

AMCoR

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

日本心臓血管外科学会雑誌 (1989.04) 18巻5号:772～773.

吻合部内膜肥厚に及ぼす血流異常の影響

小窪正樹、久保良彦、笹嶋唯博

229 吻合部内膜肥厚に及ぼす血流異常の影響

旭川医科大学 第1外科

小窪正樹 久保良彦 笹嶋唯博

小口径人工血管として開発された ePTFE や Dardik Biograft (以下 Biograft) では、吻合部内膜肥厚 (以下 AIH) による晚期 graft 閉塞が近年急速に注目され、発生原因の一つに血流異常の影響が考えられている。そこで異常血流を発生しやすいと推察される端側吻合について AIH の局在および形態学的変化を血行動態的観点から基礎的、臨床的に検討した。

対象と方法

基礎的検討: *In vitro* 灌流実験としてシリコンゴム管よりなる接合角度 30 度の端側吻合モデルを作成し、末梢側流出路 (DOS) と中枢側流出路 (POS) 流量を種々に変化させ、その配分比と吻合部乱流発生の関係を検討した。代用血管移植実験は雑犬 30 頭に、Biograft 22, ePTFE 3, Dacron 5 例を用いて腹部大動脈 (端端吻合) 右腸骨動脈 (端側吻合) bypass を施行した。末梢側吻合は POS 対 DOS 流量配分が異なるように、右腸骨動脈への bypass graft 吻合角度を 30 度 (I 群), 90 度 (II 群), 150 度 (III 群) とした。I 群と III 群では POS と DOS が反対になる。再建後は各流出路流量を測定しその配分比を明確にした。以上の各群について、吻合形状の変化を観察するため 3~6 カ月ごとに動脈造影を施行した。Graft は 3~35 カ月の間隔、または狭窄発生および閉塞時に随時摘出し、肉眼的、光顕的検討を行った。

臨床的検討: 教室では小口径第二次選択代用血管として Biograft を多く使用してきたので、その AIH について検討した。対象は昭和 51 年 11 月から昭和 62 年 6 月までの約 11 年間に Biograft を用いて bypass 術を施行した 103 例中、術後 6 カ月以降の血管造影が得られた 35 例である。術式の内訳は、大腿-膝窩動脈 bypass 17 例、大腿-下腿動脈 bypass 4 例、extra-anatomic bypass 10 例、その他 4 例である。以上の各症例について、AIH 発生の有無およびその局在を観察した。閉塞例は、再手術時の術中所見および摘出標本により、その原因を検討した。

結 果

基礎的検討: *In vitro* 灌流実験では、DOS 流量が多い場合はほぼ層流が保たれていたが、POS 流量が増大するにつれ (とくに 50% 以上)、toe および heel に著明な boundary layer separation (BLS) が形成された。イヌ代用血管移植実験では、末梢側吻合部の末梢側 (大腿動脈側) および中枢側 (大動脈側) 腸骨動脈の術中血流量はおのおの 40 ± 19 および 125 ± 50 ml/min (mean \pm SD, $n=22$) であった。したがって、*in vitro* 灌流実験の結果から、I 群では POS 流量配分比が多く toe に BLS を発生するが、III 群では BLS を発生しにくいと考えられる。II 群は、両群の移行型としての直角吻合である。早期閉塞例を除き最長 35 カ月までの観察で、AIH は I 群の 4 例 (36%) および II 群の 1 例 (25%) にみられ、III 群ではみられなかった。AIH の発生時期は I 群 8~24 カ月および II 群の 3 カ月で、半数以上が移植 1 年以降に出現した。端側吻合部における AIH 発生状況は、I 群では toe の graft 側に著明で、II 群では縫合線から宿主血管内腔に伸びる肥厚を示した。これらはいずれも BLS 発生部位に一致するものであった (図 1)。AIH の材料別発生率は、早期閉塞例を除くと、Biograft 4/14 (最長観察期間 35 カ月)、ePTFE 1/2 (同 29 カ月)、Dacron 0/3 (同 27 カ月) であった。また AIH の形態には材料による相違がみられ、Biograft では AIH 先進

