

小児の関節近傍変形に対する Ilizarov 創外固定器による変形矯正術

金沢大学医学部整形外科学教室

櫻吉啓介・土屋弘行・加畑多文
山城輝久・富田勝郎

要旨 骨端線損傷後の下肢変形では、変形の中心が関節近傍にあるために骨切り部位が変形中心と異なるので、創外固定器の固定性や骨癒合に問題を生じる場合がある。Ilizarov 創外固定器を用いて小児の下肢変形矯正術を施行した症例の中で、変形の中心が骨端や骨幹端にある 19 例 30 肢について検討した。症例は男児 10 例、女児 9 例で、手術時平均年齢は 12 歳であった。期的矯正を 17 肢、緩徐矯正を 13 肢に行った。平均矯正角度は 18°で、延長の併用は 12 肢(平均延長量 42 mm)に行った。平均創外固定期間は 155 日で、全例で目的の矯正角度を得ることができた。関節近傍の骨片は 1 つのリングでしか固定できないが、固定性をあげるためになるべく多くのワイヤーを高さや方向を変えて刺入する必要がある。また、一次的矯正が可能であれば変形中心から円弧を描く focal dome osteotomy を行い骨切り面の接触を増大させる方法が固定性や骨癒合に有効である。

はじめに

近年、下肢全体のアライメントを考慮して変形の中心を求める center of rotation of angulation (CORA) の概念に基づいた変形矯正術が行われるようになってきた³⁾。骨端線損傷後の変形や複数回の矯正骨切りを施行された症例のように CORA が関節近傍や関節外にある場合は、骨切り部位が変形の中心から離れるので創外固定器の固定性や骨癒合の問題を生じることがある。私達の行っている小児の関節近傍変形に対する変形矯正術について報告する。

対象

症例は 19 例(男児 10 例、女児 9 例)26 肢で、のべ 30 肢の手術を行った。手術時平均年齢は 12 歳

(5~19 歳)で、術後平均経過観察期間は 43 か月(5~78 か月)であった。変形の原因は骨端線損傷が 10 例、Blount 病が 4 例、Ollier 病が 2 例、骨幹端異形成症、Ellis-van Creveld 症候群、Sotos 症候群がそれぞれ 1 例であった。変形部位は大腿骨遠位が 10 肢、胫骨近位が 14 肢、胫骨遠位が 6 肢であった。変形の形態は内反変形が 9 肢、外反変形が 13 肢、前傾が 1 肢、後傾が 2 肢、3 次元変形が 5 肢であった。

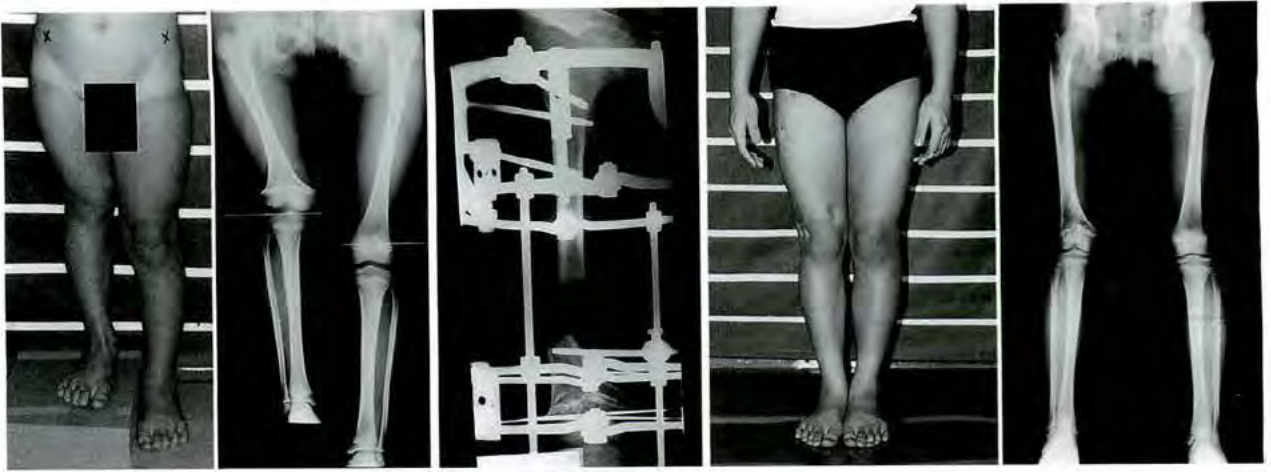
結果

平均矯正角は 18°(6~31°)で、acute correction を 17 肢に、gradual correction を 13 肢に行った。12 肢に脚延長を行い、その平均は 42 mm(20~100 mm)であった。骨切りは transverse osteotomy を 15 肢に、focal dome osteotomy⁴⁾を

