

腹部大動脈瘤手術方針の変遷：早期退院への取り組み

古屋 隆俊 田中 信孝 野村 幸博 松本 順 永井 元樹
西蔭 誠二 京田 有介 高本 健史 菊山みずほ 安藤 政彦
北野健太郎 上月 章史 今野 愛

要 旨：連続372例(非破裂瘤365例とFitzgerald 1型破裂7例)の開腹大動脈瘤手術を、クリニカルパスと非ヘパリン手術の導入により1992～1999年(未導入期：144例)、2000年1月～2003年6月(導入前期：122例)、2003年7月～2005年11月(導入後期：106例)の3期で成績を比較した。出血量(509ml / 403ml / 414ml)はパス導入後有意に減少、歩行開始(3.4日 / 2.2日 / 1.1日)と術後入院日数(11.5日 / 8.6日 / 7.2日)は経過を通じて有意に短縮した。手術手技の向上で低侵襲化は可能である。(J Jpn Coll Angiol, 2006, 46: 397-403)

Key words: abdominal aortic aneurysm, open surgery, clinical pathway, non-heparin

序 言

内視鏡手術は外科領域に低侵襲という概念をもたらしたが、癌の長期的な根治性と手術の安全性のバランスが重要である。一方、1990年代に入り腹部大動脈瘤(abdominal aortic aneurysm: AAA)治療でも低侵襲性が追求され、開腹法 vs 腹膜外到達法¹⁾、大開腹 vs 小開腹²⁾、開腹手術 vs 血管内治療^{3,4)}という対比で後者の低侵襲性を強調する報告が多かった。しかし本邦では無作為化対象試験はなく、開腹の有無、瘤径や範囲、瘤頸部の長さや角度、粥状変化・閉塞病変の有無など解剖学的制約の前提を無視した比較で、開腹手術がより高侵襲と認識されている。われわれは術式や術後管理に改良を重ねて開腹法による低侵襲手術を模索し、輸血をせずに、合併症なく早期に退院できることが低侵襲であるとの信念から、2000年よりクリニカルパス(clinical pathway: パス)を導入^{5,6)}、同年11月より非ヘパリン手術⁶⁾、2003年から患者用日めくりパスを採用した。手術の低侵襲性を出血量、輸血率、早期離床および早期退院という尺度からみて、治療方針の変遷を評価する。

治療方針の変遷

(1) パスの導入⁶⁾

パス導入前の144例の検討では、2日以内の歩行例は3日以降の症例に比べ有意に早く食事が開始され(3.8日 vs 4.6日: $p = 0.0006$)、早く退院した(10.0日 vs 11.5日: $p = 0.021$)。これを踏まえて2000年より2病日の歩行、9病日の退院を目標としたパスを導入した。

(2) 非ヘパリン法

われわれは破裂瘤の出血傾向に対し非ヘパリン下で手術を行っているが⁷⁾、非破裂瘤でも出血を減らす目的でヘパリン投与量を3,000単位→2,000単位→1,500単位と徐々に減量して安全性を確認し、2000年11月より閉塞性動脈硬化症(atherosclerosis obliterans: ASO)合併例を除き全身へのヘパリン投与を中止した⁶⁾。中枢吻合終了後、グラフト内をヘパリン生食で洗浄後、約20mL(ヘパリン1,000単位 / 生食100mL)で満たす。末梢吻合終了前に血液逆流を確認、血栓があればFogartyカテーテルや吸引で除去後、ヘパリン生食で内腔を洗浄している。全身に投与されるヘパリン量は200単位程度である。

手術後 (月 日)	
目	痛みを我慢せず伝えられる
標	自分で痰がだせる 自分で体を動かせる
今	☐ 担当医から家族に説明があります
日	☐ 色々な管が入っていますが自分で抜かない てください
予	☐ 熱や血圧を測ります
定	☐ ネブライザーをします ☐ うがいをします ☐ 痛み止めの薬は持続的に入っています
評	痛みは和らいでいる ()
価	自分の力で痰をだし、うがいができた ()

