

AMCoR

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

脈管学 (1987.08) 27巻8号:567~571.

[動脈移植 吻合部を中心に]
末梢動脈

久保良彦、笹嶋唯博、西岡洋、小窪正樹、和泉裕一、稲葉雅史、堀尾昌司、直江綾子、森本典雄、坂井普子、中山一雄、吉田博希、東信之、鮫島夏樹

(4)-1 末梢動脈

Peripheral Arterial Grafting

久保 良彦* 笹嶋 唯博* 西岡 洋* 小窪 正樹*
和泉 裕一* 稲葉 雅史* 堀尾 昌司* 直江 綾子*
 森本 典雄* 境 普子* 中山 一雄*
 吉田 博希* 東 信之* 鮫島 夏樹*

キー・ワード: Peripheral arterial grafting, Anastomotic intimal hyperplasia, Distal anastomosis dividing flow distribution, Modified composite graft, Absorbable suture material

〔要旨〕 末梢動脈移植の臨床成績を検討した。その成績には吻合部が大きな役割を占めるが、術後早期では手術手技が、晚期閉塞には吻合部治癒障害とりわけ吻合部内膜肥厚が深くかかわっており、この病態の解明と対策の工夫の必要性が示唆された。この問題に関連して行われた基礎的研究: バイパス移植末梢側の分離吻合, 改良型 composite graft, 吸収性縫合材料を用いる吻合などの成績と臨床応用についても併せて報告した。

I. はじめに

末梢動脈移植におけるグラフト吻合部の問題は、移植早期から遠隔期にわたってその成績を左右する重要性をもっていることはよく知られている。しかし、その実不明な点が少なくなくきわめてむずかしい問題といえる。今回、これまで経験した末梢動脈移植の臨床例について、特にグラフト閉塞例に焦点を合わせ吻合部の問題を検討した。さらに、これらの問題に対応して最近試みている2, 3の基礎的・臨床的検討成績の概略についても併せて報告する。

II. 末梢動脈移植におけるグラフト閉塞の検討

1. 対象症例

昭和51年11月より昭和61年10月までの10年間に扱われた末梢血行再建症例463例, 646肢で、閉塞性動脈硬化症(ASO) 276例, 閉塞性血栓動脈炎(TAO) 81例, 動脈瘤70例などが主要疾患である。

施行された術式別では、大動脈—大腿動脈バイパス157例, 大腿—膝窩動脈バイパス135例, 大腿—下腿動脈バイパス91例, Extra-anatomic bypass 69例, 大動脈—腸骨動脈バイパス56例などで約9割が占められ, 合計560

例, 715肢となる。

2. 下肢末梢動脈再建における代用血管の閉塞原因(表1)

症例数が比較的多く、かつ小口径代用血管が使用された症例について代用血管の閉塞原因を検討した。

a. 早期閉塞

移植後約3ヵ月以内にグラフト閉塞がみられた例を早期閉塞としてまとめると、自家静脈の場合、ASO 113例中3例(2.7%)に対し、TAO 42例中6例(14.3%)と後者に高い早期閉塞の発生がみられ、いずれの疾患でも technical error の関与が大きいといえる。それに対し Biograft では対象が ASO にかかわらず早期血栓の発生が95例中19例(20%)と高く、その大部分(約70%)は低血流量、run-off 不良など適応に問題のあったことが示されている。また、technical error も19例中5例(26.3%)と少なくない。

これら早期閉塞発生の推移を年次別にみると、時日の経過・症例数の増加に伴いその激減が明らかとなった(図1)。これは適応の吟味、代用血管の選択、縫合材料の改善、補助療法工夫などとともに、とりわけ手術手技の向上によって、かなりのところまで早期閉塞に対応できることを示唆するものと思われる。

