

การเปรียบเทียบลักษณะทางคลินิกและผลการรักษาภาวะเลือดเป็นกรดคีโตนจากเบาหวานในผู้ป่วย
เบาหวานชนิดที่ 1 และ 2 ในโรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช
Comparing clinical characteristics and outcomes of diabetic ketoacidosis in patients
type 1 and type 2 diabetes mellitus in King Narai hospital.

(Received: February 17,2025 ; Revised: February 23,2025 ; Accepted: February 24,2025)

สุภัทรา จงศิริกุล¹

Miss Supattra Jongsirikul¹

บทคัดย่อ

การศึกษาย้อนหลัง (Retrospective study) ในผู้ป่วยภาวะเลือดเป็นกรดคีโตนจากเบาหวานชนิดที่ 1 และ 2 ที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 15 ปี เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน 2562 ถึง 30 มิถุนายน 2565 รวบรวมข้อมูลจากแฟ้มประวัติผู้ป่วยในในผู้ที่ได้รับวินิจฉัยภาวะเลือดเป็นกรดคีโตนจากเบาหวาน หรือภาวะ Euglycemic diabetes ketoacidosis (ระดับคีโตนในเลือด ≥ 3 mmol/L หรือระดับคีโตนในปัสสาวะ $\geq 2+$ และมี pH ≤ 7.3 หรือ serum bicarbonate ≤ 18 mmol/L และอาจพบ anion gap ≥ 10 mmol/L) การวิจัยนี้ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช

ผลการวิจัย : ผู้ป่วยทั้งหมด 156 ราย เป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 จำนวน 36 ราย และเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 120 ราย พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีอายุน้อย ดัชนีมวลกายมากกว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 มีระดับน้ำตาลในเลือดเฉลี่ยแรกรับสูงกว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (554.58 ± 214.37 มก./ดล. เปรียบเทียบกับ 437.02 ± 198.35 มก./ดล. ตามลำดับ) ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่นไม่แตกต่างกัน โดยสาเหตุของการเกิดภาวะเลือดเป็นกรดจากคีโตนที่พบมากที่สุดทั้งสองกลุ่มคือภาวะติดเชื้อ ในด้านการรักษา พบว่า ปริมาณสารน้ำและปริมาณอินซูลินที่ได้รับทางหลอดเลือดทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ได้รับปริมาณโพแทสเซียมมากกว่า ขณะที่ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ได้รับปริมาณ NaHCO_3 มากกว่า สำหรับระยะเวลาการหายจากภาวะเลือดเป็นกรดคีโตนจากเบาหวานในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 คือ 45.36 ± 33.12 ชั่วโมงไม่แตกต่างกับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ซึ่งใช้เวลา 52.8 ± 30.24 ชั่วโมง แต่ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ใช้ระยะเวลาอนโรงพยาบาล 6.03 ± 2.96 วัน มากกว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ที่ใช้เวลา 5.44 ± 2.79 วันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value 0.039) ในส่วนภาวะแทรกซ้อน ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 พบภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำหลังการรักษาสูงกว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อัตราการเสียชีวิตไม่แตกต่างกันในทั้งสองกลุ่ม

คำสำคัญ: ภาวะเลือดเป็นกรดคีโตนจากเบาหวาน, เบาหวานชนิดที่1, เบาหวานชนิดที่2

Abstract

A retrospective study was conducted on type 1 diabetes (T1DM) and type 2 diabetes (T2DM) patients who presented with diabetic ketoacidosis (DKA) and admitted at King Narai Hospital between June 1, 2019, to June 30, 2022. Data were collected from the inpatient database and the medical records in IPD charts. I included patients with biochemically confirmed DKA or euglycemic DKA (Serum ketone ≥ 3 mmol/L or urine ketone $\geq 2+$, pH (arterial or venous) ≤ 7.3 or serum bicarbonate ≤ 18 mmol/L, and potentially anion gap ≥ 10 mmol/L). The study was approved by the Human Research Ethics Committee of King Narai Hospital.

Results: A total of 156 diagnosed DKA were analyzed (36 T1DM patients and 120 T2DM patients). Patients with T1DM were younger than patients with T2DM (mean age 28.36 ± 13.18 vs 53.88 ± 10.07 years, p-value 0.003). Patients with T2DM had a higher body mass index than patients T1DM. Initial plasma blood glucose was significantly higher in patients with T1DM compared to those with T2DM (554.58 ± 214.37 vs 437.02 ± 198.35 mg/dL, p-value 0.041). The main precipitating factor of DKA in both groups were infections. For the treatment of DKA, the mean volume of fluid replacements and the mean insulin requirements were

¹ พ.บ. พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ กลุ่มงานอายุรกรรม โรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช

not different between group. But patients with T1DM received a higher of potassium replacements, while those with T2DM received more NaHCO₃. After treatment, there was no difference in resolution time of DKA management between both groups. Patients with T2DM had a significantly longer length of stay more than the other group (6.03 ± 2.96 vs 5.44 ± 2.79 days, p-value 0.039). Hypoglycemia occurred in patients with T1DM more than patients with T2DM (14 of 36 patients vs 29 of 120 patients, p-value 0.018). The overall mortality rate of DKA was 3%

Keywords: Diabetic ketoacidosis, Type 1 diabetes, Type 2 diabetes.

