AMCoR
Asahikawa Medical University Repository http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/

Intestine (2010.09) 14巻5号:491～498.

【内科医にわかってほしいクローン病の外科治療】クローン病の外科的再発を防ぐ

河野 透

クローン病の外科的再発を防ぐ

Prevention of surgical recurrence in Crohn's disease

河野　透
消化器病態外科学分野
旭川医科大学外科学講座

Toru Kono
Division of Gastroenterologic and General Surgery
Deparatment of Surgery
Asahikawa Medical College

Corresponding : 河野　透
078－8510 旭川市緑が丘東２－１
旭川医科大学　外科学講座　消化器病態外科学分野
電話　0166－68－2503
Fax　0166－68－2913
kono@asahikawa-med.ac.jp

要旨

罹病期間中にクローン病に起因する腸管病変で外科的治療を受ける割合は極めて高く、問題点は外科的再発が繰り返されることにある。生活因子で喫煙は負の因子として排除すべきである。腸管手術手技に関して小腸の小病変に限れば狭窄形成術が推奨されるが、10 年で 25%の再手術率である。小腸、大腸病変において病変腸管切除後の吻合部狭窄による再手術率が極めて高い（5 年で 25%）。現時点で再発防止、癒着防止の観点から吻合法は機能的端端吻合より手縫い側側吻合が推奨される。今後、再発形式の特徴を鑑みた新たな吻合法（Ｓ式吻合）が期待される。

Abstract

The percentage of surgical therapies for Crohn's disease-induced intestinal lesions is extremely high during disease period, which raises the concern of a vicious cycle of surgical recurrence due to relapse or recurrence of the disease. The causative role of smoking as a lifestyle factor in Crohn's disease should be eliminated. Strictureplasty is advocated as the surgical technique of choice for exclusively treating minute lesions of the small bowel. Nevertheless, the 10-year reoperation rate remains 25%. Bowel resection is performed in many cases of small and large bowel lesions, with

exceptionally high rate of repeat surgery for anastomotic restenosis after resection of diseased bowel (25% in 5 years). Currently, hand-sewn side-to-side anastomosis is favored over functional end-to-end anastomosis for the prevention of recurrence and adhesion. A new anastomosis technique (S anastomosis technique) that takes into account the characteristics of recurrence and Crohn's disease intestine is anticipated in the future.
キーワード
吻合部狭窄、吻合、狭窄形成術、外科的再発、機能的端端吻合、S 式吻合
Anastomotic stenosis, anastomosis, strictureplasty, surgical recurrence, functional end-to-end anastomosis, S-anastomosis

はじめに

小腸の小病変に対する標準的術式である狭窄形成術が初めて報告されたのは25年以上前である[1]。その後、患者数が圧倒的に多い欧米を中心に各種狭窄形成手術、吻合法が考案され、実践されてきた。クローン病に対する内科的治療は抗体療法、免疫抑制剤療法など着実に進歩してきているにもかかわらず、罹病期間中に外科的治療を受ける割合は極めて高く、クローン病患者の実に 4 人中 3 人の患者が腸管の狭窄や瘻孔形成などで手術を受けるとされている[2-4]。しかしながら外科手術はクローン病の根本治療ではないため術後再燃・再発が高頻度に起こり複数回手術を受ける患者がとても多い。また、再発形式で特徴的なのは吻合部再発・再狭窄が極めて多いということである。吻合部における組織学的な再燃は術後 1 週間以内に始まり[5]、内視鏡的再燃は術後 1 年で 70～90%にも到達するとの報告もある[6,7]。さらに、腹満・腹痛など症状を伴う有症状再発は術後 5 年で 17～55%、10 年で 32～76%、20 年で 72～73%と報告されている。それに伴い再手術（外科的再発）も多くなり、術後 5 年で 11～32%、10 年で 20～44%、20 年で 46～55%と報告されている[8]。したがって患者だけでなく医師も絶えずこのような厳しい数字と戦ってきている。そこで、できるだけ再発・再手術因子を減らす努力が必要となる。今後の外科サイドにおける展開も含めて述べていく。

術式以外の再燃・再発因子について

病型

外科的再発に関して病型からみた比較でも穿孔型と非穿孔型では有意な差はないとするメタアナライシスがなされている[9]。

腸管内容物の停滞

吻合部における再燃・再発の原因として便など腸管内容物が重要な因子であると考えられている[10]。腸液以外の腸管内容物が通過しない状況にある吻合部において再燃・再発が抑制されることから示唆された。特に、術直後の吻合部における浮腫などによる一時的な通過障害がもたらす再燃・再発への悪影響を考えると、術後の食事に関して普通食ではなく経