* 旭川医科大学第一外科学教室

表1 下肢末梢動脈再建における代用血管の閉塞原因

	自家静脈		Biograft
	ASO	TAO	ASO
bypass数	113	42	95
早期閉塞 (約3ヵ月以内)	3(2)	6	19(6)
technical error			
吻合不良		2	5(2)
graft捻れ	2(2)	1	
graft不良	1		
低血流量, Run-off不良		2	13(4)
不明		1	1
晩期狭窄, 閉塞 (6ヵ月以降)	14(10)	9(2)	19(3)
graft弁, 内膜肥厚	9(8)	2(1)	
吻合部内膜肥厚	1(1)		11(3)
血管病変進行	2(1)	6(1)	2
中枢側graft閉塞	1		
吻合部動脈瘤			1
不明	1	1	5

ASO: 閉塞性動脈硬化症 (昭和51年11月~61年10月)
 TAO: Buerger病 旭川医大第1外科
 (): 再手術により開存

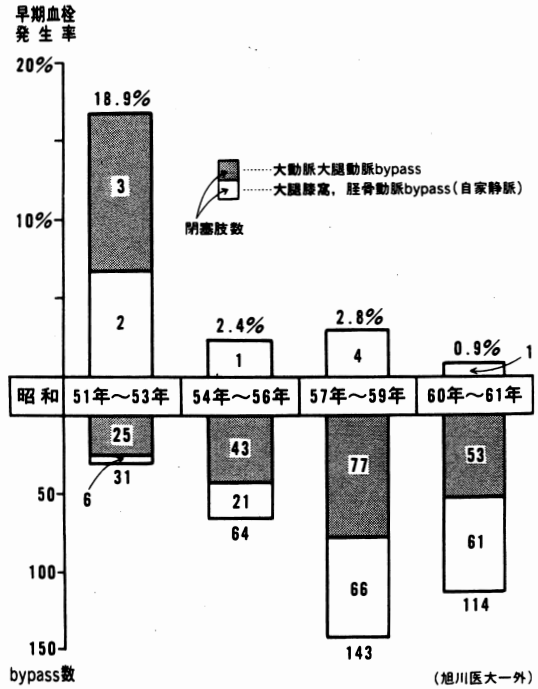


図1 早期血栓の年次別発生率

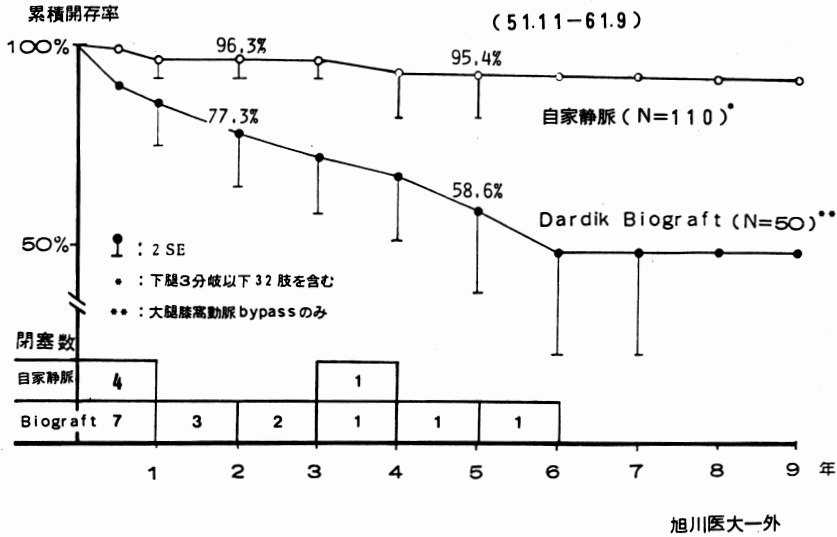


図2 閉塞性動脈硬化症に対する下肢末梢動脈 Bypass

b. 晩期閉塞

移植後6ヵ月以降にみられる晩期狭窄ないし閉塞の原因をみると、自家静脈とBiograftの間に興味深い相違がみられる。すなわち、閉塞原因の同定が可能であったASO症例を対象としてみると自家静脈では静脈弁や内膜の肥厚が晩期狭窄の主因で、しかも、これらの多くは限局性であり、綿密なfollow-upにより大部分の症例でそのgraft salvageに成功している。それに対し

