



การเจ็บป่วยจากความร้อน

ในทหารกองประจำการ ทบ. ปีพ.ศ. 2566

Heat-related illness 2023

พ.อ.ภพกฤต ภพธรรองกูร (แพทย์ระดับวิทยา ทบ.)

พ.บ., ส.ม., ว.ว.เวชศาสตร์ป้องกัน (ระดับวิทยา), ปร.ด.(อายุรศาสตร์เขตร้อน)

กองส่งเสริมสุขภาพและเวชกรรมป้องกัน กรมแพทย์ทหารบก (กสวป.พบ.)



ผู้จัดทำการนำเสนอ: **พ.อ.ภพภฤต ภพธรอังกฤษ**

กองส่งเสริมสุขภาพและเวชกรรมป้องกัน กรมแพทยทหารบก



แพทย์ระบาศาตรา ๓๓. ๐๐๓

การศึกษา (กำเนิด นพท., วพม. รุ่นที่ 23)

- พ.ศ. 2543 หลักสูตรส่งทางอากาศ รร.ศสพ. รุ่นที่ 229
- พ.ศ.2546 แพทยศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า ทบ.
- พ.ศ.2550 ประกาศนียบัตรโครงการอบรมแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ สาขาระบาดวิทยาภาคสนาม สำนักระบาศาตรา กรมควบคุมโรค สร.
- พ.ศ.2551 สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ ม.มหิดล
- พ.ศ.2551 วุฒิปริญญาบัตรผู้เชี่ยวชาญสาขาเวชศาสตร์ป้องกัน แขนงระบาศาตรา แพทยสภา
- พ.ศ. 2551 หลักสูตรชั้นนายพัน เหล่าแพทย์ รุ่นที่ 54
- พ.ศ.2561 ปริญญาดุขฎิบัณฑิต (อายุรศาสตร์เขตร้อน) คณะเวชศาสตร์เขตร้อน ม.มหิดล

ความเชี่ยวชาญ/ประสบการณ์การทำงาน

- นายแพทย์ กกล.จก.ปฏิบัติการเพื่อมนุษยธรรม 976 ไทย/อิรัก พลัด 1 (พ.ศ. 2546)
- อาจารย์ภาควิชาจุลชีววิทยา กศ.วพม. (พ.ศ.2551-2563)
- ผู้ร่วมวิจัยและพัฒนาระบบการเฝ้าระวังการเจ็บป่วยจากความร้อนในทหารกองประจำการ (พ.ศ. 2552) โดยภาควิชาเวชศาสตร์ทหารและชุมชน วพม.
- ผู้ร่วมวิจัยการประเมินการบริการทางการแพทย์ในผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงในพ.สังกัด สร. และกทม. (พ.ศ. 2552-2554) โดย สปสช.
- คณะทำงานศูนย์บริหารสถานการณ์โรคโควิด 19 (ศบค.19) ทบ. (พ.ศ. 2564-2565)
- ผู้สอบสวนหลักทางระบาศาตราโรคติดเชื้อ; โรคติดต่อ นำโดยแมลง, โรคติดเชื้อไวรัสระบบทางเดินหายใจและระบบทางเดินอาหาร, โรคติดเชื้ออุบัติใหม่อุบัติซ้ำ (พ.ศ. 2551-ปัจจุบัน)
- คณะทำงานพัฒนาระบบการบริหารจัดการข้อมูลด้านวัคซีน สถาบันวัคซีนแห่งชาติ (พ.ศ. 2562-ปัจจุบัน)



“**การควบคุมโรค** ต้องใช้หลักวิชา ไม่ใช่ความรู้สึก

ที่สำคัญต้องรู้โรค เข้าใจวิธี กำหนดมาตรการที่จำเพาะเจาะจง

และตอบโต้สถานการณ์ให้ทันทั่วทั้งที่...

จึงจะเกิดผลสัมฤทธิ์ในงาน

ด้านเวชกรรมป้องกันตามต้องการ”

พ.อ.ภพกฤต ภพธรรมาภรณ์ แพทย์ระบาดวิทยา นบ.



เวชศาสตร์ ป้องกัน

“อุบัติการณ์เกิดการเจ็บป่วยจากความร้อนใน
การฝึกทหารใหม่ต้องน้อยที่สุด*”

พ.อ.ภพกฤต ภพสรอังกูร แพทย์ระบบอายุรเวชศาสตร์ นว.

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



หัวข้อการเรียนรู้

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



ระบาดวิทยาของการเจ็บป่วยจากความร้อน

The US Armed Forces Health Surveillance Division; WU
อุบัติการณ์โดยภาพรวม

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

- 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
 - **ทหาร (อายุ ≤ 20 ปี) มีอัตราอุบัติการณ์ของ EHS > กำลังพลส่วนอื่นๆ**
 - นวีกโยธิน (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



ระบาดวิทยาของการเจ็บป่วยจากความร้อน

The US Armed Forces Health Surveillance Division;

- ปัจจัยเสี่ยงสำคัญ:

- ระดับความฟิตของร่างกายต่ำ
- ดัชนีมวลกายสูง และ เพิ่งเริ่มเข้ามาฝึก
- **ความรุกรบ มุ่งมั่นตั้งใจในการฝึกสูง**
- วิ่ง 5-mile ในวันแรกและเดินทางไกล 12-mile ในวันที่ 4 ของการฝึกรบพิเศษ
จะมีความเสี่ยงต่อการเกิด EHS สูง

Experimental Physiology.
2022;107:1111-1121.



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**

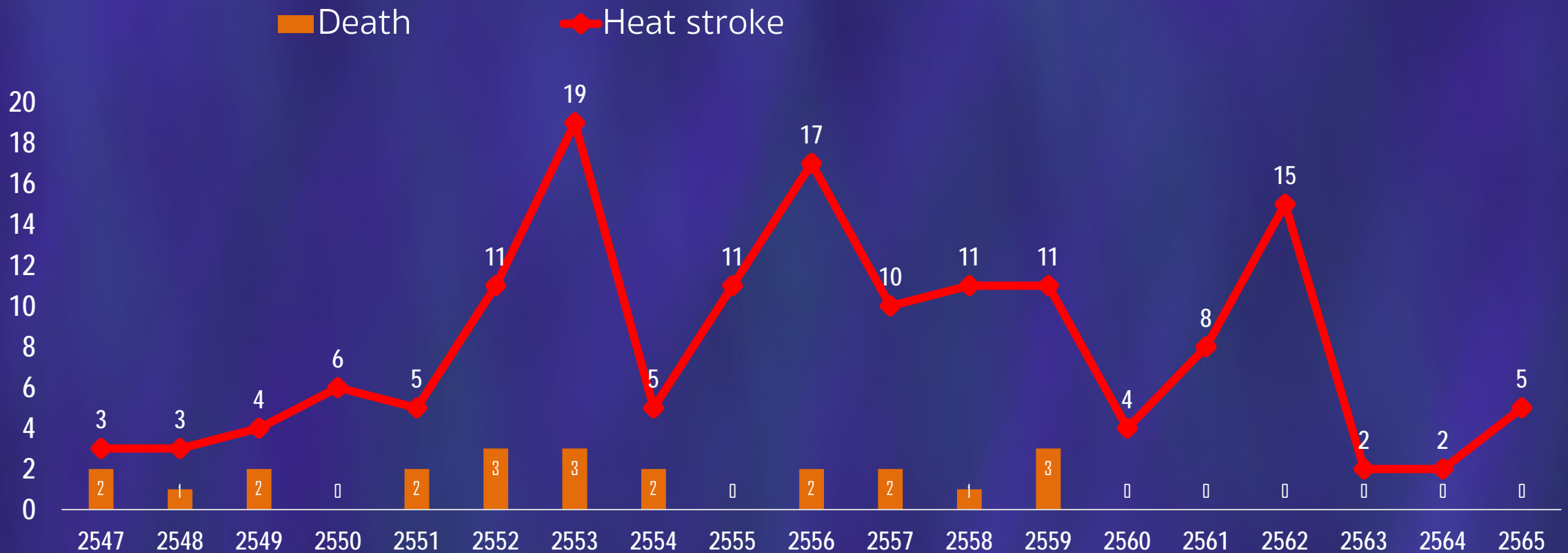
*Epidemiology of Exertional Heat Illness in the Military:
A Systematic Review of Observational Studies. Int. J. Environ. Res. Public Health 2020, 17, 7037.*



สถานการณ์ของโรคลมร้อนในทหารกองประจำการ ทบ.

พ.ศ. 2547-2565 (รวมทั้ง 2 ผลิต)

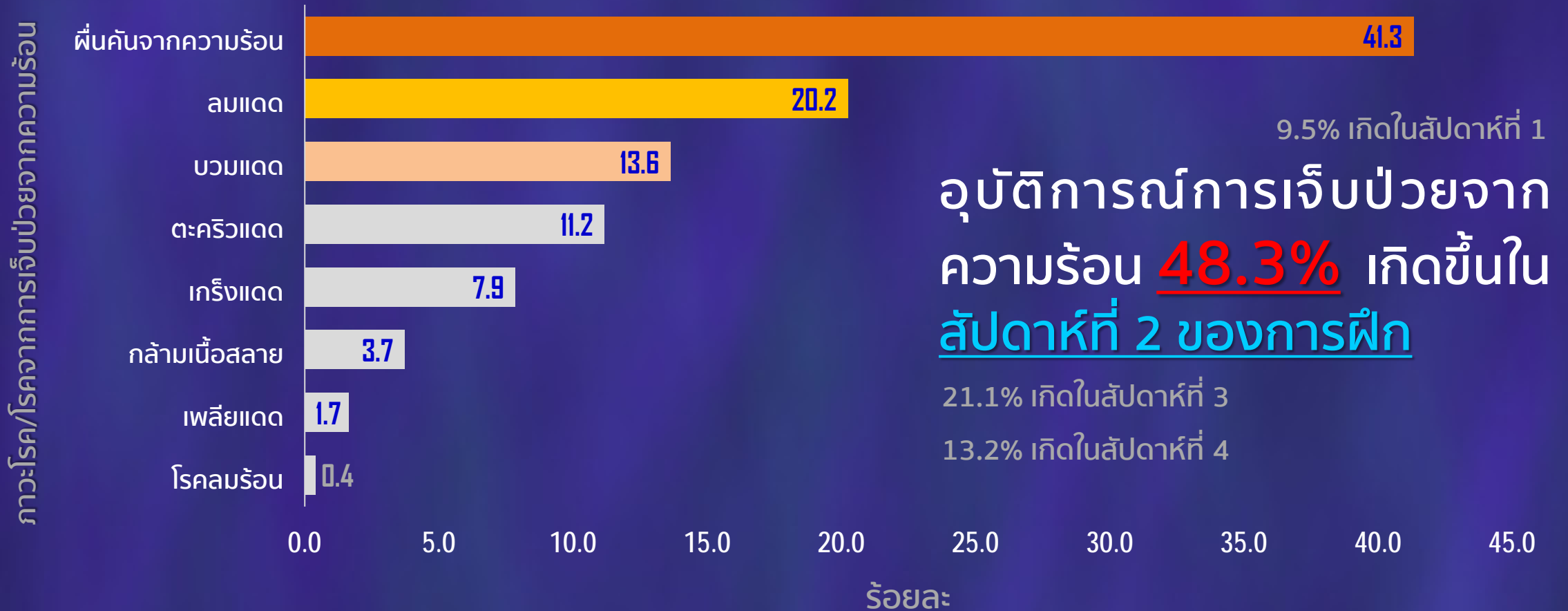
จำนวนทหารกองประจำการที่ป่วยหรือเสียชีวิตด้วย heat stroke ในห้วงผลิต 1 (พ.ค.-มิ.ย.) และผลิต 2 (พ.ย.-ธ.ค.) ทุกปี



ข้อมูลจาก กสจ.พม.



สัดส่วนการบาดเจ็บจากความร้อน ในทหารกองประจำการพลัด 2/2565 (n=242)



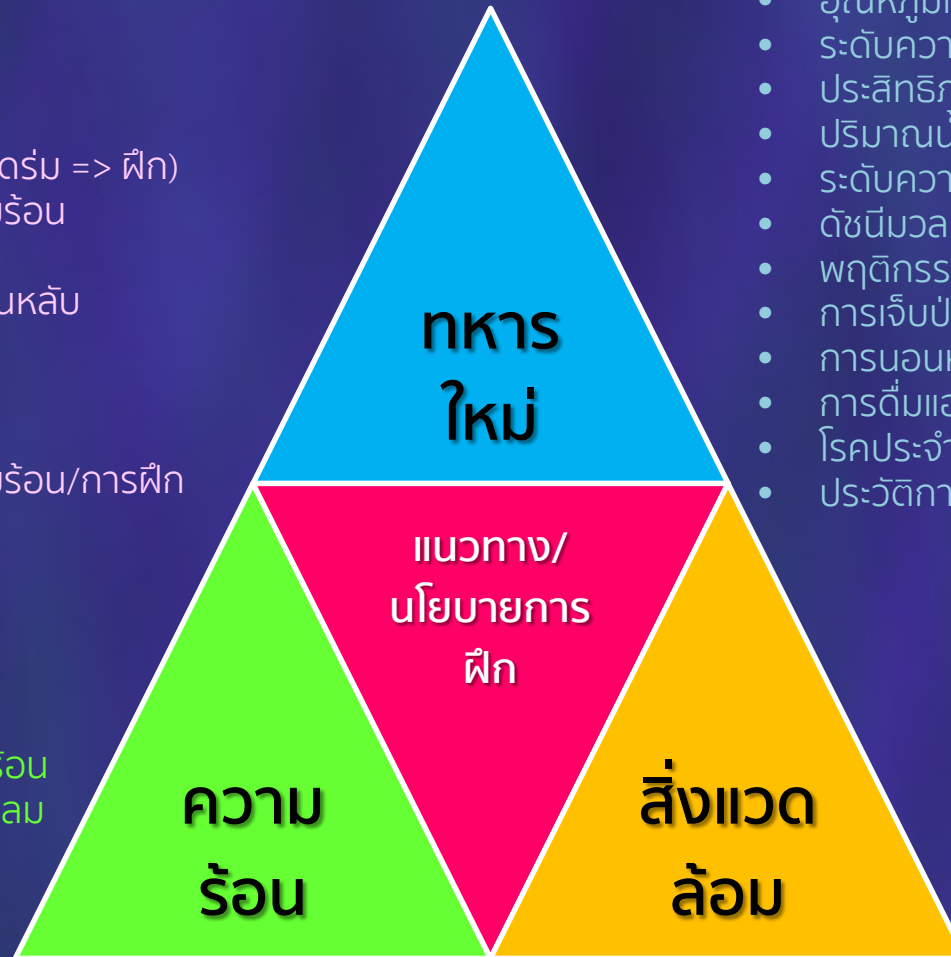
หมายเหตุ underreported เนื่องจากไม่มีการวินิจฉัย เพราะไม่มีแพทย์/พยาบาลเวชปฏิบัติ ติดตามอาการและอาการแสดงใน นฟ. อย่างต่อเนื่อง



องค์ประกอบสามเส้าทางระบาดวิทยา การเจ็บป่วยจากความร้อน

- รูปแบบการฝึก (แดดร้อน => อบรม; แดดร่ม => ฝึก)
- โปรแกรมการสร้างความคุ้นชินกับความร้อน
- แผนการดื่มน้ำ (Hydration plan)
- รปจ./ กิจกรรมการฝึก/ เวลาพักและนอนหลับ
- การออกกำลังกายบริหาร
- การแต่งกายในการฝึก
- การลงโทษ
- มาตรการป้องกันการบาดเจ็บจากความร้อน/การฝึก

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



- ประเภทของการบาดเจ็บจากความร้อน
- อุณหภูมิ และลักษณะความร้อนเช่น ลมพัดร้อน แสงแดด
- การแผ่รังสี
- การนำความร้อน
- การพาความร้อน

- อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม
- ความชื้นสัมพัทธ์ ดัชนีความร้อน
- การถ่ายเทอากาศ
- การระบายอากาศในสถานที่ใดๆ
- ลักษณะทางกายภาพของสถานที่ฝึก/ ออกกำลังกาย โรงนอน ห้องอบรม



ระดับความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากความร้อนในทหาร

ในฤดูร้อน เสี่ยง

ชนิดปานกลาง 22.1 เท่า
และชนิดรุนแรง 16.3 เท่า

การแต่งกายฝึกเต็มรูปแบบ
หลายชั้นที่มีความหนา

แรงจูงใจการฝึก/ปฏิบัติหน้าที่ทางทหาร
เสี่ยง 1.66 - 3.4 เท่า

หน่วยรบ เสี่ยง 1.57 – 2.67 เท่า

มีประวัติการเจ็บป่วยจากความร้อน
ชนิดรุนแรงมาก่อน เสี่ยง 1.77 เท่า

น้ำหนักเกิน และอ้วน เสี่ยง
1.01 - 4.04 เท่า



การป้องกันการเจ็บป่วยจากความร้อน

การป้องกันประชุมภูมิ

การสร้างความคุ้นชินกับ
ความร้อนให้แก่ทหารใหม่
คัดกรองผู้ที่มีความเสี่ยง
ก่อนการฝึก
การดื่มน้ำเกลือแร่และการ
สังเกตสีน้ำตาลปัสสาวะ
การเฝ้าระวังทาง
สิ่งแวดล้อม (อุณหภูมิ และ
ความชื้นสัมพัทธ์)

