

イリザロフ法で治療した外傷性脛骨骨欠損の6例

札幌医科大学 整形外科 藤田 珠美 金谷 耕平
山下 敏彦
札幌医科大学 高度救急救命センター 土田 芳彦
クラーク病院 整形外科 門司 順一

Key words : Traumatic tiblo defect (外傷性脛骨骨欠損)
Ilizarov method (イリザロフ法)
Callotasis (仮骨延長法)

要旨：外傷性脛骨骨欠損6例に対して、イリザロフ法を用いて治療した。仮骨延長を行うことにより全例で骨欠損部の再建に成功した。合併症としては6例中5例に創外固定のピン刺入部感染と、1例に創外固定器除去後の延長部以外の部位の骨折が見られた。

Healing Index は平均46と良好であった。今回の症例の仮骨延長部位と Healing Index との関係を検討した。2ヵ所同時に延長した症例で特に良好な成績となった。延長部位を最も理想的とされる健全な骨幹端近傍とした症例と比較し、骨折部位や骨幹部で延長した症例では成績不良であった。

骨欠損の位置や合併損傷(骨折)などにより、必ずしも理想的な部位を延長出来るわけではない。骨切り・仮骨延長部位の決定に当たっては、患者に不自由を強いる創外固定装着期間を少しでも短くするため、そして治療後に良好な脚機能を得るため、慎重な配慮が必要である。

目 的

現在当科では、外傷性脛骨骨欠損の骨再建に対しては、遊離血管柄付き脛骨移植術(以下FVFG)とイリザロフ法による仮骨延長法のどちらかを選択して治療を行っている。今回我々は、イリザロフ法で治療した外傷性脛骨骨欠損6例についてその成績を検討したので報告する。

Bが4例であった。手術までの期間は平均245日(3-1060日)であった。

欠損部位は脛骨近位が2例、中央が2例、遠位が2例であった。骨欠損長は平均6cm(3-18cm)だった。術後経過観察期間は平均16ヵ月(11-30ヵ月)であった。

術式；全例でイリザロフ創外固定器を用いた仮骨延長法により骨欠損部を再建した。創外固定器装着術後1-2週間の待機期間の後、同時に

対象と方法

症例(表1)；1997年から2001年の5年間に当科にてイリザロフ法で治療した外傷性脛骨骨欠損6例を対象とした。性別は男性5例、女性1例で、罹患側は、右が3肢、左が3肢であった。平均年齢は29歳(9-49歳)であった。

骨欠損の原因は開放骨折及び開放骨折後の骨髄炎で、受傷時 Gustilo 分類はⅢAが2例、Ⅲ

表1 症例の概要

症例	年齢・性	欠損部位 欠損長(cm)	受傷から手術 までの期間(日)	経過観察 期間(月)
1	40 男	中央18	60	30
2	9 男	遠位4	6	12
3	18 男	近位3 4	305	13
4	27 男	近位5	1060	11
5	27 女	中央3	3	13
6	49 男	遠位3	33	18

加えた骨切り部（1例は骨欠損部以外の骨折部）での延長を開始した。

延長速度は延長開始時点では1日1mmとし、単純レントゲン写真で仮骨の形成をみながら適宜調整した。目的の長さまでの仮骨延長を続け、延長終了後は延長部に形成された仮骨が成熟するまで待機した。

調査項目；仮骨延長部位，Healing Index（以下H.I.）⁵⁾，合併症を調査した。

結 果

結果の概要は表2に示した。

仮骨延長部位；症例1は脛骨近位と遠位の両方の骨幹端を，症例2，3，6は近位，症例4は遠位の骨幹端から骨幹部を，症例5は骨欠損部と別に遠位骨幹端部に生じた骨折部を仮骨延長部位とした（図-1）。

