

AMCoR

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

日本心臓血管外科学会雑誌 (1991.10) 20巻8号:1361～1363.

膝下病変に対する動脈血行再建術
下腿3分岐以下への血行再建術 再建限界症例の取扱い

笹嶋唯博、稲葉雅史、森本典雄、吉田博希、大谷則史、東
信良、久保良彦

シネシンポジウム CS-II 膝下病変に対する動脈血行再建術

CS-II-1 下腿3分岐以下への血行再建術：再建限界症例の取扱い

旭川医科大学 第1外科

笹嶋唯博 稲葉雅史 森本典雄 吉田博希
大谷則史 東信良 久保良彦

下腿動脈へのバイパスは、自家静脈 (AVG) の使用においても 1980 年前では不良であったが、今やその手技は確立され、有効性、手術成績とも優れている。しかし逆に AVG 以外の代用血管では確実な長期開存を得ることは難しく、小口径代用血管として現在開発が進められているもっとも身近な研究対象となっている。

本稿では、この領域のバイパスについて、なお議論の余地のある部分として、重症切迫壊死や末梢再建レベルの適応と限界、有効性、AVG が得られない場合の信頼しうる第二選択代用血管の応用などを含め手術手技全般について述べる。

手術対象

教室において過去 10 年間に施行された慢性動脈閉塞症に対する下腿3分岐以下へのバイパス術は、183 例である。内訳は、閉塞性動脈硬化症 (ASO) 114 例、パージャール病 66 例、塞栓症 3 例。年齢は 25~90 歳、女性が 14 例含まれる。阻血重症度は Fontaine III, IV 度が 60.6% と膝窩動脈バイパス群の 40% に比べ明らかに高率であった。

手術手技とストラテジー

1) バイパス代用血管の種類

バイパスのための代用血管は、AVG、とりわけ大伏在静脈が第一選択であるが、これが不良あるいは不足の場合には小伏在静脈 (30 cm) 上腕尺側皮静脈 (15 cm) または橈側皮静脈 (10 cm) の順に選択し、目的のグラフト長を得るために連結して使用する。上肢静脈は、壁が薄く縫合しづらいことと、破裂の危険を伴うので適切な注意と対策が必要であるが、開存成績自体は良好である¹⁾。

これらを連結しても必要な長さの AVG が得られない場合、信頼にたる第二選択の代用血管はない。そのな



図1 MCGの作成法と理論背景

かでわれわれは Dardik Biograft (DB) と AVG、とりわけ上腕尺側皮静脈を連結し、連結部の AVG 側 2 cm の範囲を 1% グルタルアルデヒドで架橋する modified composite graft (MCG) を開発し基礎検討とともに、再手術例にこれを適用してきた。その理論的背景は図 1 に示す。

2) バイパス吻合部位の選定

末梢吻合部は、吻合部に病変がないことと同時に再建後の症状の十分な改善、新しい血行の発達などの点から run-off 血管がもっとも多く、足底または足背動脈へ狭窄なく直接つながる動脈分節を選ぶべきであり、一般にこの条件を満たす動脈が、もっとも太く造影されている。これらの条件が同一で、複数の下腿主幹動脈、造影されているならば手技的に容易な順に、まず後脛骨動脈、次いで前脛骨動脈を選択する。腓骨動脈は、足部への直接の run-off 血管のないことやアプローチが容易でないことなどの点から最後に選択される動脈であるが、下腿中央より末梢レベルでは、内側アプローチにより後脛骨動脈と同じ容易さで再建できるので選択されてよい方法と考える。

足関節以下へのバイパス術も救肢を目的として最近確立されつつある^{2,3)}。足背動脈と終末後脛骨動脈は手技的にも容易であり、成績も良好である。内側足底動脈は内径 1mm 前後で下肢動脈バイパス術の限界点であるが、足趾切迫壊死をきたした末梢型重症阻血肢に対しては、切り札的動脈再建である。このレベルでは、中枢吻合部は可能なかぎり下位とし、開存していれば膝下膝窩動脈は最良である。総大腿動脈から足背あるいは足底動脈への直接バイパスは長期開存上問題があるので、その中間に開存主幹動脈をみつけて分節バイパスとすべきである⁴⁾。

