที่มี  
ฤทธิ์ลดการ  
หลังเหงื่อ

บาดเจ็บ  
กล้ามเนื้อ

เช่น ยาลดน้ำมูก ยาแก้แพ้ ยาขับปัสสาวะ ยาทางด้านจิตเวช รวมถึง ยาเพิ่มการขับปัสสาวะ

กล้ามเนื้อ อักเสบรุนแรง ปวดเนื้อตัว

บริจาคเลือด  
ภายใน 3 วัน  
ก่อนเข้าฝึก

เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคโลหิตจาง โรคเบาหวาน โรคหัวใจ และกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด โรคไต เป็นต้น

ล้มป่วยล้มป่วย  
หลายชั่วโมงต่อวัน

อดนอน

ปฏิบัติหน้าที่เข้าเวรยาม ขาดการพักผ่อนนอนหลับที่เพียงพอติดต่อกันหลายวัน



# อ้วน มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคลมร้อน?

1. นน.ตัวเยอะ (อ้วน) → อุนหภูมิกายสูงกว่าคนพอม เพราะ  
มีอัตราการเผาผลาญสูง

การออกกำลังกาย/การลง  
กิจกรรม ที่ต้องออกแรงใดๆ  
จะทำให้

2. คนที่มีน้ำหนักตัวมาก

หรือ อ้วน จะมีการ  
เปลี่ยนแปลง  
อุนหภูมิกาย  
สูงขึ้นได้ง่ายกว่า  
คนพอมหรือคน นน.ปกติ



เสี่ยงต่อการเกิดโรค  
ลมร้อนสูงกว่า



ต่ำกว่าปกติ (<18.5)

ปกติ (18.5 – 24.9)

นน.เกิน (25.0-29.9)

อ้วน ( $\geq 30.0$ )

*International Journal of Obesity* volume 43, pages1026–1033 (2019)



# ข้อควรระวังกับอาหารใหม่ที่มี นน.เกิน/อ้วน

ถึงแม้ว่า **คนอ้วน** ( $36.89 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$ ) กับ **คนน้ำหนักปกติ** ( $36.92 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$ )

**ไม่มีความแตกต่างของอุณหภูมิแกนกายประจำวัน**

(อุณหภูมิแกนกายของมนุษย์ปกติ จะถูกควบคุมให้เปลี่ยนแปลงในช่วงไม่เกิน  $0.2^{\circ}\text{C}$ )

Am J Clin Nutr 2011;93:963-7

**แต่** คนที่มีน้ำหนักเกิน/**อ้วน** จะมีความร้อนในร่างกายเพิ่มได้มากกว่าคนน้ำหนักปกติ เพราะ **3.ชั้นไขมันใต้ผิวหนังจะไปขัดขวางการระบายความร้อน** ออกจากร่างกาย

International Journal of Obesity volume 43, pages1026-1033 (2019)

**Wristband สีแดง** ให้ออกแรงเท่าที่ไหวและฝึกเท่าที่สมรรถนะร่างกายของทหารใหม่จะไหว หากผู้ดูแลเห็นว่า **ไม่ไหว** ดูเหนื่อยกว่าปกติ หรือมีอาการไม่ปกติ ให้ส่งถึงแพทย์ทันที โดยไม่รีรอ



# อุณหภูมิร่างกายจะสัมพันธ์กับตัวแปรใด?



อุณหภูมิร่างกายจะสัมพันธ์กับ

1. **ดัชนีมวลกาย** = ยิ่งอ้วน ยิ่งร้อน => **เสี่ยง**
2. **เส้นรอบเอว** = ยิ่งมาก ยิ่งร้อน => **เสี่ยง**
3. **ตำแหน่งที่วัดอุณหภูมิบนร่างกาย** = **วัดทางรักแร้** บ่อยๆ
4. **ระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือด** = ยิ่งสูง ยิ่งร้อน => **ลดหวาน**

*International Journal of Obesity* volume 43, pages1026–1033 (2019)





# ยาอันตราย! เสี่ยงต่อโรคความร้อน



ยาลดความดันโลหิตสูง

(Antiadrenergics &

Beta-blockers) ชื่อยาที่ลงท้ายด้วย \_olol

ลดปริมาณของเลือดที่ถูกสูบฉีดออกจากหัวใจ ทำให้การระบายความร้อนในร่างกายทางผิวหนังลดลง

ยาขับปัสสาวะ

(Diuretics)

ร่างกายขาดน้ำ และโซเดียมในเลือดต่ำ

ยาแก้หอบหืด ยาแก้มารด

ยาแก้วิงเวียน

ยาแก้ปวดมวนท้อง

ยาแก้ปวดเกร็งกระเพาะปัสสาวะ

(Anticholinergics)

ต่อมเหงื่อทำงานไม่ปกติ และ ยับยั้งอัตราการหลั่งเหงื่อ



ยาลดอาการคัดจมูก ยาบ้า

ยาที่เป็นอนุพันธ์ของฝิ่น

(Sympathomimetics)

ป้องกันการขยายตัวของหลอดเลือดที่ผิวหนังส่วนปลาย ทำให้การพาความร้อนออกจากร่างกายลดลง

ยารักษาโรคจิต

(Antipsychotics)

ยับยั้งการหลั่งเหงื่อ และ เพิ่มความร้อนในร่างกายมาก

ยาลดอาการซึมเศร้า

(Antidepressants)

การควบคุมอุณหภูมิของสมองผิดปกติ และทำให้ระดับโซเดียมในเลือดต่ำลง

ยาแก้ภูมิแพ้

(Antihistamines)

ยับยั้งการหลั่งเหงื่อ

ยารักษาโรคพาร์กินสันสารเคลื่อนไหว

ของกล้ามเนื้อที่ควบคุมไม่ได้

(Antiparkinson's)

ยับยั้งการหลั่งเหงื่อ



# ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่ทำให้เสี่ยงต่อ การเจ็บป่วยจากความร้อน



1. อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม
2. ความชื้นสัมพัทธ์ / ฝนตก
3. การระบายอากาศต่ำ (ปรับเพิ่มได้)
4. สถานที่ฝึก (เลือกได้)
5. แสงแดด (ปรับลดได้)
6. ความร้อน (ปรับลดได้)





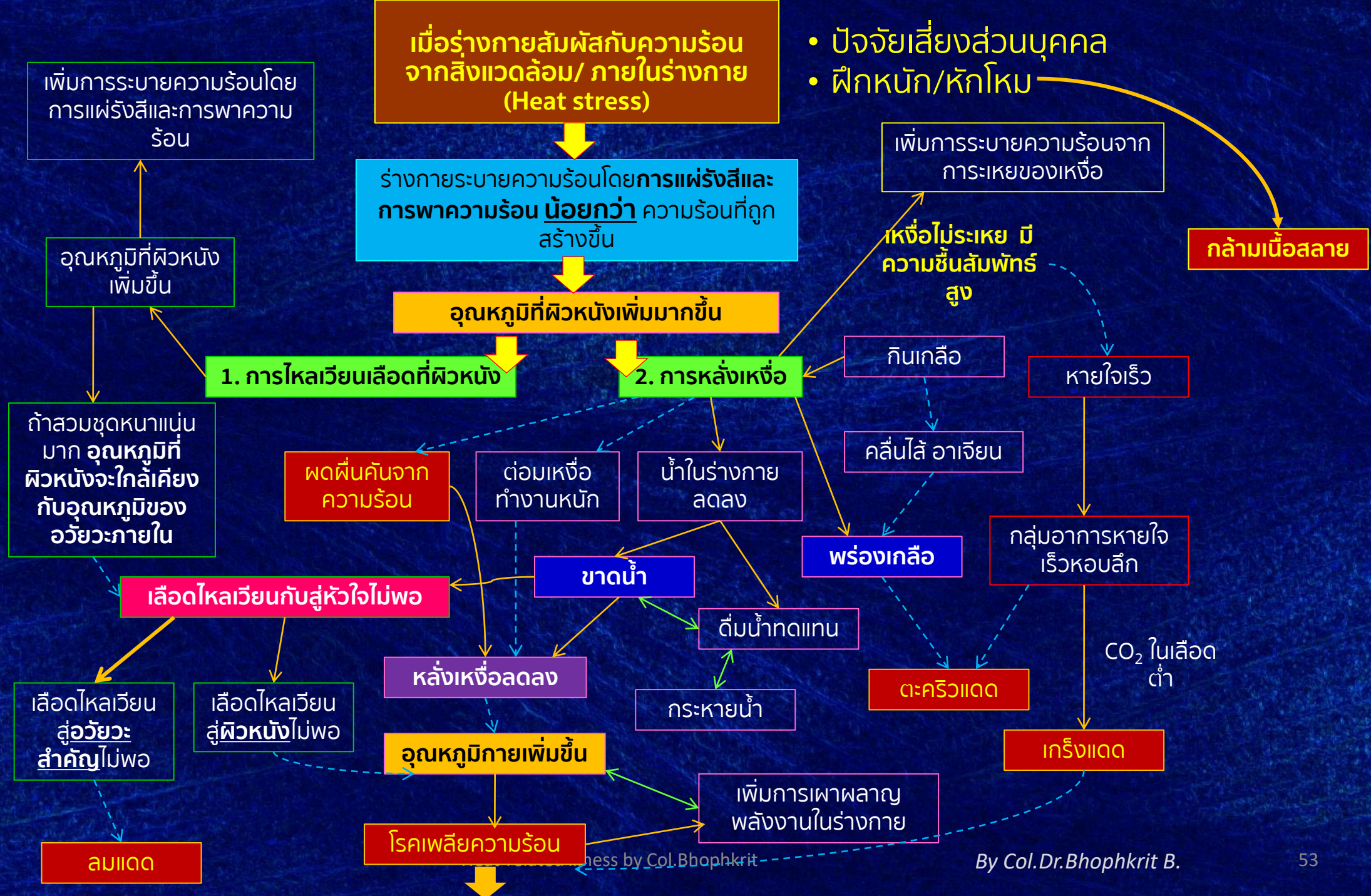
# 5

## ประเภท ของการเจ็บป่วยจากความร้อน



# ภาวะโรค/อาการของการเจ็บป่วยจากความร้อน

ระดับ	ประเภท	อาการแสดงที่สังเกตได้
เบา	1. บวมแดง	หลังเท้าบวมทั้งสองข้าง ไม่เกินข้อเท้า
	2. ผดผื่นคัน	ผดผื่นแดงขึ้นใต้ร่มผ้าที่หน้าอก หลัง สีข้าง
ปานกลาง	3. ลมแดด	หน้าซีด ตัวเย็น คล้ายจะเป็นลม
	4. ตะคริวแดด	หดเกร็งตัวของกล้ามเนื้ออ่อนนุ่ม ต้นขา ไหล่ และหน้าท้อง
	5. เกร็งแดด	หายใจหอบลึกและเร็ว นิ้วมือจับเกร็ง
อันตราย	5.5 กล้ามเนื้อสลาย	ปัสสาวะเป็นสีโค้ก/น้ำตาล/แดงจางๆ กล้ามเนื้ออ่อนแรง ปวดและกดเจ็บกล้ามเนื้อมัดใหญ่เช่น น่อง ต้นขา ทั้งสองข้างจนลุกเดินไม่ได้
	6. โรคเพลียความร้อน	ตัวร้อน หน้าแดง หายใจเร็วหอบลึก ขนลุก เกร็งกล้ามเนื้อ อาเจียน อ่อนแรง คล้ายเป็นลม เหงื่อออกมาก หนาวสั่นเป็นพักๆ สับสน
	7. โรคลมร้อน	ตัวร้อนมาก เหงื่อไม่ออก ไม่ทำตามสั่ง กระวนกระวาย เดินโซเซ ซึม หมดสติ



- ปัจจัยเสี่ยงส่วนบุคคล
- ฝึกหนัก/หักโหม



โรคเพลียความร้อน



กลไกการควบคุมอุณหภูมิร่างกายของ  
สมองผิดปกติ ไม่มีการหลั่งเหงื่อ



อุณหภูมิร่างกายเพิ่มขึ้นอย่าง  
รวดเร็ว (ไข้มสูง  $\geq 40.5$  °C)



โรคลมร้อน

*By Col.Dr.Bhophkrit B.*

Heat-related illness by Col.Bhophkrit



# บวมแฉด (Heat edema)

# 1



- **อาการบวมและตึงของมือและเท้า**
- เกิดขึ้นใน 2-3 วันแรกที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ร้อน
- **บวมที่เท้าขึ้นมาถึงข้อเท้า**
  - มีการหลั่งฮอร์โมน Aldosterone
  - เกิดจากการขยายตัวของหลอดเลือดบริเวณผิวหนัง
  - สารน้ำคั่งในช่องว่างระหว่างเซลล์
- **หายได้เองในเวลาไม่กี่วัน**
- นอนยกขาสูง ลดอาหารที่มีโซเดียมสูง (เกลือ น้ำปลา)
- เพิ่มอาหารที่มีโพแทสเซียมสูงเช่น กล้วย มะเขือเทศ





# ผดผื่นคันจากความร้อน (Heat rash)

# 2



- **ผื่นแดง** อาการคันเด่น
- มักพบที่ **ผิวหนังบริเวณที่สวมเสื้อผ้า** (ใต้ร่มผ้า)
- ปากต่อมเหงื่ออุดตัน เกิดการอักเสบแบบเฉียบพลัน กลายเป็นถุงน้ำ
- **ขัดขวางการหลั่งเหงื่อ**
- หลีกเลี่ยงการทำให้มีเหงื่อ
- เลือกรวมเสื้อผ้าที่สะอาด บางเบา และหลวม ช่วยระบายอากาศ





# ลมแดด (Heat syncope)



- **ความดันโลหิตต่ำขณะเปลี่ยนท่าทาง**
- มีการขยายตัวและลดลงของการตีตัวของหลอดเลือดส่วนปลาย; ที่ผิวหนัง แขน-ขา
- มีการพร่องของปริมาตรสารน้ำสัมพัทธ์
- มักพบร่วมกับการยืนนาน หลังออกกำลังกายหนัก
- ภาวะนี้**มักบ่อยมากกับผู้ที่ไม่คุ้นชินกับอากาศร้อน (ในช่วงแรกๆ หรือ 5 วันแรก)**
- นำผู้ป่วยออกจากแหล่งความร้อน
- ถ้ารู้สึกตัวให้ดื่มน้ำเกลือแร่และพัก อาการจะดีขึ้นอย่างรวดเร็ว
- **ต้องนำส่งแพทย์ประเมินอาการ**



# ตะคริวแดด (Heat cramps)

# 4



- **การหดเกร็งตัวของกล้ามเนื้อลาย**ของน้อง ต้นขา และไหล่ **ในระยะเวลาสั้นๆ** ทำให้เกิดอาการปวด ระหว่างหรือหลังออกกำลังกาย สาเหตุจาก:
  - **ออกกำลังกายที่สัมผัสความร้อนนานหลายชั่วโมง** เกิดซ้ำได้
  - ดื่มน้ำไม่เพียงพอ
  - **การขาดโซเดียม**; กรณีผู้ที่สูญเสียโซเดียมและหรือผู้ที่มีเหงื่อออกมาก
- ให้อดื่มน้ำเกลือแร่ทดแทน และพักในสภาพแวดล้อมที่อากาศถ่ายเท
- **ป้องกัน**โดยรับประทานอาหารที่มีเกลือ (เค็ม) เพียงพอ หรือ**การดื่มน้ำเกลือแร่แทนการดื่มน้ำเปล่า**



# เกร็งแอด (Heat tetany)

5



- **Hyperventilation syndrome** หายใจหอบลึก และเร็ว
- มีอาการชาปลายมือปลายเท้า นิ้วมือจับและเกร็ง กล้ามเนื้อเกร็ง
- มักเกิดใน**สภาวะที่สัมผัสกับความร้อนอย่างมาก ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ**
- เป็น**อาการแสดงแรกๆ**ของ**อาการโรคเพลียความร้อน**
- นำผู้ป่วยออกจากแหล่งความร้อนนั้น **อยู่ในที่อากาศถ่ายเท** และลดอัตราการหายใจอย่างง่ายโดยการชวนผู้ป่วยพูด **ทุกาฝึกอย่างน้อย 24 ชม.**



# กล้ามเนื้อสลายจากการออกกำลังกายหนักและหรือความร้อน (Non-traumatic Exertional Rhabdomyolysis)



# 5.5

- มีประวัติออกกำลังกาย

- โดยการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่อย่างหนัก โดยไม่ผ่านการฝึกฝนมาก่อน หักโหม หรือทำเป็นเวลานานเกินกว่าที่เคยทำ
- ในอากาศร้อน/ร้อนชื้น

- กตเจ็บและปวดกล้ามเนื้อมัดใหญ่นั้น เช่น กล้ามเนื้อน่อง ต้นขา กล้ามเนื้ออ่อนแรง จนไม่สามารถลุกเดินได้

- ปัสสาวะสีแดงเข้มเหมือนสีน้ำล้างเนื้อ/สีโค้ก (myoglobinuria)

- มักพบภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันร่วมด้วย (acute kidney injury) ตามมาภายใน 12-24 ชม.

- ภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ ได้แก่ หัวใจเต้นผิดปกติ compartment syndrome, ภาวะ DIC, lactic acidosis และอาจเสียชีวิตได้



# กล้ามเนื้อสลายจากการออกกำลังกายหนักและหรือความร้อน (Nontraumatic Exertional Rhabdomyolysis)

- เกณฑ์การวินิจฉัยต้องอาศัยผลทางห้องปฏิบัติการที่สำคัญ 2 ประการ

## 1. Serum CPK > 5 เท่าของค่าปกติ

- ในผู้ชาย 55 – 170 U/L; ในผู้หญิง 30 – 135 U/L
- ซึ่งผู้ป่วยที่ **CPK < 5000 IU/L** ถือว่า มีความเสี่ยงต่ำในการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลัน
- CPK ขึ้นอาจจะไม่มีอาการและอาการแสดงก็ได้

## 2. Urinalysis ทั้งแบบ dipstick และ microscopic exam

- Myoglobin เป็นโปรตีนที่พบในเซลล์กล้ามเนื้อ และมีฮีม Heme เป็นองค์ประกอบสำคัญ
- การพบ +blood ใน urine dipstick ร่วมกับการส่องกล้องจุลทรรศน์จะช่วยให้จำแนกได้ว่า **สีปัสสาวะเข้มที่เห็นเป็นเม็ดเลือดแดงหรือ myoglobin**
- การเกิดภาวะกล้ามเนื้อสลายอาจจะมีผลการตรวจปัสสาวะปกติได้ 25-50% เพราะ Myoglobin ถูกกำจัดออกได้ไว



# ภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยกล้ามเนื้อสลาย



\*สารต่างๆ ได้แก่ creatine phosphokinase, myoglobin, lactate dehydrogenase, potassium, uric acid, calcium, aspartate transaminase, alanine transaminase และ phosphorous



# การตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่นๆเพื่อประเมินภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยกล้ามเนื้อสลาย

## 1. CBC

- เพื่อประเมินภาวะซีดจากเม็ดเลือดแดงแตก hemolytic anemia

## 2. Blood urea nitrogen (BUN) and Creatinine

- ประเมินการทำงานของไต

## 3. Electrolytes รวมถึง potassium (K)

- ประเมินภาวะสมดุลของเกลือแร่ที่เกิดจาก tissue damage และ
- ประเมินภาวะขาดน้ำ dehydration และ
- ประเมินการทำงานของไตได้ด้วย

## 4. EKG

- ประเมินภาวะการเต้นผิดจังหวะของหัวใจซึ่งเป็นผลมาจากการขาดสมดุลของเกลือแร่ในเลือด

## 5. SGOT/ SGPT

- ประเมินการทำงานของตับ



# โรคเพลียความร้อน (Heat exhaustion)

# 6



- เป็นผลจากภาวะขาดน้ำและเกลือแร่หลังฝึกหนักในอากาศร้อน
- มีอาการหลัก 3 ประการคือ ไข้ 38-39.9°C ความดันโลหิตต่ำ และ สับสน ร่วมกับอาการอื่นๆดังนี้
  - หน้าแดง ปวดศีรษะ มึนงง
  - หายใจเร็วหอบลึก หัวใจเต้นเร็ว อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้น เหน็บชาตามมือและเท้า ขนลุก เกร็งกล้ามเนื้อ
  - คลื่นไส้ อาเจียน อ่อนเพลีย อ่อนแรง
  - คล้ายเป็นลม เหงื่อออกมาก หนาวสั่นเป็นพักๆ
- สภาพจิตประสาทปกติ
- ให้ผู้ป่วยพักในที่อากาศถ่ายเทและให้ดื่มน้ำเกลือแร่ทดแทน
- ต้องนำส่งแพทย์ประเมินอาการ





# โรคลมร้อน (Heat stroke)

- เป็นภาวะจากการที่ร่างกายไม่สามารถลดอุณหภูมิร่างกายลงได้ ส่งผลให้การทำงานของระบบอวัยวะต่างๆในร่างกายล้มเหลวและทำให้เสียชีวิต
  1. โรคลมร้อนที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมมีอุณหภูมิสูงขึ้น; **Classical heat stroke**
  2. โรคลมร้อนที่เกิดจากการฝึก/การออกกำลังกายหักโหม; **Exertional heat stroke**

ณ สภาวะปัจจุบันการฝึกทหารใหม่ในภาวะโลกร้อน และหรือ มีการฝึกและออกกำลังกายอย่างหักโหม



# โรคลมร้อน (Heat stroke)



ผู้ป่วยส่วนใหญ่มักมีอาการ 4 อย่างคือ

1. มีประวัติออกกำลังกาย/ สัมผัสความร้อน
2. ไข้สูง ( $\geq 40.0^{\circ}\text{C}$ )
3. ไม่มีเหงื่อออก (สังเกตได้ยาก)
4. ระบบประสาทส่วนกลางทำงานผิดปกติ; เป็นลม กระวนกระวาย พูดไม่รู้เรื่อง พฤติกรรมเปลี่ยนแปลง ก้าวร้าว ไม่ทำตามคำสั่ง ประสาทหลอน ชีพลง หมดสติ เดินโซเซ



# อาการและอาการแสดงของโรคลมร้อน (Heat stroke)

หมดสติ 54%

สับสน 45%

ชัก 16%

กร้าวร้าว กระวนกระวาย  
11%

ปวดศีรษะ 4%

โคม่า 17%



เหงื่อไม่ออก 47%

สูญเสียน้ำ 44%

คลื่นไส้ อาเจียน 19%

เหงื่อออกเยอะ 16%

อ่อนเพลีย 13%

*Int. J. Environ. Res. Public Health 2020, 17, 7037*



# โรคลมร้อน (Heat stroke)

- รับประทานยาลดไข้แล้ว **ไข้ไม่ลด**
- ในระยะต้นของผู้ป่วยอาจพบว่ามีเหงื่อออกมาก แต่ในที่สุดก็จะเข้าสู่ภาวะ **ที่ไม่มีเหงื่อ**
- อาจอยู่ในสภาวะ **หมดสติ**
- ผู้ป่วยที่ **สงสัย**ว่าจะเป็นลมแพ้ร้อนต้อง **รีบนำส่งแพทย์อย่างเร่งด่วน**



# วิธีการระบายนความร้อน

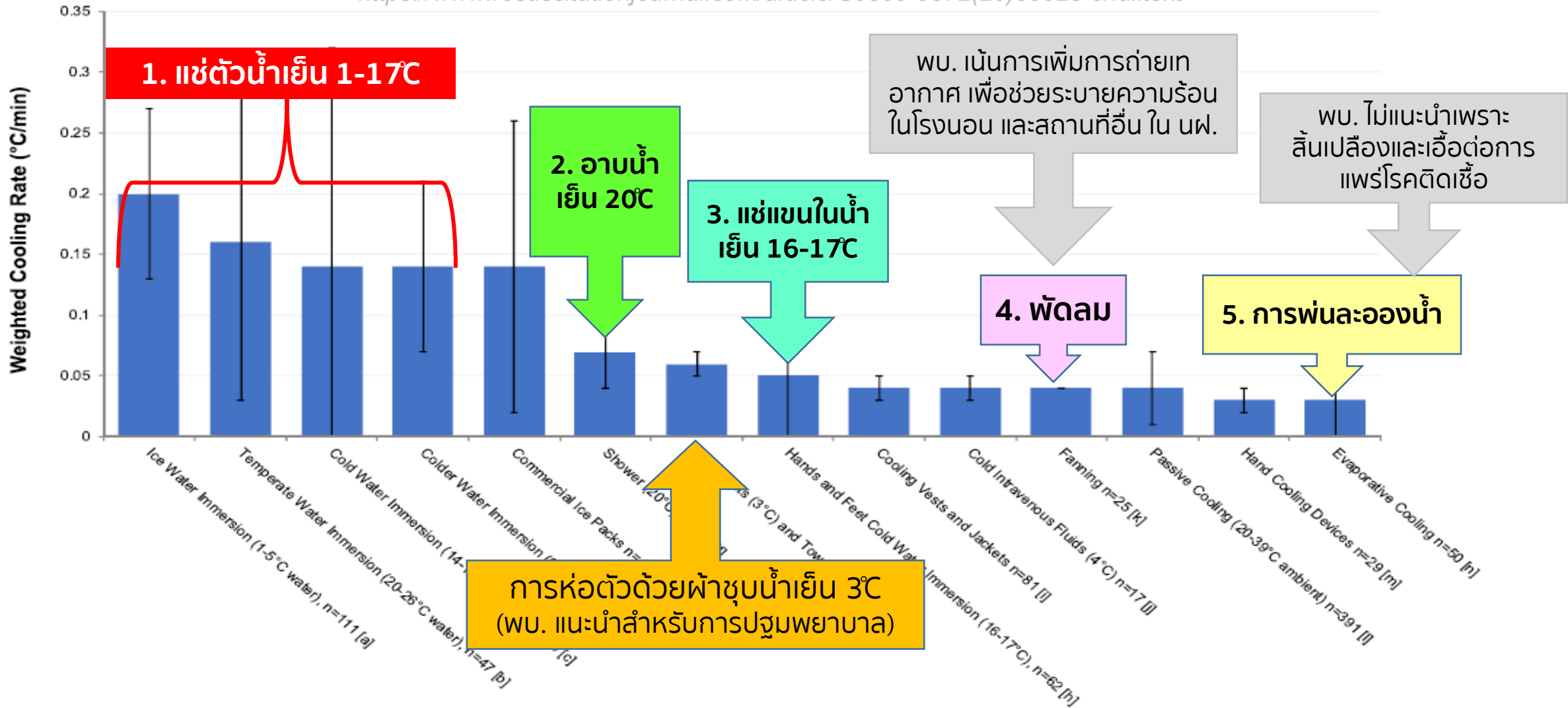
## และการปฐมพยาบาลผู้ป่วยที่เกิดการ เจ็บป่วยจากความร้อน ที่ พบ.แนะนำ



# ผลการทบทวนวิธีที่จะช่วยลดความร้อนเฉลี่ยในร่างกายได้ดี

First aid cooling techniques for heat stroke and exertional hyperthermia: A systematic review and meta-analysis.

