

ภาวะแทรกซ้อนของการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ซึ่งเตรียมลำไส้ด้วยโซเดียมพอสเฟต
ภายใต้การให้น้ำเกลือต่อเนื่องทางน้ำเกลือในโรงพยาบาลชุมชน

นางสาวภริณากุ ศรีแสน วิทยุแพทย์ , นายเกียรติตะวัน กิ่งแฝง ศัลยแพทย์
โรงพยาบาลชุมแพ ตำบลชุมแพ อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาภาวะแทรกซ้อนและปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับงานวิทยุ แพทย์ จากการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ ซึ่งเตรียมลำไส้ด้วยโซเดียมพอสเฟต ภายใต้การให้น้ำเกลือต่อเนื่องทางน้ำเกลือ

วัสดุและวิธีการศึกษา : การศึกษาแบบย้อนหลังเชิงพรรณนา มีกลุ่มตัวอย่าง 334 ราย ทำการสุ่มจากผู้ป่วย ทั้งหมดที่เข้ารับการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ในโรงพยาบาลชุมแพ ช่วงระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2563 ถึง 30 มิถุนายน 2564 โดยใช้การ stratified random sampling ตาม เพศ และช่วงอายุ ทำการเก็บข้อมูลทั้งหมด 3 ระยะ คือ ระยะก่อนเข้ารับการทำการหัตถการ ระยะเข้ารับการทำการหัตถการ ระยะหลังผ่าตัด

ผลการศึกษา : พบภาวะแทรกซ้อนรวม ร้อยละ 47.90 ภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำร้อยละ 39.52 ภาวะหัวใจเต้นผิดปกติร้อยละ 17.96 ภาวะความดันโลหิตต่ำร้อยละ 17.37 ภาวะลำไส้ทะลุ 1 ราย ปัจจัยที่สัมพันธ์กับ ภาวะแทรกซ้อนโดยรวม ได้แก่ เพศหญิง (OR 2.54, p-value <0.01, CI = 1.50-4.29) อายุ (OR 1.03, p-value 0.02, CI = 1.00-1.06) ภาวะเลือดออกผิดปกติจากทางเดินอาหารส่วนล่าง (OR 2.93, p-value 0.01, CI = 1.26-6.80) ระดับโพแทสเซียมในเลือดก่อนได้รับโซเดียมพอสเฟต (OR 0.40, p-value <0.01, CI = 0.21-0.75) ระยะเวลาทำการหัตถการที่มากกว่า 30 นาที (OR 1.02, p-value 0.04, CI = 1.00-1.04) และ colonic polyp (OR 2.41, p-value <0.01, CI = 1.25-4.64) ส่วนปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับความดันโลหิตต่ำ คือ โรคหลอดเลือดสมอง (OR 19.43 , p-value 0.03 , CI = 1.30-288.56) และปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ คือ ผู้ที่ไม่ได้รับน้ำเกลือผสมโพแทสเซียมคลอไรด์ (OR 0.47, p-value 0.02, CI = 0.24-0.91)

สรุป : พบภาวะแทรกซ้อนจำนวนมากจากกระบวนการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ โดยพบภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำมากที่สุด รองลงมาคือภาวะหัวใจเต้นผิดปกติและภาวะความดันโลหิตต่ำ ผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิด ภาวะแทรกซ้อนรวมได้แก่ เพศหญิง ผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ป่วยที่มี colonic polyp ผู้ป่วยที่มาด้วยเลือดออกผิดปกติ จากทางเดินอาหารส่วนล่าง และผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ควรได้รับการเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อน นอกจากนี้ ควรทำการหัตถการโดยใช้เวลาไม่เกิน 30 นาที และผู้ป่วยควรได้รับสารน้ำที่มีส่วนประกอบของโพแทสเซียมคลอไรด์ ก่อนเข้ารับการทำการหัตถการส่องกล้องลำไส้ใหญ่

คำสำคัญ : ภาวะแทรกซ้อน การส่องกล้องลำไส้ใหญ่ โซเดียมพอสเฟต การให้น้ำเกลือต่อเนื่องทางน้ำเกลือ โพแทสเซียมในเลือดต่ำ ระยะเวลาทำการหัตถการ งานวิทยุแพทย์

Perioperative Complications of Colonoscopy Performed with Total Intravenous Anesthesia and Oral Sodium Phosphate for Bowel Preparation in Chumphae Hospital

Miss Peeranat Srisaen Anesthesiologist of Chumphae Hospital

Mr. Kiattawon Kingfang General Surgeon of Chumphae Hospital

Abstract

Objective: Colonoscopy is a gold standard procedure for colorectal cancer screening, thereby helping to reduce mortality. However, the procedure is allied with a higher incidence of complications. This study aimed to investigate colonoscopy complications and their associated factors, which have an impact on anesthesiology services.

Materials & Methods: This was a retrospective descriptive study conducted at Chumphae Hospital on a total of 334 patients who underwent colonoscopy between July 1, 2020 and June 30, 2021. Data were subjected to descriptive statistics, and univariate and multiple logistic regression analyses.

Results: The complications were revealed in 47.9% of the patients. Hypokalemia was the major adverse effect in 39.52% followed by cardiac arrhythmia (17.96%), hypotension (17.37%), and colonic perforation (0.3 %). The factors associated with complications were female (OR 2.54, $p < 0.01$, CI=1.50-4.29), age (OR 1.03, $p = 0.02$, CI=1.00-1.06), lower gastrointestinal bleeding (OR 2.93, $p = 0.01$, CI=1.26-6.80), Potassium level before receiving sodium phosphate (OR 0.40, $p < 0.01$, CI = 0.21-0.75), duration of procedure (OR 1.02, $p = 0.04$, CI=1.00-1.04), and colonic polyp (OR 2.41, $p < 0.01$, CI = 1.25-4.64). Hypotension in colonoscopy patients was associated with stroke (OR 19.43, $p = 0.03$, CI=1.30-288.56) whereas cardiac arrhythmia was linked to not receiving IV fluid containing potassium chloride (OR 0.47, p -value 0.02, CI = 0.24-0.91)

Conclusion: A large number of complications were observed from the colonoscopy, of which hypokalemia was the most common followed by arrhythmias and hypotension. Those with risk factors including females, elderly, colonic polyps, lower gastrointestinal tract bleeding, and stroke should be monitored for complications. In addition, the procedure should take no more than 30 minutes, and the patient should receive saline containing potassium chloride before undergoing colonoscopy.

