

การพยาบาลผู้ป่วยที่มีภาวะกรดแลคติกเกินจากยา metformin ที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม: กรณีศึกษา

ชนิษฐา เล็กรุ่งเรืองกิจ, พย.ม.*

Received: 29 พ.ค.66

Revised: 14 ก.ค.66

Accepted: 17 ก.ค.66

บทคัดย่อ

บทนำ: Metformin-Associated Lactic Acidosis (MALA); ภาวะกรดแลคติกเกินจากยา metformin เป็นภาวะฉุกเฉินที่คุกคามต่อชีวิตเนื่องจาก Metforminทำให้เกิดการคั่งของกรดแลคติกในร่างกาย ปัจจัยเสี่ยงอื่นๆ ที่ส่งเสริมให้เกิดภาวะนี้ได้แก่ การสร้าง lactate เพิ่มขึ้นจากภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (sepsis) ภาวะหัวใจล้มเหลว (congestive heart failure) ภาวะเลือดไหลไปเลี้ยงเนื้อเยื่อลดลง (reduced tissue perfusion) ภาวะขาดออกซิเจน (anoxia) หรือสภาวะที่มีการขจัด lactate ออกได้ลดลง การรักษาเพื่อกำจัดกรดแลคติกที่เกินออก คือ การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมและการรักษาปัจจัยร่วมที่เป็นสาเหตุ

วิธีการศึกษา: ศึกษาจากผู้ป่วย ที่มีภาวะ metformin-associated lactic acidosis ที่ได้รับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักร่วมกับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมจำนวน 1 รายโดยใช้กระบวนการพยาบาลเป็นแนวทางสำคัญในการศึกษา

ผลการศึกษา: ผู้ป่วยหญิงอายุ 58 ปีเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น metformin-associated lactic acidosis ร่วมกับภาวะการหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน (Acute Respiratory Failure) ได้รับการรักษาด้วยการใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยหนักและได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ได้รับการดูแลตามกระบวนการพยาบาลจนย้ายออกจากหอผู้ป่วยหนักและจำหน่ายกลับบ้านได้ รวมระยะเวลาอยู่โรงพยาบาล 5 วัน

บทสรุป: ผู้ป่วยภาวะกรดแลคติกเกินจากยา metformin ควรได้รับการรักษาโดยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมอย่างรวดเร็ว จะช่วยกำจัดกรดแลคติกที่เกินออกและลดภาวะเลือดเป็นกรด ช่วยให้ผู้ป่วยรอดชีวิตได้ พยาบาลไตเทียมจึงต้องมีความรู้ ความชำนาญในการใช้กระบวนการพยาบาลในการดูแลเพื่อให้การฟอกเลือดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนทั้งระหว่างการฟอกเลือดและหลังการฟอกเลือด

คำสำคัญ: การพยาบาล, ภาวะกรดแลคติกเกินจากยา metformin, การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

*หน่วยงานไตเทียม โรงพยาบาลสิงห์บุรี

Nursing Care for Patients with Metformin-Associated Lactic Acidosis Receiving Hemodialysis: a Case Study

Kanitta lekrungruangkit, M.N.S.*

Abstract

Introduction: Metformin-Associated Lactic Acidosis (MALA) is a life-threatening condition. It can occur in patients with predisposing factors such as sepsis, congestive heart failure, reduced tissue perfusion, and anoxia. Proper management of this condition is early treatment using hemodialysis.

Methods: The research investigated a case admitted to Singburi Hospital. Data were collected from interviews, observations, and medical records. A nursing process was investigated in this study.

Results: A 58-year-old female with type 2 diabetes was diagnosed with Metformin-associated lactic acidosis associated with acute respiratory failure and admitted to the Intensive Care Unit. The patient was intubated and received hemodialysis. After recovery, the patient was transferred to the general ward. After the acute kidney injury became reversible, the patient was discharged. The length of her hospital stay was 5 days.

Conclusions: Effective hemodialysis can reduce the excess of lactic acid and reduce lactic acidosis. Hemodialysis nurses must have knowledge and skills in providing nursing care to patients for effective hemodialysis which can reduce complications during and after hemodialysis.

Keywords: Nursing care, Metformin-Associated Lactic Acidosis (MALA), Hemodialysis

*Hemodialysis Unit, Singburi Hospital E-mail Kanitta_2507@hotmail.com

บทนำ

Metformin-Associated Lactic Acidosis (MALA) ภาวะกรดแลคติกเกินจากยา metformin เป็นภาวะฉุกเฉินทางอายุรศาสตร์ที่มีอัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 30-50¹ ถึงแม้จะเป็นอาการไม่พึงประสงค์ที่พบได้น้อยก็ตาม Metformin เป็นยารักษาเบาหวานที่ถูกแนะนำให้ใช้เป็นลำดับแรกในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในกรณีไม่มีข้อห้าม เนื่องจากสามารถลดอัตราการเสียชีวิตโดยรวม รวมทั้งการเสียชีวิตจากโรคหัวใจและหลอดเลือดได้² ส่วนสาเหตุของการเกิด metformin-associated lactic acidosis นั้นเนื่องจาก Metformin มีฤทธิ์ยับยั้งกระบวนการ gluconeogenesis ในตับ โดยการยับยั้งเอนไซม์ ที่ใช้ในกระบวนการเปลี่ยน pyruvate หรือ lactate เป็น glucose ทำให้เกิดการคั่งของ lactate เพิ่มมากขึ้น นอกจากนั้นยังยับยั้งกระบวนการ oxidative phosphorylation ใน mitochondria ทำให้ pyruvate ถูกเปลี่ยนเป็น lactate เพิ่มมากขึ้นจากกระบวนการ anaerobic metabolism และนอกจากนั้น ร้อยละ 90 ของ metformin ขับออกทางไตในผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่องระดับปานกลางถึงรุนแรง จะทำให้ระดับยา metformin เพิ่มสูงขึ้น 2-4 เท่า จึงอาจทำให้เกิดกรดแลคติกสูงเกินได้^{3,4}