[https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(20\)30028-9/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(20)30028-9/fulltext)



\*Standard deviations based on the mean cooling rate of study participants; # Unweighted; See Appendix 2 for included studies



# การแช่ตัวในน้ำผสมน้ำแข็ง (Cold water Immersion: CWI)

เป็นทั้งวิธี  
ป้องกันและ  
การปฐม  
พยาบาล



ทำครั้งหนึ่งครั้งนอน

1

มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการ cooling ทั้งหมดและครอบคลุมส่วนใหญ่ของร่างกาย

- แช่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ **8-15°C** (11°C เหมาะสมที่สุด) ทันทีหลังออกกำลังกาย
- แช่นาน **11-15 นาที/ครั้ง** (> 10 นาที/ครั้ง) เพื่อประสิทธิภาพที่ดีที่สุด
- ช่วยบรรเทาอาการปวดและบวม/ลดการอักเสบ
  - ❖ ลดอาการปวดกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อ ภายใน 24-96 ช.ม.หลังออกกำลังกาย
  - ❖ ลดความรู้สึกหนัก/เหนื่อยจากออกแรง ภายใน 24 ช.ม.หลังออกกำลังกาย

<https://www.scienceforsport.com/cold-water-immersion/>



# การปฐมพยาบาล: ใช้ผ้าเช็ดเย็นจัดห่อหุ้ม

เป็นวิธีปฐมพยาบาลที่ พบ.แนะนำ



# 2

- ให้จัดเตรียมผ้าปูที่นอนทหารที่เป็นผ้าฝ้ายจำนวนอย่างน้อย 8 ผืน
- จัดเตรียมถัง/กระติกน้ำแข็ง ขนาดใหญ่พอที่จะเอาผ้าปูที่นอน หนึ่งผืนลงไปชุบน้ำผสมน้ำแข็งที่เย็นจัด
- ห่อตัวผู้ป่วยนาน ~ 2 – 3 นาที ให้นำผ้าไปชุบน้ำเย็นจัดอีกครั้ง แล้วนำมาห่อตัวใหม่





# การปฐมพยาบาล: การเช็ดตัวและพัดระบายลม

เป็นวิธีปฐมพยาบาลที่ พบ.แนะนำ



# 3

## 1. ถอดเสื้อผ้าออก

- ❖ ช่วยการแผ่รังสี ทำการลดอุณหภูมิทันที

## 2. ใช้น้ำเย็น:

- ❖ จะช่วยในการระบายความร้อนได้ดีกว่าน้ำอุณหภูมิห้อง

## 3. พ่นน้ำละอองฝอย:

- ❖ ใช้พ็อกกี้พ่นน้ำบนตัวผู้ป่วย ทดแทนเหงื่อ

## 4. เช็ดตัวด้วยผ้า:

- ❖ ถ้าไม่มีน้ำเย็น น้ำแข็ง ใช้น้ำอุณหภูมิห้องเช็ดตัว

## 5. เปิดพัดลมเป่า/ ใช้พัดเป่า:

- ❖ ให้ละอองน้ำระเหยช่วยระบายความร้อน



# การประชุมพยาบาล: การเช็ดตัวและพัดระบายลม



- โทรประสาน รพ.ทบ./ เรียกรถพยาบาล
- นำเข้าที่ร่ม **ถอดเสื้อผ้า** เร่งทำการลดอุณหภูมิแกนกายทันที โดย
  - ใช้ผ้าขนหนูชุบน้ำเย็นที่เปียกหมาด เช็ดตัว
  - ใช้พัดพัดไปที่ตัวผู้ป่วย เพื่อให้เกิดการระเหยของน้ำ
- **ประชุมพยาบาลระหว่างรถพยาบาล และช่วยเหลือต่อบนรถขณะนำส่ง**
- รีบนำส่งโรงพยาบาลโดยเร่งด่วน



# ข้อพิจารณาสำคัญ

- **การดำเนินโรค**ของการบาดเจ็บจากความร้อน**จะไม่เรียงลำดับ**
  - เริ่มมีอาการของโรคเพลียความร้อนแล้วกลายเป็นโรคลมร้อน
- ต้องพิจารณาอาการเป็นรายบุคคลและเป็นระยะๆ **หากมีอาการของลมแดด และโรคเพลียความร้อนให้รีบนำส่งพบแพทย์ทันที**
- การพยากรณ์โรค (รอด/ตาย) ขึ้นกับ **เวลา**
  - เวลาที่ใช้นำส่งผู้ป่วย
  - เวลาที่ลดไข้ลงมาให้  $\leq 38^{\circ}\text{C}$
  - ปฐมพยาบาลรอรถ/ทำต่อเนืองบนรถ

ภายใน  
**30** นาที

เหตุผลเพราะ ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิร่างกายเสียหายที่ จาก  
ออกกำลังกายมากและหนัก จะทำให้อุณหภูมิร่างกาย  
เพิ่มขึ้นภายใน 25 นาที จาก  $37^{\circ}\text{C} \rightarrow 42^{\circ}\text{C}$



# สรุป การเจ็บป่วยจากความร้อน

- ปัจจัยเสี่ยงส่วนบุคคล (ความไม่คุ้นชินกับความร้อน)
- ปัจจัยเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อม (อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์)
- ขาดน้ำ (ดื่มน้ำไม่เพียงพอ)
- พร่องเกลือ (เพราะดื่มน้ำเปล่า ไม่ดื่ม CHO-electrolyte)
- ฝึกหนัก/ ออกกำลังกายหักโหม (ซ้อม แดก)
- **ต้องเน้นการป้องกัน** (โดยเฉพาะ primary prevention)  
มากกว่า การรักษา



# หลักการป้องกันโรคลมร้อนในการฝึกทหารกองประจำการ



## จำแนกตามความเสี่ยง

- ทหารใหม่ทุกนาย ทนความร้อนได้ไม่เท่ากัน
- จำแนกทหารใหม่ ออกเป็นกลุ่มตามความเสี่ยง แล้วติดสัญลักษณ์ให้ชัดเจน
- ระวัง ออกกำลัง ซ่อมวินัย มากน้อยหรืองด ตามกลุ่มเสี่ยงสี่สัญลักษณ์



## ดื่มน้ำให้เพียงพอ

- ใช้กระติกน้ำ/กระป๋องใส่น้ำประจำกาย เข้าถึงน้ำดื่มได้ตลอดเวลา
- ติดตามสีปัสสาวะ วันละ 2 ครั้ง ทุกวัน แล้วปรับปริมาณน้ำดื่มให้เพียงพอ



## มีไข้ ให้หยุดออกกำลัง

- ทำการวัดอุณหภูมิกาย ทางรักแร้ หากพบว่าสูงกว่า 37.2°C ให้หยุดวิ่ง หยุดออกกำลัง
- ติดตามวัดอุณหภูมิกายทางรักแร้ วันละ 2 ครั้งในพลัด 1 และ 3 ครั้งในพลัด 2 ทุกวัน



## เฝ้าระวังสิ่งแวดล้อม

- ทำการวัดอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ของสิ่งแวดล้อมในสถานที่ฝึก/โรงนอน วันละ 5 ครั้ง
- คำนวณ ดัชนีความร้อน และกำหนดสีธง
- ฝึกตามห้วงเวลา และดื่มน้ำ ตามแต่ละระดับของสีธง



# นียมการสอบสวนโรคการบาดเจ็บจากความร้อน

ภาวะโรค	sw.ทบ.	sw.ทก.	กสวป.พว.	ระยะเวลาในการ ออกสอบสวนโรค
1. โรคลมร้อน	ทุกราย	พบเป็นกลุ่มก้อนตั้งแต่ 2 รายขึ้นไปในสัปดาห์เดียวกันและในพื้นที่รับผิดชอบของ sw.ทบ. เดียวกัน	พบเป็นกลุ่มก้อนตั้งแต่ 4 รายขึ้นไปในสัปดาห์เดียวกันและในพื้นที่รับผิดชอบของ sw.ทบ. เดียวกัน หรือ กรณีเสียชีวิต	ภายใน 24 ชม.
2. โรคเพลียความร้อน	ทุกราย	พบเป็นกลุ่มก้อนตั้งแต่ 5 รายขึ้นไปในเหตุการณ์เดียวกัน	ไม่มี	ภายใน 24 ชม.
3. กล้ามเนื้อสลายจากความร้อน	ทุกราย	พบเป็นกลุ่มก้อนตั้งแต่ 5 รายขึ้นไปในเหตุการณ์เดียวกัน	ไม่มี	ภายใน 24 ชม.
4. ตะคริวแดด 5. เกร็งแดด 6. ลมแดด	พบเป็นกลุ่มก้อนตั้งแต่ 5 รายขึ้นไปในเหตุการณ์เดียวกัน	ไม่มี	ไม่มี	ภายใน 1 สัปดาห์



# 6

## ถอดบทเรียน

## จากการสอบสวนโรคและข้อเสนอแนะ



# ปัญหา...ในการฝึกทหารใหม่

1. ไม่คุ้นชินกับความร้อน...ไม่มีการสร้างความคุ้นชินกับความร้อนที่ชัดเจน
2. ไม่ให้ทหารโดนแดด...กลัวเกิด Heat stroke
3. **ทหารดื่มน้ำน้อย** ไม่ชอบดื่มน้ำ หรือ เฉพาะเวลาพัก...กลัวปัสสาวะบ่อย
4. **ทหารไม่(กล้า)พูด ไม่(กล้า)บอกเกี่ยวกับความผิดปกติ...อดทน**  
หรือไม่รู้ว่าต้องบอก
5. ทหารที่มีมุ่งมั่นตั้งใจ อดทนต่อการฝึกสูง...อยากเป็นทหาร





## ปัญหา...ในการฝึกทหารใหม่ (2)

6. ตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ไม่ถูกต้อง...ไม่รู้ว่าตั้งอย่างไร
7. ติดตั้งเครื่องวัดฯไม่ถูกที่...ฝึกที่ไหน วัดที่นั่น และติดตั้งทิ้งไว้ตากแดด
8. ไม่เน้นโภชนาการ ไม่ค่อยทานผัก ผลไม้ รัญพืช... เน้นเนื้อสัตว์
9. มีไข้/ เจ็บป่วยรักษาเอง ไม่ส่งพบแพทย์...เป็นเล็กน้อย เดี่ยวก็หาย



# ปัญหา...ในการฝึกทหารใหม่ (3)

10. เลือกสถานที่ฝึกไม่เป็น...ร่ม-แต่อบอุ่น

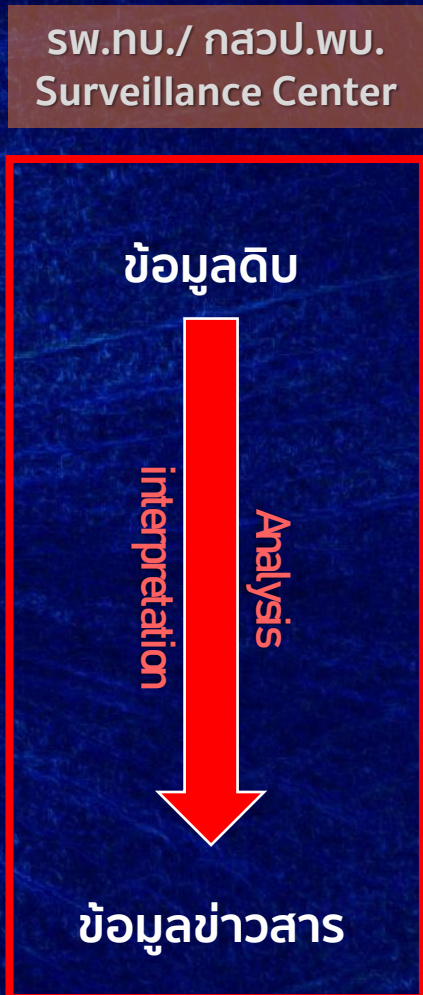
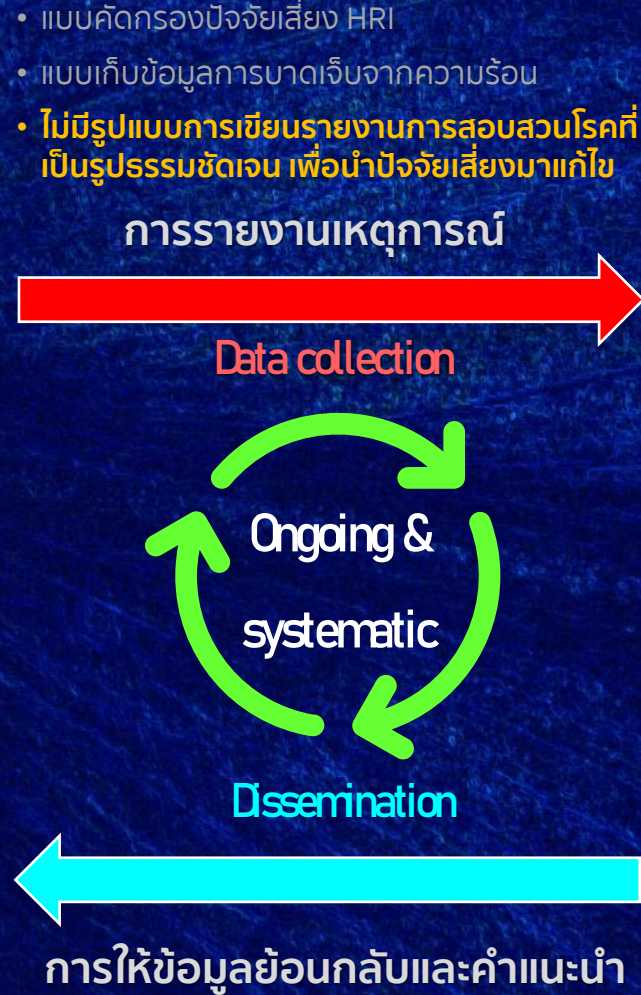
11. ดื่มน้ำ แต่สีปัสสาวะไม่ลดระดับความเข้มข้น...ฝึกต่อ

12. เสียเวลากับการรักษาปฐมพยาบาลมากกว่าการรับคำสั่ง sw.  
...ประดิษฐ์เครื่องช่วยระบายความร้อน



# จุดอ่อนของการเฝ้าระวังการเจ็บป่วยจากความร้อนในปัจจุบัน (Heat-related illness Surveillance)

- การชั่งประวัติและการตรวจร่างกาย
- มีเกณฑ์การวินิจฉัย อาการและอาการแสดง ที่ชัดเจนเป็นทางการ
- มีเกณฑ์ทางห้องปฏิบัติการ
- มีการเฝ้าสังเกตอาการรายวัน ต่อเนื่องตลอดการฝึก
- ไม่มีการกำหนดนิยามการเฝ้าระวังของแต่ละประเภทของ HRI ที่เป็นมาตรฐานชัดเจน
- ไม่มีแพทย์หรือพยาบาลเวชปฏิบัติในการวินิจฉัยภาวะโรค HRI ในนฟ. ทำให้ under-reported
- คำสั่ง นโยบาย แนวทาง มาตรการ เพื่อลดผลกระทบ
- ไม่มีการนำผลการสอบสวนโรค HRI มากำหนดมาตรการเฉพาะหน้าเพื่อตอบโต้ที่เจาะจงและทันต่อเวลาที่ให้ นฟ.
- นฟ. ไม่เคร่งครัดในการปฏิบัติตามคำสั่งหรือแนะนำจาก พว.



- แบบคัดกรองปัจจัยเสี่ยง HRI
- แบบเก็บข้อมูลการบาดเจ็บจากความร้อน
- ไม่มีรูปแบบการเขียนรายงานการสอบสวนโรคที่เป็นรูปธรรมชัดเจน เพื่อนำปัจจัยเสี่ยงมาแก้ไข

- การบันทึกอุณหภูมิกาย น้ำหนักตัว การแต่งกายขณะฝึก สถานที่ฝึก/ออกกำลังกาย
- ยังไม่มีการบันทึกสปีดสภาวะแบบระบบอัตโนมัติ
- ยังไม่มีการบันทึกอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม (สถานที่ฝึกและโรงนอน) ดัชนีความร้อน (สิรง) แบบอัตโนมัติ เพื่อลดภาระในการป้อนข้อมูล
- ขาดการเฝ้าระวังทาง biochemistry ในกลุ่มเสี่ยงสีเหลืองและสีแดง
- ในการรายงาน ควรปรับเปลี่ยนให้การบันทึกรายบุคคลทุก 3 วัน (สัปดาห์ละ 2 ครั้ง)
- สรุบบนหน้า dashboard AMED Health Protection เฉพาะผู้ที่มี username & password
- พว.ชา ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้ทันที
- ไม่มีการสรุปสถานการณ์ประจำสัปดาห์เพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติ หรือ บ่งชี้คำแนะนำที่เจาะจง

- มีไลน์กลุ่มไว้แจ้งเตือน เน้นย้ำการปฏิบัติ แต่ไม่เจาะจงกับปัจจัยเสี่ยงและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
- ไม่มีการตอบโต้เหตุการณ์เชิงสาธารณสุขที่ชัดเจน อย่างทันต่อเวลาที่
- ขาดการส่งต่อ/แลกเปลี่ยนข้อมูลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำกับดูแลในส่วนที่รับผิดชอบ



# ข้อเสนอแนะในการเฝ้าระวังการเจ็บป่วยจากความร้อนเพิ่มเติม



1. ความชื้นสัมพัทธ์ ในสถานที่ฝึก
2. อุณหภูมิของ สถานที่ฝึก
3. อุณหภูมิของ โรงนอน
4. ลักษณะสถานที่ฝึก



5. คัดกรองปัจจัยเสี่ยง
6. โรคประจำตัวจากการชก ประวัติ/การใช้ยา
7. อาการป่วย ณ ปัจจุบัน
8. การแต่งกาย
9. อุณหภูมิกาย
10. สีสปสภาวะ

**ข้อพิจารณา  
สำคัญ**

## 1. การเฝ้าระวังทางชีวเคมี เฉพาะในประชากรกลุ่มเสี่ยง (wristband สีเหลือง สีแดง)

- 1) ภาวะชด ประเมินด้วย CBC
- 2) ภาวะเสียสมดุลของเกลือแร่ในเลือด Ca Mg P K Na Cl
- 3) ภาวะกล้ามเนื้อสลาย CPK, Lactate, LDH
- 4) การตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจ็บป่วยจากโรคประจำตัว (ถ้าจำเป็น)

## 2. คำแนะนำเพิ่มเติม

- 1) ดื่มน้ำลดระดับสีปัสสาวะให้ได้ตามเป้าแล้วค่อยฝึก
- 2) อ่อนเพลีย ตะคริวซ้ำซาก กล้ามเนื้อกระตุกบ่อยๆ มีภาวะหายใจหอบลึกซ้ำๆ ให้ทำข้อ 1.
- 3) ให้ความสำคัญกับโภชนาการ (เน้นผักและผลไม้) สร้างสมดุลของพลังงาน
- 4) ส่งเสริมการดื่มเครื่องดื่มเกลือแร่ (CHO-electrolyte) ในช่วง 14-21 วันแรก
- 5) ให้ จนท.นพ. ทำ table top exercise ฝึกการจัดการและการตัดสินใจกรณีเกิด การเจ็บป่วยจากความร้อนในการฝึกเป็นกลุ่มก้อนหรือเกิดชนิดรุนแรง



# 7

## หลักการจัดการเพื่อการป้องกัน การเจ็บป่วยจากความร้อนในทหารกองประจำการ ทบ.

พ.อ.ภพกฤต ภพธรรอังกูร (แพทย์ระบบาวิทยา ทบ.)  
พ.บ., ส.บ., ว.ว.เวชศาสตร์ป้องกัน (ระบบาวิทยา), ป.ร.ด.(อายุรศาสตร์เขตร้อน)  
กองส่งเสริมสุขภาพและเวชกรรมป้องกัน กรมแพทย์ทหารบก (กลวป.พบ.)



# Train hard–Train safe

1.การคัดกรอง  
ปัจจัยเสี่ยงต่อ  
การเจ็บป่วยจาก  
ความร้อนส่วน  
บุคคล ใน  
ระยะแรกก่อนการ  
ฝึก

2.การจัด  
โปรแกรมสร้าง  
ความคุ้นชินกับ  
ความร้อนที่  
เหมาะสม

3.โภชนาการที่ครบห้าหมู่ใน  
สัดส่วนที่เหมาะสมและจัด  
เครื่องดื่มที่เหมาะสมในห้วง  
การฝึก

4.การเฝ้าระวังและ  
ประเมินปัจจัยเสี่ยงทาง  
สิ่งแวดล้อม

5.การเฝ้าระวังปัจจัยเสี่ยงใน  
ระหว่างการฝึก อาการและ  
อาการแสดงภาวะโรคที่เกิด  
จากการเจ็บป่วยจากความ  
ร้อน

6.การปฐมพยาบาลและแผนการ  
รักษาพยาบาลทุกประเภทของภาวะโรคที่  
เกิดจากการเจ็บป่วยจากความร้อน

7.มีการแจ้งเตือน ต้นตัว  
ตอบโต้ เมื่อเกิดการเจ็บป่วย  
จากความร้อนตามเกณฑ์ที่  
กำหนดได้อย่างทันท่วงที

8.กำหนดมาตรการในการป้องกันควบคุม  
โรคติดต่อ และการเจ็บป่วยจากความร้อน



# การป้องกันการเจ็บป่วยจากความร้อน

## การป้องกันปฐมภูมิ

1

การสร้างความคุ้นชินกับ ความร้อนให้แก่ทหารใหม่  
คัดกรองผู้ที่มีความเสี่ยง ก่อนการฝึก  
การดื่มน้ำเกลือแร่และการ สังเกตสีน้ำปัสสาวะ  
การเฝ้าระวังทาง สิ่งแวดล้อม (อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์)

## การป้องกันทุติยภูมิ

2

เฝ้าระวังและคัดกรองผู้ที่มี อาการและอาการแสดงที่ เข้าได้กับเพลียแดด หรือ ลมร้อน รวมถึง ภาวะ กล้ามเนื้อสลาย ในระหว่าง การฝึก  
และให้ความสำคัญกับ ผู้ที่ เป็นลมแดด ตะคริวและ การเกิดภาวะเกร็งแดด ซ้ำซาก

## การป้องกันตติยภูมิ

3

การปฐมพยาบาล ณ จุด เกิดเหตุและการชักซ้อม แผน  
การรับนำส่งผู้ป่วย/ส่งต่อ ให้ถึงมือแพทย์  
เตรียมสถานพยาบาลที่มี ความพร้อม  
ลดอุณหภูมิแกนกายให้เร็ว ที่สุดภายใน **30 นาที**



# การรับมือในช่วงการฝึกทหารใหม่ ก่อนให้การฝึก

## 1. คัดกรองผู้ที่มีความเสี่ยง

- ชักประวัติและ**บันทึกลงแบบคัดกรอง**
- หน่วยฝึกต้องวัดอุณหภูมิกาย ชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง เพื่อ**คำนวณดัชนีมวลกาย (BMI)**
- จำแนกกลุ่มเสี่ยง







## 2. จัดทหารใหม่เข้าโปรแกรมการสร้างความคุ้นชินกับความร้อน

## 3. ฝึกระวังอย่างต่อเนื่อง โดยใช้**แบบฟอร์มการฝึกระวัง** และวัดอุณหภูมิกายทุกวัน ชั่งน้ำหนักทุกสัปดาห์

















# แบบคัดกรองอย่างง่าย

1. รูปร่างท้วม/ อ้วน  <input type="checkbox"/>	2. อดนอน พักผ่อนไม่เพียงพอ  <input type="checkbox"/>	3. ถูกทำร้ายร่างกาย/ ปวดกล้ามเนื้อ ช้ำมาก่อน  <input type="checkbox"/>
4. มีอาการท้องเสีย/ อาเจียนมาก  <input type="checkbox"/>	5. ชอบดื่มกาแฟ, สไปโร, เอ็ม 100, เอ็ม 150, ดรามมูก...  <input type="checkbox"/>	6. ดื่มเหล้าเสี่ยงฉลองกันมาก่อน  <input type="checkbox"/>
7. มีอาการเมาค้างอยู่/ ยังไม่สงบมา  <input type="checkbox"/>	8. ได้ฉีดวัคซีนมาก่อน เช่น วัคซีนบาดทะยัก  <input type="checkbox"/>	9. กำลังมีไข้ รู้สึกเวียนศีรษะ  <input type="checkbox"/>
10. ปกติไม่ชอบชอบออกกำลังกาย  <input type="checkbox"/>	11. ชอบดื่มเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลเช่น น้ำอัดลม  <input type="checkbox"/>	12. ชอบกินอาหารที่มีเกลือต่ำ (ไม่ชอบกินเค็ม)  <input type="checkbox"/>

