

## 小児肘周辺外傷 変形の治療 小児陳旧性モンテジア骨折

市立札幌病院整形外科

平地一彦・佐久間 隆

信州大学医学部整形外科学教室

北海道大学医学部整形外科学教室

加藤博之

三浪明男・大泉尚美

**要 旨** 小児モンテジア骨折後の陳旧化した橈骨頭脱臼の 21 例に対し、尺骨骨切り術と輪状靭帯再建による観血的整復術を行った。手術時年齢は 3~15 歳で平均年齢は 10 歳 10 か月、脱臼放置期間は 4 か月~12 年の平均 3 年 9 か月、経過観察期間は 1~16 年であった。経過観察時の X 線像は整復位：16 例、亜脱位：4 例、脱臼位：1 例であった。JOA スコアは術前平均が 76.2(68~94)点、術後平均 92.2(46~100)点に改善した。脱臼放置期間が 4 年未満、手術時年齢が 12 歳未満の症例では、全例が整復位を保ち、臨床成績も安定していた。その条件を満たさないものは成績が不安定であった。1997 年以降は術式を改良し、尺骨の骨切り角度を強め、尺骨延長量を長くし、解剖学的な輪状靭帯の再建を行った。術式改良後の 7 例では 6 例が整復位を保ち、短期成績ではあるが臨床成績に優れ、合併症も少なくなっていた。

### はじめに

小児の肘周辺外傷後の遺残変形では、モンテジア骨折後の陳旧性橈骨頭脱臼が問題となることが多い。我々は陳旧性の橈骨頭脱臼に対して、積極的に尺骨骨切り術と輪状靭帯再建術による観血的脱臼整復術を行ってきた。同一手技で行った初期の 14 例についての臨床成績は 1996 年に本学会に報告した<sup>1)</sup>。手術時の年齢が 12 歳未満で、脱臼放置期間が 4 年未満の症例の成績は安定しており、確実に整復位が得られていた。しかし、整復位を保っていても腕橈関節の変形性関節症や橈骨頸部の絞扼像が生じる問題点が存在した。その問題を解決するために、1997 年から術式を改良し、新たに 7 例の観血的整復術を行った。従来の方法で手術を行った 14 例と改良した術式で手術を行った 7 例をあわせた 21 例の臨床成績を述べ、適切な手

術手技とその限界について考察する。

### 対象と方法

1978 年以降に手術を行った症例は 21 例で、男子が 14 例、女子が 7 例であった。橈骨頭の脱臼方向は前方が 19 例、前外側が 2 例であった。脱臼放置期間は 4 か月から最長 12 年で平均 3 年 9 か月、手術時の年齢は 3~15 歳で平均 10 歳 10 か月であった。術式は肘の外側アプローチで腕頭関節と尺骨骨幹部近位を展開し、尺骨の後方凸の骨切りと尺骨の延長を行った。また Speed & Boyd の方法<sup>2)</sup>に従って前腕筋膜を用いて輪状靭帯を再建した。1996 年に調査した結果、整復位であっても腕橈関節の変形性関節症が発生したり、輪状靭帯再建による弊害と思われる橈骨頸部の絞扼像を認めた。これらの弊害を改善するために 1997 年以降の症例には術式を改良して手術を行った。尺骨の骨

**Key words** : radial head dislocation(橈骨頭脱臼), old(陳旧性), Monteggia fracture(モンテジア骨折), open reduction(観血的整復), child(小児)

連絡先：〒060 8604 北海道札幌市中央区北 11 条西 13 丁目 市立札幌病院整形外科 平地一彦 電話(011)726 2211



切りは、橈骨頭の整復力を高めるために屈曲角度をさらに3°~5°程度強めた。また整復後の腕橈関節への負荷軽減を目的に尺骨の延長距離を数mm伸ばした。輪状靭帯再建は、輪状靭帯の尺骨起始部の遺残靭帯を剝離・同定して温存し、橈側の靭帯欠損部だけ前腕筋膜や長掌筋腱を移植して靭帯を再建した。術後は1996年までは軽度回外から最大回外位で、1997年以降は軽度回外位で4~7週間の外固定とした。1996年までに手術を行った14例と1997年以降に術式を改良して手術を行った7例をあわせた21例を対象とした。

臨床評価はX線、ROM、JOAスコア、合併症とした。術式改良が有効であったかを明確にするため、改良前の14例と改良後の7例の治療成績を比較した。経過観察期間は1~16年で平均7年1か月であった。