การป้องกันทุติยภูมิ

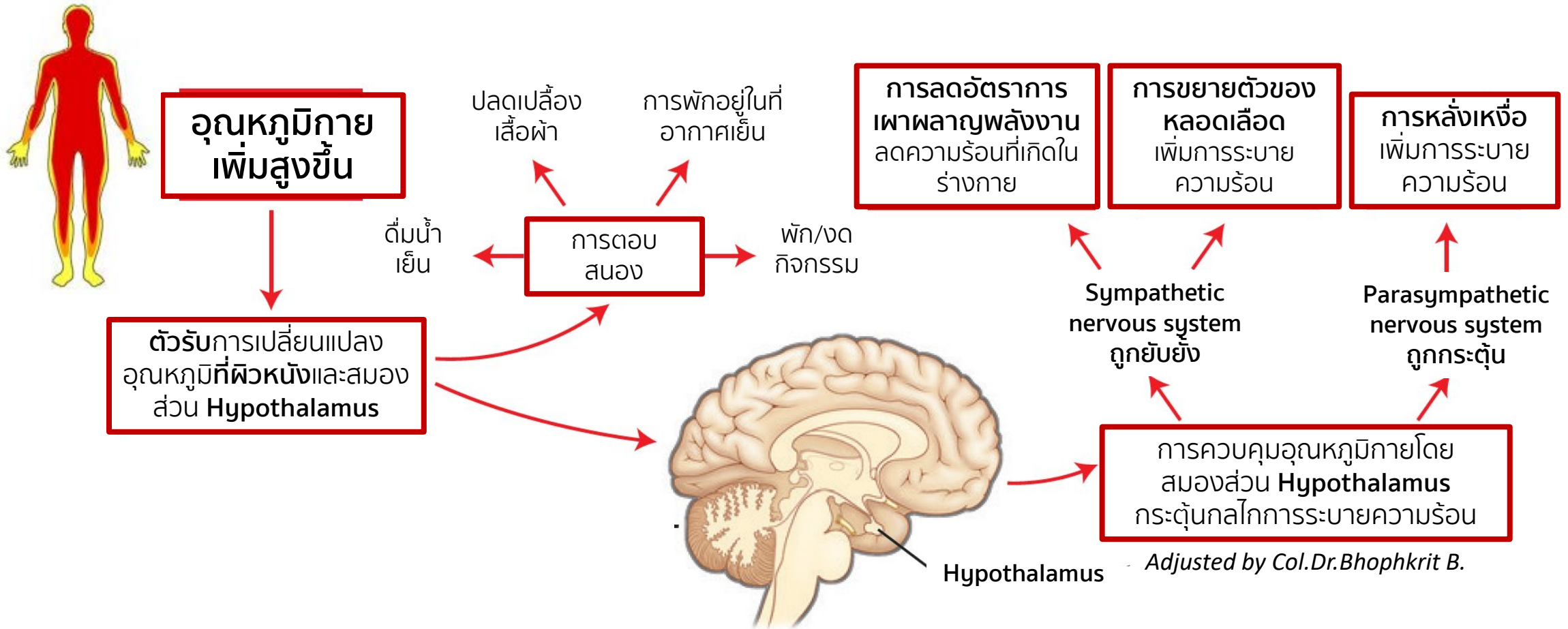
เฝ้าระวังผู้ที่มีอาการ
และอาการแสดงที่เข้า
ได้กับเพลียแดด หรือ
ลมร้อน
ให้ความสำคัญกับลม
แดด และ การเกิดภาวะ
เกร็งแดดซ้ำซาก

การป้องกันตติยภูมิ

การประชุมพยาบาล ณ
จุดเกิดเหตุ และการ
ซักซ้อมแผน
การรับนำส่งผู้ป่วย/
ส่งต่อให้ถึงมือแพทย์
สถานพยาบาลที่มี
ความพร้อม



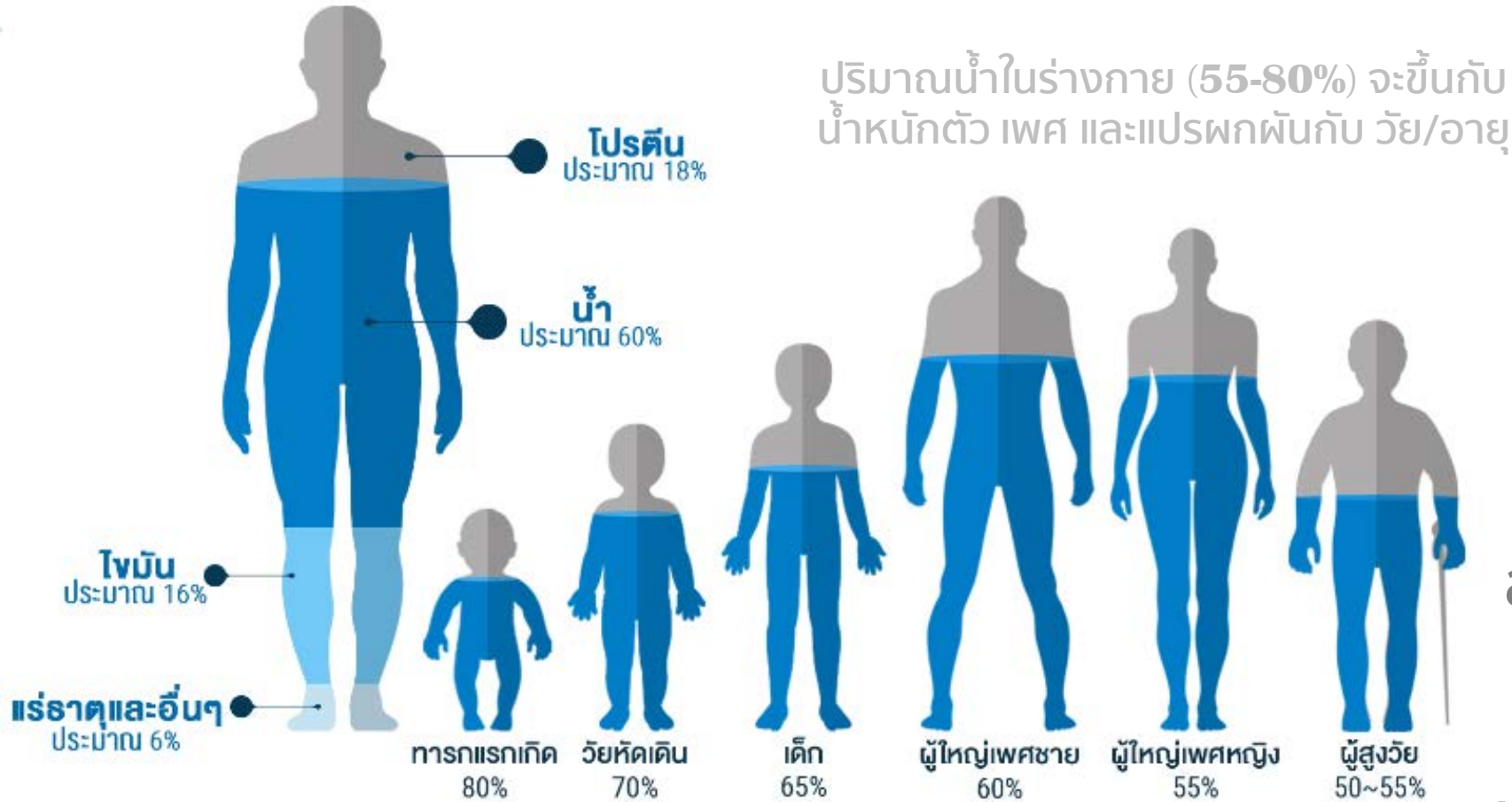
การควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย



Source: HUTCHISON's clinical methods 24 Edition



ปริมาณน้ำในร่างกาย



น้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของร่างกายมีมาก

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



การระบายความร้อนของร่างกาย

การพาความร้อน (Convection) ผ่านอากาศหรือน้ำที่วนรอบผิวหนัง

12%

มาตรการที่แนะนำ

- สถานที่ที่มีอากาศถ่ายเท
- อบน้ำระหว่างวัน
- แต่งกายให้เหมาะสม

การแผ่รังสี (Radiation)

ความร้อนจากร่างกายเป็นอินฟราเรด **60%** ของความร้อนทั้งหมดในร่างกาย

มาตรการที่แนะนำ

- แต่งกายให้เหมาะสม

Respiration

การระเหย (Evaporation) เป็นการสูญเสียความร้อนออกจากร่างกายในรูปของ **เหงื่อ**

~ 22%

มาตรการที่แนะนำ

- โปรแกรมการสร้างความคุ้นชินกับความร้อน
- ดื่มน้ำให้เพียงพอ
- เสริมเครื่องดื่ม CHO-electrolytes
- แต่งกายให้เหมาะสม

การนำความร้อน (Conduction) โดย

การสัมผัสโดยตรงกับสิ่งของที่เย็นกว่าทางผิวหนัง **3%**

มาตรการที่แนะนำ

- สถานที่ที่มีอากาศถ่ายเท
- ใช้ผ้าขนหนูชุบน้ำเย็นเช็ด
- อบน้ำระหว่างวัน
- การแช่น้ำเย็น
- การเป่าด้วยพัดลม

By Col.Dr.Bhophkrit B.



อุณหภูมิที่ผิวหนังอยู่ที่ 20°C ในอากาศเย็น และสูงได้ถึง 36.7°C ในอากาศร้อน แต่โดยปกติจะอยู่ที่ 32.8°C



การไหลเวียนโลหิตที่ผิวหนัง และอุณหภูมิที่ผิวหนัง
เป็น ปัจจัยสำคัญในการควบคุม การระบายความร้อนออกจากร่างกาย



เพิ่มการระบายความร้อนที่ผิวหนัง

1. กรณีเหงื่อไม่ออก จะเกิดการนำความร้อน และ การแผ่รังสี
2. กรณีมีการหลั่งเหงื่อ ความร้อนจะระบายออกด้วยการระเหยของเหงื่อ

By Col.Dr.Bhophkrit B.

การนำความร้อนจากร่างกาย

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



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.



ภาวะทางความร้อน (Heat stress) หมายถึง การที่อุณหภูมิกายเพิ่มขึ้นจากการอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีความร้อน

(จำเป็นต้องมีมาตรการลดอุณหภูมิกาย และหรือ ลดอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม หรือ ออกจากการสัมผัสความร้อนในสิ่งแวดล้อมนั้น)



ความเครียดทางความร้อน (Heat strain)

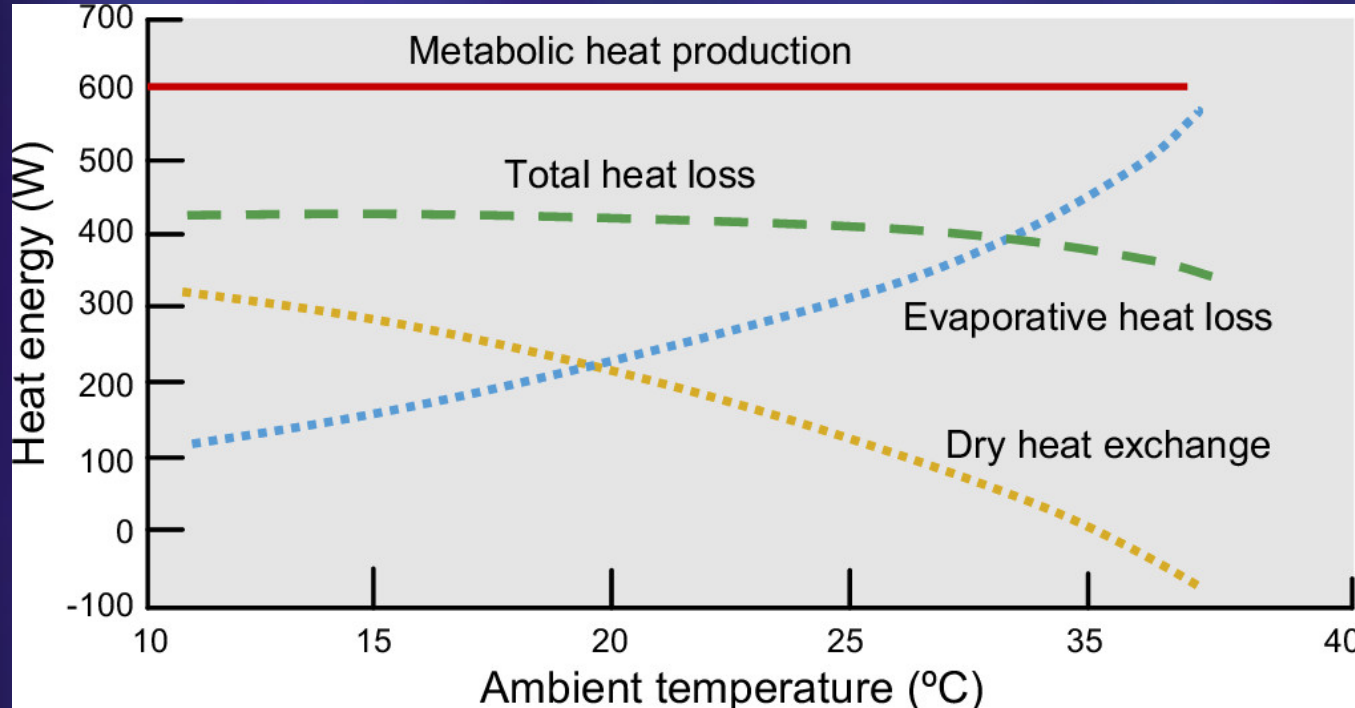
หมายถึง ผลที่ตามมาทางสรีรวิทยาและหรือจิตประสาทจากการสัมผัสความร้อนในสิ่งแวดล้อม

(จำเป็นต้องมีแนวทางการปฐมพยาบาล การดูแลเบื้องต้น และการส่งต่อทางการแพทย์)

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



ความสัมพันธ์ของการระเหยของเหงื่อกับการแผ่รังสี และการพาความร้อนของร่างกายในขณะที่ออกกำลังกาย



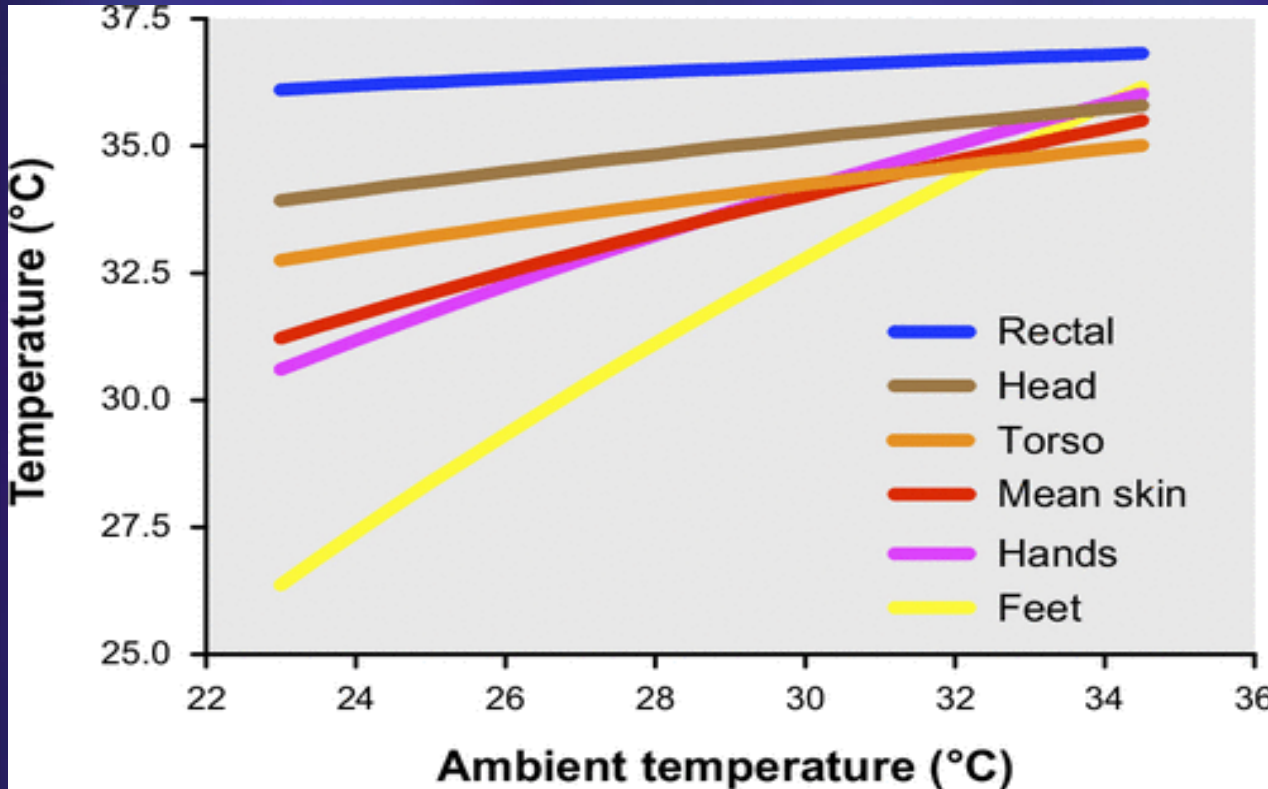
Relative contribution of evaporative and dry (i.e., convection and radiation) heat loss during exercise at a constant rate and metabolic heat production at different ambient temperatures. As ambient temperature increases and approaches that of the skin, dry heat loss is reduced and evaporation becomes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



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

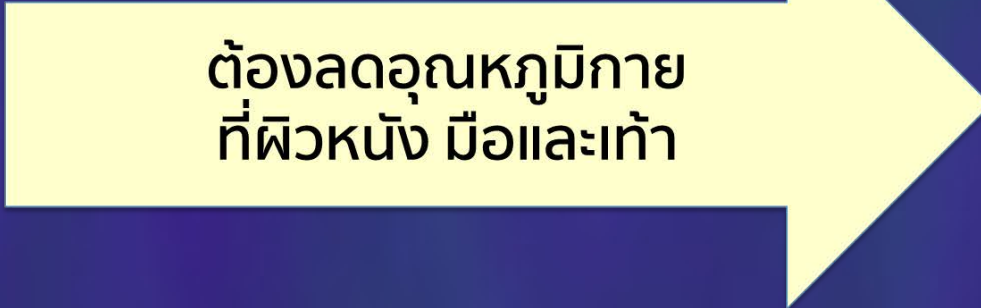


แนวทางในการลดการสัมผัสความร้อนและระบายความร้อน

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



อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น



ต้องลดอุณหภูมิร่างกายที่ผิวหนัง มือและเท้า



การปฏิบัติเพื่อลดการสัมผัสความร้อน:

