

橈骨遠位骨端線損傷後 2 度の仮骨延長法を行った 1 例

済生会和歌山病院整形外科

平 一 裕・松 崎 交 作

要 旨 我々は橈骨遠位骨端線早期閉鎖後の手関節変形に対し、仮骨延長法で治療した。症例は 15 歳、男性、4 歳時、階段から転落し受傷し、近医を受診したが手関節捻挫の診断を受けた。8 歳時、左手関節の変形に気づき、X 線検査で左橈骨骨端線損傷後の変形治療と診断を受けた。10 歳時、当科初診時 X 線検査では、橈骨短縮 15 mm, volar tilt 1°, radial inclination -15°であった。第 1 回目は、open wedge にて角状変形の矯正を行った後に 20 mm の仮骨延長を行った。5 年後、尺骨の成長とともに 17 mm の橈骨短縮変形のみ認めため、同様に仮骨延長を行った。本症例は進行性的変形であること、橈骨の成長予測が困難であったことにより 2 度の仮骨延長を行い、手関節の解剖学的矯正を得ることができた。

はじめに

橈骨遠位端骨端線損傷後の橈骨変形に対する治療法として、橈骨の仮骨延長法の報告はしばしば散見される¹⁾³⁾⁶⁾⁷⁾。今回我々は、10 歳時と 15 歳時の 2 度にわたり仮骨延長法を行った症例を経験したので報告する。

症 例

症 例：10 歳、男児

主 訴：左手関節変形と疼痛

既往歴：特記事項なし

現病歴：4 歳時に階段から転落し左手関節を受傷。近医で左手関節捻挫と診断され、治療を受けた。8 歳時、左手関節の変形に気づき近医を受診。橈骨遠位端骨端線損傷後の橈骨変形と診断を受けた。その後、徐々に手関節変形が増悪したため、10 歳時に当院紹介受診となった。

初診時所見：左手関節の著明な橈屈変形を認め

(図 1)、手関節可動域は掌屈 80°、背屈 80°、回内 70°、回外 60°であった。

初診時画像所見

単純 X 線では、橈骨遠位骨端線の早期閉鎖を認め、15 mm の plus variant, radial inclination -15°, volar tilt 1°であった(図 2)。10 歳と若年であり、尺骨の骨端線は閉鎖しておらず、橈骨の矯正を行ったとしても再度 plus variant の進行が予想された。また一度の手術での矯正にも限界があると考え、将来的に二次的な手術を計画した。

初回術中所見：骨切りの予定部位を中心に橈側縦切開し、橈骨神経知覚枝を同定した。仮骨形成に有利となる橈骨の末梢約 4 分の 1 で open wedge に骨切りを行い、オーソフィックス創外固定器 Minirail System(小林メディカル社製)を装着した。骨切り部で radial inclination を改善させ角状変形の矯正を行い、橈骨関節面の volar tilt の矯正も同時に行った。

Key words : callotasis(仮骨延長法), epiphyseal plate injury(骨端軟骨板損傷), forearm lengthening(前腕骨延長), external fixation(創外固定)

連絡先：〒 640-8158 和歌山県和歌山市十二番町 45 済生会和歌山病院整形外科 平 一裕 電話(073)424-5185

受付日：平成 23 年 2 月 28 日



図 1. 橈屈変形が著明であり、尺骨頭の突出を認める。



図 2. 初診時単純 X 線像
著明な plus variance を認め、橈骨遠位骨端線の一部は閉鎖している。

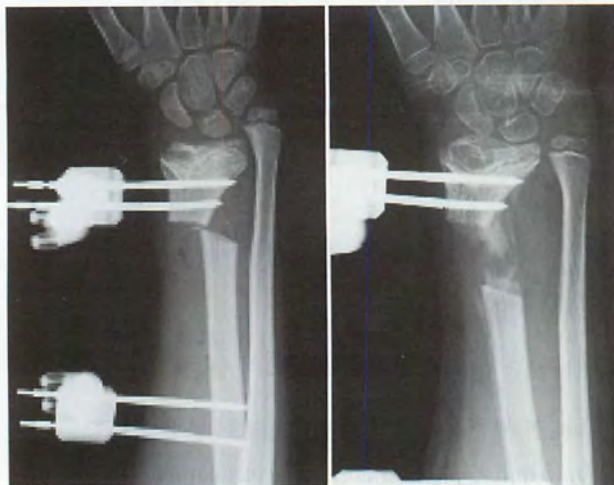


図 3. a | b

- a : 術直後単純 X 線像、角状変形の矯正を行った。
b : 仮骨延長終了時単純 X 線像、21 mm の骨延長を行った。仮骨形成を認めている。

初回術後経過：引き続き仮骨延長を行うことにより解剖学的な整復を測った。術後 11 日間待機した後、0.5 mm/日で仮骨延長を開始した(図 3)。最終的に 21 mm の骨延長を行い、延長に要した日数は 108 日間であった。なお、healing index は 51.4 day/cm であった。

