

ภาวะลำไส้ใหญ่ทะลุจากการส่องกล้องลำไส้ใหญ่และการรักษาโดยการส่องกล้อง Colonic Perforation after Colonoscopy and Endoscopic Management

ปิยะ เล็บขาว, พ.บ.

ว.ว. ศัลยศาสตร์

กลุ่มงานศัลยกรรม

โรงพยาบาลกระทุ่มแบน

จังหวัดสมุทรสาคร

Piya Lebkhao, M.D.

Thai board of Surgery

Division of Surgery

Kratumbaen Hospital,

Samut Sakhon

บทคัดย่อ

ภาวะลำไส้ใหญ่ทะลุหลังการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ เป็นภาวะที่พบได้ไม่บ่อยแต่มีความสำคัญเนื่องจากความรุนแรง มีได้ตั้งแต่ลำไส้อักเสบ เลือดออกจากลำไส้ ติดเชื้อในกระแสโลหิต จนกระทั่งเสียชีวิต อุบัติการณ์ลำไส้ใหญ่ทะลุหลังการส่องกล้องพบได้ร้อยละ 0.3 ความเสี่ยงที่ทำให้เกิดลำไส้ใหญ่ทะลุมีดังนี้ การเตรียมลำไส้ก่อนส่องกล้องไม่ดีพอ การตัดติ่งเนื้อ การขยายลำไส้ส่วนที่ตีบ การใส่สแตนท์ และประสบการณ์แพทย์ผู้ส่องกล้อง

บทความนี้ได้รับรายงานผู้ป่วยได้รับการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ เพื่อคัดกรองมะเร็งลำไส้ใหญ่ เนื่องจากมีอาการเจ็บท้องน้อยข้างซ้าย ตรวจพบเลือดในอุจจาระ ภายหลังจากรับยาปฏิชีวนะอาการดีขึ้นแล้ว ได้นัดมาส่องกล้องลำไส้ใหญ่ การส่องกล้องพบติ่งเนื้อที่ลำไส้ใหญ่ ได้ทำการตัดชิ้นเนื้อไปตรวจทางพยาธิ และมีภาวะลำไส้ทะลุ ซึ่งได้ทำการรักษาโดยใช้คลิปปิดรอยรั่วและเจาะระบายลมในช่องท้อง ผลการรักษาไม่พบภาวะแทรกซ้อน

คำสำคัญ : ภาวะลำไส้ใหญ่ทะลุ การส่องกล้องลำไส้ใหญ่ การคลิปปิดรอยรั่วลำไส้ใหญ่

วารสารแพทย์ เขต 4-5 2560 ; 36(3) : 190-197.

ABSTRACT

Colonic perforation after colonoscopy is uncommon complication, but it has various degree of severities, for example colitis, bleeding, sepsis and death. The incident of colonic perforation after colonoscopy in large study is 0.3% or less. Risk factors for perforation are poor bowel preparation, endoscopic biopsy, colonic dilation, stenting, endoscopist experience.

A case report of middle aged male presented with suspected acute diverticulitis and fecal occult blood positive. After treatment with antibiotics and symptom subsides, he was scheduled for colonoscopy. Endoscopic findings were several polyps those had polypectomy to rule out colonic cancer. He had perforation of the colon at biopsy site that managed by clipping at scene and aspiration of pneumoperitoneum. The outcome was good recovery.

Keywords: colonoscopic perforation, colonoscopy, endoscopic clipping

Reg 4-5 Med J 2017 ; 36(3) : 190-197.

บทนำ

การส่องกล้องลำไส้ใหญ่เป็นหัตถการที่เพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน โดยอายุรแพทย์ระบบทางเดินอาหารและโรคตับ ศัลยแพทย์ลำไส้ใหญ่และทวารหนัก และแพทย์ด้านอื่นๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวินิจฉัยรักษาและติดตามโรคทางลำไส้ใหญ่และทวารหนัก เนื่องจากในปัจจุบันมีการส่องกล้องปริมาณมากขึ้น ภาวะแทรกซ้อนมากขึ้นตามไปด้วย ภาวะแทรกซ้อนสามารถพบได้ มีทั้งจากการส่องกล้องโดยตรงและด้านอื่น ภาวะแทรกซ้อนจากการส่องกล้องมีตั้งแต่อาการเล็กน้อย เช่น คลื่นไส้ อาเจียน ท้องอืด แน่นท้อง จนกระทั่ง ลำไส้ทะลุ มีเลือดออกจากลำไส้ ลำไส้อักเสบ หลังการตัดชิ้นเนื้อโดยกระแสไฟฟ้า ลำไส้ระเบิด เสียชีวิต ส่วนภาวะแทรกซ้อนอื่น เช่น ระบบหัวใจ หัวใจขาดเลือด

