

## นิพนธ์ต้นฉบับ

# การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองผู้ป่วยโรคลมรื้อนในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

พ.ศ. 2545-2560

รัชต์ ประภาวณห์ เมธา อึ้งอภินันท์ สุวิชา คำพันธุ์นิพ ศุภขจี แสงเรืองอ่อน และ สุทธิพร คำพันธุ์นิพ  
กองรังสีกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

### บทคัดย่อ

**บทนำ** โรคลมรื้อนมีแนวโน้มของอุบัติการณ์มากขึ้น การวินิจฉัยและรักษาที่รวดเร็วมีความจำเป็นต่อการรอดชีวิตของผู้ป่วย การตรวจด้วยเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสมองช่วยวินิจฉัยและพยากรณ์โรคได้ แต่ในโรงพยาบาลที่มีทรัพยากรที่จำกัด ทำให้ไม่สามารถทำเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้รวมทั้งผู้ป่วยไม่มีอาการคงที่พอ จึงควรได้รับการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์แทน **วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาสิ่งตรวจพบต่างๆ ในภาพถ่ายเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของสมองและอัตราการเกิด ในผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคลมรื้อน ณ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า **วัสดุและวิธีการ** งานวิจัยนี้ได้รับอนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมโครงการวิจัยกรมแพทย์ทหารบก ทำการศึกษาในรูปแบบย้อนหลัง (Retrospective descriptive study) โดยศึกษาชุดภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองของผู้ป่วยโรคลมรื้อนที่โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ในช่วง พ.ศ.2545-2560 จากข้อมูลที่ได้ผ่านระบบจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์ (Picture archiving and communicating system, PACS) และเวชระเบียน **ผลการศึกษา** ในช่วงเวลาดังกล่าว มีผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคลมรื้อนทั้งหมด 128 ราย แต่ได้รับการตรวจโดยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของสมองและรวบรวมในงานวิจัยนี้รวมทั้งสิ้น 19 ราย มีอัตราการตายจากภาวะลมรื้อนร้อยละ 10.5 และ 6 จาก 19 รายมีผลเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ผิดปกติแต่ไม่พบว่าผลเอกซเรย์คอมพิวเตอร์หรือระดับความรู้สึกตัว (GCS) มีความสัมพันธ์กับผลการรักษา อย่างไรก็ตาม ในกลุ่มผู้ป่วยที่รอดชีวิตแต่ยังมีอาการทางระบบประสาทหลงเหลือ (survivors with partial recovery) พบว่าร้อยละ 80 มีอาการผิดปกติที่เกิดจากจากรอยโรคของสมองน้อย (cerebellar ataxia) **สรุป** รอยโรคส่วนใหญ่ในสมองของผู้ป่วยโรคลมรื้อนมักเกิดกับสมองน้อยและเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ไม่มีความไวพอในการตรวจพบความผิดปกติรวมถึงการพยากรณ์โรค ควรใช้ข้อมูลจากการศึกษานี้ในการปรับปรุงแนวทางการรักษาผู้ป่วยโรคลมรื้อน ให้ใช้เอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแทน เนื่องจากมีความไวในการตรวจสมองน้อยได้ดีกว่า และยังทำได้แม้ผู้ป่วยจะมีระดับความรู้สึกตัวต่ำเพราะมีแนวโน้มว่าจะเน่นระดับความรู้สึกตัว ไม่มีผลกับการพยากรณ์โรคเช่นกัน

**คำสำคัญ:** ● โรคลมรื้อน ● เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของสมอง

**เวชสารแพทย์ทหารบก 2563;73(2):69-78.**

## Original article

# Computed tomographic findings in heat stroke patients: A retrospective review at Phramongkutklao Hospital between 2002-2017

Ratchata Prapavanond, Metha Aungaphinant, Suvicha Khampunnip, Supakajee Sangruangorn and Sutiporn Khampunnip

Department of Radiology, Phramongkutklao Hospital

---

### Abstract:

**Introduction:** Incidences of heat stroke are increasing over time. Early diagnosis and prompt management are crucial for the survival of patients. Magnetic resonance imaging could help in diagnosis and prognosis. However, due to limited resources and unstable status of patients, Computed Tomography (CT scan) may be used for evaluation instead. **Purpose:** To study various findings of the computed tomography in heatstroke patients and the percentage of occurrences at Phramongkutklao Hospital. **Material and methods:** This research was conducted as a retrospective descriptive study. The computed tomography of heatstroke patients (ICD-10 = T67.0) performed during 2002-2017 was retrospectively reviewed. The data was collected through the picture archiving and communicating system (PACS) and medical records at Phramongkutklao Hospital. **Result:** A total of 128 patients were diagnosed with heatstroke between January 1, 2002 and December 31, 2017. Only 19 patients were examined by CT scan. The mortality rate of this group was 10.5%. Six of 19 had abnormality found on the CT scan, however, it was not correlated with the treatment outcome. The neurological deficits found among 80% of the survivors with partial recovery were cerebellar ataxia. The level of consciousness as shown in GCS did not seem to correlate with the treatment outcome either. **Conclusion:** Most neurological deficits of the survivors occurred at cerebellum. The CT scan was not sensitive enough to detect abnormality and show correlation with the treatment outcome. In the future, we should use MRI scan instead of CT scan even for patients with low Glasgow coma score because of high sensitivity of MRI to detect abnormality of cerebellum.

