

# 日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese  
Paediatric Orthopaedic  
Association

第4卷第2号

Vol. 4 No. 2



# 日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese Paediatric Orthopaedic Association

Vol. 4 No. 2



## 編集委員

○佐野 精司	井上 明生	君塚 葵	浜西 千秋	船山 完一
阿部 正隆	小田 滋	国分 正一	廣橋 賢次	吉澤 英造
生田 義和	小田 裕胤	琴浦 良彦	福間 久俊	顧問 吉川 靖三
石井 清一	亀下喜久男	中村 耕三	藤井 敏男	○：委員長

分娩麻痺における周産期因子の検討	川端秀彦 ほか	187
四肢先天異常に対するイリザロフ法の応用	川端秀彦 ほか	191
先天股脱タイプCに対する診断と治療	鈴木茂夫 ほか	196
大腿骨頭すべり症に対する single screw fixation の成績	亀ヶ谷真琴 ほか	201
MRI による小児脊椎・脊髄腫瘍性病変の検討	豊田耕一郎 ほか	206
二分脊椎症に合併した内反尖足変形に対する 手術的治療	沖 高司 ほか	210
20歳未満の腰椎椎間板ヘルニア手術例の検討	千葉英史 ほか	215
当園におけるペルテス病の治療方法と治療成績	北川由佳 ほか	220
当教室における発育期のスポーツによる 過労性骨障害の検討	原田栄志 ほか	226
麻痺性および筋性内反尖足による 中足骨疲労骨折の4例	鶴田文男 ほか	231
スポーツ障害に起因した大腿骨頭すべり症について	内野 潔 ほか	235
先天股脱初期治療終了時における予後推測	關美世香 ほか	240
先天性下腿三頭筋短縮症の2例	城戸秀彦 ほか	244
小児腰椎後方椎体縁損傷と小児腰椎 椎間板ヘルニアのMRIによる比較	小西宏昭 ほか	248
発育期におけるスポーツによる腰部障害	宮崎昌利 ほか	253
エコーの前方到達法による先天股脱検診の検討	建川文雄 ほか	259
先天性筋性斜頸に対するキャップ療法後の 頭部・顔面変形遺残について (経過観察群および健常児との比較)	金光裕美 ほか	263
歯突起形成不全を伴う小児環軸関節転位の 手術的治療における問題点	齊鹿 稔 ほか	267
骨形成不全症に見られる上肢変形とその治療	廣島和夫 ほか	271
ペルテス病における Tachdjian 装具と pogo-stick 改良型の比較	金 郁喆 ほか	275

先天股脱遺残亜脱臼における涙痕像	小田純爾 ほか	280
発育期の腰椎分離症への対応		
(MRIによる学校検診について)	吉田 徹	285
成長期野球肘の問題点の再検討	国重昌彦 ほか	289
大腿骨頭すべり症の家族内発症例	二見 徹 ほか	293
R B 法におけるペルテス様変化の		
発生の予測因子の検討	井上敏生 ほか	298
若年スポーツ愛好者における		
膝蓋骨亜脱臼障害に対する動的制動術	中山義人 ほか	302
上腕骨延長術の検討	門司順一 ほか	307
早期ペルテス病における大腿骨頭骨髄造影の		
軟骨下骨折造影所見について	川島雄二 ほか	313
小児大腿骨頸部骨折の治療経験	佐藤栄一 ほか	320
17年間観察した先天性無痛無汗症の1例		
先天性内転足の治療経験	三浦竹彦 ほか	324
(臨床症状と病理組織学的所見)	奥野徹子 ほか	328
小学生バスケットボール選手におけるスポーツ外傷・障害		
(全国大会出場選手について)	長総義弘 ほか	333
成長期膝蓋骨の形態的特徴		
(膝骨剥離骨折との比較検討)	長総義弘 ほか	339
四肢長幹骨に発生した単発性骨嚢腫の治療経験	戸叶達夫 ほか	344
小児上位頸椎後方固定術後の頸椎彎曲の		
変化と remodeling について	松本守雄 ほか	349
小児下肢骨折後の脚長差の検討	佐藤栄作 ほか	354
小児長管骨骨折後の rounding off と		
realignment の推移	松崎交作 ほか	359
日本小児整形外科学会名誉会員・役員および評議員		369
第6回日本小児整形外科学会会告(会長:松永隆信)		374

# 日本小児整形外科学会会則

## 第1章 総則

- 第1条 本会は、日本小児整形外科学会（Japanese Paediatric Orthopaedic Association）と称する。
- 第2条 本会は、小児整形外科学の進歩発展を図ることを目的とする。
- 第3条 本会は、第2条の目的を達成するために次の事業を行う。
- 1) 学術集会の開催
  - 2) 機関紙の発行
  - 3) 国際的活動への協力
  - 4) その他、本会の目的達成に必要な事業

## 第2章 会員

- 第4条 本会の会員は、1) 正会員、2) 名誉会員、3) 賛助会員より成る。
- 第5条 正会員は医師で、本会の目的に賛同し、会費を納入するものとする。
- 第6条 名誉会員は小児整形外科学の進歩発展に特別な貢献をした者、あるいは本会の運営に多大の寄与をした者で、会長が理事会および評議員会の議を経て推薦するものとする。
- 第7条 会費滞納3年に及ぶ者は退会と認める。

## 第3章 役員

- 第8条 本会は、次の役員を置く。
- 1) 会長 1名
  - 2) 副会長 1名
  - 3) 評議員 若干名
  - 4) 理事 若干名
  - 5) 常任理事 1名
  - 6) 監事 若干名
- 第9条 会長は評議員会の推薦により選出し、総会において決定する。会長は、本会を代表し、会務一切を総括する。会長は年に1回、学術集会を開催し主宰する。会長の任期は学術集会終了の翌日より、次期学術集会終了の日までとする。
- 第10条 副会長は評議員会の推薦により選出し、総会で決定する。副会長は次期会長予定者であり、会長を補佐し、会長に事故あるとき、または欠けたときは会長職務を代行する。任期は、前記会長と同一とする。
- 第11条 評議員は理事会の議を経て、評議員会および

総会で承認された者とする。評議員は、会長の諮問に応じて重要事案を審議する。

- 第12条 理事は評議員の中から会長が委嘱する。任期は、会長により委嘱された日から、次年度の会長による新たな幹事の委嘱の日の前日までとする。
- 第13条 常任理事は学会事務局を担当する。
- 第14条 監事は評議員の中から会長が委嘱する。監事は本会の会計を監査する。任期は会長により委嘱された日から、次年度の会長による新たな監事の委嘱の日の前日までとする。

## 第4章 学術集会および会議

- 第15条 学術集会は、年1回開催する。
- 第16条 総会、評議員会は、それぞれ年1回開催する。ただし、会長が必要と認めた場合、または評議員の1/3以上の請求のあった場合、会長は臨時評議員会を招集することができる。
- 第17条 理事会は会長、副会長、理事、常任理事、および監事により構成され、会長が必要に応じて適宜これを招集する。
- 第18条 本会の会務の遂行上、必要に応じて委員会を置くことができる。

## 第5章 付則

- 第19条 学術集会の演者、および機関紙に論文を投稿する者は、原則として会員資格を必要とする。非会員の発表については別に定める。機関紙の規定は別に定める。
- 第20条 正会員の会費は、年1万円とする。
- 第21条 名誉会員は、会費を要しない。
- 第22条 本会は、賛助会員を設けることができる。賛助会員は本会の目的に賛同し、これを援助する個人または団体とする。賛助会員の会費は別に定める。
- 第23条 本会の会計年度は、1月1日に始まり12月31日に終わる。
- 第24条 本会則の改正は、総会においてその出席会員の半数以上の同意を要するものとする。
- 第25条 本会は、事務局を東京都世田谷区太子堂3-35-31、国立小児病院整形外科内に置く。
- 第26条 本会則は、平成2年11月16日より発効する。（平成4年12月5日一部改正）（平成6年12月1日一部改正）

日本小児整形外科学会雑誌投稿規定 (平成3年6月28日)  
(改訂平成6年5月12日)

1. 主著者および共著者は日本小児整形外科学会会員であること。

2. 論文は和文もしくは英文で、未発表あるいは他誌に発表予定のないもの。

3. 論文は 1) タイトルページ(1枚)  
2) 和文要旨(400字以内)  
3) 英文要旨(200語以内)  
4) 本文および文献(和文15枚以内, 英文12枚以内)  
5) 図表(10個以内)

4. 和文論文はB5判400字詰原稿用紙を用いる。ワードプロセッサ使用の場合も同様にB5判に20字×20行=400字にて印字し1枚とする。

用語は医学用語辞典、整形外科用語集に準拠する。数量を示す文字はm, cm, mm,  $\mu$ l, g, mg, を用い、また図1, 表1, 症例1などとする。

英文論文はA4判タイプ用紙にダブルスペースで、周辺に十分な余白を置く。

5. タイトルページには以下のものを記す。

1) 論文の題名, 2) 著者名, 3) 所属機関名(番号をもって各著者の所属を示す), 4) キーワード(英語と日本語を併記)5個以内, 5) 連絡先住所, 電話番号。

和文論文については1) - 3) の英文を記す。

英文論文については1) - 3) の和文を記す。

6. 図、表は別紙に記入または添付し、本文中に挿入箇所を指定する。図表には標題、図には説明を付ける。図はそのまま製版できるような正確、鮮明なものとする。カラー写真は実費負担とする。

7. 文献は原則として必要なもの10個程度とし、末尾にアルファベット順に並べ、本文中に右上肩に片括弧にて文献番号を示す。

著者名は3名までは全著者を、4名以上は「著者3名ほか(et al)」とする。

誌名の省略は正式のものとし、英文誌ではIndex Medicusにしたがう。

記載例を下記に示す。

(例)

1) Aronson DD, Zak PJ, Lee CL et al : Posterior transfer of the adductors in children who have

cerebral palsy. A long term study. J Bone Joint Surg 73-A : 59-65, 1991.

2) Kruse RW, Bowen JR, Heinhoff S : Oblique tibial osteotomy in the correction of tibial deformity in children. J Pediatr Orthop 9 : 476-482, 1989.

3) Schuler P, Rossak K : Sonographische Verlaufskontrollen von Hüftreifeungsstörungen. Z Orthop 122 : 136-141, 1984.

4) 安竹重幸, 腰野富久, 齊藤知行ほか : 小児O脚, X脚の短下肢矯正装具による治療. 臨整外 25 : 17-22, 1990.

5) Tachdjian MO : Pediatric Orthopedics. Saunders. Philadelphia, 769-856, 1972.

6) Ogden JA : The uniqueness of growing bone. In Fractures in Children (Rockwood CA et al ed), Lippincott, Philadelphia, 1-86, 1972.

7) 吉川靖三 : 先天性内反足. 臨床整形外科学(大野藤吾ほか編) 7巻, 中外医学社, 東京, 837-859, 1988.

8. 論文は十分に推敲を重ねて提出すること(日本整形外科学会雑誌編集委員会による医学論文執筆基本要領を参照のこと)。特に英文原稿は、内容を理解できる者による英文校閲を済ませたものであることを要する。

9. 原稿(図表を含む)はそのコピー3部を添えて提出する。但し図の内、X線像、組織所見などは、原図と同じものを付すること。

10. 論文の採否は編集委員会において審査し、訂正あるいは書き直しを求められることがある。

11. 掲載料は刷上がり3頁までは無料、これを越えるものはその実費を著者負担とする。

12. 別刷は30部まで無料、これを越える場合は50部単位で著者実費負担とし、掲載料別刷料納入後発送する。

13. 原稿は(簡易)郵便書留にて下記に送付する。

〒154 東京都世田谷区太子堂3-35-31

国立小児病院 整形外科内

日本小児整形外科学会事務局

Tel(Fax) (03) 3424-8383

## 分娩麻痺における周産期因子の検討

大阪府立母子保健総合医療センター整形外科

川 端 秀 彦・安 井 夏 生・北 野 元 裕  
濱 田 泰 彦・佐 藤 宗 彦

大阪大学医学部整形外科学教室

正 富 隆

**要 旨** 分娩麻痺 184 例について、患者数の推移、麻痺の形式、重症度、新生児側・母体側の因子、合併症の有無およびこれらの相互関係を検討し、分娩麻痺の発生の危険因子を考察した。

分娩麻痺は右側優位で、麻痺の形式は頭位分娩では全型が過半数を占め、骨盤位分娩では上位型が大多数を占めた。良好な回復を示したのは 29% にすぎなかった。出生時体重は頭位分娩では平均 4 218 g、骨盤位分娩では平均 2 930 g であった。分娩様式は頭位分娩 113 例、骨盤位分娩 63 例、帝王切開 1 例、不明 7 例であった。頭位分娩の中には鉗子分娩 10 例、吸引分娩 38 例が含まれていた。合併症として仮死が 80 例(43%)、横隔神経麻痺が 17 例(9%)、Horner's sign が 16 例(9%)、筋性斜頸が 31 例(17%)、骨折脱臼が 24 例(13%) (鎖骨骨折 15 例、上腕骨骨折 7 例、肩関節脱臼 2 例) にみられた。異常分娩、高出生時体重が分娩麻痺の発生の危険因子であることがわかった。

### はじめに

分娩麻痺の生じる背景には新生児側の因子と母体側の因子とが絡み合っている。これらの諸因子についての知識を持つことは分娩麻痺の治療上重要である。一方では、医療訴訟にも発展しかねないこの疾患について、家族や医療関係者に助言を行う場合にもこのような知識が必要となる。そこで今回、大阪大学整形外科と大阪府立母子保健総合医療センター整形外科で経験した分娩麻痺 184 例について出生時の状況を中心に検討を加えた。

### 方 法

184 例のカルテの記載、問診、電話による追加問い合わせに基づいて検討を行った。検討項目は分娩麻痺患者数の推移、麻痺の形式、重症度、新生児側の因子、母体側の因子、合併症の有無、お

びこれらの相互関係である。新生児側の因子としては性別、罹患側、出生時体重を、また母体側の因子としては糖尿病、妊娠歴、分娩様式を、さらに合併症としては仮死、横隔神経麻痺、筋性斜頸、骨折脱臼、Horner's sign を検討した。

### 結果と考察

#### 1. 麻痺について

発生頻度は不明であるが、184 例の麻痺発生日、即ち生年月日の分布は、過去 20 年間で 4 つに区分してみると、それぞれの 5 年間に 36 例、31 例、35 例、37 例であり、整形外科を受診する分娩麻痺の発生がこの 20 年間に減少したとはいえない(図 1)。分娩麻痺の発生頻度は Adler ら<sup>1)</sup>によれば 1938 年以前には 1 000 人あたり 1.56 人であったのに対して、1939 年から 1962 年の間には 0.38 人と減少傾向にあるという。しかしその後は、Specht ら<sup>4)</sup>は 1975 年に 0.57 人、McFarland ら<sup>2)</sup>は

**Key words** : birth palsy(分娩麻痺), brachial plexus(腕神経叢), perinatal(周産期)

**連絡先** : 〒 590-02 和泉市室堂町 840 大阪府立母子保健総合医療センター整形外科 川端秀彦 電話(0725)56-1220

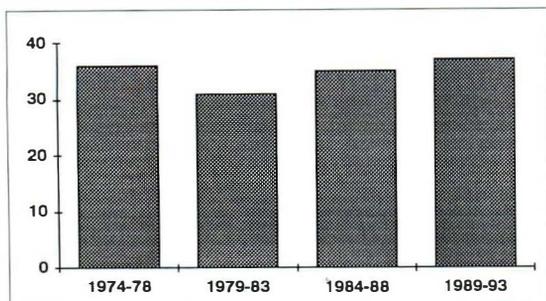


図 1. 分娩麻痺の発症度数

過去 20 年間に当科を受診した分娩麻痺症例数を 5 年ごとに区切って表示した。

1986 年に 0.50 人であったと報告している。このように分娩麻痺発生頻度の減少傾向は頭打ちである。

麻痺の形式は上位型 97 例，全型 87 例で，頭位分娩ではそれぞれ 40 例，73 例，骨盤位分娩では 54 例，9 例であった。頭位分娩では全型が過半数を占め，骨盤位分娩では上位型が大多数を占めている。このように麻痺の形式は分娩様式と明らかな関係がある。これは分娩時に腕神経叢にかかる牽引力が，頭位分娩では下位神経根に及ぶのに対して，骨盤位分娩では上位神経根に限定される傾向にあることに起因する。

麻痺を，ADL 上障害がないか，あっても気にならない程度である軽度，ADL 上障害があり，再建手術の適応がある中等度，ADL 上殆ど使用しない重度に区分すると，それぞれ 46 例(29%)，42 例(26%)，72 例(45%)であった。分娩麻痺に自然回復があることは諸家の認めるところであるが，その比率は報告によって 44%から 87%と大きなばらつきがある<sup>3)</sup>。今回の検討では満足できるレベルに回復したのは 29%にすぎなかったが，その理由として我々の施設が三次医療施設であるために重症例が集中していることが考えられる。

## 2. 新生児側の因子について

性別：男性 96 例，女性 88 例と性差はない。

罹患側：右 111 例，左 59 例，両側 14 例であった。頭位分娩ではそれぞれ 72 例，40 例，1 例で，骨盤位分娩ではそれぞれ 35 例，16 例，12 例であっ

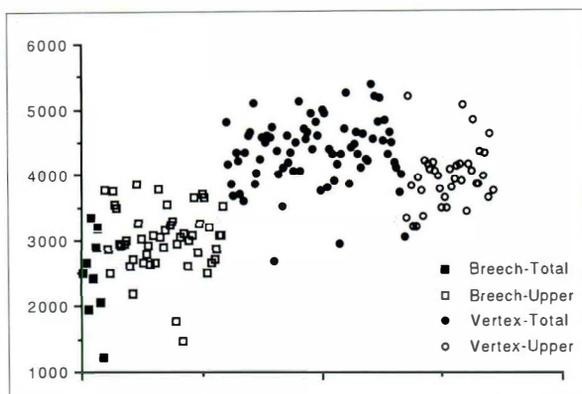


図 2. 出生時体重

麻痺の形式と分娩様式別に，症例ごとに出生時体重をプロットした。各群間に統計学的に有意な差を認めた。

た。第一頭位は全頭位分娩の 2/3 を占めるが，第一頭位の場合は右肩が先行し恥骨結合に相対する。このため頭位分娩において右麻痺が多くなる。一方，骨盤位分娩では，娩出介助者が右利きの場合は右肩を先に娩出させることが手技上多いために，右の腕神経叢が牽引されやすい。さらに娩出が困難な場合，介助者が児を回転させながら娩出したり，両肩を同時に牽引したりするために両側麻痺例がしばしばみられる。

出生時体重(図 2)：出生時体重は頭位分娩と骨盤位分娩とでは大きく様相を異にしていた( $p < 0.0001$ )。頭位分娩児の出生時体重は 2 680 g から 5 380 g(平均 4 218 g)で，4 000 g 以上の巨大児は 77 例 68%を占め，3 500 g 以下の例は 10 例 9%にすぎなかった。一方，骨盤位分娩児は 1 243 g から 3 840 g(平均 2 930 g)で，2 500 g 未満の未熟児を 7 例含んでいた。さらに頭位分娩児の分娩麻痺では上位型麻痺例と全型麻痺例とで出生時体重が異なり，上位型麻痺例は平均 3 946 g，全型麻痺例は平均 4 364 g であった( $p < 0.0001$ )。

## 3. 母体側の因子について

糖尿病：15 例にみた。これらの分娩麻痺児の出生時体重は平均 4 487 g( $p < 0.02$ )で，母体の糖尿病は出生時体重を有意に増加させると考えられた。また，15 例中 12 例(80%)が全型麻痺であり，多くの合併症を有していた。

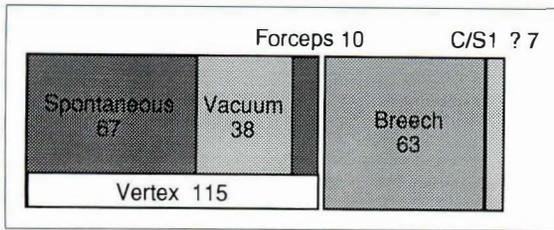


図 3. 分娩様式

自然分娩は39%を占める。残る61%を占める異常分娩には鉗子分娩，吸引分娩，骨盤位分娩，帝王切開があった。

**妊娠歴：**初産婦67例，経産婦82例，不明35例であった。初産婦群と経産婦群との間で，麻痺の重症度や合併症の発生頻度にはっきりとした傾向はなかった。頭位分娩児の出生時体重は初産婦群が4022g，経産婦群が4326gと後者に高い傾向があった( $P < 0.0001$ )。一般に初産が二回目以降に比べて難産であるために分娩麻痺をより発生させやすいと考えられる。しかし，経産婦群で出生時体重がより重いことが分娩麻痺の発生頻度に差を生じさせない理由と考えられた。

**分娩様式：**分娩様式は頭位分娩が113例，骨盤位分娩が63例，帝王切開が1例，不明が7例であった。頭位分娩の中には鉗子分娩10例，吸引分娩38例が含まれていた(図3)。

#### 4. 合併症について(図4)

仮死があったもの80例(43%)，横隔神経麻痺17例(9%)，Horner's sign 16例(9%)，筋性斜頸31例(17%)，骨折脱臼24例(13%)であった。横隔神経麻痺17例中15例(88%)に仮死を認め，7例(40%)に筋性斜頸を認めた。骨折脱臼の内訳は鎖骨骨折15例，上腕骨骨折7例，肩関節脱臼2例であった(図5)。横隔神経麻痺，筋性斜頸は骨盤位分娩に多くみられた。Horner's signを合併した症例は全例が頭位分娩の全型麻痺であった。これは横隔神経が上位腕神経叢と，また，頸部交感神経節が下位腕神経叢とかかわりが深いことに関係している。また，骨折脱臼が鉗子分娩や吸引分娩に多い傾向はなく，出生時体重との間にも明らかな関係はなかった。

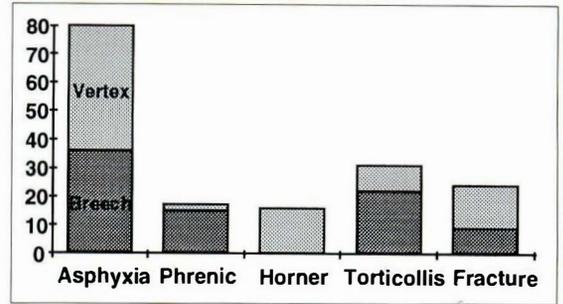


図 4. 合併症

分娩麻痺に合併した分娩外傷には，仮死，横隔神経麻痺，Horner's sign，筋性斜頸，骨折・脱臼があった。

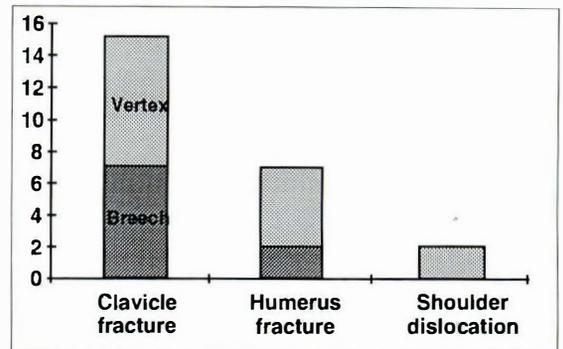


図 5. 骨折・脱臼

分娩麻痺に合併した骨折・脱臼には鎖骨骨折，上腕骨骨折，肩関節脱臼があった。

#### 5. 分娩麻痺の発生の危険因子について

今回の検討で明らかとなった分娩麻痺の発生の危険因子には異常分娩，高出生時体重があった。骨盤位分娩，帝王切開，鉗子分娩，吸引分娩を合わせた全異常分娩は112例(61%)にも及んでいた。骨盤位分娩例では出生時体重は平均2930gとほぼ標準体重である。また，一般に骨盤位分娩は全分娩症例の約3.5%を占めるのに対して，分娩麻痺症例の中での骨盤位分娩の比率は34%にも及んでいた。このことから，骨盤位という胎児の胎位そのものが分娩麻痺の危険因子であることが窺われる。また，鉗子分娩または吸引分娩例48例の出生時体重は4053gであり，自然分娩による分娩麻痺例と比較して明らかに低体重である( $P < 0.02$ )。このことから，鉗子分娩または吸引

分娩そのものも分娩麻痺の危険因子であることが考えられる。自然分娩児に分娩麻痺が発生する場合は、高体重に起因する難産が大きな要因であった。つまり、自然分娩で分娩麻痺の発生をみた67例中、51例(76%)が4000g以上の巨大児(平均4307g)であった。

#### まとめ

整形外科を訪れる分娩麻痺の数は減少傾向がなくその約70%がADL上障害を残していた。一方、分娩麻痺発生の危険因子は明らかであった。骨盤位分娩と、巨大児の頭位分娩とを帝王切開に変更することで多くの分娩麻痺は予防できる。産科医に分娩麻痺の重篤さと予防の重要性を再認識

してもらおうよう整形外科医から働きかける必要があろう。

#### 文献

- 1) Adler JB, Patterson RL : Erb's palsy. Long-term results of treatment in eighty-eight cases. *J Bone Joint Surg* **49-A** : 1052-1064, 1967.
- 2) McFarland LV, Raskin M, Darling JR et al : Erb/Duchenne's palsy. A consequence of fetal macrosomia and method of delivery. *Obstet Gynecol* **68** : 784-788, 1986.
- 3) 野村忠雄, 辻 成人, 沢田米造ほか : 分娩麻痺の保存的治療. *整・災外* **25** : 1893-1899, 1982.
- 4) Specht EE : Brachial plexus palsy in the newborn. *Clin Orthop* **110** : 32-34, 1975.

#### Abstract

### Perinatal Factors in Birth Palsy

Hidehiko Kawabata, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Osaka Medical Center and Research Institute for Maternal and Child health.

Type of palsy, severity of residual paralysis, method of delivery, maternal and neonatal characteristics, and associated trauma were examined to determine their role in the occurrence of brachial birth palsy. Data from 184 birth palsies were examined according to the patients records. Upper type palsy was 97 cases and whole type palsy was 87 cases. In vertex presentation 73 out of 113 cases were whole type palsy, while in breech presentation 54 out of 63 cases were upper type palsy. The recovery was good in 46 cases, fair in 42 cases, and poor in 72 cases. Abnormal delivery which consisted of breech delivery, cesarean section, forceps delivery, and vacuum delivery was 61% of all cases. Associated were asphyxia in 80 cases, phrenic nerve palsy in 17 cases, Horner's sign in 16 cases, torticollis in 31 cases, fracture of the clavicle in 15 cases, fracture of the humerus in seven cases, and dislocation of the shoulder in two cases. Breech delivery, forceps delivery, and vacuum delivery were found to be significant risk factors. In spontaneous delivery, on the other hand, high birth weight was found to be the other significant risk factor.

## 四肢先天異常に対するイリザロフ法の応用

大阪府立母子保健総合医療センター整形外科

川 端 秀 彦・安 井 夏 生・北 野 元 裕  
濱 田 泰 彦・佐 藤 宗 彦

大阪大学医学部整形外科学教室

正 富 隆・政 田 和 洋・太 田 市 郎・小 野 啓 郎

**要 旨** 四肢先天異常に対してイリザロフ法により骨延長・変形矯正を行った経験を報告した。対象は橈側列形成不全3例、腓骨列形成不全2例、先天性胫骨偽関節1例、先天性胫骨弯曲症1例の計7例で、イリザロフ延長器装着時の年齢は1歳6か月から14歳であった。橈側列形成不全では尺骨中央化手術と母指再建手術を全例すでに受けており、重度の前腕短縮と変形を残していた。下肢例では全例で跛行を呈していた。橈側列形成不全3例の平均延長量は5.4 cm、%延長量は41%、変形矯正角度は43°、healing indexは51.7であった。上肢長差を完全には補正しきれなかったが、患者の満足度は大きかった。下肢例4例の平均延長量は6.2 cm、%延長量は34%、変形矯正角度は15°、healing indexは21.8であった。全例で両下肢の等長化がほぼ達成された。イリザロフ法は四肢先天異常に対しても有用な方法である。

### はじめに

四肢先天異常に対してイリザロフ法を用いる場合、外傷例とは異なるさまざまな問題点に遭遇する。今回は自験例のうちから外傷例を除外し、特に四肢先天異常例に対してイリザロフ法を用いた経験を報告し、その特異点について考察を加える。

### 対 象

対象は7例7肢で、上肢3例、下肢4例であった。男4例、女3例で、イリザロフ法による治療開始時年齢は平均6歳8か月(1歳6か月～14歳)であった。

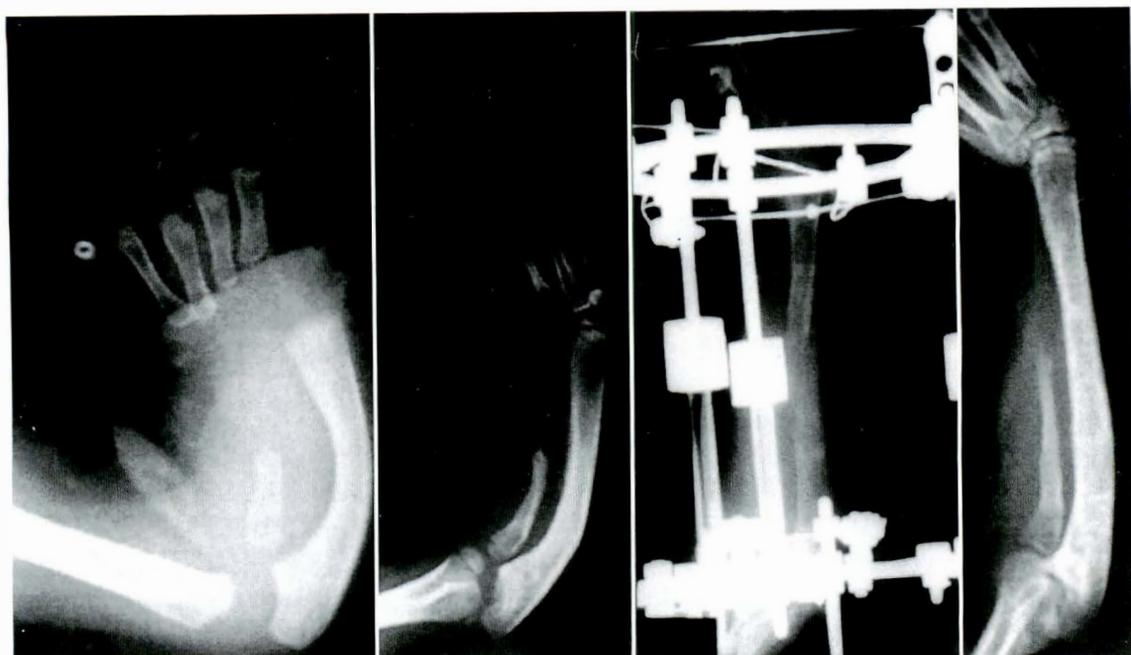
上肢例の3例は全例が橈側列形成不全で、うち2例は橈骨および母指の全欠損、1例は橈骨の部分欠損と母指の高度の低形成であった。3例とも生下時より手関節の橈屈変形が顕著であったため、尺骨中央化手術が施行されており、さらに母

指欠損例では示指の母指化手術が、母指低形成例では腱移行術による母指の再建術が追加されていた。いずれの症例も、術後経過の過程で重度の前腕短縮と橈屈変形をきたしたため、イリザロフ法の手術適応となった。術前の尺骨長の左右差は平均6.6 cm(4.5～9.3 cm)、橈屈変形の角度は平均50°(40～60°)であった。合併症として先天性心疾患を2例に、側弯症を1例に認めた。手術は平均7.7歳(5～12歳)時に、尺骨を骨切りし、イリザロフ法で骨延長と同時に変形矯正を行った。なお、手関節自体に対しては操作を加えなかった。

下肢例の4例は腓骨列形成不全2例、先天性胫骨偽関節1例、先天性胫骨弯曲1例であった。先天性胫骨偽関節例の偽関節に対しては骨接合術が他医で行われていたが、他の3例は未治療であった。下肢例では胫骨の変形短縮、脚長差による跛行を手術適応とした。術前の脚長差は平均6.4 cm(3.0～12.0 cm)、変形角度は平均16°(5～23°)で

**Key words** : congenital abnormalities in extremities(四肢先天異常), Ilizarov method(イリザロフ法)

**連絡先** : 〒590-02 和泉市室堂町840 大阪府立母子保健総合医療センター整形外科 川端秀彦 電話(0725)56-1220



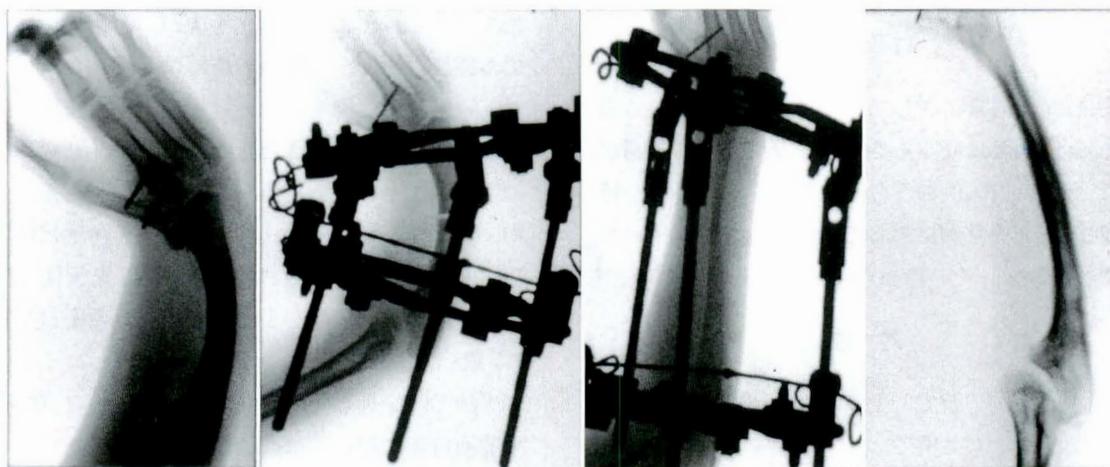
a. 初診時

b. 12歳イリザロフ手術術前

c. 術後6カ月抜釘直前

d. 術後2年6カ月

図 1. 橈側列形成不全



a. 6歳9カ月イリザロフ手術術前

b. 術中. 手関節は関節固定状態になっているため中手骨をワイヤーで固定していない

c. 抜釘直前

d. 術後1年6カ月

図 2. 橈側列形成不全

あった. 尖足変形を2例にみた. 平均5.8歳(1.5~14歳)時に, 脛骨を骨切りし, イリザロフ法で骨延長, 変形矯正を行った. また, 腓骨列形成不全において1例はイリザロフ手術時に, 他の1

例は抜釘時にアキレス腱延長術を追加した.

### 結果

上肢例: 延長量は平均 5.4 cm(3.0~7.3 cm), 元

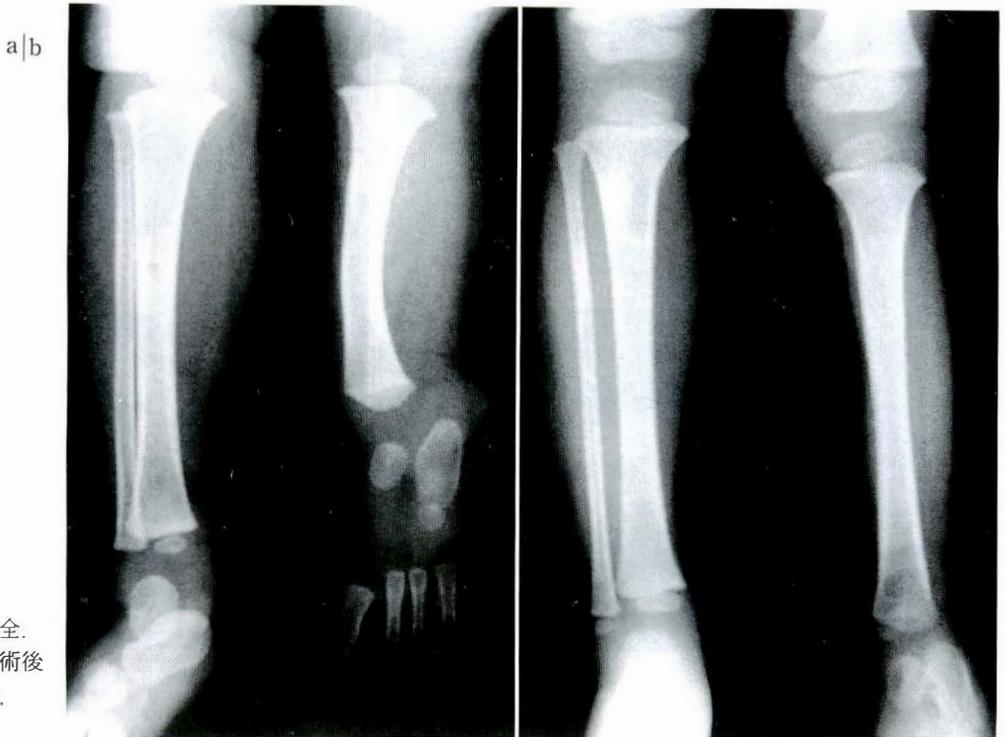


図 3.  
 腓骨列形成不全.  
 術前(a)および術後  
 1年6カ月(b).

来の尺骨に対する%延長量は平均41% (26~65%)で、尺骨の等長化達成率は平均82% (67~100%)であった。変形矯正角度は平均43° (40~50°)であった。Healing index は平均51.7 (34.2~64.0)であった。合併症として一過性の手指拘縮を2例に、ピンの感染を1例にみた。完全な等長化は得られず、橈屈変形が残存する傾向がみられたが、整容が改善し手の機能の悪化はなく、患者の満足度は高かった。

下肢例：延長量は平均6.2 cm (3.7~10.0 cm)、元来の脛骨に対する%延長量は平均34% (25~52%)で、等長化達成率は過矯正をした1例を100%とすると平均96%であった。変形矯正角度は平均15°、healing index は平均21.8 (16.0~29.3)。合併症として2例にピンの感染をみた。関節可動域制限はなく、3例は短下肢装具装着の上独歩可、1例は完全独歩可となった。

## 症 例

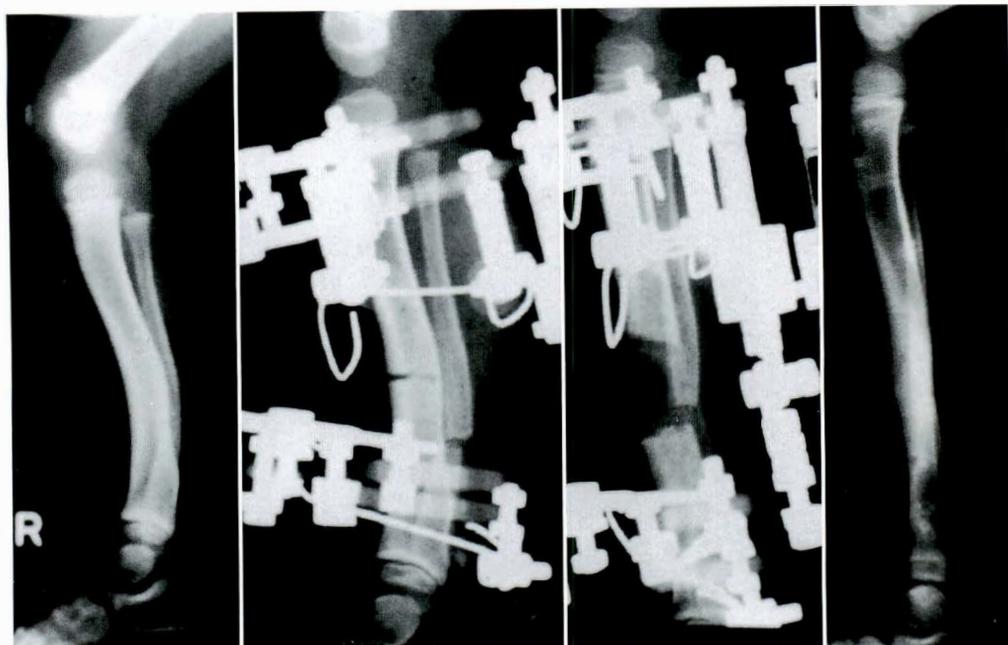
### 1. 橈側列形成不全の男児(図1)。

1歳の初診時、橈骨は部分欠損し、手関節は完

全に橈側へ脱臼していた。3歳時に尺骨中央化手術を、5歳時に母指の再建手術を受けた。12歳時、尺骨は中央化は維持されていたが、健側に対して6 cm 短縮しており橈側へ約40°弯曲していたため、イリザロフ法による手術を施行した。近位フルリング、遠位フルリングをそれぞれ2本のオリーブワイヤーを用いて固定し、さらに手関節を安定化させるために遠位リングにポストを立て中手骨にもオリーブワイヤーを一本追加した。1週間の待機期間を置いた後、延長を開始した。骨形成は良好でhealing index は34であった。延長終了時点で、6 cm (%延長量26%)の延長と40°の変形矯正が得られた。合併症として一過性の手指の伸展障害がみられたが、術後2カ月で術前の状態に戻っている。術後3年で軽度の橈屈変形があるが、患者は満足している。

### 2. 橈側列形成不全の女児(図2)。

2歳時に尺骨中央化手術、3歳6カ月時に母指化手術を受けた。6歳9カ月のイリザロフ手術時、尺骨は9.3 cm の短縮と60°の弯曲変形を呈していた。7.3 cm の延長と40°の角度矯正が得られたが、



a. 術前                      b. 術直後                      c. 術後40日延長中                      d. 術後7カ月

図4. 先天性脛骨彎曲

骨形成が延長後半で不良となり healing index は 64 であった。

### 3. 腓骨列形成不全の男児(図3).

術前、脛骨の 3.7 cm の短縮と後外側への 20° の変形を有していた。手術時年齢は1歳6カ月で、アキレス腱を同時に延長し、腓骨の遺残を切除した。合併症なく、3.7 cm (35%) の延長が 58 日で獲得され、healing index は 25.9 であった。術後2年で、膝関節可動域は正常で、短下肢装具装着下に独歩可能となっていた。変形は再発していないが患肢の成長遅延があり、脚長差の再出現が予想される。

### 4. Neyman type 3 の先天性脛骨彎曲症の女児(図4)。

下腿の彎曲は成長とともに改善したが、4歳の時点で脚長差が 3 cm あり、最終脚長差は Moseley 法によると 6.2 cm と予測された。この時点でイリザロフ法による骨延長術を施行した。

Healing index は 16.0 で、合併症なく治癒した。4 cm の延長と 23° の変形矯正が得られ、完全独歩が可能となった。1 cm 過矯正されており、成

長終了時点で約 2 cm の短縮にとどめられるものと考えられる。

## 考 察

今回施行した上肢例3例は全例片側例で、機能障害よりも整容上の不利が問題となり、イリザロフ法の適応となったものである。整容の問題は機能障害と比較して、客観的評価が困難であるが、これらの例では完全な等長化が得られなかったにもかかわらず、患者とその家族の満足度は高く、同じ病気の人に手術を受けることを勧めたいという意見が多かった。したがって、上肢では必ずしも正確な等長化にこだわらない方が賢明で、延長量は機能を考慮した上で安全な範囲にとどめるべきであろう。我々は手指拘縮を3例中2例に経験したが、幸いこれらは一過性のものであった。しかし、Catagni らの経験では5例中4例に手指の拘縮を残している<sup>2)</sup>。整容面にとらわれ、機能を低下させる結果となることは絶対に避けるべきである。また、橈屈変形が残存する傾向は筋力の不均衡が是正されていないために生じると考えるのが妥

当で、骨格の変形矯正だけでなく腱移行術による筋力の均衡化も併用するほうがよいと思われた。

一方、下肢例では跛行が問題となるため、等長化、さらには今後の成長を加味した過矯正が重要となる。しかし、矯正直後の跛行を考慮すると過矯正には限界があり疾患によっては多数回手術は避けられない<sup>1)</sup>。さらに、腓骨列形成不全では、今後足関節や膝関節の外反変形にも注意する必要がある。

一般に、先天異常を扱う場合に遭遇する特異的な問題点は次の2点である。第一点は手技上の難しさと、その理由は幼少時に手術するために小さな四肢を扱う必要があることと、解剖学的異常が存在することにある。したがって、イリザロフ法を行う場合には十分な術前評価が大切となろう。画像による評価も必要であるが、三次元的変形を理解するために陽性モデルを用いた評価を行い、器械をあらかじめ組み立てておくことが重要なポイントとなる。もう一点は今後の成長による脚長

差や変形の再発を予測することが困難な点で、これに対しては、長期的な展望で、手術時期と全手術回数を予測し、手術ごとの目標と最終目標とを設定して、家族を含めた同意を得ておくことが大切であろう。一方、低年齢であることは組織の可塑性と骨形成の点で有利である。イリザロフ法は、延長と変形矯正を同時に可能とする優れた方法で、これらの点を理解した上で用いるならば、小児四肢先天異常例にとっても有用な方法であると考えられる。

## 文 献

- 1) Catagni MA, Bolano L, Cattaneo R : Management of fibular hemimelia using the Ilizarov method. *Orthop Clin North Am* 22 : 715-722, 1991.
- 2) Catagni MA, Szabo RM, Cattaneo R : Preliminary experience with Ilizarov method in late reconstruction of radial hemimelia. *J Hand Surg* 18A : 316-321, 1993.