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยเสี่ยงอื่นที่ส่งเสริมให้เกิดภาวะ metformin-associated lactic acidosis ได้แก่ การสร้าง lactate เพิ่มขึ้นจากภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (sepsis) ภาวะหัวใจล้มเหลว (congestive heart failure) ภาวะเลือดไหลไปเลี้ยงเนื้อเยื่อลดลง (reduced tissue perfusion) ภาวะขาดออกซิเจน (anoxia) หรือสภาวะที่มีการขจัด lactate ออกได้ลดลง ได้แก่ ภาวะตับบกพร่อง นอกจากนี้ยังมียาอื่นที่อาจเพิ่มการสร้าง lactate ได้แก่ isoniazid, linezolid และ propofol^{3,4} การวินิจฉัยภาวะนี้คือ 1) มีประวัติรับประทานยา metformin 2) มีภาวะ metabolic acidosis (arterial blood gas pH <7.35 or HCO₃ <15 mmol/L) และ 3) มี lactate

level ใน Plasma สูงมาก (>5 mmol/L)⁵ ซึ่งการรักษาภาวะนี้คือการรักษาภาวะ acidosis จาก lactate ที่เกิดจาก metformin แต่ถ้าผู้ป่วยไม่ตอบสนองต่อ การรักษาภายใน 2-4 ชั่วโมง จะต้องได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม สำหรับ ข้อบ่งชี้ในการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม คือ lactate level สูงมาก (> 20 mmol/L) และ pH <=7.0⁶

ในต่างประเทศพบอุบัติการณ์ของ MALA ค่อนข้างต่ำ 0.03- 0.06 รายต่อจำนวนประชากร 1,000 ราย-ปีที่ได้รับยา ส่วนใหญ่เกิดในผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยง และมีอัตราการตายสูงถึงร้อยละ 30-50⁷ ส่วนอาการแสดงทางคลินิกมักไม่จำเพาะเจาะจง ได้แก่ เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง อาจมีอาการเชื่องซึม หายใจหอบ หรือความดันเลือดต่ำ⁵ ส่วนในประเทศไทย พบว่าความชุกของภาวะเลือดเป็นกรดจากแลคติกคั่งในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยยาเมทฟอร์มินในช่วงปี พ.ศ. 2559-2560 เท่ากับ 4.6 รายต่อ 100,000 คนต่อปี⁸

โรงพยาบาลสิงห์บุรี เป็นโรงพยาบาลทั่วไป ระดับ S (Standard hospital) มีเตียงรับผู้ป่วย 282 เตียง หน่วยไตเทียมให้บริการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมและให้บริการล้างไตทางช่องท้อง รวมทั้งคลินิกชะลอไตเสื่อมในปีงบประมาณ 2563, 2564 และ 2565 ที่ผ่านมามีผู้ป่วยที่มีภาวะ metformin-associated lactic acidosis จำนวน 40, 44 และ 67 รายตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ในจำนวนนี้มีผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมเป็นจำนวน 9 ราย, 12 รายและ 18 ราย ตามลำดับโดยผู้ป่วยบางรายต้องได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจและต้องได้รับการรักษาในหอผู้ป่วยหนัก ผู้ศึกษาในฐานะพยาบาลแผนกไตเทียมจึงสนใจที่จะศึกษาผู้ป่วยที่มีภาวะ metformin-associated lactic acidosis ที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมโดยใช้กระบวนการพยาบาลเป็นแนวทางเพื่อพัฒนาการดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้ต่อไป

กรณีศึกษา

ผู้ป่วยหญิงไทย อายุ 68 ปี มีโรคประจำตัว เบาหวานชนิดที่ 2 รักษาที่ รพ.สิงห์บุรีรับประทานยา สม่าเสมอ รับไว้ในโรงพยาบาลวันที่ 30 กันยายน 2565 เวลา 9.35 น. ญาติให้ประวัติ 1 วันก่อน ปวดท้องข้างซ้าย คลื่นไส้ อาเจียนหลายครั้งเข้านี้ ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียนมากขึ้น ร่วมกับมีอาการ เหนื่อยหอบ จึงมาโรงพยาบาลแรกวันที่ห้องฉุกเฉิน อุณหภูมิ 36 °C อัตราการหายใจ 26 ครั้ง/นาที ชีพจร 136 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต 204/116 mmHg O₂sat 98% วินิจฉัยครั้งแรกว่าเป็น Left Ureteric calculi ได้รับการให้ 0.9% NSS IV drip 80 ml/hr. เจาะเลือดส่งตรวจ ส่ง chest /KUB x-ray ร่วมกับได้ยาแก้ปวดส่งเข้าหอผู้ป่วย ศัลยกรรมหญิง เวลา 10.36 น. หลังรับไว้ผู้ป่วย ปวดท้อง Pain scale 5-6 ได้รับยาแก้ปวดตาม แผนการรักษา แต่ผู้ป่วยหายใจหอบมากขึ้นอัตราการหายใจ 28-32 ครั้ง/นาที ชีพจร 140 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต 170/97 mmHg O₂sat 89% เวลา 12.15 น.ได้รับการใส่ endotracheal tube และ ส่งเข้าหอผู้ป่วยหนัก

แรกรับเข้าหอผู้ป่วยหนัก เวลา 12.45 น. ผู้ป่วยรู้สึกตัวดี อุณหภูมิ 36.5 °C ชีพจร 136 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต 154/68 mmHg O₂sat 99% หายใจสัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการพบ eGFR 5, BUN 62, Cr 7.8, K 5.9 และ TCO₂ 2, pH 6.79, pCO₂ 8, HCO₃ 1.2, Lactate 170 ร่วมกับซักประวัติเพิ่มเติมญาติให้ประวัติว่าผู้ป่วยอาเจียนหลายครั้ง รับประทานอาหารไม่ได้ และยังพบว่าผู้ป่วยรับประทานยา metformin 2 tab ๑ bid pc มาประมาณ 2 ปี จึง consult อายุรแพทย์โรคไต ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น metformin-associated lactic acidosis (MALA) with Respiratory failure ได้รับการรักษา เพื่อแก้ภาวะเลือดเป็นกรด โดยให้ NaHCO₃ และ ได้รับการรักษาภาวะโปตัสเซียมในเลือดสูงด้วยการ ให้ Glucose + RI IV drip และให้ Ca. gluconate

