

外傷性橈尺骨癒合症に対し近位橈骨骨幹部切除術を行った1例

蒲生 和重 佐柳 潤一
ベルランド総合病院整形外科

Proximal Radial Diaphyseal Segment Resection for Posttraumatic Proximal Radio-ulnar Synostosis ; A Case Report

Kazushige Gamo Junichi Sayanagi

Department of Orthopaedic Surgery, Bell Land General Hospital

外傷性橈尺骨癒合症に対し、近位橈骨骨幹部切除術を経験したので報告する。症例は、35歳男性で仕事中に機械に左上肢が巻き込まれて上腕骨骨幹部骨折と尺骨近位粉碎骨折を受傷した。各骨折に対し、骨折観血的手術が行われたが、術後早期から骨折部での橈尺骨癒合を認めていた。初回手術の9か月後に尺骨の変形治癒に対し矯正骨切り術と癒合部の切除を行ったが、感染を起こし、橈尺骨癒合が再発した。本人が、職場復帰のために前腕回内外可動域の改善を強く希望したため、初回手術の36か月後に前方アプローチで近位橈骨骨幹部切除（癒合部遠位端から約1cmの骨幹部切除、断端にはbone waxを塗布）を行った。最終手術後1年が経過し、問題なく元の職場に復帰している。外傷性橈尺骨癒合症に対する近位橈骨骨幹部切除術は、salvage procedureとして考慮して良い術式であると考えられた。

【緒言】

外傷性橈尺骨癒合症とは、前腕骨折や肘関節骨折後に起こる珍しい合併症である。特に治療困難な癒合部位は、橈骨頭や橈骨粗面周囲の癒合症である。手術治療としては、癒合部の単純切除のみでは再発率が高いことがこれまで示されており、癒合部の完全切除と適切な介入物を挿入することが必要とされている¹⁾。今回われわれは、治療困難な外傷性橈尺骨癒合症に対し、近位橈骨骨幹部切除術(posttraumatic radio-ulnar synostosis, 以下PRR)を行い良好な術後成績が得られたので報告する。

【症例】

35歳男性。仕事中に機械に左上肢が巻き込まれて、左上腕骨骨幹部開放骨折と尺骨近位部粉碎骨折を受傷した(図1)。当院に救急搬送され、当科で上腕骨に対し髓内釘固定を行い、尺骨に対しプレート固定を行った。尺骨の整復固定が不良であり橈骨頭が後方へ脱臼した状態となってしまった(図2)。術後早期より橈骨粗面部のレベルで外傷性橈尺骨癒合を認めていた。術後9か月でコンピューターシミュレーションを応用した3次元矯正骨切り手術を施行し、同時に外側側副靭帯の修復と橈尺骨癒合に対する単純切除を行った。肘関節のアライメントは整復されたが肘頭部に感染を起こしてしまい、矯正骨切り術後約1か月程度で抜釘を行った。骨切り部は骨癒合が得られていないため再び肘関節のアライメントは不良となり、矯正骨切り手術によって生じた

感染と偽関節の治療を継続した。単純切除を行った橈尺骨癒合部は早期に再癒合した。初回手術後31か月で感染が治癒し、骨癒合が完成した。この時点で左肘関節の屈曲は100°で伸展が-40°であり、左前腕は回外10°で固定されていた(図3)。握力は右が40.7kgで左が31.6kgであった。DASHは22.5で、Mayo Elbow Performance Score®(以下MEPS)は75であった。癒合部は、橈骨粗面部から橈骨頭に至っており、Vince and Miller分類²⁾のtype IIIであり、Jupiter and Ringの亜分類³⁾でtype III Bの癒合症と診断した(図4)。本人の仕事内容が、回内動作を必要とするものであり、本人が回内可動域の改善を強く希望された。複数回手術と感染による影響で肘頭付近の皮膚は状態が悪く、さらに橈骨頭が後外側に亜脱臼しているため、より安全で確実な手術治療を検討し、Kamineniら⁴⁾が2002年に報告したPRRをサルベージ手術として行うこととした。初回手術後36か月でPRRを行った。アプローチは原法の後外側のKocherのアプローチではなく、軟部組織と皮膚の状態の良い前方からHenryのアプローチで行った。癒合部から遠位1cmの骨幹部を切除した(図5)。切除断端にはボーンワックスを塗布した。その後、前腕回内外を緩徐に行い関節授動術を行い、回内60°と回外80°の他動可動域が得られた。術翌日から作業療法士による積極的な可動域拡大訓練と筋力増強訓練を開始した。PRR後すぐに茶碗を左手で持てるようになり、PRR後3か月で元の職場に復帰できた。PRR後12か月経過