Key words : deformity correction(変形矯正), Ilizarov apparatus(イリザロフ創外固定器), center of rotation of angulation(CORA)

連絡先 : 〒 920 8641 石川県金沢市宝町 13 1 金沢大学整形外科 櫻吉啓介 電話(076)265 2374

受付日 : 平成 14 年 12 月 5 日

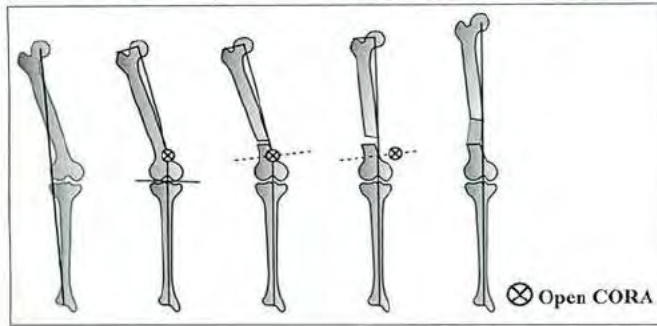


a|c|d
b|

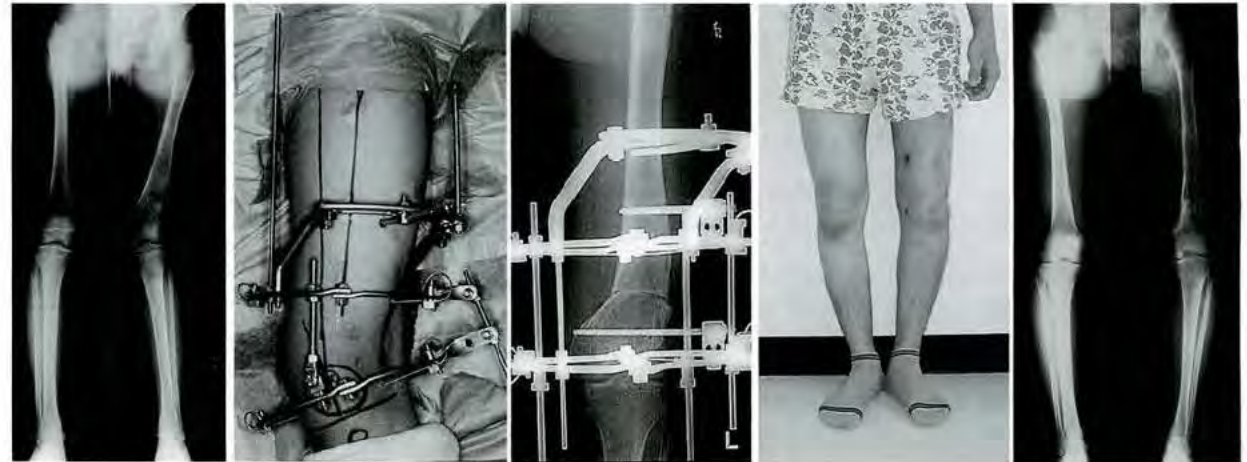
図 1.

症例 1: 8 歳, 女児. 幼少時の化膿性膝関節炎後の骨端線障害

- a : 大腿骨遠位での外反と 70 mm の脚短縮を認めた
- b : 術前計画. 作図上 CORA は骨端線上にある. Open CORA による変形矯正術と脚延長を行うこととした
- c : 骨延長中. 100 mm の延長を行った
- d : 13 歳時. 脚長・変形共に矯正されている



⊗ Open CORA

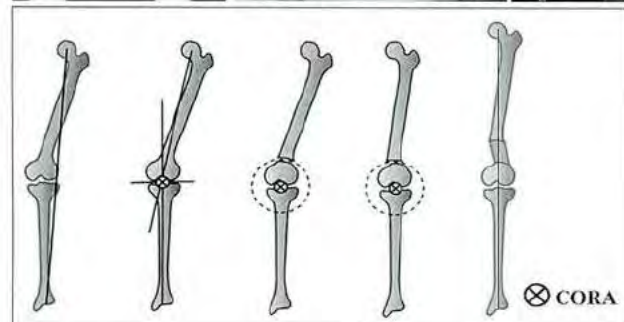


a|c|d
b|

図 2.

