

Management of colonoscopic perforation

เรียบเรียงโดย นพ.ศรีปกรณ์ อ่อนละม้าย

อาจารย์ที่ปรึกษา นพ.สุภกิจ ฉัตรไชยาฤกษ์

Colonoscopic Perforation

Colonoscopic perforation เป็น complication ที่พบได้ไม่บ่อย แต่ life threatening มี morbidity และ mortality สูง สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งใน diagnostic และ therapeutic colonoscopy ซึ่งปัจจุบัน แนวทาง management ยัง controversy

Changing Paradigm

สมัยก่อน สาเหตุของ colonic perforation ส่วนใหญ่เกิดจาก penetrating trauma โดยเฉพาะช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 แนวทางในการรักษาคือทำ routine colostomy จนถึงปี 1970 เริ่มมีการทำ colonoscopy กันมากขึ้นและกลายเป็นสาเหตุหลักของ colonic perforation โดย standard treatment ในช่วง 1970 คือการทำ early exploration และ primary closure หรือ resection with or without diverting stoma ต่อมา ช่วงปี 1980 มี report ว่าสามารถทำ conservative treatment ได้สำเร็จ จากนั้นก็มีการพัฒนาแนวทางในการรักษาอย่างต่อเนื่องเรื่อยมา จนถึงปี 1990 สามารถรักษาโดยใช้ laparoscopic instruments และในช่วงปี 2000 สามารถให้การรักษได้โดยใช้ endoscopic repair

Cause of colonoscopic perforation

- Direct mechanical injury
 - Forceful passage of tip through diverticulum เวลาดันจี้ scope ให้จี้ห่างกัน อย่างน้อย 1 ฟุต เวลาดันแล้วไม่เข้า scope จะโค้งงออยู่ข้างนอก ช่วยลดแรงที่จะไปกระทำกับลำไส้ได้
 - Tearing during passage of a narrowed stricture เวลา pass scope ผ่านจุดตีบแคบต่างๆ ต้องระวัง อาจทะลุได้
 - Penetration through a tight flexure or loop
 - Lateral pressure of loop of endoscope against a stretched loop of colon
- Barotrauma from excessive insufflation โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มี clinical obstruction
- Therapeutic procedures
 - Mechanical trauma of biopsy and dilation of stricture
 - Electrical and thermal injury in polypectomy/cauterization

Therapeutic vs Diagnostic colonoscopic perforation

- Size: diagnostic เวลา perforate size มักจะใหญ่กว่า therapeutic เพราะ diagnostic มักเกิด การฉีกขาดจากการใช้แรงดัน หรือเป่าลมเข้าไป แต่ therapeutic มักทะลุจาก thermal burn หรือ biopsy ลึกไป
- Time to diagnosis: ถ้ารู้ใหญ่ มักจะวินิจฉัยได้เร็วกว่า ดังนั้น diagnostic colonoscopic perforation ส่วนใหญ่ก็จะสามารถวินิจฉัยได้เร็วกว่า

Incidence

- Commonly quoted figure: 1 in 1000 (0.1%)
- Variable incidence in the literature:
 - As low as 0.016% in diagnostic colonoscopy
 - Up to 5% in therapeutic colonoscopy
 - Retroflexion at rectum: 1:10,000 (0.01%)

Table 1 Comparison of different articles

Author (year)	Period	No. of patients	No. of perforations	Perforation incidence	Mortality incidence	Mortality (%)	Female (%)	Surgery (%)
Carpio et al. [3] (1989)	1977–1987	5,424	14	0.260	0.050	19	57	58
Hall et al. [10] (1991)	4–15 year	17,500	15	0.090	0.000	0	53	93
Gedebou et al. [9] (1996)	1988–1993	9,106	18	0.198	0.020	10	43	66
Farley et al. [5] (1997)	1980–1995	57,028	43	0.075	0.000	0	58	93
Anderson et al. [1] (2000)	1987–1996	10,486	20	0.191	0.019	10	64	100
Araghizadeh et al. [2] (2001)	1970–1999	34,620	31	0.090	0.003	3	71	65
Gatto et al. [8] (2003)	1991–1998	74,584	108	0.145	0.010	7	50	
Korman et al. [13] (2003)	1999	116,000	37	0.032	0.000	0	73	95
Iqbal et al. [11] (2005)	1994–2000	78,702	72	0.084	0.006	7	57	86
Current series	1990–2005	30,366	35	0.115	0.010	8.7	69	97
Total/average		433,816	393	0.091				