IV push และส่งเลือดตรวจทางห้องปฏิบัติการเป็นระยะ และยังคงให้ NaHCO₃ IV drip อย่างต่อเนื่อง 16.30 น. เริ่มมีความดันโลหิตลดลง 88/47 mmHg ชีพจร 112 ครั้ง/นาที เริ่มให้ Vasopressor drug (Norepinephrine 4:250) IV drip keep MAP ≥ 65 mmHg 17.30 น. แพทย์ Insert Double lumen catheter ที่ Right femoral vein และทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมทันที 22.00 น. ติดตามผล ABG พบว่า pH 7.3, pCO₂ 13.2, HCO₃ 6 จึงยังคงให้ NaHCO₃ ต่อเนื่อง ผู้ป่วยสัญญาณชีพอยู่ในเกณฑ์ปกติ หายใจสัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจ ด้านโรคประจำตัวที่ผู้ป่วยเป็นอยู่ คือ โรคเบาหวาน เนื่องจากยังอยู่ในระยะ NPO จึงมีการติดตามเจาะ DTX ทุก 6 ชั่วโมง และระดับน้ำตาลในเลือดยังคงอยู่ในช่วงปกติ

1 ตุลาคม 2565 7.30 น. ผลโปตัสเซียม เข้าสู่เกณฑ์ปกติ สัญญาณชีพอยู่ในเกณฑ์ปกติ สามารถ Off vasopressor drug ได้ 9.40 น. Set hemodialysis อีก 1 ครั้ง 13.00 น. Off endotracheal tube 15.30 น. ย้ายออกจากหอผู้ป่วยหนักไป หอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง ได้รับการปรับยา เบาหวานใหม่ โดยเปลี่ยนจาก metformin เป็น Glipicid 1tab ๑ bid ac และจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลได้ ในวันที่ 4 ตุลาคม 2565 โดยแพทย์นัดมาตรวจเป็นผู้ป่วยนอกใน Clinic เบาหวานอีกครั้ง ในวันที่ 22 ตุลาคม 2565 รวมอยู่โรงพยาบาล 5 วัน

วิธีการศึกษา: กรณีศึกษาผู้ป่วยโดยตรง ร่วมกับการค้นคว้าจากเอกสาร ตำราทางวิชาการ งานวิจัยและจากการศึกษารายกรณีที่ผ่านมา ร่วมกับการประยุกต์ใช้กระบวนการพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยที่ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม แบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ 1) ระยะก่อนการฟอกเลือด 2) ระยะระหว่างการฟอกเลือด และ 3) ระยะหลังการฟอกเลือด⁹

การพยาบาลระยะก่อนการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (30 กันยายน 2565 17.00 น.-18.00 น.)

เป้าหมายของการพยาบาล ในระยะนี้ คือ ประเมินปัญหาที่คุกคามชีวิตของผู้ป่วยให้ได้ อย่างครบถ้วนร่วมกับอายุรแพทย์โรคไตและพยาบาล ในหอผู้ป่วยหนักเพื่อเตรียมผู้ป่วยให้พร้อมสำหรับการฟอกเลือด จากการประเมินผู้ป่วย พบว่า ในระยะก่อนการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม มีข้อวินิจฉัยการพยาบาล ดังนี้

1) มีภาวะเลือดเป็นกรดรุนแรงและมีของเสียคั่งในกระแสเลือด เนื่องจากมีกรดแลคติกเกินร่วมกับประสิทธิภาพการทำงานของไตลดลง

ข้อมูลสนับสนุน จากประวัติผู้ป่วยเป็น DM type 2 รับประทานยา Metformin 2 tab ๑ bid pc มาประมาณ 2 ปี ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ พบภาวะ Severe lactic acidosis (Lactate 170 mg/dL, pH 6.79, pCO₂ 8 mmHg, HCO₃ 1.2 mmol/L และมีภาวะ Hyperkalemia (K 6.4 mmol/L.) ร่วมกับมีภาวะ Acute Kidney Injury (Cr.7.85 mg/dL, eGFR 5 mL/min/1.73m²)

วัตถุประสงค์ของการพยาบาล เพื่อเตรียมความพร้อมของผู้ป่วยสำหรับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมเพื่อขจัดกรดที่เกินออกและลดระดับของเสียในเลือด

การพยาบาล เตรียมอุปกรณ์สำหรับใส่สาย Double lumen catheter โดยการเตรียมเครื่อง Bedside ultrasound และเตรียมเครื่องไตเทียม สำหรับการฟอกเลือด รวมทั้งการเตรียมรถ Emergency ให้พร้อมใช้ เตรียมจัดทำผู้ป่วย ประเมิน vital signs ทุก 5-15 นาที ตามสภาพผู้ป่วย และช่วยแพทย์ใส่สาย Double lumen catheter และ On EKG monitor ไว้ตลอดเวลา เฝ้าระวังภาวะ Arrhythmia ซึ่งอาจเกิดจากการ ผิดตำแหน่งของสายสวน หลังแพทย์ใส่สายสวน

แล้ว Observe bleeding จากแผล Confirm ตำแหน่งของสายสวนจากการทำ chest X-ray แจ้งให้ผู้ป่วย และพยาบาลในหอผู้ป่วยหนักทราบในเรื่องการหลีกเลี่ยงการงอที่ต้นขาเพราะอาจทำให้สายหัก พับงอเกิดลิ่มเลือดอุดตันภายในสายฟอกเลือด

ประเมินผล ไม่มีภาวะแทรกซ้อนขณะใส่สาย Double lumen catheter vital signs อยู่ในเกณฑ์ปกติ ไม่มี ภาวะ Arrhythmia หลังได้รับการใส่ Double lumen catheter ที่ Right femoral vein บริเวณที่ใส่สายไม่มี Oozing ไม่มี Bleeding ผล Chest x-ray ปลายสาย Double lumen catheter อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

