

BRIEF SUMMARY OF PRACTICE GUIDELINE

대장내시경 시술 중 발생한 천공의 진단 및 치료

함남석, 배정호¹, 양동훈

울산대학교 의과대학 서울아산병원 소화기내과, 서울대학교병원 헬스케어시스템 강남센터 소화기내과¹

Diagnosis and Management of Colonoscopy-related Perforation

Nam Seok Ham, Jung Ho Bae¹ and Dong-Hoon Yang

Department of Gastroenterology, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Department of Gastroenterology, Seoul National University Hospital Healthcare System Gangnam Center¹, Seoul, Korea

Colonoscopy is one of the most useful procedures for making the diagnosis and treating various colorectal diseases, but this procedure rarely causes serious complications such as perforation. The incidence of colon perforation during colonoscopy is low. However, as the demand for screening and surveillance colonoscopy has gradually increased and colonoscopic polypectomy has become a commoner procedure in daily clinical practice, endoscopists should pay attention to prevent and manage colonoscopy-related perforation. The purpose of this review is to briefly summarize the guidelines from the World Journal of Emergency Surgery for the management of colonoscopy-related perforation. (**Korean J Gastroenterol 2019;73:327-331**)

Key Words: Colonoscopy; Intestinal perforation; Colon

서론

대장내시경은 대장 질환의 진단과 치료에 가장 유용한 검사 방법이지만, 드물게 천공과 같은 심각한 합병증을 유발할 수 있다. 전 세계적으로 진단 내시경 중 발생하는 천공은 0.016-0.8%, 치료 내시경 중의 천공은 0.02-8%로 보고되고 있다.¹⁻⁶ 대장내시경 중 발생하는 대장 천공의 빈도는 낮지만 매년 증가하는 진단, 치료 대장내시경의 건수를 고려하였을 때 이에 대한 적절한 대처 방법에 대하여 살펴볼 필요가 있다.

대략 45-60%의 대장 천공은 대장내시경 시술 중 시술자에 의하여 인지된다. 하지만 상당수의 대장 천공의 경우 시술 후 환자의 임상 증상이나 징후에 의하여 의심하게 된다. 시술 후 인지하게 된 대장 천공 환자의 경우 이차성 복막염으로 인한 심각한 이환율 및 사망률에 노출된다.⁷⁻¹¹ 대장 천공에 대한

지연 치료 및 동반 질환에 따라 대장 천공 관련 사망률은 5-25%로 보고된다.^{3,7-10,12,13} 대장 천공 치료에 있어서 가장 중요한 것은 진단과 치료 사이의 시간 간격이며, 치료 전략에 있어서는 천공의 진단 시기(시술 중 또는 시술 후), 천공의 특징(크기, 위치, 발생 기전), 환자의 동반 질환, 내시경 시술의 또는 수술 의사의 숙련도가 중요하다고 할 수 있다.

본론에서 다루는 권고문은 2017년 발표된 세계 응급 수술 협회의 대장 천공 치료에 대한 가이드라인¹⁴을 중심으로 기술하였다. 대장 천공의 위험인자, 진단, 보존적 또는 내시경적 치료, 수술적 치료, 추적 관리로 이루어진 5가지 핵심 주제를 통하여 살펴보고자 한다.

Received May 20, 2019. Revised June 11, 2019. Accepted June 11, 2019.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2019. Korean Society of Gastroenterology.

교신저자: 양동훈, 05505, 서울시 송파구 올림픽로43길 88, 울산대학교 의과대학 서울아산병원 소화기내과

Correspondence to: Dong-Hoon Yang, Department of Gastroenterology, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, 88 Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 05505, Korea. Tel: +82-2-3010-0809, Fax: +82-2-3010-6517, E-mail: dhyang@amc.seoul.kr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7756-2704>

Financial support: None. Conflict of interest: None.