**Keywords:** ● Heat stroke ● Computed tomographic findings

**RTA Med J 2020;73(2):69-78.**

---

Received 28 January 2020 Corrected 1 May 2020 Accepted 6 June 2020

Corresponding Author: Suvicha Khampunnip, M.D., Department of Radiology Phramongkutklao Hospital Rajvithi Rd., Ratchathewi Dist., Bangkok 10400 Email: canjang@hotmail.com

### บทนำ

โรคลมรื้อนเป็นปัญหามากขึ้นในปัจจุบันทั้งในแง่ของความรู้และอุบัติการณ์ เนื่องจากสภาพภูมิอากาศของโลกที่มีแนวโน้มอุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้นจากในอดีต<sup>1</sup> กลุ่มเสี่ยง ได้แก่ ผู้ที่ประกอบอาชีพกลางแจ้งและกำลังพลของกองทัพบก ข้อมูลจากการฝึกกองทหารประจำการและการฝึกในหลักสูตรทางทหารอื่นๆ พบว่า ภาวะเจ็บป่วยจากความร้อนมีได้ตั้งแต่เล็กน้อยจนถึงขั้นพิการหรือเสียชีวิต<sup>2</sup> ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียต่อประเทศชาติและกำลังพลของกองทัพบก และยังส่งผลต่อภาพลักษณ์และความเชื่อมั่นของประชาชนที่มีต่อกองทัพบก ดังนั้นโรคลมรื้อนจึงเป็นโรคที่มีความสำคัญที่ควรรู้จักธรรมชาติของโรคและการวินิจฉัยเป็นอย่างดี เพื่อให้นำไปสู่การรักษาอย่างเหมาะสมได้เร็วขึ้นและลดการสูญเสียดังกล่าว

เกณฑ์การวินิจฉัยโรคลมรื้อน คือภาวะซึ่งผู้ป่วยมีอุณหภูมิแกนกายสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส และมีความผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลาง โดยความผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลางนั้น อาจเป็นได้ตั้งแต่หมดสติ (unconsciousness) ชักเกร็ง (seizure) ลับสน (delirium) หรือมีอาการผิดปกติของสมองน้อย (cerebellar symptoms) เพียงอย่างเดียวหรือหลายอย่างร่วมกันก็ได้ ทั้งนี้การวินิจฉัยโดยใช้เกณฑ์ดังกล่าวเป็นการวินิจฉัยทางอาการวิทยาและการตรวจร่างกายเท่านั้น ไม่สามารถบ่งบอกแบ่งระดับความรุนแรงของโรคหรือพยากรณ์โรคได้

แม้จะมีการศึกษาก่อนหน้านี้ ที่ใช้ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่บ่งชี้การบาดเจ็บของเนื้อเยื่อมาช่วยในการวินิจฉัย (ค่าเอนไซม์ตับ (AST/ALT) เพิ่มมากกว่าค่าปกติ 3 เท่า ค่าเอนไซม์กล้ามเนื้อ (creatinine kinase) เพิ่มมากกว่าค่าปกติ 5 เท่า ค่าไต (creatinine)  $\geq 1.5$  mg/dL โดยต้องมียาอย่างน้อย 2 ใน 3 ข้อดังกล่าว จึงจะวินิจฉัยว่าเป็นโรคลมรื้อน) แต่ก็ยังพบว่ามีความไว (sensitivity) และความจำเพาะ (specificity) ค่อนข้างต่ำ (0.65 และ 0.69 ตามลำดับ)<sup>3</sup>

สำหรับการตรวจทางรังสีนั้น มีรายงานเกี่ยวกับพยาธิสภาพที่สามารถพบได้ในผู้ป่วยโรคลมรื้อนอยู่บ้าง ซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นพยาธิสภาพที่พบจากการตรวจด้วยเครื่องแม่เหล็กไฟฟ้าของสมอง (Magnetic Resonance Imaging: MRI) ได้แก่พยาธิสภาพที่ dentate nuclei<sup>4</sup>, cerebellar hemispheres<sup>5-7</sup>, cerebellar peduncles, midbrain, thalami<sup>8</sup>, hippocampi<sup>9</sup>, splenium<sup>4</sup> ตลอดจน temporo-occipital lobes<sup>10</sup> อย่างไรก็ตามการศึกษาข้างต้นมีจำนวนตัวอย่างใช้ในการศึกษาค่อนข้างน้อย และตำแหน่งของพยาธิสภาพที่พบก็มีความหลากหลายทำให้ยากแก่การสรุป

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าต่างประเทศ ผู้ป่วยโรคลมรื้อนของประเทศไทยจึงมีจำนวนมากกว่า มีแนวโน้มจะอาการรุนแรงกว่า มีสัญญาณชีพที่ไม่คงที่และไม่สามารถที่จะตรวจด้วยเครื่อง MRI ได้ ตลอดจนยังมีปัญหาในเรื่องของค่าใช้จ่าย ผู้ป่วยส่วนใหญ่ในประเทศไทยจึงมักตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed Tomography: CT) แทน ซึ่งในการศึกษาที่มีรายงานเกี่ยวกับเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ก่อนหน้านี้เป็นการศึกษาที่มีตัวอย่างค่อนข้างน้อยเพียง 6 ราย<sup>11</sup> ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาลักษณะการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองในผู้ป่วยโรคลมรื้อน ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงพยาธิสภาพในสมองมากขึ้น และสามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อการศึกษาลงต่อไปในอนาคต

### วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาลักษณะการตรวจพบและร้อยละของสิ่งตรวจพบต่างๆ จากภาพถ่ายเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของสมองในผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคลมรื้อน ณ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

### วัสดุและวิธีการ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบย้อนหลัง (Retrospective descriptive study) ประชากรเป้าหมาย คือ ชุดภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองของผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคลมรื้อน (ICD-10 = T67.0) และได้รับการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทุกรายทั้งที่เป็นและไม่เป็นทหารประจำการ ที่โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ในช่วง พ.ศ. 2545-2560 โดยใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นผ่านระบบจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์ (Picture archiving and communicating system, PACS) และเวชระเบียน ทั้งนี้ ผู้ป่วยที่มีประวัติเพิ่งได้รับอุบัติเหตุกระแทกศีรษะ (recent head injury) ในหัวระยะเวลา 72 ชั่วโมงก่อนมาโรงพยาบาล ผู้ป่วยที่มีประวัติพยาธิสภาพในสมองอยู่เดิม (known underlying brain pathology) ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคลมรื้อนจากเวชระเบียน แต่ไม่ตรงต่อเกณฑ์การวินิจฉัย (inappropriate ICD-10 coding) และผู้ป่วยอายุมากกว่า 60 ปี (ซึ่งอาจมีการสูญเสียของ Gray-white matter differentiation; GWMD ได้อยู่เดิมโดยไม่จำเป็นต้องเกิดจากภาวะลมรื้อน และอาจทำให้มีผลต่อการวินิจฉัยแยกโรค) จะถูกตัดออกจากการศึกษา