2) มีปริมาณเลือดที่ส่งออกจากหัวใจลดลงเนื่องจากมีภาวะช็อค

ข้อมูลสนับสนุน หลังรับไว้ในหอผู้ป่วยหนัก ผู้ป่วยมีความดันโลหิตต่ำ 88/47 mmHg ชีพจร 112 ครั้ง/นาที ซึ่งได้รับการแก้ไขโดยการให้ Vasopressure drug (Norepinephrine 4:250 IV drip) เพื่อให้ MAP $\geq$ 65 mmHg

วัตถุประสงค์ของการพยาบาล เพื่อให้ผู้ป่วยมีปริมาณเลือดที่ส่งออกจากหัวใจเพิ่มขึ้น

การพยาบาล ร่วมกับพยาบาลห้องผู้ป่วยหนัก ในการติดตาม vital signs อย่างต่อเนื่องทุก 5-10 นาที ปรับ Norepinephrine เพิ่มขึ้นครั้งละ 3 cc./Hr. ถ้า MAP $<$ 65 mmHg เพื่อให้ผู้ป่วย มีการไหลเวียนที่เพียงพอ พร้อมทั้งจะเข้ารับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมและเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้ในบริเวณที่ แทะเข็ม เช่น Phlebitis และ Extravasation

ประเมินผล ผู้ป่วยได้รับยา Norepinephrine 4:250 IV drip ที่ระดับ 10 cc./Hr. จึงสามารถทำให้ MAP $\geq$ 65 mmHg ได้ บริเวณที่ทะทะเข็ม ไม่มี Phlebitis หรือ Extravasation

3) เสี่ยงต่อภาวะพร่องออกซิเจนเนื่องจาก เนื่องจากมีภาวะการหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน

ข้อมูลสนับสนุน ก่อนย้ายเข้าหอผู้ป่วยหนัก ผู้ป่วยหายใจหอบ อัตราการหายใจ 28-32 ครั้ง/นาที ชีพจร 140 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต 170/97 mmHg O₂sat 89 ได้รับการใส่ endotracheal tube ขณะอยู่ในหอผู้ป่วยหนัก ใส่เครื่องช่วยหายใจ Mode PCV หายใจสัมพันธ์กับเครื่อง O₂ Saturation 99 %

วัตถุประสงค์ของการพยาบาล เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ

การพยาบาล ร่วมกับพยาบาลในหอผู้ป่วยหนัก ในการดูแลและเฝ้าระวังการทำงานของเครื่องช่วยหายใจให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ปรับตั้งเครื่องช่วยหายใจตามแผนการรักษาของแพทย์ ติดตาม parameter ต่างๆ ของเครื่องช่วยหายใจ รายงานแพทย์เมื่อผู้ป่วยหายใจด้านเครื่อง มีอาการของ Respiratory distress หรือเครื่องช่วยหายใจมีการ Alarm ผิดปกติ เช่น High pressure limit, Low inspiratory pressure เป็นต้น พร้อมทั้งติดตาม vital signs, EKG monitor และระดับ O₂ saturation อย่างต่อเนื่อง

ประเมินผล ผู้ป่วยหายใจสัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจไม่มีอาการหายใจลำบาก O₂ saturation อยู่ในช่วง 97-100 % vital signs อยู่ในเกณฑ์ปกติ

4) มีภาวะ hypoglycemia

ข้อมูลสนับสนุน จากประวัติผู้ป่วยเป็น DM type 2 รับประทานยา Metformin 2 tab o bidpc หลังจากผู้ป่วยมาโรงพยาบาลด้วยอาการคลื่นไส้ อาเจียน แพทย์ให้ดื่มน้ำและอาหาร เจาะเลือดจากปลายนิ้วตรวจระดับน้ำตาล (DTX) ได้ 69 mg%

วัตถุประสงค์ของการพยาบาล เพื่อให้ผู้ป่วยมีระดับน้ำตาลอยู่ในเกณฑ์ปกติ เพื่อป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

การพยาบาล รายงานอายุรแพทย์โรคไตเพื่อแก้ไข ภาวะ hypoglycemia และดูแลให้ได้รับ

50% glucose 50 cc. IV push ตามแผนการรักษา ติดตามผล DTX ซ้ำอีก 1 ชั่วโมงถ้ายังต่ำกว่า 150 mg% ตามแผนการรักษาต้องรายงานอายุรแพทย์โรคไตอีกครั้ง

ประเมินผล หลังผู้ป่วยได้รับ 50% glucose 50 cc. IV push และติดตามผล DTX ซ้ำอีก 1 ชั่วโมง ได้ 96mg% ดูแลให้ 50 % glucose 50 cc. IV push อีก 1 dose ตามแผนการรักษา

5) ผู้ป่วยและญาติมีความกลัวและกังวล เกี่ยวกับแผนการรักษาและการดำเนินของโรค

ข้อมูลสนับสนุน จากการซักประวัติ ญาติให้ข้อมูลว่าเป็นการเจ็บป่วยรุนแรงครั้งแรกที่ต้องเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนัก ไม่เคยใส่ท่อช่วยหายใจ มาก่อน ผู้ป่วยและญาติมีสีหน้าวิตกกังวล ญาติสอบถามอาการจากพยาบาลและแพทย์เจ้าของไข้ตลอดเวลาและวิตกกังวลมากขึ้น เนื่องจากได้รับทราบแนวทางการรักษาว่าต้องใส่สายสวนเพื่อทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

วัตถุประสงค์ของการพยาบาล เพื่อให้ผู้ป่วยและญาติเข้าใจ คลายความวิตกกังวล

การพยาบาล สื่อสารให้ผู้ป่วยและญาติเข้าใจ เกี่ยวกับอาการ การรักษาพยาบาลที่จะได้รับและประสานงานให้ผู้ป่วยและญาติได้รับข้อมูลจากแพทย์โดยตรง และเมื่อผู้ป่วยมีอาการเปลี่ยนแปลงหรือแพทย์ต้องมีการทำหัตถการเพิ่มเติมต้องแจ้งให้ญาติทราบและให้ความยินยอมทุกครั้ง

ประเมินผล ผู้ป่วยและญาติเข้าใจ คลายความวิตกกังวล ยินยอมให้ความร่วมมือในการรักษาพยาบาล

การพยาบาลระหว่างการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (30 กันยายน 2565 18.00 น. -20.00 น.)