腸栄養が推奨される。当科でも術後数週間は経腸栄養を行い吻合部における腸管内容物の停滞を回避している。

喫煙

疫学的な面から再手術率を確実に高めている因子として喫煙が第一にあげられている。食事制限や社会的ストレスから逃れるための喫煙行動が多いと思われるので、患者さんと十分に話し合うことが大切であるが、術後の禁煙を患者に強く指導する必要性がある。喫煙者の場合、術後 10 年で再手術率が 70%であるが非喫煙者では 41%にとどまるという報告もある[11]。

術式による再燃・再発について

狭窄形成術

狭窄形成術がクローン病腸管に対して初めて応用されたのは 1982 年である[1]。狭窄形成術の臨床成績は極めて良好で、安全で効果的な手術手技として小腸クローン病における標準術式となった[8, 12-14]。特に、連続しない孤発性の小腸狭窄病変に対して有効であること衆目の一致するところである[8, 12-14]。しかしながら、大腸狭窄病変に関して狭窄形成術の有効性が証明されていないことは十分周知する点である[12, 15]。代表的な手術法として短い狭窄にはHeineke-Mikulicz法、長い狭窄にはFinney法がある。（図１）狭窄形成術が全てに適応となるわけではない。狭窄形成術が禁忌となるのは活動期の腹腔内膿瘍が併存している腸管、腸管穿孔による汎発性またはそれに準じた腹膜炎症例、病変腸管の壁が著しく肥厚し、狭窄部位が長く腸管壁の弾力性が消失している場合、極度の体重減少と低アルブミン血症に陥っている場合などである[16]。腸管自体が瘻孔による炎症が強く影響して極度に肥厚し、弾力性が欠如している場合、または瘻孔切除によって大きく腸管壁が失われてしまう場合も狭窄形成術の適応は困難となる。困難な症例に対しても新たな狭窄形成術がいろいろ考案され適応が拡大されている[14]。メタアナライシスによる狭窄形成術後の自然史に関する報告が二つなされている。最初の報告は 2000 年で過去 25 年間に、1825 カ所の狭窄形成術（85%がHeineke-Mikulicz法、13%がFinney法）が 506 人の患者に施行され、5 年間で再手術率は 20%、10 年で 38%[14]、もう一つはその後の 5 年間を追加したもので 3259 カ所の狭窄形成術（81%がHeineke-Mikulicz法、10%がFinney法）が 1112 人の患者に施行され、再手術率は 23%と報告している[12]。すなわち急速に狭窄形成術が広まっていることが推測される。狭窄形成術法の比較ではFinney法がHeineke-Mikulicz法より術後再手術を防ぐことに有利であることが指摘されている[14]。手術時の狭窄病変が 8 カ所以上、狭窄手術部位が 4 カ所以上の場合、術後 5 年再手術率が 31%、33%と高率であることが報告され、術後の再手術危険因子となる可能性がある[17]。腸管切除術との比較では狭窄形成術の方が良好な成績であると考えられているが、病変部腸管背景が異なるとも考えられ、両者に再発率で差がないという報告が専門施設から報告されている[18]。一方、狭窄形成術を行うことで炎症が沈静化し、腸管機能が改善されるとも報告されている[19]。狭窄形成術を行うことで問題となるの

は術後も病変部が残ることによる発癌の危険性と発見の遅れである[20, 21]。この点で、Finney法は特に注意を要する。術後の定期的な内視鏡観察を含めたサーベイランスが必要であることは強調したい点である。

腸管切除術

狭窄病変腸管長が 10cm以上であれば腸管切除を第一に考慮することが多く、腸管温存の立場から部分切除を選択することが多い。また、大腸病変においては狭窄形成術の適応はなく、腸管切除が第１選択となる。発病して 10 年以内に 10cm以上の病変腸管を手術した患者とそうでない患者を比較した場合、前者の方が外科的再発が高率に起こることから、外科的再発を予防するために術後早期から抗TNF抗体、免疫抑制剤の治療を開始することが推奨されてきている[22, 23]。切除腸管の長さに関して、病変腸管の口側、肛門側それぞれ 4cm以上組織学的に正常な部位をつけて切除したほうが再手術率を低下させたことから、一時期、腸管大量切除が推奨されたが[24, 25]、その後 2cmと 12cm肉眼的正常部で比較した臨床試験が行われ、両者に有意な差がなく、肉眼的に正常部 2cm含めて腸管切除することが推奨されている[26]。