การบาดเจ็บจากความร้อน (Heat injury) | พ.ศ.พ.ธีรยุทธ สุทธิ วิชาแพทย์แผนกเวชศาสตร์ชุมชนกุกเกล้า **1**

ถ้าไม่มีสิ่งใดข้างต้นตามข้อใดเลยในหน้าทั้ง 1 นี้เลยให้ทำเครื่องหมายในช่องนี้

Heat-related illness by Col.Bhophkrit

มีประวัติใช้ยาเหล่านี้มาก่อน (ภายใน 3 วันก่อนมารายงานตัว) หรือไม่		
13. ยาเสพติด จำพวก ยาบ้า/ ยาอี/ ยาไอซ์  <input type="checkbox"/>	14. ยาลดน้ำหนัก/ ยาลดอาการคัดจมูก  <input type="checkbox"/>	15. ยานอนหลับ/ ยาคลายเครียด  <input type="checkbox"/>
16. ยาแก้ท้องเสีย  <input type="checkbox"/>	17. ยาขับปัสสาวะ  <input type="checkbox"/>	18. ยาระบาย /ยาช่วยถ่าย  <input type="checkbox"/>
มีโรคประจำตัวเหล่านี้มาก่อน หรือกำลังรักษาอยู่หรือไม่		
19. โรคหัวใจ/ สิ้นหัวใจเร็ว  <input type="checkbox"/>	20. โรคความดันสูง  <input type="checkbox"/>	21. โรคเลือดจาง/ ธีด  <input type="checkbox"/>
22. โรคลมชัก/ ลมบ้าหมู  <input type="checkbox"/>	23. โรคภูมิแพ้  <input type="checkbox"/>	24. โรคจิตประสาท/ โรคเครียด  <input type="checkbox"/>

การบาดเจ็บจากความร้อน (Heat injury) | พ.ศ.พ.ธีรยุทธ สุทธิ วิชาแพทย์แผนกเวชศาสตร์ชุมชนกุกเกล้า **2**

ถ้าไม่มีสิ่งใดข้างต้นตามข้อใดเลยในหน้าทั้ง 2 นี้เลยให้ทำเครื่องหมายในช่องนี้



# การจำแนกกลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดโรคลมร้อน

กลุ่มเสี่ยง (color code)	ลักษณะความเสี่ยง	การปฏิบัติ
ไม่มี	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่มีปัจจัยเสี่ยง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ทำการฝึกและออกกำลังได้ตามปกติ</li> </ul>
สีเขียว	<ol style="list-style-type: none"> <li>อดนอน พักผ่อนไม่เพียงพอ (นอนหลับน้อยกว่า 8 ชม.)</li> <li>มีประวัติใช้ยาเสพติดมาก่อน แต่ไม่ได้เสพยาก่อนมารับการฝึกภายใน 3 วัน</li> <li>ผู้ที่ดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์อย่างหนัก ภายใน 1 สัปดาห์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง 24 ชม. ก่อนเข้ารับการฝึก</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ฝึกและออกกำลังได้ตามปกติแต่ <b>มีการเฝ้าระวังเป็นพิเศษ</b></li> </ul>
สีเหลือง	<ol style="list-style-type: none"> <li>ผู้ที่มีค่าดัชนีมวลกาย <math>\geq 28</math> กก./ม<sup>2</sup></li> <li>มีไข้ 36.8 – 37.2 องศาเซลเซียส เมื่อวัดโดยเทอร์โมมิเตอร์ทางรักแร้</li> <li>มีอาการท้องเสีย หรือเป็นหวัดแต่ไม่มีไข้ ในขณะที่เข้ารับการฝึก</li> <li>มีโรคประจำตัวสำคัญที่เป็นอุปสรรคต่อการฝึก เช่น <b>โรคความดันโลหิตสูง</b> หรือต้องรับประทานยาเป็นประจำ</li> <li>ต้องรับประทานยาบางชนิด ซึ่งทำให้การระบายความร้อนออกจากร่างกายทางเหงื่อได้ลดลง เช่น ยาลดน้ำมูก ยาแก้แพ้ ยาแก้ท้องเสีย ยาขับปัสสาวะ <b>ยาจิตเวช</b> เป็นต้น</li> <li>ได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ ถูกทำร้ายร่างกายจนกล้ามเนื้อ ฟกช้ำอย่างรุนแรง และปรากฏอาการอยู่เมื่อเข้ารับการฝึก</li> <li>ผู้ที่ได้รับวัคซีนโหวลิตภายใน 3 วัน ก่อนเข้ารับการฝึก และ <b>โรคโหวลิตจาก/ พาหะหรือโรคธาลัสซีเมีย</b></li> <li>มีประวัติใช้ยาเสพติดในช่วงเข้ารับการฝึก</li> <li>น้ำหนักลด 2 – 5 กก. ภายใน 1 สัปดาห์</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ต้องปรับลดปริมาณการฝึก หรือลดความถี่และความหนักในการออกกำลังลงให้เหมาะสม หรือ</li> <li>ต้องแยกกลุ่มฝึก แยกออกกำลัง</li> <li><b>สังเกตอาการอย่างใกล้ชิด</b></li> </ul>
สีแดง	<ol style="list-style-type: none"> <li>ผู้ที่มีค่าดัชนีมวลกาย <math>\geq 30</math> กก./ม<sup>2</sup> หรือ มีน้ำหนักตัว <math>\geq 100</math> กก.</li> <li>มีไข้สูงเกิน 37.2 องศาเซลเซียส เมื่อวัดโดยเทอร์โมมิเตอร์ทางรักแร้</li> <li>เคยมีอาการเจ็บป่วยจากความร้อน ที่ต้องนอนพักรักษาตัวใน sw. มาก่อน</li> <li>มีใบรับรองแพทย์ให้งดการฝึกในช่วงเข้ารับการฝึก</li> <li>น้ำหนักลดมากกว่า 5 กก. ภายใน 1 สัปดาห์</li> <li>ผู้ที่ได้รับวัคซีนโหวลิต</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ฝึกตามที่สมรรถนะทางร่างกายของทหารใหม่จะรับได้</li> <li>พิจารณาลดระยะเวลาและลดความหนักในการฝึก</li> </ul>



# สายรัดข้อมือ (wristband) เพื่อจำแนกระดับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคลมร้อน

- **QR code** จะสามารถตรวจสอบข้อมูลส่วนบุคคล ประวัติโรคประจำตัว ข้อมูลการคัดกรองปัจจัยเสี่ยง ข้อมูลการคัดกรองจิตเวช เป็นต้น
- **สีของสายรัดข้อมือ** ใช้บ่งชี้ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคลมร้อน (**สีเขียว สีเหลือง และ สีแดง**) ซึ่งต้อง
  - ❖ มีการเปลี่ยนตามช่วงเวลาที่มีการประเมิน เพื่อให้เป็นที่สังเกต
  - ❖ ช่วยกระตุ้น จนท.นพ. ให้เกิดการเฝ้าระวังอาการของโรคของทหารใหม่รายนั้นๆ

“ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเฝ้าสังเกตดูอาการ การเจ็บป่วยจากความร้อนของทหารนายนั้นๆ”

**“ไม่ได้ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากความร้อนในระดับบุคคล”**



ข้อมูลส่วนบุคคลแต่ละวัน		แบบบันทึกการเฝ้าระวังการเจ็บป่วยจากความร้อน วพม. แบบ ง.						
เติมข้อความหรือตัวเลขในช่องว่างหรือ เขียนเครื่องหมายกากบาทลงในช่องที่เลือก <input checked="" type="checkbox"/> (บันทึกตอนเย็นทุกวัน)								
สัปดาห์ที่ <input type="text"/> - <input type="text"/>		ประจำเดือน <input type="text"/> - <input type="text"/>		รหัสบุคคล <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/>				
หัวข้อ	วัน	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา
	วันที่	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
น้ำที่ดื่ม	น้ำที่ดื่มทั้งวัน	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	ประมาณ (แก้ว)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ถ่ายปัสสาวะ	ถ่ายปัสสาวะ (ครั้ง/วัน)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	ถ่ายปัสสาวะ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
สีปัสสาวะ	น้ำล้างเนื้อ (สีสด)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	เหลืองเข้ม (สีขมิ้น)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	เหลือง	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ใส	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ตั้งร่างกาย	น้ำหนัก (กก.)	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	อุณหภูมิ (°C)	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
อาการเจ็บป่วยที่พบบ่อย	เจ็บคอ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ปวดหัว	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ท้องเดิน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	มีไข้	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	เป็นหวัด/ มีน้ำมูก	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	อื่นๆระบุ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
อาการเล็กน้อย	มือ-เท้า บวมตึง	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ผื่นคันแดงไต้ริม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ลมแดด	หน้ามืด	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	หน้าซีด	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ตัวเย็น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ตะคริว	ตะคริวที่แขน-ขา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
เกร็งแดด	หายใจหอบมาก	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ชาปลายมือ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	เกร็งของ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
เพลียแดด	อ่อนเพลีย/ ไม่มี	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	คลื่นไส้/ อาเจียน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ปวดศีรษะ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ปวดกล้ามเนื้อ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	เหงื่อออกมาก	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

# แบบบันทึก ข้อมูลส่วนบุคคล

## ใช้บันทึกทุกวัน

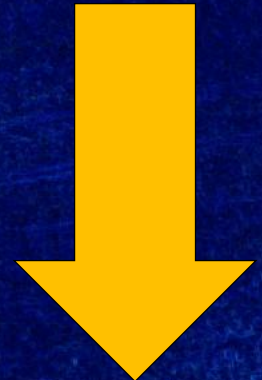
- 1) ปริมาณน้ำที่ดื่ม
- 2) จำนวนครั้งที่ปัสสาวะ
- 3) สีปัสสาวะ
- 4) น้ำหนักตัวและอุณหภูมิกาย
- 5) อาการเจ็บป่วยที่พบบ่อย
- 6) อาการของ heat injury



# ชั่งน้ำหนักอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง



น้ำหนักลด 2 กิโลกรัม  
ภายใน 1 สัปดาห์



กลุ่มเสี่ยงสีแดง  
“งดฝึก”



ข้อมูลการฝึกประจำวัน แบบบันทึกการเฝ้าระวังการเจ็บป่วยจากความร้อน พท. แบบ ข.

(บันทึกทุกช่วงเวลาที่ทำหัตถ)

ประจำวันທີ / /2552 รหัสหน่วย

เติมข้อความหรือตัวเลขในช่องว่างหรือเขียนเครื่องหมายแสดงลงในช่องที่เลือก

หัวข้อ	รายละเอียด	เวลาที่ต้องบันทึก			
		09.00	11.00	13.00	15.00
อุณหภูมิ	1) ปรอทแห้ง(°C) T1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	2) ปรอทเปียก(°C) T2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
สัญญาณ	1) ขาว (W)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2) เขียว (G)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3) เหลือง (Y)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4) แดง (R)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5) ดำ (B)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
อาการ	1) โน้มน้ำ (ตัวหนัก/ ใหลตึก-ล้มเหลวทาง)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2) กลางแจ้ง (ที่สัมผัสกับแสงแดดทั้งตัว)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
พื้นผิวสัมผัส	1) พื้นหญ้า	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2) สถานที่ปูกระเบื้อง/ตัวทอน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3) พื้นปูน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4) พื้นถนน (ลาดยาง/คอนกรีต)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5) พื้นอื่น ๆ ระบุ	.....	.....	.....	.....
ชุดที่ใช้ในการฝึกประจำวัน	1) เสื้อยืด-กางเกงขาสั้น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2) เสื้อยืด-กางเกงขาสั้นยาว	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3) เสื้อยืด-กางเกงขุดฝึก (ครึ่งตัว)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4) ชุดฝึก-หมวกแขนสั้น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5) ชุดฝึก-เสื้อแขนสั้น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6) ชุดเดือ (ทั้งเสื้อขุดฝึกและเสื้อยืดข้างใน)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7) ชุดอื่น ๆ ระบุ	.....	.....	.....	.....
ประเภทน้ำดื่ม	1) น้ำเปล่า (ดื่มในเครื่อง)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2) น้ำหวาน (บรรจุขวด)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3) น้ำเกลือแร่ (สำหรับพกพา)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

# แบบบันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อม

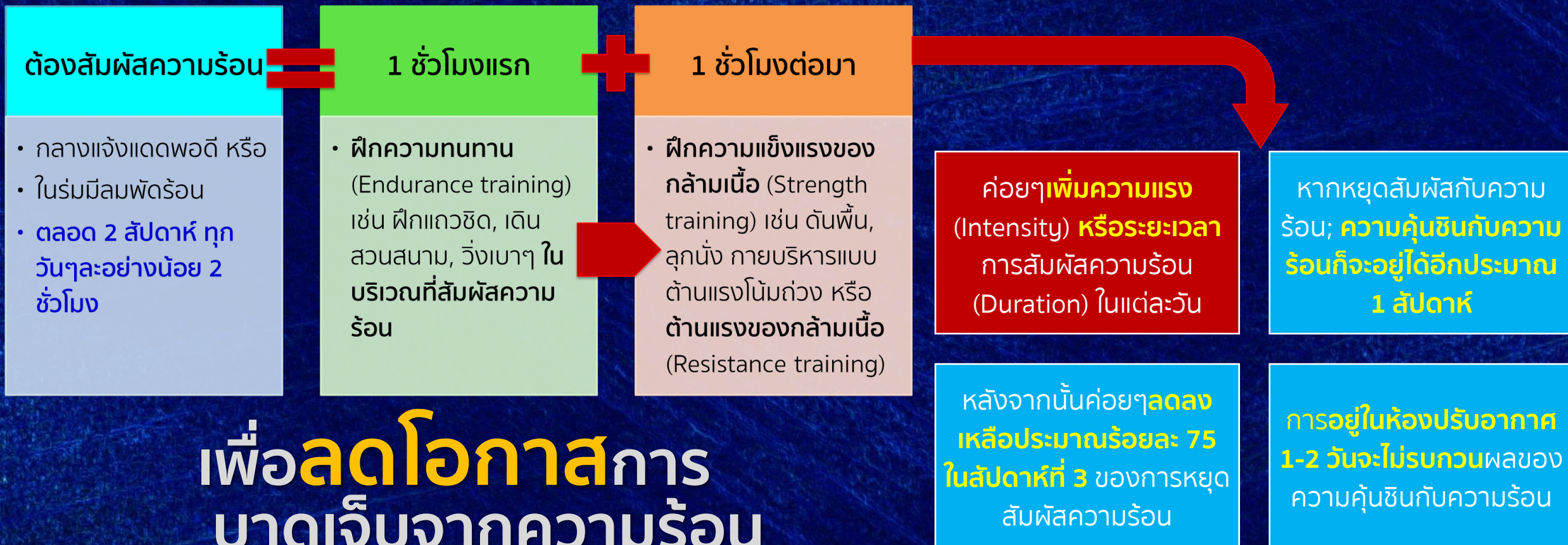
## ใช้บันทึกทุกวัน

- 1) อุณหภูมิ สวล.
- 2) สีธง
- 3) สถานที่ฝึก
- 4) พื้นผิว
- 5) ชุดแต่งกาย
- 6) ประเภทน้ำดื่ม



# การจัดโปรแกรมสร้างความคุ้นชินกับความร้อน

**ความคุ้นชินกับความร้อน (Heat Acclimatization):** ความสามารถของร่างกายในการปรับตัวทางสรีรวิทยาต่อการมีอุณหภูมิกายสูงขึ้น เนื่องมาจาก**การสัมผัสกับความร้อน**จากสิ่งแวดล้อมหรือเกิดภายในร่างกาย



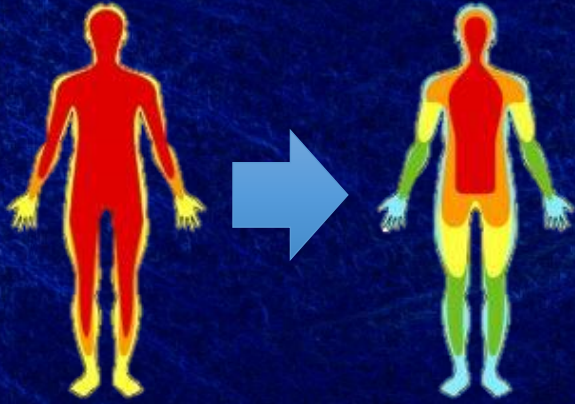
## เพื่อลดโอกาสการบาดเจ็บจากความร้อน



# เมื่อร่างกายคุณชินกับความร้อน ส่งผลอย่างไร

Physiol Rev VOL 101 OCTOBER 2021

# 1



## ความร้อนในร่างกายลดลง

- อัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกายจะลดลง
- อุณหภูมิแกนกาย (Core temperature) จะลดลง ทั้งระยะออกกำลังกายและระยะพัก
- อุณหภูมิผิวหนังระยะออกกำลังกายจะลดลง
- การไหลเวียนเลือดบริเวณผิวหนังจะมีระดับการถูกกระตุ้นต่ำลง มีความไวเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการระบายความร้อนมากขึ้น

# 2



## การทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดดีมาก

- การเต้นของหัวใจ/ชีพจรจะลดลง
- แรงบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจคงที่และดีขึ้น
- ความดันโลหิตก็ดีขึ้น

# 3



## การระบายความร้อนมีประสิทธิภาพดีขึ้นอย่างมาก

- การหลั่งเหงื่อจะมีระดับการถูกกระตุ้นต่ำลง มีความไวในการหลั่งเหงื่อเร็วขึ้น
- ปริมาณการหลั่งเหงื่อเพิ่มขึ้น มีเหงื่อโชก

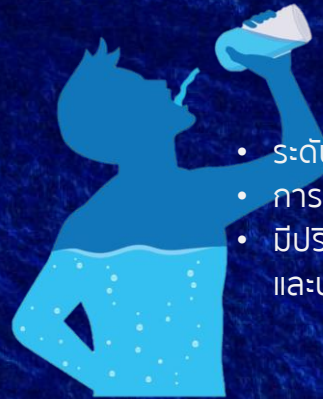
# 4



## การเผาผลาญพลังงานในกล้ามเนื้อดีขึ้น

- ปริมาณ glycogen ในกล้ามเนื้อจะถูกสำรองไว้
- Lactate จะมีระดับถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้น
- Lactate ในกล้ามเนื้อและน้ำเหลืองจะต่ำลง
- แรงกล้ามเนื้อดีขึ้น

# 5



## สมดุลของน้ำในร่างกายดีขึ้น

- ระดับของการกระหายน้ำลดลง
- การควบคุมสมดุลน้ำดีขึ้น
- มีปริมาณน้ำในร่างกายโดยรวมและปริมาณน้ำเหลืองเพิ่มขึ้น

# 6



## ร่างกายเก็บเกลือดีขึ้น (ลดการขับเกลือ)

- ปริมาณเกลือแร่ที่ถูกขับออกมาในเหงื่อจะลดลง คือเหงื่อมีความเค็มลดลง ตัวจะไม่เหนียวเหนอะหนะ





# การรับมือในช่วงการฝึกทหารใหม่

## ช่วงให้การฝึก

1. ติดตามสถานการณ์ดัชนีความร้อนในพื้นที่
2. การวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในสิ่งแวดล้อม
3. การเลือกสถานที่ฝึก
4. การประเมินสีน้ำปัสสาวะ
5. การนอนหลับ และการเพิ่มอัตราการระบายอากาศในโรงนอน
6. โภชนาการ และการดื่มน้ำและหรือเครื่องดื่มผสมเกลือแร่
7. การแต่งกายที่ช่วยระบายความร้อน
8. การปรับทัศนคติของครูฝึกและผู้ช่วยครูฝึก
9. การจัดการเมื่อทหารใหม่มีไข้
10. การเจ็บป่วยในช่วงการฝึก



# ติดตามสถานการณ์ดัชนีความร้อนในพื้นที่

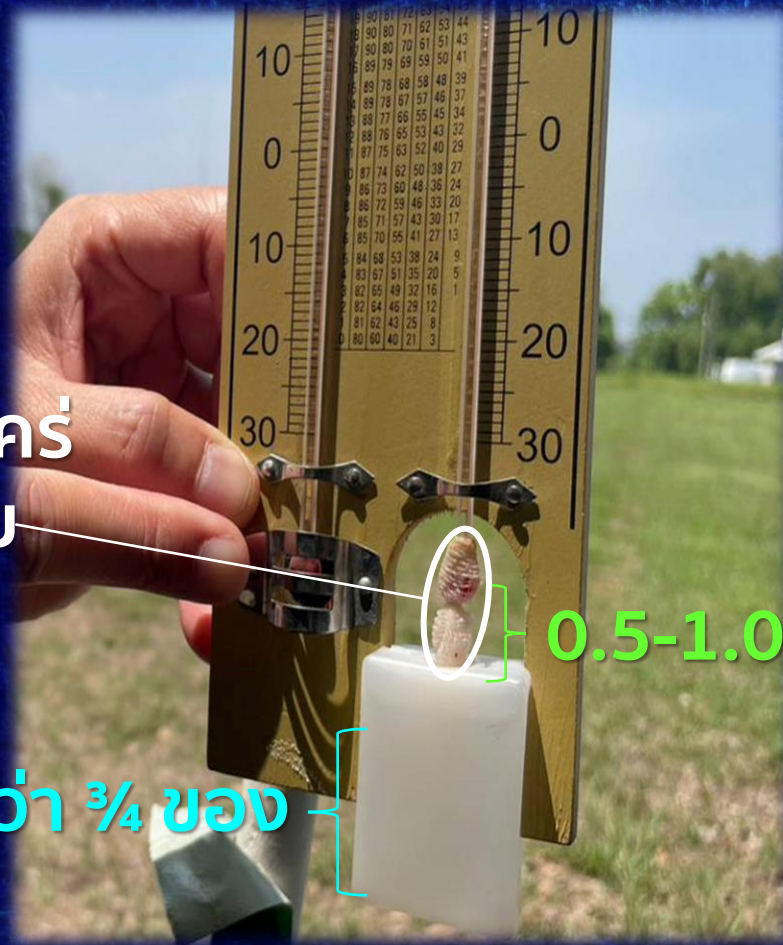
- ให้นักวิชาการและกำลังพลไฟฟ้า**ติดตามสถานการณ์ดัชนีความร้อน ในภูมิภาคหรือจังหวัดที่ตั้งของหน่วยอย่างใกล้ชิด**
  - ❖ เพื่อเป็นข้อพิจารณาในการวางแผนการฝึกทางทหาร รวมถึงการจัดกิจกรรมกลางแจ้งของหน่วย
- สามารถติดตามได้จากเว็บไซต์ของกรมอุตุนิยมวิทยา ตามลิ้งค์ **<https://www.tmd.go.th/weather/provinces>**



# การติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมและ ความชื้นสัมพัทธ์ที่ ถูกต้อง

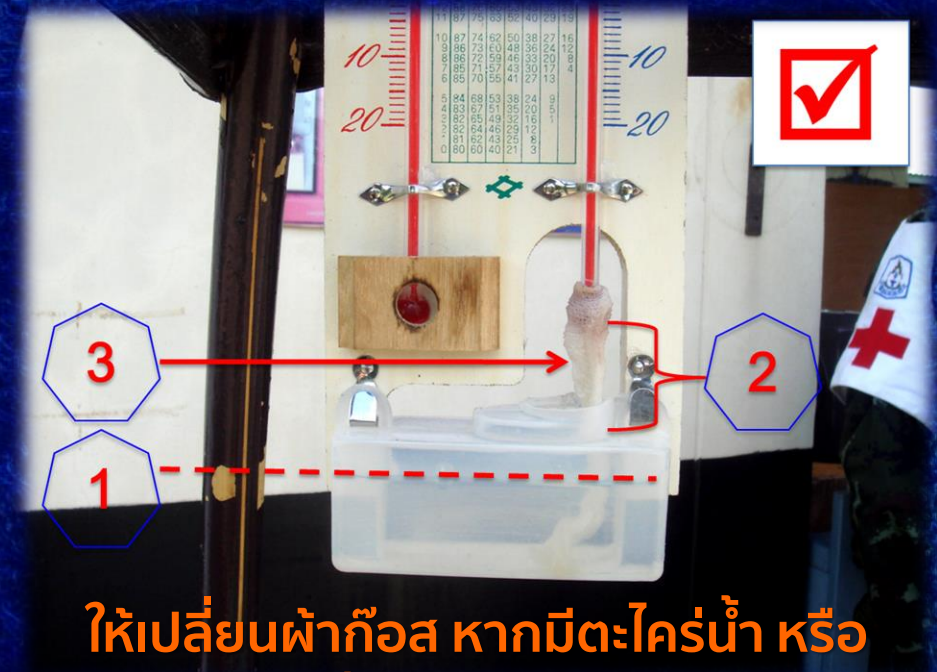
ผ้าก๊อสดึงไม่มีตะไคร่  
น้ำเกาะ หรือเปียกชุ่ม

ระดับน้ำต้องสูงกว่า  $\frac{3}{4}$  ของ  
กระเปาะ



0.5-1.0 cm

แขวนเครื่องวัดฯ กลางแจ้ง ทิ้ง  
ตั้ง ให้แห้งได้โดยอิสระ



ให้เปลี่ยนผ้าก๊อส หากมีตะไคร่ น้ำ หรือ  
มีคราบสกปรก



# การติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ในสิ่งแวดล้อม

1. เติมน้ำในกล่องพลาสติกให้ได้**ระดับสูงกว่า  $\frac{3}{4}$**
2. ให้ปากกล่องพลาสติกกับปลายเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกห่างกัน  
ประมาณ **0.5 - 1.0 cm** ขึ้นไป
3. ให้**ผ้าก๊อส**ที่ปลายเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียก**ชุ่มน้ำตลอดเวลา**
4. **อย่าให้ปลายเทอร์โมมิเตอร์จุ่มลงหรือแช่อยู่ในน้ำ**
5. ถ้าผ้าก๊อสมีตะไคร่น้ำเกาะ หรือเปื่อยยุ่ย หรือขาด หลุดหายไป ให้  
เปลี่ยนผ้าก๊อสใหม่มาหุ้มทดแทน



# การติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมและ ความชื้นสัมพัทธ์ที่ **ผิดวิธี**



- มีระดับน้ำน้อยกว่า ¼ ของกระป๋อง
- หัวปรอท (สีแดง) จมอยู่ในกระป๋อง
- ผ้าก๊อสมีตะไคร่น้ำเกาะ หรือมีคราบสกปรก



- ภายในกระป๋องมีตะไคร่น้ำ
- แขนงเครื่องมือวัดฯ ปิดช่องทางลมพัดผ่านหัวปรอท



# การติดตั้งเครื่องวัด





# การติดตั้งเครื่องวัด

1. ติดตั้งใน**ที่กลางแจ้ง**ในบริเวณใกล้เคียงกับสถานที่ทำการฝึก;  
**แขวนทิ้งตั้งลงมา ให้แกว่งได้อย่างอิสระ**
2. **ห้าม**ไปติดตั้งใต้ต้นไม้ หรือชายคาอาคาร
3. **แขวนทิ้ง**ไว้นาน**ประมาณ 20 นาที**ก่อนอ่านค่า
4. **อย่า**ให้เทปกาว หรือกระดาษกาว**ปิดทับช่องลม**
5. **อย่า**แขวนให้**แนบติดกับผนัง หรือต้นไม้ หรือเสาใดๆ**



# ชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อัตโนมัติ



## ส่วนการเชื่อมโยง

1. แจ้งเตือนผ่าน LINE application
2. Google map
3. บันทึกจัดเก็บข้อมูลอุณหภูมิ และความชื้นที่ผ่านมา โดยสามารถแสดงข้อมูลย้อนเป็นกราฟ เพื่อสามารถใช้ในการวิเคราะห์ผลได้



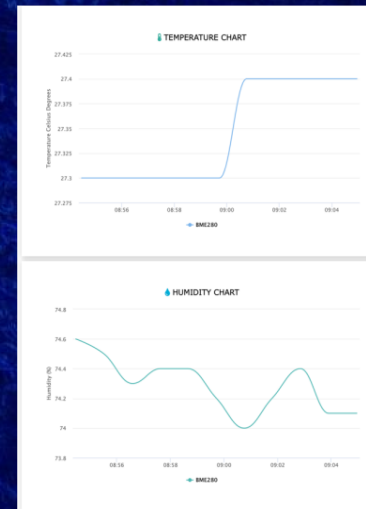
หน่วยฝึกทหารใหม่: พัน.นร.ร.ร.ส. ☀️  
 19-3-2561 10:48 ☀️  
 🚩 สัญญาณธง: 🟢  
 🌡️ อุณหภูมิ: 29.50 °C  
 💧 ความชื้นสัมพัทธ์: 58.80 %  
 🚰 ปริมาณน้ำดื่ม: 1/2 ลิตร/ชม.  
 🕒 แนะนำให้ฝึก: 50 นาที  
 🕒 พัก: 10 นาที

## ส่วนแสดงผลหน้าจอ LED

1. อุณหภูมิ(แห้ง)สิ่งแวดล้อม (°C)
2. ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
3. สัญญาณธงสี

## วิธีใช้

- แขนงในสถานที่ที่ต้องการวัด ให้สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.
- แขนงทิ้งไว้อย่างน้อย 5-10 นาที จึงค่อยอ่านผลจากหน้าจอ LED



- วัดเสร็จแล้วให้จัดเก็บในที่ร่ม
- ชาร์จแบตเตอรี่ 1 ครั้ง (ผ่าน USB-C) อยู่ได้นาน 3 วัน





# การใช้งานเครื่องวัดฯ

	ค่าความต่างของอุณหภูมิแห้งและเปียก ( อุณหภูมิแห้ง - อุณหภูมิเปียก )																			T		
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	C
ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	100	97	94	91	88	85	83	80	78	75	73	71	68	66	64	62	60	59	57	55	53	40
	100	97	94	91	88	85	82	80	77	75	72	70	68	66	64	62	60	58	56	55	53	39
	100	97	94	91	88	85	82	79	77	74	72	70	68	65	63	61	59	58	56	54	52	38
	100	97	94	90	87	85	82	79	77	74	72	69	67	65	63	61	59	57	55	53	52	37
	100	97	93	90	87	84	82	79	76	74	71	69	67	64	62	60	58	56	55	53	51	36
	100	97	93	90	87	84	81	79	76	73	71	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50	35
	100	97	93	90	87	84	81	78	76	73	70	68	66	63	61	59	57	55	53	52	50	34
	100	96	93	90	87	84	81	78	75	72	70	68	65	63	61	59	57	55	53	51	49	33
	100	96	93	90	86	83	80	77	75	72	69	67	65	62	60	58	56	54	52	50	49	32
	100	96	93	89	86	83	80	77	74	72	69	66	64	62	59	57	55	53	51	49	48	31
	100	96	93	89	86	83	80	77	74	71	68	66	63	61	59	57	54	52	51	49	47	30
	100	96	93	89	86	82	79	76	73	71	68	65	63	60	58	56	54	52	50	48	46	29
	100	96	92	89	85	82	79	76	73	70	67	65	62	60	57	55	53	51	49	47	45	28
	100	96	92	89	85	82	78	75	72	69	67	64	61	59	57	54	52	50	48	46	44	27
	100	96	92	88	85	81	78	75	72	69	66	63	61	58	56	54	51	49	47	45	43	26
	100	96	92	88	84	81	78	74	71	68	65	63	60	57	55	53	50	48	46	44	42	25
	100	96	92	88	84	80	77	74	71	68	65	62	59	57	54	52	49	47	45	43	41	24
	100	96	92	88	84	80	77	73	70	67	64	61	58	56	53	51	48	46	44	42	40	23
	100	96	91	87	83	80	76	73	69	66	63	60	57	55	52	50	47	45	43	41	39	22
	100	95	91	87	83	79	75	72	69	65	62	59	56	54	51	49	46	44	42	40	38	21
100	95	91	87	82	79	75	71	68	64	61	58	55	53	50	48	45	43	41	38	36	20	
100	95	91	86	82	78	74	70	67	64	60	57	60	57	54	51	49	46	39	37	35	19	
100	95	90	86	82	77	73	70	66	63	59	56	53	50	48	45	43	40	38	36	34	18	
100	95	90	85	81	77	73	69	65	62	58	55	52	49	46	44	41	39	36	34	32	17	
100	95	90	85	80	76	72	68	64	61	57	54	51	48	45	42	40	37	35	33	31	16	
100	95	90	85	80	75	71	67	63	60	56	53	49	46	44	41	37	34	32	29	29	15	

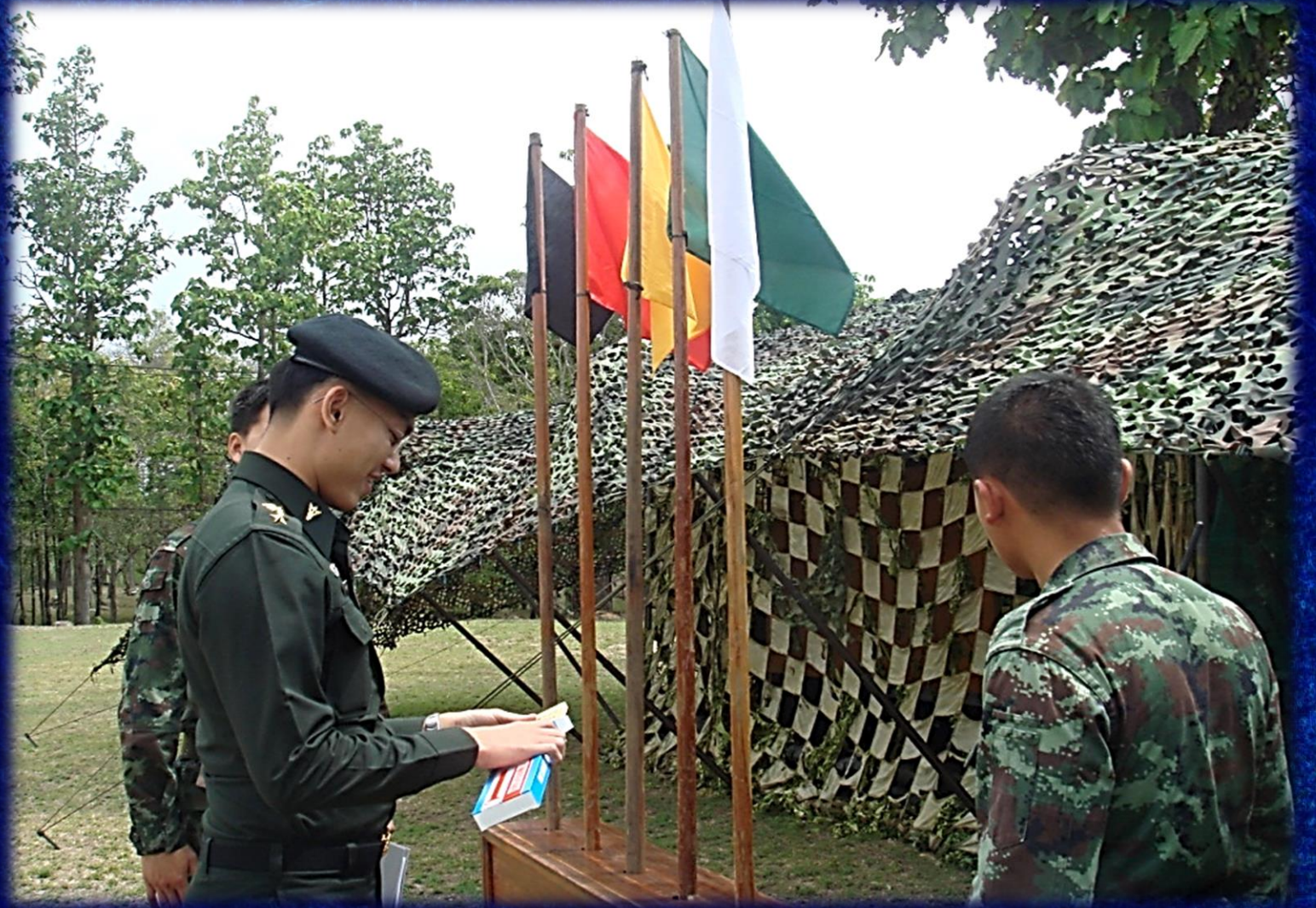
- วัดในระหว่างทำการฝึกจำนวน 5 เวลาคือ **0800, 1100, 1300, 1500, และ 1700**
- อ่านค่าอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกและกระเปาะแห้ง แล้ว**คำนวณผลต่างของอุณหภูมิทั้งสองค่านั้น** แล้วนำค่าผลต่างไป**เทียบกับตารางแสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์**

**ตารางอ่านค่าดัชนีความร้อน**

ปรอทแห้ง	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
ความชื้นสัมพัทธ์	40-44	27	28	29	30	31	32	34	35	37	39	41	43	46	49	51	54	57	60
	45-49	27	28	29	30	32	33	35	37	39	41	43	46	49	51	54	57	61	64
	50-54	27	28	30	31	33	34	36	38	41	43	46	49	52	55	58	62	65	69
	55-59	28	29	30	32	34	36	38	40	43	46	48	52	55	59	62	66	70	75
	60-64	28	29	31	33	35	37	40	42	45	48	51	55	59	63	67	71	76	81
	65-69	28	30	32	34	36	39	41	44	48	51	55	59	63	67	72	77	82	87
	70-74	29	31	33	35	38	40	43	47	50	54	58	63	67	72	77	82	88	94
	75-79	29	31	34	36	39	42	46	49	53	58	62	67	72	77	83	88	94	101
	80-84	30	32	35	38	41	44	48	52	57	61	66	71	77	83	89	95	101	108
	85-89	30	33	36	39	43	47	51	55	60	65	70	76	82	88	95	102	109	116
	90-94	31	34	37	41	45	49	54	58	64	69	75	81	88	95	102	109	117	125
95-99	31	35	38	42	47	51	57	62	68	74	80	87	94	101	109	117	125	134	
100	32	36	40	44	49	54	60	66	72	78	85	92	100	108	116	125	134	143	



# ธงสัญญาณแสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์





# ตารางแสดงระดับดัชนีความร้อนกับระยะเวลาในการฝึก/ พัก และปริมาณน้ำที่ดื่ม

สีธง	อุณหภูมิ (°C)	ปริมาณน้ำดื่มอย่างน้อย* (ซีซี/ช.ม.)	เวลาฝึกหนักที่ดำเนินการได้ใน 1 ช.ม.	ระยะเวลาที่พักการฝึกใน 1 ช.ม.
ธงขาว	< 27	500	50	10
ธงเขียว	27-32	500	50	10
ธงเหลือง	33-39	1,000	45	15
ธงแดง	40-51	1,000	30	30
ธงดำ	>51	1,000	20	40

หมายเหตุ \*ให้ดื่มน้ำได้เรื่อยๆ ตลอดเวลาใน 1 ช.ม. จนได้ปริมาณอย่างน้อยตามที่กำหนด ดีกว่าการดื่มครั้งเดียวทีละมากๆ

ต้องอธิบายชี้แจงให้ครูฝึกและผู้ช่วยครูฝึก **ทุกนายรู้และเข้าใจความหมายของสีธง**



# ผลกระทบต่อสุขภาพจำแนกตามระดับดัชนีความร้อน (Heat index)

<http://www.rnd.tmd.go.th/heatindexanalysis/>

สีธง	อุณหภูมิ (°C)	ผลกระทบต่อความร้อนต่อร่างกาย	การปฏิบัติที่แนะนำ
ขาว	< 27.0		
เขียว	27.0-31.9	อ่อนเพลีย วิงเวียน คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ ปวดเมื่อยตามตัว ตะคริวแดด	1. ให้ดื่มน้ำได้ตลอดเวลาเพื่อรักษาระดับสีปัสสาวะระดับ 1 2. ดื่มเครื่องดื่มเกลือแร่เสริมเพิ่มเติม 3. ปฏิบัติตามมาตรการเพิ่มการระบายความร้อนให้เหมาะสม
เหลือง	32.0-40.9	ตะคริวแดด โรคเพลียความร้อน (heat exhaustion) หากสัมผัสความร้อนในระดับนี้เป็นเวลานาน	
แดง	41.0-53.9	ตะคริวแดด ปวดเกร็งกล้ามเนื้อ โรคเพลียความร้อน (heat exhaustion) หากสัมผัสความร้อนในระดับนี้เป็นเวลานาน <b>น่าจะทำให้เกิด heat stroke ได้</b>	4. เกร่งครัดในการพักประจำช่วงโมง 5. ใช้มาตรการช่วยระบายความร้อนหลายวิธีร่วมกันให้มาก
ดำ	>54.0	เหงื่อระเหยได้ยากหาก (RH > 75) <b>ทำให้เกิดโรคลมร้อน (heat stroke) ได้สูงมาก</b> หากสัมผัสความร้อนระดับนี้นานหลายวัน	6. ให้อาบน้ำระหว่างวัน



# วิธีการทำความเย็น (cooling technique)

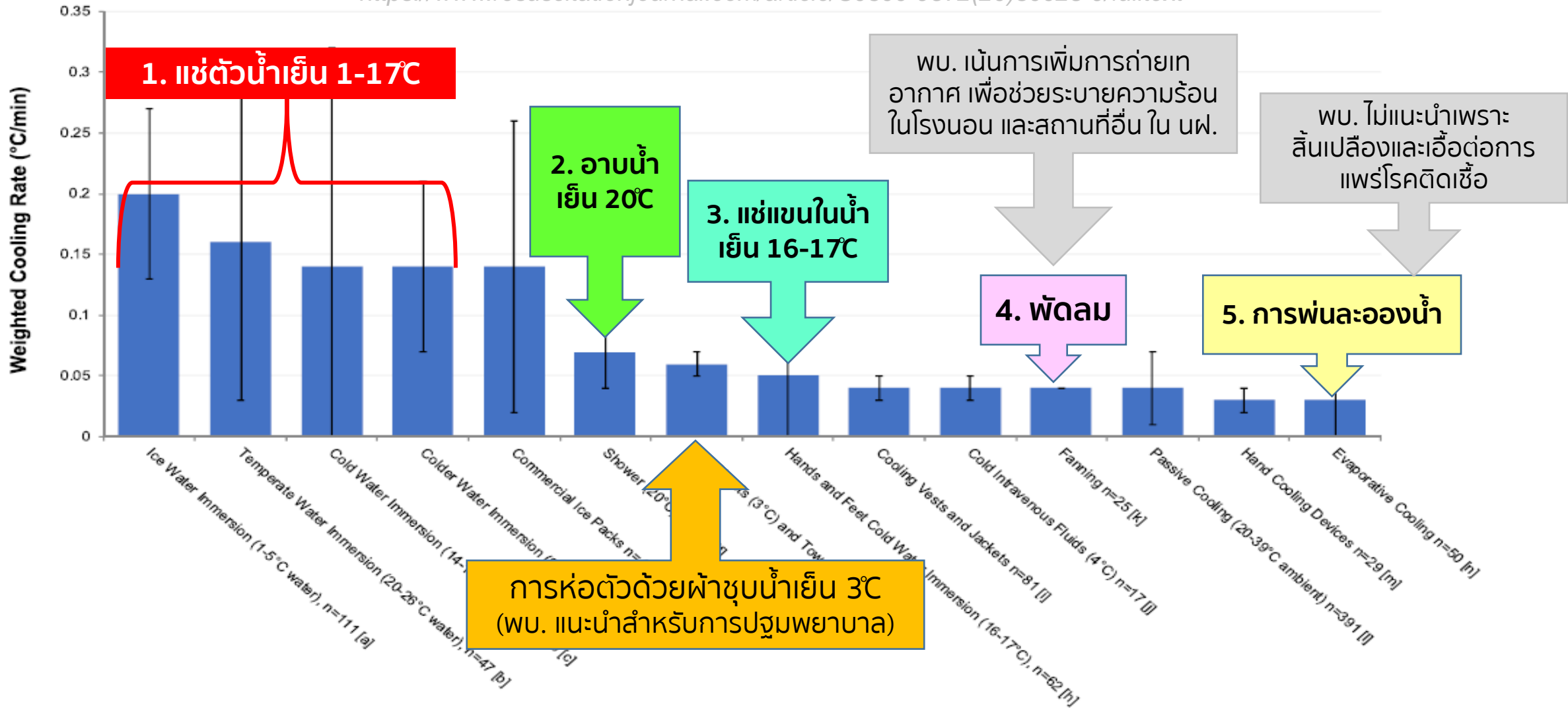
Cooling technique	ตัวอย่าง	ก่อน	ระหว่าง	ข้อดี	ข้อเสีย
<b>การทำความเย็นจากภายใน (Internal cooling)</b>					
<b>การดื่มน้ำเย็น</b> (Cold/iced beverage ingestion)	การดื่มน้ำเย็น การกินเกล็ดน้ำแข็งในน้ำ	✓	✓	มีผลโดยตรงต่ออุณหภูมิแกนกาย ช่วยสร้างสมดุลน้ำในร่างกาย ง่ายในการปฏิบัติ	ไม่สบายท้อง
<b>เย็นด้วยเมนทอล</b> (Menthol cooling)	เครื่องดื่มนผสมเมนทอล สารให้ความเย็น (ยูคาลิปทอล ไอซอลิน)	✓	✓	เซลล์ประสาทรับรู้ได้ถึงความเย็น แม้ว่าจะไม่เย็นจริง ผสมในน้ำแข็งดื่มได้ง่าย	N/A
<b>การทำความเย็นจากภายนอก (External cooling)</b>					
<b>การแช่น้ำเย็น</b> (Cold water immersion)	การแช่ตัวด้วยน้ำเย็น/ อาบน้ำ การแช่แขน/ขา ด้วยน้ำใส่น้ำแข็ง	✓		มีประสิทธิภาพสูงสุด ครอบคลุมส่วนใหญ่ของร่างกาย	ยากในการใช้ในภาคสนาม ต้องใช้น้ำแข็ง อ่างแช่ตัว
<b>การใช้พัดลม</b> (Fan use)	เปิดพัดลมเป่าให้เย็น การพ่นละอองฝอยน้ำ และพัด	✓		ง่ายในการปฏิบัติ	ต้องอยู่กับที่ มี ประสิทธิภาพต่ำเมื่อ ความชื้นสูง ใช้ไฟฟ้า
<b>การใช้เสื้อผ้าทำความเย็น</b> (Cooling garments)	เสื้อกั๊กทำความเย็น Cooling vest/Ice vest, Cooling packs, Ice sheet, ผ้าเย็น	✓	✓	ง่ายในการปฏิบัติ	<b>การทำความเย็นอาจจะไม่เท่ากันตลอดทั้งตัว</b>



# ผลการทบทวนวิธีที่จะช่วยลดความร้อนเฉลี่ยในร่างกายได้ดี

First aid cooling techniques for heat stroke and exertional hyperthermia: A systematic review and meta-analysis.

[https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(20\)30028-9/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(20)30028-9/fulltext)



\*Standard deviations based on the mean cooling rate of study participants; # Unweighted; See Appendix 2 for included studies



# การแช่ตัวในน้ำผสมน้ำแข็ง (Cold water Immersion: CWI)

เป็นทั้งวิธี  
ป้องกันและการ  
ปฐมพยาบาล



ทำครั้งนึ่งครั้งนอน

<https://www.scienceforsport.com/cold-water-immersion/>

มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการ cooling ทั้งหมดและครอบคลุมส่วนใหญ่ของร่างกาย

- แช่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ **8-15°C** (11°C เหมาะสมที่สุด) ทันทีหลังออกกำลังกาย
- แช่นาน **11-15 นาที/ครั้ง** (> 10 นาที/ครั้ง) เพื่อประสิทธิภาพที่ดีที่สุด
- ช่วยบรรเทาอาการปวดและบวม/ลดการอักเสบ
  - ❖ ลดอาการปวดกล้ามเนื้อภายใน 24-96 ช.ม.หลังออกกำลังกาย
  - ❖ ลดความรู้สึกหนัก/เหนื่อยจากออกแรงภายใน 24 ช.ม.หลังออกกำลังกาย



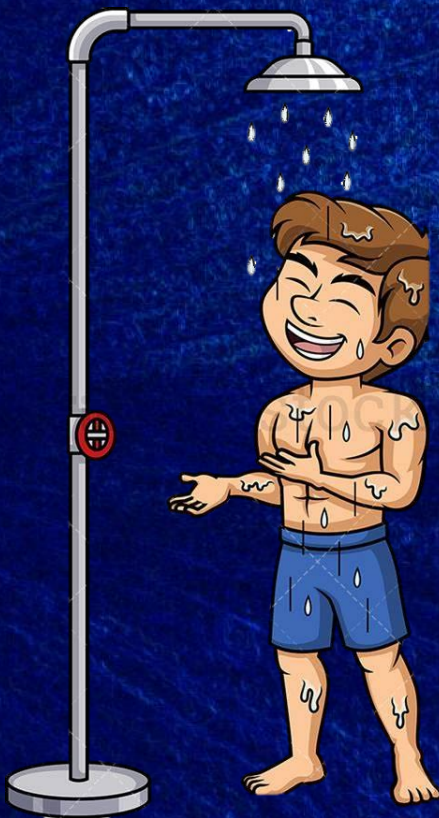
# ปฏิบัติอย่างไรเมื่อดัชนี ความร้อนสูงในระดับอันตราย

**ดัชนีความร้อน**  
 **$\geq 41^{\circ}\text{C}$**

หรือ มีอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่วัดได้  $\geq 40^{\circ}\text{C}$  (อากาศร้อนจัด)



**1. ดื่มน้ำเย็นได้ตลอดเวลา**



**2. อาบน้ำในช่วงเที่ยงหรือ บ่าย**



**3. แช่แขนด้วยน้ำผสมน้ำแข็ง**

4. ใช้ผ้าขนหนูชุบน้ำเย็นเช็ดผิวหนัง
5. ถอดเสื้อและเปิดพัดลมใส่ตัว
6. สวมชุดพรางครึ่งก่อน หรือชุดออกกำลังกาย
7. จำกัดเวลาในการฝึกให้สั้นลง
8. งดฝึกกลางแจ้ง อยู่ในที่ร่ม อากาศถ่ายเท





# ทำไมต้องแช่มือและแขนในน้ำผสมน้ำแข็ง



น้ำ เป็นสื่อที่ช่วยระบายความร้อนได้ดีกว่า  
อากาศถึง **25 เท่า**

- แขนขา เป็นอวัยวะที่มีผิวหนังที่มี **ประสาทสัมผัสรับรู้ความร้อนที่ดี มีหลอดเลือดมาก** และเป็นอวัยวะที่ช่วยระบายความร้อนของร่างกายได้ดี
- การใช้ **แช่น** แขนในน้ำ สะดวกกว่า การใช้ขา เนื่องจากไม่ต้องถอดรองเท้า
- มีงานวิจัยรับรองว่า การแช่แขนในน้ำเย็นเป็นระยะเวลานาน 10-20 นาที จะ **ช่วยลดอุณหภูมิแกนกายได้  $0.7-1.6^{\circ}\text{C}$**  ในผู้ที่ออกกำลังกายมาก

Novel cooling strategies for military training and operations. J Strength Cond Res 2015; 29(11S): S77 - S81.

Prevention of heat strain by Immersing the hands and forearms in water. J Royal Naval Med Ser 1997; 83 (1): 26 - 30.