### ขั้นตอนการวิจัย

หลังจากได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย และผู้อำนวยการโรงพยาบาลแล้ว ผู้วิจัยจะเก็บรวบรวมข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยและภาพถ่ายเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง โดยภาพถ่ายเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของผู้ป่วยจะถูกอ่านซ้ำและแปลผลโดยรังสีแพทย์ 1 ท่าน ที่มีประสบการณ์กว่า 10 ปี โดยผู้อ่านผลไม่ทราบข้อมูลทั่วไปอื่นใดของผู้ป่วยนอกจากวินิจฉัยโรคสมอง (blind) และจะรวบรวมข้อมูลที่ได้ลงในแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล เพื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

### การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจะคำนวณโดยใช้โปรแกรม SPSS โดยข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ อุณหภูมิแกนกลางสูงสุด ระดับความรู้สึกตัว (GCS) ระยะเวลาที่ได้รับการทำ CT หลังวินิจฉัย (ชั่วโมง) เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ส่วนเพศ โรคประจำตัว ภาพพยาธิสภาพที่พบ ผลการรักษา การติดตามการรักษาเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพจะคำนวณออกมาเป็นร้อยละ

### ผลการวิจัย

มีผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคสมองที่โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าระหว่าง วันที่ 1 มกราคม 2545 ถึง 31 ธันวาคม 2560 ทั้งหมด 128 ราย แต่ได้รับการตรวจโดยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของสมอง 23 ราย โดยจะนำมาวิเคราะห์ผลในการวิจัยนี้ทั้งสิ้น จำนวน 19 ราย โดยผู้ป่วยที่ถูกตัดออก 4 ราย เนื่องจากไม่ตรงต่อเกณฑ์การวินิจฉัยโรคสมอง (inappropriate ICD-10 coding) จำนวน 2 ราย ได้รับการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของสมองมาจากโรงพยาบาลอื่น 1 ราย และเป็นผู้ป่วยที่มีประวัติพยาธิสภาพในสมองอยู่เดิม 1 ราย

ในประชากรที่ศึกษา จำนวน 19 ราย เป็นเพศชายทั้งหมด, อายุตั้งแต่ 20-30 ปี มีอุณหภูมิแกนกลางสูงสุดเฉลี่ย 41.4 องศาเซลเซียส ผู้ป่วยทุกรายมีคะแนนความรู้สึกตัวผิดปกติ โดยพบตั้งแต่ 3-10 คะแนน (เฉลี่ย 4.7 คะแนน) ลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยแสดงในตารางที่ 1 และรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ป่วยแต่ละรายแสดงในตารางที่ 2

**ตารางที่ 1** ลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยทั้งหมด (Patient characteristics)

| ลักษณะทั่วไป (n = 19)                                      | ผล                               |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| อายุ (ปี)                                                  |                                  |
| Mean $\pm$ SD                                              | 23.1 $\pm$ 3.3                   |
| Median (range)                                             | 21 (20-30)                       |
| เพศ                                                        |                                  |
| ชาย                                                        | 19 (ร้อยละ 100)                  |
| โรคประจำตัว                                                |                                  |
| ไม่มี                                                      | 17 (ร้อยละ 89.5)                 |
| มี                                                         | 2 (ร้อยละ 10.5)                  |
| อุณหภูมิแกนกลางสูงสุด                                      |                                  |
| Mean $\pm$ SD                                              | 41.5 $\pm$ 0.8                   |
| Median (range)                                             | 41.5 (40-43)                     |
| Glasgow Coma Scale                                         |                                  |
| Mean $\pm$ SD                                              | 5.1 $\pm$ 2.6                    |
| Median (range)                                             | 4 (3-11)                         |
| ระยะเวลาตั้งแต่ได้รับการวินิจฉัยจนถึงทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ |                                  |
| Median (range)                                             | 4 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง ถึง 24 วัน) |

ตารางที่ 2 ข้อมูลโดยละเอียดของผู้ป่วยแต่ละราย (Detailed description of patients)

