症 例

腹部大動脈・腸骨動脈領域の手術における切除断端自動縫合器 (TA) の応用について

東海大学附属大磯病院外科

花 上 仁 徳 田 裕 水 谷 郷 一
奥 村 輝 菅 野 公 司

東海大学第2外科 (主任：三富利夫教授)

田 島 知 郎 三 富 利 夫

高齢または重篤な合併疾患のために high risk と考えられた腹部大動脈瘤 (AAA) 6 例および腹部大動脈・腸骨動脈領域の閉塞性動脈硬化症 (ASO) 4 例の手術に切除断端自動縫合器 (TA) を使用した。AAA では動脈瘤の中枢および末梢の動脈を TA で縫合遮断, 瘤は空置し Y 型人工血管中枢側を腹部大動脈と端々に吻合, 末梢側は両側腸骨動脈に端側吻合した。ASO では閉塞部の中枢側で同様に縫合切離した後に腹部大動脈両側大腿動脈間に Y 型人工血管バイパスを造設した。経過観察期間は最長で2年であるが TA に起因した術後合併症はなかった。術後35日目に心筋梗塞で死亡した1例と術後11ヵ月で他病死した1例を除き全例経過良好である。

索引用語：腹部大動脈瘤, 閉塞性動脈硬化症, Auto Suture 切除断端自動縫合器 (TA)

緒 言

腹部大動脈・腸骨動脈領域の代表的な疾患である動脈瘤 (AAA) や閉塞性動脈硬化症 (ASO) の手術は現在すでに確立された安全なものとなっている。しかし近年急速に増加した高齢患者のさまざまな臓器機能障害を伴う high risk 患者では定型的な手術が必ずしも延命をもたらさない場合がある。このような症例の手術を安全に行うには周術期における主要臓器機能の変化を正確に把握し維持, 補正を適切に行う必要があることは言うまでもない。しかし, 手術侵襲の指標である手術時間や輸血量は術後成績の良否と密接な関連を持つ¹⁾ので, 術者に最も強く望まれるのは手術侵襲を可及的に軽減し患者の予備能力を越えない範囲でかつ十分な外科的治療を行うことである。

そこでわれわれは, Blumenberg らの報告²⁾に基づき消化器や呼吸器の外科手術において手術時間の短縮に有効であった切除断端自動縫合器 (TA) を腹部大動脈・腸骨動脈領域の手術操作に使用したところ安全で迅速な手術が可能となり, 満足すべき手術成績が得られたので報告した。

研究対象および方法

AAA 6 例 (2 例は腸骨動脈瘤を合併) および ASO 4 例の計10例を対象とした。いずれも高齢者または主要臓器に重篤な合併症や併存症を持つため high risk と判定された症例である。

自動縫合器は切除断端自動縫合器 TAI または TA プレミアム (United States Surgical Corporation, Norwalk, Connecticut) を使用しカートリッジは針幅 4mm, 針足 4.8mm のステープルを有する 55—4.8 および 30—4.8 を用いた (図 1)。

AAA の術式：動脈瘤中枢の腹部大動脈を遊離し大動脈鉗子で血流を遮断した後, TA-55—4.8 を用い縫合切離する。ついで動脈瘤末梢の腹部大動脈あるいは腸骨動脈瘤合併例では腸骨動脈を同様に TA-55—4.8 あるいは TA-30—4.8 を用い縫合閉鎖する (図 2)。血行再建には soft woven dacron, あるいは EPTFE 製の Y 型人工血管を使用し, 中枢側は腹部大動脈に端々吻合し末梢側は両側腸骨動脈あるいは大腿動脈に端側吻合する (図 3)。また非常な high risk 患者で通常の Y 型人工血管移植術が困難と思われる症例に対しては腋窩動脈両側大腿動脈バイパスを造設した後に開腹し動脈瘤の中枢と末梢を TA-55—4.8 を用いて縫合遮断

図1 使用した切除断端自動縫合器 TA の各種とステイプルサイズ

図2 腹部大動脈瘤の術式：大動脈鉗子で血流を遮断した後、図の様に TA でステイプリングする。

し、thromboexclusion を行う (図4)。

ASO の術式：閉塞部中枢の腹部大動脈を腎動脈分

図3 腹部大動脈の術式：瘤を空置し Y 型人工血管でバイパスを造設する。

図4 腹部大動脈瘤の術式：Y 型人工血管バイパスが危険な場合、腋窩両大腿動脈バイパスを造設した後に TA で動脈瘤を遮断する。

枝部直下で TA-55—4.8 を用い縫合切離する (図5)。切離部中枢側の腹部大動脈を1~2cm 切除すると人工血管との吻合がやりやすくなる。血行再建は Y 型人工血管を使用し中枢側は AAA と同じ吻合法だが末梢側