## Abstract

### Use of the Ilizarov Method for Congenital Abnormalities in Extremities

Hidehiko Kawabata, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Osaka Medical Center and Research Institute for Maternal and Child Health.

We used the Ilizarov method for various congenital conditions of the upper and lower extremities. Three patients had radial ray deficiencies, two patients had fibular ray deficiencies, one patient had congenital pseudoarthrosis of the tibia, and one patient had congenital posterior angulation of the tibia. Four patients were boys and three were girls. The age when Ilizarov treatment was started was from 1 year and six months to 14 years. All three patients with radial ray deficiencies had previously received centralization. Severe limb length discrepancies and residual radial angulation of the ulna called for simultaneous lengthening and correction of the angulation deformity. The four other patients had enough limb length discrepancy to cause limping and also had deformities of the tibia. In the patients with radial ray deficiency, a mean of 5.4 cm increased length and 43 degrees of angular correction were achieved. The function of the hand did not worsen. The patients and their families were satisfied with the results. In the patients with congenital abnormalities of the lower extremities, a mean increase of 6.2 cm was achieved. The patient with congenital posterior angulation of the tibia could walk independently and the three other patients with lower-extremity discrepancies could walk with a short leg brace without lifts.

## 先天股脱タイプCに対する診断と治療

滋賀県立小児保健医療センター整形外科

鈴木茂夫・笠原吉孝・瀬戸洋一  
古川賢吾・西野嘉人

**要旨** 超音波断層像もしくはMRIによりタイプCに分類される先天股脱7症例9関節について検討を加えた。

3症例に家族歴があり、5症例に分娩異常を認めた。単純X線像では山室a値が全例5mm以下であった。関節造影像では骨頭は臼蓋から完全にはずれており、関節唇は翻転していた。

入院の上牽引を行い初期治療としてRBによる整復を試みたが、整復に成功した例はなかった。その後全例に徒手整復を行いギプス固定を行った。初回成功例は6関節であり、3関節では牽引徒手整復を数回繰り返して、最終的には整復に成功した。

タイプCの先天股脱は先天性因子の影響の強い完全脱臼ということができる。

先天性股関節脱臼(CDH)における脱臼の程度は、骨頭の displacement のわずかなものから骨頭が臼蓋から完全に逸脱しているものまでさまざまなものが存在する。したがって治療成績を論ずる際にこれらをすべて同一のものとして扱うわけにはゆかない。たとえば研究対象がX線上骨頭転位がわずかな例ばかりであれば治療成績は良好であり、その逆であれば成績が悪いのは当然である。

CDHの重症度の分類についてはX線上いくつかの試みがある。Tönnis<sup>6)</sup>は臼蓋縁に対して骨頭がどこに存在するかで脱臼度を分類した。山室<sup>7)</sup>は骨幹端の中心からY線までの距離をa値として脱臼度を定量化した。これらの計測に基づいた研究から脱臼度と治療成績の間には深い関係があることがわかっている<sup>1)2)</sup>。

しかしながらX線像はあくまでも投影像であり、関節の立体構造を表しているものではない。そこで我々は超音波断層像を基に骨頭と臼蓋の三次元的な関係を考慮して分類を試みてきた<sup>3)</sup>。その後この分類に基づいて治療成績を検討した結

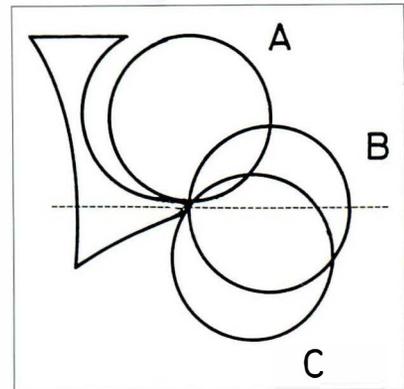


図1. 股関節開排位での脱臼の分類

果、治療という観点を視野に入れるならば超音波もしくはMRIによる断層像を基に、A、B、Cの3つのタイプに分けるのが最も良いという結論に達した。これまでこの新たな分類に基づいてRB治療成績を報告してきたが<sup>4)</sup>、今回最も骨頭転位の大きいタイプCの脱臼に的を絞ってその診断と治療成績について報告する。これまであまり明確にされてこなかったが、タイプCにはいわゆる難

**Key words** : congenital dislocation of the hip (先天性股関節脱臼), type C dislocation (タイプC脱臼), diagnosis (診断), treatment (治療)

連絡先 : 〒524 守山市守山町120-6 滋賀県立小児保健医療センター整形外科 鈴木茂夫 電話(0775)82-6200

表 1. タイプC脱臼症例

症例	男女	左右	初診	a 値* <sup>1</sup>	b 値* <sup>2</sup>	産科的背景	家族歴	牽引日数	RB 整復	徒手整復	骨頭側方化	骨頭壊死
1	女	右	10 M	1	18	骨盤位	あり	54	不可	1回目成功	なし	なし
		左	10 M	3	18	骨盤位	あり	54	不可	1回目成功	なし	なし
2	女	左	2 M	5	16	帝王切開		30	不可	1回目成功	なし	あり(軽度)
3	女	右	4 M	5	13	帝王切開	あり	24	不可	1回目成功	なし	なし
4	女	右	7 T	0	15	膝脱臼位		43	不可	3回目成功	なし	なし
		左	3 M	0	14	膝脱臼位		43	不可	3回目成功	なし	なし
5	女	左	2 M	3	15	異常なし		79	不可	1回目成功	あり	なし
6	女	左	8 T	3	16	骨盤位	あり	25	不可	4回目成功	なし	なし
7	女	右	7 M	3	13	異常なし		38	不可	1回目成功	なし	なし

\* 1 a 値=骨幹端の中心からY線までの距離

\* 2 b 値=骨幹端の中心から、Y線に垂直で坐骨外縁と接するまでの距離

治性の脱臼と称される症例が多く含まれていると考えられる。

### 対象および方法

脱臼は前方アプローチによる超音波断層像もしくはMRI 水平断層像によって分類した(図1)。開排位で骨頭が白蓋軟骨と接触があるものをタイプA、骨頭は後方の白蓋縁と接触しているが、骨頭の中心は白蓋縁よりも上にあるものをタイプB、骨頭の中心が白蓋縁よりも下方にあるものをタイプCとした<sup>4)</sup>。

過去5年間に治療を行ったCDHは86関節であるが、そのうちタイプCは7例9関節(10%)である。この9関節の超音波断層像、MRIを単純X線、関節造影と比較した。また分娩異常、分娩胎位ならびに遺伝歴を調査した。

また3から8週の牽引を行い、山室a値が8以下になった段階で全例初期治療としてRBによる整復を試みた。

奇形的脱臼ならびに麻痺性脱臼は今回の研究対象から除外した。また他施設ですでに治療歴のあるものも対象から外した。

### 結 果

タイプC関節においては表1の如く、山室a値は全例5以下であった。関節造影像においては骨頭は白蓋から完全に逸脱し、徒手整復後には関節

唇は肥厚し翻転していた。

患者の産科的背景を調べてみると、7例中5例に分娩胎位もしくは分娩時の膝関節肢位などの異常があった。また3例は家族歴を有していた。

治療については、まず全例スピードトラックにて下肢牽引を行った。牽引重垂は平均2kg、牽引期間は平均43日であった。その後RBを装着したが整復された例はなかった。全例に徒手整復を行ったが、初回成功例は6関節であり、3関節では牽引徒手整復を数回繰り返し、最終的には整復に成功した。経過観察期間は1.5年から5年であるが、1関節に一過性の骨頭側方化を認め、他の1関節に軽度の骨頭壊死を認めた。

図2は症例4である。両股関節脱臼ならびに両膝関節脱臼を認めた。a値は0であった。図3は関節造影像であるが、両股関節は完全に脱臼していた。図4は股関節屈曲位での超音波断層像であり、図5はMRIである。股関節屈曲位で骨頭は完全に白蓋後方からはずれていた。膝関節治療後43日間の牽引を行いRBを装着したが整復できなかった。その後徒手整復を試みるも不可能であったので再び牽引、徒手整復を繰り返し3回目の徒手整復に成功した。2年後の現在経過は順調である。

### 考 察

今日まで脱臼の分類は単純X線像に基づいてな



▲図 3. 症例 4. 関節造影像



図 2.

症例 4.

生後 7 日目女児，初診時 X 線像

されてきた。しかしながら先天性股関節脱臼においては臼蓋と骨頭の関係は複雑であり，関節の肢位によって骨頭は三次元的に変化してゆく。X線像は前後方向の投影であり，したがって骨頭が関節運動によって前後方向に位置を変えて行く場合にはこの変化を捉えることができない。CDH の整復を行う場合には整復の出発点は開排位であり，この肢位での骨頭の臼蓋に対する相対的位置が整復の可否を決める最大の要因のひとつである。

前方アプローチによる超音波断層像は両側の臼蓋そしてこれに対して動的に変化する骨頭の位置を正確に知らせてくれる。骨頭の位置によって脱臼を A, B, C に分類して RB による整復率を調

べたところ，脱臼の程度と整復率の間には密接な関係があることが判明した<sup>4)</sup>。また RB 除去後の骨頭側方化や骨頭壊死の発生率にも脱臼の程度によって差があることが判明した<sup>5)</sup>。

タイプ C と分類される脱臼は単純 X 線像のうえからも a 値が小さく重度の脱臼であることを予測させるが，関節造影によっても骨頭が完全にはずれていることが明らかとなった。脱臼の質を分類する方法として，完全もしくは真の脱臼，亜脱臼，臼蓋形成不全という分け方がある。おおくの研究者は単純 X 線像を計測するか，あるいは骨頭と臼蓋の関係を直感的に判断してこの 3 つに分類している。タイプ C は臼蓋から骨頭が完全に逸脱して関節唇が翻転しているという点で完全脱臼といえることができる。

タイプ C は産科的背景をみても遺伝的素因を検討しても，いずれも先天的要素を強く持っていることが判明した。症例 4 は出生直後にすでに完全脱臼であることが確認されている。我が国においては CDH の発生要因として出生後の環境因子が

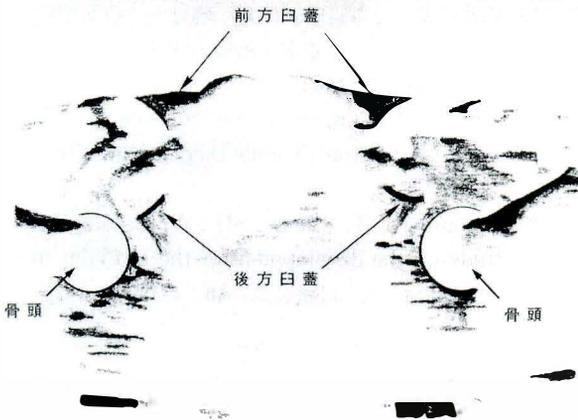
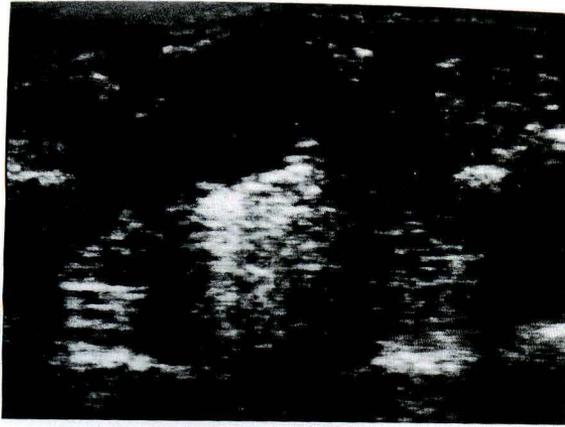


図 4. 症例 4. 股関節屈曲位での超音波断層像. 骨頭は臼蓋から後方に向かってはずれている.

重要視されてきた. しかし, タイプ C 脱臼においては出生前因子が濃厚であり真の意味で先天性ということができよう.

タイプ C の脱臼では整復開始の出発肢位である開排位において, 骨頭は臼蓋唇を越えて臼蓋から完全に逸脱している. 患児の下肢の重みによって股関節が開排し, 骨頭が臼蓋後方から前方に向かって移動することにより骨頭が臼蓋に納まるのが RB の整復原理である. しかしながらタイプ C のように骨頭は臼蓋から完全に逸脱し, 骨頭中心が臼蓋縁を越えて下方に沈んでいる場合は, いくら下肢の重力によって開排が進んでも整復されない. RB には骨頭を臼蓋後方から前方に向かって押し上げる力が働かないからである. したがってタイプ C の脱臼に対してははじめから RB の適

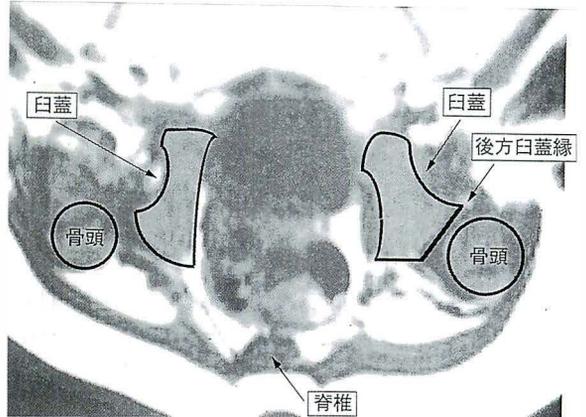


図 5. 症例 4. 股関節屈曲位での MRI. 骨頭は臼蓋から完全にはずれ, 臼蓋後壁と接している.

応ではないと考えられる. もしタイプ C の脱臼に RB 装着を続けるならば, 骨頭によって臼蓋後方は常に圧迫を受け, 将来成長障害の要因となることが予想される. また整復されないまま長期に RB を装着するならば, 骨頭が後方関節包に絶えず接することにより癒着を起こすこともありうるかもしれない. 今日までの脱臼の治療に関する研究結果によれば, RB をはじめとして治療に抵抗する症例のあることがわかっている. そのなかにはタイプ C 脱臼が数多く含まれているものと推察される.

タイプ C 脱臼を整復するためには臼蓋の後方に落ち込んだ骨頭の臼蓋唇をこえて前方にもって来る操作が必要である. 徒手整復法はそのよい適応であるが, この方法では整復後の骨頭壊死発生が

問題となっている。そこで現在我々は超音波断層像でコントロールしながら開排位で牽引を行い、骨頭が十分牽引されたのちに大転子の下に枕を挿入し骨頭を前方に移動させる整復法を試みている。短期成績は良好であり今後とも行っていくつもりである。

### 結 論

前方アプローチによる超音波断層像もしくはMRIにより、タイプCと分類されるCDHには、分娩異常や遺伝的素因を有するものが多かった。脱臼の程度は、単純X線像、超音波断層像、MRIのいずれの画像診断においても大きく、RBで整復された例はなかった。タイプCの脱臼にはRBの適応はないと考えられる。

### 文 献

- 1) Grill G, Bensahel H, Canadell J et al : The Pavlik harness in the treatment of congenital

dislocating hip. Report on a multicenter study of the European Paediatric Orthopaedic Society. *J Pediatr Orthop* 8 : 1-8, 1988.

- 2) Suzuki S, Yamamuro T : Avascular necrosis in patients treated with the Pavlik harness for congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg* 72-A : 1048-1055, 1990.
- 3) 鈴木茂夫, 笠原吉孝, 二見 徹ほか : 開排位前方超音波水平断層像の先天股脱治療過程における応用. *日小整会誌* 1 : 216-220, 1991.
- 4) Suzuki S : Ultrasound and the Pavlik harness in CDH. *J Bone Joint Surg* 75-B : 483-487, 1993.
- 5) 鈴木茂夫, 笠原吉孝, 山元 暁ほか : 先天股脱タイプBにたいするRB治療の成績. *近畿小整外* 6 : 61-63, 1993.
- 6) Tönnis D : Congenital hip dislocation. In Thieme-Stratton (Tönnis D ed), New York, 58-59, 1982.
- 7) Yamamuro T, Chene SH : A radiological study on the development of the hip joint in normal infants. *日整会誌* 49 : 421-439, 1975.

### Abstract

## Diagnosis and Treatment of Hips with Type C Congenital Dislocation

Shigeo Suzuki, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Shiga Medical Center for Children,

Nine hips of seven patients were classified as having a type C dislocation based on results of ultrasonography or magnetic resonance imaging. We did a retrospective study of the family history, obstetrical background, findings by radiography, and the results of treatment of babies with type C dislocation. Three patients had a family history of congenital dislocation of the hip, and abnormal presentation during delivery was in five patients. On radiographs, the value of distance  $a$  was less than 5 mm in all affected hips. Arthrograms showed that the femoral head was completely displaced and the labrum was inverted. Reduction with a Pavlik harness was tried but was unsuccessful in all cases. Congenitally dislocated hips of type C are completely dislocated and prenatal etiological factors are important.

## 大腿骨頭すべり症に対する single screw fixation の成績

千葉県こども病院整形外科

亀ヶ谷真琴・篠原裕治

千葉大学医学部整形外科学教室

秋田 徹・小泉 渉・飯田 哲・守屋 秀繁

県立佐原病院整形外科 千葉リハビリテーションセンター 松戸市立病院整形外科

土屋 恵一 染屋 政幸 品田 良之

**要旨** 1988年以降、後方すべり角平均40°以下の大腿骨頭すべり症12例15関節に対し、single screw fixation を行った。Screw は、現在ガイドピンを利用できる cannulated cancellous screw (5 mm) を使用し、image 下で経皮的に刺入している。

成績は、臨床的には可動域制限も2例(14.3%)のみで、術後にすべりの進行した例や合併症を生じた例はなく、骨端線閉鎖時期も平均11カ月と良好であった。また、Wardらの方法により、刺入されたscrewの位置を検討したが、全例骨端線の中心から25%以内の至適領域に刺入されていることが確認できた。

### はじめに

大腿骨頭すべり症においては、軟骨融解症や骨頭壊死などの合併症の有無が大きく成績を左右する。その原因としては、(1)すべりの程度、(2)無理な整復操作、(3)screw や pin の穿孔、(4)性別や人種間の違い、(5)長期臥床による固定期間の長期化、などが考えられている。

我々は、1988年以降原則として後方すべり角40°以下の大腿骨頭すべり症に対し、極力screwの関節内への穿孔を予防するためsingle screw fixation を行って来たので、それらの成績について報告する。

### 対象

対象は1993年4月までに当科で本術式を行った12例、15関節で、男6例7関節、女6例8関節であった。罹患側は片側が9例で右6例、左3例

であり、両側は3例であった。手術時年齢は9歳5カ月から17歳6カ月(平均12歳1カ月)であり、術後経過期間は6月から4年7カ月(平均2年5カ月)であった。

すべりのtypeは、acute type が2例、acute on chronic type が6例、chronic type が4例であった。Acute type の1例は下垂体腫瘍の術後における内分泌異常が原因であったが、他の例では明らかな原因はつかめなかった。すべり度は後方すべり角で示すと、15°から65°で平均31.1°であり、その内訳は0°から39°が12関節、40°から59°が1関節、60°以上が2関節であった。45°の1例はchronic type で、術前の可動域が比較的良好だったため本術式を選択した。60°以上の例は、1例が内分泌異常によるacute type の例で、受傷直後に全麻下に徒手整復を行い、すべり角が5°まで改善した例で、他の1例は輸血が拒否されたため、やむを得ず本術式を行ったchronic type の例で

**Key words** : slipped capital femoral epiphysis(大腿骨頭すべり症), in situ pinning(非矯正位固定), single screw fixation(単一スクリュー固定)

連絡先: 〒266 千葉市緑区辺田町579-1 千葉県こども病院整形外科 亀ヶ谷真琴 電話(043)292-2111

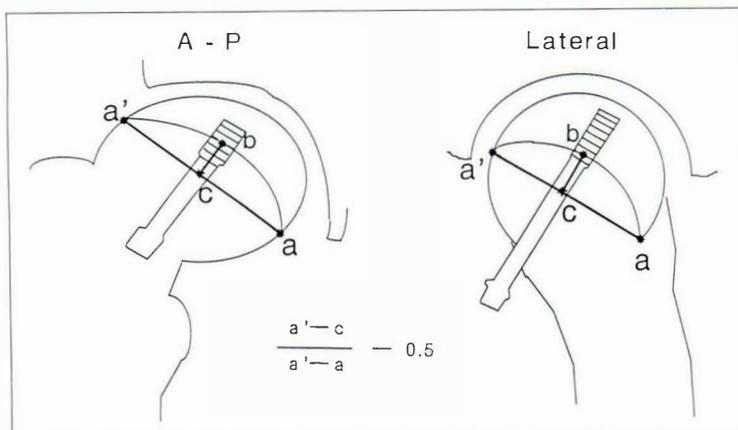


図 1.  
Screw 刺入位置の測定方法  
(W. T. Ward らによる)

- a : 骨端線の最内側点(A-P 像)  
骨端線の最後側点(lateral 像)
- a' : 骨端線の最外側点(A-P像)  
骨端線の最前側点(lateral 像)
- b : screw と骨端線の交点
- c : b から a'-a への垂線の交点

あった。

なお、当科においては、反対側に対する予防的手術は原則的に行わない方針であるが、内分泌異常によるすべり症例については、反対側に予防的 pinning を施行した。

以上の症例について、臨床的、X線学的に、そして Ward らの方法<sup>7)</sup>により刺入した screw の骨端線の通過位置を 2 方向 X 線写真から検討した(図 1)。

### 手術方法

内固定には、1990 年 9 月までの 6 例では Knowles pin(4 mm)を使用し、それ以降はガイドピンを利用できる cannulated cancellous screw(5 mm)を使用した。

手術手技は、牽引手術台を用い、あらかじめ透視にて前後、側面 2 方向の透視を行い、それぞれ骨端線に直角な直線を皮膚上に書いておく。その 2 直線の交点を刺入点とし、経皮的に行っている(図 2)。後方すべり角が大きくなるに従って、側面像で骨端線に直角な直線は垂直位に近づき、刺入点は大腿骨頸部前方でより骨頭中心に近い位置となる。刺入にあたっては、ガイドピンを可及的に骨端線の中心でなおかつ直角に入れる。そして screw の先端を骨頭の辺縁から少なくとも 5 mm 以上手前で止めることに留意する。

内分泌異常の 1 例以外はすべて in situ に本術式を行った。

### 後療法

術後 1 週目より CPM で他動的可動域訓練を開始し、3 週目より非荷重での松葉杖歩行を許可する。部分荷重は術後 8 週目より始め、10 週をめでに全荷重とする。体育程度の運動は術後 6 カ月より許可する。

### 結果

#### 1. 臨床成績

術後の関節可動域は、やむを得ず本法を施行した後方すべり角 65°の例を除き、2 関節(14.3%)のみに健側との差が 30°以上の内旋制限がみられた。しかし、これは以前行った screw を複数使用した症例の結果<sup>3)</sup>とほぼ同じ成績であった。

#### 2. X線成績

術後にすべりが進行した例や、合併症が生じた例はなく、骨端線閉鎖時期をみても術後平均 11 カ月で、複数の screw 使用症例(22 関節)の平均 11.8 カ月と比べ差がみられなかった。

#### 3. Screw の骨端線通過位置

Ward らの計測方法から screw の骨端線上での通過位置を骨端部骨端線での横断面で示す。左右を内外側方向、上下を前後方向として、4 つの領域に区分すると、数値が前後像でプラス、側面像でマイナスを示した骨端部の前内側領域に位置したものが 5 関節、2 方向の数値ともにプラスを示した後内側部が同じく 5 関節、前後像でマイナ

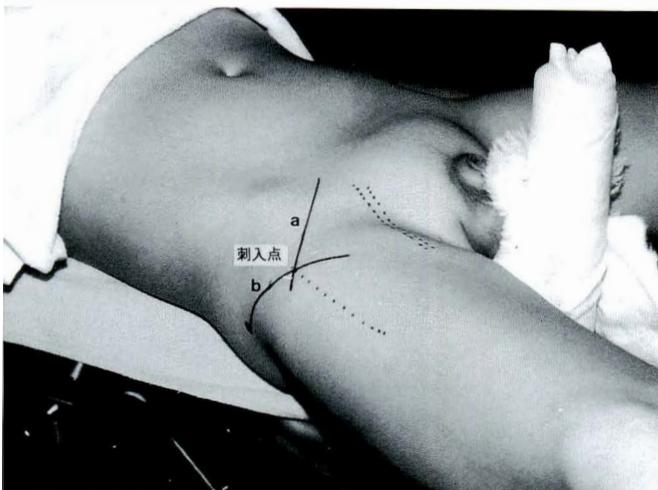


図 2. おおよその刺入点の決め方

- a. A-P 像における骨端線に直角な直線
- b. lateral 像における骨端線に直角な直線

ス、側面像でプラスの後外側部が3関節、両数値ともマイナスの前外側部が2関節であり、そのすべては骨端線の中心から骨頭半径の1/2以内、つまり横断面の中心から25%以内の領域に位置していた(図3)。

### 症例供覧

**症例1.** 13歳, 男, 右側. Chronic type で35°の後方すべりを有していた(図4-a). 術後1カ月の2方向X線写真で, screw は骨端部の中心に刺入されていた(図4-b). 術後9カ月に骨端線はほぼ閉鎖した(図4-c).

**症例2.** 17歳, 女, 右側. 下垂体腫瘍術後の内分泌異常で発症した acute type の症例で, 来院時すべり角は60°であった(図5-a). 3日後全麻下の徒手整復により, 5°まで改善した. 術後12カ月に, 骨端線は閉鎖し, 合併症はみられなかった. 反対側は同時に予防的 screw 固定を行った(図5-b).

### 考 察

Screw や pin の穿孔が原因と考えられる軟骨融解症や骨頭壊死症などの合併症の報告は過去いくつか散見される<sup>2)5)6)</sup>.

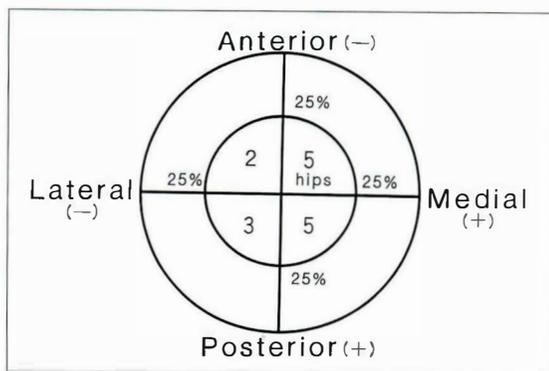


図 3. Screw の刺入位置

Walters らは、骨頭に対する2方向の撮影や透視において、screw や pin が穿孔していてもそれを確認できない blind spot があることを示し、穿孔の可能性のない安全域は、screw が骨頭中心から離れば離れるほど狭くなることを報告した<sup>6)</sup>。この報告以降、複数の pin あるいは screw の刺入が、穿孔の危険性を増すことから、single screw による in situ fixation が試みられてきた。最近、これらの結果が報告されており、今回の我々の報告と同様に臨床的、X線的に十分効果があることが示されている<sup>1)4)7)</sup>。

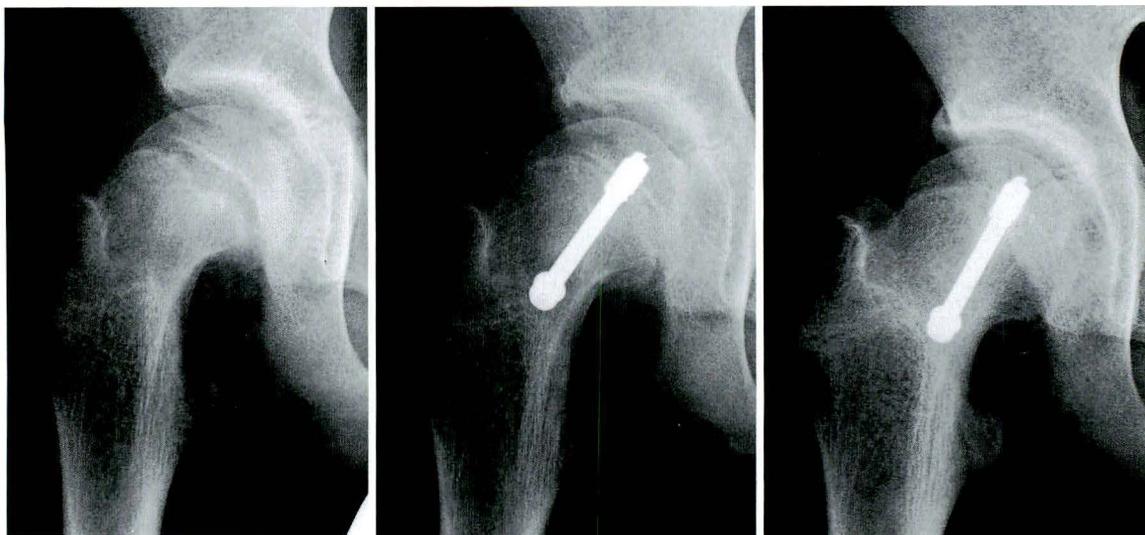
Ward らの方法<sup>7)</sup>による screw 位置の測定で、我々の刺入した single screw の位置は骨端線中心から25%以内であり、手術効果の面および screw 穿孔、骨端部の栄養血管損傷などの予防の面から至適位置であった。しかし、従来どおり2本、3本を刺入しようとするれば、この至適領域に入れることは困難と思われる。少なくとも技術的なミスにより合併症の可能性を増大させることは、極力避けるべきである。

今回の検討から、in situ pinning は single screw で十分達成できると思われた。いたずらに複数の screw を刺入することで、穿孔の危険性を増すことは無意味である。

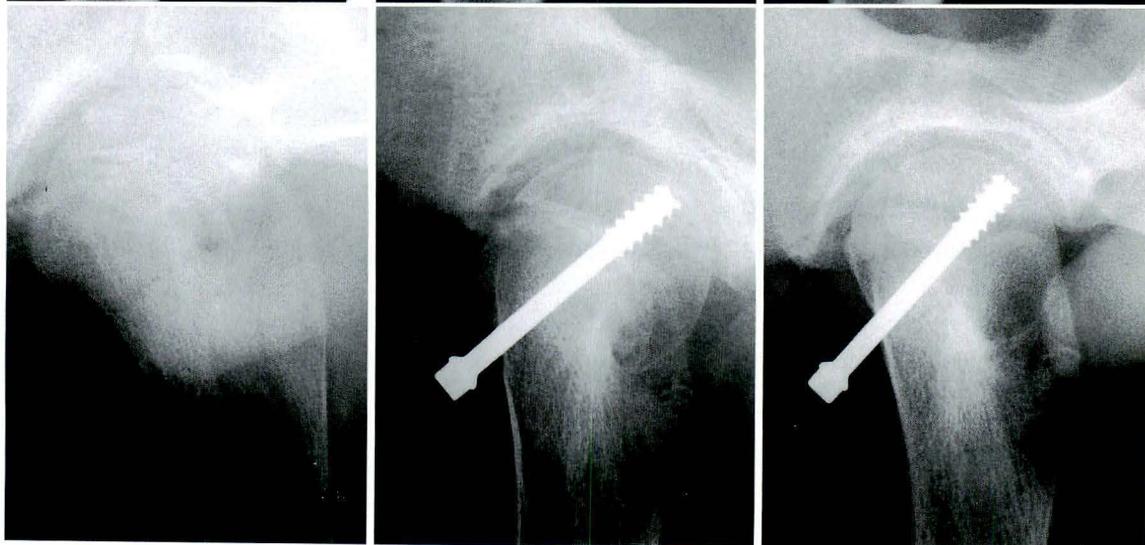
### まとめ

1) Single screw fixation を施行した12例15関節の大腿骨頭すべり症例について検討した。

A-P



lateral



a. 初診時

b. 術後1ヵ月

c. 術後9ヵ月

図 4. 13歳, 男, Chronic slipping 例



a. 初診時

b. 術後12ヵ月

図 5. 17歳, 女, Acute slipping 例

2) 臨床的, X線学的にも複数の screw を使用した場合と手術効果の点で同等であった。

3) Screw はすべての例で骨端線の中心から25%以内の至適領域に刺入されていた。

(本要旨は第4回日本小児整形外科学会にて発表した。)

#### 文 献

- 1) Aronson DD, Carlson WE : Slipped capital femoral epiphysis. A prospective study of fixation with a single screw. J Bone Joint Surg **74-A** : 810-819, 1992.
- 2) Ingram AJ, Clarke MS, Clark CS : Chondrolysis complicating slipped capital femoral epiphysis. Clin Orthop **165** : 99-109, 1982.
- 3) 亀ヶ谷真琴, 品田良之, 守屋秀繁ほか : 大腿骨頭こり症例の検討—術後成績と術式の選択につ

いて. 臨整外 **25** : 1353-1361, 1990.

- 4) O'Beirne J, McLoughlin R, Dowling F : Slipped upper femoral epiphysis : internal fixation using single central pins. J Pediatr Orthop **9** : 304-307, 1989.
- 5) Vrettos BC, Hoffman EB : Chondrolysis in slipped upper femoral epiphysis. Long-term study of the aetiology and natural history. J Bone Joint Surg **75-B** : 956-961, 1993.
- 6) Walters R, Simon SR : Joint destruction. A sequel of unrecognized pin penetration in patients with slipped capital femoral epiphyses. In The Hip (Proceedings of the Eighth Open Scientific Meeting of The Hip Society), Mosby, St. Louis, 145-164, 1980.
- 7) Ward WT, Stefko J, Wood KB : Fixation with a single screw for slipped capital femoral epiphysis. J Bone Joint Surg **74-A** : 799-809, 1992.

#### Abstract

### Fixation of Slipped Capital Femoral Epiphysis with a Single Screw

Makoto Kamegaya, M. D. et al.

Division of Orthopaedic Surgery, Chiba Children's Hospital.

Since 1988, we have used single screw fixation for 12 patients with slipped capital femoral epiphysis (15 hips), all with 40 degrees of posterior tilt or less. A cannulated cancellous screw has been percutaneously inserted under image intensifier.

When clinical results were evaluated, only two hips (14%) had limitation of hip movement : the limitation was mild. Radiological results showed no complications or further slippage after the procedure. The mean time to physeal fusion was 11 months after the operation, which was the same as when more than one screw is used. The positions of all screws, calculated by Ward's method, indicated that physeal crossing points were within the central 25% of the physis. The use of a single screw was effective and safe, giving good results and preventing screw penetration into the joint space.

## MRI による小児脊椎・脊髄腫瘍性病変の検討

山口大学医学部整形外科学教室

豊田 耕一郎・河合 伸也・小田 裕胤・斉 鹿 稔

**要 旨** MRI を撮像した 18 歳未満の小児脊椎・脊髄疾患 10 例の疾患別特徴および鑑別点を検討した。内訳は好酸性肉芽腫、棘突起孤立性骨嚢腫・骨軟骨腫各 1 例、脊髄腫瘍 3 例(砂時計腫 2 例、脂肪腫 1 例)、腫瘍類似性疾患 4 例(くも膜嚢腫 3 例、硬膜外静脈瘤 1 例)であり、高位診断、輝度変化、局在診断およびエンハンス効果について検討した。高位診断は矢状断像が、局在診断は横断像または冠状断像が有用であった。エンハンス効果はくも膜嚢腫では造影されず、棘突起骨軟骨腫、硬膜外静脈瘤ではリング状に造影された。信号強度は、脂肪腫、骨軟骨腫は T1, T2 強調像ともに高信号を呈し特徴的であるが、その他は T1 強調像で低信号、T2 強調像で高信号を呈する腫瘍が多い。手術の術式決定の際には、3 方向よりの検討が望ましいが、特に冠状断像による撮像が有用である。

### はじめに

MRI は脊椎・脊髄領域において、今日では第一選択の検査法として用いられており、特に腫瘍性病変においては Gd-DTPA によるエンハンスを含めてその質的診断にも役立つことを期待されている。今回私達は、MRI を撮像した小児脊椎・脊髄疾患の疾患別特徴および鑑別点を検討したので、報告する。

### 対象および方法

対象は当教室において MRI を撮像した 18 歳未満の脊椎・脊髄疾患 10 例(男性 4 例、女性 6 例)で年齢は 2~17 歳(平均年齢 12 歳)である。症例の内訳は、棘突起骨軟骨腫、棘突起孤立性骨嚢腫、好酸性肉芽腫各 1 例、脊髄腫瘍 3 例(神経鞘腫、神経節細胞腫、脂肪腫各 1 例)、腫瘍類似性疾患 4 例(くも膜嚢腫 3 例、硬膜外静脈瘤 1 例)である。治療は好酸性肉芽腫を除いて全例観血的治療を行った。

高位診断、輝度変化、局在診断およびエンハンス効果について検討した。輝度変化は脊髄の輝度を基準とした、0.5~1.5 T 超伝導装置を用いて T1, T2 強調像(以下 T1, T2)にて MRI の撮像を行った。造影剤は Gd-DTPA 0.1 mmol/kg 静注後すぐに撮像を開始した。

### 結 果

発生高位診断として脊椎腫瘍は頸椎に、脊髄腫瘍はさまざまな高位に発生していたが全例腫瘍の描出は良好であり、特に腫瘍の上下方向への進展の描出は矢状断像が有用であった。局在診断として骨軟骨腫、孤立性骨嚢腫では MRI 横断像が腫瘍の椎弓への病変の広がりなどを明瞭に描出でき、好酸性肉芽腫の椎体圧潰の把握には矢状断像が有用である。砂時計型型の神経性腫瘍では横断像に加えて冠状断像を加えると脊髄との位置関係が明瞭となった(表 1)。脊椎腫瘍の輝度変化は、骨軟骨腫は T1, T2 ともに高信号であるが、内部に低信号領域を認め、骨組織を反映していた。孤

**Key words** : magnetic resonance imaging(核磁気共鳴画像), tumor of the spine(脊椎腫瘍), spinal cord tumor(脊髄腫瘍)

連絡先 : 〒 755 宇部市小串 1144 山口大学医学部整形外科学教室 豊田耕一郎 電話(0836)22-2268

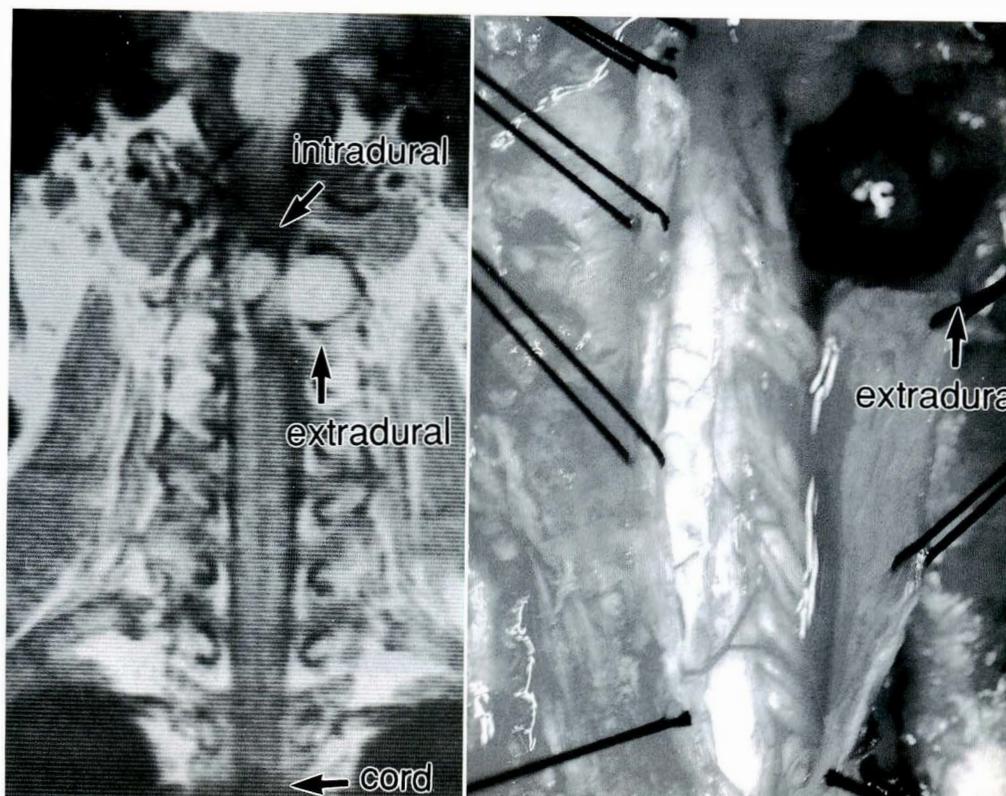


図 1.  
Dumbbell typed neu-  
riroma (16ys, female)

表 1. 局在診断

	矢状断像	横断像	冠状断像
骨軟骨腫	○	◎	
孤立性骨嚢腫	○	◎	
好酸性肉芽腫	◎	△	
神経鞘腫	○	◎	◎
神経節細胞腫	△	◎	◎
脂肪腫	◎	◎	
くも膜嚢腫	◎	○	
静脈瘤	◎	◎	○

◎：非常に有用  
○：比較的有效  
△：やや劣る

立性骨嚢腫は T1 low, T2 high を呈し均一であり、好酸球性肉芽腫は椎体の圧潰所見を反映して T1, T2 とともに無信号であった。神経鞘腫は T1 iso, T2 high, 神経節腫は T1 low, T2 high で均一であった。脂肪腫は T1, T2 とともに high で特徴的である。くも膜嚢腫は T1 very low, T2 very high であり、CSF と iso であり、静脈瘤は T1 low, T2 very high であった(表 2)。造影を施行したく

表 2. 輝度変化

	T1W	T2W	内部
骨軟骨腫	↑	↑	不均一、↓
孤立性骨嚢腫	↓	↑	均一
好酸性肉芽腫	↓	↓	均一
神経鞘腫	→	↑	均一
神経節細胞腫	↓	↑	均一
脂肪腫	↑↑	↑	均一
くも膜嚢腫	↓↓	↑↑	均一
静脈瘤	↓	↑↑	均一

脊髄信号強度より、↓：低信号  
" →：等信号  
" ↑：高信号

も膜嚢腫は Gd にてエンハンスされず、骨軟骨腫、静脈瘤は周囲のみエンハンスされた。

症例は 14 歳男性で孤立性骨嚢腫例である。単純 X 線所見、CT にて棘突起骨皮質の辺縁不整を認め、MRI では内部は多房性で均一であるが動脈瘤様骨嚢腫との鑑別が困難であった(図 1)。16 歳女性。砂時計腫型の神経鞘腫例である。冠状断像にて硬膜内外の腫瘍の描出が可能であり、術中所見

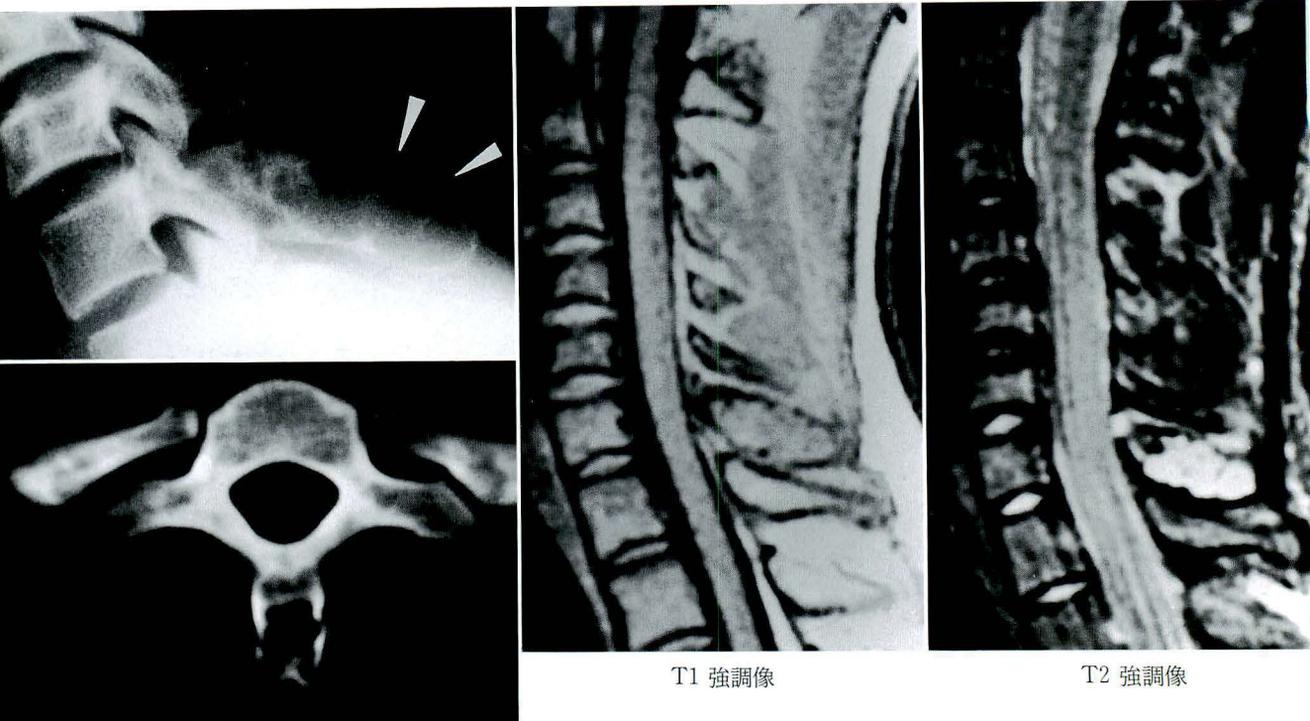


図 2. Solitary bone cyst

とも一致した(図 2).