手術後 1日目 (月 日)	
目	自分の力で痰がだせる ベッド上で下肢の運 動をする うがいができる 歩ける
標	管を自分で抜かない
今	☐ 体を拭いて着替えます
日	☐ 回診で傷を診察します
の	☐ 午前中に自室へ戻ります
予	☐ 看護師と一緒に歩きましょう
定	☐ トリフロー、ネブライザーをしましょう
評	今日は歩くことができた ()
価	自分で痰をだし、うがいができた () 積極的に下肢の運動をした ()

手術後 4日目 (月 日)	
目	病棟内を午前、午後散歩できる オナラが出る
標	痛み止めをやめられる (無理はしないこと)
今	☐ 自分で体を拭いて着替えます
日	☐ 回診で傷を診察します
の	☐ ひげを剃り歯を磨きましょう
予	☐ 痛くなければ4日または5日目に痛み止め の管を抜きます
定	☐ ネブライザーは中止です ☐ オナラがなくても食事が始まります ☐ トリフローは続けましょう
評	1人で昨日よりも長く歩けた ()
価	夜はぐっすり眠れている ()

手術後 7~8日目 (月 日~ 月 日) 退院	
目	病気や退院について気になることや不安なこ とを医師に相談できる
標	
今	☐ 傷の糸をすべて抜きます
日	☐ お風呂は夕方から入ることができます (ゴ シゴシとはこすらないこと)
の	
予	
定	
評	この計画書は早期離床 早期退院に役立ちま したか ()
価	この計画書は入院生活に不安なく活用できま したか ()

Figure 1 Samples of our clinical pathway to recovery for patients in Japanese.

Note that the large, readable letters are used and each day's sheet consists of "today's objectives," "today's agenda," and "self-assessment."

(3) 患者用日めくりパス(Fig. 1)

当初、文字の小さな患者用一覧表パスは十分に活用されておらず、患者アンケートでは36%が不安を残して退院していた。そこで2003年7月より看護師らが文字の大きい日めくりパスを作成した。毎日の目標・予定・評価を設定し、夕方に看護師が確認して記録する様式で、1病日の歩行、4病日の食事、7病日の不安のない退院を目標とした。

対 象

1992年10月から2005年11月までに当院で手術を行ったAAA・腸骨動脈瘤465例中、Fitzgerald 2型以上の破裂88例と感染瘤5例を除く、連続372例の開腹手術例を対象とした。非破裂性AAA 355例、腸骨動脈瘤10例、Fitzgerald 1型破裂7例で、緊急手術15例、準緊急手術14例、開腹既往83例(ストーマ症例5例、大動脈術後7

例)、高齢者(80歳)79例、「炎症性」動脈瘤30例を含む。

併存疾患の定義⁶⁾

心疾患：虚血性心疾患、大動脈弁閉鎖不全II度以上、僧帽弁閉鎖不全II度以上、不整脈、手術やカテーテルインターベンションの既往。

肺疾患：肺活量<80%または1秒率<70%、肺切除後、気管支喘息、肺気腫、慢性閉塞性肺疾患、在宅酸素療法中。

脳疾患：脳梗塞・脳出血の既往。

腎疾患：Ccr 50ml/minまたはCr 2.0mg/dl、透析治療中。

高血圧：内服治療中。

糖尿病：治療中、またはHbA1c 5.9%。

喫煙：喫煙習慣あり。

方 法

パスと治療法の変遷を考慮して、1992年10月～1999年12月のパス導入以前（Ⅰ群：144例）、2000年1月～2003年6月の一覧表パスと非ヘパリン法の導入期（Ⅱ群：122例）、2003年7月～2005年11月の日めくりパス導入期（Ⅲ群：106例）の3期に分類し、各期間の術前・術中・術後データを比較した。

主な検討項目は年齢、瘤径、開腹既往、併存疾患数、大動脈遮断時間、手術時間、出血量、輸血率、合併症（特に下肢血栓症）、歩行・食事開始、術後入院日数、入院死亡率、入院費用、早期再入院率である。

Ⅱ群とⅢ群の患者に対し、以下のアンケートを行った。アンケート方法と時期は、Ⅱ群は退院後、電話による後ろ向きの調査、Ⅲ群は退院直前、問診による前向きの調査で、筆者が直接収集して結果を比較検討した。

