

下肢骨折に伴う骨欠損・偽関節に対する血管柄付骨移植術 —とくに創外固定術の併用について—

長谷川健二郎, 長谷川 徹, 井上 猛, 布施 謙三, 三河 義弘,
渡辺 良

下肢骨折に伴う骨欠損・偽関節に対し, 血管柄付骨移植術と創外固定術の併用療法を施行した結果について報告する. 症例は10症例(男性9例, 女性1例)であった. 年齢は19~67歳(平均46歳), 受傷部位は脛腓骨8例, 大腿骨2例で, 開放骨折が9例を占めていた. 移植骨は腓骨7例, 腸骨2例, 腓骨と腸骨の併用が1例であった. 固定は全例に創外固定器(Illizarov 7例, Hoffmann 3例)を用いた. 術後1.5カ月の1症例を除く9症例の術後成績は, 8例で一次骨癒合が得られ, 1例は骨癒合が得られていない. 骨癒合は2~7カ月(平均4.4カ月)で得られ, 装具なしでの全荷重歩行の時期は3~13カ月(平均7.7カ月)であった. (平成9年6月11日受理)

Vascularized Bone Graft with External Fixation for Bone Defect and Non-union Following Fracture of the Lower Extremities

Kenjiro HASEGAWA, Toru HASEGAWA, Takeshi INOUE,
Kenzou FUSE, Yoshihiro MIKAWA and Ryo WATANABE

We report here the results of a combined vascularized bone graft and external fixation for cases of bone defect and non-union following fracture of the lower extremities. A total of 10 cases (9 men and 1 woman), ranging in age from 19 to 67 years old (mean, 46), were studied. The site of injury was the tibia and fibula in eight cases and the femur in two cases with open fracture occurring in nine cases. We used a fibula graft in seven cases, an ileum graft in two cases and a combination of fibula and ileum in one case. External fixators (Ilizarov; seven cases, Hoffmann; three cases) were used for fixation in all cases. The results for all patients except one, whose operation was performed only 1.5 months ago, are as follows: Primary bone union was achieved in eight out of nine cases. Bone union required 2 to 7 months (mean, 4.4 months), and full weight bearing (FWB) without appliances required 3 to 13 months (mean, 7.7 months). (Accepted on June 11, 1997) *Kawasaki Igakkaishi* 23(2):67-72, 1997

Key Words ① External fixation ② Vascularised bone graft
③ Microsurgery

はじめに

1993年4月以降の当科の症例で、下肢骨折に伴う骨欠損・偽関節に対する血管柄付骨移植術に創外固定術を併用した治療の結果について報告する。

症例および方法

症例は男性9例、女性1例の計10例で、年齢は19～67歳、平均46歳であった。受傷部位は脛腓骨8例、大腿骨2例で、開放骨折が9例、閉鎖骨折1例であった。開放骨折の内訳はGustiloの分類^{1,2)}で、II 1例、IIIB 6例、IIIC 2例であった。受傷機転は交通事故が8例と最も多かった。受傷から本法施行までの期間は、24日～最長2年4カ月(平均7.3カ月)であった。感染例は2例であった。移植骨は腓骨7例、腸骨2例、腓骨と腸骨の併用が1例であった。移植骨の長さは腸骨で5～9 cm(平均7 cm)腓骨で8～21 cm(平均13.8 cm)であった。移植骨はスクリューとワイヤーで内固定し、プレートやその他の内固定材料は用いず、全例に創外固定器を用いた。創外固定器の内訳はIlizarov 創外固定器7例、Hoffmann 創外固定器3例であった(Table 1)。

結 果

術後1.5カ月の1症例を除く、9症例の術後成績は、血管柄付骨移植術により骨癒合が得られた症例が8例で、骨癒合が得られなかったもの1例であった。骨癒合は2～7カ月(平均4.4カ月)で得られ、創外固定器除去は2.5～8カ月(平均4.7カ月)であった。骨癒合の得られなかった1症例は感染例2例の内の1例であった。骨癒合が得られた8症例の装具なしでの全荷重歩行の時期は、3～13カ月(平均7.7カ月)であった(Table 1)。

症 例 供 覧

症例6, 32歳男性、右脛腓骨開放骨折(Gustilo IIIC)交通事故にて受傷し、右中足骨開放骨折を合併していた。受傷同日、Hoffmann 創外固定器で外固定を行った後、前脛骨動脈をvein-graftを用いて吻合し、さらに深腓骨神経と伏在静脈1本を吻合した。受傷後24日目に、血管柄付腓骨皮弁移植術を行った。移植した腓骨の長さは8 cmであった。術後4.5カ月で骨癒合が得られ、創外固定器を除去した。術後8カ月で全荷重歩行が可能となった(Fig. 1)。