### 考 察

当教室で経験した脊椎腫瘍で骨軟骨腫、骨嚢腫はそれぞれ脊椎発生頻度 0.75%、0.5%と極めて稀な疾患であり<sup>3)</sup>、他疾患との鑑別が重要である。鑑別疾患として後方発生の頻度が高い動脈瘤様骨嚢腫ではさまざまな信号変化を呈し<sup>1)</sup>、孤立性骨嚢腫骨折例とは特に鑑別困難である。骨芽細胞腫は内部不均一であり、類骨腫の nidus はリング状にエンハンスされる。前方要素発生例ではユーイング肉腫、骨肉腫が鑑別疾患であるが、それぞれ T1 low, T2 high を呈し、骨内外病変はエンハンスされる<sup>4)</sup>。好酸球性肉芽腫は collapse を起こすと T1, T2 low となるが、初期には周囲軟部組織がエンハンスされる<sup>2)</sup>。脊椎腫瘍中、脂肪腫は T1, T2 ともに high で特徴的である。神経鞘腫は髄膜腫との鑑別が問題となるが、髄膜腫は T1 iso で、骨化、石灰化病変が無信号で描出されることがあ

る<sup>5)</sup>。神経鞘腫は腫瘍内容より 3 タイプに分類でき、それぞれ異なる信号強度を呈する。くも膜嚢腫は比較的診断は容易であるが硬膜内外の鑑別には注意を要する。静脈瘤は辺縁がスムーズで T2 で very high であることが脱出ヘルニアとの鑑別において重要である。手術の術式決定の際に問題となる腫瘍の広がりに関しては、3 方向よりの検討が望ましいが、特に大きな砂時計腫など上下への広がりを把握するためには、冠状断像による撮像が有用である。

### まとめ

1) 小児脊椎脊髄腫瘍および腫瘍性疾患 10 例の MRI 所見について検討した。

2) 骨軟骨腫および骨嚢腫および好酸球性肉芽腫の MRI の特徴と鑑別点と、脊髄腫瘍の特徴的 MRI 所見、鑑別点について報告した。

## 文 献

- 1) Beltran J, Simon DC, Levy M et al : Aneurysmal bone cyst. MR imaging at 1.5 T. Radiology 158 : 689-690, 1986.
- 2) Haggstrom JA, Brown JC, Marsh PW : Eosinophilic granuloma of the spine. MR demonstration. J Comput Assist Tomogr 12 : 344-345, 1988.
- 3) 全国骨腫瘍患者登録一覧, 128-139, 1992.
- 4) 富田勝郎, 前沢靖久, 川原範夫ほか : 脊椎腫瘍の画像診断の進め方. 整形外科MOOK(伊丹康久ほか編集主幹) No. 65 (桜井 実編), 金原出版, 東京, 192-201, 1993.
- 5) 見松健太郎 : 脊髄腫瘍の画像診断の進め方. 整形外科MOOK (伊丹康久ほか編集主幹) No. 65 (桜井 実編), 金原出版, 東京, 177-191, 1993.

## Abstract

### MRI Findings of Tumors of Spine and Spinal Cord Tumors in Children

Kouichiro Toyoda, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Yamaguchi University School of Medicine.

We studied MRI characteristics of tumor of the spine and spinal cord tumors(or tumor like lesions). We can see the level of the tumors clearly by MRI sagittal imagings, and localization of the tumors by MRI axial and coronal imagings. Lipoma and osteochondroma are clearly characterized by signal intensity (T1 W-high and T2 W-high). Eosinophilic granuloma has T1 W-low and T2 W-low signal intensity patterns due to vertebral collapse. Other tumors as well have T1 W-low (iso) and T2 W-high signal intensity patterns. Osteochondroma and varix are ringenhanced by Gd-DTPA, but arachnoid cyst is not enhanced. The characteristics of the tumors are difficult to characterize by MRI signal intensity. However, we can make surgical plan by using MRI sagittal, axial, and coronal imaging.

## 二分脊椎症に合併した内反尖足変形に対する手術的治療

愛知県心身障害者コロニー中央病院

沖 高 司・鬼 頭 浩 史・荒 尾 和 彦・野 上 宏

**要 旨** 二分脊椎症において最も矯正が困難とされる内反尖足変形に対して手術的矯正を行った27例, 37足について調査した. 手術方法によって腱延長群(20足), 距骨摘出群(8足), 腱移行群(他手術後の再発7足を含む16足)の3群に別けて, 術後経過を比較検討した. 手術時年齢は平均4歳2カ月, 術後経過観察期間は平均8年7カ月である. 腱延長群では, 麻痺レベルが高位の車いす移動例に変形再発を多く認め, 調査時 plantigrade を示したのは6足のみであった. 距骨摘出群では, 7足において経過とともに内反, 凹足または尖足変形が出現し, 調査時 plantigrade を保持したのは1足のみであった. 腱移行群では, 調査時 plantigrade は11足において保持されていたが, 4足が $10^{\circ}$ 以下の他動的背屈角を, 8足が $10^{\circ}$ 以下の他動的底屈角を示した.

以上より, 内反尖足変形の矯正位保持には腱移行が最も効果的で, 筋力不均衡の是正が重要であると考えられた.

二分脊椎症において, 内反尖足変形は筋力不均衡および不良肢位によって起こり, 手術的矯正を要するものが殆どであるが, 変形の再発または移行によって治療に難渋することが多い. 我々の所では, 内反尖足変形に対して第一選択として腱延長を主とした軟部手術による矯正を行うが, 再発例および後天性変形で内反の強いものには腱移行を, また先天性で硬く重度な変形例には距骨摘出術を加えている. これらの治療方針のもとに手術的矯正が行われた内反尖足変形について, 術後経過を調べ, 手術方法による比較検討を行ったので報告する.

### 対象および方法

対象は1974年3月から1993年1月までの間に手術的矯正が行われた二分脊椎症に合併した内反尖足変形27例(男11, 女16), 37足(右13, 左24)である. 変形の発生時期は先天性27足, 後天性10足で, 麻痺レベル別分布はT: 3足, L<sub>2</sub>: 3足,

L<sub>3</sub>: 12足, L<sub>4</sub>: 17足, L<sub>5</sub>: 2足である.

これらの手術症例について, 荷重位での足部の肉眼的所見および足関節の他動的背底屈角を調べ, その結果について, 主たる手術方法によって3群に別けて比較検討した.

#### 1. 腱延長群

アキレス腱延長を主に, 必要に応じて他筋腱の延長または切離, 足関節の後方解離を加えたもので, 15例, 20足である. 併用手術としてはエバンス手術が1足に行われた.

#### 2. 距骨摘出群

距骨摘出に腱延長および後方関節解離を加えたもので4例, 8足である.

#### 3. 腱移行群

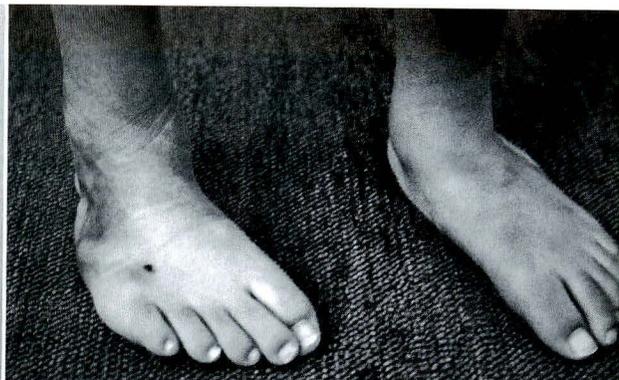
腱移行を主に, 必要に応じて他筋腱の延長を加えたもので, 他手術後の再発7足を含む15例, 16足である. 腱移行は, 後脛骨筋の単独移行が主で, 13足において前外側移行, 1足において長腓骨筋の遠位端部への移行が行われた. その他の2足に

**Key words** : spina bifida(二分脊椎症), equinovarus deformity(内反尖足変形), talectomy(距骨摘出術), tendon transfer(腱移行)

連絡先: 〒480-03 春日井市神屋町713-8 愛知県心身障害者コロニー中央病院 沖 高司 電話(0568)88-0811



a. 術前. 4歳8カ月



b. 調査時12歳5カ月

右内反変形残存し、第五中足骨基部足底に潰瘍形成す。

図1. 腱延長例. 女児, 麻痺レベルL<sub>4</sub>  
4歳9カ月時両側アキレス腱延長およびエバンス手術施行

においては、後脛骨筋のアキレス腱附着部への移行に加えて、前脛骨筋の外側半分が足背外側に移行された。併用手術としては、エバンス手術が6足に行われた。

## 結果

### 1. 腱延長群

手術時年齢は平均3歳2カ月(生後10カ月~11歳11カ月)で、術後経過観察期間は平均7年8カ月(1年9カ月~18年10カ月)である。なお、再手術例については、再手術までの期間を経過観察期間とした。

調査時荷重位での足部の肉眼的所見は plantigrade 6足、内反尖足6足、尖足5足、内反足3足で、plantigrade が保持されたものは6足(30%)のみであった(図1)。変形再発の14足の中、6足には腱移行、2足にはエバンス手術が追加された。残りの6足については、20°以上の重度尖足変形が残存し、調査時における歩行能力は non ambulator または non-functional ambulator であった。

### 2. 距骨摘出群

症例は、すべて足関節の背屈が-90°前後で、棒足を呈する先天性重度変形例である。手術時年齢は平均4歳9カ月(2歳5カ月~8歳2カ月)で、術後経過観察期間は平均8年11カ月(2年2カ月

~16年4カ月)である。

調査時での荷重位足部所見は plantigrade 1足、内反尖足3足、内反足1足、内反内転足1足、凹尖足1足、凹足1足で、plantigrade は1足(12.5%)のみで、他は何らかの変形を残存していた(図2)。足関節自体の可動性は殆ど消失していたが、中足部の関節が代償的に20°前後の可動性を示した。

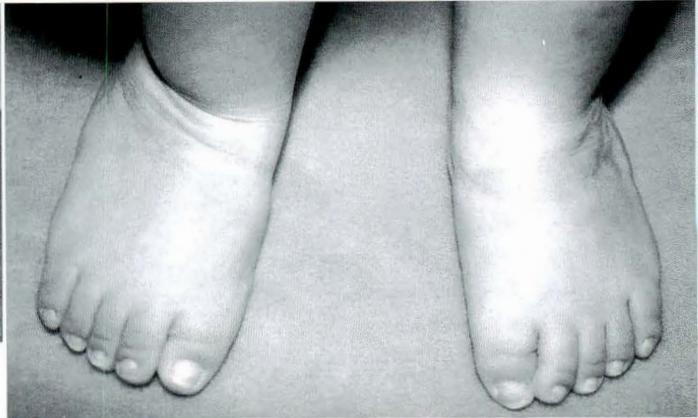
### 3. 腱移行群

手術時年齢は平均6歳(3歳~12歳10カ月)で、術後経過観察期間は平均5年9カ月(5カ月~14年2カ月)である。

調査時における立位での足部所見は plantigrade 11足、外反足4足、内反足1足で、ほぼ70%が plantigrade を保持していた(図3)。内反変形再発の1足は後脛骨筋の外側移行例で、第五中足骨基部の足底に潰瘍形成をくり返していた。足関節の他動的可動域では、8足において底屈角が10°以下、4足において背屈角が10°以下であった。

## 考察

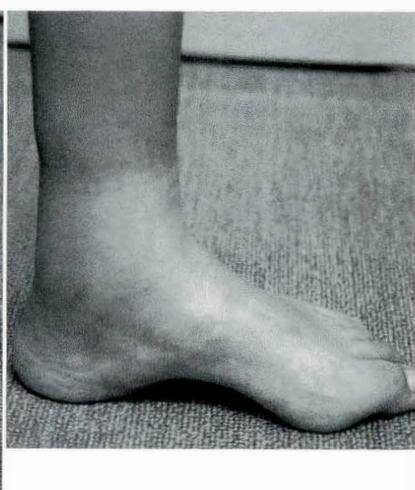
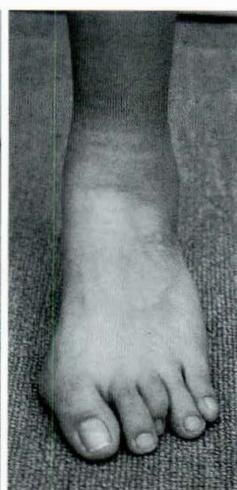
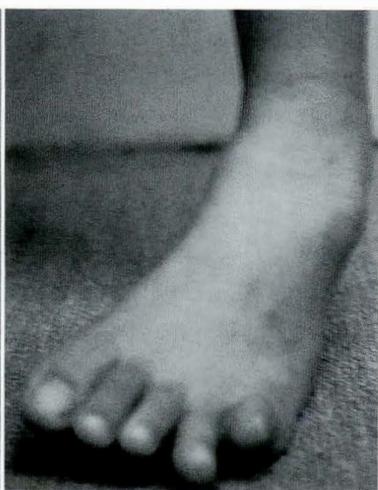
二分脊椎症に合併した内反尖足変形の手術的治療において、変形矯正の主要な目的は plantigrade の獲得であるが、変形の再発および他変形発生の防止にも留意されるべきものと考えられる。今回の調査結果より plantigrade の獲得率を



a | b  
c |



図 2.  
距骨摘出例. 女兒, 麻痺レベル L<sub>3</sub>  
8 歳 2 カ月時両側距骨摘出術施行  
a : 術前 7 歳 4 カ月  
立位は両足とも足背で接地  
b : 術直後 9 歳  
両足とも plantigrade 獲得  
c : 調査時 16 歳 6 カ月  
右凹足, 左内反尖足変形残存



a. 術前 9 歳 11 カ月  
内反尖足変形著しく, 前足部足底外側にて体重支持

b. 調査時 13 歳 10 カ月  
plantigrade 保持

図 3. 腱移行例. 女兒, 麻痺レベル L<sub>4</sub>  
9 歳 11 カ月時右後脛骨筋前外側移行およびアキレス腱延長施行

麻痺レベル	術 後 経 過		歩 行 能 力
T (3)		再発放置 (6)	Non-Ambulator
L <sub>2</sub> (3)			Household-Ambulator
L <sub>3</sub> (5)			再手術 (8) 外反 (2) 内反 (1) <b>Plantigrade (5)</b>
L <sub>4</sub> (9)	Plantigrade (6)		

図 4.  
麻痺レベル別腱延長群の術後経過および歩行能力  
●…………○ Plantigrade へ改善

みると、腱移行群 70%、腱延長群 30%、距骨摘出群 12.5%で、腱移行群が他群に比して有意に高く ( $p < 0.05$ )、最も効果的であった。これは、矯正位保持には内反尖足変形の主因とされる筋力不均衡の是正が重要であることを示す。

筋力不均衡の是正には、従来前脛骨筋の外側移行<sup>21)</sup>が用いられることが多いが、筆者らは内反変形に対する矯正をより確実なものとするため、後脛骨筋の前外側移行を選択した。この際、後脛骨筋は移行後、背屈外反筋として作用するため、底屈力が弱い症例では踵足変形の発生<sup>23)</sup>が危惧される。調査症例の中、他動的底屈角が  $10^\circ$  以下の 8 足は踵足変形とみなされるが、殆どが同時に背屈制限を有して、立位において前足部の浮いた踵足位を示さず、立位バランスは良好であった。逆に麻痺レベルが L<sub>3</sub> 以上の高位で、移行筋に活動性がなく、下垂足を呈するものが 4 足に認められた。しかし、これらは内反尖足変形を示さず、tenodesis 的效果によって変形の再発は防止されたものと推定される。また逆変形の外反足が 4 足に認められたが、足底潰瘍の発生をみた遺残内反変形に比して、立位での接地部位が広く、許容範囲内<sup>9)</sup>と考えられる。

内反および尖足変形の再発が最も多い腱延長群について、再発の原因追求のため術後経過をみる

と、再発は殆どが L<sub>3</sub> 以上の高位麻痺レベルで、車いす移動児に多く認められた。即ち、これらの症例では日常生活において、足部は重力によって下垂足位をとることが多く、この不良肢位が変形再発の大きな要因となるものと推定される。一方、杖または杖なし歩行が可能である community ambulator は、再手術後の経過も比較的良好で、再発防止には立位での体重負荷が重要であることを示している。

距骨摘出術は、重度および再発性の内反尖足変形に対する salvage 手術<sup>1)</sup>として行われ、術直後の矯正は良好であるが、今回の調査結果の如く経過とともに凹足、内反および尖足変形の発生<sup>5)</sup>を多く認め、適応に慎重を期することが必要である。

以上より、内反尖足変形に対する矯正手術としては腱移行が最も効果的であるが、移行筋の活動性および痙性の評価に加えて手術操作の面より、腱移行の手術時期は 3 歳以降が適切とされる。先天性の内反尖足変形では、立位訓練を始める 1 歳前に矯正を行うことが必要であるため、まず腱延長を含む軟部解離手術によって変形矯正を得て、起立、歩行訓練を進める中で、変形再発をきたした症例に対して腱移行を加えるのが最善と考える。

## まとめ

1) 二分脊椎症に合併した内反尖足変形に対して手術的矯正を行った27例, 37足について, 手術方法によって腱延長群, 距骨摘出群, 腱移行群の3群に別けて術後経過を調べた.

2) 腱延長群は20足で, 調査時 plantigrade が保持されたものは6足のみで, 8足において再手術が行われた. 変形再発は L<sub>3</sub> 以上の麻痺レベルで, 車いす移動例に多く認められた.

3) 距骨摘出群は8足で, 術直後 plantigrade を示すが, 経過とともに内反, 尖足または凹足変形が出現し, 調査時まで plantigrade が保持されたものは1足のみであった.

4) 腱移行群は他手術後の再発7足を含む16足で, 調査時内反変形1足, 外反変形4足を除いてすべて plantigrade を示した. 足関節の他動的可動域において, 背屈角が10°以下の4足と, 底屈角が10°以下の8足を認めた.

## 文 献

- 1) Dias LS, Stern LS : Talectomy in the treatment of resistant talipes equinovarus deformity in myelomeningocele and arthrogryposis. *J Pediatr Orthop* 7 : 39-41, 1987.
- 2) 亀下喜久男 : 二分脊椎—The management of foot deformity in myelomeningocele. *整形外科* 31 : 731-742, 1980.
- 3) 松尾 隆, 野村茂治 : 二分脊椎の足変形手術. *手術* XXXIII : 515-524, 1979.
- 4) Sharrard WJW, Grosfield I : The management of deformity and paralysis of the foot in myelomeningocele. *J Bone Joint Surg* 50-B : 456-465, 1968.
- 5) Sherk HH, Marchinski LJ, Clancy M et al : Ground reaction forces on the plantar surface of the foot after talectomy in the myelomeningocele. *J Pediatr Orthop* 9 : 269-275, 1989.
- 6) Smith TWD, Duckworth T : The management of the foot in children with spina bifida. *Dev Med Child Neurol* 18 (supp.37) : 104-110, 1976.

## Abstract

### Operative Treatment for Equinovarus Deformity Associated with Spina Bifida

Takashi Oki, M. D. et al.

Central Hospital of Aichi Prefectural Colony.

Thirty-seven equinovarus deformities associated with spina bifida and known to be difficult to correct were treated by a variety of operative methods in 27 children. The mean age at the operation was 4 years 2 months and the mean length of follow-up was 8 years 7 months. Feet were divided into three groups according to the operative method selected : group 1, tendon elongation (20 feet) ; group 2, talectomy (8 feet) ; and group 3, tendon transfer (16 feet). Group 3 included seven revisions after other operations. In group 1, recurrence was more frequent in patients with severe paralysis and difficulty walking preoperatively, and only six feet were plantigrade at follow-up. In group 2, all feet were plantigrade soon after the operation, but cavus, equinovarus, or varus deformity recurred in seven feet. In group 3, 11 feet were plantigrade at follow-up and 12 feet had limitation of dorsiflexion or plantarflexion to less than 10°. Overall, the results were best in group 3. Surgical correction of muscle imbalance is important for equinovarus deformity in patients with spina bifida.

## 20歳未満の腰椎椎間板ヘルニア手術例の検討

聖マリアンナ医科大学整形外科教室

千葉英史・青木治人・笹益雄・浜辺正樹  
星加隆司・三浦竹彦・増田敏光・三好邦達

**要旨** 成人以前の腰椎椎間板ヘルニアに対する手術治療が椎間板にどのような変化を及ぼすか知る目的で、3年以上経過した20歳未満の髄核摘出例10例について、臨床成績とX線学的評価を検討した。臨床成績はJOAスコア術前平均7.8点が術後平均26点に改善し、満足できる結果であった。X線学的にL<sub>3</sub>/L<sub>4</sub>、L<sub>4</sub>/L<sub>5</sub>、L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>の椎間腔平均高を計測すると、手術椎間では非手術椎間に比して術前から有意に(p<0.05)狭小なものが多かった。調査時までの椎間腔平均高の変化は減少5、不変4、増加3であったが、椎間腔の変化と臨床成績には連関はなかった。このように不変、増加の少なくないことから、髄核摘出後の椎間板には旺盛な修復能力の存在が示唆された。また椎間腔高の増加した椎間での髄核摘出重量は小さく、重量の大きい椎間では狭小化の傾向がみられた。修復能力を温存するには、髄核摘出は限定的、愛護的に行うことが必要と思われた。

腰椎椎間板ヘルニアの手術治療によって生ずる椎間腔のX線学的変化についての報告は少ないが<sup>7)</sup>、殆どは成人におけるものである。そこで成人以前の腰椎椎間板ヘルニアに対する手術治療が、椎間板にいかなる影響を及ぼすのかを知る目的で、20歳未満で髄核摘出術を受けた症例の臨床成績とX線学的評価を調査し、成人との相違について検討した。

### 対象と方法

対象は昭和50年から当院で手術治療を行った20歳未満の腰椎椎間板ヘルニアのうち、3年以上の臨床的、X線学的評価が可能であった男6例、女4例の計10例である(表1)。

手術時年齢は15歳10カ月から19歳7カ月、平均17歳8カ月で、経過観察期間は平均8年5カ月(3年~14年5カ月)であった。手術椎間はL<sub>3/4</sub>が1例、L<sub>4/5</sub>が4例、L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>が3例、L<sub>4/5</sub>とL<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>の2椎間のものが2例であった。椎体辺縁分離を

表1. 対象

性別	男性6、女性4	
手術時年齢	15歳10カ月~19歳7カ月 (平均17歳8カ月)	
経過観察期間	3年~14年5カ月(平均8年5カ月)	
手術椎間	L <sub>3/4</sub>	1例
	L <sub>4/5</sub>	4例
	L <sub>5</sub> /S <sub>1</sub>	3例
	L <sub>4/5</sub> +L <sub>5</sub> /S <sub>1</sub>	2例
ヘルニア型	subligamentous prolapse	11椎間
	隅角分離を伴うもの	1椎間
摘出重量	0.5~4.5g	

伴う1例を除く9例はsubligamentous prolapse typeで全例、部分的椎弓切除術により髄核を摘出した。摘出した髄核の重量は0.5~4.5gだった。

臨床成績は日整会腰痛疾患治療成績判定基準(以下JOAスコア)により評価し、X線学的には術前後のL<sub>3</sub>からS<sub>1</sub>までの各椎間の椎間腔の変化、不安定性発生の有無および腰仙椎可動性の各項目について検討した。

**Key words** : lumbar disc herniation (腰椎椎間板ヘルニア), adolescent (若年者), radiological study (X線学的評価), disc height (椎間腔高), regeneration (再生)

連絡先: 〒216 川崎市宮前区管生2-16-1 聖マリアンナ医科大学整形外科教室 千葉英史 電話(044)977-8111

### 椎間腔平均高 (MDH)

$$MDH = \frac{ac + bd}{2ab}$$

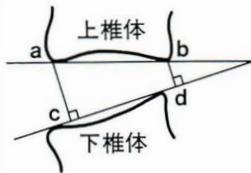


図 1. 椎間腔平均高 (MDH) の計測法

表 2. 術前の椎間腔高

	MDH 狭小*	正常
手術椎間	8 椎間	4 椎間
非手術椎間	4 椎間	14 椎間

\*成人の MDH 計測値 (表 3) の 90%未滿

表 3. 成人の MDH 計測値

	L <sub>3</sub> /L <sub>4</sub>	L <sub>4</sub> /L <sub>5</sub>	L <sub>5</sub> /S <sub>1</sub>
青年男性	0.280	0.290	0.270
青年女性	0.275	0.305	0.270
壮年男性	0.270	0.295	0.280

(長谷川<sup>2)</sup>より抜粋)

椎間腔の変化は長谷川<sup>2)</sup>の方法(図 1)により椎間腔平均高(以下 MDH)を計測し、MDH の狭小率(%)は、

$$\text{狭小率} = 100 \times \frac{\text{術前 MDH} - \text{術後 MDH}}{\text{術前 MDH}}$$

の式から求めた。長谷川の方法では腰椎前屈位で MDH は小さい値となり、後屈位で大きい値となるので、この変動を少なくするため計測に用いた X 線像は症例ごとに前弯度の違いが 5°以内のものとした。また正面 X 線像で片側狭小の有無をみた。

不安定性は前屈時の後縁開大か、2 mm 以上のすべりのあるものを不安定性ありとし、腰仙椎可動性は L<sub>3</sub> から S<sub>1</sub> までの前弯度を Cobb 法で計測し、後屈時と前屈時の計測値の差で表した。

### 結 果

臨床成績は術前の JOA スコア 5 点から 12 点平均 7.8 点が、調査時 18 点から 29 点平均 26 点に改善していた(図 2)。

X 線学的に術前 MDH を計測すると、ヘルニア手術椎間では MDH の狭小が有意に (Fisher の直接確立計算; p < 0.05) 多くみられた(表 2)。なお

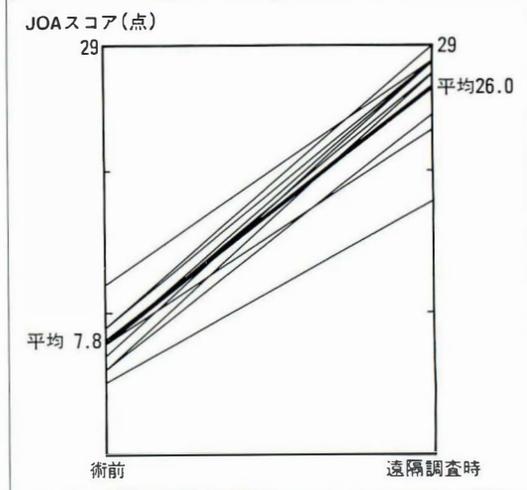


図 2. 臨床成績

MDH の狭小は長谷川による健康成人の MDH 計測値(表 3)の 90%未滿のものとした。

術後の MDH の変化を手術椎間と非手術椎間に分けてみると図 3 の如くであった。MDH の狭小率の負の値が大きい時は椎間腔が増加したと考え、狭小率 10%以上を減少、10%～-10%を不変、-10%以下を増加と分けると、手術椎間では減少 5、不変 4、増加 3 であり、非手術椎間では減少 6、不変 9、増加 3 であった。

術前 MDH が狭小であった椎間は手術椎間、非手術椎間とも術後の MDH は不変か増加する傾向が見られた。片側狭小は 3 椎間にみられた。しかし MDH の狭小率も含め手術椎間腔の変化と臨床成績の連関はなかった。

摘出した髄核の重量と MDH の変化については、MDH の増加した椎間の摘出重量は小さく、重量の大きい椎間で MDH が減少する傾向がみられた。しかし摘出重量 4.5 g の 2 椎間では不変であった(表 4)。

不安定性は調査時 3 例 5 椎間にみられ、このうち 3 椎間は非手術椎間でいずれも手術椎間の上位隣接椎間であった。また調査時の腰仙椎可動性は 0°から 42°、平均 22.8°であった。

代表的な症例を提示する。

#### 症例 1.

18 歳、女性。左 L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 椎間板ヘルニア prolapse type, 摘出重量 1.2 g. JOA スコアは術前 8 点から

図 3. 術後の椎間腔高の変化  
手術椎間と非手術椎間の術後椎間腔高の経時的変化を MDH の狭小率で表した。

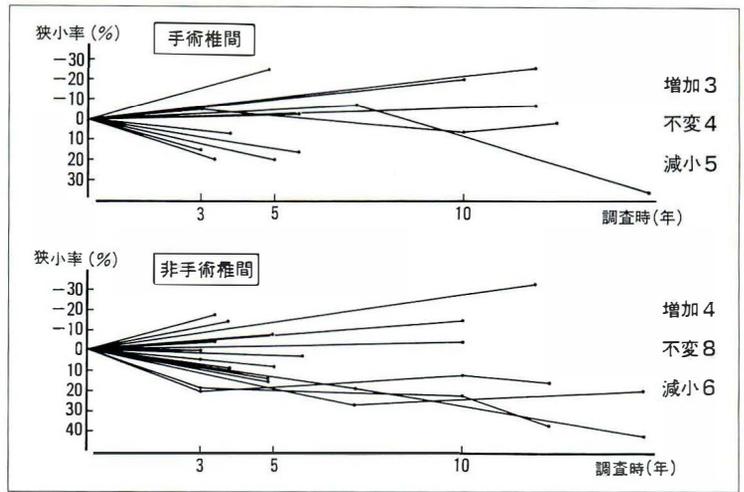


表 4. 症例別のヘルニア重量と MDH の変化および臨床成績

症例	年齢・性	部位	ヘルニア重量	術前 MDH	MDH 狭小率	JOA スコア(術前/術後)
1	18 F	Lt L <sub>5</sub> /S <sub>1</sub>	1.2 g	0.222	-25.0%	8/28
2	17 F	Lt L <sub>4</sub> /L <sub>5</sub>	1.3 g	0.226	-19.5%	8/27
3	16 M	Rt L <sub>4</sub> /L <sub>5</sub>	0.5 g	0.185	-24.7%	5/18
		Rt L <sub>5</sub> /S <sub>1</sub>	4.5 g	0.263	-6.7%	
4	19 M	Lt L <sub>5</sub> /S <sub>1</sub>	4.5 g	0.239	2.1%	9/29
5	18 M	Lt L <sub>4</sub> /L <sub>5</sub>	2.0 g	0.209	-2.4%	6/27
		Lt L <sub>5</sub> /S <sub>1</sub>	3.1 g	0.221	15.8%	
6	15 M	L <sub>3</sub> /L <sub>4</sub>	不明	0.211	7.3%	7/28
7	14 M	L <sub>4</sub> /L <sub>5</sub>	1.9 g	0.256	36.4%	8/23
8	19 F	Rt L <sub>4</sub> /L <sub>5</sub>	3.8 g	0.302	15.4%	9/28
9	16 F	Lt L <sub>5</sub> /S <sub>1</sub>	不明	0.345	29.3%	6/24
10	19 M	Lt L <sub>4</sub> /L <sub>5</sub>	3.2 g	0.283	20.4%	12/28

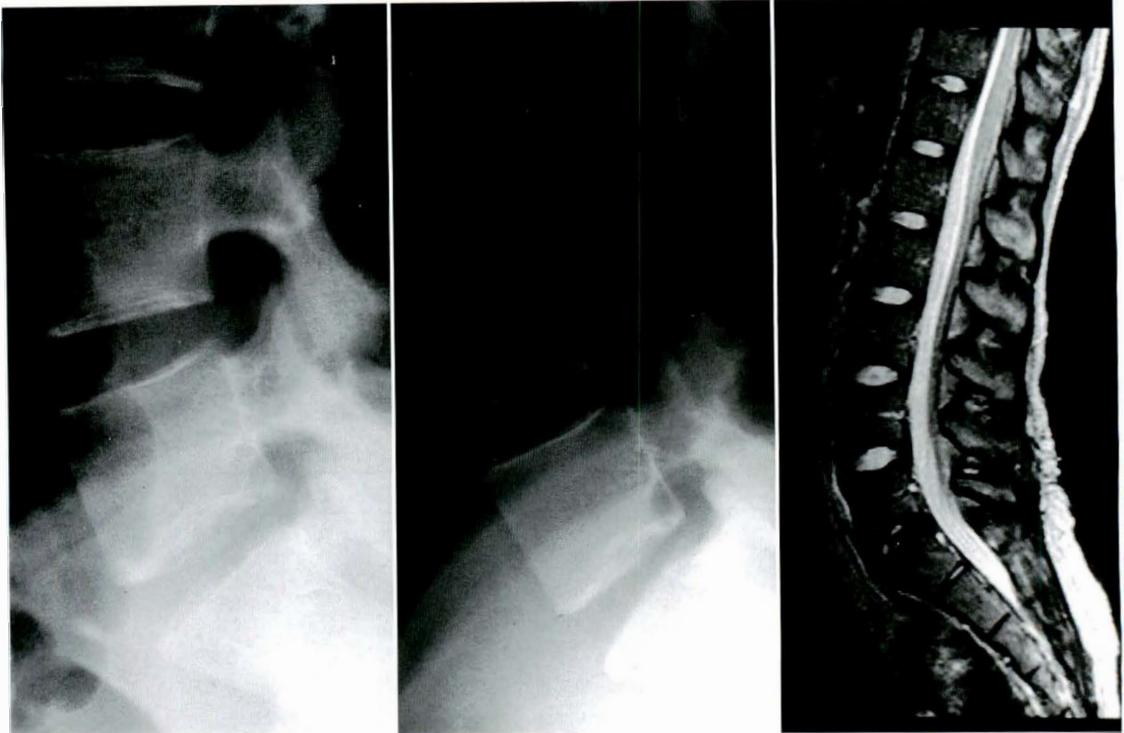
術後 28 点に改善した。術前 MDH と調査時(術後 4 年 9 カ月)までの減少率を計測すると L<sub>3</sub>/L<sub>4</sub> (0.276, 15%) と L<sub>4</sub>/L<sub>5</sub> (0.324, 14%) では減少していたが, L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> (0.222, -25%) では増加を認めた(図 4)。

### 考 察

成人の腰椎椎間板ヘルニア手術が椎間腔にいかなる X 線学的変化をもたらすかについて山下ら<sup>7)</sup>は、術前狭小のないヘルニア椎間板の 63% に術後狭小化がみられたことから、術後の椎間板変性の進行にとって手術侵襲は影響が大きいと指摘している。しかし、成人以前の椎間板ヘルニアについては手術治療が椎間板に及ぼす影響についての詳細な記述はみない。今回の調査では X 線学的に 20 歳未満ではヘルニア高位の椎間腔は術前、すでに

狭小なものが多いものの、術後に不変かあるいは増加して長期間にわたり維持される例を認めた。このような増加は手術椎間が術後もなお成長したかのように思える所見である。

一体、手術後の椎間板は再生するのであろうか。1983 年 Bradford ら<sup>1)</sup>は、犬の椎間板内にキモパインを注入すると 2 週後椎間腔狭小がおこるが、3 カ月後には高さを増し、6 カ月後には正常組織像に回復することを示し、キモパイン注入後に椎間腔が正常の高さに回復するのは、髄核のプロテオグリカンはいったん消失するが、やがて再生し、正常なプロテオグリカンによる椎間板の再構築から説明されると述べている。また辻ら<sup>5)</sup>は椎間板の機能形態的特徴について、軟骨細胞様の内層線維輪細胞は髄核摘出がなされた場合には増殖し髄核の死腔を埋める能力を有し、また髄核



a. 術前, MDH 0.222

b. 術後4年9カ月, MDH 0.278

c. MRI T2 像  
L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 椎間板前方には高輝度な  
髄核像が認められる。

図 4. 症例 1. 18 歳, 女性, 左 L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 椎間板ヘルニア例

を形成している特殊な軟骨細胞も DNA, プロテオグリカン, コラーゲン合成能をもち若いほど活発であると述べている。こうした点からすると, まだ椎間板が成熟していないと思われる 20 歳未満では, 髄核摘出が行われても十分修復機転が働き, さらに成長する可能性がある。

しかし, この修復力も手術侵襲の程度により大きく影響されると思われる。成人例ではヘルニア型により手術侵襲に差があり, prolapse の方が protrusion より術後の狭小化が低率であると報告されている<sup>7)</sup>。その理由は手術操作にさいし, prolapse は後方線維輪に対する侵襲が軽度であるのに対し, protrusion では後方線維輪を円形に切除し変性椎間板の摘出も何回かの鉗子の挿入動作を必要とするためであろうという。我々の症例は殆どが prolapse type であったが椎間腔高の増加した例はいずれも髄核摘出量が 1.3 g 以下と少

量で, 摘出重量がこれより大きいものに椎間腔高の減少がみられた。また一塊として脱出髄核(重量 4.5 g)を摘出した 2 椎間では椎間腔高は不変だった。一方, 手術侵襲が小さいといわれる経皮的髄核摘出術でも, 中井ら<sup>3)</sup>によれば成長過程が完全には終了していない 20 歳未満の実施例の 24% の症例に椎間狭小が認められ, その侵襲は必ずしも小さくないという。さらに線維輪に創をつくること自体でも変性がおこるという実験報告もある<sup>6)</sup>。こうしたことから, すでに脱出した髄核の摘出自体は髄核の再生あるいは椎間板の修復を妨げないが, 線維輪を切除したり髄核突出部などから鉗子を挿入し髄核を摘出すると, その量によっては髄核の再生力は劣化し変性へ進行して椎間腔高が保てなくなるものと思われる。

以上のように 20 歳未満の椎間板では手術侵襲が小さければ, 成人のヘルニア摘出例のように直

ちに変性へとは進まず、髄核部を再構築する修復機転が働くものと思われる。一般に20歳未満の椎間板ヘルニア手術の成績は、我々の例でも報告例<sup>4)</sup>でも良好であるが、こうした修復力の温存に対する配慮として、手術にあたっては髄核摘出をより限定的、愛護的に行いたいと考える。

#### まとめ

1) 3年以上経過した20歳未満の腰椎椎間板ヘルニア手術例10例について、臨床成績とX線学的評価を検討した。

2) 臨床成績はJOAスコア術前平均7.8点が術後平均26点に改善し、満足できる結果であった。

3) 手術椎間の椎間腔平均高は術前は狭小なものが多かったが、調査時には、減少していた椎間5、不変4、増加3と変化していた。

4) 椎間腔高の変化と臨床成績の連関はなかった。

5) 椎間腔高の増加した椎間での髄核の摘出重量は小さく、重量の大きい椎間では狭小化の傾向がみられた。

6) 髄核摘出は限定的、愛護的に行うことが望ましい。

#### 文 献

- 1) Bradford DS, Cooper KM, Oegema TR Jr: Chymopapain, chemonucleolysis, and nucleus pulposus regeneration. J Bone Joint Surg 65-A: 1220-1231, 1983.
- 2) 長谷川春雄: 成人腰仙部可動性の「レ」線学的研究—第1報. 日整会誌 31: 51-80, 1957.
- 3) 中井定明, 吉澤英造, 小林 茂: 若年者(20歳未満)の腰部椎間板ヘルニアに対する経皮的髄核摘出術. 日小整会誌 3: 60-63, 1993.
- 4) 須田昭男, 蓮江光男, 藤原正敏ほか: 若年者の腰部椎間板ヘルニア. 整形外科 23: 376-379, 1972.
- 5) 辻 陽雄, 石井 勉, 本江 卓ほか: 椎間板の構築と変性. 脊椎脊髄 3: 192-196, 1990.
- 6) 浦山茂樹: 髄核摘出後における家兎腰部椎間板の変性過程に関する組織学的, 電子顕微鏡学的研究—とくにその地理学的変性分布について. 日整会誌 60: 649-662, 1986.
- 7) 山下 弘, 森 健躬, 太田秀雄ほか: 腰椎椎間板ヘルニア摘出後のX線学的研究. 整形外科 15: 105-115, 1964.

#### Abstract

### Follow-up of Lumbar Nucleotomy in Adolescents

Hidefumi Chiba, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, St. Marianna University School of Medicine.

In an evaluation of the effects of nucleotomy on the intervertebral disc during adolescence, 10 patients, in whom there were 11 disc prolapses and one ring apophyseal slip, were reexamined clinically and radiographically at least 3 years (range, 3 to 14 years) after lumbar nucleotomy. Disc space narrowing had been found significantly more frequently in the operated discs than in the neighboring discs at the time of operation. At follow-up, disc height of five discs had decreased, that of four discs had not changed, and that of three discs had increased. In spite of these changes, clinical results were satisfactory in all cases. The amount of resected nucleus pulposus was less (0.5 to 1.3 g) in the discs that had later increased in height than that (1.9 to 4.5 g) in the discs that were unchanged or decreased in height later. That some discs increased in height after surgery suggests that disc regeneration is still possible during adolescence. Resection of as little of the prolapsed nucleus pulposus as possible may facilitate disc regeneration and prevent disc space narrowing.