良好な矯正が得られた(図 4)が、予想されたように成長とともに再び橈屈変形が進行した。5 年後の 15 歳時、単純 X 線では radial inclination 9° 、volar tilt 1° と正常範囲内であったが、17 mm の plus variant を認めた(図 5)。再度、仮骨延長法による矯正を行った。

2 回目術中所見：角状変形は認めず橈骨遠位骨端線は閉鎖していたため橈骨遠位で骨切りのみを行い、創外固定を装着し延長のみ行った。

2 回目術後経過：術後 8 日間待機した後、同様に 0.5 mm/日で仮骨延長を開始し、最終的に 20 mm の骨延長を行い(図 6)、延長に要した日数は 145 日間であった。なお、healing index は 72.2 day/cm であった。術後 1 年の現在、単純 X 線、CT では術前の 17 mm の plus variant は消失し、遠位橈尺関節の適合性は良好である(図 7)。外観上も手関節の橈屈変形は改善され、可動域は掌屈 90° 、背屈 90° 、回内 90° 、回外 70° で軽度の回外制限を認めているのみである。現在テニスなどのスポーツも支障なく行えている。

考 察

橈骨骨端線損傷に起因する橈骨短縮変形に対する治療法は Langenskiold 法¹⁾、尺骨短縮術、橈骨延長術が挙げられる。Langenskiold 法は、自家脂肪組織を充填する方法であるが、骨性架橋の範囲が骨端線断面面積の 3 分の 1 以下の症例に適應があるとされている。本症例の骨性架橋は中央部であり、骨端線断面面積は約 2 分の 1 を占めており不適応と考えた。また、尺骨短縮術は前腕長が短縮してしまい美容上の問題もあり本邦ではあまり行われていない。

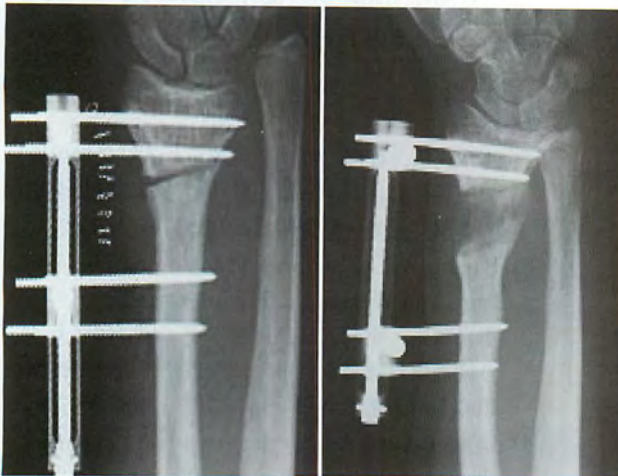
生理的な解剖を再現できる橈骨延長術が行われ



図 4.
 仮骨延長終了 61 日後, 単純
 X 線像
 手関節は良好に矯正されて
 いる.



図 5. 15 歳時単純 X 線像



a | b

図 6.

- a : 術直後単純 X 線像
- b : 仮骨延長終了時単純 X 線像, 骨膜の損傷を受けていない尺側から仮骨形成を認めている.

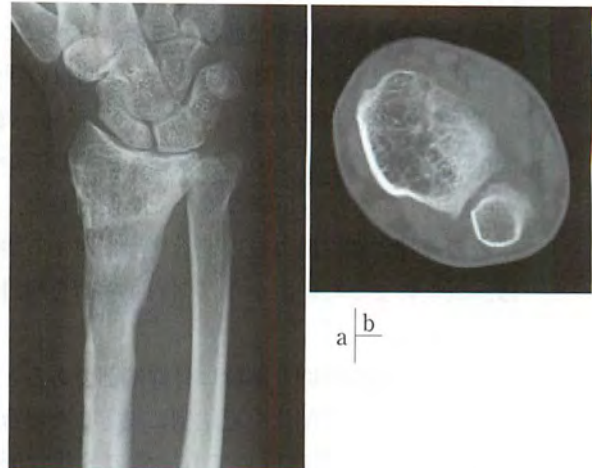


図 7.

- a : 最終診察時単純 X 線, radial inclination 16°, 術前の ulnar variance は改善している.
- b : CT. 遠位橈尺関節の適合性は良好である.

