

รายงานกรณีศึกษา

การพยาบาลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ที่มีภาวะแทรกซ้อนเลือดเป็นกรดจากคีโตน

นางวาสนี เชื้อดี พย.บ.

หอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพระปิยมหาราช

E-mail : noykhemdeed@gmail.com

บทคัดย่อ

สรุปกรณีศึกษา

ผู้ป่วยเด็กชายไทย อายุ 10 ปี 9 เดือน รับส่งต่อจากโรงพยาบาลชุมชน วันที่ 10 กรกฎาคม 2567 ด้วยอาการ กระหายน้ำ ปวดท้อง อาเจียน หายใจหอบเหนื่อย DTX 574 mg/dl ให้สารน้ำ 0.9%NaCl 1,000 มิลลิลิตร ทางหลอดเลือดดำใน 1 ชั่วโมง แล้วปรับอัตราการไหลเป็น 100 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง แรกปรับไว้ใน การดูแลเวลา 10.30 น. รู้สึกตัว หายใจเหนื่อย กระหายน้ำ ให้ O₂ mask with bag อัตรา 8 ลิตรต่อนาที สารน้ำ 0.9%NaCl 1,000 มิลลิลิตร หดทางหลอดเลือดดำอัตรา 100 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง สัญญาณชีพ อุณหภูมิร่างกาย 36.5 องศาเซลเซียส อัตราการเต้นของหัวใจ 126 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจ 44 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต 121/77 มิลลิเมตรปรอท ความอิ่มตัวออกซิเจนในเลือด 99 เปอร์เซ็นต์ ตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือดพบเม็ดเลือดขาวสูง (WBC 30,100 cell/mm³, N 84.4%) insulinต่ำ (0.4 uU/ml), C-peptide ต่ำ (0.1 ng/ml), Anti-GAD สูง (10.1 IU/ml) น้ำตาลในเลือดสูง (DTX 447 mg/dl, FBS 453 mg/dl, HbA1c >15%) มีภาวะขาดสมดุลอิเล็กโทรไลต์ และเลือดเป็นกรด (E'lyte: Na125 mmol/L, Cl 97 mmol/L, CO₂ 2.7 mmol/L, Blood ketone 5.3 mmol/L, VBG: pH 6.96, PCO₂ 12.5 mmHg, HCO₃ 2.7 mmol/L) แพทย์วินิจฉัย Severe DKA ดูแล load 0.9%NaCl 250 มิลลิลิตร ใน 30 นาที ต่อด้วย 0.9%NaCl 1,000 มิลลิลิตร ผสม KCl 40 mEq หดทางหลอดเลือดดำ อัตรา 165 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง ให้อินซูลินเป็น RI (1:1) หดทางหลอดเลือดดำ อัตรา 2.4 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง ให้ยาปฏิชีวนะ Ceftriaxone 2 กรัม หดทางหลอดเลือดดำวันละครั้ง งดน้ำและอาหารทางปาก เวลา 11.45 น. มีภาวะหายใจล้มเหลว หายใจหอบเหนื่อย ซึม สับสน E3V3M5 อัตราการเต้นของหัวใจ 152 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจ 52 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต 144/62 มิลลิเมตรปรอท ความอิ่มตัวออกซิเจนในเลือด 96 เปอร์เซ็นต์ ช่วยแพทย์ใส่ท่อช่วยหายใจ ต่อเครื่องช่วยหายใจ ปรับตั้งค่าการช่วยหายใจตามแผนการรักษา หอบเหนื่อยลดลง เจาะเลือดติดตามระดับน้ำตาลในเลือดทุก 1 ชั่วโมง ภาวะเลือดเป็นกรด ภาวะขาดสมดุลอิเล็กโทรไลต์ ทุก 2-4 ชั่วโมง ดูแลให้ glycoposphate 10 มิลลิลิตร ผสม sterile water 100 มิลลิลิตร หดทางหลอดเลือดดำใน 8 ชั่วโมง ปรับชนิดและอัตราสารน้ำ และ RI 1:1 ตามแผนการรักษาอย่างเคร่งครัด ไม่พบภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ หัวใจเต้นผิดปกติ หายใจเหนื่อย เวลา 18.00 น. ระดับความรุนแรงลดเป็น moderate DKA มีไข้ อุณหภูมิร่างกาย 38.1 องศาเซลเซียส เช็ดตัวลดไข้ ให้ Paracetamol 325 มิลลิกรัม ทางสายยางให้อาหาร ไข้ลดลง เวลา 22.00 น. ภาวะเลือดเป็นกรดลดเป็น mild DKA สัญญาณชีพปกติ วันที่ 11 กรกฎาคม 2567 หอบเหนื่อยลดลงดูแลช่วยหายใจเปลี่ยนเป็นใช้เครื่องให้ออกซิเจนอัตราการไหลสูง(HHHFNC) ตามแผนการรักษา ไม่พบภาวะพร่องออกซิเจน ยังมีภาวะขาดสมดุลอิเล็กโทรไลต์ พบแคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมต่ำ ดูแลปรับสารน้ำ และให้50%MgSO₄ 2.4 มิลลิลิตร ผสม NSS 30 มิลลิลิตร หดทางหลอดเลือดดำทุก 8 ชั่วโมง elixir KCl 20 มิลลิลิตร ทางสายยางให้อาหาร และ PO₄ solution 3 มิลลิลิตร ทางสายยางให้อาหาร 2 ครั้ง ห่างกัน 4 ชั่วโมง ไม่พบอาการข้างเคียงจากยา ไม่มีกล้ามเนื้ออ่อนแรง เกร็ง สั่น กระตุก DTX 108-298 mg/dl วันที่ 12 กรกฎาคม 2567 ผู้ป่วยพ้นภาวะ DKA หายา HHHFNC ดูแลให้

O₂ cannula และ try wean ได้ เริ่มอาหารเบาหวาน ปรับอินซูลินตามแผนการรักษาเป็น ฉีด Lantus และ Novorapid ได้ผิวหนัง หยดให้ RI infusion วันที่ 13 กรกฎาคม 2567 อิเล็กโทรไลต์ในเลือดอยู่ในเกณฑ์ปกติ แพทย์ปรับการรักษาให้รับประทานอาหารเบาหวาน ให้ยาอินซูลิน Novorapid 3 เวลา ก่อนอาหาร Lantus ก่อนนอน มีภาวะน้ำตาลในเลือดผันผวน DTX 57-264 mg/dl ไม่มีใจสั่นเหงื่อออก วันที่ 14 กรกฎาคม 2567 ปรับให้รับประทานอาหารปกติ และให้ยาอินซูลินตามปริมาณอาหารที่รับประทาน เตรียมวางแผนจำหน่าย ฝึกตรวจน้ำตาลปลายนิ้ว ให้ความรู้เกี่ยวกับการนับคาร์บ ค่าน้ำตาลในเลือดยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์เป้าหมาย วันที่ 15-17 กรกฎาคม 2567 ปรับคาร์บอาหาร ยังพบระดับน้ำตาลในเลือดสูงช่วงกลางวัน ต่ำกลางคืน ไม่มีอาการแสดงของ hypo-hyperglycemia ฝึกมารดาและผู้ป่วยนับคาร์บ ฉีดอินซูลิน ปฏิบัติได้ สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ตามเป้าหมายในวันที่ 19 กรกฎาคม 2567 รอให้ยาปฏิชีวนะครบ 10 วัน วันที่ 21 กรกฎาคม 2567 หลังได้ยาปฏิชีวนะครบ ไม่มีไข้ DTX 134-136 mg/dl ผู้ป่วยสดชื่นดี แพทย์จำหน่าย ทูเลา ให้การรักษาด้วย Novorapid 1 คาร์บ = 2u ก่อนอาหาร เช้า-กลางวัน-เย็น Lantus 8u ก่อนนอน นัดติดตามอาการที่คลินิกเบาหวานในเด็กวันที่ 5 สิงหาคม 2567 ทบทวนการดูแลผู้ป่วยและมารดาปฏิบัติได้ จึงจำหน่ายจากการดูแล มารับไว้รักษาในโรงพยาบาลและอยู่ในการดูแล 12 วัน

บทนำ

โรคเบาหวานเป็นความผิดปกติทางเมตาบอลิซึม มีผลมาจากความผิดปกติของการหลั่งหรือการทำงานของอินซูลิน ส่งผลให้มีภาวะน้ำตาลในเลือดสูงเรื้อรัง ความบกพร่องของการหลั่งอินซูลินและ/หรือความผิดปกติของการทำงานของอินซูลินต่อเนื่องเยื่อเป้าหมาย ส่งผลให้เกิดความผิดปกติของกระบวนการเผาผลาญคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน และเกิดการเสื่อมหน้าที่ของอวัยวะในระบบต่างๆ (กาญจณีย์ สมัชชา, 2563) ปัจจุบันมีแนวโน้มการเกิดโรคสูงขึ้น สถิติโรคเบาหวาน ปี 2567 ทั่วโลกมีผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ประมาณ 9.5 ล้านคน โดยในจำนวน 1.85 ล้านคนเป็นเด็กและเยาวชนต่ำกว่า 20 ปี (สหพันธ์โรคเบาหวานนานาชาติ, 2568) สำหรับประเทศไทย พบผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 (อายุ 0-14 ปี) ประมาณ 1 ต่อประชากรแสนคนในเด็ก โรคเบาหวานสามารถก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลันและเรื้อรัง ภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลันที่รุนแรงและอันตรายถึงชีวิต คือ ภาวะกรดคีโตนคั่งในเลือด (DKA) พบได้ในช่วงวินิจฉัยโรคเบาหวานในเด็กที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 1 มากถึง 3 ใน 4 มีผู้ป่วยเด็กเบาหวานชนิดที่ 1 รายใหม่มาโรงพยาบาลด้วยภาวะ DKA ร้อยละ 67.8 (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, 2568) สำหรับหอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลตรด ปังประมาณ พ.ศ. 2566-2568 มีผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 รับไว้รักษา จำนวน 3, 6 และ 4 ราย เป็นผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่ที่มาด้วยภาวะ DKA จำนวน 3, 4 และ 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 100, 66.67 และ 100 ตามลำดับ (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โรงพยาบาลตรด, 2568) โรคเบาหวานชนิดที่ 1 เป็นโรคเรื้อรังที่ส่งผลให้เกิดภาวะแทรกซ้อนทั้งระยะเฉียบพลัน ได้แก่ Hypoglycemia, Hyperglycemia, Diabetic Ketoacidosis (DKA) และภาวะแทรกซ้อนระยะยาวจากการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดในร่างกาย ทำให้อวัยวะต่างๆ เปลี่ยนแปลง ได้แก่ Neuropathy, Nephropathy, Retinopathy, Skin, Growth Retardation (นิภาพร หลีกกุล, 2560) การประเมิน วิเคราะห์ปัญหาครอบครัวครอบคลุมวงจรชีวิต ให้การพยาบาลอย่างถูกต้อง ทันเวลา จะช่วยให้ผู้ป่วยปลอดภัยจากภาวะวิกฤตหรือภาวะแทรกซ้อนรุนแรงที่จะนำไปสู่ความพิการหรือเสียชีวิต ตลอดจนการดูแลต่อเนื่องและวางแผนจำหน่ายกลับบ้าน จะช่วยให้เด็กและครอบครัวมีความมั่นใจ สามารถดูแลตนเองได้ ทำให้ควบคุมโรคได้ และมีคุณภาพชีวิตที่ดี

โรคเบาหวานชนิดที่ 1 (Type 1 diabetes หรือ Insulin dependent diabetes mellitus: IDDM)

เป็นเบาหวานที่พบมากในเด็กวัยรุ่นและวัยรุ่น เกิดจากตับอ่อนไม่สามารถสร้างฮอร์โมนอินซูลินได้เพียงพอ เนื่องจากเบต้าเซลล์ของตับอ่อนถูกทำลายด้วยระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย จะแสดงอาการของโรคเบาหวานเมื่อการทำงานของเบต้าเซลล์ลดลงเหลือร้อยละ 10-20 การที่ผู้ป่วยมีการสร้าง autoantibody ขึ้นมาทำลายเบต้าเซลล์ของตนเองนั้นมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ 1) ปัจจัยทางด้านพันธุกรรม ความผิดปกติทางพันธุกรรมทำให้การผลิตอินซูลินบกพร่อง 2) ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ได้แก่ จากการติดเชื้อไวรัส เช่น Rubella, Mump, Enterovirus, Coxsackie, Cytomegalovirus รวมถึงสารเคมีบางอย่าง ปัจจัยทั้ง 2 ด้าน ส่งเสริมให้เกิดการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันแบบ cell-mediated immune response มาทำลายเซลล์ อัตราการทำลายเซลล์ในแต่ละคนจะแตกต่างกัน ระยะเริ่มแรกการทำลายยังไม่มากผู้ป่วยจะไม่มีอาการ ระดับน้ำตาลในเลือดอยู่ในเกณฑ์ปกติ เมื่อเซลล์ถูกทำลายไปมากกว่าร้อยละ 90 จะทำให้ไม่สามารถสร้างอินซูลินเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ จะแสดงอาการตามมา (วรรณไพร แยมมา และสุพัตรา นุตรักษ์, 2567)

พยาธิสรีรวิทยา

เมื่อมวลของ β -cell ในตับอ่อนมีจำนวนลดลง ทำให้มีการหลั่งอินซูลินลดลง เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต กลูโคสถูก uptake เข้าเซลล์ลดลง กระบวนการ gluconeogenesis ลดลง ทำให้มีระดับน้ำตาลในเลือดสูง (hyperglycemia) การเปลี่ยนแปลงทางเมตาบอลิซึมของไขมัน ทำให้ไม่สามารถควบคุมกระบวนการ lipolysis ได้ ส่งผลให้มีการสร้าง triglyceride อย่างรวดเร็ว เกิด hypertriglyceridemia สร้าง very low density lipoprotein และ free fatty acid เพิ่มมากขึ้น free fatty acid บางส่วนถูกเมตาบอลิซึมได้เป็น beta hydroxybutyric และ aceto-acetic acid (ketone bodies) ทำให้เกิด ketoacidosis ซึ่งเป็นภาวะที่คุกคามชีวิต การเปลี่ยนแปลงทางเมตาบอลิซึมของโปรตีน หลังรับประทานอาหารจำพวกโปรตีน ระยะแรก glucagon secreting cells ใน pancreatic islets ยังปกติ ทำให้มีการหลั่ง glucagon มากเกินไป เมื่อเทียบกับอินซูลิน เป็นผลทำให้เกิดภาวะพร่องอินซูลินและเกิดภาวะอดอาหาร ทำให้มีการสลายโปรตีนจากกล้ามเนื้อเป็นกรดอะมิโน บางส่วนจะถูกเปลี่ยนไปเป็นกลูโคสที่ตับและไต ขณะเดียวกันมีการนำกลูโคสมาใช้ลดลง ส่งผลให้เกิดภาวะ hyperglycemia หากมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเกิน renal threshold เป็นผลให้เกิด glucosuria และดึงน้ำออกมากับปัสสาวะด้วยจาก osmotic effect ทำให้ปัสสาวะออกมามากและบ่อย ส่งผลให้เกิดภาวะขาดน้ำ และสูญเสียโซเดียมทางปัสสาวะ (กาญจณีย์ สุมัชยา, 2563)

