

# 上腕骨遠位骨端離開の治療

## Treatment for Fracture-separation of the Distal Humeral Epiphysis in Children

SKY 整形外科クリニック

瀬戸 洋一 (Yoichi Seto)、柏木 直也、吉野 宏一

滋賀県立小児保健医療センター 整形外科

尾木 祐子 (Yuko Ogi)、二見 徹

Key words : fracture-separation of the distal humeral epiphysis, cubitus varus, elbow contracture

### 【要旨】

上腕骨遠位骨端離開は比較的まれな骨折であるため、外傷としての認識が低い。また、小児肘関節周辺は軟骨成分が多いために正しい診断がなされず、肘関節脱臼あるいは上腕骨外顆骨折と診断を誤ることがある。正しい診断がなされないと治療を誤り、内反変形や高度な肘関節拘縮を来す。本稿の目的は、滋賀県立小児保健医療センターでの経験をもとに、本骨折の特徴と問題点を明らかにし、適切な治療が行われるようにすることである。Delee らの分類のグループ A、B ではたとえ内外反変形が残ってもリモデリングによって関節可動域は経時的に改善するが、グループ C では肘関節拘縮が遺残する。この場合、後に骨棘切除などの関節形成術を必要となる。MRI で非侵襲的に診断し、内外反変形や回旋変形に注意し解剖学的に整復することが重要である。転位が高度であれば、保存的治療に固執することなく、観血的整復術を選択するのが最善の方法である。

### 【はじめに】

上腕骨遠位骨端離開は、小児肘関節周辺外傷の中では頻度の高いものではないために、その概念として認識されていないことが多い。単純 X 線像では診断を誤ることがあり、適切な治療が出来ないことから内反肘や高度な肘関節拘縮を来すことがある。本稿では、診断と治療の問題点を検討し、本骨折への正しい理解を促していきたい。

## I 分類

本骨折は Salter-Harris 分類タイプ I またはタイプ II の損傷である 1),2) が、Delee ら 1) は本骨折を 3 つのグループに分類した。上腕骨小頭核が出現していないものをグループ A (図 1a)、上腕骨小頭核は出現しているが遠位骨片に metaphyseal fragment を含まないか含んでいるがごく小さいものをグループ B (図 1b)、遠位骨片に大きな metaphyseal fragment を含むものをグループ C (図 1c) とした。グループ A は症例の経験はない。グループ B の受傷時平均年齢は 1.8 歳、グループ C は 6.7 歳であった。

## II 受傷原因

ほとんどは、高所よりの転落や自転車などの乗り物での転倒である。まれに、歩行開始前の乳児である場合には非虐待児症候群の可能性がある。

## III 症例供覧

### 症例 1 : 受傷時 9 カ月, 女子 (グループ B)

誘因なく右手を動かさないことに家族が気付いた。近医を受診し、単純 X 線像で右肘が脱臼しているとの指摘を受けた。家族が気づいてから 5 日後、滋賀県立小児保健医療センターを紹介され受診した。右上腕骨遠位の骨折が疑われた (図 2a、2b)。そのほかにも左の前腕、右の前腕に骨折の既往を認めていたため非虐待児の可能性があった。母親と母親の姉と面談したが、そのような事実は否認された。7 日後手術を施行した。関節造影をおこなうと上腕骨遠位端は後内側に転位しており、遠位骨端離開と判断された。麻酔下での屈曲は 90° までであった。完全な整復は不可能であったが、さらなる転位を防ぐために 1 mm K-wire で経皮的に固定した (図 3a、3b)。

その後、骨癒合は得られたが、高度な内反肘を遺残した。肘関節の可動域は特にリハビリテーションを行うことなく経時的に改善し、4歳時には伸展 $-10^{\circ}$ 、屈曲 $140^{\circ}$ であった(図 4a、4b)。

6歳1カ月時に内反肘の治療を行った(図 5a、5b)。約 $11^{\circ}$ の内反があり、反対側の外反が $14^{\circ}$ (図 6a)であったため、 $25^{\circ}$ の骨切り術を行った(図 6b)。術後4年2カ月では、内反の再発を認めていない(図 7a、7b)。このようにグループ B では、内反は遺残するが、日常生活動作を障害するような可動域制限は認めなかった。

#### 症例 2：受傷時 6 歳 6 カ月, 男子(グループ C)

学校で転倒し受傷した。他院で上腕骨外顆骨折と診断され、観血的整復術を施行された。受傷後、37日目に滋賀県立小児保健医療センターを受診した(図 8a、8b)。K-wire 刺入部よりの感染を認めたため抜去し抗生剤を投与した。感染は鎮静し骨癒合は得られたが、顕著な可動域制限と内反変形が遺残した。その後、肘関節屈曲は $90^{\circ}$ まで改善したが、リハビリテーションを行ってもそれ以上の改善が認められなかった(図 9a、9b)。受傷後1年7カ月(8歳2カ月)で可動域の改善を目指して手術を行った(図 10a、10b)。肘関節の内側及び外側からアプローチし、尺骨鉤状突起と当たっていると思われた前方の骨棘を切除した。その後、屈曲は $125^{\circ}$ まで改善したため、受傷後2年10カ月(9歳4カ月)で遺残する内反肘に対して矯正骨切り術を行った(図 11a、11b)。約 $25^{\circ}$ の骨切り術を行い変形は改善した。骨切り術3年1カ月後、可動域制限や内反の再発を認めていない(図 12a、12b)。