図5 閉塞性動脈硬化症の術式：閉塞部より中枢にTAをかけ腹部大動脈を縫合遮断した後に切離する。

図6 閉塞性動脈硬化症の術式：Y型人工血管でバイパスを造設する。

は両側の総大腿動脈あるいは深大腿動脈と端側吻合する（図6）。

成 績

TA使用症例と手術成績を示す（表1）。手術時間は106～275分（172±48分），出血量は160～1,260g（575±

表1 TAを用いた腹部大動脈・腸骨動脈領域手術例

症例	年齢	性	診断	合併症・併存症	手術時間（分）	出血量（g）	手術術式	観察期間	予後
1	82	♂	AAA	MI, ペースメーカー	135	210	Y型人工血管バイパス （瘤空置）	2年	生存
2	62	♂	AAA IAA	TAA術後 DM, CRF	160	820	〃	1年9ヵ月	生存
3	82	♀	AAA	CRF (HD)	178	160	〃	2年	生存
4	84	♂	AAA	MI	135	890	〃	11ヵ月	他病死
5	70	♂	AAA IAA	CRF (HD) MI	275	1260	〃	7ヵ月	生存
6	80	♂	AAA	MI 喉頭癌, 胃癌	106	400	腋窩・両側大腿動脈 バイパス	35日	死亡 (MI)
7	81	♂	ASO	MI, CRF (HD)	183	360	Y型人工血管バイパス	1年7ヵ月	生存
8	78	♂	ASO	MI, DM	215	630	〃	1年3ヵ月	生存
9	63	♂	ASO	CRF	145	450	〃	5ヵ月	生存
10	72	♂	ASO	MI, DM	195	570	〃	5ヵ月	生存

AAA：胸部大動脈瘤，IAA：腸骨動脈瘤，TAA：胸部大動脈瘤，MI：心筋梗塞，DM：糖尿病，CRF：慢性腎不全，HD：血液透析

338g)であり、high risk の AAA に対して行われた最も侵襲の小さい術式の一つである木村の Axillobifemoral Bypass 併設 Thromboexclusion 法³⁾と比較しても有意の差は認められない。手術死亡はなく術後35日に心筋梗塞で急死した1例と術後11ヵ月で他病死した1例を除き全例術後経過は良好である。経過観察期間は最長2年と短いが AAA 例で瘤空置に起因する破裂、圧迫および感染や DIC などは認められず ASO 例でも再閉塞は認めなかった。全経過を通し TA による縫合が原因となった合併症は発生しなかった。以下代表的な症例を示す。

症例 1：82歳，男性。

20年来狭心症で治療を受けていたが6年前に心筋梗塞となり4年前に恒久的ペースメーカーを装着した。以後年に1～2回の頻度で心不全を発症し入退院をくりかえしていたが、最近になり腹部に増大する拍動性腫瘍を認め AAA と診断された。AAA は紡錘形で最大径は45mm、手術は AAA の中枢と末梢を TA-55—4.8 で縫合閉鎖（図7）、EPTFE の Y 型人工血管を移植した。現在術後2年であるが経過良好である。

症例 2：80歳，男性。

20年前に喉頭癌、3年前に咽頭癌で治療を受けた。今回心筋梗塞で入院加療を受けたがその際に胃癌（Borrmann 3 型）および拍動性腹部腫瘍が発見された。全身状態および担癌者であることから家族の希望で手術を見合わせていたところ腫瘍は次第に増大し疼痛が発生したため切迫破裂を疑い手術にふみきった。AAA は紡錘形で最大径は50mm、手術は腋窩動脈両側大腿動脈バイパスを造設した後に開腹、AAA の中枢および末梢を TA-55—4.8 で縫合遮断した。術後経過は順調であったが術後35日目に再び心筋梗塞を発症し死亡した。

