นิพนธ์ต้นฉบับ

Laboratory investigations in febrile seizures and risk factors of recurrent eizures within 24 hours at Uttaradit Hospital

Panurat Chueyen

Department of Pediatrics, Uttaradit Hospital

Abstract

Background: Febrile seizures (FS) are the most common form of childhood seizures, occurring in association with a fever greater than 38 ºC, in the absence of a central nervous system infection or electrolyte imbalances. FS occurs in children aged 6 months to 5 years, affecting 2% to 5% of children.

Objectives: The aims of this study were to evaluate the results of laboratory tests and the correlation between various factors and multiple seizures during febrile illness within 24 hours.

Methods: A retrospective study was conducted by reviewing the medical records of patients aged 6 months to 5 years who were diagnosed with FS and received treatment at Uttaradit Hospital between January 2018 and December 2021. Data were computerized and statistically analyzed by using SPSS.

Results: A total of 272 patients were diagnosed with febrile seizures. Of these, 60% were male, and the mean age was 21.5 months. The mean body temperature was 39 °C. In this study, we found that 26.5% had anemia, 82.7% had metabolic acidosis, 43.5% had hyponatremia, 2.8% had hypermagnesemia, 0.8% had hypokalemia, while hypernatremia, hypocalcemia, hypercalcemia, and hyperphosphatemia each affected only one patient. Except for hypokalemia, the other conditions were not treated or further investigated. Hyperglycemia was present in 18%, with spontaneous resolution of the elevated sugar levels. No participant had hypoglycemia or elevated creatinine levels. High urine specific gravity was observed in 12.5%, pyuria in 5%, and positive urine cultures in 18%. The group of patients with a body temperature more than 39 °C and sodium more than 135 mEq/L had an approximately 2-fold and 2.6-fold increased risk of recurrent seizure within 24 hours, respectively (OR 2.044, p value 0.045; OR 2.624, p value 0.011, respectively).

Conclusions: This study did not recommend to test electrolytes, calcium, magnesium, phosphorus, blood sugar, liver function tests, or perform kidney function tests in all patients with febrile seizures to find the cause of the seizures, except in cases with suspected electrolyte imbalances and requiring treatment. A complete blood count is a useful test for detecting anemia and the cause of fever. Urinalysis, stool examination, and cerebrospinal fluid analysis should be performed to investigate the cause of fever as necessary. A body temperature more than 39 °C and sodium more than 135 mEq/L are risk factors for recurrent seizures within 24 hours.

Keywords: Febrile seizures, laboratory test results, risk factors of recurrent seizures within 24 hours.

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการในภาวะชักจากไข้ และปัจจัยเสี่ยงของการชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง ในโรงพยาบาลอุตรดิตถ์

ภานุรัตน์ เชื้อเย็น
กลุ่มงานกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลอุตรดิตถ์

Received January 31, 2024 Revised March 13, 2024 Accepted March 27, 2024

บทคัดย่อ

ความเป็นมา: ภาวะชักจากไข้ คือ ภาวะที่มีอาการชักร่วมกับมีไข้ตั้งแต่ 38 องศาเซลเซียส (°C) ขึ้นไป พบได้ร้อยละ 2 ถึง 5 ในเด็กอายุตั้งแต่ 6 เดือน ถึง 5 ปี ต้องไม่ได้เกิดจากการติดเชื้อทางระบบประสาท หรือสาเหตุอื่นๆที่ทำให้เกิดอาการชัก การศึกษาผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการในผู้ป่วยชักจากไข้จะช่วยลดการส่งตรวจที่ไม่จำเป็น ลง และการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดชักจากไข้ซ้ำใน 24 ชั่วโมง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของชักจากไข้แบบซับซ้อน

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการในผู้ป่วยชักจากไข้ และศึกษาหาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง

วิธีการศึกษา: ศึกษาข้อมูลย้อนหลัง ผู้ป่วยอายุ 6 เดือน ถึง 5 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะชักจากไข้ และรักษาในโรงพยาบาลอุตรดิตถ์ ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2561 ถึง 31 ธันวาคม 2564 เก็บข้อมูลทางคลินิกและข้อมูลทางห้องปฏิบัติการและวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS

ผลการศึกษา: ผู้ป่วยชักจากไข้ 272 ราย อายุเฉลี่ย 21.5 เดือน เพศชาย ร้อยละ 60 อุณภูมิกายเฉลี่ย 39 °C จากผลตรวจทางห้องปฏิบัติการพบภาวะโลหิตจาง ร้อยละ 26.5 เลือดเป็นกรด ร้อยละ 83 โซเดียมต่ำ ร้อยละ 43.5 แมกนีเซียมสูง ร้อยละ 2.8 โพแทสเซียมต่ำ ร้อยละ 0.8 ขณะที่ภาวะโซเดียมสูง แคลเซียมต่ำ แคลเซียมสูง และฟอสฟอรัสสูง พบชนิดละ 1 ราย นอกจากภาวะโพแทสเซียมต่ำแล้ว ภาวะอื่น ๆ ไม่ได้รับการรักษาหรือหาสาเหตุ พบน้ำตาลสูงชั่วคราว ร้อยละ 18 ระดับน้ำตาลสามารถลดลงได้เอง ไม่พบน้ำตาลในเลือดต่ำและครีเอทินีนสูง ตรวจปัสสาวะพบ เม็ดเลือดขาวสูง ร้อยละ 5 ตรวจพบเชื้อในปัสสาวะ ร้อยละ 18 มีชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง ร้อยละ 17.6 ระหว่าง 2 ถึง 4 ครั้ง พบกลุ่มไข้สูงกว่า 39 °C และระดับโซเดียมมากกว่า 135 mEq/L มีโอกาสเกิดชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง เป็น 2 เท่า และ 2.6 เท่า ตามลำดับ (OR 2.044, p value 0.045 และ OR 2.624, p value=0.011 ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิต

สรุป: ไม่แนะนำให้ตรวจค่าเกลือแร่ แคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส ระดับน้ำตาล การทำงานของไต การทำงานของตับในผู้ป่วยทุกรายที่มาด้วยชักจากไข้เพื่อหาสาเหตุของการชัก แต่สามารถพิจารณาส่งตรวจได้หากสงสัยภาวะเกลือแร่ผิดปกติที่ต้องได้รับการแก้ไข แนะนำให้เจาะค่าความสมบูรณ์ของเลือด ตรวจปัสสาวะ น้ำไขสันหลังหากมีข้อบ่งชี้ หรือการตรวจอื่น เพื่อหาสาเหตุไข้ตามความเหมาะสม ปัจจัยเสี่ยงของการชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง คือ ไข้สูงกว่า 39 °C และระดับโซเดียมในเลือดมากกว่า 135 mEq/L