Table 2 Incidence of CP, management and outcomes from recent series with sample size > 30,000 cases

Author	Year	Number of patients	CP rate	Death rate in CP cases	CPT rate in CP cases	Surgical treatment (%)
Araghizadeh et al. ^[14]	2001	34 620	0.090	3.2	NA	74
Gatto et al. ^[9]	2003	74 584	0.145	5.6	NA	NA
Korman et al. ^[17]	2003	116 000	0.032	0.0	NA	95
Cobb et al. ^[16]	2004	43 609	0.032	0.0	21.4	93
Lüning et al. ^[4]	2007	30 366	0.115	8.6	40.0	100
Rabeneck et al. ^[18]	2008	97 091	0.085	NA	NA	NA
Iqbal et al. ^[2]	2008	258 248	0.070	7.0	36.0	92
Teoh et al. ^[3]	2009	37 971	0.113	25.6	48.7	91
Arora et al. ^[15]	2009	277 434	0.082	NA	NA	NA

CP: Colonoscopic perforation; CPT: complication; NA: Not available

Site of perforation

- Most common site: rectosigmoid & sigmoid colon (52%)
 - Sharp angulation
 - Common site of diverticular formation มักมี defect อยู่เดิม ผ่นบ้าง
 - Pelvic adhesion due to previous operation or inflammation

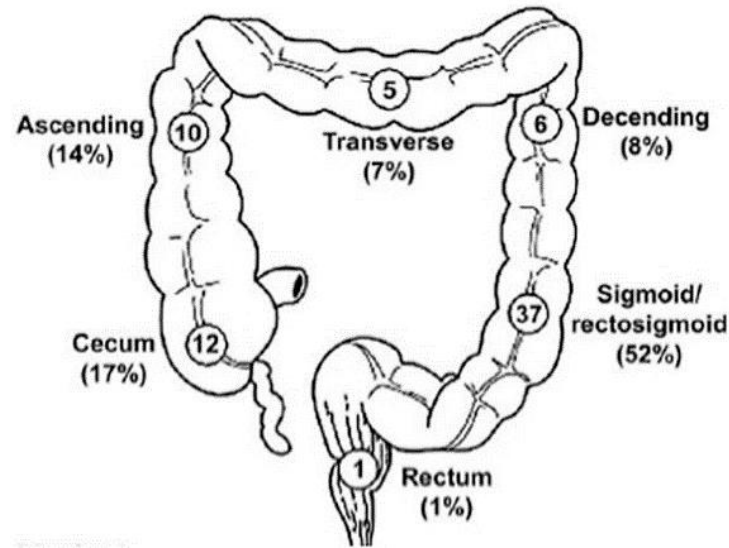


Fig. 1 Colonoscopic perforation points

- เวลาใส่ scope ให้ใส่เหมือนปลอกหมอนข้าง ใส่แล้วถอย แล้วใส่ต่อ ถ้าดัน scope ขึ้นไป แล้วปลาย scope ไม่เดินหน้า ให้สงสัยว่า scope โกง ตกท้องข้าง มี loop formation ต้องมีการ short scope เสมอ อย่าให้ scope โกง เพราะถ้า โกงโอกาสที่จะเกิดทะลุเยอะขึ้น

Risk factors

- Therapeutic procedures ต่างๆ ทำให้ therapeutic colonoscopy มีโอกาสทะลุมากกว่า diagnostic colonoscopy
 - Colorectal stenting
 - Polypectomy
 - Colonic dilation
 - Argon plasma coagulation (APC)
 - Endoscopic mucosal resection (EMR)
 - Endoscopic submucosal dissection (ESD)
- Older patients ยิ่งอายุมาก ยิ่งมี weakening ของ colonic wall โอกาสเกิด diverticulum ก็จะสูงขึ้น โอกาสที่จะพบ lesions ก็มีมากขึ้น ทำให้มีโอกาสที่ต้องทำ intervention มากขึ้น ผู้ป่วยที่อายุมากกว่า 75 ปี จะมีโอกาสทะลุมากกว่า ผู้ป่วยอายุน้อย 4-6 เท่า
 - Declining mechanical wall strength due to diverticular disease
 - Greater frequency of colonic pathology requiring therapeutic procedures
- Complete colonoscopy ยิ่งทำลึก ยิ่งมีโอกาสเกิดมากกว่าทำแค่ส่วนปลายๆ
- Multiple comorbidities
 - DM, cerebrovascular disease, renal impairment, liver disease, dementia