症例 7：81歳，男性。

糖尿病性腎症による慢性腎不全で8年前から人工血液透析を受けていた。3年前より間欠性跛行が出現し次第に歩行距離が短縮して来たので来院した。動脈造影で腹部大動脈下端から腸骨動脈領域の ASO と診断した。開腹し腹部大動脈を腎動脈直下で TA-55—4.8 を用い縫合離断（図8）した後、腹部大動脈両側総大腿動脈間に E-PTFE の Y 型人工血管を移植した。

考 察

外科手術における自動縫合または吻合器は長い歴史

図7 症例1の術中写真：Aは腹部大動脈瘤，BはTAII-55—4.8で動脈瘤中枢の腹部大動脈を縫合遮断している。

図8 症例7の術中写真：Aは離断された閉塞部中枢の腹部大動脈，Bはステイプルで縫合閉鎖された腹部大動脈を示す。

を持つ⁴⁾が、近年におけるさまざまな臓器を対象とした機器の開発と普及は Androsov ら⁵⁾⁶⁾により始まった。当初は動脈瘤の手術に使用されたがその後は次第に消化器⁷⁾⁸⁾や呼吸器疾患⁹⁾に多く用いられるようになり血管自体の手術としては特殊な血管吻合¹⁰⁾や肺摘出術における肺動静脈切離¹¹⁾などにその使用が限られるようになった。しかし、われわれは自動縫合器による確実に迅速な縫合は近年急速に増加した high risk を有する AAA や ASO の手術に対しても応用すべきであると考え、1988年10月から10例の手術に TA を使用した。Blumenberg ら²⁾は AAA の手術で腸骨動脈の縫合遮断にのみ TA を使用し良好な成績を得た。われわれは、腸骨動脈のみならず AAA 中枢側の腹部大動脈にも TA を用いたが、TA による合併症は発生しなかった。最も強固な縫合が必要とされる胸部大動脈においても安全に使用されている¹²⁾ので、TA を用いた大動脈の機械縫合はきわめて確実な手技であると考えられる。

AAA はまれに DIC を発生する¹³⁾。これは瘤内での consumption coagulopathy が原因と考えられ local DIC とも呼ばれている。われわれの術式のように AAA を空置した場合にも DIC の発生が懸念されたが、稲葉ら¹⁴⁾の症例と同様に 1 例の出血凝固異常も認めなかった。high risk 患者における AAA 手術の目的は破裂の防止なので、瘤空置術式は必要かつ十分な治療であろう。

ASO においても TA は有用であった。TA を用いることにより腹部大動脈の縫合閉鎖と切離が極めて短時間にできるので腹部大動脈の遮断時間を短縮することができた。高齢者では腹部大動脈遮断は心拍出量の低下を招来する¹⁵⁾ので、TA の使用は心機能低下を防ぐ意味でも推奨できる。

人工血管は E-PTFE や low porosity の woven dacron など、preclotting が不要な材質を用いた。これらは high porosity の knitted dacron に比較すると縫合操作がやや困難で内膜再生性でも劣るとされているが高齢で high risk の症例では手術時間の短縮や出血量の減少に有利でヘパリンの使用や透析療法の制限が必要ないと言う利点がある。腹部大動脈・腸骨動脈領域の血行再建では人工血管の閉塞は少ないので、high risk 症例に対してはわれわれの使用した材質の人工血管で不都合なことはない¹⁶⁾と考えられる。

本術式は AAA と ASO の大部分の症例において可能であると考えている。TA の縫合はステープルが

overlapping して 2 列にかかるため完全な止血効果をもたらすことができた。当初においては動脈硬化の高度な場合、特に石灰化が著しい症例でステープルが動脈壁を正確に窄つことが可能か否かが最も懸念された。しかし、大動脈鉗子で血流を遮断し TA を掛け十分に動脈壁の固定と圧挫を行った後にステープリング操作をした所、通常の血管縫合針では刺入できないような厚い石灰化を伴った動脈壁でも確実な縫合が可能であったので、現在では動脈硬化の程度にかかわらず TA が使用できると考えている。AAA や ASO では全身の動脈硬化も進行しており主要臓器の潜在的機能低下を併存していると考えられるので、手術侵襲は可及的に小さいことが望ましい。TA 使用による手術侵襲の軽減は手術成績向上のためにも有効であると思われる。