คำสำคัญ: ภาวะชักจากไข้ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ปัจจัยชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง

บทนำ

ภาวะชักจากไข้ (febrile seizures, FS) คือ ภาวะที่มีอาการชักร่วมกับมีไข้ตั้งแต่ 38 องศาเซลเซียส (ºC) พบได้ร้อยละ 2 ถึง 5 ในเด็กอายุตั้งแต่ 6 เดือนถึง 5 ปี กลไกการเกิดยังไม่แน่ชัด โดยต้องไม่ได้เกิดจากการติดเชื้อของระบบประสาทและสมอง หรือสาเหตุอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดอาการชัก เช่น ภาวะเกลือแร่ในเลือดผิดปกติ FS แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ แบบธรรมดา (simple febrile seizures, SFS) และแบบซับซ้อน (complex febrile seizures, CFS) โดยที่ SFS นั้นต้องมีระยะเวลาชักน้อยกว่า 15 นาที ชักแบบทั่วตัวและไม่เกิดชักซ้ำอีกภายใน 24 ชั่วโมง ในขณะที่ CFS จะมีระยะเวลาชักมากกว่า 15 นาที หรือชักแบบเฉพาะที่ หรือมีชักซ้ำเกิดขึ้นใน 24 ชั่วโมง เด็กที่มีภาวะชักจากไข้จะมีพัฒนาการปกติ และหายไปได้เองเมื่ออายุประมาณ 5 ถึง 6 ปี[1-5]

โดยทั่วไป the American Academy of Pediatrics (AAP)[2] ไม่แนะนำให้ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ ในผู้ป่วยที่มีอาการชักแบบธรรมดาร่วมกับไข้ที่มาโรงพยาบาลในระยะเวลา 12 ชั่วโมงหลังเกิดอาการชัก เพื่อประเมินเรื่องชัก แต่ควรเลือกการส่งตรวจอย่างมีเหตุผลเพื่อหาสาเหตุของไข้[1-5]

ผู้ป่วยชักร่วมกับไข้ที่ควรได้รับการตรวจน้ำไขสันหลัง ได้แก่ เด็กที่มีอาการเข้าได้หรือตรวจร่างกายพบอาการแสดงถึงการระคายเคืองเยื่อหุ้มสมอง ทารกอายุ 6 ถึง 12 เดือน ที่มาด้วยชักร่วมกับไข้ หากยังไม่ได้รับวัคซีนป้องกัน *Haemophilus influenzae type B* และ *Streptococcus pneumoniae* เพื่อแยกโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบจากเชื้อแบคทีเรียออกไปให้ได้ เนื่องจากเป็นโรคที่มีอัตราตายและความพิการทางสมองสูง[6]

ปัจจุบันภาวะชักจากไข้เป็นสาเหตุอันดับที่ 5 ของการรักษาแบบผู้ป่วยในโรงพยาบาลอุตรดิตถ์ ในผู้ป่วยเด็ก การดูแลรักษาของแพทย์ส่วนใหญ่จะส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ เช่น ความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (complete blood count, CBC) เกลือแร่ในเลือด แคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส ค่าการทำงานของไต ค่าการทำงานของตับ ฯลฯ เนื่องจากความเข้าใจว่าต้องส่งเพื่อหาสาเหตุชักอื่น ๆ ทำให้มีการสูญเสียทรัพยากร และสร้างความเจ็บปวดแก่ผู้ป่วยจากการเจาะเลือดหลายครั้ง ผู้วิจัยจึงอยากทราบว่าการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเหล่านั้นมีความจำเป็นต่อหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางในการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการในผู้ป่วยเด็กที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงสาธารณสุข คือ โครงการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์อย่างสมเหตุผล (rational laboratory use, RLU) โดยโรงพยาบาลอุตรดิตถ์ เป็น 1 ใน 23 โรงพยาบาลนำร่องของโครงการนี้[7]

การชักจากไข้ซ้ำหลายครั้งภายใน 24 ชั่วโมง เป็นส่วนหนึ่งของ CFS แม้ไม่ได้ส่งผลเสียต่อผู้ป่วยแตกต่างจาก SFS มากนัก แต่สร้างความวิตกกังวลแก่ผู้ดูแลผู้ป่วยเป็นอย่างมากและเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดอันตรายจากการปฐมพยาบาลที่ไม่ถูกต้อง[8] การศึกษาหาปัจจัยเสี่ยงของการชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง เพื่อลดความเสี่ยงของการชักซ้ำที่อาจสามารถป้องกันหรือแก้ไขได้ และลดความวิตกกังวลของผู้ดูแล**วัตถุประสงค์**

เพื่อศึกษาผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการของผู้ป่วยที่มาโรงพยาบาลด้วยชักจากไข้ หาปัจจัยเสี่ยงของการชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง

วิธีการศึกษา

ศึกษาข้อมูลแบบย้อนหลังเชิงพรรณนา และวิเคราะห์หาปัจจัยการเกิดชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง ในผู้ป่วยเด็กอายุระหว่าง 6 เดือน ถึง 5 ปี ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลอุตรดิตถ์ด้วยอาการชักร่วมกับไข้ ระหว่าง 1 มกราคม 2561ถึง 31 ธันวาคม 2564 ทุกราย

เกณฑ์การคัดออก

- ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยโรคลมชักหรือมีประวัติการชักโดยไม่มีไข้ร่วมด้วย
- ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยโรคติดเชื้อระบบประสาทส่วนกลาง หรือ จากสาเหตุอื่นที่ทำให้เกิดชัก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยกรรมการวิจัย วันที่ 18 เมษายน พ.ศ. 2566 เลขที่ REC NO. 12/2566
2. ใช้ ICD-10 code: R56.0 febrile seizure ในการทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วย
3. รวบรวมข้อมูล ได้แก่ เพศ อายุ อุณหภูมิกาย อาการชักจากไข้ การวินิจฉัยสุดท้าย การชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ
4. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและหาความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยกำหนดค่า p value <0.05 มีนัยสำคัญทางสถิติ

นิยามศัพท์เฉพาะ

ชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง[1-5] คือ อาการชักที่เกิดขึ้นร่วมกับไข้อย่างน้อย 2 ครั้งขึ้นไป โดยครั้งถัดมาเกิดตามหลังจากการชักจากไข้ครั้งแรก ไม่เกิน 24 ชั่วโมง ในการเจ็บป่วยเดียวกัน เป็นส่วนหนึ่งของ CFS