Keywords : Perioperative complication, Colonoscopy, Sodium phosphate, Total intravenous anesthesia, Hypokalemia, Duration of procedure, Anesthesia service

ความสำคัญ

มะเร็งลำไส้ใหญ่และทวารหนัก (colorectal cancer (CRC)) เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ โดยมีอุบัติการณ์และอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นในประเทศกำลังพัฒนา ทั่วโลกพบมะเร็งลำไส้ใหญ่เป็นหนึ่งในสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตด้วยมะเร็งมากเป็นอันดับ 3 ของโลก ปัจจุบันมีผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่รายใหม่มากกว่า 1.9 ล้านราย⁽¹⁾ ซึ่งในประเทศไทยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ เป็นโรคมะเร็งที่พบมากอันดับ 2 ในเพศชาย และอันดับ 3 ในเพศหญิง⁽²⁾ การทำ colonoscopy หรือการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ช่วยลดความเสี่ยงในการเสียชีวิตจากโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่⁽³⁾ แต่การส่องกล้องลำไส้ใหญ่นั้นก่อให้เกิดอาการปวด อึดอัดแน่นท้อง การระงับความรู้สึก จึงมีความจำเป็น โดยทั่วไปนิยมให้การระงับความรู้สึกด้วยวิธีบริหารยาระงับความรู้สึกทางหลอดเลือดดำ วิธีนี้จะทำให้ผู้ป่วยรู้สึกสบาย ลดอาการอึดอัดแน่นท้องและอาการเจ็บปวดได้⁽⁴⁾

ภาวะแทรกซ้อนจากการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ แม้ส่วนใหญ่จะเป็นภาวะแทรกซ้อนที่ไม่รุนแรง เช่น อาการปวดท้องหลังการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ แต่ภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง เช่น ภาวะแทรกซ้อนของระบบหายใจและระบบไหลเวียนโลหิต และภาวะแทรกซ้อนลำไส้ทะลุ ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตของผู้ป่วยได้เป็นอย่างมาก^(5,6,8,9) ภาวะแทรกซ้อนจากการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ ที่ทำภายใต้การให้ยาระงับความรู้สึกต่อเนื้อทางน้ำกลื่อนั้น ทำให้พบภาวะแทรกซ้อนภายใน 30 วัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 13⁽⁶⁾ และพบว่าภาวะแทรกซ้อนเพิ่มขึ้นในผู้ที่มีดัชนีมวลกาย BMI > 30 มากถึงร้อยละ 45.5⁽⁷⁾ ภาวะแทรกซ้อนจากการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิสัญญีนั้นยังมีข้อมูลน้อย โดยเฉพาะภาวะแทรกซ้อนของระบบหายใจและระบบหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ภาวะแทรกซ้อนเล็กน้อย เช่น มีการเปลี่ยนแปลงชั่วคราวของความดันโลหิต ออกซิเจนในเลือด และการเต้นของหัวใจ ไปจนถึงภาวะแทรกซ้อนที่อันตราย เช่น ความดันโลหิตต่ำ ระบบทางเดินหายใจล้มเหลว หัวใจเต้นผิดปกติ และกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด^(6,8) เนื่องจากความจำเป็นในการส่องกล้องตรวจลำไส้ใหญ่มีมากขึ้นในทุกปี จึงต้องระบุและลดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์เหล่านี้⁽⁹⁾

โรงพยาบาลชุมแพเริ่มมีการส่องกล้องลำไส้ใหญ่เมื่อปีพ.ศ. 2560 จากสถิติพบว่าผู้ป่วยที่เข้ารับการส่องกล้องมากขึ้นในทุกปี โดยมากที่สุดในปีพ.ศ. 2563 จำนวน 592 รายและลดลงในปีพ.ศ.2564 จำนวน 243 ราย สืบเนื่องมาจากสถานการณ์โควิด-19 โดยผู้ที่เข้ารับการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ในโรงพยาบาลชุมแพ จะได้รับการระงับความรู้สึกแบบให้ยานำสลบต่อเนื้อทางน้ำกลื่อน ทำให้ผู้ป่วยมีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการให้ยานำสลบ ภาวะแทรกซ้อนจากการเตรียมลำไส้ใหญ่ และภาวะแทรกซ้อนจากการทำหัตถการส่องกล้อง นอกจากนี้ผู้ป่วยที่เข้ารับการบริการส่องกล้องลำไส้ใหญ่มีทั้งแบบผู้ป่วยในและผู้ป่วยวันเดียวกลับ ทำให้ต้องมีการเตรียมความพร้อมของผู้ป่วยให้ได้อย่างเป็นระบบ ครอบคลุมปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในทุกขั้นตอน จึงมีความจำเป็นต้องหาปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้น เพื่อการเฝ้าระวัง ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขปัจจัยที่ควบคุมได้ในอนาคต เนื่องจากยังไม่เคยมีการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภาวะแทรกซ้อนของการส่องกล้องลำไส้ใหญ่โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนที่มีผลกระทบต่องานวิสัญญีในโรงพยาบาลชุมแพ จึงมีการศึกษาวิจัยนี้เกิดขึ้น

วัสดุและวิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาย้อนหลังเชิงพรรณนา (Retrospective Study) โดยประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นผู้ป่วยชายและหญิงอายุ 18 ปีขึ้นไป ที่ได้รับการเตรียมลำไส้ด้วยโซเดียมพอสเฟต และเข้ารับการทำการหัตถการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ภายใต้การระงับความรู้สึกแบบให้ยานาสลบต่อเนื่องทางน้ำเกลือ ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2563 ถึง 30 มิถุนายน 2564 คนไข้ที่มีข้อมูลไม่ครบถ้วน ข้อมูลสูญหาย และคนไข้ที่ได้รับยาระบายชนิดอื่นที่ไม่ใช่โซเดียมพอสเฟตจะไม่อยู่ในการศึกษานี้ หลังจากผ่านการประเมินรับรองโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคนของโรงพยาบาลชุมแพรับรองเลขที่ HE651003 ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบบันทึกข้อมูลโดยเก็บข้อมูลทั้งหมด 3 ระยะ คือ 1) ระยะก่อนเข้ารับการทำการหัตถการ ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย (baseline characteristics) ชนิดของผู้ป่วยเป็นแบบวันเดียวกลับ หรือเป็นผู้ป่วยใน โรคประจำตัว ยารักษาโรค การวินิจฉัย ปริมาณยาโซเดียมพอสเฟตที่ได้รับเพื่อเตรียมลำไส้ใหญ่ ระดับโพแทสเซียมในเลือดก่อนกินยาโซเดียมพอสเฟต และข้อมูลภาวะแทรกซ้อน ภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำ ภาวะความดันโลหิตต่ำ การเปลี่ยนแปลงวันทำการหัตถการเนื่องจากภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น 2) ระยะเข้ารับการทำการหัตถการ บันทึกระยะเวลาในการทำการหัตถการ เทคนิคที่ใช้ในการนำสลบ ปริมาณยานาสลบที่ใช้ทั้งหมด ปริมาณยาแก้ปวดกลุ่ม opioid ที่ใช้ทั้งหมด ปริมาตรและชนิดของน้ำเกลือที่ได้รับทั้งหมดก่อนเข้าห้องผ่าตัด ปริมาตรของน้ำเกลือขณะทำการหัตถการ ภาวะแทรกซ้อนขณะทำการหัตถการ เช่น ความดันโลหิตต่ำที่ต้องใช้ยากระตุ้นและชนิดยา ภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ภาวะการเต้นของหัวใจผิดปกติที่ต้องใช้ยารักษา การกดการหายใจ ภาวะลำไส้ทะลุ การสำลักอาหารเข้าปอด 3) ระยะหลังทำการหัตถการใน 24 ชั่วโมง บันทึกภาวะแทรกซ้อน คลื่นไส้อาเจียน ปวดอึดแน่นท้อง ผู้ป่วยแบบวันเดียวกลับจำเป็นต้องเปลี่ยนเป็นผู้ป่วยในของโรงพยาบาล หรือผู้ป่วยที่มีความจำเป็นต้องย้ายเข้าห้องผู้ป่วยวิกฤติ

กลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ใช้การคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วนกรณีประชากรขนาดเล็ก โดยตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2563 ถึง 30 มิถุนายน 2564 มีผู้เข้ารับการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ทั้งหมด 470 คน จากแนวทางปฏิบัติการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ของสมาคมการส่องกล้องระบบทางเดินอาหารประเทศอเมริกา มีรายงานพบว่าผู้ป่วยร้อยละ 33 พบภาวะแทรกซ้อนจากการส่องกล้องลำไส้ใหญ่⁽¹⁰⁾ ที่ $\text{Alpha}(\alpha) = 0.05$ Standard normal value(Z) = 1.96, Prevalence(P)=0.33, Absolute Precisions (d) = 0.05 จากการคำนวณขนาดตัวอย่างได้ $n = 198$ เพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับการศึกษาอุบัติการณ์ของภาวะแทรกซ้อนจากการทำการหัตถการ colonoscopy ภายใต้การให้ยานาสลบต่อเนื่องทางน้ำเกลือ แต่ทางผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อจะวิเคราะห์หาปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อน โดยใช้สถิติแบบ multiple logistic regression^(11,12) โดยหากมี 5 independent variables ที่สัมพันธ์กับแต่ละภาวะแทรกซ้อนทางวิสัญญี และ expected probability of least frequent outcome=0.15 ดังนั้นขนาดตัวอย่างที่ต้องการคือ $(10^5) / 0.15 = 333.33$

หรือ 334 คน จากผู้ป่วยทั้งหมด 470 คน ซึ่งทำการสุ่มเก็บข้อมูลผู้ป่วย โดยใช้การ stratified random sampling ตาม เพศ และช่วงอายุ ให้ได้จำนวน 334 คนตาม sample size ที่คำนวณไว้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติพรรณนาข้อมูลรายงาน จำนวน ร้อยละ กรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ นำเสนอค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และในกรณีข้อมูลแจกแจงไม่ปกติ นำเสนอค่ามัธยฐาน ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด

ใช้สถิติเชิงอนุมานในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาปัจจัยที่ละตัวแปร โดยใช้การวิเคราะห์ลอจิสติกถดถอยอย่างง่าย (Simple logistic regression) หาค่า Odd Ratio และช่วงความเชื่อมั่น 95% CI และพิจารณาตัวแปรที่มีค่า P-value < 0.20 มาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์หลายตัวแปรโดยใช้สถิติถดถอยพหุลอจิสติก (Multiple logistic regression) นำสมการตัวแบบสุดท้ายไป หาความสามารถในการทำนาย และนำเสนอด้วยพื้นที่ใต้โค้ง receiver operating characteristic curve (ROC)