- History of diverticular disease
- Previous intra-abdominal surgery
- Clinically gut obstruction
- Female เนื่องจากเพศหญิง มีลำไส้ใหญ่ยาวกว่าผู้ชาย โดยเฉพาะ transverse colon ทำให้ทำ colonoscopy ยากกว่า

Diagnosis

- At the time of colonoscopy ส่องเข้าไปเจอ omentum หรือเจอ intraabdominal organs ก็แสดงว่าทะลุแล้ว
 - Visualization of extra-intestinal structure
 - “Difficult procedure”
- After procedure ผู้ป่วยมี clinical abdominal pain/distention กดเจ็บ ท้องอืดขึ้น มักเกิดหลังส่องกล้อง 2-3 ชั่วโมง
 - From several hours to days
 - Early symptoms: Abdominal pain and distension
 - Late presentation: Fever, peritonitis, shock
 - 10% asymptomatic พบได้ในกรณีที่รูทะลุเล็กมากๆ

Investigations

- Leukocytosis, elevated CRP or pro-calcitonin level
- Free intraperitoneal air in X-ray (PPV 92%)
 - Diagnostic colonoscopy โอกาสเห็น free air 100%
 - Therapeutic colonoscopy โอกาสเห็น free air 45%
- CT scan (triple contrast or double contrast): เห็น bowel wall หนาขึ้น
เห็น fat stranding อาจมี collection, abscess formation ได้
- MRI
- Water-soluble contrast enema
โดย CT scan, MRI หรือ water-soluble contrast enema จะมี role สำหรับการ ประเมินเพื่อทำ non-operative management หรือดู Concealed perforation

Post-polypectomy syndrome or Transmural burn syndrome

- เป็นสิ่งที่ต้องแยกจาก perforation of colon เกิดจากเรจไฟฟ้าไปแล้วเกิด burn มี transmural bowel injury/serosal irritation แต่ไม่ perforation การรักษาคือ conservative treatment: admit, IV antibiotics, observe abdominal signs
2-3 วัน ถ้าไม่มีปัญหาอะไรก็กลับบ้านได้
- Abdominal pain, fever, localized peritonitis กดเจ็บได้ มี rebound ได้ แต่จะไม่ severe เหมือน perforation

- Leukocytosis สามารถพบได้
- Normal x-ray finding ไม่เจอ free air
- CT scan อาจพบ thickening of bowel wall, pericolic fluid, soft tissue stranding โดยไม่พบ hematoma หรือ pneumoperitoneum

Managements of colonoscopic perforation

ในปัจจุบันการดูแลรักษาการทะลุของลำไส้ใหญ่ยังคงไม่มีข้อสรุปที่แน่ชัด มีแนวทางการดูแลรักษาทั้งแบบรับการผ่าตัดและไม่ผ่าตัดโดยในอดีตผู้ป่วยส่วนใหญ่จะถูกนำไป open surgery เกือบทั้งหมด แต่ในปัจจุบันการรักษามีตัวเลือกมากขึ้น สามารถทำได้ทั้ง conservative treatment และ operative treatment (repair, resection with or without ostomy) โดย operative treatment ก็สามารทำได้ทั้งแบบ open surgery, laparoscopic surgery, และ endoscopic surgery