症例8, 58歳女性、左大腿骨頸部開放骨折

Table 1. Case Summary

症例	年齢	性	病 名	Gustilo	罹病期間	感染	移植骨	移植骨の長さ (cm)	創外固定器	ピン抜去 (カ月)	骨癒合 (カ月)	全体重負荷 (カ月)
1	55	男	右脛腓骨開放骨折	IIIB	27日	-	腸骨	9	Ilizarov	2.5	2.5	5
2	40	男	右脛腓骨開放骨折	IIIC	6カ月	-	腓骨	13	Hoffmann	3	2	6
3	47	男	左脛腓骨開放骨折	II	1年2カ月	+	腓骨	15	Ilizarov	6.5	6.5	9
4	44	男	右大腿骨骨幹部・ 頸部開放骨折	IIIB	1.5カ月	-	腸骨 腓骨	7 19	Hoffmann	8	7	13
5	67	男	右脛腓骨開放骨折	IIIB	2カ月	-	腸骨	5	Ilizarov	4.5	4	8.5
6	32	男	右脛腓骨開放骨折	IIIC	24日	-	腓骨	8	Hoffmann	4.5	4.5	8
7	58	男	右脛腓骨骨折	閉鎖性	7.5カ月	-	腓骨	12	Ilizarov	6	6	9
8	58	女	左大腿骨頸部開放骨折	IIIB	1カ月	-	腓骨	11	Ilizarov	2.5	2.5	3
9	19	男	左脛腓骨開放骨折	IIIB	2年4カ月	+	腓骨	11	Ilizarov	8	(-)	(-)
10	38	男	左脛腓骨開放骨折	IIIB	11カ月	-	腓骨	21	Ilizarov		(術後1.5カ月)	

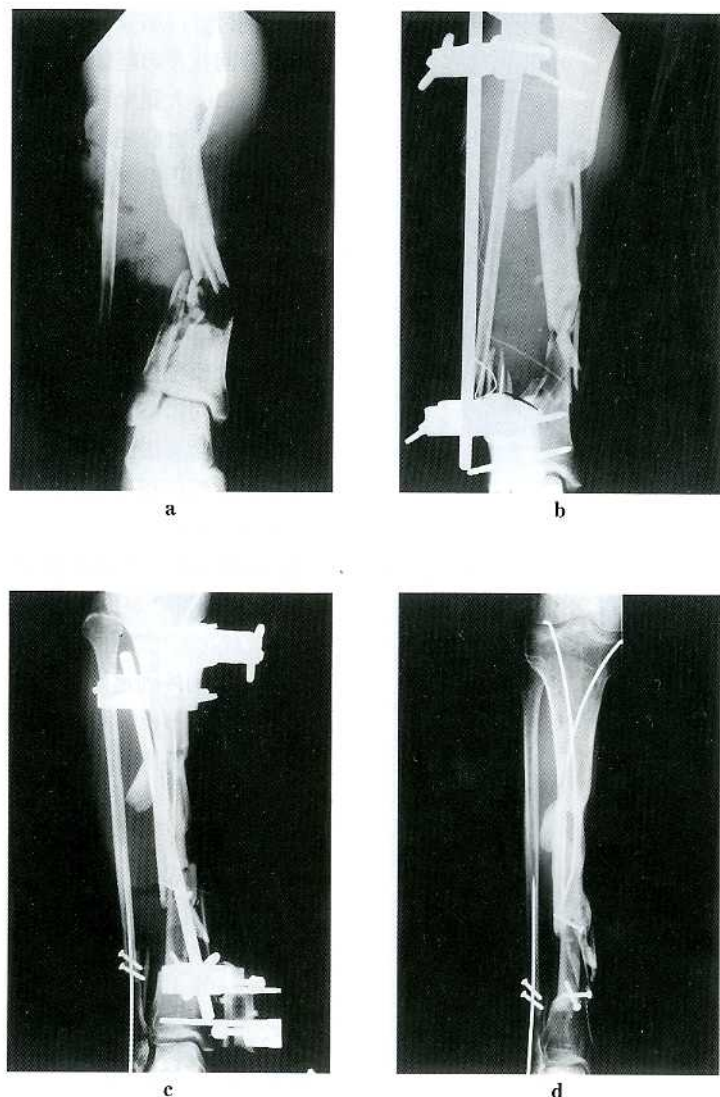


Fig. 1. Case 6, 32 y.o. male, open fracture of the right tibia and fibula (Gustilo IIIc).