## 当園におけるペルテス病の治療方法と治療成績

岩手県都南の園整形外科

北川由佳・田澤睦夫

岩手医科大学整形外科学教室

本田恵・猪又義男・穴戸博

**要旨** 都南の園におけるペルテス病の治療方法と成績について検討した。対象は1957～1992年に当園で治療したペルテス病60例68関節で内訳は男性60関節、女性8関節、発症時年齢は平均6.7歳である。治療方法は4種類に分けられ、Thomas装具および骨釘移植術を施行した17関節をA群、A-castまたはstirrup crutchを用いた27関節をB群、Tachdjian装具および大腿骨内反骨切り術を施行した17関節をC群、および外転歩行装具またはSalter骨盤骨切り術を施行した7関節をD群とした。このうち全症例が骨頭修復に至ったA、BおよびC群について治療成績を比較した。

3つの群のうちCatterall groups III, IVについてみるとC群では10関節中6関節がpoorの成績であったのに対しA群では17関節中16関節がpoorであった。また各群を通してみると発症年齢が7歳以上の症例または発症から治療までの期間が4カ月以上の症例にpoorを呈するものが多かった。

### はじめに

肢体不自由児施設都南の園では1957年の開園以来ペルテス病の治療も行ってきたが時代とともにその治療方法は変遷している。今回、我々は当園におけるペルテス病の治療方法と成績を調査し検討した。

### 対象

1957年から1992年に当園で治療したペルテス病60例68関節を対象とした。症例の内訳は男性52例60関節、女性8例8関節で発症時年齢は2～14歳、平均6.7歳であった。

Catterall分類ではgroup I、6関節、group II 13関節、group III 21関節、group IV 28関節であった。また骨頭修復より5年以上観察し得た症

例は25例26関節で観察期間は6年1カ月～17年9カ月、平均8年6カ月であった。

### 方法

各症例を治療方法によって分類しその治療成績を比較した。

治療方法は牽引が全例に施行され、さらに1957年から1975年には主としてThomas装具を用い治癒傾向のないものに骨釘移植術を施行しこれらをA群とした。1976年から1984年にはA-castまたはstirrup crutchを用いて治療しこれらをB群とした。1985年から1991年は主としてTachdjian装具またはこれと大腿骨内反骨切り術を施行しこれらをC群とした。1992年以降は外転歩行装具またはSalter骨盤骨切り術を行いこれらをD群とした。

**Key words** : Perthes disease(ペルテス病), conservative treatment(保存療法), surgical treatment(手術療法), follow-up study(治療成績)

連絡先 : 〒020 盛岡市手代森 6-10-6 岩手県都南の園整形外科 北川由佳 電話(0196)24-5141

表 1. 各治療法における骨頭修復時の Catterall 評価

治療群	Catterall 評価	group I	group II	group III	group IV	計
A群	good	—	—	0/4	0/13	0/17
	fair	—	—	1/4	0/13	1/17
	poor	—	—	3/4	13/13	16/17
B群	good	1/2	1/6	0/10	0/9	2/27
	fair	1/2	5/6	2/10	1/9	9/27
	poor	0/2	0/6	8/10	8/9	16/27
C群	good	2/3	0/4	0/4	0/6	2/17
	fair	1/3	4/4	3/4	1/6	9/17
	poor	0/3	0/4	1/4	5/6	6/17
計		5	10	18	28	

表 4. Catterall group III, IVにおける発症年齢と治療成績

発症年齢	治療成績			計
	good	fair	poor	
7歳未満	0	7	18	25
7歳以上	0	1	20	21
計	0	8	38	46

表 5. Catterall group III, IVにおける発症から治療開始までの期間と治療成績

発症～治療開始期間	治療成績			計
	good	fair	poor	
4カ月未満	0	6	20	26
4カ月以上	0	2	18	20
計	0	8	38	46

poor の比率

4カ月未満：20/26=76.9%

4カ月以上：18/20=90.0%

単純X線写真上、それまでの骨透明部がすべて正常骨影像を呈するようになった時点が骨頭修復完了時としたが全症例のうち骨頭修復を完了したA・BおよびC群について発症から骨頭修復までの期間と骨頭修復終了時点および最終調査時の所見をCatterall<sup>1)</sup>の評価法で比較した。さらに発症年齢および発症から治療開始までの期間により治療成績を比較した。

表 2. 各治療法における平均骨頭修復期間(月)

	group I	group II	group III	group IV
A群	—	—	32.9	46.5
B群	21.7	23.5	32.7	38.2
C群	18.7	20.4	30.6	34.3

表 3. 5年以上観察し得た症例の Catterall 評価

	骨頭修復時	最終調査時
A群(2関節)		
poor	2	2
B群(12関節)		
good	2	3
fair	2	4
poor	8	5
C群(12関節)		
good	1	1
fair	7	9
poor	4	2

評価改善の内容

A群：なし

B群：fair→good 1関節

poor→fair 3関節

C群：poor→fair 2関節

## 結果

### 1. 骨頭修復時評価(表1)

骨頭修復時の評価は group I・IIでB群、C群ともに poor を示す症例がなかった。Group IIIではどの群においても good の症例がなかったが、A群、B群の殆どが poor であったのに対しC群では4関節中1関節のみが poor であった。Group IVでは各群とも殆どが poor であり good を呈する症例がなかった。

### 2. 骨頭修復期間(表2)

発症から骨頭修復終了までの期間は10カ月～5年3カ月で平均2年11カ月であった。各群とも group IV, III, II, Iの順に長かった。また各groupにおいてはA群、B群、C群の順に骨頭修復までの期間が長かった。

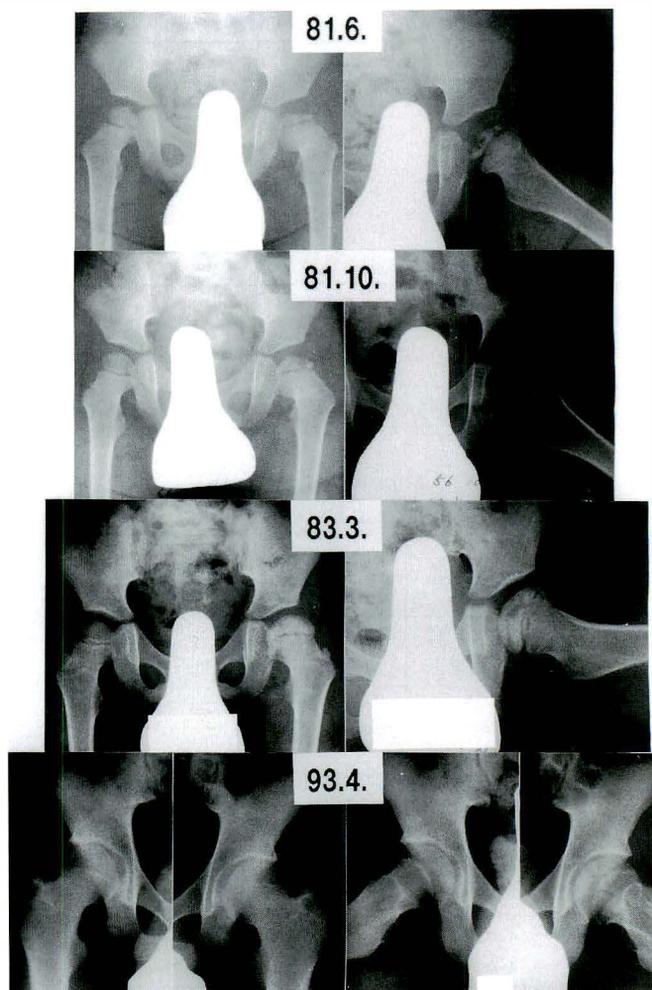
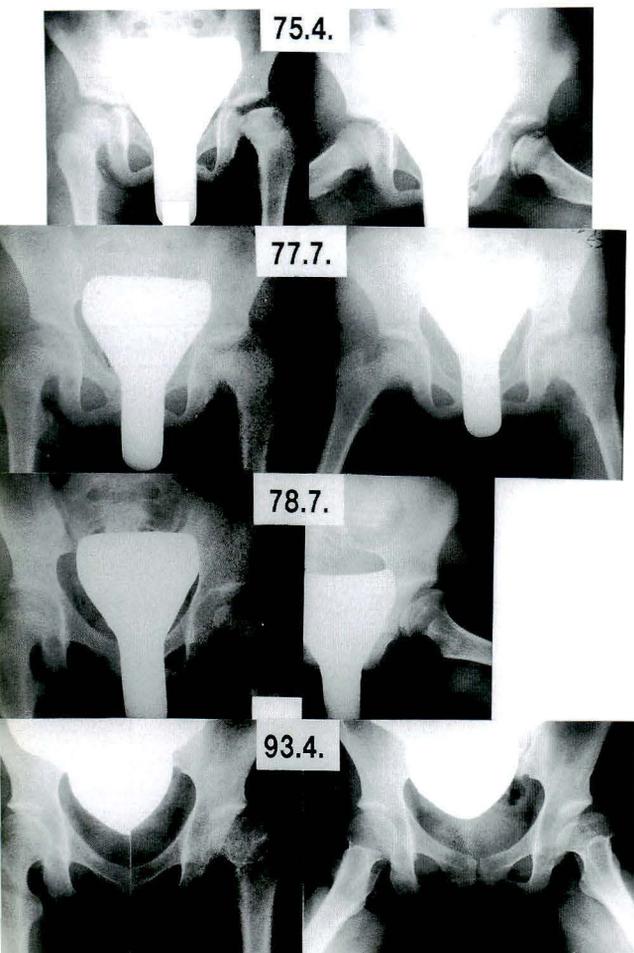


図 1. A群(Thomas 装具による保存療法例)  
Catterall group IV, 7歳時発症  
骨頭修復時評価は poor で15年7カ月後の現在も評  
価は poor

図 2. B群(A-cast による保存療法例)  
Catterall group III, 3歳時発症  
骨頭修復時評価は fair で10年1カ月後の現在も評  
価は fair

### 3. 骨頭修復より5年以上観察し得た症例の評 価(表3)

最終調査時評価が骨頭修復時評価よりも改善し  
たものはA群で0関節, B群で fair から good に  
なった1関節および poor から fair になった3関  
節の計4関節であった. C群では2関節が poor  
から fair になった.

### 4. 発症年齢と治療成績(表4)

以上より各群とも治療成績の悪かったのは  
group III, IV でこれを発症年齢別にみると7歳未  
満で発症した症例では fair が多いのに対し7歳  
以上で発症した症例では poor を呈する症例が多

かった.

### 5. 発症から治療開始までの期間(表5)

Group I, IIでは症例数が少ないためか発症か  
ら治療開始までの期間によって治療成績に有意の  
差を認めなかった. 一方, 治療成績で poor の比  
率の多かった group III, IV に関しては発症より4  
カ月以上経過して治療を開始した症例は4カ月未  
満で治療を開始したものよりも poor を呈する割  
合が高かった.

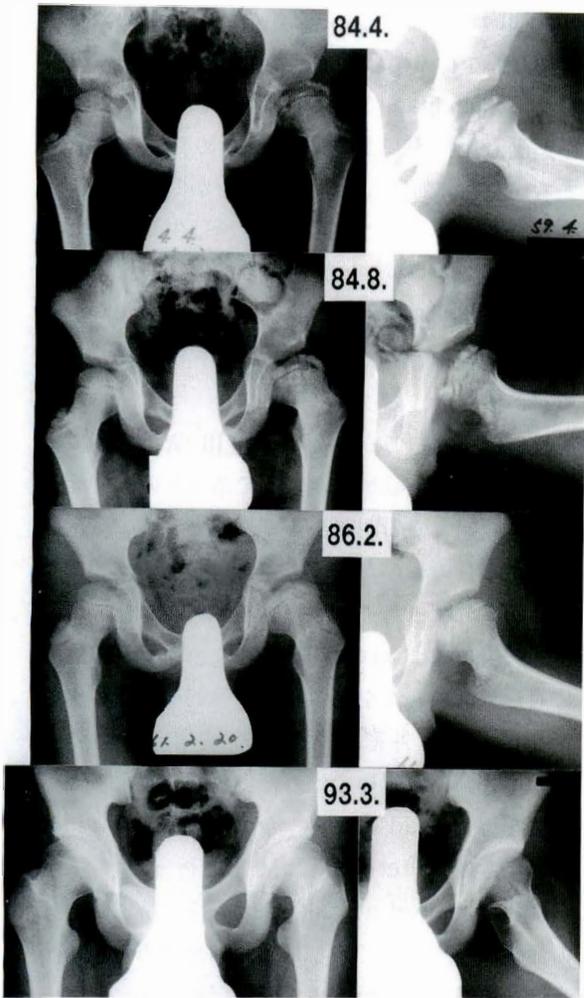


図 3. C 群(Tachdjian 装具による保存療法)  
Catterall group III, 4 歳時発症  
骨頭修復時評価は poor で 7 年 7 カ月後の現在, 評  
価は fair

### 代表的な症例供覧

#### 症例 1.

症例は女性, 7 歳時発症の group IV である. 発症より 10 カ月で Thomas 装具による治療を開始し骨頭修復終了まで 37 カ月を要した. 骨頭修復時評価は poor で, 15 年 7 カ月後の現在も poor である(図 1).

#### 症例 2.

症例は男性, 3 歳時発症の group III である. 発症より 7 カ月後から牽引療法を開始しその後 A

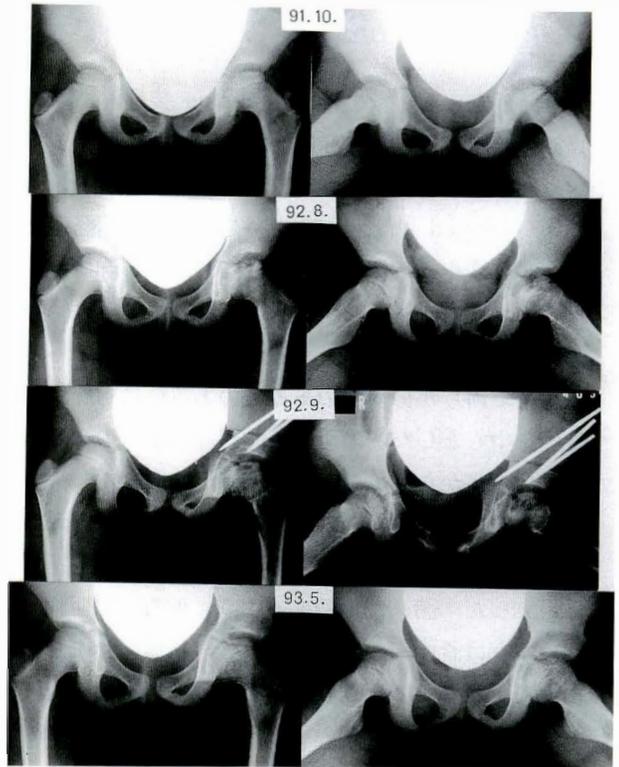


図 4. D 群 (Salter 骨盤骨切り術による手術療法例)  
Catterall group III, 6 歳時発症骨頭修復時評価は fair

-cast による治療を施行した. 骨頭修復終了までに 35 カ月を要した. 骨頭修復時評価は fair で 10 年 1 カ月経過後の現在, 評価は fair である(図 2).

#### 症例 3.

症例は男性, 4 歳時発症の group III である. 発症より 4 カ月後に牽引療法を施行した後, Tachdjian 装具を用いた治療を行い発症より 36 カ月で骨頭修復に至った. 骨頭修復時評価は poor で, 7 年 7 カ月後の現在, 評価は fair に改善している(図 3).

#### 症例 4.

症例は女性, 6 歳時発症の group III である. 発症より 2 カ月後から牽引療法を開始したその後外転歩行装具を用いた. 発症より 12 カ月後に Salter 骨盤骨切り術を施行した. 骨頭修復終了までに 20 カ月を要し骨頭修復時評価は fair で現在, 経過観察中である(図 4).

## 考 察

今回調査した症例のうち Thomas 装具および骨釘移植術を行ったA群は治療成績が最も悪くまた骨頭修復時評価が poor であった16関節中5関節が hinged abduction を呈しており長期経過後のOA変化が危惧される。B群およびC群における poor の症例は Catterall の評価法で巨大骨頭により骨頭の1/5以上が臼蓋に入っていないものや常に何らかの症状のあるものあるいは内旋、外旋を中心とした関節可動域制限のあるものなど fair の判定からもれた症例が多かったのに対しA群では初期から骨頭の外方化が認められ治療経過中もこの亜脱臼傾向が改善されなかった症例が特に目立った。諸家が指摘するように外方への亜脱臼の残存は骨頭が臼蓋に覆われない状態のまま修復期に至ることとなり骨頭の著しい変形を招いたものと考えている。この亜脱臼の残存の原因として求心性の得にくい装具の使用と手術方法が考えられる。Thomas 装具は単に免荷を目的とした装具であり骨頭の求心性を保持し得ない<sup>8)</sup>ため亜脱臼を改善することが困難であったと考えている。また骨釘移植術も亜脱臼自体を改善する術式ではないため骨頭の外方化のあった症例では大きな効果がなかったものと考えている。さらに1975年以前には治療経過の良い症例は当園に紹介されず発症より比較的長く経過した group III, IV の症例が多かったことや外来にて経過観察中に drop out した症例が多かったなどの事情もA群の治療結果が悪かった一因と思われる。

一方、A-cast または stirrup crutch を主として用いたB群では治療成績が若干改善した。岩崎<sup>5)</sup>によれば A-cast は骨頭の求心性を確保し寛骨臼によく適合した球形に治癒させることが可能であるという。しかし長期間にわたり運動を制限される A-cast や歩行時のみ求心性を保持する stirrup crutch で全症例を治療することは限界があると思われた。

また、Tachdjian 装具を用い、単純X線写真上

head at risk が3項目以上認められた症例に内反骨切り術を行ったC群では治療成績がさらに改善した。Tachdjian 装具は十分な外転ができ、患児の運動も比較的制限が少ない<sup>8)</sup>ため有用な装具であるが左右非対称な歩行パターンが問題となる場所である。さらに内反骨切り術は生涯 containment を確保することができ装具療法に比して患児の活動性を抑制する期間が短いという利点がある<sup>4)</sup>。しかし術後の脚長差や大転子高位という欠点があった。

全症例を通してみると group III またはIVであるもの、発症年齢が7歳以上であるもの、発症より治療開始までの期間が4カ月以上のものに治療成績が不良のものが多く諸家の報告<sup>1)~3)7)9)</sup>とほぼ同じ傾向となった。

1992年からは group I は放置、group II の症例に対しては求心性を保ち左右対称的な歩行パターンを得られる外転歩行装具を使用している。Group III, IV に対しては外転歩行装具による保存療法を行い head at risk sign が3項目以上出現した場合は Salter 骨盤骨切り術を行っている。さらに我々は head at risk sign のうち特に外方への亜脱臼を重視しておりこの傾向が認められた場合は3項目にこだわらず手術を行うようにしている。Jani<sup>10)</sup> は head at risk sign が出現してから手術を行うよりも発症時に手術を施行した方が治療成績が良好であると報告している。しかし全例に手術を施行した場合、明らかな over treatment となる症例が出ることを考慮し、現在のところ我々は前述のような基準で手術を施行している。D群では骨頭修復に至った症例はまだ少数であるが poor の症例はなく今後の経過観察を参考として手術適応と手術時期を検討していきたいと考えている。

## まとめ

1) 当園におけるペルテス病の治療方法と成績について検討した。

2) Thomas 装具および骨移植術を施行した

A群, A-cast または stirrup crutch を用いたB群および Tachdjian 装具と大腿骨内反骨切り術を行ったC群を比較するとC群, B群, A群の順に治療成績が良好であった.

3) 7歳以上で発症した group III・IV で, 発症から治療開始まで4カ月以上経過した症例は治療成績が不良の傾向にあった.

4) 1992年からは外転歩行装具による保存療法または Salter 骨盤骨切り術を施行している.

## 文 献

- 1) Catterall A : Legg-Calvé-Perthes' Disease, Churchill Livingstone, Edinburgh, 1982.
- 2) 藤井正司, 原田義昭, 謝 典頼ほか: ペルテス病に対する外転装具療法. 手術 45 : 1795-1802, 1991.
- 3) 本田 恵, 猪又義男, 宍戸 博ほか: 当科におけるペルテス病の治療経験. 日小整会誌 3 : 52-55, 1993.
- 4) 糸満盛憲, 高平尚伸: レジン創外固定を用いた内反骨切り術によるペルテス病の治療. 手術 45 : 1813-1818, 1991.
- 5) 岩崎勝郎: Abduction Weight-Bearing Treatment. 整形外科 MOOK(伊丹康人ほか編集主幹)No. 14(西尾篤人編), 金原出版, 東京, 135-146, 1980.
- 6) 小宮懐之: Thomas Splint による治療. 整形外科 MOOK(伊丹康人ほか編集主幹)No. 14(西尾篤人編), 金原出版, 東京, 116-124, 1980.
- 7) 山藤良史, 高田允克: ペルテス病の予後. 整・災外 37 : 170-172, 1988.
- 8) Tachdjian MD et al : Trilateral socket hip abduction orthosis for Legg-Perthes disease. J Bone Joint Surg 50-A : 1272, 1968.
- 9) 友利昭夫, 親泊元信, 乗松尋道ほか: 当園におけるペルテス病の治療成績. 整・災外 38 : 1463-1467, 1990.
- 10) Jani LFH, Dick W : Results of three different therapeutic groups in Perthes' disease. Clin Orthop 150 : 88-94, 1980.

## Abstract

### Correlation between Treatment and Outcome in Perthes' Disease at Tonan-no-Sono

Yuka Kitagawa, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Hospital-Home for the Disabled, Tonan-no-Sono.

In a study of the relationship between the types of treatment and the outcome in Perthes' disease, 68 hip joints in 60 patients seen at Tonan-no-Sono between 1957 and 1992 were reviewed retrospectively. The hips were classified into four groups: group A, treated with Thomas' brace and bone peg free graft (17 joints); group B, treated with A-cast or stirrup crutch (27 joints); group C, treated with Tachdjian's brace and femoral varum osteotomy (17 joints), and group D, treated with abduction brace for walking and Salter's innominate osteotomy (seven joints). Healing occurred in all patients of groups A, B, and C, with results in group C being superior to those in group A or B. In group C, only six joints had a poor outcome of the 10 joints in Catterall groups III and IV. Group A, which had the worst results, included 16 joints with a poor outcome of the 17 joints in Catterall groups III and IV. Overall, for most of the joints in Catterall groups III and IV, the outcome was poor. The patients in question were often aged 7 years or more or had waited more than four months before treatment.

## 当教室における発育期のスポーツによる過労性骨障害の検討

東京医科大学整形外科教室

原田 栄志・勝田 真史・香取 庸一・武井 良憲  
田中 恵・今給黎 篤弘・三浦 幸雄

**要 旨** スポーツによる発育期の過労性骨障害 22 名 23 罹患骨に臨床的, X線学的に検討を加えた. 年齢は 6~15 歳平均 12.3 歳であり 6~7 歳, 12~15 歳の二峰性を示していた. 原因となったスポーツ種目別では疾走型陸上 6 例, バasketボール 4 例, 野球 3 例, 跳躍型陸上 2 例の順であり罹患部位では脛骨 13 例, 中足骨, 腓骨各 4 例と多く見られた. 疾走型スポーツは若年者に多く, 脛骨上, 中 1/3 に多かった. 跳躍型, その他のスポーツは一定の傾向は明らかでなかった. 初診時の季節的変動では冬から春に多い傾向であった. X線所見を周らの分類に従い検討すると I 型 6 例, II 型 13 例, III 型 1 例, IV 型 2 例, V 型 1 例と I 型 II 型に多く 8 割以上を占め, 年齢, 罹患骨部位によらずほぼ同様の傾向であった. 治療は全例保存的治療にて良好な結果を得たが脛骨中 1/3, 大腿骨, 骨盤は比較的長期を有していた.

### はじめに

近年, スポーツの隆盛に伴い, スポーツ障害としての過労性骨障害が注目されている. 今回我々は, 当教室において経験した発育期のスポーツによる過労性骨障害症例を検討したので報告する.

### 対象・結果

過去 10 年間に当教室において経験した過労性骨障害の症例は 68 例 72 罹患骨である. そのうち発育期のスポーツによる症例 22 例 23 罹患骨を対象として検討した. 初診時年齢は 6~15 歳, 平均 12.3 歳, 男女各 11 例である.

原因となったスポーツ種目別では疾走型陸上 6 例, バasketボール 4 例, 野球 3 例, 跳躍型陸上 2 例の順であり, その他, サッカー, ハンドボール, テニス, 剣道, バレーボール, 体操, なわとびに各 1 例ずつ見られた. 罹患部位では脛骨 13 例, 中足骨 4 例, 腓骨 4 例, 大腿骨, 骨盤各 1 例であった.

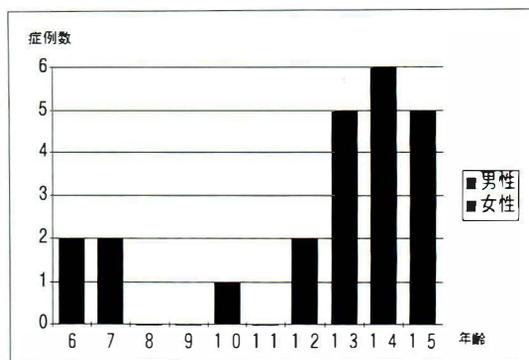


図 1. 年齢, 性別頻度

年齢性別頻度では 12~15 歳が大多数であり, この時期に活動性が増大するためと思われた. 全体としては 6, 7 歳の小学校低学年と 12~15 歳の中学生の 2 峰性を示していた. 小学校低学年の症例はなわとびの 1 例以外はランニングによるものであり, 男女差は明らかでなかった(図 1).

スポーツ種目を長距離走などの疾走型, バレーボール, なわとび, バasketボールなどの跳躍型, 球技などのその他の 3 群に分類し, 臨床的検討を加えた. スポーツ種目と罹患部位との関係で

**Key words** : sports injury (スポーツ障害), stress fracture (過労性骨障害), children (小児)

連絡先 : 〒 160 東京都新宿区西新宿 6-7-1 東京医科大学整形外科教室 原田栄志 電話 (03) 3342-6111

表 1. スポーツ種目と罹患部位

	脛 骨			中足骨	腓骨	大腿骨	骨盤	計
	上1/3	中1/3	下1/3					
疾走型 (陸上)	4	1					1	6
跳躍型 (バレーボール, 陸上, なわとび, バスケット ボール)	1	2	1	2	3			9
その他 (野球, ハンドボール, サッカーなど)	1	3		2	1	1		8
計	13			4	4	1	1	23

は疾走型スポーツでは6例中5例は脛骨に発生し、上、中1/3に限局していた。跳躍型では腓骨、脛骨中1/3にやや多く、その他は脛骨中1/3、中足骨にやや多い傾向であったが一定の傾向とは言いがたかった。腓骨発生例は、4例中3例は跳躍型スポーツであった(表1)。

各スポーツ種目と年齢との関係では疾走型は6～14歳、平均10.3歳と跳躍型、その他に比較し若年層に多くみられ、症状出現から初診までの期間も4.8日と短期間であった、逆に跳躍型は97日と長期間であった。運動期間ではその他が18.8カ月と長期であった(表2)。

罹患部位と発症までの期間との関係を検討すると脛骨上1/3は疾走型に多く見られ、初診までの期間は4.3日と最も短かかった。脛骨中1/3は跳躍型、その他に多く、初診までの期間は97.7日と長期を要していた。腓骨は全例上1/3の発生であり跳躍型に多く、中足骨は運動期間が21カ月と長期であった。

初診時期の季節変動を見ると2月に最も多く、4月から6月、11月から12月に多く見られ、全体として冬から春に多い傾向を示した。スポーツ種目別に差は認めなかった(図2)。

また、初診時X線所見より周ら<sup>6)</sup>の分類(図3)に従い5型に分類し、罹患部位、スポーツ種目、運動期間、症状出現から初診までの期間などにつき検討を加えた。X線分類ではI型6例、II型13例、III型1例、IV型2例、V型1例であり、II型が半数以上であり、I型およびII型で80%以上を

表 2. スポーツ種目別特徴

	疾走型	跳躍型	その他
症例数	6例	8例	8例
男:女	2:4	4:4	7:1
年齢層 平均年齢	6～14歳 10.3歳	6～15歳 12.4歳	10～15歳 13.3歳
症状出現から 初診までの 平均期間	4.8日	97日	85日
運動期間	6.3カ月	7.0カ月	18.8カ月

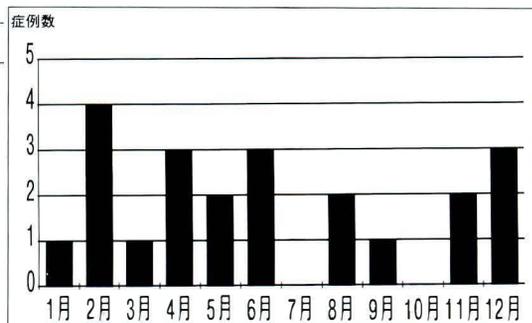


図 2. 季節的変動(初診時)

占めていた。各年齢層でII型が多く、罹患部位との関係では脛骨、中足骨、腓骨ともII型が最も多く、ついでI型の順であった、また完全骨折のV型は腓骨の1例であった(表3)。

X線分類とスポーツ種目の関係では各種目ともII型が最も多く、次いでI型の順でありスポーツ種目別では明らかな差は認めなかった。またX線分類と運動期間、症状出現から初診までの期間の関係では一定の傾向は認められなかった。

治療は全例保存的治療が行われており、そのうち4例にはギプス固定を施行した。罹患骨部位別平均治療期間は、脛骨上1/3は2.6カ月、脛骨中1/3は2.8カ月、脛骨下1/3は1.2カ月、腓骨は2カ月、中足骨1.6カ月、大腿骨、骨盤は各3カ月を要し、大腿骨、骨盤、脛骨中1/3は比較的長期間かかっていた。X線分類と治療期間の関係では平均I型では3.4週、II型では5.3週、III型では10週、IV型では8週、V型では12週間の運動禁止期間を要していた。I型II型に比べIII型からV型は症例数は少ないがギプスによる固定を必要とし比較的長期の運動停止期間をした。

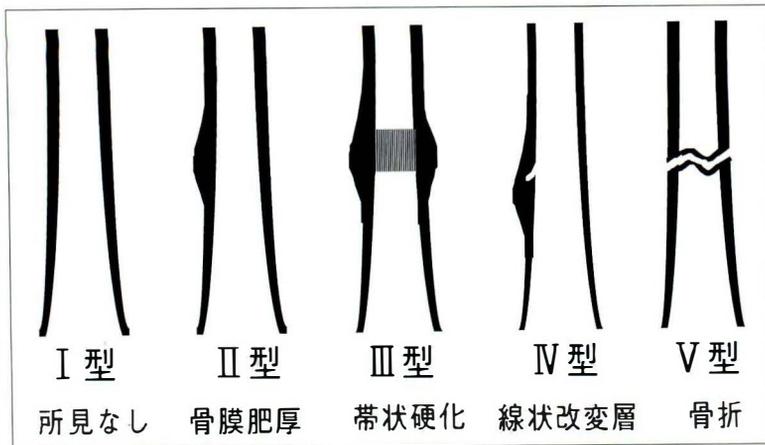


表 3. X線分類と罹患部位

	I	II	III	IV	V	計
脛骨	3	8	1	1		13
中足骨	2	2				4
腓骨	1	2			1	4
大腿骨		1				1
骨盤				1		1
計	6	13	1	2	1	23

図 3. 初診時X線分類(周ら, 1979)

### 症 例

症例 1. 14 歳女, 中学 1 年からハンドボール部に所属, 中学 1 年の終わり頃からシュート練習, ランニング量が増加, 3 月下旬より右下腿部痛出現, 2 週後近医より当科に紹介初診. 単純 X 線にて脛骨中 1/3 に骨皮質の肥厚を認めた(図 4). MRI にて脛骨中央に T1 強調像で low, T2 強調像で high の骨髄内不整像をみとめた. ただし皮質骨, 周囲軟部組織に明らかな異常は認めず, 疲労骨折の診断にて 3 週間のギプスシーネ固定および 3 週間の運動停止にて疼痛は軽快し, スポーツに復帰した(図 5).

症例 2. 7 歳男, ランニング, 小学校入学後体育などでランニングを行っていた. 1 月中旬より坐骨結節部に夜間痛出現, 近医受診し異常陰影を指摘され当科に紹介された. 単純 X 線にて恥骨坐骨移行部に異常仮骨陰影を認め中心部は一部骨吸収像がみられた. 骨シンチにて同部に集積像を認めた(図 6). MRI にて T1 強調像でやや low, T2 強調像でやや high の骨髄内不整像を認めた. 明らかな nidus, 腫瘍像などは認めず, 皮質骨, 周囲組織には異常は見られなかった. 疲労骨折と診断し 3 か月の安静にて疼痛は消失し, X 線上も修復された(図 7).

### 考 察

過労性骨障害は諸家<sup>3)4)</sup>が述べてきたように部位により種目, 経過に差が見られる. 即ち, 脛骨

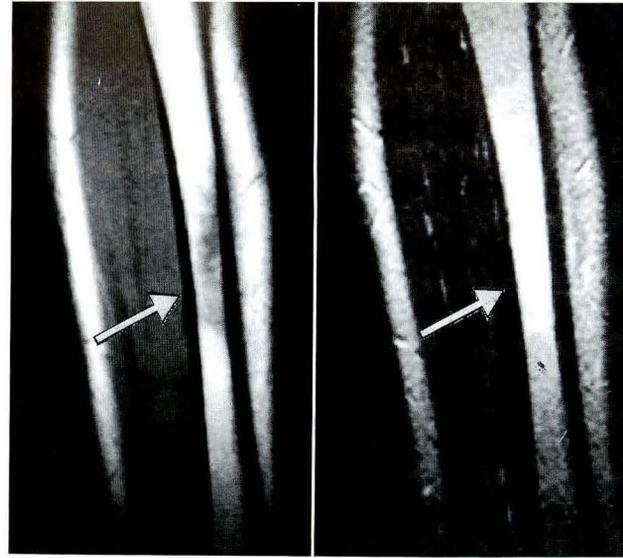
上 1/3, 下 1/3 は長距離走などに発生することが多く疾走型疲労骨折(running fracture)と, また脛骨中 1/3 はバスケットボール, バレーボールなどのジャンプを多用する種目に多く, 跳躍型疲労骨折(jumping fracture)と呼ばれている. 今回我々の調査したスポーツによる発育期の過労性骨障害症例でもほぼ同様の傾向が見られた. しかしながら疾走型は跳躍型, その他に比較し若年者に多く, これら若年者ではスポーツ種目による差はみられずトレーニングとしてのランニングが原因となるものが多かった. X 線分類による検討でも, スポーツ種目による差は見られずこれらのことが反映されていた.

初診時の季節的変動では冬から春にかけて多い傾向が認められ, これは Devas ら<sup>2)</sup>の言うように冬に road running がトレーニングとして多いという理由のほか, 秋に上級生が引退し主力選手となるために運動量が増加することも影響していた.

過労性骨障害の診断は局所へのストレスの有無, 運動時痛, 圧痛, 腫脹などの臨床所見および X 線所見, 骨シンチなどの画像診断が有力であり, 比較的容易とされている<sup>3)</sup>が, 骨腫瘍と鑑別が困難な場合があり臨床上的問題となる. 近年 MRI が出現し悪性骨腫瘍と鑑別に有用であるとする報告も見られる<sup>7)8)</sup>. 今回我々は 3 例の疲労骨折の MRI に対して信号強度, 病変の形態, 骨髄内境界部の性状, 骨髄内部均一性, 皮質骨の信号変化, 周囲組織への影響につき悪性骨腫瘍との鑑別につき検討した. 桜庭ら<sup>9)</sup>, 岡崎ら<sup>7)</sup>は T1, T2 強調像



図 4. 症例 1. 14 歳, 女, ハンドボール  
 脛骨幅 1/3 内側に骨皮質の肥厚を認める.



a. T1 強調像 (SE 500/20)

b. T2 強調像  
 (SE 2000/80)

図 5. 症例 1. MRI

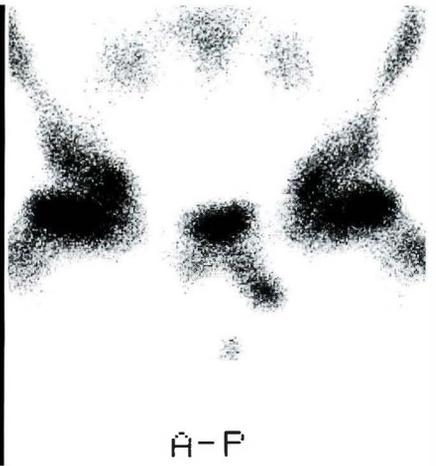
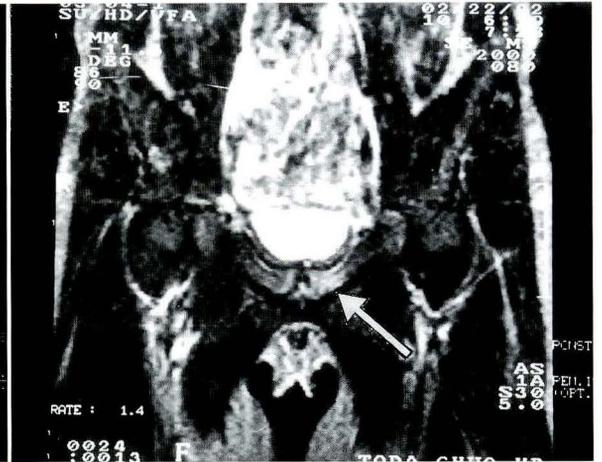


図 6. 症例 2. 7 歳男, 陸上, 単純 X 線像および骨シンチ



a. T1 強調像 (SE 500/20)



b. T2 強調像 (SE 2000/80)

図 7. 症例 2. MRI

とも疲労骨折部は低信号域であったと述べているが我々の症例では信号強度では明らかな差は認めなかった。むしろ疲労骨折では皮質骨の信号変化および周囲組織への影響がみられず、この点で悪性骨腫瘍との鑑別において有用と思われた。

治療は原則としてスポーツの停止、特に疼痛を誘発するトレーニングの禁止が必要である。運動再開の目安として疼痛および局所の圧痛の消失、X線像、軽度の運動負荷にて疼痛が再発されないことなどが挙げられる。また、入江ら<sup>3)</sup>は骨シンチの陰性化も指標となると述べている。

発育期の過労性骨障害の予防としては小学校低学年ではランニングによるものが多く、脛骨上、中1/3に多いことから、指導者の教育、特にランニングの運動量および個々の体力差に留意する必要がある、トレーニングの方法、質の改善、技術の向上、急激な運動量の変化を避けるなどが挙げられる。その他グラウンドや床の硬さ、靴の選択にも注意を払う必要がある。小学校高学年から中学生では跳躍型、その他のスポーツが増加しいずれの部位にも発生し得ると思われた。

## 結 果

1) 過去10年間に経験した発育期の過労性骨障害22名23罹患骨につき臨床的、X線学的に検討を加えた。

2) 季節的変動では冬から春にかけて多く見ら

れた。

3) 初診時X線所見により周らの分類により5型に分類するとI型II型で80%以上を占めていた。

4) 過労性骨障害と悪性骨腫瘍の鑑別において、MRI 上皮質骨の信号変化、周囲組織の影響の有無が鑑別に有用と思われた。

## 文 献

- 1) Devas MB: Stress fractures in children. J Bone Joint Surg **45-B**: 528-541, 1963.
- 2) Devas MB, Sweetnam R: Stress fractures of the fibula. J Bone Joint Surg **38-B**: 819-829, 1956.
- 3) 入江一憲, 熊野 潔, 万納寺毅智ほか: 下肢の過労性骨障害とシンチグラフィ. 臨整外 **18**: 1143-1150, 1983.
- 4) 君塚 葵, 檜垣昇三, 中嶋寛之: スポーツによる下腿より末梢の過労性骨障害. 整形外科 **32**: 253-258, 1981.
- 5) 桜庭景植, 山内裕雄, 福島邦男: 特異な骨透亮像を呈した脛骨跳躍型疲労骨折の1例. 日本整形外科学会誌 **11**: 255-258, 1992.
- 6) 周 哲男, 西川洋治, 河野柳一ほか: スポーツによる下肢の過労性骨障害について. 東日本スポーツ医学会誌 **1**: 7-14, 1979.
- 7) 岡崎徳子, 青木治人, 南郷明徳: 骨腫瘍と鑑別を要した大腿骨疲労骨折の2例. 関東整災誌 **19**: 65-71, 1988.
- 8) Stafford SA, Rosenthal DI, Gebhardt MC et al: MRI in stress fracture. AJR **147**: 553-556, 1986.

## Abstract

### Stress Fractures due to Sports Injury in Children

Hideshi Harada, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Tokyo Medical College.

We treated 23 stress fractures due to sports injuries in the past decade in 22 children. Ages were from 6 to 15 years (mean, 12 years). Six of the fractures were in runners, four were in basketball players, three were in baseball players, two were in jumpers. Thirteen of the fractures were in the tibia, four were in the metatarsal bones, and four were in the fibula.

Stress fractures most often occurred in the winter or spring. We classified the radiographs into five grades using Shu's classification. Type I and II stress fractures accounted for more than 80% of the injuries. As a rule, treatment consisted of a break in training. Good results were obtained in all cases with conservative treatment.

## 麻痺性および筋性内反尖足による中足骨疲労骨折の4例

札幌医科大学整形外科教室

鴫田文男・倉秀治

北海道立心身障害者総合相談所

佐々木鉄人

**要旨** 麻痺性および筋性内反尖足に併発した中足骨疲労骨折の稀な4例5足を経験した。第五中足骨疲労骨折が3例4足、第4中足骨骨折が1例1足であった(男2例、女2例)。受傷時年齢は12歳から18歳であった。骨折の有無にかかわらず全例両足に内反尖足を認めた。骨折側では、非骨折側に比べて内反凹足傾向が強かった。受傷前に足底圧を計測した1例で、蹴りだしの際に第5中足骨頭付近に圧集中を認めた。本外傷発生予防には、SLB装着の徹底、活動性の高い症例には早期の矯正手術も考慮する必要があると思われた。

### はじめに

中足骨疲労骨折は、行軍骨折やスポーツ外傷などに代表される疾患である。また、先天性内反足治療後の遺残変形により中足骨疲労骨折をきたすという報告<sup>1)6)</sup>が散見される。しかし、麻痺性内反尖足に併発した中足骨疲労骨折の報告例は少なく、本邦では多賀ら<sup>7)</sup>の3例のみである。今回麻痺性および筋性内反尖足に併発した中足骨疲労骨折の4例を経験したので報告する。

### 症例

**症例1** : 18歳、女性、脳性麻痺。受傷以前より内反尖足が存在し、左足の前足部外側に胼胝形成を認めていた。足変形矯正のため、整形靴の処方を受けていた。幼少期より歩行訓練などの理学療法を行っていた。運動後の左中足痛を訴え、発症より2週間で当科受診。左足外側に熱感、腫脹および圧痛を認めた。X線上、左第5中足骨底部に骨折線を認めた(図1-a)。1カ月ギプス固定と1本杖による免荷を行い、受傷後3カ月で骨癒合が

得られた(図1-b)。受傷後4年の現在、短下肢装具(以下、SLB)装着の徹底により疲労骨折を来していない。

**症例2** : 12歳、女児、筋緊張性ジストロフィー。以前より内反尖足が存在し、左足の前足部外側に胼胝形成を認めていた。足変形矯正のため、整形靴の処方をうけていた。理学療法訓練後に左中足痛を訴え、発症より3週間で当科受診。左足背側に腫脹と圧痛を認めた。X線上、左第4中足骨幹部に骨折線と骨膜反応を認めた(図2-a)。1本杖歩行による免荷を行い、受傷後2カ月で骨癒合が得られた(図2-b)。骨折治癒後、手術により足変形は矯正され、受傷後3年の現在、疲労骨折を来していない。

**症例3** : 14歳、男性、脳性麻痺。以前より内反尖足に対し、SLBの処方をうけるも使用していなかった。走行後に右中足痛を訴え、発症より2週間で当科受診。右足外側部に熱感、腫脹および圧痛を認めた。既往歴としては、6年前に両アキレス腱延長術、その後右内反尖足の再発を認めた。X線上、右第5中足骨底部に骨折線を認めた(図3

**Key words** : metatarsal fatigue fracture(中足骨疲労骨折), palsied disease(麻痺性疾患), muscular disease(筋原性疾患), equino-varus deformity(尖足変形)

連絡先 : 〒060 札幌市中央区南1条西16丁目 札幌医科大学整形外科教室 鴫田文男 電話(011)611-2111



a. 受傷時                      b. 受傷後3カ月  
 図 1. 症例 1. 18歳, 女性, 左第5中足骨疲労骨折



a. 受傷時                      b. 受傷後2カ月  
 図 2. 症例 2. 12歳, 女性, 左第4中足骨疲労骨折



a. 受傷時                      b. 受傷後3カ月  
 図 3. 症例 3. 14歳, 男性, 右第5中足骨疲労骨折



a. 右受傷後6カ月              b. 左受傷時              c. 左受傷後2カ月  
 図 4. 症例 4. 13歳, 男性, 両第5中足骨疲労骨折

-a). 1本杖歩行による免荷を行い, 受傷後3カ月に骨癒合が得られた(図3-b). 骨折治癒後, 手術により足変形は矯正され, 受傷後3年6カ月の現在, 疲労骨折を来していない.

症例 4: 13歳, 男性, Charcot-Marie-Tooth病. 既往歴として, 右第5中足骨疲労骨折にて他医で保存療法をうけた. 受傷後6カ月のX線で骨癒合は得られている(図4-a). 内反尖足に対し,

SLB処方受けるも使用していなかった. 走行中に反対側の左中足痛を訴え当科受診する. 左足外側部に熱感, 腫脹および圧痛を認めた. X線上, 左第5中足骨底部付近に骨折線を認めた(図4-b). 1本杖歩行による免荷を行い, 受傷後2カ月に骨癒合が得られた(図4-c). 受傷後2年11カ月の現在, SLB使用の徹底により疲労骨折を来していない.

表 1. X線計測値 単位：(°)

		Lowe 角	Hibbs 角	Meary 角	Calcaneal pitch	正面 TC 角
骨折側	症例 1 左	91.5	137	12	10	19
	症例 4 右	92.5	118	36	12	17
	症例 4 左	95.5	142	9	10	2
	症例 2 左	95.5	147	4	5	12
	症例 3 右	92.5	140	0	15	18
	mean	93.5	136.8	12.2	10.4	13.6
非骨折側	症例 2 右	98	146	7	7	32
	症例 3 左	89	141	9	11	23
	mean	93.5	143.5	8	9	27.5

### 症例のまとめ

ここで、骨折側と非骨折側の足部の X 線計測値を比較した。前足部内転の程度を示す Lowe 角<sup>3)</sup>は両者とも平均 63.5°で差を認めなかった。したがって、骨折の有無にかかわらず内転足の進行度に差はなかった。後足部の内反を示す(A-P) talo-calcaneal angle(正面 TC 角)<sup>5)</sup>は骨折側平均 13.6°、非骨折側平均 27.5°と骨折側の値が小さかった。凹足の程度を示す Hibbs 角<sup>2)</sup>および Meary 角<sup>4)</sup>は、それぞれ骨折側平均 136.8°で非骨折側平均 143.5°と骨折側の値がやや小さく、骨折側平均 12.2°で非骨折側平均 8.0°と骨折群の値がやや大きかった。後足部尖足を示す calcaneal pitch<sup>5)</sup>は骨折側平均 10.4°、非骨折側平均 9.0°と両者に差を認めなかった。したがって、尖足の程度は骨折側、非骨折側で差を認めなかった。骨折側の特徴は、非骨折側と比較し、後足部内反傾向および軽度の凹足傾向を認めることであった(表 1)。

歩行時足底圧では、受傷前に計測した症例 3 の足底圧を観察すると、take off 時第 5 中足骨頭にかかった圧力は、骨折側 3.18 kg/cm<sup>2</sup>、非骨折側 2.52 kg/cm<sup>2</sup> と非骨折側に比べて骨折側に圧集中の高い部分を認めた(図 5)。

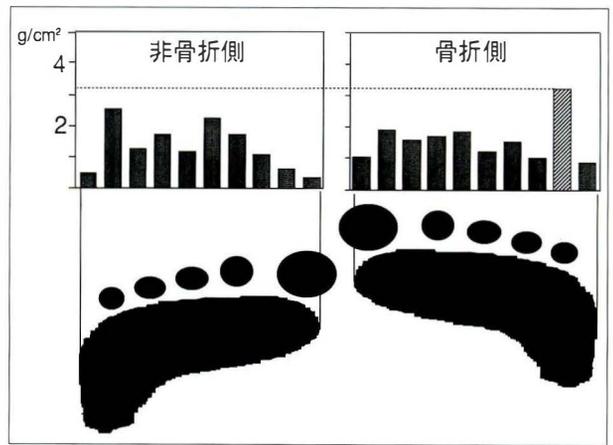


図 5. 歩行時足底圧(症例 3)  
右の骨折側の外側(■)に異常な圧集中を認める。

### 考 察

多賀ら<sup>7)</sup>は、麻痺足も含めて内反足による中足骨疲労骨折例の分析から第 5 中足骨疲労骨折した症例は、歩行時の足底圧において take off 時の第 5 中足骨頭に異常な圧集中があるとしている。筆者らの症例 3 においても同様に take off 時に同様の圧集中を観察した。今回 4 例 5 足の骨折のうち 3 例 4 足が第 5 中足骨の疲労骨折であった。これらの 3 例は症例 3 と同様に第 5 中足骨頭に圧集中が存在すると思われる。したがって、歩行訓練や運動時の度重なる圧集中の結果として第 5 中足骨に疲労骨折を来すと推察した。

また、多賀ら<sup>7)</sup>によると第 4 中足骨疲労骨折の

症例は、尖足および凹足はなく前足部回外も軽いとしている。筆者らの症例2でも、尖足および凹足は強くない。しかし、正面 TC 角が12°と後足部回外を認めた。筆者らの第4中足骨疲労骨折の1例は変形の程度は軽い。しかし後足部の内反により圧集中が外側に偏り、歩行訓練などによる蹴り出しのストレスが頻回に加わることにより、第4中足骨の疲労骨折発生に関与した可能性があると思われた。

次に受傷予防であるが、筆者らの症例では装具を処方しているにもかかわらず、装具非使用の例が多かった。今後、装具の軽量化や装具そのものの外観上の改善により装具使用を徹底する必要と思われた。麻痺性および筋性疾患の患児では、術後移動能力の低下が危惧される。しかし、活動性の高い患児に対しては、早期からの変形矯正手術も考慮する必要があると思われた。

#### まとめ

麻痺性および筋性内反尖足に合併した中足骨疲労骨折の4例を報告した。

1) 足変形の程度は、骨折側が非骨折側に比べ内反凹足傾向が強かった。

2) 受傷前に足底圧を計測した1例で、蹴りだ

しの際に第5中足骨頭付近に圧集中を認めた。

3) 本外傷発生产予防には、SLBの工夫による装着の徹底、活動性の高い症例には早期の矯正手術も考慮する必要があると思われた。

#### 文 献

- 1) 天野敬一, 七川敏次, 小瀬弘一ほか: 内反足にみられた第4中足の疲労骨折. 中部整災誌 18: 394-397, 1975.
- 2) Hibbs RA: An operation for claw foot. JAMA 73: 1583-1585, 1919.
- 3) Lowe LW: Residual adduction of the fore-foot in treated congenital clubfoot. J Bone Joint Surg 55-B: 809-813, 1975.
- 4) Meary R: On the measurement of the angle between the talus and the first metatarsal. Symposium: Le Pied Creux Essentiel. Rev Chir Orthop 11: 85, 1958.
- 5) 三好邦達: 先天性内反足と後足部足根骨. 整形外科 21: 427-434, 1970.
- 6) 七川敏次, 牧川方昭, 武仲善考ほか: 内反足治療後の稀な合併症としての疲労骨折(2)一動的足底圧分布による評価. 中部整災誌 27: 190-192, 1984.
- 7) 多賀一郎, 谷上 信, 清水信幸ほか: 内反尖足に合併した中足骨疲労骨折について. 足の外科 10: 72-76, 1989.

