

こどもの骨折

2 ≈ 10% 14 $\xrightarrow{31}$ 60 ≈ 11

新江
MA31
92 新江

麻酔科医: 整形外科からこどもの骨折手術の依頼が来ているな。こどもの骨折って成人といろいろ違うらしいけど、どうなんだろう？ あと、腹臥位の依頼が来るけど、リスクがあるから嫌なんだよね。仰臥位でもできるんじゃないのかな。

整形外科医: こどもの骨折には成人と異なる特徴がいくつかあり、術式 ← b w → も異なります。また、骨折手術における体位は非常に重要で、腹臥位のほうが施行しやすい手術があり、できればお願いしたいです。

では、こどもの骨折についてお話ししましょう。

▼図1 小児の骨の部位

骨端
成長軟骨板
骨幹端
骨幹部

11a ロタンDB (X線) (以下同)
11a (以下同)
MAG BPP

63 47

まず、こどもの骨の部位の呼称、役割などについて説明します。こどもの骨は、成人の骨と少し違います。**図1**。骨の端の部分骨端と呼び、隣接する骨と関節を形成します。骨の真ん中の部分を骨幹部と呼び、骨端と骨幹部の境界部分を骨幹部と呼びます。

骨端と骨幹端の間に成長軟骨板が存在し、この部位が骨の長軸成長を司ります。成長軟骨板は、その名のとおり軟骨組織なので、X線では抜けて見え、骨端が別の小さい骨のように見えますが、実際は一つの骨として連続しています。成長期を過ぎると、成長軟骨板は骨化して骨端と骨幹端がつながります。

「成長軟骨板」は、以前は「骨端線」と呼ばれていましたが、「骨端線」とは、成長終了が近づき、薄く線状になった段階を表現する用語であり、小さいこどもに「骨端線」という表現が適切ではないため、最近ではあまり使われなくなっています^{1,2)}。広義での骨折が成長軟骨板で生じた場合、「骨端離開」と呼びます（整形外科医は骨折と骨端離開を区別して表現します）。これも、以前は「骨端線損傷」と表現されることが多かったのですが、最近では「骨端離開」が用いられることが増えました。

こどもの骨折には、いくつか成人と異なる特徴があります。

骨が癒合するのが早い (13.5a ロタン B) (以下同)

こどもの骨は、成人に比べて骨癒合が早いです。年齢が低いほど早く、乳幼児の骨折はあっという間に治ってしまいます。ギプス固定期間などが短くて済むことは長所ですが、逆に言えば、早く適切な治療を開始しないと、転位した状態で骨癒合が始まってしまい、整復が難しくなります。成人で問題となる、なかなか骨が癒合しないという問題（遷延癒合、偽関節など）は少ないです。

成人では、骨折部がずれた位置で癒合すれば、ずれた形状はそのまま変形として残ります。一方、こどもでは、いったんずれた位置で変形癒合しても、数年かけて自然に元の形状に近づいていくことが多くみられます。これを、自家矯正能と呼びます(図2)。

患児の年齢、骨折部位、転位方向などにより、どの程度の自家矯正が見込めるのかがおよそわ

かっています。その範囲内の転位であれば、きれいに自家矯正される見込みとなり、転位の許容範囲となります。X線で骨がずれて見えるのに、保存治療が選択肢になるのは、この自家矯正能を見越しているからです。

一方、部位や転位方向によっては、自家矯正がほとんど期待できないことがあります。例えば、肘の骨折に伴う内反肘はほとんど自家矯正されません。また、関節内骨折（関節内に骨折線が入る骨折型）では、偽関節（骨が癒合しない）や変形治癒に由来する将来の変形性関節症の発症リスクを下げるため、たった2mm程度のずれでも手術が必要になる部位もあります。

上記した自家矯正能は、こどもがもつ骨のよい作用ですが、逆に、成長軟骨板が損傷する骨端離開では、徐々に変形してくることがあります。成長軟骨板が損傷したり転位が残ると、受傷から数か月でいったんきれいに治ったように見えても、その後徐々に変形を生じてしまいます（図3）。このように骨端離開では、成長障害や経時的な変形の原因となるので、慎重に治療方針を決定しなければなりません。受傷時の年齢が低いほど、この問題は大きくなります。