症例 2: 14 歳, 男児. 外傷による骨端線障害

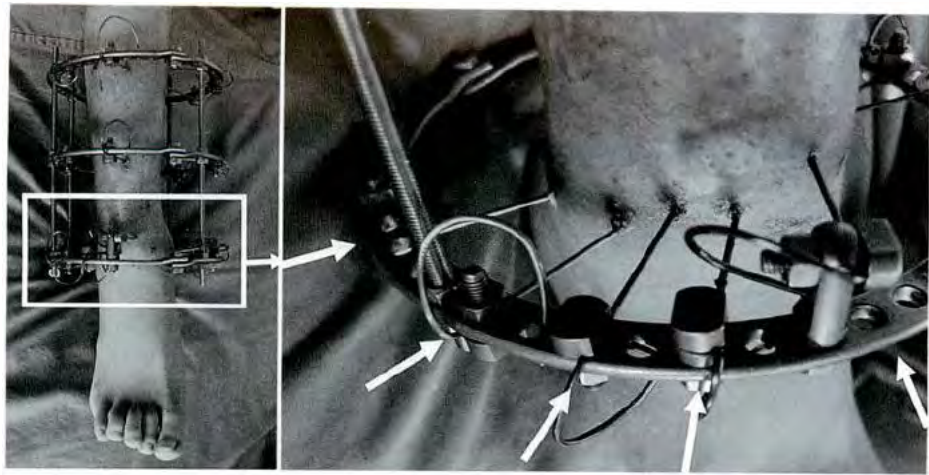
- a : 大腿骨遠位での外反と 30 mm の脚短縮を認めた
- b : 術前計画. 作図上 CORA は関節にある. CORA を中心に focal dome osteotomy による一期的変形矯正術と脚延長を行うこととした
- c : 術中矯正前と矯正後 X 線像. 術後 40 mm の延長を行った
- d : 16 歳時. 脚長・変形共に矯正されている



⊗ CORA

図 3.

Multiple wires. 関節近傍のリングが1枚であっても、なるべく多くのワイヤーを刺入する高さや方向を変えることで固定性をあげることが必要である



15 肢に行った。術後合併症として早期骨癒合を 4 肢に認め再骨切りを要した。そのほか、癒合遅延を 1 例、術後一過性の腓骨神経麻痺を 1 例に認めたが保存的に治癒し、最終成績には影響を与えていなかった。平均創外固定期間は 155 日 (67~352 日) であった。全例で目的の矯正角度を得ることができた。

症 例

症例 1: 8 歳の女児で、乳児期の化膿性膝関節炎による骨端線障害により大腿骨遠位外側角は 75° (正常 88°) と大腿骨遠位で著明な外反と 70 mm の脚短縮を認めた。作図上 CORA が骨端線上にあるので transverse osteotomy と矯正に従って延長が行える open CORA にヒンジを置くことによって変形矯正することにした。手術後に 21° の gradual correction と 100 mm の脚延長を行い、259 日で抜釘した。13 歳時には変形は矯正され脚長差も生じていない (図 1)。

症例 2: 14 歳の男児で、外傷による骨端線損傷により大腿骨遠位外側角は 65° と大腿骨遠位での外反変形と 30 mm の脚短縮を認めた。作図上 CORA は関節にあるため、CORA を中心に円弧を描く focal dome osteotomy による 22° の acute correction を術中に行い、ヒンジを外して straight rod に変更した。術後に 40 mm の脚延長を行い、239 日で抜釘を行った。16 歳時には脚長差は補正され、下肢の左右差も認めない (図 2)。