質問1：「早期歩行は辛かったですか？」

質問2：「この日めくり型のパスは、お役に立ちましたか？」

質問3：「早期退院に不安はございますか？」

2005年8月までの全手術症例（366例）の遠隔期成績として、80歳以上（78例）と未満（288例）に分けて5年生存率を比較した。

統計分析はStudent-t test, χ^2 検定, Fisher's exact test, Kaplan-Meier法, log-rank testで行い, $p < 0.05$ を有意とした。

結 果 (Table 1)

平均年齢はⅠ群に比べⅡ・Ⅲ群が有意に高齢で（71.9歳, 74.6歳, 74.4歳）、併存疾患数に差はなく、開腹既往例はⅠ群に比べⅡ群が有意に多かった（15.3%, 30.3%, 22.6%）。

大動脈遮断時間は各群間に有意差はなく、手術時間はⅡ群が他の群より短かった。出血量はⅠ群に比べⅡ・Ⅲ群は100mlほど有意に少なかった（509ml, 403ml, 414ml）。Ⅱ＋Ⅲ群の75%の症例は非ヘパリン下に手術を行い、輸血率が有意に減少した（20.1%, 3.3%, 2.8%）。非ヘパリンの有害事象である術中下肢動脈血栓症は、軽微なものを含めるとすべての時期を通じて存在（9例, 5例, 7例）し、うち17例は血栓除去ないし追加バイパスで修復可能であった。全体の下肢動脈血栓症の頻度はヘパリン使用手術198例中11例（5.6%）、ヘパリン非使用手術174例中10例（5.7%）と有意差はなかった（ $p = 0.936$ ）。非ヘパリンによる重篤な下肢動脈血栓

症は、両側腸骨動脈閉塞かつ左浅大腿動脈閉塞合併例（連続46例目）と、大動脈に高度粥状変化と両側外腸骨動脈石灰化を有する症例（連続80例目）の高度ASO合併の2例に再灌流障害を認め、いずれも術中にヘパリン2,000単位を投与して血栓除去と追加バイパスを行ったが、後者を失った。その他、非致死性心筋梗塞を1例経験した。この死亡例以後、ASO合併例は非ヘパリン手術の適応から除外して、最近の94例に重篤な下肢動脈閉塞症は経験していない。ヘパリン使用例では、脳梗塞1例と心筋梗塞1例（いずれも死亡）、下肢動脈閉塞から切断に至ったASO合併の2例（いずれも生存）を認めた。

歩行開始（3.4日, 2.2日, 1.1日）、食事開始（4.5日, 3.9日, 3.7日）、術後入院日数（11.5日, 8.6日, 7.2日）は有意に早くなった。死因はⅠ群：呼吸不全2例、心筋梗塞1例、脳梗塞1例、Ⅱ群：呼吸不全1例、再灌流障害1例、Ⅲ群：呼吸不全1例、心不全1例であった。死亡率に差はなく入院費用はⅡ・Ⅲ群で有意に減少した（141万円, 128万円, 126万円）。

アンケートの回答率はⅡ群71%（87/122）、Ⅲ群86%（91/106）であった。両群とも約70%の患者が早期歩行は嬉しかったと答えた（Ⅱ群：63/90, Ⅲ群：64/91）。「退院の不安はない」という回答（Ⅱ群64%（56/87）vs Ⅲ群85%（77/91）, $p = 0.002$ ）、および「パスが役立った」という回答（Ⅱ群60%（52/87）vs Ⅲ群95%（86/91）, $p = 0.00000003$ ）はⅢ群で有意に増加した。

2005年9月時点で5年生存率は80歳以上が53.7%、80歳未満が63.4%と有意差を認めなかった（log-rank test, $p = 0.154$ ）（Fig. 2）。

