

左前腕両骨骨幹部骨折におけるロッキングプレート固定の治療経験

名和史朗¹⁾

¹⁾ 環太平洋大学体育学部健康科学科

Empiric Therapy of Locking Plate Fixation in Left Forearm Diaphyseal Fracture

Shiro Nawa¹⁾

¹⁾ International Pacific University

Abstract

Diaphyseal fracture of the forearm occurs as a result of high impact injury such as that caused by a fall or traffic accident. This fracture can occur by both direct and indirect external forces, and it is difficult to maintain the reduction position using conservative therapies. Furthermore, anatomical reduction is also necessary for invasive therapies. Typical bone fragment dislocations differ depending on whether it is distal or proximal to the pronator teres muscle, and severe dislocations are difficult to treat. The reason for this difficulty is that there is a high possibility of prolonged bone fusion and formation of false-joints, creating a bridging callus and causing forearm rotation disorders. In addition, as sequelae, there is a possibility of deformed healing and ischemic contracture, and therefore, careful treatment is necessary. Here, we reported the clinical results of left forearm diaphyseal fracture.

Key words: Forearm diaphyseal fracture (前腕両骨骨折), locking plate fixation (ロッキングプレート固定), invasive therapy (観血療法)

【目的】

前腕両骨骨幹部骨折は転落や交通事故などの高エネルギーによる外力によって生じる。この骨折は直達外力もしくは介達外力のどちらでも発生し、保存療法では2本の骨の骨片転位により整復位の保持が難しい。また、観血療法でも前腕回旋障害を防ぐために解剖学的整復が必要である¹⁾。定型的骨片転位は円回内筋附着部より遠位か近位によって異なり、転位高度なものは整復位保持が困難となり難治となる。この難治になる理由として、骨癒合の遷延や偽関節形成の可能性が高く、橋状仮骨を作り前腕回旋障害をもたらすことがあ

る。さらに、後遺症として変形治癒や阻血性拘縮の可能性もあり治療には細心の注意が必要である²⁾。今回、柔道整復師の立場として左前腕両骨骨幹部骨折及びその治療に関与したのでここに報告する。

【症例】

対象者は男性陸上ハードル競技選手〔年齢:17歳、身長:172cm、体重:55kg、BMI:18.59kg/m²(体型:痩せ型)〕である。平成28年3月29日、スタートダッシュの練習中に転倒した際に手掌を地面に強打し受傷した。左前腕部が変形し腫脹が強く出現したため近医(A 総合

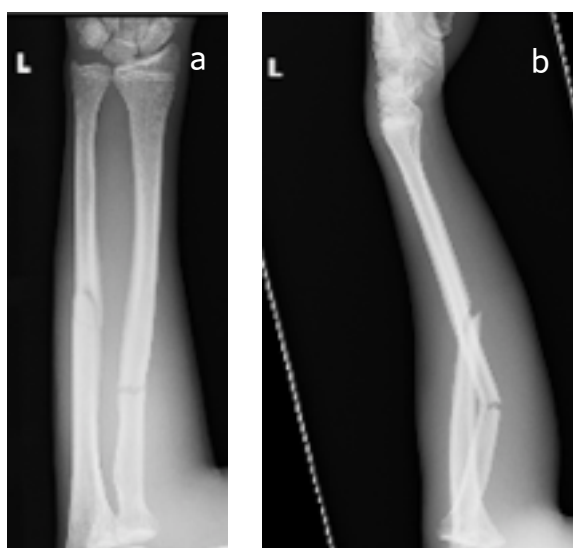


図1 左前腕両骨骨幹部骨折のX線像

- (a) 正面像にて橈骨の横骨折、尺骨の斜骨折が認められ、
(b) 側面像にて前方凸変形が認められる。

病院)を受診した。単純X線検査では左前腕両骨骨幹部が認められ(図 1a、b)、同時に左側の橈骨神経と正中神経麻痺を疑う所見(左掌側第1~3指と左背側第2~3指の知覚異常)も同時に認められた。なお、対象者には、本論文の症例研究としての主旨および治療と施術に関する個人情報の取扱に関する説明を行い、十分な理解と同意を得た。

