

両側踵骨開放骨折 (Gustilo III B) に対する皮弁形成術の 1 例

札幌東徳洲会病院 外傷部 土 田 芳 彦 村 上 裕 子
辻 英 樹 名 和 正 行
井 畑 朝 紀 成 田 有 子
田 邊 康
札幌徳洲会病院 整形外科外傷部 磯 貝 哲 倉 田 佳 明
高 橋 信 行 橋 本 功 二
平 山 傑 新 井 学

Key words : Calcaneal fracture (踵骨骨折)

Open fracture (開放骨折)

Microsurgery (マイクロサージャリー)

Flap surgery (皮弁形成術)

要旨：転落外傷などによる踵骨骨折はときに軟部組織が破綻し、遷延する組織治癒が感染症を惹起し治療に難渋する。症例は27歳男性、自宅5階より転落し両側性踵骨開放骨折 (Gustilo type III B) を受傷した。両踵骨開放骨折は粉碎が著しく、踵骨足底側の皮膚は大きく剥脱していた。デブリドマンを施行すると両側とも死腔形成を伴った皮膚軟部組織欠損 (右側で15×20cm大、左側で5×10cm大) が生じた。デブリドマン施行4日後に遊離筋肉移植術による再建術 (右側は広背筋、左側は前鋸筋) を施行した。術後血行トラブルなく軟部組織は治癒した。術後5週間で両下肢グラフィン装具にて平行棒歩行を開始し、術後3ヵ月で装具なく独歩が可能となり、以後1年の経過にて足底部軟部組織に破綻を認めていない。重度の踵骨開放骨折に対する早期遊離組織移植術は、健全な軟部組織被覆を可能にし重篤な合併症である骨髓炎を回避する。

はじめに

踵骨は荷重歩行の要であり、踵骨骨折後の良い機能を獲得するためには、骨折の適切な整復固定と安定した荷重面の再建が必要である。しかし踵骨は周囲軟部組織に乏しく、仮に開放損傷などを合併すれば軟部組織治癒は容易に遷延し、感染症を惹起し骨髓炎に陥りやすい。そしてその際には踵骨 (部分) 切除術あるいは切断術を余儀なくされることもある^{1,2,7,8)}。

幸いなことに開放性の踵骨骨折は少なく、踵骨骨折全体の0.8～10%に過ぎない。それゆえに臨床報告も少ないが^{1,2,7,8)}、最重症の Gustilo type III B 踵骨開放骨折は最も治療成績が不良で感染率は40～60%にも上るとされている^{1,7,8)}。

下腿 Gustilo type III B 開放骨折における早期軟部組織再建の有効性についてはすでにコンセンサスが得られている^{3,4)}が、踵骨領域の報告はまれであり⁹⁾、その有効性も明らかではない。

今回我々は、両側性踵骨開放骨折 (Gustilo III B) に対して遊離筋弁移植術により再建した1症例を経験した。感染症を併発せずに社会復帰することが可能であったので報告する。

症 例

提示症例は既往に統合失調症を有する27歳の男性である。自宅5階より転落し受傷した。搬入時出血性ショック状態で、腰椎脱臼骨折および両踵骨開放骨折を認めた。出血性ショックに



a 右側

b 左側

図-1 両踵骨受傷時 X線画像



a 右側デブリドマン前

b 右側デブリドマン後

c 左側デブリドマン前

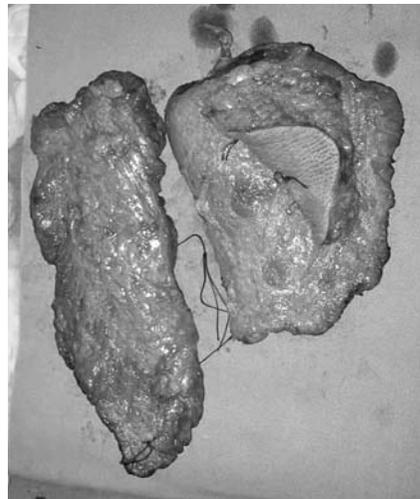
d 左側デブリドマン後

図-2 両踵骨デブリドマン時の外観

対して大量輸血および腰動脈塞栓術を施行した。両踵骨開放骨折は踵骨の粉砕が著しく（図-1）、足底踵骨側の皮膚は大きく剥脱していた。当日は可及的に洗浄し、創閉鎖を施行した。

全身状態は安定せず集中治療室にて開放創部の洗浄を繰り返したが、漸く全身状態が安定化した受傷1週間後には両踵骨部には深部感染症を合併していた。手術室にてデブリドマンを施行すると、両側とも死腔形成を伴った皮膚軟部組織欠損が生じ、その大きさは右側で15×20cm大、左側で5×10cm大となった（図-2）。

デブリドマン施行4日後に遊離筋肉移植術による再建術を施行した。両踵骨部のデブリドマンを再度施行後に、レシipient血管として後脛骨動静脈を剥離同定した。遊離組織として左側胸部より広背筋および前鋸筋を挙上し（図-



広背筋は右側へ、前鋸筋は左側へ移植した

図-3 受傷後11日目、両踵骨遊離筋弁施行

3), 組織欠損の大きい右側には広背筋を (図-4), 左側には前鋸筋をそれぞれ移植した (図-5). 移植筋には分層植皮術を施行した. なお踵骨骨折そのものに対しては整復及び内固定術は施行出来ていない.

