

ハイリスクの閉塞性動脈硬化症に対する外科治療

笹嶋 唯博

はじめに

医療費の削減, QOL向上, 平均余命と活動的平均余命の差の短縮などが求められるようになり, 万人共通の病である動脈硬化症の予防や治療の重要性が増してきている。閉塞性動脈硬化症(arteriosclerosis obliterans, ASO)は, 下肢の粥状硬化性動脈閉塞症であるが, 最近の高齢者に対する手術適応の拡大や糖尿病, 維持透析例の増加などと共にハイリスク症例に対する手術をいかに安全に完遂するかが課題となっている。実際, ASOといっても下肢動脈系の多発閉塞が多く(65%), 虚血性心疾患や頭蓋内, 外の頸動脈病変を高率に合併する全身病であり, これらのどの領域に有意な病変が遺残しても健全な機能回復は望めず, 一方患者は常に高いQOLを求めようになっていることから総合的な全身治療のストラテジーが必要になっている。加えて腎機能障害, 維持透析, 低心機能, 慢性肺疾患, 術後譫妄などが治療を困難にし, 目的とする外科治療を無事に完了することは同じ老人に稜線を渡り切らせるが如き厳しさがある。このようなASO患者治療の変化は旧来型の治療方針の必然的な見直しを迫られたが, 予後を左右する全身主要臓器に対する術前精密検査の徹底が不可欠となっている。著者は, 過去25年, 患者がより早期に肢虚血から解放され活動的平均余命の延長につながることを期待してバイパス手術に対し積極的な方針をとってきた。無論, そこでは付随して増大する手術死亡率や罹患率の低減, 再建動脈の長期開存率と生存率の向上, 介護を要しない独立した日常生活への復帰とQOLの向上などの達成を目指した。しかし前述の対象疾患の変化はこれまで以上に徹底したlimb salvageや機能回復に対する外科治療方針と治療成績の向上が求められている。本稿ではこのような背景に基づ

いてハイリスクASOに対する現在の著者の外科治療方針を述べる。

1. 虚血肢に対する手術適応

間欠性跛行(intermittent claudication, IC)の自然予後について一分節閉塞(骨盤, 大腿, 下腿型閉塞のいずれか一分節)による軽症例は25%に自然緩解がみられ, 悪化は10%以下とされることから¹⁾, まずankle brachial pressure index(ABPI) >0.5の条件において一定期間薬物療法により経過観察する方針は妥当である。しかし150m以下のICや高齢者(>70才)では保存的治療(薬物+運動療法)は成功しないことが多い。改善されないICは患者の身体的活動性を低下させるだけでなく精神活動をも低下させ, 最終的にASOの急性増悪や脳血栓症, 急性心筋梗塞などを合併する。実際, 中等度以上のICは毎年10%に救肢のための手術が必要となり悪化例は2.5年の観察で60%に達したとする報告があり, 生命予後も不良である²⁾。ICは血行再建術の相対的適応であるが, 中等度以上のIC患者が肢虚血から完全に解放されるためには手術が勧められる。

虚血性潰瘍はIC例の小外傷創が歩行の継続により拡大, 潰瘍化したものである。大部分は安静臥床と薬物療法により治癒させ得るが治療期間は長期におよび, 初診時ABPI<0.5の群について潰瘍の治療期間をみると完全血行再建術の治療期間に比べ不完全血行再建で3倍, 薬物療法で5倍を要する(図1)。従ってより早期に虚血症状を改善させ潰瘍再発の心配のない健康な日常生活を取り戻すためには手術が勧められる。

治療後歩行の可能性のある重症虚血肢は手術の絶対適応であるが, 可能性がなければ原則的に血行再建の適応がない。重症虚血肢の初診時は起立ができない場合が少なくないので血行再建後の歩行の可能性を予測

旭川医科大学第一外科

2003年1月24日受理 (J. Jpn. Coll. Angiol., 2003, 43: 81-85)