ปอดอักเสบ ตำแหน่งลำไส้ทะลุที่พบได้บ่อยคือ ส่วน sigmoid และ rectum พบได้ร้อยละ 50-60 และ caecum พบได้ร้อยละ 10-20¹

กลไกการทะลุของลำไส้จากการส่องกล้อง เกิดจาก แรงจากปลายกล้องเองที่กระทำไปที่ผนังลำไส้ โดยตรง หรือจากแรงจากส่วนโค้งของลำกล้องขณะดันปลายกล้องเข้าไปซึ่งมักจะทำให้เกิดรอยทะลุขนาดใหญ่ การทำหัตถการตัดชิ้นเนื้อทำให้เกิดทะลุของลำไส้ใหญ่ได้

ในบทความนี้จะกล่าวถึงเฉพาะภาวะลำไส้ทะลุจากการส่องกล้องเท่านั้น ภาวะลำไส้ทะลุจากการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ พบได้ประมาณร้อยละ 0.3 หากมีการตัดชิ้นเนื้อหรือขยายรอยตีบของลำไส้ การใส่สแตนท์ ยิ่งพบได้มากขึ้น อุบัติการณ์ลำไส้ทะลุขึ้นอยู่กับชนิดการส่องกล้อง ชนิดการทำหัตถการ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อุบัติการณ์ลำไส้ใหญ่ทะลุแบ่งตามชนิดการส่องกล้องลำไส้ใหญ่¹

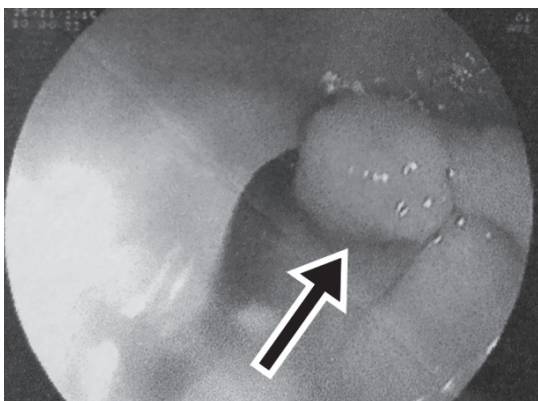
Procedure	Perforation (%)
Screening colonoscopy	0.01 - 0.1
Snare polypectomy	0.17
Endoscopic mucosal resection (EMR)	0 - 5
Endoscopic submucosal dissection (ESD)	5 - 10
Anastomotic stricture dilation	0 - 6
Crohn's disease stricture dilation	0 - 18
Colonic stent placement	4
Decompressive probe position	2

ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการรักษาและการเสียชีวิตมีตั้งแต่การเตรียมผู้ป่วยก่อนส่องกล้องให้พร้อม เตรียมลำไส้ให้สะอาด แพทย์สามารถวินิจฉัยลำไส้ทะลุได้รวดเร็วและเลือกการรักษาที่เหมาะสม ในกลุ่มที่วินิจฉัยล่าช้ามักทำให้ผลการรักษาไม่ดี บทความนี้

ได้รายงานผู้ป่วยที่มาส่องกล้องลำไส้ใหญ่ พบตั้งเนื้อ หลังการตัดติ่งเนื้อมีภาวะลำไส้ใหญ่ทะลุ วินิจฉัยได้ภายหลังส่องกล้องและได้รับการรักษาโดยการปิดรอยรั่ว ลำไส้ใหญ่ ผลการรักษาผู้ป่วยอาการดีขึ้น จำหน่ายกลับบ้านได้

