腹部大動脈瘤術後の人工血管の検討

—とくにゼラチン被覆 knitted Dacron 人工血管の拡大について—

杉 田 隆 彰 渡 田 正 二 尾 上 雅 彦 野 島 武 久
 勝 山 和 彦 中 嶋 康 彦 山 本 理 江 田 畑 良 宏*
 松 野 修 一* 森 渥 視

われわれは、腹部大動脈瘤手術においては woven Dacron 人工血管の使用を原則としていたが、1991年9月よりプレクロッティングの不要な zero porosity のゼラチン被覆 knitted Dacron 人工血管 (Gelseal®) の使用を開始した。しかし、術後6例中4例に不明熱の出現を認め、術後人工血管径は最低25.0%、最大43.8%、平均 $31.8 \pm 7.2\%$ とコラーゲン被覆 woven Dacron 人工血管 (Hemashield®) に比し有意 ($p=0.0003$) に拡大し、1992年9月にてその使用を中止した。ゼラチン被覆 knitted Dacron 人工血管 (Gelseal®) の植込みに際しては、胸部大動脈だけでなく、腹部大動脈においても術後の拡大に注意し、人工血管径をCTまたはエコーなどにより経過観察する必要があるものと考えられた。日心外会誌24巻6号: 363-367 (1995)

Keywords: ゼラチン被覆人工血管, knitted Dacron, 人工血管径, 腹部大動脈瘤

Unusual Dilatation of Gelatin-Impregnated Knitted Dacron Prostheses after Abdominal Aortic Aneurysm Surgery

Takaaki Sugita, Shoji Watarida, Masahiko Onoe, Takehisa Nojima, Kazuhiko Katsuyama, Yasuhiko Nakajima, Rie Yamamoto, Ryoko Tabata, Shuichi Matsuno and Atsumi Mori (The Second Department of Surgery, Shiga University of Medical Science, Otsu, Japan)

We experienced unusual dilatation of gelatin-impregnated knitted Dacron prostheses after abdominal aortic aneurysm surgery. Therefore, we investigated dilatation of gelatin impregnated knitted Dacron grafts compared with other types of Dacron grafts after abdominal aortic aneurysm surgery. Eighteen grafts inserted after abdominal aortic aneurysm surgery were studied for to evaluate dilatation. Enhance CT was used to determine the external diameter of the most dilated portion of the abdominal aortic grafts and high speed plain CT was used to determine the most dilated internal diameter. The gelatin-impregnated knitted Dacron grafts dilated from 25% to 43.8% (mean $31.8 \pm 7.2\%$), significantly more than collagen impregnated woven Dacron grafts ($p=0.0003$). Moreover, high fever was frequently noticed after these grafts implantation (66.7%). Therefore, caution must be used concerning these implantation in aortic lesions and careful follow-up study should be performed after implantation. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 24: 363-367 (1995)

プレクロッティングの不要な人工血管としてゼラチン被覆 knitted Dacron 人工血管 (Gelseal®) の臨床使用が開始されてから、その簡便性、操作の容易性より、多くの施設で使用され、有用性が報告されている¹⁻³⁾。しかし、近年、胸部大動脈瘤手術後の症例にゼラチン被覆 knitted Dacron 人

工血管 (Gelseal®) の著明な拡大、発熱、異常反応を認める症例が報告されるようになり⁴⁻⁶⁾ 使用に際しては注意が必要とされている。われわれは、腹部大動脈瘤手術に際して、上記の人工血管を使用した。一部の人工血管に著明な拡大を認めたので (図1)、腹部大動脈領域の本人工血管の使用に注意を惹起する目的で、若干の検討と考察を加えて報告する。

1994年2月7日受付, 1995年2月8日採用
 滋賀医科大学第2外科, *救急部 〒520-21 大津市瀬田月輪町
 本論文の要旨は、第24回日本臓血管外科学会学術総会 (1994年2月, 名古屋) において発表した。