Biograftでは吻合部内膜肥厚が主体で、閉塞グラフトのsalvage成功率はあまり高くない。他方、TAO症例ではむしろ血管病変の進行による閉塞が多くみられている。このような内膜肥厚に対する効果的な薬物療法はまだ確立されておらず、現実的な対応として慎重なfollow-upによる病的狭窄の早期発見とgraft salvage手術しかないのが現状である。著者らは上・下肢血圧比、血管雑音周波数スペクトラム解析、Doppler血流測定などを利用

図3 PAP染色陽性自家大伏在静脈グラフト内皮細胞配列, 病的内膜肥厚はみられない。(術後15ヵ月)

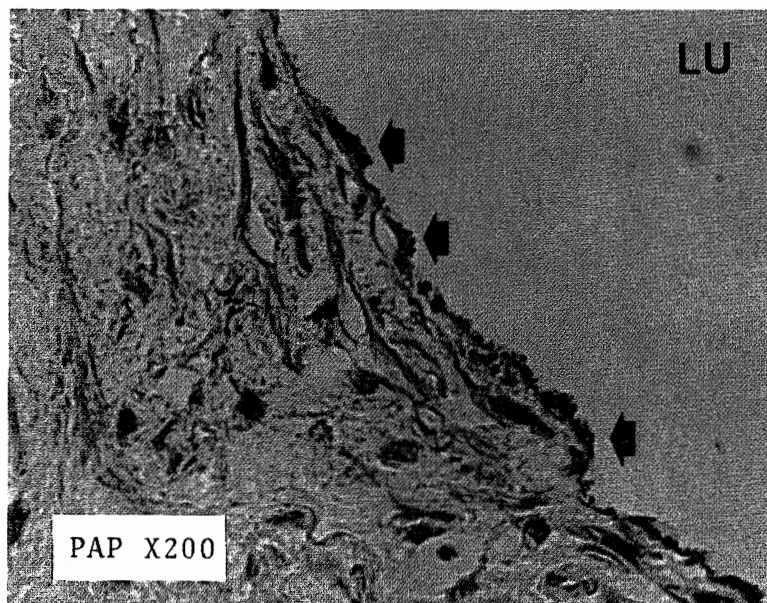
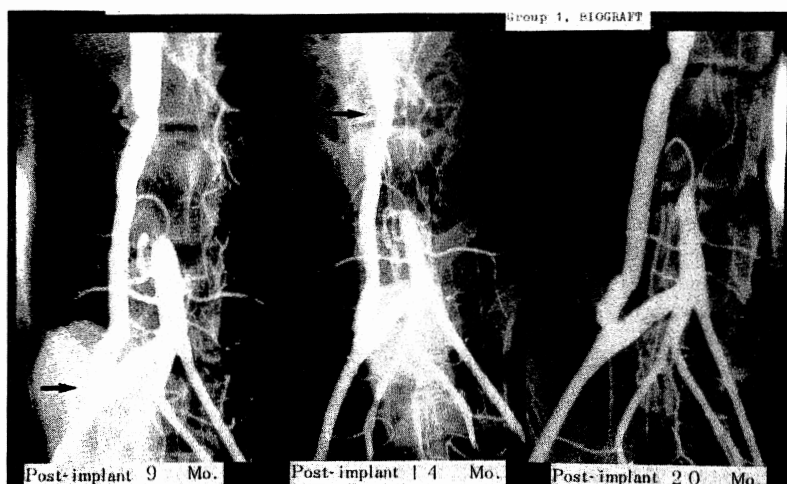


図4 血管造影所見による端側吻合部の形態学的変化

toe 方向 (右下肢) の3倍の血流が急角度の heel を経て左下肢方向へ流れる。移植後約20ヵ月を経て典型的吻合部狭窄を再現—雑犬の腹部大動脈—右腸骨動脈バイパス。



し graft salvage に努めている。図2に示される2種類の代用血管の累積開存成績の差異には、両者の材質の優劣とともに病的狭窄を示すグラフトの salvage rate の差—自家静脈10/14 (71%) : Biograft 3/19 (15%)—が大きく関与しているといえる。

