

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Articles

เปรียบเทียบผลการรักษาภาวะ DKA ในผู้ป่วยเด็กที่ได้รับสารน้ำเร็วขึ้น
และแบบเดิมที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา
Comparison of Treatment Outcome for Diabetic Ketoacidosis
in Pediatric Patients receiving Rapid Versus Conventional Fluid
Replacement at Maharat Nakhon Ratchasima Hospital

ศุรสาศตร์ โพธิ์วัง, พ.บ.*
Kurusart Phowang, M.D.*

*กลุ่มงานกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ประเทศไทย 30000
* Department of Pediatrics, Maharat Nakhon Ratchasima Hospital, Nakhon Ratchasima Province, Thailand, 30000

Corresponding author, Email: naekuru@gmail.com

Received: 21 Aug 2025. Revised: 29 Sep 2025. Accepted: 31 Oct 2025.

บทคัดย่อ

- หลักการและเหตุผล** : แนวทางการดูแลผู้ป่วย Diabetic Ketoacidosis (DKA) ในเด็กมีการปรับปรุงการให้สารน้ำและอินซูลินเพื่อให้ได้ผลลัพธ์การรักษาที่ดีและเกิดภาวะแทรกซ้อนน้อยลง
- วัตถุประสงค์** : เพื่อศึกษาผลของอัตราการให้สารน้ำกับผลการรักษาในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ DKA ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา
- วิธีการศึกษา** : การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบพรรณนาเชิงย้อนหลัง (ambi-spective descriptive study) เพื่อเปรียบเทียบผลการรักษาภาวะ DKA ในผู้ป่วยเด็กที่ได้รับสารน้ำแบบเร็วและแบบเดิมที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา โดยรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนของผู้ป่วยเด็กอายุ 29 วัน ถึง 15 ปี ที่เข้ารับการรักษในช่วงปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2563
- ผลการศึกษา** : การให้สารน้ำแบบเร็ว (Fast fluid infusion) ที่ใช้ระยะเวลา 36 ชั่วโมงสามารถลดระยะเวลาที่ผู้ป่วยจะพ้นจากภาวะ DKA ตั้งแต่เริ่มให้สารน้ำและเริ่มให้อินซูลินได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับการให้สารน้ำแบบเดิม (Slow fluid infusion) ที่ใช้ระยะเวลา 48 ชั่วโมง
- สรุปผล** : การรักษาโดยให้สารน้ำแบบเร็ว ช่วยลดระยะเวลาที่ผู้ป่วยพ้นจากภาวะ DKA ได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญที่สนับสนุนแนวคิดในการเร่งการรักษาเพื่อผลลัพธ์ที่ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม ควรมีการเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนอย่างใกล้ชิด
- คำสำคัญ** : ภาวะน้ำตาลในเลือดสูงร่วมกับเลือดเป็นกรด ระยะเวลาเฉลี่ยที่พ้นภาวะ DKA การให้สารน้ำแบบเร็ว

ABSTRACT

- Background** : The guidelines for managing pediatric DKA have been updated to optimize fluid and insulin administration, aiming for better treatment outcomes and fewer complications.
- Objective** : To study the effect of fluid administration rates on treatment outcomes in pediatric DKA patients admitted to Maharaj Nakhon Ratchasima Hospital.
- Methods** : This was an ambi-spective descriptive study designed to compare the outcomes of DKA treatment in pediatric patients receiving different rates of intravenous fluids at Maharat Nakhon Ratchasima Hospital. Data was collected from the medical records of patients aged 29 days to 15 years admitted between 2010 and 2020.
- Results** : The Fast fluid infusion protocol, implemented from January 2020, The 36-hour rapid fluid administration protocol (Fast fluid infusion) significantly reduced the time for patients to recover from DKA, measured from the start of fluid and insulin therapy, when compared to the conventional 48-hour protocol (Slow fluid infusion).
- Conclusions** : The Fast Administration protocol effectively and significantly reduced the time to DKA resolution, providing important data to support the concept of accelerated treatment for improved outcomes. Nevertheless, close monitoring for complications is essential.
- Keywords** : Diabetic Ketoacidosis, time to DKA resolution, fast fluid infusion.