図1 径 16 mm の Gelseal knitted Dacron 人工血管 (上), 径 16 mm の Hemashield woven Dacron 人工血管 (下)

図2 Enhance CT による人工血管外径計測(上), high speed CT による人工血管の内径計測(下)

t 検定を用いた。

対象と方法

対象は 1993 年 7 月までに施行された腹部大動脈瘤切除・人工血管置換術症例中, 手術に使用した人工血管の種類・口径が判明しており, 術後近接期または遠隔期に腹部 CT 検査を施行した 18 例 (18 本) の人工血管である。

使用した人工血管は, woven Dacron double velour Meadox 社製人工血管 ($n=7$) { M 群 }, ゼラチン被覆 knitted Dacron Gelseal® 人工血管 ($n=6$) { G 群 }, コラーゲン被覆 woven Dacron Hemashield® 人工血管 ($n=5$) { H 群 } の 3 種類であった。術後人工血管の拡大率は enhanced CT 検査で人工血管の外径 (A) を計測し (図 2), 使用した人工血管の表示径を元の人工血管径 (B) とし $(A/B - 1.0) \times 100\%$ を仮の拡大率として検討し, G 群, H 群に関しては高速 plain CT 検査で人工血管内径 (C) を計測し (図 2), $(C/B - 1.0) \times 100\%$ を実際の拡大率として検討した。なお, 数値は平均値 $\pm$ 標準偏差で表し, 統計学的には G 群と M 群または G 群と H 群の 2 群間で Student's

結 果

使用した人工血管径は M 群 ($n=7$) 16~24 mm, 平均 19.1 ± 2.5 mm, G 群 ($n=6$) 16~18 mm, 平均 16.7 ± 1.0 mm, H 群 ($n=5$) 16~18 mm, 平均 17.2 ± 1.1 mm で, G 群は M 群に比し有意に ($p=0.048$) 小口径であったが, H 群との間に有意差は認められなかった (図 3)。術後近接期 (術後約 1 か月) の人工血管の仮の拡大率は M 群 ($n=6$) 5.0~27.8%, 平均 $14.8 \pm 8.5\%$, G 群 ($n=4$) 18.8~61.5%, 平均 $43.5 \pm 19.5\%$, H 群 ($n=5$) 16.7~31.3%, 平均 $22.4 \pm 6.1\%$ で G 群は M 群に比し有意に ($p=0.012$) 拡大しており, G 群と H 群の間では H 群の症例数が少ないため有意差は認められないものの, 拡大率は小さい傾向にあった (図 4)。さらに, 高速 plain CT 検査で測定した人工血管の実際の拡大率は, H 群の検査時期が全例術後 1~6 か月であるのに対して, G 群では術後 11 か月~1 年 11 か月 (平均 1 年 7 か月) と差は認めるが, H 群 ($n=4$) の最低拡大率 5.6%, 最高拡大率 11.1%, 平均 $7.1 \pm 2.7\%$ に対して G

表1 人工血管の拡大率

	M 群	G 群	H 群
人工血管径(mm)	19.1±2.5	16.7± 1.0	17.2±1.1
仮の拡大率 (%)	14.8±8.5	43.5±19.5	22.4±6.1
拡大率 (%)		31.8±7.2	7.1±2.7

図3 M 群, G 群, H 群の使用人工血管径

図4 M 群, G 群, H 群の仮の拡大率

図5 G 群, H 群の拡大率

群($n=5$)は最低拡大率25.0%, 最高拡大率43.8%, 平均 $31.8 \pm 7.2\%$ と有意に($p=0.0003$)拡大率は大きかった(図5)。