บทนำ

โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่พบบ่อย และเป็นปัญหาด้านสาธารณสุขที่สำคัญของเกือบทุกประเทศทั่วโลก เนื่องจากเป็นโรคเรื้อรังที่มีอุบัติการณ์สูงและก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่อผู้ป่วย ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคเบาหวาน เช่น กรรมพันธุ์ ความอ้วน อายุที่มากขึ้น การมีความผิดปกติของระดับน้ำตาลในเลือด เป็นต้น จากรายงานสถานการณ์ผู้ป่วยโรคเบาหวาน ประมาณการว่ามีประชากรทั่วโลกเป็นผู้ป่วยเบาหวานมากถึง 463 ล้านคน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากกว่าสองเท่าในปี พ.ศ. 2588 จะมีผู้ป่วยเบาหวานจำนวน 629 ล้านคน ส่วนจำนวนผู้ป่วยเบาหวานในประเทศไทยสำรวจโดยสำนักโรคไม่ติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2562-2564 มีจำนวนผู้ป่วยเบาหวาน , 876,970 คน 941,226 คน และ 990,276 คน ตามลำดับ ซึ่งเป็นจำนวนที่เพิ่มสูงขึ้นทุกปี สำหรับสถานการณ์โรคเบาหวานของจังหวัดลพบุรี ปีงบประมาณ 2562-2564 พบว่ามีจำนวนผู้ป่วยเบาหวานรายเก่าและรายใหม่จำนวน 10,416 ราย, 10,320 ราย และ 10,398 ราย ตามลำดับ ในขณะที่โรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราชเป็นโรงพยาบาลทั่วไป มีผู้ป่วยเบาหวานมารับบริการที่แผนกอายุรกรรม ปี 2562-2564 จำนวน 7,942 ราย, 7,300 ราย และ 8,432 ราย ซึ่งมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง¹

Diabetic ketoacidosis (DKA) คือ ภาวะที่มีระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 250 มก./ดล. ร่วมกับระดับคีโตนในเลือด ≥ 3 mmol/L หรือระดับคีโตนในปัสสาวะ $\geq 2+$ และมีภาวะเลือดเป็นกรด ($\text{pH} \leq 7.3$, Serum bicarbonate ≤ 15 -18

mEq/L และอาจพบ Anion gap ≥ 10 -12 mmol/L)¹ มักพบในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 เนื่องจากเบต้าเซลล์ของตับอ่อนถูกทำลายจากปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันของร่างกายตนเอง (Autoimmune) ทำให้ไม่สามารถสร้างอินซูลินได้ และพบได้ไม่บ่อยในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยหากพบในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มักมีปัจจัยกระตุ้น ซึ่งปัจจัยที่พบมากที่สุด คือ ภาวะติดเชื้อรุนแรง และในปัจจุบันยังเกิดได้จากยาที่ใช้ในการรักษาเบาหวานเอง ได้แก่ ยากลุ่ม SGL2i (sodium-glucose co-transporter-2 inhibitor) ซึ่งทำให้เกิดภาวะเลือดเป็นกรดแม้ระดับน้ำตาลจะไม่สูง (Euglycemic DKA)² อัตราเสียชีวิตจาก DKA ในสถาบันที่มีความเชี่ยวชาญในการรักษา น้อยกว่าร้อยละ 5 และอัตราการเสียชีวิตนี้จะเพิ่มขึ้นตามอายุ อาจจะมีมากกว่าร้อยละ 20 ในผู้ที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป ผู้ป่วยที่มีภาวะ DKA ประมาณร้อยละ 20 ถึง 25 ไม่เคยได้รับการวินิจฉัยเบาหวานมาก่อน ซึ่งการเกิด DKA เป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยมาพบแพทย์และนำไปสู่การวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวาน²

โดยจากสถิติข้อมูลจำนวนผู้ป่วย DKA ทั้งหมดที่มารักษาที่แผนกอายุรกรรม โรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช พบว่า ในปี 2562-2564 มีจำนวนผู้ป่วย 417 ราย, 398 ราย และ 492 ราย พบจำนวนผู้ป่วยเสียชีวิตโดยมีการวินิจฉัย DKA ร่วม จำนวน 39 ราย, 37 ราย และ 42 ราย ตามลำดับ เนื่องจากโรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช ยังไม่มีการศึกษาถึงลักษณะทางคลินิก และผลการรักษาภาวะเลือดเป็นกรดคีโตนจากเบาหวานมาก่อน รวมทั้งยังไม่มีแนวทางการรักษาที่เป็นแนวทางเดียวกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความ

ประสงค์จะศึกษาลักษณะทางคลินิกและผลการรักษาภาวะเลือดเป็นกรดคีโตนจากเบาหวาน และนำผลการศึกษาที่ได้มาใช้เป็นแนวทางในการป้องกัน พัฒนาการแนวทางการรักษาผู้ป่วยให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางคลินิกและผลการรักษาภาวะเลือดเป็นกรดคีโตนจากเบาหวานของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 และ 2 โรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช

วิธีการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็น การวิจัยย้อนหลัง (Retrospective study) ตั้งแต่ วันที่ 1 มิถุนายน 2562– 30 มิถุนายน 2565

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาแบบผู้ป่วยในวินิจฉัยมีภาวะเลือดเป็นกรดคีโตนจากเบาหวานในโรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช ตั้งแต่ วันที่ 1 มิถุนายน 2562–30 มิถุนายน 2565 จำนวน 1,870 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาแบบผู้ป่วยในวินิจฉัยมีภาวะเลือดเป็นกรดคีโตนจากเบาหวานในโรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช ตั้งแต่ วันที่ 1 มิถุนายน 2562–30 มิถุนายน 2565

คุณสมบัติที่คัดเข้าศึกษา (Inclusion criteria) 1) ผู้ป่วยที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป 2) ได้รับการวินิจฉัยว่า มีภาวะเลือดเป็นกรดคีโตนจากเบาหวาน (Diabetes ketoacidosis) ได้แก่ มีระดับน้ำตาลในเลือด > 250 มก./ดล. ร่วมกับระดับคีโตนในเลือด ≥ 3 mmol/L หรือระดับคีโตนในปัสสาวะ $\geq 2+$ และมี Arterial หรือ Venous pH ≤ 7.3 หรือ serum bicarbonate ≤ 18 mmol/L และอาจพบ anion gap ≥ 10 mmol/L 3) ได้รับการวินิจฉัยว่า มีภาวะ Euglycemic diabetes ketoacidosis โดย

มีเกณฑ์การวินิจฉัยเหมือนข้อ 2 แต่ระดับน้ำตาลในเลือดน้อยกว่า 250 มก./ดล.

เกณฑ์คัดออกจากการศึกษา (Exclusion criteria) ผู้ป่วยที่ไม่สามารถติดตามเวชระเบียนได้

กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรคำนวณของ Robert V. Krejcie and W.Morgan (1970)

$$n = \frac{X^2 NP(1-P)}{e^2(N-1) + X^2 P(1-P)}$$

เมื่อ n แทนขนาดตัวอย่าง

$X^2 = 3.84$ คือ ค่าไคสแควร์ (Chi-square Value)

ที่ความเชื่อมั่น 95% กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05

N = 1,870 คือ ขนาดประชากร

P = 0.50 คือ สัดส่วนของลักษณะประชากรที่สนใจและไม่สนใจ อย่างละครึ่งจะทำให้ได้ขนาดตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ที่สุด

e = 0.05 คือ ค่าความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่างที่สามารถยอมรับได้

ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 320 คน สุ่มแบบเป็นระบบจากฐานข้อมูล HosXp โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กำหนดให้การสุ่มตัวอย่างตามจำนวน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีภาวะเลือดเป็นกรดคีโตนจากเบาหวาน โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. ข้อมูลลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ น้ำหนัก โรคประจำตัว ยาที่ใช้ ระดับน้ำตาล และ A1C ล่าสุดก่อนเข้ารับการรักษาตัวโรงพยาบาล ชนิดโรคเบาหวาน

2. ข้อมูลทางคลินิก ประกอบด้วย ระดับความรู้สึกตัว (consciousness) สัญญาณชีพ (vital signs) ระดับน้ำตาลในเลือดแรกรับ (Blood sugar) ระดับน้ำตาลปลายนิ้ว (Capillary blood glucose) HbA1c, Serum electrolyte, Serum creatinine, Serum ketone, ค่า pH จาก Arterial หรือ venous blood gas

3. ข้อมูลการรักษาภาวะเลือดเป็นกรดจากระดับน้ำตาลในเลือดสูงตั้งแต่วินิจฉัยจนถึง Resolution of DKA ประกอบด้วย ปริมาณสารน้ำที่ได้รับ ปริมาณอินซูลินทั้งหมดที่ได้รับทางหลอดเลือด ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดที่ได้รับ ปริมาณ NaHCO_3 ที่ได้รับ ยาที่ได้รับในระหว่างการรักษา DKA