III. 内膜肥厚の基礎的・臨床的検討

1. PAP染色法による内皮細胞の同定

通常、正常自家静脈内膜には、いわゆる第8血液凝固因子関連抗原の局在を証明する Peroxidase-antiperoxidase (PAP) 染色陽性の内皮細胞配列をみることができる。これは内膜肥厚のない自家静脈吻合部においても同様に観察される (図3)。しかし、内膜肥厚を伴う場合代

用血管の種類を問わず PAP 染色で染め出すことが困難である¹⁾。すなわち、臨床例でみる限り形態学的に内皮細胞様配列がみられても、内膜肥厚をきたした吻合部ではその部の内皮細胞様細胞の機能に疑問が残る、広い意味で吻合部の治癒障害 adverse healing をうかがわせる所見と考えられる。

2. 端側吻合部血流分配と内膜肥厚

最近、吻合部の血行動態と内膜肥厚との関連が注目されている。著者らの実験で toe 方向の3倍の血流が急角度の heel を経て流れる端側吻合部形状では明らかに高率な吻合部内膜肥厚の発生がみられる。しかも、この吻合部内膜肥厚の成立にはかなりの長期間を要することも判明した²⁾ (図4)。類似の血管造影像が血行再建術後造影

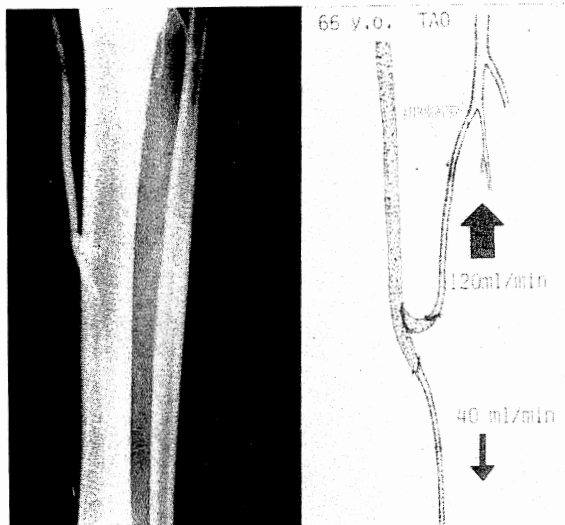


図5 大腿—後脛骨動脈バイパス，末梢側流出路分離再建術

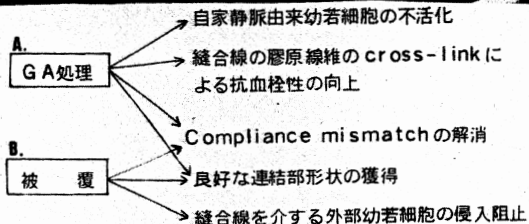


図6 改良型 composite graft の特徴

でときどき遭遇することから、バイパス流出路における血流配分が著しく中枢側すなわち端側吻合の heel 側に偏る症例に末梢側流出路分離再建術を試みている(図5)。

3. 改良型 composite graft

吻合部内膜肥厚を現象面からみると宿主血管あるいは周囲組織からの幼若細胞の進入・増殖といえる。現在その制御が不可能なため、不透過人工材料による吻合部被覆とグルタルアルデヒド(GA)による吻合部宿主血管の不活化という組み合わせで、幼若細胞の進入を抑制する試みを人工血管と自家静脈からなる composite graft で実験的に検討した³⁾。その結果、吻合部狭窄の形成が阻止される一方、何ら不都合な影響のみられないことが明らかとなった。このような基礎的検討をふまえ、改良型 composite graft として臨床に適用を試みた(図6)。