Factors to consider for management

- Mechanism and size of perforation เช่น กรณี diagnostic colonoscopic perforation ขนาดของรู perforate มักจะใหญ่ ดังนั้น โอกาสที่จะทำ conservative treatment หรือ endoscopic treatment ได้สำเร็จ จะน้อยกว่ากลุ่ม therapeutic
- Severity of symptoms เช่น localized peritonitis อาจจะสามารถ conservative ได้ แต่ถ้า generalized peritonitis ชัดเจน มีไข้สูง หนาวสั่น ก็มักจะต้องมี operative treatment
- Duration of time between procedure and diagnosis: ถ้านานก็จะบ่งบอกถึง contamination ว่าอาจจะมีมาก อาจจะ conservative treatment ไม่ได้
- Adequacy of pre-colonoscopy bowel preparation: บ่งบอกระดับของ contamination ได้เช่นกัน
- Site of perforation: สัมพันธ์กับเรื่อง bacterial loading ถ้า perforate ด้านซ้ายจะมี bacterial loading เยอะกว่าด้านขวา
- Patient's general condition and comorbid ถ้า status แย่ ก็มักจะ conservative ไม่ได้ หรือไม่สามารถทำ laparoscopic repair หรือ endoscopic repair ซึ่งใช้เวลานานกว่าได้

Non-operative management

- Patient selection
 - Good general condition
 - No signs of peritonitis มีแค่ localized tender
 - No abdominal sepsis ไม่มีไข้สูง SIRS ไม่มาก
- Overall success rate 33-73% ไม่ได้ประสบความสำเร็จทุกราย ดังนั้นต้อง closed observation

- Conservative management
 - Admit
 - NPO
 - Intravenous fluid
 - Absolute bowel rest
 - Broad-spectrum antibiotics
 - Frequent reassessment, closed observation for 24-48 hr
- Surgical intervention should be considered when there is sign of deterioration ผู้ป่วยควรจะ clinical ดีขึ้น ใน 1-2 วันแรก หากไม่ดีขึ้น หรือแย่ลง ควรต้องเปลี่ยน management

Operative management

- Patient selection
 - Diffused peritonitis or failure of conservative treatment
 - Sign of peritoneal irritation or free gas in X-ray
 - Concomitant colonic pathology that requires surgery เช่นมี colonic stricture, มี tumor ซึ่งเป็น primary disease ที่ต้องจัดการด้วยการผ่าตัดอยู่แล้ว

Open surgery

- Options
 - Simple closure of perforation ทำได้เมื่อ
 - Small perforation (<50% of circumference)
 - No fecal contamination
 - No concomitant colonic pathology
 - Bowel resection with primary anastomosis
 - Large perforation >50%
 - Concomitant colonic pathology
 - No significant intra-abdominal contamination ไม่มีหนอง ไม่มี feces contaminate เต็มท้อง
 - Bowel resection without anastomosis/ anastomosis with diverting stoma
 - fecal peritonitis or extensive tissue inflammation
 - Severe contamination (>24hr after injury) ถ้า perforate มานาน ก็จะมีโอกาส contamination สูง แนะนำให้ยก colostomy จะ safe กว่า
- แนะนำว่า เวลาจัดทำ ควรขึ้น lithotomy position ทำนี้เราสามารถใส่ลมทางกันเพื่อทดสอบ air leak test ได้ ทำให้สามารถหาจุด perforate เล็กๆ และทำการผ่าตัดใน pelvic cavity ได้ง่ายขึ้น

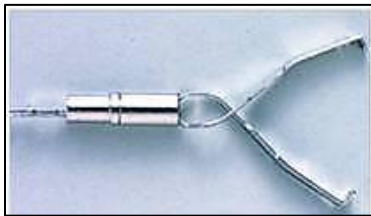
Laparoscopic surgery

- Laparoscopic repair/resection of bowel ปัจจุบันสามารถทำได้เหมือน open surgery ขึ้นกับความชำนาญของ surgeon
- Reports of successful laparoscopic repair initially appeared in the late 1990s
- Early diagnosis is crucial หากวินิจฉัยได้เร็ว โอกาส contamination น้อย ก็จะมีโอกาสทำ laparoscopic สำเร็จได้มาก
- Various techniques described, including usage of interrupted suture, and endoscopic linear stapler
- Good operative results, shorter hospital stay นอนโรงพยาบาลสั้นกว่า open ในกรณีที่ contamination ไม่มาก ไม่เป็น loculation สามารถล้าง irrigation decontamination ออกได้ adequate ผ่านทาง laparoscopic แต่ถ้าทำแล้วทำได้ไม่ adequate ควรพิจารณาทำ open surgery ดีกว่า