4. ผลการรักษา ประกอบด้วย สาเหตุของ DKA ระยะเวลาที่หายจากการรักษาภาวะเลือดเป็นกรด ภาวะแทรกซ้อนในการรักษา DKA ได้แก่ pulmonary congestion/volume overload ภาวะโพแทสเซียมต่ำหรือสูง น้ำตาลในเลือดต่ำ ภาวะสมองบวม ระดับ Cr และ eGFR ก่อนและหลังรักษา ระยะเวลาที่นอนโรงพยาบาล การเสียชีวิต

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง โดยผ่านการตรวจสอบของ

ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) และความเชื่อมั่นโดยวิเคราะห์สัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha-coefficient) ของครอนบาค

จริยธรรมงานวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างวิจัยในครั้งนี้ได้ ไม่มีผลต่อการบริการใดๆ ที่จะได้รับ สำหรับข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะไม่มีการเปิดเผยให้เกิดความเสียหายแก่กลุ่มตัวอย่าง การนำเสนอผลการวิจัยเป็นแบบภาพรวมและใช้ประโยชน์ในการศึกษาเท่านั้น

การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล ข้อมูลทางคลินิก ข้อมูลการรักษา ผลการรักษา แจกแจงข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าความถี่ (Frequency) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล ลักษณะผู้ป่วย

ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล	ชนิดเบาหวาน		p-value
	ชนิดที่ 1 N=36 จำนวน (ร้อยละ)	ชนิดที่ 2 N=120 จำนวน (ร้อยละ)	
เพศ			
- หญิง	26 (72.2)	55 (45.8)	0.004
อายุ (ปี)	28.36 ± 13.18	53.88 ± 10.07	0.003
น้ำหนักตัว (กก.)	48.42 ± 15.24	56.01 ± 13.18	0.038
ดัชนีมวลกาย (กก./ม2)	23.05 ± 22.24	28.48 ± 19.23	0.004
โรคประจำตัว			
- ความดันโลหิตสูง	12 (33.3)	44 (36.7)	0.437
- โรคไตเรื้อรัง	3 (8.3)	11 (9.2)	0.590
- อื่นๆ	9 (25.0)	22 (18.3)	0.256
ยาที่ใช้			
- ยากลุ่ม sulfonylurea	-	65 (54.2)	
- ยากลุ่ม Biguanides	-	76 (63.3)	
- ยากลุ่ม Thiazolidinediones	-	18 (15.0)	
- ยากลุ่ม SGLT2 inhibitors	-	34 (28.33)	
- Insulin	36 (100.0)	98 (81.7)	0.008
เคยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น DKA	12 (33.3)	21 (17.5)	0.047

จากตารางที่ 1 ผู้ป่วย DKA ทั้งหมด 156 ราย เป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 จำนวน 36 ราย และเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 120 ราย ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 เป็นเพศหญิงร้อยละ 72.2 แตกต่างจากผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ร้อยละ 45.8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value 0.04) อายุเฉลี่ยในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 น้อยกว่าชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (28.36 ± 13.18 ปี และ 53.88 ± 10.07 ปี ; p-value 0.003) ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีดัชนีมวลกาย 28.48 ± 19.23

กก./ม² มากกว่าเบาหวานชนิดที่ 1 23.05 ± 22.24 กก./ม² อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value 0.004) โดยในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 มีเบาหวานเดิมเป็นอินซูลินร้อยละ 100 เคยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น DKA มาก่อน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 33.3 แตกต่างจากผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 (21 ราย คิดเป็นร้อยละ 17.5) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับโรคประจำตัวทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 2 ข้อมูลทางคลินิก และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการแรกพบในการวินิจฉัย DKA

ข้อมูลทางคลินิก	ชนิดเบาหวาน		p-value
	ชนิดที่ 1 (mean $\pm$ SD)	ชนิดที่ 2 (mean $\pm$ SD)	
สาเหตุของ DKA			
-การขาดยาลดระดับน้ำตาลในเลือด หรือ poor compliance	4 (11.1)	22 (18.3)	0.367
-ภาวะติดเชื้อ	23 (63.9)	76 (63.3)	0.948
-ภาวะดื่มน้ำน้อย	9 (25.0)	22 (18.3)	0.256
-โรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน	1 (2.8)	6 (5.0)	0.096
-การวินิจฉัยโรคเบาหวานครั้งแรก	3 (8.33)	25 (20.83)	0.047
ระดับความรู้สึกตัว			0.436
- Alert	18 (50.0)	55 (45.8)	
- Drowsiness	7 (19.4)	33 (27.5)	
- Stupor	2 (5.6)	11 (9.2)	
- Coma	9 (25.0)	21 (17.5)	
Euglycemic DKA	0	0	
ระดับน้ำตาลในเลือด (มก./ดล.)	554.58 ± 214.37	437.02 ± 198.35	0.041
ระดับ HbA1c (%)	13.09 ± 1.02	11.13 ± 0.86	0.074
ระดับ Serum creatinine ก่อนการรักษา(มก./ดล.)	0.99 ± 0.55	1.10 ± 0.56	0.457
ระดับ eGFR ก่อนการรักษา (มล./นาที่/1.73 ม ²)	86.79 ± 34.32	79.28 ± 35.49	0.865
ระดับ Serum Na (mmol/L)	128.63 ± 4.81	128.51 ± 4.72	0.953
ระดับ Serum K (mmol/L)	4.53 ± 0.94	4.61 ± 1.06	0.612
ระดับ Serum Cl (mmol/L)	92.97 ± 7.06	92.70 ± 7.30	0.750
ระดับ Serum HCO ₃ (mmol/L)	15.26 ± 6.35	14.39 ± 6.52	0.805
ระดับ Serum ketone (mmol/L)	3.85 ± 0.29	3.96 ± 0.40	0.540
ค่า pH	7.10 ± 0.23	7.03 ± 0.27	0.306