หลักการและเหตุผล

Diabetic Ketoacidosis (DKA) เป็นภาวะที่ร่างกายเป็นกรด เนื่องจากมีคีโตนสูงในเลือดร่วมกับมีระดับน้ำตาลสูงในเลือด ซึ่งเป็นผลจากการขาดอินซูลิน⁽¹⁾

จากการศึกษาที่ผ่านมาประเทศไทยมีผู้ป่วยเบาหวาน ที่อายุน้อยกว่า 18 ปี คิดเป็นร้อยละ 2.7 โดยเป็นเบาหวานชนิดที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 78 เบาหวานชนิดที่ 2 ร้อยละ 18.4 และเบาหวานประเภทอื่น ร้อยละ 3.6⁽²⁾ และการศึกษาของต่างประเทศพบว่า อัตราการเกิดเบาหวานชนิดที่ 1 ในเด็กมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น⁽³⁾ และอัตราความชุกของภาวะ DKA จะพบมากในกลุ่มอายุน้อยกว่า 5 ปี และกลุ่มรายได้น้อยหรือเศรษฐกิจไม่ดี

ภาวะ DKA เป็นภาวะฉุกเฉินที่มีความสำคัญถึงชีวิต พบอัตราการตาย ร้อยละ 0.2-0.3 อัตราการเกิดภาวะ

สมองบวม ร้อยละ 0.5-0.9 อัตราตายจากภาวะสมองบวม ร้อยละ 21-26⁽⁴⁾ และในโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา ยังมีผู้ป่วยเด็กเข้ารับการรักษาด้วยภาวะ DKA ประมาณ 1-4 รายต่อเดือน ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการรักษา ความแตกต่างของอัตราการให้สารน้ำ ภาวะแทรกซ้อนหลังการรักษาและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลการรักษาเพื่อเป็นประโยชน์ในการเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาแนวทางการดูแลป้องกันการเกิดภาวะ DKA ต่อไป

ภาวะสมองบวมเป็นภาวะที่สามารถเกิดขึ้นในภาวะ DKA ซึ่งก่อนหน้านี้เชื่อว่าการให้สารน้ำปริมาณมากและเร็วเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดภาวะสมองบวม ในระยะหลังมีงานวิจัยหลายงานวิจัยพบว่า การให้สารน้ำ

อย่างรวดเร็วในการรักษา พบภาวะแทรกซ้อนทางสมอง ไม่แตกต่างกับการให้สารน้ำแบบช้า แนวทางการรักษา ภาวะ diabetic ketoacidosis ชมรมต่อมไร้ท่อเด็กและวัยรุ่นแห่งประเทศไทย ได้แนะนำการให้สารน้ำแก่ภาวะ ชาน้ำจากเดิมใน 48 ชั่วโมง⁽⁵⁾ เป็น 36 ชั่วโมง เริ่ม มกราคม พ.ศ. 2563⁽⁶⁾

การศึกษานี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาผลของ อัตราการให้สารน้ำกับผลการรักษาในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ DKA ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา

เครื่องมือและวิธีการเก็บข้อมูล

การศึกษานี้มีการเก็บข้อมูลจากเวชระเบียน ของผู้ป่วยเข้ารับการรักษาด้วยภาวะ DKA ในหอผู้ป่วย เด็กสามัญ 1 และสามัญ 2 กลุ่มงานกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2553 ถึง วันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563 โดยใช้ แบบบันทึกข้อมูลที่ออกแบบเฉพาะสำหรับการศึกษา นี้เพื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลทางคลินิกที่ เกี่ยวข้องกับการรักษา ข้อมูลที่เก็บรวบรวมประกอบด้วย ข้อมูลพื้นฐาน: อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย จำนวนครั้งของภาวะ DKA ที่เข้ารับการรักษา ได้รับการ วินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานมาก่อน

ข้อมูลการรักษา: วันที่และเวลาที่ได้รับการ รักษาด้วยสารน้ำและอินซูลิน วันที่และเวลาที่หายจาก ภาวะ DKA ปริมาณอินซูลินเริ่มรักษา ความรุนแรงของ ภาวะ DKA

ข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ: ระดับน้ำตาลกรับ ค่าสารคีโตนในเลือด ค่าความเป็นกรดในเลือด ค่าการทำงานของไต

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์หลัก: เพื่อศึกษาผลของอัตรา การให้สารน้ำกับผลการรักษาในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ DKA ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา

วัตถุประสงค์รอง: เพื่อศึกษาภาวะแทรกซ้อน หลังการรักษาด้วยการให้สารน้ำอัตราที่แตกต่างกันใน ผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ DKA

วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาและได้รับ การอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย ในมนุษย์โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา ผ่านการ พิจารณา เมื่อวันที่ 18 มีนาคม พ.ศ.2564 ใบรับรอง เลขที่ 019/2564 โดยได้รับดำเนินการศึกษาแบบ ambi-spective descriptive study โดยเก็บข้อมูล จากเวชระเบียนของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษา อายุตั้งแต่ 29 วัน ถึง 15 ปีทุกคนที่เข้ารับการรักษาด้วยภาวะ DKA ในหอผู้ป่วยเด็กสามัญ 1 และสามัญ 2 กลุ่มงานกุมาร เวชกรรม โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2553 ถึง วันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563 (ระยะเวลา 10 ปี) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก เข้าเป็นกลุ่มศึกษา คือ อายุตั้งแต่ 29 วัน ถึง 15 ปี ได้รับการ วินิจฉัยภาวะ DKA⁽⁶⁾ ซึ่งเกณฑ์การวินิจฉัย ประกอบด้วย ภาวะน้ำตาลสูงในเลือด: ระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือด (plasma glucose) > 200 มก./ดล.(11 มิลลิโมล/ลิตร) ภาวะเลือดเป็นกรด (acidosis): $\text{HCO}_3^- < 15$ มิลลิโมล/ลิตร หรือ venous pH < 7.3 ตรวจพบคีโตนในเลือด (β -hydroxybutyrate, BOHB ≥ 3 มิลลิโมล/ลิตร) และ/หรือ คีโตนในปัสสาวะ(มัก $\geq 2+$)

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ข้อมูล ไม่สมบูรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยใช้โปรแกรม STATA version 15 ข้อมูล พื้นฐานของผู้ป่วยที่เป็นข้อมูลต่อเนื่อง แสดงในรูป ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับข้อมูลชนิด แจกแจงนับแสดงในรูปของร้อยละ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ด้วย Independent Samples t-test หรือ Rank-Sum Test และเปรียบเทียบข้อมูลเชิงคุณภาพด้วย Chi-square หรือ Fisher's exact test ตามลักษณะ การกระจายของข้อมูลแบบ normal หรือ non-normal distribution ตามลำดับ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่นำมา ใช้เปรียบเทียบตัวแปร ใช้ค่า $p < 0.05$

สูตรคำนวณ

$$n = \frac{2 \left(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta} \right)^2 \sigma^2}{\Delta^2}$$

จากการศึกษานำร่องเปรียบเทียบระยะเวลาตั้งแต่เริ่มรักษาจนหายจากภาวะเลือดเป็นกรดของผู้ป่วยเด็ก DKA ที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยมหาสารคามโดยการให้สารน้ำเร็วขึ้นเทียบกับแบบเดิมได้ 16 ± 2 และ 18 ± 2 ชั่วโมงตามลำดับ ประมาณขนาดตัวอย่างบนสมมติฐานว่าการดูแลรักษาโดยการให้สารน้ำเร็วไม่ด้อยกว่าการดูแลแบบเดิมที่ statistical power 80% และ alpha error 0.05 ได้ขนาดตัวอย่างกลุ่มละ 17 ราย รวม 34 ราย

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาด้วยภาวะ DKA 64 ครั้ง ได้รับสารน้ำทดแทนใน 1-2 ชั่วโมง แรกของการรักษาด้วย 0.9%NaCl ในปริมาณ 10-20 mL/kg/hour โดยไม่พบมีรายใดที่มีภาวะช็อก ได้รับ subsequent fluid เริ่มในชั่วโมงที่ 2-3 ของการรักษาภาวะ DKA ในรูปแบบ

สารน้ำ 0.9% NaCl คำนวณปริมาณจาก maintenance fluid + (deficit ลบ initial fluid) โดยให้ครั้งแรกใน 12 ชั่วโมง และครั้งหลังใน 24 ชั่วโมงถัดไป

การให้อินซูลิน

ผู้ป่วยทุกรายได้อินซูลินทางหลอดเลือดดำ มีผู้ป่วยที่ได้รับอินซูลินเริ่มต้น 0.05 unit/kg/ Hour และ 0.1 unit/kg/ Hour ระยะเวลาที่เริ่มได้อินซูลินทางหลอดเลือดดำ 1-2 ชั่วโมงของการรักษา