| รายที่ | อายุ (ปี) | โรคประจำตัว | อุณหภูมิแกน<br>กายสูงสุด<br>(องศาเซลเซียส) | ระดับความรู้สึกตัว<br>(GCS) | ระยะเวลาที่ได้<br>ทำเอกซเรย์<br>คอมพิวเตอร์ | สิ่งตรวจพบ<br>ในเอกซเรย์คอมพิวเตอร์        | ผลการรักษา       |
|--------|-----------|-------------|--------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------|
| 1      | 21        | เบาหวาน     | 42                                         | -                           | 3 hrs                                       | Generalized brain swelling                 | Full recovery    |
| 2      | 26        | -           | 41.5                                       | E4V1M5(10)                  | 5 hrs                                       | Normal                                     | Full recovery    |
| 3      | 21        | -           | 43                                         | -                           | 8 days                                      | Lacunar infarction at right basal ganglion | Partial recovery |
| 4      | 20        | -           | 41                                         | E1V1M1(3)                   | 4 hrs                                       | Normal                                     | Full recovery    |
| 5      | 21        | -           | 41                                         | E4V1M1(6)                   | 2 hrs                                       | Normal                                     | Partial recovery |
| 6      | 30        | -           | 41.4                                       | N/A                         | 4 hrs                                       | Normal                                     | Full recovery    |
| 7      | 26        | -           | 40                                         | E1V1M3(5)                   | 15 days                                     | Brain swelling, loss of GWD                | Dead of disease  |
| 8      | 20        | -           | 42                                         | E4V1M1(6)                   | N/A                                         | Normal                                     | Partial recovery |
| 9      | 20        | -           | 42                                         | E1V1M2(4)                   | 4 days                                      | Normal                                     | Partial recovery |
| 10     | 29        | -           | 43                                         | E1V1M1(3)                   | 4 hrs                                       | Normal                                     | Full recovery    |
| 11     | 21        | -           | 41                                         | E1V1M1(3)                   | 3.5 hrs                                     | Normal                                     | Full recovery    |
| 12     | 23        | -           | 40.5                                       | E1V1M4(6)                   | 1.5 hrs                                     | Normal                                     | Full recovery    |
| 13     | 24        | -           | 41.5                                       | E1V1M1(3)                   | 24 days                                     | Loss of GWD at right Basal ganglion*       | Dead of disease  |
| 14     | 26        | -           | 41                                         | E1V1M1(3)                   | 5.5 hrs                                     | Normal                                     | Full recovery    |
| 15     | 27        | โรคจิตเภท   | 42                                         | E4V4M3(11)                  | 3.5 hrs                                     | Loss of GWD at Rt thalamus                 | Full recovery    |
| 16     | 20        | -           | 41.6                                       | E1V2M1(4)                   | 1 hr                                        | Generalized brain swelling                 | Full recovery    |
| 17     | 23        | -           | 42                                         | E1V1M1(3)                   | 70 hrs                                      | Normal                                     | Partial recovery |
| 18     | 20        | -           | 40.3                                       | E1V1M1(3)                   | 1 hr                                        | Normal                                     | Full recovery    |
| 19     | 20        | -           | 41                                         | E2V1M3(6)                   | 14 hrs                                      | Normal                                     | Full recovery    |

hr, hrs, ชั่วโมง; GWD, gray-white differentiation

\*ทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์อีกครั้งที่ 30 วัน เนื่องจากอาการแย่ลง พบว่า มี diffuse brain swelling with loss of GWD

ระยะเวลาตั้งแต่วินิจฉัยจนได้รับการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ มีตั้งแต่ 1 ชั่วโมง ไปจนถึง 24 วัน โดยผู้ป่วยที่ได้รับการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ก่อนข้างล่าง (รายที่ 7 และรายที่ 13 ซึ่งทำที่ 15 และ 24 วันตามลำดับ) เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาเบื้องต้นที่สถานพยาบาลต่างจังหวัดและส่งต่อมายังโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าในภายหลัง โดยผู้ป่วย 6 จาก 19 ราย (ร้อยละ 31.5) รายพบความผิดปกติ ดังแสดงในตารางที่ 3 และแผนภูมิที่ 1

เมื่อติดตามการรักษา จะพบว่า เสียชีวิต 2 ราย (ร้อยละ 10.5) รอดชีวิตแต่มีความผิดปกติของระบบประสาทหลงเหลือ 5 ราย (ร้อยละ 26.3) และรอดชีวิตแบบหายเป็นปกติ 12 ราย (ร้อยละ 63.2)

ในผู้ป่วยทั้ง 5 รายที่รอดชีวิตแต่ยังมีอาการผิดปกติหลงเหลือ (survivors with partial recovery) พบว่า มีลักษณะของอาการผิดปกติทางระบบประสาทเป็นดังในตารางที่ 4 โดยพบว่า ลักษณะที่

พบได้บ่อยที่สุด คือ การทรงตัวผิดปกติจากสมองน้อย (cerebellar ataxia) ถึงร้อยละ 80 (4 ใน 5 ราย)

สำหรับระดับความรู้สึกตัวของผู้ป่วยขณะได้รับการวินิจฉัย โดยประเมินจากคะแนน GCS พบว่า มีผู้ป่วย 3 รายที่ไม่มีบันทึกไว้ ส่วนในผู้ป่วย 16 รายที่เหลือ จะพบว่าทุกรายมีระดับความรู้สึกตัวผิดปกติทั้งหมด (3-10 คะแนน) และทำให้ไม่สามารถตรวจร่างกายหาความผิดปกติของระบบประสาทอื่นๆ ได้