## 結 果

**X線：**経過観察時の橈骨頭の位置は、整復位：16例、亜脱臼：4例、脱臼：1例であった。腕頭関節の関節症性変化は7例で認めた。関節症の程度は上腕骨小頭の変形が顕著な重度例が1例で、橈骨頭のドーム状変形や上腕骨小頭の骨硬化がある中等度例が2例、橈骨頭の軽度の肥大や扁平化がある軽度例が4例であった。重度の1例は橈骨頭再脱臼例であり、救済手術が2回なされていたが最終観察で橈骨頭は後方脱臼を呈していた。中等度の2例はいずれも観察時には橈骨頭が亜脱臼を呈していた。軽度の4例の観察時の橈骨頭の位置は亜脱臼2例と整復位2例であった。橈骨頸部の絞扼像は5例で認められた。いずれも軽度で橈骨頭の明らかな成長障害は認めなかった。

**ROM：**術前の平均ROMは伸展が11°、屈曲が125°、回内が83°、回外が93°であった。橈骨頭の前方脱臼が存在すると軽度の屈曲制限が生じることが特徴であった。経過観察時の平均ROMは伸展が3°、屈曲が138°、回内が64°、回外が88°であった。経過観察時には軽度の回内制限を伴っている例が多く存在したことが特徴であった。このうち

2例ではROM制限に対する愁訴があり、ドライバーの使用やドアノブをまわす動作、バイクの運転に支障があると答えた。

**JOAスコア：**手術時のJOAスコアは68~94点で平均76.2点であった。術前の患者の平均的な臨床像は軽度の疼痛(5点減点)、軽度の屈曲制限(5点減点)、外側への動揺性(5点減点)、X線で脱臼(10点減点)であった。経過観察時のJOAスコアは46~100点で平均92.2点であった。

**合併症：**尺骨偽関節が3例、関節拘縮が2例、遊離体出現が1例、手術創の肥厚性癒痕が1例であった。偽関節の3例の内固定材料は3例中2例が1/3円プレートで、ほかの1例はテンションバンド固定で行われており、初期固定の不十分さが偽関節の原因と考えられた。関節拘縮の2例のうち1例は内固定が不十分で骨癒合が遅延したことで長期外固定となったことが拘縮の原因であった。残り1例は受傷時に軟骨損傷を伴った開放脱臼であることが拘縮の原因と考えられた。この2例には関節授動術が行われていた。関節内遊離体の1例は、脱臼整復後10年で遊離体による肘関節痛が出現し、遊離体摘出によって症状が改善した。手術創の肥厚性癒痕による醜形を1例(男子)が訴え、形成外科医による創形成手術が行われていた。

### 術式改良前後の治療成績の比較

**X線像：**従来の術式では整復が10例、亜脱臼が3例、脱臼が1例で脱臼整復率は64%であった。しかし術式を改良した1997年以降の7例では整復が6例、亜脱臼が1例で整復率は86%に向上していた。橈骨頸部の絞扼像は5例で存在したが、すべて1996年以前の術式改良前のものであった。従来の術式で行った1996年以前の14例の術後平均ROMは伸展4.2°、屈曲136.9°、回内58.4°、回外87.2°であり、平均30°程度の回内制限が存在した。1997年以降に手術を行った7例の観察時の平均ROMは伸展2.9°、屈曲140.0°、回内80.0°、回外92.1°と、術式改良によって観察時のROM制限はほぼ消失していた。JOAスコアは1996年までの手術例では術後88.5点(46~100点)、1997年