1. เลือกสถานที่พักที่มีอากาศถ่ายเทดี ลมพัดผ่าน
2. เลือกฝึกบนพื้นหญ้า/พื้นดิน แทนพื้นคอนกรีต หรือพื้นลาดยางมะตอย
3. ติดตั้งพัดลม เพิ่มการนำความร้อนและเพิ่มการไหลเวียนอากาศ
4. ติดตั้งและกางตาข่ายกรองแสง หรือผ้าร่มกระโดดเหนือสถานที่ฝึก
5. การฝึกภายในอาคารหรือร่มเงาแดด

การปฏิบัติเพื่อระบายความร้อน:

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



กลไกการระบายความร้อนของร่างกายที่สำคัญ

1. การหลั่งเหงื่อ ดื่มน้ำให้เพียงพอ เก้อแสร้ไม่ให้พร่อง สร้าง
ความคุ้นชินกับความร้อน งดทานยาลดการหลั่งเหงื่อ

2. การทำให้เหงื่อระเหยได้ แต่งกายให้เหมาะสม เลือกร
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)

การหลั่งเหงื่อจะสูญเสียทั้งน้ำ และ โซเดียม(Na)มากที่สุด



ดื่มน้ำเพื่อให้สมดุลในร่างกายดีขึ้น



จำเป็นที่ต้องดื่มเครื่องดื่มที่ชดเชยเกลือแร่



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 **≥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



การออกกำลังกายทำให้ร่างกายมี “ความร้อนสูงขึ้น”



ถ้าความชื้นสัมพัทธ์สูง เหงื่อจะระเหยได้น้อยมาก อากาศไม่ถ่ายเท ความร้อนก็สะสมในร่างกายมากขึ้น

- การออกกำลังกายในสถานที่ที่มีความร้อนร่างกายจะสร้างความร้อนมากกว่าขีดความสามารถในการกระจายความร้อนของร่างกาย
- ร่างกายจะ**มีความร้อนเกิดขึ้น**สูงกว่าความร้อนในขณะพักถึง 15–20 เท่า
- **การออกกำลังกาย ทุกๆ 5 นาที** อาจทำให้อุณหภูมิภายในสูงขึ้นได้ **0.5 - 1°C** หรือเพิ่มขึ้น **~ 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 อุณหภูมิภายในร่างกายสูงขึ้นประมาณ 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





การออกกำลังกายทำให้ “มีไข้”



- **เพราะ**ขณะฝึกหรือออกกำลังกาย ร่างกาย
 1. มีความร้อนสูงเกิดขึ้นมากกว่าความร้อนขณะพัก
 2. มีการสูญเสียน้ำในร่างกาย
- ดังนั้นร่างกายจะเกิดมีไข้ได้... แต่ร่างกายก็มีการระบายความร้อน...



ตัวอย่างการฝึก เดินทางไกล ที่ทำให้ร่างกาย “สูญเสียน้ำ” และมี “ความร้อนในร่างกาย” เพิ่มขึ้น และ “กล้ามเนื้อสลาย”



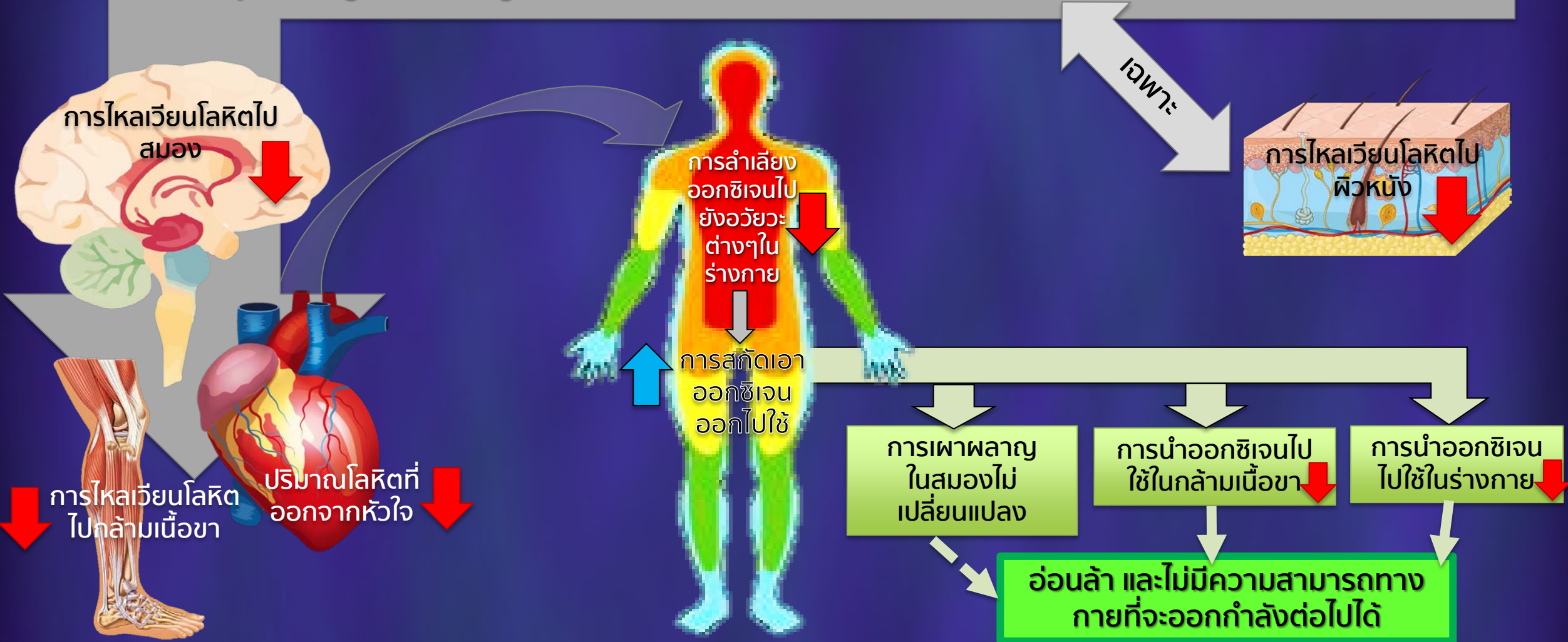
- ตื่นเช้าตรู่ นอนไม่เพียงพอ
- ร่างกายไม่ฟิต (ไม่คุ้นชินกับความร้อน/ ไม่ค่อยได้ออกกำลังกายสม่ำเสมอ)
- รับประทานอาหารที่มีพลังงานไม่เพียงพอ (ไม่ได้ทานอาหารเช้า)
- สวมเครื่องแบบเต็ม รัดรูป แบนน้ำหนักมาก
- ระยะทางยาวและใช้เวลานานเกินไป
- ดื่มน้ำน้อย ไม่เพียงพอ
- ไม่ได้ดื่มเครื่องดื่ม CHO-electrolyte
- การแข่งขัน/เร่งทำเวลา/ วิ่งร่วมด้วย

แก้ไข: นอนให้เพียงพอ รับประทานอาหารเช้า ดื่มน้ำและเครื่องดื่มชดเชยเกลือแร่ให้เพียงพอ แต่งกายให้เกิดการระบายความร้อนได้ (เช่น สวมเครื่องท่อนระหว่างทาง) แบนน้ำหนักให้เหมาะสมกับขนาดร่างกาย กำหนดระยะเวลาให้เหมาะสมกับความฟิตของกำลังพล และออกกำลังกายสม่ำเสมอ



การออกกำลังกายหนักทำให้เกิด

อุณหภูมิที่สูง (Hyperthermia) และขาดน้ำ (Dehydration)





การออกกำลังกายในที่ที่มีอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูง

จะทำให้สมรรถภาพของร่างกายลดลง



เพราะการนำออกซิเจนจากในเลือดส่งไปยังกล้ามเนื้อลดลง (Vo_{2max} ต่ำ)

เนื่องมาจากการลดลงของปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจ ทำให้ลดการไหลเวียนเลือดไปยังกล้ามเนื้อที่ออกแรงลดลงด้วย

ผู้ที่คุ้นชินกับความร้อน เมื่อออกกำลังกายในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ **38°C** ความสามารถในการนำออกซิเจนจากในเลือดส่งไปยังกล้ามเนื้อจะ **↑ 8-10%**

- อุณหภูมิสูง แต่ระดับน้ำในร่างกายไม่ต่ำลง จะทำให้
 - ❖ ความสามารถในการนำออกซิเจนจากในเลือดส่งไปยังกล้ามเนื้อลดลง **16%** และ
 - ❖ ระยะเวลาในการออกกำลังกายลดลง **52%**
- อุณหภูมิปกติ แต่ระดับน้ำในร่างกายต่ำลง จะทำให้
 - ความสามารถในการนำออกซิเจนจากในเลือดส่งไปยังกล้ามเนื้อลดลง **5%** และ
 - ระยะเวลาในการออกกำลังกายลดลง **26%**

Physiol Rev VOL 101 OCTOBER 2021



คำแนะนำการดื่มน้ำ ส่วนประกอบของเครื่องดื่มก่อน ระหว่าง และหลัง ออกกำลังกาย โดยวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาอเมริกัน

1. ให้บริโภคอาหารที่มีสารอาหารสมดุลครบถ้วน และดื่มน้ำให้เพียงพอก่อนออกกำลังกาย 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 และมีรสชาดอร่อย จะทำให้ดื่มน้ำได้มากขึ้น

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



คำแนะนำการดื่มน้ำ ส่วนประกอบของเครื่องดื่มก่อน ระหว่าง และหลัง ออกกำลังกาย โดยวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาอเมริกัน

5. ถ้าออกกำลังกาย > 1 ชม. ให้พิจารณาเติมคาร์โบไฮเดรต และหรือเกลือแร่ ในเครื่องดื่มเพื่อเพิ่มสมรรถนะในการออกกำลังกาย
 - ❖ สำหรับการออกกำลังกายที่ < 1 ชม. มีหลักฐานเล็กน้อยที่บ่งชี้ถึงความแตกต่างของสมรรถนะทางกาย ระหว่างการดื่มเครื่องดื่มผสมเกลือแร่ กับน้ำเปล่า
6. ถ้าออกกำลังกายหนัก > 1 ชม.
 - ❖ ต้องดื่มเครื่องดื่มที่มี 4-8% คาร์โบไฮเดรต (glucose หรือ sucrose) หรือ 30-60 กรัม/ชม. ในน้ำ 600-1200 ซีซี/ ชม. เพื่อรักษาปฏิกิริยาออกซิเดชันของคาร์โบไฮเดรตและลดความอ่อนล้าของกล้ามเนื้อ
 - ❖ ให้เครื่องดื่มนั้นมี โซเดียม (0.5-0.7 g/น้ำ 1 ส่วน) เพื่อที่จะช่วยในการเก็บกักน้ำในร่างกาย ป้องกันภาวะโซเดียมในเลือดต่ำในกรณีที่ดื่มน้ำมากเกินไป

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



ประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากความ ร้อน (Heat-related illness)



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

ซึ่งเป็นผู้ที่ “ไม่คุ้นชินกับความร้อน”



ปัจจัยเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากความร้อนส่วนบุคคล

1. มีน้ำหนักเกิน และอ้วน (ดัชนีมวลกาย BMI \geq 25 ขึ้นไป)
2. ดื่มแอลกอฮอล์ (มาก่อนภายใน 24 ชั่วโมง)
3. ถูกทำร้ายร่างกายบอบช้ำ มีกล้ามเนื้ออักเสบ
4. มีภาวะขาดน้ำจากท้องเสีย การดื่มสุรา และการดื่มเครื่องดื่มผสมคาเฟอีน
5. อดนอน ขาดการพักผ่อนที่เพียงพอ



ปัจจัยที่เอื้อต่อการเกิดการบาดเจ็บจากความ ร้อนเมื่อเข้ามาฝึก

ทานอาหาร
พลังงานไม่เพียงพอ



ทานผักและผลไม้
น้อย (ขาดเกลือแร่)



ดื่มน้ำไม่เพียงพอ
ดื่มตอนกระหาย



อ้วน

โรคประจำ
ตัว

ทำงานห้องแอร์

ไม่คุ้นชินกับ
ความร้อน

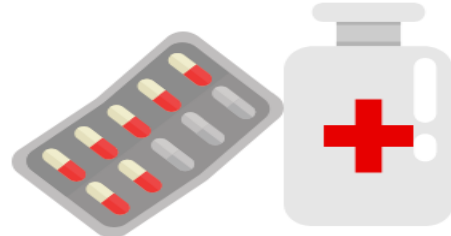
ไม่ชอบออก
กำลังกาย



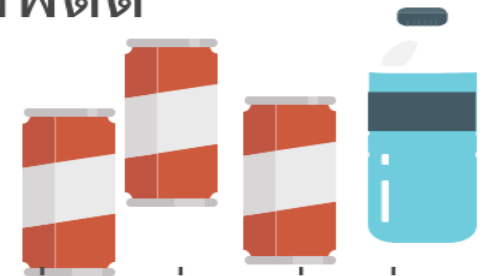
นอนหลับน้อย



ป่วยเจ็บ มีไข้
ถ่ายเหลว
เจ็บคอ แผล
ติดเชื้อ



ทานยาภูมิแพ้ ยา
จิตเวช ยาเสพติด



ดื่มเครื่องดื่มที่หวาน
มาก (น้ำตาล 8%) หรือ
ผสมคาเฟอีน

ฝึกนาน นั่งตากลมพัดร้อน
ออกกำลังกายหักโหม

Heat-related illness by Col. Ghopkrit

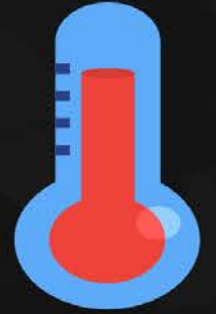


ปัจจัยเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากความร้อนส่วนบุคคล

6. มีประวัติบริจาโคลฮีตมาก่อน (< 7 วัน)
7. จัดวัคซีนใดๆ ที่อาจจะทำให้มีไข้ ปวดกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้ออักเสบ
8. มีไข้ มีการติดเชื้อแบบเฉียบพลัน/ เรื้อรัง
9. รับประทานยาบางชนิด
 - **ยาลดการหลังเหงื่อ**; ยาลดน้ำมูก (CPM), ยานอนหลับ (diazepam), และยาแก้ท้องเสีย (Lomotil หรือ Co-phenotrope)
 - **ยาเพิ่มการสร้างความร้อน**; ยาลดอาการคัดจมูก (Pseudoephedrine), ยาบ้า (Amphetamine), ยาอี (Ecstasy)
 - **ยาทำให้ร่างกายสูญเสียน้ำเพิ่มขึ้น**; ยาขับปัสสาวะ (Diuretics) และยาระบาย (Laxatives)



ยาอันตราย! เสี่ยงต่อโรคลมร้อน



ยาลดความดันโลหิตสูง
(Antiadrenergics &

Beta-blockers) ชื่อยาที่ลงท้ายด้วย _olol
ลดปริมาณของเลือดที่ถูกสูบฉีดออกจากหัวใจ ทำให้การระบาย
ความร้อนในร่างกายทางผิวหนังลดลง

ยาขับปัสสาวะ
(Diuretics)

ร่างกายขาดน้ำ และโซเดียมใน
เลือดต่ำ

ยาลดอาการคัดจมูก ยาบ้า
ยาที่เป็นอนุพันธ์ของฝิ่น
(Sympathomimetics)

ป้องกันการขยายตัวของหลอดเลือดที่ผิวหนังส่วน
ปลาย ทำให้การพาความร้อนออกจากร่างกายลดลง

ยาแก้หอบหืด ยาแก้มารด
ยาแก้วิงเวียน

ยาแก้ปวดมวนท้อง

ยาแก้ปวดเกร็งกระเพาะปัสสาวะ
(Anticholinergics)

ต่อมเหงื่อทำงานไม่ปกติ และ ยับยั้งอัตราการหลั่งเหงื่อ



ยาลดอาการซึมเศร้า
(Antidepressants)

การควบคุมอุณหภูมิกายของสมองผิดปกติ
และทำให้ระดับโซเดียมในเลือดต่ำลง

ยารักษาโรคจิต
(Antipsychotics)

ยับยั้งการหลั่งเหงื่อ และ เพิ่มความร้อนใน
ร่างกายมาก

ยาแก้ภูมิแพ้
(Antihistamines)

ยับยั้งการหลั่งเหงื่อ

ยารักษาโรคพาร์กินสันอาการเคลื่อนไหว
ของกล้ามเนื้อที่ควบคุมไม่ได้

(Antiparkinson's)

ยับยั้งการหลั่งเหงื่อ



ปัจจัยเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากความร้อนส่วนบุคคล

9. มีโรคประจำตัวเช่น โรคหัวใจและหลอดเลือดโรคความดันโลหิตสูง โรคไตเรื้อรัง โรคลมชัก โรคภูมิแพ้ โรคเบาหวาน โรคเลือดจาง และโรคจิตประสาท;
 - ทำให้จำเป็นต้องใช้ยาบางชนิดที่อาจจะลดการหลั่งเหงื่อ/ เพิ่มการสูญเสีย น้ำ/ เพิ่มการสร้างความร้อน หรือ
 - ลักษณะของธรรมชาติของโรคที่ช่วยเพิ่มความเสี่ยง
10. มีสมรรถภาพร่างกายไม่แข็งแรง



ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่ทำให้เสี่ยงต่อการเจ็บป่วย จากความร้อน