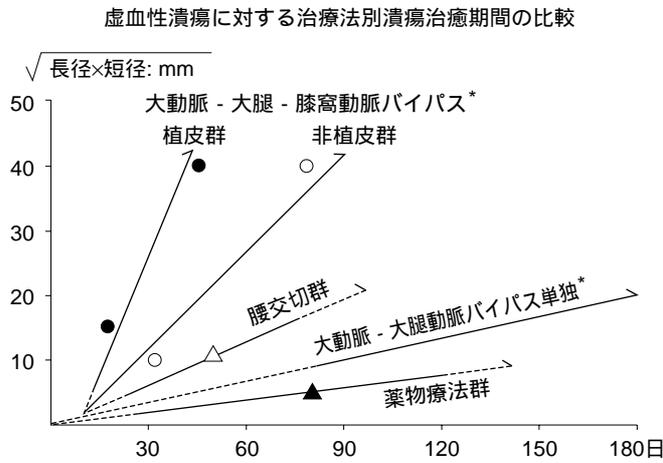


図1 ABPI<0.5の虚血性潰瘍に対する各種治療による治癒までに要した期間の比較。植皮群は20mm以上に適応，*:骨盤-大腿型閉塞例に対する手術。

するには、増悪前の歩行の可否を6カ月前までさかのぼって確認することと患者の歩行に対する意欲が重要である。重症虚血肢は放置すれば急性血栓症により悲惨な最後をまねくのでハイリスクが必ずしも手術適応の除外因子とはならず、速やかに手術危険因子をチェックし症例に応じた手術ストラテジーを立てる。

2. 患者の術前評価

虚血重症度にかかわらず患者は2回以上の手術を希望するわけがなく、手術後の虚血症状の遺残に満足されるわけもない。これらは外科医自身が手術される側にたつて考えれば自明の理である。この立場に立つて手術ストラテジーを考える時、例えば両側骨盤-大腿型閉塞で、一側に足趾壊疽がある場合、他側の症状は不明なことは稀ではない。これに対し壊疽肢側の大動脈-大腿動脈バイパスのみを施行した場合、壊疽が治癒することは予想されるが(図1)、ICが遺残したり、他側のICが明らかになったりすることも予想せねばならない。我々の経験では虚血重症度にかかわらず多発閉塞例に対する単分節バイパスでは83%にこのような術後ICの遺残がみられた³⁾。これでは手術した甲斐がなく、バイパスは開存していても血行再建術は成功とは言えない。このような例の反省から著者は、ASOでは腎動脈狭窄を含めて両下肢骨盤-下腿型閉塞を一領域とみなして一期的完全血行再建を原則としてきた。しかしこれを実施できるか否かは以下の因子による。他領域合併病変の有無、手術危険因子、予想される手術侵襲、自家静脈の良否、グラフト閉塞による早期再



図2 ASO術前頭蓋内MRA：有意の狭窄病変を認める。

手術の可能性、さらに術者や手術チームの技量、術後管理体制なども率直に評価される必要があり、それらを総合して個々の症例で最良の手術ストラテジーを立てることになる。

1) 手術危険因子・副病変の術前評価

ルチーン全身検査として、胸、腹部CT(動脈瘤、癌、大動脈粥腫など)、心エコーによる心機能評価(EF<0.3、%FS<30%などハイリスク)を行う。

ASOは50%に冠動脈病変、25%に頭蓋内、外頸動脈狭窄病変を合併しているため少なくとも待期手術例ではこれら2つに対する術前検査が必須である。まず脳血管MRAを行い頭蓋内、外頸動脈病変の有無を診断する(図2)。次にジピリダモール負荷タリウム心筋シンチグラフィを行い、これで虚血性心疾患が疑われる

骨盤 - 大腿(- 下腿)型ASOに対するバイパス
- 再建レベルとABPIの改善度 -

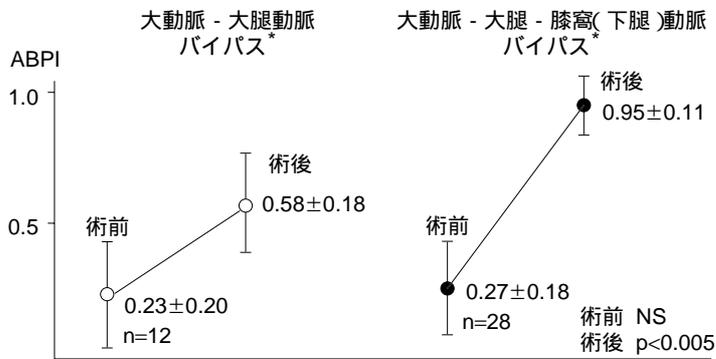


図3 骨盤 - 大腿 - 下腿)型閉塞に対するバイパスの末梢動脈再建レベル(*)とABPIの改善度。

場合には冠動脈造影を実施する。

2) 下肢動脈多発性閉塞

下肢動脈多発閉塞において、一分節バイパスによるABPI上昇は平均約0.35である(図3)。これを目安にしてバイパス術後にICが遺残しない⁴⁾ ABPI>0.7を目標に術式が決定される。例えば術前ABPI<0.3では二分節バイパス(大動脈 - 大腿 - 末梢動脈バイパス)が必要となり、また両下肢ICでは最大跛行距離が重症側に規定されるので、軽症側のABPI<0.7ならば両側同時バイパスが行われる。併存する副病変としての腎動脈狭窄も大動脈 - 大腿動脈バイパスが予定される例では、腎機能温存、降圧効果などの点から、同時再建が最良である。多発閉塞では有意な手術危険因子がなければ両側腎動脈再建 + 大動脈 - 両側大腿動脈 - 両側末梢動脈バイパスが実施されることも稀ではない。