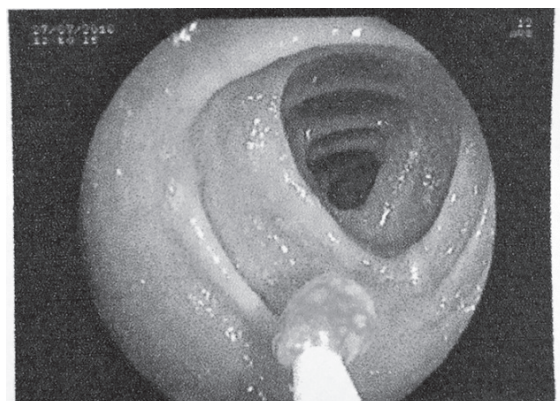
รายงานผู้ป่วย

ผู้ป่วยชายไทยคู่ อายุ 51 ปี ไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีประวัติแพ้ยา มาตรวจด้วยมีอาการเจ็บท้องน้อย ด้านซ้าย ถ่ายอุจจาระมีมูกเลือดปน ตรวจร่างกาย อุณหภูมิ 36.2 องศาเซลเซียส หายใจ 20 ครั้งต่อนาที ชีพจร 106 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต 127/91 มิลลิเมตรปรอท น้ำหนัก 69 กิโลกรัม กดเจ็บท้องน้อย ซ้ายซ้าย ตรวจอุจจาระมีเลือดปน ได้รับการวินิจฉัยเป็น โรคถุงผนังลำไส้ใหญ่อักเสบ ได้ยารักษาและนัดมาตรวจ กับศัลยแพทย์อีกหนึ่งสัปดาห์ถัดมา ศัลยแพทย์ได้นัดส่องกล้องลำไส้ใหญ่แบบผู้ป่วยนอก และเตรียมลำไส้โดย milk of magnesia ทานก่อนนอน ก่อนวันส่องกล้อง 2 วัน และ Swift® 45 มิลลิลิตร 2 ครั้ง ก่อนวันส่องกล้อง 1 วัน ผลตรวจโลหิตวิทยา complete blood count, electrolyte อยู่ในเกณฑ์ปกติ เอกซเรย์ปอดปกติ คลื่นไฟฟ้าหัวใจปกติ ตรวจร่างกายก่อนให้ยาระงับความรู้สึกตัว อุณหภูมิร่างกาย 37.0 องศาเซลเซียส หายใจ 20 ครั้งต่อนาที ชีพจร 88 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต 146/70 มิลลิเมตรปรอท หลังจากได้ยาสลบศัลยแพทย์ ได้ทำการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ พบการเตรียมลำไส้ได้ดีมาก ส่องกล้องไปถึงลำไส้ใหญ่ส่วน caecum พบติ่งเนื้อ (polyp) ลักษณะ pedunculated polyp ตำแหน่ง 110 เซนติเมตรจากทวารหนัก ขนาดกว้าง 1 เซนติเมตร ตำแหน่ง 35 เซนติเมตรจากทวารหนัก ขนาดกว้าง 2 เซนติเมตร ตำแหน่ง 20 เซนติเมตรจากทวารหนัก ขนาดกว้าง 1 เซนติเมตร และตำแหน่ง 10 เซนติเมตรจากทวารหนัก ขนาดกว้าง 2 เซนติเมตร (รูปที่ 1)

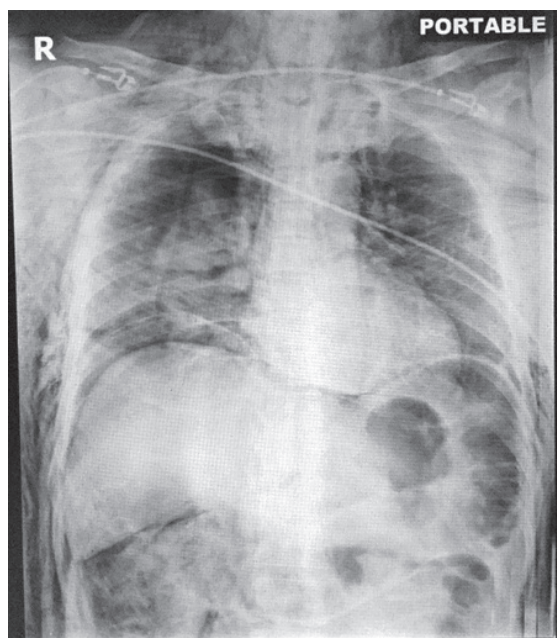


โดยติ่งเนื้อทุกติ่งได้ทำการตัดโดยวิธี snare polypectomy (cold biopsy)