考 案

近年、消化器癌の内視鏡下手術や冠動脈疾患のoff-pump bypassなど低侵襲な手技が開発され、発展、普及してきた。AAA領域でも1991年にParodiら⁸⁾が血管内治療を報告して以来、低侵襲手術として欧米を中心に盛んに行われてきた^{3,4)}。本邦の血管外科関連の学会でも低侵襲性をキーワードとして開腹手術に対する小開腹、腹膜外到達法、血管内治療という対比で語られてきた。しかし開腹の有無という差を食事開始日で評価するのは不適切であり、小開腹で可能な瘤と大開腹が必要な広範な瘤との比較や、解剖学的条件が厳格な血管内治療とあらゆる形態の瘤でも手術可能な開腹手術との比較には無理がある。Cambria⁹⁾らは無作為化試験に

Table 1 Comparisons among the cases of three groups

(1) Preoperative data	Group I	Group II	Group III	p-value (G-I vs G-II/G-I vs G-III/ G-II vs G-III)
No. of cases	144	122	106	
Average age (y.o.)	71.9 ± 8.0	74.6 ± 7.4	74.4 ± 8.6	0.001 / 0.019 / 0.850
Male : Female	116 : 28	103 : 19	82 : 24	0.410 / 0.538 / 0.174
Aneurysmal size (cm)	5.8 ± 1.2	5.9 ± 1.4	5.6 ± 1.2	0.536 / 0.194 / 0.086
Previous laparotomy	22 (15.3%)	37 (30.3%)	24 (22.6%)	0.003 / 0.138 / 0.191
Stoma case	2 (1.4%)	2 (1.6%)	1 (0.9%)	
Aortic redo surgery	1 (0.7%)	4 (3.3%)	2 (1.9%)	
No. of comorbidities	2.5 ± 1.3	2.8 ± 1.4	2.5 ± 1.2	0.072 / 1.000 / 0.086
(2) Intraoperative data				
Ao clamping time (min)	43 ± 13	42 ± 10	48 ± 12	0.479 / 0.002 / 0.0001
Operation time (min)	193 ± 49	176 ± 47	204 ± 42	0.002 / 0.058 / 0.00001
Blood loss (ml)	509 ± 335	403 ± 312	414 ± 247	0.009 / 0.010 / 0.767
Transfusion cases (%)	29 (20.1%)	4 (3.3%)	3 (2.8%)	0.00001 / 0.0001 / 0.577
Non-heparin cases (%)	2 (1.4%)	93 (76.2%)	78 (73.6%)	0.000 / 0.000 / 0.646
Thrombotic events (%)	9 (6.3%)	5 (4.1%)	7 (6.6%)	0.425 / 0.910 / 0.390
{ in pt. with heparin			11 / 198 (5.6%)	----- p = 0.936 }
{ in pt. without heparin			10 / 174 (5.7%)	
(3) Postoperative data				
First walk (POD)	3.4 ± 1.2	2.2 ± 0.8	1.1 ± 0.5	0.000 / 0.000 / 0.000
First diet (POD)	4.5 ± 1.3	3.9 ± 0.8	3.7 ± 0.6	0.000 / 0.000 / 0.034
Hospital stay (day)	11.5 ± 4.6	8.6 ± 3.8	7.2 ± 1.8	0.000 / 0.000 / 0.001
Hospital mortality (%)	4 (2.8%)	2 (1.6%)	2 (1.9%)	0.423 / 0.494 / 0.635
Discharge home (%)	137 (97.9%)	117 (97.5%)	102 (98.1%)	0.583 / 0.637 / 0.567
Early readmission (%)		2 (1.6%)	4 (3.8%)	---- / ---- / 0.277

Group I (G-I): patients operated October 1992 to December 1999, before introduction of the clinical pathway to recovery.
 Group II (G-II): patients operated January 2000 to June 2003, the earlier stage of clinical pathway to recovery introduced.
 Group III (G-III): patients operated July 2003 to November 2005, the later stage of clinical pathway to recovery introduced.
 Ao: aorta, POD: post operative day, pt.: patient, Early readmission: readmission within 30 days after AAA (abdominal aortic aneurysm) repair.