移植組織血行にトラブルはなく, 感染症を併発することなく軟部組織は治癒した. 術後5週間で両下肢グラフィン装具にて平行棒歩行を開始した. 術後3ヵ月で装具なく独歩が可能とな

り, 以後1年の経過にて足底部軟部組織に破綻を認めていない (図-6). また, 踵骨は変形し距骨下関節には変形性関節症性変化が認められるが, 歩行時に疼痛を訴えていない.

考 察

開放性踵骨骨折における臨床成績の報告は少なく, その理想的かつ包括的治療法はまだ明ら

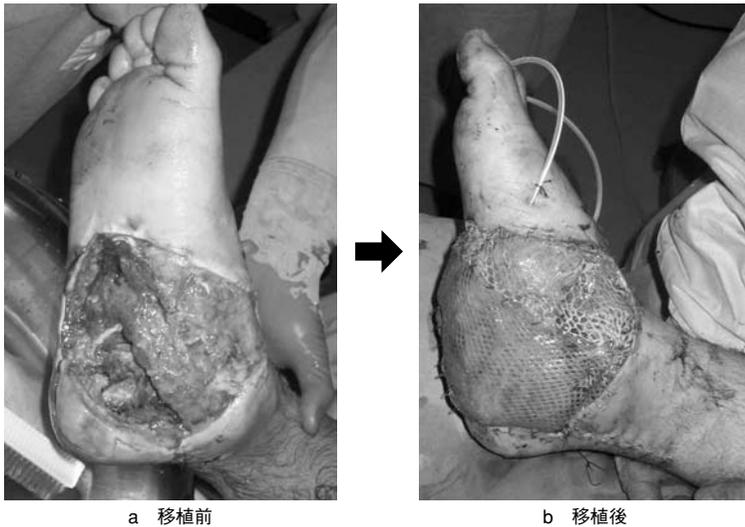


図-4 右側は広背筋移植術を施行

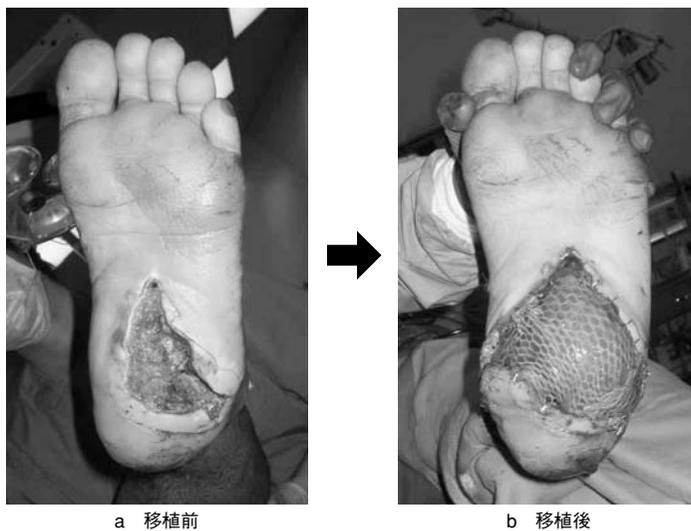
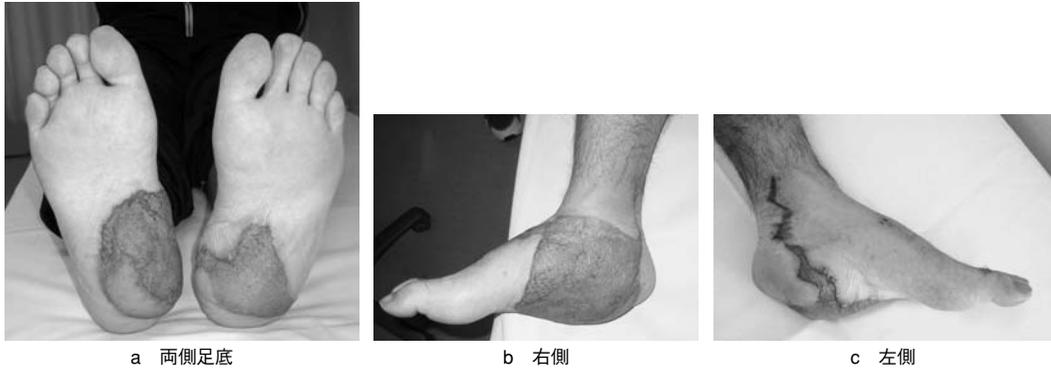