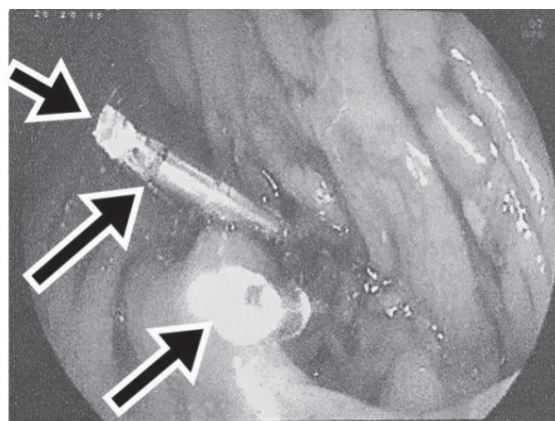
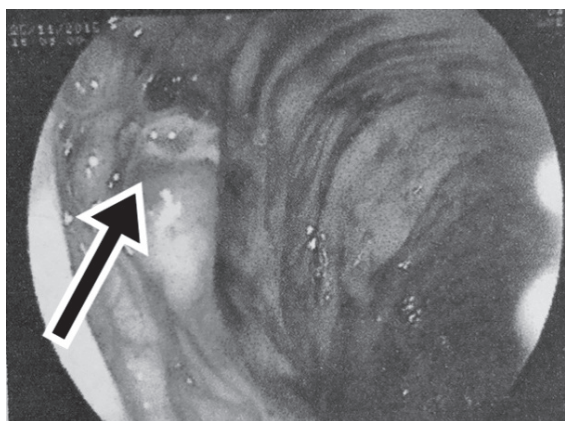
หลังจากตัดติ่งเนื้อชิ้นสุดท้ายเสร็จ ระหว่างสังเกตอาการที่ห้องพักรักษา วิทยาลัยแพทย์แจ้งศัลยแพทย์ว่าผู้ป่วยท้องอืดขึ้น มีลมมากขึ้นในช่องท้อง มีลมรั่วในใต้ชั้นผิวหนัง (subcutaneous emphysema) ตรวจสัญญาณชีพและออกซิเจนในเลือดปกติ ได้ทำการเอกซเรย์พบลมรั่วในท้อง และได้ชั้นผิวหนัง (รูปที่ 2) วินิจฉัยถึงภาวะลำไส้ทะลุ ศัลยแพทย์ได้ส่องกล้องเข้าไปดูลำไส้ใหญ่ พบรอยทะลุ ที่ระยะ 110 เซนติเมตร ห่างจากรูทวารหนัก มีลักษณะ target lesion ขนาดกว้าง 5 มิลลิเมตรไม่พบเลือดออก ได้ทำการรักษาโดยใช้ endoclip ปิดรอยทะลุจำนวน 3 ตัว (รูปที่ 3) และได้เจาะระบายลมในช่องท้อง ผู้ป่วยได้รับการรักษานอนโรงพยาบาลดื่มน้ำและอาหาร ให้ยาฆ่าเชื้อทางหลอดเลือด Ceftriaxone 2 กรัม ทางหลอดเลือดดำวันละครั้ง และ Metronidazole 500 มิลลิกรัม ทางหลอดเลือดดำทุก 8 ชั่วโมง และให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ สังเกตอาการ 1 คืน ได้ทำการเอกซเรย์ช่องท้อง (รูปที่ 4) ผู้ป่วยไม่มีภาวะปวดท้อง สัญญาณชีพปกติ จึงได้เริ่มทานอาหารเหลว จากนั้นเป็นอาหารอ่อน ผู้ป่วยอาการปกติจึงได้จำหน่าย โดยระยะเวลาอนโรงพยาบาลรวม 5 วัน ได้ทำการเอกซเรย์ก่อนกลับบ้าน (รูปที่ 5)