### วิจารณ์

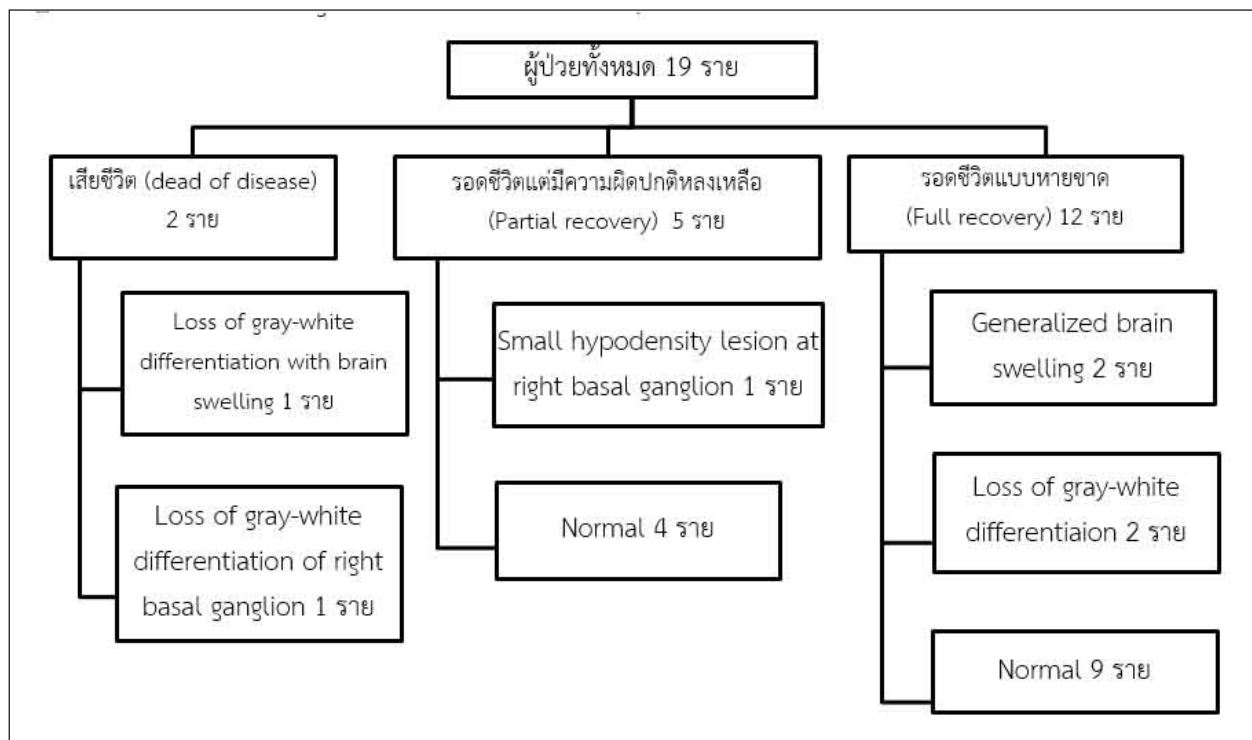
จากข้อมูลพบว่าผู้ป่วยทั้งหมด 19 รายเป็นเพศชายและส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยอายุน้อยที่ไม่มีโรคประจำตัว อัตราการตายของภาวะลมชัก พบเพียงร้อยละ 10.5 ซึ่งต่ำกว่าที่มีการรายงานในต่างประเทศ (ร้อยละ 50-80) ดังตัวอย่างในการศึกษาของ Argaud และคณะ<sup>12</sup>

**ตารางที่ 3** ลักษณะที่พบในเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan findings)

| ลักษณะที่พบ (findings)                        | จำนวน (ราย) |
|-----------------------------------------------|-------------|
| ไม่พบความผิดปกติ (normal findings)            | 13          |
| ผิดปกติ                                       |             |
| - Lacunar infarction at right basal ganglion  | 1           |
| - Generalized brain swelling with loss of GWD | 1           |
| - Generalized brain swelling                  | 2           |
| - Loss of GWD at right thalamus               | 1           |
| - Loss of GWD at right basal ganglion         | 1           |

**ตารางที่ 4** ลักษณะของความผิดปกติทางระบบประสาทของผู้ป่วยที่รอดชีวิตแต่ยังมมีอาการผิดปกติหลงเหลือ (Neurological findings in patients with partial recovery)

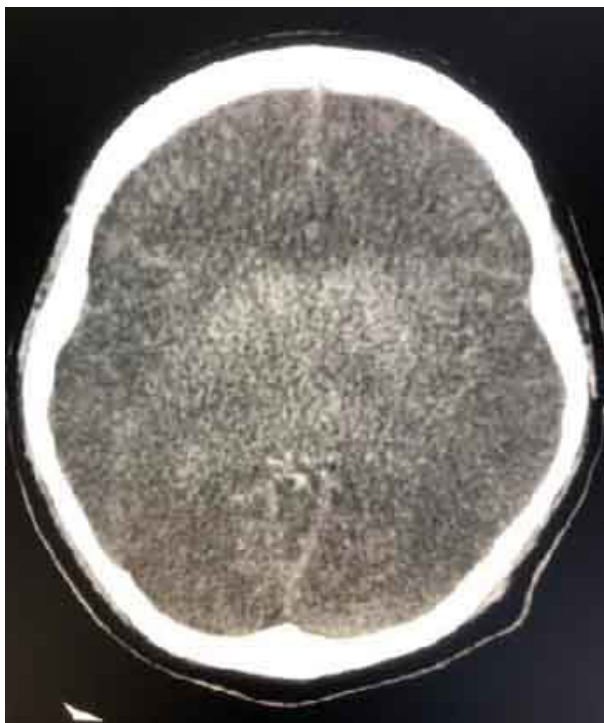
| Patients no. | Neurological findings                                  |
|--------------|--------------------------------------------------------|
| 3            | Cerebellar ataxia and bilateral paraparesis            |
| 5            | Cerebellar ataxia, dysarthria                          |
| 8            | Cerebellar ataxia, Spastic tetraplegia                 |
| 9            | Axonal muscle polyneuropathy, Distal muscular weakness |
| 17           | Cerebellar ataxia                                      |

**แผนภูมิที่ 1** ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ตรวจพบในเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และผลการรักษา (Correlation between CT scan findings and treatment outcomes)

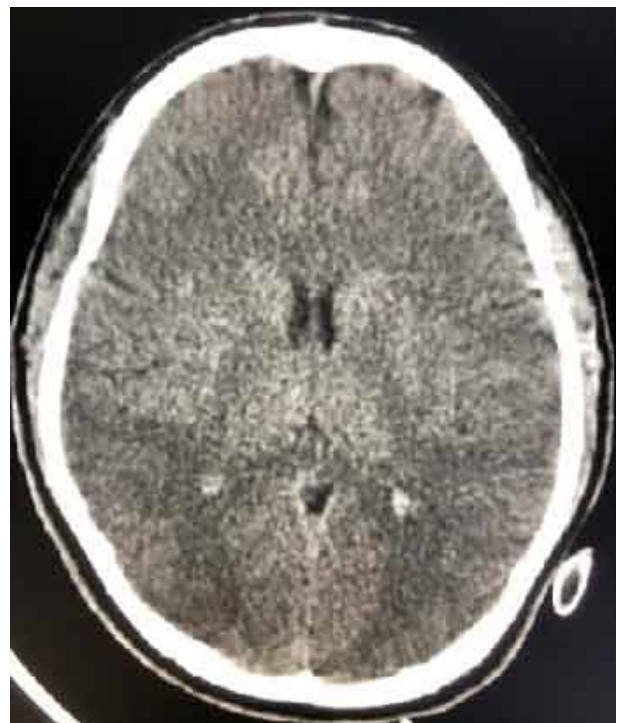


**ตารางที่ 5** ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ตรวจพบในเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และผลการรักษา (Correlation between CT scan findings and treatment outcomes)