Healing Index；H.I.は平均46.2であった。最小23から最大82と大きなばらつきがあった。

合併症；6例中5例にピン刺入部感染がみられた。1例では仮骨成熟前に創外固定を除去しギブス固定に変更した。それ以外の症例ではピン刺入部位の洗浄やピン・ワイヤーの入れ替えで対処し、仮骨成熟まで創外固定を継続した。

1例で創外固定器除去後に軽微な外傷で延長部以外の部位に不全骨折が生じたが、短期間の外固定で骨癒合した。その他重大な合併症はなかった。

表2 結果の概要

症例	延長部位	Healing Index (日/cm)	合併症
1	近位・遠位	23	なし
2	近位	30	ピン感染
3	近位	32	ピン感染
4	遠位	41	ピン感染，骨折
5	遠位(骨折部)	69	ピン感染
6	近位	82	ピン感染

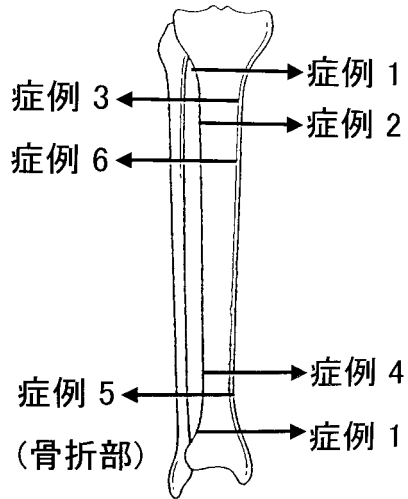


図-1 骨切り部位の内訳

症 例

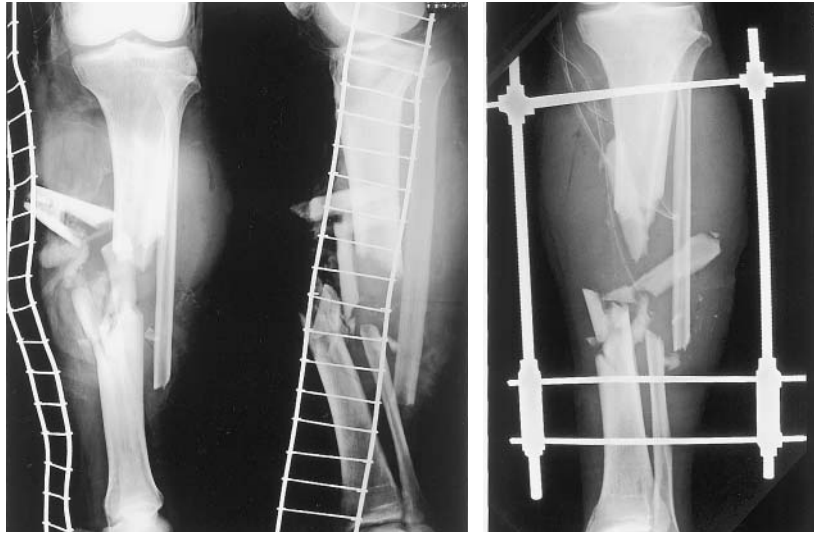
症例1；40歳，男性。

Gustilo III A の左下腿開放骨折後に感染を発生し，受傷2ヵ月目に当科紹介受診した（図-2）。感染沈静化のための病巣搔爬後に18cmの骨・軟部組織の欠損が生じた（図-3a）。本症例では，前脛骨動脈及び脛骨動脈損傷を伴っていたため，FVFGではなくイリザロフ法を選択した。

まず患肢を6cm短縮し，脛骨の近位と遠位の両方に骨切りした（図-3b）。1週間の待機後，2ヵ所の骨切り部でそれぞれ1日1mmの骨移動を行い，徐々に骨欠損部を短縮した（図-3c）。近位と遠位の移動骨がそれぞれ6cm移動することで，移動骨同士が接触した。