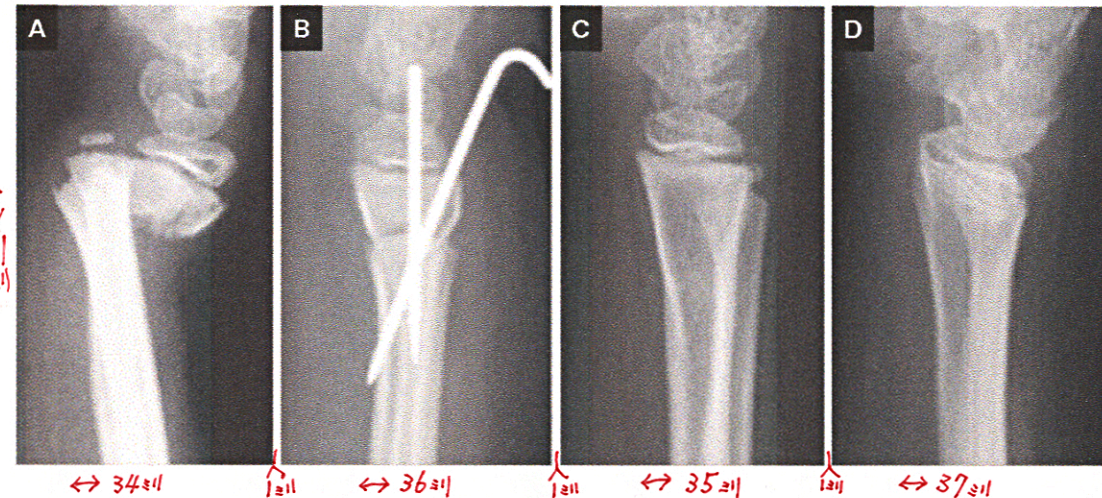
1234 • LISA VOL.11 NO.1 2004-1

流用

5H7 ▶図3 骨端離開

受傷時9歳の男児。橈骨遠位端骨折であるが、成長軟骨板の近傍にも骨折線が入っている。経皮ピンニングを施行し、骨折部は順調に癒合した。受傷後1年時には明らかな変形が生じていないが、受傷後4年時には著明な変形に至ったため、追加手術を要した。骨折時に成長軟骨板が損傷していたか、ピンニングの鋼線が成長軟骨板を損傷したか、どちらの可能性もある。

A: 受傷時単純X線, B: 手術後, C: 術後1年, D: 術後4年



過成長と成長障害

こどもの骨折では、治った後に骨の長さが骨折前より長くなる「過成長」が生じます。これは上述した成長軟骨板の問題とはまた別の作用です。下肢の骨折後に患側下肢が健側と比べて長くなる、脚長不等（下肢長の左右差）が1cm程度の差であればほとんど困りませんが、2cm程度になると長さを合わせるための補正手術を考えなければいけません。

一方、骨端離開では成長障害が起こり、健側と比べて短縮することがあります。過成長と成長障害は、患側が長くなる変化と短くなる変化で、まったく逆の作用なので整理が必要です。

成人の骨折では、骨折から数か月が経って、骨が癒合した段階で診察は終了になることも多いです。一方、こどもではいったん骨癒合に至ってからも、これらの経時的な変化があるため、最低でも数年間はフォローを行います。

治療の選択肢

骨折治療は、大きく保存的治療と手術的治療に分けられます。保存的治療とは、ギプスやシーネによる固定、牽引などを指します。こどもの骨折では保存的治療の適応が広いですが、一方、転位が大きい場合、年齢が高い場合、関節近くの骨折、骨

端離開、などでは手術になることが多いです。

こどもの骨折では、昔から保存的治療が優先である、という意見をよく耳にしました。しかし、可能であれば、保存的治療を優先するべきなのでしょうか？

「手術」「傷痕」「全身麻酔」を非常に心配する保護者もいます。保存的治療では、これらと避けることができるというメリットがありますが、デメリットもあります。例えば、下肢の骨折の場合、保存的治療は歩けないため、長期入院を要します。また、下肢ギプス固定で退院できたとしても、通園や通学ができなければ、自宅で世話をする人手が必要になります。核家族、共働き、ひとり親、など家庭によりさまざまな状況があり、1日でも早く元の生活に復帰することが求められる場合、手術を行ったほうがよいこともあります。手術のメリットとしては、骨折部のよい整復が得られること以外に、治療期間や入院期間が短縮できる、松葉杖の期間が短縮できる、などが挙げられます。どちらも選択肢になる場合は、基本的には、本人・保護者の希望に沿って治療方針を決定します。