ผลการศึกษา

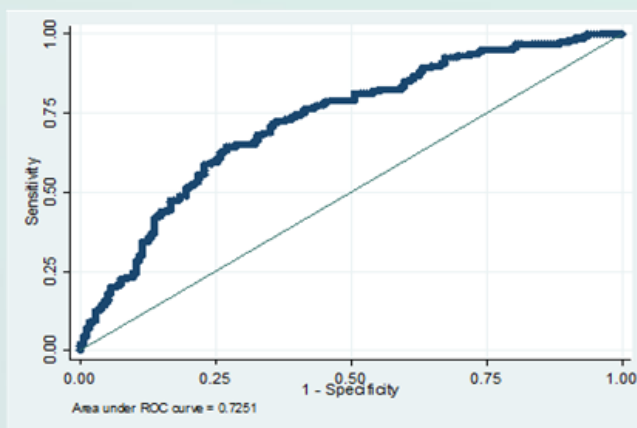
จากการศึกษาตัวอย่างผู้ป่วยที่เข้ารับการส่องกล้องซึ่งเตรียมลำไส้ใหญ่ด้วยโซเดียมพอสเฟตภายใต้การระงับความรู้สึกแบบให้ยานำสลบต่อเนื่องทางน้ำเกลือของโรงพยาบาลชุมแพ จำนวน 334 ราย พบมีภาวะแทรกซ้อนโดยรวม ร้อยละ 47.90 ภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำร้อยละ 39.52 ภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ ร้อยละ 17.96 ภาวะความดันโลหิตต่ำร้อยละ 17.37 ภาวะลำไส้ทะลุ 1 ราย ซึ่งเป็นเหตุให้ผู้ป่วยหญิงรายนี้ต้องเข้ารับการผ่าตัดหน้าท้องเพื่อตัดต่อลำไส้ใหญ่ในทันที และถูกย้ายเข้าดูแลรักษาต่อที่หอผู้ป่วยวิกฤติหลังการผ่าตัด มีผู้ป่วยที่ต้องงดการทำหัตถการ 2 รายจากสาเหตุภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำซึ่งรักษาแล้ว ผลเลือดไม่ดีขึ้น และจากสาเหตุผู้ป่วยมีความดันโลหิตต่ำหลังได้รับโซเดียมพอสเฟต ซึ่งมีความจำเป็นต้องได้รับการรักษาโดยให้สารน้ำอย่างรวดเร็วและให้ยากระตุ้นความดันโลหิตอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ผู้ป่วยที่เป็นคนไข้แบบวันเดียวกลับต้องเปลี่ยนเป็นผู้ป่วยในจำนวน 2 ราย จากสาเหตุระดับโพแทสเซียมในเลือดต่ำมาก และจากสาเหตุลำไส้ทะลุ พบภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำขณะให้ยานำสลบ ร้อยละ 2.4 ภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ คือ ผู้ป่วยมีอาการอึดแน่นท้องและคลื่นไส้อาเจียนที่ห้องพักรักษา ร้อยละ 8.38 และ 4.19 ตามลำดับ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ภาวะแทรกซ้อน

ภาวะแทรกซ้อน	จำนวนคน (ร้อยละ) n=334
ภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำ (ทั้งหมด)	132 (39.52)
- เล็กน้อย (3.0-3.5 mEq/L)	106 (31.74)
- ปานกลาง (2.5-2.9 mEq/L)	25 (7.49)
- รุนแรง (< 2.5 mEq/L)	1 (0.30)
ภาวะความดันโลหิตต่ำ	58 (17.37)
ภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ	60 (17.96)
การสำลักอาหารเข้าปอด	0 (0)
ภาวะลำไส้ทะลุ	1 (0.30)
มีการเลื่อนหรือดเคส	2 (0.60)
ผู้ป่วยวันเดียวกลับจำเป็นต้องเข้ารับการนอนโรงพยาบาล	2 (0.60)
ภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ	8 (2.40)
อาการปวดอึดแน่นท้อง	28 (8.38)
ภาวะคลื่นไส้อาเจียน	14 (4.19)
รวม	160 (47.90)

เมื่อนำข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยไปหาปัจจัยที่ตัวแปร พบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนได้แก่ ระดับโพแทสเซียมในเลือดก่อนได้รับโซเดียมฟอสเฟต (OR 0.42 p-value 0.002, 95%CI = 0.24-0.74) การวินิจฉัย Colonic polyp (OR 2.47, p-value 0.001, 95%CI = 1.45-4.20) ระยะเวลาทำหัตถการที่มากกว่า 30 นาที (OR 1.86, p-value <0.01, 95%CI = 1.19-2.92) ดังตารางที่ 2

เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อหาความสัมพันธ์โดยวิเคราะห์การถดถอยลอจิสติกเชิงพหุ (Multiple logistic regression) พบว่าปัจจัยที่ส่งผลทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนในภาพรวม ได้แก่ เพศ โดยเพศหญิงมีการเกิดภาวะแทรกซ้อนในภาพรวมมากกว่าเพศชาย 2.54 เท่า (p-value <0.01, CI = 1.50-4.29) อายุที่เพิ่มขึ้นทุก 1 ปีมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น 1.03 เท่า (p-value 0.02, CI = 1.00-1.06) ภาวะเลือดออกผิดปกติจากทางเดินอาหารส่วนล่าง (LGIB) โดยคนที่มี LGIB มีความเสี่ยงมากกว่าคนที่ไม่เป็น 2.93 เท่า (p-value 0.01, CI = 1.26-6.80) ระดับโพแทสเซียมในเลือดก่อนได้รับโซเดียมฟอสเฟต ที่ลดลงทุก 1 หน่วย มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น 0.40 เท่า (p-value <0.01, CI = 0.21-0.75) ระยะเวลาทำหัตถการที่มากกว่า 30 นาที มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น 1.02 เท่า (p-value 0.04, CI = 1.00-1.04) และ การวินิจฉัย colonic polyp มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนมากกว่าคนไม่พบ colonic polyp 2.41 เท่า (p-value <0.01, CI = 1.25-4.64) ดังตาราง ที่ 3 โดยสมการนี้สามารถอธิบายพื้นที่ภายใต้ส่วนโค้งได้ 72 % แสดงโดยรูปภาพที่ 1



รูปภาพที่ 1

Receiver operating characteristic curve of overall complications for logistic model

ตารางที่ 2 Univariate of overall complication

Variables	No complication (n=174)	complication (n=160)	Odd ratio	95%CI	p-value
female	74 (42.53)	82 (51.25)	1.42	0.92-2.18	0.11
Age	60.19±9.77	62.03±8.77	1.02	0.99-1.04	0.07
BMI	23.89 ±4.27	23.64±4.03	0.98	0.93-1.03	0.59

Preoperative diagnosis					
Constipation	11 (6.32)	13 (8.13)	1		
Fecal abnormality	71 (40.80)	68 (42.50)	0.81	0.33-1.93	0.63
Chronic dyspepsia	26 (14.94)	14 (8.75)	0.45	0.16-1.27	0.13
LGIB	12 (6.90)	25 (15.63)	1.76	0.61-5.07	0.29
Other	54 (31.03)	38 (23.75)	0.59	0.24-1.47	0.26
Potassium level before receiving NaP	3.91 ±0.39	3.78±0.41	0.42	0.24-0.74	0.002
Receiving IV fluid with KCL after NPO	21.49±16.37	21.87±16.60	1.00	0.98-1.01	0.83
Postoperative diagnosis					
Internal hemorrhoid	70 (40.23)	44 (27.50)	0.56	0.35-0.89	0.01
Colonic polyp	27 (15.52)	50 (31.25)	2.47	1.45-4.20	0.001
Colitis	16 (9.20)	14 (8.75)	0.94	0.44-2.00	0.88
Diverticulosis	18 (10.34)	15 (9.38)	0.89	0.43-1.84	0.76
CA colon	2 (1.15)	3 (1.88)	1.64	0.27-9.96	0.58
NaP 45 ml X 2 dose	51 (29.31)	50 (31.25)	1		
NaP 45 ml X 3 dose	123 (70.69)	110 (68.75)	0.91	0.57-1.45	0.70
ASA class 1	66 (37.93)	51 (31.87)	1		
ASA class 2	88 (50.57)	86 (53.75)	1.26	0.78-2.02	0.32
ASA class 3	20 (11.49)	23 (14.37)	1.48	0.73-3.00	0.26