図6 G 群の仮の拡大率の経時的変化

ただし, G 群の仮の拡大率は術直後が $43.5 \pm 19.5\%$, 術後遠隔期が $51.2 \pm 6.3\%$ と有意差は認められておらず(図6), 実際の拡大率も同様に術直後と遠隔期の間に有意な差はないものと考えられ, G 群, H 群の検査時期の違いはとくに問題にならないものと考えられた. さらに, G 群では6例中4例(66.7%)に術後7~8日に不明熱の出現が認められた。

考 察

大動脈領域の人工血管置換手術の際には一般的に knitted または woven Dacron 人工血管が使用されているが, その移植に際しては何らかのプレクロティングが必要となる. 松本ら⁷⁾の腹部大動脈瘤手術の1990年の統計によると, プレクロティングは, 非破裂例の場合, 自家血53施設, アルブミンオートクレープ14施設, フィブリン糊6施設, 自家血+フィブリン糊5施設, 行わない2施設であった. また, 破裂例の場合, 自家血25施設, アルブミンオートクレープ25施設, フィブリン糊10施設, 自家血+フィブリン糊6施設, 血漿オートクレープ1施設で, 行わないは非破裂例と同様に少なくとも3施設であった. このように, ほとんどの施設で, Dacron 人工血管の使用に際しては何らかのプレクロティングを行っている. しかし, 自家血使用の場合はヘパリンを自家血採取前に投与している場合は効果がなく, 出血傾向のある場合も同様である. また, オートクレープでは人工血管が硬くなり易操作性が低下する. さらに, フィブリン糊は表面積の大きい人工血管の場

合、大量に必要となるため高価であり、血管腔内に入り塞栓症を発症する危険性もある。

このような、煩わしさを省く zero-porosity 人工血管としてゼラチン被覆人工血管の臨床使用が開始され、現在では多くの施設で使用されている。しかし、最近、山本ら⁶⁾はグラフト周囲の異常反応を、安藤ら¹⁾は胸部大動脈瘤手術後、53%の高率で不明熱の発症を、山内ら³⁾は腹部大動脈以下の血行再建後 24%の不明熱の発症を、さらに、迫ら⁴⁾も胸部大動脈領域での人工血管径の有意な拡大を報告している。われわれの症例でもゼラチン被覆 knitted Dacron 人工血管の使用により、66.7%と高率の不明熱発症、最大 43.8%と著明な人工血管径の拡大を経験している。従来、腹部大動脈移植後の人工血管の拡大はよく知られているが、その拡大率は 17.6~23%程度^{8,9)}であり、ゼラチン被覆 knitted Dacron 人工血管の平均 $31.8 \pm 7.2\%$ の拡大率はやはり大きいと考えざるをえず、この拡大率に関しては猪狩ら¹⁰⁾も同様の報告を行っている。この knitted Dacron 人工血管の拡大に関して、Blumenberg ら⁹⁾はとくに吻合部仮性動脈瘤の発生等の術後合併症と関係がないとしているが、人工血管径が平均 39%と著明な拡大を示した症例は対象症例のわずか 10%と少ない。また、Clagett ら¹¹⁾は knitted Dacron 人工血管の拡大による吻合部仮性動脈瘤の発生に注意が必要と報告しており、われわれの症例でも経静脈 DSA や MRI 上(図 7)、吻合部での腹部大動脈と人工血管の discrepancy は著明で、吻合部にかかる緊張から遠隔期の仮性動脈瘤の発生が危惧される。実際、迫ら¹²⁾は解離性大動脈瘤術後にゼラチン被覆 knitted Dacron 人工血管(Gelseal®)の拡大による吻合部内膜の再亀裂の 1 例を報告している。しかし、吻合部動脈瘤は knitted Dacron 人工血管より woven Dacron 人工血管に発生しやすいとの報告もあり、knitted Dacron 人工血管には器質化の良さ、操作性の良さという長所もあり、人工血管の拡大については今後も注意深く経過観察していく必要があるものと考ええる。