본 론

1. 대장 천공의 위험인자 및 호발 부위

대장내시경 관련 천공 위험인자로써는 치료 목적 술기, 고온 생검의 사용 등과 같은 시술 관련 인자와 소화기내과 의사가 아닌 내시경 의사에 의한 술기, 시술 건수가 적은 기관에서의 시술과 같은 시술자 관련 인자, 고령, 여성, 낮은 체질량 지수, 이전 복부 수술력, bevacizumab의 사용 등과 같은 환자 관련 인자 등으로 분류할 수 있는데(Table 1), 천공이 가장 흔히 발생하는 부위는 구불결장(53-65%)으로 잘 늘어지고 심한 굴곡이 있으면서 내강이 좁은 해부학적 특성이 천공 발생에 기여하는 것으로 보인다.¹⁵ 구불결장 다음으로는 맹장(14-24%), 상행결장(9-17%), 횡행결장(7-9%), 하행결장(5-8%), 직장(1%) 순으로 천공이 잘 발생한다.^{3,8,9}

1) 진단 및 치료 대장내시경에서 대장 천공의 위험을 최소화 하기 위한 일반적인 권장 사항은 무엇인가?¹⁶

(1) 내시경 삽입 중 루프형성을 피하면서 서서히 삽입한다. 환자가 통증을 호소하는 경우 복부 압박, 자세 변화 등의 방법을 사용하고 더 이상 삽입이 어렵다고 판단되면 검사 중단을 고려한다(권고등급: 강함, 근거수준: 약함).

(2) 폐색이 의심되는 경우 공기 주입은 최소화한다. 이산화탄소 가스를 사용하는 것이 장관의 확장, 복부 불편감 및 천공

의 위험을 줄일 수 있다(권고등급: 강함, 근거수준: 중간).

(3) 시술 전 점막하 용액의 주입은 전기응고에 의한 고유 근층의 손상을 최소화하며, 혼합파를 사용하였을 때 깊은 조직 손상을 줄일 수 있다. 5 mm 이하의 작은 폴립은 저온 절제술이 선호된다(권고등급: 강함, 근거수준: 약함).

(4) Bevacizumab을 투여하는 환자에서 대장 스텐트 삽입은 피해야 한다. 긴 협착부를 가지는 크론병 환자에서 활동성 염증 또는 누공이 의심되는 경우 풍선확장술은 피해야 한다(권고등급: 강함, 근거수준: 약함).

2) 진단 및 치료 대장내시경에서 수용 가능한 대장 천공의 최대 발생률은?¹⁷⁻²⁰

(1) 진단 목적의 대장내시경의 경우 대장 천공 발생률이 0.1%를 넘어서는 안 된다(권고등급: 강함, 근거수준: 강함).

(2) 폴립절제술의 경우 1%, 대장 스텐트 삽입의 경우 7%를 넘어서는 안 된다.

2. 대장 천공의 진단

1) 대장내시경 중 천공이 확인되었을 때 검사자가 보고해야 하는 정보는 무엇인가?

검사자는 천공을 인지하였을 때 대장내시경의 적응증, 장관의 협착, 폴립 또는 종양의 존재 등 동반된 병적 상황, 검사 중 투약된 진정제, 진통제의 종류와 투여 용량, 환자의 전신 상태 및 동반 질환, 검사 중 사용된 가스의 종류, 장 정결도, 천공을 발견한 시간, 천공의 주된 기전(열 또는 기계적 손상), 천공의 위치와 크기, 내시경적 천공 폐쇄 시도 여부, 방법, 복부 팽만 여부 등을 기술하고 보고하여야 한다(권고등급: 약함, 근거수준: 약함).¹⁴

2) 천공이 의심되는 경우 꼭 해야 하는 검사는?

(1) 대장내시경 후 복통, 복부 팽만, 발열, 압통, 혈변이 있는 경우 혈액 검사 및 영상의학적 검사를 해야 한다(권고등급: 강함, 근거수준: 중간).^{11,21}

(2) 최소한의 혈액 검사로 백혈구 수치와 C-반응 단백 검사를 시행해야 한다(권고등급: 강함, 근거수준: 약함).

