

Minimally Invasive Vascular Surgery(MIVS)による 腹部大動脈瘤に対する後腹膜到達法の早期成績

垣 伸明¹ 入江 嘉仁¹ 木山 宏¹ 佐藤 康広¹ 秦 一尅¹
齊藤 政仁¹ 汐口 壮一¹ 岡田 修一¹ 今関 隆雄¹ 片山 康²

要 旨：左傍腹直筋小切開，後腹膜到達法(RP)による腹部大動脈瘤(AAA)に対するminimally invasive vascular surgery(MIVS)の早期成績の評価を行った。対象は，2002年6月から2004年4月の間に，MIVSによるRP(MIVS-RP)にて手術を行った最大径60mm未満の待機的腎動脈下AAAは11例あり，M群とした。また，1996年1月から2001年4月の間にconventionalな腹部斜切開によるRP(C-RP)にて手術を行った最大径60mm未満の待機的腎動脈下AAAは26例あり，C群とし(n=26)，両群間の比較を行った。皮膚切開から大動脈遮断までの時間(M群：70 ± 7，C群：92 ± 4分)及び，手術時間(M群：193 ± 15，C群：248 ± 12分)はM群で有意に短かったが，術中出血量には差を認めなかった。M群ではストレート置換及び下腸間膜動脈再建が有意に多かった。M群では術中合併症を認めず，MIVSの完遂率は100%であった。M群における術後の経口摂取開始(M群：1.2 ± 0.1，C群：1.8 ± 0.1日)，歩行開始(M群：1.5 ± 0.3，C群：3.5 ± 0.2日)が有意に早く，術後在院日数(M群：12.5 ± 1.4，C群：20.1 ± 1.4日)も有意に短かった。M群では術後合併症を認めなかった。当科で行ったMIVS-RPは，瘤径60mm未満の待機的な腎動脈下AAAに対し，C-RPと比較して，手術時間，術後経口摂取開始日，歩行開始日，術後在院日数が短縮され，術後消化管機能や創痛に対し，低侵襲手術としての良好な早期成績が得られた。(日血外会誌 13 : 657-661, 2004)

索引用語：腹部大動脈瘤，後腹膜到達法，低侵襲血管手術

はじめに

腹部大動脈瘤(AAA)に対する後腹膜到達法(RP)は，消化管に対し低侵襲性があるが，さらに小切開を導入し，術後の回復に及ぼす影響を検討し，早期成績の評価を行った。

対象と方法

当科では，これまで待機的AAAに対し，conventionalな腹部斜切開によるRPを標準術式として選択してきた

が，minimally invasive vascular surgery(MIVS)を導入し，2002年6月よりAAAの最大径が40mm以上60mm未満の腎動脈下AAAで，右腸骨動脈分岐より中枢で再建可能症例に適応を限定し，2004年4月までに11例を経験し，M群とした。比較対象群として，1996年1月から2001年4月までに，conventionalな腹部斜切開によるRP(C-RP)を施行したAAAは41例あったが，このうち，AAA径60mm以上の症例は14例あり，右腸骨動脈分岐以降での再建症例は1例あり，これらを除外した26例をC群とし，両群間において周術期因子の比較を行い，M群の早期成績を検討した。

M群の手術方法：麻酔は硬膜外麻酔併用全身麻酔とし，体位を軽度右半側臥位とした。触診にて皮膚上にAAAを描写し，皮膚切開はAAA上縁の約1cm下方から始まる8cmの左傍腹直筋切開とし(Fig. 1a)，最大で

1 獨協医科大学越谷病院心臓血管外科(Tel: 048-965-1111)
〒343-8555 埼玉県越谷市南越谷 2-1-50
2 東京都立墨東病院胸部心臓血管外科
受付：2004年4月30日
受理：2004年8月26日



Fig. 1a Skin incision (left pararectal incision).