น้ำหนักผู้ป่วยที่ใช้คำนวณปริมาณอินซูลิน ผู้ป่วยที่มีภาวะอ้วน ได้รับอินซูลินทางหลอดเลือดดำโดยใช้ IBW ผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะอ้วนใช้น้ำหนักปัจจุบัน (actual weight) ผู้ป่วยที่มีภาวะอ้วน (% weight for height >140) ได้รับสารน้ำคำนวณจากน้ำหนักในอุดมคติ (ideal body weight, IBW) เปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยเด็กที่เป็นภาวะ Diabetic Ketoacidosis (DKA) ระหว่างกลุ่มที่ได้รับสารน้ำแบบเดิม (Slow fluid infusion) และกลุ่มที่ได้รับสารน้ำแบบเร็ว (Fast fluid infusion) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยเด็ก DKA (n=64)

	ให้สารน้ำแบบเดิม* (n=34)	ให้สารน้ำแบบเร็ว+ (n=30)	p-value [‡]
เพศชาย (%)	13 (38.2%)	16 (53.3%)	0.226
เพศหญิง (%)	21 (61.8%)	14 (46.7%)	0.226
อายุ (ปี)	11.0 ± 3.6	11.3 ± 2.1	0.681
เป็นเบาหวานอยู่ก่อนแล้ว (%)	27 (79.4%)	27 (90.0%)	0.244
ประวัติการเป็น DKA			
ไม่มี	8 (23.5%)	5 (16.7%)	N/A
1 หรือ 2 ครั้ง	14 (41.2%)	5 (16.7%)	N/A
มากกว่า 2 ครั้ง	12 (35.3%)	20 (66.7%)	0.003
ดัชนีมวลกาย (กก./ม ²) [§] , Mean ± SD	17.9 ± 4.7	17.4 ± 4.5	0.662
อินซูลินเริ่มต้น[¶]			
0.05 unit/กก./ชม., Mean ± SD	22 ± 64.7	15 ± 50	N/A
0.1 unit/กก./ชม., Mean ± SD	12 ± 35.3	15 ± 50	0.235

*กลุ่มให้สารน้ำแบบเดิม : โปรโตคอลการให้สารน้ำแบบดั้งเดิมที่ใช้ระยะเวลา 48 ชั่วโมงก่อนเดือนมกราคม พ.ศ. 2563

+กลุ่มให้สารน้ำแบบเร็ว : โปรโตคอลการให้สารน้ำแบบใหม่ที่ใช้ระยะเวลา 36 ชั่วโมง เริ่มใช้ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2563

‡ค่า p-value : ค่าทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าที่น้อยกว่า 0.05 ถือว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

§ดัชนีมวลกาย : คำนวณจากน้ำหนัก (กิโลกรัม) หารด้วยส่วนสูง (เมตร) ยกกำลังสอง

¶อินซูลินเริ่มต้น : ขนาดอินซูลินที่เริ่มให้ทางหลอดเลือดดำในช่วง 1-2 ชั่วโมงแรกของการรักษา

ผู้เข้ารับการรักษาด้วยภาวะ DKA 64 ครั้ง สัดส่วนผู้ป่วยชายและหญิงในกลุ่มที่ได้รับการรักษาแบบ slow fluid infusion และ fast fluid infusion ไม่แตกต่างกัน เป็นเพศชาย 29 ครั้ง เพศหญิง 35 ครั้ง ค่าเฉลี่ยอายุผู้ป่วย 11 ปี เคยได้รับการวินิจฉัยโรคเบาหวานมาก่อน ร้อยละ 80-90 ประวัติการเป็นภาวะ DKA ในกลุ่ม fast fluid infusion มีสัดส่วนของ

ผู้ที่เคยเป็น DKA มากกว่า 2 ครั้ง ค่อนข้างสูงกว่ากลุ่ม slow fluid infusion (66.7% vs 35.3%) กลุ่มที่ได้รับการรักษาโดยให้สารน้ำแบบเร็วอาจเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่มีการควบคุมระดับน้ำตาลได้ไม่ดีนัก ค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย 17 กก./ม² แสดงค่าทางห้องปฏิบัติการที่วัดได้เมื่อแรกรับของผู้ป่วยเด็ก DKA โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับสารน้ำแบบเดิมและแบบเร็ว (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าทางห้องปฏิบัติการเมื่อแรกรับ