อาการและอาการแสดง การดำเนินโรคของผู้ป่วยแต่ละคนจะมีอาการเริ่มแรกที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. ปัสสาวะบ่อย (polyuria) หรือปัสสาวะกลางคืน (nocturia) เป็นช่วงที่ยังพอมีอินซูลินเหลืออยู่บ้าง ผู้ป่วยน้ำตาลสูงเป็นครั้งคราว จนกระทั่งเบต้าเซลล์ถูกทำลายจนเกือบหมดเด็กบางคนอาจปัสสาวะรดที่นอนได้
2. กระหายน้ำมาก (polydipsia) เป็นผลจากการปัสสาวะมาก
3. หิวบ่อย รับประทานมาก (polyphagia) เกิดจากร่างกายใช้สารอาหารคาร์โบไฮเดรตหรือน้ำตาลไม่ได้ หรือใช้ได้น้อย
4. ผอม น้ำต้วหนักลดลงอย่างรวดเร็ว (weight loss) เนื่องจากร่างกายใช้ไขมันและโปรตีนสร้างพลังงานแทนคาร์โบไฮเดรต
5. อ่อนเพลีย เหนื่อยง่าย คันตามผิวหนัง หากเป็นแผลจะหายช้า และมีการติดเชื้อง่าย
6. ผู้ป่วยเด็กหญิงอาจมีการติดเชื้อราในช่องคลอดจากการมีน้ำตาลในปัสสาวะที่สูงได้
7. ไม่สบายท้อง คลื่นไส้และอาเจียนจากการสะสมคีโตนและรวมทั้งการขาดน้ำจะทำให้เกิดอ่อนแรงและเวียนศีรษะ จนเกิดภาวะ DKA เป็นภาวะที่นำผู้ป่วยมาโรงพยาบาล (นิภาพร หลีกกุล, 2560; ฌัชนันท์ ชีวานนท์ และศิริยุพา สนั่นเรืองศักดิ์, 2565; สมาคมต่อมไร้ท่อเด็กและวัยรุ่นไทย, 2566)

การวินิจฉัย สามารถวินิจฉัยจากอาการและอาการแสดง และการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ดังนี้

1. จากอาการและอาการแสดงหลัก 3 ประการ คือ ปัสสาวะมาก กระหายน้ำมาก และรับประทานอาหารมากขึ้น อาการแสดงเริ่มต้น คือ อ่อนแรง น้ำหนักตัวลด ปัสสาวะรดที่นอน น้ำตาลออกมาในปัสสาวะ ถ้ามีภาวะกรดคั่งจะพบอาการหายใจหอบลึก มีกลิ่นอะซิโตนร่วมกับอาการไม่สุขสบายในช่องท้อง คลื่นไส้อาเจียน ส่วนอาการอื่นๆ คือ ตามัว ผิวแห้ง อ่อนเพลีย ซึม เป็นต้น

2. ตรวจระดับน้ำตาลในเลือด โดยใช้เกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- 1) ตรวจน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (fasting blood sugar: FBS) อย่างน้อย 8 ชั่วโมง มีค่า ≥ 126 mg/dl
- 2) ระดับน้ำตาลในเลือดที่ 2 ชั่วโมงหลังการทดสอบความทนต่อน้ำตาลกลูโคส (oral glucose tolerance test: OGTT) มีค่า ≥ 200 mg/dl โดยขนาดของกลูโคสที่ใช้ในการทดสอบคือ 1.75 กรัม/กิโลกรัม สูงสุด 75 กรัม
- 3) ระดับน้ำตาลในเลือดที่เวลาใดก็ได้ (random) > 200 mg/dl ร่วมกับมีอาการหรืออาการแสดงของภาวะน้ำตาลในเลือดสูง ได้แก่ ปัสสาวะบ่อย กระหายน้ำ คอแห้ง กินจุแต่น้ำหนักลด
- 4) ระดับ hemoglobin A1c (HbA1c) $\geq 6.5\%$

3. ตรวจพบระดับคีโตนคั่งในร่างกาย

4. ตรวจระดับน้ำตาลในปัสสาวะหลังตื่นนอน โดยใช้น้ำปัสสาวะครั้งที่ 2 (หลังจากถ่ายปัสสาวะครั้งที่ 1 ที่ทิ้งไปแล้ว 30 นาที) จุ่มแถบตรวจในน้ำปัสสาวะ รอเวลา 30-60 วินาที อ่านค่าระดับน้ำตาลกับแผ่นสีข้างขวด

5. การตรวจยืนยันการวินิจฉัยโรคเบาหวานชนิดที่ 1 โดยตรง ได้แก่ IAA, anti-GAD, ICA, anti-IA2 หรือ anti-ZnTe ซึ่งจะพบ auto antibody อย่างน้อย 1 ชนิด และผู้ป่วยจะมีระดับ Insulin และ C-peptide ต่ำหรือวัดไม่ได้ (กาญจณีย์ สุมขยา, 2563; วรณไพโร แยมมา และสุพัตรา นุตรักษ์, 2567; ณชนันท์ ชีวานนท์ และศิริยุพา สนั่นเรืองศักดิ์, 2565)

การรักษา เป้าหมาย คือ ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ใกล้เคียงปกติ HbA1c $< 7.5\%$ โดยที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำให้น้อยที่สุด และป้องกันการเกิด DKA จำเป็นต้องบริหารอินซูลินทดแทนในปริมาณที่เหมาะสมตลอดชีวิต ดังนี้

ก. การรักษาด้วยอินซูลิน

1. ชนิดออกฤทธิ์สั้นและออกฤทธิ์เร็ว (ชนิดน้ำใส) บรรจุในขวด 10 มล. (1000 ยูนิต) 1 มล. มี 100 ยูนิต

1.1 short acting insulin ได้แก่ regular insulin (Actrapid, Humanlin-R) ออกฤทธิ์ 30 นาทีหลังฉีด ออกฤทธิ์สูงสุด 2-4 ชั่วโมงหลังฉีด ฤทธิ์คงอยู่ได้นาน 3-5 ชั่วโมง

1.2 rapid acting เช่น Humalog, Lispo ออกฤทธิ์ 10-15 นาทีหลังฉีด ฤทธิ์คงอยู่ได้นาน 3 ชั่วโมง

2. ชนิดออกฤทธิ์ปานกลาง (intermediate acting insulin) หรือชนิดน้ำขุ่น ก่อนใช้ต้องคลึงขวดเบาๆ เพื่อให้ยาเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ห้ามเขย่า เช่น NPH, Monotard, Humalin-N ออกฤทธิ์ 3-4 ชั่วโมงหลังฉีด ฤทธิ์คงอยู่ได้นาน 16-20 ชั่วโมง

3. ชนิดออกฤทธิ์นาน (long acting insulin) ได้แก่ Ultratard, Glargine, Lantus ออกฤทธิ์ 6-8 ชั่วโมงหลังฉีด ออกฤทธิ์สูงสุด 10-16 ชั่วโมง ฤทธิ์คงอยู่ได้นาน 20-30 ชั่วโมง

4. ชนิดออกฤทธิ์ผสม (mixed acting insulin) คือการผสมอินซูลินออกฤทธิ์สั้นกับออกฤทธิ์ปานกลาง เช่น Humulin 70/30, Humulin 80/20

ข. การวางแผนโภชนาการตามวัยและอาหารแลกเปลี่ยน

1. กำหนดมื้ออาหารให้ชัดเจน ขึ้นกับชนิดอินซูลินและกิจวัตรประจำวัน ควรลดจำนวนครั้งของมื้ออาหารนอกบ้าน และงดหรือลดเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลสูง หรือให้พลังงานสูง
2. การคำนวณสัดส่วนอาหาร ควรมีคาร์โบไฮเดรตที่สัมพันธ์และเหมาะสมกับยาฉีดอินซูลิน และกิจวัตรประจำวัน การออกกำลังกาย
3. ติดตามอัตราการเพิ่มของน้ำหนัก ส่วนสูงผู้ป่วย ให้เหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ปกติตามวัย

ค. การออกกำลังกาย

ผู้ป่วยทุกรายควรออกกำลังกาย ทำให้มีสุขภาพดีขึ้น ร่างกายสามารถเพิ่มการตอบสนองต่ออินซูลินและการนำกลูโคสไปใช้ที่กล้ามเนื้อ ทำให้การควบคุมระดับน้ำตาลดีขึ้นและป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ ก่อนออกกำลังกายควร warm up 5-10 นาที หลังออกกำลังกายควรทำการ cool down ประมาณ 5-10 นาที ควรตรวจระดับน้ำตาลก่อนและหลังการออกกำลังกาย เลือกการออกกำลังกายแบบแอโรบิก และต้องระวังภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำจากระดับอินซูลินในเลือดสูงขึ้นจากการดูดซึมอินซูลินได้ดีขึ้น สามารถป้องกันภาวะน้ำตาลต่ำระหว่างออกกำลังกายได้โดยรับประทานของว่างที่มีคาร์โบไฮเดรตเป็นส่วนประกอบ 15 กรัม ทุก 30 นาที (วรรณไพโร ยัมมา และสุพัตรา นุตรักษ์, 2567; ปราณี ทุโพร๊ะ, 2568)

ภาวะแทรกซ้อน

1. ภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลัน ได้แก่ 1) ภาวะเลือดเป็นกรดจากคีโตน (diabetic ketoacidosis: DKA) 2) ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (hypoglycemia) 3) ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง (hyperglycemia)
2. ภาวะแทรกซ้อนเรื้อรัง ได้แก่ 1) ติดเชื้อได้ง่ายและเป็นโรคนานกว่าจะหาย จาก phagocytosis ไม่ดี และโรคติดเชื้อยังทำให้เกิดภาวะ ketoacidosis ได้ง่ายขึ้น 2) เกิดการสะสมของน้ำตาลกลูโคสตามเนื้อเยื่อที่ไม่ต้องอาศัยอินซูลินในการนำกลูโคสเข้าเซลล์ มีผลให้เกิดอาการและภาวะแทรกซ้อน เช่น อาการคันและติดเชื้อตามผิวหนัง ตาฝ้า เกิดต่อกระดูก และอาจทำให้ตาบอดได้ 3) ภาวะแทรกซ้อนของระบบหลอดเลือด ได้แก่ nephropathy, retinopathy และ neuropathy
3. ภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ เช่น มีการยึดติดของข้อนิ้วมือ นิ้วเท้า ทำให้ไม่สามารถเหยียดนิ้วออกได้เต็มที่ จะสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงในผิวหนังและเนื้อเยื่อรอบๆ ข้อ ผู้ป่วยที่ควบคุมโรคไม่ดีจะมีการเจริญเติบโตช้า และมีภาวะหนุ่มสาวช้า และภาวะแทรกซ้อนจากการฉีดอินซูลิน ได้แก่ แพ้อินซูลิน การเสื่อมสลายของไขมันบริเวณที่ฉีด หรือเกิดไตเนื้องอก (นิภาพร หลีกกุล, 2560; ณัชนันท์ ชีวานนท์ และศิริยุพา สนั่นเรืองศักดิ์, 2565)

ภาวะเลือดเป็นกรดจากคีโตน (diabetic ketoacidosis: DKA)

เป็นภาวะที่ร่างกายเป็นกรดเนื่องจากมีคีโตนในเลือดสูง (ketonemia) ร่วมกับมีระดับน้ำตาลในเลือดสูง (hyperglycemia) และภาวะขาดน้ำรุนแรง เป็นผลจากการขาดอินซูลิน เป็นภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลันรุนแรงของโรคเบาหวาน ถ้าไม่ได้รับการรักษาอย่างเร่งด่วนจะทำให้เสียชีวิตได้ (วิจิตรา กุสุมภ์, 2565)

พยาธิสรีรวิทยา

เมื่อร่างกายขาดอินซูลินแบบสิ้นเชิง ทำให้หลังฮอร์โมน glucagon, catecholamine, cortisol, growth hormone เพื่อเพิ่มระดับกลูโคสในเลือดโดยกระบวนการ gluconeogenesis และ glycogenolysis ร่วมกับการสลายไขมัน สลายโปรตีนและกรดอะมิโน ก่อให้เกิดสารคีโตนเพิ่มขึ้น ร่วมกับการขาดไบคาร์บอเนต ทำให้เลือดเป็นกรดจากคีโตน (ketoacidosis) fluid เคลื่อนออกจากเซลล์ เมื่อกลูโคสสูงเกิน 200 mg/dl ไตจะไม่สามารถทำหน้าที่เก็บกักน้ำตาลไว้ได้ ส่งผลให้น้ำตาลถูกขับออกมาทางปัสสาวะ (glycosuria) และถ่ายปัสสาวะมากเกินไป (osmotic diuresis) ทำให้ขาดสารน้ำและอิเล็กโทรไลต์ อาทิ sodium, potassium, magnesium, calcium, phosphorus ส่งผลให้ serum osmolality เพิ่มขึ้นและขาดสารน้ำมากขึ้นจากภาวะ ketoacidosis และหายใจเร็ว หอบลึกเพื่อขับ CO₂ เรียกว่า kussmaul respiration / kussmaul breathing ส่งผลต่อการทำหน้าที่ของระบบประสาท ทำให้สับสน ความรู้สึกตัวลดลง และหมดสติ (วิจิตรา กุสุมภ์, 2565)

อาการและการแสดง

1. ภาวะขาดน้ำ เช่น ความดันเลือดต่ำ ชีพจรเร็ว ในรายที่ภาวะขาดน้ำมากอาจมีอาการช็อกได้
2. หายใจหอบลึก (Kussmaul breathing) ซึ่งบ่งบอกว่ามีภาวะเลือดเป็นกรด (metabolic acidosis)
3. คลื่นไส้ อาเจียน และปวดท้อง
4. ระดับการรู้สติลดลง (นิภาพร หลีกกุล, 2560; วรณไพโร แยมมา และสุพัตรา นุตรักษ์, 2567)