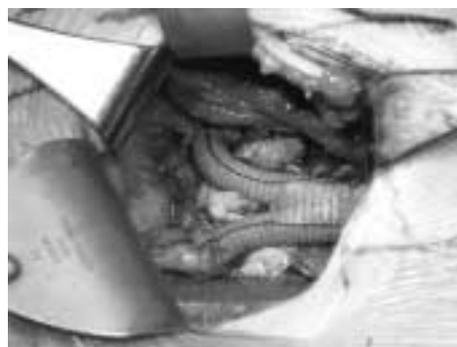


Fig. 1b Intraoperative findings showing a replaced abdominal aortic aneurysm with prosthetic graft.

10cmまで延長可能とした。後腹膜腔は用手的に剥離を行い、マルチリトラクター(Omni-Tract Surgical社製)にて後腹膜腔を展開し、最初に左総腸骨動脈を剥離しテーピングした。続いてAAA中枢側に剥離を進め、大動脈遮断部位を確保したが、同部のテーピングは行わなかった。右の腸骨動脈領域の視野は深くなるため、腸骨静脈損傷の予防目的で、剥離はほとんど行わなかった。AAA中枢側の大動脈と左総腸骨動脈を遮断し、右総腸骨動脈の遮断は、瘤切開後に血管内パルーンを用いて行った。Y型、あるいは、ストレートのgelatin sealed graftを用いAAAの置換を行い(Fig. 1b)、開存している下腸間膜動脈はすべて再建を行った。

C群の手術方法：麻酔法、及び体位はM群と同様であったが、皮膚切開は約20~30cmの左腹部斜切開とし、後腹膜腔よりAAAを剥離し、中枢側及び末梢側のテーピングを行い同部を遮断し、AAA置換を行った。下腸間膜動脈の再建は行わなかった。

図表及び本文中の値はすべて平均値±標準誤差で表し、統計学的比較にはStudent's t-test及び χ^2 testを用い、有意水準 $p < 0.05$ を統計学的有意とした。

結 果

Table 1に示すように術前因子では、両群間に差を認めなかった。開腹歴はM群で1例、C群で2例認められた。Table 2に示すように術中因子では、M群の皮膚切開長は、平均 8.8 ± 0.3 cmであった。皮膚切開から大動脈遮断までの時間及び、手術時間はM群で有意に短かった。術中出血量には差を認めなかったが、出血量が2000ml以上を認めた症例は、M群では1例認め、血管の脆弱性による吻合部出血によるものであった。同じ

C群では2例認め、右腸骨動脈領域の剥離中の静脈損傷によるものであった。その他の術中合併症は、両群間ともに認めなかった。M群ではストレート置換が多かったが、下腸間膜動脈再建も有意に多く、M群のMIVS完遂率も100%であった。Table 3に示すように術後因子では、M群における術後の経口摂取開始、歩行開始が早く、術後在院日数も有意に短かった。両群ともに術後合併症、手術死亡は認めなかった。

考 察

AAAに対する低侵襲治療には、ステントグラフト内挿術、内視鏡下手術、小切開手術などがある。ステントグラフト内挿術では、術後の合併症発生率は高く、適応範囲も限定され¹⁾、内視鏡下手術では、手術時間の延長や、開腹手術への移行も多く、難易度が高いと思われる²⁾、問題点は残る。小切開手術は、いわゆるMIVSとして、主に腹部正中小切開による経腹膜到達法(TP)として報告され、術後の経口摂取開始や在院日数が短縮されているが³⁻⁵⁾、今回我々は、消化管に対し低侵襲性をもつRPIに、さらに、MIVSを導入し早期成績を検討した。

M群では手術時間及び、手術開始から大動脈遮断までの時間が有意に短縮されたが、手術創が小さいため、後腹膜腔の癒着剥離の範囲が削減され、開創や閉創に費やす時間が短縮されたためと思われた。M群では、ストレート置換が有意に多いため、手術そのものの時間が短くなる可能性があるが、下腸間膜動脈再建は、M群で有意に多いため、両群の手術は同等と思われた。一般的に手術時間の短縮や癒着剥離の削減は、出血量を減少させる印象があるが、両群間における術

Table 1 Preoperative characteristics

	Group M (n=11)	Group C (n=26)	p
Age (year)	72.7±2.6	71.8±1.4	NS
Male : Female	7 : 4	20 : 6	NS
Body weight (kg)	57.7±2.2	60.1±1.4	NS
Diameter of AAA (mm)	52.5±1.2	50.6±0.7	NS
History of laparotomy	1	2	NS

