

<総 説>

小児肘関節部の骨折および脱臼 — X線画像診断を中心として —

内 西 兼一郎*

要 旨

小児の外傷では、肘関節周辺部の骨折や脱臼がしばしば生じ、発育期のために骨端軟骨損傷を常に伴い、その診断および治療にさいして、種々の問題が生じる。

ことに年令により骨化核の出現時期が異なり、X線像はきわめて複雑な様相を呈するために、診断が困難なことが多い。

小児では、自家矯正能力が高いといっても、可及的正確な骨折の整復を行わないと、発育障害や矯正不能の変形を後遺するおそれがある。

本稿では、正確な診断のための骨化核の推移、X線の読影法について述べ、小児における肘関節部の骨折および脱臼をあげ、その診断と治療法について論述する。

キーワード：骨化核、骨端軟骨、上腕骨果上骨折

小児の外傷では、肘関節部周辺の骨折や脱臼がきわめて多く認められるが、その病態は、発育期のために成人の外傷と比べて数多くの相違点が認められる。すなわち

1. 骨成長のための軟骨成分が多く、X線所見の読影が困難なことが多い。
2. しばしば骨端軟骨損傷を合併するので、将来の発育障害が懸念される。
3. 自家矯正力が強いので、損傷による予後を年齢により正しく判断することが大切である。
4. 合併症の早期発見と予防が大切である。

これらの点に常に注意を払いつつ、対処しなくてはいけない。

I. X線の読影

X線を正確に読影するためには、肘関節周辺の骨化核の出現時期と形態を熟知する必要がある。発表者により若干の違いはあるが、およそその年代は記憶しておきたい。

肘周囲の骨化核¹⁾の出現時期を示す。上腕骨小頭capitulum(C)あるいは外果核epicondylenは一番早く5ヵ月-2歳で出現する。橈骨頭radial head(R)は5-6歳、内上果internal(medial)condylen(I)は5-7歳、滑車trochlea(T)は7-11歳、肘頭olecranon(O)は8-10歳、外上果external(lateral)epicondylen(E)は最も遅く11-13歳である。ときに肘頭と滑車の

核は2-3個に分裂している。肘周辺骨折の好発年齢である5-7歳のX線では、外果、橈骨頭、内上果の骨核しか見ることができない。

骨化核は一般に女兒のほうが早く出現する。また骨化核の閉鎖時期は13-18歳である。著者は骨化核の発現の順番と時期を、“CRITOE”と記憶している。

受傷時の患者年齢により、骨化核の数と形を推定し、損傷程度を診断することができる。

X線の正面像、側面像ともに外果核は常に橈骨軸に対応している。この関係が乱れていれば、橈骨頭脱臼あるいは外果骨折が考えられる。側面像で鉤突窩の輪郭の線を想定すると、この線から外果核が前方にでることはない。また橈骨中枢部の骨幹端が前方にでることはない。この線はちょうど股関節のShenton線に類似しているので記憶しやすい。

関節内に血液が貯留すると、鉤突窩や肘頭窩のなかにある脂肪組織が圧排されて、透明像として描出される。これをfat pad sign(Norell)といい、肘関節血腫や水腫の存在を示している。

小児の肘関節周辺の損傷の診断を詳細に行うのには、豊富な軟骨の状態をよく知ることが大切で、そのためには、造影剤を注入する関節造影法がきわめて有用である。とくに上腕骨骨端離解や上腕骨滑車骨折などでは関節造影で初めて診断が確定される。