【方法】

同日緊急手術が執り行われ、観血的接合術(ロッキングプレート固定-synthes 社製)が施された(図 2a、b)。術後は創部の状態も良く、手術部位の感染等無く良好であり、神経麻痺も徐々に改善傾向となった為、外来通院加療が可能と考えられ1週間後の4月4日に退院となった。

【結果】

退院時の初回評価は以下の通りである。左前腕部の発赤(-)、疼痛(+)、腫脹(+)、熱感(+)、掌側第1~3指のしびれ(+)、背側第2~3指のしびれ(+)、手関節の可動域は背屈40°、掌屈45°、橈屈10°、尺屈30°であった。退院後、A総合病院にて4月6日から通院加

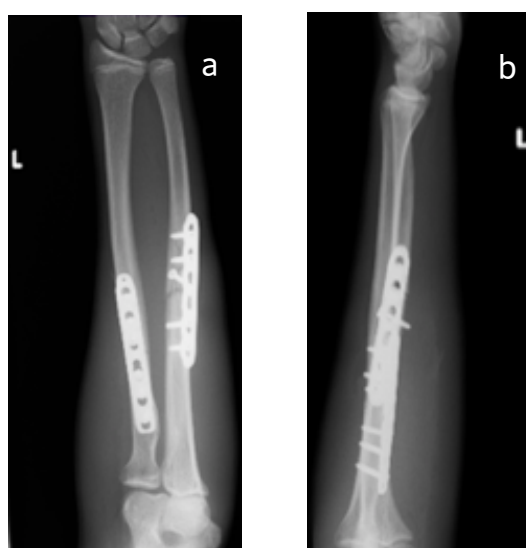


図2 左前腕部のロッキングプレート固定のX線像

- ロッキングプレート (synthes 社製) を用いた観血的接合術が施された。(a) は正面像、(b) は側面像である。

療を開始し、4月中は10回、5月中は7回、6月中は4回通院した。リハビリテーション(以下、リハビリと略す。)の内容は、自動・他動関節可動域訓練、巧緻動作訓練、上肢・手指機能訓練である。6月14日時点、左前腕部の発赤(-)、疼痛(-)、腫脹(-)、熱感(-)、掌側第1~3指のしびれ(-)、背側第2~3指のしびれ(-)、手関節の可動域は背屈80°、掌屈65°、橈屈25°、尺屈60°、前腕回外80°、前腕回内90°であり健常者の参考関節可動域角度に達したためリハビリを終了した(関節可動域角度の経時的変化を表1に示す)。なお、今回の症例報告で用いた計測法と参考関節可動域角度は、日本整形外科学会と日本リハビリテーション医学会が制定するものであり、同学会が制定する健常者の参考関節可動域角度は手関節において、背屈70°、掌屈90°、

表1 関節可動域角度の経時的変化

通院開始日から前腕・手関節における関節可動域の経時的変化を表に記した。

通院日	通院開始日から経過した週数	前腕		手関節			
		回外	回内	背屈	掌屈	橈屈	尺屈
4月6日	1週目	/	/	40°	45°	10°	30°
4月14日	2週目	/	/	45°	45°	10°	30°
4月20日	3週目	30°	30°	55°	47°	13°	33°
4月27日	4週目	45°	40°	60°	50°	15°	35°
5月5日	5週目	60°	50°	65°	55°	15°	35°
5月11日	6週目	65°	60°	70°	60°	20°	35°
5月18日	7週目	70°	70°	70°	63°	23°	37°
5月31日	8週目	75°	85°	73°	65°	25°	40°
6月8日	9週目	80°	85°	75°	65°	25°	50°
6月14日	10週目	80°	90°	80°	65°	25°	60°