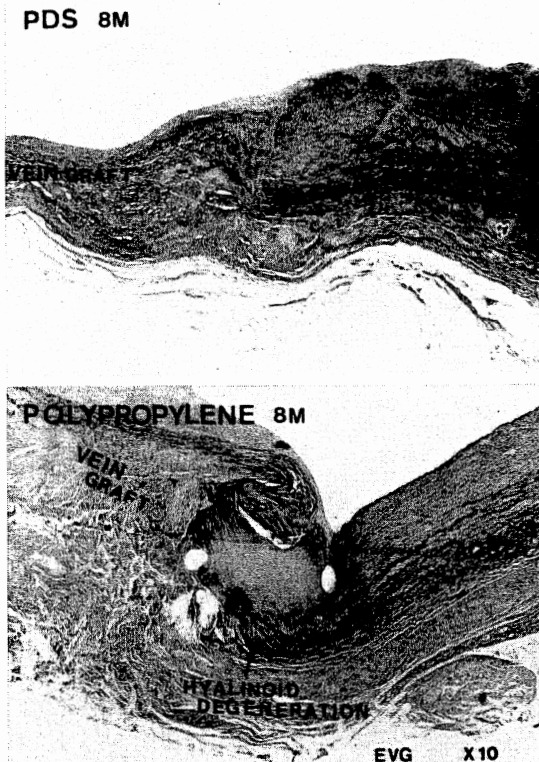


図7 吸収性単糸 Polydioxanon, 非吸収性単糸 Polypropylene を用いた自家静脈—腹部大動脈吻合部の組織所見(イス)

過去約2年間で18例に用い、66.7%の開存成績がえられている。ほとんどの症例が limb salvage 例で、しかも自家静脈の不良例、再手術例、遠隔バイパス例であるなどの点を勘案するとまずまずの成績と考えられる。

4. 吸収性縫合材料

末梢動脈移植における縫合材料のかかわりは、すぐれた材料の開発により薄らいだといえる。しかし、詳細に検討すると、図7のように同じ単糸による吻合でも吸収性材料 PDS (Polydioxanon) では、いち早く滑らかな吻合が完成するのに対し、非吸収性材料 PP (Polypropylene) では硝子様変性組織が永く残り吻合部は凹凸不整を示す⁴⁾。このような所見から自家血管の縫合あるいは成長期の血管吻合に多少とも有効かと考え臨床に適用している。これまで25例、46吻合の自家動・静脈縫合に吸収性縫合糸を用いたが、最長2.5年までの観察で縫合糸に起因する合併症の発生をみていない。

IV. まとめ

1. 末梢動脈移植の成否には吻合部が大きな役割を占め、いわゆる早期血栓と晚期閉塞の病態に要約される。
2. 術後早期の血栓閉塞は適応の吟味、代用血管・縫

合材料の改良，とりわけ手技の向上によりまれな合併症となった。

3. 端側吻合の実験モデルから吻合部の血行動態と内膜肥厚との密接な関連が示唆され，heel 方向に流量が過大となる症例に末梢側の分離吻合を試みた。

4. 吻合部内膜肥厚をもたらす宿主組織成分を調節する意図から，吻合部の物理的被覆と化学的修飾を試み，新しい composite graft への発展を試みた。その臨床応用の近接成績は良好である。

5. 吻合部治癒障害に対する吸収性縫合材料の関わりが基礎的，臨床的検討成績からうかがわれた。

6. 末梢動脈移植成績の飛躍的向上のため，移植後晩期にみられる吻合部治癒障害，とりわけ吻合部内膜肥厚の病態の解明と対策の工夫が大きな課題の一つとなる。

文 献

- 1) 森本典雄，久保良彦，笹嶋唯博他：吻合部内膜肥厚の基礎研究—PAP 法による吻合部内膜肥厚の検討。人工臓器，14：941～944，1985。
- 2) 小窪正樹，久保良彦，笹嶋唯博他：小口径代用血管の端側吻合部における変化—smooth surface と rough surface 人工血管の比較—。人工臓器，15：364～366，1986。
- 3) 境 普子，久保良彦，笹嶋唯博他：composite graft の基礎的検討—graft 連結部の長期変化。人工臓器，15：367～370，1986。
- 4) 佐藤綾子，久保良彦，笹嶋唯博他：吸収性縫合糸による小口径血管吻合の検討—吸収性単糸 Polydioxanone について—。人工臓器，15：356～359，1986。