腋窩-大腿動脈バイパス術後のグラフトに及ぼす 体幹運動の影響について

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

われわれは EPTFE 人工血管を用いた右腋窩-大腿動脈バイパス術後、右肋骨弓の尾側で非吻合部の人工血管断裂をきたした症例を経験した。この発生原因の一つとして、体幹運動による人工血管への物理的負荷を考慮し、健常者において実験を行った。直立基本肢位にて、右鎖骨中央より右ソケイ靱帯中央までの距離を測定し、この距離を 3 等分するようにマーカーを描いたものを基本位モデルとした。次に、各部位の距離が最長となる体位をそれぞれの部位での伸展位モデル、最短となる体位を同様に屈曲位モデルとし、各モデル間での各部位の距離の変化率(%)を算出し検討した。伸展位では中部で有意に伸展しており、屈曲位では下部が有意に短縮していた。腋窩-大腿動脈術後のグラフトでは、体幹運動により、中部および下部にて伸展、屈曲の物理的負荷がかかるものと考えられ、この負荷により遠隔期に人工血管の断裂をきたす可能性が疑われた。日心外会誌 25 巻 2 号：109-112 (1996)

Keywords：EPTFE 人工血管、人工血管断裂、腋窩-大腿動脈バイパス術

The Physical Effects of Body Movement on Axillary-to-Femoral Artery Graft

Rie Yamamoto, Takaaki Sugita, Shouji Watarida, Masahiko Onoe, Kazuhiko Katsuyama, Yasuhiko Nakajima, Ryokou Tabata*, Shuichi Matuno* and Astushi Mori (The Second Department of Surgery, Siga University of Medical Science, Otsu, Japan)

We encountered an unusual disruption of an expanded polytetrafluoroethylene (EPTFE) axillofemoral bypass graft apart from that anastomoses. We suspected the possible robe of the physical effects of body movement provoking the disruption of the axillofemoral bypass graft and therefore examined the physical effect of body movement on the axillary-to-femoral artery graft in 15 healthy men. At the lower part of the graft, the physical effect was significantly stronger. The disruption of this axillary-to-femoral artery graft was associated with the physical effect of body movement. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 25: 109-112 (1996)

われわれは Expanded polytetrafluoroethylene (EPTFE) 製人工血管を用いた右腋窩-大腿動脈バイパス術後、外傷等の既往もなく、右肋骨弓の尾側で非吻合部の人工血管断裂をきたした症例を経験した。人工血管の瘤化、断裂の発生原因として多様な仮説が報告されているが¹⁻⁴⁾、今回この断裂の発生原因の一つとして、体幹の屈曲伸展による人工血管への物理的負荷を考慮し、実験、検討を行ったので報告する。

対象と方法

対象は 24~55 歳の成人男子 15 名。直立基本肢位にて、右鎖骨中央より右ソケイ靱帯中央までの距離を測定し、この距離を 10 等分するようにマーカーを描いたものを基本位モデルとした(図 1)。次に上肢下垂、体幹右屈前屈位を屈曲モデル、上肢挙上、体幹左屈後屈位を伸展モデルとした。各マーカー間を頭側から尾側に 1 から 10 までに番号をつけ、各マーカー間の距離を測定し、基本位から屈曲位および伸展位での変化率(%)を算出した。しかしこのモデルでは各部位の最大変化率を具現しえないため、基本位にて鎖骨からソケイ部までの距離を 3 等分したものを 3 等分モデルと

1995 年 4 月 10 日受付, 1995 年 6 月 30 日採用
滋賀医科大学第 2 外科, *救急部 〒 520-21 大津市瀬田
本論文の要旨は、第 25 回日本心臓血管外科学会学術総会(1995 年 2 月、横浜)において発表した。

し、各マーカー間を頭側から尾側に上部、中部、下部として、各マーカー間の距離が、それぞれ最長となる体位を伸展位モデル、同様に最短となる体位を屈曲位モデルとした。基本位から伸展位および屈曲位での各マーカー間の距離の変化率(%)を算出し検討した。本実験の数値はすべて平均値±標準偏差で示し、統計学的比較には one factor ANOVA を用い、 $p<0.05$ をもって有意と判定した。