手縫い縫合と器械縫合

縫合手段には手縫い縫合と器械縫合の二種類がある。これまで、欧米を中心とした外科医によってクローン病腸管切除後の再建方法として器械縫合による側側吻合（機能的端端吻合）が多く実践されてきた。（図２）その考えのベースには器械吻合の方が縫合糸を使用した手縫い吻合より吻合部での免疫反応が少なく、側側吻合による大きな吻合口は術後の便通にとっても有利だと考えていた。その最初の報告は後ろ向き試験で片群 69 例の器械吻合と手縫い端端吻合の比較試験であった。1 年後の有症状の狭窄は器械吻合で 12%、手縫い端端吻合では 28%と有意な違いを見せ、術後 5 年の再手術率では器械吻合が 11%、手縫い端端吻合が 20%であった[27]。しかしながら、側側吻合と端端吻合の違いに起因するのか、器械と手縫いの違いに起因するのかは不明であった。別の後ろ向き試験で 141 例の側側吻合だけで比較した試験では、器械と手縫いの違いは見いだせなかった。その後のいくつかの臨床試験で器械吻合の優位性を証明できなかった[28, 29]。さらに、一つのメタアナライシスで 661 例（712 吻合）での比較では器械吻合と手縫い吻合の吻合部再発率の差を見いだすことはできなかった[30]。さらに最近の注目すべき報告として米国、英国、カナダの 17 施設が参加したランダム化比較臨床試験で､66 例の器械側側吻合と 73 例の手縫い端端吻合では内視鏡的再発率 1 年では前者が 38%、後者が 43%と差がなく、有症状再発率でも前者が 23%、後者が 22%と差が認められなかった[31]。現時点で、機能的端端吻合が優れているというEBMは存在しない。さらに手縫い縫合と器械縫合を比較した場合、クローン病腸管では手縫い縫合が強く推奨される。大きな理由は二つである。一つは手縫い縫合を行った吻合部は腸管癒合が完全に起こった後は縫合糸の張力が減弱し、吻合部に弾力性が生じ、内

圧に呼応した腸管拡張が認められるが、器械縫合では期待できない[32]。もう一つの器械縫合の不利な点は器械縫合によって腸管断端は腸管壁が外翻し、他の腸管が同部位へ癒着を喚起しやすく、特にクローン病では吻合部再燃・再発が高頻度に発生するため、癒着した腸管と吻合部の間に瘻孔を形成する可能性が高いと考えられる。そのため、吻合部の変形などが生じ内視鏡的アプローチの妨げになることが実臨床で多く経験するところである。現在、手術回避の最も有力な手段である内視鏡的バルーン拡張術が行いづらいということは決定的な大きな問題点である[33]。またサイズが固定されたステープルによる画一的な縫合は、手縫い縫合に比較して腸管の状態を十分に反映できず、その結果吻合部出血が起きやすく、しかも炎症が増悪するという報告もある[32, 34, 35]。
クローン病腸管切除後の吻合部再発の原因の一つとして吻合部の血流低下が考えられている[36]。これまでも、クローン病腸管は健康人と比べて血流が半分に低下していることが報告されている[37, 38]。クローン病変の好発部位である腸間膜側の腸管を縫合部にすることになる端端吻合では血流低下がさらに起こることから側側吻合より不利であると考えられ、実臨床において欧米でも側側吻合が多く選択されている[3, 26, 39]。さらに、縫合不全の発生率が側側吻合で有意に低いと報告されている[40]。したがって、現時点で最も推奨される標準的な吻合法は手縫い縫合による側側吻合と考えられる。

腹腔鏡手術

炎症性腸疾患において、最近では低侵襲性の観点から腹腔鏡手術が多く用いられるようになってきた[34, 41, 42]。術後の長期成績に関して欧米からそれぞれ報告された[42, 43]。米国では術後 10 年間の再手術率では開腹手術が 28%、腹腔鏡手術が 26%、欧州では術後 9 年間の再手術率では開腹手術が 23%、腹腔鏡手術が 22%、とほぼ同様な報告で、再手術に関して腹腔鏡手術の優位性は認められなかった。しかしながら、術後短期成績での安全性が確立され、美容的優位性だけでなく早期離床、疼痛の軽減、入院期間の短縮などが通常開腹手術と比較した主な利点としてあげられている[41, 44-48]。腹腔鏡下の安易な器械吻合は回避すべきで、吻合はあくまでも手縫い縫合による側側吻合を行うべきである。

特殊な吻合

回腸 J パウチ直腸吻合

大腸大量切除によって永久的回腸人工肛門を余儀なくされるクローン病患者を救済する目的で回腸肛門吻合が行われてきたが、その臨床成績は満足できるものではなかったが、最近、直腸病変が軽度な症例で、直腸が歯状線から 16cm以上残存できれば回腸 J パウチ直腸吻合が短期･長期成績で良好であると報告された[49]。しかしながら､8 年間の観察期間で 41%が再手術を余儀なくされ、9%は人工肛門造設となった[49]。