การวินิจฉัย

1. จากประวัติเบาหวานชนิดที่ 1 มีปัจจัยกระตุ้น ได้แก่ ขาดการฉีดอินซูลิน มีภาวะเครียดรุนแรง
2. ตรวจร่างกายพบ ภาวะขาดน้ำรุนแรง หายใจหอบลึก ลมหายใจมีกลิ่นคล้ายผลไม้สุก หน้าแดง ผิวแห้ง ปากแห้ง ความดันโลหิตต่ำ หัวใจเต้นเร็ว CVP ต่ำ คลื่นไส้อาเจียนมาก
3. การตรวจทางห้องปฏิบัติการ
 - ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง มี plasma glucose > 200 mg/dl (11 mmol/l)
 - ภาวะเลือดเป็นกรด (acidosis) ABG pH $\leq$ 7.30, $\text{HCO}_3^- < 15$ mEq/l, anion gap > 10
 - พบ ketone ในเลือด (3 mmol/l) และในปัสสาวะ (มัก $\geq$ 2+)
 - พบ azotemia (มีการคั่งของสารประกอบไนโตรเจนและครีเอตินินในเลือด), hypokalemia (วิจิตรากุสมภ์, 2565; นิภาพร หลีกกุล, 2560)

ระดับความรุนแรงของ DKA (จุฑามาศ เสารยะ, 2568)

ลักษณะ	Mild	Moderate	Severe
D: Diabetic	น้ำตาลในเลือด $\geq$ 200 mg/dl หรือประวัติเบาหวานเดิม		
K: keto-	3-6 mmol/l		> 6 mmol/l
A: Acidosis	pH 7.26-7.3 HCO_3^- 15-18 mmol/l	pH 7.0-7.25 HCO_3^- 10-14 mmol/l	pH < 7 $\text{HCO}_3^- < 10$ mmol/l
ความรู้สึกตัว	Alert	alert/drowsy	stupor/coma

การรักษา เป้าหมาย คือ แก้ไขภาวะขาดน้ำ ภาวะ acidosis และ ketosis ลดระดับน้ำตาลในเลือดให้ใกล้เคียงปกติ และหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อน ดังนี้

1. การให้สารน้ำ

- ประเมินความรุนแรงของ DKA และภาวะขาดน้ำ โดยทั่วไปมักมีภาวะขาดน้ำประมาณ 5-10% โดยให้คิดปริมาตรสารน้ำส่วน deficit
- กรณีช็อก ให้ 0.9% NaCl (NSS) หรือ RLS หรือ plasmalyte ขนาด 20 ml/kg ทางหลอดเลือดดำ ภายใน 15 นาที
- กรณีไม่ช็อก ให้ NSS 10-20 ml/kg/hr ภายใน 30 นาที (ไม่เกิน 1 ลิตร) อาจให้เร็วขึ้นและซ้ำได้จนกว่า tissue perfusion จะดีขึ้น ส่วน mild DKA มักไม่ต้องให้สารน้ำดังกล่าว
- อัตราการให้สารน้ำ: แก้ fluid deficit ใน 36 ชั่วโมง โดยหักลบ initial resuscitation fluid กรณี Initial resuscitation fluid เป็น loading เพื่อแก้ไขภาวะช็อกไม่ต้องนำส่วนนี้หักลบออกจากที่คำนวณได้นั้นแบ่งครึ่งให้ภายใน 12 ชั่วโมงแรก และอีก 24 ชั่วโมงถัดมา
- สารน้ำที่ให้ เบื้องต้นให้ในรูปของ NSS หลังให้การรักษาไปแล้ว 6-8 ชั่วโมง หากระดับ corrected serum Na > 150 mmol/l พิจารณาเปลี่ยนสารน้ำเป็น 0.45% NaCl
- ควรให้ Kcl หลังจากที่ได้ initial rehydration และให้พร้อมกับการเริ่มให้อินซูลิน ยกเว้นผู้ป่วยไตวายที่ยังไม่มีปัสสาวะ และ/หรือ hyperkalemia

- ประเมิน fluid balance หลังให้การรักษ ต้องประเมินภาวะขาดน้ำทุก 2-3 ชั่วโมง
- ควรดื่มน้ำและอาหารในผู้ป่วย moderate หรือ severe DKA กรณีที่ปากแห้งและพอรู้สึกตัวอาจให้ดื่มน้ำแข็งได้

2. การให้อินซูลิน: ในช่วง 1-2 ชั่วโมงแรกหลังได้สารน้ำระดับน้ำตาลในเลือดจะลดลงประมาณ 50-200 mg/dl ให้ RI หลังให้ initial rehydration แล้ว 1-2 ชั่วโมง ด้วยวิธี continuous low dose intravenous infusion method เริ่มให้ RI 1:1 ขนาด 0.1 u/kg/hr

3. การให้ potassium: K มีความจำเป็นในการทำงานของอินซูลิน ผู้ป่วย DKA จะมี total body ketone เสมอ ถึงแม้ว่าระดับ serum potassium จะปกติหรือสูง เนื่องจากการสูญเสียไปทางปัสสาวะ

4. การให้ sodium: ในภาวะ DKA serum Na ที่วัดได้มักต่ำกว่าระดับโซเดียมจริง ถ้า corrected serum Na > 150 mmol/L บ่งชี้ว่ามีภาวะโซเดียมสูง ผู้ป่วยจะมี hyperosmolality จากระดับโซเดียมและกลูโคสสูง ควรระวังการให้สารน้ำที่มี osmolality ต่ำเกินไป หรือให้สารน้ำเร็วเกินไป เนื่องจากมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะสมองบวม ควรลดอัตราการให้สารน้ำโดยคำนวณแก้ภาวะขาดน้ำใน 48-72 ชั่วโมง ใน 24 ชั่วโมงแรกควรลดระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ระหว่าง 200-300 mg/dl โดยที่ระดับโซเดียมในเลือดไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย โดยให้สารน้ำเริ่มต้นเป็น NSS และประเมินแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของ Na ในเลือด

5. การให้ HCO₃: ภาวะเลือดเป็นกรดมักดีขึ้นหลังการให้สารน้ำแก้ไขภาวะขาดน้ำร่วมกับการให้อินซูลิน จึงไม่จำเป็นต้องให้ HCO₃

6. การให้ PO₄: ผู้ป่วยมักขาดฟอสเฟต แต่ซีรัมฟอสเฟตมักปกติหรือสูง เนื่องจากภาวะ acidosis เมื่อให้การรักษาด้วยอินซูลินแล้วระดับซีรัมฟอสเฟตจะลดลงจากฟอสเฟตเข้าสู่เซลล์ หากซีรัมฟอสเฟตต่ำมาก (< 1 mg/dl) อาจมีอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรง หายใจลำบาก หรือการเต้นของหัวใจผิดปกติ

7. ป้องกันและแก้ไขภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้ระหว่างรักษา DKA คือ hypoglycemia, persistent acidosis, hypokalemia การให้สารน้ำที่มีคลอไรด์มาก และภาวะสมองบวม

8. เมื่อพ้นภาวะ DKA ควรปฏิบัติ ดังนี้

1) หยุดให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ และไม่ควรให้ผู้ป่วยรับประทานอาหารในช่วง 12-24 ชั่วโมงแรก จนกว่า metabolic ของร่างกายจะดีขึ้น คือ blood glucose <300 mg/dl, pH >7.3, serum HCO₃ >15 mmol/L และไม่มีภาวะ ketosis หากผู้ป่วยยังรับประทานได้น้อยควรให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำร่วมกับสารน้ำที่รับประทานได้เท่ากับ maintenance + deficit ที่ต้องการทดแทน

2) หยุด insulin infusion เมื่อ venous pH >7.3, serum HCO₃ >15 mmol/L และ BOHB <1 mmol/L ผู้ป่วยรู้สึกตัวดีและเริ่มรับประทานได้ โดยฉีด RI เข้าใต้ผิวหนัง ขนาด 0.25-0.5 u/kg และหยุดให้อินซูลินทางหลอดเลือดดำหลังจากฉีด RI เข้าใต้ผิวหนังแล้ว 0.5-1 ชั่วโมง และให้ RI ต่อทุก 6 ชั่วโมงในวันแรก โดยปรับขนาดยาตามระดับน้ำตาลในเลือด

3) การคำนวณอาหารเฉพาะโรคเบาหวาน ควรให้ลักษณะ balance diet ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 50-55 ไขมันร้อยละ 25-30 และโปรตีนร้อยละ 15-20

4) ให้อินซูลินฉีดเข้าใต้ผิวหนังในวันต่อไป

5) ตรวจ blood glucose วันละ 4-5 ครั้ง ก่อนอาหารทุกมื้อ ก่อนนอน หลังเที่ยงคืนถึง 3.00 น. และเมื่อสงสัย hypoglycemia ควรตรวจ urine ketone เมื่อ blood glucose > 300 mg/dl เมื่อระดับน้ำตาลผิดปกติให้ปรับขนาดและชนิดอินซูลินเพื่อรักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ระหว่าง 70-180 mg/dl (วรรณไพโรยัฒมา และสุพัตรา นุตรักษ์, 2567; มนัสวี ก่อวุฒิกุลรังษี และพัฒน์ มหาโชคเลิศวัฒนา, 2565)

ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (hypoglycemia)

ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ หมายถึง มีระดับน้ำตาลในเลือดน้อยกว่า 70 mg/dl แต่จะยังไม่แสดงอาการ จนกว่าระดับน้ำตาลในเลือดจะต่ำกว่า 55 mg/dl (วิจิตรา กุสุมภ์, 2565) สาเหตุจาก 1) ได้รับอินซูลินมากเกินไป 2) รับประทานอาหารไม่ถูกต้อง ได้แก่ การรับประทานอาหารน้อย ไม่ได้รับประทานอาหาร หลังฉีดอินซูลินแล้วรับประทานอาหารช้า สัดส่วนอาหารคาร์โบไฮเดรตน้อยหรือไม่คงที่ 3) การออกกำลังกายโดยไม่ได้ออกกำลังกายอย่างเหมาะสม คือ เวลาในการออกกำลังกายไม่เหมาะสม (ออกกำลังกายก่อนรับประทานอาหารมื้อหลัก) ไม่ตรวจสอบน้ำตาลในเลือดก่อนออกกำลังกาย ไม่ได้รับประทานอาหารว่างก่อนออกกำลังกาย ทำงานหรือกิจวัตรประจำวันที่ต้องใช้กำลังมากกว่าปกติ 4) การเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนในช่วงวัยรุ่น และ 5) การได้รับยารักษาโรคอื่นร่วมที่ทำให้เกิดปฏิกิริยากับยารักษาเบาหวาน (นิภาพร หลีกกุล, 2560)

อาการและอาการแสดง

แบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. autonomic หรือ neurogenic symptom เมื่อ plasma glucose 50-55 mg/dl จะมีอาการ
- adrenergic symptom: มือสั่น ใจสั่น หัวใจเต้นเร็ว ความดันเลือดซิสโตลิกสูง รู้สึกกังวล หงุดหงิด เอะอะอาละวาด บุคลิกภาพเปลี่ยน รู้สึกร้อน และคลื่นไส้
- cholinergic symptom: เหงื่อออก ซา หิว น้ำลายไหล
2. อาการสมองขาดกลูโคส เมื่อ plasma glucose < 45-55 mg/dl จะมีอาการอ่อนเพลีย รู้สึกร้อนทั้งที่ผิวหนังเย็นและชื้น อุณหภูมิร่างกายต่ำ มึนงง ปวดศีรษะ การทำงานของสมองด้านการรับรู้บกพร่อง ปฏิกริยาตอบสนองช้าลง สับสน ไม่มีสมาธิ ตาพร่ามัว พูดซ้ำ พูดคุยไม่รู้เรื่อง เมื่อ plasma glucose < 40 mg/dl จะง่วงซึม เหม่อลอย ไม่สนใจสิ่งแวดล้อม หลงลืม เมื่อ plasma glucose < 30 mg/dl จะมีอาการชักและหมดสติ (นิภาพร หลีกกุล, 2560)

การวินิจฉัย

1. จากอาการและอาการแสดงข้างต้น อาการดังกล่าวหายไปเมื่อระดับน้ำตาลกลับมาปกติ
2. ตรวจระดับน้ำตาลในเลือด: plasma glucose < 70 mg/dl
ความรุนแรงของภาวะ hypoglycemia แบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้
 1. Mild hypoglycemia ระดับน้ำตาล $\leq$ 70 mg/dl มีอาการใจสั่น เหงื่อออก ตัวเย็น สามารถรักษาอาการดังกล่าวได้ด้วยตนเอง โดย รับประทานอาหาร น้ำหวาน ลูกอม อาหาร
 2. Moderate hypoglycemia ระดับน้ำตาล $\leq$ 54 mg/dl มีอาการอ่อนเพลีย มึนงง ปวดศีรษะ แต่ยังรู้สึกตัวดี และสามารถรักษาอาการดังกล่าวได้ด้วยตนเอง
 3. Severe hypoglycemia ระดับน้ำตาล $\leq$ 50 mg/dl มีอาการสมองขาดน้ำตาลรุนแรง เป็นภาวะที่ผู้ป่วยไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ ต้องการความช่วยเหลือจากผู้อื่น (ทิพา ชากร, 2568)

การรักษา พิจารณาตามระดับความรุนแรง ดังนี้

1. Mild hypoglycemia
 - 1.1 ระดับน้ำตาลในเลือด > 70 mg/dl และผู้ป่วยมีอาการ
 - 1) ดื่มน้ำผลไม้ เครื่องดื่มที่มีน้ำตาล หรือลูกอมที่มีน้ำตาล อย่างใดอย่างหนึ่ง ในปริมาณพอควรที่ทำให้อาการหายไป
 - 2) หากไม่มีอาการแล้ว หรือเกิดก่อนมื้ออาหาร 20-30 นาที ให้รับประทานอาหารมื้อต่อไปได้ทันที

1.2 ระดับน้ำตาลในเลือด ≤ 70 mg/dl ผู้ป่วยมีอาการน้อยหรือไม่มีอาการ

1) กรณีก่อนมื้ออาหาร 20-30 นาที ให้น้ำหวาน 5-10 มล. และให้รับประทานอาหารมื่อต่อไปทันที หากเป็นมื้ออาหารที่ต้องฉีดอินซูลินให้ฉีดอินซูลินหลังรับประทานอาหาร และหากมีแนวโน้มน้ำตาลในเลือดต่ำต่อเนื่องพิจารณาลดขนาดอินซูลินลงร้อยละ 10-15 ของขนาดที่ฉีดเดิม

2) กรณีระหว่างมื้ออาหาร ให้คาร์โบไฮเดรตชนิดดูดซึมเร็ว 15 กรัม อย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ น้ำหวานชนิดเข้มข้นหรือน้ำผึ้ง 20-30 มล. หรือเครื่องดื่มที่มีน้ำตาล 90-120 มล. หรือลูกอมที่มีน้ำตาล (5 กรัมต่อเม็ด) 3-4 เม็ด

3) เมื่ออาการดีขึ้น ให้คาร์โบไฮเดรตชนิดดูดซึมช้า 15 กรัม (1 ส่วน) อย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ นมจืด 1 กล่อง (240 มล.) กล้วยหรือแอปเปิ้ล 1 ลูก โยเกิร์ต 200 กรัม หรือขนมปัง 1 แผ่นมาตรฐาน