#### Abstract

### Four Cases of Fatigue Fracture of Metatarsal Bone due to Palsied and Muscular Equino-varus Deformities

Fumio Tokita, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Sapporo Medical University.

We treated four cases (five feet) of fatigue fractures due to palsied and muscular equino-varus deformities. Two subjects were boys and two were girls. Three patients had fractures at the fifth metatarsus (four feet), and one patient had a fracture at the 4th metatarsus (one foot). Patients were between 12 and 18 years of age. All subjects had talipes equino-varuses. The frequency of cavus and varus deformity on the side of fracture was greater than that on the side without fracture. At take-off during walking, one subject was seen by pedography to have a high-pressure area near the fifth metatarsal head. Short leg braces are needed for prevention of such fatigue fractures. In particular, active patients with palsied equino-varus deformities might need to undergo early corrective surgery for varus deformities.

# スポーツ障害に起因した大腿骨頭すべり症について

鹿児島県立整肢園

内野 潔・肥後 勝・神保 俊哉

**要旨** 大腿骨頭すべり症の観血的治療を行った5例8股(平均年齢11.2歳)について臨床成績を検討した。術後経過観察期間は平均2年4カ月であった。全例種々のスポーツ活動を行っていたが、4例には肥満があった。全例とも慢性型で股関節痛と跛行があったが、その中2例2股は急性に発症した。術前の股関節のX線写真側面像では骨頭後方すべりと頸部後方の骨短縮を認めた。急性発症の2股は、徒手整復後 pinning, 慢性型の6股は in situ pinning を行った。最終調査時、全例とも症状なく、股関節の可動域も正常であった。股関節のX線写真では全例とも骨端線早期閉鎖、軽度の大腿骨頸部短縮と大転子高位を認めたが、頸部骨幹端部は remolding され骨頭は球形を呈していた。本症例の大腿骨頭すべり症は長期的な過度のスポーツ活動と肥満により発症したものであり、肥満児のスポーツ活動においてはその発現防止のためには過度の活動を避けるよう配慮すべきである。

## はじめに

股関節のスポーツ外傷や障害は、股関節が良好な骨性の支持性を有し、周囲を靭帯や筋群で取り囲まれ、解剖学的に関節の安定性が高いため、その発生頻度は少ないとされている。大腿骨頭すべり症は稀な疾患であるが、最近スポーツ障害に起因すると考えられた大腿骨頭すべり症の5例を経験したので報告する。

## 対象症例

対象症例は男児3例5股、女児2例3股、罹患関節は両側例3例、片側例2例の計5例8股であった。手術時の年齢は8～14歳(平均11.2歳)、発症から手術までの期間は1～12カ月(平均6カ月)、術後の経過期間は10カ月～6年9カ月(平均2年4カ月)であった。

病型の分類は、全例慢性型であったが、その中2例2股は慢性型急性発症例であった。全例が骨

表 1. 対象症例

症例	性	手術時年齢	罹患側	病型	肥満	スポーツ種目	後方傾斜角	
							右°	左°
1	女	12歳	右	急性発症	-	剣道	40 (15)	
			左	慢性型				11
2	男	11歳	両側	慢性型	+	ソフトボール	14	21
3	男	14歳	両側	慢性型	+	柔道	35	25
4	男	13歳	左	慢性型	+	サッカー		20
5	女	9歳	左	急性発症	+	柔道		(18)

( )内は徒手整復後の後方傾斜角を示す。

**Key words** : slipped capital femoral epiphysis(大腿骨頭すべり症), athletic injury(スポーツ障害), athletic activity(スポーツ活動), obesity(肥満), in situ pinning(鋼線固定)

連絡先: 〒 891-01 鹿児島市桜ヶ丘 6-12 鹿児島県立整肢園 肥後 勝 電話(0992)65-5007



a. 術前、骨頭後方すべり(後方傾斜角 右 35°, 左 25°)と頸部後方部分の短縮を認める。

b. 術直後、K-wires による in situ pinning を行った。

c. 調査時(術後3年5カ月). 両側骨頭は球状を呈する。  
 図 1. 症例 3. 14 歳, 男児. 両側慢性型骨頭すべり症

成長期にあり、肥満度は標準体重との差を標準体重で割った相対比として求め、15%以上を肥満とすると4例は18~36%の肥満体型であった。発症時のスポーツ種目は剣道、ソフトボール、柔道、サッカーであり、スポーツ活動はスポーツ少年団やクラブに所属し、週2日~毎日活動し、活動期間は1~5年であり、その運動量は過度のものと考えられた。発症から診断されるまでの期間は1カ月~1年であり、その間スポーツ活動を継続していた(表1)。

入園時の臨床症状として、股関節痛は全例にみられ、慢性型の3例は跛行を呈し、外旋拘縮と Drehmann 徴候を認めた。一方、急性発症の1例は剣道練習中に、他の1例は転倒後に起立歩行不能となった。

術前の股関節X線写真では、骨端線は幅の拡大

と不整な辺縁を呈し、前後像では2例3股に骨端核の高さの減少を、急性発症の1例には骨頭の内外方転位を認めた。側面像では骨頭の後方すべりと頸部後方の骨短縮を認め、後方傾斜角は慢性型5股では11~40°、急性発症2股では全麻下徒手整復後に15°と18°であった(表1)。

治療は、キルシュナー鋼線による経皮的 pinning を行い、急性発症の2例2股は、徒手整復後の pinning を、慢性型の4例6股は in situ pinning を行った。抜釘は骨端線閉鎖後に行った。

### 結 果

調査時、全例に自覚症状はなく、股関節可動域も正常であった。片側罹患の急性発症の1例には、骨端線の早期閉鎖のため1cmの下肢短縮が生じた。股関節X線写真では全例に骨端線の早期閉鎖、



a. 入園時. 左大腿骨頭は内後方に転位している.



b. 術直後. 全麻下に徒手整復後 pinning を行った(後方傾斜角  $18^\circ$ ).



c. 調査時(術後7カ月). 左大腿骨頸部短縮と骨端線閉鎖を認める.

図 2. 症例 5. 9 歳, 女児. 左慢性型急性発症骨頭すべり症

軽度の大腿骨頸部短縮と大転子高位を認めたが、頸部骨幹端部は remolding され骨頭は球形を呈していた。

スポーツ活動の復帰は骨端線の閉鎖した 3 例中 2 例は復帰していたが、1 例は剣道からバドミントンに種目を変更していた。片側罹患の 2 例はまだ健側の骨端線が存在するためスポーツ活動を制限している。

### 症 例

**症例 3.** 14 歳の男児。肥満体型で、ソフトボールを約 2 年間、その後柔道を 8 カ月間行っていた。術前の約半年間、歩行時の股関節痛があった。X 線側面像で頸部骨幹端後方部分の骨吸収像と後方すべりを認め(図 1-a), in situ pinning を行った(図 1-b)。

調査時には柔道を行っていたが、特に症状はなく、股関節可動性も良好であり、X 線像で軽度の転子高位を認めるが、頸部骨幹端部は remolding され骨頭は球形を呈している(図 1-c)。

**症例 5.** 9 歳の女児。肥満体型であり、約 3 年間にわたり柔道をしていた。術前の約 1 年間に時々左股関節痛があり、術前の 1 カ月前より跛行があったが、転倒直後に起立歩行が不能となった。X 線前後像で左股関節の骨端部の内下方転位を認めた(図 2-a), 全麻下に徒手整復を行った後、pinning 固定を行った(図 2-b)。調査時に 1 cm の左下肢短縮を認め、X 線像で骨端線の早期閉鎖、頸部短縮と大転子高位を認めた(図 2-c)。現在、健側の骨端線が閉鎖していないため、スポーツ活動を制限している。

## 考 察

大腿骨頭すべり症の成因については、まだ十分に解明されていないようであるが、ホルモンのアンバランスと機械的な過度の負荷が要因とされている。我々の症例では骨成熟の遅延はみられず、ホルモンの異常については詳しい検査は実施していない。

大腿骨頭すべり症の解剖学的な要因について Mirkopoulos ら<sup>3)</sup>は正常小児の大腿骨近位骨端線は成長により内反傾斜が増大し、9歳から12歳時の思春期に最大となるとし、骨端線の傾斜増大が大腿骨頭すべり症の病因の一つであるとしている。Rennie<sup>7)</sup>は下肢が伸展位で外旋されると、骨端線の後方部分に圧迫力が負荷され、骨端線の成長低下や停止による頸部後方部分の短縮が骨頭すべりに先行すると述べている。Nguyen ら<sup>5)</sup>は骨端線が内外側方向にほぼ水平に、前後方向には上方凸の彎曲をなしていることも、骨頭後方すべりを生じやすい一因としている。

我々の5例中4例に発症時、18～36%の肥満がみられたが、肥満と骨頭すべり症との関連について Chung ら<sup>2)</sup>は、思春期に骨成熟の遅延と肥満が存在すると、骨端線やそれを取り囲む支持組織の構造上のぜい弱性が内因性に増し、機械的ストレスに対する抵抗力が減弱するとし、このような肥満児の場合には通常の活動であっても骨頭すべりが生じ得るとし、力学的要因の関与を示唆している。

大腿骨頭すべり症とスポーツ活動との関連について、Murray ら<sup>4)</sup>は思春期における過度のスポーツ活動が骨頭すべり発現に関与するとし、富田ら<sup>8)</sup>は、スポーツ中の直接外力やスポーツによる小外力の反復が症状出現のきっかけになることが多く、スポーツ活動自体が骨頭すべり症発症に関与すると述べている。我々の骨頭すべりの8例には、X線側面像で頸部骨端骨後方部分が短縮し、骨端線の後方傾斜の増大した骨変化を認めた。これらの解剖学的変化は骨成長と肥満や長期的な過

度のスポーツ活動による骨端線への負荷増大により生じたものと推察され、骨頭すべりを起こしやすい大きな要因となっていたと考える。

我々の症例は、前述したような解剖学的な骨変化や成長軟骨のぜい弱性を基盤に肥満や思春期の長期間に及ぶ過度のスポーツ活動の反復のために成長軟骨帯への負荷が増大し、骨頭すべり症が発現したものと考える。骨成長期にある肥満児のスポーツ活動においては、大腿骨頭すべり症を生じる可能性があり、その発現防止のためには過度のスポーツ活動を避けるよう配慮すべきであろう。

我々は骨頭すべりの治療法として慢性型急性発症の2股は愛護的に整復し pinning を行い、他の慢性型の6股には経皮的に in situ pinning を行った。In situ pinning は一般的に軽度の骨頭すべりに適応があるとされていたが、Boyer ら<sup>1)</sup>や O'Brien ら<sup>6)</sup>は30～60°程度の中等度の骨頭すべり症にも in situ pinning を勧めている。我々の症例では35°の骨頭すべり症を含め全例に良好な remolding が得られた。抜釘は骨端線閉鎖後に行うべきであり、スポーツ活動復帰は骨端線閉鎖後には可能である。

## まとめ

- 1) スポーツ障害が主因と考えられた5例8股の大腿骨頭すべり症の治療経験について報告したが、その中の4例は肥満を伴っていた。
- 2) 慢性型急性発症の2例2股は徒手整復後 pinning、慢性型の4例6股は in situ pinning を行い、全例良好な結果が得られた。
- 3) 肥満児の過度のスポーツ活動は大腿骨頭すべり症が生じる可能性があるため十分な注意が必要である。

## 文 献

- 1) Boyer DW, Mickelson MR, Ponseti IV: Slipped capital femoral epiphysis. Long-term follow-up study of one hundred and twenty-one patients. J Bone Joint Surg 63-A: 85-94, 1981.

- 2) Chung SMK, Batterman SC, Brighton CT : Shear strength of the human femoral capital epiphyseal plate. *J Bone Joint Surg* **58-A** : 94-103, 1976.
- 3) Mirkopoulos N, Weiner DS, Askew M : The evolving slope of the proximal femoral growth plate relationship to slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop* **8** : 268-273, 1988.
- 4) Murray RO, Duncan C : Athletic activity in adolescence as an etiological factor in degenerative hip disease. *J Bone Joint Surg* **53-B** : 406-419, 1971.
- 5) Nguyen D, Morrissy RT : Slipped capital femoral epiphysis. Rationale for the technique of percutaneous in situ fixation. *J Pediatr Orthop* **10** : 341-346, 1990.
- 6) O'Brien ET, Fahey JJ : Remolding of the femoral neck after in situ pinning for slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg* **59-A** : 62-68, 1977.
- 7) Rennie AM : The pathology of slipped upper femoral epiphysis. A new concept. *J Bone Joint Surg* **53-B** : 273-279, 1960.
- 8) 富田哲也, 大園健二 : 大腿骨頭すべり症—骨端線離開. *臨床スポーツ医学* **8** : 79-86, 1991.

### **Abstract**

## Slipped Capital Femoral Epiphysis Following Athletic Overactivity

Kiyoshi Uchino, M. D. et al.

Kagoshima Prefectural Crippled Children's Hospital.

We reviewed our clinical experience in the surgical treatment of slipped capital femoral epiphysis in eight hips. There were two boys and three girls, with a mean age of 11 years. Mean follow-up period after surgery was 2 years 4 months. Four patients were obese and all five had been overactive in sports long-term. Radiographs of the hip joint showed posterior slippage of the proximal epiphysis and diminished growth of the posterior part of the metaphysis. Two hips with acute slippage were treated by pinning and manipulative reduction, and six hips with chronic slippage were treated by in situ pinning. All patients had satisfactory clinical results and radiographically spherical femoral heads brought about by remolding of the head and neck for an appropriate relationship to the shaft. Children with obesity may be advised to avoid excessive athletic activity for the prevention of slipped capital femoral epiphysis.

## 先天股脱初期治療終了時における予後推測

慶應義塾大学医学部整形外科学教室

關 美世香・坂 卷 豊 教・柳 本 繁・石 橋 昌 則

同大学生物統計・情報処理研究部

安 達 直

**要 旨** 統計学的手法を用いて、先天股脱の初期治療終了後の予後判定を試みたので報告する。  
[方法] 先天股脱初期治療前より成長終了時までX線像を観察することのできた21例29股につき、CE角、 $\alpha$ 角、Sharp角、AHI、YO値、CO値、CO/YO値、AAI、骨頭扁平率、骨頭中心-涙痕間距離の10項目を経時的に計測した。Severin分類より成績をA、B、Cの3群に分け初期治療終了時および成長終了時に判定を行った。[結果]成績の推移はA→A 10股、A→B 1股、B→A 8股、B→B 7股、B→C 3股の5パターンに分けられ、段階判別分析法による解析の結果、予後判定に有効な変数としてCE角が選択された。さらに判別能の検討を加えると、AHI、骨頭扁平率の順で特異性を補っていた。[考察] 先天股脱の初期治療終了後の治療方針決定にあたっては、CE角を中心に骨頭扁平率とAHIを参考にすべきであると考えられた。

### はじめに

先天股脱初期治療後の遺残亜脱臼や臼蓋形成不全に対して、補正手術にふみきるか経過観察を続けるかの判断について確定した基準はなく、経験とカンに頼っているのが現状である。もしX線学的指標により予後を窺い知ることが可能であれば、手術適応・手術時期を決定する上での大きな手助けとなる。過去のX線経過により得られたデータを統計学的に処理し、予後の推測を試みる retrospective statistical study を行ったので報告する。なお、今回の研究では得られた結果による prospective study は行っていない。

### 対象および調査方法

先天股脱の初期治療前より成長終了時まで1、2年間隔でX線像を観察することのできた21例、29股を調査対象とした。性別は、男性2例2股、

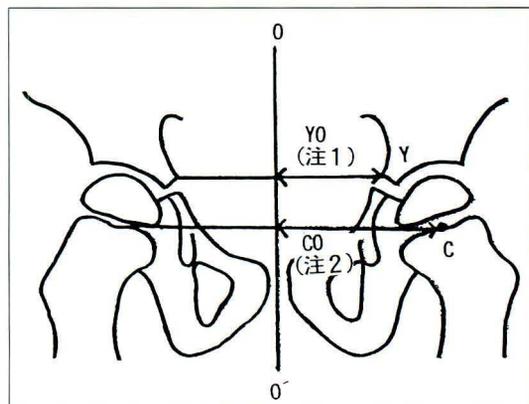


図 1. YO 値および CO 値

- 注 1. YO 値 : Y 軟骨線の垂直二等分線を骨盤中心線 O-O' とした時の、Y 軟骨の内側端から骨盤中心線までの距離  
注 2. CO 値 : 骨盤中心線と骨頭中心点間の距離

女性19例27股で、経過観察期間は15年から23年、平均17.8年である。X線計測の項目は、CE角、 $\alpha$ 角、Sharp角、acetabular-head index

**Key words** : congenital dislocation of the hip (先天性股関節脱臼), prognosis (予後), multivariate analysis (多変量解析)

連絡先 : 〒 259-11 伊勢原市桜台 2-17-1 伊勢原協同病院整形外科 關 美世香 電話(0463)94-2111

表 1. 段階判別分析法による解析結果

	F 値	PROB>F
CE 角	2.838	0.0979
骨頭扁平率	2.767	0.1027
AHI	1.908	0.1908
CO/YO	1.389	0.2867
Sharp 角	1.285	0.3122

(AHI), YO 値(Y軟骨線の垂直二等分線を骨盤中心線とした時の, Y軟骨の内側端から骨盤中心線までの距離)<sup>2)</sup>, CO 値(骨盤中心線と骨頭中心点間の距離)(図1), CO/YO値(求心性を表す指標で, 成長による影響を消去するため YO で除した値とした), approximate acetabular index (AAI), 骨頭扁平率, 骨頭中心一涙痕間距離の 10 項目である。成績判定時期は初期治療終了時および成長終了時とし, この両時点での X線像をそれぞれ A・B・C の 3 群に分類した。A 群は, Severin<sup>7)</sup> group I・IIa, B 群は group IIb・III, C 群は group IV・V とした。初期治療終了時とは 5, 6 歳であり, ソルター手術などを行ったものは術後最低 2 年を経過した時点とした。初期治療終了時に計測した各項目を説明変数とし, 判別に役立つ変数を有効な順に選び出す段階判別分析法を用いて予後判定群の判別に有効な変数の検索を行った。その際得られた判別関数に基づいて, その判別効率についても検討した。解析には本学計算機センターの大型計算機に汎用されている統計プログラムである SAS (statistical analysis system)<sup>4)</sup>を用いた。

さらに, 初期治療終了時から成長終了時にかけて成績判定が向上した群(向上群)と悪化した時(悪化群)とに分けて, 各計測項目の経時的変化のグラフを作成し, 治療を決定すべき時期の推測を行った。

## 結 果

初期治療終了時と成長終了時の成績の推移は, A→A 10 股, A→B 1 股, B→A 8 股, B→B 7 股, B→C 3 股の 5 パターンに分けられた。各変数のうち, これらのパターン間で初期治療終了時

表 2. 判別効率の検討

変数	特異度*
CE 角, 骨頭扁平率	0.92
CE 角, 骨頭扁平率, AHI	0.90

$$* \text{特異度} = \frac{\text{予測値Aの例数}}{\text{判定Aの例数}}$$

$$\text{感度} = \frac{\text{予測値Bの例数} + \text{予測値Cの例数}}{\text{判定Bの例数} + \text{判定Cの例数}}$$

から成長終了時への変化率を主な変数についてみると, 最も大きかったものは CE 角であった。

段階判別分析法による予後判別に有効な変数としては, その統計検定量・F 値より CE 角が選択された(表 1)。次に F 値の大きい骨頭扁平率, AHI を変数に加えて判別能を検討すると, 特異度(予後の良いものをふるい分けで良いとする—今回の場合, 予測 A の例数÷判定 A の例数; 予測と判定が一致した場合 1 となる)は, 変数を CE 角・骨頭扁平率とした場合 0.92, AHI を含めても 0.90 と高く, この結果を合わせて考慮すると, AHI, 骨頭扁平率の順で特異性を補っていた(表 2)。即ち CE 角が同じなら骨頭扁平率の差が効き, CE 角・骨頭扁平率とも同じなら AHI の差が予後に関与するということになる。

## 考 察

先天股脱初期治療後に残存した臼蓋形成不全に対して治療方針を決めようとした試みはいくつかみられる。池田ら<sup>3)</sup>は臼蓋形成不全の増悪に関しては腸骨下端の幅や臼蓋角が重要で, 補正手術の時期は 5~7 歳が適当であるとし, 吉田ら<sup>8)</sup>は CE 角・AHI・骨頭扁平率, 赤木ら<sup>1)</sup>は CE 角・AHI・臼蓋角が重要であると述べている。

今回の調査結果では, 予後に関して CE 角の関与が最も大きく, 他の変数の関与は小さかった。この方法の問題点として, 成績判定を Severin 分類をもとに行っているため, 必然的に解析結果は CE 角の比重が大きいものとなる点が挙げられる。この点をカバーするため判別能を考慮にいと, 特異性は骨頭扁平率, AHI の順で補われていた。即ち, 経過観察を続けるか補正手術を行う

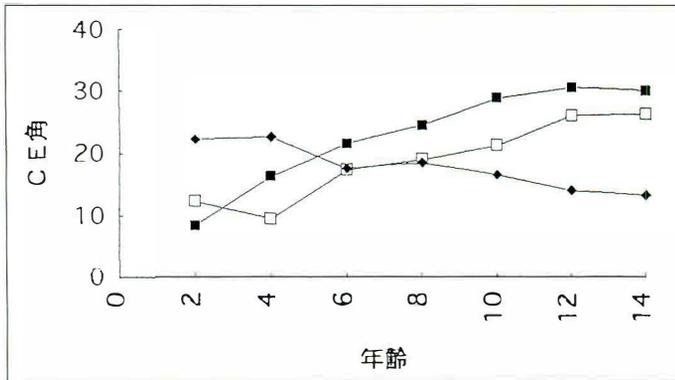


図 2.  
CE 角の経時的変化  
■：不変群  
□：向上群  
◆：悪化群

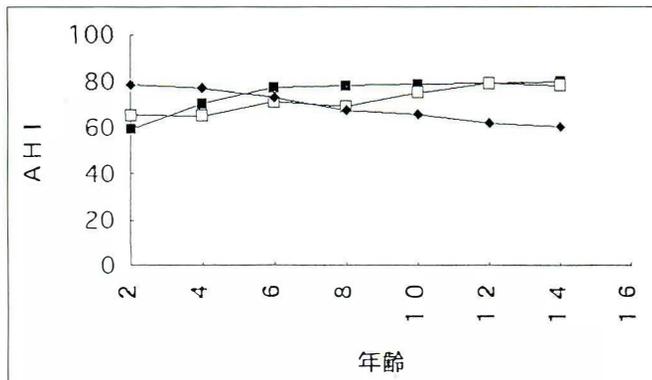


図 3.  
AHI の経時的変化  
■：不変群  
□：向上群  
◆：悪化群

かを決定する最大の根拠を CE 角に求めるという従来の見解に加え、骨頭扁平率、AHI も考慮に含めることが妥当である。

成績向上群と成績悪化群の時系列データを比較すると、CE 角は 8 歳前後を境に両群の経過が分かれ(図 2)、AHI は 6～8 歳以降経過が分かれていた(図 3)。この結果から推測すると、補正手術を考慮すべき時期は 8 歳までと考えられる。今後は治療時期決定に関して、統計学的な面より検討を併せて行う予定である。

#### まとめ

- 1) 統計学的手法を用いて、先天股脱の初期治療後の予後判定を試みた。
- 2) 初期治療終了時点での、成長終了後の成績の予測には CE 角が最も大きく関与していたが、骨頭扁平率と AHI も特異性を補っていた。
- 3) この方法により、X線学的な面より先天股脱の予後判断に関し客観的な結果が高いものとな

る。症例数を増やし検討を続けていきたい。

#### 文 献

- 1) 赤木繁夫, 請田修一, 斉藤貴徳ほか: 多変量解析を用いた前期・初期変形性股関節症の予後因子の検討. 日整会誌 63: S 327, 1989.
- 2) 泉田良一: X線計測による小児股関節発育の計数的観察. 日整会誌 66: 448-459, 1992.
- 3) 池田 威, 伊藤博一, 吉田行雄ほか: 臼蓋形成不全と先天性股関節亜脱臼の長期自然経過. 関節外科 9: 459-465, 1990.
- 4) 市川伸一, 大橋端雄, 岸本淳司ほか: SAS によるデータ解析入門(第 2 版). 東京大学出版会, 東京, 1993.
- 5) 松永隆信: 先天性股関節脱臼の治療. 中部整災誌 27: 620-639, 1984.
- 6) 野口康男, 中島康晴, 江口正雄ほか: 二次性変形性股関節症の発症年齢と X線計測値との相関の検討. Hip Joint 18: 138-141, 1992.
- 7) Severin E: Contribution to the knowlegde of congenital dislocation of hip joint. Acta Chir Scand (Suppl) 84: 63, 1941.

- 8) 吉田行雄, 松井宣夫, 鈴木 洋ほか: 前期, 初期変股症の長期自然経過, 中部整災誌 32: 53-59, 1989.

### **Abstract**

## Establishment of a Prognosis in Congenital Dislocation of the Hip after Primary Treatment

Miyoka Seki, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Keio University.

We retrospectively analyzed 21 patients with congenital dislocation of the hip (29 affected hips) by multivariate analysis to identify factors useful in the establishment of a prognosis. Possible factors included the CE angle,  $\alpha$  angle, Sharp's angle, acetabular-head index (AHI), YO, CO, CO/YO, approximate acetabular index (AAI), coxa plana ratio, and "distance between the femoral head and the tear drop". Results were used to classify hips into types A (Severin I and IIa), B (IIb and III), and C (IV and V). Outcome was evaluated first just after primary treatment was finished (When patients were 5 or 6 years old) and second when patients had grown (patients were 15-23 years old). There were five patterns. Ten hips remained type A. One hip changed from type A to type B. Eight hips changed from type B to type A. Seven hips remained type B. Three hips changed from type B to type C. Stepwise multivariate analysis showed that the CE angle was the most important factor for establishment of the prognosis. The AHI and coxa plana ratio were important for statistical specificity.

## 先天性下腿三頭筋短縮症の2例

九州大学医学部整形外科学教室

城戸 秀彦・野口 康男・井原 和彦・杉岡 洋一

**要旨** 尖足以外に何ら異常を認めない先天性下腿三頭筋短縮症と思われる2例を経験した。症例はいずれも男児で、妊娠分娩に特に異常なく、1例は9歳頃初めて家族に尖足に気付かれ10歳で初診、もう1例は3歳頃尖足に気付かれ4歳頃から他院にて装具などで治療を受けていたが改善せず、11歳で当科に初診、いずれも足関節の背屈制限以外、他の諸検査でも特に異常なく、Vulpus法により尖足は消失し、立位の安定が得られた。

生後歩き始め、または幼児期より尖足位で歩く子供がしばしば見られるが、その原因としていろいろな疾患が判明している。その中で1967年Hallらは、尖足以外になんら異常を認めなかった症例をcongenital short tendo calcaneus(先天性下腿三頭筋短縮症)として報告した<sup>3)</sup>。以降、本邦においても本疾患の報告が少数であるがみられるようになってきた。今回我々は先天性下腿三頭筋短縮症と思われる2例を経験したので報告する。

### 症例

**症例1** : 10歳, 男児

**主訴** : 尖足歩行

**現病歴** : 母親の妊娠中、出産時に特に異常なく、処女歩行12カ月で、その他特に発育異常は認めなかった。9歳の時家族が歩行時に尖足位であることに気付く。次第に尖足歩行は増強し、10歳時に当科受診した。症状として起立維持困難が認められていた。

**既往歴** : 特に足に影響すると思われる疾患、外傷はない。脳性麻痺の既往もない。

**家族歴** : 特に異常はない。

**現症** : 身長137.5 cm, 体重30.5 kg, 栄養良好で全身状態に特に問題はない。歩行時両踵は常に

地面から浮かせた状態であり、立位時踵を地面に着かせると姿勢の維持ができず後方に倒れそうになる。両腓腹部は皮膚に特に異常なく、癬痕、硬結も見られなかった。足関節可動域は背屈、膝伸展位で右 $-30^{\circ}$ 、左 $-35^{\circ}$ であり、膝屈曲位で右 $-10^{\circ}$ 、左 $15^{\circ}$ であった。膝蓋腱反射、アキレス腱反射は正常であり、下肢筋力は正常で知覚異常もない。血液、尿、生化学に特に異常なく、筋電図でも異常は認めなかった。X線像上で尖足以外に骨の変化は認められなかった。

**治療** : 尖足傾向の強い左足にVulpus法を施行した。腓腹筋腱膜を逆V字状に切離し、膝伸展位で足関節を中間位まで背屈させ、切離部を開き、膝伸展、足関節中間位にて大腿から足先までギプスを巻き込んだ(図1)。術後1週間で膝下歩行ギプスとし、6週間の固定を行った。術後の左足関節背屈の可動域は、膝伸展位で $0^{\circ}$ 、膝屈曲位で $10^{\circ}$ まで改善し、尖足は消失して立位の安定が得られた(図2)。術中に腓腹筋外側頭の生検を行ったが、組織学的に異常は認められなかった。

**症例2** : 11歳, 男児

**主訴** : 尖足歩行

**現病歴** : 母親の妊娠時、出産時に特に異常なく、処女歩行14カ月で、その他発達異常は特に認めな

**Key words** : congenital short tendo calcaneus(先天性下腿三頭筋短縮症), Vulpus technique(ブルピウス法)

**連絡先** : 〒812 福岡市東区馬出3-1-1 九州大学医学部整形外科学教室 城戸秀彦 電話(092)641-1151

a | b

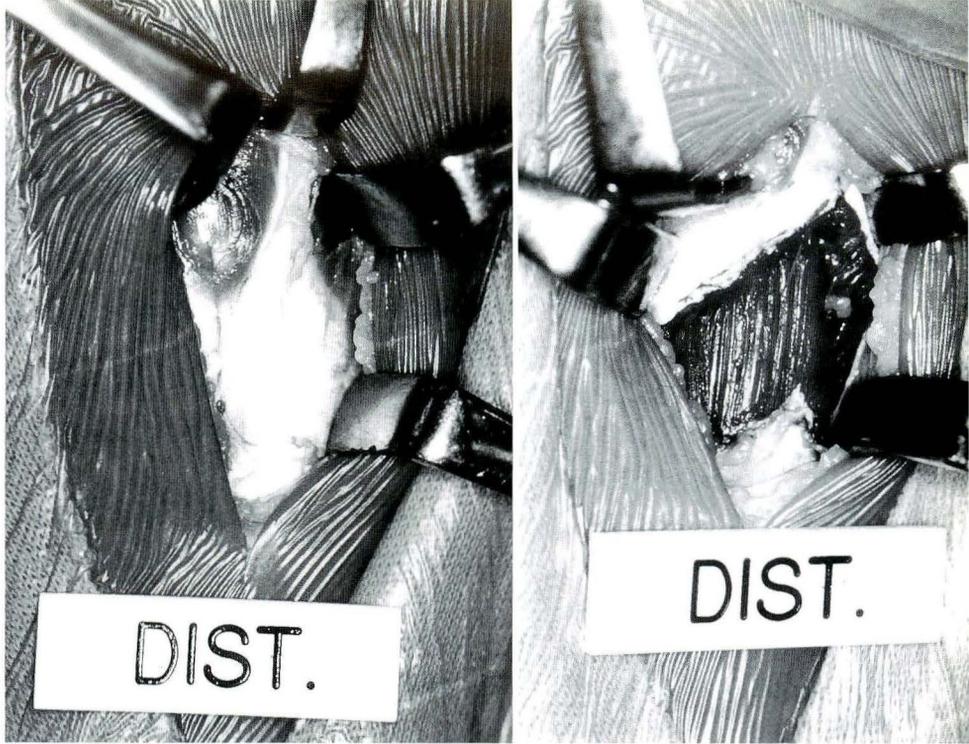


図 1.  
Vulpinus 法

- a : 腓腹筋腱膜  
切離前
- b : 腓腹筋腱膜  
切離後

a  
|  
b  
|

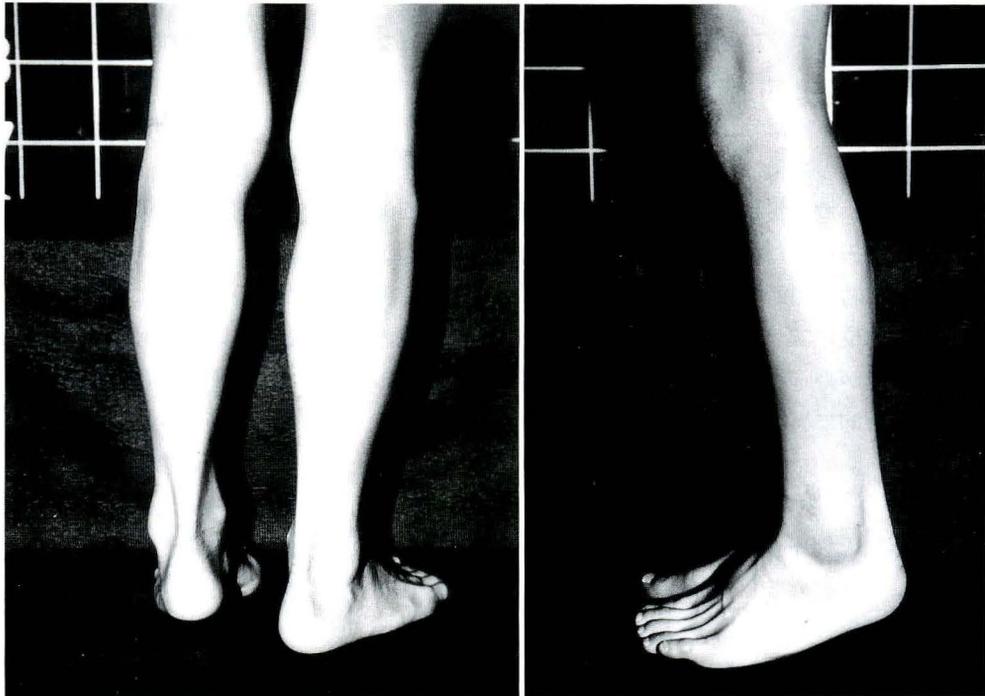


図 2.  
症例 1. 10 歳, 男児  
Vulpinus 法術後, 尖  
足は消失している.  
a : 術前下腿像  
b : 術後下腿像



かった。3歳の頃尖足歩行に家族が気付く。4歳から装具による矯正およびマッサージ、針治療を受けたが改善傾向を認めなかった。初診時の症状として、長時間の歩行によって両下腿痛が出現し、起立位の維持が困難で動揺歩行が認められた。歩行には1cmの踵部補高底を使用していた。

**既往歴：**特に足に影響すると思われる疾患、外傷はない。脳性麻痺の既往もない。

**家族歴：**特に異常はない。

**現症：**身長145.3cm、体重33.0kg、栄養は良好で全身状態に特に問題はない。症例1と同様に踵を地面に付けて立った時に後方に倒れそうになる。両腓腹部の皮膚に特に異常はなく、癬痕や硬結も認めなかった。足関節の背屈可動域は右 $-15^{\circ}$ 、左 $-10^{\circ}$ であった。膝蓋腱反射、アキレス腱反射は正常で、下肢筋力の低下および知覚異常はない。血液、尿、生化学検査で特に異常はなく、筋電図上も異常は認めなかった。X線像上で尖足以外に骨の変化は特に認められなかった。

**治療：**尖足傾向の強い右足に対し、Vulpius法を施行した。症例1と同様に6週間ギプス固定後、右足関節の背屈可動域は膝伸展位にて $0^{\circ}$ 、膝屈曲位にて $5^{\circ}$ まで改善し、尖足は消失して立位の安定が得られた。術中の腓腹筋外側頭の生検で組織学的に異常は認められなかった。

## 考 察

先天性下腿三頭筋短縮症は、1967年Hallによって初めて20例の報告がなされ、その後1973年Levine<sup>4)</sup>によって5例、1977年Griffin<sup>2)</sup>によって6例の報告がなされた。日本においても、1979年松木ら<sup>5)</sup>が1例、1980年下ら<sup>6)</sup>が3例、1984年藤原ら<sup>1)</sup>が3例報告している。臨床所見の特徴として、尖足歩行および足関節背屈制限以外、反射、筋力、知覚などの臨床神経学所見、筋電図、X線像、筋生検その他血液生化学などの諸検査にて異常を認めないことが挙げられる。鑑別診断としてcerebral palsy, muscular dystrophy, spinal cord lesionなどがある。これらの疾患を注意深く

除外し、充分検討したうえで本疾患の診断がなされるべきである。

治療法としては、Hallらは全例に対しアキレス腱延長術を施行し、平均3年の追跡調査で再発例を認めず好結果を得た。松木らも同様にアキレス腱延長術にて好結果を得ている。Griffinは6週間の最大背屈位cast固定、その後の保存的理学療法にて尖足の改善を得ており、藤原らも足関節可動域訓練など、保存的療法で症状改善を認めている。

以上のように保存的療法で治療できた例も報告されており、歩行発達が完成されていない乳幼児に対しては早期の手術療法は必要でなく、まず保存的療法から開始するほうが良いと思われる。保存的療法で効果のない年長児に対しては、手術療法で尖足改善が期待できることも今までの報告より明らかになっている。我々は、保存的療法で改善を認めない年長児2例に対しVulpius法を施行した。Hall、松木らが行ったアキレス腱延長術と比較すると、Vulpius法は手術手技が容易であり、腓腹筋の筋力低下も少ないという点で優れている。しかし本法は背屈可動域の改善度には限界があり、過度に背屈させ筋膜切離部を開き過ぎると、術後の筋力低下が強くなるおそれがある。我々は、2例とも足関節を中間位に背屈するまで筋膜切離部を開き、中間位にてギプス固定した。これは、2例の患者とも生活上の主訴であった起立姿勢を充分維持できるよう、かつ筋力低下を最小限に止めるよう足関節中間位が最適であるという判断による。術後の経過観察では、2例ともに尖足の消失と立位の安定を認めた。筋力低下の訴えはなく、特に症例2の患者は術1年後には陸上部で活動しており、腓腹筋筋力は十分に保たれていると思われた。

先天性下腿三頭筋短縮症2症例の治療経験より、保存的療法に無効な年長児に対し、Vulpius法は有効かつ優れた手術法であると考えられた。

## まとめ

我々は先天性下腿三頭筋短縮症2例を経験、こ

れらに対し Vulpius 法を施行，術後尖足は消失し立位の安定が得られた。

#### 文 献

- 1) 藤原英士，菅原幸子，大野博子ほか：同胞に発生した先天性下腿三頭筋短縮症の検討。関東整災誌 15：255-257, 1984.
- 2) Griffin PP：Habitual toe-walker. J Bone Joint Surg 59-A：97-101, 1977.
- 3) Hall JE：Congenital short tendo calcaneus. J Bone Joint Surg 49-B：695-697, 1967.
- 4) Levine MS：Congenital short tendo calcaneus. Report of a family. Am J Dis Child 125：858-859, 1973.
- 5) 松木孝行，大野博子，上田禮子ほか：先天性下腿三頭筋短縮症の1例。東女医大誌 49：416-419, 1979.
- 6) 下 盛勝，二ノ宮節夫，奥津一郎ほか：先天性下腿三頭筋短縮症。関東整災誌 11：165-168, 1980.

### **Abstract**

## Two Cases of Congenital Short Tendo Calcaneus

Hidehiko Kido, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kyushu University.

We report two cases of congenital short tendo calcaneus, which is characterized by pes equinus without any other abnormalities. They were boys without no abnormal past history including a perinatal period, and they developed pes equinus deformities when they were at age 3, and 9 years old respectively. They were treated by lengthening of gastrocnemius muscle by Vulpius' technique. The deformities were successfully corrected.