S 式側側吻合術

河野によってS式側側吻合法（旧K式吻合）が考案され、画期的な成績が報告されている[50]。2003 年から 69 例の腸管切除症例において 90 カ所のS式側側吻合（回結腸 46、小腸小腸 40、大腸大腸 4）で観察期間中央値 37 ヶ月（1～76 ヶ月）の経過観察でS式吻合部の狭窄による術後 5 年間の再手術率 0%、再狭窄による内視鏡的バルーン拡張を必要としたのは 1 例で、内視鏡的再発スコア（Rutgeert's score）でも 5 年後で平均 2.6（0－4）と低値を示した。術後のインフリキシマブ投与ができなかった症例でも同様な結果であった（投稿中）。新吻合法の基本コンセプトは再発部位が吻合部の腸間膜側付着部から始まることに着目した吻合法で従来の側側吻合をはじめ再発部位を意識した吻合法は無かった。外科的手術で病変部は摘出できても再発は防ぐことができない。そこで、吻合部に再発しても狭窄変形が起きないようにする支柱を工夫することである。つまり吻合口の形状を長期間支持する支柱（Supporting column）を器械を用いた病変腸管切除後の腸管断端を強固に縫着して作ることにある。そのために腸管を切断する際にある工夫を加えた。腸間膜付着部が切断端の中央に来るように腸管切断したのである。その結果、腸間膜側に潰瘍病変から狭窄変形への移行が支柱によって防ぐことができる。次に、吻合口自体を安全に大きくし腸管軸を直線化する目的で腸間膜対側の腸壁を腸管軸に沿って電気メスで大きく切開し、腸管軸と直交するように広げてフラスコの底様として側側吻合するとあたかも端端吻合様となり、内視鏡的観察も容易となる。（図３）このS式吻合の利点はSupporting columnが腸間膜側に再発する潰瘍病変の変形を最小限に食い止めるだけでなく、内視鏡的観察を容易にする腸管軸が端端吻合に近似した吻合である。これまでの吻合法はクローン病の再発パターンを考慮しないで行っているため、腸間膜側に起こる再発病変の影響を直接的に受けてしまい、再発から狭窄への移行が短時間で起こる可能性が高かった。つまり、いくら大きな吻合を作っても無駄になってしまうわけである。（図２）初めてクローン病の再発形式にこだわった吻合方法といえる。現在、国内では藤田保健衛生大学、広島大学などで追試が行われており、海外では米国政府公認（全米 7 施設）炎症性腸疾患センター病院の一つであるシカゴ大学でKono-S-anastomosisとして 2010 年 5 月から臨床導入され、その成績が国際的に期待されている。

おわりに

クローン病腸管における外科手術後の再燃・再発について術式以外の因子、術式因子について概説し、最近の特殊な吻合法についても言及した。

文献

1. Lee EC, Papaioannou N. Minimal surgery for chronic obstruction in patients with extensive or universal Crohn's disease Ann R Coll Surg Engl 1982; 64: 229-233
2. Cho SM, Cho SW, Regueiro M. Postoperative management of Crohn disease Med Clin North Am 2010; 94: 179-188
3. Regueiro M, Schraut W, Baidoo L*, et al.* Infliximab prevents Crohn's disease recurrence after ileal resection Gastroenterology 2009; 136: 441-450 e441; quiz 716
4. Regueiro M. Management and prevention of postoperative Crohn's disease Inflamm Bowel Dis 2009; 15: 1583-1590
5. D'Haens GR, Geboes K, Peeters M*, et al.* Early lesions of recurrent Crohn's disease caused by infusion of intestinal contents in excluded ileum Gastroenterology 1998; 114: 262-267
6. Olaison G, Smedh K, Sjodahl R. Natural course of Crohn's disease after ileocolic resection: endoscopically visualised ileal ulcers preceding symptoms Gut 1992; 33: 331-335
7. Rutgeerts P, Geboes K, Vantrappen G*, et al.* Predictability of the postoperative course of Crohn's disease Gastroenterology 1990; 99: 956-963
8. Nos P, Domenech E. Postoperative Crohn's disease recurrence: a practical approach World J Gastroenterol 2008; 14: 5540-5548
9. Simillis C, Yamamoto T, Reese GE*, et al.* A meta-analysis comparing incidence of recurrence and indication for reoperation after surgery for perforating versus nonperforating Crohn's disease Am J Gastroenterol 2008; 103: 196-205
10. Rutgeerts P, Goboes K, Peeters M*, et al.* Effect of faecal stream diversion on recurrence of Crohn's disease in the neoterminal ileum Lancet 1991; 338: 771-774
11. Michelassi F, Balestracci T, Chappell R*, et al.* Primary and recurrent Crohn's disease. Experience with 1379 patients Ann Surg 1991; 214: 230-238; discussion 238-240
12. Yamamoto T, Fazio VW, Tekkis PP. Safety and efficacy of strictureplasty for Crohn's disease: a systematic review and meta-analysis Dis Colon Rectum 2007; 50: 1968-1986
13. Fearnhead NS, Chowdhury R, Box B*, et al.* Long-term follow-up of strictureplasty for Crohn's disease Br J Surg 2006; 93: 475-482
14. Tichansky D, Cagir B, Yoo E*, et al.* Strictureplasty for Crohn's disease: meta-analysis Dis Colon Rectum 2000; 43: 911-919
15. Broering DC, Eisenberger CF, Koch A*, et al.* Strictureplasty for large bowel stenosis in Crohn's disease: quality of life after surgical therapy Int J Colorectal Dis 2001; 16:

81-87

16. Dietz DW, Laureti S, Strong SA*, et al.* Safety and longterm efficacy of strictureplasty in 314 patients with obstructing small bowel Crohn's disease J Am Coll Surg 2001; 192: 330-337; discussion 337-338

17. Greenstein AJ, Zhang LP, Miller AT*, et al.* Relationship of the number of Crohn's strictures and strictureplasties to postoperative recurrence J Am Coll Surg 2009; 208: 1065-1070

18. Laureti S, Fazio VW. Obstruction in Crohn's Disease: Strictureplasty Versus Resection Curr Treat Options Gastroenterol 2000; 3: 191-202

19. Michelassi F, Hurst RD, Melis M*, et al.* Side-to-side isoperistaltic strictureplasty in extensive Crohn's disease: a prospective longitudinal study Ann Surg 2000; 232: 401-408

20. Partridge SK, Hodin RA. Small bowel adenocarcinoma at a strictureplasty site in a patient with Crohn's disease: report of a case Dis Colon Rectum 2004; 47: 778-781

21. Barwood N, Platell C. Case report: adenocarcinoma arising in a Crohn's stricture of the jejunum J Gastroenterol Hepatol 1999; 14: 1132-1134

22. Cho SM, Cho SW, Regueiro M. Postoperative management of crohn disease Gastroenterol Clin North Am 2009; 38: 753-762

23. Renna S, Camma C, Modesto I*, et al.* Meta-analysis of the placebo rates of clinical relapse and severe endoscopic recurrence in postoperative Crohn's disease Gastroenterology 2008; 135: 1500-1509

24. Softley A, Myren J, Clamp SE*, et al.* Factors affecting recurrence after surgery for Crohn's disease Scand J Gastroenterol Suppl 1988; 144: 31-34

25. Krause U, Ejerblad S, Bergman L. Crohn's disease. A long-term study of the clinical course in 186 patients Scand J Gastroenterol 1985; 20: 516-524

26. Fazio VW, Marchetti F, Church M*, et al.* Effect of resection margins on the recurrence of Crohn's disease in the small bowel. A randomized controlled trial Ann Surg 1996; 224: 563-571; discussion 571-563

27. Munoz-Juarez M, Yamamoto T, Wolff BG*, et al.* Wide-lumen stapled anastomosis vs. conventional end-to-end anastomosis in the treatment of Crohn's disease Dis Colon Rectum 2001; 44: 20-25; discussion 25-26

28. Kurer MA, Stamou KM, Wilson TR*, et al.* Early symptomatic recurrence after intestinal resection in Crohn's disease is unpredictable Colorectal Dis 2007; 9: 567-571

29. Scott NA, Sue-Ling HM, Hughes LE. Anastomotic configuration does not affect recurrence of Crohn's disease after ileocolonic resection Int J Colorectal Dis 1995;

