日消外会誌　32（8）：2163～2166，1999年

臨床経験

腸管手術における生体内分解性吻合リング使用症例の検討

鳥取大学第1外科
牧野　正人　　谷口　哲也　　山根　成之
倉吉　和夫　　木村　　修　　貝原　信明

生体内分解性吻合リング（以下，BAR）を用い腸吻合を行った71例74吻合を検討した（小腸―小腸：5，小腸―大腸：25，結腸―大腸：44吻合）．1）BARの崩壊・脱落は小腸―大腸吻合で平均術後18日，結腸―大腸吻合で術後20日であった．2）吻合時間は平均21分であった．3）縫合不全が2例（3%），創感染は5例（7%）に認められた．4）BAR吻合に特徴的な合併症として，術後10日～2週間目にイレウスを含む腹痛，嘔吐が20例（28%）に認められた．これは大腸の関与した吻合で認められ，25mm-BAR使用例で多くみられた．この腸管閉塞症状は緩下剤投与により制御可能であった．BAR吻合では標準的で安全な吻合が短時間で得られる．しかし，25mmサイズのBAR使用の場合には，閉塞症状発現に注意が必要で，BARが排出される術後約3週間までは緩下剤投与による排便コントロールを要する．

Key words： biofragmentable anastomosis ring, bowel anastomosis, intestinal obstruction

はじめに

器械吻合のひとつである生体内分解性吻合リング（biofragmentable anastomosis ring：以下，BAR）の材質は吸収性のポリグリコール酸とレントゲン不透過の硫酸バリウムの混合物で，sutureless anastomosisが得られるものである．Hardyら[1]は1985年にブタを用いた実験でこの吻合法を紹介し，1987年にはヒトでの臨床応用を報告[2]している．それ以後，この吻合法は欧米ではかなり普及してきている．本邦では小西ら[3]が1993年にBARを使用した腸管吻合を紹介しておりまだ新しい吻合法の1つである．今回，BARを用いて腸吻合を行った71例について検討したので，その利点および注意点などについて報告する．

対象・方法

症例は1995年から1997年の間に鳥取大学第1外科で経験した71例（男性：45例，女性：26例，平均年齢65歳（26～86歳））で，原疾患は大腸癌63例，大腸腺腫3例，小腸癌2例，大腸憩室症2例，放射線性腸炎1例であった．施行術式は**Table 1**に示すごとくで，吻合の内訳は小腸―小腸：5，小腸―大腸：25，結腸―結腸：34，結腸―直腸吻合10例であった（3例では吻合は2か所で，その内訳は小腸―小腸×2，小腸―小腸と小腸―直腸，小腸―小腸と結腸―直腸であった）．BARはValtrac（Davis and Geck, Medical Division, US）を使用した．小腸との吻合では原則として外径25mmのBARを用いた．それ以外は適宜サイザーを使用してBARのサイズを25mm, 28mm, 31mm，あるいは34mmのいずれかに決定した．BARのギャップサイズは34mm-BARでは2.0mm，それ以外では1.5mmのものを使用した．吻合方法はハルトマン手術後の結腸―直腸再吻合の症例で端側吻合を行ったが，それ以外はすべて端々吻合とした．腸管切除後吻合部にpursestring suture instrumentを装着し3-0 Maxon（monofilament polyglycolic acid）の直針を使用してタバコ縫合をかけBARを縫着した．最後にBARを閉鎖し腸間膜を閉鎖して吻合を終了した．

Table 1　Operative procedures

Operative procedure	Number of cases
Sigmoidectomy	24
Right hemicolectomy (including ileocecal resection)	21
Other collectomy	11
Anterior resection	8
Subtotal colectomy	2
Resection of small intestine	2
Closure of colostomy	1
Reanastomosis after Hartmann's operation	1
Resection of small intestine and anterior resection	1

＜1999年3月31日受理＞別刷請求先：牧野　正人
〒683-8504　米子市西町62―1　鳥取大学第1外科

Table 2　Anastomotic site and BAR size

	25 mm	28 mm	31 mm	34 mm
Entero-entero anastomosis	3	1	0	1
Entero-colic anastomosis				
Ileo-colic	23	0	0	0
Ileo-rectal	2	0	0	0
Subtotal	28	1	0	1
Colo-colic anastomosis	7	24	3	0
Colo-rectal anastomosis	0	6	4	0
Subtotal	7	30	7	0

Table 3　Postoperative complications and BAR size

Complication	BAR size			
	25 mm (n=35)	28 mm (n=31)	31 mm (n=7)	34 mm (n=1)
Leakage	0	2(6%)	0	0
Wound infection	3(9%)	0	2(29%)	0
Abdominal pain	3(9%)	6(19%)	0	0
Vomiting	8(23%)	2(6%)	0	0
Ileus	1(3%)	0	0	0