図3 左前腕部の抜釘後のX線像

骨癒合が得られたため抜釘術が施された。X線上において骨癒合が確認できる。(a)は正面像前腕回外位、(b)は正面像前腕中間位である。

橈屈 25°、尺屈 55°である。

骨癒合が得られたため抜釘目的に平成 29 年 8 月 16 日入院の上翌日抜釘術を施行し(図 3a、b)、8 月 19 日退院した。同年 9 月 1 日終診した。

【考察】

前腕骨骨折に対し、観血療法が有効であると多く報告されている³⁻⁷⁾。その理由として、角状変形、前腕部の変形、前腕回旋障害の防止が挙げられる。橈骨および尺骨の骨接合の方法として橈骨および尺骨とも髓内釘にて固定、橈骨尺骨ともにプレート固定、橈骨はプレート固定で尺骨は髓内釘にて固定、橈骨は髓内釘で尺骨はプレート固定の 4 法が挙げられる¹⁾。先行研究では、メタアナリシスの手段を用いて小児及び成人の前腕骨骨幹部骨折に対するプレート固定と髓内釘の臨床成績を比較した結果、小児に対しては髓内釘の成績が、成人に対してはプレート固定の成績が優れている傾向を示した、と報告⁸⁾がある。一方で、年長児においては、骨癒合が遷延することがあり、自家矯正力が低下し正確な整復位の獲得が困難な場合もあるため、成人と同様にプレート固定術を推奨するとの報告^{9、10)}もある。小児に対する術式はさらなる研究や調査が必要である。今回の症例では、対象者は 17 歳であり橈骨尺骨ともに

プレート固定が施された結果、予後は良好であった。

他の術式では、髓内釘やロッキングプレートを用いる術式以外にも鋼線を用いた経皮的固定術が報告されており^{7、9)}、その利点として合併症が少なく正確な整復位の保持が可能であること、低侵襲であること、骨膜の温存が可能であること、抜去が容易であることが挙げられる⁹⁾。また、小児の場合、鋼線を用いた場合でも骨端線への影響はほとんど認められない¹¹⁾。

小児の場合、完全骨折より不全骨折の割合が多く、そのほとんどは若木骨折を生じる。若木骨折で角状変形が残ると遷延治癒を呈する。その理由を Schwarz¹²⁾は、若木骨折で角状変形が残ると、接触部の圧迫力が不足するために同部の骨新生が阻害され、長期に渡って骨癒合が完成しないと述べており、Gruber¹³⁾も Schwarz¹²⁾と同様に、整復時に完全骨折にする事を支持している。

整復後の変形治癒として角状変形を残す場合がある。8 歳以上では自家矯正力は乏しくなり、10 歳を超えると屈曲転位の許容範囲が非常に小さくなり、前腕部の変形と機能障害を残しやすい¹⁴⁾。角状変形の許容範囲は骨幹部が 10°～20°、遠位部が 25°～30°程度と報告されており¹⁵⁻²⁰⁾、それらの報告から骨幹部は遠位部に比べ矯正能力が低いと考えられている²¹⁾。角状変形が残存する場合、再骨折する例が多く報告^{12、13、15、22、23)}されており、骨癒合と関節可動域の改善を注意深く観察する必要がある²⁴⁾。今回の症例では、角状変形、前腕部の変形、前腕回旋障害すべて無く、ロッキングプレートを用いた観血的接合術の有効性が確認されたので、先行研究を支持するものであった。

【引用文献】

- 1)岡村一幸、牧信哉:前腕両骨骨折の治療(2004)上肢の外傷〈NEWMOOK 整形外科 No.5〉、越智隆弘、第 1 版、金原出版、東京:133-141
- 2)加藤征:橈・尺両骨骨幹部骨折(2010)柔道整復学-理論編、全国柔道整復学校協会、第 5 版、南江堂、東京:228-230
- 3)Jeffery,CC.(1976)Contracture of fingers due to fixation of the flexor profundus digitorum to the