# การแช่มือและแขนในน้ำผสมน้ำแข็ง (Arm Immersion cooling)

<https://www.hprc-online.org/resources-partners/whec/educational-tools/what-arm-immersion-cooling>

ช่วยลดอุณหภูมิแกนกายได้ ~0.1°C  
ภายใน 5 นาที



- แช่ทุกครั้งที่มีการพัก
- แช่ทั้งมือและแขน (ถึงกล้ามเนื้อ biceps) ทั้งสองข้าง นานตามระยะเวลาที่กำหนด
- ยกแขนเหนือหัว เพื่อให้น้ำเย็นไหลลงลำตัว
- เปลี่ยนน้ำทุกครั้งที่น้ำสกปรก/อุณหภูมิน้ำเพิ่มขึ้น
- แขนที่จะแช่น้ำเย็นต้องไม่มีแผลติดเชื้อ/ฝี หนอง หรือการอักเสบใดๆ

อุณหภูมิน้ำเย็น (°C)	ระยะเวลาในการแช่แขน (นาที)
1.6 - 6.7°C	3-5 นาที
7.2 - 12.2°C	5-8 นาที
12.7 - 21.1°C	8-12 นาที
21.6 - 26.7°C	12-15 นาที
> 26.7°C	ให้เปลี่ยนน้ำ/เติมน้ำแข็ง





# การพ่นละอองฝอยของน้ำ (Evaporative cooling)



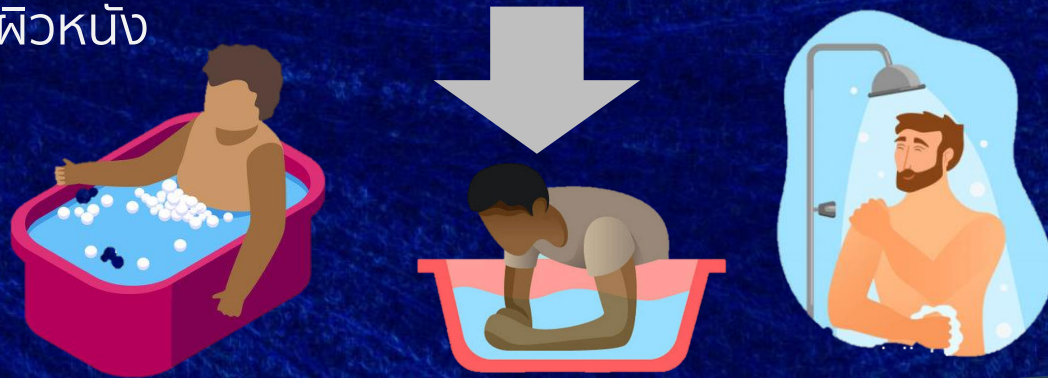
พ.น.  
ไม่แนะนำ  
ให้ใช้วิธีนี้



- ต้องใช้พัดลมร่วมด้วย
- เป็นวิธีที่ช่วยระบายความร้อนออกจากร่างกายได้ **น้อยที่สุด**

## ข้อเสีย

- ❖ เสื้อผ้าอมน้ำ ลดการระเหยของเหงื่อ
- ❖ เพื่อความเสี่ยงสัมพัทธ์ต่อโรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจและผิวหนัง



**แช่ตัวในน้ำผสมน้ำแข็ง หรือ อาบน้ำเย็น หรือ แช่แขนในน้ำเย็น**

จะช่วยระบายความร้อนออกจากร่างกายได้ดีกว่า

พ.น.  
แนะนำให้  
ใช้วิธีนี้



# การเลือกสถานที่ฝึก



แดด-ลมพัด ดีกว่า ร่ม-ลมร้อน ดีกว่า ร่ม-อับลม



1. เลือกสถานที่ที่มี **ลมพัดผ่าน** และ **อากาศถ่ายเทดี**
2. เลือกฝึกบน **สนามหญ้า** ดีกว่า พื้นปูนซีเมนต์หรือถนนลาดยาง
3. เลือกสถานที่ **ฝึกกลางแจ้ง** หรือ **ในที่ร่ม** ต้องให้ทหาร **สัมผัสความร้อน** ไม่ว่าจะโดนแดดหรือลมพัดร้อนบ้าง ตามระยะเวลาฝึกที่กำหนด



# ปรับเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมอย่างไรเมื่ออยู่ในที่ที่มีความร้อนสูง



1. ติดตั้งพัดลมใบใหญ่ เพิ่มการนำความร้อนและเพิ่มการไหลเวียนอากาศในโรงนอนห้องอบรม โรงเลี้ยง



2. ฝึกภายในอาคารหรือร่มเงาแดดและไม้สัมผัสลมพัดร้อน

3. อยู่ในที่ที่มีอากาศถ่ายเทดี ลมเย็นพัดผ่าน



4. ติดตั้งและกางตาข่ายกรองแสงหรือผ้าร่มกระโถดเหนือสถานที่ฝึก

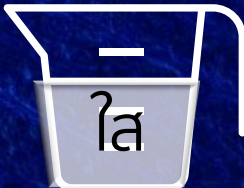
ดัชนีความร้อน  $\geq 41^{\circ}\text{C}$   
หรือ มีอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่วัดได้  $\geq 40^{\circ}\text{C}$  (อากาศร้อนจัด)





5. ฝึกบนพื้นหญ้า/พื้นดิน แทนพื้นคอนกรีต หรือพื้นลาดยางมะตอย




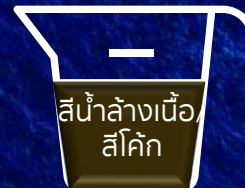
# การประเมินสีปัสสาวะและการปฏิบัติ

**0**  **ใส** => ลดปริมาณการดื่มน้ำ

**1**  **เหลืองจาง** => รักษาปริมาณการดื่มน้ำในระดับนี้ไปตลอดทั้งวัน

**2**  **เหลืองเข้ม** => ดื่มน้ำให้มากขึ้นในทุกๆ ครั้ง ที่พักการฝึก

**3**  **เหลืองเข้มมาก** => จำเป็นต้องดื่มน้ำอย่างน้อย 1000 ซีซี

**4**  **สีน้ำตาลเนื้อ สีคึก** => ส่ง sw. ทันที

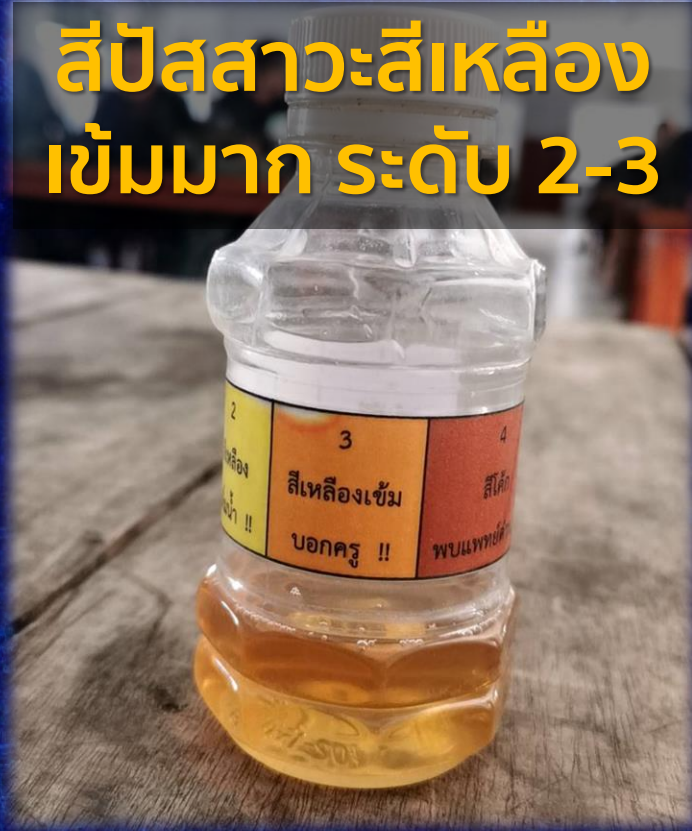
ต้องให้ดื่มน้ำ จนกว่า ระดับของสีปัสสาวะ **2-3 ลดลงมาเป็น ระดับ 1** จึงจะฝึกต่อได้



# การลดระดับสีปัสสาวะ

(ทหารใหม่ต้องสังเกตสีน้ำปัสสาวะด้วยตนเอง)

สีปัสสาวะสีเหลือง  
เข้มมาก ระดับ 2-3



**หยุดฝึก**

ดื่มน้ำ จนปัสสาวะเปลี่ยนสี

สีปัสสาวะสีเหลือง  
อ่อน ระดับ 1



ต้องให้ดื่มน้ำ จนกว่า ระดับของสีปัสสาวะ 2-3 ลดลงมาเป็น ระดับ 1 จึงจะฝึกต่อได้



# ประเมินสีปัสสาวะ 2-3 ครั้ง/วัน



## ผลัด 1

1. เข้าหลังตื่นนอน (ก่อน PT)
2. บ่าย ก่อนฝึก
3. ก่อนนอน

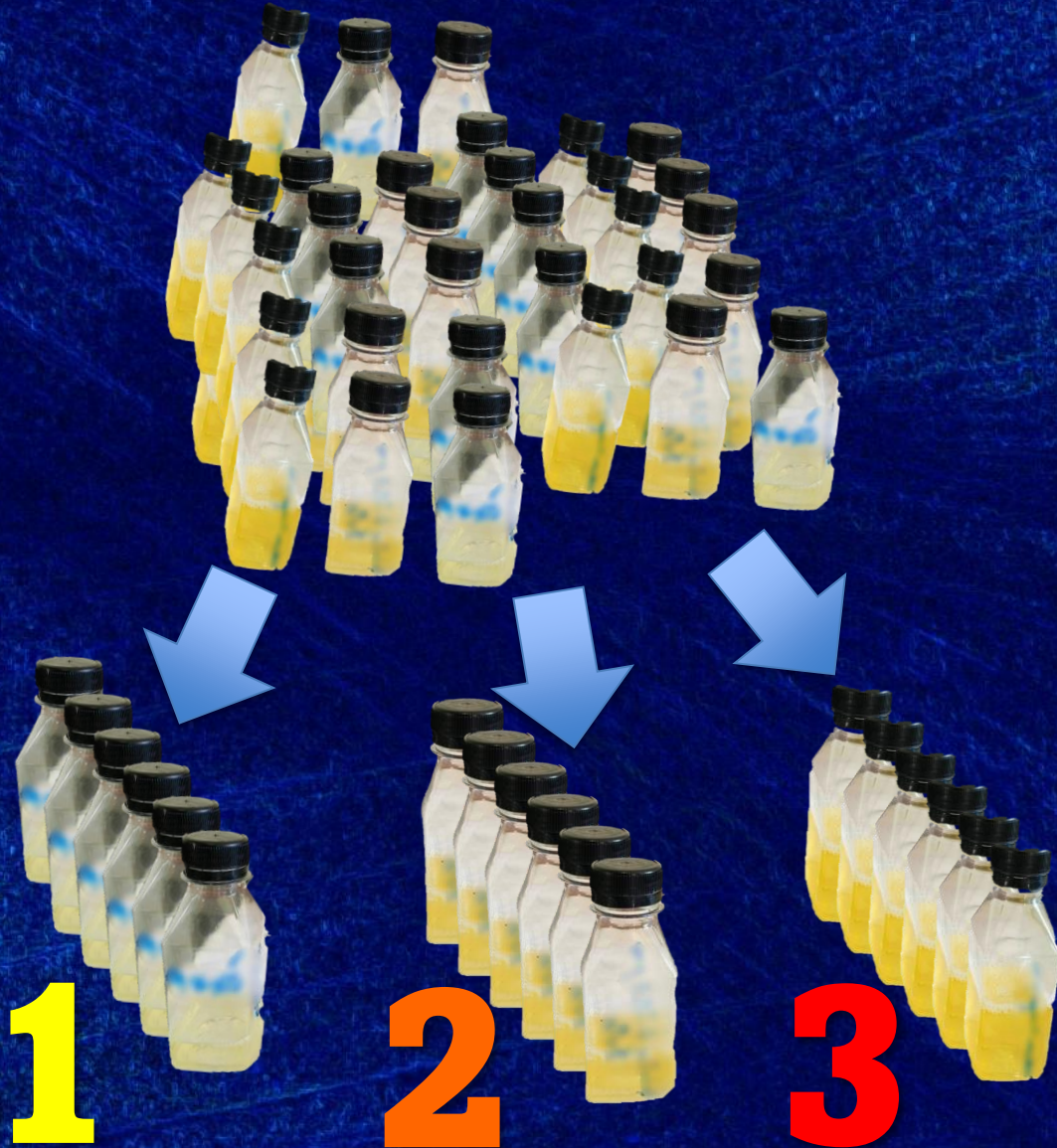
## ผลัด 2

1. เข้าหลังตื่นนอน (ก่อน PT)
2. ก่อนนอน





# วิธีการจำแนกสีปัสสาวะตามกลุ่มสี 0-4



1. รวบรวมขวดปัสสาวะของทหารใหม่ทุกนาย
2. คัดแยกขวดปัสสาวะโดยพิจารณา ขวดที่มีสีปัสสาวะใกล้เคียงกัน ให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน
3. พิจารณาเปรียบเทียบสีปัสสาวะของแต่ละกลุ่มที่จัดกลุ่มตามข้อ 2 กับ แผนผังจำแนกสีปัสสาวะ (0-4) ที่ พบ. กำหนด



# ทหารใหม่ต้องเข้าถึงน้ำได้ตลอดเวลา



สะพานเป็นน้ำขณะฝึก

## กระป๋องใส่น้ำ (CamelBak)

- ดื่มได้ขณะฝึก (ตลอดเวลาในทุก ช.ม.) แม้ยังไม่ได้พัก
  - ❖ อย่ารอให้พักการฝึกแล้วค่อยดื่ม
  - ❖ อย่ารอให้กระหายน้ำแล้วค่อยดื่ม
- สามารถใส่น้ำ + น้ำแข็งได้
- จัดให้มีน้ำเย็น/เครื่องดื่มเกลือแร่เช่นน้ำแข็งต่างหาก (ถ้าทำได้)
- มีโอกาสดื่มได้มากพอ จนสีปัสสาวะอยู่ในระดับ 1 (สีเหลืองจาง) ได้



# การประเมินประสิทธิผลของการดื่มน้ำเพื่อปรับสีปัสสาวะ ของทหารใหม่ในหน่วยฝึก (นฝ. ให้ดื่มน้ำพอหรือไม่พอ?)

- ให้คำนวณร้อยละการเปลี่ยนแปลง (%change) ตามสูตร

**%การเปลี่ยนแปลง =**

$$\{([\text{จำนวนรวมของทหารใหม่ที่มีสีปัสสาวะระดับ 0-1 ในวันนี้ปัจจุบัน}] - [\text{จำนวนรวมของทหารใหม่ที่มีสีปัสสาวะระดับ 0-1 ของเมื่อวาน}]) / [\text{จำนวนรวมของทหารใหม่ที่มีสีปัสสาวะระดับ 0-1 ในเมื่อวาน}]\} * 100$$

- ปัสสาวะที่คาดหวัง และบ่งชี้ว่า ทหารใหม่ใน นฝ. ดื่มน้ำได้เพียงพอคือ **สีปัสสาวะ 1**



# การประเมินประสิทธิผลของการดื่มน้ำเพื่อปรับสีปัสสาวะของทหารใหม่ในหน่วยฝึก



หลังใช้กระป๋องใส่น้ำ และได้ดื่มน้อยๆ สีปัสสาวะควรต้องจางลง ทำให้มีสัดส่วนของสีปัสสาวะระดับ 1 เพิ่มขึ้น

\* ปัสสาวะที่คาดหวัง และบ่งชี้ว่า ทหารใหม่ในหน่วยฝึก ดื่มน้ำได้เพียงพอคือ สีปัสสาวะ 1

ถ้า % การเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มสูงขึ้น ให้คงความถี่และปริมาณการดื่มน้ำไว้ แต่ถาลดลง ต้องเพิ่มการดื่มน้ำให้มากขึ้น

%การเปลี่ยนแปลงจำนวนสีปัสสาวะระดับ 0-1 =

$$\{([60] - [45]) / [45]\} * 100 = 33.3\%$$

แปลว่า การดื่มน้ำช่วยเปลี่ยนแปลงผลรวมสีปัสสาวะระดับ 0-1 ได้เพิ่มขึ้น 33.3%\*

%การเปลี่ยนแปลงจำนวนสีปัสสาวะระดับ 0-1 =

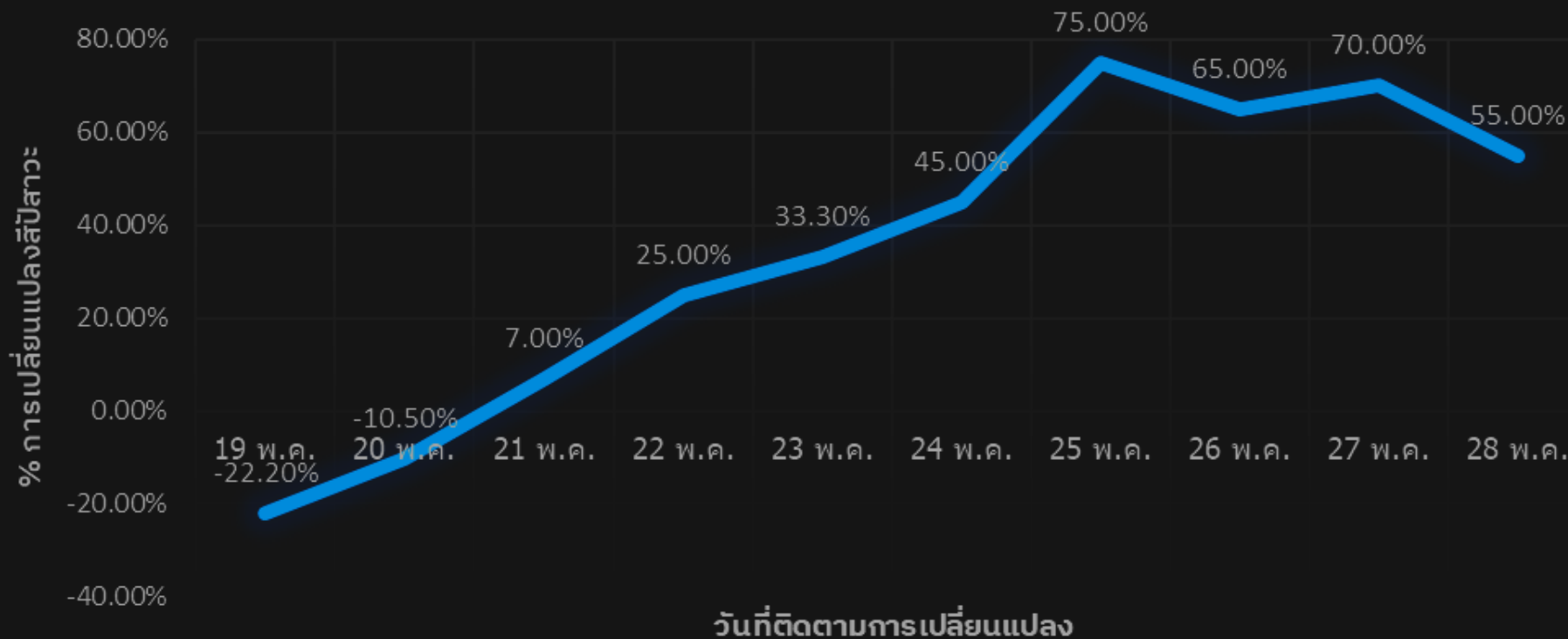
$$\{([35] - [45]) / [45]\} * 100 = -22.2\%$$

แปลว่า การดื่มน้ำช่วยเปลี่ยนแปลงผลรวมสีปัสสาวะระดับ 0-1 ลดลง 22.2%\*



# การประเมินประสิทธิผลของการดื่มน้ำเพื่อปรับสีปัสสาวะ ของทหารใหม่ในหน่วยฝึก (นฟ. ให้ดื่มน้ำพอหรือไม่พอ?)

%การเปลี่ยนแปลงสีปัสสาวะระดับ 0-1 หลังใช้กระเป๋าน้ำ  
ของ นฟ. xxx ตั้งแต่ 19-28 พ.ค. 66



1. ใช้เป็นการรายงาน  
เสนอ ผบ.ชา ถึง  
สถานภาพการดื่ม  
น้ำของทหารใหม่ ใน  
นฟ. ในภาพรวมด้วย
2. นฟ. มีข้อมูลเชิง  
ประจักษ์ว่า ทหาร  
ใหม่ได้ดื่มน้ำมากขึ้น  
และดีขึ้นจริง

- ปัสสาวะที่คาดหวัง และบ่งชี้ว่า ทหารใหม่ใน นฟ. ดื่มน้ำได้เพียงพอคือ **สีปัสสาวะ 1**



# การออกกำลังกายตอนเย็นช่วยให้หลับดีขึ้น

1. ช่วยลดความกังวลและซึมเศร้า
2. ช่วยผ่อนคลายจิตใจ นำเข้าสู่การนอนได้ง่ายขึ้น
3. เพิ่มคุณภาพการนอน เพราะช่วยทำให้วงจรนอนเร็วขึ้น ลดการฝันร้าย
4. ช่วยทำให้นอนได้นาน หลับได้ลึก เพิ่มประสิทธิภาพการนอนหลับที่ดีขึ้น
  - การออกกำลังกายหนักปานกลาง ถ้าเสร็จก่อน 90 นาทีก่อนเข้านอน จะไม่รบกวนการหลับ เพราะเป็นระยะเวลาที่นานพอจะให้ระดับ endorphins และ อุณหภูมิภายในร่างกาย กลับคืนสู่ภาวะปกติ
  - การออกกำลังกายหนักมาก ก่อนนอน 2-4 ชม. จะไม่รบกวนการหลับ และทำให้หลับได้ดีขึ้น

<https://www.sleepfoundation.org/physical-activity/best-time-of-day-to-exercise-for-sleep>



# การนอนหลับที่ดี ต้องมีทั้ง Non-REM & REM สลับกันไปในแต่ละคืน

## Non-REM (Non-Rapid Eye Movement) sleep: การหลับที่ไม่มีการเคลื่อนไหวไปมาของดวงตาอย่างรวดเร็ว

<b>ระยะที่ 1</b> กึ่งหลับกึ่งตื่น	เกิดขึ้นเพียงเวลาสั้นๆ และสมองเราจะเริ่มทำงานช้าลง หากเราถูกปลุกในระยะนี้จะรู้สึกไม่ค่อยงัวเจียงเหมือนว่าเรายังไม่ได้นอน
<b>ระยะที่ 2</b> เคลิ้มหลับ	เป็นช่วงรอยต่อระหว่างกึ่งหลับกึ่งตื่นและหลับลึก ในช่วงนี้อุณหภูมิในร่างกายจะลดลง และหัวใจของเราจะเต้นช้าลง ในการนอนหลับของร่างกายระยะนี้จะช่วยกระตุ้นความจำระยะสั้น รวมไปถึงเพิ่มสมาธิได้
<b>ระยะที่ 3 และ 4</b> หลับลึก	ร่างกายจะเริ่มไม่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก ถ้าถูกปลุกช่วงนี้จะงัวเจียงมาก ร่างกายจะอยู่ในภาวะพักผ่อนมากที่สุด และมีการหลั่ง Growth Hormone ออกมา

## REM (Rapid Eye Movement) Sleep: การหลับที่มีการเคลื่อนไหวไปมาของดวงตาอย่างรวดเร็ว

<b>ช่วงหลับฝัน</b> (จะเกิดขึ้นประมาณ 10 นาทีและเพิ่มเวลามากขึ้นจนไปถึง 1 ชม.) มีผลดีต่อการเรียนรู้, ความจำ และอารมณ์	<p>จะเกิดขึ้นเมื่อเราผ่านช่วง Non-REM Sleep ทั้ง 4 ช่วงมาแล้ว โดยจะมีผลกับร่างกายและสมองของเราคือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• หายใจเร็วกว่าปกติ</li> <li>• อัตราการเต้นของหัวใจจะใกล้เคียงกับตอนตื่นนอน</li> <li>• ความดันโลหิตเพิ่มขึ้น</li> <li>• สมองทำงานคล้ายกับตอนที่เรตื่นนอน</li> <li>• สมองต้องใช้ออกซิเจนมากขึ้น</li> <li>• เกิดการกระตุ้นของใบหน้าและแขน ขา</li> </ul>
---	--

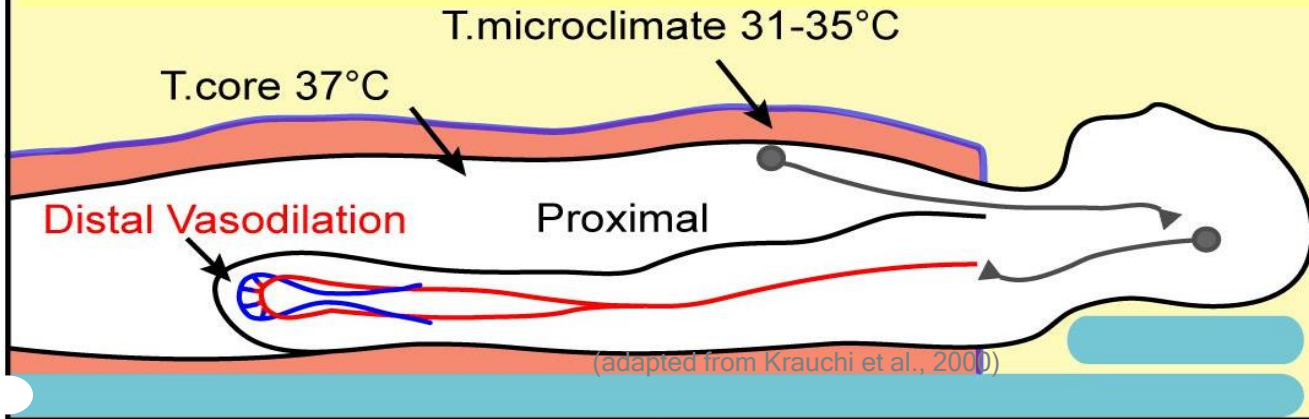
### ถ้านอนหลับแบบ REM ไม่เพียงพออาจจะส่งผลคือ