เป้าหมายของการพยาบาล ในระยะนี้ คือ ดูแลให้ผู้ป่วยได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม จนครบเวลาตามแผนการรักษา โดยผู้ป่วยปลอดภัยจากภาวะแทรกซ้อนระหว่างการฟอกเลือด

จากการประเมินผู้ป่วย พบว่าในระหว่างการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม มีข้อวินิจฉัยการ

พยาบาลเพิ่มเติมจากระยะก่อนฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ได้แก่

เสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนขณะได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

ข้อมูลสนับสนุน ผู้ป่วยอยู่ในภาวะ severe lactic acidosis (Lactate 170 mg/dL, pH 6.79, pCO₂ 8 mmHg, HCO₃ 1.2 mmol/L และมีภาวะ Hyperkalemia (K 6.4 mmol/L.) ร่วมกับมีภาวะ Acute Kidney Injury (Cr.7.85 mg/dL, eGFR 5 mL/min/1.73m²) มีภาวะ Acute respiratory failure ใช้เครื่องช่วยหายใจและมีภาวะช็อค (ความดันโลหิตต่ำ 88/47 mmHg ชีพจร 112 ครั้ง/นาที ซึ่งได้รับการแก้ไขโดยการให้ Norepinephrine 4:250 IV drip)

วัตถุประสงค์ของการพยาบาล เพื่อให้ผู้ป่วยปลอดภัยจากภาวะแทรกซ้อนระหว่างการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

การพยาบาล

- ประเมินผู้ป่วยและวางแผนร่วมกับพยาบาลหอผู้ป่วยหนักและอายุรแพทย์โรคไตทั้งด้านร่างกายและจิตใจเพื่อให้พร้อมสำหรับการฟอกเลือด และเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจจะเกิดขึ้น และเพื่อให้ vital signs อยู่ในเกณฑ์ปกติที่จะสามารถฟอกเลือดได้จนครบ 4 ชั่วโมง (No UF/ No Heparin)

- ปรับตั้งการทำงานของเครื่องไตเทียมตามแผนการรักษา (Dialysis Prescription)

- เฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนในระหว่างการฟอกเลือดตามแนวทางปฏิบัติของงานไตเทียม^{6,10} เช่น ตะคริว, ภาวะ Dialysis Disequilibrium Syndrome, Hypotension, Seizure, Hypertension, Air embolism, Hemolysis, Chest pain, Heart failure, Anaphylactic type (first use syndrome type A/ type B) Arrhythmia หรือ Cardiac Arrest เป็นต้น

- ติดตามการทำงานของเครื่องไตเทียมและแก้ไขเมื่อพบความผิดปกติ เช่น Dialyzer clotted Ruptured membrane, Air detector และ blood clamp, High arterial pressure, Low arterial

pressure High venous pressure, Low venous pressure เป็นต้น พร้อมบันทึกลงใน Hemodialysis Flow Chart

- ประเมิน Exit site Double lumen catheter เป็นระยะ และสังเกตการมีเลือดออกบริเวณ Exit site ดูแลจัดทำไม่ให้ผู้ป่วยงอบริเวณต้นขา

ติดตามภาวะ hypoglycemia ต่อเนื่องจากการที่ผู้ป่วยมีภาวะ Hypoglycemia ก่อนการฟอกเลือด โดยแพทย์มีคำสั่งให้เจาะ DTX ในช่วงชั่วโมงที่ 1 และชั่วโมงที่ 2 ของการฟอกเลือด ถ้า DTX น้อยกว่า 150 mg% ให้ 50% glucose 50 cc. IV push ตามแผนการรักษา

ประเมินผล ผู้ป่วยได้รับการฟอกเลือดจนครบ 4 ชั่วโมง ในระหว่างการฟอกเลือด 30 นาทีแรก ผู้ป่วยมีภาวะ Hypotension ความดันโลหิตลดลง Systolic BP อยู่ในช่วง 76-88 mmHg Diastolic BP อยู่ในช่วง 54-69 mmHg MAP น้อยกว่า 65 mmHg จึงเพิ่ม Norepinephrine 4:250 IV drip จาก 10 cc./Hr. เป็น 12, 14 และ 16 cc./Hr. ตามลำดับ จึงทำให้ MAP มากกว่า 65 mmHg ได้จากการติดตามภาวะ Hypoglycemia ในช่วงชั่วโมงที่ 1 ของการฟอกเลือด DTX ลดลงเหลือ 110 mg% จึงได้ให้ 50% glucose 50 cc. IV push ตามแผนการรักษา ในช่วงชั่วโมงต่อมาไม่พบภาวะ Hypoglycemia ส่วนภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ ที่เฝ้าระวัง ไม่พบในระหว่างการฟอกเลือดครั้งนี้

การพยาบาลหลังการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (30 กันยายน 2565 20.00 น. -22.00 น.)

เป้าหมายของการพยาบาล ในระยะนี้คือ ดูแลให้ผู้ป่วยปลอดภัยจากภาวะแทรกซ้อนหลังการฟอกเลือด

จากการประเมินผู้ป่วย พบว่า ในระยะหลังการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม มีข้อวินิจฉัยการพยาบาลเพิ่มเติมจากระหว่างการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ได้แก่

1) มีภาวะช็อค

ข้อมูลสนับสนุน หลังรับไว้ในหอผู้ป่วยหนัก ผู้ป่วยอาเจียนเป็น Coffee grown และยังมี Content ทาง NG tube เป็น Coffee grown ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการพบ Hct. 23.1%

วัตถุประสงค์ของการพยาบาล เพื่อให้ผู้ป่วยไม่มีภาวะช็อค Hct. > 30%

การพยาบาล

- ดูแลให้ผู้ป่วยได้รับ Pack Red Cell 1 unit IV drip โดยได้รับ CPM 1amp IV ก่อนให้ Pack Red Cell และเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนจากการให้เลือด และให้ Omeprazole 40 mg IV ทุก 12 ชั่วโมง ตามแผนการรักษา และติดตามเจาะ Hct. หลัง Pack Red Cell หมด 3 ชั่วโมง