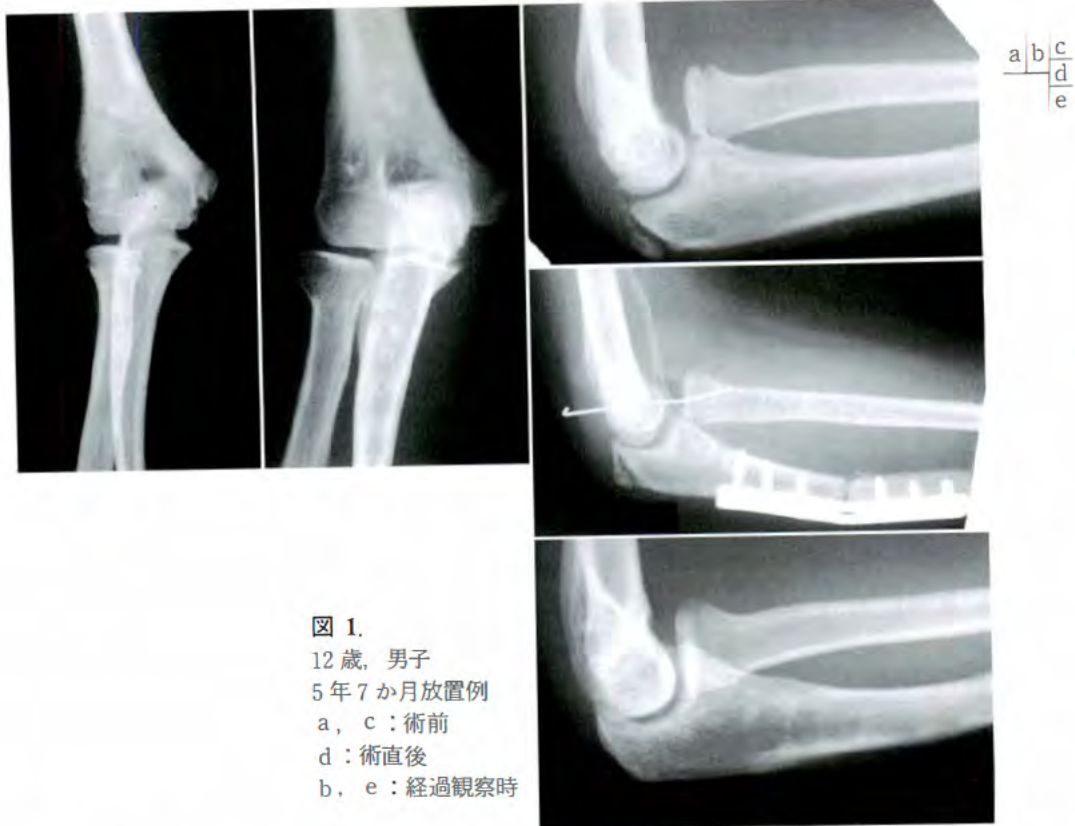


図 1.  
 12 歳, 男子  
 5 年 7 か月放置例  
 a, c : 術前  
 d : 術直後  
 b, e : 経過観察時



図 2.  
 12 歳, 女子  
 6 年 1 か月放置例  
 a, d : 術前  
 b, e : 術直後  
 c, f : 経過観察時



以降に手術を行った例では99.3点(97~100点)であり、術式改良後のJOAスコアは著明に改善していた。術式改良後に生じた合併症は創部の肥厚性癒痕の1例のみであった。

### 症例供覧

**症例1(従来の術式による脱臼整復):**12歳, 男子。脱臼放置期間5年7か月の陳旧性橈骨頭脱臼(図1 a, c)。術前の可動域は屈曲が115°に制限されており, 洗顔がやや困難で運動時に軽度の疼痛があった。1991年に尺骨延長骨切り術と輪状靭帯再建による観血的整復術を行った(図1-d)。尺骨の骨切り角度は10°で, 延長量は4mmであった。プレートは小型リコンストラクションプレート7穴を用いて, 骨切り部には腸骨移植を行った。術後4年経過したX線を示す(図1-b, e)。橈骨頭は軽度前方に亜脱しており, 橈骨頸部の絞扼像が存在する。関節症性変化は認めない。術後4年のROMは伸展0°, 屈曲125°, 回内50°, 回外90°であり, 軽度の回内制限が存在した。JOAスコアは91点であった。

**症例2(改良した術式による脱臼整復):**12歳, 女子。脱臼放置期間が6年1か月の陳旧性の橈骨頭の前後側脱臼であった(図2-a, d)。6歳時に遊具から転落しBado 2型のモンテジア骨折を受傷した。近医にて保存的に治療を受けたが, 橈骨頭の脱臼が残存した。脱臼放置期間が6年と長い。橈骨頭のドーム状変形や肥大はなかった。1999年に改良した術式による観血的脱臼整復を行った(図2-b, e)。尺骨の骨切り角度は15°で, 延長量は10mmであった。遺残した輪状靭帯の尺側の靭帯起始部を利用して, 橈側欠損部を長掌筋腱で補強し輪状靭帯を再建した。術後2年4か月で橈骨頭は良好な整復位にあり(図2-c, f)。腕橈関節の関節症や橈骨頸部の絞扼像を認めない。臨床症状は痛みやROM制限はなく, JOAスコアは100点であった。

