

การป้องกันและแก้ไขปัญหาการบาดเจ็บจากความร้อนในนักเรียนเตรียมทหาร (Prevention and Solution of Heat Injury in Pre-cadets)

พันโทหญิง ณิชชาพร เนียมโชติคุณ

หน.วิชาสุขศึกษา กพล.รร.ตท.สปท. (วิทยฐานะครูชำนาญการ)

บทคัดย่อ

ปัจจุบันภาวะโลกร้อนได้ทวีความรุนแรงมากขึ้นทุกปี เป็นเหตุให้อัตราการบาดเจ็บจากความร้อนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ นักเรียนเตรียมทหารถือเป็นกลุ่มที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากความร้อนระหว่างการฝึก เนื่องจากการสวมใส่ชุดฝึกหลายพรางที่มีเนื้อผ้าหนา และต้องฝึกภายใต้สภาพอากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูงเป็นเวลานาน จากการศึกษาพบว่าโรคที่เกี่ยวข้องกับความร้อนที่อาจทำให้เกิดอันตรายถึงขั้นเสียชีวิตมากที่สุดในกลุ่มทหาร คือ โรคลมร้อน (Heat Stroke) ซึ่งมักพบโรคนี้นในกลุ่มทหารทั่วไปและนักเรียนเตรียมทหารได้เช่นกัน ดังนั้นการศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับกลไกการเกิดโรคและวิธีการป้องกันโรคลมร้อนขณะทำการฝึกกลางแจ้งจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้มีแนวทางการเฝ้าระวังและป้องกันปัญหาอย่างถูกต้อง ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเสียชีวิต ความพิการหรือการบาดเจ็บจากโรคลมร้อนในนักเรียนเตรียมทหารได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ : โรคที่เกี่ยวข้องกับความร้อน, โรคลมร้อน, ภาวะโลกร้อน, นักเรียนเตรียมทหาร, ความชื้นสัมพัทธ์

Abstract

Global warming increases double and significantly every year along with the high ratio of heat injury. Pre-cadets are a group of people who gets the direct effect from the heat during the routine training. Due to the fact that they have to wear the thick texture of the camouflage uniforms and expose in the long period of training under the high temperature and relative humidity. From previous studies, the most dangerous and the highest fatal rate of heat-related disease is a heat stroke. It usually occurred among the military personnel and Pre-cadet. To learn and understand the mechanisms, and guidelines of this disease correctly are the best ways to prevent the heat stroke in Pre-cadets.

Keywords : Heat Injury, Heat Stroke, Global warming, Pre-cadets, Relative Humidity

บทนำ

ภาวะโลกร้อนนับว่าเป็นปัญหาใหญ่ของโลกในปัจจุบันซึ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น ทั่วโลกกำลังประสบปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ร้อนจัดมีค่าสูงขึ้นทุกปี โดยในปี พ.ศ.2559 โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นปีที่ 3 นับตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 (ปีปีซี นาวิกเซน, 2560) การที่อุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้น จึงส่งผลกระทบต่อสภาวะสุขภาพของมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทำให้เกิดการบาดเจ็บและเสียชีวิตเพิ่มขึ้น (Rossati, 2017) เช่น ในปี พ.ศ.2522-2546 ประเทศสหรัฐอเมริกา มีผู้เสียชีวิตประมาณ 8,015 ราย ในปี พ.ศ.2546 มีผู้เสียชีวิต

ในแถบยุโรปจากอากาศที่ร้อนจัดมากกว่า 70,000 ราย และในปี พ.ศ.2558 ประเทศอินเดีย มีผู้เสียชีวิตกว่า 2,200 ราย เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2538 ถึง 4 เท่า ซึ่งสอดคล้องกับสถิติขององค์การอนามัย (WHO, 2021) ได้กล่าวถึงประชากรผู้เสียชีวิตเนื่องจากอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้น ระหว่างปี พ.ศ.2541-2560 มีจำนวน 166,000 ราย ซึ่งถือว่ามีผู้เสียชีวิตจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นจำนวนมาก และเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้มีผู้เสียชีวิตเพิ่มขึ้นในอนาคตทุกๆ ปี

สำหรับประเทศไทยสภาพอากาศมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ มีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่จะส่งผลกระทบต่อร่างกายมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยอุณหภูมิในประเทศไทยในรอบ 50 ปีที่ผ่านมา มีแนวโน้มของอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน จากสภาพอากาศที่แปรปรวนมากขึ้น ทำให้ประเทศไทยประสบปัญหาภัยแล้ง น้ำท่วม และเผชิญกับความร้อนที่รุนแรงมากขึ้น และสูงขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งเป็นเรื่องอันตรายอย่างยิ่ง หากอุณหภูมิสูงติดต่อกันเกิน 3 วันขึ้นไป จะทำให้เกิดคลื่นความร้อน (สมิทธ ธรรมสโรช. 2553) และมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากความร้อน คนไทยเจ็บป่วยด้วยโรคจากความร้อนเพิ่มขึ้นทุกปี หากไม่มีมาตรการใด ๆ คาดว่าคนไทยจะเสียชีวิตจากความร้อนเพิ่มถึง 6,000 ราย ในปี พ.ศ.2593 และ 14,000 ราย ในปี พ.ศ.2623 (กรมอนามัย. 2559)

ผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากความร้อนและมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากความร้อน (พงศเทพ. ม.ป.ป.) ได้แก่ เด็ก ผู้สูงอายุ หญิงตั้งครรภ์ ผู้ที่มีโรคประจำตัว นักท่องเที่ยวต่างชาติที่ไม่คุ้นชินกับสภาพอากาศเมืองร้อน เกษตรกร คนงานก่อสร้าง ทหารใหม่ ตำรวจจราจร ผู้ออกกำลังกายกลางแจ้ง และผู้ดื่มแอลกอฮอล์ ซึ่งกลุ่มเหล่านี้มีความเสี่ยงกว่าคนทั่วไปที่อาจทำให้เสียชีวิตได้ง่าย กลุ่มอาชีพที่พบผู้ป่วยสูงสุด คือ กลุ่มอาชีพเกษตรกร รองลงมา คือ กลุ่มคนงานรับจ้างทั่วไป และกลุ่มนักเรียน (กระทรวงสาธารณสุข. 2559) นอกจากนี้ยังพบรายงานการเสียชีวิตในกลุ่มนักท่องเที่ยวต่างชาติจาก โรคลมร้อนที่จังหวัดภูเก็ต ในปี พ.ศ.2555 และในปี 2559 (กรมแพทยทหารบก. 2555) ได้รวบรวมข้อมูลการบาดเจ็บที่เกิดจากความร้อนตั้งแต่ปี พ.ศ.2533 จนถึงปี พ.ศ.2559 มีจำนวนผู้ป่วยทั้งสิ้น 310 ราย มีอุบัติการณ์ของโรคลมร้อน (Heat stroke) ประมาณ 32 รายต่อกำลังพล 100,000 ราย และในปี พ.ศ.2559 พบว่ามีนักเรียนเตรียมทหารเสียชีวิตจากโรคลมร้อน 1 ราย

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการบาดเจ็บจากความร้อนมีแนวโน้มสูงขึ้น และมีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตเพิ่มมากขึ้นในกรณีที่มีการบาดเจ็บจากความร้อนขั้นรุนแรง แต่อย่างไรก็ตาม ความร้อนเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อสุขภาพที่ป้องกันได้ ฉะนั้น ควรมีมาตรการการป้องกันเฝ้าระวังเกี่ยวกับการบาดเจ็บจากความร้อน เพื่อลดอัตราเสี่ยงต่อการบาดเจ็บหรือการสูญเสียชีวิตในนักเรียนเตรียมทหาร

ผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อน

ผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อนเกิดจากการสัมผัสกับความร้อนเป็นเวลานานหรืออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีความร้อนสูงจนร่างกายไม่สามารถปรับตัวต่อความร้อนได้ ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยแบ่งเป็นการบาดเจ็บที่ส่งผลกระทบ (กระทรวงสาธารณสุข. 2559) ดังนี้

1. ผลกระทบทางกายภาพ (Physical health impacts)

ผลกระทบต่อสุขภาพทางกายอันเนื่องมาจากความร้อน แบ่งเป็นแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง โดยการได้รับความร้อน ในระดับสูงแบบเฉียบพลันจะทำให้เกิดโรคที่สัมพันธ์กับความร้อน (Heat-related illness)

หรือเสียชีวิตจากฮีตสโตรก (Heat stroke) แต่หากได้รับความร้อนแบบเรื้อรังจะเพิ่มความเสี่ยงของโรคอื่น ๆ รวมทั้งการบาดเจ็บด้วย

2. ผลกระทบต่อสุขภาพจิต

ความเครียดจากความร้อนอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อสุขภาพจิต โดยการศึกษาปัญหาสุขภาพจิตที่สัมพันธ์กับความเครียดจากความร้อนในช่วงของการเกิดคลื่นความร้อนระหว่างปี พ.ศ.2536-2549 ในประเทศออสเตรเลีย พบการเพิ่มขึ้นของผู้ป่วยในที่เป็นโรคความจำเสื่อม ความผิดปกติทางจิตและอารมณ์อย่างชัดเจน นอกจากนี้การศึกษายังบ่งชี้ว่า ความเครียดจากความร้อนยังสัมพันธ์กับอัตราการเพิ่มของพฤติกรรมที่ก้าวร้าว และการฆ่าตัวตายในช่วงที่เกิดคลื่นความร้อนในประเทศอังกฤษและเวลส์ อีกการศึกษาหนึ่งพบว่า ความเครียดจากความร้อนยังทำให้เกิดความเครียดทางจิตใจในกลุ่มคนงาน เนื่องจากผลผลิตของงานลดลงและกิจกรรมประจำวันหยุดชะงักไป

3. ผลกระทบต่อสุขภาพะมนุษย์

ความเครียดจากความร้อนมีผลต่อสุขภาพะของมนุษย์ โดยทำให้เกิดการหยุดชะงักของกิจกรรมส่วนบุคคล เช่น งาน การเดินทาง และเวลาของการพักผ่อนหย่อนใจ โดยทั่วไปเมื่ออยู่ในภาวะความเครียดจากความร้อน คนส่วนมากจะทำงานได้ลำบากและรู้สึกไม่สบายซึ่งเป็นผลจากความอ่อนล้าหรือเครียดจากความอ่อนเพลีย คนงานที่ต้องทำงานโดยใช้มือจะมีปัญหาเรื่องสมาธิ ความตื่นตัว และความอดทนในการทำงาน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสมรรถนะของร่างกายและงานโดยรวม และส่งผลทางอ้อมต่อความพึงพอใจในชีวิตและคุณภาพชีวิต

4. ผลกระทบด้านอาชีวอนามัย

ความเครียดจากความร้อนมีความสัมพันธ์กับการตายในกลุ่มวัยแรงงานที่สัมผัสกับความร้อนในระหว่างทำงาน โดยเฉพาะกลุ่มอาชีพที่ทำงานท่ามกลางความร้อนเป็นเวลานานจะมีโอกาสได้รับผลกระทบจากความเครียดจากความร้อนได้สูง ทำให้เกิดความเครียดทางจิตใจ ในระยะยาวพบว่าคนงานเหล่านี้มีปัญหาด้านจิตแบบเรื้อรัง เช่น โรคซึมเศร้า หรือโรคประสาท เป็นต้น

5. การเสียชีวิตที่สัมพันธ์กับความเครียดจากความร้อน

การศึกษาจำนวนมากแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิสูงในช่วงเกิดคลื่นความร้อนมีความสัมพันธ์กับการตายแบบเฉียบพลัน เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกาเผชิญกับคลื่นความร้อนอย่างรุนแรงในเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2538 ทำให้มีผู้เสียชีวิต 700 ราย ในนครชิคาโก โดยอุณหภูมิสูงสุดของวันอยู่ที่ 34-40 องศาเซลเซียส ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2549 ในช่วงที่เกิดคลื่นความร้อนมากระหน่ำในแคลิฟอร์เนีย พบว่ามี การตายเพิ่มขึ้นไปจากภาวะปกติที่ไม่มีคลื่นความร้อนระหว่างเดือนมิถุนายนและสิงหาคม ถึง 665 ราย

ผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อน ส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อมหลายด้าน ได้แก่ ผลกระทบทางกายภาพ ผลกระทบต่อสุขภาพจิต ผลกระทบต่อความเป็นมนุษย์ ผลกระทบด้านอาชีวอนามัย และการเสียชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับบทความวิชาการ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ : ผลกระทบต่อประเทศไทย (วิกานดา. 2558) สรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ในหลายด้านทั้งทางด้านสุขภาพ ความหลากหลายทางชีวภาพและระบบนิเวศ

การบาดเจ็บจากความร้อน

การเผชิญกับสภาพอากาศร้อนสามารถก่อให้เกิดการบาดเจ็บได้ โดยเฉพาะในเด็กและผู้สูงอายุ รวมทั้งผู้ทำงาน ออกกำลังกาย เล่นกีฬา หรืออยู่ท่ามกลางแดดจัด ซึ่งไม่ได้มีการเตรียมสภาพร่างกายให้พร้อมที่จะ

เผชิญสภาพอากาศร้อน ความร้อนก่อให้เกิดการบาดเจ็บตั้งแต่น้อยไปจนถึงมาก จนกระทั่งเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต ซึ่งเรียงตามความรุนแรงจากน้อยไปมาก ดังต่อไปนี้ (กระทรวงสาธารณสุข. 2559)

1. ผดหรือโรคผื่นร้อน (Heat rash หรือ Prickly heat) เกิดจากเหงื่อออกมาก ระหว่างที่สภาพอากาศร้อนและชื้น เป็นการอักเสบของท่อเหงื่ออย่างเฉียบพลัน ซึ่งเกิดจากการอุดตันของท่อเหงื่อจากเศษซีไคล ทำให้ท่อเหงื่อขยายตัวภายใต้แรงดันจนกระทั่งแตกในที่สุด ทำให้เกิดตุ่มแดงที่ผิวหนัง บนใบหน้า คอ หน้าอกส่วนบน ไต รามม ขาหนีบ อาจพบได้ทุกอายุ พบบ่อยในเด็ก อาจเกิดการติดเชื้อจาก Staphylococcus ผดหรือผื่นนี้หายได้เองไม่ต้องรักษา โดยลดปริมาณเหงื่อ อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีอากาศถ่ายเท อาบน้ำบ่อยๆ สวมใส่เสื้อผ้าบางๆ ใช้ยาที่มีฤทธิ์ต้านฮีสตามีนและฆ่าเชื้อทาจะช่วยลดอาการคันลงและป้องกันการติดเชื้อได้

2. การบวมจากความร้อน (Heat edema) มักเกิดภายใน 1-2 วันแรกของการสัมผัสความร้อน สาเหตุเกิดจากเส้นเลือดขยายตัวทำให้เกิดการคั่งของน้ำและเกลือ มีอาการบวมหรือรู้สึกตึงบริเวณมือและเท้า ผู้ที่มีอาการบวมไม่จำเป็นต้องรักษา เนื่องจากอาการบวมหายได้เองภายหลังร่างกายปรับตัว ไม่ควรใช้ยาขับปัสสาวะ

3. การเป็นลมแดด (Heat syncope) มีสาเหตุจากขาดน้ำ มักเกิดกับผู้ที่ไม่เคยชินกับสภาพความร้อน เกี่ยวข้องกับการหมดสติช่วงสั้น ๆ หรือเวียนศีรษะขณะลุกจากท่านอน มีอาการหน้ามืด เป็นลม หมดสติ พบบ่อยในคนไข้ที่มีโรคหัวใจและหลอดเลือดหรือใช้ยาขับปัสสาวะ ซึ่งการขยายตัวของเส้นเลือดทำให้เลือดไหลกลับน้อยลง ส่งผลให้เลือดไหลออกจากหัวใจน้อยลง ผู้ป่วยควรนอนพักในที่เย็น ในท่านอนยกเท้าและสะโพกสูง เพื่อเพิ่มการไหลกลับของเลือด

4. โรครตะคริวแดด (Heat cramps) มักเกิดในผู้ที่การออกกำลังกายอย่างหนัก สาเหตุจากสูญเสียน้ำเกลือแร่ และกล้ามเนื้อล้า มีอาการปวดกล้ามเนื้อจากการหดเกร็ง มักเกิดที่แขน ขา และท้อง ควรให้ผู้ป่วยพักทันทีในที่เย็น ยืดกล้ามเนื้อและนวดเบาๆ ให้ดื่มน้ำที่มีส่วนผสมเกลือแร่ด้วย และถ้าหากเป็นตะคริวนานกว่าหนึ่งชั่วโมงควรปรึกษาแพทย์

5. โรครเพลียแดด (Heat exhaustion) สาเหตุเกิดจากการขาดน้ำหรือเกลือแร่อย่างรุนแรงจากการอยู่ในที่อากาศร้อนสูงหรือออกกำลังกายอย่างหนัก มีอาการอ่อนเพลีย วิงเวียน มึนงง ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดกล้ามเนื้อ อ่อนหภูมิแกนกลางอาจปกติ หรือต่ำ หรือสูงกว่าปกติ แต่น้อยกว่า 40 องศาเซลเซียส ซีพจรอ่อน ร่วมกับความดันต่ำตอนเปลี่ยนท่า หายใจตื้นและเร็ว แต่ยังรู้สึกตัวตามปกติ มีอันตรายน้อยกว่าโรคลมร้อน ทำการปฐมพยาบาลโดยการย้ายผู้ป่วยเข้าที่ร่มและเย็น ถอดเสื้อผ้าผู้ป่วยออก ห่มด้วยผ้าเปียก หรือพ่นน้ำเย็น และใช้พัดลมเป่าช่วย ให้ผู้ป่วยนอนลงยกขาหรือสะโพกสูงเพื่อเพิ่มการไหลกลับของเลือด ถ้าอุณหภูมิร่างกายสูงกว่า 39 องศาเซลเซียส หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพจิตหรือความดันต่ำตลอดเวลา ให้รักษาแบบ Heat stroke และส่งผู้ป่วยไปโรงพยาบาล