4) ตรวจระดับน้ำตาลในเลือดภายใน 15 นาที จนค่าสูงกว่า 80 mg/dl

5) งดออกกำลังภายในวันนั้น

2. Moderate hypoglycemia ระดับน้ำตาลในเลือด ≤ 70 mg/dl มีอาการของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ แต่ยังช่วยเหลือตัวเองได้

2.1 ให้คาร์โบไฮเดรตชนิดดูดซึมเร็ว 15 กรัม อย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ น้ำหวานชนิดเข้มข้นหรือน้ำผึ้ง 20-30 มล. หรือเครื่องดื่มที่มีน้ำตาล 90-120 มล. หรือลูกอมที่มีน้ำตาล (5 กรัมต่อเม็ด) 3-4 เม็ด

2.2 เมื่ออาการดีขึ้น ให้คาร์โบไฮเดรตชนิดดูดซึมช้า 15 กรัม (1 ส่วน) อย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ นมจืด 1 กล่อง (240 มล.) กล้วยหรือแอปเปิ้ล 1 ลูก โยเกิร์ต 200 กรัม หรือขนมปัง 1 แผ่นมาตรฐาน

2.4 ตรวจระดับน้ำตาลในเลือดภายใน 15 นาที จนค่าสูงกว่า 80 mg/dl

2.4 งดออกกำลังภายในวันนั้น

2.5 ปฏิเสธหรือพบแพทย์เรื่องการฉีดอินซูลินในมื้อต่อไป

3. Severe hypoglycemia มีอาการไม่รู้ตัว ชัก หรือรู้ตัวแต่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ หรือกินไม่ได้

3.1 ที่บ้าน รีบนำส่งโรงพยาบาล หรือฉีดกลูคากอนใต้ผิวหนัง (ถ้ามี) ขนาด 0.5 มก. ในเด็กอายุ <12 ปี หรือขนาด 1 มก. ในเด็กอายุ >12 ปี และนำส่งโรงพยาบาลทันที กรณีไม่มีกลูคากอนให้ใช้น้ำหวานเข้มข้นหรือน้ำผึ้งป้ายที่กระพุ้งแก้มข้างที่เด็กนอนตะแคงตลอดเวลาที่นำส่ง

3.2 เมื่อถึงโรงพยาบาล ให้การช่วยเหลือขั้นต้นพร้อมกับฉีดกลูคากอนใต้ผิวหนังหรือเข้ากล้ามเนื้อ ขนาด 0.5 มก. ในเด็กอายุ <12 ปี หรือขนาด 1 มก. ในเด็กอายุ >12 ปี ถ้าไม่มีกลูคากอน ให้ฉีดสารละลายกลูโคส 25% ทันที โดยใช้สารละลายกลูโคส 50% ปริมาณ 1-2 มก./กก. เจือจางเท่าตัว ฉีดเข้าหลอดเลือดดำ ตามด้วย 10% dextrose ในอัตรา 1-3 มก./กก./ชม. ตรวจระดับน้ำตาลในเลือดเป็นระยะ โดยให้ระดับน้ำตาลในเลือด >100 mg/dl (วรรณไพร แยมมา และสุพัตรา นุตรักษ์, 2567)

ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง (hyperglycemia)

ภาวะ hyperglycemia หมายถึง การมีระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8-10 ชั่วโมง > 126 mg/dl หรือถ้าตรวจหลังรับประทานอาหารแล้ว 2 ชั่วโมง ไม่ควรเกิน 140-180 mg/dl ปกติผู้ป่วยเบาหวานจะมีปริมาณน้ำตาลในเลือดสูงอยู่ตลอดเวลาเพราะไม่สามารถนำน้ำตาลไปใช้ได้ถ้าไม่ได้รับอินซูลินจากการฉีดเข้าไปในร่างกายเพื่อช่วยในการนำน้ำตาลเข้าเซลล์ หากไม่ได้รับการแก้ไขหรือแก้ไขล่าช้าจะทำให้เกิดปัญหาตามมา คือ DKA หรือ ภาวะโคม่าจากน้ำตาลในเลือดสูง สาเหตุจาก 1) อินซูลินไม่เพียงพอ 2) กินอาหารมากเกินไป 3) เจ็บป่วย 4) ความเครียด กังวลใจ

การดูแลตนเองเมื่อมีน้ำตาลในเลือดสูง

1. เมื่อตรวจพบน้ำตาลในเลือดสูงกว่า 200 mg/dl ให้ตรวจหาคีโตนในปัสสาวะ
2. ถ้าไม่พบคีโตนในปัสสาวะ สามารถออกกำลังกาย ดื่มน้ำเปล่ามากๆ ไม่ต้องรับประทานอาหารเสริม ตรวจเลือดซ้ำก่อนอาหารมื้อต่อไป ถ้ายังสูงมากกว่า 250 mg/dl ให้ตรวจคีโตนซ้ำ
3. ถ้าพบคีโตน แสดงว่าขณะนั้นร่างกายมีอินซูลินน้อย
 - ให้หยุดพัก งดออกกำลังกาย ดื่มน้ำเปล่า 2-4 ลิตรใน 2 ชั่วโมง
 - ตรวจเลือดซ้ำภายใน 4 ชั่วโมง จนกว่าปกติ
 - ถ้าปฏิบัติแล้วนานกว่า 6-8 ชั่วโมง น้ำตาลในเลือดยังสูงและตรวจพบคีโตนในปัสสาวะอยู่ ควรพบแพทย์ (นิภาพร หลีกกุล, 2560)

การพยาบาลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ที่มีภาวะ DKA

1. ประเมินสภาวะของการมีน้ำตาลในเลือดสูง เช่น ซึม กระหายน้ำ ปัสสาวะบ่อย เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง กดเจ็บบริเวณหน้าท้อง ลมหายใจมีกลิ่นอะซิโตน ภาวะขาดน้ำ และรายงานแพทย์
2. ค้นหาสาเหตุหรือปัจจัยกระตุ้นการเกิดภาวะแทรกซ้อน
3. ดูแลให้ได้รับสารน้ำ crystalloid, NSS ทางหลอดเลือดดำตามแผนการรักษาอย่างแม่นยำ
4. ประเมินอัตราและรูปแบบการหายใจ ถ้าพบ kussmaul breathing, $SpO_2 < 90\%$ ปลายมือ-ปลายเท้าซีดเขียว รายงานแพทย์ ดูแลให้ออกซิเจน หรือช่วยหายใจตามแผนการรักษา
5. ประเมิน hemodynamic อย่างใกล้ชิด ให้คงที่อยู่ในเกณฑ์ปกติ คือ CVP 5-12 mmHg, BP อยู่ในเกณฑ์ปกติ pulse pressure 30-40 mmHg, MAP 70-100 mmHg, HR 60-100 bpm โดยติดตามสัญญาณชีพทุก 15-30 นาที และปรับเป็นทุก 1-2 ชั่วโมง ตามระดับความรุนแรงของอาการ สังเกตอาการและอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ ไม่รู้สึกดี พฤติกรรมของผู้ป่วย และให้การช่วยเหลือจนกว่าจะพ้นภาวะ DKA
6. monitor EKG: อาจมีหัวใจเต้นผิดปกติได้จากความผิดปกติของกรด-ด่าง และเกลือแร่ ในร่างกาย
7. retain foley's catheter บันทึกสารน้ำเข้า-ออก ทุก 1 ชั่วโมงตามแผนการรักษา ประเมินภาวะน้ำเกิน เช่น หายใจลำบาก ปอดมีเสียง crepitation ควรมีปัสสาวะออก $> 0.5 \text{ ml/kg/hr}$
8. ดูแลให้ RI หยุดทางหลอดเลือดดำตามหลักการบริหารอินซูลินตามแผนการรักษาอย่างเคร่งครัด
9. เจาะน้ำตาลปลายนิ้วทุก 1-6 ชั่วโมง ถ้าลดลงเหลือ $< 90 \text{ mg/dl}$ รายงานแพทย์ ประเมินระดับความรู้สึกตัวอย่างใกล้ชิด เนื่องจากน้ำตาลลดลงอย่างรวดเร็วจะส่งผลต่อภาวะสมองบวม น้ำ ชัก และหมดสติ
10. งดอาหารทางปากในระยะแรก เมื่ออาการดีขึ้น รู้สึกตัวปกติ ไม่มีคลื่นไส้อาเจียน ดูแลรับประทาน อาหารเบาหวาน อาหารว่างที่เหมาะสมตามแผนการรักษา และเฝ้าระวังภาวะ hypo-hyperglycemia
11. ติดตามผล FBS, osmolality, electrolyte, BUN, creatinine, ketone และรายงานแพทย์
12. ดูแลให้ผู้ป่วยพักผ่อนอย่างเพียงพอ จัดสภาพแวดล้อมลดการกระตุ้นจากแสง เสียง
13. เฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนน้ำตาลในเลือดต่ำ ประเมินอาการแสดง เช่น หิว ใจสั่น มือสั่น เหงื่อออก มึนงง เวียนศีรษะ หงุดหงิด กระสับกระส่าย เจาะ DTX ถ้า $< 70 \text{ mg/dl}$ ให้การช่วยเหลือเบื้องต้น โดยให้ดื่มน้ำหวาน 1/2 แก้ว หรือน้ำเชื่อม 2 ช้อนชา หรือนม 1 กล่อง อย่างใดอย่างหนึ่ง และรายงานแพทย์
14. เฝ้าระวังและป้องกันการติดเชื้อ
15. ลดภาวะเครียดของผู้ป่วยและครอบครัว ให้ข้อมูลแก่บิดา-มารดา เกี่ยวกับการเจ็บป่วย ความก้าวหน้าในการรักษา เปิดโอกาสให้ได้แสดงความคิดเห็น ระบายความรู้สึก และมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ รวมถึงการให้เด็กมีส่วนร่วมในการวางแผนการดูแลรักษาตามวุฒิภาวะและความพร้อมของเด็ก

16. วางแผนจำหน่ายร่วมกับทีมสหสาขา เกี่ยวกับ ความรู้เรื่องโรคเบาหวาน การรักษา ภาวะแทรกซ้อน การฉีดและการเก็บอินซูลิน การตรวจและประเมินผลน้ำตาลด้วยตนเอง โภชนาการตามวัย อาหารแลกเปลี่ยน การกำหนดตารางอาหาร การออกกำลังกายที่ถูกต้อง การระมัดระวังและสังเกตอาการเตือนที่บ่งชี้ถึงภาวะน้ำตาลในเลือดสูง-ต่ำ ภาวะเลือดเป็นกรด การดูแลตนเองเบื้องต้นและการขอความช่วยเหลือ การดูแล สุขอนามัยและสุขภาพจิต การเตรียมความพร้อมไปโรงเรียน และการพบแพทย์ตามนัดอย่างต่อเนื่อง (ณัชนันท์ ชีวานนท์ และศิริยุพา สนั่นเรืองศักดิ์, 2565; วรณไพโร แยมมา และสุพัตรา นุตรักษ์, 2567; วิจิตรา กุสุมภ์, 2565; นิภาพร หลีกกุล, 2560)

ระยะเวลาที่ดำเนินการ

ให้การดูแลตั้งแต่วันที่ 10 กรกฎาคม 2567 ถึง วันที่ 21 กรกฎาคม 2567 รวมระยะเวลา 12 วัน

การประเมินสภาพร่างกายตามระบบ

ลักษณะทั่วไป	เด็กชายไทย ผิวขาวเหลือง รู้สึกตัว อ่อนเพลีย ให้สารน้ำ 0.9%NaCl หยดทางหลอดเลือดดำหลังมือซ้าย น้ำหนัก 24 กิโลกรัม (กก.) ส่วนสูง 138 เซนติเมตร (ซม.) เทียบตามเกณฑ์อายุ น้ำหนักน้อยกว่าเกณฑ์ สูงตามเกณฑ์ เทียบเกณฑ์น้ำหนักกับส่วนสูงอยู่ในเกณฑ์ผอม
สัญญาณชีพ	อุณหภูมิร่างกาย 36.5 องศาเซลเซียส อัตราการเต้นของหัวใจ 126 ครั้ง/นาที อัตราการหายใจ 44 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต 121/77 มิลลิเมตรปรอท ความอิ่มตัวออกซิเจนในเลือดวัดปลายนิ้ว (SpO ₂) 99 เปอร์เซ็นต์
ระบบประสาท	รู้สึกตัว ถามตอบรู้เรื่อง รับรู้ต่อสถานที่ เวลาและบุคคล E4V5M6 ขนาดรูม่านตา 2.5 มม. ตอบสนองต่อแสงปกติทั้ง 2 ข้าง
ศีรษะ ใบหน้า และลำคอ	รูปร่างศีรษะปกติ ไม่มีบาดแผล ผสมัน สะอาด หน้าไม่เขียว ตาไม่โหล เยื่อบุตาไม่ซีด ตาขาวไม่เหลือง ใบหูรูปร่างปกติ ไม่มีแผล ไม่มีสิ่งคัดหลั่งออกจากหู การได้ยินปกติ จมูกไม่มีแผลไม่มีน้ำมูก ผงก้นจมูกไม่คด เยื่อบุจมูกไม่บวม การรับกลิ่นปกติ ริมฝีปากแห้ง ไม่มีแผล ปากไม่ซีด ไม่เขียว คอไม่แดง ฟันไม่ผุ ลิ้นรับรสปกติ การกลืนปกติ ต่อมไทรอยด์ไม่โต ไทรอยด์ไม่โต
ผิวหนัง	ผิวไม่แห้ง ไม่มีผื่น ความตึงตัวดี
ระบบหายใจ	ทรวงอกรูปร่างปกติ on O ₂ Mask with bag 8 LPM หายใจเร็วและเหนื่อย มีการดึงรั้งของกล้ามเนื้อยึดซี่โครง การขยายของทรวงอกขณะหายใจเข้า-ออกเท่ากัน ฟังปอดโล่ง เสียงลมเข้าปอดชัดเจน เท่ากันทั้ง 2 ข้าง ไม่มีกลืนอะซิโตน
ระบบไหลเวียน	ตัวอุ่น ไม่ซีด ไม่เขียว ชีพจรเต้นเร็ว ชัดเจน สมำเสมอ ความดันโลหิตชัดเจน การเต้นของหัวใจสมำเสมอ ไม่มี murmur เส้นเลือดที่คอไม่โป่ง ปลายมือ-ปลายเท้าไม่บวม
ช่องท้อง	หน้าท้องไม่มีแผล ท้องไม่อืด กดนิ่ม กดเจ็บบริเวณลิ้นปี่ คลำไม่พบก้อน ลำไส้เคลื่อนไหว 6 ครั้ง/นาที
กล้ามเนื้อและกระดูก	โครงสร้างร่างกายสมส่วน กล้ามเนื้อไม่ลีบ กำลังกล้ามเนื้อเกรด 5 ไม่มีกระดูกคด เคลื่อนไหวแขน-ขา-ข้อ ได้ปกติ
ทางเดินปัสสาวะ และอวัยวะสืบพันธุ์	ท้องน้อยไม่โป่งตึง ปัสสาวะได้เอง สีเหลืองใส ยังไม่มีขนบริเวณอวัยวะเพศ ไม่มีสารคัดหลั่งออกจากปลายอวัยวะเพศ ไม่มี phimosis