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 มีระดับน้ำตาลในเลือดแรกพบสูงกว่าผู้ป่วย

เบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (554.58 ± 214.37 มก./ดล. เปรียบเทียบกับ $437.02 \pm$

198.35 มก./ดล. ตามลำดับ) ส่วนระดับ HbA1C, serum creatinine, electrolyte และ pH ไม่แตกต่างกันในทั้งสองกลุ่ม โดยสาเหตุของการเกิด DKA ที่พบมากที่สุดทั้งสองกลุ่มคือภาวะติดเชื้อ (ร้อยละ 63.9 และร้อยละ 63.3 ในผู้ป่วยเบาหวาน

ชนิดที่ 1 และ 2 ตามระดับ) ซึ่งผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 พบการวินิจฉัยโรคเบาหวานครั้งแรกร้อยละ 20.83 ซึ่งมากกว่า ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 (ร้อยละ 8.33) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยทั้งสองกลุ่มไม่พบภาวะ Euglycemic DKA

ตารางที่ 3 ข้อมูลการรักษา DKA

ข้อมูลทางคลินิก	ชนิดเบาหวาน		p-value
	ชนิดที่ 1 (mean±SD)	ชนิดที่ 2 (mean±SD)	
ปริมาณสารน้ำที่ได้รับ (ml)	11,350 ± 40.53	10687 ± 39.78	0.771
ปริมาณอินซูลินที่ได้รับทางหลอดเลือด (unit)	108.67 ± 36.84	104.59 ± 38.86	0.293
ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดที่ได้รับ (MEq)	75.50± 22.04	50.50 ± 9.47	0.008
ปริมาณ NaHCO ₃ ที่ได้รับ (MEq)	100.50 ± 4.98	120.00± 19.30	0.027

จากตารางที่ 3 แสดงถึงการรักษาภาวะ DKA พบว่า ปริมาณสารน้ำที่ได้รับและปริมาณอินซูลินที่ได้รับทางหลอดเลือดทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ได้รับปริมาณโพแทสเซียม 75.50± 22.04 MEq มากกว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับ 50.50± 9.47 MEq

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value 0.008) ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ได้รับปริมาณ NaHCO₃ 120.00± 19.30 MEq มากกว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ซึ่งได้รับ 100.50± 4.98 MEq อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value 0.027)

ตารางที่ 4 ผลการรักษา DKA

ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล	ชนิดเบาหวาน		p-value
	ชนิดที่ 1 จำนวน (ร้อยละ)	ชนิดที่ 2 จำนวน (ร้อยละ)	
ระยะเวลาที่หายจาก DKA (ชั่วโมง)	45.36 ± 33.12	52.8 ± 30.24	0.155
ระยะเวลานอนโรงพยาบาล (วัน)	5.44 ± 2.79	6.03 ± 2.96	0.039
ระดับ eGFR หลังการรักษา (มล./นาที/1.73 ม ²)	95.77 ± 30.36	91.96 ± 32.72	0.363
ภาวะแทรกซ้อนในการรักษา DKA (ราย)			
-Pulmonary congestion	1 (27.8)	12 (10.0)	0.120
-ภาวะโพแทสเซียมต่ำ (< 3.5 mmol/L)	11 (30.5)	23 (19.2)	0.159
-ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (<70 มก./ดล.)	14 (38.9)	29 (24.2)	0.018
-ภาวะสมองบวม	0 (0)	2 (1.7)	0.591
การเสียชีวิต	1 (2.77)	4 (3.33)	0.285

จากตารางที่ 4 ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ใช้ระยะเวลาการหายจาก DKA 45.36 ± 33.12 ชั่วโมง ไม่แตกต่างกับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ซึ่งใช้เวลา 52.8

± 30.24 ชั่วโมง ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ใช้ระยะเวลานอนโรงพยาบาล 6.03 ± 2.96 วัน มากกว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ที่ใช้ระยะเวลา 5.44 ± 2.79 วัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value 0.039) ในส่วนภาวะแทรกซ้อน คือ Pulmonary congestion, ภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำ และภาวะสมองบวมไม่แตกต่างกันในทั้งสองกลุ่ม แต่ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 พบภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำหลังการรักษา DKA มากกว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับอัตราการเสียชีวิต ไม่แตกต่างกันในทั้งสองกลุ่ม