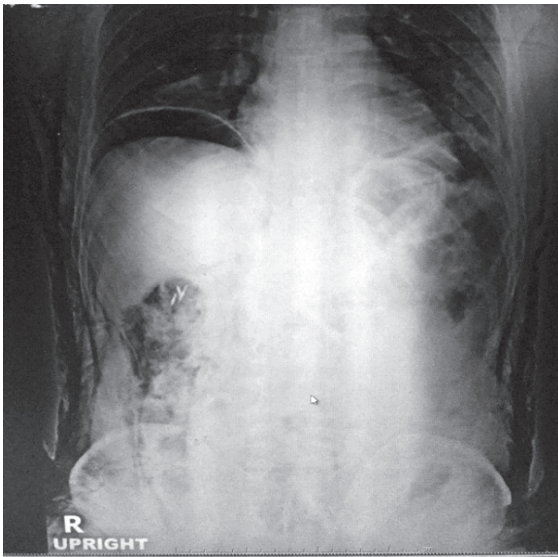
รูปที่ 1 แสดงติ่งเนื้อในลำไส้ใหญ่และการตัดชิ้น



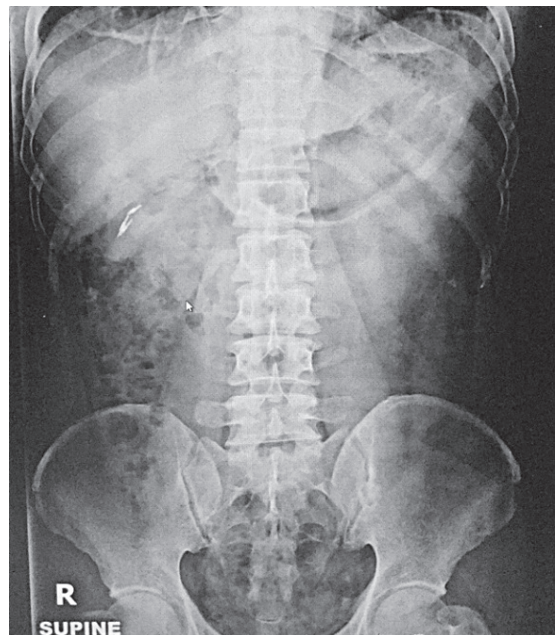
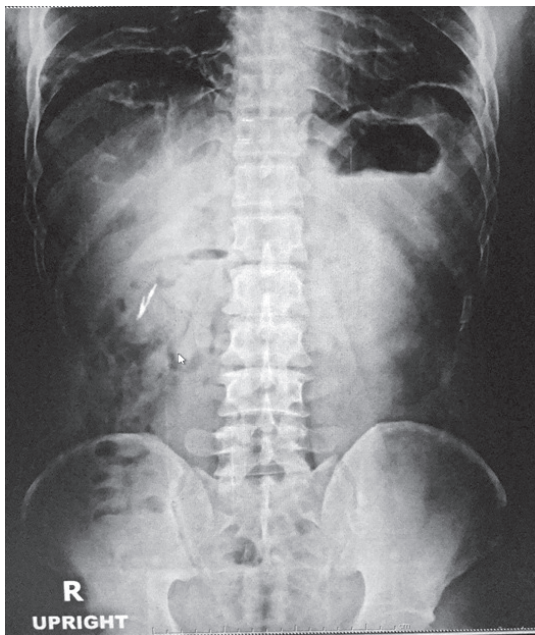
รูปที่ 2 แสดงลมรั่วในช่องท้องและได้ชั้นผิวหนังภายหลังตัดตึงเนื้อ



รูปที่ 3 แสดงรอยทะลุและภายหลังการคลิปปิดรอยทะลุ



รูปที่ 4 แสดงเอกซเรย์หลังการคลิปปวันที่ 1 ลมรั่วในช่องท้องและชั้นใต้ผิวหนังมีปริมาณลดลง



รูปที่ 5 แสดงเอกซเรย์หลังการคลิปปวันที่ 4 ลมรั่วในช่องท้องและชั้นใต้ผิวหนังมีปริมาณลดลง

หลังจากจำหน่ายผู้ป่วย 2 สัปดาห์ ได้ติดตามการรักษา พบภาวะโดยรวมปกติ ไม่มีอาการปวดท้อง ไข้หรือถ่ายเหลว ผลชิ้นเนื้อตำแหน่งลำไส้ทะลุ มีขนาด $1.7 \times 1.3 \times 0.7$ เซนติเมตร ผลพยาธิวิทยารายงานเป็น hamartomatous polyps with moderate dysplasia (1 ชิ้น) และ with mild dysplasia (3 ชิ้น)