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





ภาวะโรค/อาการของการเจ็บป่วยจากความร้อน

ระดับ

ประเภท

อาการแสดงที่สังเกตได้

ปานกลาง

1. บวมแดง

หลังเท้าบวมทั้งสองข้าง ไม่เกินข้อเท้า

2. ผดผื่นคัน

ผดผื่นแดงขึ้นใต้ร่มผ้าที่หน้าอก หลัง สีข้าง

3. ลมแดด

หน้าซีด ตัวเย็น คล้ายจะเป็นลม

4. ตะคริวแดด

หดเกร็งตัวของกล้ามเนื้ออ่อนนุ่ม ต้นขา ไหล่ และหน้าท้อง

5. เกร็งแดด

หายใจหอบลึกและเร็ว นิ้วมือจับเกร็ง

5.5 กล้ามเนื้อสลาย

ปัสสาวะเป็นสีโค้ก/น้ำตาล/แดงจางๆ กล้ามเนื้ออ่อนแอแรง ปวดและกดเจ็บ กล้ามเนื้อมัดใหญ่เช่น น่อง ต้นขา ทั้งสองข้างจนลุกเดินไม่ได้

6. เพลียแดด

ตัวร้อน หน้าแดง หายใจเร็วหอบลึก ขนลุก เกร็งกล้ามเนื้อ อาเจียน อ่อนแอแรง คล้ายเป็นลม เหงื่อออกมาก หนาวสั่นเป็นพักๆ สับสน

7. โรคลมร้อน

ตัวร้อนมาก เหงื่อไม่ออก ไม่ทำตามสั่ง ぐるぐるเวียนศีรษะ เดินโซเซ ชีพ หมดสติ

อันตราย





เพลียแดด

กลไกการควบคุมอุณหภูมิร่างกายของ
สมองผิดปกติ ไม่มีการหลั่งเหงื่อ

อุณหภูมิร่างกายเพิ่มขึ้นอย่าง
รวดเร็ว (ไข้มสูง ≥ 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
- มักพบที่ผิวหนังบริเวณที่สวมเสื้อผ้า (ใต้ร่มผ้า)
- ปากต่อมเหงื่ออุดตัน เกิดการอักเสบแบบเฉียบพลัน กลายเป็นถุงน้ำ
- ขัดขวางการหลั่งเหงื่อ
- หลีกเลียงการทำให้มีเหงื่อ
- เลือกรวมเสื้อผ้าที่สะอาด บางเบา และคลุมช่วยระบายอากาศ





ลมแดด (Heat syncope)



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



ตะคริวแดด (Heat cramps)

4



- การหดเกร็งตัวของกล้ามเนื้อลายของน่อง ต้นขา และไหล่ หน้าท้อง**ในระยะสั้นๆ** ทำให้เกิดอาการปวด ระหว่างหรือหลังออกกำลังกาย สาเหตุจาก:
 - ออกกำลังกายที่สัมผัสความร้อนนานหลาย**ชั่วโมง** เกิดซ้ำได้
 - ดื่มน้ำไม่เพียงพอ
 - **การขาดโซเดียม**; กรณีผู้ที่สูญเสียโซเดียมและหรือผู้ที่มีเหงื่อออกมาก
- ให้ดื่มน้ำเกลือแร่ทดแทน และพักในสภาพแวดล้อมที่อากาศถ่ายเท
- **ป้องกัน**โดยรับประทานอาหารที่มีเกลือ (เค็ม) เพียงพอ หรือ**การดื่มน้ำเกลือแร่แทนการดื่มน้ำเปล่า**



เกร็งแอด (Heat tetany)

5



- Hyperventilation syndrome หายใจหอบ ลึก และเร็ว
- มีอาการชาปลายมือปลายเท้า นิ้วมือจับและเกร็ง กล้ามเนื้อเกร็ง
- มักเกิดใน **สภาวะที่สัมผัสกับความร้อนอย่างมากในช่วงระยะเวลาสั้นๆ**
- เป็นอาการแสดงแรกของ อาการเพลียแอด
- นำผู้ป่วยออกจากแหล่งความร้อนนั้น **อยู่ในที่อากาศถ่ายเท** และลดอัตราการหายใจอย่างช้าๆ โดยการชวนผู้ป่วยพูด **ทุเลาฝึกอย่างน้อย 24 ช.ม.**



กล้ามเนื้อสลายจากการออกกำลังกายหนักและหรือความร้อน (Nontraumatic Exertional Rhabdomyolysis)



5.5

- มีประวัติออกกำลังกาย

- โดยการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่อย่างหนัก โดยไม่ผ่านการฝึกฝนมาก่อน หักโหม หรือทำเป็นเวลานานเกินกว่าที่เคยทำ
- ในอากาศร้อน/ร้อนชื้น

- กดเจ็บและปวดกล้ามเนื้อมัดใหญ่นั้น เช่น กล้ามเนื้อน่อง ต้นขา กล้ามเนื้ออ่อนแรง จนไม่สามารถลุกเดินได้

- ปัสสาวะสีแดงเข้มเหมือนสีน้ำล้างเนื้อ/สีโคลก (myoglobinuria)

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

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



กล้ามเนื้อสลายจากการออกกำลังกายหนักและหรือความร้อน (Nontraumatic Exertional Rhabdomyolysis)

- เกณฑ์การวินิจฉัยต้องอาศัยผลทางห้องปฏิบัติการที่สำคัญ 2 ประการ

1. Serum CPK > 5 เท่าของค่าปกติ

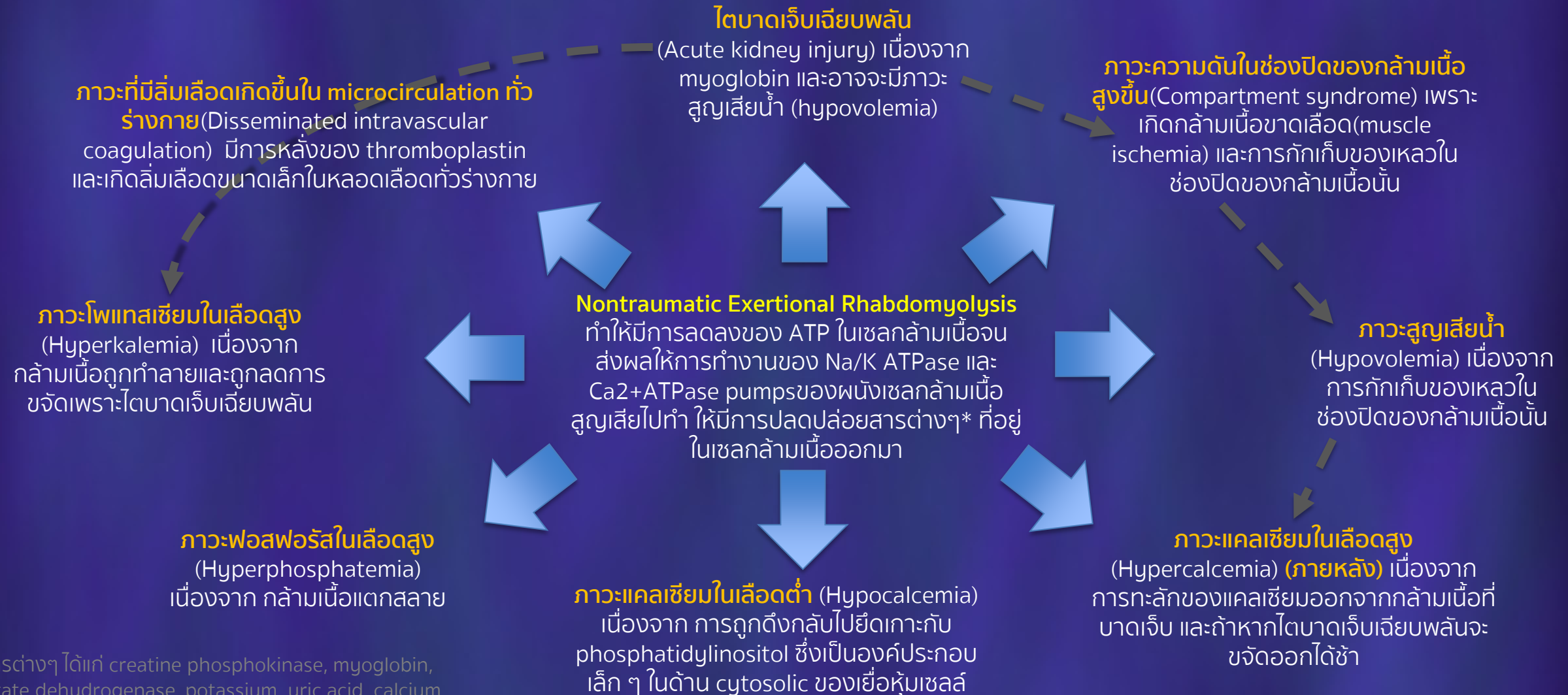
- ในผู้ชาย 55 – 170 U/L; ในผู้หญิง 30 – 135 U/L
- ซึ่งผู้ป่วยที่ **CPK < 5000 IU/L** ถือว่า มีความเสี่ยงต่ำในการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลัน
- CPK ขึ้นอาจจะไม่มีอาการและอาการแสดงก็ได้

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



เพลียแดด (Heat exhaustion)

6



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



โรคลมร้อน (Heat stroke)

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

ณ สภาวะปัจจุบันการฝึกทหารใหม่ในภาวะโลกร้อน และหรือ มีการฝึกและออกกำลังกายอย่างหักโหม



โรคมร้อน (Heat stroke)

- ผู้ป่วยส่วนใหญ่มจะมีอาการ 3 อย่าง คือ

1. ไข้สูง ($\geq 40.0^{\circ}\text{C}$)
2. ไม่มีเหงื่อออก
3. ระบบประสาทส่วนกลางทำงานผิดปกติ; เป็นลม ภาวะวุ่นวาย พุดไม่รู้เรื่อง พฤติกรรมเปลี่ยนแปลง ก้าวร้าว ไม่ทำตามคำสั่ง ประสาทหลอน ชีวมลง หมดสติ เดี้นโซเซ

7





อาการและอาการแสดงของโรคลมร้อน (Heat stroke)

หมดสติ 54%

สับสน 45%

ชัก 16%

กร้าวร้าว กระวนกระวาย
11%

ปวดศีรษะ 4%



โคมา 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**ว่าจะเป็นลมแดดร้อนต้อง **รีบนำส่งแพทย์อย่างเร่งด่วน**

การปฐมพยาบาล หากพบผู้ป่วยที่สงสัยว่าเป็นโรคลมรื้อน ให้ปฏิบัติดังนี้



ประเมินความรู้สึกตัวผู้เข้ารับการฝึกก่อนตัดสินใจเริ่มให้การปฐมพยาบาล โดยถามคำถาม



"ชื่ออะไร"
"เดือนนี้เดือนอะไร" "ปีนี้ปีอะไร"
"ตอนนี้อยู่ที่ไหน"



หากตอบไม่ได้ ตอบได้ได้ช้าผิดปกติ (ภายใน 15 วินาที) ให้สงสัยว่าเป็นผู้ป่วยลมรื้อน และให้เริ่มการปฐมพยาบาลเบื้องต้นด้วยวิธีการเช็ดตัว โดยทีมปฐมพยาบาล 4 นาย ดังนี้

การปฐมพยาบาล ณ ที่เกิดเหตุ



พาเจ้าหน้าที่ร่ม



ถอดเสื้อออกให้หมด



วัดสัญญาณชีพ พร้อมทั้งเช็ดตัว ฟันฟอกก็ เป่าพัดลม (ใช้พัดลมให้เกิดลม)



โทรแจ้งห้องฉุกเฉิน รพ.ทบ. หรือ รพ. ที่ใกล้ที่สุด รีบนำส่ง รพ. โดยเร็วที่สุด พร้อมทั้งปฐมพยาบาลระหว่างนำส่ง





ข้อแนะนำในการปฐมพยาบาลผู้ป่วยโรคลมร้อน (Heat stroke)

- แฉ่งอ่างน้ำแข็งมีน้ำพอบลูกลีค เพื่อลดอุณหภูมิแกน
ทันทีทันใด (ช่วยเพิ่มการพาความร้อน)
- ใช้ผ้าขาวบางผืนใหญ่ที่แช่ในน้ำเย็นจัดห่อตัว เพื่อช่วยดูด
ซับความร้อนจากตัวผู้ป่วย (ช่วยเพิ่มการนำความร้อน)
และเปลี่ยนทุกๆ 2 นาที



วิธีการทำความเย็น (cooling technique)

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



วิธีลดความร้อนกรณีโรคลมร้อน: การแช่ในน้ำผสมน้ำแข็ง (Ice Immersion)



1

การแช่ตัวด้วยน้ำเย็น



การแช่แขน/ขา ด้วยน้ำใส่น้ำแข็ง

มีประสิทธิภาพมากที่สุดวิธี cooling ทั้งหมด
ครอบคลุมส่วนใหญ่ของร่างกาย



วิธีลดความร้อนกรณีโรคลมร้อน: ใช้ผ้าแช่เย็นจัดห่อหุ้ม



2

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



วิธีลดความร้อนกรณีโรคลมร้อน: การเช็ดตัวและพัดระบายลม



3

1. ถอดเสื้อผ้าออก
 - ❖ ช่วยการแผ่รังสี ทำการลดอุณหภูมิทันที
2. ใช้น้ำเย็น:
 - ❖ จะช่วยในการระบายความร้อนได้ดีกว่าน้ำอุณหภูมิห้อง
3. พ่นน้ำละอองฝอย:
 - ❖ ใช้พ็อกกี้พ่นน้ำบนตัวผู้ป่วย ทดแทนเหงื่อ
4. เช็ดตัวด้วยผ้า:
 - ❖ ถ้าไม่มีน้ำเย็น น้ำแข็ง ใช้น้ำอุณหภูมิห้องเช็ดตัว
5. เปิดพัดลมเป่า/ ใช้พัดเป่า:
 - ❖ ให้ละอองน้ำระเหยช่วยระบายความร้อน



การปฐมพยาบาลผู้ป่วยโรคลมร้อน (Heat stroke)



- โทรประสาน sw.ทบ./ เรียกรถพยาบาล
- นำเข้าที่ร่ม **ถอดเสื้อผ้า** เร่งทำการลดอุณหภูมิ
แกนกายทันที โดย
 - ใช้ผ้าขนหนูชุบน้ำเย็นที่เปียกหมาด เช็ดตัว
 - ใช้พัดพัดไปที่ตัวผู้ป่วย เพื่อให้เกิดการระเหยของน้ำ
- **ปฐมพยาบาลระหว่างรอรถพยาบาล และ
ช่วยเหลือต่อบนรถขณะนำส่ง**
- รีบนำส่งโรงพยาบาลโดยเร่งด่วน



ข้อพิจารณาสำคัญ

- **การดำเนินโรค**ของการบาดเจ็บจากความร้อนจะไม่เรียงลำดับ
 - เริ่มมีอาการของเพลียแดดแล้วกลายเป็นโรคลมร้อน
- ต้องพิจารณาอาการเป็นรายบุคคลและเป็นระยะๆ **หากมีอาการของลมแดด และเพลียแดดให้รีบนำส่งพบแพทย์ทันที**
- การพยากรณ์โรค (รอด/ตาย) ขึ้นกับ **เวลา**
 - เวลาที่ใช้นำส่งผู้ป่วย
 - เวลาที่ลดไข้ลงมาให้ $\leq 38\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - ปฐมพยาบาลรอดรถ/ทำต่อเนืองบนรถ

ภายใน
30 นาที



สรุป การเจ็บป่วยจากความร้อน

- ป้องกันเสี่ยงส่วนบุคคล (ความไม่คุ้นชินกับความร้อน)
- ป้องกันเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อม (อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์)
- ขาดน้ำ (ดื่มน้ำไม่เพียงพอ)
- พร่องเกลือ (เพราะดื่มน้ำเปล่า ไม่ได้ดื่ม CHO-electrolyte)
- ฝึกหนัก/ ออกกำลังกายหักโหม (ซ้อม แดก)
- ต้องเน้นการป้องกัน มากกว่าการรักษา



หลักการป้องกันโรคลมร้อนในการฝึกทหารกองประจำการ



จำแนกตามความเสี่ยง

- ทหารใหม่ทุกนาย ทนความร้อนได้ไม่เท่ากัน
- จำแนกทหารใหม่ ออกเป็นกลุ่มตามความเสี่ยง แล้วติดสัญลักษณ์ให้ชัดเจน
- วิ่ง ออกกำลัง ซ่อมวินัย มากน้อยหรืองด ตามกลุ่มเสี่ยงสัญลักษณ์



ดื่มน้ำให้เพียงพอ

- ใช้กระติกน้ำประจำกาย 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
โรคลมร้อน	ทุกราย	พบเป็นกลุ่มก้อนตั้งแต่ 2 รายขึ้นไปในสัปดาห์เดียวกัน และในพื้นที่รับพิดชอบของ sw.ทบ. เดียวกัน	พบเป็นกลุ่มก้อนตั้งแต่ 4 รายขึ้นไปในสัปดาห์เดียวกัน และในพื้นที่รับพิดชอบของ sw.ทบ. เดียวกัน หรือ กรณีเสียชีวิต	ภายใน 24 ชม.
เพลียแดด	ทุกราย	พบเป็นกลุ่มก้อนตั้งแต่ 5 รายขึ้นไปในเหตุการณ์เดียวกัน	ไม่มี	ภายใน 24 ชม.
กล้ามเนื้อสลาย	ทุกราย	พบเป็นกลุ่มก้อนตั้งแต่ 5 รายขึ้นไปในเหตุการณ์เดียวกัน	ไม่มี	ภายใน 24 ชม.
ตะคริวแดด เกร็งแดด ลมแดด	พบเป็นกลุ่มก้อนตั้งแต่ 5 รายขึ้นไปในเหตุการณ์เดียวกัน	ไม่มี	ไม่มี	ภายใน 1 สัปดาห์