所 属： *国際医療福祉大学 保健学部（整形外科学）
受 付： 1996年11月28日

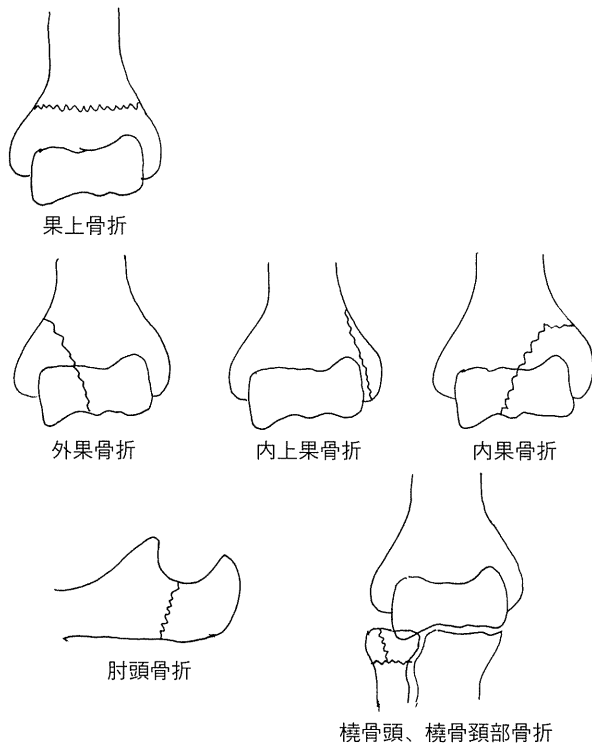


図1 肘周辺の骨折の種々相

II. 各種の外傷

1. 上腕骨果上骨折

小児の肘関節周辺の骨折の中で最も頻度の高いもので、発生率は約60%である。2-12歳の幼小児に生じ、ことに5-7歳に好発する。通常男子の左側に多く発生する。橈骨および正中神経などの末梢神経麻痺、Volkmann拘縮、内反肘などの合併症や後遺症の多い骨折である。

鉄棒からの転落やランニング中の転倒事故によって起こる。通常、伸展骨折と屈曲骨折に分類されるが、骨折線の入り方との相関性はあまり明瞭ではなく、この分類は受傷機転による分類と考えている。骨折線は、通常内果と外果の直上を結ぶ線上を走り、原則として骨端幹部の関節外骨折である。末梢骨片は後内方に転移することが多い。

この骨折線の高位により、上、中、下と分けることがあるが、上位型は骨幹部末梢の骨折であり、下位型は通果骨折で、骨折線は内果と外上果を通る。

小児が転倒あるいは転落して、肘関節上部に疼痛を訴えれば、大部分のものは本骨折である。肘関節の脱臼との鑑別は、Hüterの三角を検索する。肘関節を伸展すると、外上果、肘頭それに内上果は同一線に並ぶが、屈曲すると二等辺三角形となる。これをHüterの三角といい、骨折では正常であるが脱臼では変形する。また転位が少ないときは、外果骨折との鑑別が必要となる。このときは圧痛部の位置により区別できる。3