10: 67-69

30. Scarpa M, Ruffolo C, Bertin E*, et al.* Surgical predictors of recurrence of Crohn's disease after ileocolonic resection Int J Colorectal Dis 2007; 22: 1061-1069
31. McLeod RS, Wolff BG, Ross S*, et al.* Recurrence of Crohn's disease after ileocolic resection is not affected by anastomotic type: results of a multicenter, randomized, controlled trial Dis Colon Rectum 2009; 52: 919-927
32. Dziki AJ, Duncan MD, Harmon JW*, et al.* Advantages of handsewn over stapled bowel anastomosis Dis Colon Rectum 1991; 34: 442-448
33. Hassan C, Zullo A, De Francesco V*, et al.* Systematic review: Endoscopic dilatation in Crohn's disease Aliment Pharmacol Ther 2007; 26: 1457-1464
34. Resegotti A, Astegiano M, Farina EC*, et al.* Side-to-side stapled anastomosis strongly reduces anastomotic leak rates in Crohn's disease surgery Dis Colon Rectum 2005; 48: 464-468
35. Galandiuk S. Stapled and hand-sewn anastomoses in Crohn's disease Dig Surg 1998; 15: 655
36. Angerson WJ, Allison MC, Baxter JN*, et al.* Neoterminal ileal blood flow after ileocolonic resection for Crohn's disease Gut 1993; 34: 1531-1534
37. Carr ND, Pullan BR, Schofield PF. Microvascular studies in non-specific inflammatory bowel disease Gut 1986; 27: 542-549
38. Hulten L, Lindhagen J, Lundgren O*, et al.* Regional intestinal blood flow in ulcerative colitis and Crohn's disease Gastroenterology 1977; 72: 388-396
39. Sica GS, Iaculli E, Benavoli D*, et al.* Laparoscopic versus open ileo-colonic resection in Crohn's disease: short- and long-term results from a prospective longitudinal study J Gastrointest Surg 2008; 12: 1094-1102
40. Simillis C, Purkayastha S, Yamamoto T*, et al.* A meta-analysis comparing conventional end-to-end anastomosis vs. other anastomotic configurations after resection in Crohn's disease Dis Colon Rectum 2007; 50: 1674-1687
41. Roses RE, Rombeau JL. Recent trends in the surgical management of inflammatory bowel disease World J Gastroenterol 2008; 14: 408-412
42. Eshuis EJ, Polle SW, Slors JF*, et al.* Long-term surgical recurrence, morbidity, quality of life, and body image of laparoscopic-assisted vs. open ileocolic resection for Crohn's disease: a comparative study Dis Colon Rectum 2008; 51: 858-867
43. Stocchi L, Milsom JW, Fazio VW. Long-term outcomes of laparoscopic versus open ileocolic resection for Crohn's disease: follow-up of a prospective randomized trial Surgery 2008; 144: 622-627; discussion 627-628
44. Nguyen SQ, Teitelbaum E, Sabnis AA*, et al.* Laparoscopic resection for Crohn's

disease: an experience with 335 cases Surg Endosc 2009:

45. Tan JJ, Tjandra JJ. Laparoscopic surgery for Crohn's disease: a meta-analysis Dis Colon Rectum 2007; 50: 576-585

46. Maartense S, Dunker MS, Slors JF*, et al.* Laparoscopic-assisted versus open ileocolic resection for Crohn's disease: a randomized trial Ann Surg 2006; 243: 143-149; discussion 150-143

47. Milsom JW. Laparoscopic surgery in the treatment of Crohn's disease Surg Clin North Am 2005; 85: 25-34; vii

48. Milsom JW, Hammerhofer KA, Bohm B*, et al.* Prospective, randomized trial comparing laparoscopic vs. conventional surgery for refractory ileocolic Crohn's disease Dis Colon Rectum 2001; 44: 1-8; discussion 8-9

49. Kariv Y, Remzi FH, Strong SA*, et al.* Ileal pouch rectal anastomosis: a viable alternative to permanent ileostomy in Crohn's proctocolitis patients J Am Coll Surg 2009; 208: 390-399

50. Kono T, Ebisawa Y, Chisato N*, et al.* A new combined stapled and hand-sewn side-to-side anastomosis after resection for Crohn's disease Gastroenterology 2010; 138: S691