	ให้สารน้ำแบบเดิม (n=34) Mean ± SD	ให้สารน้ำแบบเร็ว (n=30) Mean ± SD	p-value
Glucose (มก./ดล.)	551.1 ± 167.5	461.3 ± 141.4	0.025
pH	7.1 ± 0.1	7.1 ± 0.2	0.320
Bicarbonate (มิลลิโมล/ลิตร)	7.1 ± 3.5	6.3 ± 3.4	0.354
Ketones (มก./ดล.)	65.4 ± 27.7	56.0 ± 20.0	0.127
Creatinine (มก./ดล.), Median(IQR)	0.6 (0.5,0.8)	0.4 (0.4,0.6)	0.015

ระดับน้ำตาลในเลือดกลุ่ม slow fluid infusion มีค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่ากลุ่ม fast fluid infusion อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.025) ค่าเฉลี่ย pH และ Bicarbonate ในทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.320 และ p=0.354) ซึ่งบ่งชี้ว่าความรุนแรงของภาวะเลือดเป็นกรดในช่วงเริ่มต้นไม่แตกต่างกัน ค่าเฉลี่ย Ketones ในทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.127)

ค่ามัธยฐานของ Creatinine ในกลุ่ม slow fluid infusion สูงกว่ากลุ่ม fast fluid infusion อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.015) ซึ่งอาจบ่งชี้ถึงภาวะขาดน้ำที่รุนแรงกว่า หรืออาจมีภาวะ Acute Kidney Injury (AKI) ร่วมด้วยตั้งแต่แรกรับ เปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการรักษาจนผู้ป่วยเด็กพ้นจากภาวะ DKA ระหว่างกลุ่มที่ได้รับสารน้ำแบบเดิมและแบบเร็ว (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลลัพธ์การรักษา

	ให้สารน้ำแบบเดิม (n=34) Mean ± SD	ให้สารน้ำแบบเร็ว (n=30) Mean ± SD	p-value
ระยะเวลาการให้สารน้ำจนออกจากภาวะ DKA (ชม.)	19.6 ± 8.1	15.6 ± 5.5	0.024
ระยะเวลาการให้อินซูลินจนออกจากภาวะ DKA (ชม.)	17.3 ± 7.4	13.3 ± 5.6	0.019

ระยะเวลาการให้สารน้ำจนออกจากภาวะ DKA กลุ่ม fast fluid infusion ใช้ระยะเวลาน้อยกว่ากลุ่ม slow fluid infusion อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.024) ระยะเวลาการให้อินซูลินจนออกจากภาวะ DKA (Insulin out DKA): กลุ่ม fast fluid infusion

ใช้ระยะเวลาน้อยกว่ากลุ่ม slow fluid infusion อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.019) ระยะเวลาการรักษาจนออกจากภาวะ DKA โดยจำแนกตามความรุนแรงของโรคในแต่ละกลุ่มการรักษา (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลลัพธ์การรักษาจำแนกตามความรุนแรงของ DKA

ความรุนแรงของ DKA	ให้สารน้ำแบบเดิม (n=34)	ให้สารน้ำแบบเร็ว (n=30)	p-value
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
Mild DKA*, จำนวน (%)	4 (11.8%)	2 (6.7%)	N/A
ระยะเวลาให้สารน้ำ (ชม.)	13.3 $\pm$ 3.6	11.5 $\pm$ 2.1	0.563
ระยะเวลาให้อินซูลิน (ชม.)	11.8 $\pm$ 3.9	8.5 $\pm$ 2.1	0.335
Moderate DKA#, จำนวน (%)	11 (32.3%)	14 (46.7%)	N/A
ระยะเวลาให้สารน้ำ (ชม.)	14.8 $\pm$ 6.0	11.8 $\pm$ 2.6	0.106
ระยะเวลาให้อินซูลิน (ชม.)	12.6 $\pm$ 5.5	9.8 $\pm$ 2.9	0.107
Severe DKA#, จำนวน (%)	19 (55.9%)	14 (46.7%)	0.463
ระยะเวลาให้สารน้ำ (ชม.)	23.7 $\pm$ 7.5	19.9 $\pm$ 4.6	0.103
ระยะเวลาให้อินซูลิน (ชม.)	21.2 $\pm$ 6.8	17.6 $\pm$ 5.0	0.100

*ความรุนแรงของ DKA: แบ่งตามระดับของภาวะเลือดเป็นกรดที่วัดจากค่าทางห้องปฏิบัติการเมื่อแรกรับ