ถอดบทเรียน...จากการสอบสวนโรค



ปัญหา...ในการฝึกทหารใหม่

1. รูปร่างท้วม/อ้วน ดื่มเลี้ยงส่ง ถูกทำร้ายร่างกาย
2. ไม่คุ้นชินกับความร้อน...ไม่มีการสร้างความคุ้นชินกับความร้อนที่ชัดเจน
3. **ไม่ให้ทหารโดนแดด...**กลัวเกิด Heat stroke
4. ทหารดื่มน้ำน้อย ไม่ชอบดื่มน้ำ...กลัวปัสสาวะบ่อย
5. ไม่ทราบถึงลักษณะอาการและอาการแสดงของการบาดเจ็บจากความร้อน... เพราะไม่ได้เรียน



ปัญหา...ในการฝึกทหารใหม่ (2)

6. ทหารใหม่(กล้า)พูด ไม่(กล้า)บอกเกี่ยวกับความผิดปกติในร่างกาย...อดทนหรือไม่รู้ว่าต้องบอก
7. ทหารที่มีมุงมั่นตั้งใจ อดทนต่อการฝึกสูง...อยากเป็นทหาร
8. ตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ให้พร้อมใช้ไม่ถูกต้อง...ไม่รู้ว่าตั้งอย่างไร
9. ติดตั้งเครื่องวัดฯไม่ถูกที่ และไม่เก็บหลังวัดเสร็จ...ฝึกที่ไหน วัดที่นั่น และติดตั้งทิ้งไว้ตากแดด



ปัญหา...ในการฝึกทหารใหม่ (3)

10. คำนวณค่าผลต่างของปรอท อ่านค่าความชื้นสัมพัทธ์ และชั่ง
รังสี ผิดพลาด...ลบเลขผิด ตัวเล็ก สายตายาว
11. เลือกสถานที่ฝึกไม่เป็น...ร่ม-แต่อบอุ่น
12. มีไข้/ เจ็บป่วยรักษาเอง ไม่ส่งพบแพทย์...เป็นเล็กน้อย ทีเดียวก็
หาย
13. ห่างไกลจากรพ./ไม่มีรถนำส่ง...รถไม่พอ
14. ไม่เน้นโภชนาการ ไม่ค่อยทานผัก ผลไม้ รัญพืช... เน้นเนื้อสัตว์



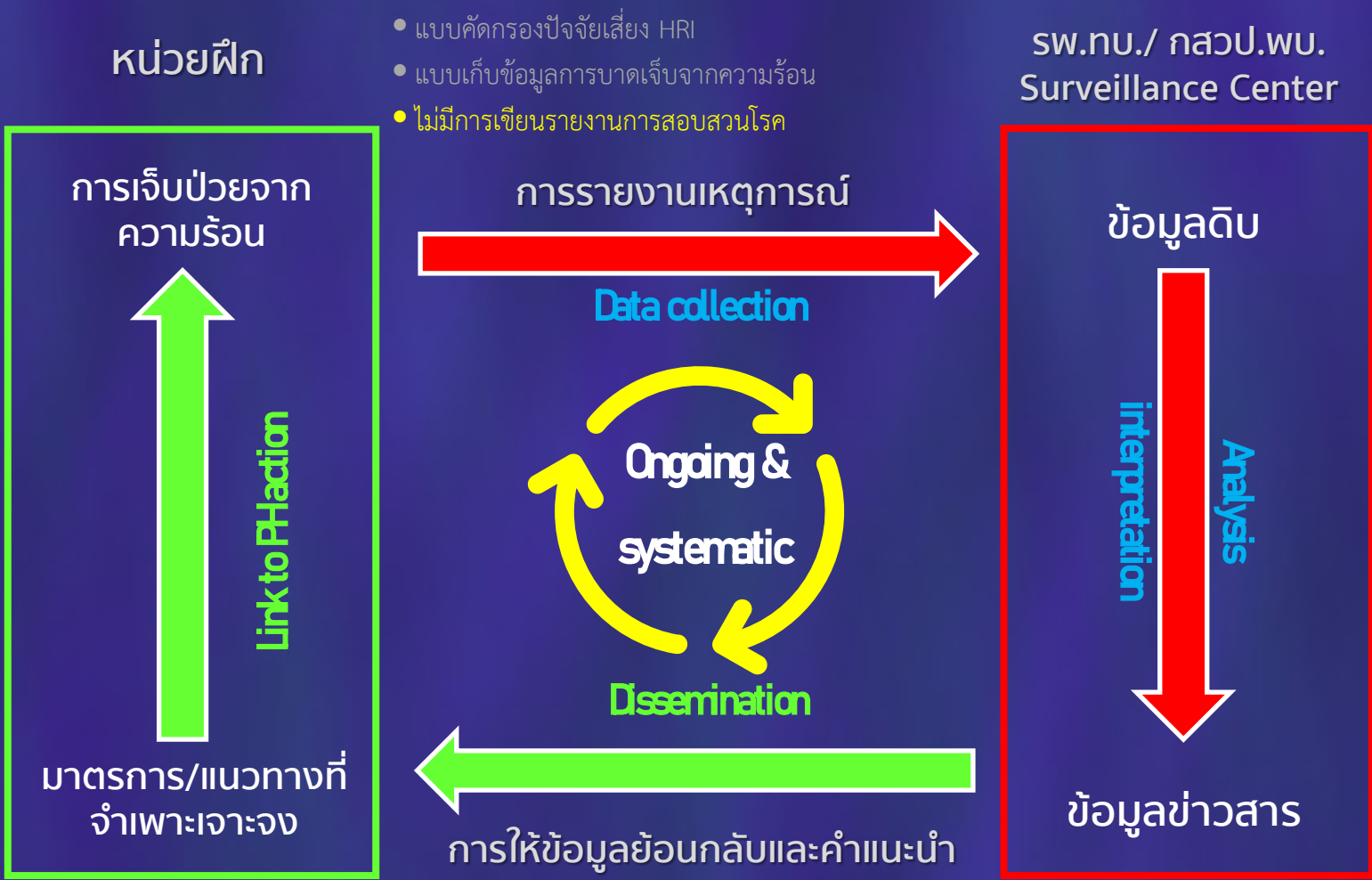
ปัญหา...ในการฝึกทหารใหม่ (4)

14. ไม่ทราบว่า มีภาวะเกลือแร่เสียสมดุล/ ภาวะโรคที่ต้องตรวจทางห้องแลป ... เป็นปัจจัยกระตุ้นให้เกิดเพลียแดด/โรคลมร้อน
15. ดื่มน้ำ แต่สีปัสสาวะไม่ลดระดับความเข้มข้น...ฝึกต่อ
16. เสียเวลากับการรักษาปฐมพยาบาลมากกว่าการรับนำส่ง sw. ...ประดิษฐ์เครื่องช่วยระบายความร้อน
17. ผู้ฝึกไม่ทราบและเข้าใจไม่ถึงองค์ความรู้เกี่ยวกับการบาดเจ็บจากความร้อน...ไม่รู้หาที่ไหน



จุดอ่อนของการเฝ้าระวังการเจ็บป่วยจากความร้อนในปัจจุบัน (Heat-related illness Surveillance)

- การซึ่กประวัติและการตรวจร่างกาย
- มีเกณฑ์การวินิจฉัย อาการและอาการแสดง ที่ชัดเจนเป็นทางการ
- มีเกณฑ์ทางห้องปฏิบัติการ
- มีการเฝ้าสังเกตอาการรายวันต่อเนื่องตลอดการฝึก
- ไม่มีการกำหนดนิยามการเฝ้าระวังของแต่ละประเภทของ HRI ที่เป็นมาตรฐานชัดเจน
- ไม่มีแพทย์หรือพยาบาลเวชปฏิบัติในการวินิจฉัยภาวะโรค HRI ในนฟ. ทำให้ under-reported
- คำสั่ง นโยบาย แนวทาง มาตรการเพื่อลดผลกระทบ
- ไม่มีการนำผลการสอบสวนโรค HRI มากำหนดมาตรการเฉพาะหน้าเพื่อตอบโต้ที่เจาะจงและทันท่วงทีให้ นฟ.
- นฟ. ไม่เคร่งครัดในการปฏิบัติตามคำสั่งหรือแนะนำจาก พบ.



- แบบคัดกรองปัจจัยเสี่ยง HRI
- แบบเก็บข้อมูลการบาดเจ็บจากความร้อน
- ไม่มีการเขียนรายงานการสอบสวนโรค

- มีไลน์กลุ่มไว้แจ้งเตือน เน้นย้ำการปฏิบัติ แต่ไม่เจาะจงกับปัจจัยเสี่ยงและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
- ไม่มีการตอบโต้เหตุการณ์เชิงสาธารณสุขที่ชัดเจน อย่างทันท่วงที
- ขาดการส่งต่อ/แลกเปลี่ยนข้อมูลให้ ยศ.ทบ. และ ยก.ทบ. เพื่อการกำกับดูแลในส่วนที่รับผิดชอบ

- การบันทึกอุณหภูมิกาย สีสัสภาวะ นน. ตัว
- การแต่งกายขณะฝึก
- สถานที่ฝึก/ออกกำลังกาย
- การบันทึกอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม (สถานที่ฝึกและโรงนอน) ดัชนีความร้อน (ฮีตง)
- ขาดการเฝ้าระวังทาง biochemistry ในกลุ่มเสี่ยงฮีตเฮอร์นและฮีตแดง
- ในการรายงาน ควรปรับเปลี่ยนให้การบันทึกรายบุคคลทุก 3 วัน (สัปดาห์ละ 2 ครั้ง)
- สรุบบนหน้า dashboard RTA HS AMED เฉพาะผู้ที่มี username & password
- พบ.ชา ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้ทันที
- ไม่มีการสรุปลักษณะประจำสัปดาห์เพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติ หรือ บ่งชี้คำแนะนำที่เจาะจง



ข้อเสนอแนะในการเฝ้าระวังทางกายภาพเพื่อป้องกันการเจ็บป่วยจากความร้อนเพิ่มเติม

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. สีสัสสาวะ

**ข้อพิจารณา
สำคัญ**

1. การเฝ้าระวังทางชีวเคมี เฉพาะในประชากรกลุ่มเสี่ยง (wristband สีเหลือง สีแดง)

- ภาวะซีด ประเมินด้วย CBC
- ภาวะเสียสมดุลของเกลือแร่ในเลือด Ca Mg P K Na Cl
- ภาวะกล้ามเนื้อสลาย CPK, Lactate, LDH
- การตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกัโรคประจำตัว (ถ้าจำเป็น)

2. คำแนะนำเพิ่มเติม

- ดื่มน้ำลดระดับสีปัสสาวะให้ได้ตามเป้าแล้วค่อยฝึก
- อ่อนเพลีย ตะคริวซ้ำซาก กล้ามเนื้อกระตุกบ่อยๆ มีภาวะหายใจหอบลึกซ้ำๆ ให้ทำข้อ 1.
- ให้ความสำคัญกับโภชนาการ (เน้นผักและผลไม้) สร้างสมดุลของพลังงาน และ
- ส่งเสริมการดื่มเครื่องดื่มเกลือแร่ (CHO-electrolyte) ในช่วง 14-21 วันแรก
- ให้ จนท.นฟ. ทำ table top exercise ฝึกการจัดการและการตัดสินใจกรณีเกิดการบาดเจ็บจากความร้อนในการฝึก



หลักการจัดการเพื่อการป้องกัน การเจ็บป่วยจากความร้อนในทหารกองประจำการ ทบ.

พ.อ.ภพกฤต ภพรรอังกูร (แพทย์ระดับวิทยา ทบ.)
พ.บ., ส.ม., ว.ว.เวชศาสตร์ป้องกัน (ระดับวิทยา), ปร.ด.(อายุรศาสตร์เขตร้อน)
กองส่งเสริมสุขภาพและเวชกรรมป้องกัน กรมแพทย์ทหารบก (กสวป.พบ.)



Train hard–Train safe

1. การคัดกรองปัจจัยเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากความร้อนส่วนบุคคล ในระยะแรกก่อนการฝึก
2. การจัดโปรแกรมสร้างความคุ้นชินกับความร้อนที่เหมาะสม
3. การเฝ้าระวังและประเมินปัจจัยเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อม
4. การเฝ้าระวังปัจจัยเสี่ยงในระหว่างการฝึก อาการและอาการแสดงภาวะโรคที่เกิดจากการเจ็บป่วยจากความร้อน
5. การปฐมพยาบาลและแผนการรักษาพยาบาลทุกประเภทของภาวะโรคที่เกิดจากการเจ็บป่วยจากความร้อน
6. มีการแจ้งเตือน ต้นตัว ตอบโต้ เมื่อเกิดการเจ็บป่วยจากความร้อนตามเกณฑ์ที่กำหนดได้อย่างทันท่วงที
7. กำหนดมาตรการในการป้องกันควบคุมโรคติดต่อ และการเจ็บป่วยจากความร้อน



การรับมือในช่วงการฝึกทหารใหม่ ก่อนให้การฝึก

1. คัดกรองผู้ที่มีความเสี่ยง











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

2. จัดทหารใหม่เข้าโปรแกรมการสร้างความคุ้นชินกับความร้อน

3. ฝึกระวังอย่างต่อเนื่อง โดยใช้**แบบฟอร์มการฝึกระวัง** และวัดอุณหภูมิกายทุกวัน ซึ่งน้ำหนักทุกสัปดาห์















แบบคัดกรองอย่างง่าย

1. รูปร่างท้วม/ อ้วน 	2. อ่อนนอน พักผ่อนไม่เพียงพอ 	3. ถูกทำร้ายร่างกาย/ ปวดกล้ามเนื้อ ช้ำมาก่อน 
4. มีอาการท้องเสีย/ อาเจียนมาก 	5. ชอบดื่มกาแฟ, สไปโร, เอ็ม 100, เอ็ม 150, ดรามมูก... 	6. ดื่มเหล้าเสี่ยงฉลองกันมาก่อน 
7. มีอาการเมามากค้างอยู่/ ยังไม่สำงมา 	8. ใ้ฉีดวัคซีนมาก่อน เช่น วัคซีนบาดทะยัก 	9. กำลังมีไข้ รู้สึกเวียนศีรษะ 
10. ปกติไม่ชอบชอบออกกำลังกาย 	11. ชอบดื่มเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลเช่น น้ำอัดลม 	12. ชอบกินอาหารที่มีเกลือต่ำ (ไม่ชอบกินเค็ม) 

การบาดเจ็บจากความร้อน (Heat injury) | พ.ศ.พ.ธีรยุทธ สุทธิ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

ถ้าไม่มีสิ่งใดข้างต้นตามข้อใดเลยในหน้าทั้ง 1 นี้เลยให้ทำเครื่องหมายในช่องนี้

Heat-related illness by Col.Bhophkrit

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

การบาดเจ็บจากความร้อน (Heat injury) | พ.ศ.พ.ธีรยุทธ สุทธิ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

ถ้าไม่มีสิ่งใดข้างต้นเลยตามข้อใดเลยในหน้าทั้ง 2 นี้เลยให้ทำเครื่องหมายในช่องนี้



การจำแนกกลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดโรคลมร้อน

กลุ่มเสี่ยง (color code)	ลักษณะความเสี่ยง	การปฏิบัติ
ไม่มี	<ul style="list-style-type: none"> ไม่มีปัจจัยเสี่ยง 	<ul style="list-style-type: none"> ทำการฝึกและออกกำลังได้ตามปกติ
สีขาว	<ol style="list-style-type: none"> อดนอน พักผ่อนไม่เพียงพอ (นอนหลับน้อยกว่า 8 ชม.) มีประวัติใช้ยาเสพติดมาก่อน แต่ไม่ได้เสพยาก่อนมารับการฝึกภายใน 3 วัน ผู้ที่ดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์อย่างหนัก ภายใน 1 สัปดาห์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง 24 ชม. ก่อนเข้ารับการฝึก 	<ul style="list-style-type: none"> ฝึกและออกกำลังได้ตามปกติแต่มีการเฝ้าระวังเป็นพิเศษ
สีเหลือง	<ol style="list-style-type: none"> ผู้ที่มีค่าดัชนีมวลกายมากกว่า ๒๘ มีไข้ 36.8 – 37.2 องศาเซลเซียส เมื่อวัดโดยเทอร์โมมิเตอร์ทางรักแร้ มีอาการท้องเสีย หรือเป็นหวัดแต่ไม่มีไข้ ในขณะที่เข้ารับการฝึก มีโรคประจำตัวสำคัญที่เป็นอุปสรรคต่อการฝึก เช่น โรคความดันโลหิตสูง หรือต้องรับประทานยาเป็นประจำ ต้องรับประทานยาบางชนิด ซึ่งทำให้การระบายความร้อนออกจากร่างกายทางเหงื่อได้ลดลง เช่น ยาลดน้ำมูก ยาแก้แพ้ ยาแก้ท้องเสีย ยาขับปัสสาวะ ยาจิตเวช เป็นต้น ได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ ถูกทำร้ายร่างกายจนกล้ามเนื้อ ฟกช้ำอย่างรุนแรง และปรากฏอาการอยู่เมื่อเข้ารับการฝึก ผู้ที่ได้รับริจาคโลหิตภายใน 3 วัน ก่อนเข้ารับการฝึก และ โรคโลหิตจาง/ พาหะหรือโรคธาลัสซีเมีย มีประวัติใช้ยาเสพติดในช่วงเข้ารับการฝึก น้ำหนักลด 2 – 5 กก. ภายใน 1 สัปดาห์ 	<ul style="list-style-type: none"> ต้องปรับลดปริมาณการฝึก หรือลดความถี่และความหนักในการออกกำลังลงให้เหมาะสม หรือ ต้องแยกกลุ่มฝึก แยกออกกำลัง สังเกตอาการ อย่างใกล้ชิด
สีแดง	<ol style="list-style-type: none"> มีไข้สูงเกิน 37.2 องศาเซลเซียส เมื่อวัดโดยเทอร์โมมิเตอร์ทางรักแร้ เคยมีอาการเจ็บป่วยจากความร้อน ที่ต้องนอนพักรักษาตัวใน sw. มาก่อน มีใบรับรองแพทย์ให้งดการฝึกในช่วงเข้ารับการฝึก น้ำหนักลดมากกว่า 5 กก. ภายใน 1 สัปดาห์ ผู้ที่ได้รับริจาคโลหิต 	<ul style="list-style-type: none"> ต้องงดฝึกและงดออกกำลังทุกชนิด



