

小児の下腿骨骨幹部骨折に行った長下肢ギプス固定における リモデリングについて

都立府中病院リハビリテーション科

田 中 弘 志・佐 藤 和 強

都立府中病院整形外科

田 中 紗 代・伊 賀 徹・岡 崎 裕 司

要 旨 2003年10月～2008年1月までの間に下腿骨骨幹部骨折を受傷し長下肢ギプス固定を行った小児で最低1年以上経過観察し骨癒合時に10°以上の角状変形が残存していた8肢, 8例を対象とし, 最終経過観察時のリモデリングを調査し長下肢ギプス固定の適応について検討した. 男児5例, 女児3例, 受傷時年齢は平均8歳2か月, 経過観察期間は平均3年4か月だった. 8例中5例で10°未満にリモデリングされたが, 3例では10°以上の角状変形が残存していた. リモデリングされなかった3例はすべて8歳以上, 斜骨折で後方凸変形だった. 8歳以上の症例ではリモデリングが期待できないため, pinningやpin and plaster固定などによる強固な固定が必要である.

はじめに

小児の下腿骨骨幹部骨折は長下肢ギプス固定で治療することが多い. 当院でも下腿骨骨幹部骨折に対しほとんどの症例で変形矯正を行った後, 長下肢ギプス固定を行ってきたが, ギプス固定後にギプス内転位が生じている症例も少なくない. 今回1年以上経過観察可能だった症例の骨癒合後のリモデリングを評価し, 長下肢ギプス固定の適応について検討した.

対 象

2003年10月～2008年1月までの間に下腿骨骨幹部骨折(骨幹部中央)を受傷し長下肢ギプス固定を行った小児で, 1年以上経過観察した中で骨癒合時に10°以上のギプス内変形が生じていた症例8例, 8肢を対象とした. 男児5例, 女児3例, 受

傷時年齢は平均8歳2か月(4歳11か月～14歳4か月), 経過観察期間は平均3年4か月だった. 8例全て受傷時に可及的整復の後長下肢ギプス固定を行い, 2, 3週に一度ギプスを巻き直した. 仮骨の形成を確認した後部分荷重を開始し, 全加重が可能となった頃にギプス固定を終了した.

方 法

単純X線の正面像と側面像を用いて骨折部の角状変形を測定した. 近位骨片の中央の2点を通る近位骨片の骨軸と遠位骨片の中央の2点を通る遠位骨片の骨軸とのなす角度を変形角度とした. 正面像, 側面像ともに変形がみられた場合変形が強い角度の評価を行った(図1). 長下肢ギプス固定時, 骨癒合時, 最終経過観察時の3回に分けて調査を行った. Srivastavaらは下腿骨骨幹部骨折について10°以上の変形を変形治癒と定義してい

Key words : long leg cast(長下肢ギプス固定), children(小児), tibia fracture(下腿骨骨折), displacement in the cast(ギプス内転位), remodeling(リモデリング)

連絡先 : 〒 173-0037 東京都板橋区小茂根 1-1-10 心身障害児総合医療療育センター整形外科 田中弘志
電話(03)3974-2146

受付日 : 平成 21 年 3 月 30 日



→ 変形角度 10°

外反 2° 前方凸 10°

図 1. 変形角度の評価方法

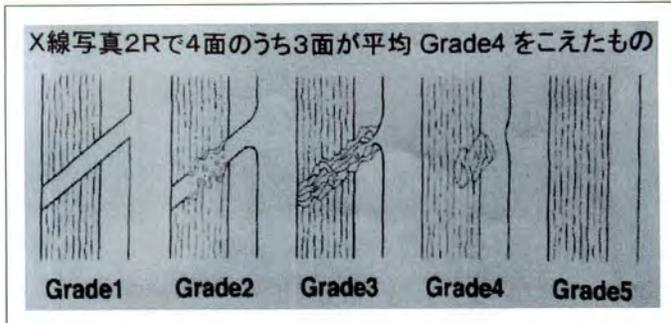


図 2. 骨癒合判定
(菅野らの判定方法³⁾)