6. โรคลมร้อน (Heat stroke) เกิดจากอุณหภูมิร่างกายสูงเกินกว่า 40.5 องศาเซลเซียส โดยอาการที่เกิดเบื้องต้น ได้แก่ เมื่อยล้า อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน วิดกกังวล ปวดศีรษะ ความดันต่ำ หน้ามืด วัตถุประสงค์ได้ง่าย และยังมีผลกระทบต่อระบบไหลเวียน นอกจากนี้ ยังมีอาการเพิ่มเติม อาทิ ภาวะขาดเหงื่อ เพื่อ ชักไม่รู้สึกตัว มีการตายของเซลล์ตับ หายใจเร็ว มีการบวมบริเวณปอด การคั่งของของเหลว หัวใจเต้นผิดจังหวะไปจนถึงอาการช็อก การทำงานของระบบประสาทส่วนกลางเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะความรู้สึกตัวผิดปกติ เช่น สับสน ซึม พฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไป ผิวหนัง ไม่มีเหงื่อออกตามร่างกาย ภาวะดังกล่าวนี้เป็นภาวะที่มีความรุนแรงมาก สามารถทำให้เสียชีวิต หรือพิการทางสมอง ฉะนั้น ควรหมั่นวัดอุณหภูมิ

แกนกลาง (วัดทางทวารหนัก) ถ้ามากกว่า 40 องศาเซลเซียส ให้อายไปอยู่ที่เย็น ถอดเสื้อผ้าออก เริ่มให้ความเย็น เช่น ประคบแผ่นน้ำแข็งบริเวณคอ รักแร้ และขาหนีบ ให้อุณหภูมิร่างกายลดลง 25-30 องศาเซลเซียส ให้อุณหภูมิที่หมดสติอันตราย และระวังทางเดินหายใจไม่ให้อุดตัน ส่งผู้ป่วยไปโรงพยาบาลให้เร็วที่สุด

มีการศึกษาพบว่าโรคหลายชนิดสัมพันธ์กับภาวะอากาศร้อนจัด (Rossati, 2017) ทั้งนี้อาจไม่เห็นทันที ในเวลาที่อุณหภูมิขึ้นสูงสุด แต่จะส่งผลกระทบต่อร่างกายทำให้เกิดโรคเรื้อรังหลายชนิดหรือส่งผลต่อโรคที่มีอยู่เดิม เช่น โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด โรคระบบทางเดินหายใจและโรคไต ทั้งนี้เป็นเพราะการสัมผัสความร้อนนานๆ ทำให้อุณหภูมิแกนกลางสูงขึ้น เลือดจึงไหลไปสู่ผิวหนังมากขึ้น ทำให้มีเลือดไปเลี้ยงอวัยวะสำคัญ ได้แก่ หัวใจ และปอดลดลง จึงเป็นการเพิ่มความเครียดต่ออวัยวะเหล่านี้ นอกจากนี้ความเครียดจากความร้อนยังมีผลกระทบต่อระบบโลหิต โดยจะทำให้เกล็ดเลือด เม็ดเลือดแดงเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เลือดมีความหนืดมากขึ้น ในภาวะที่รุนแรง อาจทำให้เกิดภาวะขาดน้ำและความดันโลหิตสูงได้ นอกจากนี้การเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจและการหายใจ เพื่อให้ระบายความร้อนออกไปมากขึ้น จะส่งผลให้มีการได้รับสิ่งคุกคามจากสิ่งแวดล้อม เช่น มลพิษทางอากาศ และเกสรดอกไม้ที่ก่อให้เกิดภูมิแพ้มากขึ้น (พงศ์เทพ วิวรรณเดชะ. ม.ป.ป.)

ความเครียดจากความร้อนยังเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคไตจากภาวะขาดน้ำ ทั้งนี้ในภาวะร้อนจัดการระเหยของเหงื่อจำนวนมากจะทำให้ร่างกายขาดน้ำและเกลือแร่ โดยเฉพาะโซเดียมและคลอไรด์ ซึ่งจะส่งผลให้ปริมาณของของเหลวที่อยู่นอกเซลล์ลดลง เป็นการเพิ่มความเครียดต่อการทำงานของไต ทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง และนำไปสู่โรคไตในที่สุด และหากมีโรคประจำตัว เช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และนิ่วในไต เป็นต้น จะทำให้เป็นโรคไตได้ง่ายขึ้น ผลกระทบอีกประการ คือ ความเครียดจากความร้อนจะทำให้เกิดความอ่อนล้า ซึ่งจะเสี่ยงต่ออุบัติเหตุและการบาดเจ็บได้ ทั้งนี้ อาจเกี่ยวกับความเครียดจากความร้อนทำให้เป็นลม สับสน สมาธิเสียไป หรือเกิดความเครียดทางจิต (กรมสุขภาพจิต. 2562)

ผลกระทบต่อสุขภาพที่กล่าวข้างต้นเกิดขึ้นจากการที่สภาพอากาศเปลี่ยนแปลงไปส่งผลให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้น ทำให้ร่างกายสัมผัสความร้อนเมื่อความร้อนมีความถี่และความรุนแรงเพิ่มขึ้นจนร่างกายปรับตัวไม่ได้ จึงอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ กลไกและปัจจัยที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อน มีดังนี้

1. กลไกการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อน

เมื่อร่างกายได้รับความร้อนจากสิ่งแวดล้อมหรือสร้างความร้อนในร่างกายขึ้นจากกระบวนการเผาผลาญในร่างกาย จนทำให้ความร้อนในร่างกายสูงเกินกว่าอุณหภูมิร่างกายปกติที่ 37 องศาเซลเซียส ระบบการควบคุมอุณหภูมิในร่างกายจะทำงานทันที เพื่อควบคุมอุณหภูมิให้ลงมาที่ 37 องศาเซลเซียส กลไกดังกล่าว ได้แก่ การเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ เพื่อเพิ่มปริมาณการไหลเวียนโลหิตไปยังผิวหนัง ทั้งการขยายตัวของเส้นเลือดที่ผิวหนัง เพื่อการระบายความร้อนออกไป ในขณะที่ผิวหนังจะขับเหงื่อออกมาตามร่างกาย เพื่อให้เกิดการระเหยของเหงื่อซึ่งจะดึงความร้อนออกไป การระบายความร้อนออกจากร่างกายหรือได้รับความร้อนจากสิ่งแวดล้อม โดยทำได้ 4 ทาง คือ 1. การแผ่ความร้อน (Radiation) คือ การถ่ายเทความร้อนจากภายในร่างกายสู่ภายนอก หรือจากสิ่งแวดล้อมสู่ร่างกายในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งไม่ต้องอาศัยตัวกลาง 2. การพาความร้อน (Convection) คือ กระบวนการถ่ายเทความร้อนโดยอาศัยตัวกลางที่เคลื่อนที่ได้ ได้แก่ อากาศและน้ำ 3. การนำความร้อน (Conduction) คือ กระบวนการถ่ายเทความร้อนเมื่อสัมผัสวัตถุที่เย็นหรือร้อนกว่า โดยไม่เคลื่อนที่ 4. การระเหยของเหงื่อ (Evaporation) คือ กระบวนการระบายความร้อนในรูปของเหงื่อซึ่งกลไกการ

ระเหยของเหงื่อจะได้ผลน้อยลงเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity) ในบรรยากาศสูงกว่าร้อยละ 80 การระเหยของเหงื่อ มีประสิทธิภาพสูงสุดในการระบายความร้อนออกจากร่างกาย (มหาวิทยาลัยมหิดล. 2562) ทั้งนี้ เนื่องจากความชื้นในบรรยากาศเกือบถึงจุดอิ่มตัวและเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ถึงร้อยละ 100 เหงื่อจะไม่ระเหยทำให้กลไกการระบายความร้อน โดยการขับเหงื่อไม่ได้ผล

อย่างไรก็ดี โดยปกติร่างกายมนุษย์มีความสามารถในการปรับตัวให้ทนทานต่อความร้อนได้ภายหลังจากการสัมผัสกับความชื้นซ้ำ ๆ กันเป็นเวลานาน เรียกว่า การปรับตัวต่อความร้อน (Heat acclimatization) กลไกดังกล่าว ได้แก่ ในวันที่ต้องสัมผัสหรืออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีความร้อนสูง ร่างกายจะตอบสนองต่อความร้อน โดยแสดงออกด้วยการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในร่างกายและอัตราการเต้นของหัวใจในระยะนี้จะรู้สึกไม่สบายตัว เมื่อร่างกายยังคงสัมผัสความร้อนต่อไป ร่างกายจะเริ่มปรับตัวโดยการทำงานของระบบควบคุมความร้อนในการเพิ่มอัตราการขับเหงื่อเพื่อระบายความร้อนส่วนเกินร่างกายจะค่อยปรับตัวไปเรื่อย ๆ จนการสูญเสียเกลือแร่ การไหลเวียนโลหิต การเต้นของหัวใจ และอุณหภูมิ จะค่อย ๆ ลดลง และอยู่ในสภาวะเสถียรในที่สุด ในผู้ที่มีสุขภาพแข็งแรงการปรับตัวจะใช้เวลาประมาณ 1 สัปดาห์ และจะทนทานต่อสภาพอากาศร้อนได้ดียิ่งขึ้น

ปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวต่อความร้อน ได้แก่ ผู้ที่อาศัยในแถบที่มีความร้อนและความชื้นสูงบริเวณเส้นศูนย์สูตรจะทนต่ออุณหภูมิที่สูงได้ดีกว่าผู้ที่อาศัยนอกบริเวณเส้นศูนย์สูตร เนื่องจากร่างกายปรับตัวต่อความร้อนอัตโนมัติ โดยทั่วไปมนุษย์เริ่มรู้สึกไม่สบายตัวเมื่ออุณหภูมิอยู่ในช่วง 17-31 องศาเซลเซียส ปัจจัยที่ทำให้ การปรับตัวแย่ลง ได้แก่ การสัมผัสความร้อนที่สูงมาก ความไม่สมบูรณ์ของร่างกาย ภาวะน้ำหนักเกิน การติดสุรา ภาวะสูญเสียน้ำ การนอนที่ไม่เพียงพอ การมีปัญหาลดสุขภาพหรือต้องใช้ยาบางชนิด

2. ปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อน

โรคที่สัมพันธ์กับความร้อนเกิดจากปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ดังนี้

ปัจจัยเสี่ยงส่วนบุคคล ได้แก่ กลุ่มอายุที่มีความเปราะบางต่ออุณหภูมิ เช่น เด็กทารก และผู้สูงอายุ กลุ่มคนที่มีโรคประจำตัวซึ่งเกิดจากการที่สภาพร่างกายไม่สมบูรณ์การตอบสนองต่อความร้อนไม่มีประสิทธิภาพ การมีกิจกรรมทางกายที่หนักและรวมถึงการมีเครื่องป้องกันความร้อนไม่เพียงพอ

ปัจจัยเสี่ยงจากการรับประทานยา ผู้ที่มีปัญหาลดสุขภาพและต้องรับประทานยาบางชนิด ทำให้เกิดความเสียหายต่อโรคที่สัมพันธ์กับความร้อนได้โดยมีผลกระทบต่อกระบวนการเปลี่ยนแปลงศูนย์ควบคุมอุณหภูมิส่วนกลาง ซึ่งส่งผลต่อการตอบสนองด้านสรีรวิทยาและพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงระดับความรู้สึคนึกคิด นำไปสู่การง่วงซึมที่เพิ่มขึ้น และลดพฤติกรรมหลีกเลี่ยงความร้อนลง การเปลี่ยนแปลงความดันโลหิตและโลหิตที่ไหลออกจากหัวใจ ซึ่งส่งผลต่อการระบายความร้อนผ่านการขยายตัวของเส้นเลือด หรือเพิ่มอาการเวียนศีรษะและเป็นลมหมดสติ ระวังกลไกการขับเหงื่อปกติซึ่งปกติช่วยระบายความร้อนโดยการระเหยของเหงื่อการเปลี่ยนแปลงการทำงานของไตและความสมดุลของเกลือแร่