ภาวะโลหิตจาง[9,10] คือ มีค่าความเข้มข้นเลือด (Hct) หรือ ฮีโมโกลบิน (Hb) น้อยกว่าค่าปกติตามช่วงอายุ โดยในการศึกษานี้จะใช้ค่าฮีโมโกลบินเป็นหลัก (กรัม/เดซิลิตร, g/dL) อายุ 1 เดือน ถึง 2 ปี น้อยกว่า 10.5 g/dL, 2 ปี ถึง 5 ปี น้อยกว่า 11 g/dL

ระดับโซเดียมในเลือด[10,11] ค่าปกติ 135–145 มิลลิอิควิวาเลนซ์/ลิตร (mEq/L) ระดับที่อาจทำให้ชักได้ คือ น้อยกว่า 125 mEq/L[12]

ระดับโพแทสเซียมในเลือด[10,11] ค่าปกติตามช่วงอายุ อายุ 1 ถึง 6 เดือน 3.5–5.6 mEq/L, 6 เดือน ถึง 1 ปี 3.5–6.1 mEq/L, มากกว่า 1 ปี 3.3–4.6 mEq/L ความผิดปกติของโพแทสเซียมในเลือดมักไม่ทำให้เกิดอาการชัก[12]

ระดับแคลเซียมทั้งหมดในเลือด[10,11] ค่าปกติ 8.8–10.8 มิลลิกรัม/เดซิลิตร (mg/dL) ระดับที่อาจทำให้ชักได้ คือ น้อยกว่า 7.6 mg/dL หรือมากกว่า 13 mg/dL[12] หากมีภาวะอัลบูมินในเลือดต่ำ ต้องทำการคำนวณค่าแคลเซียมใหม่ ด้วยสูตร Corrected calcium = [(4 – serum albumin) x 0.8] + serum calcium[10]

ระดับแมกนีเซียมในเลือด[10,11] ค่าปกติตามช่วงอายุ 1 สัปดาห์ ถึง 2 ปี 1.6–2.6 mg/dL, 2 ถึง 14 ปี 1.5–2.3 mg/dL ระดับที่อาจทำให้ชักได้ คือ น้อยกว่า 0.8–1 mg/dL[12]

ระดับฟอสฟอรัสในเลือด[10,11] ค่าปกติตามช่วงอายุ 1 ถึง 3 ปี 3.8– 6.5 mg/dL, 2 ถึง 14 ปี 3.7–5.6 mg/dL ความผิดปกติของระดับฟอสฟอรัสมักไม่ทำให้เกิดอาการชัก[12]

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะชักร่วมกับไข้ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลอุตรดิตถ์ ตั้งแต่ 1 มกราคม 2561 ถึง 31 ธันวาคม 2564 เมื่อพิจารณาเกณฑ์คัดออกแล้ว เหลือผู้ป่วยที่ทำการศึกษา จำนวน 272 ราย อายุเฉลี่ย 21.5 เดือน(standard deviation, SD =10.8) (พิสัย 6 ถึง 64 เดือน) เพศชาย 163 ราย (ร้อยละ 59.9) ดังตารางที่ 1 หากพิจารณาเฉพาะการชักจากไข้ครั้งแรก อายุเฉลี่ย 18±9.4 เดือน (ระหว่าง 6 ถึง 53 เดือน)

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยภาวะชักจากไข้

ลักษณะที่ศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
เพศ (n=272)		
ชาย	163	59.9
หญิง	109	40.1
อายุ (ปี) (n=271)		
6 ถึง 12 เดือน	40	14.8
1 ถึง 3 ปี	199	73.4
มากกว่า 3 ถึง 5 ปี	32	11.8

ระยะเวลาไข้ก่อนชัก 30 นาที ถึง 5 วัน เฉลี่ย 16.8 ชั่วโมง (SD 16.4) ชักหลังจากไข้ภายใน 24 ชั่วโมง จำนวน 231 ราย (ร้อยละ 84.9) อุณภูมิกายเฉลี่ย 39 ºC (SD 0.7) ช่วงอุณหภูมิ 38.5 ถึง 40 ºC มากที่สุด 197 ราย (ร้อยละ 75.5) ลักษณะอาการชัก ส่วนใหญ่เป็นชักเกร็งกระตุกทั่วตัว (generalized tonic-clonic seizures, GTC) 166 ราย (ร้อยละ 62.2) ชักเกร็งทั่วตัว (generalized tonic seizures, GT) 88 ราย (ร้อยละ 33.0) ชักแบบอ่อนแรง (atonic seizures) 6 ราย (ร้อยละ 2.3) ชักกระตุกทั่วตัว (generalized clonic seizures, GC) 4 ราย (ร้อยละ 1.5) และชักเฉพาะที่ (focal seizures) 3 ราย (ร้อยละ 1.1) ระยะเวลาชักเฉลี่ย 117.5 วินาที (SD 146) ชักไม่เกิน 3 นาที 209 ราย (ร้อยละ 86.0) สามารถหยุดชักได้เอง[1-5] ชนิดชักจากไข้ เป็น CFS 49 ราย (ร้อยละ 18.1) ประกอบด้วย ชักนานกว่า 15 นาที 1 ราย และชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง 48 ราย (ร้อยละ 17.6) ระยะชักจากไข้ซ้ำห่างจากครั้งก่อน เฉลี่ย 9.9 เดือน (SD 10.1) ชักจากไข้ซ้ำภายใน 2 ปี ร้อยละ 97.0 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ลักษณะอาการชักจากไข้

ลักษณะที่ศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ระยะเวลาเกิดอาการชักหลังจากไข้ (n=257)		
ภายใน 24 ชั่วโมง	231	84.9
มากกว่า 24 ชั่วโมง	26	10.1
เฉลี่ย (ชั่วโมง) ±SD	16.8±16.5	
อุณหภูมิกาย (°C) (n=261)		
อุณหภูมิกาย (°C) (n=261)		
37.5 ถึง 38.4	50*	19.2
38.5 ถึง 40	197	75.5
มากกว่า 40	14	5.4
อุณหภูมิกายเฉลี่ย (°C) (±SD)	39.0±0.7	
ระยะเวลาชัก (n=243)		
น้อยกว่า 3 นาที	209	86.0
3 ถึง 15 นาที	32	13.2
มากกว่า 15 นาที	1	0.4
ชนิดของชักจากไข้ (n=270)		
SFS	221	81.9
CFS	49	18.1
จำนวนครั้งที่ชักจากไข้ (n=272)		
ครั้งที่ 1	172	63.2
ครั้งที่ 2 – 3	82	30.2
ตั้งแต่ครั้งที่ 4 ขึ้นไป	18	6.6
ระยะเวลาชักจากไข้ซ้ำหลังจากครั้งก่อนหน้า (n=99)		
น้อยกว่า 12 เดือน	74	74.7
12 ถึง 24 เดือน	22	22.2
มากกว่า 24 เดือน	3	3.0
ช่วงระยะเวลา (เดือน) (เฉลี่ย±SD) 0.5 – 80 (9.9±10.1)		
จำนวนครั้งที่ชักในรอบการเจ็บป่วยเดียวกัน		
1 ครั้ง	224	82.4
อย่างน้อย 2 ครั้ง ใน 24 ชั่วโมง (recurrent seizures within 24 hours)	48	17.6
ระหว่าง 2 – 4 ครั้ง		