- a : Pre-operation
 b : Immediately after the initial operation
 c : Immediately after grafting of a vascularized fibular osteocutaneous flap
 d : Thirteen months after grafting of the vascularized fibular osteocutaneous flap

(Gustilo IIIb). 交通事故にて受傷し、同日デブリードメント、創洗浄後、Hoffmann 創外固定器で外固定を行った。受傷後1カ月、左大腿骨顆部の骨欠損に対して、移植骨長11 cmの血管

柄付腓骨皮弁移植術を行い、左膝蓋大腿関節の再建を行った。外固定はIlizarov 創外固定器に変更した。術後2.5カ月で骨癒合が得られ、創外固定器を除去した。術後3カ月より装具なしでの全荷重歩行のリハビリテーションが可能となった。術後10カ月、膝の関節可動域は屈曲80° 伸展0°まで改善している (Fig. 2)。

症例10, 38歳男性, 左脛腓骨開放骨折 (Gustilo IIIb)。交通事故にて受傷し, 左大腿骨開放骨折を合併していたが, 大腿骨には骨欠損はみられなかった。近医にて, 創外固定術, 骨移植術, 遊離植皮術を受けた後, 左下腿偽関節にて当科へ紹介入院となった。受傷後11カ月, 移植腓骨21 cm, 皮膚15×6 cm, 筋膜17×7 cmの, 血管柄付腓骨筋膜皮弁移植術を行い, Ilizarov 創外固定器で固定した。現在, 術後1.5カ月で経過観察中である (Fig. 3)。

考 察

下肢の外傷性偽関節に対する血管柄付遊離骨移植術の適応について, 生田ら³⁾は次の様に述べている。

- 1) 外傷性骨欠損, 感染性偽関節で病巣郭清後に6 cm以上の骨欠損を生じたもの。
- 2) 広範な皮膚, 軟部組織の挫滅, 欠損を伴う偽関節に対して, 皮膚, 軟部組織の修復も同時に行う場合。

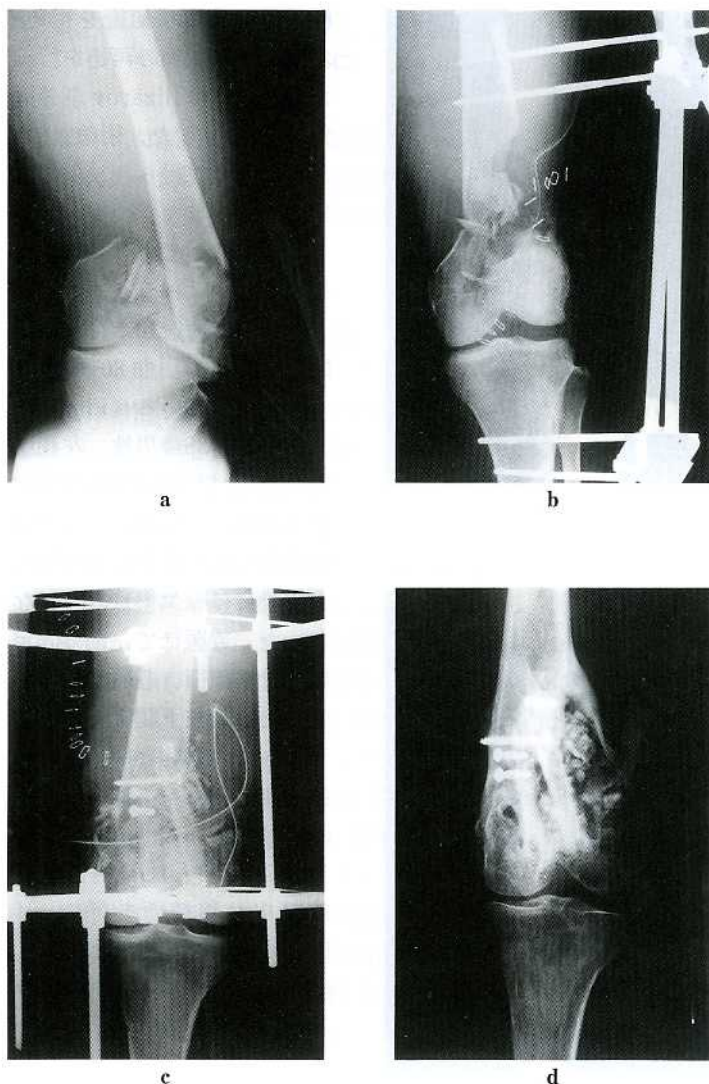


Fig. 2. Case 8, 58 y.o. female, open fracture of the distal end of the left femur (Gustilo IIIB).