- ทักษะในการเรียนรู้ การเลียนแบบลดลง
- เกิดอาการปวดหัวไมเกรน
- น้ำหนักเพิ่มขึ้นแบบผิดปกติ



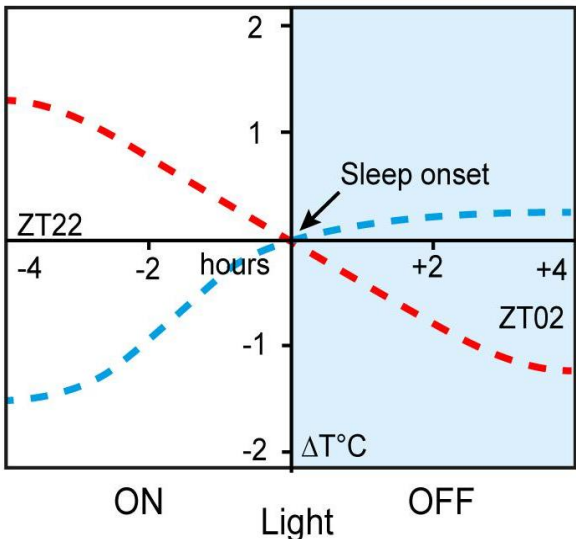
# การนอนหลับเกี่ยวข้องกับการควบคุมอุณหภูมิร่างกายอย่างไร

- เมื่อนอนหลับ จะเกิดความอุ่นขึ้น กระตุ้นสมองส่วน hypothalamus ทำให้เหนียวนำการหลับมากขึ้น ทำให้หลอดเลือดส่วนปลายขยายตัว (vasodilation) และทำให้อุณหภูมิแกนกายลดลง



B

- - - Core Temperature
- - - Distal-to-Proximal gradient



- การนอนหลับจะทำให้อุณหภูมิร่างกายลดลง และจะต่ำสุดในตอนเช้าตรู่ และค่อยเพิ่มขึ้นเมื่อเช้าตื่นนอน

(Int. J. Environ. Res. Public Health 2019, 16, 270)

Heat-related illness by Col.Bhophkrit

- ความต่างระหว่างอุณหภูมิแกนกายที่ลดลง และอุณหภูมิที่แขนขาที่เพิ่มขึ้น → คุณภาพของการนอนหลับ
- อุณหภูมิร่างกายจะเริ่มลดลง 2 ชม. ก่อนจะหลับ
  - เมื่ออุณหภูมิร่างกายลดลงต่ำที่สุด → ระยะการนอนหลับแบบ Non-REM จะเกิดขึ้นครั้งแรก พร้อมกับเวลาที่ฮอร์โมนช่วยให้หลับ (เมลาโทนิน) หลัง
- การนอนหลับระยะช่วงหลับฝัน (REM) ร่างกายจะ
  - ❖ ไม่หลังเหยื่อและไม่มีกล้ามเนื้อสั่นเพื่อเพิ่มความร้อน
  - ❖ ไม่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมใดๆ

<https://www.sleepfoundation.org/bedroom-environment/best-temperature-for-sleep>





# การนอนหลับใน **ห้องนอนที่ร้อน** ส่งผลต่อร่างกายอย่างไร

1. อุณหภูมิแกนกาย (Core temperature) เพิ่มขึ้น เพราะการถ่ายเทความร้อนจากผิวหนังไปยังสิ่งแวดล้อมลดลง => หลอดเลือดขยายตัวและ **โอกาสตื่นนอนเพิ่มขึ้น**
2. อัตราการเต้นของหัวใจและการหายใจเพิ่มขึ้น
3. **อ่อนล้า รู้สึกอ่อนเพลีย เหนื่อยหน่ายใจ** และทำให้นอนไม่หลับ
4. การนอนหลับในระยะช่วงหลับฝัน (REM) ลดลง
  - ❖ กระทบเชิงลบต่อการฟื้นฟูร่างกาย ระบบภูมิคุ้มกัน
  - ❖ กระทบต่อเชิงลบการเรียนรู้ ความจำ และกระบวนการอื่นๆในร่างกายด้วย
5. เอนไซม์ย่อยอาหารทำงานได้ไม่ดี การเผาผลาญลดลง ทำให้ **ความอยากอาหารลดลง (โดยเฉพาะมือเที่ยง)**

## สรุป:

- ❖ คุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดี
- ❖ ลดความอยากอาหาร

<https://www.sleepfoundation.org/bedroom-environment/best-temperature-for-sleep>



# โรงนอนมีอุณหภูมิที่วัดได้ $> 32^{\circ}\text{C}$ ต้องจัดการอย่างไร

**$28-32^{\circ}\text{C}$**  = อุณหภูมิห้องนอนที่ทำให้คุณภาพการนอนดีที่สุดสุด  
ในเมืองเขตร้อน



1. ให้**เพิ่มจำนวนพัดลมตั้งพื้น** ขนาดใบพัดอย่างน้อย 18 นิ้ว ให้มากขึ้น
2. ให้**เปิดมุ้งลวด** หรือ มาตรการอื่นใด

ทั้งนี้ เพื่อ**เพิ่มการถ่ายเทอากาศ**ในโรงนอนด้วยใช้พัดลมเปิดมุ้งลวด เพื่อ**ลดการสะสมความร้อน** => ลดอุณหภูมิ



# การออกกำลังกาย/ถูกซ้อม ก่อนนอน ส่งผลเสียต่อการนอนหลับ

“หลัง **1800** ไม่ควรออกกำลังกาย  
ใดๆ แล้ว เพื่อให้ร่างกายได้ผ่อนคลาย  
เป็นเวลา **2-3** ช.ม. ก่อนเข้านอน  
ในเวลา **2100** ทั้งนี้ เพื่อคุณภาพ  
การนอนที่ดีและลดโอกาสเสี่ยงต่อการ  
เจ็บป่วยจากความร้อน”

1. การเผาผลาญของร่างกายจะเพิ่มขึ้น
2. ร่างกายจะขาด/พร่องน้ำ
3. มีอุณหภูมิแกนกายสูงขึ้น
4. การเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้น
5. มีเพิ่มการหลั่ง endorphins ซึ่งจะทำให้  
สมองตื่นตัว ง่วงนอนยาก/หลับยาก

- ❖ การออกกำลังกายภายใน 1 ช.ม. ก่อนเข้านอน จะมีผลกระทบต่อระยะเวลาการนอน REM sleep และ ประสิทธิภาพการนอน
- ❖ การออกกำลังกาย 30 นาที – 2 ช.ม. ก่อนเข้านอน อาจจะทำให้ REM sleep ลดลง

<https://www.sleepscore.com/blog/the-pros-and-cons-of-working-out-at-night/>



# การนอนของทหารกองประจำการเพื่อการเพิ่ม ระยะการนอนช่วงหลับฝัน (REM sleep) อยู่แล้ว

1. **เข้านอน 2100 ตื่น 0500 ตามปรจ.** (นอนก่อน 2400 ตื่นก่อน 0800) นอนหลับในเวลาเดิมทุกๆ วันจะช่วยให้ร่างกายจดจำช่วงเวลาที่ต้องพักผ่อน
2. **ปิดไฟสนิท เจียบสงบ และไม่มีการปลุกกลางดึก** (ถ้าทำได้ ลดอุณหภูมิห้องนอนให้อยู่ที่  $<32^{\circ}\text{C}$ ) จะทำให้ร่างกายได้นอนหลับสนิทตลอดทั้งคืน ไม่สะดุ้งตื่นกลางดึกซึ่งจะช่วยให้อุณหภูมิร่างกายขณะหลับคงที่สม่ำเสมอ
3. การนอนหลับที่ดี ต้อง**นอนเป็นเวลาเดิมๆ สม่ำเสมอทุกวัน**
  - ❖ **หลีกเลี่ยงการดื่มเครื่องดื่มผสมคาเฟอีน** สุรา ก่อนเข้านอน
  - ❖ **ให้งดการออกกำลังกายก่อนเข้านอน**
4. **นอนหลับให้ได้ 7-9 ช.ม./วัน** (ปกตินอน 8 ช.ม.) จะมีเวลานานพอให้ระยะการหลับเกิดขึ้นครบทั้งสองวงจรในทุกระยะ



# ถ้าความยาวของโรงนอน > 2.5 เท่าของความสูง

- ❖ อาคารมีความยาวมากเกินไปและเพดานสูงเกินไป จะเกิดการแยกตัวของกระแสลมมากขึ้น จะส่งผลให้ความเร็วลมภายในอาคารต่ำลง และเกิดลมวน (Vortex) ภายในอาคาร **ทำให้การไหลของลมไม่สามารถระบายออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ**
- ❖ จะมีลมส่วนหนึ่งมีทิศทางไหลวนกลับลงมาด้านล่าง ส่งผลให้เกิดการสะสมของความร้อนบริเวณพื้นที่โรงนอนและยังนำเอาความร้อนบริเวณพื้นที่ใต้หลังคาลงมาด้วย

# 1

เกิดการไหลเฉื่อยด้วยความเร็วลมต่ำ

(Chia-Ren Chu, 2014)



อัตราการระบายอากาศลดลง

(Anh Tuan Nguyen, 2010)

# 2

เกิดลมวน (Vortex) ภายในอาคาร ระบายออกไม่ได้



ส่งผลให้เกิดการสะสมของความร้อนภายในโรงนอน

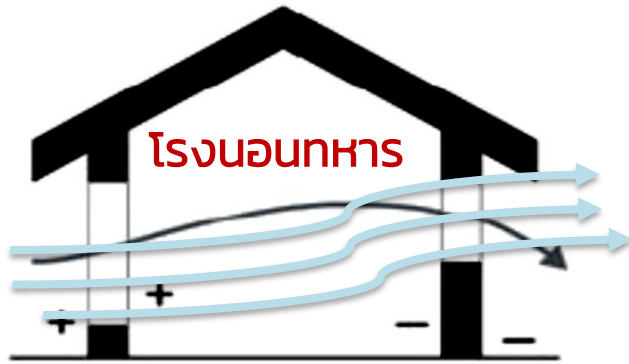
(การเพิ่มอัตราการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติในอาคารสนามกีฬาในร่ม โดย วดียา เนตรพร)



# การเพิ่มอัตราการระบายอากาศในโรงนอน

อัตราการระบายอากาศ เกิดขึ้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ **ทิศทางลม** และ **ความเร็วลมภายนอก**

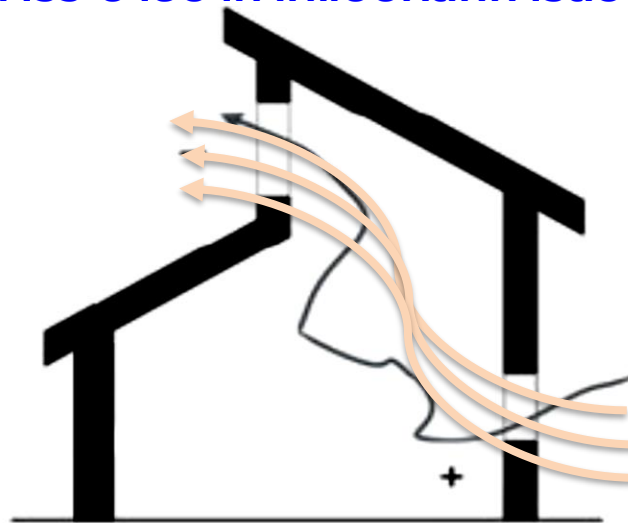
## 1. การระบายอากาศแบบพัดผ่านตลอด



Cross Ventilation

เป็นการระบายอากาศจากที่หนึ่งไปสู่  
อีกที่หนึ่งโดยอาศัยการเจาะช่องเปิด  
2 ช่องขึ้นไปเพื่อให้เกิดแรงดันอากาศ  
ที่แตกต่างกันแล้วเกิดการถ่ายเท  
อากาศภายใน แม้ว่าจะทำให้มี  
อุณหภูมิภายในห้องเพิ่มขึ้น แต่จะ  
**ช่วยลดความร้อนสะสม**

## 2. การระบายอากาศแบบหลักการลอยตัว

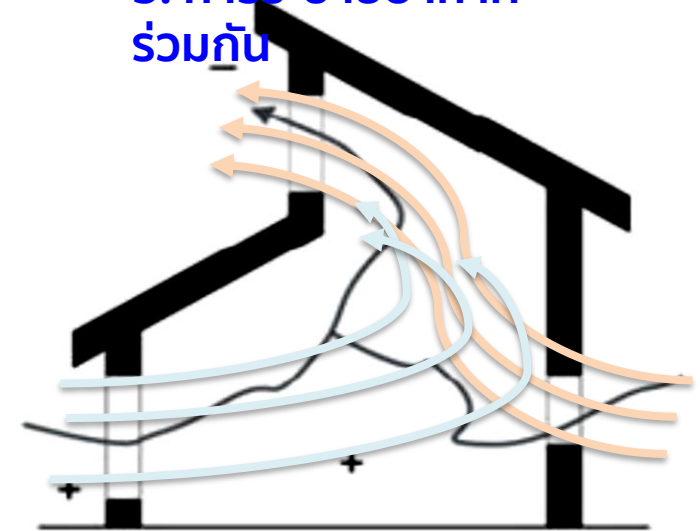


Stack Effect

เป็นการระบายอากาศโดยอาศัยความแตกต่าง  
ของอุณหภูมิภายในอาคาร ที่สูงกว่าภายนอก  
อาคาร โดย**อากาศร้อน ภายในอาคารจะลอยขึ้น  
ที่สูง แล้วอากาศเย็นภายนอกที่อุณหภูมิต่ำกว่า  
จะไหลเข้ามาแทนที่** แม้ว่าความเร็วลมภายนอก  
อาคารตามธรรมชาติจะไม่เอื้อต่อการระบาย  
อากาศก็ตาม

Heat-related illness by Col.Bhophkrit

## 3. การระบายอากาศ ร่วมกัน



Combined Ventilation

เป็นการทำงานร่วมกันของ Cross  
Ventilation และ Stack Effect ซึ่ง  
สามารถทำให้เกิดการ **ระบายอากาศ  
ได้มากขึ้น**

การเพิ่มอัตราการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติในอาคารสนามกีฬาในร่ม  
วดียา เนตรพระ



# การเพิ่มการระบายอากาศในโรงนอน

1. เปิดประตู หน้าต่างทุกบาน
2. ทำความสะอาดช่องลม อย่าให้ตีบตัน
3. จัดเตียงและตู้ประจําตัวของทหารกองประจำการ ต้องไม่บดบังหรือขัดขวางทิศทางลมเพื่อการถ่ายเทอากาศภายในโรงนอน
4. ติดตั้งพัดลมดูดอากาศเข้า และ ดูดช่วยระบายลมออก
5. เปิดพัดลมเพดาน และ พัดลมตั้งพื้นหันดอกพัดลมไปในทางเดียวกัน ลดโอกาสเกิดลมวน ช่วยลดการสะสมของความร้อนภายในโรงนอน



# การเพิ่มอัตราการระบายอากาศในโรงนอนแบบพัดผ่านตลอด (Cross Ventilation)

ให้ปิดพัดลมเพดานทุกตัวในโรงนอนก่อนถึงเวลาเข้านอน **30 นาที - 1 ชั่วโมง** เพื่อช่วยระบายอากาศร้อนได้หลังจากออกจากโรงนอน

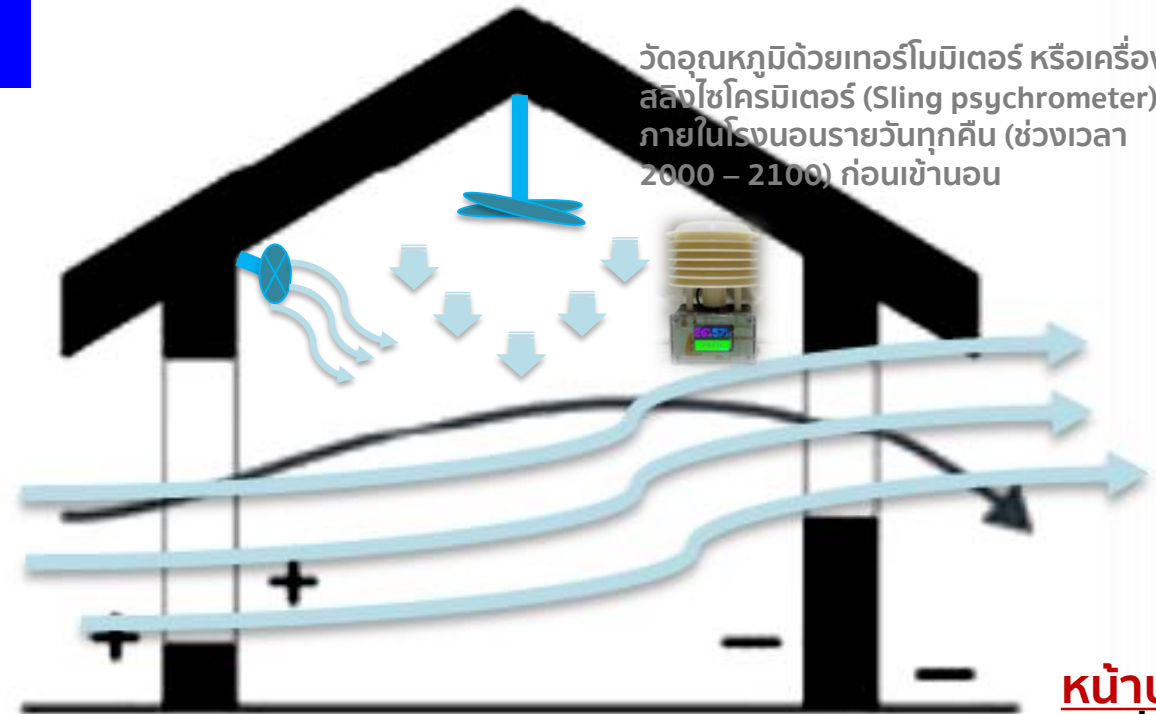
หน้าบานพัดลมหันออกทางกับฝั่งตรงข้ามเป่าพัดด้วยความแรงที่ มากกว่าพัดลมตั้งพื้น

อัตราการระบายอากาศเกิดขึ้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ  
1. ทิศทางลม และ  
2. ความเร็วลมภายนอก

ลมพัดธรรมชาติ



หน้าบานพัดลมหันไปทางออกเป่าพัดด้วยความแรงปานกลาง - สูง



ให้พิจารณาจัดหาพัดลมตั้งพื้นขนาดใบพัดอย่างน้อย 18 นิ้ว จำนวนอย่างน้อย 4 ตัวต่อปีกโรงนอน สำหรับขนาดโรงนอน  $\leq 120$  เตียง หรือ 6 ตัวต่อปีกโรงนอน สำหรับ  $> 120$  เตียงขึ้นไป

หน้าบานพัดลมหันออกทางเดียวกันกับฝั่งตรงข้าม (ไม่หันพัดเข้าหากัน) เป่าพัดด้วยความแรงปานกลาง - สูง เช่นกัน

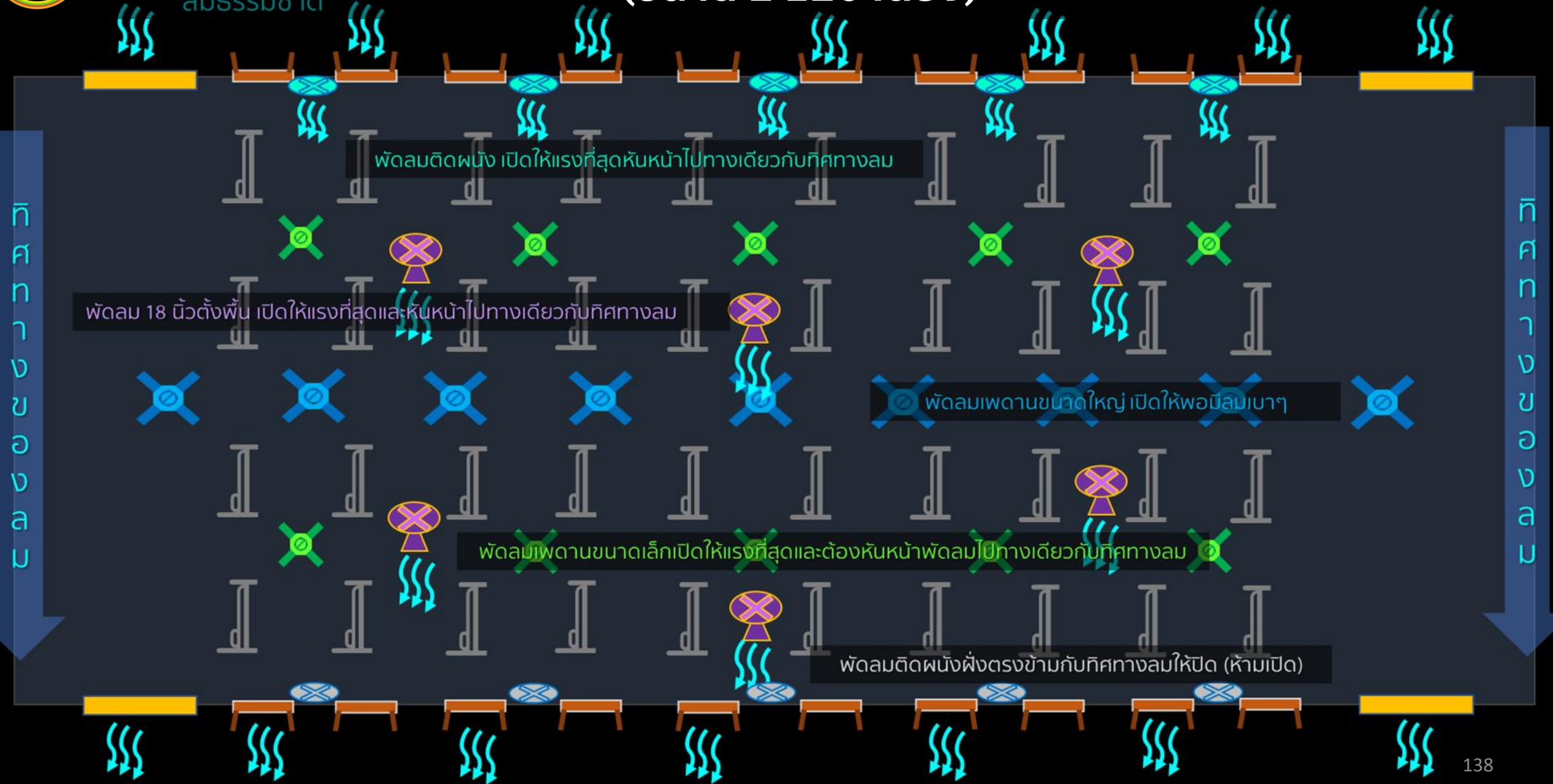






# แผนผังการจัดโรงนอนและการเพิ่มการระบายอากาศภายในโรงนอน (ขนาด $\geq 120$ เตียง)

ลมธรรมชาติ





# การปิดมุ้งลวดของโรงนอนทหาร กับ ความเร็วลม



การติดตั้งมุ้งลวดบนบานหน้าต่าง ที่สูงจากพื้น ~ 80 ซม. และมีหน้าต่างน้อยบาน จะทำให้ลมเข้าได้ไม่มากและกระจายได้น้อย

เมื่อปิดบานมุ้งลวดในลักษณะนี้ จะทำให้ค่าความเร็วลมเฉลี่ยลดลง 0.04-0.06 เมตร/วินาที หรือ ความเร็วลมลดลง 68.6-71.5%

คำแนะนำ: ต้องเพิ่มพัดลมเป่าพัด/พัดลมดูดอากาศ ในการช่วยเพิ่มความเร็วยของลมให้เข้ามาระบายความร้อนในโรงนอน โดยเฉพาะ ช่วงนอนหลับ หรือช่วงที่ทหารใหม่พักอาศัย



# การปิดมุ้งลวด (ประตู & หน้าต่าง) ในโรงนอนทหาร



ป้องกันยุงและแมลงเข้า  
ภายในโรงนอน

ลดปริมาณลมที่พัดเข้ามาภายในโรงนอน 20-30%



ทำให้ ลดอุณหภูมิภายในอาคารได้ น้อยกว่า เปิดมุ้งลวด

คำแนะนำ: เปิดประตูหน้าต่าง  
และมุ้งลวดในเวลากลางวัน ให้  
อากาศถ่ายเท ไม่สะสมความ  
ร้อนภายในโรงนอน



# คำแนะนำในการจัดรอนอนเพื่อการป้องกันโรค

ตู้ต้องไม่ขวางทางลม  
ไม่บังหน้าต่าง

เตียงชั้นเดียว

ปลายเตียง ชน ปลายเตียง

เว้นระยะห่างระหว่างเตียง

เพิ่มพัดลมตั้งพื้น





# การฉีดสปริงเกอร์บนหลังคา ช่วยลดความร้อนได้จริงหรือไม่?

1. การรดน้ำบนหลังคา ลดอุณหภูมิได้จริง
2. ลดได้ค่อนข้างน้อย (คาดว่า  $< 5^{\circ}\text{C}$ )



**การรดน้ำบนหลังคา** สามารถทำให้ **อุณหภูมิภายในอาคารลดลง** ได้อย่างมีนัยสำคัญ (เป็นทางเลือก กรณีติดตั้งเครื่องแอร์ไม่ได้) ตามทฤษฎีแล้ว เมื่อน้ำโดน **แดด** จะระเหยเป็นไอ (Evaporation) จึงเกิดการพาความร้อนออกไปจากอาคาร (ข้อเสีย: เปลืองน้ำและไฟฟ้าต่อเนื่อง)

คำแนะนำ (ถ้ามีน้ำ): มีประสิทธิภาพมากในช่วงกลางวัน ขณะมีแดดในช่วง 1600-1800 เพื่อลดอุณหภูมิภายในโรงนอน ก่อนทหารใหม่ขึ้นใช้ในช่วงหัวค่ำ

เกรียงศักดิ์ มั่นเสถียรสิน, นักวิจัย (2553). หลังคาประหยัดพลังงานที่ใช้หลักการพาความร้อนออกจากหลังคาด้วยของไหล: ระบายอากาศใต้หลังคาควบคู่กับการรดน้ำบนหลังคา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.