結 果

10 等分モデルでは表 1、図 2、3 に示したように、伸展位、屈曲位とも尾側においてより大きい変化率を認めた。3 等分モデルでは伸展位モデルで各部の変化率は上部 $+5.11\pm4.01$ 、中部 $+15.161\pm4.11$ 、下部 $+12.05\pm7.90$ であり、中部において最大の変化率を示し(図 4)、上部・中部間、および上部・下部間にて有意差($p<0.05$)が認

図 1

められたが、中部・下部間においては有意差が認められなかった。三等分モデルの屈曲位モデルで、各部の変化率は上部 -12.24 ± 4.65 、中部 -21.02 ± 8.56 、下部 -35.85 ± 12.13 であり(図 5)、各部間において有意差が認められ($p<0.05$)、とくに下部

図 2

図 3

表 1
伸展時

	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	L 6	L 7	L 8	L 9	L 10
平均	-20.0	-3.4	9.6	23.7	30.4	23.9	17.8	15.8	16.2	29.6
標準偏差	8.781	3.502	10.480	7.761	10.885	11.893	5.903	9.555	8.284	31.690

屈曲時

	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10
平均	-5.1	-3.8	-8.1	-11.4	-18.7	-27.9	-37.5	-30.3	-39.9	-28.1
標準偏差	14.146	12.227	8.117	12.094	13.687	7.172	9.595	28.748	13.093	20.926

が短縮していた。

考 察

EPTFE 人工血管による右腋窩-大腿動脈バイパス術後の遠隔期合併症としては、吻合部動脈瘤、閉塞などが代表的であるが^{5~7)}、非吻合部の EPTFE 人工血管断裂は、小胸筋との物理的付加により断裂を引き起こした症例が報告されている⁸⁾ ほかは極めて稀である。ただ非吻合部における合併症、人工血管仮性動脈瘤は EPTFE 人工血管での報告は認められないが、ダクロン人工血管では数例の報告が認められる^{9~16)}(表 2)。これらの報告では、瘤化の発生部位が肋骨弓より尾側に多い傾向がみられ(表 1)、自験例での断裂部位とも一致しており、さらにわれわれの検討でも体幹運動により最も物理的負荷がかかる部位であり自験例の EPTFE 人工血管断裂と同様、物理的負荷の関与が疑われる。

また、膝窩-大腿動脈バイパス術後の膝関節での EPTFE 人工血管の亀裂発生症例¹⁷⁾ の報告など、EPTFE 人工血管が物理的負荷により損傷を受けうことを示唆する文献が散見される。また田畑¹⁸⁾ が以前報告した、EPTFE 人工血管の経時的な拡大および伸長についての実験的考察でも、EPTFE 人工血管は一度張力を加えると、減張しても伸びは完全に回復せず、逆に蓄積して行くことが示されており今回の仮説を裏づけるものとして考えられる。

ただし、今回の実験モデルが、人工血管への物理的負担をすべて網羅しているとは考えられず、

図 4

図 5

表 2

発表年	発表者	使用人工血管	期間	部位
1972	Mark, B. ⁵⁾	8 mm knitted Dacron	2 年	肋骨弓よりやや頭側
1982	古元嘉昭 ⁶⁾	Milliknit	5 年	右側バイパス路中央部
1982	草場 昭 ⁷⁾	10 mm DeBakey knitted Dacron	2 年	下 1/3
1982	草場 昭 ⁷⁾	10 mm DeBakey knitted Dacron	5 年	下 1/3
1982	白方秀二 ⁸⁾	8 mm Cooley knitted Dacron	4 年	中枢側 1/3
1985	Trippstad, A. ⁹⁾	10 mm Cooley knitted Dacron	1 年	多箇所
1988	森山正明 ¹⁰⁾	10 mm Cooley knitted Dacron	6 年	肋骨弓部
1991	森 彬 ¹¹⁾	10 mm Cooley knitted Dacron	7 年	胸腹部にわたって 5 か所
1995	向原伸彦 ¹²⁾	10 mm Cooley knitted Dacron	10 年	乳頭高～尾側吻合部

体幹運動の方向や強度および速度, 持続時間, 頻度, ねじれの有無や, ペルト・コルセットなどによる影響などさまざまな要素が考えられ, また, 体格等によっても異なるため, 一括して検討することは困難である。このため今回は, 単純な伸展・屈曲による人工血管への負担についてのみ検討を行った。