#### 症例 3：受傷時 2 歳, 男子(グループ B)

転倒し受傷した。単純 X 線像では、外顆に metaphyseal fragment を受傷後翌日に MRI を施行した(図 13a、13b)。MRI では、骨折線は肘関節面に到達していず、骨端線に沿って内側へ向かっている(図 14)。転位のない遠位骨端離開と診断し、経皮的鋼線刺入固定術を行った。固定期間は約4週間である。これは関節ない骨折である外顆骨折の固定期間より短い。このように、軟骨成分の多い年少児では、MRI を用いると外顆骨折、肘関節脱臼との鑑別診断が容易である。適切な治療は正しい診断の基になされるのである。

## IV 鑑別診断

Delee ら 1) は単純 X 線前後像で、肘関節脱臼、外顆骨折、顆上骨折との鑑別診断を頭したが(図 15)、軟骨部分が多いため診断には細心の注意が必要である。グループ A では、上腕骨小頭核が出現していないため、肘関節脱臼との鑑別が重要である。グループ B や C では、上腕骨小頭核が出現しているため、肘関節脱臼との鑑別はグループ A に比し容易であるが、外顆骨折との鑑別では問題を残すことがある。11歳以下の場合には、軟骨成分が多いため、鑑別診断には関節造影 3), 4) や MRI が必要になる。侵襲的な関節造影は何らかの麻酔が必要であるが、MRI は簡単な鎮静で撮像が可能でしかも非侵襲的である 5)。

## V 問題点の検討

### 1. 診断

10歳以前の上腕骨遠位端は軟骨成分が多く、単純 X 線像では軟骨部分を通過する骨折線を判断するのが困難である。さらに本骨折への認識が低く正しい診断がなされない。グループ A または B では肘関節脱臼、グループ B または C では上腕骨外顆骨折と診断される危険性がある。転位の軽度な場合には外顆骨折と転位が高度である場合には肘関節脱臼を伴う外顆骨折との鑑別が必要な場合がある。本骨折の存在を知って診断に迷う場合には、関節造影や MRI を行うべきである。関節造影は年少児の場合全身麻酔を含む麻酔が必要であり侵襲的である。MRI は簡単な鎮静で撮像可能で非侵襲的である。その他の肘関節周辺骨折との鑑別に有効である。麻酔もなしに肘関節に他動的な力を加えストレス撮影などをすることは、子どもに対して野蛮な行為といえる。恐怖や疼痛を極力排除し、その後の治療に協力的になれるようにすることが小児に対する診療上重要である。

## 2. 整復

本骨折は正しく診断すれば顆上骨折よりも整復位が得やすい。にもかかわらず、合併症が多く見られるのは、先に述べた正しい診断が出来ていないことも一因であるが、内顆滑車部の骨化が得られておらず整復位の確認が困難であるためでもある。回旋転位を正しく整復できないために内反肘や肘関節拘縮を来たすことになる。診断が確定すれば、保存的治療に固執することなく、観血的整復術を行うべきである。これによって確実な整復位を得ることが出来る。

## 3. 内反肘

上腕骨顆上骨折に比べ、解剖学的骨折部の接触面積が広く内反変形を起こしにくい<sup>1)</sup>との報告があるが、我々の経験<sup>6)</sup>では約半数に内反肘が認められた。多くは整復不良が原因である。

この部位は骨軟骨損傷であり骨端軟骨内側の発育障害が起これば、内反肘は進行する可能性がある<sup>2)</sup>。顆上骨折後の内反肘治療よりも慎重に骨切りの時期や矯正角度を決定しなければならないであろう。

## 4. 肘関節拘縮

グループ C で高度な屈曲制限が残った症例があった。これは回旋転位によって前方に見られた骨棘が尺骨鉤状突起と干渉した結果である。グループ B では、回旋転位で残存した変形は成長と共に近位へ移動しリモデリングが行われることで可動域制限は解消された。これは年齢によるリモデリングの違いであると推測できる。したがって、グループ C では解剖学的に完全な整復位を得ることが重要である。

## VI 治療方針

まず正しく診断することが重要である。正しく診断が行われていなかったことが、供覧した症例に問題を残したひとつの要因である。単純 X 線像のみでは診断に迷いを生じるため、MRI を施行する。必要に応じて肘関節造影も行う。本骨折では後に内反肘変形や関節可動域制限などの合併症を来たすため転位のある場合には原則的に観血的整復術をおこなう。診断が正しければ観血的整復術を躊躇すべきではない。保存的治療に偏りがちであったのは正しい診断が出来ていないからであると考え。内外反変形に注意し<sup>7)</sup>完全な整復を目標にするのが原則であるが、年少例であるグループ A および B ではたとえ内外反変形が残ってもその後リモデリング<sup>7)</sup>によって肘関節可動域は改善するため、やむをえない場合には徒手整復の後経皮的鋼線刺入固定術を行う。このグループでは単純 X 線像で整復位を確認するのが困難であるため、麻酔などの条件を整えば、観血的整復術を行って確実に整復固定する。グループ C では、リモデリングによる関節可動域の改善が全く期待できないため、観血的整復術を行って解剖学的に正確に整復することが重要である。この部位は顆上部より前後幅が広く、観血的におこなえば整復位をとることは顆上骨折より容易である。症例 3 のように転位が軽度な場合には経皮的鋼線刺入固定術でも良い場合がある。