Underlying disease					
Hypertension	49 (28.16)	47 (29.38)	1.06	0.66-1.70	0.80
Diabetic mellitus	31 (17.82)	22 (13.75)	0.73	0.40-1.33	0.31
Dyslipidemia	29 (16.67)	25 (15.63)	0.92	0.51-1.66	0.79
Chronic lung disease	6 (3.45)	4 (2.50)	0.71	0.19-2.59	0.61
Chronic kidney disease	32 (18.39)	32 (20.0)	1.10	0.64-1.91	0.70
Arrhythmia	22 (12.64)	23 (14.37)	1.15	0.61-2.17	0.64
Stroke	1 (0.57)	2 (1.25)	2.18	0.19-24.38	0.52
Anemia	23 (13.22)	30 (18.75)	1.51	0.83-2.73	0.16
Intraoperative data					
Duration of procedure	53 (30.46)	72 (45.0)	1.86	1.19-2.92	<0.01
>30 min					
TIVA with syringe pump	133 (76.44)	115 (71.88)	1		
TIVA with TCI	41 (23.56)	45 (28.13)	1.26	0.77-2.07	0.34
Total propofol dose (mg)	233.87±88.64	256.96±133.62	1.00	0.99-1.01	0.06
Total fentanyl (mcg)	74.12±53.22	70.93±27.31	0.99	0.99-1.01	0.50
Preanesthesia fluid	527.81±363.5	544.12±409.72	1.00	0.99-1.01	0.69
Total IV fluid (ml)	953.21±364.3	1021.25±474.1	1.00	0.99-1.01	0.14

LGIB= lower GI bleeding, NaP=sodium phosphate, DM= diabetes mellitus, CKD=chronic kidney disease, TIVA=total intravenous anesthesia, TCI= target-controlled infusion, KCL=potassium chloride

ตารางที่ 3 predictor factor of overall complication

Variables	Adjust Odd ratio	95%CI	p-value
Female	2.54	1.50-4.29	<0.01
Age	1.03	1.00-1.06	0.02
LGIB	2.93	1.26-6.80	0.01
Potassium level	0.40	0.21-0.75	<0.01
Duration of procedure > 30 min	1.02	1.00-1.04	0.04
Colonic polyp	2.41	1.25-4.64	<0.01

ตารางที่ 4 predictor factor of Hypotension

Variables	Adjust Odd ratio	95% CI	p-value
Colonic polyp	3.59	1.85-6.96	<0.01
LGIB	2.92	1.11-7.71	0.03
Stroke	19.43	1.30 -288.56	0.03

จากตารางที่ 4 เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อหาความสัมพันธ์โดยวิเคราะห์ Multiple logistic regression พบว่าปัจจัยที่มีผลทำให้เกิดความดันโลหิตต่ำจนต้องให้ยากระตุ้นความดันโลหิต ได้แก่ colonic polyp ซึ่งความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนมากกว่าคนที่ไม่มี colonic polyp 3.59 เท่า (p-value <0.01, CI = 1.85-6.96) ภาวะเลือดออกผิดปกติจากทางเดินอาหารส่วนล่าง โดยมีความเสี่ยงมากกว่าคนที่ไม่มี 2.92 เท่า (p-value 0.03, CI = 1.11-7.71) และโรคหลอดเลือดสมอง มีความเสี่ยงมากกว่าคนที่ไม่มี 19.43 เท่า (p-value 0.03, CI = 1.30 -288.56)

ตารางที่ 5 predictor factor of Cardiac arrhythmia

Variables	Adjust Odd ratio	95% CI	p-value
Age	1.04	1.00-1.08	0.03
Receiving IV fluid with KCL after NPO	0.47	0.24-0.91	0.02
Colonic polyp	2.48	1.13-5.42	0.02

จากตารางที่ 5 เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อหาความสัมพันธ์โดยวิเคราะห์ Multiple logistic regression พบภาวะแทรกซ้อนที่หัวใจเต้นผิดปกติ ซึ่งมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ อายุที่เพิ่มขึ้นทุก 1 ปีมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น 1.04 เท่า (p-value 0.03, CI = 1.00-1.08) ผู้ที่ไม่ได้รับน้ำเกลือที่มีส่วนผสมของโพแทสเซียมคลอไรด์ มีโอกาสเสี่ยงมากกว่า 0.47 เท่า (p-value = 0.02, CI = 0.24-0.91) และ colonic polyp มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนมากกว่าคนที่ไม่พบ colonic polyp 2.48 เท่า (p-value 0.02, CI = 1.13-5.42)