(3) 복강 내 유리 공기의 확인에 있어 전산화단층촬영 검사가 단순 복부촬영보다 민감하며, 복막 자극 증상이 있는 경우 비수술적 치료가 가능한지 확인하기 위하여 다중 채널 전산화 단층촬영 검사가 유용하다(권고등급: 강함, 근거수준: 약함).²²

Table 1. Risk Factors of Colonoscopy-related Bowel Perforation

Patient-related factor
Old age (>65 years)
Female
Low body mass index
Low serum albumin level
Presence of commodities (liver cirrhosis, long-term steroid hormone intake, Crohn's disease, diverticulosis)
Admission in intensive care unit
Previous abdominal surgery
Colonic obstruction
Bevacizumab therapy
Endoscopist-related factor
Non-gastroenterologist endoscopists
Low volume center
Procedure-related factor
Therapeutic procedure (versus diagnostic procedure)
Colonoscopy (versus sigmoidoscopy)
Procedure under general anesthesia
Use of hot biopsy forceps

3. 대장 천공의 보존적, 내시경적 치료

1) 천공 진단 후 보존적 치료의 적응증 및 즉각적인 외과적 치료가 필요한 적응증은?

환자가 혈액학적으로 안정된 경우, 패혈증의 임상적 증거가 없고 통증은 국한되어 있으며 영상 검사에서 누출액이 없을 때에 한하여 보존적 치료를 해볼 수 있다(권고등급: 강함, 근거수준: 약함). 또한 천공이 발생한지 4시간 이내인 경우 천공의 크기와 발생 기전, 시술자의 경험에 따라 내시경적 천공 봉합술을 시도해볼 수 있다(권고등급: 약함, 근거수준: 약함).²³ 내시경적 천공봉합술 중 내시경 검사관을 통하여 삽입 가능한 클립을 이용한 봉합은 천공의 크기가 1 cm보다 작은 경우 유용하며, over-the-scope-clip은 천공의 크기가 1-2 cm인 경우 적응증이 되며 전체적인 기술적, 임상적 성공률은 각각 93%, 89%에 달한다.^{24,25} 응급 수술은 복막염의 증상 및 징후가 있는 경우, 환자 상태가 급격히 악화되는 경우, 천공의 크기가 크고 장 정결이 불량한 경우, 천공 외 종양 또는 협착 등 수술적 치료가 필요한 병적 상황이 존재하였던 경우에 시행해야 한다(권고등급: 강함, 근거수준: 강함).

2) 보존적, 내시경적 치료로 호전된 천공 환자의 최소 입원 기간은?

적절한 입원 기간은 정해져 있지 않으나 환자의 상태와 치료 반응에 따라 외과 의사가 포함된 다학제팀에 의하여 결정되어야 한다(권고등급: 강함, 근거수준: 약함).²⁶

3) 적절한 항생제의 종류와 사용 기간, 추가적으로 시행해볼 수 있는 검사는?

복막염 증상이 없더라도 그람 음성균과 혐기균을 치료할 수 있는 항생제를 선택해야 하며, 3-5일간 사용한다.²⁷ 전신 염증 반응이 소실되면 중단을 고려할 수 있으며, 추적 전산화 단층촬영 검사를 통하여 복막염과 초기 농양 형성을 배제할 수 있다(권고등급: 강함, 근거수준: 약함).

4) 적절한 금식 기간과 식이 시작 시기는?

금식 기간은 천공 치료 실패와 연관이 없다.² 따라서 환자의 상태에 따라 보존적 치료 시작 후 1-2일 내에 유동식을 섭취할 수 있다. 또는 내시경적으로 성공적인 천공 폐쇄를 하였다면 바로 유동식을 섭취할 수 있다(권고등급: 강함, 근거수준: 약함).