3) 重症虚血肢

非糖尿病ASOの重症虚血肢には血栓症併発による急性増悪例が含まれるので、最初に薬物療法(ウロキナーゼ + ヘパリン + 血管拡張薬)を試みる価値がある。特に数日の経過で急性増悪した例では虚血の緩解が得られる場合が多い。緩解が得られても重度ICが遺残するので手術適応に変わりはないのであるが、術前評価の余裕が得られることは総合的な手術計画が立てられる点で極めて有益である。無効ならば手術危険因子が十分把握されないまま緊急手術となるが、術式の決定も術中動脈造影によらねばならない。

4) Diabetic atherosclerosis(DAS)

重症虚血肢は70%が多発性閉塞とDASである。DASは下腿動脈多発病変を特徴とし、これに下腿 - 足部動脈の中膜石灰化(コンプライアンス低下による機能的閉塞)、末梢神経障害による皮膚微小循環障害などを伴うため糖尿病を合併しないASOとは比較にならないほど虚血重症度が高い。実際、理学所見以上に虚血重症度が高く、ABPI>0.6でも壊疽を発生することは稀でない。DASでは下腿型閉塞を越えて足関節以下へのバイパスが必須となる⁴⁾。その原則を無視した膝窩動脈や下腿中間位へのバイパスでは病変進行によりバイパスが開存していながら足部壊死を来す、いわゆる“patent, but hemodynamically failed graft”をみることになる(図4)。DAS/維持透析例では動脈の石灰化があるので、足部単純X線写真と動脈造影の照合により吻合部位を決定する。

5) 合併他領域血管病変

下肢動脈完全血行再建を目指す上で冠動脈病変、頭蓋外頸動脈狭窄、胸部大動脈瘤などの他領域血管病変合併例では下肢虚血重症度との兼ね合いから先行または同時再建の手術戦略が立てられる。ICは二期の手術を原則とし、合併主要臓器副病変に対する手術を優先する。また頭蓋内頸動脈に有意狭窄病変を認める場合には血圧を100mmHg以下に下げない術中、術後管理が求められる。重症虚血肢は下肢バイパスとoff-pump CABGの同時再建とせざるを得ず、その場合には下肢バイパスは救肢のみを目的とした一分節バイパス



図4 DASに対する大腿膝下膝窩動脈バイパス術後31カ月の足趾潰瘍再発例においてみられた Patent, but hemodynamically failed graft.

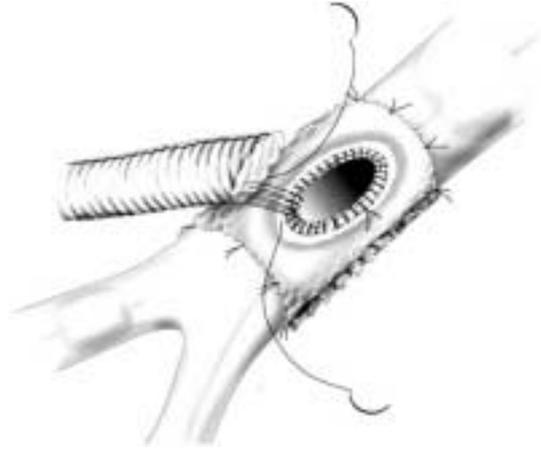


図5 Porcelain aortaに対する大動脈大腿動脈バイパスの大動脈吻合の工夫：大動脈吻合部全周をメッシュ被覆補強し外膜と人工血管を吻合する。動脈遮断はバルーンを用い、石灰化動脈壁はエアードリルで穿破する。