# โภชนาการเพื่อการป้องกันภาวะเสียสมดุลเกลือแร่ นำไปสู่การเจ็บป่วยจากความร้อน

1. อาหารต้องครบ 5 หมู่ ในสัดส่วนที่เหมาะสม
2. พลังงานต้องเพียงพอ 2,500-3,000 kcal/วัน
3. เน้นอาหารที่มีเกลือแร่ (แร่ธาตุหลัก) ในปริมาณเหมาะสม
  - ผักและผลไม้ ไม่ให้ขาดสักมือ
  - ธัญพืช
4. ดื่มน้ำไม่เกิน 9 ลิตร/วัน
5. ดื่มเครื่องดื่มที่มีเกลือแร่เช่น นม นมถั่วเหลือง เครื่องดื่ม ORT



# เปรียบเทียบโภชนาการของอาหารกองประจำการ

1



ขาดแคลนผัก

2



ครบ 5 หมู่



# โภชนาการของทหารกองประจำการ (ปริมาณสัดส่วนกลุ่มอาหารที่ควรได้รับในแต่ละวัน)

ตัวอย่าง อาหารมือเดียว ~ 830-1,000 kcal/ มื้อ



- ต้องครบ 5 หมู่
- พลังงาน 2,500 – 3,000 kcal/วัน
- สัดส่วนกลุ่มอาหารรวม 1 มื้อ
  1. ข้าว-แป้ง 4-5 ทัพพี (12-17/วัน)
  2. น้ำตาล 2 ช้อนชา (6/วัน)
  3. เนื้อสัตว์ 5-7 ช้อนกินข้าว (15-20/วัน)
  4. ไขมัน 2.3-2.7 ช้อนชา (7-8/วัน)
  5. นมสดหรือนมถั่วเหลือง 1 กล่อง/แก้ว
  6. ผัก 2 ส่วน (5-6/วัน)
  7. ผลไม้ 1 ส่วน (3-4/วัน)

หมายเหตุ 1 ทัพพี = 5 ช้อนโต๊ะ





# ความสำคัญของแร่ธาตุหลัก (Macro minerals) เพื่อการป้องกันการเจ็บป่วยจากความร้อน

- ร่างกายต้องการเกลือแร่หลักในปริมาณมาก ซึ่งมีอยู่ในร่างกาย > 0.01% ของน้ำหนักตัว หรือ > 5 กรัม
- ร่างกายจะต้องการเกลือแร่เหล่านี้จากอาหารต่อวันตั้งแต่ 100 มิลลิกรัมขึ้นไป
  - โพแทสเซียม (Potassium), โซเดียม (Sodium), และคลอไรด์ (Chloride)
  - แคลเซียม (Calcium), ฟอสฟอรัส (Phosphorous),
  - แมกนีเซียม (Magnesium),



# ปริมาณที่แนะนำ หน้าที่ และแหล่งอาหาร ของแร่ธาตุหลักที่สำคัญ

เกลือแร่หลัก	แนะนำให้บริโภค ต่อวัน (mg)	หน้าที่	อาหารที่พบเกลือแร่ หลัก
<b>โพแทสเซียม</b>	<b>3,500</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ช่วยในการทำปฏิกิริยาของเอนไซม์ต่างๆ ภายในเซลล์</li><li>• ช่วยในการเมตาบอลิซึมคาร์โบไฮเดรต</li><li>• <b>ควบคุมกรด-ด่าง</b></li><li>• กำกับศักย์ไฟฟ้าระหว่างด้านนอกและด้านในผนังเซลล์</li><li>• การขนส่งไอออนผ่านเยื่อหุ้มเซลล์</li></ul>	<b>ผักและผลไม้</b> เครื่องดื่มผสมเกลือแร่สำหรับการ ออกกำลังกาย
<b>คลอไรด์</b>	<b>3,400</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ควบคุมแรงดันออสโมติกและรักษาสมดุลของน้ำและเกลือ แร่ในร่างกาย</li><li>• <b>ควบคุมกรด-ด่าง</b></li><li>• ควบคุมสมดุลของประจุของน้ำนอกเซลล์</li></ul>	อาหารธรรมชาติเกือบทุกชนิด และพบได้มากที่สุด <b>ในอาหาร</b> <b>จำพวกเนื้อสัตว์และ</b> <b>ในอาหารที่ปรุงด้วยเกลือ</b>
<b>โซเดียม</b>	<b>2,400</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ช่วยในการกระจายตัวของน้ำในเซลล์</li><li>• <b>ควบคุมกรด-ด่าง</b></li><li>• ร่วมในการทำงานเกี่ยวกับการกระตุ้นประสาทกล้ามเนื้อ</li><li>• ช่วยในการดูดซึมน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว กรดอะมิโนในระบบ ทางเดินอาหารและหลอดเลือด</li></ul>	<b>ในอาหารที่ปรุงด้วยเกลือ</b> <b>นม</b> เครื่องดื่มผสมเกลือแร่สำหรับการ ออกกำลังกาย และผลไม้



# ปริมาณที่แนะนำ หน้าที่ และแหล่งอาหาร ของแร่ธาตุหลักที่สำคัญ

เกลือแร่หลัก	แนะนำให้บริโภค ต่อวัน (mg)	หน้าที่	อาหารที่พบเกลือแร่หลัก
<b>แคลเซียม</b>	<b>800</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ช่วยในการหดตัวของกล้ามเนื้อทุกชนิด</li><li>• <b>ช่วยทำให้เซลล์ประสาทมีคุณสมบัติในการรับได้</b></li><li>• กำหนดศักย์ไฟฟ้าของเซลล์หัวใจ</li><li>• ทำให้การผ่านเข้าออกของสารน้ำของเยื่อหุ้มเซลล์เป็นปกติและคงตัว</li></ul>	อาหารจำพวกธัญชาติและนม ผลไม้
<b>ฟอสฟอรัส</b>	<b>800</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>ช่วยควบคุมเมตาบอลิซึมคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน</b></li><li>• ช่วยสังเคราะห์ 2,3 DPG ในเม็ดเลือดแดงทำให้ฮีโมโกลบินนำออกซิเจนได้</li><li>• เป็นต้นกำเนิดของ ATP ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อหดตัว การทำงานของระบบประสาท และการขนส่งอิเล็คตรอนไลต์</li></ul>	นม ธัญชาติ ผลไม้ เนื้อสัตว์ และไข่
<b>แมกนีเซียม</b>	<b>350</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>เป็นปัจจัยร่วมกับเอนไซม์ในการเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน</b></li><li>• ทำให้ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างด้านนอกและด้านในผนังเซลล์คงตัว</li><li>• <b>สัมพันธ์กับแคลเซียม ป้องกันไม่ให้กล้ามเนื้อและประสาทไวต่อการกระตุ้นมากเกินไป</b></li></ul>	ผักใบเขียว ผลไม้



# กล้วย เหมาะที่จะเสริมในมื้ออาหาร



กล้วยหอม

**1 ผลขนาดกลาง = 2 ส่วน**

ส่วนที่กินได้ 106 กรัม

- น้ำ 80 กรัม
- **ซูโครส 0.1 กรัม**
- กลูโคส 5.4 กรัม
- **โซเดียม 4.0 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 376.0 มิลลิกรัม**
- แคลเซียม 2.0 มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม 22.0 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส 22.0 มิลลิกรัม



กล้วยไข่

**1 ผลขนาดใหญ่ = 1 ส่วน**

ส่วนที่กินได้ 48 กรัม

- น้ำ 34.4 กรัม
- **ซูโครส 0.8 กรัม**
- กลูโคส 3.0 กรัม
- **โซเดียม 3.0 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 149.0 มิลลิกรัม**
- แคลเซียม 1.0 มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม 11.0 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส 17.0 มิลลิกรัม



กล้วยน้ำว้า

**1 ผลขนาดใหญ่ = 1 ส่วน**

ส่วนที่กินได้ 53 กรัม

- น้ำ 35.5 กรัม
- **ซูโครส 0.7 กรัม**
- กลูโคส 4.2 กรัม
- **โซเดียม 3.0 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 108.0 มิลลิกรัม**
- แคลเซียม 3.0 มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม 13.0 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส 15.0 มิลลิกรัม



กล้วยเล็บมือนาง

**2 ผลขนาดกลาง = 1 ส่วน**

ส่วนที่กินได้ 50 กรัม

- น้ำ 34.4 กรัม
- **ซูโครส 6.5 กรัม**
- กลูโคส 1.8 กรัม
- **โซเดียม - มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 178.0 มิลลิกรัม**
- แคลเซียม - มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม 13.0 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส 16.0 มิลลิกรัม



**กล้วย**  
น้ำตาลน้อย  
โพแทสเซียมสูงมาก  
โซเดียมต่ำ  
ไม่เหมือน ORT



มีตามฤดูกาลและพื้นที่ ราคาขึ้นลง

- น้ำ 35 -40 กรัม/1 ส่วน
- **ซูโครส 0.1-0.8 กรัม**  
(กลูโคส 1.8-5.4 กรัม)
- **โซเดียม 3.0-4.0 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 108-376.0 มิลลิกรัม**
- แคลเซียม 1.0-3.0 มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม 11.0-13.0 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส 11.0-17.0 มิลลิกรัม



**หาซื้อง่าย ราคาถูก**

- คัดที่ปริมาณ 35- 40 กรัม
- **ซูโครส 3.64-4.16 กรัม**
- **โซเดียม 30.8-35.2 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 0.03%**



**องค์ประกอบใกล้เคียงเหงื่อ หาซื้อยาก ราคาแพง**

- คัดที่ปริมาณ 35- 40 กรัม
- **ซูโครส 0.98-1.12 กรัม**
- **โซเดียม 7.7-8.8 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 3.5-4.0 มิลลิกรัม**
- แคลเซียม 0.02%
- แมกนีเซียม 0.005%

**ORT**

น้ำตาลมากกว่ากล้วย  
Na ที่เหมาะสม แต่ K ต่ำ  
เหมาะในการชดเชยมากกว่ากล้วย



# ผลไม้อื่นๆ เหมาะที่จะเสริมในมื้ออาหารเพื่อเพิ่มเกลือแร่หลัก



มะละกอออสเตรเลีย

6 ชิ้นเล็กพอดีคำ = 1 ส่วน

ส่วนที่กินได้ 130 กรัม

- น้ำ 115 กรัม
- ซูโครส 0.0 กรัม
- กลูโคส 5.7 กรัม
- โซเดียม 4.0 มิลลิกรัม
- โพแทสเซียม 274.0 มิลลิกรัม
- แคลเซียม 17.0 มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม 10.0 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส 20.0 มิลลิกรัม



แก้วมังกร (เนื้อสีขาว)

1/3 ผล = 1 ส่วน

ส่วนที่กินได้ 120 กรัม

- น้ำ 101.9 กรัม
- ซูโครส 0.0 กรัม
- กลูโคส 6.2 กรัม
- โซเดียม 5.0 มิลลิกรัม
- โพแทสเซียม 325.0 มิลลิกรัม
- แคลเซียม 3.0 มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม 27.0 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส 33.0 มิลลิกรัม

มีน้ำเยอะ **Na** ค่อนข้างสูง น้ำตาลต่ำ และ **เสริม Ca, Mg, P สูง**



ละมุดมาเลเซีย

1 ผลขนาดกลาง = 1 ส่วน

ส่วนที่กินได้ 69 กรัม

- น้ำ 52.4 กรัม
- ซูโครส 0.0 กรัม
- กลูโคส 2.9 กรัม
- โซเดียม 11.0 มิลลิกรัม
- โพแทสเซียม 88.0 มิลลิกรัม
- แคลเซียม 10.0 มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม 10.0 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส 7.0 มิลลิกรัม



ชมพู่กับทิมจันทร์

2 ผลขนาดเล็ก = 1 ส่วน

ส่วนที่กินได้ 152 กรัม

- น้ำ 134.9 กรัม
- ซูโครส 0.0 กรัม
- กลูโคส 6.8 กรัม
- โซเดียม 9.0 มิลลิกรัม
- โพแทสเซียม 161.0 มิลลิกรัม
- แคลเซียม 2.0 มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม 10.0 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส 25.0 มิลลิกรัม



# ผลไม้ที่หน่วยจัดหามาเสริมในมื้ออาหารบ่อยๆ



แตงโม

**1/8 ผลขนาดกลาง = 1 ส่วน**

ส่วนที่กินได้ 170 กรัม

- น้ำ 151.1 กรัม
- **ซูโครส 2.4 กรัม**
- กุลโคส 4.5 กรัม
- **โซเดียม 9.0 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 204.0 มิลลิกรัม**
- แคลเซียม 11.0 มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม 14.0 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส - มิลลิกรัม



ฝรั่ง

**1/3 ผลขนาดกลาง = 1 ส่วน**

ส่วนที่กินได้ 123 กรัม

- น้ำ 107.6 กรัม
- **ซูโครส 1.9 กรัม**
- กุลโคส 2.8 กรัม
- **โซเดียม 7.0 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 258.0 มิลลิกรัม**
- แคลเซียม 4.0 มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม 7.0 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส - มิลลิกรัม

**Na สูง K สูงมาก** น้ำตาลต่ำ และ Ca, Mg, P ปานกลาง



ลำไยกะโหลก

**12 ผล = 1 ส่วน**

ส่วนที่กินได้ 86 กรัม

- น้ำ 68.7 กรัม
- **ซูโครส 2.4 กรัม**
- กุลโคส 1.4 กรัม
- **โซเดียม 9.0 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 90.0 มิลลิกรัม**
- แคลเซียม 6.0 มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม 7.0 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส - มิลลิกรัม



ส้มสายน้ำผึ้ง

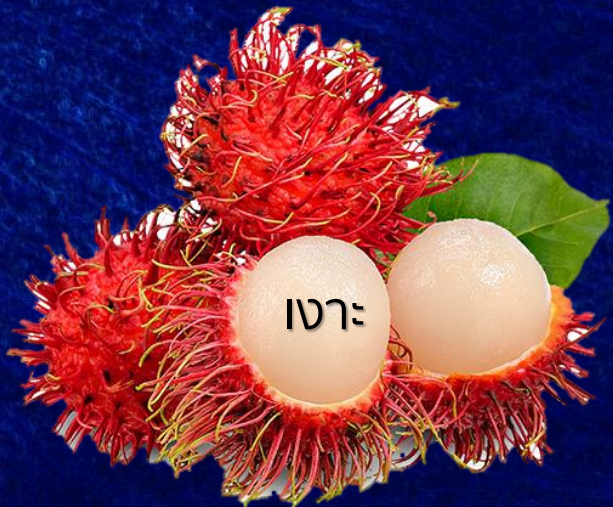
**1 ผลขนาดใหญ่ = 1 ส่วน**

ส่วนที่กินได้ 122 กรัม

- น้ำ 104.6 กรัม
- **ซูโครส 6.3 กรัม**
- กุลโคส 1.9 กรัม
- **โซเดียม 7.0 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 279.0 มิลลิกรัม**
- แคลเซียม 18.0 มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม 9.0 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส - มิลลิกรัม



# ผลไม้ที่หน่วยจัดหามาเสริมในมื้ออาหารบ่อยๆ



## 5 ผลขนาดกลาง = 1 ส่วน

- ส่วนที่กินได้ 75 กรัม
- น้ำ 60.4 กรัม
  - **ซูโครส 9.0 กรัม**
  - กุลโคส 1.8 กรัม
  - **โซเดียม 2.0 มิลลิกรัม**
  - โพแทสเซียม 58.0 มิลลิกรัม
  - **แคลเซียม 6.0 มิลลิกรัม**
  - **แมกนีเซียม 7.0 มิลลิกรัม**
  - **ฟอสฟอรัส - มิลลิกรัม**



## 5 ผลขนาดใหญ่ = 1 ส่วน

- ส่วนที่กินได้ 94 กรัม
- น้ำ 75.9 กรัม
  - **ซูโครส 0.4 กรัม**
  - กุลโคส 6.4 กรัม
  - **โซเดียม 3.0 มิลลิกรัม**
  - โพแทสเซียม 180.0 มิลลิกรัม
  - **แคลเซียม 7.0 มิลลิกรัม**
  - **แมกนีเซียม 12.0 มิลลิกรัม**
  - **ฟอสฟอรัส 28.0 มิลลิกรัม**

เพราะมีน้ำปานกลาง **Na ค่อนข้างต่ำ** น้ำตาลต่ำ และ Ca, Mg, P ปานกลางและค่อนข้างสูง



## 4 ผลขนาดกลาง = 1 ส่วน

- ส่วนที่กินได้ 77 กรัม
- น้ำ 61.6 กรัม
  - **ซูโครส 2.4 กรัม**
  - กุลโคส 4.3 กรัม
  - **โซเดียม 2.0 มิลลิกรัม**
  - โพแทสเซียม 24.0 มิลลิกรัม
  - **แคลเซียม 6.0 มิลลิกรัม**
  - **แมกนีเซียม 9.0 มิลลิกรัม**
  - **ฟอสฟอรัส 10.0 มิลลิกรัม**



## 1 ผลขนาดกลาง = 1 ส่วน

- ส่วนที่กินได้ 131 กรัม
- น้ำ 115.4 กรัม
  - **ซูโครส 0.0 กรัม**
  - กุลโคส 5.6 กรัม
  - **โซเดียม - มิลลิกรัม**
  - โพแทสเซียม 153.0 มิลลิกรัม
  - **แคลเซียม - มิลลิกรัม**
  - **แมกนีเซียม 5.0 มิลลิกรัม**
  - **ฟอสฟอรัส 25.0 มิลลิกรัม**





# น้ำมะพร้าวอ่อน (100 กรัม)

น้ำ 94%

Vit C 0.43 mg  
Vit B1 พบน้อยมาก  
Vit B2 0.006 mg,

pH 4.6-5.6

Glucose 2.61 g

Fructose 2.55 g

Sucrose 0.06 g

น้ำจะเป็นเครื่องดื่มที่ให้  
เกลือแร่ทดแทนได้  
**ราคาต่อหน่วยแพง**

↑ K 203 mg Na 1.75 mg ↓  
Ca 27.35 mg Mg 6.40 mg  
P 4.66 mg

ให้พลังงาน 17.4 Cal. ต่อน้ำมะพร้าว 100 กรัม



**น้ำมะพร้าวอ่อน**  
น้ำตาลน้อย  
โพแทสเซียมสูงมาก  
โซเดียมต่ำ  
ไม่เหมือน ORT



**หาซื้อง่าย ราคาถูก**

- คัดที่ปริมาณ 35- 40 กรัม
- **ซูโครส 3.64-4.16 กรัม**
- **โซเดียม 30.8-35.2 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 0.03%**



**มีตามฤดูกาลและพื้นที่ ราคาขึ้นลง**

- คัดที่ปริมาณ 100 กรัม มี น้ำ 94%
- **ซูโครส 0.06 กรัม**  
(กลูโคส 2.61 กรัม)
- **โซเดียม 1.75 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 203 มิลลิกรัม**
- แคลเซียม 27.35 มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม 6.40 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส 4.66 มิลลิกรัม



**องค์ประกอบใกล้เคียงเหงื่อ หาซื้อยาก ราคาแพง**

- คัดที่ปริมาณ 35- 40 กรัม
- **ซูโครส 0.98-1.12 กรัม**
- **โซเดียม 7.7-8.8 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 3.5-4.0 มิลลิกรัม**
- แคลเซียม 0.02%
- แมกนีเซียม 0.005%

**ORT**  
น้ำตาลมากกว่าน้ำมะพร้าวอ่อน  
Na ที่เหมาะสม แต่ K ต่ำ  
เหมาะในการชดเชยมากกว่าน้ำมะพร้าวอ่อน



# กล้วย และ น้ำมะพร้าวอ่อน

น้ำตาลน้อย โพแทสเซียมสูงมาก โซเดียม ต่ำกว่า ใน ORT



## มีตามฤดูกาลและพื้นที่ ราคาขึ้นลง

- น้ำ 35 -40 กรัม/1 ส่วน
- **ซูโครส 0.1-0.8 กรัม**  
(กลูโคส 1.8-5.4 กรัม)
- **โซเดียม 3.0-4.0 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 108-376.0 มิลลิกรัม**
- แคลเซียม 1.0-3.0 มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม 11.0-13.0 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส 11.0-17.0 มิลลิกรัม

## มีตามฤดูกาลและพื้นที่ ราคาขึ้นลง

- คิดที่ปริมาณ 100 กรัม มี น้ำ 94%
- **ซูโครส 0.06 กรัม**  
(กลูโคส 2.61 กรัม)
- **โซเดียม 1.75 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 203 มิลลิกรัม**
- แคลเซียม 27.35 มิลลิกรัม
- แมกนีเซียม 6.40 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส 4.66 มิลลิกรัม

## ในแง่การเสริมเกลือแร่ สำคัญ

ผลไม้ ดีกว่า ORT โดยเฉพาะกล้วย จะมี ปริมาณ K Na Mg P มากกว่าในน้ำมะพร้าว

ในขณะที่ Ca จะมีในน้ำมะพร้าวสูงกว่ากล้วย



## หาซื้อง่าย ราคาถูก

- คิดที่ปริมาณ 35- 40 กรัม
- **ซูโครส 3.64-4.16 กรัม**
- **โซเดียม 30.8-35.2 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 0.03%**



## องค์ประกอบใกล้เคียงเหงื่อ หาซื้อยาก ราคาแพง

- คิดที่ปริมาณ 35- 40 กรัม
- **ซูโครส 0.98-1.12 กรัม**
- **โซเดียม 7.7-8.8 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 3.5-4.0 มิลลิกรัม**
- แคลเซียม 0.02%
- แมกนีเซียม 0.005%

## ORT

น้ำตาลมากกว่ากล้วยและน้ำมะพร้าวอ่อน  
Na ที่เหมาะสม แต่ K ต่ำ  
เหมาะในการชดเชยมากกว่า ทั้งกล้วยและน้ำมะพร้าวอ่อน



# ผลไม้เหล่านี้

น้ำตาลไม่มาก มี Na เหมาะสม

มี K, Ca, Mg, P ด้วย

## เหมาะสมในมื้ออาหาร



### หาซื้อง่าย ราคาถูก

- คัดที่ปริมาณ 35- 40 กรัม
- **ซูโครส 3.64-4.16 กรัม**
- **โซเดียม 30.8-35.2 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 0.03%**



### องค์ประกอบใกล้เคียงเหงื่อ หาซื้อยาก ราคาแพง

- คัดที่ปริมาณ 35- 40 กรัม
- **ซูโครส 0.98-1.12 กรัม**
- **โซเดียม 7.7-8.8 มิลลิกรัม**
- **โพแทสเซียม 3.5-4.0 มิลลิกรัม**
- แคลเซียม 0.02%
- แมกนีเซียม 0.005%

## ORT

น้ำตาลและ Na ที่เหมาะสม แต่มี K ต่ำ  
**เหมาะในการชดเชยการสูญเสียเกลือแร่  
ได้รวดเร็วกว่าทานผลไม้**



# ดื่มน้ำให้มากขึ้นได้อย่างไร และดื่มมากเท่าไรจึงพอ



- ดื่มน้ำ 500 ซีซี (17 ออนซ์) ก่อนออกกำลังกาย 2 ชม.
- ผสมน้ำด้วยน้ำยาอุทกภัย ใส่น้ำแข็ง หรือ
- ดื่มน้ำ/เครื่องดื่มเกลือแร่ที่มีน้ำตาลและโซเดียม **แช่เย็น (15-20°C)**
- ดื่มน้ำได้ต่อเนื่องสม่ำเสมอ ตามต้องการ (ใช้เป้าน้ำ) จนสีปัสสาวะอยู่ในระดับ **1 สีเหลืองอ่อน**
- **ห้ามดื่มน้ำ > 9 ลิตร/วัน**





# ข้อดีของการใช้ camel bag



- สะพายกระเป๋าใส่ถุงน้ำ (camel bag) พกติดตัวได้ตลอดเวลาที่ฝึก
- ดื่มได้ตลอดเวลาที่ต้องการ
  - ❖ ดื่มได้ที่ละน้อย ได้บ่อยๆ ขณะฝึก (ในทุก ชม.)
  - ❖ ไม่ต้องรอพักการฝึกแล้วค่อยดื่ม
  - ❖ ไม่ต้องรอให้กระหายน้ำแล้วค่อยดื่ม



# ข้อสังเกตในการใช้ hydration pack



1. ท่อดูดน้ำยาวเลยระดับอกลงมา ไม่เรียบร้อย ง่ายที่ส่วนของปากดูดจะเปื้อนสิ่งสกปรก
2. ท่อดูดน้ำพาดทางขวาบ้าง/ซ้ายบ้าง มาด้านหน้าบ้าง/หลังบ้าง ไม่เป็นระเบียบ