อภิปราย

จากผลการศึกษาตัวอย่างผู้ป่วยที่เข้ารับการส่องกล้องจากการเตรียมลำไส้ใหญ่ด้วยโซเดียมพอสเฟต ในระยะเวลา 1 ปี พบภาวะแทรกซ้อนรวมร้อยละ 47.90 ซึ่งมากกว่าการศึกษาของ Fisher DA และคณะพบที่ศึกษา meta-analysis รวบรวมข้อมูลจากการศึกษา 12 วิจัย ประชากร 57,742 ราย พบร้อยละ 33 มีภาวะแทรกซ้อนจากการส่องกล้องลำไส้ใหญ่⁽¹⁰⁾ อาจเนื่องมาจากการศึกษาของผู้วิจัยมีประชากรศึกษาน้อยกว่า และมีระยะเวลาที่เก็บข้อมูลเพียง 1 ปี อย่างไรก็ตาม การศึกษาของ Fisher DA ในปี 2011 ข้อมูลที่ได้จึงไม่ใช่ข้อมูลในปัจจุบัน ส่วนภาวะแทรกซ้อนที่พบมากที่สุดในการศึกษานี้ คือภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำร้อยละ 39.52 น้อยกว่าการศึกษาของ Belooesky Y และคณะ ซึ่งศึกษาในผู้ป่วยสูงอายุที่ได้รับโซเดียมพอสเฟตเพื่อเตรียมลำไส้ใหญ่ พบว่า ผู้ป่วยมีภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำมากถึงร้อยละ 56 และพบว่าโซเดียมพอสเฟตทำให้มีภาวะพอสเฟตในเลือดสูงสัมพันธ์กับการทำงานของไตที่ลดลง⁽¹³⁾ ภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำนั้น ควรเฝ้าระวังหลังจากคนไข้ได้รับโซเดียมพอสเฟตเพื่อเตรียมลำไส้ใหญ่โดยเฉพาะผู้ป่วยสูงอายุ 65 ปี ขึ้นไป⁽¹³⁾ เนื่องจากการให้โซเดียมพอสเฟตเป็นการทำให้ผู้ป่วยมีภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำและร่างกายขาดน้ำแบบฉับพลัน ซึ่งผู้ป่วยที่มีภาวะโพแทสเซียมต่ำระดับกลางถึงระดับรุนแรง (Moderate or severe hypokalemia) อาจทำให้เกิดคลื่นหัวใจผิดปกติ ST-segment depression, U wave elevation, prolong QT and PR interval และทำให้เกิด cardiac arrhythmia ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ป่วยที่มีภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำและต้องเข้ารับการให้น้ำเกลือ⁽¹⁴⁾ การให้โซเดียมพอสเฟตในการศึกษานี้พบ ภาวะ mild hypokalemia มากที่สุดร้อยละ 31.74 ซึ่งผู้ป่วยอาจมีแค่

อาการเหนื่อย อ่อนเพลีย ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ หรือตะคริว แต่ทำให้กระบวนการเตรียมผู้ป่วยก่อนทำหัตถการ มีขั้นตอนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากต้องทำการแก้ไขภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำและภาวะร่างกายขาดน้ำ ก่อนเข้ารับการให้น้ำสลบและทำหัตถการเพื่อความปลอดภัย ซึ่งการรักษาระดับเกลือแร่ในร่างกายให้ปกติและป้องกันไม่ให้มีภาวะร่างกายขาดน้ำ จะช่วยลดภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดได้ตามหลักการของ Enhanced Recover After Surgery (ERAS)⁽¹⁵⁾

กระบวนการที่เพิ่มขึ้นข้างต้น ทำให้ผู้ป่วยเสียเวลาและต้องได้รับการเจาะเลือดซ้ำหลายครั้ง เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการต้องทำงานเพิ่มขึ้น โรงพยาบาลต้องจ่ายค่ารักษาพยาบาลในส่วนนี้เพิ่ม ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงควรหาข้อตกลงร่วมกันและสร้างระบบการเตรียมผู้ป่วยที่ดีเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นจากการศึกษาของ Rostom A และคณะพบว่าการใช้ polyethylene glycol (PEG) เพื่อเตรียมลำไส้ใหญ่ ไม่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของเกลือแร่ในร่างกาย ในขณะที่โซเดียมฟอสเฟตทำให้เกิด hypocalcemia, hyperphosphatemia และ hypokalemia ได้ 5 ถึง 57% แต่ PEG มี preparation score ที่ต่ำกว่าโซเดียมฟอสเฟต ในขณะที่ผู้ป่วยทนต่อการกินยาทั้ง 2 ได้น้อยเหมือนกัน⁽¹⁶⁾ ดังนั้น PEG อาจเป็นทางเลือกหนึ่งเพื่อเตรียมลำไส้ใหญ่ในผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงของการเกิดภาวะแทรกซ้อนของระดับเกลือแร่ที่ผิดปกติจากการศึกษานี้ ได้แก่ เพศหญิง ผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ป่วยที่มีระดับโพแทสเซียมในเลือดต่ำตั้งแต่ก่อนได้รับเตรียมลำไส้ใหญ่ และผู้ป่วยที่มีเลือดออกผิดปกติจากทางเดินอาหารส่วนล่าง โดยควรพิจารณาถึงต้นทุนและประสิทธิผลของการเตรียมลำไส้ใหญ่รวมถึงความพึงพอใจของผู้ป่วยร่วมด้วย

จากการศึกษานี้พบว่าปริมาณของโซเดียมฟอสเฟตและปริมาตรของน้ำเกลือที่ได้รับ รวมถึงเทคนิคของการให้น้ำสลบนั้นไม่สัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น เช่นเดียวกับ ASA classification และ BMI ก็ไม่สัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อน ซึ่งต่างจากการศึกษาของ R. manta พบว่าภาวะอ้วนและ ASA classification 3-4 มีความสัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนจากการส่องกล้องลำไส้ใหญ่โดยเฉพาะภาวะแทรกซ้อนของระบบหลอดเลือดและหัวใจ⁽¹⁷⁾ อาจเนื่องมาจากผู้ป่วยที่อยู่ในการศึกษานี้ จัดอยู่ใน ASA classification 1-2 เป็นส่วนใหญ่ และ BMI ของผู้ป่วยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 19-28 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ปกติถึงภาวะน้ำหนักเกิน ไม่ได้จัดอยู่ในภาวะอ้วน

ปัจจัยที่ส่งผลทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนในภาพรวม ได้แก่ เพศหญิง (OR 2.54, p-value <0.01, CI = 1.50-4.29) สอดคล้องกับการศึกษา Fabrizio Cardin และคณะ⁽¹⁸⁾ ที่พบว่าเพศหญิงมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น 2.3 เท่า นอกจากนี้ยังพบว่าอายุที่เพิ่มขึ้นทุก 1 ปีมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น 1.03 เท่า (p-value 0.02, CI = 1.00-1.06) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา systematic review and meta-analysis ที่ Lukejohn W. Day และคณะ⁽¹⁹⁾ ได้ทำการรวบรวมการเกิดภาวะแทรกซ้อนในผู้สูงอายุที่ทำส่องกล้องพบว่า ผู้ป่วยที่อายุ 65 ปีขึ้นไป พบภาวะแทรกซ้อนมากกว่า 26 เท่า (95% CI, 25.0-27.0) ภาวะเลือดออกผิดปกติของทางเดินอาหารส่วนล่าง (LGIB) มีความเสี่ยงมากกว่าคนที่ไม่เป็น 2.93 เท่า (p-value 0.01, CI = 1.26-6.80) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dekey Y Lhewa และคณะ⁽²⁰⁾ ที่รายงานว่าผู้ที่มี LGIB มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนร้อยละ 2