Endoscopic closure of the perforation

- First report of successful endoscopic repair of colonoscopic perforation in 1997
- Early diagnosis, good bowel preparation, small perforation size ต้องมี 3 อย่างนี้ ถึงจะ consider endoscopic repair
- Size of perforation ส่วนใหญ่ยอมรับที่ไม่เกิน 1 cm แต่มี report ว่าขนาดถึง 35x10 mm ก็เคยมีคนทำ endoscopic repair ได้สำเร็จ โดยใช้ clip ทั้งหมด 7 ตัว แต่เป็นแค่ case report ยังไม่เป็นที่ยอมรับ
- As little air insufflation as possible ต้องใส่ลมน้อยๆ การใส่ลมเยอะมีข้อเสีย 3 อย่างคือ
 - Difficulty รูด่างแล้ว clip จับไม่ถึง ใส่ลมแค่พอเห็นรูก็พอ
 - Spillage of feces ออกไปข้างนอกเพิ่มขึ้น
 - Pneumoperitoneum ซึ่งจะไป compromise cardiopulmonary system
- Endoscopic closure devices/options
 - Clip มีหลายชนิด โดยทั่วไปอ้าปากได้กว้างสุด 13-15 mm จะ clip ก็ตัวก็ได้ ขอแค่ complete clip
 - OverStitch® endoscopic suturing system เย็บผ่าน endoscope
 - Self-expandable metal stent (SEMSs) มีรายงานการใช้ในการรักษา colonic perforation จากการทำ pneumatic balloon dilation เพื่อแก้ไข colonic anastomotic stricture แต่เป็นแค่ case report เท่านั้น ยังไม่ใช่ standard และมีข้อจำกัดของการใช้เฉพาะใน distal colonic perforation ที่มี anastomotic stricture รวมด้วยเท่านั้น เพราะตัว anastomotic stricture นั้น จะเป็นตัวป้องกัน stent migration ไปในตัว
- Broad spectrum antibiotics intravenously
- Bowel rest: สามารถให้ clear liquid diet ได้ และ step diet เมื่อ bowel movement ดีและไม่มี evidence of peritonitis
- Intensive monitoring and serial abdominal examinations

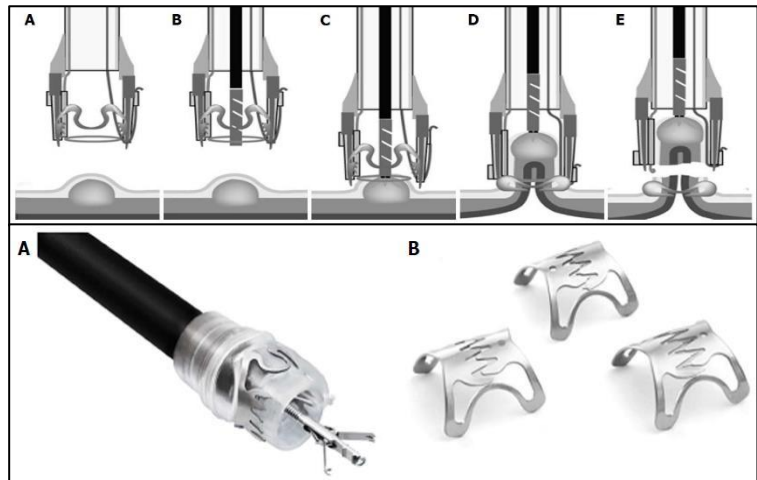
- Success rate 69-93%
- Evaluation of completed closure ทำได้ยาก ไม่มีวิธีเช็คที่เราปิดรูได้ complete หรือไม่ จึงจำเป็นต้อง observe ต่อ
- Delayed complications มีได้ เช่นยังเหลือ extra-luminal contaminations หรือมี intermittent minor leakage ถ้า clinical ผู้ป่วยแยลง ปวดท้องมากขึ้น เราอาจจะต้องเอาไป open surgery



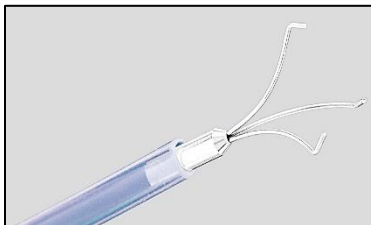
Quickclip2 (Olympus®)