図1　代表的な狭窄形成術

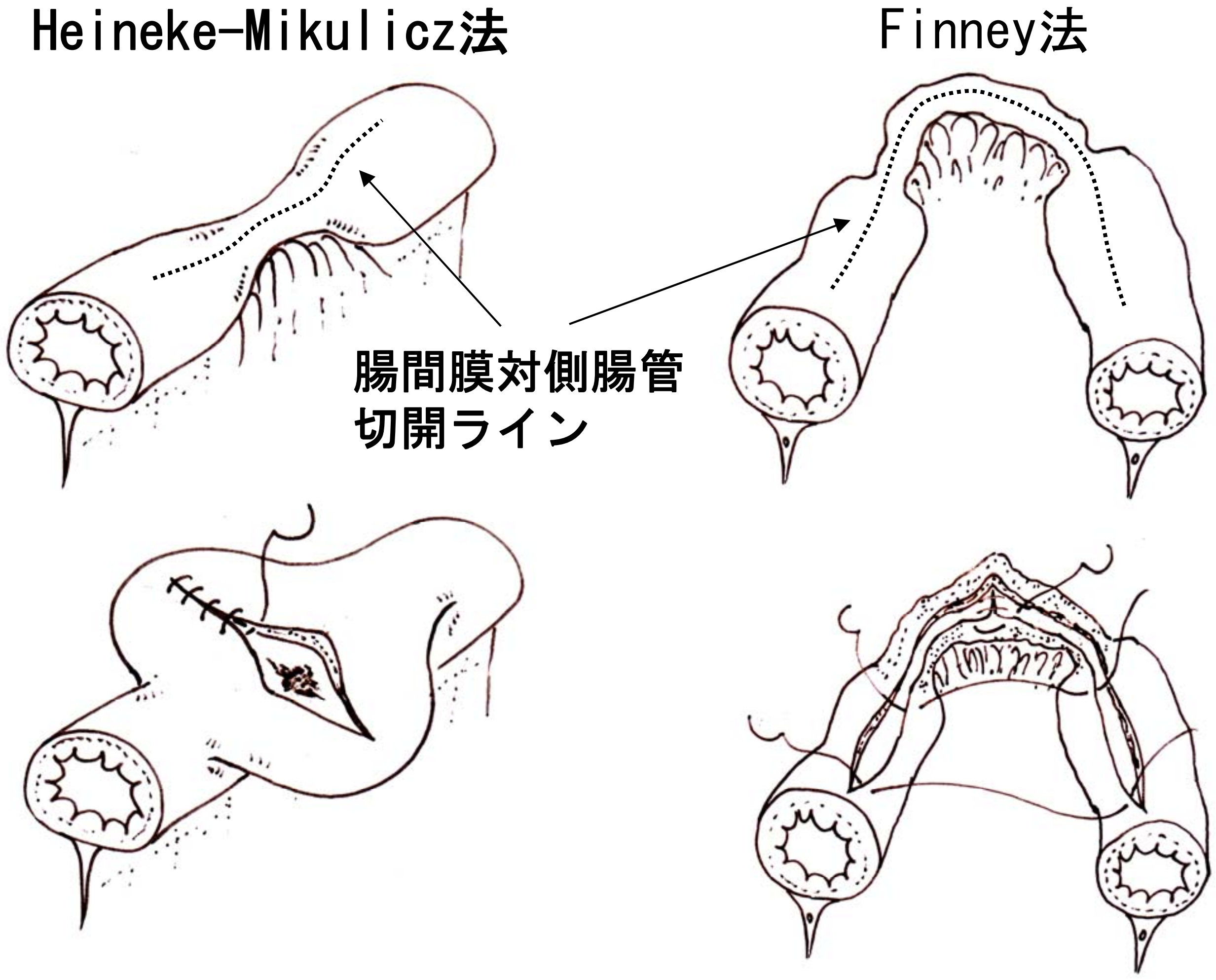
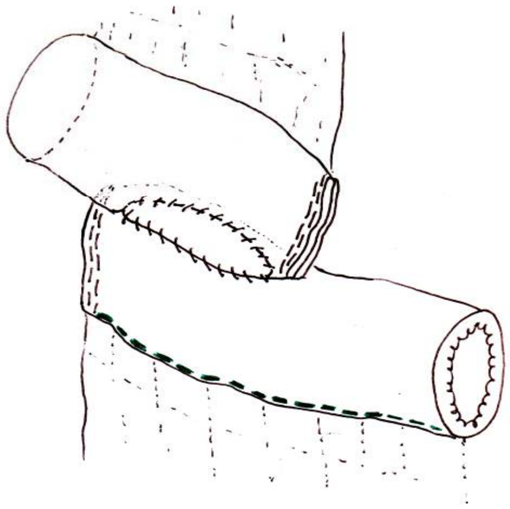