สรุปและอภิปรายผล

ภาวะเลือดเป็นกรดคีโตนจากเบาหวาน (Diabetic ketoacidosis, DKA) เป็นภาวะฉุกเฉินของโรคเบาหวานที่มีอันตรายถึงชีวิต เพิ่มภาวะแทรกซ้อน อัตราการเสียชีวิต และระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล ทำให้ต้องเสียค่ารักษาพยาบาลเพิ่มมากขึ้น โดยอัตราการเสียชีวิตในประเทศพัฒนาแล้วอยู่ที่ร้อยละ 3-5.7³ ประเทศด้อยหรือกำลังพัฒนามีอัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 26-41.3⁴ สำหรับประเทศไทยอัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 5⁵ กลไกการเกิด DKA เป็นผลจากร่างกายมีอินซูลินไม่เพียงพอร่วมกับการมีฮอร์โมนต้านอินซูลิน (Counter-regulatory hormones) เพิ่มขึ้น ได้แก่ glucagon, catecholamines, cortisol, growth hormones

จากการศึกษาย้อนหลังในผู้ป่วย DKA 156 ราย เป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 จำนวน 36 ราย และเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 120 ราย ผู้ป่วยมีภาวะ DKA ปานกลางถึงรุนแรง (moderate to severe DKA) พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 มักมีประวัติเคยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น DKA มาก่อน สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้⁶ ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีอายุเฉลี่ย น้ำหนักและดัชนีมวลกายมากกว่า มีการใช้ยาเบาหวานทั้งชนิดรับประทานและการฉีดอินซูลิน แตกต่างกับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ที่ใช้การฉีดอินซูลินร้อยละ 100 สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้⁵⁻⁶ และเป็นไปตามกลไกการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 1 คือ การทำลายเบต้าเซลล์ที่ตับอ่อนจากภูมิคุ้มกันของร่างกายโดยผ่านขบวนการ cellular-mediated

ทำให้ร่างกายไม่สามารถสร้างอินซูลินได้ การรักษาจึงจำเป็นต้องใช้ยาฉีดอินซูลิน สาเหตุการเกิดภาวะ DKA ที่พบมากที่สุด chez ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม คือ ภาวะติดเชื้อ สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้² แต่การศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยเบาหวานครั้งแรกเป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มากกว่า เบาหวานชนิดที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบร้อยละ 20.83 และร้อยละ 8.33 ตามลำดับ แตกต่างจากหลายการศึกษาก่อนหน้านี้ที่แสดงให้เห็นว่าภาวะ DKA ส่วนใหญ่เกิดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1⁶⁻⁷ อาจเนื่องมาจากอุบัติการณ์การเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 1 ในประเทศไทย (5/100,000 ราย ในปี 2015) ต่ำกว่ายุโรปและอเมริกาเหนือ (12 to 32/10,000 ในปี 2021)⁸⁻⁹ และมีบางการศึกษาที่ศึกษาในชาวเอเชียพบว่าภาวะ DKA ส่วนใหญ่พบในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2^{5,11-13} ในส่วนของผลตรวจทางห้องปฏิบัติการแรกรับในการวินิจฉัย DKA ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ยกเว้น ระดับน้ำตาลในเลือด โดยพบว่าในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 มีระดับน้ำตาลในเลือดแรกรับสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แตกต่างจากการศึกษาก่อนหน้า^{5,14} ที่พบว่าระดับน้ำตาลในเลือดแรกรับไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ที่นำมาศึกษามีการควบคุมเบาหวานได้ไม่ดี เห็นได้จากมีระดับ HbA1C ที่สูงกว่ากลุ่มเบาหวานชนิดที่ 2 (HbA1C $13.09 \pm 1.02\%$ และ $11.13 \pm 0.86\%$)

สำหรับการรักษา DKA ในด้านปริมาณสารน้ำและปริมาณอินซูลินที่ได้รับไม่มีความแตกต่างกันในทั้งสองกลุ่ม แต่พบว่ากลุ่มเบาหวานชนิดที่ 1 มีแนวโน้มได้รับอินซูลินในปริมาณที่มากกว่า อาจเนื่องจากระดับน้ำตาลแรกรับที่สูงกว่า ส่งผลให้มีอัตราการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำสูงกว่าอีกกลุ่มหนึ่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจากการศึกษาในอดีตพบว่า ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำสามารถพบได้ในการรักษาผู้ป่วยน้ำตาลในเลือดสูงขั้นวิกฤต (Hyperglycemic crisis) ร้อยละ 16-28 มักมีสาเหตุมาจากความชำนาญในการปรับยา