- ติดตามการอาเจียนและ Content ทาง NG tube ว่ายังเป็น Coffee grown หรือไม่ ถ้ายังมีลักษณะเป็น Coffee grown ต้องรายงานให้แพทย์ทราบ

- เฝ้าระวังการมีเลือดออกบริเวณ Exit site Double lumen catheter เป็นระยะ

ประเมินผล ผู้ป่วยได้รับ Pack Red Cell ครบ 1 unit โดยไม่มีภาวะแทรกซ้อนจากการให้เลือด แต่ หลัง Pack Red Cell หมด 3 ชั่วโมง Hct. ได้ 27.2% จึงได้รับ Pack Red Cell อีก 1 unit ติดตามผล Hct. เข้าได้ 31.3% ไม่มีการอาเจียนซ้ำ แต่ Content ทาง NG tube ยังมี Coffee grown เล็กน้อย ส่วน บริเวณ Exit site Double lumen catheter ไม่มี Bleeding หรือ Oozing และไม่มีเลือดออกที่ระบบอื่นๆ

2) เสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนหลังได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

ข้อมูลสนับสนุน ผู้ป่วยได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ระยะเวลา 4 ชั่วโมง ในระหว่างการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม มีภาวะ Hypotension และ Hypoglycemia

วัตถุประสงค์ของการพยาบาล เพื่อให้ผู้ป่วยปลอดภัยจากภาวะแทรกซ้อนหลังได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

การพยาบาล

- ติดตามผล ABG หลังเสร็จจากการฟอกเลือด 30 นาที และติดตามผล Electrolyte หลังเสร็จจากการฟอกเลือด 2 ชั่วโมง ตามแผนการรักษา

- ร่วมกับพยาบาลหอผู้ป่วยหนักติดตามภาวะ Hypotension ภาวะ Hypoglycemia และภาวะช็อคอย่างต่อเนื่อง

- ติดตามการเปลี่ยนแปลงทางระบบประสาท สังเกตอาการของ disequilibrium syndrome เป็น ระยะๆ อย่างน้อย 2 ชั่วโมงหลังการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ซึ่งผู้ป่วยจะเริ่มปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน กระสับกระส่าย ต้องรีบรายงานให้แพทย์ทราบเพราะอาจมีอาการรุนแรงจนมีการเปลี่ยนแปลงระดับความรู้สึกตัวหรือชัก หมดสติได้

- ให้ข้อมูลกับผู้ป่วยและญาติภายหลังเสร็จสิ้นการฟอกเลือด แนะนำให้ผู้ป่วยพยายามนอนเหยียดขาขวาเพื่อไม่ให้สาย Double lumen catheter ที่ใส่ไว้ใน Right femoral vein เกิดการหักงอ แจ้งให้พยาบาลในหอผู้ป่วยหนักทราบถึงแนวทางการดูแลและการเฝ้าระวัง Exit site ในเรื่องของ Oozing, Bleeding และการ dressing แผลเพื่อป้องกันการติดเชื้อ

ประเมินผล หลังการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ผู้ป่วยไม่มีภาวะแทรกซ้อน vital signs อยู่ในเกณฑ์ปกติ Systolic BP อยู่ในช่วง 95-115 mmHg Diastolic BP อยู่ในช่วง 72-79 mmHg โดยลด Norepinephrine 4:250 IV drip ลงเหลือ 5 cc./Hr. ผล Electrolyte และ ABG พบว่า K ลดลงเหลือ 5.9 และ pH 7.30 TCO₂ 6.9, pCO₂ 13.2, HCO₃ 6.5 ซึ่งมีแนวโน้มดีขึ้น ปัสสาวะออกดี ผู้ป่วยและญาติคลายความกังวลเนื่องจากการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมผ่านไปด้วยดี

การติดตามเยี่ยมผู้ป่วย ครั้งที่ 1 (1 ตุลาคม 2565 10.00 น.)

การประเมิน โดยประเมินร่วมกับพยาบาลหอผู้ป่วยหนัก ด้านร่างกาย พบว่า vital signs อยู่ในเกณฑ์ปกติ ไม่มีภาวะ Hypotension สามารถ Off Norepinephrine IV drip ได้แล้ว และกำลังอยู่ในระยะการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ไม่มีภาวะ Hypoxia O₂ Saturation 99% Exit site Double lumen catheter ไม่มีความผิดปกติ ไม่มีภาวะ hypoglycemia DTX 161 mg% Urine ทาง Foley catheter ออกดี (520 cc./8hr.) NG tube ไม่มี Coffee grown ไม่มีภาวะ Hyperkalemia (K 5.3 mmol/L) ภาวะ Acute Kidney Injury improve (Cr. ลดลงจาก 7.85 mg/dl เหลือ 2.70 mg/dl., eGFR เพิ่มขึ้นจาก 5 mL/min/1.73m² เป็น 17 mL/min/1.73m²) ยังไม่มีการติดตามผล ABG ซ้ำ แพทย์สั่งให้ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมอีก 1 ครั้ง และ Plan off endotracheal tube หลังฟอกเลือด ด้านจิตใจผู้ป่วยพร้อมรับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม จากการประเมินมีข้อวินิจฉัยการพยาบาล คือ ยังคงมีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนระหว่างการฟอกเลือดและหลังการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม เนื่องจากต้องได้รับการฟอกเลือดอีก 1 ครั้ง

การพยาบาล ในระยะนี้ ได้แก่ เตรียมผู้ป่วยทั้งด้านร่างกายและจิตใจให้พร้อมสำหรับการฟอกเลือดครั้งที่ 2 ร่วมวางแผนกับพยาบาลในหอผู้ป่วยหนัก เพื่อให้ vital signs อยู่ในเกณฑ์ปกติที่จะสามารถฟอกเลือดได้จนครบ 4 ชั่วโมง ปรับตั้งการทำงานของเครื่องไตเทียม ตามแผนการรักษา (Dialysis Prescription) เฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนในระหว่างการฟอกเลือด ติดตามการทำงานของเครื่องไตเทียมและแก้ไขเมื่อพบความผิดปกติ พร้อมบันทึกลงใน Hemodialysis Flow Chart และติดตามภาวะ Hypotension เนื่องจากได้รับการ Off Norepinephrine IV drip แล้ว และติดตาม