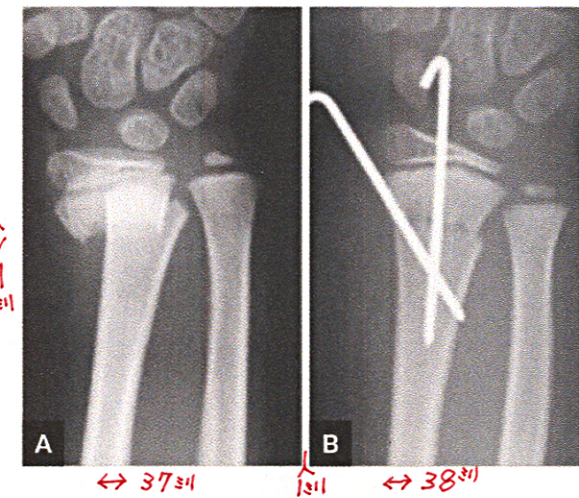
手術術式について

骨折の術式には、経皮ピンニング、髄内釘、創外固定、プレート固定などがあります。こどもでは、

5H7 ▶図4 ピンニングの1例

受傷時8歳男児の橈骨遠位端骨折。骨折部を整復し、経皮的に鋼線2本でピンニングを施行した。

A: 受傷時単純X線, B: 手術後



ピンニング (図4) と髄内釘 (図5) が行われることが多いです。

ピンニングは、骨折部を徒手的に整復し、主に経皮的に鋼線を刺入する手術で、骨端や骨幹端の骨折、骨端離開などで行います。髄内釘は、骨折部と離れた部位の小皮切から骨に孔を開け、骨の中（髄内）に鋼線を通していく手術で、主に骨幹部骨折で行います。どちらも侵襲が小さく、手術も短時間なことが多いです。

手術体位について

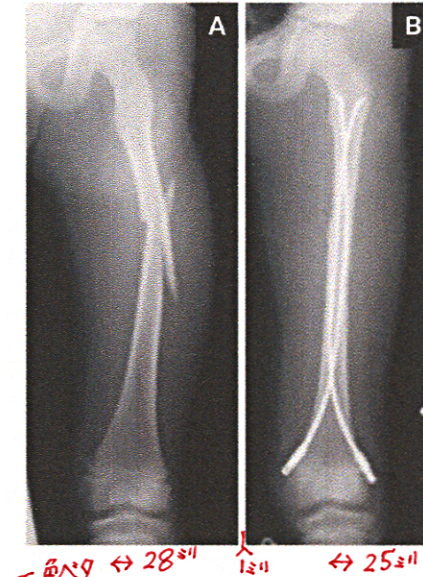
こどもの骨折手術では、仰臥位と腹臥位を使い分けます。腹臥位のほうが行いやすい骨折型がいくつかあります。具体的には、上腕骨頭上骨折や上腕骨内側上顆骨折などです。仰臥位でも手術は可能で、術者の好みもありますが、腹臥位のほうが整復やワイヤーの刺入がしやすいです。しかし、腹臥位での全身麻酔はリスクを伴うため、一般病院では麻酔科に断られることが少なくないようです。

骨折の手術において完全な整復はなかなか難しく、可及的に整復して許容範囲内であれば終了することになります。そのため、より施行しやすい体位で手術するほうがよりよい結果につながり、患児の機能的損失を少しでも減らせる可能性があります。

5H7 ▶図5 髄内釘の1例

受傷時10歳男児の左大腿骨幹部骨折。骨折部を整復し、大腿骨の遠位側から髄内釘を刺入して固定した。

A: 受傷時単純X線, B: 手術後



文献 12.5a 見込 MB 31

1. Agirdil Y. The growth plate : A physiologic overview. EFORT Open Rev 2020 ; 5 : 498-507.
2. Naňka O, Bartoniček J. Terminology of the growing bone: A historical study. Clin Anat 2024 ; 37 : 761-8.
3. Stevens PM. The role of guided growth as it relates to limb lengthening. J Child Orthop 2016 ; 10 : 479-86.
4. Duan L, Canavese F, Li L. Flexible intramedullary nails or spica casting? gA meta-analysis on the treatment of femur fractures in preschool children aged 2-5 years. J Pediatr Orthop B 2023 ; 32 : 292-301.
5. Havlas V, Trc T, Gaheer R, et al. Manipulation of pediatric supracondylar fractures of humerus in prone position under general anesthesia. J Pediatr Orthop 2008 ; 28 : 660-4.



今後の連載予定

- 小児の白血病：名古屋市立大学 小児科 血液・腫瘍グループ 亀井 美智
- 学校健診で何をみているか：亀田ファミリークリニック 山岡 雅男
- (以降も計画中)

(以降も計画中)

102