## 小児腰椎後方椎体縁損傷と小児腰椎椎間板ヘルニアのMRIによる比較

長崎労災病院整形外科

小西宏昭・鳥越雄喜

長崎大学医学部整形外科学教室

岩崎勝郎

**要旨** 小児腰椎後方椎体縁損傷5例と小児腰椎椎間板ヘルニア8例の椎間板変性の程度をMRI, T2強調像をもちいて、前田の分類により比較した。その結果、小児腰椎後方椎体縁損傷では椎間板変性の程度は椎間板ヘルニアにおけるそれよりも軽度であることが判った。このことより両者の発症のメカニズムは異なることが推察された。

小児腰椎後方椎体縁損傷(以下椎体縁損傷)は、スポーツ活動や外傷が関与して発生するとされているが<sup>5)</sup>、病態的には小児腰椎椎間板ヘルニア(以下ヘルニア)の特殊なタイプとして認識されている。一般にヘルニアは、椎間板変性に関連があるとされている<sup>1)</sup>が、後方椎体縁損傷においては椎間板変性がどう関連しているのかは明らかではない。そこで今回椎間板変性の程度の面から、ヘルニアと、椎体縁損傷を比較検討したので報告する。

### 対象

臨床症状と画像所見より椎体縁損傷と診断されたものが5例、ヘルニアが8例でいずれもSLRテストが強陽性であった。年齢は前者が13歳から16歳、術者が11歳から16歳、性別はそれぞれ男性2、女性3および男性4、女性4であった。病歴より発症に外傷が関与していた例は、椎体縁損傷で2例、ヘルニアで3例であった。椎体縁損傷5例のうち3例は観血的治療を行い、その内2例は骨片切除を、1例は骨片切除に後側方固定術を追加した。2例は保存的治療が行われた。ヘルニアの8例では5例にヘルニア摘出術、3例に保存的治療が行われていた。治療後1年から4年の成

績は椎体縁損傷では、優2例、良3例、ヘルニアでは、優4例、良3例、可1例であった。

### 方法

椎間板変性の分類は、MRI, T2強調像を用いた前田の分類<sup>4)</sup>に従った。即ち、grade 1は全体に高信号で、赤道部に線状の低信号域があるもの、grade 2は椎間板の前方と赤道部に低信号域があるもの、grade 3は低信号と高信号が入り交じった形態を示すもの、grade 4は高信号域は殆どみられず線状の中信号域がみられるもので、grade 5は、すべてが低信号域となったものである(図1)。椎体縁損傷群およびヘルニア群の罹患椎間板を上記に従って分類し、その変性の程度を両者間で比較した。また椎間板変性と外傷歴との関連や、発症からの経過期間との関連を両者間で比較した。なお、発症からMRIを撮像するまでの期間は、後方椎体縁損傷では4例が3カ月以内であり、1例は1年以上を経過していた。ヘルニア例では全例が発症後6カ月以内であった。

### 結果

椎体縁損傷における椎間板のMRI, T2強調像

**Key words** : lumbar disc herniation in adolescents(思春期腰椎椎間板ヘルニア)、posterior marginal injury of lumbar spine(腰椎後方椎体縁損傷)

連絡先 : 〒 857-01 佐世保市瀬戸越 2-12-5 長崎労災病院整形外科 小西宏昭 電話(0956)49-2191

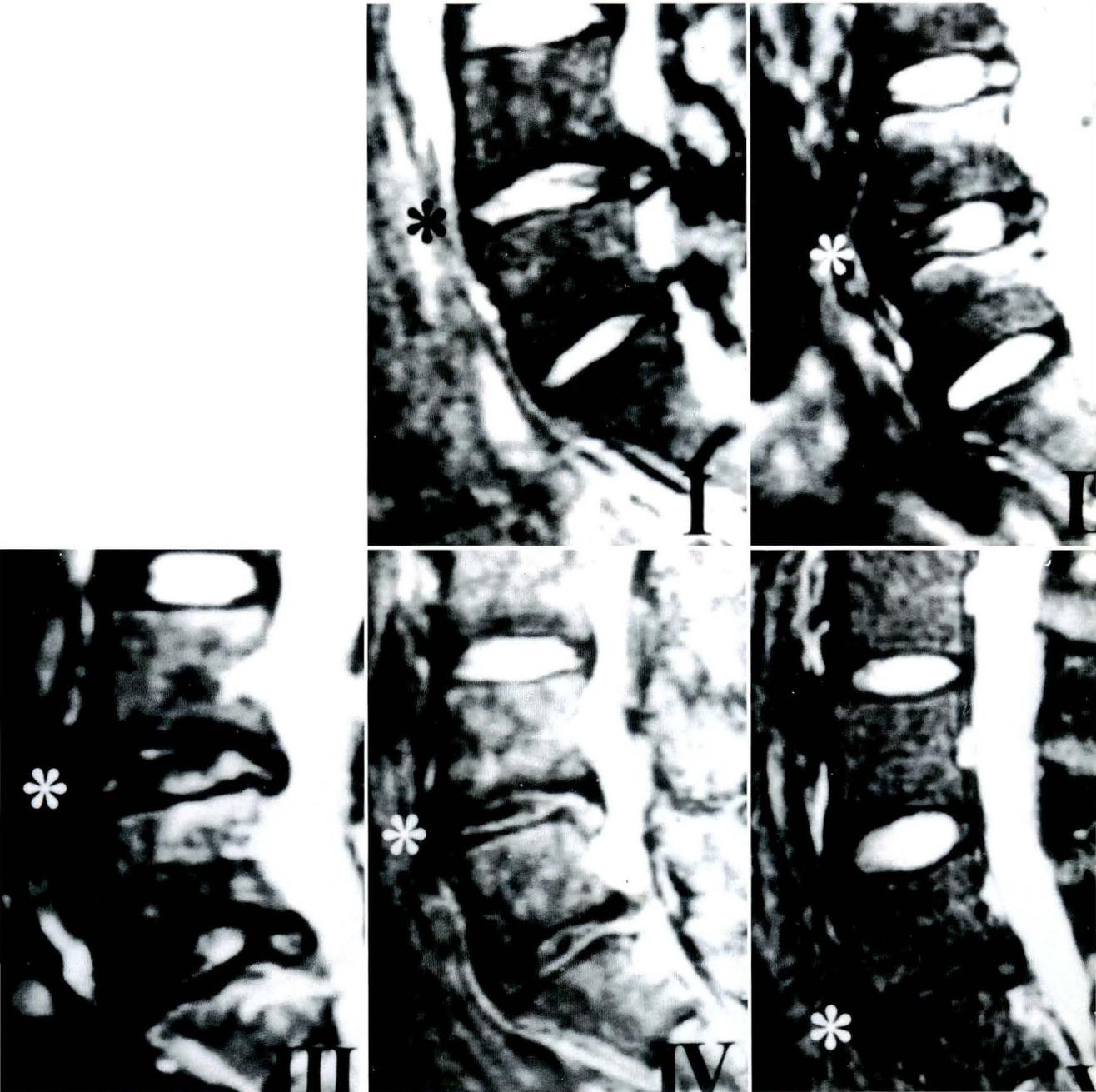


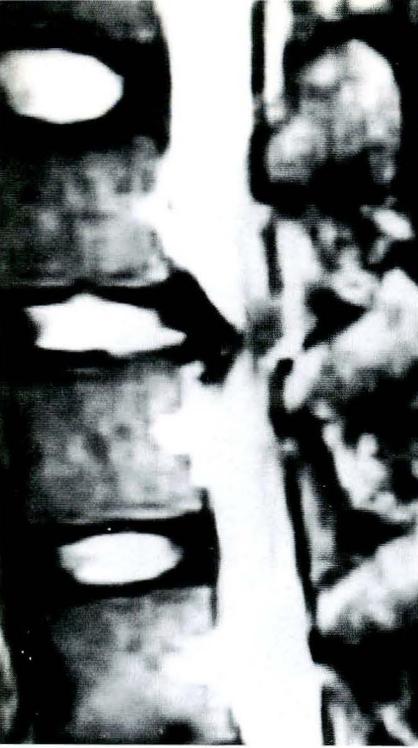
図 1. MRI, T2 強調像による椎間板変性度 (前田: 1993)

は grade 1 が 2 例, grade 2 が 2 例, grade 3 が 1 例であった(図 2). Grade 3 の 1 例は, 発症後 1 年以上経過していた例であった. これに対してヘルニア例では, grade 2 が 2 例, grade 3 が 3 例, grade 4 が 3 例であった(図 3).

外傷歴の有無と椎間板変性の間には両者ともに

関連は認められなかった.

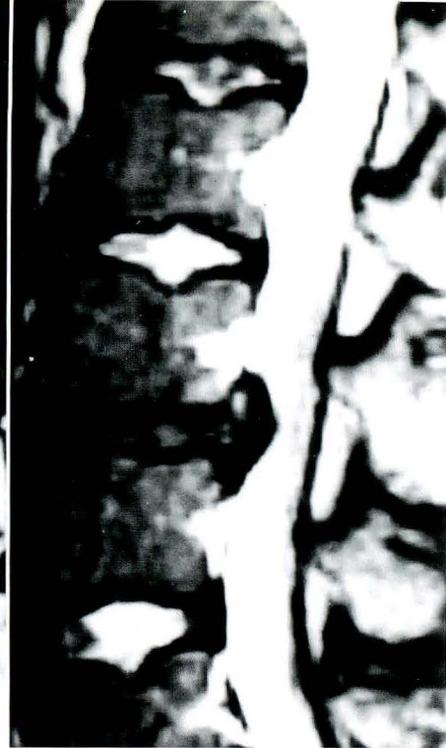
また発症からの期間については椎体縁損傷例の 1 例を除き 6 カ月以内に撮像されていたが, その期間での, 経過期間と椎間板変性度との間には明らかな関連はなかった.



a. Grade 1 (2 cases)



b. Grade 2 (2 cases)



c. Grade 3 (1 case)

図 2. 腰椎後方椎体縁損傷の椎間板変性  
Grade 3 の 1 例は、経過が長く多椎間の椎体終板障害を伴う例であった。



a. Grade 2 (2 cases)



b. Grade 3 (3 cases)



c. Grade 4 (3 cases)

図 3. 腰椎椎間板ヘルニアの椎間板変性  
腰椎後方椎体縁損傷と比較して変性の程度はより高度であった。

## 考 察

小児のヘルニアは、青壮年期のそれと異なるいくつかの特徴を示す。その中の一つが後方骨片の存在である。この椎体縁損傷は、ヘルニアの病態の一つとして捉えられてきた。しかし、これらの病態を同一のものとして論じてよいかどうかは、病態として圧迫の主体が骨片と椎間板との違いがあることや椎体縁損傷では終板障害による可能性があることなどより疑問がある。いずれにしても両疾患の共通するものは椎間板の異常である。しかし、椎間板変性の上からこれらの差異について論じた報告はない。

椎間板変性の程度の評価法は現在 MRI, T2 強調像が最も一般的かつ有用である。前田<sup>4)</sup>は摘出髄核の病理所見と対比した結果をもとにしてその変性の程度のカテゴリを行った。本研究ではこの分類法を用いてヘルニアと椎体縁損傷の椎間板を観察した。一般に椎間板ヘルニアは、椎間板変性を基盤に発生することが指摘されており、辻<sup>6)</sup>らは椎間板の構造にその発生の原因を求めているが小児のそれに関しては言及していない。安間<sup>8)</sup>は病理学的な見地から小児腰椎椎間板ヘルニアの椎間板変性は少ないと述べている。しかし、髄核の圧が高くなれば変性が少なくとも線維輪の亀裂を通してヘルニアが形成されるとの報告もある<sup>7)</sup>。一方、椎体縁損傷の発生に関しては従来より、外力負荷が関与することが指摘され、土方<sup>2)</sup>は、高い髄核圧による軟骨板骨折の可能性を指摘している。我々も椎間板造影の所見から、髄核は終板や ring apophysis の付着部から高い内圧を持つ髄核が突出するという説を支持してきた<sup>3)</sup>。MRI 所見の上からは、小児椎間板変性の程度については明らかにされていないが、本研究の結果は、両者ともにある程度の椎間板変性が存在することを示したが、その程度は後方椎体縁損傷でより軽いことが判った。中には図 2 に示すように grade 3 の高度な椎間板変性を示した症例も存在したが、この例は多椎間にシュモール結節が存在する椎体終板障

害例であり、限局した後方椎体縁損傷とは異なる特殊な例であった可能性がある。この終板障害は、損傷と呼べるかどうかは明らかではないが、椎間板変性が高度である点を考えれば区別して考えることも今後必要になると思われる。つまり、基礎に終板障害がないと思われる椎体縁損傷について考えると、これは椎間板変性が先行して発生するのではなく、外傷、即ち高い髄核圧が急激に生じることが原因であることが示唆された。一方、ヘルニアは、成人のそれと比べると椎間板変性は軽度であるが椎体縁損傷と比較すると明らかに高度であり、これがその発症に関連しているものと推察した。

## 結 語

- 1) 小児腰椎後方椎体縁損傷と小児腰椎椎間板ヘルニアの椎間板変性の程度を比較した。
- 2) 小児腰椎後方椎体縁損傷では椎間板変性の程度は軽度であった。
- 3) 両者の発症のメカニズムは異なることが推察された。

## 文 献

- 1) Gibson MJ, Szypryt EP, Buckley JH et al : Magnetic resonance imaging of adolescent disc herniation. J Bone Joint Surg **69-B** : 5, 699-703, 1987.
- 2) 土方貞久 : 椎体縁損傷に伴う腰痛、下肢痛の病態と治療。脊椎の外傷 **2** : 169-177, 1986.
- 3) 小西宏昭, 鳥越雄喜, 原真一郎ほか : 後方骨片を伴う若年者腰部椎間板ヘルニアについて。整形外科と災害外科 **40** : 198-204, 1992.
- 4) 前田 公, 野口雅夫, 吉良秀秋ほか : 腰部椎間板の変性と MRI. 臨整外 **28** : 2, 143-150, 1993.
- 5) 村瀬政昭, 井形高明, 正木国弘ほか : 若年者腰椎椎間板ヘルニアにおける ring apophysis の後方解離例の意義。西日本脊椎会誌 **15** : 152-155, 1989.
- 6) 辻 陽雄, 石井 勉, 本江 卓ほか : 椎間板の構築と変性。脊椎脊髄ジャーナル **3** : 192-196, 1990.

7) 安間嗣郎, 大野隆一, 吉岡利孝ほか: 組織学的に見た若年者腰椎椎間板ヘルニアの特異性について. 関東整災誌 18:101-108, 1987.

8) 安間嗣郎: 腰椎椎間板変性の病理: 椎間板ヘルニアとの関係. 脊椎脊髄ジャーナル 3: 197-203, 1990.

### **Abstract**

## Comparison of Lumbar Disc Herniation and Posterior Marginal Injury of the Lumbar Spine in Adolescents by Magnetic Resonance Imaging

Hiroaki Konishi, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Nagasaki Rosai Hospital.

The purpose of this study is to clarify the discrepancy of the degree of disc degeneration between lumbar disc herniations and posterior marginal injuries in adolescent. We compared T<sub>2</sub>-weighted sagittal images by magnetic resonance imaging of lumbar disc herniations and posterior marginal injuries of the lumbar spine in 13 adolescents (aged 11 to 16 years). The grade of disc degeneration was classified by Maeda's method. Disc degeneration was more severe in almost patients with disc herniation. Lumbar disc herniation in adolescents seemed to occur by the same mechanism as in adults, and posterior marginal injuries of the lumbar spine occurred because of pressure on the nucleus pulposus.

## 発育期におけるスポーツによる腰部障害

菅整形外科病院

宮崎昌利・菅尚義

長崎大学医学部整形外科学教室

岩崎勝郎

**要旨** 発育期のスポーツ選手における腰部障害の発生にはどのような因子が関与しているかを知るために、クラブ活動により腰痛を来し当院を受診した15歳以下の患者200例について調査した。対象例を臨床的およびX線学的所見より腰痛症群、椎間板症群、分離症群の3群に分け比較した。スポーツ開始年齢、経験年数および練習量に関しては、3群間において有意差は認められなかった。分離症群では、X線所見上他の2群に比べ spina bifida などの先天異常の合併率が高く、分離症の発生には、先天素因の関与が強く示唆された。また、第五腰椎の lumbar index は、すべり症においてのみ他の群に比べ有意に低値を示した。このことより、lumbar index は、分離症の成因ではなく、すべりの発生に関与しているものと考えられた。発育期に分離症が発生すると、スポーツの続行により椎体後方部の発育障害を生じるため lumbar index が低下し、やがてすべりが発生するものと考えられた。

### 緒言

スポーツ熱が高まるにつれ、より高い技術を身に付けるために、スポーツ活動開始年齢の低年齢化や、練習量の増加を招いているのが現状である。本研究の目的は、発育期において、スポーツ活動に伴う腰部障害の発症や進行にいかなる因子が関与しているかを明らかにすることである。

### 対象および方法

対象としたのは、1986年8月から1992年12月までに、スポーツのクラブ活動により腰痛を来し当院を受診した15歳以下の患者200例(男性118例、女性82例)である。

これらをX線像より以下の3群に分類した。(1)腰痛を訴えるがX線上異常を認めないもの(以下、腰痛症群)、(2)X線上、椎間板の狭小化、不安定性、椎体終板障害所見などを認めるもの、および臨床

的に椎間板ヘルニアの所見を有するもの(以下、椎間板症群)、(3)X線像にて分離症および分離すべり症を認めるもの(以下、分離症群)。これらに対して、腰痛発症時年齢、スポーツの種類、練習時間、経験年数を比較した。また、単純X線像より、先天異常の有無、腰仙角、腰椎前弯角、第五腰椎の lumbar index を計測し、3群間にて比較した。

### 結果

男性は118例中、腰痛症群32例、椎間板症群62例、分離症群24例であり、女性は82例中、それぞれ35例、42例、および5例であった。

腰痛初発時年齢の平均は、男性が腰痛症群13.6歳、椎間板症群13.5歳、分離症群13.3歳であり、女性はそれぞれ13.4歳、13.0歳、および13.0歳であった。男性は14歳に、女性は13歳にピークを認めた(図1)。

腰痛発症時に所属していたスポーツクラブは、

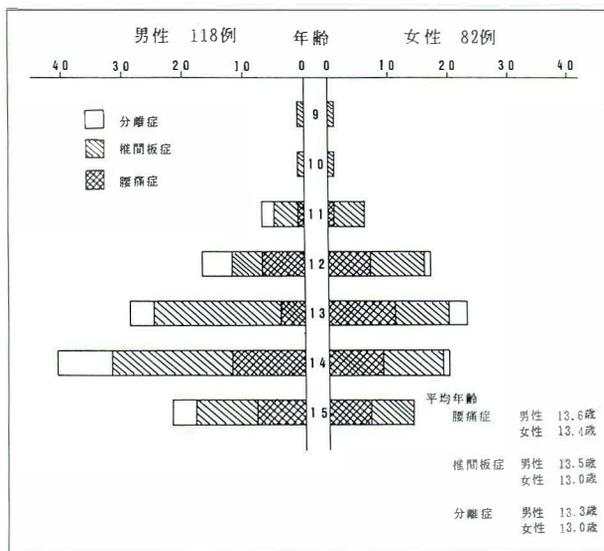


図 1. 腰痛初発時年齢

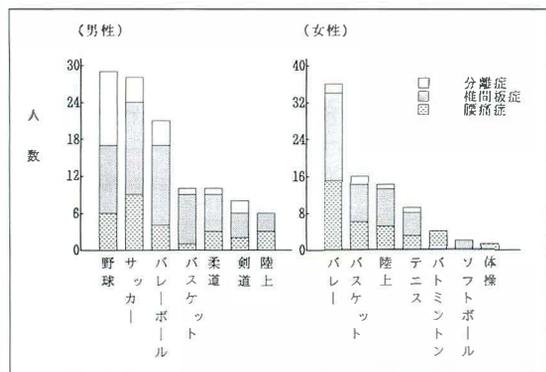


図 2. 腰痛発症時スポーツ分類

男性では、多い方から野球、サッカー、バレーボールの順であった。この中で特に野球に分離症群が多く見られた。女性では、バレーボールが最も多く、次いでバスケットボール、陸上の順であった(図2)。

スポーツ開始年齢の平均は、男性が腰痛症群10.4歳、椎間板症群9.2歳、および分離症群10.3歳、女性ではそれぞれ11.0歳、10.4歳、および9.4歳であった。殆どの種目において、椎間板症群は、腰痛症群に比べ男女ともにスポーツ開始年齢は低い傾向を示したが有意差は認められなかった。分離症群ではスポーツ開始年齢に腰痛症群との差は認められなかった(表1)。腰痛初発時年齢は種目別に見ても各群間において差は認められなかった(表2)。

各群間において、1週間における練習時間、経験年数、および年間練習時間と経験年数をかけた総練習時間を比較したが、男女とも3群間に有意差は認められなかった(表3)。

X線像より計測した腰仙角および腰椎前弯角には3群間に有意差はなかった。Lumbar indexは、男性においては、腰痛症群 $89.4 \pm 5.8\%$ 、椎間板症群 $86.7 \pm 6.6\%$ と、両者間には有意差は認められなかったが、分離症群は $82.7 \pm 6.4\%$ と、腰痛症群や椎間板症群に比べ有意に低値を示した( $p < 0.01$ )。女性においては、腰痛症群 $91.7 \pm 5.5\%$ 、椎間板症群 $86.1 \pm 6.2\%$ と後者が有意に低値を示した( $p < 0.01$ )(図3)。女性の分離症群は症例数が少なかったため検討から除外した。さらに男性の分離症群を、すべりを伴うものと、すべりのないものとに分けて lumbar index を比較すると、すべりを伴うものは $77.8 \pm 5.3\%$ 、すべりのないものは $86.9 \pm 3.6\%$ となり、すべりを伴うものが有意に低値を示した( $p < 0.01$ )。またすべりのないものは、椎間板症群との間に有意差を認めなかった(図4)。Lumbar index を経時的に計測できたものが18例あった。これらを、分離のないもの、分離のみのもの、および分離にすべりを伴うものに分けて比較した。その結果、分離のみの2例と分離すべりの2例はいずれも1~4年の間に

図 3. 各疾患別における lumbar index の比較

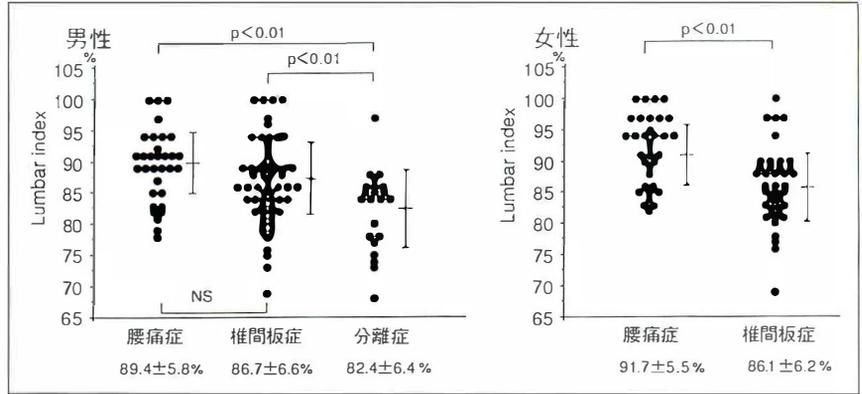


表 1. 種目別にみたスポーツ開始年齢の平均

	男 性			女 性			
	腰痛症	椎間板症	分離症	腰痛症	椎間板症	分離症	
野 球	10.5 歳	9.3 歳	10.4 歳	バレーボール	10.8 歳	9.9 歳	9.0 歳
サッカー	9.8	9.4	11.0	バスケットボール	10.8	10.1	9.5
バレーボール	10.7	9.5	11.5	陸 上	12.0	10.8	—
バスケットボール	12	11.3	12	テニス	12.0	12.0	10
柔 道	9.5	7.2	12	バトミントン	11.3	—	—
剣 道	8.5	6.5	7.5				
重量挙げ	15.0	15	—				
陸 上	12.0	9.8	—				

表 2. 種目別にみた腰痛初発時年齢の平均

	男 性			女 性			
	腰痛症	椎間板症	分離症	腰痛症	椎間板症	分離症	
野 球	13.5 歳	13.7 歳	13.6 歳	バレーボール	13.7 歳	12.2 歳	13.5 歳
サッカー	13.0	13.3	13.8	バスケットボール	12.4	13.9	13.0
バレーボール	13.7	13.2	13.3	陸 上	13.8	13.0	—
バスケットボール	14	13.5	14	テニス	12.7	14.0	12
柔 道	13.5	12.5	12	バトミントン	14.3	—	—
剣 道	12.5	13.0	13.0				
重量挙げ	15.0	15	—				
陸 上	13.7	12.8	—				

表 3. スポーツ活動量

男 性	練習時間/週	経験年数	練習時間×経験年数
腰痛症	18.5 ± 6.5 時間	3.5 ± 2.4 年	67.2 ± 43.3
椎間板症	22.5 ± 5.3	4.5 ± 1.8	99.7 ± 51.3
分離症	19.6 ± 5	4 ± 2.2	64.2 ± 42.3
女 性			
腰痛症	15.9 ± 2.7	3.2 ± 1.5	50.1 ± 26.3
椎間板症	18.4 ± 4.5	3.9 ± 1.5	66.4 ± 25.4
分離症	22.7 ± 14.4	3.8 ± 2	57.7 ± 31.6

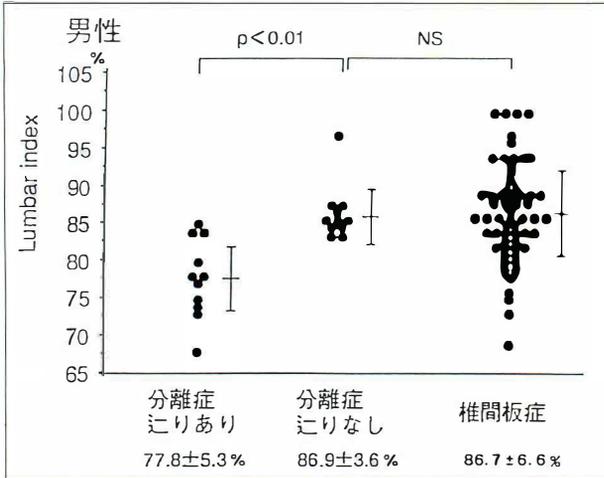


図 4. 分離症と分離すべり症における lumbar index の比較

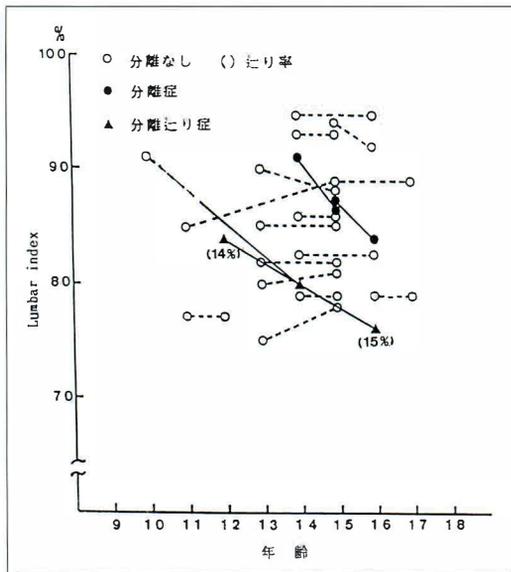


図 5. Lumbar index の経時的変化

分離のない例では、2例を除き lumbar index は不変または増加した。  
 分離のない例で lumbar index が低下した2例にはともに L<sub>5</sub>/S の不安定性を認めた。  
 分離症および分離すべり症例では、lumbar index は4例ともに低下した。

lumbar index の低下を認めた。しかし、分離のない例では2例を除いて増大または不変であった。低下した2例はいずれも L<sub>5</sub>/S 間の不安定性があった(図5)。

次に、spina bifida および下位椎間関節低形成の合併率を3群間にて比較した。その結果 spina bifida の合併率は腰痛症群 22.4%、椎間板症群

33.7%、および分離症群 48.3%、下位椎間関節低形成の合併率はそれぞれ 4.5%、1.9%、および 20.7%であった。どちらも分離症群にその割合が高く、両者を合わせると 69%に達した(表4)。

### 考 察

スポーツ学童児で腰痛を訴えた200名を、臨床的およびX線学的所見から、腰痛症群、椎間板症群および分離症群の3群に分類した。その頻度は、それぞれ 33.5%、52%および 14.5%であった。このような病態を引き起こす背景因子として、スポーツ開始年齢、腰痛発症時年齢、スポーツの種類、練習時間、経験年数に注目し男女別に比較した。その結果いずれにおいても3群間に有意差はみられなかった。即ち、スポーツ学童児における腰部障害は、スポーツの種類や練習量などとは関係なく発症しているといえることができる。

一方、X線像上の lumbar index や spina bifida および下位椎間関節低形成と病態との間には明らかな関連がみられた。

X線像上、若年者の分離症には、椎体の wedging、潜在性二分脊椎、椎弓形成不全、前弯角の増強などが高頻度に見られると報告されており<sup>1)2)4)5)</sup>、長谷<sup>1)</sup>らはこれらが分離症やすべり症発生の risk factor と考えている。本研究においても、spina bifida および椎間関節低形成の合併率

表 4. Spina bifida および下位椎間関節低形成の割合

	Spina bifida	椎間関節低形成	計
腰痛症 (n=67)	15 (22.4%)	3 (4.5%)	18 (26.9%)
椎間板症 (n=104)	35 (33.7%)	2 (1.9%)	37 (35.6%)
分離症 (n=29)	14 (48.3%)	6 (20.7%)	20 (69.0%)

は腰痛症群 26.9%，椎間板症群 35.6%，分離症群 69.0%と分離症群で高頻度であり，その発生原因の一つとして先天性素因の関与が強く示唆された。

飯島<sup>9)</sup>らは，lumbar index の低値(椎体の wedging)も分離症の発生の 1 要因であると述べている。しかし，今回の調査では，すべりのない分離症群の lumbar index は腰痛症群や椎間板症群のそれと有意差はなかった。そしてすべりを伴った分離症においてのみ，有意に低値を示していた。以上のことは lumbar index は分離症の発生に関与しているのではなく，すべりの発生に関与していることを示唆している。

分離症例と分離のない例で lumbar index の経時的变化を比較すると，lumbar index は正常では成長とともに大きくなるか不変のどちらかであるが，分離症や椎間板の不安定性がある場合は逆に低下している。このことからスポーツ活動の続行により椎体後方部の成長障害を生じ，椎体の wedging が進行していくものと考えられる。さらに，本シリーズの分離症例においては，lumbar index が低下しているにもかかわらず，すべりは発生していない。また分離すべり症例でも，lumbar index は低下しているにもかかわらず，すべりは殆ど進行していない。これは発育期においては，lumbar index が低下した後すべりが発生または進行することを示していると考えられる。

#### まとめ

- 1) スポーツのクラブ活動により腰痛を来した

15 歳以下の患者 200 例を対象とし，腰部障害の発生や進行に関与する因子を調べた。

2) 椎間板障害や分離症の発生とスポーツ開始年齢，スポーツの種類，練習量との間には明らかな関連性は認められなかった。

3) 分離症の発症には，先天的な素因の関与が示唆された。

4) Lumbar index は分離すべり症で低値を示した。

5) Lumbar index はすべりの発生に関与しており，発育期に分離症が発症すると，椎体後方部の成長障害を生じるため lumbar index が低下し，すべり症へと進展していくことが示唆された。

#### 文 献

- 1) 長谷 斉，三上靖夫，志賀俊樹ほか：20 歳までの脊椎分離・すべり症の検討—発症成因としてのスポーツ活動と X 線学的特徴について。MB Orthop **6**(1)：11-16, 1993.
- 2) 土方浩美，田川 宏，豊島弘道ほか：分離症，分離すべり症と腰仙部骨格異常との関連。整・災外 **28**：313-319, 1985.
- 3) 飯島康司，黒木良克，新井治男ほか：腰痛を有するスポーツ選手の X 線所見について。臨床スポーツ医学 **4**(別冊)：125-128, 1987.
- 4) 木村 浩，松田俊雄，島崎和久ほか：17 才以下で発症した腰椎分離症およびすべり症(isthmic type)の長期観察。臨整外 **17**：332-339, 1982.
- 5) 村瀬正昭，井形高明，岩瀬毅信ほか：小児腰椎疾患の X 線学的検討—特に脊椎分離の成人例との対比。中部整災誌 **31**：1435-1437, 1989.

## **Abstract**

### Lumbar Injuries in Athletes in the Growing Period

Masatoshi Miyazaki, M. D. et al.

Suga Orthopedic Hospital.

To identify factors that cause lumbar lesions of athletes in their growing period, we reviewed 200 athletes who had low back pain due to sports aged 15 years or less.

Subjects were classified into three groups from the clinical and radiological findings : subjects with lumbago(only low back pain with normal X-ray finding), discopathy, and spondylolysis include spondylolisthesis(n=67, 104, and 29, respectively).

There were no statistical differences among the three groups in the kind of sport, age when the sport was taken up, or amount of training.

In the spondylolytic group, the incidence of congenital anomalies in the lower lumbar spine was higher than in the lumbago and discopathy groups. In the spondylolytic group, the lumbar index of the fifth lumbar vertebral body of the spondylolisthetic group was significantly lower than in the spondylolytic group.

These findings mean that wedging of the lumbar vertebral body was not the cause of spondylolysis but of spondylolisthesis. Morphological abnormalities such as spina bifida and wedging of the lumbar vertebral body may be important in the occurrence and development of spondylolysis in athletes in the growing period.

## エコーの前方到達法による先天股脱検診の検討

杉安病院整形外科

建川文雄

兵庫医科大学整形外科学教室

辻 寿・円尾宗司

**要旨** 新生児先天股脱の検診において、エコーによる側方到達法を同時に行い、両方を比較検討した。側方到達法では股関節冠状面の断層画像がえられ、骨性臼蓋のみでなく、軟骨性臼蓋の状態も判明でき、Graf による正常、臼蓋形成不全および脱臼などのきめ細かい分類ができるが、前方到達法でえられた水平断面像では関節臼に対し、骨頭の前後または外側方への転位が確認できるものの、臼蓋の状態がつかめず、しかも新生児の自然基本肢位で検査を行えば、脱臼を見逃す可能性さえある。以上のことから新生児先天股脱検診には側方到達法の方が有用であり、前方到達法は適用でないことがわかった。

### 緒言

超音波断層画像診断法(エコー法)は先天股脱(DDH or CDH)の診断に欠かせなくなってきた。一般に Graf 法<sup>1)</sup>が用いられるが、前方到達法も最近論議を呼んでいる。そこで我々は前方到達法が新生児検診に有用であるか否かを知る目的で本研究を行った。

### 対象と方法

1992年10月から1993年6月まで、兵庫医科大学病院における生後1週以内の新生児男女各々129人、合計258人516股関節を対象にした。

Graf の側方到達法と同時に、鈴木<sup>7)</sup>・Steffen<sup>6)</sup>らの前方到達法で検査を行い、両検査法について比較検討した。なお、前方到達法は新生児の自然基本(屈曲開排)肢位<sup>3)</sup>で行った。

### 結果

まず側方到達法でえられた結果を Graf の分

類<sup>2)</sup>に従うと、正常の type I a が83例16.1%、I b が351例68%で、a、b 合わせて434例84.1%みられた。未熟関節の type II a が74例14.3%、臼蓋形成不全の type II c が6例1.2%、type D と type III a の脱臼が各々一例0.2%ずつあった。

一方、前方到達法でみると、殆どの症例は骨頭が求心位にあり、両側恥骨結節前縁から大腿骨骨幹・骨幹端(P-MD)までの距離の差が3mm以内にとどまり、一例のみ左股の骨頭が明らかに後外方へ転位しているのが見られ、P-MD 距離が31mmあり、右側の25mmより6mmも距離が長かった。この関節は Graf 分類の type III a 脱臼に相当する(図1)。しかし、もう一例の左股は Graf の type D の脱臼であったが、前方到達法では両側の P-MD 距離の差がわずか1mmで骨頭が求心位にあり、他にも異常が察知できなかった。

### 考察

同一エコー装置を用いても、検査目的、アプロー

**Key words** : anterior approach(前方到達法), ultrasonographic screening(エコー検診), developmental or congenital dislocation of hip(先天股脱)

連絡先: 〒663 西宮市段上町5-3-17 建川文雄 電話(0798)52-1007

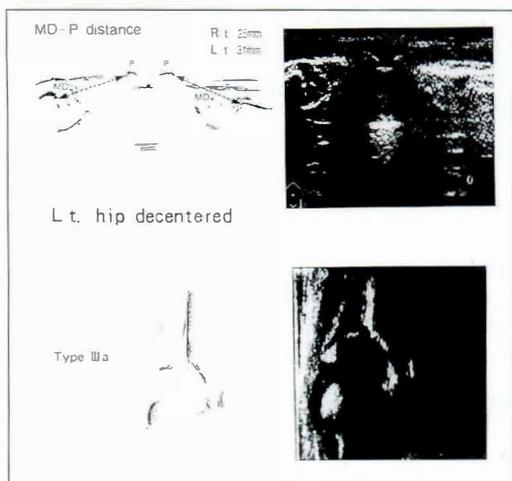


図 1.

前方到達法でえられた水平断面から、左股の骨頭が寛骨臼後部の後外方へ脱出しているのが分かる(図上)。一方、側方到達法での前額面からは平坦急峻な臼蓋と、その上外方へ逸脱した骨頭が同時に察知でき(図下)、両法の判定はともに脱臼で診断が一致した。

チの難易さ、検者の熟練度、または好みにより検査法が異なる。Graf の側方到達法は、通常のX線前後像と類似した冠状面の断層画像がえられるので読影に慣れやすく、しかも骨性臼蓋のみでなく、軟骨性臼蓋の状態も把握でき(図2)、仮に骨頭が臼蓋に対し求心性を失わない転位が生じて、臼蓋に痕跡を残すので判読できる。手技を確実に熟練すれば、常に再現性のある判読しやすい正確な画像がえられる。しかし、冠状面のみでは骨頭の前・後方向への転位が見逃される懸念がある他、脱臼整復後、または屈曲開排位で装具装着中、側面到達法による検査が困難な場合、水平断面映像がえられる前方到達法が代わって用いられる。

確かに水平断面では骨頭と臼蓋の前後関係が分かりやすい。これに恥骨結節前縁から同側の骨幹・骨幹端(P-MD)までの距離の計測を加えれば、ある程度定量的にも関節の状態が把握できる(図3)。

Graf 法で type IIIa と判定された脱臼例は、前方到達法で両側 P-MD 距離の差が 6 mm あり、左側の骨頭が明らかに後外方へ転位しているのが



図 2.

Graf の側方到達法からえられた前額面映像は、X線の前後像に類似し、読影に慣れやすい他、骨性臼蓋のみでなく、軟骨性臼蓋の状態の把握も可能である。

わかり、両検査法ともに脱臼の判定で、結果が一致した。しかし、Graf の type D と判定された左股の症例は、P-MD 距離の左右差がわずか 1 mm と正常範囲(1~3 mm)で、骨頭の転位がみられず、両検査法の結果が一致しなかった。これは新生児の基本肢位において前方到達法で検査を行うと、脱臼であるものが場合によっては整復されている可能性がある一方、Graf の軽度内転内旋位での側臥位検査では、脱臼がそのまま残って現れるのではないかと考えられる。このような関節は少なくとも不安定であることを示唆し、新生児の自然基本肢位において前方到達法で検査を行うと、脱臼または不安定性を見逃す恐れがある。また本法は脱臼に進行する可能性のある臼蓋形成不全も察知できない上<sup>5)</sup>、Graf 法のようにきめ細かい分類が難しいため(表1)、新生児にはもとより、乳児検診にも適していない。

一方、Graf の側方到達法は、診断に欠けてはならない骨性および軟骨性両臼蓋の状態が確実に把握でき<sup>3)</sup>、判定に必要な標準断面の描出が厳しく要求されているので、再現性のある安定した結果

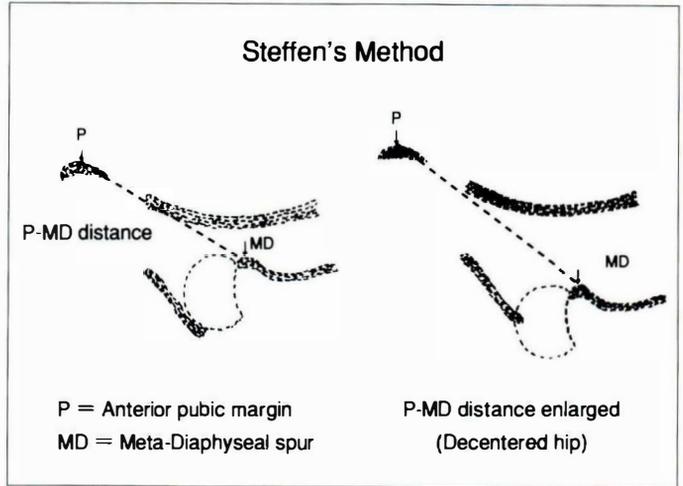


図 3.  
前方到達法では骨頭と寛骨臼後方の位置関係のみでなく、恥骨結節の前縁から骨幹一骨幹端移行部までの距離を計測し、左右を比較すれば定量的にも脱臼の程度が把握できる。

がえられ、新生児先天性股脱の検診に最も適している。

ただし、脱臼整復後、バンド、またはその他の装具装着により、Graf法の検査が困難な場合、前方到達法は関節状態判断の参考に有用であると考え<sup>8)</sup>。

### まとめ

前方到達法は、最も重要な骨性および軟骨性臼蓋の映像がえられないため、臼蓋形成不全はもとより、脱臼を見逃す可能性さえあるので、新生児先天性股脱の検診には適していないが、ギプス、または装具装着中、屈曲開排肢位で Graf法の検査が困難な場合、Graf法に代わり治療の判断には有用である。

### 文 献

- 1) Graf R: Sonographie der Säuglingshüfte —Ein Kompendium—. 4. überarbeitete Auflage, S. 98-103, Ferdinand Enke Verlag, 1989.
- 2) Graf R: Die sonographische Beurteilung der Hüft dysplasie mit der Erker —diagnostik. Z Orthop **121**: 693-702, 1983.
- 3) Graf R: Sonographie der Säuglingshüfte und therapeutische Konsequenzen —Ein Kompendium—. 4. überarbeitete Auflage, pp. 82, Ferdinand Enke Verlag, 1993.
- 4) 石田勝正: 先天性股関節脱臼予防の考え方—先

表 1. Statistical analysis and compare of two methods

表の如く、Suzuki-Steffenの前方到達法では臼蓋形成不全の察知が全く不可能であり、脱臼(decentered hip)見逃しの可能性さえある。

	Normal	Immature	Dyplasic	Decentered
Graf's	424 (hips) 84.1%	74 (hips) 14.3%	6 (hips) 1.2%	2 (hips) 0.4%
Suzuki-Steffen's	515 (hips) 99.8%	not be detected (0%)	not be detected (0%)	1 (hip) 0.2%

天性か後天性かをめぐって. 障害者問題研究 **17**: 26-33, 1979.

- 5) O'Sullivan ME, O'Brien T: Acetabular dysplasia presenting as developmental dislocation of the hip. J Pediatr Orthop **14**: 13-15, 1994.
- 6) Steffen R, Schleberger R, Fett H: Sonographische Repositionskontrolle kindlicher Luxationshüfte in der instabile Phase der Schienenretention (Hanousekposition). Z Orthop **128**: 83-89, 1990.
- 7) Suzuki S, Kasahara Y, Futami T et al: Ultrasonography in congenital dislocation of the hip. Simultaneous imaging of both hips from in front. J Bone Joint Surg **73-B**: 879-883, 1991.
- 8) 建川文雄, 熊野栄治, 円尾宗司ほか: 超音波断層(エコー)画像と先天性股脱の治療. 中部整災誌 **36**: 257-258, 1993.

**Abstract**

Ultrasonographic Screening for Developmental or Congenital Dislocation of  
the Hip by the Anterior Approach

Fumio Takekawa, M. D. et al.

Sugiyasu Hospital.

Ultrasonographic screening for developmental or congenital dislocation of the hip is done by a lateral approach by Graf's method and also by an anterior approach by the method of Suzuki or Steffen. With this second method posterior lateral displacement of the femoral head can readily be evaluated. However in this plane weight-bearing bony and cartilagenous roofs cannot be seen, although their evaluation is essential for the diagnosis. Our results of screening of 512 newborn babies by both methods show that Graf's lateral approach is generally preferable, the anterior approach is useful only when the hips are in the flexion/abduction position.