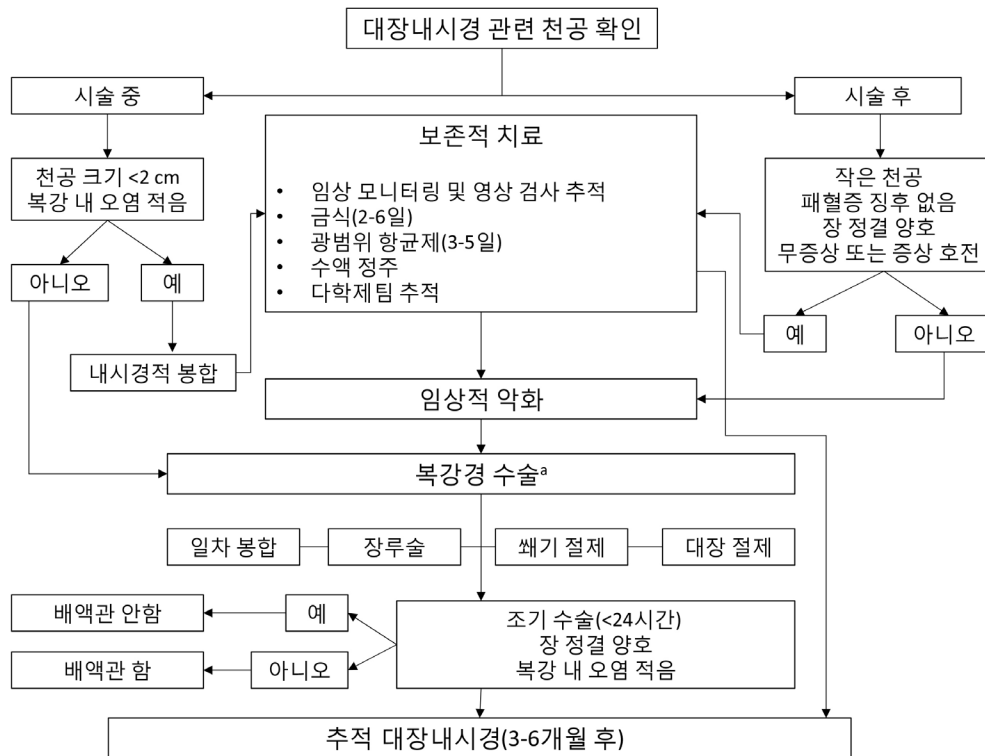


Fig. 1. Suggested algorithm for the management of colonoscopy-related perforation. ^aOpen laparotomy is necessary for treating the following conditions: very delayed surgery with diffuse peritonitis, hemodynamically unstable patients, previous multiple surgeries and very large defects.¹⁴

4. 대장 천공의 수술적 치료

1) 모든 천공 환자에 있어서 복강경 수술을 할 수 있는가?
응급 상황에서 복강경 수술이 개복술보다 이환율, 사망률이 낮기 때문에 이를 우선적으로 고려해야 하며, 이는 외과의의 경험, 술기에 의하여 좌우된다(권고등급: 강함, 근거수준: 약함).²⁸

2) 복강경 수술에서 개복술로 전환해야 하는 상황은?
천공이 큰 경우, 복막 오염이 심한 경우, 대장의 염증이 심하거나 기저 질환으로 종양이 동반된 경우, 환자가 혈액학적으로 불안정한 경우이다(권고등급: 약함, 근거수준: 약함).

3) 최선의 외과적 시술을 정하는데 있어서 핵심 요소는?
복강 내부와 대장의 상태를 면밀히 관찰하고 동반되었던 대장 병리에 따라 시술의 종류를 선택한다. 대장 조직이 깨끗하고 혈류가 잘 통하는 상태라면 일차 봉합이 가능하다. 맹장과 구불결장 천공의 경우 췌기절제술은 대장 내강의 협착을 유발하지 않기 때문에 시도해볼 수 있다. 천공의 크기가 크거나 경계면의 상태가 좋지 않고, 주변 대장 조직이 벌어지는 경우 장절제술의 적응증이 된다(권고등급: 약함, 근거수준: 약함).¹⁴

4) 장루술을 해야 하는 적응증은?
대장내시경 시행 후 24시간이 지났거나 광범위한 복막 오염이 있는 경우, 혈액학적으로 불안정한 경우 장루술이 고려된다(권고등급: 약함, 근거수준: 약함).⁷

5) 배액관을 삽입해야 하는 적응증은?
대장내시경 시행 후 24시간이 지났거나 장 정결이 좋지 않았을 경우, 광범위한 복막 오염이 확인된 경우 배액관을 삽입해야 한다(권고등급: 약함, 근거수준: 약함).^{7,10}

6) 적절한 항혈전 요법의 종류와 사용 기간은?
수술을 하는 경우 입원 기간 중 항혈전 요법이 추천된다(권고등급: 강함, 근거수준: 중간).²⁹

5. 대장 천공 치료 후 추적 관찰

1) 대장암의 진단 및 추적 검사 중 대장 천공이 발생한 경우와 이전의 악성 폐쇄 및 장 정결 불량으로 인한 불안전 검사였던 경우 수술 후 3-6개월 이내 대장내시경 재검이 추천된다(권고등급: 강함, 근거수준: 약함).