3) グラフト経路

後脛骨動脈バイパスは、reversed vein (RV), *in situ* vein (ISV) とも表在経路となるが、前脛骨および腓骨動脈バイパスでは、いくつかの経路が考えられる。深在経路は、グラフトの屈曲、圧迫からの保護、経路が最短となることなどの利点がある。しかし表在経路に比べてグラフト開存の確認や術後早期、晩期に発生するグラフト異常に対する修復手術などグラフトサルベージの点では、明らかに不利である。グラフトの開存性には、これらの経路による直接的な影響がないことと修復術による二次開存率の向上などの利点を考えると表在経路がすすめられる。足背動脈バイパスは、前脛骨動脈と同様、骨間膜を貫通させて膝下膝窩動脈に至る経路と足関節直上で脛骨前方皮下を斜め内側に横断して皮下経路とする方法があり、いずれでも良い。足底動脈バイパスはすべて皮下経路である。

4) 吻合手順の優先: 中枢か末梢か

中枢と末梢吻合のどちらから先に吻合するかという問題は、さまざまな意見と理由が示されているが、いずれにしる重要な点は開存成績の向上に影響すると思われる因子が考慮されているか否かである。その意味から AVG の主要な閉塞原因である内膜肥厚にもっとも影響する因子は、その質的良否であり、さらにはグラフト内皮細胞の温存と再内皮細胞化であるといつてよい。これらに対する吻合手順に関連した差しあたっての重要な因子は、グラフトの阻血や血管鉗子による長時間遮断による損傷などであり、いずれもグラフト採取から血行再開までの時間をできるだけ短縮すること以外にはない。したがって同時進行が最良となるが、その条件が整わなければ低圧鉗子で血行を遮断しうる末梢吻合が優先されるべきであり、さらにお遮断時間が気になる場合には、末梢吻合完了の時点で末梢の血管鉗子は除去しヘパリン生食を充填しておく。この場合 ISV ではグラフト内に

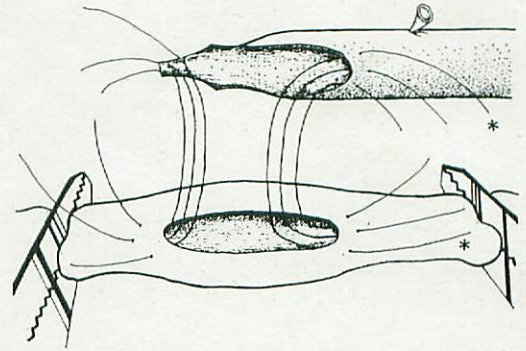


図2 下腿動脈バイパスにおける AVG の吻合法
* の1針は省略するほうが良い

血液の逆流をみるので低圧プラスチックブルドッグ鉗子でグラフトを遮断する。低圧のためグラフト損傷の心配はない。グラフト採取から血行再開まで2時間以内、吻合時間は1時間を限度としてできるだけ短時間に血行再建を完了すべく努力すべきである。

5) 血管吻合器械、材料、手技

血流遮断には、種々の方法があるが、著者は、下腿動脈以下には、微小血管クリップ (Aesculap ビーマー FD 562)、中枢側は、浅大腿動脈以下;ブルドッグ鉗子 (瑞穂医科)、総大腿動脈;シリコンオイルチップ付きフォガティ血管鉗子などを使用している。グラフトの遮断にはプラスチックブルドッグ鉗子を使用する。

宿主動脈の剥離は最小限にとどめ、とくに後壁は剥離しない。ただし外側走行をとっている膝下膝窩動脈と内側アプローチによる中枢位腓骨動脈バイパスは深くなるので症例により剥離して引き出さねばならないこともある。縫合糸は AVG を使用する場合、総大腿動脈; 6-0 polypropylene (PP)、浅大腿動脈-膝窩動脈; 7-0 PP、下腿主幹動脈; 8-0 PP、足底動脈 9-0 nylon を使用し、中枢は2点支持連続縫合、末梢は toe 3点、heel 2点、側壁連続縫合を原則とする (図2)。内側足底動脈 (内径 1mm 以下) は、toe 5点支持とすることが多い。

バイパス術式の内訳と成績

術式は、大腿-前脛骨動脈バイパス 41 例、後脛骨動脈バイパス 84 例、腓骨動脈バイパス 39 例、足背動脈バイパス 6 例、足底動脈バイパス 13 例 (総足底動脈 4、内側足底動脈 7、外側足底動脈 1)、また大腿-膝窩-終末脛骨または足底動脈への sequential bypass が 25 例含まれている。使用された主な代用血管は、AVG 149 本 (RV 99, non-RV 8, ISV 42)、DB 13 本、MCG 19