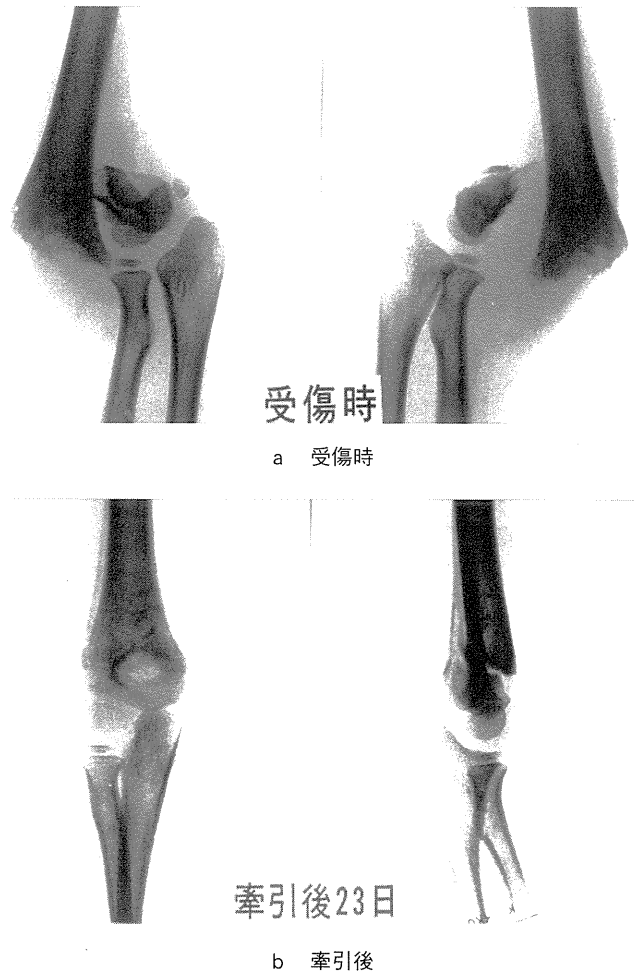


図2 上腕骨果上骨折 7歳 男児

歳以下のときは、骨端離解を考慮して関節造影をする必要がある。

小児では末梢神経麻痺の有無の診断は、なかなか困難であるが、受傷直後に正しく診断しておかないと、後に誤診あるいは医原性のものなどとトラブルを起こしやすい。

治療

保存的療法としては持続牽引法が中心であるが、この際に前以て徒手整復をするかしないかについては論議がある。整復が困難な時に、この操作を何回も繰り返すことは、組織損傷を強め、腫脹や骨皮質の破壊を来すので、徒手整復操作は1-2回にとどめる。X線所見で骨損傷が著しいときは、徒手整復せずに、直ちに牽引を行う方が得策である。

牽引は、主として肘伸展位での垂直牽引と屈曲位での屈曲位牽引がある。やや高年齢の9-12歳では、肘頭部での鋼線牽引による屈曲位牽引を行ない、それ以下の幼小児は原則的に絆創膏牽引による垂直牽引を行う。

具体的には、レントゲン室にて透視下に徒手整復操作を行った後に、患児をベット上に背臥位にねかせ、

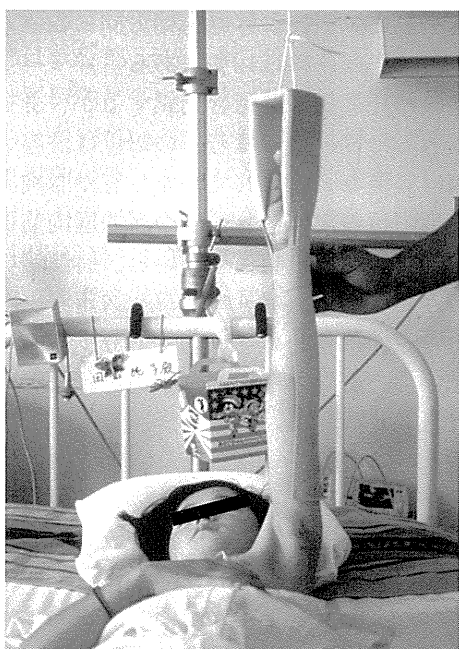


図3 上腕骨果上骨折の牽引療法(三枝法)

肘関節伸展位、前腕中間位あるいは回外位で絆創膏を上腕中枢部から手関節末梢部まで屈側と伸側に貼り、弾力包帯を巻き、持続牽引を開始する(前田、岩原法)。最近、骨折部に局所麻酔をして、前腕50°の回内位で徒手に15分間の牽引を行い、回旋と短縮を取り除いてから、持続牽引を行っている(三枝法)²⁾。この肢位は、肘周囲の筋バランスがよくとれるので、回旋転位が生じにくい肢位である。すなわち上腕は内旋50°、前腕は回旋中間で、手掌面が口を横切る位置である。絆創膏は上腕屈側から前腕橈側と上腕伸側から前腕尺側に貼布する。

一方、保存療法では転位が残りやすく、また長い期間、患児がベット上に固定されるので、積極的に観血的治療を行うという考え方もある。

観血的治療と保存療法の中間的治療に、経皮的鋼線固定法がある。全身麻酔のもとに、腹臥位で肘を整復台の上におき徒手整復したのち、X線透視下に外果および内上果からKirshner鋼線2本をcriss crossに刺入し固定する。

徒手整復が不能であったり、整復位固定が困難なときは、それに高度の循環障害や末梢神経麻痺があるときには、手術により整復固定を行うが、著者の経験ではその頻度はきわめて少ないと思われる。合併症としての末梢神経麻痺は、橈骨神経と正中神経に多いが、大部分のものは自然に治癒する。骨折片や徒手整復操作により神経が挫滅されたときは、手術的操作が必要である。