สายรัดข้อมือ (wristband) เพื่อจำแนกระดับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคลมร้อน

“ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเฝ้าสังเกต
ดูอาการการเจ็บป่วยจากความ
ร้อนของทหารนายนั้นๆ”



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

“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							
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="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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 (สีขม)	<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"/>
ไต	ใส	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	น้ำหนัก (กก.)	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
อุณหภูมิ	อุณหภูมิ (°C)	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	อาการเจ็บป่วยที่พบบ่อย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
อาการเจ็บป่วยที่พบบ่อย	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							
	อาการเล็กน้อย	มือ-เท้า บวมตึง	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ลมแดด	ผื่นคันแดงไต้ริม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	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"/>
ตะคริว	ตัวเย็น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ตะคริวที่แขน-ขา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ตะคริวที่ขา	<input type="checkbox"/>	<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"/>	<input type="checkbox"/>	

แบบบันทึก ข้อมูลส่วนบุคคล

ใช้บันทึกทุกวัน

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

ชั่งน้ำหนักอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง



น้ำหนักลด 2 กิโลกรัม
ภายใน 1 สัปดาห์



กลุ่มเสี่ยงสีแดง
“งดฝึก”



ข้อมูลการฝึกประจำวัน แบบบันทึกการเฝ้าระวังการเจ็บป่วยจากความร้อน พท. แบบ ข.
 (บันทึกทุกช่วงเวลาที่เราหมด)

ประจำวันที่ / /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) ชิว (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"/>
สถานที่	1) ในร่ม (ต้นไม้/ใต้หลังคา-ร่มเงาทาง)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2) กลางแจ้ง (ที่ซึ่งมีต้นตะครุฑใต้เงา)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
พื้นผิวสัมผัสที่บันทึก	1) พื้นหญ้า	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2) สถานที่ปูกระเบื้อง/ตัวหนอน	<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) พื้นอื่นๆระบุ
ชุดที่ใช้ในการฝึกแต่ละวัน	1) เสื้อยืด-กางเกงขาสั้น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2) เสื้อยืด-กางเกงวอร์มขามาว	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3) เสื้อยืด-กางเกงชุดฝึก (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) ถอดเสื้อ (ทั้งเสื้อชุดฝึกและเสื้อยืดตัวใน)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7) ชุดอื่นๆระบุ
ประเภทน้ำดื่ม	1) น้ำเปล่า (ดื่มในเครื่องดื่ม)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2) น้ำหวาน (อะซิติก)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3) น้ำเกลือแร่ (สำหรับออกกำลังกาย)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

แบบบันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อม

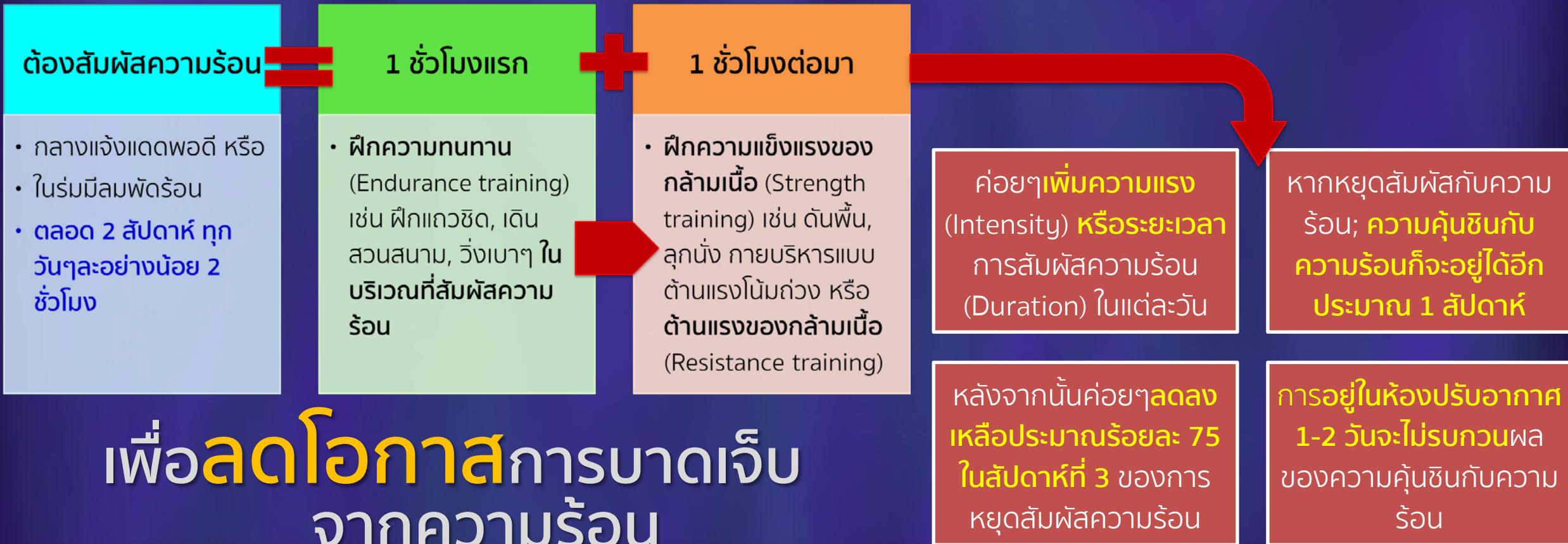
ใช้บันทึกทุกวัน

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



การจัดโปรแกรมสร้างความคุ้นชินกับความร้อน

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

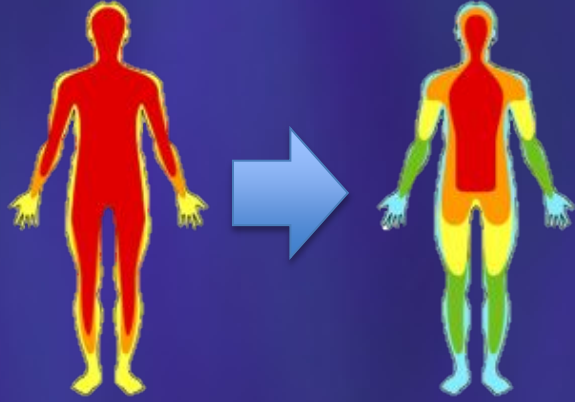




เมื่อร่างกายคุ้นชินกับความร้อน ส่งผลอย่างไร

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



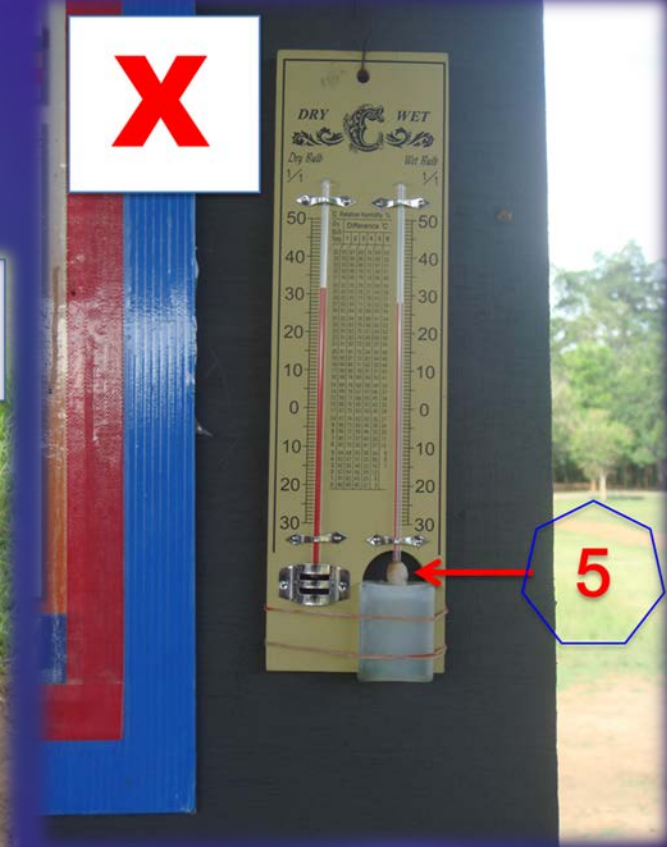
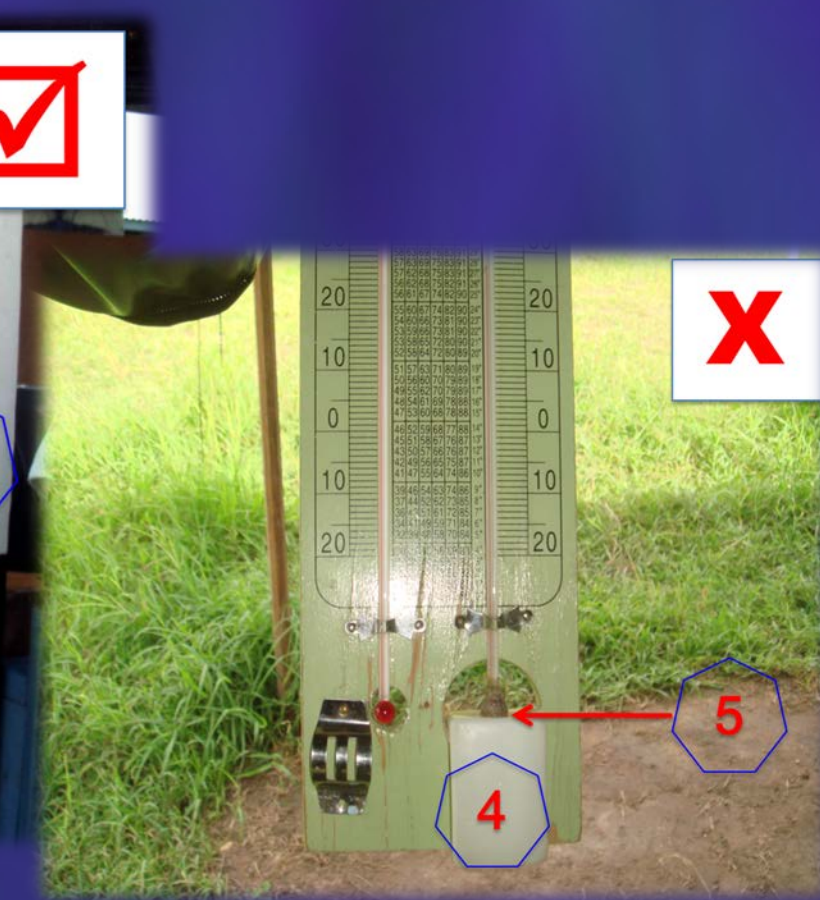
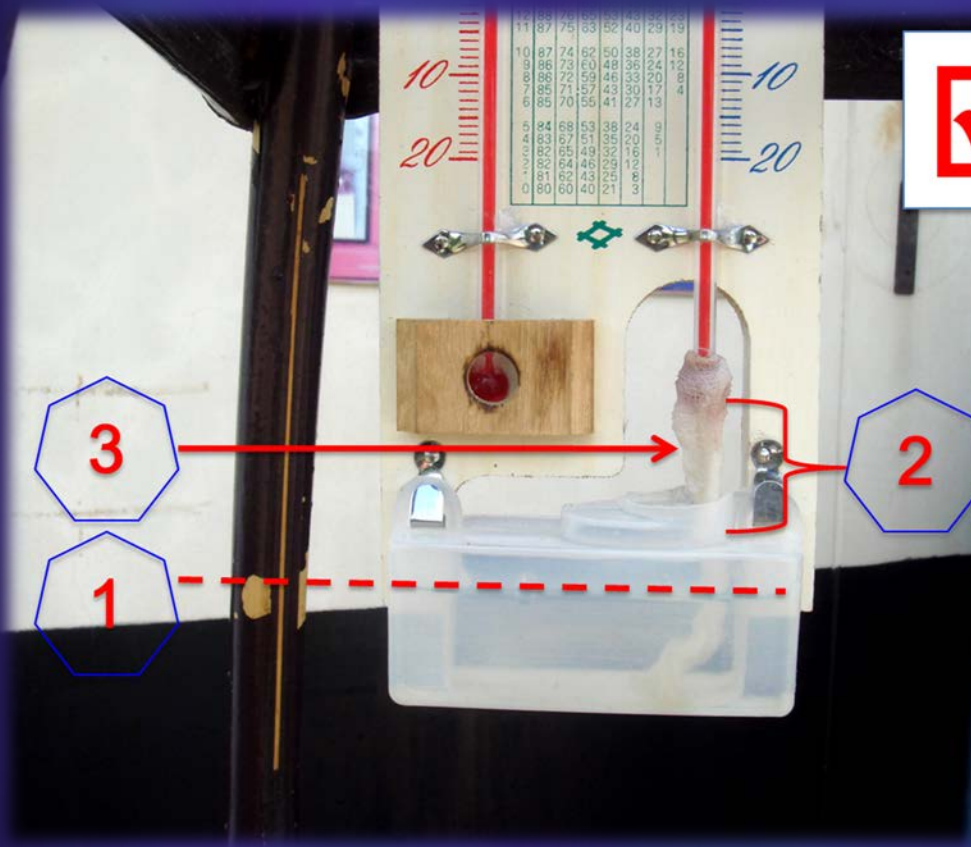
การรับมือในช่วงการฝึกทหารใหม่

ช่วงให้การฝึก

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



เครื่องวัดอุณหภูมิมีสิ่งแวดล้อมและ ความชื้นสัมพัทธ์





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



การติดตั้งเครื่องวัด





การติดตั้งเครื่องวัด

1. ติดตั้งในที่**กลางแจ้ง**ในบริเวณใกล้เคียงกับสถานที่ทำการฝึก;
แขวนทิ้งตั้งลงมา ให้แกว่งได้อย่างอิสระ
2. ห้ามไปติดตั้งใต้ต้นไม้ หรือชายคาอาคาร
3. แขวนทิ้งไว้นาน**ประมาณ 20 นาที**ก่อนอ่านค่า
4. **อย่า**ให้เทพภาว หรือกระดาศภาว**ปิดทับช่องลม**
5. **อย่า**แขวนให้**แนบติดกับผนัง หรือต้นไม้ หรือเสาใดๆ**



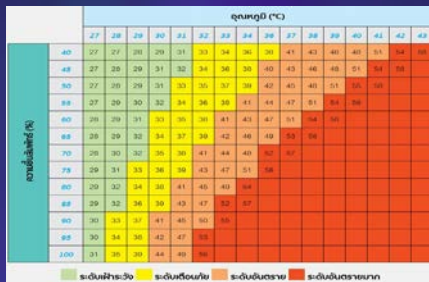
การใช้งานเครื่องวัดฯ

	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	

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	48	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	

- วัดในระหว่างทำการฝีกจำนวน 5 เวลา คือ **0800, 1100, 1300, 1500, และ 1700**
- อ่านค่าอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์ กระดาษเปียกและกระดาษแห้ง แล้ว **คำนวณผลต่างของอุณหภูมิทั้งสองค่า นั้น** แล้วนำค่าผลต่างไปเทียบกับตารางแสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์



ผลกระทบต่อสุขภาพจำแนกตามระดับดัชนีความร้อน

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

สีธง	อุณหภูมิ (°C)	ผลกระทบของความร้อนต่อร่างกาย	การปฏิบัติที่แนะนำ
ขาว	< 27		
เขียว	27-32	อ่อนเพลีย วิงเวียน คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ ปวดเมื่อยตามตัว ตะคริวแดด	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ดื่มน้ำได้ตลอดเวลา เพื่อรักษาระดับสีปัสสาวะระดับ 1 2. ดื่มเครื่องดื่มเกลือแร่ เสริมเพิ่มเติม 3. ปฏิบัติตามมาตรฐานการเพิ่มการระบายความร้อนให้เหมาะสม
เหลือง	33-39	ตะคริวแดด เพลียแดด (heat exhaustion) หากสัมผัสความร้อนในระดับนี้เป็นเวลานาน อาจจะทำให้เกิด heat stroke ได้	
แดง	40-51	ตะคริวแดด เพลียแดด (heat exhaustion) หากสัมผัสความร้อนในระดับนี้เป็นเวลานาน น่าจะทำให้เกิด heat stroke ได้	<ol style="list-style-type: none"> 4. เครื่องครัดในการพักประจำชั่วโมง 5. ใช้มาตรการช่วยระบายความร้อนหลายวิธีร่วมกันให้มาก
ดำ	>51	เหงื่อระเหยได้ยากหาก (RH > 75) ทำให้เกิดโรคลมร้อน (heat stroke) ได้สูงมาก หากสัมผัสความร้อนระดับนี้นานหลายวัน	



ธงสัญญาณแสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์





ตารางแสดงระดับดัชนีความร้อนกับระยะเวลาในการฝึก/ พัก และปริมาณน้ำที่ดื่ม

สีธง	อุณหภูมิ (°C)	ปริมาณน้ำดื่มอย่างน้อย* (ซีซี/ช.ม.)	เวลาฝึกหนักที่ดำเนินการได้ใน 1 ช.ม.	ระยะเวลาที่พักรักการฝึกใน 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**