เปรียบเทียบระยะเวลาการรักษาจนออกจาก และขนาดของอินซูลินที่ใช้ในแต่ละกลุ่มการรักษา ภาวะ DKA โดยจำแนกตามความรุนแรงของโรค (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลลัพธ์การรักษาจำแนกตามความรุนแรงของ DKA และขนาดของอินซูลินเริ่มต้น

ความรุนแรงของ DKA	ให้สารน้ำแบบเดิม (n=34)	ให้สารน้ำแบบเร็ว (n=30)	p-value
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Mild DKA			
ขนาดอินซูลิน 0.05 ยูนิต/กก./ชม.5			
จำนวนผู้ป่วย (n)	1	2	N/A
ระยะเวลาให้สารน้ำ (ชม.)	15.4	11.5 ± 2.1	-
ระยะเวลาให้อินซูลิน (ชม.)	11.8 ± 3.9	8.5 ± 2.1	0.335
Moderate DKA			
ขนาดอินซูลิน 0.05 ยูนิต/กก./ชม.5			
จำนวนผู้ป่วย (n)	6	7	N/A
ระยะเวลาให้สารน้ำ (ชม.)	14.8 ± 6.4	12.6 ± 2.5	0.411
ระยะเวลาให้อินซูลิน (ชม.)	12.6 ± 5.6	10.7 ± 2.8	0.439
ขนาดอินซูลิน 0.1 ยูนิต/กก./ชม.5			
จำนวนผู้ป่วย (n)	5	7	N/A
ระยะเวลาให้สารน้ำ (ชม.)	14.7 ± 6.2	10.9 ± 2.6	0.180
ระยะเวลาให้อินซูลิน (ชม.)	12.5 ± 5.9	8.8 ± 2.8	0.171
Severe DKA/			
ขนาดอินซูลิน 0.05 ยูนิต/กก./ชม.5			
จำนวนผู้ป่วย (n)	15	6	
ระยะเวลาให้สารน้ำ (ชม.)	23.4 ± 8.1	18.1 ± 4.7	0.150
ระยะเวลาให้อินซูลิน (ชม.)	20.9 ± 7.2	16.1 ± 5.3	0.157
ขนาดอินซูลิน 1.0 ยูนิต/กก./ชม.5			
จำนวนผู้ป่วย (n)	4	8	N/A
ระยะเวลาให้สารน้ำ (ชม.)	24.8 ± 5.2	21.3 ± 4.3	0.239
ระยะเวลาให้อินซูลิน (ชม.)	22.5 ± 5.7	18.7 ± 4.9	0.260

สัดส่วนของผู้ป่วยที่มีภาวะ DKA ระดับ mild, moderate, และ severe ในทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.463$) ระยะเวลาการรักษาใน DKA ระดับต่าง ๆ เมื่อพิจารณาในแต่ละกลุ่มความรุนแรง พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านระยะเวลาการให้สารน้ำและอินซูลินจนออกจากภาวะ DKA ระหว่างกลุ่ม slow และ fast fluid infusion ภาวะแทรกซ้อนหลังการรักษาด้วยการให้สารน้ำอัตราที่แตกต่างกัน ไม่พบผู้ป่วยเสียชีวิตและ cerebral edema ภาวะ hypokalemia, hyperchloremic metabolic acidosis, persistent acidosis, hypoglycemia และ acute kidney injury ไม่ได้เก็บข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้ จะรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมต่อไป

อภิปรายผล

ภาวะ DKA เป็นภาวะฉุกเฉินที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยเบาหวานเด็กและวัยรุ่น การรักษาที่เหมาะสมและรวดเร็วเป็นสิ่งสำคัญในการป้องกันภาวะแทรกซ้อนและการเสียชีวิต งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผล การรักษาและภาวะแทรกซ้อนจากการรักษา DKA ตามแนวทางของสมาคมต่อมไร้ท่อเด็กและวัยรุ่นไทย โดยเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการรักษาแบบ slow fluid infusion และ fast fluid infusion เพื่อทำความเข้าใจผลกระทบของความเร็วในการให้สารน้ำต่อการรักษาและผลลัพธ์ทางคลินิก ผลการศึกษาชี้ให้เห็นถึงข้อได้เปรียบที่ชัดเจนของการรักษาแบบ fast fluid infusion ในแง่ของระยะเวลาการแก้ไขภาวะ DKA ระยะเวลาการให้สารน้ำจนออกจากภาวะ DKA กลุ่ม fast fluid infusion ใช้เวลาเฉลี่ย 15.6 ± 5.5 ชั่วโมง ซึ่งสั้นกว่ากลุ่ม slow fluid infusion ที่ใช้เวลา 19.6 ± 8.1 ชั่วโมง ($p=0.024$) ระยะเวลาการให้อินซูลินจนออกจากภาวะ DKA กลุ่ม fast fluid infusion ใช้เวลาเฉลี่ย 13.3 ± 5.6 ชั่วโมง ซึ่งสั้นกว่ากลุ่ม slow fluid infusion ที่ใช้เวลา 17.3 ± 7.4 ชั่วโมง ($p=0.019$) จากผลการศึกษาพบว่าการรักษาแบบ fast fluid infusion