a : Pre-operation

b : Immediately after the initial operation

c : Immediately after grafting of a vascularized fibular osteocutaneous flap

d : Ten months after grafting of the vascularized fibular osteocutaneous flap

血管柄付骨移植術の応用として、今回我々の経験した症例8の様に、大腿骨顆部の骨欠損で、膝蓋大腿関節の再建を必要とする患者の場合には、腓骨を2つ折りにし、膝蓋骨に対しレール状に移植する方法は有効な治療法だと考えられた。また、症例10の様に、より広範な軟部組織の欠損を伴う症例に対しては、血管柄付筋膜移植術を併用し、一次的な広範軟部組織被覆が有効だと考えられた。

我々の経験した10症例の内、9症例までが開放骨折で、その内、7症例に対し受傷直後より創外固定術を施行して治療を行った。

一般的な創外固定術の利点としては、

- 1) 骨のアライメントの矯正が比較的容易である。
- 2) 開放骨折や感染例では、固定材料を病巣に留置しないですむ。

ことなどが述べられている。

血管柄付骨移植術における固定方法としての創外固定術の利点は、

- 1) 強固な内固定材料と比べ、移植骨周囲の血管系を損傷する危険が少ない。
- 2) 強固な内固定材料と比べ、移植骨の横径が母床に比べ小さくても十分な固定力が得られる。

