難治性先天性下腿偽関節症に対する血管柄付骨移植術

九州大学整形外科

小島哲夫・河野 渉

中馬 広一・豊永 敏宏

国立別府病院整形外科

藤本 祥治

Vascularized Bone Graft in the Treatment of Congenital Pseudarthrosis of Tibia

by

T. Kojima, S. Fujimoto, W. Kawano,
K. Chuman and T. Toyonaga

Department of Orthopaedic Surgery, Faculty
of Medicine, Kyushu University

Operation technique. A bone graft which had the vascular pedicle from peroneal artery and vein was taken from the fibula in affected side. The graft was immobilized with two screws spanning a involved area, then the vascular pedicle of the graft and recipient vessels (A. and V. tibialis ant.) were anastomosed.

Case 1. 7 year old female with Von Recklinghausen's disease. Operative treatment which included autograft and homograft was done 7 times previously. 2 months after the operation the callus formation was seen at the end of the graft and the patency of the vascular pedicle of the graft was certified by angiography. Although anterior convex deformity developed due to a fracture of the graft, a solid union was gained 6 months after.

Case 2. 8 year old female with Von Recklinghausen's disease. Operative treatment was done 4 times previously. Severe antero-lateral convex deformity was seen in her leg. After correcting the deformity, the bone grafting was performed with same procedure. 6 months after solid union was gained.

はじめに

血管柄付遊離骨移植術は、1975年 Taylor による報告以来、外傷や腫瘍による大きな骨欠損や、難治性偽関節症に対して、応用されるようになった。我々は、難治性の先天性下腿偽関節症に対し、患側の腓骨を用いてこの手術を行ない良い結果を得たので報告する。

症 例

症例1, 7才女, Von Recklinghausen 氏病に伴う先天性下腿偽関節症で、昭和51年1月、1才2カ月時、父親からの骨移植と骨接合術以来、現在まで、

自家骨移植、銀行骨移植、異種骨移植等、計7回の手術をしている。

現症 全身に色素沈着斑がみられる。左下腿は、短縮が著明で健側との差が3cmある。X線所見は、左下腿は遠位1/4の部位で偽関節となり、骨吸収がみられる。周辺部では骨硬化し、軽度的前方凸変形となっている。血管造影を行なった所、後脛骨動脈、腓骨動脈は末梢まで確認できたが、前脛骨動脈は偽関節部で閉塞していた。従って、この動脈を受け入れ側の動脈とすることにした(図1)。

手術法

全麻下、まず、腓骨を採取する為、腹臥位で手術を始めた。患側の下腿に後側方切開をくわえ、腓腹筋を

図1

- a 今回入院時
b 血管造影, 前脛骨動脈は偽関節部で閉塞している

内側へよけ, 腓骨に達す。腓骨動脈を確認したあと, 腓骨を必要な長さだけ切断し, 周囲から遊離させていった。この際腓骨動脈から腓骨を栄養する血管を損傷しないよう, 周囲の筋組織を骨に残しながら慎重に切離していった。腓骨の前内方の操作が最も難しい。血管柄を残して遊離させた腓骨の断端及び, 周囲の組織からの出血を確認した後腓骨動脈を切離した。動脈1本と随判静脈2本がこれに含まれていた。血管径は動脈約2mm, 静脈1.5mmである。仰臥位に戻し, 偽関節部の結合組織等を切除したのち, 整復位にして, 移植床となる溝をつくった。移植骨を In lay graft にして螺子2本で固定した。移植骨内の血行を阻害しないよう, 大きな固定材料は使用しなかった。間隙に骨片をつめて, 最後に血管吻合を行なった。吻合した血管は, 術前の予定どおり, 前脛骨動脈と血管柄である腓骨動脈, それぞれの随判静脈である。血管吻合は血管径は比較的大きいので, 顕微鏡下手術で行なえば容易である。吻合後, 移植骨周辺からの出血がみられた。型どおり創閉鎖し, 足先から大腿までギプス固定した。手術時間は約5時間を要した(図2a)。

術後経過

術後1カ月では仮骨の形成はみられない(図2b)。術後2カ月で, 移植骨の上下端に骨癒合がみられ, 偽関節内側の間隙も埋まってきた。同じ時期の血管造影で, 前脛骨動脈より移植骨血管への血行がみられる(図3)。術後3カ月で骨癒合がはっきりしてきたので, ギプスから下腿免荷装具に更えたところ, 移植骨に骨折を起し, 前方凸の変形が生じた。X線で多量の

図2

- a 術直後
b 術後1カ月まだ仮骨はみられない

図3

- a 術後2カ月, 移植骨の断端で仮骨がみられる
b 同時期の血管造影で血管柄への血流が確認された

仮骨形成がみられる。6カ月後, 前方凸の変形は進行せず, 仮骨の硬化がみられる。ほぼ骨癒合したと思われる(図4)。現在, 免荷装具をつけて歩行している。

症例2 8才女, 現在まで4回両親からの骨移植等を行っている。今回入院時, 下腿下部での前外方凸変形が強く, 見かけ上の短縮が著明であった。全身に色素沈着斑がみられる。(図5)

手術法

症例1と同様な方法で患側の腓骨を採取した。偽関節部で変形を矯正する為, 楔状骨切術を行い, 螺子, 鋼線等で骨切面を密着させ矯正位に固定した。その後症例1と同様に移植骨を螺子2本で固定し, 血管吻合