より腹膜外到達法に利点はないと報告したが、本邦では低侵襲に関する大規模な無作為化試験の報告はない。

2005年、Lancetに2つの無作為化試験が発表された。Trial 1¹⁰⁾は開腹手術と血管内治療の両方に適した患者について、血管内治療は全死亡率と「健康関連の生活の質」の面で優位性はなく、AAA関連死亡率は低いが、術後合併症や再インターベンション率が高く、医療費は高かったと結論した。Trial 2¹¹⁾は手術適応のない患者でも血管内治療は非介入に比べ優位性を示せなかった。血管内治療は短期成績が良好でも中長期の耐久性

と安全性は保証されず、患者は生涯にわたる厳密な経過観察が必要となる¹⁰⁻¹²⁾。AAA治療ガイドライン¹²⁾でも、患者が両治療法の利点と欠点を認識して初めて選択が正当となるので、外科医は十分情報を与える責任があるとしている。

出血量が少なく輸血が不要であること、合併症を起こさず早期に元の生活に戻れること、すなわち自宅に退院できることが患者にとって真に低侵襲であるとの立場から、われわれは高侵襲とされる開腹手術の術式に改良を重ねてきた。その1つが非ヘパリン下手術で

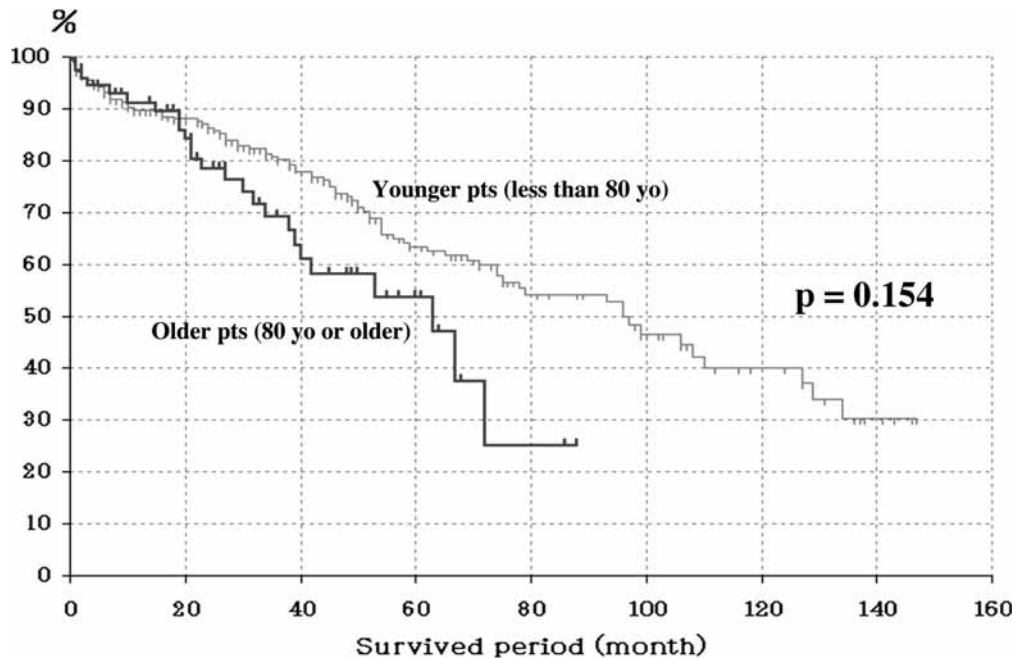


Figure 2 Cumulative survival rate curves of the older patients group (80 yo, n = 78) and younger patients group (< 80 yo, n = 288).

ある。Robinson¹³⁾らは、英国とアイルランドの283名の血管外科医に、待機的AAA手術でのヘパリン投与法に関するアンケート調査を行ったところ215通の回答を得て、19名(9%)はヘパリンを使用せず、使用する196名(91%)も使い方はさまざまであったと報告した。AAAにおけるヘパリン投与の意義はまだ証明されておらず、至適投与法に関する前向き研究もまだない。下肢虚血はアテローム塞栓によっても起こりうるので、慎重な外科手術技術は必須であるとしている。

