

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

日本心臓血管外科学会雑誌 (1988.12) 18巻3号:344～347.

慢性下肢動脈閉塞症に対するbypass手術遠隔成績 代用血管の問題点と適用限界

笹嶋唯博、久保良彦、西岡洋、稲葉雅史、堀尾昌司、森本
典雄

S-III-2 慢性下肢動脈閉塞症に対する bypass 手術遠隔成績

—代用血管の問題点と適用限界—

旭川医科大学 第1外科

笹嶋唯博 久保良彦 西岡洋 稲葉雅史
堀尾昌司 森本典雄

下肢慢性動脈閉塞症に対する bypass 手術遠隔成績にもとづいて、疾患、術式別に選択すべき代用血管とその問題点、適用限界などについて検討した。

研究対象

過去 10 年間で閉塞性動脈硬化症 (ASO) 337 例 503 肢, Buerger 病 (TAO) 71 例 81 肢に対し種々の代用血管による bypass 術を行ってきた。まず ASO では骨盤型閉塞に対するおもな術式は大動脈大腿動脈 bypass (Ao-F) 131 例 203 肢, 大動脈大腿大腿動脈 bypass (Ao-F-F) 41 例 82 肢, 腋窩大腿動脈 bypass (Ax-F) 15 例 28 肢, 大腿大腿動脈 bypass (F-F) 16 例である。下肢末梢 ASO に対する reversed vein bypass (RVB) は 106 肢で, 大腿膝窩動脈 (膝上) bypass (FPAK) 10, 同膝下 (FPBK) 74, 大腿前脛骨動脈 bypass (F-Ta) 9, 大腿後脛骨動脈 bypass (F-Tp) 11, 大腿腓骨動脈 bypass (F-Per) 2 である。同じく *in-situ* saphenous vein bypass (ISVB) は 46 例に施行し, FPAK 1, FPBK 34, F-Ta. 3 および F-Tp. 8 である。同じく Dardik Biograft (DB) の使用は 98 例で, FPAK 17, FPBK 33, F-Ta., Tp., Per. 13, その他 35 である。次に TAO では骨盤型閉塞に対する術式は大動脈腸骨動脈 bypass 2 例 3 肢, Ao-F 10 例 13 肢, Ao-F-F 3 例, F-F 2 例である。下肢末梢 TAO に対する bypass は 43 例

で, FPBK 7, F-Ta. 11, F-Tp. 14, F-Per. 11 である。そのほかの術式として下肢多発性閉塞に対する sequential bypass (SqB) を ASO 16 例, TAO 3 例に施行した。SqB の中間くらいの再建動脈は深大腿動脈 5, isolated popliteal segment (IPS) 14, 使用代用血管は自家静脈 graft (AVG) 15 例, DB または expanded polytetrafluoroethylene (e-PTFE) と AVG との composite graft 4 例である。足関節以下への bypass は 24 例に施行, ASO 13, TAO 11, 使用代用血管は AVG 18, DB-AVG composite graft (DB-AVG) 6 である。再建対象となった末梢動脈は終末 Ta. 5, 終末 Tp. 10, 足底動脈 7 足背動脈 2 である。

手術成績

ASO に対する Ao-F は累積開存率 (CPR) 5 年 96.5 %, 10 年 94.6 % であった。使用代用血管は織布人工血管では velour knitted Dacron (VKD) 208, woven Dacron (WD) 26 使用したが両者に開存率の差はみられなかった。Ao-F-F は比較的 high risk 例に施行されたが, Ao-F と開存率に差がなくよい術式と考えられた。Ax-F および F-F はおのおの 89.3%, 81.3% の全体開存率であるが, これらの 3 年生存率は 30% 以下, 5 年生存例なしであり, 代用血管選択上考慮すべき点と考えられた。下肢 ASO に対する RVB は最長観