SFS, simple febrile seizures; CFS, complex febrile seizures

*เนื่องจากผู้ป่วยบางรายมีอาการไข้ร่วมกับชัก ที่บ้านไม่ได้ทำการวัดไข้ เมื่อมาถึงโรงพยาบาลพบไม่มีไข้แล้ว ทำให้อุณหภูมิกายที่ได้น้อยกว่า 38°C

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ (ดังตารางที่ 3) ได้รับการตรวจ CBC 272 ราย (ส่งตรวจร้อยละ 100) พบความผิดปกติ คือ โลหิตจาง 72 ราย (ร้อยละ 26.5) ค่า Hb ระหว่าง 7 ถึง 15.4 mg/dL เฉลี่ย 11.6 g/dL (SD 1.2) ผู้ป่วยส่วนใหญ่ไม่ได้รับการรักษาและหาสาเหตุ มีเพียงบางส่วนเท่านั้นที่ได้รับยาเสริมธาตุเหล็ก หรือเจาะ hemoglobin typing (Hb typing) เพื่อสืบหาโรคธาลัสซีเมีย (ร้อยละ 25) เม็ดเลือดขาวต่ำ 3 ราย (ร้อยละ 1.1) โดยได้รับการวินิจฉัยโรคไข้เดงกี่ 2 ราย และไข้หวัดใหญ่ 1 ราย เกร็ดเลือดต่ำ 1 ราย (ร้อยละ 0.4) ได้รับการวินิจฉัยไข้เดงกี่

การตรวจเพาะเชื้อในเลือด ส่งตรวจ 81 ราย (ร้อยละ 29.8) พบเชื้อ 2 ราย (ร้อยละ 2.5) ได้แก่ เชื้อ *Staphylococcus epidermidis* 1 ราย คาดว่ามาจากการปนเปื้อน เนื่องจากเป็นเชื้อที่พบว่าเป็นการปนเปื้อนได้บ่อย[13] และไม่ได้รับการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ เมื่อเพาะเชื้อซ้ำไม่พบเชื้อ และ *Salmonella group C* จำนวน 1 ราย ได้รับการตรวจน้ำไขสันหลังร่วมด้วย ผลปกติ ไม่ได้รับการวินิจฉัยเยื่อหุ้มสมองอักเสบ

การตรวจเกลือแร่ในเลือด 237 ราย (ส่งตรวจร้อยละ 87.1) ความผิดปกติที่พบมาก คือ โซเดียมต่ำ 103 ราย (ร้อยละ 43.5) ไบคาร์บอเนตต่ำ 196 ราย (ร้อยละ 82.7) แมกนีเซียมสูง 5 ราย (ร้อยละ 2.8) ภาวะความผิดปกติของเกลือแร่อื่น ๆ พบชนิดละ 1 ราย ได้แก่ แคลเซียมต่ำ 1 ราย (7.8 mg/dL) (ร้อยละ 0.5) ไม่ได้รับการตรวจอัลบูมินเพื่อคำนวณ corrected calcium แคลเซียมสูง 1 ราย (14 mg/dL) (ร้อยละ 0.5) เมื่อตรวจอีกครั้ง 1 วันถัดมาพบค่าปกติ (9.3 mg/dL) และไม่มีชักซ้ำอีก นอกเหนือจากภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำ ภาวะอื่น ๆ ไม่ได้รับการรักษาหรือหาสาเหตุเพิ่มเติม ผลตรวจค่าการทำงานของไต พบยูเรียในเลือดสูง 3 ราย (ร้อยละ 3.8) ไม่พบรายที่มีครีเอทินีนสูง ตรวจค่าการทำงานของตับทั้งหมด 7 ราย (ร้อยละ 2.5) ไม่พบความผิดปกติ

ตรวจปัสสาวะ พบความผิดปกติ คือ ความถ่วงจำเพาะสูง (>1.020[14]) 34 ราย (ร้อยละ 13.1) สัมพันธ์กับภาวะขาดน้ำและรับประทานอาหารได้น้อย เม็ดเลือดขาวสูง (ระหว่าง 10 ถึง 100 เซลล์/HPF) 13 ราย (ร้อยละ 5.0) น้ำตาลในปัสสาวะเป็นบวก 2 ราย โดย 1 ราย มีระดับน้ำตาลปลายนิ้ว 162 mg/dL อีก 1 ราย ไม่ได้รับการตรวจระดับน้ำตาลปลายนิ้ว โดยทั้ง 2 รายตรวจน้ำตาลในปัสสาวะซ้ำแล้วผลเป็นลบ ไม่พบรายที่มีคีโตนในปัสสาวะ

การตรวจเพาะเชื้อในปัสสาวะ จำนวน 33 ราย (ร้อยละ 12.1) รายที่เม็ดเลือดขาวสูงจึงส่งตรวจ 12 ราย ตรวจพบเชื้อ 6 ราย (ร้อยละ 18.2) เป็นเชื้อ *Escherichia coli* 4 ราย, *Bacillus cereus* 1 ราย, *Klebsiella pneumoniae* 1 ราย ทุกรายได้รับการตรวจอัลตร้าซาวน์ระบบทางเดินปัสสาวะเพิ่มเติม

ผลตรวจน้ำตาลปลายนิ้ว ค่าระหว่าง 71 ถึง 261 mg/dL เฉลี่ย 121.4mg/dL (SD 37.3) พบความผิดปกติ คือ น้ำตาลในเลือดสูงชั่วคราว 11 ราย (ร้อยละ 18.0) ระดับน้ำตาลสามารถลดลงได้เอง โดยไม่ได้รับการรักษาด้วยการให้อินซูลิน ไม่พบภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

ตารางที่ 3 ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการในผู้ป่วยชักจากไข้