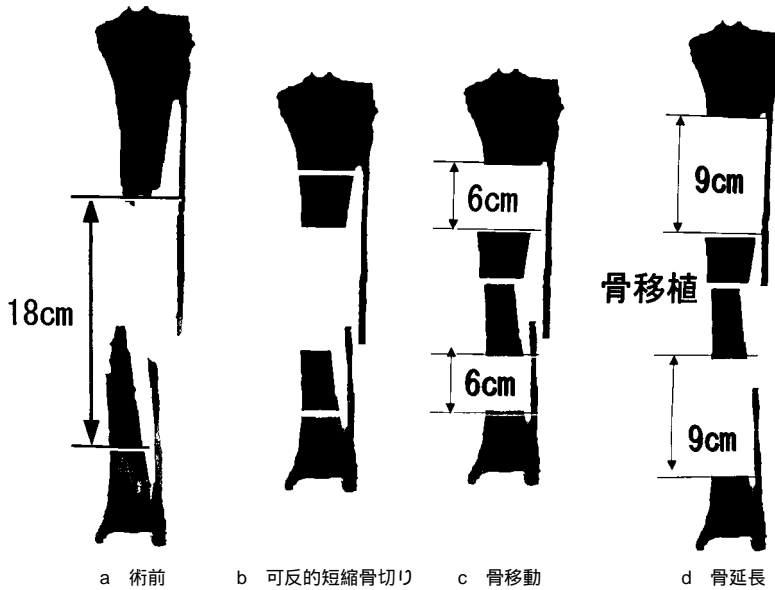
その後，近位と遠位でそれぞれ3cmの仮骨延長を行い，はじめに短縮した6cm分の脚延長を行った。移動骨同士の接触部位には後に骨移植を追加した（図-3d）。

術後1年2ヵ月で延長仮骨の成熟が得られ，創外固定器を除去し治療を終了した。H.I.は23と良好であった。術後2年6ヵ月の現在，再建脛骨前面に醜形を残すが，下垂足予防の装具を使用し原職に復帰している（図-4）。



a 受傷時（解読不能 感染を発症） b 当科初診時（受傷後2ヵ月）

図 - 2 症例1 40歳，男性．GustiloⅢA：下腿開放骨折



a 術前 b 可反的短縮骨切り c 骨移動 d 骨延長

図 - 3 症例1 治療経過

考 察

当科では1997年以降，外傷性脛骨骨欠損の骨再建に対しては，FVFG とイリザロフ法による仮骨延長法のどちらかを選択して治療を行ってきた。

本来両者の適応に絶対的な差は存在しないが，我々はFVFGの適応を①欠損長が5cm以上の広範囲骨欠損②関節近傍の骨欠損とし，イリザロフ法の適応を①欠損長が5cm以下の比較的短いもの②関節近傍の骨欠損を含まないもの③小児例④主要動脈損傷例や両下腿骨折例など，FVFG 施行困難なものとしている。