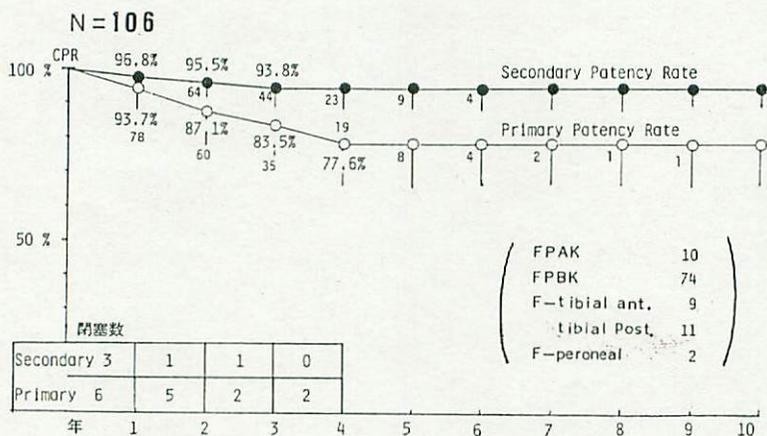


図1 下肢末梢 ASO に対する reversed vein bypass 累積開存率

察10年で106肢中9肢に中間期(術後3カ月~2年)における graft 狭窄, 閉塞および晩期病変進行が発生し, 10肢で種々の形の graft salvage 手術に成功した。最終的な graft 閉塞は5肢である。10肢の salvage 成功例を開存として取り扱う secondary patency rate (SPR) は10年まで93.8%である(図1)。一方, 10肢を salvage 手術の時点で閉塞と見なした場合の primary patency rate (PPR) は77.6%であった。開存率は術式では差がなく, PPR と SPR の16%の差は厳重な follow up による graft salvage の賜物である。ISVB は最長観察29カ月で, 46例中9例で中間期の graft 内膜肥厚(IH)による狭窄が発生したが, 6例は salvage に成功し, 最終的に3例が閉塞となった。ISVB と RVB は開存率, IH 発生率とも差がみられなかった。そこで AVG の主要な閉塞原因である IH について AVG の良否(表1)とその発生率を検討した。これによると poor 群で52.6%に IH による狭窄, 閉塞が発生し, good および fair 群とは明らかな差を示した($p < 0.005$)

表1 自家静脈 graft の良否判定と抗凝薬療法(AC)の必要度および graft 内膜肥厚(IH)発生の可能性

内径	拡張性			
	良好		不良	
4mm 以上	Good	AC (-)	Poor	AC (++)
		IH (-)		IH (++)
3~4mm	Fair	AC (+)	使用禁止	
		IH (±)		
<3mm	Poor	AC (+)	使用禁止	
		IH (+)		

拡張性および内径: graft の加圧処理時(後)。Good: IH の可能性なく AC 不要。Poor: IH 必発, AC 必須。

(図2)。以上の結果から AVG の良否こそが AVB の開存率と密接に関係しているといえる。下肢 ASO に対する DB の成績は各術式とも最長観察9~12年となっている。そのなかで FP bypass 50例の CPR は, 5年64.7%, 6~10年まで56.7%で, その主要な閉塞原因は吻合部内膜肥厚(AIH)であった。骨盤型 TAO は24肢中6肢閉塞で, 全体の開存率は75%である。使用代用血管は e-PTFE 9, VKD 12, DB 1, AVG 2 であるが開存率は材料による差がみられなかった。閉塞5 graft (3例)はいずれも喫煙継続例であった。下肢末梢 TAO 43例では最長観察10年で11例が閉塞した。閉塞原因は graft 不良3, technical error 2, 病変進行6で, 病変進行はいずれも喫煙継続または再開例であり, 喫煙が ASO に比べより直接的に bypass 手術成績を悪化させる要因と考えられた。CPR は1年85.7%, 4~10年69.7%であった。下肢多発動脈閉塞に対する SqB は最長観察が5年にみえないが, AVG 15例に全閉塞はない。分節的 graft 閉塞は中枢側1,

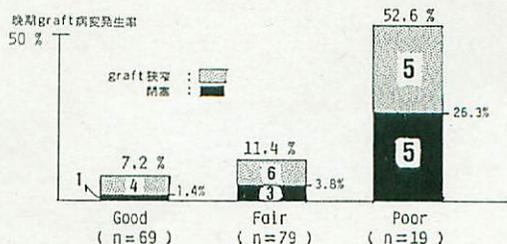


図2 下肢末梢 ASO に対する自家静脈 bypass graft の良否と IH による晩期狭窄, 閉塞発生率
動脈硬化性病変進行による狭窄, 閉塞例は除いてある。表1の判定による poor 群で高率に IH の発生がみられる。

中間1, 末梢側3であり, 閉塞原因は graft 不良2, 病変進行2, 不明1であった. 足関節以下への bypass は, AVG では18例中7例閉塞, 開存率61.1%, 救肢率83.3%で, このレベルの再建では満足すべき結果と考えられた.

考 察

慢性下肢動脈閉塞症に対する血行再建では動脈瘤の場合と異なり再建後の血流量は閉塞病変の拡がりや程度により大きく異なることから, 使用代用血管の選択に当たってはそれに関する十分な知識が必要である. Ao-F では Dacron 織布人工血管の使用に異論のないところであるが, われわれは Ao-F において WD と VKD の開存性の差をみるため, あえて WD 26本を移植し最長7年まで観察しているが, 両者に差はみられなかった. しかし再手術や剖検剔出標本により観察された器質化状況は VKD では run-off 良好例や適切な downstream repair (DSR) により十分な graft 血流量が与えられた例では比較的良好的な内包層形成が確認された. VKD でも graft 口径が過大な例 (10mm) や run-off 血管が不良な深大動脈のみの例では吻合部 Pannus のみで graft 中央部の器質化はみられなかった. このような器質化の相違は, 人工血管の有孔度のほかに血流に見合った至適な口径の選択が重要であることを示している. したがって通常 Ao-F では直管なら 8mm (Y型なら 16×8mm または 14×8mm) VKD でよいが, 良好な器質化を期待するならば十分な DSR が必須であり, それが不可能な症例ではより小口径とするか DB などに変更するしかない. その点 extraanatomic bypass では器質化を考慮した代用血管の選択は, 生存率から考えて意味がない. Ax-F では Ao-F ほど血流量が得られないことが多いため血液適合性の高い代用血管を選択すべきである. 代用血管は 8mm 補強 e-PTFE を第一選択とし, 病変が高度で DSR が不十分な例では 6mm DB または e-PTFE の使用を考慮すべきである.