2) 급성 하부위장관 출혈에 대한 진단 및 치료 목적의 대장내시경 중 천공의 경우에는 천공에 대한 치료 후 상태가 안정적이라고 판단되었을 때 대장내시경을 시행해야 한다(권고등급: 강함, 근거수준: 약함).

3) 대장폴립절제술 중 천공이 발생한 경우, 폴립을 완전히 절제하였다면 폴립절제 후 가이드라인에 따라 추적 검사를 시행하며, 불완전 절제하였다면 천공 치료 후 3-6개월 내에 재검을 할 수 있다(권고등급: 강함, 근거수준: 약함).³⁰

결론

대장 천공과 관련된 무작위 전향적 연구 결과는 드물지만, 2014년 유럽 소화기내시경학회의 대장 천공 진단 및 치료 가이드라인 및 2017년 발표된 세계 응급 수술 협회의 대장 천공 치료에 대한 리뷰 논문은 다수의 후향적 연구들을 분석하여 대장 천공의 진단과 치료에 있어 광범위한 주제를 상세하게 다루었다. 앞서 5가지 핵심 주제를 통하여 대장 천공의 위험 인자를 파악하여 대장내시경 시술로 인한 천공 예방에 힘쓰며, 불가피하게 천공이 발생한 경우 빠른 진단 및 보존적, 내시경 또는 외과적 치료를 통하여(Fig. 1) 천공으로 인한 합병증 및 사망률 감소를 위한 노력이 필요하다. 향후 현재 국내에서 진행되고 있는 대장 천공과 관련된 전향적 무작위 연구 결과를 포함하여 외국과는 다른 국내의 임상적인 현실을 반영한 권고안을 마련해야 할 것이다.

REFERENCES

1. Cho SB, Lee WS, Joo YE, et al. Therapeutic options for iatrogenic colon perforation: feasibility of endoscopic clip closure and predictors of the need for early surgery. *Surg Endosc* 2012;26: 473-479.
2. Kim JS, Kim BW, Kim JI, et al. Endoscopic clip closure versus surgery for the treatment of iatrogenic colon perforations developed during diagnostic colonoscopy: a review of 115,285 patients. *Surg Endosc* 2013;27:501-504.
3. Panteris V, Haringsma J, Kuipers EJ. Colonoscopy perforation rate, mechanisms and outcome: from diagnostic to therapeutic colonoscopy. *Endoscopy* 2009;41:941-951.
4. Reibetanz J, Germer CT. Colonic stent as bridge to surgery versus emergency resection in patients with malignant colonic stenosis. *Chirurg* 2018;89:65.
5. Shi X, Shan Y, Yu E, et al. Lower rate of colonoscopic perforation: 110,785 patients of colonoscopy performed by colorectal surgeons in a large teaching hospital in China. *Surg Endosc* 2014;28:2309-2316.
6. Zhang YQ, Lu W, Yao LQ, et al. Laparoscopic direct suture of perforation after diagnostic colonoscopy. *Int J Colorectal Dis* 2013; 28:1505-1509.