มีประสิทธิภาพในการลดระยะเวลาการรักษา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Rewers A และคณะ⁽⁷⁾ ในผู้ป่วย DKA อายุต่ำกว่า 18 ปี จำนวน 714 ราย ซึ่งได้วิเคราะห์ผลกระทบของอัตราการให้สารน้ำ (Fast vs Slow infusion) และชนิดของสารน้ำ (0.90% NaCl vs 0.45% NaCl) การให้สารน้ำที่เร็วกว่าส่งผลให้ anion gap และ PCO_2 กลับสู่ปกติได้รวดเร็วกว่า การให้สารน้ำที่เร็วกว่ามีความสัมพันธ์กับอุบัติการณ์ของภาวะ hyperchloremic acidosis ที่สูงขึ้น (46.1% vs 35.2% , $p=0.002$) และการใช้ 0.90% NaCl ก็ทำให้ระดับ Chloride เพิ่มขึ้นเร็วกว่าการใช้ 0.45% NaCl จากการศึกษาของ Nallasamy K และคณะ⁽⁸⁾ เป็นการศึกษาแบบ prospective, open-label randomized clinical trial ในผู้ป่วย DKA อายุต่ำกว่า 12 ปี จำนวน 50 ราย พบว่าผู้ป่วยที่ได้อินซูลินกลุ่ม low dose (0.05 u/kg/hour) เทียบกับกลุ่ม standard-dose (0.1 u/kg/hour) พบว่าทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแง่ของเวลาที่ใช้ในการแก้ไขภาวะเลือดเป็นกรด (17.2 ชั่วโมง vs 16.5 ชั่วโมง, $p=.73$) ไม่ได้มีประสิทธิภาพด้อยกว่าในการลดระดับน้ำตาล ยิ่งชี้ให้เห็นถึงความปลอดภัยของ Low-dose insulin โดยพบว่ามีอุบัติการณ์ของภาวะ hypoglycemia และมีแนวโน้มเกิด hypokalemia ต่ำกว่า ซึ่งจากผลการศึกษาชี้พบว่าการรักษาแบบ fast fluid infusion ได้ผลดีกว่า อาจเป็นผลจากอัตราการให้สารน้ำที่เหมาะสมร่วมด้วย ไม่ได้ขึ้นอยู่กับปริมาณอินซูลินเพียงอย่างเดียว

ในกลุ่ม slow fluid infusion มีค่า creatinine สูงกว่ากลุ่ม fast fluid infusion อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.015$) ซึ่งอาจบ่งชี้ถึงภาวะขาดน้ำที่รุนแรงกว่า DKA ที่มีความรุนแรงมากกว่า หรืออาจมีภาวะ Acute Kidney Injury (AKI) ร่วมด้วยตั้งแต่แรกเริ่ม ผลลัพธ์เหล่านี้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าการรักษาแบบ fast fluid infusion สามารถลดระยะเวลาการฟื้นจากภาวะ DKA ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ป่วยในแง่ของความเสี่ยงที่ลดลงจากภาวะแทรกซ้อนระหว่างการรักษาที่ยาวนาน

สรุป

การให้สารน้ำแบบเร็ว (fast fluid infusion) ที่ใช้แนวทางใหม่ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2563 สามารถลดระยะเวลาที่ผู้ป่วยจะพ้นจากภาวะ DKA ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับการให้สารน้ำแบบเดิม อย่างไรก็ตาม การรักษาแบบเร็วยังคงมีความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญ เช่น ภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำ (Hypokalemia) และภาวะ Hyperchloremic metabolic acidosis ซึ่งควรได้รับการเฝ้าระวัง