- ulna, *Journal of Hand Surgery*.8:32-35
- 4)Rayan,GM.,Hayes,M.(1986)Entrapment of the flexor digitorum profundus in the ulna with fracture of both bones of the forearm,Report of a case, *Journal of Bone and Joint Surgery*.68:1102-1103
- 5)Shaw,BA.,Murphy,KM.(1996)Flexor tendon entrapment in ulnar shaft fractures,*Clinical Orthopaedics and Related Research*.330:181-184
- 6)岩永貴行、玉井誠、田嶋光、久賀太、矢渡健一、河野正典(2004) 右両前腕骨骨折後右中・環・小指に伸展制限をきたした症例、*整形外科と災害外科* 53:819-821
- 7)菅泰子、野口雅夫、富田雅人、伊東大介、白石公太郎、玉井崇、馬場洋(2004)小児前腕骨骨折に対する経皮的髓内固定症例の検討、*整形外科と災害外科* 53:209-212
- 8)安藤佳幸、安田匡孝、大橋弘嗣(2011)小児および成人に対する前腕両骨骨幹部骨折の外科的治療成績:プレート固定 vs. 髓内釘—メタアナリシス、*臨床整形外科* 46:25-31
- 9)黒木綾子、野口雅夫、辻正二、銅川博文、黒木一央(2012)小児前腕骨骨幹部骨折の治療成績、*整形外科と災害外科* 61:245-248
- 10)岡田潔、田野確郎、堀木充、米田昌弘、多田浩一(2006)小児前腕骨骨折の手術治療成績の検討、*日本手の外科学会雑誌* 23:301-304
- 11)久賀養一郎、井上博、柴山慶、広松聖夫、春島正美、福田啓治(1999)小児前腕骨骨折に対する経皮的固定症例の検討 特に骨端線に対する影響について、*整形外科と災害外科* 48:508-513
- 12)Schwarz,N., Pienaar,S., Schwarz,A F.,Jelen,M., Styhler, W., Mayr,J.(1996)Refracture of the forearm in children, *The Journal of bone and joint surgery. British volume*.78:740-744
- 13)Gruber, R.(1979)The etiology of the refracture of the forearm in childhood (author's transl), *Aktuelle Traumatologie*.9:251-259
- 14)井上博:前腕骨骨折(2001)小児四肢骨折治療の実際、越智隆弘、第2版、金原出版、東京:185-204
- 15)服部匡次、白井久也、阿部宗昭、井上隆、辻村知行、大坂芳明、石津恒彦(2005)小児前腕骨骨幹部骨折の治療法、*日本小児整形外科学会雑誌* 14:137-142
- 16)Onne,L., Sandblom,PH.(1949)Late results in fractures of the forearm in children, *Acta chirurgica Scandinavica*.98:549-567
- 17)Daruwalla,JS. (1979)A study of radioulnar movements following fractures of the forearm in children, *Clinical Orthopaedics and Related Research*.139:114-120
- 18)谷口和彦、福島斉、福岡重雄(1990)小児前腕骨折の保存療法の適応と限界、*整形外科と災害外科* 33:21-28
- 19)安倍吉則、船山完一、青柳耐佐、鈴木 廣(1996)小児前腕骨骨幹部骨折の治療成績、*日本小児整形外科学会雑誌* 5:324-331
- 20)後山恒範、浜口英寿、幅口竜也、神保静夫(2000)小児尺骨若木骨折に対して最小侵襲治療を行った1例、*北海道整形外科外傷研究会会誌* 16:72-76
- 21)吉原正和、中島菊雄、天野正文(2003)小児前腕骨々骨幹部骨折角状変形に対して矯正骨切り術を行った1例、*日本職業・災害医学会会誌* 51:373-377
- 22)Bould,M., Bannister,GC. (1999)Refractures of the radius and ulna in children,*Injury*.30:583-586
- 23)Tredwell,SJ.,Van,KP.,Clough,M.(1984)Pattern of forearm fractures in children,*Journal of pediatric orthopedics*.4:604-608
- 24)古江幸博、佐々木誠人、永芳郁文、本山達男、川島眞之、原夏樹、田村裕昭(2008)小児前腕骨骨幹部骨折の再骨折例の検討、*整形外科と災害外科* 57:493-496

(受理 2019年9月3日)