術後腹部単純写真を術後7日目より2〜3日おきに撮影し BAR が変形，断片化し吻合部より移動した時点で BAR の崩壊・脱落と判定した．

結　果

1．吻合部位別 BAR サイズ

小腸―小腸，小腸―大腸吻合では原則として25mm-BAR を使用した．結腸―結腸あるいは結腸―直腸吻合では主として28mm-BAR を用いた．吻合時間は平均21分であった（**Table 2**）．

2．BAR の崩壊

BAR の崩壊・脱落は小腸―小腸あるいは小腸―大腸吻合では平均術後18日目(13〜22日目)，結腸―大腸吻合では術後20日目（13〜23日目）であった．

3．術後合併症

71例について術後合併症を検討した．縫合不全は2例(3%，ともに S 状結腸癌にたいして S 状結腸切除術を施行）に認められた．2例とも minor leakage であり，9〜16日間の保存的治療にて治癒した(**Table 3**)．

創感染は5例(7%)に認められた(小腸―結腸吻合：1例，結腸―結腸吻合：3例，結腸―直腸吻合：1例)．閉塞性虫垂炎合併盲腸癌で汎発性腹膜炎をきたしていた1例では創の再縫合が必要であったが，それ以外は軽度で保存的に治癒した．

Table 4　Postoperative administration of laxatives and symptom of intestinal obstruction (excluding entero-entero anastomoses)

	BAR size			
	25 mm(n=32)		28 mm(n=30)	
Laxatives	(+) (n=9)	(−) (n=23)	(+) (n=13)	(−) (n=17)
Abdominal pain	1(11%)	2(9%)	1(8%)	5(29%)
Vomiting	0	9(39%)	1(8%)	1(6%)

BAR 吻合には特徴的な合併症として，術後10〜2週間目の腹痛，嘔吐が10例に認められた．嘔吐をきたした症例では腹部単純写真で腸管ガスの増加が認められ，BAR による腸閉塞症状と考えられた．腸閉塞症状は絶食・補液にて軽快しこれらの症状は BAR 崩壊・脱落後には認められなかった．これらを吻合部位別に検討すると結腸―結腸5例（11%），小腸―結腸5例（20%）で，BAR の大きさ別では25mm 使用例で8例（23%），28mm では2例(7%)に認められた．しかし，31mm 使用例(n=7)では1例もみられなかった．このことから，大きさ25mm の小さな BAR を使用した場合には術後腸管閉塞症状に注意すべきことがうかがえた．

4．術後排便調節の有無と腹痛・嘔吐症状

一部の症例では術後の排便調節を目的として摂食開始後7日目以内に緩下剤（酸化マグネシウム1.2g〜1.5g/日，分3食後）の投与がなされた．そこで，緩下剤投与の有無により腹痛・嘔吐症状の発現に差があるか否かを検討した．25mm-BAR の場合下剤投与がなされたのは9例であったが1例に軽度の腹痛を認めたのみであった．一方，緩下剤非投与例では23例中13例（48%）に嘔吐を含む高度の腹部症状を認めた（$p<0.05$, χ-2乗検定)．28mm-BAR でも同様で，緩下剤の投与がなされていないと35%の頻度でイレウス症状が認められたが投与群では15%と明らかに低頻度であった（**Table 4**）．

考　察

消化管吻合における有用な器具として望まれるのは1）簡便である．2）創治癒に必要な血流障害をきたさず腸管壊死が少ない．3)創治癒過程で腸管閉塞をきたさないように中央に十分な内腔を有する．4)創治癒が完成し支持が必要なくなれば消失する．5)その使用により手術時間の短縮がもたらされる．などの点があげられている[5]．BAR は1)ポリグリコール酸を主成分と

し吸収性である．2) 12.5%の硫酸バリウムを含みレントゲンで容易に観察できる，3)腸管を挟み込む部分は波型構造となっており圧挫による血流障害をきたしにくく，壊死に陥る部分はたばこ縫合をおこなったごく狭い範囲である，4)脱落までの腸管の交通は器具の内腔で保たれる，などの特徴を有している．外径28mmのBARは14mmの内腔を有し，崩壊後は19mmの吻合口を有することになる．Hardyら[1]はブタの実験で消化管吻合のバースト圧を吻合直後，術後７日目，術後16日目にBAR，手縫い，EEA(stapler)とで比較し，術後７日目以降では吻合法別の差は認められないが吻合直後は手縫いが20mmHg, EEAが30mmHgであるのに対してBARは最もバースト圧が高く100mmHgであったと報告した．これは，BAR吻合が耐圧性に優れた安全な吻合であることを証明するものである．Maneyら[4]も同様な結果を報告し，とくに組織学的検討では14日目まではBAR吻合部の炎症反応は手縫いやstaplerよりも高度であったが21日目以降では差は認められず，１年後ではかえってBAR吻合の方が肉芽組織が少なく，本法吻合部創傷治癒は良好であると述べている．