วิจารณ์

ภาวะลำไส้ทะลุจากการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ แม้พบได้ไม่บ่อย อุบัติการณ์ประมาณร้อยละ 0.3 ในการส่องกล้องเพื่อวินิจฉัย แต่หากมีการทำหัตถการร่วมด้วยจะเพิ่มเป็นร้อยละ 0.6 ภาวะทะลุของลำไส้เกิดได้ทั้งขณะที่ทำการส่องกล้องหรือหลังจากหัตถการทันที

หรือหลังจากส่องกล้องไปหลายวัน โดยเกิดจากการใส่กล้อง การหมุนกล้อง การงอกล้องเพื่อส่องทวารหนัก ในผู้ป่วยที่มีลำไส้ตรงขนาดเล็ก (retroflexion) เกิดจาก barotrauma หรือความร้อน thermal injury ซึ่งจะมีอาการแสดงในวันหลัง^{2,3} ปัจจัยเสริมทำให้เกิดลำไส้ทะลุได้แก่ การมีพังผืดในช่องท้อง ลำไส้มีกระเปาะอักเสบรุนแรง เยื่ออุ้งลมลำไส้บวมมาก ลำไส้ตีบอายุมาก มีโรคร่วม การใช้เครื่องมือไฟฟ้าไม่เหมาะสม และประสบการณ์แพทย์ส่องกล้อง^{4,5} หากมีการทำ polypectomy ในต่งเนื้อขนาดมากกว่า 1 เซนติเมตร บริเวณลำไส้ใหญ่ข้างขวา หรือ มากกว่า 2 เซนติเมตร บริเวณลำไส้ใหญ่ข้างซ้าย พบอุบัติการณ์ลำไส้ทะลุสูงขึ้นชัดเจน^{6,7}

ภาวะลำไส้ทะลุหลังการขยายรอยติบของลำไส้ใหญ่โดยมากมักทำใน crohn's disease พบได้ร้อยละ 2 จึงควรระวังเป็นพิเศษ⁸ การใส่สแตนท์พบลำไส้ใหญ่ทะลุได้ร้อยละ 7.4 ขึ้นอยู่กับชนิดของสแตนท์ การได้ยา bevacizumab การตีบของลำไส้ที่ไม่ได้เกิดจากเนื้อร้าย เป็นปัจจัยเสี่ยงของการทะลุของลำไส้⁹ การทำหัตถการ endoscopic mucosal resection และ endoscopic submucosal dissection พบลำไส้ทะลุได้ร้อยละ 5.8 และร้อยละ 8.4 ตามลำดับ¹⁰

แนวทางการป้องกันภาวะลำไส้ทะลุคือ ในขณะที่ส่องกล้อง การใส่กล้องควรทำด้วยความนุ่มนวล ระมัดระวังการเกิด loop หากผู้ป่วยมีอาการปวด อาจต้องใช้หัตถการเสริม เช่น พลิกเปลี่ยนท่า กดลำไส้ในช่องท้องจากด้านนอก การใช้ pediatric colonoscope หรือ

standard gastroscope ช่วยให้ส่องกล้องสำเร็จได้มากขึ้น ระมัดระวังการเป่าลม การใช้คาร์บอนไดออกไซด์หรือน้ำแทนอากาศธรรมดาช่วยลดการณเกิดลำไส้ทะลุได้¹¹⁻¹³ การใช้ electrocautery snare ต้องตัดไม่กว้างเกิน 2 เซนติเมตร การฉีดยาลึกลึกในชั้น submucosa ก่อนตัดขึ้นเนื้อ การเลือกใช้กระแสไฟฟ้าผสม mixed cutting and coagulation ช่วยลดความแรงไฟฟ้าที่จะผ่านลึกลงไปผนังลำไส้ได้

ปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีมากขึ้น การตัดต่งเนื้อที่มีขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตร โดยผ่านการใส่กล้องส่องลำไส้ใหญ่สามารถทำได้ และปิดรอยตัดขึ้นเนื้อโดยคลิป endoclip หรือ over the scope clip หรือเย็บซ่อมลำไส้ผ่านกล้อง หรือเพื่อป้องกันภาวะลำไส้ทะลุเนื่องจากการอุปกรณ์เหล่านี้ จำเป็นต้องเรียนรู้และมีทักษะอย่างสูงจึงต้องใช้ความชำนาญเป็นอย่างยิ่ง