อินซูลิน ซึ่งควรปรับลดเมื่อระดับน้ำตาลในเลือด <250 มก./ดล. ความถี่ในการเจาะระดับน้ำตาลขณะรักษา¹⁵⁻¹⁶ ในการศึกษาแล้วยังพบมีการให้ปริมาณโพแทสเซียมในกลุ่มเบาหวานชนิดที่ 1 มากกว่ากลุ่มเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ น่าจะเป็นผลมาจากการที่ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 มีแนวโน้มมีระดับโพแทสเซียมแรกรับต่ำกว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ถึงอย่างไรก็ตาม ยังพบภาวะระดับโพแทสเซียมในเลือดต่ำจากการรักษา DKA ร้อยละ 30.5 ในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 และร้อยละ 19.2 ในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ซึ่งเป็นภาวะที่พบได้ประมาณร้อยละ 55 ในการศึกษาก่อนหน้านี้¹⁵ เป็นผลมาจากการให้โพแทสเซียมในสารน้ำน้อยเกินไป สำหรับปริมาณ NaHCO_3 ที่ได้รับในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มากกว่าเบาหวานชนิดที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องมาจากผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีแนวโน้มมีระดับ HCO_3 และ pH แรกรับต่ำกว่า รวมถึงการมีภาวะติดเชื้อ ซึ่งเป็นไปตามการให้ NaHCO_3 ตามแนวทางของ Hyperglycemic Crises in Adults With Diabetes: A Consensus Report² และ Surviving Sepsis Campaign Guidelines 2021¹⁷

ระยะเวลาที่หายจากภาวะ DKA ไม่แตกต่างกันในทั้งสองกลุ่ม โดยในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 45.36 ± 33.12 ชั่วโมง และผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 52.8 ± 30.24 ชั่วโมง สอดคล้องกับการศึกษาย้อนหลังก่อนหน้านี้ “Diabetic Ketoacidosis Treatment Outcome and Associated Factors Among Adult Patients Admitted to the Emergency Department and Medical Wards at King Abdulaziz Medical City, Riyadh, Saudi Arabia” พบว่าระยะเวลาที่หายจากภาวะ DKA ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 24-72 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 53.81¹⁸ แต่มีการศึกษาของประเทศไทยก่อนหน้านี้ใช้ระยะเวลาที่หายจากภาวะ DKA น้อยกว่า 24 ชั่วโมง¹⁴ สำหรับระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล

พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ใช้ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลสั้นกว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องมาจากผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 มีอายุน้อย ภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ น้อยกว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้^{5,8,14} ในส่วนอัตราการเสียชีวิตของการศึกษานี้พบประมาณร้อยละ 3 ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาในประเทศไทยก่อนหน้านี้^{5,14} แต่อย่างไรก็ตามมีบางการศึกษาของประเทศไทยในปี 2018-2020 ที่ไม่พบอัตราการเสียชีวิต¹⁹

จากการศึกษาผู้ป่วย DKA โรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เกิดภาวะ DKA มีอายุเฉลี่ย และดัชนีมวลกายมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยภาวะติดเชื้อเป็นสาเหตุหลักในการเกิด DKA ในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม ผลการรักษาทั้งสองกลุ่มยังมีระยะเวลาที่หายจาก DKA เกิน 24 ชั่วโมงค่อนข้างมาก และยังคงพบภาวะแทรกซ้อน ไม่ว่าจะเป็นระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ โพแทสเซียมในเลือดต่ำ และการเสียชีวิต ซึ่งถึงแม้จะมีการศึกษาที่สอดคล้องกัน แต่ก็มีหลายการศึกษาที่สามารถลดภาวะแทรกซ้อน และอัตราการเสียชีวิต ดังนั้นการมีแนวทางการรักษาภาวะ DKA ของโรงพยาบาลโดยปรับเปลี่ยนจาก consensus ของ The American Diabetes Association (ADA), European Association for the Study of Diabetes (EASD), Joint British Diabetes Societies for Inpatient Care (JBDS), American Association of Clinical Endocrinology (AACE), Diabetes Technology Society (DTS) และแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน 2566 ให้เข้ากับบริบทโรงพยาบาล อาจช่วยลดภาวะแทรกซ้อนและอัตราการเสียชีวิตได้

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาพบว่า ข้อจำกัดของการศึกษาข้อแรก แพทย์ผู้รักษามีความหลากหลาย ทั้งแพทย์ใช้ทุน และอายุรแพทย์ โดยในผู้ป่วยบางรายได้รับ

การรักษาจากแพทย์หลายท่าน เนื่องจากเป็นช่วงรอยต่อระหว่างในเวลาและนอกเวลา ทำให้การรักษาไม่ต่อเนื่อง ใช้ระยะเวลาการรักษานาน ขณะที่ผู้ป่วยบางรายได้รับการรักษาจากแพทย์ท่านเดียว อีกทั้งแพทย์แต่ละท่านมีประสบการณ์ในการ