การเลือกสถานที่ฝึก




แดด-ลมพัด ดีกว่า ร่ม-ลมร้อน ดีกว่า ร่ม-อับลม



1. เลือกสถานที่ที่มี **ลมพัดผ่าน** และ **อากาศถ่ายเทดี**
2. เลือกฝึกบน **สนามหญ้า** ดีกว่า พื้นปูนซีเมนต์หรือถนนลาดยาง
3. เลือกสถานที่ที่ **ฝึกกลางแจ้ง** หรือในที่ร่ม ต้องให้ทหาร **สัมผัสความร้อน** ไม่ว่าจะโดนแดดหรือลมพัดร้อนบ้าง ตามระยะเวลาฝึกที่กำหนด





การประเมินสีปัสสาวะและการปฏิบัติ

0  ใส => ลดปริมาณการดื่มน้ำ

1  เหลืองจาง => รักษาปริมาณการดื่มน้ำในระดับนี้ไปตลอดทั้งวัน

2  เหลืองเข้ม => ดื่มน้ำให้มากขึ้นในทุกๆ ครั้ง ที่พักการฝึก

3  เหลืองเข้มมาก => จำเป็นต้องดื่มน้ำอย่างน้อย 1000 ซีซี

4  สีม่วงเนื้อสีคึก => ส่ง sw. ทันที

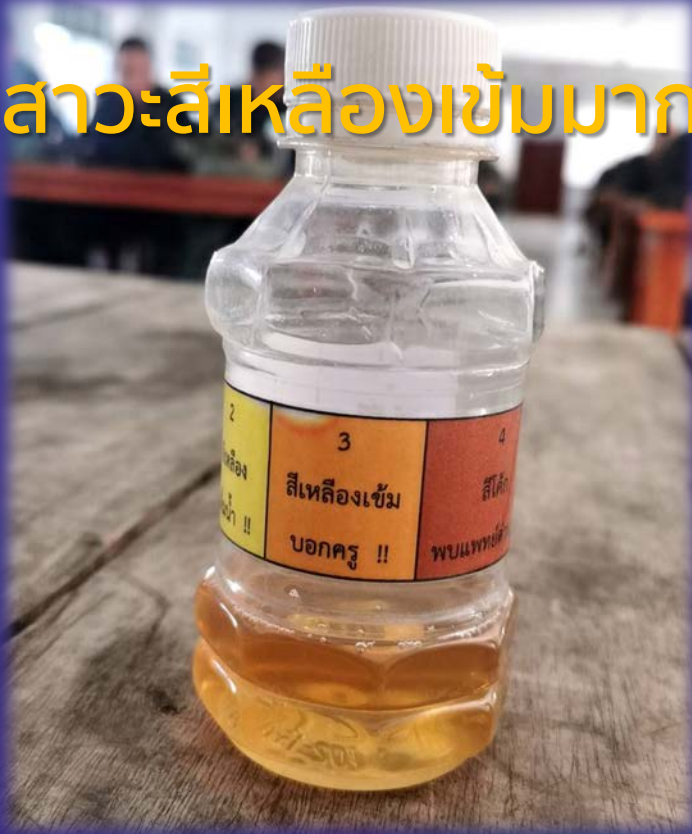
ต้องให้ดื่มน้ำ จนกว่า ระดับของสีปัสสาวะ 2-3 ลดลงมาเป็น ระดับ 1 จึงจะฝึกต่อได้



การลดระดับสีปัสสาวะ

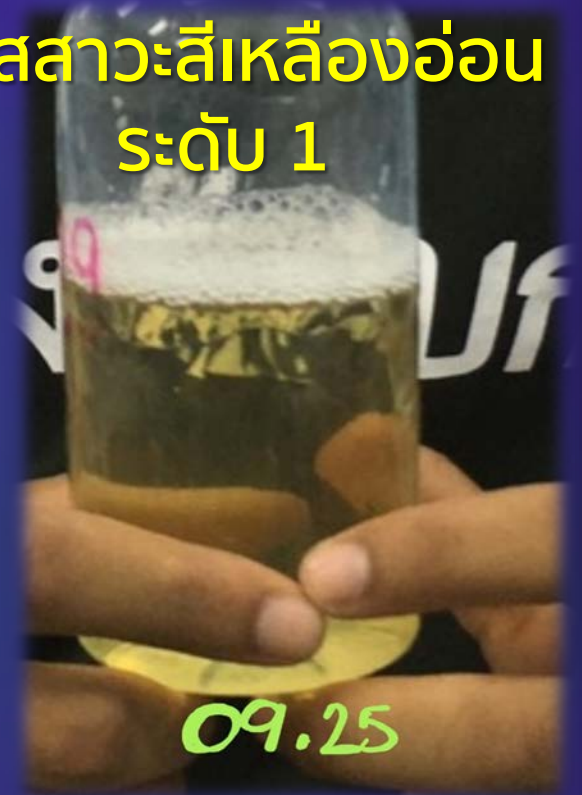
ทหารใหม่ต้องสังเกตสีน้ำปัสสาวะด้วยตนเอง

สีปัสสาวะสีเหลืองเข้มมาก ระดับ 3



หยุดฝึก
ดื่มน้ำ จนปัสสาวะเปลี่ยนสี

สีปัสสาวะสีเหลืองอ่อน
ระดับ 1



ต้องให้ดื่มน้ำ จนกว่า ระดับของสีปัสสาวะ 2-3 ลดลงมาเป็น ระดับ 1 จึงจะฝึกต่อได้



ทหารใหม่ต้องเข้าถึงน้ำได้ตลอดเวลา



สะพายเป้ น้ำขณะฝึก



- สะพายเป้ น้ำ (camel bag)
- ดื่มได้ขณะฝึก (ในทุก ช.ม.) แม้ยังไม่ได้พัก
- อย่ารอให้พักการฝึกแล้วค่อยดื่ม
- อย่ารอให้กระหายน้ำแล้วค่อยดื่ม
- ควรดื่มน้ำผสมเกลือแร่
- จัดให้มีน้ำเย็น/เครื่องดื่มเกลือแร่เช่นน้ำแข็งต่างหาก (ถ้าทำได้)
- ดื่มจนสีปัสสาวะอยู่ในระดับ 1 (สีเหลืองจาง)



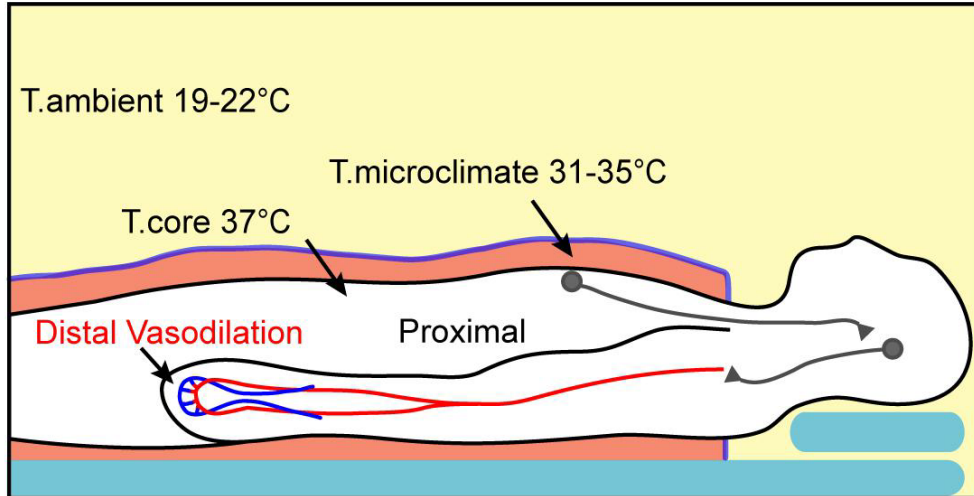
ประเมินสีปัสสาวะ 3-4 ครั้ง/วัน



1. เข้า ก่อน PT หรือ หลัง PT
2. บ่าย ก่อนฝึก
3. เย็น ก่อนวิ่งตอนเย็น
4. ก่อนนอน

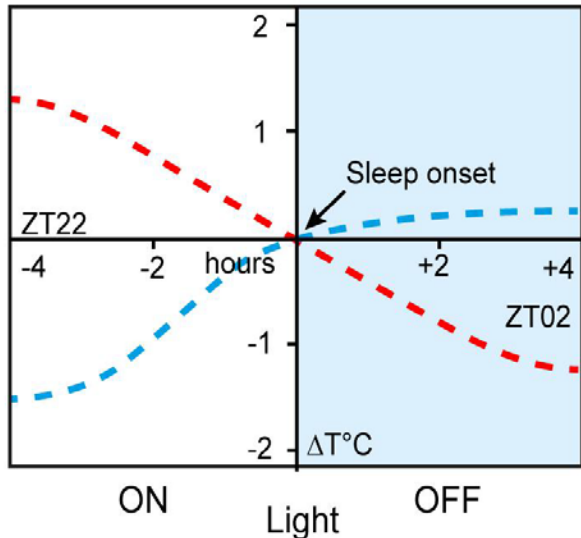


การนอนหลับเกี่ยวข้องกับการควบคุมอุณหภูมิกายอย่างไร



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

(adapted from Krauchi et al., 2000)



ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิแกนกาย และอุณหภูมิที่แขนขา จะบ่งชี้ถึงการลดประสิทธิภาพของการนอนหลับและมีความน่าจะเป็นที่จะตื่นหลังนอนหลับสูง

- เมื่อนอนหลับ จะเกิดความร้อนขึ้น กระตุ้นสมองส่วน hypothalamus ทำให้เหนียวนำการหลับมากขึ้น ทำให้หลอดเลือดส่วนปลายขยายตัว (vasodilation) และทำให้อุณหภูมิแกนกายลดลง
- การนอนหลับจะทำให้อุณหภูมิแกนกายลดลง และจะต่ำสุดในตอนเช้าตรู่ และค่อยเพิ่มขึ้นเมื่อเช้าตื่นนอน

- อุณหภูมิกาย จะส่งผลต่อคุณภาพการนอนระยะเวลาของการนอนในแต่ละระยะด้วย
 - ❖ การที่มีอุณหภูมิแกนกายสูง จะสัมพันธ์กับการลดลงของระยะและคุณภาพของการนอนหลับ
- อุณหภูมิกายจะเริ่มลดลง 2 ช.ม. ก่อนจะหลับ ซึ่งระยะการนอนหลับแบบ **Non-REM ครั้งแรก** ในจุดที่อุณหภูมิกายลดลงต่ำที่สุด พร้อมๆกับเวลาที่ซอร์โมนช่วยให้หลับ (เมลาโทนิน) หลัง
- ในระหว่าง**การนอนหลับระยะ REM**
 - ❖ ร่างกายจะไม่หลังเหงื่อและไม่มีกล้ามเนื้อสั่นเพื่อเพิ่มความร้อน (shivering)
 - ❖ ร่างกายจะไม่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมใดๆ



การนอนหลับที่ดี

ต้องมีทั้ง Non-REM & REM สลับกันไปในแต่ละคืน

Non-REM (Non-Rapid Eye Movement) sleep: การหลับที่ไม่มีมีการเคลื่อนไหวไปมาของดวงตาอย่างรวดเร็ว

ระยะที่ 1 กึ่งหลับกึ่งตื่น	เกิดขึ้นเพียงเวลาสั้นๆ และสมองเราจะเริ่มทำงานช้าลง หากเราถูกปลุกในระยะนี้จะรู้สึกไม่ค่อยงัวเจียวเหมือนว่าเรายังไม่ได้นอน
ระยะที่ 2 เคลิ้มหลับ	เป็นช่วงรอยต่อระหว่างกึ่งหลับกึ่งตื่นและหลับลึก ในช่วงนี้อุณหภูมิในร่างกายจะลดลง และหัวใจของเราจะเต้นช้าลง ในการนอนหลับของร่างกายระยะนี้จะช่วยกระตุ้นความจำระยะสั้น รวมไปถึงเพิ่มสมาธิได้
ระยะที่ 3 และ 4 หลับลึก	ร่างกายจะเริ่มไม่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก ถ้าถูกปลุกช่วงนี้จะงัวเจียวมาก ร่างกายจะอยู่ในภาวะพักผ่อนมากที่สุด และมีการหลั่ง Growth Hormone ออกมา

REM (Rapid Eye Movement) Sleep: การหลับที่มีการเคลื่อนไหวไปมาของดวงตาอย่างรวดเร็ว

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

นอนหลับแบบ REM ไม่เพียงพออาจส่งผลคือ

- ทักษะในการเรียนรู้ การเลียนแบบลดลง
- เกิดอาการปวดหัวไมเกรน
- น้ำหนักเพิ่มขึ้นแบบผิดปกติ



การนอนหลับใน **ห้องนอนที่ร้อน** ส่งผลต่อร่างกาย อย่างไร



15.6-19.4 °C คือ
อุณหภูมิห้องนอนที่หลับ
สบายที่สุด
(เป็นไปได้ในฤดูร้อนของ
เมืองไทย)

1. การควบคุมอุณหภูมิร่างกายจะถูกรบกวน
2. ทำให้อ่อนล้า **รู้สึกอ่อนเพลีย เหนื่อยหน่ายใจ** และทำให้นอนไม่หลับ
3. ทำให้การนอนหลับในระยะการหลับที่มีการเคลื่อนไหวไปมาของดวงตาอย่างรวดเร็ว (**REM**) **สั้นลง**
 - กระทบเชิงลบต่อการฟื้นฟูร่างกาย ระบบภูมิคุ้มกัน
 - กระทบต่อเชิงลบการเรียนรู้ ความจำ และขบวนการอื่นๆในร่างกายด้วย



จึงจำเป็นต้อง
เพิ่มการถ่ายเทอากาศ
ในร้องนอนด้วยพัดลมเพื่อลดการสะสม
ความร้อน/ ลดอุณหภูมิร้องนอน



การนอนหลับของทหารกองประจำการเพื่อต่อการเพิ่ม REM sleep อยู่แล้ว

1. **เข้านอน 2100 ตื่น 0500 ตามรปจ.** (นอนก่อน 2400 ตื่นก่อน 0800) นอนหลับในเวลาเดิมทุกๆ วันจะช่วยให้ร่างกายจดจำช่วงเวลาที่ต้องพักผ่อน
2. **ปิดไฟสนิท เยียบสงบ และไม่มีการปลุกกลางดึก** (ถ้าทำได้ ลดอุณหภูมิห้องนอนให้อยู่ที่ 20-25 C) จะทำให้ร่างกายได้นอนหลับสนิทตลอดทั้งคืน ไม่สะดุ้งตื่นกลางดึกซึ่งจะช่วยให้อุณหภูมิกายขณะหลับคงที่สม่ำเสมอ
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 จะทำให้เกิดการแยกตัวของกระแสลมมีมากขึ้น จะส่งผลให้ความเร็วลมภายในอาคารต่ำลง และ เกิดลมวน (Vortex) ภายในอาคาร ทำให้การไหลของลมไม่สามารถระบายออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จะมีลมส่วนหนึ่งมีทิศทางไหลวนกลับลงมาด้านล่าง ส่งผลให้เกิดการสะสมของความร้อนบริเวณพื้นที่ทำงานและยังนำเอาความร้อนบริเวณพื้นที่ใต้หลังคาลงมาด้วย

1

เกิดการไหลเฉื่อยด้วยความเร็วลมต่ำ

(Chia-Ren Chu, 2014)



อัตราการระบายอากาศลดลง

(Anh Tuan Nguyen, 2010)

2

เกิดลมวน (Vortex) ภายในอาคาร ระบายออกไม่ได้



ส่งผลให้เกิดการสะสมของความร้อนภายในโรงนอน

การเพิ่มอัตราการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติในอาคารสนามกีฬาในร่ม

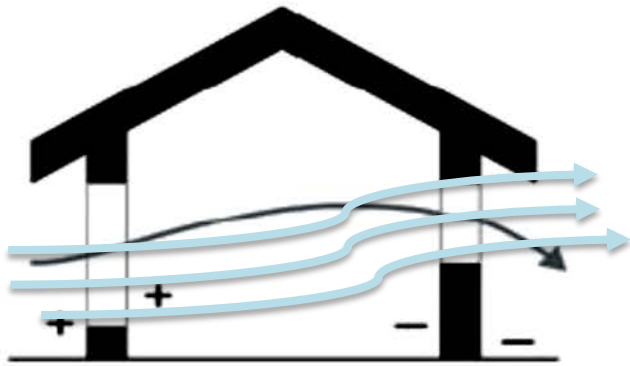
วดียา เนตสวส:



การเพิ่มอัตราการระบายอากาศในโรงนอน

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

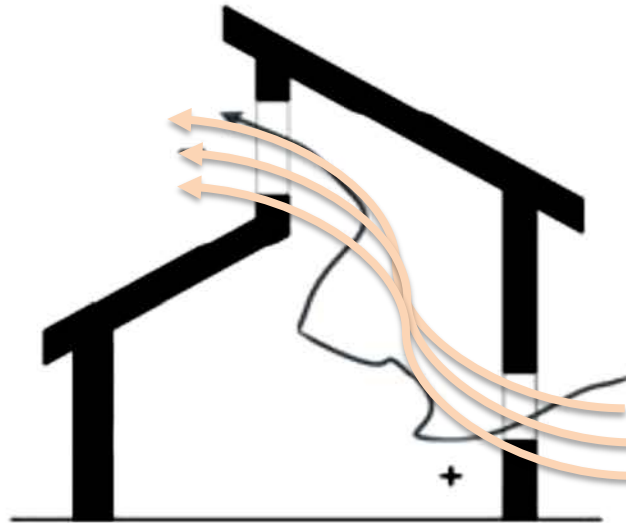
1. การระบายอากาศแบบพัดผ่านตลอด



Cross Ventilation

เป็นการระบายอากาศจากที่หนึ่งไปสู่อีกที่หนึ่งโดยอาศัยการเจาะช่องเปิด 2 ช่องขึ้นไปเพื่อให้เกิดแรงดันอากาศที่แตกต่างกันแล้วเกิดการถ่ายเทอากาศภายใน แม้ว่าจะทำให้มีอุณหภูมิภายในห้องเพิ่มขึ้น แต่จะ**ช่วยลดความร้อนสะสม**