การวินิจฉัยภาวะลำไส้ทะลุจากการส่องกล้องโดยมากทำได้ใน 24 ชั่วโมง ซึ่งขณะทำหัตถการจะพบลักษณะ target lesion มีเลือดออกมากกว่าปกติ บริเวณทะลุ หรือเห็นลำไส้อวัยวะในช่องท้อง ผู้ป่วยท้องอืดมากขึ้น มี subcutaneous emphysema หลังทำหัตถการมีปวดท้อง กดเจ็บ มีอาการแสดงของเยื่ออุ้งลมอักเสบ มีไข้ ชีพจรเร็ว ตรวจพบเม็ดเลือดขาวในเลือดสูงขึ้น เอกซเรย์หรือเอกซเรย์คอมพิวเตอร์มีลมรั่วในช่องท้อง ลักษณะดังกล่าวบ่งถึงภาวะลำไส้ใหญ่ทะลุ ปัจจัยที่แนะนำให้การรักษาด้วยการผ่าตัด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงปัจจัยที่ควรพิจารณาผ่าตัดรักษา

History	Clinical	Laboratory/Diagnostic
Poor bowel preparation	Patient difficult to examine or	Elevated or rising wbc
Difficult case (length of case, significant pain, anomalous finding)	communicate with	Elevated or rising wbc
Description of looping, prolong use of transabdominal pressure	Fever	Low or fall hematocrit
Large defect (visualized by endoscopist)	Hypotension	Free air on x-ray
Poor insufflation/visualization of segment of colon (especially sigmoid)	Peritoneal signs	
	Significant comorbidities	

From : Holzheimer RG, Mannick JA. Management of complication of colonoscopy surgical treatment: evidence-based and problem-oriented. Munich: Zuckschwerdt; 2001.

ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลในการรักษาว่าจะดีหรือไม่คือ การเตรียมลำไส้สะอาด โรคร่วมของผู้ป่วย การวินิจฉัยและให้การรักษได้รวดเร็วเหมาะสม

วิธีการรักษามีดังนี้ หากตรวจพบในขณะที่ทำการหัตถการ การใช้ endoclipหนีบปิดรอยรั่ว พบประสบผลสำเร็จ ร้อยละ 60-100¹⁴ หากรอยโรคขนาดใหญ่ การใช้ over the scope clip (OTSC®, Ovesco GmbH, Tuebingen, Germany) มีรายงานว่าปิดรอยรั่วขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตร ได้มีรายงานการใส่สแตนต์ผ่านรอยรั่ว ในกรณีไม่มีติตติงในช่องท้องเพื่อให้รอยรั่วปิดเองและมีการใช้ overstitch endoscopic suturing device (Apollo® Endosurgery, Austin, TX, USA) เย็บปิดรอยรั่ว

หากเป็นการวินิจฉัยได้หลังการส่องกล้องเสร็จแล้ว ให้น้ำและอาหาร ให้ยาปฏิชีวนะ ให้สารน้ำ หากมีอาการอักเสบไม่รุนแรง วินิจฉัยได้ไม่เกิน 24 ชั่วโมง อาจพิจารณาส่องกล้องและให้การรักษตามความเหมาะสม หากมีอาการในช่องท้องรุนแรง ผู้ป่วยอาการแย่ง สัญญาณชีพผิดปกติ ควรพิจารณาการผ่าตัดรักษา ผู้ป่วยรายนี้ได้รับการวินิจฉัยลำไส้ทะลุขณะทำการส่องกล้อง โดยมีการเตรียมลำไส้อย่างดี ไม่มีโรคร่วม และศัลยแพทย์ตัดสินใจให้การรักษาที่เหมาะสม ส่งผลให้การรักษาไม่มีภาวะแทรกซ้อน

สรุป

ภาวะลำไส้ใหญ่ทะลุจากการส่องกล้องแม้พบได้ไม่บ่อย ภาวะแทรกซ้อนมีตั้งแต่เล็กน้อยจนถึงเสียชีวิต สถานพยาบาลที่มีการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ หากพบอุบัติการณ์ลำไส้ทะลุจากการส่องกล้องมากกว่า 1 ครั้งต่อผู้ป่วย 500 ราย ควรมีการทบทวนหาสาเหตุและมีมาตรการป้องกัน เนื่องจากการส่องกล้องลำไส้ใหญ่ ปัจจุบันทำอย่างแพร่หลาย การเลือกผู้ป่วยควรมีข้อบ่งชี้ชัดเจน การทำหัตถการในต่งเนื้อขนาดเล็กดูไม่เหมือนเนื้อร้าย เป็นสิ่งไม่จำเป็น หรือหากชิ้นเนื้อ