ปัจจัยด้านพฤติกรรม พฤติกรรมมีผลต่อการสัมผัสเป็นหลักแต่อาจมีผลต่อความไวต่อผู้ที่ออกกำลังกายหนักในระหว่างทำงานหรือนันทนาการอาจเกิดภาวะขาดน้ำซึ่งส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บจากความร้อนหรือเสียชีวิตได้ โดยเฉพาะเด็กเล็กหรือผู้สูงอายุจะมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น เนื่องจากได้รับน้ำไม่เพียงพอหรือมีพฤติกรรมไม่เหมาะสม

ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคมหลายประเภทเพิ่มความเปราะบางต่อการสัมผัสความร้อน ได้แก่ ความยากจน สภาพบ้านที่อยู่อาศัย การปรับอากาศภายในบ้าน มลพิษทางอากาศและอาศัยในเขตเมือง ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงเนื่องจากต้องอาศัยในบ้านหรือที่พักที่แออัดและไม่มีเครื่องปรับอากาศ การใช้เครื่องปรับอากาศที่เพิ่มขึ้นเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้อุณหภูมิในสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้น ผู้ที่ต้องพึ่งเครื่องปรับอากาศในบ้านหรือที่ทำงานก็จะมีความเสี่ยงต่อผลจากความร้อน ทั้งนี้ผู้ที่ทำงานในอาคารที่มีการปรับอากาศอยู่ตลอดเวลาจะปรับตัวต่อความร้อนได้น้อย

ปัจจัยด้านเพศ การเสียชีวิตจากคลื่นความร้อนพบว่า ผู้หญิงเสียชีวิตมากกว่าผู้ชาย เนื่องจากผู้หญิงมีอุณหภูมิแกนกลางและผิวหนังสูงกว่า จึงอาจทนความร้อนได้น้อยกว่าผู้ชาย

จากปัจจัยเสี่ยงข้างต้นสรุปได้ว่า กลุ่มเสี่ยงสำคัญที่ได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศที่ร้อนจัด ได้แก่ ผู้สูงอายุ เด็ก เด็กทารก ผู้ที่มีโรคประจำตัวต้องรับประทานยาบางชนิด ผู้ที่สูบบุหรี่และดื่มสุรา นอกจากนี้ผู้ที่มีโรคเรื้อรัง เช่น ปอดและหัวใจ จะปรับตัวลำบากกว่าคนปกติทั่วไป รวมทั้งผู้ที่นอนหรือนอนไม่เพียงพอจะปรับตัวได้ยาก

การป้องกันและแก้ไขปัญหาจากการบาดเจ็บจากความร้อนในนักเรียนเตรียมทหาร

การบาดเจ็บจากความร้อนเป็นความเสี่ยงที่ป้องกันได้หากรู้วิธีการป้องกันและสามารถแก้ไขปัญหาได้ทันท่วงทีเมื่อเกิดเหตุขึ้น (กรมแพทย์ทหารบก. 2555) ซึ่งการป้องกันปัญหาการบาดเจ็บจากความร้อน สามารถทำได้ตั้งแต่การคัดกรองบุคคลพลเรือนก่อนเข้ามาเป็นนักเรียนเตรียมทหาร การคัดกรองเบื้องต้นนั้นเริ่มจากการซักประวัติผู้ที่มีโรคประจำตัว เช่น ภูมิแพ้ ไทรอยด์ หอบหืด อ้วน กล้ามเนื้อสลาย ผู้ที่มีภาวะซึมเศร้า นอกจากนี้ควรมีการซักประวัติการบาดเจ็บจากความร้อนที่ผ่านมา การที่นักเรียนเตรียมทหารมีสภาพร่างกายพร้อมสมบูรณ์เป็นการลดภาวะเสี่ยงการเกิดการบาดเจ็บจากความร้อนได้ หลังจากผ่านการคัดเลือกเข้ามาเป็นนักเรียนเตรียมทหารแล้ว ต้องมีการปรับสภาพร่างกายจากบุคคลพลเรือนเข้าเป็นนักเรียนทหาร (นักเรียนใหม่) ซึ่งยังไม่คุ้นชินกับการฝึกท่ามกลางความร้อนและการสวมใส่ชุดฝึกที่ไม่ระบายความร้อน การปรับสภาพร่างกาย การคัดกรองก่อนเข้ารับการฝึก และการคัดกรองประจำวัน จึงเป็นสิ่งสำคัญในการดูแลนักเรียนใหม่

ก่อนที่นักเรียนใหม่จะเข้ารับการฝึกควรมีการตรวจร่างกายโดยละเอียดอีกครั้ง เช่น เจาะเลือด ตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และควรมีการคัดกรองประจำวัน เช่น การตรวจวัดอุณหภูมิ การดูระดับสีปัสสาวะ การซักถามการเจ็บป่วยในแต่ละวัน ได้แก่ อาการไข้ ไอ เจ็บคอ ท้องเสีย อ่อนเพลีย ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ บริเวณแขน น่อง ต้นขา นอกจากคัดกรองผู้เข้ารับการฝึกแล้วควรมีการวัดอุณหภูมิของอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเพื่อหาดัชนีความร้อนในแต่ละระดับจะมีผลกระทบต่อสุขภาพดังนี้ ระดับเฝ้าระวัง ดัชนีความร้อน 27-32 องศาเซลเซียส มีผลทำให้อ่อนเพลีย วิงเวียน คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ ปวดเมื่อยตามตัวจากการสัมผัสความร้อนหรือออกกำลังกายหรือทำงานใช้แรงงานท่ามกลางอากาศที่ร้อน ระดับเตือนภัย ดัชนีความร้อน 32-41 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดตะคริว จากความร้อน และอาจเกิดอาการเพลียแดด (Heat exhaustion) หากสัมผัสความร้อนเป็นเวลานาน ระดับอันตราย ดัชนีความร้อน 41-54 องศาเซลเซียส มีอาการตะคริวที่น่อง ต้นขา หน้าท้อง หรือไหล่ ทำให้ปวดเกร็ง มีอาการเพลียแดด และอาจเกิดภาวะโรคลมร้อน (Heat stroke) ได้ หากสัมผัสความร้อนเป็นเวลานาน ระดับอันตรายมาก ดัชนีความร้อนมากกว่า 54 องศาเซลเซียส เกิดภาวะโรคลมร้อน (Heat stroke) โดยมีอาการตัวร้อน เวียนศีรษะ หน้ามืด ซึมลง ระบบอวัยวะต่างๆ ในร่างกายล้มเหลว