พัฒนาการ ปกติ : ด้านร่างกาย มีการเจริญเติบโตสมวัย การทำงานของกล้ามเนื้อประสานกันได้ดี คล่องแคล่ว ด้านสติปัญญาและการเรียนรู้ สื่อสารได้ สามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล อ่านและคิดวิเคราะห์ได้ มีสมาธิจดจ่อในงาน ด้านอารมณ์และสังคม ร่าเริง ปรับตัวและร่วมกิจกรรมกลุ่มที่โรงเรียนได้ เข้ากับเพื่อนได้ดี กล้าแสดงออก

ผลการตรวจพิเศษ/ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

Chest X-ray: CXR วันที่ 10 กรกฎาคม 2567 : no infiltration

แปลผล ไม่พบฝ้าขาวที่ปอด (ปกติ)

Complete Blood Count: CBC

รายการตรวจ	ค่าปกติ	ผลการตรวจ			แปลผล
		10 ก.ค. 67 (รพช.)	10 ก.ค. 67	18 ก.ค. 67	
White blood cell: WBC	4,500-13,500 cell/mm ³	26,850*	30,100*	11,100	*สูง
Hemoglobin: Hb	11.5-14.8 gm/dl	14.8	13.5	12.1	ปกติ
Hematocrit: Hct	32.7-39.3 %	43.4*	40.7*	35.2	*สูง
Platelet: Plt	150,000-400,000 cell/mm ³	348,000	256,000	349,000	ปกติ
Neutrophil: N	54-62 %	81.7	84.4	79.7	สูง
Lymphocyte: L	25-33 %	13.2	7.7	10.0	ต่ำ
Monocyte	3.1-9.8 %	4.6	7.7	8.7	ปกติ
Eosinophil	0-6 %	0.2	0	0.4	ปกติ
Basophil	0-1 %	0.3	0.2	0.4	ปกติ

การวิเคราะห์ผล

Hct สูงในวันแรกเป็นผลจากผู้ป่วยปัสสาวะบ่อย อาเจียน รับประทานอาหารและน้ำไม่ได้ ขาดน้ำจาก DKA หลังได้สารน้ำทดแทน ได้อินซูลิน น้ำกลับเข้าสู่เซลล์ พ้นจาก DKA Hct ลดลงอยู่ในเกณฑ์ปกติ และตรวจพบ WBC, N สูง เกิดจากภาวะเบาหวาน และ DKA ทำให้เกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อ มีไข้ ได้รับการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ 7 วัน WBC และ N อยู่ในเกณฑ์ปกติ ส่วน L ต่ำ เป็นผลจากภาวะ stress

Blood Chemistry

รายการตรวจ	ค่าปกติ	ผลการตรวจ (10 กรกฎาคม 2567)						แปลผล
		06.30น.	10.30น.	13.30น.	15.00น.	18.00น.	22.00น.	
Liver function test : LFT								
- total protein	5.7-8 gm/dl		6.8					ปกติ
- albumin	3.5-5.2 gm/dl		4.0					ปกติ
- globulin	2.5-3.5 gm/dl		2.8					ปกติ
- total bilirubin	0.3-1.2 mg/dl		0.3					ปกติ
- AST	0-45 u/l		15.6					ปกติ
- ALT	0-36 u/l		6.6					ปกติ
-alkaline phosphatase: ALP	39-179 u/l		333.6					สูง

Blood Chemistry (ต่อ)

รายการตรวจ	ค่าปกติ	ผลการตรวจ (10 กรกฎาคม 2567)						แปลผล
		06.30น.	10.30น.	13.30น.	15.00น.	18.00น.	22.00น.	
Electrolyte: E'lyte								
- Sodium: Na	138-145 mmol/l	132	125	130.7	129.8	131.1	130.8	ต่ำ
- Potassium: K	3.5-5.5 mmol/l	4.3	4.56	4.59	4.63	3.95	3.44*	*ต่ำ
- Chloride: Cl	98-107 mmol/l	97*	97*	109**	109**	111**	112**	*ต่ำ/**สูง
- CO ₂	22-29 mmol/l	8.6	2.7	3.9	6.1	8.3	11.5	ต่ำ
- Anion gap	21-31 mmol/l-	30.7	29.9	22.4	19.3*	15.8*	10.7*	*ต่ำ
BUN	8-18 mg/dl		14.4		11.1			ปกติ
Creatinine: Cr	0.3-1.2 mg/dl		0.44		0.48			ปกติ
Insulin	2-2.5 uU/ml		0.4					ต่ำ
C-peptide	0.9-7.1 ng/ml		0.1					ต่ำ
Anti-GAD	<10 IU/ml		10.1					สูง
Blood sugar	70-110 mg/dl		453					สูง
HbA1c	4.6-6.5 %		>15					สูง
Ketone	< 0.6 mmol/l		5.3		3.0	2.2	0.8	สูง
Phosphorus: P	4.0-7.0 mg/dl			2.5				ต่ำ
Calcium: Ca	8.8-12 mg/dl			8.7				ต่ำ
Magnesium: Mg	1.7-2.2 mg/dl			1.7				ปกติ
รายการตรวจ	ค่าปกติ	ผลการตรวจ (11 กรกฎาคม 2567)						แปลผล
		02.00น.	06.00น.	10.00น.	14.00น.	16.00น.	20.00น.	
Electrolyte: E'lyte								
- Sodium: Na	138-145 mmol/l	131.6	130.2	133.5	131.5	130.8	131.6	ต่ำ
- Potassium: K	3.5-5.5 mmol/l	3.61	4.08	3.66	3.71	3.26*	3.4*	*ต่ำ
- Chloride: Cl	98-107 mmol/l	113*	111*	112*	109*	107	109*	*สูง
- CO ₂	22-29 mmol/l	10.8	10.3	16.7	17.4	17.1	16.6	ต่ำ
- Anion gap	21-31 mmol/l-	11.4	13	8.5	8.8	10	9.4	ต่ำ
Ketone	< 0.6 mmol/l	0.7*	1.4*	0.8*	0.8*	0.4	0.3	*สูง
Phosphorus: P	4.0-7.0 mg/dl		2					ต่ำ
Calcium: Ca	8.8-12 mg/dl		8.3					ต่ำ
Magnesium: Mg	1.7-2.2 mg/dl		1.6					ต่ำ

Blood Chemistry (ต่อ)

รายการตรวจ	ค่าปกติ	ผลการตรวจ						แปลผล
		12ก.ค.67					13ก.ค.67	
		03.00น.	07.00น.	10.00น.	14.00น.	18.00น.	06.00น.	
Electrolyte: E'lyte								
- Sodium: Na	138-145 mmol/l	129.6	130.6	132.3	131.2	133.9	133.6	ต่ำ
- Potassium: K	3.5-5.5 mmol/l	4.51	4.92	4.46	4.82	3.5	3.53	ปกติ
- Chloride: Cl	98-107 mmol/l	107	107	106	106	107	103	ปกติ
- CO ₂	22-29 mmol/l	14.7*	17.7*	18.2*	17.6*	19*	23.2	*ต่ำ
- Anion gap	21-31 mmol/l	10.4	10.8	10.6	12.4	11.3	10.9	ต่ำ
Ketone	< 0.6 mmol/l	0.9*	1.4*	1.7*	2*	0.4	0.3	*สูง
Phosphorus: P	4.0-7.0 mg/dl		2.2*				4.9	*ต่ำ
Calcium: Ca	8.8-12 mg/dl		8.4				8.9	ปกติ
Magnesium: Mg	1.7-2.2 mg/dl		2.9*				1.7	*สูง

การวิเคราะห์ผล

ตรวจพบ insulin และ C-peptide ต่ำ anti-GAD สูง บ่งชี้ว่าผู้ป่วยเป็นเบาหวานชนิดที่ 1 จากเบต้าเซลล์ของตับอ่อนถูกทำลายด้วยระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ทำให้ผู้ป่วยมีน้ำตาลในเลือดและน้ำตาลสะสมในเลือดสูงเมื่อขาดอินซูลิน ร่างกายไม่สามารถนำกลูโคสไปใช้เป็นพลังงานได้ จึงปรับใช้พลังงานจากไขมันเพิ่มขึ้นซึ่งต้องอาศัยน้ำดีในการย่อยและดูดซึม ภาวะเบาหวานและการหลั่งน้ำดีมากผิดปกติ ทำให้เกิดการอักเสบของทางเดินน้ำดีจึงตรวจพบ Alkaline phosphatase สูง ในภาวะขาดอินซูลิน ทำให้กระบวนการ gluconeogenesis ลดลงเมื่อระดับน้ำตาลในเลือดสูงเกินระดับที่ไตจะกักน้ำตาลไว้ได้ น้ำตาลจะถูกขับออกมาทางปัสสาวะ ทำให้ถ่ายปัสสาวะมากเกินไปเกิดการสูญเสียน้ำและอิเล็กโทรไลต์ทางปัสสาวะ จึงตรวจพบ sodium, potassium, magnesium, calcium, phosphorus ต่ำ และเมื่อร่างกายไม่สามารถใช้พลังงานจากกลูโคส จึงเกิดการเผาผลาญพลังงานของโปรตีนจากกล้ามเนื้อเกิดกรดอะมิโนและการเปลี่ยนแปลงทางเมตาบอลิซึมของไขมันเกิด free fatty acid ทำให้เกิดภาวะ ketoacidosis จึงตรวจพบ CO₂ และ Anion gap ต่ำ Ketone สูง ส่วนการตรวจพบ Chloride และ Magnesium สูง เป็นผลจากผู้ป่วยได้รับสารละลาย NaCl และ MgSO₄ ทางหลอดเลือดดำ

Blood gas: VBG (10 ก.ค. 67 เวลา 10.30 น. และ 13.30 น.) /ABG

รายการตรวจ	ค่าปกติ	ผลการตรวจ (10ก.ค.67)					แปลผล
		10.30 น.	13.30 น.	15.00 น.	18.00 น.	22.00 น.	
pH	7.35-7.45	6.96	7.08	7.20	7.25	7.34	ต่ำ
PO ₂	80-100 mmHg	83	201.1*	200.8*	187.8*	213*	*สูง
PCO ₂	35-48 mmHg	12.5	14.2	18	22.1	22.8	ต่ำ
HCO ₃	18-25 mmol/l	2.7	8.1	10.5	12.6	15	ต่ำ
รายการตรวจ	ค่าปกติ	ผลการตรวจ (11ก.ค.67)					แปลผล
		06.00 น.	10.00 น.	13.00 น.	16.00 น.	20.00 น.	
pH	7.35-7.45	7.32*	7.07*	7.32*	7.4	7.4	*ต่ำ
PO ₂	80-100 mmHg	176.6*	96.2	116.2*	199.4*	288.1*	*สูง
PCO ₂	35-48 mmHg	24	29.3	31.3	26.6	31.2	ต่ำ
HCO ₃	18-25 mmol/l	14.9*	13.8*	17.3*	18.7	20.3	*ต่ำ

รายการตรวจ	ค่าปกติ	ผลการตรวจ (12 กรกฎาคม 2567)					แปลผล
		03.30 น.	06.00 น.	10.00 น.	14.30 น.	18.00 น.	
pH	7.35-7.45	7.39	7.37	7.39	7.39	7.43	ปกติ
PO ₂	80-100 mmHg	264.8*	278.7*	181.7*	186.9*	177.7*	*สูง
PCO ₂	35-48 mmHg	25.8	30.1	29.6	32.3	33.1	ต่ำ
HCO ₃	18-25 mmol/l	15.2*	16.9*	17.4*	19	21.2	*ต่ำ

การวิเคราะห์ผล

เมื่อขาดอินซูลิน ทำให้ร่างกายไม่สามารถนำกลูโคสไปใช้ได้ จึงหันมาใช้พลังงานจากไขมันแทน การเผาผลาญกรดไขมันอิสระทำให้มีคีโตนในเลือด ซึ่งมีฤทธิ์เป็นกรด เกิดภาวะ ketoacidosis จึงตรวจพบ pH, PCO₂ และ HCO₃ ต่ำ ส่วน PO₂ สูง จากผู้ป่วยได้รับออกซิเจนผ่าน mask with bag, ventilator และ HHFNC

การตรวจน้ำตาลในเลือดจากปลายนิ้ว: DTX

ค่าเป้าหมาย	วันที่	เวลา (น.)	ผลการตรวจ	วันที่	เวลา (น.)	ผลการตรวจ	แปลผล
150-250 mg/dl	10ก.ค.67	08.30	574*	11ก.ค.67	01.00	116**	*สูง **ต่ำ
		09.25	534*		02.00	108**	
		10.30	447*		03.00	130**	
		12.00	326*		04.00	167	
		13.00	272*		05.00	202	
		14.00	195		06.00	236	
		15.00	189		07.00	226	
		16.00	194		08.00	298*	
		17.00	196		09.00	275*	
		18.00	209		10.00	269*	
		19.00	232		11.00	244	
		20.00	229		12.00	216	
		21.00	220		13.00	173	
		22.00	185		14.00	149**	
		23.00	174		15.00	152	
		24.00	132**		16.00	150	
					17.00	163	
					18.00	165	
					19.00	196	
					20.00	200	
					21.00	180	
					22.00	157	
					23.00	134**	
					24.00	167	

การตรวจน้ำตาลในเลือดจากปลายนิ้ว: DTX (ต่อ)

ค่าเป้าหมาย	วันที่	เวลา (น.)	ผลการตรวจ	วันที่	เวลา (น.)	ผลการตรวจ	แปลผล
150-250 mg/dl	12ก.ค.67	01.00	200	12ก.ค.67	13.00	296*	*สูง **ต่ำ
		02.00	279*		14.00	291*	
		03.00	378*		15.00	266*	
		04.00	373*		16.00	110**	
		05.00	364*		17.00	74**	
		06.00	385*		18.00	76**	
		07.00	416*		19.00	66**	
		08.00	378*		20.00	89**	
		09.00	334*		21.00	124**	
		10.00	315*		22.00	126**	
		11.00	303*		23.00	69**	
		12.00	307*		23.30	73**	
70-200 mg/dl	13ก.ค.67	02.00	49**	14ก.ค.67	03.00	57**	*สูง **ต่ำ
		02.45	57**		04.00	67**	
		03.30	67**		07.15	74	
		04.45	75		11.50	92	
		05.45	82		16.00	172	
		06.45	84		20.00	190	
		08.00	131	15ก.ค.67	03.00	60**	
		09.00	61**		04.00	75	
		10.00	92		07.30	92	
		11.30	70		09.30	257*	
		15.30	129		12.00	238*	
		20.00	264*		16.00	402*	
		24.00	72		20.00	296*	
ก่อนอาหาร 70-150 mg/dl กลางคืน 70-200 mg/dl	16ก.ค.67	03.00	54**	17ก.ค.67	03.00	77	
		04.00	102		06.30	95	
		07.15	74		12.00	371*	
		12.00	222*		16.00	304*	
		16.00	242*		20.00	324*	
		20.00	250*				