ただ、不明熱に関しては、熱源の精査ならびに抗生剤投与の延長により、入院期間が延長される傾向にあり、大きな合併症といわざるをえない。

図 7

MRI(上)、IV-DSA(下)Gelseal knitted Dacron 人工血管の拡大により、腹部大動脈瘤と人工血管の吻合部での著明な discrepancy が認められる。

当教室では現在、コラーゲン被覆 woven Dacron 人工血管を使用しているが、術後不明熱の発生もなく、移植後の拡大率も低く、十分満足している。しかし、コラーゲン被覆人工血管も人工血管周囲の異常反応が報告されており¹³⁾、今後の使用に当たっては注意深い経過観察が必要と考えている。

結 語

1)ゼラチン被覆 knitted Dacron 人工血管移植後は高率に不明熱が発生するため、術後の深意深い経過観察が必要である。

2)ゼラチン被覆 woven Dacron 人工血管の術後の拡大率は大きく、術後遠隔期も人工血管の拡大に関して、慎重な経過観察が必要である。

文 献

- 1) 安藤太三, 安達盛次, 中谷 充ほか:ゼラチン処

- 理人工血管の胸部大動脈瘤への応用とその評価。人工臓器 22：455-458, 1993.
- 2) 安達秀雄, 井野隆史, 井手博文ほか：プレクロッティング不要なゼラチン処理人工血管による上行・弓部大動脈置換術。胸部外科 46：586-589, 1993.
 - 3) 山内正信, 安達盛次, 安藤太三ほか：腹部大動脈以下の血行再建術における Gelseal Triaxial の臨床使用経験。人工臓器 22：507-510, 1993.
 - 4) 迫 秀則, 葉玉哲生, 森 義顕ほか：胸部大動脈手術における Gelatin-sealed knitted graft の術後径の拡大に関する検討。日胸外会誌 41：1987, 1993.
 - 5) 山本賢二, 的一色泰晴, 孟 真ほか：ゼルシーラグラフト®の問題点。胸部外科 46：762-766, 1993.
 - 6) 山本賢二, 野一色泰明, 小菅宇之ほか：精製コラーゲン被覆人工血管の試作とゼラチン被覆人工血管との比較検討。人工臓器 22：440-444, 1993.
 - 7) 松本興治, 小久保光治, 広瀬 一：腹部大動脈瘤のすべて, 1. 腹部大動脈瘤の自然予後および腹部大動脈瘤手術の現況：わが国の 1259 例の検討, 松本興治, 井島 宏, 内田發三, 矢野 孝, 岩井武尚編, pp. 3-13, ヘルス出版, 東京, 1991.
 - 8) Nunn, D. B., Freeman, M. H. and Hudgins, P. C.: Postoperative alterations in size of Dacron® aortic grafts: An ultrasonic evaluation. Ann. Surg. 189: 741-745, 1979.
 - 9) Blumenberg, R. M., Gelfand, M. L., Barton, E. A. et al.: Clinical significance of aortic graft dilatation. J. Vasc. Surg. 14: 175-180, 1991.
 - 10) 猪狩次雄, 岩谷文夫, 萩原賢一ほか：人工血管サイズについての検討。人工臓器 22：1116-1120, 1993.
 - 11) Clagett, G. P., Salander, J. M., Eddleman, W. L. et al.: Dilation of knitted Dacron aortic prostheses and anastomotic false aneurysms: Etiologic considerations. Surgery 93: 9-16, 1983.
 - 12) 迫 秀則, 葉玉哲生, 森 義顕ほか：逆行性 A 型解離に対する下行大動脈置換術後, 人工血管拡大による吻合部内膜の再亀裂のため上後大動脈破裂をきたしたと考えられる 1 症例。日胸外会誌 42：1113-1116, 1994.
 - 13) 山本賢二, 野一色泰晴, 孟 真ほか：コラーゲン被覆人工血管周囲の異常反応。胸部外科 46：1094-1097, 1993.