非破裂例でも血行再建終了後のびまん性出血に悩まされる症例がある。われわれは破裂例に対するヘパリン非投与の経験⁷⁾から徐々にヘパリン投与量を減らしてきたが、大動脈遮断中でも末梢側の鉗子を外すと必ずバックフローが得られること、ASO(-)であれば末梢側は側副路から血流が期待できること、待機手術144例の大動脈遮断時間が 43 ± 13 分と比較的安定していることを背景にして、2000年11月からヘパリンの全身投与を中止した⁶⁾。当初は例外なく非ヘパリン下で手術をしていたが、ASOを合併した連続46例目と80例目に重篤な合併症を起こし、後者を失ったため、それ以降はASO症例を除外している。非ヘパリン手術導入後、術中平均

出血量は約500mlから400mlへ、輸血率は麻酔科との連携も関与するが20%から3%台へと著明に改善した。

軽度なものを含めた術中下肢動脈血栓症は非ヘパリン症例で5.7%、重篤な再灌流障害は1.1%で、ヘパリン投与例でも全体で5.6%、重篤例は1.0%と同じ頻度で血栓症を認めている。Thompson¹⁴⁾らはAAA手術におけるヘパリン群 vs 非ヘパリン群の無作為化対象試験で、追加グラフトや血栓除去例、粥腫塞栓などの血栓性合併症はヘパリン群の5.5%(8/145)、非ヘパリン群の10.1%(14/139)に発症したが、両群で有意差はなかった($p = 0.151$)と報告している。多くは血栓の吸引や血栓除去で修復可能だが、狭窄病変があれば追加バイパスが必要となる。174例の非ヘパリン下手術の経験から、ASO合併症を除外することと遮断時間45分前後という安定した手術手技が必須であると考えている。

われわれの施設は近隣に血管外科を扱う病院がなく、高齢や合併症を理由に手術非適応となっても、破裂時には必ず当院へ転送される。重症例ほど破裂時の救命は困難であるため、患者と家族を説得し、合併症の数や程度によらず積極的に手術を行ってきた⁶⁾。AAA手術患者の高齢化と開腹既往例の増加はわれわれ

の積極性を示すものだが、遠隔成績でも高齢者78例の5年生存率は53.7%と良好であった。80歳以上でも半数以上が5年生存を期待できるということは、高齢者でも長期的な視野に立ってAAAの治療をすべきであることを示している。

われわれは過去13年間の手術成績とAAAに対する治療姿勢を病院のホームページで公開し、その印刷文書を外来初診時に患者に渡して、AAAという馴染みの薄い疾患の啓蒙を行っている。特に患者用日めくりパスは周術期の標準経過を明示することで、医療者と患者・家族が回復過程を共有し、自発的なリハビリを促す効果があった¹⁵⁾。過去のデータを示して日めくりパスで目標を掲げると、患者と家族は目標に向かって努力するので、当院では無理なく術後早期離床と退院が達成できるようになった。その結果、最近2年間の待機手術患者77例は平均1.0日で歩行を開始し、3.6日で食事を始め、7.1日で退院している。担当医師によるアンケートという限界を考慮しても、「退院に不安なし」の回答が80%を越え、生存例の自宅退院率は全体で97.8% (356/364)と良好であった。高侵襲とされる開腹手術でも出血量を減らし、医療者と家族が協力して早期離床を進めることで、合併症が少ない良質な医療、すなわち患者にとって低侵襲な治療を提供できていると考えている。

結 語

患者の高齢化にもかかわらず、手術方法の改良によって出血量・輸血率が減少し、患者用パスを日めくり型に改訂して早期離床を進めることで術後の回復が早くなった。開腹歴や重症併存疾患合併例、ASO合併例でも開腹手術は可能であった。血管内治療の耐久性と長期的な破裂予防効果に不確実性が残る現時点では、手術手技をさらに磨くことが手術の低侵襲化につながると考える。