7. Cobb WS, Heniford BT, Sigmon LB, et al. Colonoscopic perforations: incidence, management, and outcomes. *Am Surg* 2004;70:750-757; discussion 757-758.
8. Iqbal CW, Chun YS, Farley DR. Colonoscopic perforations: a retrospective review. *J Gastrointest Surg* 2005;9:1229-1235: discussion 1236.
9. Iqbal CW, Cullinane DC, Schiller HJ, Sawyer MD, Zietlow SP, Farley DR. Surgical management and outcomes of 165 colonoscopic perforations from a single institution. *Arch Surg* 2008;143: 701-706; discussion 706-707.
10. Lüning TH, Keemers-Gels ME, Barendregt WB, Tan AC, Rosman C. Colonoscopic perforations: a review of 30,366 patients. *Surg Endosc* 2007;21:994-997.
11. Samalavicius NE, Kazanavicius D, Lunevicius R, et al. Incidence, risk, management, and outcomes of iatrogenic full-thickness large bowel injury associated with 56,882 colonoscopies in 14 Lithuanian hospitals. *Surg Endosc* 2013;27:1628-1635.
12. Levin TR, Zhao W, Conell C, et al. Complications of colonoscopy in an integrated health care delivery system. *Ann Intern Med* 2006;145:880-886.
13. Lohsiriwat V, Sujarittanakarn S, Akaraviputh T, Lertakyamanee N, Lohsiriwat D, Kachinthorn U. Colonoscopic perforation: a report from World Gastroenterology Organization endoscopy training center in Thailand. *World J Gastroenterol* 2008;14: 6722-6725.
14. de'Angelis N, Di Saverio S, Chiara O, et al. 2017 WSES guidelines for the management of iatrogenic colonoscopy perforation. *World J Emerg Surg* 2018;13:5.
15. Damore LJ 2nd, Rantis PC, Vernava AM 3rd, Longo WE. Colonoscopic perforations. etiology, diagnosis, and management. *Dis Colon Rectum* 1996;39:1308-1314.
16. Manta R, Tremolaterra F, Arezzo A, et al. Complications during colonoscopy: prevention, diagnosis, and management. *Tech Coloproctol* 2015;19:505-513.
17. Bowles CJ, Leicester R, Romaya C, Swarbrick E, Williams CB, Epstein O. A prospective study of colonoscopy practice in the UK today: are we adequately prepared for national colorectal cancer screening tomorrow? *Gut* 2004;53:277-283.
18. Rembacken B, Hassan C, Riemann JF, et al. Quality in screening colonoscopy: position statement of the European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE). *Endoscopy* 2012;44: 957-968.
19. Reumkens A, Rondagh EJ, Bakker CM, Winkens B, Masclee AA, Sanduleanu S. Post-colonoscopy complications: a systematic review, time trends, and meta-analysis of population-based studies. *Am J Gastroenterol* 2016;111:1092-1101.
20. Rex DK, Schoenfeld PS, Cohen J, et al. Quality indicators for colonoscopy. *Am J Gastroenterol* 2015;110:72-90.
21. García Martínez MT, Ruano Poblador A, Galán Raposo L, Gay Fernández AM, Casal Núñez JE. Perforation after colonoscopy: our 16-year experience. *Rev Esp Enferm Dig* 2007;99:588-592.
22. Park JY, Choi PW, Jung SM, Kim NH. The outcomes of management for colonoscopic perforation: a 12-year experience at a single institute. *Ann Coloproctol* 2016;32:175-183.
23. Paspatis GA, Dumonceau JM, Barthet M, et al. Diagnosis and management of iatrogenic endoscopic perforations: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) position statement. *Endoscopy* 2014;46:693-711.
24. Byeon JS. Colonic perforation: can we manage it endoscopically? *Clin Endosc* 2013;46:495-499.
25. Voermans RP, Le Moine O, von Renteln D, et al. Efficacy of endoscopic closure of acute perforations of the gastrointestinal tract. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2012;10:603-608.
26. Magdeburg R, Collet P, Post S, Kaehler G. Endoclippping of iatrogenic colonic perforation to avoid surgery. *Surg Endosc* 2008; 22:1500-1504.
27. Sartelli M, Viale P, Catena F, et al. 2013 WSES guidelines for management of intra-abdominal infections. *World J Emerg Surg* 2013;8:3.
28. Di Saverio S, Patrizi F, Bassi M, Birindelli A, Nigro F, Cennamo V. Minimally invasive laparoscopic management of colonoscopic perforation avoiding laparotomy and colostomy: when and how to perform primary repair - a video vignette. *Colorectal Dis* 2016;18:817-818.
29. Semeraro N, Ammollo CT, Semeraro F, Colucci M. Sepsis, thrombosis and organ dysfunction. *Thromb Res* 2012;129:290-295.
30. Lieberman DA, Rex DK, Winawer SJ, Giardiello FM, Johnson DA, Levin TR. Guidelines for colonoscopy surveillance after screening and polypectomy: a consensus update by the US multi-society task force on colorectal cancer. *Gastroenterology* 2012;143: 844-857.