図 1 )



A  
グループ A



B  
グループ B



C  
グループ C

図2) 受傷後5日目正面像



A

B

A.正面像。橈骨頭と外顆骨端核との関係は正常  
B.側面像。脱臼のようにも見える

図3) 経皮的鋼線刺入固定術(症例1)



A

B

正面像

側面像

図4) 受傷後4年4カ月



A

B

A.正面像。明らかな内反肘

B.側面像

図5) 受傷後5年2カ月



A

B

A.正面像。約11°の内反

B.側面像

図6) 反対側(症例1)



A

B

A.正面像。外反約14°

B.25°の矯正骨切術

図7) 骨切術後4年2ヶ月(症例1)



A

B

A.正面像。矯正角度の戻りはない

B.側面像

図 8 ) 受傷後 37 日目 (症例 2)



A

B

A.正面像。外側顆骨骨折を整復したように見える

B.側面像。遠位骨片は正しい側面であるが、近位は回旋している

図 9 ) 受傷後 1 年 7 ヶ月 (症例 2)



A

B

A.正面像。内反変形

B.側面像。肘関節前方に骨棘を認める  
尺骨鉤状突起と干渉し屈曲制限の原因となっていた

図 10 ) 関節形成術時 (症例 2)



A

B

A.正面像。内側の螺子は手術時、内側上顆からはずした屈折群を再縫着するためのもの

B.側面像。骨棘は切除された

図 11 ) 関節形成術後 1 年 3 カ月 (矯正骨切術時) (症例 2)



A

B

A.正面像

B.側面像

図 12 ) 骨切術後 3 年 1 カ月 (症例 2)



正面像

側面像

図 13 ) 受傷時 (症例 3)



正面像

側面像

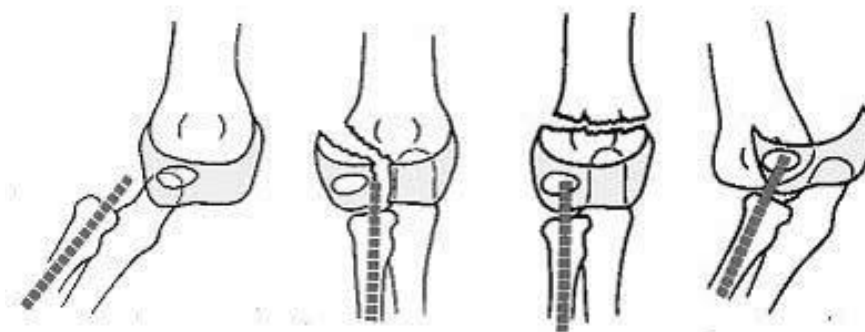
骨折線 (白矢印) は外顆骨骨折を思わせる

図 14 ) MRI 像 (症例 3)



骨折線 (白矢印) は骨端線に沿って内側まで認められ、外顆骨折ではない

図 15 ) 鑑別診断



左から、肘関節脱臼、外顆骨折、顆上骨折、遠位骨端離開

### 【まとめ】

- 1) 上腕骨遠位骨端離開を Delee らの分類に従い 3 つのグループに分けた。
- 2) 正しい診断がなされず、初回治療時に解剖学的に正確な整復が得られないため、変形を遺残し年長例では関節可動域制限を合併する。
- 3) 関節可動域制限のある症例では、後に骨棘切除などの関節形成術を必要とした。
- 4) MRI を用いて正しく診断し、保存的治療にこだわることなく観血的整復術を行うことが本骨折を合併症なく治療する上で重要である。

### 【文献】

- 1) Delee Jc, et al : Fracture-separation of the distal humeral epiphysis. J Bone Joint Surg 62-A : 46-51, 1980
- 2) Holda ME, et al : Epiphyseal separation of the distal end of the humerus with medial displacement. J Bone Joint Surg 62-A : 52-57, 1980
- 3) Barret WP, et al : Fracture separation of the distal humeral physis in the newborn. J Pediatr Orthop 4 : 617-619, 1984
- 4) Mizuno K, et al : Fracture-separation of the distal humeral epiphysis in young children. J Bone Joint Surg 61-A : 570-573, 1979
- 5) 兼子秀人ほか : 小児肘関節周辺骨折における MRI の有用性. 近畿小児整外 14 : 41-44, 2001
- 6) 柏木直也ほか : 上腕骨遠位骨端離開の治療. 臨整外 32 : 879-885, 1997
- 7) Downs DM, et al : Fracture of the distal humeral chondroepiphysis in the neonate. Clin Orthop 169 : 155-158