# การดื่มน้ำ/เครื่องดื่มเกลือแร่



- ถ้าร่างกายยังไม่คุ้นชินกับความร้อน
  - **อย่ารอให้กระหายน้ำ** (ให้ดื่มน้ำได้ตลอดเวลา อย่ารอให้พักการฝึกแล้วค่อยดื่ม)
  - ดื่มน้ำ (เป็นหลัก) ให้ได้ **อย่างน้อยวันละ 2 ลิตรขึ้นไป**
  - ดื่มเครื่องดื่มเกลือแร่ (**CHO-Electrolyte**) เพื่อชดเชยเกลือแร่ที่สูญเสียไปกับเหงื่อ โดยเฉพาะในช่วง **14-21 วันแรก**
  - **สังเกตสีน้ำปัสสาวะ** เพื่อช่วยประเมินน้ำในร่างกาย
- ถ้าร่างกายมีความคุ้นชินกับความร้อนแล้ว
  - กรณีออกกำลังกาย **< 1 ชม. แนะนำให้ดื่มน้ำเปล่า** เพื่อทดแทนการสูญเสียเหงื่อเท่านั้น





# เครื่องดื่มเกลือแร่ มี 2 ประเภท



เครื่องดื่มเกลือแร่สำหรับผู้สูญเสีย  
เหงื่อในขณะออกกำลังกาย (Oral  
Rehydration Therapy) มีปริมาณ  
น้ำตาล เช่น




“กลูโคส (Glucose) เป็นหลัก”

เครื่องดื่มเกลือแร่สำหรับผู้ที่มี  
อาการท้องเสีย (Oral  
Rehydration Salts) มีปริมาณ  
เกลือแร่ เช่น

“โซเดียม (Sodium) เป็นหลัก”



# เปรียบเทียบส่วนประกอบของเครื่องดื่ม CHO-electrolyte น้ำเกลือแร่ และน้ำอัดลม

เครื่องดื่ม	คาร์โบไฮเดรต (g/L)	โซเดียม (mmol/L)	โพแทสเซียม (mmol/L)	คลอไรด์ (mmol/L)
น้ำเกลือแร่รักษาท้องเสีย (ORS) 	20	90	20	80
น้ำอัดลม Coca cola 	105	3	0	1
เกตโตอโรด  ตัวแทน เกลือแร่สำหรับการออกกำลังกายORT	62	23	3	14

ห้ามใช้ ORS เพราะจะทำให้เกลือแร่หลักในร่างกายเสียสมดุล เนื่องจากมีปริมาณเกลือแร่หลักสูงกว่าเครื่องดื่มสำหรับการออกกำลังกายและปริมาณน้ำตาลไม่เพียงพอเพื่อการชดเชยด้วย

ไม่ควรให้ทารกใหม่ดื่มน้ำอัดลมในช่วงการฝึก 2-3 สัปดาห์แรกของการฝึก ซึ่งเป็นช่วงที่ต้องการเกลือแร่หลัก อีกทั้งมีน้ำตาลสูงมากเกินไป

มีปริมาณเกลือแร่หลักและน้ำตาลในสัดส่วนที่เหมาะสม รวมถึง อาจจะมีเกลือแร่หลักอื่นๆ ที่ใกล้เคียงในน้ำเหงื่อร่วมอยู่ด้วย

กองโภชนาการ กรมอนามัย

\*\*\* หากผู้ป่วยท้องเสียดื่มเกลือแร่สำหรับออกกำลังกาย หรือน้ำอัดลม น้ำตาลที่มีปริมาณสูงในเครื่องดื่มเหล่านี้จะดึงเอาน้ำเข้าสู่ทางเดินอาหารเพิ่มมากขึ้นทำให้ลำไส้บีบตัวและส่งผลให้เกิดอาการท้องเสียมากขึ้นอีกในเวลาต่อมา \*\*\*



# งดดื่มเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลสูง



น้ำตาล 5-11%  
(ขึ้นกับบรรจุภัณฑ์และยี่ห้อ)  
และมี คาเฟอีน

## ในช่วง 14-21 วันแรกของการฝึก

เพราะการดื่มเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลสูงภายหลังที่ร่างกายมีอุณหภูมิสูงขึ้นจากการสัมผัสความร้อน (heat stress) สามารถทำให้ปริมาณน้ำเหลืองในกระแสเลือดลดลง และค่าเฉลี่ยของครีเอตินีน (creatinine) ในน้ำเหลืองเพิ่มขึ้น ~ 0.3 mg/dl นำไปสู่ภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันได้ (acute kidney injury)

*Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2019 Mar 1; 316(3): R187–R188.*



น้ำตาล 13%

**ไม่แนะนำให้ดื่ม** เครื่องดื่มที่มีน้ำตาลสูงอื่นๆ (โดยเฉพาะหลังสัมผัสกับความร้อน) เช่น

- ชาเขียว น้ำส้ม 1 ขวด (กาแฟเย็น ชาเย็น ชาเขียวปั่น ชาไข่มุก 1 แก้ว) ปริมาณน้ำตาล 11 ช้อนชา
- นมเย็น 1 แก้ว ปริมาณน้ำตาล 12 ช้อนชา
- ชามะนาว ชาดำเย็น 1 แก้ว ปริมาณน้ำตาล 12.5 ช้อนชา
- แดงโสดา 1 แก้ว ปริมาณน้ำตาล 15.5 ช้อนชา

หมายเหตุ กรมอนามัย แนะนำควบคุมการกินน้ำตาลแต่ละวันให้ < 6 ช้อนชา หรือ < 24 กรัม



# ประโยชน์ของการดื่มเครื่องดื่ม CHO-electrolyte



1. ไม่ได้ช่วยชดเชยการสูญเสียน้ำในร่างกาย
2. ช่วยเพิ่มระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือด จึงเพิ่มขีดความสามารถในการออกกำลังกายได้
  - ป้องกันภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ
  - ป้องกันอาการอ่อนล้าของกล้ามเนื้อ
3. เพิ่มการขับ lactate ออกจากกล้ามเนื้อ ช่วยทำให้อาการอ่อนล้าเกิดขึ้นได้ช้า
4. ทำให้อุณหภูมิแกนกายลดลง (แต่ไม่ได้ช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย) และลดการเต้นของหัวใจ






*Military Medicine, Volume 170, Issue 8, August 2005, Pages 715-721*

*The Indian Journal of Medical Research 121(5), June 2005 :665-9*

ส่งเสริมการดื่มเครื่องดื่มเกลือแร่ (CHO-electrolyte)  
ในช่วง 14-21 วันแรกของการฝึก



# ตัวอย่างเครื่องดื่ม CHO-electrolyte

ชื่อผลิตภัณฑ์	Power plus	เกตตอโรด	สปอนเซอร์	เอ็ม พลัส	โพคารีสเวท
ราคา	10 บาท	25 บาท	10 บาท	10 บาท	25 บาท
พลังงาน	110 kcal	130 kcal	120 kcal	120 kcal	60 kcal
ปริมาณน้ำตาล	26 กรัม	30 กรัม	26 กรัม	28 กรัม	14 กรัม
ซูโครส	4.2%	5.4%	7.0%	5.85%	6.0%
กลูโคส	4.1%	-	4.0%	4.87%	-
โซเดียม	0.065%	0.07%	0.13%	0.14%	0.1%
โพแทสเซียม	 0.03%	 0.04%	 0.03%	 0.03%	 0.035%
แคลเซียม	0.02%	-	-	-	0.02%
ฟอสฟอรัส	0.03%	-	-	-	-
แมกนีเซียม	-	-	-	-	0.005%



# เครื่องดื่มสูตร 1 เทียบเคียง ORT ใช้ได้?



มีน้ำตาล 19.5 กรัม

2 ชต. = 30 ซีซี

น้ำเฮลบลูบอย น้ำตาล 13%  
(น้ำตาล 13 กรัมในน้ำ 100 ซีซี)



เกลือ 1 ช้อนชา = โซเดียม 2,000 mg  
เกลือ 1/3 ช้อนชา จะมีโซเดียม 666.67 mg หรือ = 0.67 กรัม

มีโซเดียม 0.67 กรัม



ผสมในน้ำ 500 ซีซี



1 แก้ว (250 CC) = มีน้ำตาล 9.75 กรัม

มีโซเดียม 0.34 กรัม

เครื่องดื่มเทียบเคียงกับ ORT สูตรนี้ **ไม่มีตำรับมาตรฐาน**นี้ ไม่มี อย. หรือหน่วยงานใดรับรอง **จึงไม่แนะนำ**

## ประเด็นที่ต้องพิจารณา

1. มีน้ำตาล (9.75 กรัม) **ต่ำกว่าสปอร์นเซอร์** (26 กรัม) ประมาณ 1/3 ในปริมาณ 250 ซีซีที่เท่ากัน
2. มีโซเดียม (เพียง 0.14%) **ซึ่งสูงกว่าสปอนเซอร์** (0.13%) เล็กน้อย
3. ขาดเกลือแร่สำคัญอื่นๆ เช่น K Ca Mg P เป็นต้น
4. ขั้นตอนการผสมที่**ต้องตวงวัดและยึดหลักความสะอาด** ปราศจากการปนเปื้อน โดยเฉพาะภาชนะที่มาใช้ผสม



# เครื่องดื่มสูตร 2 เทียบเคียง ORT ใช้ได้?



มีน้ำตาล 2.95 กรัม

2 ชต. = 30 ซีซี

น้ำส้มคั้นสด  
(น้ำตาลเฉลี่ย 9.84 กรัมต่อ 100 ซีซี)



เกลือ 1 ช้อนชา = โซเดียม 2,000 mg  
เกลือ 1/3 ช้อนชา จะมีโซเดียม 666.67 mg หรือ = 0.67 กรัม

มีโซเดียม 0.67 กรัม



ผสมในน้ำ 400 ซีซี



น้ำส้มคั้นสดผสม 1 แก้ว (250 CC)  
มีน้ำตาล 1.84 กรัม โซเดียม 0.42 กรัม

เครื่องดื่มเทียบเคียงกับ ORT สูตรนี้  
ไม่มีตำรับมาตรฐานนี้ ไม่มี อย. หรือ  
หน่วยงานใดรับรอง จึงไม่แนะนำ

## ประเด็นที่ต้องพิจารณา

1. มีน้ำตาล (1.84 กรัม) ต่ำกว่า  
สปอร์นเซอร์ (26 กรัม)  
ประมาณ 14 เท่า ในปริมาณ 250  
ซีซีที่เท่ากัน
2. มีโซเดียม (สูง 0.17%) ซึ่งสูง  
กว่าสปอนเซอร์ (0.13%)  
เล็กน้อย
3. มีเกลือแร่สำคัญอื่นๆ ในปริมาณ  
น้อยๆ เช่น K Ca Mg P เป็นต้น
4. ขั้นตอนการผสมที่ต้อง**ตวงวัด**  
**และยึดหลักความสะอาด** ระวัง  
การปนเปื้อน เพราะมักพบเชื้อ  
*E.coli* ในน้ำส้มคั้น



# การแต่งกายที่ช่วยระบายนความร้อน

- ลักษณะของ**เครื่องแต่งกายที่จะลดการระบายนความร้อน**ออกจากร่างกาย
  - ชนิดของผ้าที่**ระบายนอากาศได้น้อย**
  - ผ้าที่**อมเหงื่อ/เปียกชุ่มด้วยน้ำหรือเหงื่อ**
  - รูปทรงที่**เข้ารูปและรัดรูป**
- **ผ้าที่สะท้อนความร้อนและระบายนอากาศดี** จะช่วยการระบายนความร้อนได้มาก
- **ชุดฝึกพราง**จะระบายนความร้อนได้**ยากกว่าชุดออกกำลังกาย**
- แต่งให้เหมาะสมกับ**สภาพอากาศ** แบบวันต่อวันหรือเวลาต่อเวลา
  - ผู้ฝึกและครูฝึก**ไม่ควรเอาตัวเองเป็นเกณฑ์**ในการพิจารณาว่าจะสวมชุดใด (ใช้ดุลยพินิจ)
  - อย่าลืมว่า **ผู้ฝึกและครูฝึกเป็นผู้ที่มีร่างกายที่คุ้นชินกับความร้อนมาก่อนแล้ว**





# เกณฑ์การแต่งกายตามสภาพอากาศ เมื่อต้องการฝึก/ออกกำลังกาย

สภาพอากาศ	ถอดเสื้อ	ชุดพลະ	ชุดครึ่ง ก่อน	ชุดฝึก พลาง
1. อากาศเย็นสบาย	++	+++	+++	+++
2. อากาศร้อน แต่มีลมพัดสบาย	+	+++	+++	++
3. อากาศร้อน ไม่ค่อยมีลมพัด	+++	++	+	-
4. อากาศร้อนอบอ้าว/ คลื่นฟ้าคลื่นฝน	+++	++	+	-
5. หลังฝนหยุดตก ความชื้นสัมพัทธ์สูง	+++	++	+	-



## ชุดฝึกพราง



## ชุดฝึกพรางครึ่งก่อน



## ชุดออกกำลังกาย



ถ้าดัชนีความร้อน (Heat index)  $\geq 41^{\circ}\text{C}$  เป็นต้นไป (ถือเป็นระดับอันตราย)  
หรือ มีอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่วัดได้  $\geq 40\text{ C}$  (อากาศร้อนจัด)



ให้พิจารณาแต่งกายที่ช่วยระบายความร้อนได้ง่าย  
เช่น ชุดฝึกพรางครึ่งก่อน หรือ ชุดออกกำลังกาย  
และอยู่ในที่มีอากาศถ่ายเท



# การแต่งกายให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่ทำ

- ฝนหยุดตก อากาศเย็นสบาย แต่**อากาศหลังฝนตกจะมีความชื้นสัมพัทธ์สูง**
  - หากความชื้นสัมพัทธ์ที่สูง  $\geq 75\%$  เหนือจะระเหยได้น้อยหรือไม่ระเหยเลย
- **ถ้าจำเป็นต้องฝึกหนัก** พิจารณา**ถอดเสื้อ** ระหว่างการกิจกรรม และให้**ฝึก/ออกกำลังกายเบาๆ**
- ดีที่สุดคือ **งดการฝึกหรือออกกำลังกายไปเลย**



# การปรับทัศนคติของครูฝึก/ พช.ครูฝึก

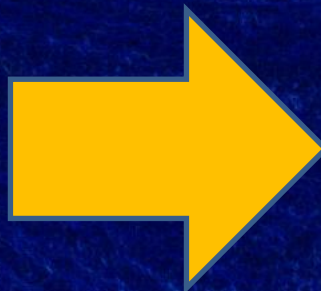
- ทัศนคติเชิงบวกในการให้การฝึกแก่ทหารใหม่
- **ทหารแกล้ง ! ทหารอู๋ ! ทหารลืม !**
  - ตัดโอกาสในการเฝ้าดูทหารที่มีอาการของการบาดเจ็บจากความร้อน
  - ลดโอกาสทหารใหม่ในการเข้าถึงการบริการทางการแพทย์อย่างทันต่อเวลาที่
- **ทหารไม่ทำตามสั่ง พฤติกรรมเปลี่ยนแปลง มึน งง เชื่องช้า ซึม**  
ห้ามซ่อม ห้ามแตก ต้องรีบนำส่งโรงพยาบาลพบแพทย์ทันที



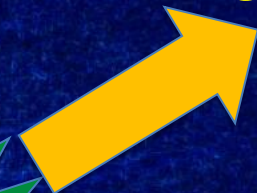
อุณหภูมิร่างกาย (รักแร้) = 36.8 – 37.2 °C



เติมน้ำ + เช็ดตัว



30  
นาที  
วัดซ้ำ



ลด < 36.8°C  
ฝึกต่อได้



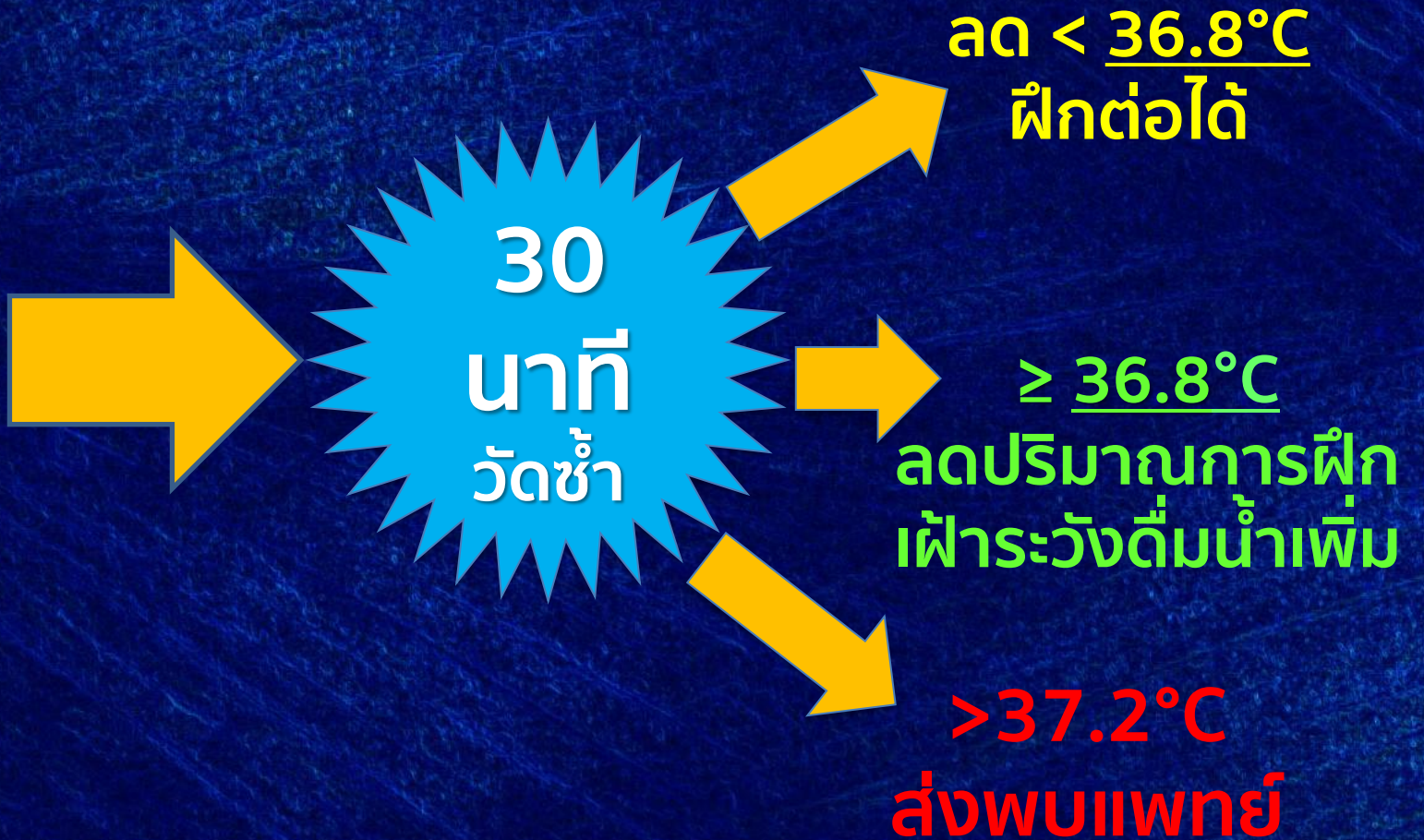
≥ 36.8°C  
ลดปริมาณการฝึก  
เผื่อระวังเติมน้ำเพิ่ม



# อุณหภูมิร่างกาย (รักแร้) > 37.2 °C



เติมน้ำ + เช็ดตัว





# เมื่อทหารใหม่มีไข้

- อุณหภูมิร่างกาย  $\geq 37.8^{\circ}\text{C}$
- ต้องให้ยาลดไข้พาราเซตามอล 500 mg 1 เม็ด สามารถทานซ้ำได้ ทุก 4-6 ชั่วโมง
- ห้ามใช้ยาที่มีใจ ตึคคอนเจน ทีพีพี ปวดหาย หรือแอสไพรินอย่างเด็ดขาด
- ต้องนำไปพบแพทย์เพื่อรับการตรวจรักษาโดยเร็ว
- **มีไข้! ต้องงดฝึกทุกกรณี** แม้จะทานยาลดไข้/ไข้ลดแล้วก็ตาม



## เมื่อทหารใหม่มีไข้ (2)

- ใช้ดตัวด้วยวิธีการพ่นละอองน้ำด้วย Foggy ทุก 2-4 ชั่วโมง และวัดไข้ซ้ำทุก 2 ชั่วโมง
- ถ้าไข้  $\geq 38.5$  °C ต้องรับนำส่ง รพ. พบแพทย์อีกครั้ง เพื่อรับการตรวจประเมินพิจารณาการรักษาไว้ใน รพ.
- ทหารที่มีไข้ต้องพักผ่อนจนไข้ลงดี หายเป็นปกติแล้ว จึงจะกลับเข้าการฝึกได้





## การเจ็บป่วยในช่วงการฝึก

- ผู้ที่มีน้ำมูกไหล ไอ เจ็บคอ มีไข้ ปวดศีรษะ ปวดเมื่อย กล้ามเนื้อ เจ็บกล้ามเนื้อ และท้องเสีย จะเสี่ยงกับการบาดเจ็บจากความร้อนมากขึ้น
- อย่าเก็บ อย่าดองผู้ป่วยไว้รักษาเอง ต้องนำส่งพบแพทย์ เพื่อตรวจรักษาที่ถูกต้อง
- ถ้ามีอาการของ**ลมแดด เพลียแดด และลมแพ็ร้อน** ต้อง**รีบนำส่งโรงพยาบาลทันที**



# การรับมือในช่วงการฝึกทหารใหม่

## ช่วงหลังให้การฝึก

1. วัตถุประสงค์หลักมีกาย และสังเกตสีปัสสาวะ
2. การเฝ้าติดตามดูแลทหารใหม่
3. กำหนดแนวทางการปฏิบัติที่ชัดเจนและชักชวนการปฏิบัติด้วยการมีส่วนร่วมทุกภาคส่วน



# การเฝ้าติดตามดูแลทหารใหม่

- **ช่วงเวลาอบรมตอนค่ำ หรือ ก่อนขึ้นนอน** เป็นเวลาที่เหมาะสมที่สุด
- ประเมินอุณหภูมิกาย และสังเกตสีปัสสาวะรายบุคคลได้เต็มที่
- สังเกตอาการความผิดปกติของทหารใหม่รายบุคคล ร่วมกับการซักถามว่า **“ใครรู้สึกมีไข้บ้าง ใครปวดกล้ามเนื้อบ้าง บัดดีใครซึมบ้าง ใครรู้สึกอ่อนเพลีย หมดแรงมากๆ บ้าง”** ในแต่ละวัน
- **หน่วยฝึก โดย ส.เสนารักษ์ สามารถตรวจคัดกรอง**อาการแสดงของการเจ็บป่วยจากความร้อนอื่นๆ รวมถึงอาการแสดงของเพลียแดดหรือโรคลมร้อนที่มักจะเกิดเรื่อง**ในเวลากลางคืนได้แต่เนิ่นๆ**



## การเฝ้าติดตามดูแลทหารใหม่ (2)

- **ตรวจสอบการบันทึก**อาการและอาการแสดงต่างๆที่ทหารใหม่กรอกลงในระบบออนไลน์/แบบฟอร์ม
  - มีอาการอะไรผิดปกติบ้าง
  - ถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่
- **นำมาซึ่งการพูดคุยซักถาม**
- **ประเมินลักษณะอาการเบื้องต้น**ได้ก่อนปล่อยทหารเข้านอน



# กำหนดแนวทางการปฏิบัติร่วมกัน

1. แนวทางการเฝ้าระวัง (รพ.ค่าย และหน่วยฝึก)
2. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการเฝ้าระวัง (สป.สายแพทย์ที่จำเป็น)
3. แนวทางการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับเจ็บป่วยจากความร้อนที่ชัดเจน เข้าใจได้ง่าย เป็นลำดับขั้นตอน
4. การซักซ้อมการปฏิบัติเสมือนมีผู้ป่วยเจ็บป่วยจากความร้อน เช่น ลมแดด เกร็งแดด เพลียแดด และโรคลมร้อน เกิดขึ้นจริงในห้วงการฝึก



# 10 มาตรการเพื่อการป้องกันการเจ็บป่วยจากความร้อน

- **ปรับ** การฝึกสร้างความคุ้นชินกับความร้อน และปรับการแต่งกายให้เหมาะกับสภาพอากาศ
- **คัด** กรองปัจจัยเสี่ยง อุณหภูมิกาย สีปัสสาวะ อาการป่วย ประจำวัน
- **แยก** ผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคลมร้อน มาฝึกตามคำแนะนำของประกาศ พบ.
- **จัด** โรงนอน ห้องอบรม และเลือกสถานที่ฝึกให้มีอากาศถ่ายเทที่ดี ช่วยระบายความร้อน
- **วัด** ดัชนีความร้อนในสถานที่ฝึกก่อนทำการฝึกและตามเวลาที่กำหนด
- **ดื่ม** น้ำเย็นให้เพียงพอและเครื่องดื่มเกลือแร่เพื่อการออกกำลังกายเพื่อป้องกันการเสียสมดุลเกลือแร่
- **พัก** เป็นระยะฝึกในห้วงการฝึก และนอนหลับให้เพียงพออย่างน้อย 7-9 ชั่วโมง
- **เลี่ยง** การออกกำลังกายในวันที่ร้อนอบอ้าวหรือดัชนีความร้อนสูง
- **งด** เครื่องดื่มที่มีน้ำตาลสูงเพื่อป้องกันไตบาดเจ็บเฉียบพลัน เสี่ยงต่อการเกิดโรคลมร้อน
- **รับนำส่ง** หากสงสัยมีอาการเป็นลมแดด โรคเพลียความร้อน และโรคลมร้อน



“การใช้ **ดุลยพินิจของผู้ทำการฝึก** ต้องอยู่บนพื้นฐานของหลักวิชา  
ไม่ใช่ความรู้สึก ต้องเข้าใจและให้ร่วมมือในการปฏิบัติตามมาตรการที่กำหนด...

จึงจะสามารถลดโอกาสการเกิด  
**การเจ็บป่วยจากความร้อน ได้จริง”**

พ.อ.ภพกฤต ภพธรรมาภรณ์ แพทย์ระดับวิทยาลัย นบ.