# 先天性筋性斜頸に対するキャップ療法後の頭部・ 顔面変形遺残について

—経過観察群および健常児との比較—

東邦大学医学部整形外科学教室

金光裕美・茂手木三男・勝呂 徹・伊藤 隆

**要 旨** 乳児先天性筋性斜頸(以下筋性斜頸)に対する治療の目的は、自然治癒を促進させ、比較的高頻度に生じ残存症状としての頭部・顔面変形を防止することにある。我々は1988年より筋性斜頸児に対して積極的保存療法であるキャップ療法を行ってきた。今回はその治療成績を従来の指導経過観察群(以下観察群)および筋性斜頸の既往のない児(以下健常群)を対照とし頭部・顔面変形遺残について検討した。観察群においては、健常群に比し asymmetrical tonic neck reflex(ATNR)の消退遅延が明らかであり、頭部・顔面変形遺残が高率であったが、キャップ療法を行うことにより消失遅延を防ぎ、頭部・顔面変形遺残を低率に抑えることができ、健常児との間に有意差は認められなくなった。また、健常児であっても ATNR の消退遅延する児に対してはキャップ療法により筋性斜頸児同様変形防止を十分期待できると思われた。

## はじめに

乳児先天性筋性斜頸(以下筋性斜頸)に対する治療の目的は、自然治癒を促進させ、比較的高頻度に生じる残存症状としての頭部・顔面変形遺残を防止することにある。我々は1988年より筋性斜頸児に対して積極的保存療法であるキャップ療法を行ってきた。今回はその治療成績を従来の指導経過観察群(以下観察群)および筋性斜頸の既往のない児(以下健常群)を対照とし、頭部・顔面変形遺残について検討したので報告する。

キャップを初診時より装着させることにより、自然な乳児の頸部運動を促し、患側胸鎖乳突筋の緊張を緩和し、斜頸位拘縮を防ぎ、頭部変形を防止し変形頭部の remodeling を促すことを目的とし、筋性斜頸の積極的治療として使用している(図1)。

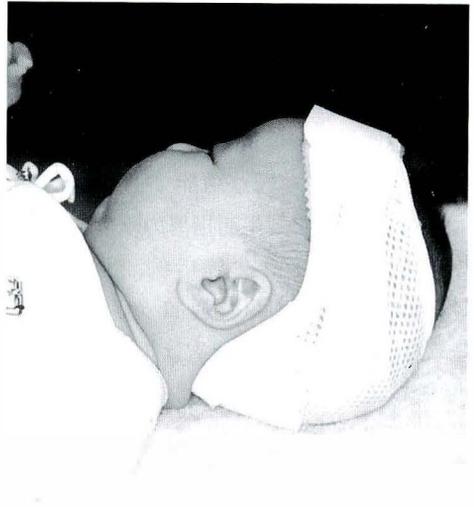


図 1. 斜頸キャップ

## 対 象

キャップ群：男児 50 例，女児 48 例，計 98 例，  
調査時年齢 1 歳 7 カ月～5 歳 9 カ月，平均 4 歳 1

**Key words** : congenital muscular torticollis(先天性筋性斜頸), facial and cranial asymmetry(頭部・顔面変形), cap-brace treatment(キャップ療法), asymmetrical tonic neck reflex(非対称性緊張性頸反射)  
連絡先：〒143 東京都大田区大森西 5-21-16 東邦大学医学部整形外科学教室 金光裕美 電話(03)3762-4151

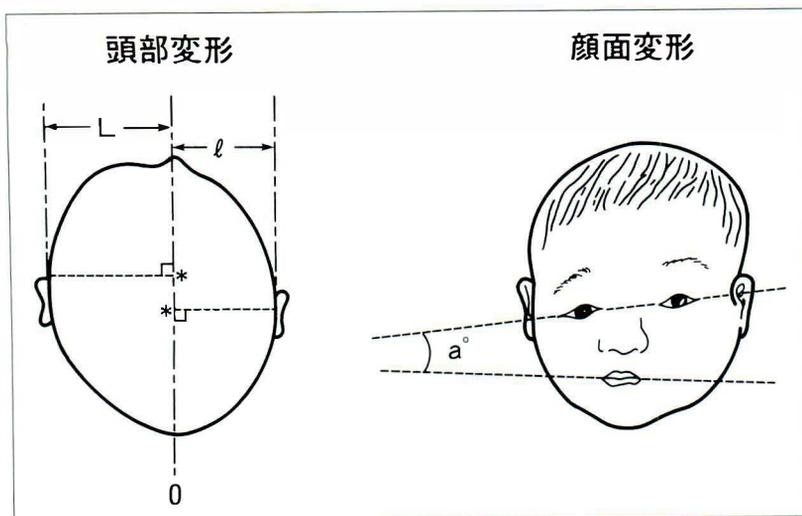


図 2.  
頭部・顔面変形基準線

カ月で、生後 12 週までに初診した乳児筋性斜頸に対して初診時より生後 6 カ月まで就寝時のみ使用させた。キャップは陽性頭蓋モデルを作製し、ケビロンメッシュ、軟性ポリエチレン、サブオルソレンを用い球形に形成、後頭結節部および耳介を避けて側頭部を覆い、前額部はマジックテープにより固定し、頭囲の成長に対応させている。

**指導経過観察群(観察群)：**男児 56 例、女児 49 例、計 105 例、調査時年齢平均 9 歳 2 カ月(5 歳 11 カ月～16 歳 9 カ月)であり 1987 年以前に当科を初診した筋性斜頸 409 例のうち生後 12 週までに受診しかつ経時的に観察可能であった症例で、光・音刺激の方向など生活指導のみ行った。

**健常群：**男児 45 例、女児 45 例、計 90 例、調査時平均年齢 5 歳 6 カ月(2 歳 11 カ月～11 歳 7 カ月)であり、乳幼児期頸部腫瘍は認められず、頸部回旋制限も認められなかった。

## 調査方法

### 1. 頭部・顔面変形の判定基準

各々の症例に対し、顔面正面像および頭頂部の普通写真を撮り、図 2 のように基準をもうけて検討した。即ち頭部変形は左右頭部の最長に対して正中線を立てた垂線(L, l)が同一線上にないもの、もしくはその最長距離が異なるものを変形あり、顔面変形は左右の眼裂を通る線と口角を結ぶ線のなす角( $a^\circ$ )が  $5^\circ$  以上ある場合を変形ありとした。

### 2. 寝返り開始時期

Asymmetrical tonic neck reflex (ATNR) の消退時期の指標として、この反射の消失することにより可能となる寝返り開始時期を母子手帳の記載をもとに調査した。

## 結果

### 1. 顔面変形遺残

上記基準により治療による顔面変形遺残をみると、キャップ群では 98 例中 4 例(4%)のみに変形を遺残したが観察群では 16 例(15%)に変形を認めた。そして健常児においても顔面変形が 2 例(2.2%)に認められた。またキャップ群と観察群とのあいだには 1% 以下の危険率でキャップ群の変形遺残が軽度であった。つぎにキャップ群、観察群と健常群について検討したところ、観察群とのあいだでは有意に変形遺残が高率であったにもかかわらず、キャップ群とのあいだには有意差は見い出せなかった(図 3)。

### 2. 頭部変形遺残

頭部変形は顔面変形に比し高率に認められ、ことに観察群では 40.9% であり、頭部変形は高頻度に残存していた。これに対しキャップ群は 16 例(16.3%) であり、観察群と 1% 以下の危険率で変形遺残が軽度であった。健常群においても 21 例(23.3%) に頭部変形があり観察群と比較すると観察群は有意に変形が多かったが、キャップ群との比較では有意差は見い出せず、しかもキャップ群

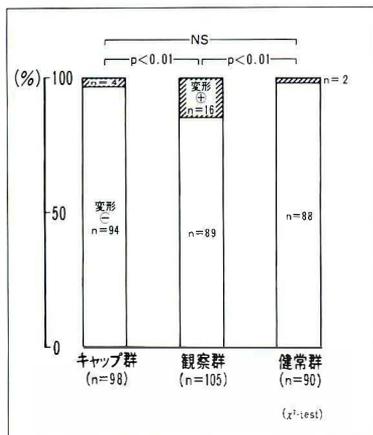


図 3. 顔面変形遺残

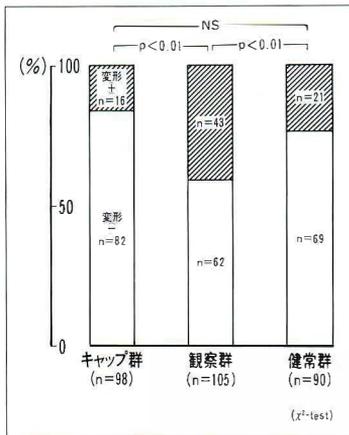


図 4. 頭部変形遺残

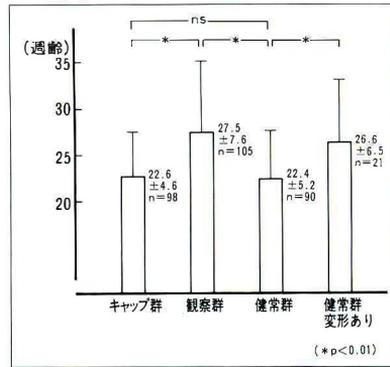
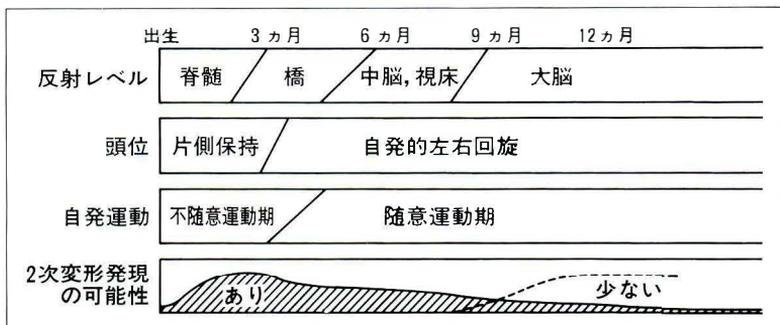


図 5. 寝返り開始時期

図 6.

乳児の神経学的発達と筋性斜頸の2次変形の自然矯正  
(前川喜平：発達神経学 小児科診療 38 より改変)



の方が変形遺残が少ない傾向にあった(図4)。

### 3. 寝返り開始時期

各々の寝返り開始時期を比較してみるとキャップ群平均22.6週，観察群平均27.5週，健常群22.4週であり，キャップ群は明らかに観察群に比し早期に寝返りが開始されたが，健常群とのあいだには有意差がないことが知られた。また観察群では，健常群に比し寝返り開始時期は約1か月遅く，有意差をもって遅延していることが知られた。興味あることに，健常群のなかでも変形ありの21例についてのみ検討してみると，寝返り開始時期が変形なしに比し有意に遅延していた(図5)。

### 考 察

先天性筋性斜頸は自然治癒傾向が極めて大きく観血的療法へと移行する症例は数%に過ぎない。しかし諸家の報告の如く斜頸位は矯正されるものの，頭部・顔面変形遺残が少なくないことは周知のことである<sup>1)5)</sup>。我々はこの変形遺残の減少を図るべく，キャップ療法を行い良好な成績を得てき

た，ところが筋性斜頸の既往のない児においてもしばしば頭部・顔面変形を認めることがある。そこで今回はこの変形に注目し検討を行った。

筋性斜頸の治療過程における非対称性緊張性頸反射(以下 ATNR)の関与についてはすでに報告した<sup>2)~4)</sup>。これは正常乳児であっても ATNR の影響により，なんらかの要因により起きている斜頸のため static reaction である ATNR の消退遅延がおき，これにより斜頸の増強・頭部変形の残存がおこるものと考えられた。今回の結果においても健常群のなかでも変形ありの21例は有意に寝返り開始時期が遅延しておりこれを裏付けていた。頭部変形に関与する要因のひとつとして脳の発育があげられるが，脳重量は生後1年で出生時の2倍強となり，今回の平均調査年齢である5歳児では成人のほぼ90%重量に達する。同様に厚生省乳幼児頭位パーセンタイル曲線においても，5歳50パーセンタイル値が約51cmであり，これに各縫合線の閉鎖時期を考えるとそれ以後の頭部・顔面変形の改善は望み難いと思われる。

次に乳児の神経学的発達と筋性斜頸の2次変形についてみると(図6), ATNRの存在する時期は定頸前であり, 頸部随意運動が行われず頭位は片側保持のため変形を来しやすい。しかもこの時期は先に述べたように急速に脳重量が増加, 頭位の増加が起こる時期で, 球形をなす active correcting cast であるキャップの使用により胸鎖乳突筋の緊張緩和をもたらすと同時に remodeling を促す。中脳の発達段階に入ると定額が確立され, 自発的左右回施運動も活発となり, キャップの必要性もなくなると考え, この時期にキャップの使用を中止している。頭部・顔面変形は脳の発達, 脳重量の増加とともに不可逆なものとなるため, 筋性斜頸児に対し乳児期早期の積極的加療が2次変形防止に有効であると思われる。なお ATNR の出現が強かつ残存する健常児に対してもキャップを使用することにより同様な効果が期待できるものと考えている。

#### まとめ

- 1) 先天性筋性斜頸におけるキャップ療法後の

頭部・顔面変形遺残について健常児との比較を行った。

- 2) キャップ療法により頭部・顔面変形は健常児との間に有意差は認められなかった。

- 3) 頭部・顔面変形遺残児に ATNR 消退遅延が明らかであり, 健常児であっても ATNR の消退遅延する児に対してもキャップ療法により筋性斜頸児同様変形防止を十分期待できると思われる。

#### 文献

- 1) 川村次郎:筋性斜頸の予後. 整形外科 23: 44-52, 1972.
- 2) 阪本裕美, 茂手木三男, 勝呂 徹ほか:先天性筋性斜頸に対するキャップ療法の小経験. 日小整会誌 1: 113-117, 1991.
- 3) 阪本裕美:先天性筋性斜頸に対するキャップ療法の検討. 日整会誌 66: 1123-1136, 1992.
- 4) 阪本裕美, 茂手木三男, 勝呂 徹ほか:斜頸キャップによる先天性筋性斜頸の治療成績. 日小整会誌 2: 478-483, 1993.
- 5) 田辺智子:先天性筋性斜頸の3年経過後の予後調査. 整形外科 29: 27-29, 1978.

#### Abstract

### Facial and Cranial Asymmetry in Congenital Muscular Torticollis after Cap-brace Treatment

—Compared with Ordinary Treatment Group and Normal Children's Group—

Hiromi Kanemitsu, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Toho University.

The purpose of treatment of congenital muscular torticollis(CMT)in infancy is to promote natural healing and prevent the cranial and facial asymmetry that otherwise frequently develops as sequelae. We have used cap-treatment, a kind of conservative treatment for CMT, since 1988.

This study assessed the results of cap-treatment in terms of residual cranial and facial asymmetry in comparison with patients treated by the ordinary method and with a group of children without a history of CMT. In the patients treated by the ordinary method groups, disappearance of the asymmetrical tonic neck reflex was delayed in those infants with residual cranial and facial asymmetry. Cap-treatment helped to prevent this delay and also reduced residual cranial and facial asymmetry to a low level(not significantly different from that in the children without CMT). Our findings could mean suggested that even healthy children with delayed disappearance of the asymmetrical tonic neck reflex may benefit from cap-treatment to prevent asymmetry as do children with CMT.

## 歯突起形成不全を伴う小児環軸関節転位の 手術的治療における問題点

山口大学医学部整形外科教室

齊 鹿 稔・河 合 伸 也・小 田 裕 胤  
川 上 不 二 夫・豊 田 耕 一 郎・國 司 善 彦

**要 旨** 著明な不安定性のために脊髄症状を呈する歯突起形成不全を伴う小児の環軸関節転位 7 例を対象に、臨床経過と治療経過中の問題点を調査した。合併症は、Down 症候群 2 例、pseudo-achondroplasia, Klippel-Feil 症候群および脳性小児麻痺が各 1 例であった。後方固定術を 4 例に、後方除圧・固定術を 1 例に行った。また、後方除圧・固定術に続いて二次的に経口的前方除圧術を 1 例に、一期的に後方固定術・経口的前方除圧術を 1 例に行った。脊髄症状の推移は、著明改善 3 例(42%)、改善 2 例(29%)、不変 2 例(29%)であった。3 例は ADL が自立したが、2 例は ADL に介助を要していた。また、1 例は気管形成不全のために、1 例は CO<sub>2</sub> ナルコーシスのために、各々術後 1 年および 6 カ月で死亡した。先天性疾患や重度の脊髄障害の合併が問題となり、脊髄症状の評価、後式選択および後療法において難渋した。

### はじめに

脊髄症状を呈する歯突起形成不全を伴う環軸関節転位は手術的治療の適応となり、通常後方固定術が行われる。しかし、著明な不安定性や先天性奇形の合併のために、特に小児例では治療に難渋することがある。そこで、自験例の治療経過をもとに、問題点を明らかにする。

### 対象・方法

脊髄症状のために手術的治療を行った歯突起形成不全を伴う小児環軸関節転位 7 例(男児 3 例, 女児 4 例, 2~14 歳)を対象に、臨床経過と治療経過中の問題点を調査して対策について考察する。なお、追跡期間は 6 カ月~3 年である。

### 結 果

5 例は合併症を有しており、Down 症候群 2 例、

pseudo-achondroplasia, Klippel-Feil 症候群および脳性小児麻痺が各 1 例であった。

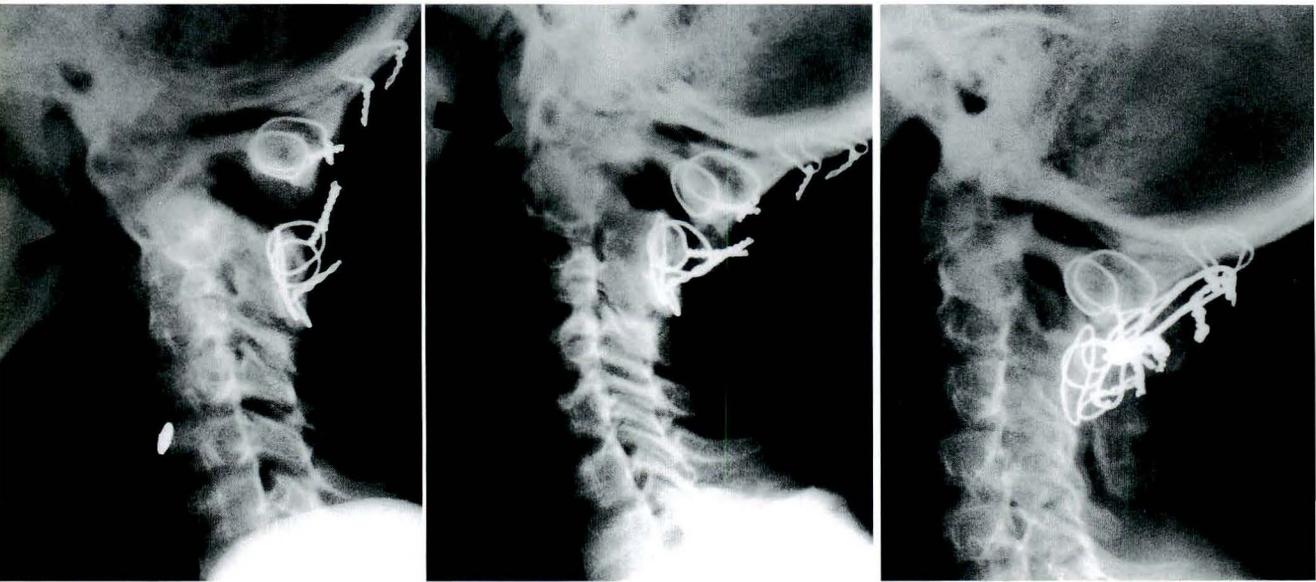
術式は、初回手術として 4 例で後方固定術を、2 例で後方除圧・固定術を行った。また、アテトーゼ型脳性麻痺の 1 例は他医で後方固定術を受けて骨癒合が完成するも、移植骨の骨折を来した症例で、一期的に後方固定術・経口的前方除圧術を行った。さらに、2 例では再手術を要した。

脊髄症状の推移は、著明改善 3 例(42%)、改善 2 例(29%)、不変 2 例(29%)であり、繰り返しの転倒によって術前から重度の脊髄症状を呈する症例では改善が不良であった。

転帰をみると、3 例は ADL が自立したが、2 例は ADL に介助を要していた。また、pseudo-achondroplasia 例は術後に判明した気管形成不全のために、Down 症候群の 1 例は術後に発生した CO<sub>2</sub> ナルコーシスのために、各々術後 1 年および 6 カ月で死亡した。

**Key words** : os odontoideum(歯突起形成不全), atlanto-axial subluxation(環軸関節転位), surgical treatment(手術的治療)

連絡先 : 〒 755 宇部市小串 1144 山口大学医学部整形外科教室 齊鹿 稔 電話(0836)22-2266



a. 術前機能写

b. 後方固定術後

図 1. 症例 1. 14 歳, 女性

以上の治療経過中に成人では遭遇することが少ない種々の問題点が存在した。合併症のために、Down 症候群, pseudo-achondroplasia, 脳性小児麻痺の各 1 例において、全身状態の把握に難渋した。また、これらの 3 例では脊髄症状の把握が合併症のために遅れ、繰り返しの転倒による頭頸部の軽微な外傷によって、初診時には四肢の運動障害が重度となっていたために満足できる術後成績を得られず、2 例は死の転帰をとった。術式選択においては、前方除圧の適応が 2 例で問題となった。このうち、1 例は一次的に、他は二次的に行った。結果的に、いずれもまず後方法を行ってから前方除圧術を行ったが、脊髄にとっての愛護的操作および術後管理の面から適切な選択であった。後療法、特に術後頸椎の固定において 3 例が問題となった。1 例は、3 歳の Down 症候群合併例で、C<sub>1-2</sub> 固定術後に採型装具を装着したが、脊柱の可撓性のため装具の適合性が悪く偽関節となり、再手術後には骨癒合まで臥床安静をとった。他の 1 例は 2 歳の pseudo-achondroplasia 例で、後方除圧固定術後にハローベストを装着したが、これも脊柱の可撓性のために頸椎の固定が十分得られな

かった。術後 1 年で気管形成不全のために死亡したが、剖検所見では偽関節を呈していた。残りの 1 例はアテトーゼ型脳性麻痺例で、不随意運動のために装具の固定効果が十分に得られなかった。

## 症 例

**症例 1.** 14 歳, 女性. アテトーゼ型脳性麻痺例. 他医で後方固定術を受けるも偽関節となり、再び後方固定術を行った(図 1)。さらに、術前のミエログラムでは os odontoideum による前方からの圧迫によって完全ブロックを呈していたために、一次的に経口的前方除圧術を追加した。良好な除圧が得られて麻痺の改善もみられたが、術前からの重度の麻痺と合併症のために ADL の自立は得られなかった。

**症例 2.** 14 歳, 男性. 環椎前弓は C<sub>3</sub> 高位まで落ち込み、脊髄は歯突起と環椎後弓によって狭窄されていた。まず、後方除圧固定術を行い、二次的に経口的前方除圧術を追加して(図 2)、MRI で良好な除圧が確認され(図 3)、脊髄症状は消失した。

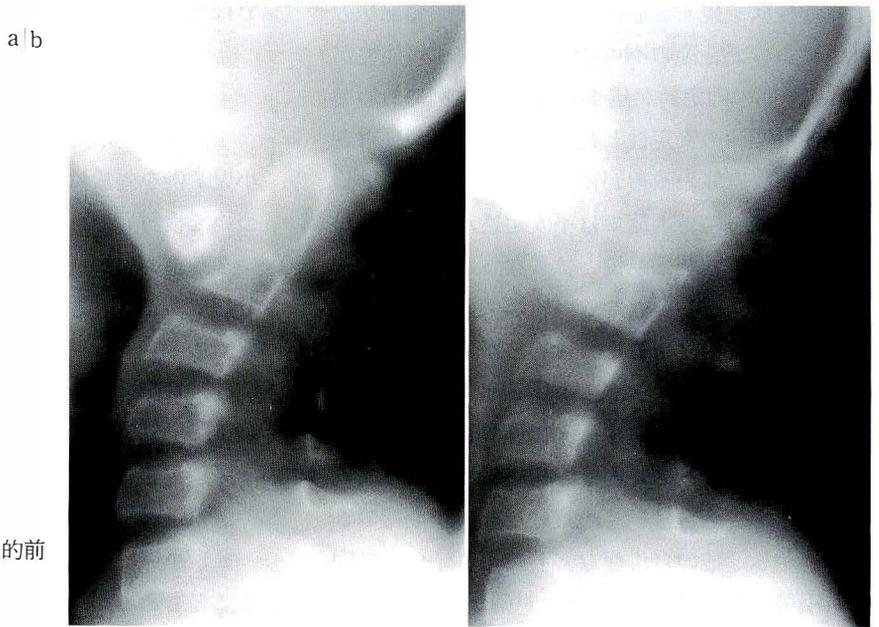


図 2.  
症例 2.  
14 歳, 男性(断層写真)  
a : 術前  
b : 後方除圧固定・経口的前方除圧術後

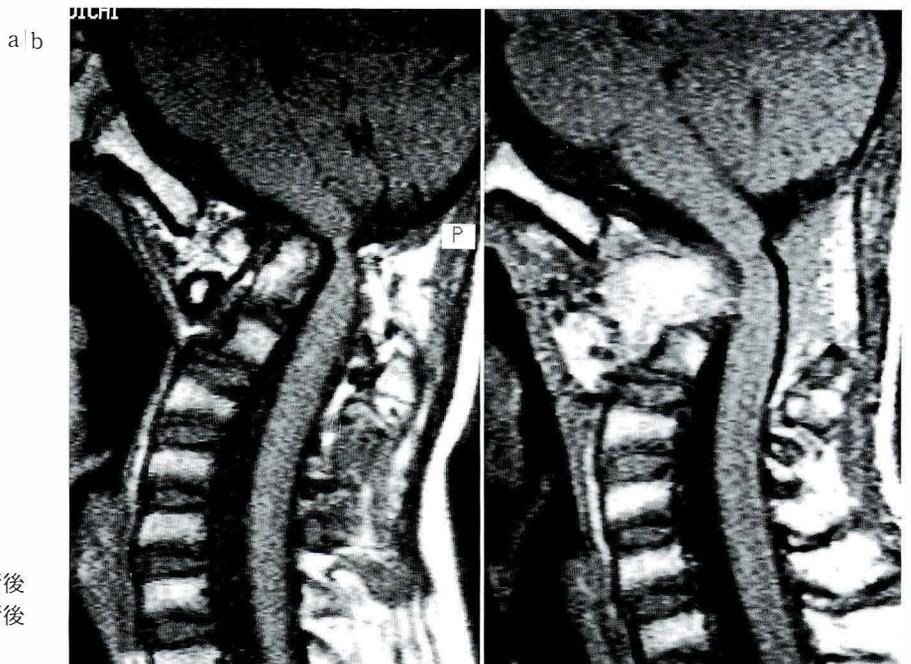


図 3.  
症例 2.  
14 歳, 男性(MRI)  
a : 後方除圧・固定術後  
b : 経口的前方除圧術後

### 考 察

歯突起形成不全を伴う小児の環軸関節転位は全身性の先天性疾患の一部症であることも多く、また成人に比較して上位頸椎部への対応のみでは解決されない問題点を有することも多い。自験例のように、時に致命的な合併症が潜在していて、

術後に初めて顕在化することもある。また、合併症のために期待した手術効果を得られないこともある<sup>3)</sup>。手術適応においては、不安定性や合併症を念頭に置いた集中治療的に対応が求められる。小林は、小児で環軸関節に不安定性が明らかな場合には症状の有無にかかわらず固定術の適応であるとしているが<sup>2)</sup>、特に、歯突起形成不全をともなっ

て脊髄症状を呈する症例では転倒など頭頸部への外傷によって脊髄の不可逆性変化を来す可能性が高く、早期の固定術が望ましい<sup>1)</sup>。自験例においても、環軸関節の安定性と良好な脊髄除圧が獲得されても四肢麻痺の改善が得られない症例を経験している。さらに、本症では不安定性が強いことから、外傷性環軸関節転位とは異なった慎重な術式選択と後療法が必要となる。自験例の治療経過から術式選択を検討すると、後方法が第一選択であり、良好な整復が得られればC<sub>1-2</sub>固定術が、整復が得られなければ後方除圧・後頭骨頸椎固定術が適応となり、術後の外固定が確実にできれば成人に比較して骨癒合は早く、良好な結果が期待できる。しかし、他の合併症などのために十分な外固定が不可能な症例では、慎重な対応が必要であり、症例によっては外固定を行わないで臥床安静をとる方が適切な場合もあるものとする。また、学童期以前の症例では脊柱の可撓性のために外固定の効果は極めて低いことも考慮して、術式を選択する必要がある。不安定性が極めて著明な症例では、一期的に後方除圧・固定術を行うより、固定は後方法で、除圧術は前方法で確実にを行うほうが、術後の骨癒合の面から有利なこともあり得る。経口的前方除圧術については、小児でもさほど困難

ではなく、適応は成人と同様で問題はない<sup>2)</sup>。

## 結 語

1) 歯突起形成不全を伴って脊髄症状を呈する小児7例を対象に、小児特有の治療上の問題点について検討した。

2) 歯突起形成不全は全身性の先天奇形の一部分症であることも多く、小児では十分な検索が肝要である。

3) 脊髄症状を伴う症例では不安定性が極めて強く、早期の手術適応が必要である。

4) 学童期以前の小児では外固定の効果は低く、慎重な後療法が求められる。

5) 小児でも経口的前方除圧固定術が適応となることもあるが、成人と同様の適応で問題はない。

## 文 献

- 1) 藤井英治, 平林 洌, 若野紘一ほか: 上位頸椎奇形について一神経症状を中心に, 臨整外 18: 403-411, 1983.
- 2) 小林慶二, 平林 洌, 藤村祥一: 小児の環軸関節固定術の検討, 臨整外 18: 395-402, 1983.
- 3) 斉鹿 稔, 渡辺英夫, 松下和徳ほか: 幼児期・学童期における環軸関節転位の治療上の問題点, 西日本小整外会誌 1: 71-73, 1989.

## Abstract

### Problems of Surgical Treatment for Atlanto-axial Subluxation due to Os Odontoideum

Minoru SAIKA, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Yamaguchi University School of Medicine.

The purpose of this study is to analyze the post-operative results and problems of atlanto-axial subluxation due to os odontoideum in seven school-children and infants.

Among them 5 patients were associated with congenital diseases: two Down's syndrome, one pseudo-achondroplasia, Klippel-Feil's syndrome and cerebral palsy. Posterior approach was undergone in 5 patients. Transoral anterior decompression with posterior fusion was used in 2 patients. The revision were needed in 2 patients because of pseudoarthrosis. Final results were excellent in 3 patients, poor in 2 and death in 2. Congenital dysplasia such as tracheal hypoplasia or severe preoperative myelopathy were the major cause for the poor results. The evaluation of myelopathy and the selection of surgical method were difficult problems in the treatment of atlant-axial subluxation.

## 骨形成不全症に見られる上肢変形とその治療

国立大阪病院整形外科 大阪厚生年金病院整形外科 大阪大学医学部整形外科学教室  
廣島和夫 清水信幸 中原治彦

**要旨** 歩行障害を有する骨形成不全症患者の群においては、上肢の支持性と可動性が移動能力を左右する重要な因子と考えられるため、上肢の支持性を障害する変形とその治療に関する問題点を検討した。26症例中の15.4%に、変形に起因する上肢の支持機能の喪失が見られた。上肢変形は比較的 bone quality が良好と考えられる移動機能レベルの高い群にも見られたが、頻度としては車椅子群に多く見られ、上肢変形とそれに起因する支持障害はある程度 bone quality と関連していることが推測された。また、長期間放置された高度変形症例には、変形矯正による支持性の再建は極めて困難であり、変形が中等度までの段階で矯正することが必要であることが示唆された。

### はじめに

骨形成不全症患者の上肢は、下肢と比べて骨折やその結果である変形が比較的少ない。しかし、歩行障害を伴う患者においては、上肢の支持性と可動性が移動能力を左右する重要な決め手の一つとなる。そこで、骨形成不全症の上肢変形および支持障害とそれらに対する治療の有効性について調査し、上肢の支持性を障害する変形とその治療上の問題点を検討した。

### 症例と方法

筆者らの施設に登録されている骨形成不全症患者26名を対象とした。調査時年齢は1歳から39歳、平均11歳である。症例の大半は Sillence type 1 に属し、また全例、内科的治療として ADFR 法に基づいて calcitonin と alfacalcidol の投与を受けている。症例の運動機能は、歩行レベルがやや多い(表1)。これらの症例に対して、診察上およびX線像上から上肢の支持障害・関節可動域制限と上肢のアラインメントの異常について調査し

表 1. 症例の概要

症例 : 26 例 (F19, M7)	
調査時年齢 : 平均 11 歳 (1 ~ 39 歳)	
症型 (Sillence)	
: Type 1-A	7
B	17 (65.4%)
C	1
Type 4	1
移動能力	
Community ambulant without aids	7
Community ambulant with aids	5
Household/Exercise ambulant	6
Wheelchair bounded (can stand)	2
Wheelchair bounded (can't stand)	2

た。なおX線像上、関節 derangement の存在や骨の 20°以上の彎曲変形を異常とした。

### 結果

**可動域制限** : 肩関節の可動域制限は見られなかった。肘関節の伸展または屈曲制限は多数例(12例, 46.2%)に見られたが、30°以上の制限を来しているものはなかった。前腕回内外制限は、前腕に

**Key words** : osteogenesis imperfecta (骨形成不全症), deformities of the upper limb (上肢変形), difficulty in weight bearing (荷重障害), surgical treatment (手術治療)

連絡先 : 〒540 大阪市中央区法円坂 2-1 国立大阪病院整形外科 廣島和夫 電話(06)942-1331

表 2. 上肢変形の内訳

上肢変形：10/26例 (38.5%)
14/52肢 (26.9%)
骨変形……17骨
上腕骨(内反・S字状・内旋)……………8
前腕骨(内反・回内)……………9
関節障害……2関節
橈骨頭脱臼……………1
遠位橈尺関節脱臼……………1



Case 18 M 14 yrs old Type 1 - B



図 1.  
Case 18.  
Sillence type 1-B. 高度の上肢螺旋変形.

変形を有する症例全例(11例, 42.3%)に観察されたが大幅な ADL 障害を伴っているものはなかった。手関節の可動域障害は遠位橈尺関節脱臼の1例のみに見られたが、その程度は軽く ADL に支障はなかった。

**X線像上の異常：**20°以上の変形または関節 derangement が10例(38.5%)14肢(26.9%)に見られた。変形は上腕骨・前腕骨ともに均等に分布しており、回旋を伴う内反変形が多く、また2関節に脱臼が観察された(表2, 図1)。

**上肢の支持障害：**患者の有する bone quality は、ある程度移動機能レベルと関係していると考えられるので、移動機能レベルと対比させて検討した。3歳以上の22例中の4例(18.2%)6肢(13.6%)に上肢の支持障害が観察された。Community ambulant 12例中の5例に弯曲変形が見られたがそのうちの2例(16.7%)2肢(8.3%)に

支持障害を有していた。一方、立位不能な wheelchair bounded 群2例4肢は、すべて支持障害を伴う弯曲変形を有していた(表3)。

**手術治療とその結果：**3例に支持性を獲得する目的で矯正手術を施行した。5歳時に上腕骨の弯曲変形に対して矯正骨切り術と Bailey's rod 挿入術を施行した community ambulant 症例(同時に両側の大腿骨と胫骨にも Bailey's rod 挿入)では、支持性を有する上肢の再建が可能であった(図2)。しかし、高度の回旋変形を伴い、90°近い内反変形を有する2例に施行された矯正骨切り術は、矯正不十分であり術後の変形再発もあり、1回の手術で目的を達成することはできなかった。

症例供覧

N.T. 例. 初診時14歳の男性。Sillence type 1-B に属し、立位不能である。分娩時に頭蓋骨折を

表 3. 移動機能レベルと上肢の支持機能

移動機能レベル	例数	上肢変形あり	うち支持性なし	備考
Community ambulant without aids	7	2(28.6%)	1肢( 7.1%)	変形あり : 5/12例 (41.7%) 支持性なし: 2/24肢 ( 8.3%)
Community ambulant with aids	5	3(60.0%)	1肢( 10.0%)	
Household/Exercise ambulant	6	1(16.7%)	0	変形あり : 1/ 6例 支持性なし: 0/12肢
Wheelchair bounded (can stand up)	2	1(50.0%)	0	変形あり : 3/ 4例 (75.0%) 支持性なし: 4/ 8肢 (50.0%)
Wheelchair bounded (can't stand up)	2	2(100 %)	4肢100.0%)	

図 2.

Case 3.

Sillence type 1-B. 4歳時に左上腕骨矯正骨切り術を行い, Bailey's rod を挿入し, 支持機能は再建された.



Case 18 M 14 yrs old Type 1 - B



図 3.

Case 18.

左前腕変形術前

含む四肢の多発骨折が見られ, 両側上肢の変形はすでに6カ月から目立っていたとの母親の話である. 初診時, 右肘関節の螺旋変形, 左前腕骨の90°内反変形を有しており(図3), 両上肢での体幹支持が不能で床上での移動も困難であった. 比較的矯正が容易と考えられる左側に対して矯正骨切り術による支持機能再建を計画した. 内反屈曲変形

を中心に70°の矯正を行い, K-wire と骨セメントによる創外固定を行った. 骨癒合の遷延化が見られたので前腕骨折用機能装具を用いて日常生活に復帰させたが, 徐々に変形の再発が見られた. 1年のちに再手術を行い plate を用いて固定した. しかし, 約30°の変形が遺残し, 装具を用いても上肢の支持機能は部分的にしか回復していない.

## 考 察

今回の調査で、骨形成不全症の上肢の27%に変形が見られ、11.5%に支持機能の喪失があることが分かった。支持性の喪失は、比較的 bone quality が良好と推測される移動機能レベルの高い群と、bone quality が低いと推測される車椅子移動群に見られ、中間群 (household/exercise ambulant) には見られなかった。しかし、移動機能レベルの低い群の方に支持機能を喪失した高度の変形を有する上肢を持つ患者が多い傾向があり、患者の持つ bone quality と上肢の変形・支持機能喪失との関係にある程度示唆していると考えられる。一般に下肢荷重機能が障害されている場合、移動は上肢に頼らざるを得ない。しかし高度の上肢変形を有する群では、乳児期から頻繁に骨折を経験し、幼児期にはすでに高度の変形を有し上肢の支持機能が障害されていることが病歴聴取から明らかであった。また、上肢の支持機能再建を行った3例のうち2例は変形が高度であり長期間放置されており、手術年齢も高くその手術結果は不良であっ

た。今回の経験から、上肢の高度の変形を予防し支持機能を温存するには、個々の骨折の度に正確な整復固定が重要であり、ひとたび変形が遺残した場合、たとえ幼児であっても変形が中等度までの段階で矯正手術を行うことが必要であり、この変形を長期間放置しておくことは変形矯正と支持機能の再建をより困難にすることが分かった。

## まとめ

骨形成不全症患者の26名の上肢の変形と支持機能について検討を加え、以下の結論を得た。

- 1) 症例の15.4%(上肢の11.5%)に変形に起因する上肢の支持機能喪失が見られた。
- 2) 治療困難な高度の上肢変形に起因する上肢の支持障害は、移動機能レベルの低い群に多い傾向があった。
- 3) 支持機能温存のためには、変形が中等度までの段階で変形を矯正することが必要である。

## 文 献

- 1) Root L: Upper limb surgery in osteogenesis imperfecta. Clin Orthop 159: 141-146, 1981.

## Abstract

### Deformity of the Upper Extermity in Osteogenesis Imperfecta

Kazuo Hiroshima, M. D. et al.

Department of Orthopaedics, Osaka National Hospital.

In subjects with osteogenesis imperfecta of the upper extremities, mobility is affected by joint derangement, malalignment, and the inability to bear weight, especially when crutches are needed for walking. We studied the frequencies of severe deformities and of the inability to bear weight in the upper extremities of 26 patients with osteogenesis imperfecta, and we also investigated problems arising during surgical correction and reconstruction. Seven patients were boys and nineteen were girls, with the mean age of 11 years. Of the 26 patients, ten(38%) had severe deformities. In four of these ten patients, the deformity prevented use of the arm for support, although two of the subjects were capable of walking and had good bone quality irregardless of the deformity. Most of the subjects with severe deformities however were wheelchair-bound. The deformity was corrected surgically for three patients, two of which had a severely twisted and angulated humerus or forearm. Correctional osteotomy gave poor results because of undercorrection, delayed union, and/or recurrence of the deformity. If severe deformities can be corrected so as to become moderate, the use of the upper extremity for bodily support may be adequate.

## ペルテス病における Tachdjian 装具と pogo-stick 改良型の比較

京都府立医科大学整形外科学教室

金 郁 喆・久 保 俊 一・平 澤 泰 介

京都第二赤十字病院整形外科

日下部 虎 夫

**要 旨** ペルテス病患児の歩行解析を行い歩行中の三次元的な外転角度を計測し、従来より使用してきた Tachdjian 装具と新しく作製した pogo-stick 改良型との比較を行った。また、containment に必要な骨頭被覆外転角度を超音波診断法により計測した。Tachdjian 装具では立脚期の股関節の外転角度は不十分であり骨頭被覆外転角度を越えることがなかった。Pogo-stick 改良型においては立脚中期の三次元的な外転角度が骨頭被覆外転角度を越えていた症例が6症例中4例に認められた。Pogo-stick 改良型は Tachdjian 装具より歩行中に高い外転角度を獲得できることが明らかになった。保存的療法においては適切な containment を確保できる装具の開発と歩行指導が重要であり、その開発や指導にあたっては個々の症例の歩行解析や骨頭被覆外転角度の計測が有用であると考えられた。

### はじめに

ペルテス病の治療として重要な点は無腐性壊死を生じた大腿骨頭の変形を防止することである。このため、一般的には股関節の containment を獲得するために、股関節に外転・内旋を強制する装具を装着させて保存的治療を行っている。当科でも片側例には股関節の containment と免荷の確保を目的として Tachdjian 装具を装着させ、外来通院で通常の学業を続けさせてきた。Tachdjian 装具を装着した患児は静止立位で外観上 30°の外転角度を保つことができるが、歩行中にどの程度の外転角度が維持されているかは疑問である。我々は歩行解析により歩行中の外転角度の計測を試み、新しく作製した pogo-stick 改良型(図1)との比較を行った。また containment の獲得に必要な外転角度の計測法として簡便な動態超音波診断

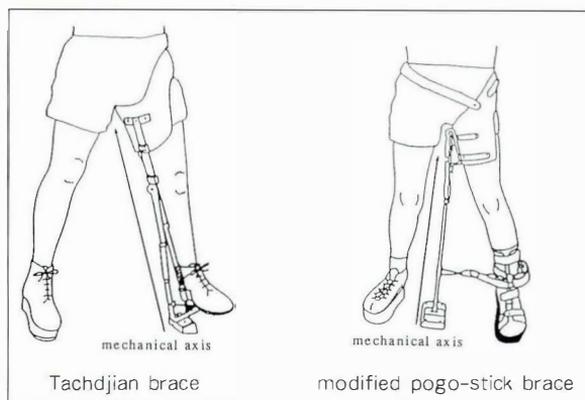


図 1.

Tachdjian と pogo-stick 改良型では mechanical axis の方向が大きく異なっている。

法を用いたので若干の文献的考察を加えて報告する。

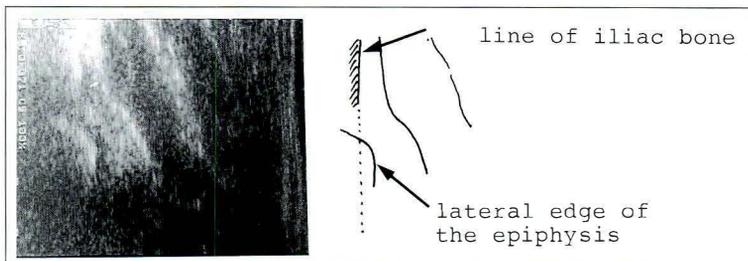
**Key words** : Perthes disease(ペルテス病), ultrasonography(超音波診断法), gait analysis(歩行解析)

連絡先: 〒 602 京都市上京区河原町広小路上ル梶井町 465 京都府立医科大学整形外科学教室 金 郁 喆 電話(075) 251-5549

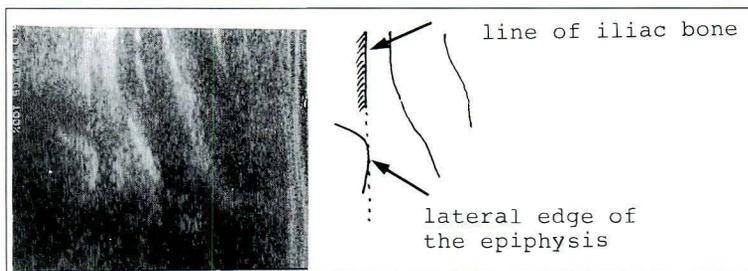


図 2.

外来診察台を用いて超音波診断装置による骨頭被覆外転角度 CAA を計測している。



a. 超音波冠状断層像を示す。骨性腸骨壁が直線になる部位を Graf の方法に準じて描出した。



b. 股関節を徐々に外転させ骨端の最外側が骨性腸骨壁の延長線上に接した際の超音波断層像である

図 3.

### 対象および方法

Tachdjian 装具を使用している患児 6 名、6 股を対象とした。初診時年齢は平均 7.8 歳 (6 ~ 10 歳)、Catterall 分類 II 型 3 股、III 型 3 股、であった。

良好な containment の確保に最小限必要と考えられる外転角度の決定には超音波診断装置 (ALOKA 社製) を使用した。患児を外来診察台上に仰臥位にさせ、5 MHz のプローベを大転子直上にあて、Graf の手技に準じ、まず股関節中間位で股関節の冠状断層を確認する (図 2)。その際、骨性腸骨壁が直線になるようにプローベの位置を決定し骨端核の外側縁を同定する (図 3-a)。次に股関節を内外旋中間位で他動的に徐々に外転させ骨端核の最外側縁が直線状の骨性腸骨壁の延長上に接する際 (図 3-b) の股関節外転角度 covering abduction angle (以下 CAA) を角度計を用いて計測した。

ペルテス病患児の歩行解析にはエリエール動作

解析装置 (ARIEL 社製, U.S.A.) を使用した。1 か月以上 Tachdjian 装具を装着させた患児の歩行を 2 方向からのビデオカメラで撮影するとともに、calibration 用の立体フレームを撮影した (図 4)。この映像をエリエール動作解析システムに取り込み、digitizer を用いて画面の一コマずつに両大転子部と患側膝蓋骨をマーキングした。両股関節を結ぶ直線と患肢大腿骨軸を決定し、歩行中の三次元的な外転角度 (以下 3DAA) を算出した。3DAA の最大値と最小値および立脚中期 (mid-stance) の外転角度を計測した (図 5)。次にそれぞれの患児に pogo-stick 改良型を 1 か月以上装着させたのち同様に歩行解析を行い、3DAA の最大値と最小値および立脚中期の外転角度を計測した。これらの数値を用いて両者の装具を比較した。CAA の健側と患側の比較および Tachdjian 装具と pogo-stick 改良型の比較には ANOVA one way および paired t-test を用いた。



図 4.

歩行解析に用いた2台のビデオカメラとキャリブレーションフレームおよび ARIEL 社製のソフトを使用したマイクロコンピュータである。

## 結 果

患側 CAA の値は  $18.0 \pm 2.4^\circ$  (15~20°) (Mean $\pm$ SD)であり、健側は  $11.2 \pm 2.0^\circ$  (10~15°)であった。患側の CAA は健側値と比較して統計学的に有意に高かった (paired t-test :  $p < 0.05$ )。

歩行解析による 3DAA の外転角度の最大値は Tachdjian 装具では  $15.2 \pm 6.4^\circ$  (9~25.6°)であり、最小値は  $3.1 \pm 7.0^\circ$  (-5.3~13.9°)であった。立脚中期の外転角度は  $7.5 \pm 5.3^\circ$  (1.6~14.3°)であった。Pogo-stick 改良型では 3DAA の最大値は  $26.2 \pm 6.6^\circ$  (16.3~34.3°)であり、最小値は  $17.7 \pm 6.7^\circ$  (9.3~25.0°)であった。立脚中期の外転角度は  $22.2 \pm 9.2^\circ$ であった。Pogo-stick 改良型は Tachdjian 装具と比較して有意に高い外転角度を維持していた ( $p < 0.05$ ) (表 1)。

## 考 察

近年、超音波診断装置による小児股関節疾患の分類が行われてきた<sup>3,4)</sup>。我々はペルテス病に対する containment 療法の評価の一つとして Graf の手技に準じて、超音波診断装置による骨頭被覆外転角度(CAA)の計測を行ってきた。CAA は股関

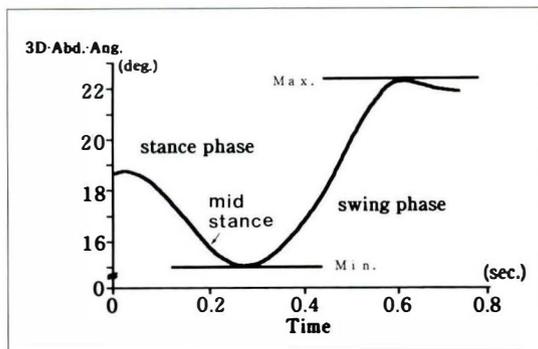


図 5.