ることが多いが, その延長の方法には骨移植を併用する一次的な骨延長術, 持続的骨延長術, 仮骨延長法がある. 仮骨延長法は骨移植が不要で低侵襲であり, 十分な延長が行えること, 延長量を適宜調整できることなど利点が多く, 良好な成績が報告されており, 本症例の第一選択の治療法とした. しかし, 本症例は初診時 10 歳と若年であり, すでに著明な橈骨短縮と橈屈変形をきたしており, 二度にわたる仮骨延長を要した. 我々は当初から二次的な治療を計画していたが, その理由としてまず橈骨変形が進行性であると予想されたことがあげられる. Blount³⁾は, 橈骨遠位は橈骨長径成長の 75%に関与し, 上肢全体では 40%を占

めていると報告している. 他の長管骨と比較してもその比率は比較的高く, 橈骨遠位端は長径成長に大きく関与しており, 橈骨遠位骨端線損傷後の橈骨変形は進行性かつ高度であると考えられる. 本症例の初回手術時年齢は 10 歳と若年であり, 尺骨遠位骨端線は閉鎖しておらず, 再度橈骨短縮が起こることが予想された.

2 つ目の理由として, 1 回の手術での橈骨仮骨延長に限界がある点である. 遠位橈尺関節の適合性が不良となれば前腕の回旋運動の障害や手指・手関節拘縮が危惧されるため, 一度の仮骨延長は 20 mm 程度が限度であると思われる. 実際, 本症例では 1 回目 21 mm, 2 回目 20 mm の仮骨延長

を行っており、初めから一度の手術で延長することは困難であった。また、一度の手術で過矯正を行えたとしても橈骨の成長予測を行い、延長量を決定することは困難であると予想される。延長量については、Moseley⁵⁾により報告された成長曲線を参考にして橈骨と尺骨の成長終了時の長さを想定し、橈骨の延長量を決定できる。しかし、Moseleyの成長曲線は、下肢に当てはまるもので米国の小児を計測して作成されており、平均体格の異なる他国の小児に必ずしも適合しない。本症例のように若年で高度に進行する場合はさらにその予測は困難である。実際我々は、1回目の手術で過度の過矯正は行わず、+2 mmのminus variant程度の延長にとどめ、骨端線が閉鎖してから2回目の手術を行い正確な矯正位を獲得した。若年者の橈骨骨端線損傷後の橈骨変形に対する治療は、以上のような理由から二期的な手術を検討すべきである。

最も理想的な骨切り部位は骨幹端部であるとされている。骨切り部位を近位側に設定した場合、手関節変形の矯正は行っても橈骨のS状変形が残存してしまう危険性がある。本症例は、骨切り部位は関節面に近い方が術後のS状変形をきたしにくいと考え、可能な限り橈骨遠位で骨切りを行った。

小泉ら³⁾によると、橈骨遠位端骨端線早期閉鎖に対する骨延長の目的は、手関節変形の矯正に加え適合性のある遠位橈尺関節を再建することとしている。本症例では、CTで遠位橈尺関節の適合

性は良好であったが、すでに単純X線で橈骨・月状骨との関節裂隙の狭小化を認めており、今後二次性の変形性関節症の発現に注意し、長期的な観察が必要である。

結 語

1) 橈骨遠位骨端線損傷後の橈骨遠位端変形に対し2度にわたり骨延長を行い解剖学的矯正を得ることができた。

2) 骨端線閉鎖以前の橈骨変形に対し二期的な仮骨延長法により良好な結果を得た。

文 献

- 1) 青木光広, 佐藤 攻: 橈骨遠位骨端軟骨損傷後の橈骨変形に対する矯正骨切術と仮骨延長変法の1例. 北整・外傷研誌 18: 77-80, 2002.
- 2) Blount WP: Fractures in children. The Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1955.
- 3) 小泉雅裕, 東條 猛, 大塚 寛: 橈骨矯正骨切り術後仮骨延長を行った橈骨遠位骨端線早期閉鎖の1例. 整形外科 58: 1707-1710, 2007.
- 4) Langenskiold A: Surgical treatment of partial closure of the growth plate. J Pediatr Orthop 1: 3-11, 1981.
- 5) Moseley CF: A Straight-line graph for leg-length discrepancies. J Bone Joint Surg 59-A: 174-179, 1977.
- 6) 高村和幸, 藤井敏男, 柳田晴久: 上肢の先天異常・変形に対する創外固定の応用. 整・災外 44: 1063-1073, 2001.
- 7) 上原 貢: 橈骨遠位骨折(変形治癒の手術方法). MB Orthop 23(11): 128-136, 2010.

Abstract

Radial Deformity after Epiphyseal Injury to the Distal Radius Treated with Callotasis

Kazuhiro Hira, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Saiseikai Wakayama Hospital

We report a case with severe wrist deformity treated successfully with repeated callotasis. A 4-year-old boy who suffered wrist injury, had been treated conservatively. At 8 years of age, he presented deformity in the left wrist, and radiographs showed epiphyseal injury to the distal radius. At 10 years of age, radiographs showed 15 mm of positive ulnar variance, 1° of volar tilt, and -15° of radial tilt. We then performed open wedge osteotomy and 20 mm of callotasis. At 15 years of age, radiographs showed recurrence of 17 mm of positive ulnar variance, then we repeated callotasis. The second callotasis was effective to correct wrist deformity in this case.