図-5 左側は前鋸筋移植術を施行



図一六 受傷1年後の外観，独歩可能であり，潰瘍形成を認めない

かではない。しかし Gustilo type III B 踵骨開放骨折の成績は最悪であり^{1,2,7,8)}，治療法の確立が待たれる。Siebert らは36例の開放骨折踵骨骨折 (type III B は13例) の治療結果について，深部感染率は全体で42%であり，type III B では感染率が60%，切断率が38%と高いと報告している⁸⁾。Heier らは43例の開放骨折踵骨骨折 (type III B は13例) について，深部感染率は全体で37%であり，type G III B では感染率46%と報告している⁷⁾。また Aldridge らも type III B の感染率は40%であると述べている¹⁾。このように，踵骨開放骨折のなかでも type III B の感染率は高く，切断に至る可能性のある重篤な傷病であると認識される。

これらの論文において何例かは遊離皮弁術が施行されているようであるが，その詳細は不明である。しかし骨折部の整復固定よりも軟部組織再建の方が重要であることは示唆されている。しかし，軟部組織の重要性は説かれているものの，開放療法後に植皮術を行うことを主体としており，遊離皮弁は二次的手段であると述べられている^{1,2,7,8)}。Type III B では軟部組織の状態が悪く，血行状態の不良から周囲の二次壊死も進行する。しかし，複数回のデブリドマンにより当初小さいと考えられた軟部組織欠損は徐々に大きくなり，遊離皮弁でしか再建できなくなることは経験することである。

Ulusal らは25例の踵骨開放骨折患者に対して27例の遊離組織移植術にて再建した⁹⁾。移植

術の93%は完全生着し，部分壊死と完全壊死がそれぞれ1例ずつ存在した。彼らの症例における感染率は12%と低く，遊離組織移植術は局所環境改善に多大なる貢献をしたと考察している。しかし，彼らの症例では数回のデブリドマンの後4週間以内 (平均24日) に遊離組織移植術を施行しているが，やや遅い印象がある。

遊離組織移植術の具体的選択については軟部組織欠損の大きさと骨欠損の程度による。10×10cm以下の軟部組織欠損であれば薄筋移植や腹直筋移植が主体となり，10×10cm以上であれば広背筋移植が必要になる。また筋弁か皮弁かの選択であるが，一般的に筋弁のほうが血行が良好であり，しかも死腔を充填できる点からより優れており，それゆえに皮弁術は通常選択されない^{5,6)}。

踵骨の骨接合法については，踵骨関節面に骨折が及んでいなければ創外固定だけでよいが，関節面の転位がある場合には内固定を併用する必要がある。骨接合の時期は汚染が除去されたときであり，デブリドマンが完了したときに骨接合術が行われても良い。骨接合術は外固定を省き，創管理を有利にするためにも有用である。しかし骨接合材料は異物であり，感染には不利である。それゆえに材料は K-wire あるいは screw のように最小限にする必要がある。感染が生じれば抜去によって対処できるからである。踵骨骨折においては，骨癒合のための強固な固定は必要ないであろう。

Ulusal らの報告では、踵骨の変形治癒や変形性関節症は72%にも認められた⁹⁾。しかし軟部組織が安定していれば、Salvage手術として距骨下関節固定術や矯正骨切り術が可能となる。

ま と め

Gustilo III Bのごとく重度の踵骨開放骨折は系統的かつ緻密な治療を必要とする。早期遊離組織移植術による再建は健全な軟部組織被覆を可能にし、重篤な合併症である骨髓炎を回避することを可能にする。

文 献

- 1) Aldridge JM 3rd. et al. Open calcaneal fractures : Results of operative treatment. *J Orthop Trauma* 2004 ; 18 : 7 – 11.
- 2) Berry GK. et al. Open fractures of the calcaneus : A review of treatment and outcome. *J Orthop Trauma* 2004 ; 18 : 202 – 206.
- 3) Godina M. Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities. *Plast Reconstr Surg.* 1986 ; 78 : 285 – 292.
- 4) Gopal S, et al. Fix and flap : the radical orthopaedic and plastic treatment of severe open fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg Br.* 2000 ; 82 : 959 – 966.
- 5) Gosain A. et al. A study of the relationship between blood flow and bacterial inoculation in musculocutaneous and fasciocutaneous flaps. *Plast Reconstr Surg* 1990 ; 86 : 1152 – 1162.
- 6) Guzman-Stein G. et al. Muscle flap coverage for the lower extremity. *Clin Plast Surg* 1991 ; 18 : 545 – 552.
- 7) Heier KA. et al.. Open fractures of the calcaneus : Soft-tissue injury determines outcome. *J Bone Joint Surg Am* 2003 ; 85 : 2276 – 2282.
- 8) Siebert CH. et al. Follow-up evaluation of open intra-articular fractures of the calcaneus. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1998 ; 117 : 442 – 447.
- 9) Ulusal AE, et al : The use of free flaps in the management of type IIIB open calcaneal fractures. *Plast Reconstr Surg.* 2008 ; 121 : 2010 – 2009.