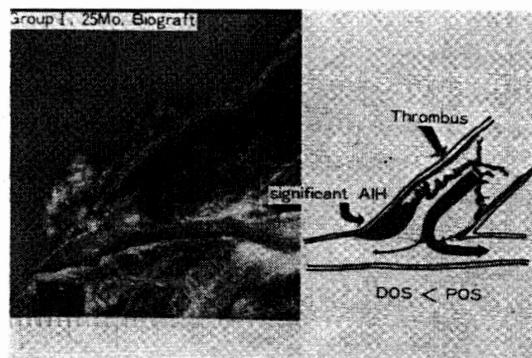


図 1

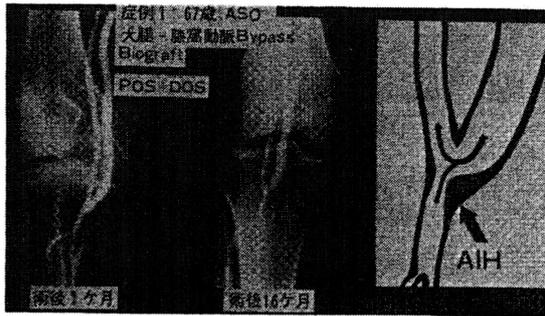


図 2

部が剥離し血栓を付着していたが、器質化した ePTFE では緩やかな丘状隆起を呈した。光顕による検討では、Biograft の AIH は、pannus hyperplasia の形態をとり graft 内壁との間に血栓を付着していた。この血栓に pannus から fibroblast および fibrocyte の侵入、毛細血管の新生がみられ、血栓形成とその器質化による AIH の進行過程が窺われた。ePTFE では、graft 全体にいわゆる“tuft”が形成され良好な器質化を示していた。

臨床的検討：移植 6 カ月以降のいわゆる晩期閉塞は 19 例にみられ、その内訳は AIH 11 例、病変進行 2 例、吻合部動脈瘤 1 例、不明 5 例である。AIH 発生例の血管造影所見による検討では、大腿-膝窩動脈 bypass で全例に共通して末梢側吻合部の toe および heel に基礎検討における I 群と同様、強い狭窄が観察された (図 2)。

考 察

端側吻合は端端吻合に比べ、血行動態的に不利な条件にあり、内膜肥厚をきたしやすいと推察されている。DeWeese や Becquemin は *in vivo* 実験において両吻合における AIH 発生状況を比較したが予想に反し有意差を見いださなかった。われわれの *in vitro* 灌流実験から、端側吻合部の異常血流発生には流出路血流配分が重要であり POS 流量配分が過大な場合に toe および heel に広範囲な BLS が発生することがわかる。彼らの報告では、この点が無視されていることに問題がある。1983 年、LoGerfo は、われわれと同様に流出路血流配

分を考慮した実験を行ったが、BLS と AIH の関係を証明できなかった¹⁾。しかし、観察期間は 196 日と短時間であった。AIH に関する従来の報告の大多数は観察期間が 6 カ月以下と短い。われわれは約 3 年に及ぶ長期観察により臨床にみられると同様の AIH 再現に成功した。しかも、AIH 発生例はいずれも POS 流量配分が過大な移植例であり、BLS が AIH 発生に大いに関与していることを証明するものである。臨床検討では Biograft による大腿-膝窩動脈 bypass の血管造影および再手術所見の検討から、AIH 発生例では全例に末梢側吻合部の toe と heel に強い狭窄が確認された。Sottiurai は、1983 年、血栓閉塞した 49 例の代用血管末梢吻合部を検討し、38 例の人工血管全例に AIH を認め、そのいずれもがもっぱら吻合部の toe と heel および宿主 floor に限局したと報告した²⁾。また、Becquemin らは動物実験により末梢側吻合部での AIH が常に toe に局在することを報告した。これらの報告はまさにわれわれの観察と一致するものであり、AIH 発生が血流異常と強く関係していることを示唆するものである。このような端側吻合部血流異常の対策として、POS 流量配分が過大と予想される症例に対し、POS への血行を温存する末梢側流出路分離再建を試みている。本法は graft 末梢側に側枝を設け宿主血管は二分しおのおの端端吻合とする方法で、端側吻合を端端吻合に変えることにより BLS を解消しているが、最長 49 カ月までの観察で運動負荷においても吻合部雑音の発生はなく良好に経過している。

結 語

基礎的、臨床的検討において、端側吻合部の AIH は、POS 流量配分増大例で toe および heel に顕著に観察された。POS 流量増大は toe および heel に著明な BLS を発生することから AIH の重要な誘因になると推察され、対策術式として末梢側流出路分離再建が有用と考えられた。

- 文 献 1) LoGerfo, F.W.: Arch. Surg. 114: 1369, 1979.
2) Sottiurai, V.S.: Surgery 93: 809, 1983.