表 1.
各症例の変形角度と
リモデリング

	年齢	骨癒合期間	観察期間*	ギプス固定時	骨癒合時	最終観察時	骨折型	リモデリング
症例 1	4y11m	4 m	4y5m	6° 前方凸	12° 前方凸	5° 前方凸	横骨折	+
症例 2	5y6m	3 m	4y6m	1° 前方凸	11° 前方凸	4° 前方凸	横骨折	+
症例 3	6y9m	3 m	3y11m	3° 後方凸	12° 後方凸	4° 後方凸	斜骨折	+
症例 4	7y9m	4 m	3y4m	8° 後方凸	14° 後方凸	6° 後方凸	横骨折	+
症例 5	8y7m	4 m	2y0m	4° 後方凸	12° 後方凸	12° 後方凸	斜骨折	—
症例 6	8y6m	6 m	2y3m	7° 後方凸	14° 後方凸	11° 後方凸	斜骨折	—
症例 7	8y10m	4 m	1y6m	4° 後方凸	10° 後方凸	5° 後方凸	横骨折	+
症例 8	14y4m	4 m	4y10m	3° 後方凸	12° 後方凸	12° 後方凸	斜骨折	—

* : 最終経過観察期間
y : 年, m : 月

る⁵⁾ので、最終経過観察時に 10°未満の角状変形に改善した場合をリモデリング(+)とし各症例で評価した。骨癒合判定は菅野らの骨癒合判定³⁾を用いて行い、単純 X 線の 2 方向で 4 面のうち 3 面の骨皮質の連続性が形成された状態を骨癒合と定義した(図 2)。

結 果

骨癒合期間は平均 4 か月(3~6 か月)だった。8 例中 5 例がリモデリングにより 10°未満に改善していた。10°未満にリモデリングしなかった 3 例は全て 8 歳以上であり、後方凸変形を生じており、斜骨折だった(表 1)。

症 例

症例 1 : 5 歳 6 か月, 女児

病 歴 : 歩行中に軽自動車衝突して受傷。

経 過 : 受傷当日長下肢ギプス固定を施行した。

受傷後 6 週でギプス固定を終了した。受傷後 4 か月で骨癒合するも、12°の前方凸変形ありギプス内転位を生じていた。受傷後 4 年 6 か月時、リモデリングにより 5°の前方凸変形に改善している(図 3-a~h)。

症例 8 : 14 歳 4 か月, 男児

病 歴 : サッカーをしていて転倒し受傷した。

経 過 : 受傷当日鎮静下に徒手整復、長下肢ギプス固定を施行した。受傷後 5 か月で骨癒合したが、後方凸 12°のギプス内転位が生じていた。受傷後 4 年 10 か月時、リモデリングされずに後方凸 12°の変形が残存していた(図-4a~h)。

考 察

小児の下腿骨骨幹部骨折の治療は一般的に長下肢ギプス固定を行うことが多いが、近年では創外固定や Elastic Nail の様な髓内釘の良好な治療成績が報告されてきている⁴⁾。しかし、それらの治



a	b	c	d
e	f	g	h

図 3. 症例 1

- a : 初診時 X 線 正面像
- b : 初診時 X 線 側面像
- c : 長下肢ギプス固定時 X 線(6°前方凸) 正面像
- d : 長下肢ギプス固定時 X 線(6°前方凸) 側面像
- e : 骨癒合時 X 線(12°前方凸) 正面像
- f : 骨癒合時 X 線(12°前方凸) 側面像
- g : 最終経過観察時 X 線(5°前方凸) 正面像
- h : 最終経過観察時 X 線(5°前方凸) 側面像



a	b	c	d
e	f	g	h

図 4. 症例 8

- a : 初診時 X 線 正面像
- b : 初診時 X 線 側面像
- c : 長下肢ギプス固定時 X 線(3°後方凸) 正面像
- d : 長下肢ギプス固定時 X 線(3°後方凸) 側面像
- e : 骨癒合時 X 線(12°後方凸) 正面像
- f : 骨癒合時 X 線(12°後方凸) 側面像
- g : 最終経過観察時 X 線(12°後方凸) 正面像
- h : 最終経過観察時 X 線(12°後方凸) 側面像

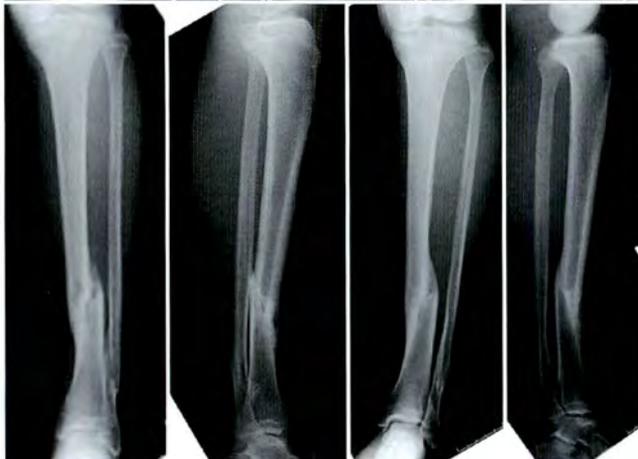


表 2.
現在の小児下腿骨骨幹部骨折の治療方針

年齢	骨折型	治療法
8歳未満		変形 10° 以下の長下肢ギプス固定
8歳以上	安定型(横骨折など)	変形 5° 以下の長下肢ギプス固定
	不安定型(斜, 粉碎骨折)	Pinning や pin and plaster 固定