ลักษณะที่ศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ค่าความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (ส่งตรวจ n=272, ร้อยละ 100)		
ผิดปกติ อย่างใดอย่างหนึ่ง*	164	60.3
โลหิตจาง ชนิดเม็ดเลือดแดงขนาดเล็ก	72	26.5
เม็ดเลือดขาวสูง	115	42.3
เม็ดเลือดขาวต่ำ	3	1.1
เกร็ดเลือดสูง	60	22.1
เกร็ดเลือดต่ำ	1	0.4
เกลือแร่ในเลือดผิดปกติ* **(ส่งตรวจ n=237, ร้อยละ 87.1)**	216	91.1
โซเดียมผิดปกติ	**104**	**43.9**
โซเดียมต่ำ (น้อยกว่า 135 mEq/L)	103	43.5
โซเดียมสูง (มากกว่า 145 mEq/L)	1	0.4
โพแทสเซียมต่ำผิดปกติ	**2**	**0.8**
ค่าระหว่าง (mEq/L) (เฉลี่ย±SD)	3.1 – 5.5 (4.2±0.4)	
ไบคาร์บอเนตต่ำผิดปกติ	**196**	**82.7**
ค่าระหว่าง (mEq/L) (เฉลี่ย±SD)	9 – 26 (16.9±2.5)	
แคลเซียมผิดปกติ (ส่งตรวจ n=185, ร้อยละ 68.0)		
แคลเซียมต่ำ	1	0.5
แคลเซียมสูง	1	0.5
ค่าระหว่าง (mg/dL) (เฉลี่ย±SD)	7.8 – 14 (9.8±0.6)	
แมกนีเซียมผิดปกติ (ส่งตรวจ n=182, ร้อยละ 66.9)		
แมกนีเซียมสูง	5	2.8
ค่าระหว่าง (mEq/L) (เฉลี่ย±SD)	1.6 – 3.7 (2.2±0.2)	
ฟอสฟอรัสผิดปกติ (ส่งตรวจ n=181, ร้อยละ 66.5)		
ฟอสฟอรัสสูง	1	0.5
ค่าระหว่าง (mg/dL) (เฉลี่ย±SD)	3.0 – 8.5 (4.7±0.7)	
การทำงานของไต (ส่งตรวจ n=79, ร้อยละ 29.0)		
ยูเรียไนโตรเจนสูงผิดปกติ	3	3.8
ค่าระหว่าง (เฉลี่ย±SD)	2.3 – 38.0 (12.1±4.4)	
ครีเอทินินผิดปกติ	0	0

ระดับน้ำตาลปลายนิ้ว (mg/dL) (ส่งตรวจ n=61, ร้อยละ 22.4)		
ปกติ	50	82.0
สูงกว่าปกติ	11	18.0
ผลตรวจปัสสาวะ (ส่งตรวจ n=260, ร้อยละ 95.6)		
ผิดปกติ	49*	18.9
ความถ่วงจำเพาะสูง (>1.020)	34	13.1
พบเม็ดเลือดขาว มากกว่า 5 เซลล์/HPF	13	5.0
พบน้ำตาลในปัสสาวะ	2	0.8

หมายเหตุ ค่าความผิดปกติต่ำหรือสูง เป็นการแปลผลจากค่าปกติตามช่วงอายุโดยผู้วิจัย เนื่องจากแต่ละช่วงอายุมีค่าปกติไม่เท่ากัน จึงไม่สามารถแบ่งค่าออกเป็นช่วงต่างๆได้

*บางรายพบความผิดปกติหลายชนิดร่วมกัน

การวินิจฉัยสาเหตุไข้ พบการติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนต้นมากที่สุด 62 ราย (ร้อยละ 22.8) เป็นไข้หวัดใหญ่มากที่สุด 31 ราย (ร้อยละ 50) รองลงมาคือ ไข้ออกผื่นจากเชื้อไวรัส 29 ราย (ร้อยละ 10.7) ติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนล่าง 28 ราย (ร้อยละ 10.3) ติดเชื้อระบบทางเดินอาหาร 21 ราย (ร้อยละ 7.7) ไข้หลังได้รับวัคซีน 15 ราย (ร้อยละ 5.5) พบไข้หลังรับวัคซีนคอตีบ บาดทะยัก ไอกรน มากที่สุด 11 ราย (ร้อยละ 73.3) ผิวหนังติดเชื้อ 7 ราย (ร้อยละ 2.6) ติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ 4 ราย (ร้อยละ 1.5) มีผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการวินิจฉัยโรคขั้นต้นก่อนจำหน่าย 95 ราย (ร้อยละ 34.9)

การชักซ้ำอย่างน้อย 2 ครั้ง ใน 24 ชั่วโมง จำนวน 48 ราย (ร้อยละ 17.6) จำนวนครั้งที่ชักซ้ำ ระหว่าง 2 ถึง 4 ครั้ง พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง กับอุณหภูมิกายที่ต่ำกว่า 39 °C และระดับโซเดียมในเลือดต่ำ (p value = 0.042 และ 0.005 ตามลำดับ) ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของเพศ อายุที่ชัก ประวัติชักจากไข้ในญาติสายตรง และภาวะโลหิตจางกับการชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง จากการทดสอบด้วยไคสแควร์ ดังตารางที่ 4

เมื่อนำปัจจัย ได้แก่ อายุที่เริ่มชักน้อยกว่า 1 ปี ไข้ต่ำกว่า 39 ºC ภาวะโลหิตจาง และระดับโซเดียมต่ำ มาหาค่า odds ratio ของการเกิดชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง พบว่า กลุ่มไข้สูงกว่า 39 ºC มีโอกาสเกิดชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง เป็น 2 เท่าของกลุ่มที่มีไข้ต่ำกว่า 39 ºC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 2.04, p value 0.045, 95%CI = 1.02-4.11) และระดับโซเดียมตั้งแต่ 135 mEq/L ขึ้นไป มีโอกาสเกิดชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง เป็น 2.6 เท่าของกลุ่มที่มีระดับโซเดียมต่ำกว่า 135 mEq/L (OR 2.62, p value 0.011, 95%CI = 1.251-5.504) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างการชักซ้ำใน 24 ชั่วโมงและตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปร		N	การชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง จำนวน (ร้อยละ)		Chi^2 value	p value	OR	95%CI
			มี	ไม่มี				
เพศ	ชาย	163	31 (19.0)	132 (81.0)	0.526	0.468	-	
	หญิง	109	17 (15.6)	92 (84.4)				
อายุที่ชัก	< 1 ปี	55	14 (25.5)	41 (74.5)	2.838	0.092	1.828	0.900 – 3.713
	≥ 1 ปี	216	34 (15.7)	182 (84.3)				
ประวัติชักจากไข้ในญาติสายตรง	มี	62	11 (17.7)	51 (82.3)	0.014	0.907	-	
	ไม่มี	152	28 (18.4)	124 (81.6)				
อุณหภูมิกาย (°C)	< 39	111	13 (11.7)	98 (88.3)	4.139	0.042*	2.044	1.017 – 4.109
	≥ 39	150	32 (21.3)	118 (78.7)				
โซเดียมในเลือด (mEq/L)	< 135	103	11 (10.7)	92 (89.3)	6.833	0.009*	2.624	1.251 – 5.504
	≥ 135	134	32 (23.9)	102 (76.1)				
ภาวะโลหิตจาง	มี	72	10 (13.9)	62 (86.1)	0.952	0.329	1.454	0.683 – 3.096
	ไม่มี	200	38 (19.0)	162 (81.0)				