大腿以下の再建では疾患, 術式に関係なく自家静脈が第一選択である. AVG の移植法に関しては最近 ISVB の FP bypass 3年 85%, F-Tib. 87% と良好な成績が報告されている¹¹. しかしわれわれの RVB の成績は SPR 93.8%, PPR 83.5% とそれらに十分匹敵するものである. また中間期における IH 発生率も RVB 11.3%, ISVB 15.2% で両者に有意差はみられない. 以上より AVB の成績に関与する因子として AVG の良否が, まず第一に重要であり (図2, 3), RVB か ISVB

か, あるいは non-reverse かといったことは本質的な問題ではないと考えられる. Graft の IH は術後 3~24カ月に好発するため, この間は血管雑音周波数解析²⁾ や graft 血流波形解析³⁾ による 1~3カ月ごとの follow up を徹底し, 可能な限り抗凝血療法を行うべきである. AVG は大伏在静脈を第一選択とし, 上腕尺側皮静脈 (6mm, 15cm), 小伏在静脈 (3mm, 20cm), 深大腿静脈 (6mm, 6cm) などの順に選択し, 不良な部分は捨てて composite とすることに躊躇すべきでない. 橈側皮静脈や外頸静脈は壁が薄く, 縫合手技上および耐圧性に問題があるのでできるだけ使用を避けるべきである.

TAO に対する bypass 手術では骨盤型, 末梢型とも喫煙が開存に直接関与していると考えられた. したがって bypass 術後の禁煙厳守を前提に手術を行うべきである. この場合, 職場などでの間接喫煙にも注意を払う必要がある. TAO bypass 手術例における喫煙による病変進行は吻合部を中心に宿主血管を含めて 2~3cm の範囲で限局性閉塞像を示すのが特徴である. 遠隔では喫煙がない限り病変進行はみられず成績は ASO よりもむしろ良好である.

DB は FPBK までに限っても AVG とは 5年 CPR で 20%以上の差がみられる. AIH が主要な閉塞原因であるが, その salvage 手術は中枢吻合部は容易であるが, 発生率の高い末梢吻合部ではまったく成功例がない. この AIH が解決しない限り AVG の成績に近づくことは不可能であり, 今後小口径人工血管開発における最重要課題と考えられる.

下肢末梢多発性動脈閉塞に対し bypass 手術を考える場合, 再建対象動脈の決定に迷う場合が少なくない. 多発病変は糖尿病を伴う ASO に多くみられ, 病変進行が早い特徴がある. これに対し SqB の目指すところは bypass 術後の病変進行による graft 閉塞の防止と徹底した血行改善であり, たとえ病変進行があっても graft が全閉塞にいたることがなく limb salvage に役立つものと考えられる. SqB は単一 bypass よりも有意に graft 血流量が多いことからその有効性が裏づけられた.

足関節以下への bypass は足関節レベルで主幹3動脈に閉塞病変がある足趾潰瘍, 壊死例に対する salvage が目的である. 対象は TAO の急性増悪や糖尿病が多く, 腰部交感神経節切除が無効な例が少なくない. 再建対象動脈は足背動脈, 総足底動脈および拇趾外転筋下の内, 外側足底動脈までである. 中枢吻合は膝下位膝窩動脈とし, 下腿の大伏在静脈 (内径 3mm) を reverse 移植す

るのがよい。

結 論

慢性下肢動脈閉塞症に対する bypass 手術における代用血管の選択について、10年間の遠隔成績から以下の結論を得た。

1) Ao-F では VKD 8mm (Y型ならば 16×8, または 14×8mm) を使用する。Ax-F, F-F では 8mm の補強 e-PTFE を使用する。この場合、大腿動脈末梢の run-off が不良ならば積極的な DSR が大切であるが、不可能ならば 6mm DB または e-PTFE を選択する。

2) 下肢末梢動脈再建では AVG が第一選択である

が、graft 良否に注意し、不良部分は躊躇なく切除し composite graft とする。移植後2年間は graft IH に注意し3カ月ごと follow up する。その間抗凝血療法を継続する。

3) AVG に次ぐ第二選択代用血管として DB (および e-PTFE) は FPBK までを適用限界とする。AIH は終生、収束停止することがないので抗凝血療法を可能なかぎり長期継続すべきである。

文 献 1) Fogle, M. A. et al.: J. Vasc. Surg. 5: 46, 1987. 2) 笹嶋唯博ほか: 第5回血管に関する無侵襲診断法研究会抄録集, 43-44, 1985. 3) 吉田博希ほか: 第6回血管に関する無侵襲診断法研究会抄録集, 33-34, 1986.