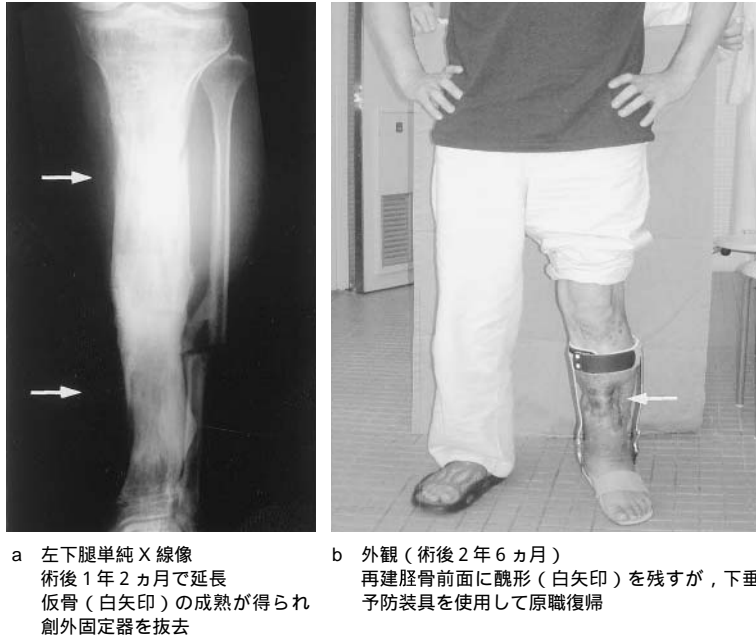


図 - 4 症例 1 治療後, H.I. 23

仮骨延長を利用した骨欠損の補填法は、大きく以下の3つの方法に分けられる²⁾。

- (1) 骨欠損部を短縮して接合し、仮骨の形成を待って、その部位を延長する方法(短縮同部位延長法)。
 - (2) 欠損部を短縮して接合し、他の部位を骨切りして、骨切り部に形成された仮骨を延長する方法(短縮別部位延長法)。
 - (3) 骨欠損部を一期的に短縮せずに、他の部位で骨切りし、骨切りした中間骨片を移動し骨欠損部を徐々に短縮する方法(骨移動法)。
- 当科では短縮別部位延長法を第一選択としている。骨欠損部を一期的に短縮圧迫出来れば欠損部の骨癒合については、通常の骨折に対する創外固定法と同様の扱いをすることが可能となる⁴⁾。

症例1のように骨欠損が大きく、一期的短縮・骨接合が不可能な場合には、まず可能な限りの患肢短縮(通常3~5cm)を行う。ついで骨移動法を行い骨欠損部の骨を接合させる。その後不足分の延長を行う事になっている。骨延長、仮骨の成熟を待機する期間のうちに骨欠損

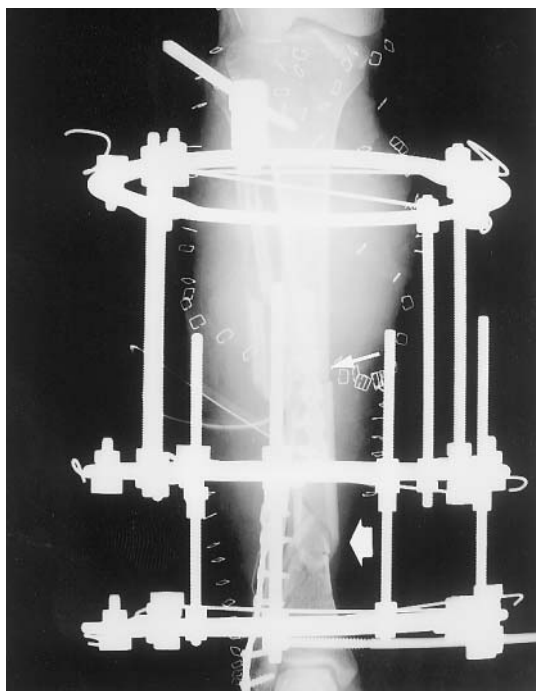
部の骨癒合が得られ、純粋な骨移動法よりも有利である。

著者らの症例のH.I.は、平均46.2であった。これは諸家が報告した値と同等であった^{1,2,6)}。しかしその値は、最小23から最大82と、症例により大きく異なった。その要因を検討してみた。

症例1がH.I.23と特に良好だったのは、2ヵ所同時の仮骨延長を行ったためと思われる。骨欠損が骨幹部中央で、近位と遠位の骨幹端部を用いることが出来る場合には試みてよい方法と思われる。