図２　クローン病腸管切除後の代表的な吻合法

a　側側吻合



b　機能的端端吻合

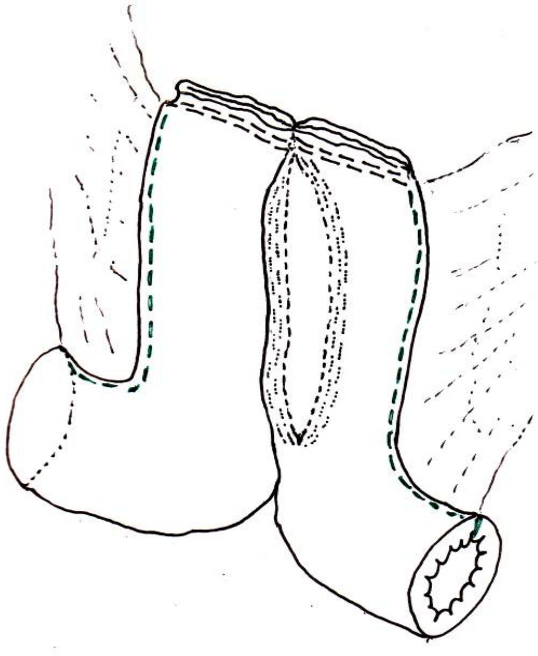
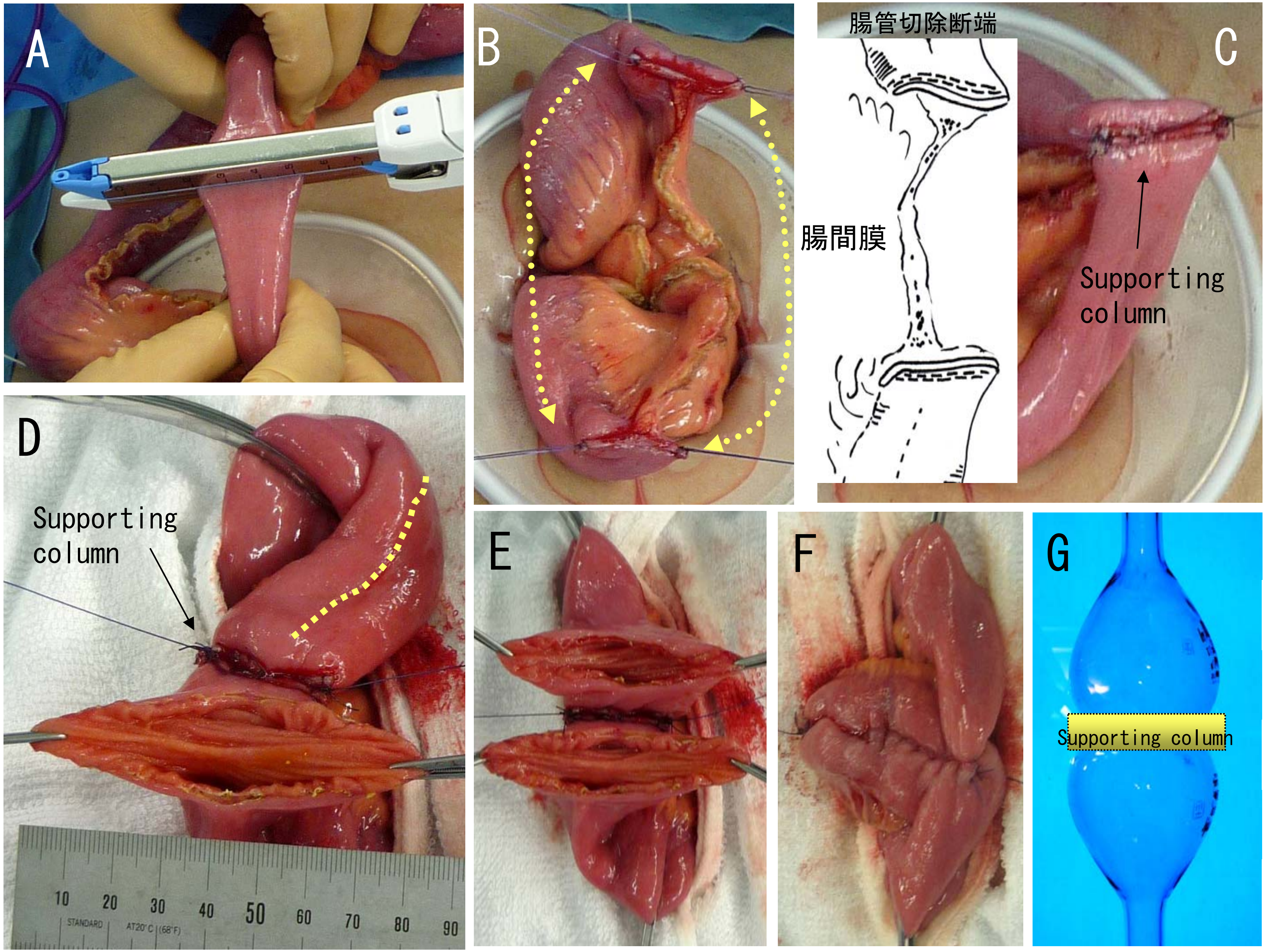



図3　クローン病腸管切除後の特殊な吻合法　S式側側吻合術