となることが多い。

3. 下肢動脈バイパス術式の選択

骨盤，大腿，下腿型閉塞の2領域以上にまたがる多発性閉塞に対しては腹部大動脈から足底動脈までの範囲でsequential bypassが行われる。ソ径部の吻合部は狭窄を越えた遠位深大腿動脈が選択される。さらにこれを中枢吻合部として下肢末梢へバイパスされ大動脈から末梢動脈まで一連のバイパスが設置される。ハイリスク例に対する腋窩 - 大腿動脈バイパスには以下の欠点がある：1)長期開存率が劣る，2)側胸腹壁を縦走する人工血管がQOLを障害する，3)骨盤内血行を消失させ，Fournier症候群を惹起する促進因子となる。これらの理由から著者は極力標準的大動脈 - 大腿動脈バイパスを採用するようにして，透析例の石灰化大動脈に対しても中枢吻合部をメッシュ補強して標準バイパスを行っている(図5)。

大腿～下腿型閉塞に対する膝上膝窩動脈バイパスには6mm人工血管，膝下膝窩動脈以下には自家静脈が標準で，通常，大伏在静脈(SV)を用いるreversedまたはin



図6 血行再建 + 筋皮弁移植による救足。

situ bypassが行われる。SVの末梢吻合部口径が3mmに及ばない場合は後者が有利である。使用可能な自家静脈の最小口径は2.5mmで，6mm以上は逆に静脈瘤様変化があり不良である。DASに対する足関節以下へのバイパスでは可能な限り中間位に膝下膝窩動脈との側々吻合をおき開存性の向上に努める。

4. 組織補填による救足，肢

多発壊死では血行再建と同時に筋皮弁(図6)やメッシュ植皮などの付加手術により組織欠損の早期治癒と救足，肢により機能回復を図らねばならない。趾は起

立や歩行を補助し、踵は補助具なしの歩行を可能にする。高齢者は大腿切断による義足の重さに耐える筋力がないので、肢切断でも肢長温存のため血行再建が併用される。手術は二期的に行われ、まずバイパス術+壊死組織切除により可逆性組織を最大限確保して二期的に断端形成術が行われる。切断位が下腿に止まれば高齢者でも介護なしに日常生活に復帰しうる。

文 献

- 1 Schadt DC, et al: Chronic atherosclerotic occlusion of the femoral artery. JAMA, 1961, **175**: 937
- 2 Cronenwett JL, Warner KG, Zelenock GB et al: Intermittent claudication. Current results of nonoperative management. Arch Surg, 1984, **119**: 430-436.
- 3 笹嶋唯博ほか：下肢の多発性動脈硬化症に対する血行再建術式 - 一期手術か二期手術か . 日心血外会誌, 1983, **12** : 279-281 .
- 4 LoGerfo FW, Gibbons GW, Pomposelli FB Jr et al: Trends in the care of the diabetic foot. Expanded role of arterial reconstruction. Arch Surg, 1992, **127**: 617-621.
- 5 Sasajima T, Inaba M, Azuma N et al: Novel anastomotic method enables aortofemoral bypass for patients with porcelain aorta. J Vasc Surg, 2002, **35**: 1016-1019.

Bypasses for High-Risk Patients with Lower Limb Ischemia

Tadahiro Sasajima

Department of Surgery, Asahikawa Medical University, Hokkaido, Japan

A review was conducted of 785 bypasses for 600 patients with lower limb ischemia, starting from 1990. Of the 600 patients, critical limb ischemia was present in 40%, multi-segmental arterial occlusions in 65%, diabetes in 30%, diabetic atherosclerosis of crural arteries in 18%, and dialysis in 5%. High-risk patients [EF<0.3, coronary artery disease (CAD), carotid artery stenosis (CAS), hemodialysis, etc.] accounted for 30%. In order to reduce early and remote postoperative sudden death in high-risk patients, MRA for intra- and extracranial CAS, echocardiography for cardiac function, and dipyridamole stress ²⁰¹Thallium myocardial scintigraphy for CAD and subsequent coronary angiography in the scintigraphy-positive cases has been employed as routine preoperative examinations since 2000. CAS was found in 25% and CAD in about 50%, suggesting the importance of the routine evaluation for improving mortality and morbidity. The operative strategy for patients with CAD and/or CAS depended on the severity of limb ischemia: in claudicators, staged operations were common, and bypasses to lower limbs should be preceded by operations for CAD and/or CAS; however, when the limb ischemia was critical, simultaneous operations were required, and in that case the bypasses for limb ischemia were limited to the proximal segment or less invasive procedures were selected. In the two-stage operation, even in high-risk patients or porcelain aorta, conventional aorto-femoral bypasses were aggressively employed because of the flaws in axillo-femoral bypasses. (J. Jpn. Coll. Angiol., 2003, **43**: 81-85)