手術に際しては人工血管を愛護的に扱うのは当然として, 移植時の人工血管長の決定に際しても, 人工血管に常に張力のかかる状態や, 仰臥位ですでに蛇行のある状態での吻合は避けなければならない。また, テクノグラフトやゴアテックスストレッチグラフトの使用が有効である可能性もある。さらに, この術式の施行に際しては適応を考慮する必要がある, アクティビティーの高い患者では体幹運動が多く, これによる物理的負荷の蓄積が人工血管に起こる可能性が高く, 安易に施行するべきではないと考えられる。

結 語

1) 健常者モデルにおいて, 腋窩-大腿動脈バイパス術後のグラフトに及ぼす体幹運動の影響について実験を行った。

2) 腋窩-大腿動脈術後のグラフトでは, 体位変換により, とくに肋骨弓より尾側において伸展, 屈曲の負荷がかかるものと考えられた。

文 献

- 中島 淳, 池上武彦, 石原 尚ほか: Dacron 製人工血管穿孔による仮性動脈瘤の 1 例. 日外会誌 87: 921-925, 1985.
- 竹中博昭, 江里健補, 秋本文一ほか: Dacron 人工血管破壊による仮性動脈瘤. 日臨外会誌 49 (10): 2024-2027, 1988.
- 尾崎俊造, 根岸七雄, 荻原秀男ほか: ダクロン人工血管非吻合部動脈瘤の一例. 日臨外会誌 49 (11): 2221-2227, 1988.
- 熊田淳一, 竹宮省治, 松本昭彦ほか: 臨床例における人工血管の運命. 外科 38: 610-615, 1976.
- Ottinger, L. W., Darling, R. C., Wirthlin, L. S. et al.: Failure of ultralightweight knitted Dacron grafts in arterial reconstr. Arch. Surg. 111: 146-149, 1976.
- Brophy, C. M., Quist, W. C., Kwolek, C. et al.: Disruption of proximal axillobifemoral bypass graft anastomosis. J. Vasc. Surg. 15: 218-220, 1992.
- 田畑良宏, 森 渥視, 麻柄達夫ほか: Expanded polytetrafluoroethylene (EPTFE) 製人工血管使用時の縫合不全発生についての検討. 人工臓器 17: 1603-1608, 1988.
- Taylor, L. M., Jr., Park, T. C., Edwards, J. M. et al.: Acute disruption of polytetrafluoroethylene grafts adjacent to axillary anastomoses: A complication of axillofemoral grafting. J. Vasc. Surg. 20: 520-528, 1994.
- Orringer, M. B., Rutherford, R. B. and Skinner, D. B.: An unusual complication of axillofemoral artery bypass. Surgery 72: 769-771, 1972.
- 古元嘉昭: 人工血管破裂による動脈瘤形成. 循環器科 11: 92-94, 1982.
- 草場 昭, 喜名盛夫, 渡辺俊治ほか: 人工血管の繊維劣化に起因した動脈瘤. 循環器科 11: 96-99, 1982.
- 白方秀二, 小道広隆, 大賀興一ほか: 人工血管の繊維劣化に起因した動脈瘤の一例. 脈管学 22: 629, 1982.
- Trippstad, A.: Late Rupture of knitted Dacron double velour arterial prostheses. Acta. Chir. Scand. 151: 391-395, 1985.
- 森山正明, 坂口善久, 伊東文明ほか: 腋窩大腿動脈バイパス術後 6 年目にみられた移植片仮性動脈瘤の 1 例. 日臨外会誌 49: 731-734, 1988.
- 森 彬, 江口 博, 坂田久信ほか: Dacron 人工血管破裂による仮性動脈瘤の 1 例. 日臨外医会誌 52: 199-202, 1991.
- 向原信彦, 小川恭一, 麻田達郎ほか: 急性動脈閉塞をきたした knitted Dacron グラフト瘤の 1 例. 日心外会誌 24: 48-52, 1995.
- Ohta, T., Kato, R., Kazui, H. et al.: Disruption of externally supported knitted Dacron graft three years after implantation—A case report. J. Vasc. Surg. 12: 65-69, 1990.
- 田畑良宏, 渡田正二, 尾上雅彦ほか: 血管バイパス術に使用後の EPTFE 人工血管の経時的な拡大および伸長についての実験的考察. 日心外会誌 20: 537-539, 1990.