ภาวะ hypoglycemia ต่อเนื่องจากมีภาวะ Hypoglycemia ก่อนการฟอกเลือดในการฟอกเลือดครั้งแรก โดยแพทย์มีคำสั่งให้เจาะ DTX ในช่วงที่ 1 ของการฟอกเลือด

ประเมินผล ระหว่างการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมในครั้งที่ 2 ผู้ป่วยไม่มีภาวะแทรกซ้อน รู้สึกตัวดีตลอดระยะเวลาการฟอกเลือด vital signs อยู่ในเกณฑ์ปกติ Systolic BP อยู่ในช่วง 100-120 mmHg Diastolic BP อยู่ในช่วง 70-82 mmHg โดยไม่ต้องได้รับ Norepinephrine DTX ในช่วงที่ 1 163 mg% ซึ่งผู้ป่วยรายนี้ไม่มีภาวะแทรกซ้อนขณะฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ในผู้ป่วยรายนี้แพทย์สั่งให้ทำการฟอกเลือด 4 ชั่วโมง (Net UF 500 cc.) หลังจากนั้นอีก 2 ชั่วโมงต่อมา ได้รับการ off endotracheal tube และอยู่ในหอผู้ป่วยหนักอีก 4 ชั่วโมง แล้วจึงย้ายออกไปหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิงในวันเดียวกัน

การติดตามเยี่ยมผู้ป่วย ครั้งที่ 2 (1 ตุลาคม 2565 14.00 น.)

ประเมินผู้ป่วยร่วมกับพยาบาลหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง ด้านร่างกาย พบว่า vital signs อยู่ในเกณฑ์ปกติ Exit site Double lumen catheter ไม่มีความผิดปกติ ไม่มีภาวะ hypoglycemia DTX 130 mg% Urine ทาง Foley catheter ออกดี (1700cc./24 hr.) Off NG tube แล้ว รับประทานอาหารอ่อน เช่น โจ๊กได้ไม่ส่งผล Electrolyte อยู่ในเกณฑ์ปกติภาวะ Acute Kidney Injury improve (Cr. ลดลงจาก 2.70 mg/dl เหลือ 1.8 mg/dl., eGFR เพิ่มขึ้นจาก 17 mL/min/1.73 m² เป็น 29 mL/min/1.73 m²) ไม่มีภาวะซีด (Hct. 33.4%) แพทย์มีคำสั่งติดตาม DTX วันละ 3 ครั้ง ก่อนอาหาร เข้า กลางวันและก่อนนอน ผล DTX อยู่ในช่วง 92-122 mg% แพทย์ปรับยาเบาหวาน โดยเปลี่ยนจาก metformin เป็น Glipicid 1tab ๑ bidac ได้ให้คำแนะนำผู้ป่วยและแจ้งให้พยาบาลอายุรกรรมหญิงทราบแนวทางการดูแล Exit site Double lumen catheter พร้อมทั้งอธิบายให้

ผู้ป่วยและญาติทราบถึงสาเหตุที่ต้องได้รับการ
ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมในครั้งนี้

**การติดตามเยี่ยมผู้ป่วย ครั้งที่ 3 (4 ตุลาคม
2565 9.00 น.)**

ประเมินผู้ป่วยร่วมกับพยาบาลหอผู้ป่วย
อายุรกรรมหญิง ด้านร่างกาย พบว่า vital signs
อยู่ในเกณฑ์ปกติ Exit site Double lumen catheter
ไม่มีความผิดปกติ แพทย์มีคำสั่งให้ Off ได้ จึง
ร่วมกับพยาบาลอายุรกรรมหญิง Off Double
lumen catheter ออก Dressing บริเวณ Exit site
ไม่มี Bleeding หรือ Oozing บริเวณแผลแนะนำ
ให้ผู้ป่วยและญาติสังเกตการมีเลือดออกบริเวณ
แผล Urine ทาง Foley catheter เหลืองใสดี
แพทย์มีคำสั่งให้ Off Foley catheter ได้ จึง
ร่วมกับพยาบาลอายุรกรรมหญิง Off Foley
catheter ออก แนะนำญาติให้ติดตามการ
ถ่ายปัสสาวะของผู้ป่วย ผล Electrolyte อยู่ใน
เกณฑ์ปกติภาวะ Acute Kidney Injury improve
(Cr. ลดลงจาก 1.8mg/dl เหลือ 1.3 mg/dl.,
eGFR เพิ่มขึ้นจาก 29 ml/min/1.73m² เป็น 42
ml/min/1.73 m²) ไม่มีภาวะซีด (Hct.36.7%) ใน
ด้านการควบคุมเบาหวาน DTX อยู่ในช่วงปกติ
ไม่มีภาวะ Hypo-Hyperglycemia แพทย์ Plan
ให้ผู้ป่วยกลับบ้านช่วงบ่าย ได้ให้คำแนะนำผู้ป่วย
และญาติร่วมกับพยาบาลหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง
ตาม D-METHOD¹¹ รวมอยู่โรงพยาบาล 5 วัน และ
นัดตรวจอีกครั้ง วันที่ 22 ตุลาคม 2566 ที่คลินิก
เบาหวาน

บทสรุป

Metformin-Associated Lactic Acidosis
(MALA); ภาวะกรดแลคติกเกินจากยา metformin
เป็นภาวะฉุกเฉินที่ต้องได้รับการกำจัดกรดแลคติก
ที่เกินออกด้วยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม
แต่เนื่องจากอาการที่นำมาโรงพยาบาลเป็นอาการ
ที่ไม่เฉพาะเจาะจง การทำงานในลักษณะสหสาขา
วิชาชีพ จะทำให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาพยาบาลที่