| Findings                                    | Full recovery | Partial recovery | Dead of disease |
|---------------------------------------------|---------------|------------------|-----------------|
| Normal                                      | 9             | 4                | 0               |
| Lacunar infarction at right basal ganglion  | 0             | 1                | 0               |
| Generalized brain swelling with loss of GWD | 0             | 0                | 1               |
| Generalized brain swelling                  | 2             | 0                | 0               |
| Loss of GWD at right thalamus               | 1             | 0                | 0               |
| Loss of GWD at right basal ganglion         | 0             | 0                | 1               |



**รูปที่ 1** ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง 64 slices สมองของผู้ป่วย (window center 40, width 100) ชาย อายุ 24 ปี ที่ป่วยด้วยโรคลมร้อน พบ generalized brain swelling ร่วมกับ diffuse loss of grey-white matter discrimination



**รูปที่ 2** ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง 64 slices สมองของผู้ป่วย (window center 40, width 100) ชาย อายุ 20 ปี ที่ป่วยด้วยโรคลมร้อน พบ generalized brain swelling

ซึ่งได้รายงานผลการรักษาผู้ป่วยโรคลมร้อนที่เกิดจากคลื่นพายุร้อนในฝรั่งเศสเมื่อปี ค.ศ. 2007 พบว่าในผู้ป่วย 83 ราย มีอัตราการเสียชีวิตจากโรคลมร้อนที่ 2 ปีสูงถึงร้อยละ 71 ทั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่าอัตราการเสียชีวิตที่สูง ส่วนหนึ่งเกิดจากการการมีประสบการณ์ในการวินิจฉัยและรักษาผู้ป่วยโรคลมร้อนที่น้อย และโรงพยาบาลมีศักยภาพในการทำให้อุณหภูมิแกนกายลดลงได้ช้า การขาดแคลนเครื่องปรับอากาศและประสบการณ์ ในขณะที่ในงานวิจัยนี้ เก็บข้อมูลในผู้ป่วยซึ่งมักเป็นทหารและมีความเสี่ยงสูงต่อโรค และยังทำในโรง

พยาบาลทหารซึ่งคุ้นเคยกับโรคลมร้อนเป็นอย่างดีทำให้มีการรักษาที่ค่อนข้างเร็ว ดังจะเห็นได้จากระยะเวลาตั้งแต่วินิจฉัยจนกระทั่งได้รับการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์อยู่ที่เฉลี่ยที่ 4 ชั่วโมงเท่านั้น และผู้ป่วยที่เสียชีวิตทั้ง 2 ราย ล้วนเป็นผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยล่าช้า (ได้รับการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ 15 และ 24 วัน) เนื่องจากเป็นผู้ป่วยที่ได้รับการส่งต่อมาจากโรงพยาบาลอื่นจากต่างจังหวัด อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการเสียชีวิตในประชากรที่นำมาศึกษา อาจมีอคติ (bias) ได้จากการที่เลือกรวบรวมข้อมูลเฉพาะ

ในผู้ป่วยที่ได้รับการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เท่านั้น ซึ่งมีเพียง 19 จาก 128 รายที่พบว่าเป็นโรคลมรื้อน (14.8%) เนื่องจากมีแนวโน้มที่เป็นไปได้ว่า ผู้ป่วยที่มีแนวโน้มการพยากรณ์โรคดีและมีสัญญาณชีพคงที่เท่านั้นที่ได้รับการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ทำให้ตัวเลขอัตราการเสียชีวิตอาจต่ำกว่าความเป็นจริงได้

เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับปัจจัยที่อาจมีผลต่อผลการรักษา (treatment outcomes) ได้แก่ อายุ เพศ การมีโรคประจำตัว ระดับความรู้สึกตัวเมื่อแรกรับ อุณหภูมิแกนกายสูงสุดขณะที่ได้รับการวินิจฉัย สิ่งตรวจพบในเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ตลอดจนระยะเวลาในการรอคอยทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ พบว่า มีแนวโน้มว่าไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจาก จำนวนประชากรในการศึกษานี้ค่อนข้างน้อย จะเห็นว่าผู้ป่วยทั้งหมดเป็นผู้ป่วยอายุน้อย (20-30 ปี) เป็นเพศชายทั้งหมด และเป็นผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวเพียง 2 รายเท่านั้น หากจะดูความสัมพันธ์ของอายุ เพศ และโรคประจำตัว อาจต้องรอการศึกษาต่อไปในอนาคตที่มีจำนวนผู้ป่วยมากกว่านี้

สำหรับอุณหภูมิแกนกายสูงสุดขณะที่ได้รับการวินิจฉัย ตามทฤษฎีแล้ว อุณหภูมิที่ยิ่งสูง จะมีผลต่อปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงสมองที่ลดลงและทำให้สมองขาดเลือดได้ น่าจะทำให้ผลการรักษาแยลง อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้กลับไม่พบความสัมพันธ์ดังกล่าว น่าจะอธิบายได้จากการศึกษาที่มีจำนวนผู้ป่วยน้อยราย และการวัดอุณหภูมิของผู้ป่วยแต่ละรายมีความแตกต่างกันตั้งแต่อุปกรณ์ที่ใช้วัดและช่วงระยะเวลาที่วัด ซึ่งอาจเป็นก่อนหรือหลังการรักษา เนื่องจากผู้ป่วยทุกรายมีอาการความรู้สึกตัวลดลง ต้องการการลดระดับอุณหภูมิที่รวดเร็วและแรงด่วน หากต้องการทราบความสัมพันธ์เกี่ยวกับอุณหภูมิกับผลการรักษา จำเป็นต้องได้รับการศึกษาต่อไปในอนาคต