3) 従来の手術法によっても骨癒合が得られなかった難治性偽関節。

今回我々の経験した10症例の内、6症例が適応の 1) 又は 2) に入るものであった。

3) 開放骨折の場合、疾患そのものが初期治療より創外固定術の適応となる。

4) ギプス固定と異なりモニタリングが容易で創管理も行い易い。

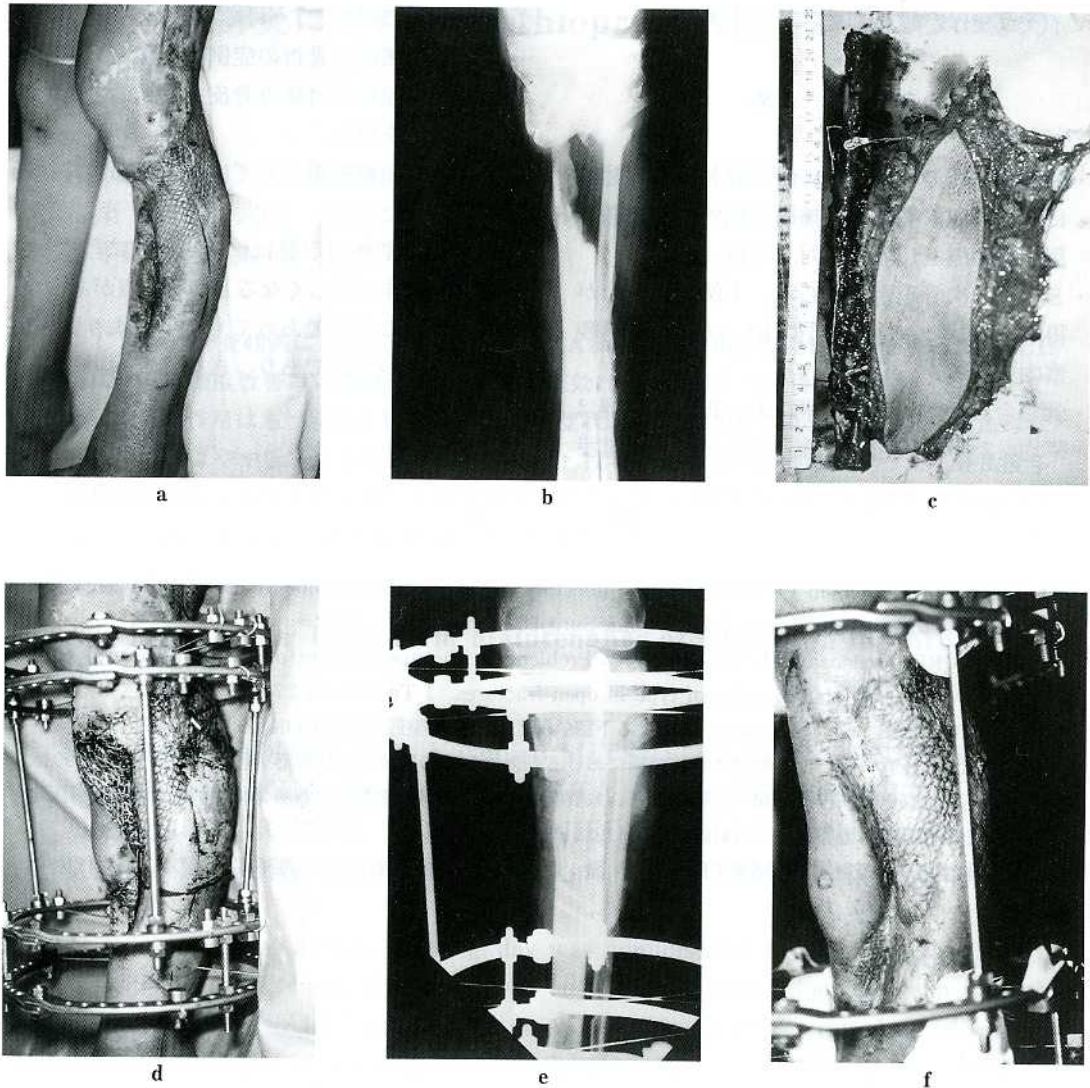


Fig. 3. Case 10, 38 y.o. male, open fracture of the right tibia and fibula (Gustilo IIIB).

- a・b : Pre-operation
- c : Vascularized fibular osteocutaneous flap with wide fascia
- d・e : Immediately after transplantation
- f : One and a half months after transplantation

などがあげられる^{4)~6)}。

ハーフピンを使用する Hoffmann 創外固定器と比べ、細い K-wire を使用する Ilizarov 創外固定器の利点は、

- 1) 骨のアライメントの調整が容易。
- 2) 関節内骨折を含む骨幹端から骨端部にか

ての骨折であっても、関節を固定する必要がなく、早期より関節可動域訓練が可能。

- 3) より強い axial loading が可能。
 - 4) pin tract infection を起こしにくい。
- などがあげられる。欠点としては、ハーフピンを用いる創外固定器と違い、固定を先に行うと

マイクロ操作が難しくなることである。

ま と め

- ・最近4年間の下肢骨折に伴う骨欠損、偽関節に対して血管柄付骨移植術と創外固定術を併用した治療を10症例に対して行った。
- ・8例は一次骨癒合が得られ、1例は骨癒合が得られていない。1例は術後1.5カ月で経過観察中である。
- ・骨癒合は平均4.4カ月で得られ、創外固定器は平均4.7カ月で除去し、装具なしでの全荷重歩

行の時期は平均7.7カ月であった。

- ・大腿骨顆部開放骨折の症例で、膝蓋大腿関節の再建を血管柄付腓骨骨皮弁移植術で行い良好な結果を得た。
- ・広範軟部組織被覆として血管柄付筋膜移植術を併用した。
- ・Ilizarov創外固定器は、固定を先に行うとマイクロ操作が難しくなるという欠点があるが、関節周囲の骨折であっても、早期より関節可動域訓練が可能であり、後療法において有用であった。

文 献

- 1) Gustilo RB, Anderson JT: Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty five open fractures of long bone. J Bone Joint Surg 58-A: 453-458, 1976
- 2) Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN: Problems in the management of Type III (severe) open fractures: A new classification of type III open fractures. J Trauma 24: 742-746, 1984
- 3) 生田義和, 原田 昭: Microsurgeryによる下腿偽関節の治療. 整形外科MOOK 59: 158-169, 1989
- 4) 矢島弘嗣, 玉井 進: 血管柄付き骨移植術における創外固定法の応用. 別冊整形外科 9: 165-168, 1991
- 5) 三浪明男, 荻野利彦, 門司順一, 福田公孝, 糸賀英也, 薄井正道: 血管柄付き腓骨移植術における創外固定法とその問題点. 臨整外 23: 1417-1422, 1988
- 6) 佐々木義浩, 山野慶樹, 赤司浩二郎, 長谷川徹: 血管柄付き骨移植術における創外固定法の利用. 別冊整形外科 9: 173-176, 1991