การตรวจน้ำตาลในเลือดจากปลายนิ้ว: DTX (ต่อ)

ค่าเป้าหมาย	วันที่	เวลา (น.)	ผลการตรวจ	วันที่	เวลา (น.)	ผลการตรวจ	แปลผล
80-200 mg/dl	18ก.ค.67	03.00	85	20ก.ค.67	03.00	117	
		07.30	136		07.00	145	
		12.00	279*		11.45	162	
		14.30	124		14.30	93	
		16.00	173		15.50	156	
		18.00	61**		19.00	188	
		20.00	168		20.00	200	
	19ก.ค.67	03.00	181	21ก.ค.67	03.00	136	
		06.30	159		07.30	134	
		10.30	132				
		11.40	177				
		15.30	219*				
		18.40	145				
		20.00	233*				

การวิเคราะห์ผล

ในระยะแรกรับมีน้ำตาลในเลือดสูงจากขาดอินซูลิน ได้รับสารน้ำร่วมกับ RI หยดทางหลอดเลือดดำ ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง และมีระดับน้ำตาลในเลือดผันผวนจากผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่อยู่ระหว่างปรับอินซูลิน

Urine Analysis: UA

รายการตรวจ	ค่าปกติ	ผลการตรวจ					แปลผล
		10 ก.ค. 67		11 ก.ค. 67		12ก.ค.67	
		13.30 น.	22.30น.	02.00น.	06.00น.	07.00น.	
color	yellow to amber	yellow			yellow	yellow	ปกติ
appearance	clear	clear			clear	clear	ปกติ
pH	4.6-8	6			6	5.5	ปกติ
Sp.gr	1.001-1.035	1.023			1.017	1.019	ปกติ
ketone	negative	3+*	1+*	Trace*	Trace*	negative	*ผิดปกติ
glucose	negative	3+			3+	4+	ผิดปกติ
protein	negative	Trace*			negative	negative	*ผิดปกติ
RBC	< 5 cell/hpf	0-1			0-1	1-2	ปกติ
WBC	< 5 cell/hpf	0-1			0-1	0-1	ปกติ
bacteria	Not found to few	few			few	few	ปกติ

การวิเคราะห์ผล

ตรวจพบ ketone และ glucose สาเหตุจากภาวะขาดอินซูลินทำให้เซลล์กล้ามเนื้อเอาน้ำตาลกลูโคสไปใช้ไม่ได้ ทำให้กระบวนการ gluconeogenesis ลดลง เมื่อระดับน้ำตาลในเลือดสูงเกิน renal threshold จึงขับออกทางปัสสาวะ และร่างกายต้องใช้พลังงานจากการสลายไขมัน ทำให้มีคีโตนในเลือดสูงขึ้นจึงร่วออกมาในปัสสาวะ ส่วนการตรวจพบ protein เป็นผลจากภาวะ stress ของร่างกายในระยะ severe DKA

การวินิจฉัยโรคครั้งสุดท้าย

Insulin dependence with Diabetic Ketoacidosis

สรุปข้อวินิจฉัยทางการแพทย์

ระยะวิกฤต

1. มีภาวะเลือดเป็นกรดจากขาดอินซูลิน
2. มีภาวะหายใจลึ้มเหลวจากเลือดเป็นกรด

ระยะต่อเนื่อง

3. มีภาวะขาดสมดุลของอิเล็กโทรไลต์จากน้ำตาลในเลือดสูง
4. มีระดับน้ำตาลในเลือดผันผวนจากภาวะขาดอินซูลิน
5. มีโอกาสเกิดการติดเชื้อแทรกซ้อนจากภูมิคุ้มกันต่ำ
6. ผู้ป่วยและญาติวิตกกังวลเกี่ยวกับภาวะเจ็บป่วย

ระยะจำหน่าย

7. มีโอกาสกลับเป็นซ้ำจากพร่องความรู้ในการดูแลตนเอง

รายละเอียดข้อวินิจฉัยทางการแพทย์แต่ละข้อ

ข้อวินิจฉัยทางการแพทย์ที่ 1 มีภาวะเลือดเป็นกรดจากขาดอินซูลิน

ข้อมูลสนับสนุน

1. ระบายน้ำปัสสาวะบ่อย ปัสสาวะบ่อย 1 สัปดาห์ก่อนมาโรงพยาบาล น้ำหนักลดลง 2 กิโลกรัม
2. ปวดท้อง อาเจียน ปากแห้ง อ่อนเพลีย อาเจียนมีตะกอนสีน้ำตาลปน
3. ซึม สับสน หายใจหอบเหนื่อย E3V3M6 สัญญาณชีพ อัตราการเต้นของหัวใจ 126 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจ 44 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต 121/77 มิลลิเมตรปรอท
4. น้ำตาลในเลือด: DTX 447 mg/dL, Blood sugar 453 mg/dL, HbA1c >15%
5. C-peptide 0.1 ng/mL, Insulin 0.4 uU/mL, Anti-GAG 10.1 IU/mL
6. Ketone: blood ketone 5.3 mmol/L, urine ketone 3+
7. Acidosis: pH 6.96, HCO₃ 2.7 mmol/L

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ปลอดภัยจากภาวะเลือดเป็นกรด

เกณฑ์การประเมินผล

1. ไม่มีอาการแสดงของภาวะเลือดเป็นกรด ได้แก่ รู้สึกตัวดี ไม่ซึม ไม่สับสน ปากไม่แห้ง ไม่กระหายน้ำ หายใจไม่เหนื่อย
2. ไม่มีอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ ได้แก่ ปากแห้ง ผิวหนังแห้ง ความตึงตัวผิวหนังลดลง
3. ไม่มีอาการและอาการแสดงของภาวะน้ำเกิน ได้แก่ เปลือกตาบวม ปลายมือปลายเท้าบวม กดบวม ไอบ หายใจเหนื่อย lung crepitation
4. สัญญาณชีพปกติ อุณหภูมิร่างกาย 36.5-37.4 องศาเซลเซียส อัตราการเต้นของหัวใจ 60-110 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจ 18-24 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต 90/60-120/80 มิลลิเมตรปรอท
5. น้ำตาลในเลือด: DTX 70-200 mg/dL
6. Ketone : blood ketone < 0.6 mmol/L, urine ketone negative
8. Acidosis: pH 7.35-7.45, HCO₃ 18-25 mmol/L

กิจกรรมการพยาบาล

1. ดูแลให้ได้รับสารน้ำทางหลอดเลือดดำตามแผนการรักษาอย่างเคร่งครัด ได้แก่
 - 0.9%NSS 1,000 ml iv load
 - 0.9%NSS 1,000 ml + KCl 40 mEq, 0.9%NSS 1,000 ml + KCl 60 mEq
 - 5%D/NSS 1,000 ml + KCl 40 mEq, 5%D/NSS 1,000 ml + KCl 40 mEq
 - 7.5%D/NSS 1,000 ml + KCl 40 mEq
 - 10%D/NSS 1,000 ml + KCl 40 mEq, 10%D/NSS 1,000 ml + KCl 60 mEqควบคุมอัตราการไหลด้วย infusion pump ประเมินการร่วออกนอกหลอดเลือด ถ้าพบเปลี่ยนตำแหน่งใหม่ทันที
2. ดูแลให้ RI 1:1 หยดทางหลอดเลือดดำอย่างแม่นยำตามแผนการรักษา ควบคุมอัตราการไหลด้วย infusion pump ประเมินการร่วออกนอกหลอดเลือด ถ้าพบเปลี่ยนตำแหน่งใหม่ทันที ประเมินอาการแพ้ อินซูลิน เช่น ผื่นลมพิษ คัน ปวดศีรษะ และอาการข้างเคียงน้ำตาลในเลือดต่ำ
3. ดูแลให้ได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ โดย ให้ O₂ mask with bag 8 LPM และปรับเปลี่ยนเป็นดูแลให้ on ventilator, HHHFNC และ wean เป็น O₂ cannula ตามแผนการรักษา
4. ติดตามระดับน้ำตาลในเลือด เจาะ DTX ทุก 1 ชั่วโมง keep ที่ 70-200 mg/dl ตามแผนการรักษา ถ้าสูง-ต่ำกว่าที่กำหนดรายงานแพทย์ ปรับอัตราการไหลของ RI และสารน้ำตามแผนการรักษา
5. เจาะเลือดและเก็บปัสสาวะส่งตรวจ blood gas, blood ketone, urine ketone ตามแผนการรักษา ติดตามผล และรายงานแพทย์
6. งดน้ำและอาหารทางปากจนกว่าจะรู้สึกตัวดี จึงเริ่มให้จิบครั้งละน้อยๆ
7. ดูแลให้ omeprazole 20 mg ทางหลอดเลือดดำตามแผนการรักษา ใส่สายยางให้อาหารทางจมูก record content
8. Retain foley's catheter ตามแผนการรักษา record intake-output
9. ติดตามประเมินสัญญาณชีพและอาการเปลี่ยนแปลงทางระบบประสาททุก 1 ชั่วโมง ถ้าระดับความรู้สึกตัวเปลี่ยนแปลง ชีพจรเบาเร็ว ความดันโลหิตลดลง หายใจหอบเหนื่อย/ลำบาก พร่องออกซิเจน ซีด/เขียว รายงานแพทย์ทันที
10. ส่งเสริมให้ผู้ป่วยได้พักผ่อน ลดการเผาผลาญ โดยจัดสิ่งแวดล้อมให้สงบ ลดการรบกวนผู้ป่วย

การประเมินผล

ระดับความรุนแรงของ DKA ลดลงจาก severe DKA เป็น mild DKA วันที่ 11 กรกฎาคม 2567 และพ้นภาวะ DKA วันที่ 12 กรกฎาคม 2567 เวลา 18.00 น. รู้สึกตัวดี หายใจไม่เหนื่อย ไม่มีอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ หรือน้ำเกิน lung clear สัญญาณชีพ อุณหภูมิร่างกาย 36.7 องศาเซลเซียส อัตราการเต้นของหัวใจ 82 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจ 24 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต 120/76 มิลลิเมตรปรอท DTX 76 mg/dl, blood ketone 0.4 mmol/L, ABG: pH 7.43, HCO₃ 21.2 mmol/L, urine ketone negative

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ 2 มีภาวะหายใจล้มเหลวจากเลือดเป็นกรด

ข้อมูลสนับสนุน

1. ชีพ สับสน กระสับกระส่าย หายใจหอบเหนื่อย มี retraction
2. สัญญาณชีพ อัตราการเต้นของหัวใจ 152 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจ 52 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต 144/62 มิลลิเมตรปรอท
3. Severe DKA: blood gas pH 6.96, HCO₃ 2.7 mmol/L, blood ketone 5.3 mmol/L

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ปลอดภัยจากภาวะหายใจล้มเหลว และได้รับออกซิเจนเพียงพอ

เกณฑ์การประเมินผล

1. หายาเครื่องช่วยหายใจ และออกซิเจนได้
2. ไม่มีอาการแสดงของภาวะพร่องออกซิเจน ได้แก่ รู้สึกตัวดี หายใจไม่เหนื่อย สีผิวแดงดี ไม่มี retraction
3. สัญญาณชีพปกติ อุณหภูมิร่างกาย 36.5-37.4 องศาเซลเซียส อัตราการเต้นของหัวใจ 60-110 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจ 18-24 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต 90/60-120/80 มิลลิเมตรปรอท ความอิ่มตัวออกซิเจนในเลือด ≥ 95 เปอร์เซ็นต์

กิจกรรมการพยาบาล

1. ช่วยแพทย์ในการใส่ท่อช่วยหายใจ on ETT no 6 ลึก 19 เซนติเมตร จากมุมปาก ต่อเครื่องช่วยหายใจ ปรับ setting mode AC, Ti 0.6, I:E 1:1.5, PIP 15 cmH₂O, PEEP 5 cmH₂O, BR 40 /min, FiO₂ 0.4 และ ปรับลด setting ตามแผนการรักษา
2. เมื่อผู้ป่วยหอบเหนื่อยลดลง weaning เป็น HHHFNC flow 27 LPM, FiO₂ 0.6 ประเมินการหายใจ ปรับลด FiO₂ และ เปลี่ยนเป็น O₂ cannula ตามลำดับ
3. จัดท่านอนศีรษะสูง 15-30 องศา
4. ดูแลอุณหภูมิ ความชื้น และการทำงานของเครื่องช่วยหายใจให้เป็นไปตามเกณฑ์ ตรวจสอบชุดวงจร และอุปกรณ์การช่วยหายใจไม่ให้เคลื่อน เลื่อนหลุด
5. ดูแลทางเดินหายใจให้โล่ง ดูดเสมหะตามความจำเป็น
6. ประเมินสัญญาณชีพและอาการทางระบบประสาททุก 1 ชั่วโมง ถ้า หอบเหนื่อย ชีพ กระสับกระส่าย เชี่ยว รายงานแพทย์
7. เจาะเลือดส่งตรวจประเมินภาวะเลือดเป็นกรด ติดตามผล และรายงานแพทย์

การประเมินผล

ผู้ป่วยหายใจหอบเหนื่อยลดลง หายาเครื่องช่วยหายใจ วันที่ 11 กรกฎาคม 2567 หายา HHHFNC วันที่ 12 กรกฎาคม 2567 หายาออกซิเจน วันที่ 14 กรกฎาคม 2567 รู้สึกตัวดี หายใจไม่เหนื่อย ไม่พบภาวะพร่องออกซิเจน สัญญาณชีพ อุณหภูมิร่างกาย 36.8 องศาเซลเซียส อัตราการเต้นของหัวใจ 68 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจ 22 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต 102/68 มิลลิเมตรปรอท ความอิ่มตัวออกซิเจนในเลือด 99 เปอร์เซ็นต์

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ 3 มีภาวะขาดสมดุลของอิเล็กโทรไลต์จากน้ำตาลในเลือดสูง