### 考 察

陳旧性橈骨頭脱臼を整復すべきか否かはいまなお議論の多いところである。小児期の外傷で橈骨頭が脱臼したまま長期間放置しても, 症状をほとんど示さない例が存在する<sup>3)</sup>。しかし橈骨頭の脱臼を放置すると外反肘, 肘関節動揺性, 変形性関節症が生じる危険があるため, 尺骨骨切り術を行って観血的脱臼整復を行うべきであるとする意見が一般的に受け入れられている<sup>4)</sup>。我々は積極的に遺残した橈骨頭脱臼を整復してきた。数多くの脱臼整復に成功し, 長期的にも安定した成績を示すことを報告してきた。しかし初期の14例の治療成績を省みたところ, いくつかの問題点があることもわかった<sup>1)</sup>。①安定した成績を得るには脱臼放置期間が4歳未満でかつ手術時の年齢が12歳未満であることが望ましい。②橈骨頭脱臼の整復に成功しても, 長期的には腕橈関節の変形性関節症を生じる例がある。③輪状靭帯再建による弊害と考えられる橈骨頸部の絞扼像が7例に出現した。陳旧性橈骨頭脱臼の観血的整復術には合併症が多いため, 安易な脱臼整復は避けるべきであるとされている<sup>5)</sup>。私たちもその手術手技の難しさをよく理解している。そこで私たちは観血的整復術の成績を向上させるため術式に改良を加えた。作図を厳格に行い, 尺骨の骨切り角度を従来法より数度強め, 前腕骨間膜による橈骨頭の整復維持力を強めるようにした。尺骨の骨切りをどのレベルで行うか詳細に検討された報告はないが, 我々は7穴のプレートを用いて, 最近位のスクリューが尺骨鈎状突起に一致するように設置してきた。結果として尺骨近位の1/3~1/4で骨切りを行ってきた。骨間膜の強靭なdorsal oblique cordは尺骨近位1/4から起始して, 橈骨中央部に向かうことが知られており<sup>6)</sup>。この部位での骨切りは最も有効に整復保持力が働くことが期待できる。また整復後に腕橈関節にかかる負荷を軽減する目的で尺骨の延長量を数mm長くした。さらに輪状靭帯再建の方法を改良した。橈骨頸部の絞扼像は



表 1. 術式改良前後の臨床成績の比較

	1978～1996	1997～2000
尺骨骨切り	後方凸, 延長	骨切り角度を深め, 延長量を長くした
輪状靭帯の再建	Speed & Boyd法	遺残靭帯を利用
症例数	14	7
手術時年齢(歳)	11	11
脱臼放置期間(月)	51	39
経過観察期間(年, 月)	9年7か月	3年1か月
脱臼整復率	64% 整復9, 亜脱臼4, 脱臼1	86% 整復6, 亜脱臼1
合併症	尺骨偽関節 3 関節拘縮 2 関節遊離体 1	肥厚性瘢痕 1

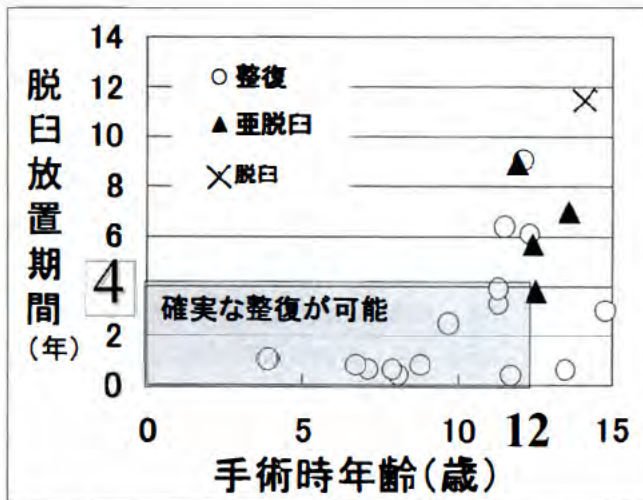


図 3. 脱臼放置期間と手術時年齢と観察時の橈骨頭位置

Speed & Boyd法によって再建された輪状靭帯が橈骨頸部を締め付け、犬に首輪をつけてひっぱるような非生理的な構造が問題であった。そこで橈骨頭の展開時に掌側の尺骨起始部である輪状靭帯の遺残を同定し温存した。これを引き出すと輪状靭帯の橈側半分が欠損したような状態となるため、この輪状靭帯橈側の欠損部を前腕筋膜や長掌筋腱で補強して靭帯を修復する方法に変更した。これによって、より解剖学的な靭帯再建となった。しかし輪状靭帯再建の是非については議論も多い。最近はかならずしも必要ないとする論文が多い<sup>7)</sup>。Seelらは従来の輪状靭帯再建では近位橈尺関節が不安定なため、2つの骨孔を作成し解剖学的な修復を推奨している<sup>8)</sup>。しかし小児に骨孔を