考 察

小児の下肢変形は何らかの骨端線障害によって生じることが多く、CORA は関節近傍に存在することになる。関節近傍の変形矯正には下肢機能軸の正常化・創外固定器の固定性・骨癒合や骨形成・骨端線の存在によりワイヤーを刺入できない部位があるなど、いくつかの問題点がある。従来の楔状骨切りでは矯正後に下肢機能軸と骨軸に転位を生じるので、隣接関節は代償として傾斜を生じる。変形は局所だけではなく下肢全体のアライメントを考慮する必要があり、CORA の概念に基づいた矯正が重要である³⁾⁵⁾。また、理論的には骨切り部位から CORA がどれだけ離れていてもヒンジを CORA におけば変形矯正は可能であるが、骨切りは骨形成の良好な骨幹端に近い部位で行うことが望ましい。CORA が関節近傍にあると関節近位の骨片は 1 つのリングで固定しなければならないので、固定性をあげる工夫が必要となる²⁾。実際にはワイヤーの刺入できる範囲は限られているが、なるべく多くのワイヤーを高さと方向を変えて刺入することで (multiple wires)、1 つのリングでも十分な固定性が得られるようにしなければならない (図 3)。固定性を向上させることによって関節可動域訓練や荷重歩行などの早期リハビリテーションを行うことが関節機能の維持に不可欠である。そして、脚延長を必要としない一期的矯正の場合は、骨癒合と創外固定器の固定性の問題から骨切りの接触面積を大きくするための工夫も必要とな

る。術中に一期的な矯正を行う場合、従来の transverse osteotomy では骨切り部位の接触面積が小さく創外固定器の固定性と骨癒合に不利である。その点 CORA を中心とする円弧状骨切りである focal dome osteotomy は骨切りの接触面積が大きく安定し、術後に脚延長を行うとしても矯正が終了しているので早期荷重も可能となる¹⁾⁴⁾。実際に focal dome osteotomy を行った症例では、術翌日から全荷重歩行を許可しており従来の内固定にはない大きな利点であると考えている。

結 語

Ilizarov 創外固定器は小児の関節近傍の変形矯正術に有効であった。骨切り部位の固定性を上げるために multiple wires や focal dome osteotomy のような工夫が必要である。

Abstract

Juxta articular Deformity Correction in Children with the Ilizarov Apparatus

Keisuke Sakurakichi, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Medical School of Kanazawa

We have done deformity correction using the center of rotation of angulation and considering the alignment of the lower extremities overall. Here, we report juxta articular deformity correction in 19 children with the Ilizarov apparatus. A total of 30 limbs had the center of rotation of angulation at the metaphysis or epiphysis. Problems occur in establishment of stability of external fixation and in bone formation, because the osteotomy site differed from the center of rotation of angulation. The mean age at the operation was 12 years. The limb segments treated were 10 femurs and 20 tibias in 10 boys and 9 girls. The mean correction was by 18 degrees, with acute correction in 18 limbs and gradual correction in 12 limbs. The mean lengthening was by 44 mm for the 12 limbs that were lengthened. The mean external fixation time was 155 days. The mean follow up period was 43 months. Callus formation seen on radiographs was found to be satisfactory in all cases, and in the correction of juxta articular deformity, only one ring could be used fix the metaphysis. In such circumferences, many wires should be inserted at various levels and in different directions. Focal dome osteotomy was used for acute deformity correction to increase osteotomy contact.

文 献

- 1) 加畑多文, 土屋弘行, 森永敏生ほか: 内反膝変形に対する新しい High Tibial Osteotomy Ilizarov 創外固定器を用いて. 日本創外固定・骨延長学会雑誌 11: 161-165, 2000.
- 2) 中瀬尚長, 安井夏生, 松山元昭ほか: 骨延長術における multiple wires/single ring fixation, 中部整災誌 42: 817-818, 1999.
- 3) Paley D, Herzenberg JE: Mechanical axis deviation of the lower limbs. Clin Orthop 280: 48-64, 1992.
- 4) Paley D, Herzenberg JE, Tetsworth K et al: Deformity planning for frontal and sagittal plane corrective osteotomies. Orthop Clin North Am 25: 425-465, 1994.
- 5) Tsuchiya H, Uehara K, Abdel-Wanis ME et al: Deformity correction followed by lengthening with the Ilizarov method. Clin Orthop 402: 176-183, 2002.