循環障害は、血管損傷による一次的なものとVolkmann

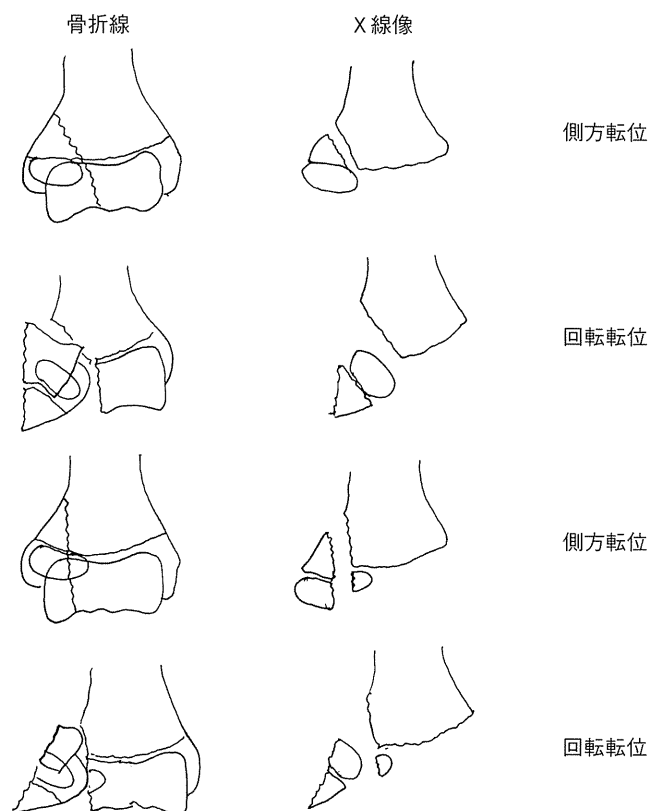


図4 上腕骨外果骨折の骨折線とX線像
(骨端核は外果核しかX線に投影されない)

拘縮を起こす二次的なものがある。Volkmann拘縮は、compartment syndromeの一つで、正確な観察、適切な処置によりその発生を予防できる。現在では、この発症は、医原性のものとされている。

後遺症としての内反肘変形は、しばしば見られるが、その発生機序は、内側皮質の粉碎と末梢骨片の内旋によると考えられる。骨端線損傷による発育障害もあるが、その関与の程度はきわめて少ない。

2. 上腕骨外果骨折³⁾

小児の肘関節周辺骨折のなかで、上腕骨果上骨折について多く、ほぼ25%の発生率を示す。男子の左側に好発する。

骨端軟骨損傷を常に伴い、骨癒合に時間がかかり、はじめは転位のなかったものでも、後に転位を生じたり、偽関節を形成することが多い骨折である。

X線所見では、軟骨成分の多い外果部のために、診断が困難で外果核の形と転位から骨折型を推定する。回旋転位が多く、中枢骨折端と関節軟骨が対向すれば、偽関節は必発であり、不安定性を伴う著しい外反肘を起こす。外果核から十分に読影できないときは、関節造影が必要である。

治療⁴⁾

転位がないものでは、ギプス固定でよいが、骨幹端

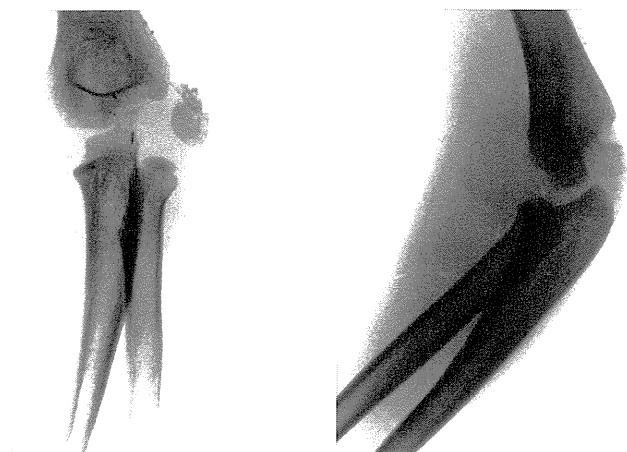


図5 上腕骨外果骨折 5歳 男児
回転転位を伴う例

の骨膜が損傷されていると次第にずれを生じてくることがある。この鑑別にはfat pad signが有効である。骨膜が損傷されると、血腫は関節外に漏出するので、このサインは陰性であるが、骨膜損傷がないと陽性となる。ずれが生じる恐れのあるときは、手術的固定が必要となる。