รวดเร็ว เช่นพยาบาลห้องฉุกเฉิน/พยาบาลหอ
ผู้ป่วยแรกรับต้องตรวจสอบ Medical conciliation
ของผู้ป่วย ห้องปฏิบัติการต้องรายงานผลการตรวจ
เลือด/ABG ที่รวดเร็วเพื่อช่วยในการวินิจฉัย
พยาบาลหอผู้ป่วยหนักต้องมีความสามารถในการ
ประเมินและดูแลผู้ป่วยตามคำสั่งแพทย์ ให้มี
Hemodynamic คงที่เพื่อพร้อมรับการฟอกเลือด
ด้วยเครื่องไตเทียม ส่วนพยาบาลไตเทียมต้องมีการ
จัดความพร้อมของเครื่องมือ/เครื่องใช้/เครื่อง
ฟอกเลือดให้พร้อมเพื่อการฟอกเลือดฉุกเฉินได้
ทันที และต้องมีความรู้และทักษะในการช่วย
แพทย์ใส่ Double lumen catheter/การปรับตั้ง
เครื่องฟอกเลือดตามคำสั่งแพทย์รวมทั้งมีความสามารถ
ในการประเมินและดูแลผู้ป่วย ในทุกระยะของการ
ฟอกเลือดและประเมินอาการที่ต้องรายงานแพทย์
ได้ทันทีเมื่อเกิดภาวะแทรกซ้อนขึ้น เนื่องจากผู้ป่วยที่
ได้รับการฟอกเลือดแบบฉุกเฉินนี้ จะมีภาวะแทรกซ้อน
ได้มากกว่าการฟอกเลือดในผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรัง
ระยะสุดท้าย

ข้อเสนอแนะ

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับยา
Metformin ควรมีการแนะนำผู้ป่วยหรือญาติ
กรณีที่เป็นผู้สูงอายุ เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อน
รุนแรงจากยา โดยเพิ่มคำแนะนำในเรื่องอาการ
หรือสาเหตุที่จะทำให้มีภาวะกรดแลคติกเกินใน
ร่างกายซึ่งควรมาพบแพทย์ทันที เช่น การติดเชื
ในร่างกาย การขาดน้ำจากท้องเสีย คลื่นไส้
อาเจียน หรือการรับประทานอาหารไม่ได้ เป็นต้น
โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีภาวะไตวายเรื้อรังร่วมด้วยและ
ควรมีการป้องกันเชิงระบบ เช่นระบุข้อความถึง
อาการไม่พึงประสงค์เบื้องต้นจาก MALA บนฉลาก
หน้าของยา เพื่อช่วยเตือนผู้ป่วยและญาติด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Natalia D, Natasha V.T., Lakshmi K, Riley N,
Brandon K. W. Metformin Associated Lactic
Acidosis (MALA). National Library of Medicine.

2022. (เข้าถึงเมื่อ 1 เมษายน 2565). เข้าถึงได้จาก:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580485/>
2. DeFronzo R, Fleming GA, Chenc K, Bicsak TA. Metformin-associated lactic acidosis: Current perspectives on causes and risk. *Metab Clin Exp*. 2016; 65:20-9.
3. Eppenga WL, Lalmohamed A, Geerts AF, Derijks HJ, Wensing M, Egberts A, et al. Risk of lactic acidosis or elevated lactate concentrations in metformin users with renal impairment: A population-based cohort study. *Diabetes Care*. 2014; 37:2218–24.
4. Keisuke N, Naoki H, Kent D, Toshifumi A, Yoshihiro U et al. Early Initiation of Hemodialysis for Progressive Lactic Acidosis in a Diabetic Patient. *Rep Acute Med* (2019) 1 (1-3): 17–20. CASE REPORT. (เข้าถึงเมื่อ 9 เมษายน 2565). เข้าถึงได้
จาก:<https://doi.org/10.1159/000495198>
5. Kanin T, Boonchan P, Watanyu P, Laddaporn W, Watthikorn P, Jirut S. Metformin-associated lactic acidosis and factors associated with 30-day mortality. (เข้าถึงเมื่อ 11 เมษายน 2565). เข้าถึงได้จาก: doi: 10.1371/journal.pone.0273678. eCollection 2022.
6. คณะอนุกรรมการกำหนดแนวทางการรักษาด้วยการฟอกเลือดและการกรองพลาสมา สมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย. คู่มือการรักษาด้วยการฟอกเลือดและการกรองพลาสมาสำหรับผู้ป่วยโรคไตพ.ศ. 2561. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เดือนตุลา. 2561:1-48.
7. วิภาวี รัตมีธรรม. การศึกษาการเกิดภาวะเลือดเป็นกรดจากแลคติกคั่งจากยาเมทฟอร์มิน โดยใช้ข้อมูลรายงานอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาของศูนย์เฝ้าระวังความปลอดภัยด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข ประเทศไทย. (วิทยานิพนธ์เภสัชศาสตรมหาบัณฑิต) กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2562.
8. รจนา จักรเมธากุล.บทความพินิจวิชาการ: ภาวะเลือดเป็นกรดแลคติกเกินซึ่งสัมพันธ์กับการใช้ยาเมทฟอร์มินวารสารสมาคมเวชศาสตร์ป้องกันแห่งประเทศไทย. 2561; 8(1): 147-151.
9. ชัชวาล วงศ์สารีและอรนันท์ หาญยุทธ การใช้กระบวนการพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยไตวายระยะสุดท้ายที่ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมวารสารพยาบาลตำรวจ 2557; 6 (2): 220-233.
10. วันทนีย์ อภิชนาพงศ์. บทความรายงานผู้ป่วย (Case Report)กรณีศึกษา metformin-associated lactic acidosis.วารสารเภสัชกรรมโรงพยาบาล. 30(1); 2020: 26-33.
11. รัตนา นิลเลื่อน, ดวงกมล วัตราดุลย์, พรทิพย์สิน ประเสริฐ, กรองแก้ว ทรัพย์ประเสริฐ, อิตารัตน์ขาว เงินยวง,และอรทัย บุญชูวงศ์. ประสิทธิภาพของโปรแกรมการวางแผนจำหน่ายต่อความรู้และพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่2 โรงพยาบาลราชบุรีจังหวัดราชบุรี.วารสารพยาบาลโรคหัวใจและทรวงอก. 2564; 32 (2): 203-215.