ระยะเวลาทำหัตถการที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะระยะเวลาทำหัตถการที่มากกว่า 30 นาที มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น 1.02 เท่า (p-value 0.04, CI = 1.00-1.04) สอดคล้องกับการศึกษาของ ศิริพงษ์ ศิริกุลพิบูลย์⁽²¹⁾ ที่พบว่าเวลาในการทำหัตถการสัมพันธ์กับการเกิดลำไส้ใหญ่ทะลุ ส่วนภาวะ colonic polyp มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนมากกว่าคนไม่พบ 2.41 เท่า (p-value <0.01, CI = 1.25-4.64) สอดคล้องกับการศึกษาของ Eunata Arana-Arri และคณะ⁽²²⁾ ที่ได้ศึกษาการส่องกล้องตรวจลำไส้และความเสี่ยงของเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์พบว่า polyps in right colon มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อน 2.27 เท่า นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Kim SY และคณะ⁽²³⁾ พบว่า polyp ที่มีขนาดมากกว่า 10 mm และการตัดชิ้นเนื้อ สัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนภาวะลำไส้ทะลุ

ปัจจัยที่ส่งผลทำให้เกิดความดันโลหิตต่ำจนต้องให้ยากระตุ้นความดันโลหิต ได้แก่ colonic polyp ภาวะเลือดออกผิดปกติจากทางเดินอาหารส่วนล่าง และผู้ป่วยที่มีโรคหลอดเลือดสมอง สอดคล้องกับการศึกษาของ Wernli KJ และคณะ⁽⁶⁾ พบว่าการตัดชิ้นเนื้อ polypectomy ในคนที่มี colonic polyp สัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนของระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น ความดันโลหิตต่ำ ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด และโรคหลอดเลือดสมอง อย่างไรก็ตามความดันเลือดต่ำเป็นสิ่งที่สามารถเกิดขึ้นได้ระหว่างการใช้ยา Propofol สำหรับการส่องกล้องตรวจลำไส้ใหญ่⁽²⁴⁾ ซึ่งควรพิจารณาการใช้ยาอย่างระมัดระวัง

การศึกษานี้พบปัจจัยที่ส่งผลทำให้เกิดภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ ได้แก่ อายุ และภาวะ colonic polyp ซึ่งจากการศึกษาของ Yoon Suk Jung และคณะ⁽²⁵⁾ พบว่าการเตรียมลำไส้เพื่อการส่องกล้องลำไส้ใหญ่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะ Atrial fibrillation โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ป่วยสูงอายุ และผู้ป่วยความดันโลหิตสูง นอกจากนี้ R. manta และคณะ⁽¹⁷⁾ พบว่าภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ ที่พบมากที่สุดคือภาวะ Tachycardia ตามมาด้วย Bradycardia ร้อยละ 0.28 ซึ่งต่างจากการศึกษาของผู้วิจัยที่พบภาวะ Bradycardia มากที่สุด ในที่นี้เป็นภาวะ Bradycardia ที่จำเป็นต้องให้ยา Atropine รักษาและพบว่า ผู้ป่วยที่ไม่ได้รับน้ำเกลือที่มีส่วนผสมของโพแทสเซียมคลอไรด์ มีโอกาสเสี่ยงในการเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ มากกว่า 0.47 เท่า (p-value = 0.02, CI = 0.24-0.91) ดังนั้นเป็นที่น่าสนใจว่า ผู้ป่วยที่ได้รับน้ำเกลือซึ่งมีส่วนผสมของโพแทสเซียมคลอไรด์ ในช่วงเวลาที่ผู้ป่วยงดน้ำงดอาหาร อาจช่วยลดภาวะการเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดปกติได้ โดยเฉพาะผู้ที่มียาปัจจัยเสี่ยง และจำเป็นต้องเข้ารับการเตรียมลำไส้ด้วยโซเดียมฟอสเฟตเพื่อทำการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ แต่ทั้งนี้ยังต้องการการศึกษาเพื่อสนับสนุนเพิ่มเติม เนื่องจากการวิจัยนี้มีข้อจำกัด เพราะเป็นการศึกษาย้อนหลังเชิงพรรณนา ข้อมูลที่ได้ไม่สมบูรณ์และไม่สามารถควบคุมปัจจัยที่อาจมีผลกระทบต่อการรักษาได้