結 語

1. AAA 6 例および ASO 4 例の high risk 症例の手術に TA-55, 30—4.8 を使用した。
2. TA に起因した合併症は認められなかった。
3. 経過観察期間は最長 2 年であるが、腹部大動脈・腸骨動脈領域の手術において TA による縫合は極めて安全確実に手術侵襲軽減に有用と思われた。

文 献

- 1) 小澤修一, 岡田昌義, 山下長司郎他: High risk 患者に対する腹部大動脈瘤手術, 日心外会誌 19: 206—208, 1989
- 2) Blumenberg RM, Gelfand ML: Application of intestinal staplers to aortoiliac surgery. Am J Surg 144: 198—202, 1982
- 3) 木村忠広: High risk 症例の腹部大動脈瘤に対する瘤非切除手術の検討 (Axillobifemoral bypass+thromboexclusion), 日心外会誌 19: 263—265, 1989
- 4) 中山隆市: 器械吻合の歩み, 消化管器械吻合, 秋山洋・中山隆市 編, 医学書院, 東京, 1982, p3—22
- 5) Androsov PI: Operations in cases of aneurysms. AMA Arch Surg 73: 911—916, 1956
- 6) Androsov PI: New method of surgical treatment of blood vessel lesions. AMA Arch Surg 73: 902—910, 1956
- 7) Ravitch MM, Rivarola A: Euferoanastomosis with an automatic instrument. Surgery 59: 270—277, 1966
- 8) Ravitch MM, Steichen FM: Technics of staple suturing in the gastrointestinal tract. Ann

- Surg 175 : 815—837, 1972
- 9) Ravitch MM, Steichen FM, Flshbei RH, et al : Clinical experiences with the soviet mechanical bronchus stapler (UK13-25). J Thorac Cardiovasc Surg 47 : 446—454, 1964
- 10) 井口 潔, 草場 昭 : 血管吻合法・器械吻合, 臨外 38 : 913—916, 1983
- 11) Dart CH, Scott SM, Takaro T : Six-year clinical experience using automatic stapling devices for lung resections. Ann Thorac Surg 9 : 535—550, 1970
- 12) Ergin MA, O'Commor JV, Blanche C, et al : Use of stapling instruments in surgery for aneurysms of the aorta. Ann Thorac Surg 36 : 161—166, 1983
- 13) 茂木克彦, 石飛幸三, 奈良貞博他 : DIC 合併腹部大動脈瘤—その瘤内出血異常と凝固, 線溶, 血小板の異常について—, 日心外会誌 19 : 228—229, 1989
- 14) 稲葉雅史, 久保良彦, 笹嶋唯博他 : 腹部大動脈・腸骨動脈瘤に対する瘤空置人工血管バイパス術の遠隔成績, 日心外会誌 18 : 891—893, 1989
- 15) 猪狩次雄, 星野俊一, 岩谷文夫他 : 70歳以上腹部大動脈瘤血流遮断時の血行動態—70歳以下症例との比較検討—, 日心外会誌 18 : 901—903, 1989
- 16) 平賀聖悟, 飛田美穂, 佐藤 威他 : 血液透析患者に合併した大動脈瘤, 透析会誌 21 : 557—564, 1988

APPLICATION OF AUTOSUTURE (TA) TO AORTOILIAC SURGERY

Hitoshi HANAUE, Yutaka TOKUDA, Kyoichi MIZUTANI and Koshi KANNO

Department of Surgery, Tokai University Oiso Hospital

Tomoo TAJIMA and Toshio MITOMI

Department of Surgery, Tokai University School of Medicine

In 6 cases of abdominal aortic aneurysm (AAA) which were considered as having high risk factors such as advanced age or severe complications and 4 cases of arteriosclerosis obliterans (ASO) in the abdominal aortic/iliac arterial region, an autosuture (TA) for resected stumps was applied for their operations. For AAA the central and peripheral arteries of aneurysm were sutured and cut off, the aneurysm was anchored, central side of Y-shaped artificial vessel was anastomosed with abdominal aorta in an end-to-end manner, and the peripheral side, with bilateral iliac arteries. For ASO, after the artery was sutured using TA to cut off at the central side of the obliterated region. Y-shaped artificial vessel bypass between the abdominal aorta and bilateral femoral arteries was made. In follow-up observation periods including the longest of 2 years, no postoperative complication caused by TA was noted. Excepting a patient died of myocardial infarction on the 35th day after surgery and another one died of other disease, all patients are in good health.