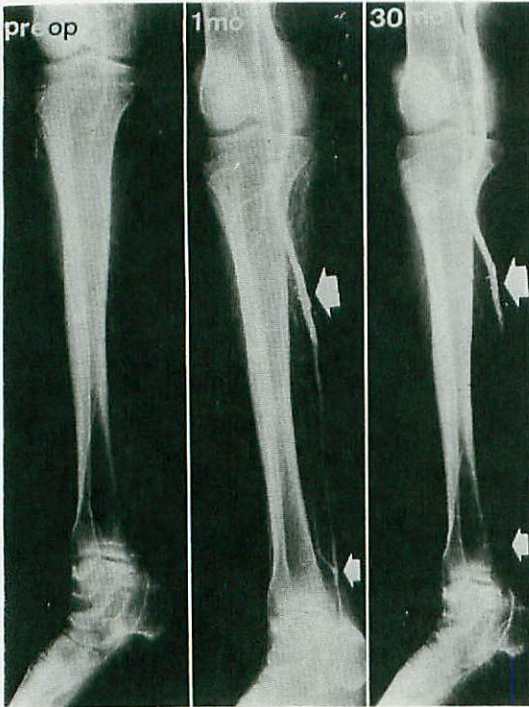


図3 MCG を用いた大腿-膝窩-後脛骨動脈 sequential bypass 67歳, ASO, 糖尿病
30 か月でも連結部内膜肥厚は発生していない:
MCG 連結部と末梢吻合部。

本であった。1年および5年一次累積開存率は AVG 84.5%, 68.8%, DB 15.6%, MCG 62.7%, 26% となっている。第二次選択代用血管では、その単独使用成績は不良であったが、MCG は再血行再建例を対象とした点を考慮すると良好な短期成績を示した(図3)。足底動脈バイパスは、最長観察6年で全体開存率は 65.2% となっている。

考 察

下腿動脈バイパスでは、移植方法に関係なく AVG が第一選択代用血管であるが、再建レベルにより開存率に差がみられ、閉塞の主因はやはり中間期の内膜肥厚であった。下肢動脈再建が末梢に向かうほど長いグラフトが必要になる。長くなるほど全長にわたって良質の AVG を得ることは難しくなるので、それだけ内膜肥厚

も発生しやすく、AVG の質的良否が開存成績と密接に関係していた。

足底動脈バイパスは最長観察6年で全体開存率は 65.2% と今一つ満足すべきものではない。しかし開存例の手術効果は顕著であり、infrapopliteal bypass と同等の確固たる術式と考えられる。閉塞例はほとんどが6か月以内の早期閉塞で、閉塞原因は病変進行のほか、吻合手技の不適切、病変血管への吻合および run-off 血管内血栓などであり、手技の改善により、今後さらに開存率の向上が見込まれる興味深い領域である。

AVG の閉塞原因を10年までの経過で要約すると、移植1か月までは手術手技の不適切、1か月～2年は、限局性進行性内膜肥厚によるグラフト狭窄、1～5年は動脈硬化性病変の進行、5年以降はグラフトスクレロシスといえることができる。したがってそれぞれの時期に応じて薬物療法も含めた適切な対策が望まれるわけであるが、2年以内に集中して発生するグラフト狭窄にもっとも注意を払わねばならない。その発生の特徴は、グラフト不良例に好発し、不良ほどより術後早期(1～3か月)に発生し、かつ進行が速いために急速に閉塞に至る。RV は中枢吻合部付近に好発するが ISV は弁部やその周辺部で1～3か月のより早期に発生が集中している。いずれの術式においてもその間の経過観察には慎重を要する。

おわりに

下肢末梢動脈手術は、70～90歳の高齢者が対象例の半数以上を占めるようになってきており、また重症阻血例が多い領域でもある。肢切断は老人にとって社会生活の可能性を閉ざすものであり、血管外科的にはまさに治療の挫折を意味している。下腿動脈バイパス術は、AVG を使用し、阻血肢が可逆的であるかぎり、その成績は良好なはずである。われわれ血管外科医は、より謙虚に自己の手術手技の問題点を反省し成績の向上に一層努力すべきと考える。

文献 1) Harris, R.W. et al.: Arch. Surg. 121: 1128, 1986. 2) Ascer, E. et al.: J. Vasc. Surg. 8: 434, 1988. 3) 笹嶋唯博ほか: 手術 44: 457, 1990. 4) 笹嶋唯博ほか: 外科 51: 430, 1989.