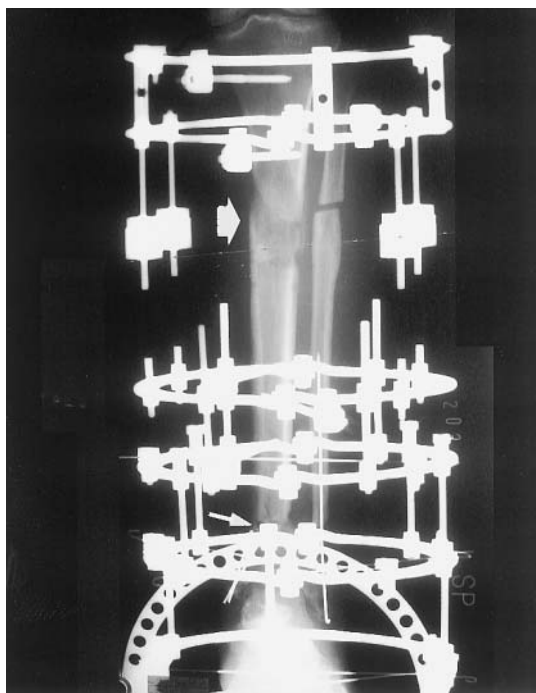
一方H.I.69の症例5は、脛骨中央の骨欠損を伴う開放骨折と遠位の骨欠損部を伴わない閉鎖骨折の混在した症例であった。骨欠損部は、一期的に短縮しプレートと創外固定で固定した。仮骨延長部としては、脛骨遠位の閉鎖骨折部を利用した(図-5)。

またH.I.82の症例6は、両果骨折を伴う脛骨遠位骨欠損症例であった。両果をKワイヤーで内固定し、骨欠損部は一期的に短縮し創外固定で固定した。仮骨延長部位として近位骨幹部



脛骨中央に3 cmの骨欠損
骨欠損部を一次的に短縮した。イリザロフ創外固定器とプレートで固定（白細矢印）した後、脛骨遠位の骨欠損を伴わない閉鎖骨折部（白太矢印）で仮骨延長した。

図 - 5 症例5 27歳，女性．成績不良例1（H.I. 69）



脛骨遠位の3 cmの骨欠損
骨欠損部を一次的に短縮し，イリザロフ創外固定器で固定（白細矢印）した後，脛骨近位骨幹部を骨切り仮骨延長した（白太矢印）

図 - 6 症例6 49歳，男．成績不良例2（H.I. 82）

を用いた(図-6)。

2症例とも仮骨延長部位として健常な近位骨幹端部を用いることが可能であった。その場合、創外固定装着部位が脛骨の膝関節近傍から足関節近傍までの広範囲にわたることになる。出来れば2関節にわたり関節近傍に創外固定を設置するのは避けたいという配慮から、近位骨幹端部での骨切りを行わなかった。

しかし結果的に、創外固定装着期間は長期化し、患者に不自由を強い誘因となった。仮骨延長部位としては可能な限り骨幹端部を使用すべきであったと反省している。

症例により条件が異なるため、必ずしも仮骨延長部位を健常な骨幹端部におけるわけではな

い。その場合でも創外固定期間の短縮、良好な脚機能再建のため、慎重な配慮が必要である。

ま と め

外傷性脛骨骨欠損6例に対して行ったイリザロフ法の成績を検討した。仮骨延長を行うことにより全例で骨欠損部の骨再建に成功した。

H.I.は平均46.2だった。2カ所同時に仮骨延長した症例で特に良好な成績となったが、骨折部で延長した症例と近位骨幹部で延長した症例で成績不良であった。

仮骨延長部位の選定に当たっての注意点について検討した。

文 献

- 1) 太田壮一ほか：短縮延長法により治療した難治性大腿骨感染性偽関節の1例．整形外科 2002；53：433 - 435．
- 2) 広瀬広ほか：感染性偽関節に対する骨延長・骨移動術．MB Orthop． 2002；15：29 - 34．
- 3) 松下隆：病巣掻爬後の仮骨延長法．整・災外 1998；41：1061 - 1066．
- 4) 門司順一：Bone transport の合併症と問題点．OSNOW 1997；25：144 - 149．
- 5) 中瀬尚長ほか：骨延長術の臨床．整形外科 2002；53：581 - 589．
- 6) 根上茂治ほか：大きな骨欠損に対する各種治療法の利害得失 外傷性骨欠損に対する骨延長術．臨整外 1998；33：253 - 258．