Key words : posttraumatic radio-ulnar synostosis (外傷性橈尺骨癒合症), proximal radial resection (近位橈骨骨幹部切除術), salvage (サルベージ)

Address for reprints : Kazushige Gamo, Department of Orthopaedics Surgery Bell Land General Hospital, 500-3 Higashiyama, Naka-ku, Sakai, Osaka 599-8247 Japan

し、良好な術後成績を維持しており、PRR に対する本人の満足度は非常に高かった。PRR 後 12 か月の臨床所見は以下の通りである。肘関節の屈曲は 105° で伸展は -40° であり、前腕の自動回内は 55° で自動回外は 60° である。他動回内は 60° で他動回外は 85° である (図 6)。握力は右が 43.2kg で左が

33.4kg であり、DASH は 9.1 で、MEPS は 95 である。PRR 後 12 か月の単純 X 線像で橈骨の遠位切除断端は背尺側に少し転位しているが、橈骨骨幹部切除部の間隙は保たれており、手関節部の ulnar variance も術直後と比較して変化がない。

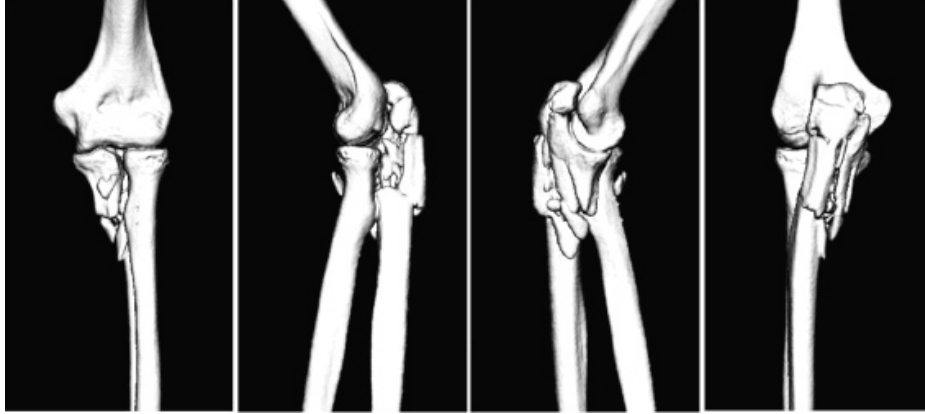


図 1 受傷時の 3DCT



図 2 初回手術後の単純 X 線像
橈骨頭が背側に脱臼している。

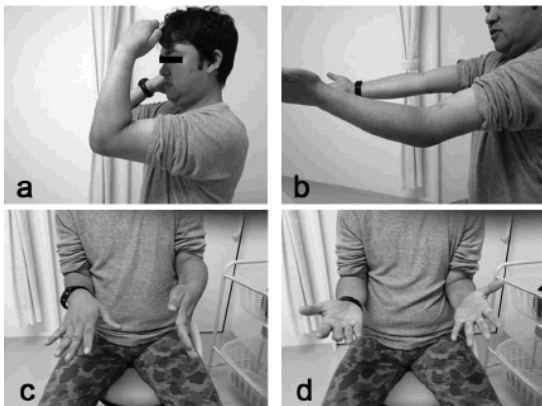


図 3 PRR 前の肘関節と前腕の状態
a: 屈曲 b: 伸展 c: 回内 d: 回外



図 4 PRR 前の単純 X 線像と 3DCT
a: 単純 X 線正面像 b: 単純 X 線側面像
c,d,e: 橈骨頭が亜脱臼しているのがわかる。



図5 PRR直後の単純X線像
 a: 肘関節正面 b: 肘関節側面 c: 前腕正面
 d: 前腕側面 e: 手関節正面



図7 PRR後12か月の単純X線像
 a: 肘関節正面
 b: 肘関節側面
 c: 前腕正面
 d: 前腕側面
 e: 手関節正面



図6 PRR後の肘関節と前腕の状態
 a: 屈曲 b: 伸展 c: 回内 d: 回外
 e: 前腕回旋 f: 前腕回旋

【考 察】

外傷性橈尺骨癒合症は、その病因についていまだに明確にわかっていないが、前腕骨折や上腕二頭筋腱断裂に対する手術や熱傷や頭部外傷や挫滅外傷ともなって発生する、珍しい合併症である^{4,5)}。過去の報告では、癒合部切除後の再発率は32%とされている⁶⁾。単純な癒合部切除のみでは再発率が高いため、治療原則は癒合部切除を行い適切な介在物を挿入することである¹⁾。その介在物としては、脂肪や筋膜や筋肉や bone wax や gelatin foam sponge や シリコンやポリエチレンなどがこれまでに使用されてきた^{3,6,7-11)}。近年は生体の介在物を用いることで良好な術後成績が報告されている^{6,8-11)}。