文 献

- 1) Sicard GA, Freeman MB, VanderWoude JC et al: Comparison between the transabdominal and retroperitoneal approach for reconstruction of the infrarenal abdominal aorta. *J Vasc Surg*, 1987, 5: 19–27.
- 2) Cerveira JJ, Halpern VJ, Faust G et al: Minimal incision abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg*, 1999, 30: 977–984.
- 3) White GH, May J, McGahan T et al: Historic control comparison of outcome for matched groups of patients undergoing endoluminal versus open repair of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 1996, 23: 201–212.
- 4) Chuter TA, Reilly LM, Faruqi RM et al: Endovascular aneurysm repair in high-risk patients. *J Vasc Surg*, 2000, 31: 122–133.
- 5) Barker SG, Sachs R, Loudon C et al: Integrated care pathways for vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 1999, 18: 207–215.
- 6) 古屋隆俊, 西蔭誠二, 藤崎正之: クリニカルパスを用いた腹部大動脈手術(瘤および閉塞性疾患): 早期歩行の重要性. *日血外会誌*, 2004, 13: 421–428.
- 7) 古屋隆俊, 田中信孝, 登 政和 他: 破裂性腹部大動脈瘤の手術成績 - 特に迅速診断法とヘパリン非投与の影響について -. *日血外会誌*, 2000, 9: 505–510.
- 8) Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD: Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg*, 1991, 5: 491–499.
- 9) Cambria RP, Brewster DC, Abbott WM et al: Transperitoneal versus retroperitoneal approach for aortic reconstruction: a randomized prospective study. *J Vasc Surg*, 1990, 11: 314–325.
- 10) EVAR trial participants: Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomised controlled trial. *Lancet*, 2005, 365: 2179–2186.
- 11) EVAR trial participants: Endovascular aneurysm repair and outcome in patients unfit for open repair of abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 2): randomised controlled trial. *Lancet*, 2005, 365: 2187–2192.
- 12) Brewster DC, Cronenwett JL, Hallett JW Jr et al: Guidelines for the treatment of abdominal aortic aneurysms. Report of a subcommittee of the Joint Council of the American Association for Vascular Surgery and Society for Vascular Surgery. *J Vasc Surg*, 2003, 37: 1106–1117.
- 13) Robinson MH, Studley JG, Powis SJ: Anticoagulation in abdominal aortic aneurysm surgery: the approach of vascular surgeons in Great Britain and Ireland. *Eur J Vasc Surg*, 1989, 3: 141–143.
- 14) Thompson JF, Mullee MA, Bell PR et al: Intraoperative heparinisation, blood loss and myocardial infarction during aortic aneurysm surgery: a Joint Vascular Research Group study. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 1996, 12: 86–90.
- 15) 古屋隆俊, 田中信孝, 登 政和 他: 腹部大動脈瘤・腸骨動脈瘤手術とクリニカルパス. *外科治療*, 2004, 91: 80–86.

The Changes in Our Strategy for Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysms: A Trial for Early Discharge

Takatoshi Furuya, Nobutaka Tanaka, Yukihiro Nomura, Jun Matsumoto, Motoki Nagai,
Seiji Nishikage, Yuusuke Kyouden, Takeshi Takamoto, Mizuho Kikuyama, Masahiko Andou,
Kentarou Kitano, Akifumi Kouzuki, and Ai Konno

Department of Surgery, Asahi General Hospital, Chiba, Japan

Key words: abdominal aortic aneurysm, open surgery, clinical pathway, non-heparin

During the past 13 years, we performed open repairs on 365 non-ruptured and 7 Fitzgerald type-1 ruptured aneurysms in abdominal aorta and iliac artery. According to the changes in our perioperative strategy, we divided these patients into three groups to evaluate the surgical results. The group-I consists of 144 repairs performed from October 1992 to December 1999, without clinical pathway to recovery. The group-II consists of 122 repairs performed from January 2000 to June 2003, when our clinical pathway to recovery and non-heparin technique were introduced. The group-III consists of 106 repairs performed from July 2003 to November 2005, with the revised patients' pathway to recovery.

After non-heparin technique was established as the routine practice, the group-II and group-III patients had significantly less intraoperative blood loss than the group-I patients (group-I : group-II : group-III = 509 ml : 403 ml : 414 ml). And with the revised patients' pathway to recovery, the group-III patients could achieve earlier mean postoperative ambulation (3.4 POD : 2.2 POD : 1.1 POD) and earlier discharge (11.5 POD : 8.6 POD : 7.2 POD) than the group-I and group-II patients. It is possible to make conventional open repairs less invasive by implementing improvements in techniques and strategies.

(J Jpn Coll Angiol, 2006, **46**: 397–403)