OR, odds ratio; 95%CI, 95%confidential interval

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p value <0.05

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรเชิงปริมาณ (independent samples T-test) ของกลุ่มที่มีการชักซ้ำ และไม่มีการชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของอายุที่ชัก อุณหภูมิกาย ระยะเวลาไข้ก่อนชัก ระยะเวลาชักจากไข้ รวมถึงผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ระดับฮีโมโกลบิน ปริมาณเม็ดเลือดขาว ปริมาณเกร็ดเลือด ระดับโซเดียม ระดับไบคาร์บอเนต ระดับแคลเซียม ระดับแมกนีเซียม และระดับฟอสฟอรัส

อภิปรายผลการศึกษา

จากผลการศึกษานี้ พบว่าอายุเฉลี่ยชักจากไข้ 21.5 เดือน ใกล้เคียงกับการศึกษาก่อนหน้านี้[15-17] เป็นชักจากไข้ครั้งแรก ร้อยละ 63 ใกล้เคียงกับของ Duangpetsang J[15] (ร้อยละ 62) และสุภาพ ซื่อพัฒนะ[18] (ร้อยละ 72) อายุเฉลี่ยชักจากไข้ครั้งแรก 18 เดือน น้อยกว่าการศึกษาก่อนหน้า[15,17] ที่อายุเฉลี่ย 22 ถึง 26 เดือน แต่ใกล้เคียงกับของภัทรานิษฐ์ อริยพสิษฐ์[16] พบเพศชายมากกว่าหญิง 1.5 เท่า สอดคล้องกับการศึกษาก่อน[15,16] ชักหลังจากไข้ภายใน 24 ชั่วโมง ร้อยละ 85 สอดคล้องกับ สุมิศรา อารีย์วัฒนานนท์[17] (ร้อยละ 74) อุณภูมิกายเฉลี่ย 39 ºC สอดคล้องกับ 3 การศึกษาก่อนหน้า[15-17] ระยะเวลาชักเฉลี่ย 2 นาที ส่วนใหญ่ไม่เกิน 3 นาที ร้อยละ 86 ซึ่งเป็นระยะเวลาที่สามารถหยุดชักได้เอง[1-5] ชนิดชักจากไข้ส่วนใหญ่เป็น SFS ร้อยละ 82 ชักจากไข้ซ้ำในระยะเวลา 2 ปี ร้อยละ 97 สอดคล้องกับ Rutter N และ Smales OR[19]

จากผลการศึกษาของ ภัทรนิษฐ์ อริยพสิษฐ์[16] ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลตรวจทางห้องปฏิบัติการในผู้ป่วยชักจากไข้เช่นเดียวกัน มีผลการศึกษาที่ใกล้เคียงกัน คือ ภาวะโลหิตจาง ร้อยละ 26.5 และ ร้อยละ 22.9[16] ภาวะเลือดเป็นกรด ร้อยละ 83 และ ร้อยละ 84.1[16] ภาวะน้ำตาลในเลือดสูงชั่วคราวร้อยละ 18 และ ร้อยละ 55[16] สามารถลดลงได้เองโดยไม่ต้องใช้ยา แต่สามารถลดลงได้เองโดยไม่ได้รับการรักษาเช่นกัน[15] และสอดคล้องกับการศึกษาของ Rutter N และ Smales OR ที่กล่าวว่าภาวะน้ำตาลในเลือดสูงชั่วคราว เกิดร่วมกับภาวะชักจากไข้ได้บ่อย ไม่พบผู้ป่วยรายใดเป็นโรคเบาหวาน[19] และไม่พบภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำเช่นเดียวกับของภัทรนิษฐ์ อริยพสิษฐ์[16] ส่วนที่ขัดแย้งกันกับการศึกษาดังกล่าว[16] ได้แก่ ภาวะโซเดียมต่ำ ที่พบสูงถึง ร้อยละ 43.5 ขณะที่ของภัทรนิษฐ์ อริยพสิษฐ์[16] ไม่พบภาวะนี้ แคลเซียมต่ำพบเพียงร้อยละ 0.5 ในขณะที่ภัทรนิษฐ์ อริยพสิษฐ์ พบร้อยละ 22.5[16] และการรักษาภาวะโลหิตจาง การศึกษานี้ได้รับการรักษาและหาสาเหตุร้อยละ 25 โดยได้รับยาเสริมธาตุเหล็ก หรือเจาะ Hb typing เพิ่มเติม มากกว่าการศึกษาของภัทรนิษฐ์ อริยพสิษฐ์ ที่ได้รับการรักษาร้อยละ 3[16]

การตรวจปัสสาวะ มีค่าความถ่วงจำเพาะสูง ร้อยละ 13 สัมพันธ์กับภาวะขาดน้ำในเด็กที่ป่วยรับประทานน้ำหรืออาหารได้น้อยลง มีอาเจียนหรือถ่ายอุจจาระเหลว เม็ดเลือดขาวสูงในปัสสาวะ ร้อยละ 5 ซึ่งส่วนใหญ่ได้รับการส่งตรวจเพาะเชื้อในปัสสาวะเพิ่มเติม พบเชื้อร้อยละ 18 และได้รับการวินิจฉัยโรคติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ การตรวจปัสสาวะจึงมีความจำเป็นในการส่งตรวจเพื่อหาสาเหตุไข้จากระบบทางเดินปัสสาวะ โดยเฉพาะเมื่อพบจำนวนเม็ดเลือดขาวผิดปกติในปัสสาวะ เพื่อการวินิจฉัยและการรักษาที่เหมาะสม ป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดตามมาในภายหลังได้[20]