และทำให้เสียชีวิตได้ ควรมีการแจ้งเตือนการปฏิบัติด้วยธงสัญญาณและตึมน้ำให้เพียงพอ ดังนี้ (ถนน สุภาพร. ม.ป.ป.) ธงขาว อันตรายจากความร้อน ระดับ 1 ค่าดัชนีความร้อน น้อยกว่า 27 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำตึมน้อยอย่างน้อย 1/2 ลิตร ธงเขียว อันตรายจากความร้อน ระดับ 2 ค่าดัชนีความร้อน 27 – 32 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำตึมน้อยอย่างน้อย 1/2 ลิตร ธงเหลือง ระดับ 3 ค่าดัชนีความร้อน 33 – 39 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำตึมน้อยอย่างน้อย 1 ลิตร ธงแดง ระดับ 4 ค่าดัชนีความร้อน 40 – 51 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำตึมน้อยอย่างน้อย 1 ลิตร ธงดำ ระดับ 5 อุณหภูมิมากกว่า 51 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำตึมน้อยอย่างน้อย 1 ลิตร ขณะฝึกห้วงอากาศร้อนอบอ้าว ควรตึมน้ำทุกๆ 15 นาที แต่ไม่ควรเกิน 9 ลิตร มีการตรวจระดับสีปัสสาวะ ทั้งก่อน ระหว่าง หลังการฝึก และก่อนนอน การสังเกตระดับสีปัสสาวะ ดังนี้ ระดับ 0 สีปัสสาวะใสเหมือนน้ำ ซึ่งมีสาเหตุจากตึมน้ำมากเกินไป จึงควรลดปริมาณการตึมน้ำจนปัสสาวะเป็นสีเหลืองจางๆ ระดับ 1 สีเหลืองใสจางๆ สาเหตุมาจากการตึมน้ำพอเพียง จึงควรรักษาการตึมน้ำในปริมาณให้ได้ตลอดทั้งวัน ระดับ 2 สีเหลือง สาเหตุมาจากการตึมน้ำน้อยเกินไป นักเรียนใหม่จึงควรตึมน้ำให้มากขึ้นในทุกๆ ครั้งที่พักการฝึกอย่างน้อยชั่วโมงละ 2 แก้ว ระดับ 3 สีเหลืองเข้ม สาเหตุจากการตึมน้ำไม่พอ จึงควรตึมน้ำให้มากกว่าปกติ อย่างน้อยชั่วโมงละ 4 แก้ว โดยสังเกตสีของปัสสาวะในครั้งถัดไป ถ้ายังเข้มอยู่ให้ตึมน้ำเพิ่มอีก ระดับ 4 สีน้ำตาล สาเหตุมาจากการย่อยสลายของกล้ามเนื้อซึ่งอาจทำให้ใจวายได้ ถ้านักเรียนใหม่มีสีปัสสาวะดังกล่าวต้องรีบแจ้งทันทีและต้องรีบนำไปพบแพทย์ (รพ.ค่ายสมเด็จพระนเรศวรมหาราช. 2562)

หากสัมผัสความร้อนติดต่อกันหลายวัน ในระหว่างวันที่มีอากาศร้อนจัดหรือฝึกหนัก (แสงโถม. 2562) ควรตึมน้ำบ่อยๆ อย่างน้อยชั่วโมงละ 1 ลิตร ควรหลีกเลี่ยงการตึมน้ำที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ ชา กาแฟ หรือเครื่องดื่มที่มีปริมาณน้ำตาลสูง หลีกเลี่ยงการฝึกกลางแจ้งที่ร้อนจัด โดยเฉพาะในช่วงเวลา 11.00-15.00 ควรให้นักเรียนฝึกในที่ที่มีอากาศถ่ายเท สวมเสื้อผ้าที่ระบายอากาศได้ดี มีการตรวจสีปัสสาวะก่อนการฝึกในแต่ละวัน เพราะถ้าปัสสาวะมีสีเหลืองเข้มจะเป็นสิ่งบ่งชี้ว่าร่างกายเกิดสภาวะเสียเหงื่อ เสียน้ำ จึงควรให้ตึมน้ำมากๆ หรือถ้ามีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ อ่อนเพลีย ให้นักเรียนดื่มเกลือแร่ทดแทน หากนักเรียนมีอาการที่เกี่ยวข้องกับความร้อน เช่น อ่อนเพลีย ควรให้ตึมน้ำเกลือแร่ รับประทานอาหารในร่างกายน้อยลง โดยอาจให้เข้าไปอยู่ในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ และหากอาการยังไม่ดีขึ้น ควรรีบไปพบแพทย์ นักเรียนที่ทานยาแก้แพ้ ยาลดน้ำมูก ให้หลีกเลี่ยงการฝึกกลางแจ้งหรืออยู่ในที่อากาศร้อนเป็นเวลานาน สอดคล้องกับ (รพ.ค่ายสมเด็จพระนเรศวรมหาราช. 2562)