この骨折は、骨癒合が遷延することが多く、外固定の期間は通常の小児骨折とは別に考えて、やや長期間とすること、固定中に頻繁にX線撮影を行い監視して、転位が増強してくるときは手術に踏み切るべきである。

回転転位のあるときは、手術により、整復、固定を行う。通常はKirshner鋼線で固定するが、不安定性のあるときは、これにtension band wiringを追加する。外果骨折で最も重要な合併症は、偽関節の形成である。

陳旧性回転転位の外果偽関節の症例は、肘関節の可動制限はほとんどなく、若干の動揺性はあるものの、これを骨移植などにより、骨癒合させると運動制限がでて改悪となるという意見が多い。しかし3-4ヵ月以内ならば、回転転位を正しく矯正して、骨癒合を図るべきである。それ以降では、整復が困難になるので、やむを得ず放置することが多い。一方側方転位の場合は、骨移植によりin situで骨癒合をはかり、不安定性を消失させる。

著明な外反肘変形に対しては、骨切り術を行い、変形の矯正とともに将来の尺骨神経麻痺の発生を予防することもある。

成人になってからの障害は、遅発生尺骨神経麻痺の発症である。このさいは、保存療法は全く効果がなく、神経剥離術など神経に対する手術的治療が大切である。

3. 上腕骨内上果骨折

やや高年齢の9-12歳の小児に多く発生し、骨端が

屈曲回内筋群の牽引により、末梢方向に転位する骨折である。発生率は、ほぼ10%である。

内上果核は15歳ころに癒合閉鎖するが、骨折はそれ以前に生じるので、従来は若干の転位は許容され、手術的治療は必要ないとされていた。しかし内上果は内側副靱帯の付着部であり、かつ屈曲回内筋群の起始部であるので、正確に整復しないと、肘関節に不安定性が生じるおそれがある。力仕事やスポーツなどでは肘関節の安定性はきわめて大切であり、ごく一部の転位の少ないものを除き積極的に手術を行なう方が得策と思われる。

X線所見で、4mm以上の転位があるものおよび尺骨神経麻痺のあるものは、tension band wiring固定の適応である。

4. 上腕骨内果骨折⁵⁾

内果骨折とは、滑車、内上果それに内果を含む骨折で、きわめて稀なものとされている。

滑車核の出現が11歳以降と遅いため、それ以前の発症では、滑車は軟骨のためにX線に投影されない。滑車は肘関節の屈伸軸の中心をなすため、滑車骨折が転位したままに放置されると、運動障害と不安定性という著明な機能障害を生じる。

本骨折は、統計的にはきわめて稀であるとされているが、実際は正しい診断がされにくく、もう少し頻度の高いものと思われる。

骨折線が滑車の中央から内上果あるいは内果に向かうものと上腕骨小頭と滑車の間から内果に走るものがあり、後者は肘関節脱臼と誤診される。滑車のみの骨折は、osteochondral fractureの形を取る。正しい診断のためには関節造影が必要である。

治療は手術により、関節内部を正確に整復し、固定するが、この際に骨片の剥離を広範に行うと、血行障害により無腐性壊死 aseptic necrosis を起こすので、軟部組織をなるべく残すことが大切である。また尺骨神経の剥離にも注意が必要である。

5. 上腕骨遠位骨端離解

上腕骨下端の骨端全体が、骨端線の部分で離開するもので、Salter Harrisの骨端線損傷でI型あるいはII型の損傷となる。きわめて稀な疾患で、発症は幼児に多い。

幼児のために、X線では外果核しか出現していないので、診断はまず不可能である。I型では肘関節脱臼と、II型では外果骨折か脱臼骨折と誤診される。正しい診断のためには、関節造影を行う必要がある。