สำหรับอาการทางระบบประสาท (neurological finding) เมื่อแรกรับผู้ป่วย จะพบว่าผู้ป่วยทั้งหมดมีระดับความรู้สึกตัวลดลง และทำให้เป็นข้อจำกัดในการตรวจร่างกายหาความผิดปกติอื่นๆ ของระบบประสาท และเมื่อพยายามหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนระดับความรู้สึกตัว (GCS) กับผลการรักษา จะพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน GCS กับผลการรักษา กล่าวคือ ในผู้ป่วยที่มีอาการแรกรับโคม่า มีคะแนน GCS ต่ำที่สุดเพียง 3 คะแนน ทั้ง 6 ราย พบว่า 4 รายสามารถรักษาหายขาดแบบไม่มีอาการหลงเหลือทางระบบประสาทได้ 1 รายหายขาดแบบมีอาการหลงเหลือ และเสียชีวิตเพียง 1 รายเท่านั้น ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่ามีการศึกษาที่รายงานความสัมพันธ์ของระดับ

คะแนนความรู้สึกตัวกับผลการรักษาอยู่น้อยมาก ตัวอย่างการศึกษาของ MengMeng Yang และคณะ<sup>13</sup> พบว่าผลการรักษาในระยะยาว (long-term neurological outcomes) ในผู้ป่วยที่มีระดับความรู้สึกตัวต่ำมาก (GCS 3-8) กับค่อนข้างดี (GCS 9-15) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 2.39, 95%CI: 1.11-5.15, p = .025) โดยบันทึกเฉพาะ GCS ที่ได้รับการประเมินใน 24 ชั่วโมงแรกของการวินิจฉัยเท่านั้น ทั้งนี้ การศึกษานี้มีจำนวนผู้ป่วยน้อยรายและยังเป็นการศึกษาย้อนหลัง ทำให้มีข้อจำกัดในการประเมิน GCS ที่แน่นอน ไม่สามารถระบุระยะที่แน่ชัดในการตรวจประเมิน GCS ได้ว่าเป็น GCS ที่ประเมินเมื่อแรกรับผู้ป่วยทั้งหมด หรืออาจเป็นการประเมินหลังจากผู้ป่วยได้รับการรักษาเบื้องต้นไปแล้วและส่งต่อมา ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงของ GCS มีผลต่อผลการรักษาหรือไม่ คงต้องรอการศึกษาเพิ่มเติมต่อไปในอนาคตเช่นกัน แม้จะมีแนวโน้มว่า GCS น่าจะไม่มีผลต่อผลการรักษา

ในแง่ของผลเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ จากการศึกษา พบว่า มีผลเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ผิดปกติ 6 ราย แต่ทั้ง 6 รายไม่มีความสัมพันธ์กับผลการรักษา ยกตัวอย่างเช่น ผู้ป่วยทั้ง 2 รายที่ผลเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ผิดปกติ พบสมองบวมทั่วๆ (generalized brain swelling) พบว่าหายเป็นปกติทั้ง 2 ราย (full recovery) ในขณะที่ผู้ป่วย 13 รายที่ผลเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปกติ กลับมีถึง 4 รายที่รอดชีวิตแต่มีอาการผิดปกติหลงเหลือ (partial recovery) ซึ่งการตรวจพบนี้ไม่สอดคล้องกับผลของการศึกษาอื่นๆ จำนวนมากที่พบว่าสมองเป็นอวัยวะที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิมากที่สุด น่าจะอธิบายได้จากการศึกษาที่เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ไม่มีความไวพอที่จะพบความผิดปกติของสมองจากโรคลมรื้อน สังเกตได้จากเมื่อติดตามผลการรักษาของผู้ป่วยที่รอดชีวิตแต่ยังมีอาการทางระบบประสาทหลงเหลือ (survivors with partial recovery) จะพบว่า ร้อยละ 80 มีอาการผิดปกติที่เกิดจากจากรอยโรคของสมองน้อย (cerebellar ataxia) ซึ่งเป็นที่ทราบดีว่าเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) ไม่ใช่วิธีตรวจที่ดีในการตรวจหาพยาธิสภาพในบริเวณสมองน้อย เพราะมีความไวต่ำกว่าเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI scan)

สำหรับการอธิบายพยาธิสภาพในสมองอันเนื่องมาจากโรคลมรื้อน มีการศึกษาทางพยาธิวิทยาของสมองมนุษย์อยู่น้อยมาก ส่วนใหญ่พบว่าความผิดปกติมักเกิดกับสมองน้อย มีการศึกษาของ Bazille C และคณะ<sup>14</sup> ที่ทำในผู้ป่วยโรคลมรื้อนชนิด classical heat stroke



พบว่า Purnkinje cell เป็นเซลล์ที่มีบทบาทสำคัญที่ทำให้เกิดความผิดปกติจากโรคลมร้อน และ Purnkinje cell นี้เป็นเซลล์ที่พบมากในบริเวณสมองน้อยและมีหน้าที่สำคัญในการควบคุมอาการทาง motor จึงเป็นสาเหตุให้การผิดปกติของผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นอาการที่เกิดจากความผิดปกติของสมองน้อย (cerebellar dysfunction)