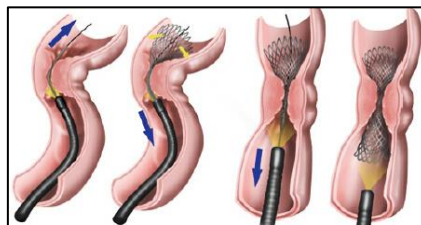
Resolution clip (Boston Scientific®)



Over The Scope Clip device (OTSC)



Triclip (Wilson-Cook®)



SEMSs



OverStitch
endoscopic suturing system

General outcome

- 30-day morbidity 21%-53% โดยภาวะแทรกซ้อนที่พบมากที่สุดคือ surgical site infection
- 30-day mortality 0%-26% สาเหตุการเสียชีวิตที่สำคัญคือ cardiopulmonary complication และ multiple organ failure
- Average length of hospital stay 1-3 weeks

Factors predisposing for poor outcome:

- Large perforation site
- Delayed diagnosis
- Extensive peritoneal contamination
- Poor bowel preparation
- Corticosteroid, anticoagulants or antiplatelet therapy
- Prior hospital stay and advanced age and comorbid diseases

Surveillance colonoscopy

ปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับ indications และ timing for surveillance endoscopy after successful colonoscopic perforation treatment ดังนั้นการทำ colonoscopic surveillance ครั้งถัดไป จึงยึดตาม initial indication ที่ผู้ป่วยต้องมาทำ colonoscopy ในครั้งก่อน ซึ่งควรรอให้แผล anastomosis หายดีก่อน โดยทั่วไปจึงแนะนำให้ repeat colonoscopy หลังจาก successful colonoscopic perforation treatment ประมาณ 3 – 6 เดือน

Conclusion

การทะลุของลำไส้ใหญ่จากการส่องกล้อง เป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้ไม่บ่อยนัก แต่หากเกิดขึ้นแล้ว จะเป็นอันตรายต่อผู้ป่วยอย่างมาก และอาจถึงแก่ชีวิตได้ การจัดการกับภาวะดังกล่าวอย่างเหมาะสมจึงเป็นสิ่งท้าทายต่อแพทย์ผู้รักษา เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีการรักษาที่เป็นบรรทัดฐานอย่างเด่นชัด ตั้งแต่ conservative treatment, endoscopy repair, laparoscopic surgery, และ open surgery รวมไปถึงยังมีรายงานการใส่ covered metal stent ในผู้ป่วยที่มีการตีบแคบของลำไส้ใหญ่ ทั้งนี้ การจะเลือกใช้การรักษาวิธีใดนั้น ขึ้นกับอายุ โรคประจำตัว สภาพผู้ป่วย โรคที่เป็นสาเหตุของการส่องกล้อง รวมไปถึงอุปกรณ์ความพร้อมของสถาบัน และความชำนาญของแพทย์ผู้ทำการรักษาด้วย อย่างไรก็ตามถ้าสามารถให้การวินิจฉัยได้อย่างรวดเร็ว และให้การรักษาที่เหมาะสม ก็จะสามารถลด complication ที่จะเกิดตามมาได้

References

- ตัน คงเป็นสุข. Management of colonic perforation. ใน: *ศัลยศาสตร์ทั่วไป เล่ม 24: Approach and Current Management in General Surgery*. สมาคมศัลยแพทย์ทั่วไปแห่งประเทศไทย; 2560: 172–85.
- Nicola de'Angelis, Salomone Di Saverio, Osvaldo Chiara, et al. 2017 WSES guidelines for the management of iatrogenic colonoscopy perforation. *World Journal of Emergency Surgery*. 2018; 13:5.
- T. H. Luning, M. E. Keemers-Gels, W. B. Barendregt, et al. Colonoscopic perforations: a review of 30,366 patients. *Surgical Endoscopy*. 2007; 21(6): 994–7.
- Varut Lohsiriwat. Colonoscopic perforation: Incidence, risk factors, management and outcome. *World Journal of Gastroenterol*. 2010; 16(4): 425-30.
- Vinay Rai, Nitin Mishra. Colonoscopic Perforations. *Clinics in Colon and Rectal Surgery*. 2018;31(1): 41–6.