Table 2 Intraoperative results

	Group M (n=11)	Group C (n=26)	p
Length of skin incision (cm)	8.8±0.3	20-30	
The time from skin incision to aortic clamping (min)	70±7	92±4	p<0.01
Operation time (min)	193±15	248±12	p<0.05
Bleeding (ml)	769±77	1017±160	NS
Bleeding cases more than 2000ml	1	2	NS
Y-graft : Straight-graft	4 : 7	20 : 6	p<0.05
IMA reconstruction	7	0	p<0.01

Table 3 Postoperative results

	Group M (n=11)	Group C (n=26)	p
Return to general diet (day)	1.2±0.1	1.8±0.1	p<0.01
Walking start (day)	1.5±0.3	3.5±0.2	p<0.0001
Postoperative stay (day)	12.5±1.4	20.1±1.4	p<0.01
Postoperative complications			NS
Incisional hernia	0	0	
Ileus	0	0	
Hospital mortality	0	0	NS

中出血量には有意差がなかった。これはM群では、深く狭い術野であるため、瘤切開後の右総腸骨動脈の血管内バルーン遮断や腰動脈処理等の無血野を得るまでの迅速な操作が制限されることが一因と思われた。術後の経過では、M群ではC群に対し術後の経口摂取開始が早くなったが、その理由として、MIVSの導入により、後腹膜腔の剥離範囲の削減、手術時間の短縮、下腸間膜動脈再建、術後早期離床などにより、腸管の早期回復が得られたと思われた。M群において、術後の合併症は認めず、また術後の歩行開始は有意に短く、

10人中7人が術翌日に歩行可能となっており、疼痛軽減により、早期のリハビリテーションが可能となり、術後在院日数が大幅に短縮された。我々の行ったMIVS-RPの早期成績は、C-RPと比較して、満足の得られる良好な結果を得た。

一般的に破裂性AAA、巨大AAA、腸骨動脈末梢領域の再建を必要とする場合等では、C-RPであっても非手術適応とされることが多いことから⁶⁻¹⁰⁾、当科のMIVS-RPの手術適応は、待機的な腎動脈下AAAとし、瘤径の上限は60mm未満に設定した。松本ら¹¹⁾はMIVS-TPの瘤

径の上限を50mmとしている。また、右腸骨動脈領域の視野も不良になるため、右総腸骨動脈分岐部以降での再建が予想される場合は非手術適応とした。よって、AAAのなかでも難易度の低い症例を手術適応としたが、手技上いくつかの工夫がある。傍腹直筋の筋膜切開は、皮膚切開より必要以上に延長しないようにし、下腹壁動脈は温存し、腹壁機能の温存を可能な限り行っている。手術操作部位に応じて、松本ら¹¹⁾のshift of window法を用い、牽引を移動し、後腹膜腔の視野を確保しているが、優秀なマルチリトラクターは必須となる。術野が狭いことから、思わぬ事故に遭遇する可能性があるため、テーピングを含め後腹膜腔の剥離は最小限にとどめた。大動脈が遮断され瘤が切開されると、AAAが虚脱することにより、AAAの中核側及び末梢側が、良視野に偏位してくる(shift in window)ため、手術操作が容易になる。特に視野が不良な右腸骨動脈領域では、AAAが虚脱し視野が良好となった後に、血管内腔からのバルーン遮断と剥離操作を行い、腸骨静脈損傷を予防している。このことにより、C群で認めた同部の静脈損傷は、M群では認めなかった。狭い術野での遮断鉗子類は、手術操作の妨げとなるため、末梢側遮断には、血管内バルーン(右総腸骨動脈)とターニケット(左総腸骨動脈)を使用している。これらの工夫により、皮膚切開10cm以下での完遂率は100%で、11人中7人(64%)は、皮膚切開を追加せず、8cmで手術が可能であった。