ใหญ่มากอาจพิจารณาผ่าตัดทางหน้าท้องแทน โดยคำนึงถึงความปลอดภัยผู้ป่วยเป็นอันดับแรก หากตรวจพบต่งเนื้อจำนวนมากแนะนำควรนำมาทำหลายครั้ง มากกว่าการทำครั้งเดียวให้หมด ผลการรักษาขึ้นกับ การวินิจฉัยได้รวดเร็ว การรักษาผ่านกล้อง โดย endoclip หรือ over the scope clip เป็นสิ่งที่แพทย์ควรฝึกให้ชำนาญ ซึ่งพบว่าลดการผ่าตัดรักษาลงได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณแพทย์หญิงสุกัญญา วิริยะโกศล หัวหน้ากลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลกระทุ่มแบน ในการให้คำแนะนำการเขียนรายงานผู้ป่วย

เอกสารอ้างอิง

1. Manta R, Tremolaterra F, Arezzo A, et al. Complications during colonoscopy: prevention, diagnosis, and management. Tech Coloproctol. 2015;19(9):505-13.
2. Raju GS, Saito Y, Matsuda T, et al. Endoscopic management of colonoscopic perforations (with videos). Gastrointest Endosc. 2011;74:1380-8.
3. Heldwein W, Dollhopf M, Rösch T, et al. The Munich Polypectomy Study (MUPS): prospective analysis of complications and risk factors in 4000 colonic snare polypectomies. Endoscopy. 2005;37:1116-22.
4. Chukamaitov A, Bradley CJ, Dahman B, et al. Association of polypectomy techniques, endoscopist volume, and facility type with colonoscopy complications. Gastrointest Endosc. 2013;77(3):436-46.

5. Rabeneck L, Paszat LF, Hilsden RJ, et al. Bleeding and perforation after outpatient colonoscopy and their risk factors in usual clinical practice. *Gastroenterology*. 2008;135:1899-1906.
6. Lieberman DA, Wuerker CK, Katon RM. Cardiopulmonary risk of esophagogastro duodenoscopy. Role of endoscope diameter and systemic sedation. *Gastroenterology*. 1985;88:468-72.
7. Choo WK, Subhani J. Complication rates of colonic polypectomy in relation to polyp characteristics and techniques: a district hospital experience. *J Interv Gastroentero*. 2012;2(1):8-11.
8. Hassan C, Zullo A, De Francesco V, et al. Systemic review: endoscopic dilations in Crohn's disease. *Aliment Pharmacol Ther*. 2007;26:1457-64.
9. Van Halsema EE, van Hooft JE, Small AJ, et al. Perforation in colorectal stenting: a meta-analysis and search for risk factors. *Gastrointest Endosc*. 2014;79:970-82.
10. Wang J, Zhang XH, Ge J, et al. Endoscopic submucosal dissection vs endoscopic mucosal resection for colorectal tumors: a meta-analysis. *World J Gastroenterol*. 2014;20:8282-7.
11. Riss S, Akan B, Mikola B, et al. CO₂ insufflation during colonoscopy decreases post-intervention pain in deeply sedated patients: a randomized controlled trial. *Wien Klin Wochenschr*. 2009;121(13-14):464-8.
12. Leung CW, Kaltenbach T, Soetikno R, et al. Water immersion versus standard colonoscopy insertion technique : randomized trial shows promise for minimal sedation. *Endoscopy*. 2010;42:557-63.
13. Leung JW, Mann SK, Siao-Salera R, et al. A randomized, controlled comparison of warm water infusion in lieu of air insufflation versus air insufflations for aiding colonoscopy insertion in sedated patients undergoing colorectal cancer screening and surveillance. *Gastrointest Endosc*. 2009;70:505-10.
14. Iqbal CW, Cullinane DC, Schiller HJ, et al. Surgical management and outcomes of 165 colonoscopic perforations from single institution. *Arch Surg*. 2008;143:701-16.