การศึกษาอีกอันหนึ่งโดย Zhi-feng Liu และคณะ<sup>15</sup> ทำในหนูที่อยู่ในภาวะเครียดจากลมร้อน (heat stress) และได้รับการรักษาโดยทำให้ร่างกายเย็นลง เมื่อศึกษาพยาธิสภาพในสมองจะพบว่าในอุณหภูมิที่ไม่สูงมากนัก (39-40 องศาเซลเซียส) รอยโรคในสมองของหนูที่ได้รับความร้อน กับไม่ได้รับความร้อน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยจะพบความผิดปกติเพียงสมองบวม (moderate brain edema) ส่วนการเปลี่ยนแปลงและการตายของเซลล์ประสาท (neuronal denaturation and necrosis) จะเกิดก็ต่อเมื่ออุณหภูมิสูงถึง 41 องศาเซลเซียสขึ้นไป และจะชัดเจนขึ้นเมื่ออุณหภูมิถึง 42 องศาเซลเซียส ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของเราที่พบว่า ผู้ป่วยที่มีเพียงอาการสมองบวมสามารถหายได้ายเป็นปกติในภายหลัง

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ยังอาจมีข้อบกพร่อง ได้แก่ เป็นการศึกษาย้อนหลัง ข้อมูลบางอย่างอาจบกพร่อง เช่น ตำแหน่งและวิธีการวัดอุณหภูมิ หรือวิธีการรักษา เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ยังเป็นรุ่นเก่า ทำให้อาจเห็นพยาธิสภาพขนาดเล็กได้ยาก ตลอดจนจำนวนประชากรที่นำมาศึกษาน้อย และมีผู้ป่วยที่ถูกตัดออกไปจากการศึกษาจำนวนมาก ทำให้มีโอกาสเกิดการลำเอียงในการแปลผลได้

### สรุป

รอยโรคส่วนใหญ่ในสมองมักเกิดกับสมองน้อย และเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ไม่มีความไวพอในการตรวจพบความผิดปกติรวมถึงการพยากรณ์โรค ทั้งนี้ เนื่องจากคะแนนระดับความรู้สึกตัวไม่มีผลกับการพยากรณ์โรคเช่นกัน ในอนาคตควรใช้ข้อมูลจากการศึกษานี้ในการปรับปรุงแนวทางการรักษาผู้ป่วยโรคลมร้อน ให้ใช้เพียงเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เนื่องจากมีความไวในการตรวจสมองน้อยได้ดีกว่า แม้ในผู้ป่วยที่หมดสติและมีระดับความรู้สึกตัวต่ำก็น่าจะส่งทำได้ อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาแบบไปข้างหน้าและรวบรวมผู้ป่วยมากขึ้นเพื่อพัฒนาแนวทางการรักษาต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

- Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. Climate change indicators: average annual temperature [Internet]. Bangkok: Thai Meteorological Department; 2018 [Cited 2018 June 30]. Available from : [http://www.onep.go.th/env\\_data/2016/01\\_70/](http://www.onep.go.th/env_data/2016/01_70/).
- Sithinamsuwan P, Piyavechviratuna K, Kitthaweesin T, Chusri W, Orrawanhanonthai P, Wongs A, et al. Exertional heatstroke: early recognition and outcome with aggressive combined cooling-a 12-year experience. *Mil Med.* 2009;174(5):496-502.
- DeGroot DW, Mok G, Hathaway NE. International Classification of Disease Coding of Exertional Heat Illness in U.S. Army Soldiers. *Mil Med.* 2017 Sep;182(9):e1946-e1950.
- Lee JS, Choi JC, Kang SY, Kang JH, Park JK. Heat stroke: increased signal intensity in the bilateral cerebellar dentate nuclei and splenium on diffusion-weighted MR imaging. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2009;30(4):E58.
- Albukrek D, Bakon M, Moran DS, Faibel M, Epstein Y. Heat-stroke-induced cerebellar atrophy: clinical course, CT and MRI findings. *Neuroradiology.* 1997;39(3):195-7.
- Murcia-Gubianas C, Valls-Masot L, Rognoni-AMRlein G. Brain magnetic resonance imaging in heat stroke. *Med Intensiva.* 2012;36(7):526.
- Mahajan S, Schucany WG. Symmetric bilateral caudate, hippocampal, cerebellar, and subcortical white matter MRI abnormalities in an adult patient with heat stroke. *Proc (Bayl Univ Med Cent).* 2008;21(4):433-6.
- Ookura R, Shiro Y, Takai T, Okamoto M, Ogata M. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging of a severe heat stroke patient complicated with severe cerebellar ataxia. *Intern Med.* 2009;48(12):1105-8.
- Sudhakar PJ, Al-Hashimi H. Bilateral hippocampal hyperintensities: a new finding in MR imaging of heat stroke. *Pediatr Radiol.* 2007;37(12):1289-91.
- Prasun P, Karmarkar SA, Agarwal A, Stockton DW. Unusual physical features and heat stroke presentation for hypohydrotic ectodermal dysplasia. *Clin Dysmorphol.* 2012;21(1):24-6.
- Szold O, Reider-Groswasser II, Ben Abraham R, Aviram G, Segev Y, Biderman P, et al. Gray-white matter discrimination--a possible marker for brain damage in heat stroke? *Eur J Radiol.* 2002;43(1):1-5.
- Argaud L, Ferry T, Le OH, Marfisi A, Ciorba D, Achache P, et al. Short- and long-term outcomes of heatstroke following the 2003 heat wave in Lyon, France. *Arch Intern Med.* 2007;167(20):2177-83.
- Yang M, Li Z, Zhao Y, Zhou F, Zhang Y, Gao J, et al. Outcome and risk factors associated with extent of central nervous system injury due to exertional heat stroke. *Medicine (Baltimore).* 2017;96(44):e8417.

14. Bazille C, Megarbane B, Bensimhon D, Lavergne-Slove A, Baglin AC, Loirat P, et al. Brain damage after heat stroke. *J Neuropathol Exp Neurol.* 2005;64(11):970-5.
15. Liu ZF, Li BL, Tong HS, Tang YQ, Xu QL, Guo JQ, et al. Pathological changes in the lung and brain of mice during heat stress and cooling treatment. *World J Emerg Med.* 2011;2(1):50-3.