作成するのは侵襲が大きく、近位橈尺関節の癒合が懸念される。遺残靭帯を利用すれば橈骨頭を尺骨の橈骨切痕にのせるような力が働き、近位橈尺関節が安定する作用が働くことが期待できる。また解剖学的な再建に変更してからは、前腕の回内制限や橈骨頸部の絞扼像はなく、靭帯再建の変更が有効であったと考えられる。従来の術式と改良した術式による観血的脱臼整復の臨床成績を比較した(表1)。改良前は脱臼整復例が14例中9例(64%)であったが、改良後は7例中6例(86%)に向上し、合併症も減少しており、術式の改良が臨床成績の向上に結びついていた。

#### 整復できる症例の条件

脱臼放置期間・手術時年齢と観察時の橈骨頭の位置を示す(図3)。縦軸に脱臼放置期間、横軸に手術時年齢、整復を〇、亜脱臼を▲、脱臼を×で示した。脱臼放置期間が4年未満で手術時の年齢が12歳未満の条件を満たす症例は全例が整復位を保っていた。しかし脱臼放置期間が4年以上で手術時の年齢が12歳以上になると亜脱臼例や脱臼例が存在して、成績が安定していなかった。したがってこの条件を満たさない症例では、リスクを十分に理解して手術の適応を検討する必要がある。

少子化によって小児整形外科は需要が減少し、専門的知識や技術を持つ整形外科医は減少した反面、患者の家族は氾濫する医療情報に影響を受け、治療成果に対する誤解や過度の期待も多い。この時代に小児の遺残変形を治療することは易しいこ

とではない。一番大切なことはモンテジア骨折を正しく初期診断し、確実に治療して、橈骨頭脱臼を残さないことである。

#### 文 献

- 1) 平地一彦, 三浪明男, 加藤博之ほか: 小児陳旧性橈骨頭脱臼に対する観血的整復術の成績. 日小整会誌 **6**: 111-117, 1996.
- 2) Speed JS, Boyd HB: Treatment of fractures of ulna with dislocation of head of radius. J Amer Med Assoc **115**: 1699-1705, 1940.
- 3) Kadic MA, Bloem RM: Traumatic isolated anterior dislocation of the radial head. A case with a 32 year follow up. Acta Orthop Scand **62**: 288-289, 1991.
- 4) Hirayama T, Takemitsu Y, Yagihara K et al: Operation for chronic dislocation of the radial head in children. Reduction by osteotomy of the ulna. Clin Orthop **69**: 639-642, 1987.
- 5) Rodgers WB, Waters PM, Hall JE: Chronic Monteggia lesions in children. Complications and results of reconstruction. J Bone Joint Surg **78-A**: 1322-1329, 1996.
- 6) 中村俊康, 矢部 裕, 堀内行雄ほか: 前腕骨間膜の機能解剖—dorsal oblique cordを中心に—。臨整外 **30**: 111-117, 1996.
- 7) Horii E, Nakamura R, Koh S et al: Surgical treatment for chronic radial head dislocation. J Bone Joint Surg Am **84-A**: 1183-1188, 2002.
- 8) Seel MJ, Peterson HA: Management of chronic posttraumatic radial head dislocation in children. J Pediatr Orthop **19**: 306-312, 1999.

#### Abstract

### Post traumatic Elbow Deformity in Children : Chronic Dislocation in the Radial Head

Kazuhiko Hirachi, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Sapporo City General Hospital

Twenty one patients with old dislocation of the radial head were treated surgically. The operative procedures were posterior bending and elongation osteotomy of the ulna with annular ligament reconstruction. The patients' age at operation ranged from three to fifteen years with a mean of 10 years 10 months. The mean interval from injury until surgery was 3 years and 9 months. The follow up period ranged from 1 year to 16 years, with a mean of 7 years and one month. Sixteen of the twenty one patients showed reduction maintained the radial head at follow-up. However re dislocation was seen in one patient, and subluxation was seen in a further four patients. The JOA score at operation ranged from 68 to 94, with a mean of 76.2. The JOA score at follow up ranged from 46 to 100, with a mean of 92.2. Overall, posterior bending, elongation of the ulna, and annular ligament reconstruction were effective treatment for chronic dislocation of the radial head. However in children at more than four years interval from initial injury until operation and in children older than twelve years old at operation, the long term clinical results were unsatisfactory.