วินิจฉัยสาเหตุไข้มากที่สุด คือ ติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนต้น ร้อยละ 22.8 สอดคล้องกับการศึกษาอื่น ๆ[15-17] ผู้ป่วยที่มีชักซ้ำอย่างน้อย 2 ครั้งใน 24 ชั่วโมง พบร้อยละ 17.6 ปัจจัยที่มีผลต่อการชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง คือ ไข้ต่ำกว่า 39 ºC และระดับโซเดียมต่ำ โดยระดับโซเดียมตั้งแต่ 135 mEq/L ขึ้นไป เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการชักซ้ำใน 24 ชั่วโมง ขัดแย้งกับ Mikati MA, Tchapyjnikov D[3] และการศึกษาของ Duangpetsang J[15]

สนับสนุนแนวทางของ AAP[2] ที่ไม่แนะนำให้เจาะเลือดเพื่อหาสาเหตุอื่น ๆ ของอาการชัก ได้แก่ ค่าเกลือแร่ แคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส ระดับน้ำตาล การทำงานของไต การทำงานของตับ เนื่องจากผลการตรวจส่วนใหญ่มีค่าปกติ หรือผิดปกติเล็กน้อยไม่เป็นสาเหตุชักและไม่ต้องได้รับการแก้ไข และแม้จะพบว่ามีภาวะโซเดียมต่ำร่วมด้วยถึง ร้อยละ 43.5 เนื่องจากเป็นค่าต่ำกว่าปกติเพียงเล็กน้อย ไม่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน และไม่ได้เป็นสาเหตุที่ทำให้ชักได้

แม้การศึกษานี้ไม่พบการติดเชื้อในระบบประสาทส่วนกลาง การวิเคราะห์น้ำไขสันหลัง ในกรณีที่สงสัยโรคติดเชื้อในระบบประสาทส่วนกลางทุกรายหรือผู้ป่วยที่ภาวะชักร่วมกับไข้ที่อายุไม่เกิน 12 เดือน เนื่องจากประเทศไทยยังไม่ได้ให้วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อนิวโมคอคคัสแก่เด็กทุกราย[21] และต้องตรวจระดับน้ำตาลในเลือดควบคู่ทุกรายที่ได้รับการตรวจวิเคราะห์น้ำไขสันหลัง เพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของน้ำตาลในน้ำไขสันหลังและในเลือด

จากการศึกษานี้พบว่ามีการส่งตรวจที่ไม่จำเป็นถึงร้อยละ 87 หากคิดเป็นค่าใช้จ่ายในการส่งตรวจประมาณ 60,000 ถึง 90,000 บาท ทั้งนี้ไม่ได้หมายรวมถึงผู้ป่วยเด็กที่ชักโดยไม่มีไข้ร่วมด้วย ซึ่งต้องหาสาเหตุของการชักอื่นๆ เพิ่มเติม

ควรให้คำแนะนำแก่ผู้ปกครอง เรื่องปัจจัยการชักจากไข้ซ้ำได้ ในผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยง เช่น ไข้สูงมีโอกาสชักซ้ำได้มากกว่า โดยเน้นการให้คำแนะนำเรื่องการดูแลเบื้องต้นเมื่อมีไข้ การเช็ดตัวลดไข้ที่ถูกวิธีและมีประสิทธิภาพ และการปฐมพยาบาลเบื้องต้นเมื่อมีชักจากไข้เกิดขึ้น ให้ข้อมูลเกี่ยวกับภาวะชักจากไข้ เพื่อลดความวิตกกังวลของผู้ปกครอง

ในการสรุป รง.501 ควรมีการวินิจฉัยโรคขั้นต้นร่วมด้วยทุกราย ไม่ควรวินิจฉัยภาวะชักจากไข้เพียงอย่างเดียว เพราะเป็นเพียงส่วนประกอบเท่านั้น

บทสรุป

จากผลการวิจัยนี้ไม่แนะนำให้เจาะเลือดส่งตรวจหาความผิดปกติทางห้องปฏิบัติการ เพื่อหาสาเหตุชัก ทั้งในผู้ป่วยเด็กที่ชักจากไข้ครั้งแรกหรือชักจากไข้ซ้ำ เนื่องจากผลการตรวจส่วนใหญ่มีค่าปกติ หรือผิดปกติเล็กน้อยไม่เป็นสาเหตุชัก และไม่ต้องได้รับการแก้ไข ยกเว้นกรณีที่มีภาวะขาดน้ำปานกลางถึงรุนแรง มีโรคประจำตัวที่เกี่ยวข้อง หรือแสดงอาการอื่น ๆ ก็ควรเจาะเลือดตรวจตามความเหมาะสม การส่งตรวจ CBC แนะนำในผู้ป่วยทุกราย เพื่อหาสาเหตุไข้ และภาวะโลหิตจาง ที่พบร่วมด้วย การส่งตรวจอื่นเพื่อหาสาเหตุไข้ ได้แก่ การตรวจปัสสาวะ การส่งเพาะเชื้อในปัสสาวะหรือเลือด ยังเป็นสิ่งที่ควรทำรวมทั้งและการวิเคราะห์น้ำไขสันหลังเมื่อมีข้อบ่งชี้

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากเป็นการเก็บข้อมูลแบบย้อนหลังจากข้อมูลเดิมที่มีอยู่ ทำให้ขาดข้อมูลบางส่วนที่สำคัญต่อการแปลผลข้อมูล เช่น การประเมินภาวะขาดน้ำ ซึ่งอาจมีผลต่อภาวะเกลือแร่ผิดปกติได้ และการศึกษานี้ทำในสถานพยาบาลเพียงแห่งเดียว ไม่สามารถอ้างอิงภาพโดยรวมของประเทศได้ ดังนั้นยังจำเป็นในการเก็บข้อมูลแบบไปข้างหน้า เพิ่มตัวอย่างประชากรให้มากขึ้น และทำการศึกษาในหลายโรงพยาบาลร่วมกัน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลอุตรดิตถ์ หัวหน้ากลุ่มงานกุมารเวชกรรม คณะพิจารณาจริยธรรมการวิจัยทุกท่าน ที่อนุมัติให้สามารถดำเนินการวิจัยนี้ได้ เจ้าหน้าที่ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และโดยเฉพาะอย่างผู้ป่วยเด็กและผู้ปกครองทุกท่านสำหรับข้อมูลที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ ทำให้เกิดสำเร็จผลไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Syndi S, Shlomo S. Febrile seizures. In: Swaiman KF, Ashwal S, Ferriero DM, Schor NF, Finkel RS, Gropman AL, et al, editors. Swaiman's pediatric neurology principle and practice. 6th ed. St. Louis: Elsevier; 2018. p.519-23.
2. Subcommittee on febrile seizures. Clinical practice guideline—Febrile seizures: Guideline for the neurodiagnostic evaluation of the child with a simple febrile seizure. American Academy of Pediatrics. 2011;127:389-94.
3. Mikati MA, Tchapyjnikov D. Febrile seizures. In: Kliegman RM, St.Geme III JW, Blum NJ, Shah SS, Tasker RC, Wilson KM, et al, editors. Nelson textbook of pediatrics. Vol. 2. 21st ed. Philadelphia: Elsevier; 2020. p. 12071-8.