AAAに対するconventionalなアプローチ法として、TPとRPには、それぞれに特有の短所と長所が存在し、多くの検討がなされてきたが、MIVSでも同様な議論がなされるべきと思われる。MIVS-TPでは、腸管は腹腔外に出さずに腹腔内で圧排し術野を展開するため、腸管機能の温存を図っており、開腹手術でありながら、術後の経口摂取開始も早くなり^{3-5,12)}、TPの大きな欠点が改善されている。C-RPでは、後腹膜腔の癒着剥離が多く、煩雑なことが指摘されているが¹³⁾、MIVS-RPでは小切開であるために後腹膜腔の癒着剥離範囲も削減されると考えられ、ある程度その欠点が改善されると思われる。また術中に腸管が邪魔にならず、RPが本来もつ腸管に対する低侵襲性があり、自験例ではさらに経口摂取が早くなり、また、開腹歴のある場合等に有用性があると思われる。しかし、MIVS-RPを行ううえで、大きな問題の一つに、腹壁の切開法がある。C-RP

では、術後の疼痛、ヘルニア、bulge等の問題があることより、羽賀らは¹⁴⁾、腹壁機能の温存目的で約12cmの横切開にて、良好な早期成績を得ているが、当科では、あえて左傍腹直筋小切開を選択した。利点として、RPにおいて左傍腹直筋切開は一般的であり、術中の難渋症例やトラブル発生時などの創の上下方向の延長が容易で、効率的な術野が横切開より得られやすいと思われる。問題点として術後疼痛や腹壁合併症の可能性はあるが、Butleらは¹⁵⁾、傍腹直筋切開は、斜切開より良好な結果を報告しており、さらに小切開にすることにより、それらの合併症は減少するものと推測しており、今後の長期追跡が必要となる。

AAAに対するMIVSにおける治療戦略として、TP、RPの選択、RPの際の腹壁切開法の選択、手術適応など、これまではっきりとした結論は出ていないが、それぞれの短所、長所は明らかになりつつあり、今後の報告を待ちたい。

結 語

瘤径40～60mmの待機的な腎動脈下AAAに対し、10cm以下の左傍腹直筋小切開によるRPを11例経験し、conventionalなアプローチによるRPと比較検討を行い、手術時間、術後経口摂取開始日、歩行開始日、術後在院日数が短縮され、低侵襲手術としての良好な早期成績が得られた。

文 献

- 1) 三井秀也, 中井幹三, 峰 良成, 他: 腹部大動脈瘤に対する治療戦略. 日血外会誌, 12: 529-534, 2003.
- 2) Alimi, Y. S., Hartung, O., Orsoni, P., et al.: Abdominal aortic laparoscopic surgery: retroperitoneal or transperitoneal approach? Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg., 19: 21-26, 2000.
- 3) Turnipseed, W. D., Hoch, J. R., Acher, C. W., et al.: Less invasive aortic surgery: the minilaparotomy technique. Surgery, 128: 751-756, 2000.
- 4) Turnipseed, W. D., Carr, S. C., Tefera, G., et al.: Minimally incision aortic surgery. J. Vasc. Surg., 34: 47-53, 2001.
- 5) Matsumoto, M., Hata, T., Tsushima, Y., et al.: Minimally invasive vascular surgery for repair of infrarenal abdominal aortic aneurysm with iliac involvement. J. Vasc. Surg., 35: 654-660, 2002.