ข้อเสนอแนะสำหรับการปฏิบัติ

1. ควรพิจารณาปรับใช้แนวทางการให้สารน้ำแบบเร็วในผู้ป่วยเด็กภาวะ DKA เพื่อลดระยะเวลาการรักษาและลดความเสี่ยงจากภาวะแทรกซ้อน
2. ในระหว่างการรักษาควรมีการตรวจติดตามระดับโพแทสเซียมในเลือด (hypokalemia) และภาวะ Hyperchloremic metabolic acidosis อย่างสม่ำเสมอและใกล้ชิด เพื่อป้องกันและจัดการกับภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. เพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจาก การศึกษานี้มีข้อจำกัดด้านขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวนกลุ่มตัวอย่างน้อย โดยเฉพาะเมื่อมีการแบ่งกลุ่มย่อยตามความรุนแรงของโรค ทำให้จำนวนผู้ป่วยในแต่ละกลุ่มย่อยยิ่งน้อยลงไปอีก และอาจส่งผลต่อการสรุปผลเชิงสถิติได้
2. ศึกษาปัจจัยเพิ่มเติม ศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่อาจส่งผลต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น ชนิดของสารน้ำที่ใช้หรือปริมาณอินซูลินที่ให้ เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นายแพทย์วิฑูร จรรย์ศิริไพศาล และแพทย์หญิงศิริลักษณ์ เศรษฐลักษณ์ กุมารแพทย์ต่อมไร้ท่อเด็กและวัยรุ่น โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา เจ้าหน้าที่ทุกๆ ท่านที่มีส่วนในการดูแลผู้ป่วย

เอกสารอ้างอิง

1. Wolfsdorf JL, Allgrove J, Craig ME, Edge J, Glaser N, Jain V, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014. Diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state. *Pediatr Diabetes* 2014;15 Suppl 20:154-79. doi: 10.1111/pedi.12165.
2. Hekkala A, Knip M, Veijola R. Ketoacidosis at diagnosis of type 1 diabetes in children in northern Finland: temporal changes over 20 years. *Diabetes Care* 2007;30(4):861-6. doi: 10.2337/dc06-2281.
3. Satti SA, Saadeldin IY, Dammas AS. Diabetic Ketoacidosis in children admitted to Pediatric Intensive Care Unit of King Fahad Hospital, Al-Baha, Saudi Arabia: Precipitating factors, epidemiological parameters and clinical presentation. *Sudan J Paediatr* 2013;13(2):24-30. PMID: 27493370
4. Dunger DB, Sperling MA, Acerini CL, Bohn DJ, Daneman D, Danne TP, et al. ESPE/LWPES consensus statement on diabetic ketoacidosis in children and adolescents. *Arch Dis Child* 2004;89(2):188-94. doi: 10.1136/adc.2003.044875.

5. ชมรมต่อมไร้ท่อเด็กและวัยรุ่นแห่งประเทศไทย. แนวทางการรักษาภาวะ diabetic ketoacidosis และ hyperglycemic hyperosmolar state ในเด็กและวัยรุ่น. [อินเทอร์เน็ต]. 2562. [สืบค้นเมื่อ 18 สิงหาคม 2568]. ค้นได้จาก:URL:<http://thaipedendo.org/news/cpg-dka-2017/>.
6. ชมรมต่อมไร้ท่อเด็กและวัยรุ่นแห่งประเทศไทย. แนวทางการรักษาภาวะ diabetic ketoacidosis และ hyperglycemic hyperosmolar state ในเด็กและวัยรุ่น. [อินเทอร์เน็ต]. 2563. [สืบค้นเมื่อ 18 สิงหาคม 2568]. ค้นได้จาก: URL:<http://thaipedendo.org/news/cpg-dka-2020/>.
7. Rewers A, Kuppermann N, Stoner MJ, Garro A, Bennett JE, Quayle KS, et al. Effects of Fluid Rehydration Strategy on Correction of Acidosis and Electrolyte Abnormalities in Children With Diabetic Ketoacidosis. *Diabetes Care* 2021;44(9):2061-8. doi: 10.2337/dc20-3113.
8. Nallasamy K, Jayashree M, Singhi S, Bansal A. Low-dose vs standard-dose insulin in pediatric diabetic ketoacidosis: a randomized clinical trial. *JAMA Pediatr* 2014;168(11):999-1005. doi: 10.1001/jamapediatrics.2014.1211.