ข้อสรุป

จากการศึกษาตัวอย่างผู้ป่วยที่เข้ารับการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ จำนวน 334 ราย ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2563 ถึง 30 มิถุนายน 2564 พบมีภาวะแทรกซ้อนโดยรวม ร้อยละ 47.90 โดย 3 อันดับแรก เป็นภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำร้อยละ 39.52 ภาวะหัวใจเต้นผิดปกติร้อยละ 17.96 ภาวะความดันโลหิตต่ำ ร้อยละ 17.37 ตามลำดับ และมีภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง คือ ภาวะลำไส้ทะลุ 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 0.30 ปัจจัยที่ส่งผลทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนในภาพรวม ได้แก่ เพศหญิง ผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ป่วยที่มีเลือดออกผิดปกติจากทางเดินอาหารส่วนล่าง ผู้ป่วยที่มีระดับโพแทสเซียมในเลือดต่ำก่อนได้รับโซเดียมพอสเฟต ระยะเวลาการทำหัตถการที่มากกว่า 30 นาที และภาวะ Colonic polyp ส่วนปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับความดันโลหิตต่ำ คือ โรคหลอดเลือดสมอง และปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ คือ ผู้ที่ไม่ได้รับน้ำเกลือผสมโพแทสเซียมคลอไรด์ ดังนั้นควรเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงดังกล่าว และควบคุมเวลาการทำหัตถการไม่ควรเกิน 30 นาที นอกจากนี้ผู้ป่วยควรได้รับการแก้ไขภาวะเกลือแร่ผิดปกติและร่างกายขาดน้ำก่อนการทำหัตถการ โดยการให้สารน้ำที่มีส่วนผสมของโพแทสเซียมคลอไรด์ อาจช่วยลดภาวะหัวใจเต้นผิดปกติได้ ทั้งนี้ยังต้องการข้อมูลและการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ รศ.นพ.ธวัชชัย กฤษณะประกรกิจ แพทย์หญิงแคทรียา เทนสิทธิ์ รองผู้อำนวยการโรงพยาบาลศรีสะเกษ และท่านผู้อำนวยการโรงพยาบาลชุมแพ แพทย์หญิงจารุพรรณ มโนสิทธินันท์ ที่ให้คำแนะนำและสนับสนุนตลอดการทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Colorectal cancer statistics [internet]. WCRF International. [cited 2022 April 28]. Available at: <https://www.wcrf.org/cancer-trends/colorectal-cancer-statistics/>
2. ทะเบียนมะเร็ง 2563 [internet]. [cited 2022 April 28]. Available at: https://www.nci.go.th/e_book/hosbased_2563/index.html
3. Doubeni CA, Corley DA, Quinn VP, Jensen CD, Zauber AG, Goodman M, et al. Effectiveness of screening colonoscopy in reducing the risk of death from right and left colon cancer: a large community-based study. Gut [internet]. 2016 [cited 2022 April 28]; Available at: <https://dash.harvard.edu/handle/1/35982042>
4. Amornyotin S. Colonoscopy: anesthesia consideration. Med Time. 2013;15:17–20.
5. Whitlock EP, Lin JS, Liles E, Beil TL, Fu R. Screening for colorectal cancer: a targeted, updated systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force. Ann Intern Med. 2008;149(9):638–58.
6. Wernli KJ, Brenner AT, Rutter CM, Inadomi JM. Risks Associated With Anesthesia Services During Colonoscopy. Gastroenterology. 2016;150(4):888–94.
7. Amornyotin S. Complication Rate of Propofol-Based Deep Sedation for Colonoscopy in Marked Obesity Patients. J Gastroenterol Hepatol Res. 2015;4(8):1734–8.
8. Cotton PB, Eisen GM, Aabakken L, Baron TH, Hutter MM, Jacobson BC, et al. A lexicon for endoscopic adverse events: report of an ASGE workshop. Gastrointest Endosc. 2010;71(3):446–54.
9. Reumkens A, Rondagh EJA, Bakker CM, Winkens B, Masclee AAM, Sanduleanu S. Post-Colonoscopy Complications: A Systematic Review, Time Trends, and Meta-Analysis of Population-Based Studies. Am J Gastroenterol. 2016;111(8):1092–101.
10. ASGE Standards of Practice Committee, Fisher DA, Maple JT, Ben-Menachem T, Cash BD, Decker GA, et al. Complications of colonoscopy. Gastrointest Endosc. 2011;74(4):745–52.
11. Bujang MA, Sa'at N, Sidik TMITAB, Joo LC. Sample Size Guidelines for Logistic Regression from Observational Studies with Large Population: Emphasis on the Accuracy Between Statistics and Parameters Based on Real Life Clinical Data. Malays J Med Sci MJMS. 2018;25(4):122–30.

12. Assumptions of Logistic Regression [internet]. Statistics Solutions. [cited 10 May 2022]. Available at: <https://www.statisticssolutions.com/free-resources/directory-of-statistical-analyses/assumptions-of-logistic-regression/>
13. Beloosesky Y, Grinblat J, Weiss A, Grosman B, Gafter U, Chagnac A. Electrolyte Disorders Following Oral Sodium Phosphate Administration for Bowel Cleansing in Elderly Patients. *Arch Intern Med.* 2003;163(7):803–8.
14. Castro D, Sharma S. Hypokalemia. in: StatPearls [internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [cited 2022 Aug 31]. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482465/>
15. Lv L, Shao YF, Zhou YB. The enhanced recovery after surgery (ERAS) pathway for patients undergoing colorectal surgery: an update of meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of colorectal disease.* 2012 Dec;27(12):1549-54.
16. Rostom A, Jolicoeur E, Dubé C, Grégoire S, Patel D, Saloojee N, et al. A randomized prospective trial comparing different regimens of oral sodium phosphate and polyethylene glycol-based lavage solution in the preparation of patients for colonoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2006;64(4):544–52.
17. Manta R, Tremolaterra F, Arezzo A, Verra M, Galloro G, Dioscoridi L, et al. Complications during colonoscopy: prevention, diagnosis, and management. *Tech Coloproctology.* 2015;19(9):505–13.
18. Cardin F, Minicuci N, Campigotto F, Andreotti A, Granziaera E, Donà B, et al. Difficult colonoscopies in the propofol era. *BMC Surg.* 2012;12(1):S9.
19. Day LW, Kwon A, Inadomi JM, Walter LC, Somsouk M. Adverse events in older patients undergoing colonoscopy: a systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc.* 2011;74(4):885–96.
20. Lhewa DY, Strate LL. Pros and cons of colonoscopy in management of acute lower gastrointestinal bleeding. *World J Gastroenterol WJG.* 2012;18(11):1185–90.
21. Sirikurnpiboon S. Colonoscopic Perforation and Its Management at a Tertiary Care Hospital. *Thai J Surg.* 2021;42(3):76–82.

22. Arana-Arri E, Imaz-Ayo N, Fernández MJ, Idigoras I, Bilbao I, Bujanda L, et al. Screening colonoscopy and risk of adverse events among individuals undergoing fecal immunochemical testing in a population-based program: A nested case-control study. *United Eur Gastroenterol J*. 2018;6(5):755–64.
23. Kim SY, Kim HS, Park HJ. Adverse events related to colonoscopy: Global trends and future challenges. *World J Gastroenterol*. 2019;25(2):190–204.
24. Sneyd JR, Absalom AR, Barends CRM, Jones JB. Hypotension during propofol sedation for colonoscopy: a retrospective exploratory analysis and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2022;128(4):610–22.
25. Jung YS, Jee Y, Im E, Kim M ho, Moon CM. Bowel Preparation and Subsequent Colonoscopy Is Associated with the Risk of Atrial Fibrillation: A Population-Based Case-Crossover Study. *J Pers Med*. 2022;12(8):1207.