2. การระบายอากาศแบบหลักการลอยตัว

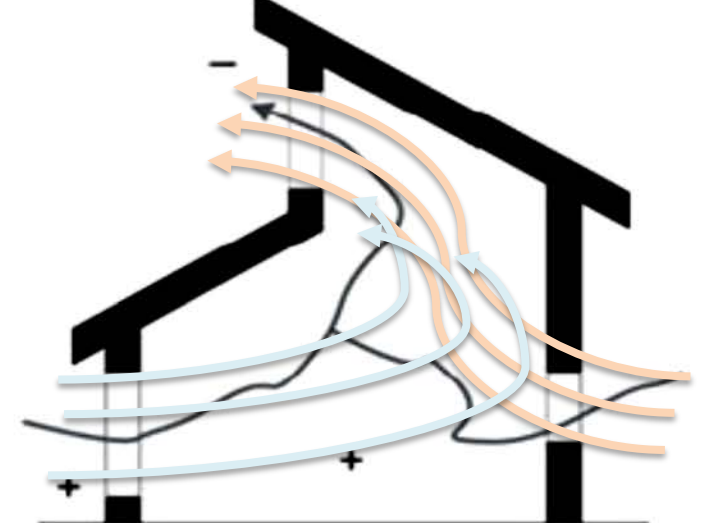


Stack Effect

เป็นการระบายอากาศโดยอาศัยความแตกต่างของอุณหภูมิภายในอาคาร ที่สูงกว่าภายนอกอาคาร โดย**อากาศร้อน ภายในอาคารจะลอยขึ้นที่สูง แล้วอากาศเย็นภายนอกที่อุณหภูมิต่ำกว่าจะไหลเข้ามาแทนที่** แม้ว่าความเร็วลมภายนอกอาคารตามธรรมชาติจะไม่เอื้อต่อการระบายอากาศก็ตาม

Heat-related illness by Col.Bhophkrit

3. การระบายอากาศร่วมกัน



Combined Ventilation

เป็นการทำงานร่วมกันของ Cross Ventilation และ Stack Effect ซึ่งสามารถทำให้เกิดการ**ระบายอากาศได้มากขึ้น**

การเพิ่มอัตราการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติในอาคารสนามกีฬาในร่ม วิทยาลัย นตรพระ



การเพิ่มการระบายอากาศในโรงนอน

1. เปิดประตู หน้าต่างทุกบาน
2. ทำความสะอาดช่องลม อย่าให้ตีบตัน
3. ติดตั้งพัดลมดูดอากาศเข้า และ ดูดช่วยระบายลมออก
4. เปิดพัดลมเพดาน และ พัดลมตั้งพื้นหันดอกพัดลมไปในทางเดียวกัน ลดโอกาสเกิดลมวน ช่วยลดการสะสมของความชื้นภายในโรงนอน



การเพิ่มอัตราการระบายอากาศในโรงนอนแบบพัดผ่านตลอด (Cross Ventilation)

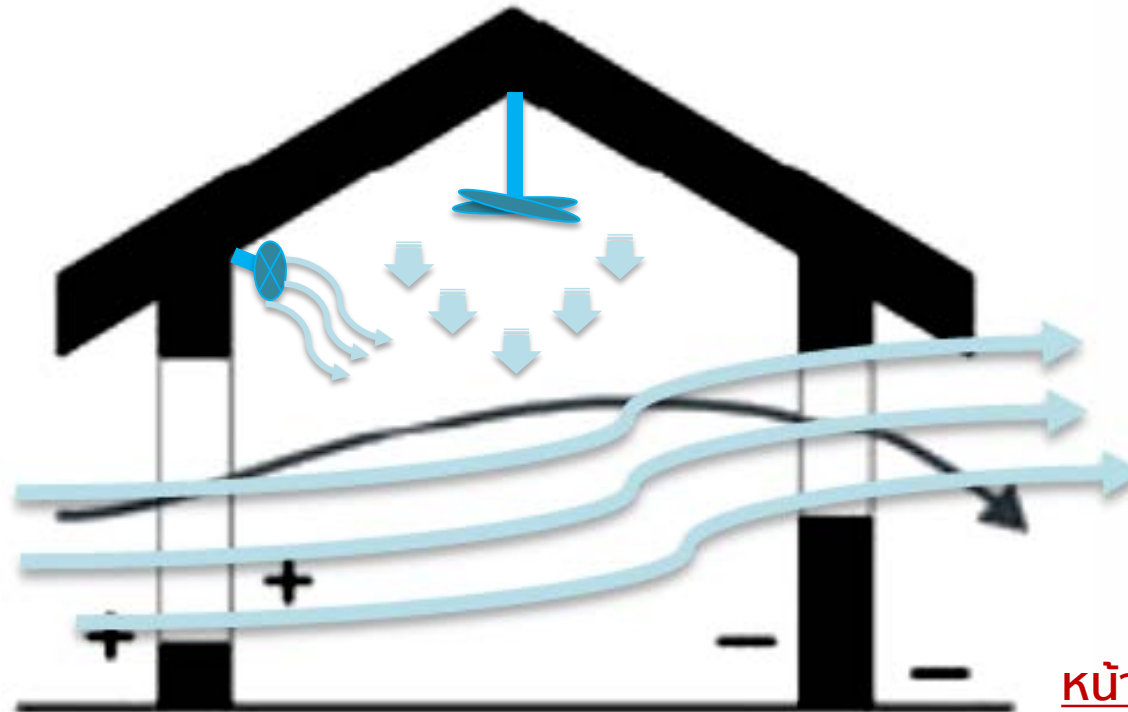
หน้าบานพัดลมหันออกทางกับฝั่งตรงข้าม
เป่าพัดด้วยความแรงที่มากกว่าพัดลมตั้งพื้น

อัตราการระบายอากาศ
เกิดขึ้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ
1. ทิศทางลม และ
2. ความเร็วลมภายนอก

ลมพัดธรรมชาติ



หน้าบานพัดลมหันไปทางออก
เป่าพัดด้วยความแรงปานกลาง - สูง



หน้าบานพัดลมหันออกทางเดียวกัน
กับฝั่งตรงข้าม (ไม่หันพัดเข้าหากัน)
เป่าพัดด้วยความแรงปานกลาง - สูง
เช่นกัน



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



เปรียบเทียบโภชนาการของทหารกองประจำการ

1



ขาดแคลนผัก

2



ครบ 5 หมู่



โภชนาการของทหารกองประจำการ (ปริมาณสัดส่วนกลุ่มอาหารที่ควรได้รับในแต่ละวัน)

ตัวอย่าง อาหารมือเดียว ~ 830-1,000 kcal/ มือ



- ต้องครบ 5 หมู่
- พลังงาน 2,500 – 3,000 kcal/วัน
- สัดส่วนกลุ่มอาหารรวม 1 มือ
 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)



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 หน้าที และแหล่งอาหาร ของแร่ธาตุหลักที่สำคัญ

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



ปริมาณที่แนะนำ หน้าที และแหล่งอาหาร ของแร่ธาตุหลักที่สำคัญ

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



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**



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 ช.ม.** **แนะนำให้ดื่มน้ำเปล่า** เพื่อทดแทนการสูญเสียเหงื่อเท่านั้น



เครื่องดื่มเกลือแร่ มี 2 ประเภท



ORT

เครื่องดื่มเกลือแร่สำหรับผู้ที่
สูญเสียเหงื่อในขณะออกกำลังกาย (Oral
Rehydration Therapy) มี
ปริมาณน้ำตาล เช่น กลูโคส
(Glucose) เป็นหลัก



ORS

เครื่องดื่มเกลือแร่สำหรับผู้ที่
มีอาการท้องเสีย (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
ห้ามใช้ ORS เพราะจะทำให้เกลือแร่หลักในร่างกายเสียสมดุล เนื่องจากมีปริมาณเกลือแร่หลักสูงกว่าเครื่องดื่มสำหรับการออกกำลังกาย และปริมาณน้ำตาลไม่เพียงพอเพื่อการชดเชยด้วย					
น้ำอัดลม Coca cola		105	3	0	1
ไม่ควรให้ทารกใหม่ดื่มน้ำอัดลมในช่วงการฝึก 2-3 สัปดาห์แรกของการฝึก ซึ่งเป็นช่วงที่ต้องการเกลือแร่หลัก อีกทั้งมีน้ำตาลสูงมากเกินไป					
เกตโตเรด		62	23	3	14
ตัวแทน เกลือแร่สำหรับการออกกำลังกายORT มีปริมาณเกลือแร่หลักและน้ำตาลในสัดส่วนที่เหมาะสม รวมถึง อาจจะมีเกลือแร่หลักอื่นๆ ที่ใกล้เคียงในน้ำแห่งนี้อยู่ด้วย					

หากผู้ป่วยท้องเสียดื่มเกลือแร่สำหรับออกกำลังกาย หรือน้ำอัดลม น้ำตาลที่มีปริมาณสูงในเครื่องดื่มเหล่านี้จะดึงเอาน้ำเข้าสู่ทางเดินอาหารเพิ่มมากขึ้นทำให้ลำไส้บีบตัวและส่งผลให้เกิดอาการท้องเสียมากขึ้นอีกในเวลาต่อมา

กองโภชนาการ กรมอนามัย



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%

หลีกเลี่ยง การดื่มเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลสูงอื่นๆ เช่น

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

หมายเหตุ กรมอนามัย แนะนำควบคุมการกินน้ำตาลแต่ละวันให้ < 6 ซ่อนชา 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	โพคารี่สเวท
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%



การแต่งกายที่ช่วยระบายความร้อน

- ลักษณะของ**เครื่องแต่งกายที่จะลดการระบายความร้อน**ออกจากร่างกาย
 - ชนิดของผ้าที่ระบายอากาศได้น้อย
 - รูปทรงที่เข้ารูปและรัดรูป
 - ผ้าที่อมเหงื่อ/เปียกชุ่มด้วยน้ำหรือเหงื่อ
- **ผ้าที่สะท้อนความร้อนและระบายอากาศดี** จะช่วยการระบายความร้อนได้มาก
- ชุดฝึกพรางจะระบายความร้อนได้ยากกว่าชุดออกกำลังกาย
- 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	+++	++	+	-



ชุดออกกำลังกาย



ชุดฝึกพลาจครึ่งท่อน



ชุดฝึกพลาจ





การแต่งกายให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่ทำ

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



การปรับทัศนคติของครูฝึก/ พช.ครูฝึก

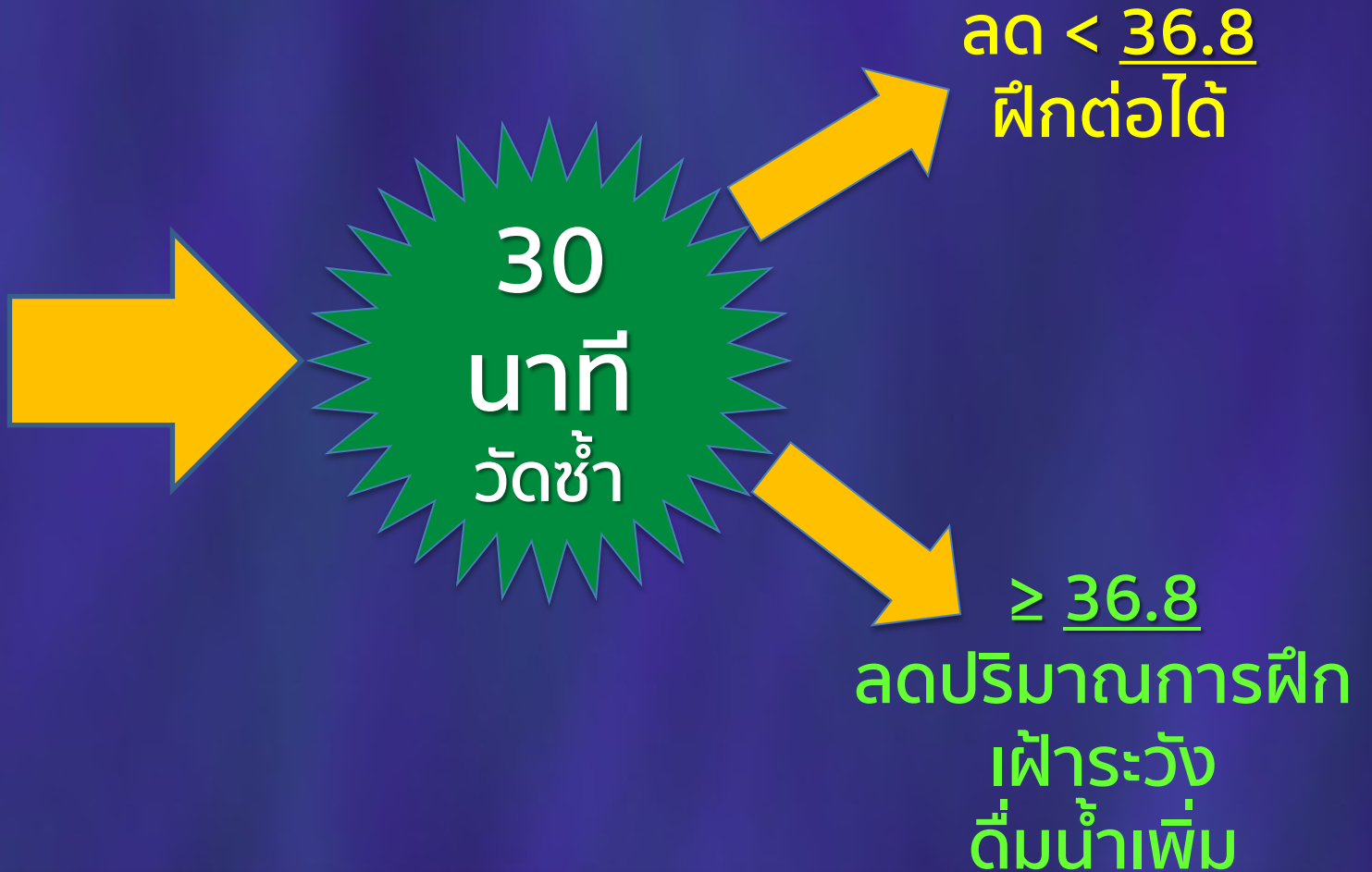
- ทัศนคติเชิงบวกในการให้การฝึกแก่ทหารใหม่
- **ทหารแกล้ง ! ทหารอู๋ ! ทหารลืม !**
 - ตัดโอกาสในการเฝ้าดูทหารที่มีอาการของการบาดเจ็บจากความร้อน
 - ลดโอกาสทหารใหม่ในการเข้าถึงการบริการทางการแพทย์อย่างทันท่วงที
- **ทหารไม่ทำตามสั่ง พฤติกรรมเปลี่ยนแปลง มีน งง เชื่องช้า ซึม**
ห้ามซ่อม ห้ามแตก ต้องรีบนำส่งโรงพยาบาลพบแพทย์ทันที



อุณหภูมิร่างกาย (รักแร้) = 36.8 – 37.2 °C



ดื่มน้ำ + เช็ดตัว





อุณหภูมิร่างกาย (รักแร้) > 37.2 °C



ดื่มน้ำ + เช็ดตัว





เมื่อทหารใหม่มีไข้

- อุณหภูมิร่างกาย ≥ 37.8 °C
- ต้องให้ยาลดไข้พาราเซตามอล 500 mg 1 เม็ด สามารถทานซ้ำได้ ทุก 4-6 ชั่วโมง
- ห้ามใช้ยาทรมใจ ดิโคนเจน ทิฟพี ปวดหาย หรือแอสไพรินอย่างเด็ดขาด
- ต้องนำไปพบแพทย์เพื่อรับการตรวจรักษาโดยเร็ว
- **มีไข้! ต้องงดฝึกทุกกรณี** แม้จะทานยาลดไข้/ไข้ลดแล้วก็ตาม



เมื่อทหารใหม่มีไข้ (2)

- เช็ดตัวด้วยวิธีการพ่นละอองน้ำด้วย Foggy ทุก 2-4 ชั่วโมง และวัดไข้ซ้ำทุก 2 ชั่วโมง
- ถ้าไข้ ≥ 38.5 °C ต้องรีบนำส่ง sw. พบแพทย์อีกครั้ง เพื่อรับการตรวจประเมินพิจารณาการรักษาไว้ใน sw.
- ทหารที่มีไข้ต้องพักผ่อนจนไข้ลงดี หายเป็นปกติแล้ว จึงจะกลับเข้าการฝึกได้



การเจ็บป่วยในช่วงการฝึก

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



การรับมือในช่วงการฝึกทหารใหม่

ช่วงหลังให้การฝึก

1. วัตถุประสงค์หลัก 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 รวมถึงอาการแสดงของเพลียแดด หรือโรคลมร้อนที่มักจะเกิดเรื่อง**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. การซักซ้อมการปฏิบัติเสมือนมีผู้ป่วยเจ็บป่วยจากความร้อนเช่น ลมแดด เกร็งแดด เพลียแดด และโรคลมร้อน เกิดขึ้นจริงในห้วงการฝึก



“การใช้ **ดุลยพินิจ**ของผู้ทำการฝึก ต้องอยู่บนพื้นฐานของหลักวิชา
ไม่ใช่ความรู้สึก ต้องเข้าใจและให้ร่วมมือในการปฏิบัติตามมาตรการที่กำหนด...

จึงจะสามารถลดโอกาสการเกิด
การเจ็บป่วยจากความร้อน ได้จริง”

พ.อ.ภพกฤต ภพธรรมาภรณ์ แพทย์ระบบเวชศาสตร์ วิทยาลัยการแพทย์ทหารบก.