本症例は、感染と偽関節の治療により肘後外側の軟部組織と皮膚の状態が悪く、また橈骨が亜脱臼位であるのでこのまま癒合部切除を行うと外側側副靭帯の機能不全が生ずる可能性が考えられた。われわれは、これらの問題点により、本症例は癒合部の完全切除と適切な介在物を挿入することが不可能と判断し、Kamineni ら⁴⁾が報告した PRR をサルベージ手術として行うこととした。この手術は、癒合部から遠位 1cm の骨幹部を切除する方法であり、reverse Sauvé-Kapandji technique とも述べられている¹²⁾。PRR の治療成績はこれまでの報告と比較して遜色ない結果が報告されている^{4,12)}。

しかし、PRR は解剖学的な弱点を有している。橈骨の連続性を失うため、軸圧を骨間膜で支えなければならない。Kamrani ら¹²⁾は、PRR を行った 15 例の平均 31 か月の追跡調査期間の術後成績報告を行っており、最終経過観察時に平均 3.3mm の ulnar variance の増大を認めたとしている。このことから、PRR は骨間膜の中で最も強靭な central band が温存される手術であるが、術後の患者はできるだけ軸圧をかけないように生活していくことが必要と思われる。また骨間膜が破綻している Essex-Lopresti injury には、PRR は禁忌の術式と考える。回内に作用する筋はすべて骨幹部切除部よりも遠位で停止しているが、回外に大きく作用する回外筋の大部分と上腕二頭筋は骨幹部切除部から近位側に停止している。また、回外に作用する筋としてはその他に長母指伸筋と長母指外転筋が存在するがいずれも弱い。したがって PRR 後は回外筋力を期待できなく、自動回外可動域もそれほど期待できない。本症例はもともと回内機能の改善を希望されていたため、PRR に対する本人の満足度は非常に高かった。

本症例は、良好な術後成績を得られているものの PRR 後 12 か月しか経過しておらず、今後長期の経過観察が必要である。

【結 語】

治療困難な外傷性橈尺骨癒合症に対し、PRR を行い、良好な術後成績が得られた。本症例は、今後長期間の経過観察が必要である。PRR は、サルベージ手術として考慮してよい術式であると考えられた。

【文 献】

- 1) Bergeron SG, Desy NM, Bernstein M, et al. : Management of posttraumatic radioulnar synostosis. *J Am Acad Orthop Surg.* 2012 ; 20 : 450-8.
- 2) Vince KG, Miller JE : Cross-union complicating fracture of the forearm: Part I. Adults. *J Bone Joint Surg Am.* 1987; 69 : 640-53.
- 3) Jupiter JB, Ring D : Operative treatment of post-traumatic proximal radioulnar synostosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1998; 80 : 248-57.
- 4) Kamineni S, Maritz NG, Morrey BF : Proximal radial resection for posttraumatic radioulnar synostosis: A new technique to improve forearm rotation. *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84 : 745-51.
- 5) Stern PJ, Drury WJ : Complications of plate fixation of forearm fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1983; 175 : 25-9.
- 6) Fernandez DL, Joneschild E : "Wrap around" pedicled muscle flaps for the treatment of recurrent forearm synostosis. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2004; 8 : 102-9.
- 7) Failla JM, Amadio PC, Morrey BF : Posttraumatic proximal radio-ulnar synostosis: Results of surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 1989; 71 : 1208-13.
- 8) Friedrich JB, Hanel DP, Chilcote H, et al : The use of tensor fascia lata interposition grafts for the treatment of posttraumatic radioulnar synostosis. *J Hand Surg Am.* 2006; 31 : 785-93.
- 9) Bell SN, Bengert D : Management of radioulnar synostosis with mobilization, anconeus interposition, and a forearm rotation assist splint. *J Shoulder Elbow Surg.* 1999; 8 : 621-4.
- 10) Jones ME, Rider MA, Hughes J, et al : The use of a proximally based posterior interosseous adipofascial flap to prevent recurrence of synostosis of the elbow joint and forearm. *J Hand Surg Eur Vol.* 2007; 32 : 143-7.
- 11) Jones NF, Esmail A, Shin EK : Treatment of radioulnar synostosis by radical excision and interposition of a radial forearm adipofascial flap. *J Hand Surg Am.* 2004; 29 : 1143-7.
- 12) Kamrani RS, Ahangar P, Nabian MH, et al. : Proximal radial diaphyseal segment resection for posttraumatic proximal radioulnar synostosis: a prospective study of 15 cases. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014; 23 : 855-60.