ข้อมูลสนับสนุน

1. กระหายน้ำบ่อย ปัสสาวะบ่อย 1 สัปดาห์ อาเจียน 1 วันก่อนมาโรงพยาบาล
2. ชีพ อ่อนเพลีย
3. น้ำตาลในเลือด: DTX 447 mg/dl, Blood sugar 453 mg/dl, HbA1c $>15\%$
4. Blood chemistry: E'lyte Na 125 mmol/L, Cl 97 mmol/L (10ก.ค.67) K 3.26 mmol/L (11ก.ค.67) P 2.5 mg/dl, Ca 8.7 mg/dl (10ก.ค.67) Mg 1.6 mg/dl (11ก.ค.67)

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้รับสารน้ำและอิเล็กโทรไลต์อย่างเหมาะสม เพียงพอ

เกณฑ์การประเมินผล

1. ไม่มีอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ ได้แก่ ปากแห้ง ความตึงตัวของผิวหนังลดลง กระหายน้ำ ตาโหล
2. ไม่มีอาการแสดงของภาวะไม่สมดุลอิเล็กโทรไลต์ ได้แก่ คลื่นไส้ วิงเวียน ใจสั่น หัวใจเต้นเร็ว ไม่สม่ำเสมอ หัวใจเต้นผิดปกติ หายใจ ชามือจับ กล้ามเนื้ออ่อนแรง เกร็ง กระตุก ชีพ ชัก ไม่รู้สึกตัว
3. สัญญาณชีพปกติ อุณหภูมิร่างกาย 36.5-37.4 องศาเซลเซียส อัตราการเต้นของหัวใจ 60-110 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจ 18-24 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต 90/60-120/80 มิลลิเมตรปรอท
4. Blood chemistry: Na 138-145 mmol/L, Cl 98-107 mmol/L, K 3.5-5.5 mmol/L, P 4-7 mg/dl, Ca 8.8-12 mg/dl, Mg 1.7-2.2 mg/dl

กิจกรรมการพยาบาล

1. ดูแล load 0.9%NSS 250 ml in 30 นาที และปรับเปลี่ยนสารน้ำทางหลอดเลือดดำตามแผนการรักษาได้แก่
 - 0.9%NSS 1,000 ml + KCl 40 mEq, 0.9%NSS 1,000 ml + KCl 60 mEq
 - 5%D/NSS 1,000 ml + KCl 40 mEq, 5%D/NSS 1,000 ml + KCl 40 mEq
 - 7.5%D/NSS 1,000 ml + KCl 40 mEq
 - 10%D/NSS 1,000 ml + KCl 40 mEq, 10%D/NSS 1,000 ml + KCl 60 mEq
2. ดูแลให้ได้รับสารน้ำอย่างต่อเนื่อง ควบคุมอัตราการไหลด้วย infusion pump ปรับอัตราการไหลให้เป็นไปตามแผนการรักษาอย่างเคร่งครัด
3. ดูแลให้ได้รับสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ตามแผนการรักษา ได้แก่ glycopyrophosphate 10 ml + sterile water 100 ml iv in 8 hr, 50%MgSO₄ 2.4 ml + NSS 30 ml iv in 1 hr q 8 hr, PO₄ solution 3 ml NG feed q 4 hr วันละ 2 dose 2 วัน elixir KCl 20 ml NG feed
4. Monitor สัญญาณชีพ และเฝ้าระวังอาการ คลื่นไส้ วิงเวียน ใจสั่น หัวใจเต้นเร็ว หัวใจเต้นไม่สม่ำเสมอ ชามือจับ กล้ามเนื้ออ่อนแรง เกร็ง กระตุก ชีพ ชัก ไม่รู้สึกตัว ถ้าพบรายงานแพทย์ทันที
5. เมื่อผู้ป่วยรู้สึกตัวดีและอยู่ในเกณฑ์ให้รับประทานอาหารได้ ดูแลให้ดื่มนมจืด อาหารเบาหวานและปรับเปลี่ยนเป็นอาหารปกติตามแผนการรักษา
6. เจาะเลือดส่งตรวจ ติดตามผล และรายงานแพทย์

การประเมินผล

ผู้ป่วยได้รับสารน้ำและสารละลายอิเล็กโทรไลต์ตามแผนการรักษา รับประทานอาหารได้ ไม่มีอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ และภาวะขาดสมดุลอิเล็กโทรไลต์ สัญญาณชีพ อุณหภูมิร่างกาย 36.5-36.7 องศาเซลเซียส อัตราการเต้นของหัวใจ 68-84 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจ 22-24 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต 103/65-113/77 มิลลิเมตรปรอท ผลตรวจติดตามอิเล็กโทรไลต์อยู่ในเกณฑ์ปกติวันที่ 13 กรกฎาคม 2567 คือ Na 133.6 mmol/L, Cl 103 mmol/L, K 3.53 mmol/L, P 4.9 mg/dl, Ca 8.9 mg/dl, Mg 1.7 mg/dl

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ 4 มีระดับน้ำตาลในเลือดผันผวนจากภาวะขาดอินซูลิน

ข้อมูลสนับสนุน

1. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 รายใหม่ เข้ารับการรักษาด้วยภาวะ DKA
2. เป็นเด็กวัยรุ่น น้ำหนัก 24 กิโลกรัม ภาวะโภชนาการน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์
3. รักษาด้วยอินซูลินชนิด
4. DTX 49-447 mg/dl

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ระดับน้ำตาลในเลือดเป็นไปตามเกณฑ์เป้าหมาย
2. เพื่อป้องกันการเกิดภาวะ Hypoglycemia และ Hyperglycemia

เกณฑ์การประเมินผล

1. ไม่มีอาการแสดงของ Hypoglycemia ได้แก่ หิว อ่อนเพลีย คลื่นไส้ มือสั่น ใจสั่น หัวใจเต้นเร็ว ตัวเย็น เหงื่อออก ชีพ ชักและหมดสติ
2. ไม่มีอาการแสดงของ Hyperglycemia ได้แก่ กระหายน้ำ ปัสสาวะบ่อย เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ชีพ หายใจหอบ
3. สัญญาณชีพปกติ อุณหภูมิร่างกาย 36.5-37.4 องศาเซลเซียส อัตราการเต้นของหัวใจ 60-110 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจ 18-24 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต 90/60-120/80 มิลลิเมตรปรอท
4. ระดับน้ำตาลในเลือดอยู่ในเกณฑ์เป้าหมาย DTX 80-200 mg/dl

กิจกรรมการพยาบาล

1. ดูแลให้ได้รับ RI 1:1 หยอดทางหลอดเลือดดำต่อเนื่องอย่างเคร่งครัดตามแผนการรักษา ควบคุมด้วย infusion pump ประเมินการรั่วออกนอกหลอดเลือด ถ้าพบเปลี่ยนตำแหน่งใหม่ทันที ติดตาม DTX ทุก 1 ชั่วโมง ถ้าค่าเบี่ยงเบนจากเกณฑ์เป้าหมายรายงานแพทย์ทันที
2. ดูแลให้รับประทานอาหารเบาหวาน และปรับเปลี่ยนเป็นอาหารปกติตามแผนการรักษา
3. หลังหยุดให้อินซูลินทางหลอดเลือด ดูแลให้ Lantus และ Novorapid ฉีดได้ผิวหนังตามแผนการรักษา
4. เจาะระดับน้ำตาลในเลือดก่อนอาหาร ก่อนนอน และช่วงเวลา 03.00 น. ถ้าไม่เป็นไปตามค่าเป้าหมาย รายงานแพทย์ และดูแลให้ Novorapid ฉีดได้ผิวหนังตามแผนการรักษา
5. เมื่อ DTX < 70 mg/dl รายงานแพทย์ และดูแลให้รับประทานอาหารเพิ่มระหว่างมื้อตามแผนการรักษา
6. ฝ้าระวังภาวะ Hypoglycemia และ Hyperglycemia หากพบอาการ อ่อนเพลีย คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้องมือสั่น ใจสั่น ตัวเย็น เหงื่อออก ชีพ รายงานแพทย์

การประเมินผล

ผู้ป่วยรู้สึกตัวดี รับประทานอาหารปกติได้ ไม่มีอาการแสดงของ Hypo-Hyperglycemia สามารถปรับขนาดอินซูลินได้เหมาะสมกับปริมาณอาหารที่รับประทานในวันที่ 20 กรกฎาคม 2567 DTX 93-200 mg/dl สัญญาณชีพ อุณหภูมิร่างกาย 36.4-36.7 องศาเซลเซียส อัตราการเต้นของหัวใจ 66-88 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจ 22-24 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต 102/68-113/60 มิลลิเมตรปรอท

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ 5 มีโอกาสเกิดการติดเชื้อแทรกซ้อนจากภูมิคุ้มกันต่ำ

ข้อมูลสนับสนุน

1. มีภาวะโภชนาการต่ำกว่าเกณฑ์ อายุ 10 ปี 9 เดือน น้ำหนัก 24 กิโลกรัม
2. มีน้ำตาลในเลือดสูงเรื้อรัง HbA1c >15% (10 กรกฎาคม 2567)
3. มีอาการระคายเคืองในทางเดินอาหาร อาเจียนเป็นตะกอนสีน้ำตาล
4. ได้รับการทำหัตถการใส่ท่อช่วยหายใจ ใส่สายสวนหลอดเลือดแดง ใส่สายสวนปัสสาวะ
5. มีไข้ อุณหภูมิร่างกาย 38.1 องศาเซลเซียส (10 กรกฎาคม 2567)
6. CBC: WBC 30,100 cell/mm³, N 84.4%

วัตถุประสงค์ เพื่อลดใช้และป้องกันการติดเชื้อ

เกณฑ์การประเมินผล

1. ไม่มีไข้ ไม่ซึม ไม่ไอ ไม่มีเสมหะ หายใจไม่เหนื่อย ปัสสาวะใส ไม่มีตะกอน บริเวณที่ให้สารน้ำไม่บวมแดง แผลใส่สายสวนหลอดเลือดไม่บวมแดง ไม่มี discharge
2. สัญญาณชีพปกติ อุณหภูมิร่างกาย 36.5-37.4 องศาเซลเซียส อัตราการเต้นของหัวใจ 60-110 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจ 18-24 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต 90/60-120/80 มิลลิเมตรปรอท
3. ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ
 - CBC: WBC 4,500-13,500 cell/mm³, N 54-62%
 - Rapid test: influenza A&B negative, RSV negative
 - UA: appearance clear, WBC <5 cell/hpf, RBC <5 cell/hpf, bacteria not found to few
 - H/C: no growth

กิจกรรมการพยาบาล

1. เช็ดตัวลดไข้ และแนะนำมารดาเช็ดตัวลดไข้ที่ถูกต้องวิธี
2. ดูแลให้ได้รับยาลดไข้ด้วย Paracetamol ขนาด 325 มิลลิกรัม ครั้งละ 1 เม็ด ทุก 4 ชั่วโมง ทางสายยางให้อาหารตามแผนการรักษา
3. ดูแลให้ยาปฏิชีวนะ Ceftriazone 2 กรัม หยอดทางหลอดเลือดดำ วันละครั้ง ตามแผนการรักษา ประเมินอาการข้างเคียงจากยา เช่น ผื่นคัน คลื่นไส้อาเจียน ถ่ายเหลว ถ้าพบรายงานแพทย์
4. ดูแลเสมหะด้วยเทคนิคปราศจากเชื้อ และตรวจสอบแรงดูดไม่เกิน 100 มิลลิเมตรปรอท เพื่อป้องกันการบาดเจ็บต่อเยื่อปอดฉุดฉีก
5. ดูแลระบบอุณหภูมิ ความชื้นของ ventilator และ HHHFNC ตามมาตรฐานและไม่ให้น้ำค้างในสายวงจร
6. ดูแลด้านสุขวิทยา mouth care เวิร์ดครั้ง เช็ดตัว-อาบน้ำ แนะนำการล้างมือ การดูแลความสะอาดอุปกรณ์ของใช้ สิ่งแวดล้อม
7. ดูแลไม่ให้แผลใส่สายสวนหลอดเลือดเปื่อยขึ้น ประเมินอาการอักเสบ ปวดบวม แดง ร้อน มี discharge ซึม ถ้าพบรายงานแพทย์ และทำความสะอาดแผลทันทีที่แผลเปื่อย
8. ดูแลสายสวนปัสสาวะให้เป็นระบบปิด ทำความสะอาดปลายท่อระบายปัสสาวะด้วย 70% alcohol ดูแลให้ถุงปัสสาวะอยู่ระดับต่ำกว่ากระเพาะปัสสาวะ พร้อมทั้งแนะนำมารดา และทำความสะอาดบริเวณใส่สายสวนปัสสาวะ เข้า-เย็น
9. Nasal swab เจาะเลือด และเก็บปัสสาวะ ส่งตรวจตามแผนการรักษา ติดตามผล รายงานแพทย์
10. สอน สามีมารดาและผู้ป่วยเกี่ยวกับการทำความสะอาดบริเวณที่เจาะน้ำตาลในเลือดและฉีดอินซูลิน ที่ถูกต้องวิธี
11. ติดตามสัญญาณชีพทุก 2-4 ชั่วโมง ประเมินอาการแสดงของภาวะติดเชื้อ ได้แก่ ไข้ ไอ มีเสมหะหรือเสมหะเปลี่ยนสี หายใจหอบเหนื่อย มีการอักเสบตำแหน่งที่ให้สารน้ำ/ใส่สายสวนหลอดเลือด ปัสสาวะขุ่น มีตะกอน ถ้าพบรายงานแพทย์

การประเมินผล

ผู้ป่วยได้รับยาปฏิชีวนะ 10 วัน ไม่พบอาการข้างเคียงจากยา ไม่พบการติดเชื้อแทรกซ้อน ไม่มีไข้ ไม่ไ้อหยาใจไม่เหนื่อย แผลใส่สายสวนหลอดเลือดไม่อักเสบ ไม่มี discharge ปัสสาวะใส ไม่มีตะกอน สัญญาณชีพ อุณหภูมิร่างกาย 36.4-36.7 องศาเซลเซียส อัตราการเต้นของหัวใจ 66-88 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจ 22-24 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต 102/68-113/60 มิลลิเมตรปรอท UA: appearance clear, WBC 0-1 cell/hpf, RBC 1-2 cell/hpf, bacteria few (12 ก.ค. 67) CBC: WBC 11,000 cell/mm³, N 79.7%, Rapid test: influenza A&B negative, RSV negative, H/C: no growth (18 ก.ค. 67)

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ 6 ผู้ป่วยและญาติวิตกกังวลเกี่ยวกับภาวะเจ็บป่วย

ข้อมูลสนับสนุน

1. อาการเจ็บป่วยรุนแรง วิกฤต
2. ตรวจพบเบาหวานชนิดที่ 1 ต้องรักษาโดยฉีดอินซูลินตลอดชีวิต
3. มารดาสีหน้าวิตกกังวล
4. ผู้ป่วยกลัวหัตถการใส่ท่อช่วยหายใจ เจาะเลือด ฉีดยา

วัตถุประสงค์ เพื่อลดความวิตกกังวล และส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการรักษา

เกณฑ์การประเมินผล

1. ผู้ป่วยและมารดายอมรับภาวะเจ็บป่วยได้
2. ผู้ป่วยและมารดาคลายความวิตกกังวล สีหน้ายิ้มแย้ม

กิจกรรมการพยาบาล

1. สร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้ป่วยและมารดา เปิดโอกาสให้มารดาได้ระบายความรู้สึกและซักถาม ให้คำอธิบายเกี่ยวกับโรค และวิธีการรักษาพยาบาลด้วยคำพูดที่เข้าใจง่าย ให้กำลังใจ
2. ให้มารดาอยู่เฝ้าใกล้ชิด สร้างความมั่นใจเกี่ยวกับการดูแลรักษา ประสานให้ได้พบแพทย์ร่วมให้ข้อมูล ตรวจเยี่ยมอาการใกล้ชิด แจ้งความก้าวหน้าของการดูแลรักษา
3. ปกป้องผู้ป่วย ยอมรับในการต่อต้านของผู้ป่วย
4. ส่งเสริมให้มารดามีส่วนร่วมในการดูแล สอน สาธิต การจัดท่านอน การช่วยเฝ้าระวังการตั้งรังของท่อช่วยหายใจและชุดวงจรเครื่องช่วยหายใจ การเช็ดตัว การดูแลถุงรองรับปัสสาวะ เป็นต้น
5. ให้ความรู้เรื่องโรคเบาหวาน ส่งเสริมเจตคติที่ดีชี้ให้เห็นถึงเป้าหมายในการดูแลตนเอง เสริมพลังผู้ป่วยและมารดาในการเจาะและประเมินระดับน้ำตาลในเลือด การนับคาร์บ และการฉีดอินซูลิน
6. แนะนำมารดาและผู้ป่วยเกี่ยวกับการสังเกตอาการผิดปกติและแจ้งเจ้าหน้าที่

การประเมินผล

มารดาได้รับทราบข้อมูล ยอมรับการเจ็บป่วยได้ ให้ความร่วมมือในการดูแลรักษา สีหน้าแจ่มใสขึ้น ผู้ป่วยปรับตัวต่อการดูแลรักษาได้

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ 7 มีโอกาสกลับเป็นซ้ำจากพร่องความรู้ในการดูแลตนเอง

ข้อมูลสนับสนุน

1. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 รายใหม่
2. พฤติกรรมโภชนาการชอบรับประทานมาล่า ขนมซอง น้ำไอชี่ น้ำอัดลม
3. ผู้ป่วยเป็นวัยรุ่นตอนต้น มีกลุ่มเพื่อน

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้ป่วยและมารดามีความรู้เรื่องโรค ดูแลตนเองได้ ควบคุมโรคได้ ป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนรุนแรง

เกณฑ์การประเมินผล

1. ผู้ป่วยและมารดาอธิบายการดูแลตนเอง การป้องกันภาวะแทรกซ้อน การแก้ไขเบื้องต้นและอาการผิดปกติที่ต้องมาพบแพทย์ได้
2. ผู้ป่วยและมารดาสามารถประเมินระดับน้ำตาลในเลือด นับคาร์บ และคำนวณยาอินซูลินได้
3. ผู้ป่วยและมารดาสามารถเจาะเลือดและฉีดยาอินซูลินย้อนกลับได้

กิจกรรมการพยาบาล

ให้ความรู้เรื่องโรคและการดูแลตนเองตาม D-METHOD ดังนี้

Disease: โรคเบาหวานชนิดที่ 1 เกิดจากการขาดอินซูลิน เป็นโรคที่รักษาไม่หาย ต้องรับการตรวจรักษาต่อเนื่อง และฉีดอินซูลินตลอดชีวิต รวมถึงการสังเกตอาการภาวะน้ำตาลในเลือดสูงและต่ำ ที่ควรมาพบแพทย์ ได้แก่ อ่อนเพลีย มือสั่น ใจสั่น หัวใจเต้นเร็ว ตัวเย็น เหงื่อออก คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง กระหายน้ำ ปัสสาวะบ่อย หายใจหอบ ซึม ชัก หมดสติ

Medication: ใช้อินซูลินฉีดได้ผิวหนัง 2 ชนิด คือ Novorapid ฉีดก่อนอาหาร เข้า-กลางวัน-เย็น ปรับขนาดตามระดับน้ำตาลในเลือดและคาร์บอาหารที่จะรับประทานในแต่ละมื้อ Lantus ฉีดครั้งละ 8 ยูนิต ก่อนนอน ฝ้าระวังภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ และสังเกตอาการข้างเคียงของยา ได้แก่ ผื่นคัน คลื่นไส้ อาเจียน ปวดบวม แดงร้อน ตำแหน่งที่ฉีด

Environment: การดูแลความสะอาดสิ่งแวดล้อม อุปกรณ์ของใช้ เสื้อผ้า ไม่สัมผัสสวัสดุกุณาคือคนเป็นหวัดหรือป่วยโรคติดต่อ เพื่อป้องกันการติดเชื้อซึ่งเป็นปัจจัยกระตุ้นให้เกิดภาวะเลือดเป็นกรดได้ และการเก็บอินซูลินที่อุณหภูมิห้อง และอินซูลินสำรอง

Treatment: สอน สานิต และฝึกทักษะ

- การตรวจน้ำตาลปลายนิ้ว
- การนับคาร์บ และคำนวณขนาดอินซูลิน เน้นย้ำความสำคัญของการนับคาร์บอย่างเคร่งครัดเนื่องจากเป็นเบาหวานรายใหม่อยู่ระหว่างปรับเกณฑ์เป้าหมายของระดับน้ำตาลในเลือด
- การฉีดยา: การอ่านฉลากยา การตรวจสอบวันหมดอายุ เวลาในการฉีดยา การเลือกตำแหน่งและการหมุนเวียนตำแหน่งที่ฉีด วิธีฉีด
- การแก้ไขเบื้องต้นเมื่อมีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ให้ดื่มน้ำหวาน ½ แก้ว หรือน้ำเชื่อม 2 ช้อนชา หรือนมจืด 1 กล่อง หรือลูกอม 3-4 เม็ด ถ้าอาการไม่ดีขึ้นให้มาพบแพทย์

Health: สามารถออกกำลังกายได้ และควรออกกำลังกายสม่ำเสมอเพื่อเพิ่มการตอบสนองต่ออินซูลิน ทำให้ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีขึ้น แต่ให้ระวังภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ สามารถป้องกันได้โดยรับประทานอาหารว่างระหว่างออกกำลังกาย เช่น นมจืด 1 กล่อง หรือกล้วยหรือแอปเปิ้ล 1 ผล หรือขนมปัง 1 แผ่น

Outpatient: เน้นย้ำการตรวจตามนัด เพื่อรับการรักษาต่อเนื่อง วันที่ 5 สิงหาคม 2567 แนะนำแหล่งประโยชน์เมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน โทรขอความช่วยเหลือเบอร์ 1669 หรือหน่วยกู้ชีพของ อบต.

Diet: รับประทานอาหารปกติตามแผนการรักษาเนื่องจากเป็นเด็กวัยรุ่นและมีภาวะโภชนาการต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ให้รับประทานอาหารเป็นมื้อชัดเจน ไม่รับประทานจุบจิบ งดขนมของ น้ำไอชี่ น้ำอัดลม สามารถเพิ่มอาหารว่างได้กรณีมีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

ประเมินผลการพยาบาล

ผู้ป่วยและมารดาสนใจรับฟัง อธิบายภาวะแทรกซ้อน อาการผิดปกติ การแก้ไขภาวะน้ำตาลต่ำ ตอบคำถามและสาธิตย้อนกลับได้ถูกต้อง

การนำไปใช้ประโยชน์

1. ใช้เป็นคู่มือในการศึกษาความรู้และแนวทางปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ที่มีภาวะแทรกซ้อนเลือดเป็นกรดจากคีโตน สำหรับบุคลากรพยาบาลในหน่วยงาน
2. นำไปพัฒนาเป็นแนวปฏิบัติการพยาบาลทางคลินิก (CNPg) สำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ที่มีภาวะแทรกซ้อนเลือดเป็นกรดจากคีโตน
3. ใช้เป็นแนวทางในการนิเทศทางคลินิกเฉพาะโรค เพื่อส่งเสริมความรู้ ทักษะ และพัฒนาคุณภาพการดูแลผู้ป่วยให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีและปลอดภัย

ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ / เชิงคุณภาพ)

เชิงปริมาณ

ให้การพยาบาลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ที่มีภาวะแทรกซ้อนเลือดเป็นกรดจากคีโตน จำนวน 1 ราย รับไว้ดูแลตั้งแต่วันที่ 10 กรกฎาคม 2567 ถึงวันที่ 21 กรกฎาคม 2567 รวมระยะเวลาในการดูแล 12 วัน

เชิงคุณภาพ

ให้การพยาบาลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 รายใหม่ที่มาด้วยภาวะเลือดเป็นกรดจากคีโตนรุนแรง มีภาวะหายใจล้มเหลว ขาดสมดุลของอิเล็กโทรไลต์ และระดับน้ำตาลในเลือดผันผวนระหว่างปรับขนาดอินซูลิน โดยดูแลให้ได้รับสารน้ำ สารละลายอิเล็กโทรไลต์ อินซูลินชนิดหยดทางหลอดเลือดดำและชนิดฉีดใต้ผิวหนังขนาดเหมาะสมกับปริมาณอาหาร เคร่งครัดตามแผนการรักษา ดูแลให้ได้รับการช่วยหายใจได้รับออกซิเจนเพียงพอตามแผนการรักษา ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อน หยาเครื่องช่วยหายใจและหย่าออกซิเจนได้ตามลำดับ เป้าระวังภาวะแทรกซ้อนน้ำตาลเกิน ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ การติดเชื้อแทรกซ้อน ผู้ป่วยปลอดภัย ส่งเสริมความรู้การดูแลตนเอง ฝึกทักษะการตรวจน้ำตาลปลายนิ้ว การประเมินระดับน้ำตาลในเลือด นับคาร์บ และฉีดอินซูลินด้วยตนเอง ผู้ป่วยและมารดามีความรู้ดูแลตนเองได้ ผู้ป่วยและมารดาพึงพอใจ



เอกสารอ้างอิง

- กาญจณีย์ สมัชชา. (2563). การพยาบาลเด็กที่มีความผิดปกติระบบต่อมไร้ท่อ. ใน อมรรักษ์ งามสวย และวรรณิตา สอนทองแดง (บ.ก.), *การพยาบาลเด็กที่มีปัญหาสุขภาพ*. (น. 277-289). บริษัท สมาร์ท โคตติ้งแอนด์เซอร์วิส จำกัด.
- จุฑามาศ เคารยยะ. (2568). ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง Hyper crises. ใน เกียรติชัย ดาวันตันชัย, ธาวิณี ไตรณรงค์สกุล, ปรีวัฒน์ ภูเงิน, พรทิพา ตันติบัณฑิต, แพรว โคตรรุณิน, วชิระ วงศ์ธนสารสิน และอภิษฎา มั่นสมบูรณ์ (บ.ก.), *The First Shift: ER Survival Guidebook*. (น. 375-377). บริษัท พรินท์เอเบิล จำกัด.
- ณัชนันท์ ชีวานนท์ และศิริยา สนั่นเรื่องศักดิ์. (2565). การพยาบาลเด็กป่วยที่มีปัญหากระบวนการเผาผลาญ และต่อมไร้ท่อ. ใน คณะจารย์สาขาวิชาการพยาบาลเด็ก คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา (บ.ก.), *การพยาบาลเด็กและวัยรุ่นที่มีภาวะสุขภาพเบี่ยงเบน (Nursing Care for Children and Adolescents in Health Deviation)*. (น. 347-366). มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ทิพา ชากร. (2568). ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ Hypoglycemia. ใน เกียรติชัย ดาวันตันชัย, ธาวิณี ไตรณรงค์ สกุล, ปรีวัฒน์ ภูเงิน, พรทิพา ตันติบัณฑิต, แพรว โคตรรุณิน, วชิระ วงศ์ธนสารสิน และอภิษฎา มั่นสมบูรณ์ (บ.ก.), *The First Shift: ER Survival Guidebook*. (น. 369-374). บริษัท พรินท์เอเบิล จำกัด.
- นิภาพร หลีกกุล. (17-21, กรกฎาคม, 2560). เบาหวานในเด็กและวัยรุ่น. ใน กลุ่มภารกิจด้านการพยาบาล สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี, *การพยาบาลเด็ก*. สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี.
- ปราณี ทัพพะระะ. (2568) *คู่มือโรค Handbook of Diseases* (พิมพ์ครั้งที่ 5). N P Press Limited Partnership.
- มนัสวี ก่ออุทัยกุลรังษี และพัฒน์ มหาโชคเลิศวัฒนา. (2565). Diabetic Ketoacidosis. ใน อุเทน ปานดี, อุษณรัสมิ์ อนุรัฐพันธ์, พรเทพ ตันเผ่าพงษ์, มนัสวี ก่ออุทัยกุลรังษี และสุวรรณา เรื่องกาญจน์เศรษฐ์ (บ.ก.), *Pediatric Emergency*. (น. 178-182). บริษัท เนติกุลการพิมพ์ จำกัด.
- วิจิตรา กุสมภ์. (2565). *การพยาบาลผู้ป่วยภาวะวิกฤต : แบบองค์รวม Critical Care Nursing : A Holistic Approach* (พิมพ์ครั้งที่ 7). บริษัท พี.เค.เค. พรินท์ติ้ง จำกัด
- วรรณไพโร ยัมมา และสุพัตรา นุตรักษ์. (2567). *การพยาบาลเด็กที่มีภาวะเจ็บป่วย* (พิมพ์ครั้งที่ 3). บริษัท นิโอติจิตอล จำกัด.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โรงพยาบาลตราด. (2568). *สถิติผู้ป่วยใน ปี 2566-2568*. โรงพยาบาลตราด.
- สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย. (2568). *สถานการณ์โรคเบาหวานในประเทศไทย*. <https://www.dmthai.org/new/index.php/sara-khwam-ru/sahrab-bukhkhhl-thawpi/health-information-and-articles/health-information-and-articles-2568>
- สมาคมต่อมไร้ท่อเด็กและวัยรุ่นไทย. (2566). *Management Guideline for Diabetic Ketoacidosis and Hyperglycemic Hyperosmolar State in Children and Adolescents*. http://thaipedendo.org/wp-content/uploads/2023/04/Diabetic-Ketoacidosis_2566_DISTRIBUTED.pdf
- สหพันธ์โรคเบาหวานนานาชาติ. (2568). *สถานการณ์โรคเบาหวานในประเทศไทย ปี 2568*. <https://idf.org/news-and-resources/news/idf-statement-on-scientific-independence-and-open-dialogue/>