臨床的にはHardyら[2]の報告以後，多数の症例の検討がみられる．Bubrickら[5]は大腸手術782例を283例の手縫い吻合，104例のstapler吻合，395例のBAR吻合にわけ検討しているが創感染（それぞれ6%，5%，6%），縫合不全（3%，4%，3%），腸管閉塞（2%，5%，5%）など吻合法による術後合併発生率に差は認められず，安全性においてBARは手縫いあるいはstaplerに匹敵する吻合法であるとしている．今回，我々の検討では，BAR吻合の縫合不全発生率は3%，創感染率は7%であった．これは従来の報告と同様であり，われわれの結果からもBAR吻合は安全な腸管吻合法といえる．一方，今回の検討ではBARによると考えられる腸管閉塞症状が25mm-BARを用いた場合に高頻度に認められた．このような報告はこれまでの欧米の報告では認められず，その正確な理由は明らかではないが欧米食のほうが日本食より低残渣食のためではないかと推測される．対策としては，31mm以上の大きさのBARでは腸管閉塞症状は認められていないことを考えると，可能な限り大きなBARを使用すること，小さなBARを用いざるをえない場合にはBARが排出される術後約３週間までは緩下剤投与による排便調節を行うことが肝要であると思われる．

BAR吻合の有利な点として，口径差の大きい小腸―大腸吻合には手縫い吻合より簡単である，吻合時間が早い，異物を残さない，器具を挿入するための余分な穴をあける必要がないなどがあげられる．吻合時間は今回の検討では平均21分であった．この所要時間は従来から私どもが行ってきた結節縫合によるAlbert-Lembert吻合が平均50分程度であったのに対してかなりの時間短縮がもたらされている．安全性に関しては手縫い吻合に匹敵するものである．しかし直腸癌手術においては従来のBAR吻合は困難である．これに関しては，Chenら[6]が開発したanastomotic gunを用いることにより低位前方切除後のBAR吻合が可能になるものと期待される．

文　献

1) Hardy TG Jr, Pace WG, Maney JW et al：A biofragmentable ring for sutureless bowel anastomosis. An experimental study. Dis Colon Rectum **28**：484―490, 1985
2) Hardy TG Jr, Aguilar PS, Stewart WRC et al：Initial clinical experiance with a biofragmentable ring for sutureless bowel anastomosis. Dis Colon Rectum **30**：55―61, 1987
3) 小西文雄, 斎藤幸夫, 金澤暁太郎：腸管内崩壊性腸管吻合リング（BAR）の使用方法．臨消内科　**8**：453―458, 1993
4) Maney JW, Katz AR, Lehmann KLi et al：Biofragmentable bowel anastomosis ring：Comparative efficacy studies in dogs. Surgery **103**：56―62, 1988
5) Bubrick MP, Corman ML, Cahill J et al：Prospective, randomized trial of the biofragmentable anastomosis ring. Am J Surg **161**：136―143, 1991
6) Chen T, Yang M, Chang C：New anastomotic gun for biofragmentable anastomotic ring in low anterior resection. Dis Colon Rectum **38**：1214―1216, 1995

Results of Biofragmentable Anastomosis Ring（BAR）for Intestinal Anastomosis

Masato Makino, Tetsuya Taniguchi, Nariyuki Yamane, Kazuo Kurayoshi,
Osamu Kimura and Nobuaki Kaibara
First Department of Surgery, Faculty of Medicine, Tottori University

We examined 71 cases with 74 intestinal anastomoses using a biofragmentable anastomosis ring（BAR）. Fragmentation of BAR occurred on the 18th postoperative day（POD）in entero-colonic（rectal）anastomoses and on the 20th POD in colo-colic（rectal）anastomosis on average. The mean time required for the anastomosis was 21 min. Anastomotic leakage was identified in two cases（3%）and wound infection occurred in 5 cases（7%）. Intestinal obstruction（abdominal pain or vomiting）was a specific complication of BAR anastomosis that occurred between the 10th and 14th POD in 20 cases（28%）, although it could be prevented by administration of laxatives. BAR provides a fast, standardized, safe anastomosis and defecation should be controlled in about 3 postoperative weeks in cases with colonic anastomosis using a 25-mm BAR.

Reprint requests：Masato makino　First Department of Surgery, Faculty of Medicine, Tottori University
62-1 Nishimachi, Yonago, 683-8504 JAPAN