4. อัจฉรีย์ อินทุโสมา. ภาวะชักจากไข้. ใน: อัจฉรีย์ อินทุโสมา, กมรวรรณ กตัญญูวงศ์, อาภาศรี สุสวัสดิ์, สุรางค์ เจียมจรรยา, บรรณาธิการ. เวชปฏิบัติกุมารประสาทวิทยา (Clinical practice in pediatric neurology). กรุงเทพฯ: สมาคมกุมารประสาทวิทยา (ประเทศไทย); 2565. หน้า 291-2.
5. แนวทางเวชปฏิบัติการดูแลเด็กที่มีไข้และอาการชัก. ใน: ทินนกร ยาดี, บรรณาธิการ. แนวทางเวชปฏิบัติในการรักษาโรคลมชัก สำหรับแพทย์ (ฉบับสมบูรณ์2564). กรมการแพทย์, สถาบันประสาทวิทยา; 2565. หน้า103-7.
6. ณรงค์ เอื้อวิชญาแพทย์. โรคติดเชื้อระบบประสาทส่วนกลาง. ใน: ภัณฑิลา สิทธิการค้า, ดารา ไม้เรียง, ลีลาวดี เตชาเสภียร, รสวันต์ อารีมิตร, สุชาอร แสงนิพันธ์กูล, กุณฑล วิชาจารย์ และคณะ, บรรณาธิการ. ตำรากุมารเวชศาสตร์ : Essentials in Pediatrics. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น, คณะแพทยศาสตร์, ภาควิชากุมารเวชศาสตร์, โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2565. หน้า 848-55.
7. สาธารณสุขมอบทิศทางการตรวจทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมเกิดประโยชน์สูงสุดต่อประชาชนและระบบสุขภาพ. กระทรวงสาธารณสุข, กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, RLU Thailand [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 18 พ.ย.2566]. เข้าถึงได้จาก: https://pr.moph.go.th/?url=pr/detail/2/02/185928/
8. รสสุคนธ์ เจริญสัตย์สิริ. พฤติกรรมของผู้ปกครองในการดูแลเด็กที่ชักจากไข้สูง. วารสารศูนย์การศึกษาแพทยศาสตร์คลินิก โรงพยาบาลพระปกเกล้า. 2561;35:40-6.
9. Lerner NB. Chapter 447 The Anemias. In: Kliegman RM, Stanton BF, St.Geme III JW, Schor NF, Behrman, editors. Nelson textbook of pediatrics. Vol. 2. 20th ed. Philadelphia: Elsevier; 2016. p. 2309-12.
10. Lo SF. Reference Intervals for Laboratory Tests and Procedures. In: Kliegman RM, Stanton BF, St.Geme III JW, Schor NF, Behrman, editors. Nelson textbook of pediatrics. Vol. 2. 20th ed. Philadelphia: Elsevier; 2016. p. 3464-72.
11. Soghier L, Pham K, Rooney S, editors. Reference range values for pediatric care. American Academy of Pediatrics. [date unknown]. p. 65,72-81.
12. Nardone R, Brigo F, Trinka E. Acute symptomatic seizures caused by electrolyte disturbances. J Clin Neurol.. 2016;12:21-33.
13. American Academy of Pediatrics. Coagulase-Negative Staphylococcal Infection. In: Kimberlin DW, Barnett ED, Lynfield R, Sawyer MH, editors. Red Book: 2021-2024 Report of the committee on infectious diseases. 32nd edition. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics; 2021. p. 692-4.
14. Sreedharan R, Avner ED. Acute Kidney Injury. In: Kliegman RM, Stanton BF, St.Geme III JW, Schor NF, Behrman, editors. Nelson textbook of pediatrics. 20th ed. Philadelphia: Elsevier; 2016. p. 2539-43.
15. Duangpetsang J. Serum sodium levels predict the recurrence of febrile seizure within 24 hours. J Health Sci and Med Res. 2019;37:277-80.
16. ภัทรนิษฐ์ อริยพสิษฐ์. การตรวจทางห้องปฏิบัติการในผู้ป่วยเด็กอายุ 6 เดือน ถึง 5 ปี ที่ป่วยด้วยภาวะชักร่วมกับการมีไข้ ในโรงพยาบาลสมเด็กพระสังฆราชองค์ที่ 17. วารสารแพทย์เขต 4-5. 2556;32:213-23.

17. สุมิศรา อารีย์วัฒนานนท์. ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดไข้ชักซ้ำในผู้ป่วยเด็กโรคไข้ชักซ้ำครั้งแรกของโรงพยาบาลหนองคาย. วารสารโรงพยาบาลมหาสารคาม. 2559;13:119-28.
18. สุภาพ ซื่อพัฒนะ. การตรวจทางห้องปฏิบัติการของผู้ป่วยเด็กที่มีอาการชักร่วมกับภาวะไข้ในโรงพยาบาลอุดรธานี. วารสารกุมารเวชศาสตร์ 2555;51:35-41.
19. Rutter N, Smales OR. Calcium, magnesium, and glucose in blood and CSF of children with febrile convulsions. Arch Dis Child. 1975;51:141-3.
20. คณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญอนุสาขาโรคไตเด็กและชมรมโรคไตเด็กแห่งประเทศไทย. แนวทางเวชปฏิบัติโรคติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในผู้ป่วยเด็กอายุ 2 เดือนถึง 5 ปี พ.ศ. 2565. กรุงเทพฯ: ชมรมโรคไตเด็กแห่งประเทศไทย, ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย, 2566.
21. กองโรคป้องกันด้วยวัคซีน. บทที่ 6 วัคซีนป้องกันโรคจากเชื้อฮีโมฟิลุสอนฟลูเอ็นเซ่ ชนิดบี หรือ ฮิบ. ใน: กุลกัญญา โชคไพบูลย์กิจ, ชนเมธ เตชะแสนศิริ, วีระชัย วัฒนวีรเดช, อัจฉรา ตั้งสถาพรพงษ์, ฤดีวิไล สามโกเศศ, บรรณาธิการ. ตำราวัคซีนและการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ปี 2562. กระทรวงสาธารณสุข, กรมควบคุมโรค, กองโรคป้องกันด้วยวัคซีน. กรุงเทพฯ: เวิร์ค พริ้นติ้ง; 2562. หน้า 110-14.