ดูแลรักษาผู้ป่วยแตกต่างกัน จึงมีผลต่อการรักษาและภาวะแทรกซ้อนในทั้งสองกลุ่ม ข้อเสนอ ไม่มีการเก็บข้อมูลเรื่องยาในการรักษาโรคหลักและโรคร่วมของภาวะ DKA ซึ่งอาจมีผลต่อระดับน้ำตาลและการรักษา DKA

เอกสารอ้างอิง

1. ราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, สมาคมต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทย, กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ. แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน 2566; 1:1.
2. Umpierrez GE, Davis GM, Et al. Hyperglycemic Crises in Adults With Diabetes: A Consensus Report. *Diabetes Care*. 2024 Aug 1;47(8):1257-1275.
3. Nishikawa T, Kinoshita H, Et al. Clinical profiles of hyperglycemic crises: A single-center retrospective study from Japan. *J Diabetes Investig*. 2021 Aug;12(8):1359-1366.
4. Ibrahim A, Bayramoglu B, Et al. Lactate clearance during the first 2 hours after hospital admission: A useful biomarker for predicting 30-day mortality in patients with diabetic ketoacidosis. *Int J Clin Pract*. 2021 Jul;75(7):e14204.
5. Thewjitcharoen Y, Plianpan P, Chotjirat A, et al. Clinical characteristics and outcomes of care in adult patients with diabetic ketoacidosis: a retrospective study from a tertiary diabetes center in Thailand. *J Clin Transl Endocrinol*. 2019;16:100188.
6. Keler M, Vlasov P, Et al. Hospitalization Outcomes of Patients with Type 2 Diabetes Mellitus Complicated with Diabetic Ketoacidosis. *Isr Med Assoc J*. 2024 Oct;26(9):566-571.
7. Davis TME, Davis W. Incidence and associates of diabetic ketoacidosis in a community-based cohort: the fremantle diabetes study phase II. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2020;8(1).
8. Ooi E, Nash K, Rengarajan L et al. Clinical and biochemical profile of 786 sequential episodes of diabetic ketoacidosis in adults with type 1 and type 2 diabetes mellitus. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2021;9(2).
9. Rittiphairoj T, Owais M, Ward ZJ, et al. Incidence and prevalence of type 1 diabetes and diabetic ketoacidosis in children and adolescents (0–19 years) in Thailand (2015–2020): a nationwide population-based study. *Lancet Reg Health West Pac*. 2022;21:100392.
10. Gregory GA, Robinson TIG, Linklater SE, et al. Global incidence, prevalence, and mortality of type 1 diabetes in 2021 with projection to 2040: a modelling study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2022;10(10):741–60.
11. Yan SH, Sheu WH, Song YM, et al. The occurrence of diabetic ketoacidosis in adults. *Intern Med*. 2000;39(1):10–4.
12. Charoenpiriya A, Chailurkit L, Ongphiphadhanakul B. Comparisons of biochemical parameters and diabetic ketoacidosis severity in adult patients with type 1 and type 2 diabetes. *BMC Endocr Disord*. 2022;22(1):7.
13. Shahid W, Khan F, Makda A, et al. Diabetic ketoacidosis: clinical characteristics and precipitating factors. *Cureus*. 2020;12(10):e10792
14. Mookpaksacharoen O, Choksakunwong S, Lertwattanarak R. Comparison of clinical characteristics and treatment outcomes between initially diagnosed type 1 and type 2 diabetes mellitus patients presenting with diabetic ketoacidosis. *BMC Endocr Disord*. 2024 Jul 15;24(1):114.

15. Dhatariya KK, Nunnery I, et al. National survey of the management of Diabetic Ketoacidosis (DKA) in the UK in 2014. *Diabet Med*. 2016 Feb;33(2):252-60.
16. Pasquel FJ, Tsegka K, Et al. Clinical Outcomes in Patients With Isolated or Combined Diabetic Ketoacidosis and Hyperosmolar Hyperglycemic State: A Retrospective, Hospital-Based Cohort Study. *Diabetes Care*. 2020 Feb;43(2):349-357.
17. Evans L, Rhodes A, Et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med*. 2021 Nov;47(11):1181-1247.
18. Alotaibi A, Aldoukhi A, Albdah B, et al. Diabetic ketoacidosis treatment outcome and associated factors among adult patients admitted to the emergency department and medical wards at King Abdulaziz Medical City, Riyadh, Saudi Arabia. *Cureus*. 2020;12(8):e10067.
19. Charoenpiriya A, Chailurkit L, Ongphiphadhanakul B. Comparisons of biochemical parameters and diabetic ketoacidosis severity in adult patients with type 1 and type 2 diabetes. *BMC Endocr Disord*. 2022;22(1):7.