สรุปและข้อเสนอแนะ

การบาดเจ็บจากความร้อนเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ฉะนั้น การสอบคัดเลือกนักเรียนของแต่ละเหล่าทัพ ควรนำค่าดัชนีมวลกายของนักเรียนมาเป็นเกณฑ์ในการสอบคัดเลือก เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดการบาดเจ็บจากความร้อนและลดการเกิดโรคลมร้อนได้ และส่งผลดีต่อนักเรียนในระยะยาวด้วย ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการฝึกศึกษาของนักเรียนเตรียมทหารทั้งหมด โดยเฉพาะกองแพทย์ กองพลศึกษา และกรมนักเรียน ของโรงเรียนเตรียมทหาร ควรมีการเผยแพร่องค์ความรู้ที่ถูกต้องให้ทุกหน่วยได้ตระหนักถึงอันตรายที่สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาการฝึกนักเรียนใหม่ ต้องมีการจัดตารางการฝึกเพื่อเตรียมสภาพร่างกายให้คุ้นเคยกับการออกกำลังกายหรือการฝึกสภาพอากาศร้อน โดยช่วงในแรกควรออกกำลังกายหรือการฝึกในอากาศร้อนเพียง 2 ชั่วโมงต่อวัน และแบ่งช่วงที่ฝึกอยู่กลางแจ้ง เพียง 15 – 20 นาทีต่อช่วง จากนั้นค่อยเพิ่มความหนักและระยะเวลาการฝึก

ให้มากขึ้น ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในปรับสภาพอย่างน้อย 2 สัปดาห์ การเตรียมความพร้อมการปฐมพยาบาลควรมี การซ้อมแผนเมื่อต้องเผชิญกับปัญหาการบาดเจ็บจากความร้อน โดยให้มีการฝึกอบรมการปฐมพยาบาล เบื้องต้น จัดเตรียม ความพร้อมสถานที่ ชุดปฐมพยาบาล การเคลื่อนย้ายผู้ป่วย และส่งต่อให้เจ้าหน้าที่ทางการแพทย์อย่างรวดเร็ว ควรมีการรายงานสถานการณ์การบาดเจ็บจากความร้อน และเตือนภัยเพื่อเฝ้าระวังใน ช่วงเวลานั้น ๆ พร้อมทั้งหาแนวทางช่วยเฝ้าระวังการเกิดบาดเจ็บจากความร้อนในนักเรียนเตรียมทหาร เพื่อลด ความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตที่จะเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารอ้างอิง

- กรมแพทยทหารบก. (2555). คู่มือป้องกันโรคลมร้อน (Heat stroke) สำหรับผู้รับการฝึกทหาร. สืบค้นเมื่อ วันที่ 18 เมษายน 2562. จาก <http://www.thaincd.com/document/file/download/others/>
- กรมสุขภาพจิต (2562). ภาวะ “โรค” ร้อน. กระทรวงสาธารณสุข. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 เมษายน 2562. จาก <https://www.dmh.go.th/new-dmh/view.asp?id=29673#>
- กรมอนามัย. (2559). ผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อน สำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข. กองประเมินผลกระทบต่อ สุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข.
- ถนอม สุภาพร. (ม.ป.ป.). ความเจ็บป่วยจากความร้อน. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 เมษายน 2562, จาก www.gmwebsite.com/upload/thaimilitarymedicine.com/file/unit11.doc
- บีบีซี นาวิกชน. (2560). อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกในปี 2016 ร้อนสุดเป็นประวัติการณ์. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 เมษายน 2562, จาก <https://www.bbc.com/thai/international-38675932>
- พงศ์เทพ วิวรรณเดชะ. (ม.ป.ป.). ลมแดด (Heat Stroke). คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. สืบค้นเมื่อ วันที่ 16 เมษายน 2562, จาก <https://researchcafe.org/heat-stroke/>
- มหาวิทยาลัยมหิดล. โรคลมร้อนหรือโรคลมแดดภัยถึงชีวิต. [บทความเผยแพร่ความรู้สู่ประชาชน] สืบค้นเมื่อวันที่ 16 เมษายน 2562, จาก <https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/454/>
- โรงพยาบาลค่ายสมเด็จพระนเรศวรมหาราช. (2562). คำแนะนำการป้องกันการบาดเจ็บจากความร้อน (Heat Injuries) [โปสเตอร์]. กรมแพทยทหารบก.
- โรงพยาบาลค่ายสมเด็จพระนเรศวรมหาราช. (2562). การดื่มน้ำและสังเกตสีปัสสาวะ [โปสเตอร์]. กรมแพทยทหารบก.
- วิกานดา วรรณวิเศษ. (2558). การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก ผลกระทบต่อประเทศไทย. [บทความวิชาการ] สืบค้นเมื่อวันที่ 18 เมษายน 2562 จาก <http://anyflip.com/ujgon/khbb/basic>
- สมิทธ ธรรมสโรช. (2553). วิกฤตคลื่นความร้อน : ภัยพิบัติจากสิ่งแวดล้อม. อ้างถึงใน [เอกสารวิชาการ] Academic Focus สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร สืบค้นเมื่อวันที่ 18 เมษายน 2562 จาก https://library2.parliament.go.th/ejournal/content_af/2559/feb2559-5.pdf

- แสงโถม ศิริพานิช. (2562). **สถานการณ์การเฝ้าระวังการป่วยและเสียชีวิตเนื่องจากภาวะอากาศร้อน**. สำนัก
ระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 เมษายน 2562, จาก
[https://www.udo.moph.go.th/post-to-day-
sa/upload/lpQscVpDAMcall66s5VlFTzcl7/9Qr22Eb1ZKx6yznOuSlSOS4Cyg.pdf](https://www.udo.moph.go.th/post-to-day-sa/upload/lpQscVpDAMcall66s5VlFTzcl7/9Qr22Eb1ZKx6yznOuSlSOS4Cyg.pdf)
- Rossati, A. (2017). **Global Warming and Its Health Impact**. Int J Occup Environ Med, (8), 7-20.
- World Health Organization. (2021). **Heatwaves**. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 เมษายน 2562, จาก
https://www.who.int/health-topics/heatwaves#tab=tab_1
-

ตรวจสอบข้อมูลโดย..

นาวาอากาศเอก วิพล สุขวิสัย
ผู้อำนวยการสำนักงานประกันคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาทหาร
กองบัญชาการ โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ
๑๓ พฤษภาคม ๒๕๖๔