療について明確な適応が記載されている報告はない。小児の下腿骨骨折の許容される変形角度についてはいくつかの報告がある。Dwyer らは 12 歳以下の下腿骨骨幹部骨折後のリモデリングを調査し、許容変形角度は 6°~12° で後方凸変形が最も矯正されにくいと報告している¹⁾。Heinrich は 8 歳未満では 5°~10° 以下、8 歳以上では 5° 以下が許容変形角度であると報告している²⁾。Srivastava らは下腿骨骨幹部骨折について 10° 以上の変形を変形治癒と定義している⁵⁾。長下肢ギプス固定は手術侵襲がないことが長所であるが、固定力が弱い場合時間経過と共にギプス内転位することが短所と考えられる。我々の症例では 8 歳未満の症例ではギプス内転位が生じても 4 例全ての症例がリモデリングにより改善していたが、8 歳以上の症例では 4 例中 3 例がリモデリングされなかった。そして、リモデリングされなかった 3 例は全て後方凸変形、斜骨折だった(表 1)。以上の結果をふまえて、8 歳以上の斜骨折については長下肢ギプス固定よりも固定性の高い治療を検討する必要がある。K-wire による pinning 固定や pin and plaster 固定は手術時の侵襲が少なく安価であり、小児の下腿骨骨折の強固な固定として有効である。現在では小児の下腿骨骨幹部骨折の治療については表 2 のように考えて行っている。ただし 10° 以上の変形が将来的にどの程度機能に影響するかはまだ不明瞭である。そして、今回の症

例では経過観察期間にばらつきがあり、リモデリングの評価を最終経過観察時としたが、本来は成長終了後の方が正しい結果が得られる。このことより 10° 以上の角状変形が残存している症例では成長終了まで長期間の follow up を行い、リモデリングについて評価を行う必要があると考える。

まとめ

8 歳未満の下腿骨骨折の治療は長下肢ギプス固定が適している。8 歳以上の斜骨折に対しては強固な固定が適している。

文献

- 1) Dwyer AJ, John B, Mam MK et al : Remodeling of Tibial fractures in Children Younger Than 12 Years. Orthopedics 30 : 393-396. 2007.
- 2) Heinrich SD : Fracture of the shaft of the tibia and fibula. Fractures in children ROCKWOOD AND WILKINS 5th Edition. p. 1077-1089. 2002.
- 3) 菅野晴夫, 安倍吉則, 高橋 新ほか : 前腕骨骨幹部骨折に対する DCP 法の骨癒合. 骨折 28 : 40-44, 2006.
- 4) Setter KJ, Palomino KE : Pediatric tibia fractures : current concepts. Current Opinion in Pediatrics 18 : 30-35. 2006.
- 5) Srivastava AK, Mehlman CT : Elastic Stable Intramedullary Nailing of Tibial Shaft Fractures in Children. J Pediatr Orthop 28 : 152-157. 2008.

Abstract

Tibial Shaft Fracture Treated by Cast Immobilization in Children : Effect of Displacement Inside the Cast According to Age

Hiroshi Tanaka, M. D., et al.

Department of Rehabilitation Medicine, Metropolitan Fuchu Hospital

We investigated the effect of displacement inside the cast on remodelling, in cases of a tibial shaft fracture in children treated with cast immobilization. There were 12 children with a mean age of 8.7 years, ranging from 1.4 to 5.4 years, treated between October 2003 and January 2008. Of these 12 cases, 5 were under 8 years old, and the other 7 were 8 years old or older. Four of the 5 under 8 years old incurred displacement inside the cast, and remodeling was achieved in all 5 cases. However, 4 of the 7 cases 8 years old or older showed displacement, and only one of these 4 achieved remodeling. These findings support the use of solid fixation such as pinning or pin-and-plaster fixation for a tibial shaft fracture in those 8 years old or older.