治療は、骨折線が骨端線のため、正しい整復状態が不明であり、骨折端の咬合がないのでたとえ整復できても不安定であり、手術による固定の方が得策である。

6. 橈骨頭および橈骨頸部骨折

小児では軟骨部分が多く、骨頭骨折よりも頸部骨折のほうが圧倒的に多い。発生頻度は、肘関節周辺骨折中の6%とされている。受傷機転は外反力によるものと肘関節脱臼に伴うものがあり、前者が多く、頸部の傾斜により手術による整復を検討する。通常10歳までは30°、10歳以降では15°以上の傾斜のあるときは、手術を行う。後者のときは通常転位が大きく、手術を必要とするが、さいわいその頻度は少ない。

7. 肘頭骨折

小児では、軟骨成分が多く骨膜が強靱なために、成人にみるような骨片が大きく離開する形は少なく、連続性のある若木骨折となる。

そのために、通常は3週間のギプス固定で十分に寛解する。

ときおり橈骨頭の脱臼を伴うことがあるので、このときは橈骨頭の整復操作が大切である。この脱臼骨折は、Hume骨折と呼ばれ、正しい診断のもとに確実な治療が重要である。

なおこの部では骨端離開の発症はきわめて少ない。

8. 肘関節脱臼

脱臼のみのものは稀で、内上果骨折を伴う脱臼骨折がよく見られる。発生は13-15歳とやや高齢で、後方脱臼が最も多い。また低年齢のときは骨端離開を考えて関節造影を行う。診断は比較的容易であるが、徒手整復の前に必ずX線撮影を行い、骨折の有無を確認することが大切である。骨折のあるときは、手術を必要とすることもある。

本脱臼では、血管や神経損傷を合併することがあり、その対処も重要である。神経損傷は尺骨神経に多く、しばしば骨片による絞扼entrapmentが見られる。

関節支持機構の損傷すなわち靱帯損傷の発生もあるが、通常、初診時にはその処置は行わず、後に再建を検討する。

III. おわりに

臨床においてしばしば認められる小児の肘関節周辺の骨折および脱臼について述べたが、成人と異なり、これから発育する骨端軟骨の多い小児では、成人とその病態が大いに異なるうえに、正確な診断をくさすことが難しく、また小児の将来性を考えると、発育障害を生じない確実な治療方法の選択が大切である。

【文献】

- 1) Wadsworth, T.G. The Elbow. Churchill Livingstone. London. 1982.
- 2) 三枝憲成ほか. 上腕骨果上骨折に対する我々の治療法. 整形外科37, 31-39, (1986).
- 3) 石黒隆. 肘周辺部骨折, 村上宝久編 小児骨関節外傷. 南江堂、東京、137-148, (1988).
- 4) 伊藤恵康ほか. 小児陳旧性上腕骨外果骨折の治療. 整形外科33:537-544, (1982).
- 5) 伊藤恵康. 肘関節部. 村上宝久. 小児の骨折, メディカル葵出版、東京. 73-113, (1988).
- 6) Salter, R. B., ;Harris, W. R. Injuries involving the epiphyseal plate. J.Bone Joint Surg. 45-A, 587-622, (1963).

Fractures and Dislocations of the Elbow Region in Childhood.

Ken-ichiro UCHINISHI*

*International University of Health and Welfare

ABSTRACT

In the childhood, occurrence of the fracture of the elbow region is most common. At the fall down or tumble down, these injuries occur frequently.

It is very difficult to diagnose of these injuries, because the joint cartilage is plenty and can not be revealed on X-ray film. So we should catch the period of the ossification center of the region.

The order of appearance of the ossification center is as follows. The average age being indicated, capitulum is about 5 months, radial head is 5 years, medial epicondyle is 5 - 7 years, trochlea is 7-11 years, olecranon is 8-10 years and lateral epicondyle is 11-13 years. It is especially useful to remember the sequence as CRITOE.

Fusion of the secondary centers of elbow region is about 15-18 years.

In this paper, several fractures and dislocations of the elbow joint were presented.

Key Words : ossification center, epiphyseal cartilage, supracondylar fracture,
capitular fracture