- 6) Rob, C.: Extraperitoneal approach to the abdominal aorta. *Surgery*, **53**: 87-89, 1963.
- 7) Sicard, G. A., Reilly, J. M., Rubin, B. G., et al.: Transabdominal versus retroperitoneal incision for abdominal aortic surgery: report of a prospective randomized trial. *J. Vasc. Surg.*, **21**: 174-183, 1995.
- 8) Grace, P. A. and Bouchier-Hayes, D.: Infra-renal abdominal aortic disease: a review of the retroperitoneal approach. *Br. J. Surg.*, **78**: 6-9, 1991.
- 9) 木川幾太郎, 福田幸人, 山下洋一, 他: Extended retroperitoneal approach による腹部大動脈瘤手術. 日心外会誌, **30**: 7-10, 2001.
- 10) 佐藤一喜, 金城正佳, 西山直久, 他: 腹部大動脈瘤手術における正中開腹法と左傍腹直筋後腹膜到達法との比較検討. 日血外会誌, **6**: 809-814, 1997.
- 11) 松本三明, 畑隆 登, 津島義正, 他: Minimally invasive vascular surgery (MIVS) による腹部大動脈瘤 (AAA) 手術. 日血外会誌, **9**: 389-395, 2000.
- 12) Turnipseed, W. D. and Wis, M.: A less-invasive minilaparotomy technique for repair of aortic aneurysm and occlusive disease. *J. Vasc. Surg.*, **33**: 431-434, 2001.
- 13) 日置正文, 家所良夫, 鈴木成治, 他: 腹部大動脈瘤手術における到達術式の比較検討. 日臨外医会誌, **55**: 17-20, 1994.
- 14) 羽賀将衛, 大谷則史, 清川恵子, 他: 腹部大動脈瘤, 腸骨動脈領域における傍腹直筋切開と腹部横切開との比較. 日心外会誌, **27**: 293-296, 1998.
- 15) Butle, P. E. M., Grace, P. A. and Burke, P. E.: Risberg retroperitoneal approach to the abdominal aorta. *Br. J. Surg.*, **80**: 971-973, 1993.

Minimally Invasive Retroperitoneal Approach for Abdominal Aortic Aneurysm on Early Results

Nobuaki Kaki¹, Kihito Irie¹, Hiroshi Kiyama¹, Yasuhiro Sato¹, Ikkoku Hata¹, Masahito Saito¹, Souichi Shioyuchi¹, Shuichi Okada¹, Takao Imazeki¹ and Yasushi Katayama²

1 Koshigaya Hospital, Dokkyo University School of Medicine, Department of Cardiovascular Surgery

2 Metropolitan Bokutoh Hospital

Key words: Abdominal aortic aneurysm, Retroperitoneal approach, Minimally invasive vascular surgery

Although the retroperitoneal approach (RP) for abdominal aortic aneurysm (AAA) is less invasive with regard to the gastrointestinal tract, we have furthermore introduced minimally invasive vascular surgery (MIVS) through a left pararectal small incision with a skin incision of 10 cm or less, and evaluated early stage results. There were 11 patients who underwent RP by MIVS (MIVS-RP) for scheduled infrarenal AAA with a diameter of 60 mm or less from June 2002 to April 2004, who composed the M group. There were 26 patients who underwent RP through conventional abdominal oblique incision (conventional-RP) for scheduled infrarenal AAA with a diameter of 60 mm or less from January 1996 to April 2001, who composed the C group. Perioperative factors were compared. There was no difference in preoperative factors between the two groups. With regard to intraoperative factors, the mean skin incision length in the M group was 8.8 ± 0.3 cm. The time from skin incision to aortic clamping (M group: 70 ± 7 , C group: 92 ± 4 minutes) and surgical time (M group: 193 ± 15 , C group: 248 ± 12 minutes) were significantly shorter in the M group. There was no difference in intraoperative blood loss (M group: 769 ± 177 , C group: 1017 ± 160 ml). In the M group, straight replacement as well as inferior mesenteric artery reconstruction were significantly more frequent. In the M group, intraoperative complications were not observed, and the success rate of MIVS was 100%. With regard to postoperative factors, in the M group return to general diet (M group: 1.2 ± 0.1 days, C group: 1.8 ± 0.1 days), walking start (M group: 1.5 ± 0.3 , C group: 3.5 ± 0.2 days) were significantly earlier and postoperative hospitalization was significantly shorter (M group: 12.5 ± 1.4 , C group: 20.1 ± 1.4 days). In the M group, postoperative complications were not observed and in the both groups, operative death was not observed. MIVS-RP was performed in our department shortened the surgical time, postoperative ingestion start, walking start, and postoperative hospitalization for scheduled infrarenal AAA with aneurysm diameter of 60 mm or less, in comparison with conventional-RP, and showed excellent early stage results (*Jpn. J. Vasc. Surg.*, **13**: 657-661, 2004)