図4 術後6カ月

移植骨の骨折が起こり、前方凸変形を来したが、多量の仮骨が形成され骨癒合が起った

図5

- a 前外方凸の変形が著明である
- b 入院時の血管造影で腓骨動脈、前脛骨動脈を確認した

を行なった。手術時間は8時間を要した(図6 a)。

術後経過

術後1カ月では骨癒合はみられない(図6 b) 術後2カ月では、骨接合面で骨吸収がみられるが、移植骨には癒合がみられる。同時期の血管造影で、前脛骨動脈より移植骨が栄養されているのが確認された(図7)。6カ月後、前方凸変形を残しているものの骨癒合は良好で、下腿免荷装具をつけて歩いている(図8)。

図6

- a 術直後矯正位にする為1時的にキュルシュナー鋼線を刺入した
- b 術後1カ月まだ仮骨はみられない

図7 術後2カ月の血管造影で移植骨への血流が確認された

考 察

先天性下腿偽関節症に対する手術法として、種々の方法が考案されているが、概略すれば、何らかの固定材料を用いて偽関節部を固定し、骨移植をするという方法を主流としている。その他、脛骨を逆転させるSo-field 法や水島の発表した脛骨交換術等がある。固定や、骨移植の方法を工夫したりして、種々の改良がな材料されているにもかかわらず、初回手術で骨癒合する例は少く、どうしても偽関節が再発し、切断に到る症例がある。偽関節の発生要因については、内外の骨膜に

図8 術後6カ月で移植骨は癒合し、脛骨の癒合もみられる

異常がありとするもの、骨そのものの骨形成能が落ちているとするもの等が考えられている。いずれにしても、再発をくり返す難治性の偽関節では瘢痕性となり、その周辺の骨、骨髄、骨膜の血流障害があることは推定できる。こういう状態に陥ったら、手術を行なっても、血流が悪い為脛骨そのものの癒合も起らず、移植骨は結局壊死し、折損吸収され再び偽関節となるという悪循環をくり返すことになるであろう。何回も手術をした難治性のものに対して、血流を持った骨を移植することは非常に合理的である。

現在まで、先天性下腿偽関節症に対して、遊離血管柄付骨移植術の報告は未だ数多くないが、いずれも高い癒合率を得ており、この手術法の優秀性を示している。この方法の特徴として、血流を持った生きた骨を移植出来るので、早期に骨癒合が起ること、横径成長をすること、受骨側に血管があれば体中のあらゆる所に移植出来るということがある。しかしこのような面とひきかえに、技術的に難しい時間がかかる、主要血管が犠牲になるといったマイナス面もあり、一般的な手術法とは言えない(表1)。

今回の症例はいずれも、数回にわたる手術でも骨癒合が起らず、遠からず切断という運命で、唯一の残された手段としてこの手術を行なった。移植骨は患側の腓骨を採取したが、腓骨も脛骨と同じレベルで偽関節

表1

遊離骨移植と比較して

長所	短所
1 吸収されない	1 長時間手術
2 骨癒合が早い	2 技術的な困難さ
3 大きな欠損部に有効	3 採骨部の問題
4 成長する	4 主要血管の犠牲

になっており、健側と比較すると細いので、病的であることには違いない。しかし今回採取した中1/3より近位部は、血管、骨膜、骨には異常なかった。In lay graft とする場合は、細い方が移植床に固定しやすいようである。しかし脛骨が欠損したような例では、健側の太い腓骨で置換した方が良いのかも知れない。今回は健側の方に傷をつけたくないとの患者の両親の希望もあり、患側から採取したが、どちらからとるかは、臨機応変に対処すべきものだろう。

頻回の手術でも骨癒合が得られなかった2例に対し、この手術法を行なって、約半年経過したが、2例とも、骨癒合が得られており、この方法が非常に有効な手術であることがわかった。特に1例目は、経過中に移植骨の骨折があったが、多量の仮骨が形成され、骨癒合が起っている。従来方法ならば、移植骨の骨折が起こった時点で再び偽関節への道をたどっていたであろう。ここに従来方法と比べて、最も著明な差があるように思われる。

手術の時期をいつにするか、どういう型のものにこの手術を行なうか、初回手術としてやるかどうかは、まだ確固としたものはなく今後の討論にまかせたい。最後の手段としての価値はもちろんあるし、近いうちに方法がはっきりと確立されれば、変形の起こらない比較的早期に行なってもよい方法と考える。

結 語

頻回の手術でも骨癒合が得られなかった先天性下腿偽関節症例に対し、患側の腓骨を用いて血管柄付骨移植術を行ない、比較的早期に骨癒合を得たので報告した。

文 献

- 1) Taylor, G. I. et al.: Microvascular Free Bone Transfer A Clinical Technique, Orthop. Clin. North Am., 8: 425, 1977.

- 2) 生田義和ほか：血管柄付遊離骨移植の手法とその問題点，災害医学，XXI：1131，1978.
- 3) 藤巻有久ほか：骨欠損部に対する血管柄付骨移植，災害医学，XX：537，1977.
- 4) 陈中伟ほか：顕微外科，上海科学技术出版社，1978.
- 5) Masserman R. L. et al. : Congenital Pseudarthrosis of the Tibia, Clin. Orthop., 99: 140, 1974.
- 6) Boyd H. B. et al. : Congenital Pseudarthrosis of the Tibia, J. Bone Joint Surg., 40-A: 1245, 1958.
- 7) 森久喜八郎ほか：所謂先天性脛骨偽関節につい

て，西日本整災誌，25：29，1977.

- 8) 水島哲也ほか：先天性下腿偽関節症に対する水島式手術，臨整外，14：449，1979.
- 9) Sofield H. A. : Congenital Pseudarthrosis of the Tibia, Clin. Orthop., 76: 33, 1971.

質 問

鹿児島市立病院 田中 源郎

1. 患側より腓骨を採取された理由
2. 骨内固定にスクリューを使うのは大きすぎるのでそれより簡単な固定を考えた方がよいのではないか.