歩行中の三次元的な外転角度 3DAA を表したグラフである。最大値、最小値および立脚中期の外転角度を計測した。

節内外旋中間位の冠状面で外転時に骨性臼蓋が骨端核を被覆する最小限の角度である。股関節をさらに外転すると変形した骨端核は骨性臼蓋に十分被覆される。従来 containment の確認にはX線撮影が行われてきた<sup>5)</sup>が、超音波診断装置は非侵襲的であり、簡便に繰り返し行える利点がある。また、動態超音波画像を見せることで患児や家族に containment 療法を容易に説明できる点で有用である。

Containment 療法にはさまざまな装具が使用されてきたが<sup>1)5)</sup>、装具をつけたペルテス病患児の歩行解析の報告は乏しい範囲ではみられなかった。Tachdjian 装具を装着したペルテス病患児の歩容は骨盤の動揺歩行や下肢のぶんまわし歩行であり、外観上良好な外転角度が得られているようであるが、今回の歩行解析の結果では立脚期に股関節の外転角度が不十分であり、軽度内転している症例も認められた。また、3DAA の立脚中期の値はいずれの症例においても CAA を超えることはなかった。一方、pogo-stick 改良型においては 3DAA の立脚中期の値が CAA を超えていた症例は 6 症例中 4 症例に認められた。また、3DAA の最大値と最小値は Tachdjian 装具の場

表 1.

骨頭被覆外転角度(CAA)は患側が健側に比して有意に高かった(\* $p < 0.05$ : paired t-test). 立脚中期での三次元的  
外転角度(3DAA)においては pogo-stick 改良型が Tachdjian 装具より有意に高い角度を獲得していた(\*\* $p < 0.05$ : paired t-test).

Case	Age	Catterall (grade)	ROM(deg.)CAA(deg.)				3DAA(deg.)					
			Abd.		Tachdjian			modified pogo-stick				
			Inv.	Nor.	Inv.	Nor.	Max.	Min.	Mid-St.	Max.	Min.	Mid-St.
1	6	II	45	45	15	15	14.9	-0.4	7.2	24.3	9.3	11.4
2	7	III	35	35	20	10	10.8	-5.3	1.6	34.3	25.0	32.7
3	9	II	35	45	18	10	25.6	13.9	14.3	22.6	15.7	21.2
4	8	III	40	50	15	10	9.0	-2.0	3.2	16.3	11.2	11.9
5	10	II	35	45	20	10	13.7	7.1	13.6	27.2	24.1	24.4
6	7	III	35	40	20	12	21.7	5.3	5.3	32.5	20.6	31.3
Mean	7.8		37.5	43.3	18.0*	11.2*	16.0	3.1	7.5**	26.2	17.7	22.2**
SD	1.5		4.2	5.2	2.5	2.0	6.4	7.0	5.3	6.5	6.6	9.2

CAA : covering abduction angle

3DAA : three-dimensional abduction angle

Inv : involved side

Nor : normal side

Max : maximum 3DAA

Min : minimum 3DAA

Mid-St : 3DAA at mid-stance

合よりいずれも有意に高かった。このことから pogo-stick 改良型は Tachdjian 装具より歩行中に高い外転角度を得ることができ、立脚中期に比較的良好な containment を得ることができる装具であると考えられた。

Tachdjian 装具ではヒールの位置が体の重心より外側に位置するため、外転位を保ちながら立脚する際には、ヒールを中心とし体の重心を患側に回転させようとするモーメントが必要となる。このためには体幹部を患側に側屈させ、かつ患側の股関節をさらに外転する必要がある。しかし、腰椎の側屈と股関節の外転が不十分な症例では骨盤を患側に移動させること、即ち患側の股関節を内転させることにより重心を移動させ、立脚期のバランスを維持していると考えられた。Pogo-stick 改良型においては底パテンの位置が患側坐骨の直下に位置するため、立脚期における体重の重心線は坐骨支持軸にほぼ一致する<sup>2)</sup>。このため骨盤の回旋や重心の左右移動を必要としないで立脚することが可能となり、装具により強制された外転角度を比較的維持しやすい<sup>5)</sup>と考えられた。

われわれの作製した pogo-stick 改良型は坐骨支持の軸と下肢のソケットを分離させており、ソケットをターンバックルで調節することにより、

個々の症例に必要な外転角度を確保できるよう作製されている。保存的療法においては適切な containment を確保できる装具の開発と歩行指導が重要であり、その開発や指導にあたっては個々の症例の歩行解析や CAA の計測が有用であると考えられた。

## 文 献

- 1) 笠原吉孝, 瀬戸洋一, 大浦好一郎: ベルテス病の SPOC 装具療法と骨頭修復. 関節外科 5: 93-104, 1986.
- 2) Hsu HP, Himeno S, Coventry MB et al: Normative axial alignment of the lower extremity and load-bearing distribution an the knee. Clin Orthop 255: 215-227, 1990.
- 3) 二見 徹, 田村 清, 笠原吉孝ほか: ベルテス病—最近の進歩. ベルテス病への超音波断層像の応用. 整・災外 35: 1281-1288, 1992.
- 4) Naumann T, Kollmannsberger A, Fisher M et al: Ultrasonographic evaluation of Legg-Calvé-Perthes' disease based on sonoanatomic criteria and application of new measuring techniques. Eur J Radiol 15: 101-106, 1992.
- 5) 渡辺英夫, 米満弘之: ベルテス病の装具. 臨整外 7: 1023-1031, 1972.

## **Abstract**

### Comparison between Tachdjian Brace and Modified Pogo-stick Brace for Perthes' Disease using Gait Analysis

Wookcheol Kim, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine.

The aim of this study is to measure three-dimensional abduction angle (3DAA) of the involved hip joint with the brace for Perthes' disease during gait. Six patients (7.8 averaged age) with Tachdjian brace and modified pogo-stick brace were analysed. In Catterall classification, three patients were grade II and others grade III. At least one month later after bracing, gait analysis was performed. Two video cameras were used to detect the joint motion during gait. A motion analyse system (ARIEL) was utilized to calculate 3DAA of the affected hip joint. According to Graf's method ultrasonography (ALOKA) was used to detect a covering abduction angle (CAA) at which bony acetabrum covered the bony epiphysis of the femoral head. Averaged CAA angle was  $18.0 \pm 2.5$  degrees (15~20) in the Tachdjian's side,  $11.2 \pm 2.0$  degrees (10~15) in normal side. There was a significant difference between the normal side and the involved ( $p < 0.05$ ). 3DAA at mid-stance of gait was  $7.5 \pm 5.3$  degrees (1.6~14.3) in Tachdjian's brace and  $22.2 \pm 9.2$  degrees (11.4~32.7) in modified Pogo-stick brace. 3DAA at mid-stance in Tachdjian's brace was not above CAA at which good containment of the hip joint was obtained. Gait analysis and ultrasonography are useful methods for assessment of the conservative treatment for Perthes' disease.

## 先天股脱遺残亜脱臼における涙痕像

長崎大学医学部整形外科学教室

小田純爾・岩崎勝郎・高橋克郎・手島 鍛

**要 旨** 先天股脱観血整復後の股関節発育の指標として涙痕像が有用かどうかを知るために涙痕像の形態の推移を調べた。術後5年以上経過した50例54関節の涙痕像をKahleらに準じて4群に分類した。涙痕像の外側の acetabular line が内側へカーブし幅が狭まっているものをC群、内側へカーブしているが幅が広いものをCW群、ストレートで幅が広いものをSW群、acetabular line が出現しないものをN群とした。

最終調査時(平均年齢15.7歳)Severin I, IIを示した27股中81%はCおよびCW群であった。経過中にCW, SW, N群からC群に変化したものが10股、変化に要した期間は観血手術から平均3年であった。SW, N群からCW群に変化したものは10股、変化に要した期間は平均6年であった。以上の如く涙痕像は股関節発育の指標として有用と思われた。

### はじめに

小児股関節の形態学的異常の判定はX線学的計測により行われるのが一般的であるが<sup>1)</sup>、それらがその後の股関節の成長を的確に予測できるとは限らない。

本論文では、先天股脱観血整復術後の股関節の発育と涙痕の形態との関係を調べることにより、

涙痕の形態が小児股関節の評価法として有用かどうかを検討した。

### 対象および方法

当科において観血的整復術を行った先天股脱症例のうち、術後5年以上のX線学的観察が可能であった50例54関節を対象とした。観察期間は5年より23年(平均14.2年)であり、最終診時の年

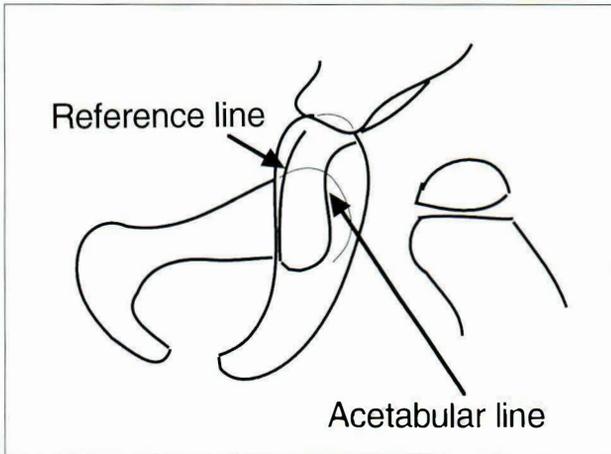


図 1. 白蓋涙痕像

外側線を acetabular line, 内側線を reference line と呼ぶ。

**Key words** : congenital dislocation of the hip(先天性股関節脱臼), acetabular teardrop figure(白蓋涙痕像)  
連絡先 : 〒 852 長崎市坂本 1-7-1 長崎大学医学部整形外科学教室 小田純爾 電話(0958)47-2111

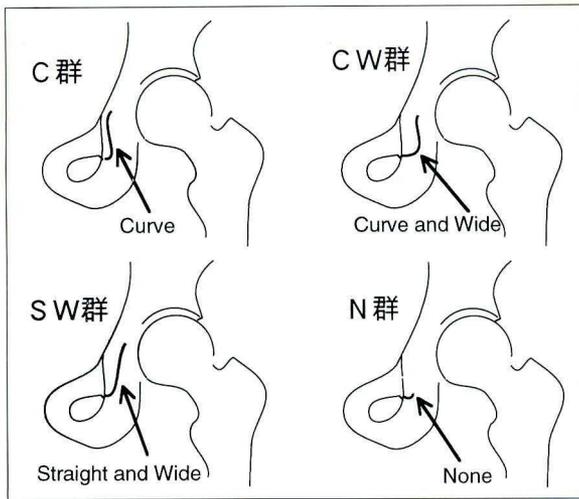


図 2. 涙痕形態分類. Acetabular line の形態と涙痕の幅により 4 群に分類した.

年齢は 7 歳から 25 歳(平均 15.7 歳)であった。性別は男 5 股, 女 49 股で, 手術の内容は観血整復術のみ行ったもの(以下 OR)17 股, OR 後に補正手術として大腿骨減捻内反骨切り術を行ったもの(以下 OR+FO)11 股, さらに臼蓋形成術を行ったもの(以下 OR+FO+AP)26 股である。

X 線像における涙痕の形態分類は Kahle らに準じ<sup>6)</sup>, 外側の acetabular line(図 1)の有無, 形態および幅から以下の 4 グループに分類した。Acetabular line が骨盤内側へ向かってカーブし, 涙痕の幅が狭まっているものを curve 群(C 群), acetabular line が内側へ向かってカーブしているが幅が広いものを curve and wide 群(CW 群), acetabular line がストレートで涙痕の幅がワイドなものを straight and wide 群(SW 群)とし, この群にはいわゆる V 字型の涙痕も含めた。さらに acetabular line が出現しないものを not visible 群(N 群)とした(図 2)。

調査した X 線写真は, 骨盤の傾斜による影響を避けるために閉鎖孔が左右対象に写されているものとし, 経時的に涙痕の形態変化を観察した。さらに最終診時の股関節形態を Severin に従って評価し, 涙痕像との関連を検討した。

## 結 果

最終診時, 股関節の形態は Severin の group I が 15 股, II が 12 股, III が 17 股, IV が 5 股, V が

表 1. 最終診時の Severin 評価

Severin	I	II	III	IV	V
OR	11	1	4	1	0
OR+FO	2	2	4	1	2
OR+FO+AP	2	9	9	3	3
	15	12	17	5	5

表 2. 最終診時の涙痕形態と Severin 評価  
Severin I, II の 27 股中 22 股(81%)が C および CW 群であった。

Severin	I	II	III	IV	V
C	8	5	3	0	0
CW	5	4	5	0	0
SW	2	3	6	2	2
N	0	0	3	3	3
	15	12	17	5	5

5 股であった(表 1)。

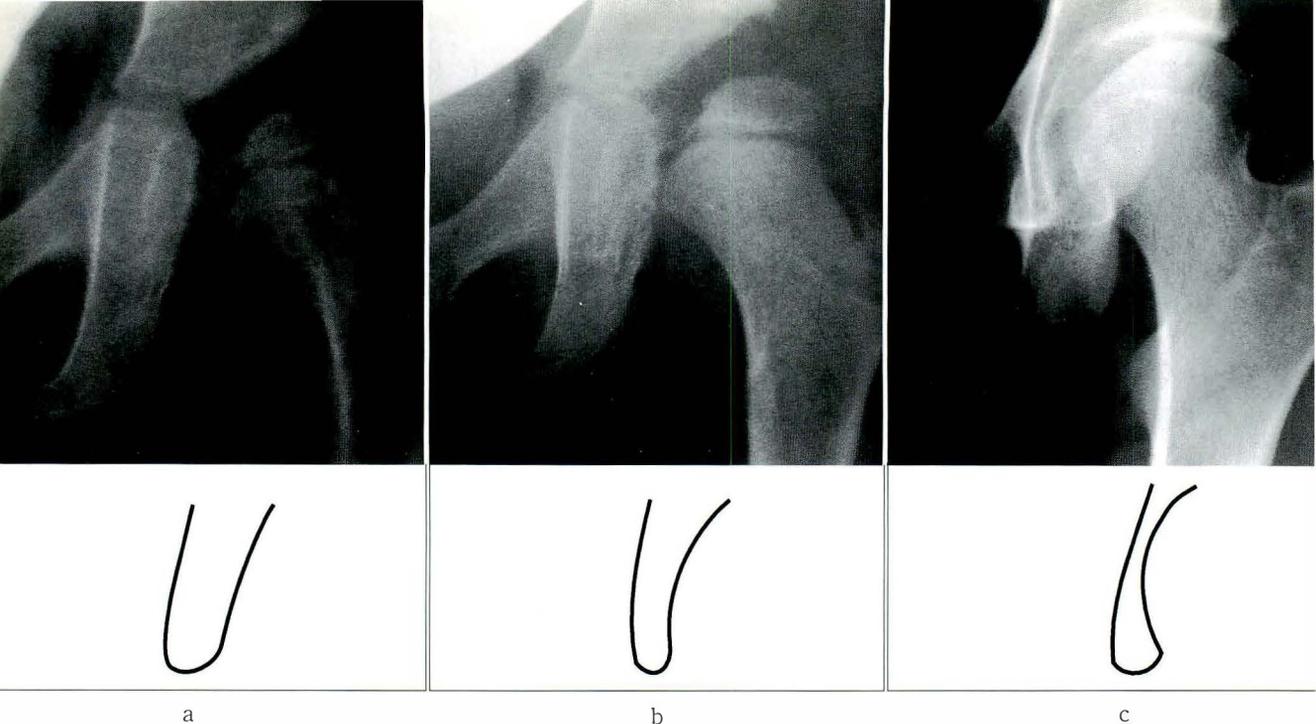
最終診時の涙痕形態を Severin のグループ別に見ると, Severin I の 15 股では C が 8 股, CW が 5 股であるが Severin II では C 群の頻度が減少していた。Group III になると SW 群が 6 股で最大となり, N 群も 3 股出現していた。Group IV, V では C 群, CW 群はなくなり N 群が 6 股と半数以上を占めていた。即ち, Severin の group I, II を示した 27 股中 22 股(81%)が C および CW 群であった。一方, III, IV, V の 27 股中 19 股(70%)が SW, N 群であった(表 2)。

観血整復術を行う前に CW 群, SW 群および N 群であったものが, 最終診時に C 群に変化したものが 48 股中 10 股あった。観血整復術からの期間は 1 年より 5 年, 平均 2.6 年であった。また SW 群と N 群から CW 群に変化したものは 24 股中 10 股であった。これらの症例の観血整復術から最終診時までの期間は 2 年より 10 年, 平均 5.9 年であった(図 3~5)。

## 考 察

Coleman は, 大腿骨頭が臼蓋に対し求心性を保っているか否かを把握する方法として, 臼蓋の涙痕像に着目した<sup>1)</sup>。さらに Kahle は小児股関節 X 線像上の涙痕外側線を acetabular line, 内側線を reference line と呼び涙痕の形態を分類した<sup>6)</sup>。

X 線像における臼蓋涙痕像は骨標本で調べた



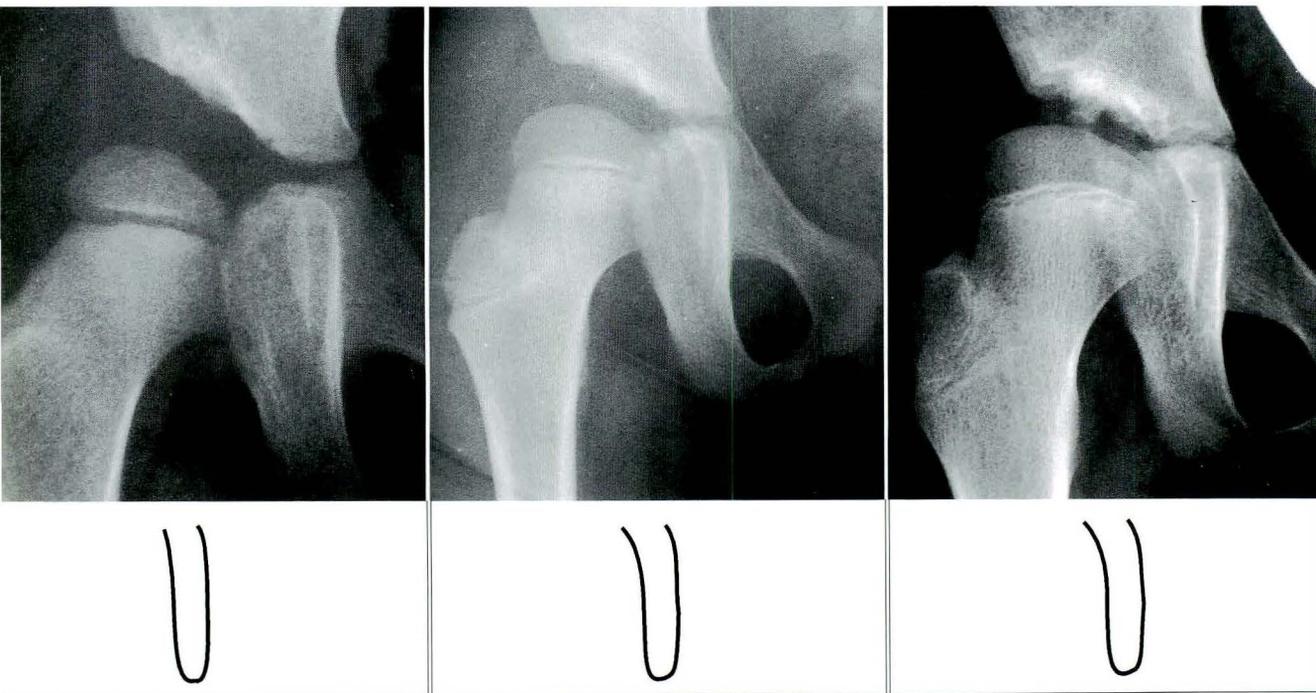
a

b

c

図 3.

3歳時観血整復を受け、術後6カ月の時点で出現した涙痕像はSW群である(a)。術後2年では臼蓋形成不全を示しCE角は $12^\circ$ であるが、涙痕のacetabular lineはCW群に変化した(b)。術後12年、CE角 $35^\circ$ 、涙痕もC群となった(c)。



a

b

c

図 4.

1歳6カ月時観血整復を受け、術後1年6カ月でacetabular lineは直線でありSW群である(a)。術後5年でCE角は $17^\circ$ と臼蓋形成不全は改善したが、涙痕像はSW群のままである(b)。術後8年、涙痕はSW群であり、CE角は $12^\circ$ となった(c)。

OR後、  
変化に要した期間

CW, SW, N群 → C群へ 10股

2.6年 (1~5)



SW, N群 → CW群へ 10股

5.9年 (2~10)

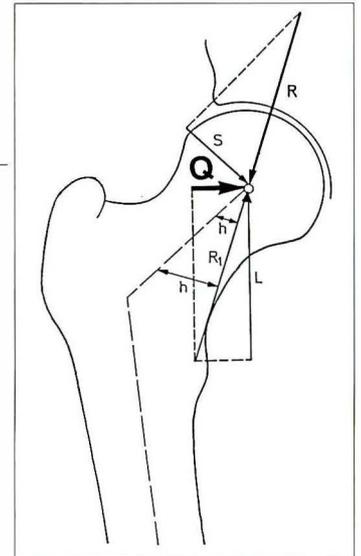


図 5. ▶  
涙痕形態の変化

図 6. ▶

骨頭合力

The transverse component  $Q$  pushes the head against the bottom of the socket  
(F. Pauwels より).



Vare によれば、その外側縁は acetabular fossa の中 1/3、下縁は閉鎖孔、内側縁は骨盤内壁の皮質骨を現している<sup>11)</sup>。即ち涙痕外側の acetabular line は大腿骨頭と直接接する部位であり、その形態は股関節内の病態を反映するものと考えられる。

涙痕像の臨床的意義についてはこれまでに、ペルテス病の早期診断の一つとして tear-shaped phenomenon<sup>4)</sup> や、tear drop distance<sup>2)</sup> が用いられている。また、成人では protrusio acetabuli の判定や臼底のリーミングの際の目安となり、涙痕の厚さは真の臼底の厚さを現していると報告されている<sup>3)</sup>。Kahle らは、acetabular line は臼底内側方向への適切なストレスの有無を示すという観点から、小児股関節の評価として有用であると述べている<sup>6)</sup>。つまり acetabular line の形態と涙痕の幅は骨頭に加わる合力の中の transverse component- $Q$ <sup>9)</sup> の存在(図6)を示しており、骨頭の求心性を機能的に表現する指標の一つであると考えられる。

先天股脱観血的整復術後の遺残変形の評価法としては、臼蓋角や CE 角の計測が一般的である。これらの角度により関節の成長度の予測や、補正手術の適応や時期の決定がなされてきた<sup>5)7)8)</sup>。しかし補正手術後一旦、臼蓋角や CE 角が良好と判定されたにもかかわらず、長期経過するとともに

再び外側偏位を来すものもある。また、臼蓋角や CE 角の計測値から補正手術の適応とされながら、保存的に経過を見るうちに良好な関節形態が得られるものも存在する。このことは従来の X 線学的計測だけでは、その後の関節形態を予測することのできない因子があることを示唆している。

今回得られた結果では、Severin I, II を示した 27 股中 81% は C および CW 群であった。観血整復前から整復後を通して涙痕像が C 群や CW 群のもの、あるいは術後 3~6 年の間に C 群、CW 群に変化したものは、今回の最終診の時点では良好な関節形態を示していると言える。即ち小児股関節の涙痕像は股関節の発育の一指標となることが示唆された。今回の最終診時に C 群、CW 群であったものの関節形態の変化をさらに追跡することによって涙痕像を補正手術の適応や時期の決定

に利用できる可能性もあると思われた。

### まとめ

先天股脱観血整復術後のX線像における涙痕像と関節発育との関連について調査した。涙痕の形態を acetabular line の型により curve 群(C群), curve and wide 群(CW 群), straight and wide 群(SW 群)および not visible 群(N群)の4群に分類した。最終診時, Severin の I, IIを示した27股中, 81%がCおよびCW群に属していた。経過中にCW群, SW群, N群からC群に変化したものが10股, SW群, N群からCW群に変化したものが10股見られた。涙痕像の形態は骨頭の求心性を機能的に表現するものと考えられ, 股関節の発育の一指標となることが示唆された。

### 文 献

- 1) Coleman SS : Recent advances. In Orthopaedics (Mckibbin B ed), Churchill Livingstone, Edinburgh, 23-44, 1983.
- 2) Eyring EJ, Bjornson DR, Peterson CA : Early diagnostic and prognostic signs in Legg-Calvé-Perthes disease. Am J Roentgenol **93** : 382-387, 1965.
- 3) Goodman SB, Adler SJ, Fyhrie DP et al : The acetabular teardrop and its relevance to acetabular migration. Clin Orthop **236** : 199-204, 1988.
- 4) Halkier E : The "tear-shaped phenomenon" in Calve-Perthes' disease. Acta Orthop Scand **25** : 287-295, 1955.
- 5) 岩崎勝郎 : 先天股脱遺残性亜脱臼に対する小児期手術の意義. 整・災外 **36** : 565-571, 1993.
- 6) Kahle WK, Coleman SS : The value of the acetabular teardrop figure in assessing pediatric hip disorders. J Pediatr Orthop **12** : 586-591, 1992.
- 7) 大石年秀 : 大腿骨減捻内反骨切り術. 関節外科 **9** : 37-47, 1990.
- 8) 小田純爾, 岩崎勝郎, 高橋克郎ほか : 先天股脱に対する観血的整復術の限界. 日小整会誌 **3** : 106-110, 1993.
- 9) Pauwels F : Biomechanics of the normal and diseased hip, Theoretical foundation, technique and results of treatment. An Atlas. Springer-Verlag. Berlin, 1976.
- 10) Scoles PV, Boyd A, Jones PK : Roentgenographic parameters of the normal infant hip. J Pediatr Orthop **7** : 656-663, 1987.
- 11) Vare VB : The anatomy of the pelvic tear figure. J Bone Joint Surg **34-A** : 167-169, 1952.

### Abstract

## Acetabular Teardrop Figures in Congenital Dislocation of the Hip

Junji Oda, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Nagasaki University School of Medicine.

The relationship between acetabular tear-drop figures and radiological findings of 54 hips after open reduction for congenital dislocation of the hip was investigated to find if such tear drops are an index of the articular development of the hip. Figures were classified into four groups depending on the lateral acetabular line and width of the tear drop. In group C, the lateral acetabular line was concave and the tear drop was narrow ; in group CW, the line was concave but the tear drop was wide ; in group SW, the line was straight and the tear drop was wide ; and in group N, the line was not visible. Of the 27 hips in Severin groups I and II, 22 hips(81%) were classified as being in groups C or CW during follow-up. Ten hips had been in group SW or N directly after reduction but were in group C after a mean follow-up of 3 years. Ten other hips had been in group SW or N directly after reduction but were in group CW after a mean follow-up of 6 years. Acetabular tear drops in childhood may be useful as an index of hip development after open reduction of congenital dislocation of the hip.

## 発育期の腰椎分離症への対応—MRI による学校検診について—

吉田整形外科病院

吉 田 徹・山 根 知 哉・榮 淵

**要 旨** 二つの中学校、生徒数は併せて1343名について、全員に腰痛に対してのアンケート調査を行った。調査時に、腰痛があると答えた125名のうち希望者65名にMRIを施行した。その結果、MRI T1 強調像で椎弓根部に低輝度変化のあった例は36例55%、40椎弓であった。これら40椎弓にCT撮像した。その結果亀裂像を認めたもの19椎弓、椎弓のもっとも尾側のスライスに明らかな亀裂ではないが異常所見を認めたもの(亀裂前段階像)14椎弓であった。治療は腰椎装具装着は18例で、平均装着期間は2.8カ月であった。その他は運動の制限または禁止とした。全例で症状は軽快し、CTでの亀裂像は軽減、消失した。CTでの亀裂像は、椎弓の尾側から頭側にかけて認めた。しかし、もっとも頭側のスライスまで分離が進行していた例はなかったので全例経過が良かった。

### はじめに

発育期腰椎分離症の早期診断が、MRIにより可能となつてから、保存療法による治療効果を著しく高めつつある。今回はMRIによる発育期腰椎分離の学校検診の経験を報告する。

### 対象および方法

調査方法は、豊田市立Ma中学とMi中学である。生徒数388名と955名(計1343名)であり、全員に腰痛に対してのアンケート調査を行った。調査の時点で、腰痛があると答えた125名のうち、希望者65名にMRIを施行した。

### 結 果

その結果、MRI T1 強調像で椎弓根部に低輝度変化のあった例は36例55%(40椎弓)であった(表1)。これら低輝度変化のあった例を分離例とし、低輝度を示さなかった例を非分離例として両群の臨床所見を比較した。腰椎伸展での腰痛は分離例に85%と高率に認められた。また、腰椎前屈

表 1. MRI T1 強調像で椎弓根部に低輝度変化のあった例

	36例(55%)	40椎弓
L <sub>3</sub>		1椎弓
L <sub>4</sub>		7椎弓
L <sub>5</sub>		32椎弓

表 2. 腰椎伸展での腰痛

	腰痛あり	腰痛なし
腰椎分離 および疑	85%	15%
非分離	64%	36%

での腰痛は両群とも10%前後で差はなかった。棘突起の圧痛は、分離例は87%、非分離例は52%であった。

また、SLRの陽性例は、前例が分離例にみられた(表2)。

次いで分離例40椎弓に対してCT撮像した。その結果、異常所見を33椎弓に認めた。その内訳は、亀裂像19、亀裂前段階14椎弓であった。その際、図1のように、もっとも尾側のスライスで明

**Key words** : spondylolysis(脊椎分離症), low back pain(腰痛), magnetic resonance imaging(磁気共鳴映像診断法)  
連絡先 : 〒471 豊田市美里6-7 吉田整形外科病院 吉田 徹 電話(0565)89-1818

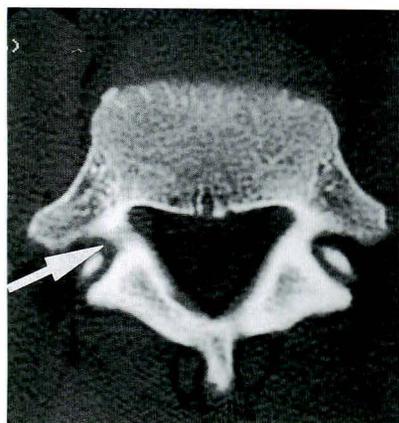


図 1. 中学 2 年, 男性, N. Y. CT 像  
最下位のスライス

らかな亀裂ではないが, 異常所見のあったものを前段階像とした。

治療は, 腰椎装具を 18 例に装着した。平均装用期間は 2.8 カ月であった。その他の症例は運動の制限または禁止とした。結果は全例で症状は軽快し, CT での亀裂像は軽減消失した。

症例を示す。

#### 症例 1. 中学 2 年, 男性

3 週間前, サッカーの試合中に腰痛が発症した。腰椎の前屈, 伸展ともに疼痛があり, SLR は右 70° で陽性であった。MRI T1 強調像で L<sub>5</sub> の右椎弓部に低輝度変化を認めた(図 2-a)。CT 撮像では L<sub>5</sub> の右椎弓に亀裂像を認めた(図 2-b)。腰椎装具を装用し, 1.5 カ月後には亀裂部は癒合傾向を示し(図 2-c), 3.5 カ月後の CT 像では癒合していた(図 2-d)。

#### 症例 2. 中学 2 年, 男性

1 カ月前より腰痛が発症した。MRI T1 強調像で L<sub>5</sub> の右椎弓根部に低輝度変化を認めた(図 3-a)。CT 撮像で, L<sub>5</sub> の右椎弓に亀裂像を認めた(図 3-b)。腰椎装具を装用し, 2.5 カ月後には亀裂部は癒合傾向にあった(図 3-c)。

## 考 察

発育期腰椎分離症の治療で重要なことは, 保存療法で分離部が骨癒合するかどうかを, どのよう

な手段で判定するかである。筆者らの経験では, MRI の所見が, きわめて有力な指標と思われる。

ここに MRI と CT 像で分離症の病態を分類してみる(表 3)。MRI T1 強調で低輝度を示し, CT 像で亀裂があれば分離進行中である。保存療法で骨癒合の可能性は高い。しかし MRI で等輝度例や高輝度例は, 骨癒合は殆ど不可能と思われる。我々の治療方針は, MRI T1 で低輝度変化があり, CT 像で亀裂がなければ 1 カ月間の運動禁止を行っている。亀裂が椎弓の遠位 1/3 までならば 2, 3 カ月間の運動禁止を行う。亀裂が椎弓の遠位 1/3 以上に進行しているならば, 3~7 カ月間の腰椎装具療法を行っている(表 4)。

発育期腰椎分離の学校検診は, 単純 X 線像での早期診断はきわめて困難である。CT 像では, 亀裂部をスライスしなければ false negative となる可能性が高い。CT 撮像時の X 線被曝を考えると検診に用いることは不可能である。

## まとめ

MRI を用いた中学生の脊椎分離症検診を行った。36 例 40 椎弓の分離または分離前段階例が発見された。全例が早期例であったので腰椎装具の装着(18 例)と運動の制限ないし禁止(18 例)で, 分離部は全例が骨癒合した。

## 文 献

- 1) Yamane T, Yoshida T, Mimatsu K: Early diagnosis of lumbar spondylolysis by MRI. J Bone Joint Surg 74-B: 764-768, 1993.
- 2) 吉田 徹, 武田 丘, 村上英喜ほか: 腰椎分離症の学校検診について. 日整会誌 62: S 1244, 1988.
- 3) 吉田 徹, 山根知哉: MRI による成長期脊椎分離の診断. 中部整災誌 35: 951-952, 1992.
- 4) 吉田 徹, 山根知哉: MRI による成長期脊椎分離の診断—新しい早期診断法. 医学のあゆみ 164: 124-126, 1993.

図 2.

中学 2 年, 男性, M. S.

a : 検診時の MRI

L<sub>5</sub>右の椎弓根部に T1 強調像で著しい低輝度変化を認める.

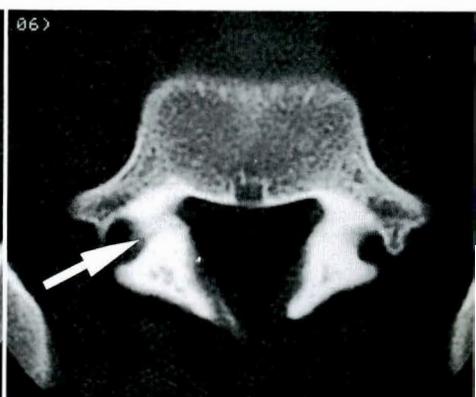
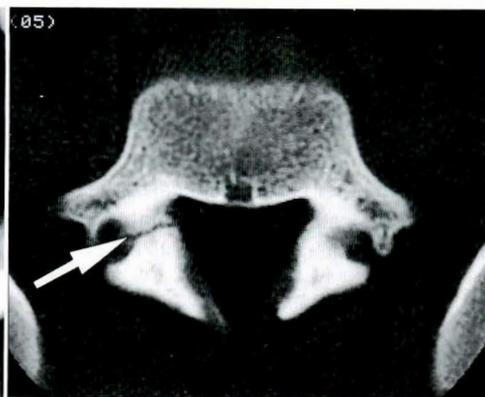
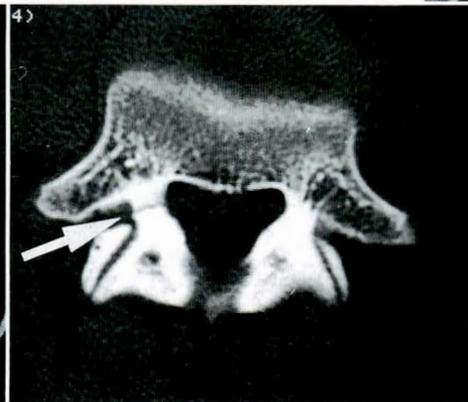
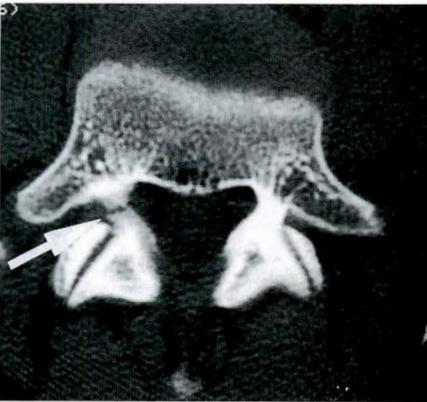
b : 検診時の CT

L<sub>5</sub>右の椎弓に亀裂像を認める.

c : 1.5 カ月後

d : 3.5 カ月後  
分離部は癒合

a  
b|c|d



a. 検診時の MRI

L<sub>5</sub>右の椎弓根部に T1 強調像で低輝度変化を認める.

b. 検診時の CT

L<sub>5</sub>右の椎弓に亀裂像を認める.

c. 2.5 カ月後  
分離部は癒合傾向

図 3. 中学 2 年, 男性, K. M.

表 3. 腰椎前屈での腰痛

	腰痛あり	腰痛なし
腰椎分離 および疑	7%	93%
非分離	12%	88%

表 4. 棘突起の圧痛

	圧痛あり	圧痛なし
腰椎分離 および疑	87%	13%
非分離	52%	48%

表 5. SLR 時の腰痛または下肢痛

	腰痛あり	腰痛なし
腰痛分離 および疑	32%	68%
非分離	0	100%

表 6. MRI, CT 像と分離段階

MRI T1 強調	CT での亀裂像	分離段階
低輝度	亀裂あり	分離進行中
低輝度	亀裂なし	分離前段階
等輝度	亀裂あり	分離進行停止 偽関節前段階 偽関節
等輝度	亀裂なし	正常
高輝度	亀裂あり	偽関節

表 7. 治療方針

MRI T1 強調像で低輝度変化があり	CT での亀裂像
なし	運動制限または運動禁止 1 カ月
椎弓の遠位 1/3 以下	運動禁止 2, 3 カ月間
椎弓の遠位 1/3 以上	運動禁止と腰椎装具 3 ~ 7 カ月間

## Abstract

### Lumbar Spondylolysis Screening in School by MRI

Tohru Yoshida, M. D. et al.

Yoshida Orthopaedic Hospital.

A questionnaire on lumbago was administered to a total of 1 343 pupils at two junior high schools. Of the 125 subjects who replied that they had lumbago at the time of this survey, MRI examinations were performed in the 65 who desired to undergo this procedure. On MRI T1-weighted images hypointense changes were noted in the pars articularis in 36 cases (55%, 40 archs). These 40 archs were subjected to CT. Fissures were found in 19 archs, and abnormal findings but no clear fissure on the most caudal CT slice of the arch in 14 (prefissure stage). Therapy consisted of wearing of a lumbar brace in 18 cases for a mean period of 2.8 months and restriction or prohibition of exercise in other cases. In all cases the symptoms were relieved, and on CT the fissure was evident from the caudal to the cranial side of the arch. However, in no case did the separation extend as far as the most cranial slice, and so the course was favorable in all cases.

## 成長期野球肘の問題点の再検討

大阪市立大学医学部整形外科教室

国重昌彦・大久保 衛・朴 正秀・山野慶樹

貴島病院本院

辻 信宏・上野憲司

大阪産業大学

済生会中津病院

大槻信吾

西浦道行

**要旨** 過去5年3カ月間の野球肘症例のうち発症年齢15歳以下の合計104例を対象とした。これらについて部位別分類、病型分類、発症年齢、ポジションおよび治療法との関係について検討した。104例の部位別分類は、内側型62例、外側型32例、伸展型10例で、野球肘歴は平均1411日であった。内側型・外側型ともに12歳発症が最多であったが、伸展型には発症年齢との明らかな関連は認めなかった。外側型では低年齢発症ほど重篤な病型分類の分布を示し、年長になるほどこの傾向は低下しており、外側型の手術症例中12歳以下の低年齢発症例が72%、投手が83%と、それぞれ高率を占めた。予防対策がなおざりにされがちな野球肘に対する各種治療法の開発も確かに重要ではあるが、より積極的な予防措置、例えば発症症例の集中する12歳以前での検診の強化、とりわけ投手への検診義務付けなど、ルール面での抜本的な改正が必要と思われた。

### はじめに

野球肘に対する予防対策の必要性が叫ばれて久しい。しかし、医療の現場では今なお多くの野球肘症例が訪れているのが現状である。今回、どのような対策が可能かを再検討するため、retrospective に検討を加えた。

### 対象

対象は1988年1月から1993年3月までの5年3カ月間に当科ならびに関連施設を受診した野球肘症例のうち野球肘歴2年以上のものとした。即ち初診から少なくとも2年以上追跡可能であったもの、または発症より初診までの経過日数が少なくとも2年以上のもの、合計127例のうち、発症年齢15歳以下の合計104例を対象とした。127例の発症年齢は8歳から23歳まで(平均12.9歳)

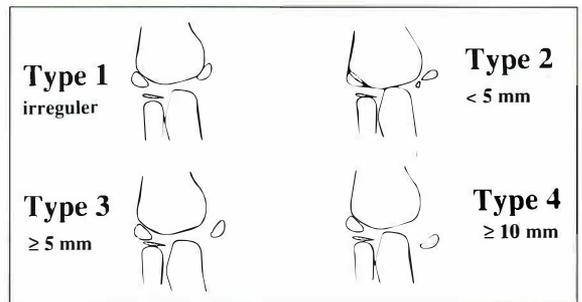


図 1. Trial classification of medial tension overload

で、初診時年齢は10歳から32歳まで(平均16.1歳)であった。

### 方法

104例について Slocum の部位別分類<sup>5)</sup>および病型分類と、発症年齢、ポジションおよび治療法との関係について検討した。病型分類については、

**Key words** : baseball elbow (野球肘)

連絡先 : 〒 545 大阪市阿倍野区旭町 1-5-7 大阪市立大学医学部整形外科教室 国重昌彦 電話(06)645-2161

表 1. Slocum 分類とその年齢分布

	内側型	外側型	伸展型
8~10 ys.	15	5	5
11~13 ys.	36	20	1
14~16 ys.	19	9	4
17~19 ys.	2	2	2
20~	4	1	2
計	76	37	14
野球肘歴	1 529	1 417	1 825

表 2. Slocum 分類とその年齢分布

	内側型	外側型	伸展型
8~ 9 ys.	9	4	4
10~11 ys.	19	5	1
12~13 ys.	32	19	3
14~15 ys.	2	4	2
計	62	32	10
野球肘歴	1 464	1 372	1 753

表 3. Slocum 分類と position

	内側型	外側型	伸展型
投手	38(44)	20(22)	9(10)
内野手	11(13)	6( 8)	1( 4)
外野手	6( 9)	5( 6)	—
不定	7(10)	1( 1)	—
計	62	32	10

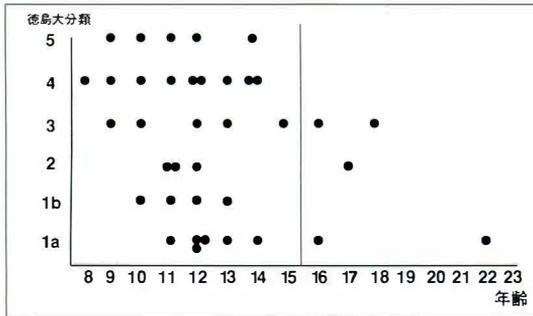


図 2. 発症年齢と病型分類(外側型)

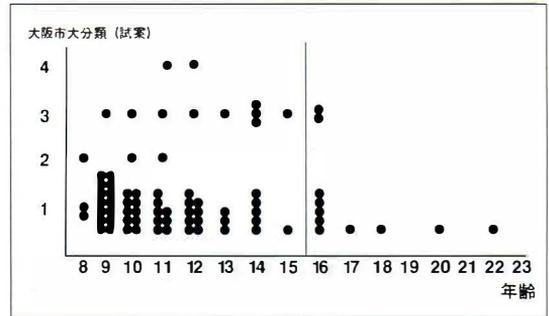


図 3. 発症年齢と病型分類(内側型)

離断性骨軟骨炎に対して、徳島大分類<sup>6)</sup>を用いた。内側型については、図 1 の如く大阪市大分類(試案)<sup>2)8)9)</sup>に拠った。即ち、1 型は内側上顆骨端線に不整を示すもの、2 型は X 線上健側に比べて 5 mm 以内の内側上顆の分離・分節化を示すもの、3 型は同じく 5 mm 以上の分離・分節化を示すもの、4 型は同じく 10 mm 以上の明らかな骨端線離開・遊離体形成を示すものである。

## 結 果

表 1 に部位別分類とその初診時年齢分布との関係を示す。127 例の部位別分類では、内側型が 76 例で最も多く<sup>7)</sup>、以下外側型 37 例、伸展型 14 例であった。野球肘歴の総平均は 1 528 日±138 日であり、内側型 1 529 日±101 日、外側型 1 417 日±97 日、伸展型 1 825 日±121 日と、伸展型が最も長かった。発症年齢と部位別分類との関係では、内側型・外側型ともに 12 歳発症が最多であったが、伸展型には発症年齢との明らかな関連は認めなかった。この 127 例のうち、発症年齢 15 歳以下の成長期野球肘 104 例について表 2 の如くさらに分

析した。104 例の発症年齢は 8 歳から 15 歳まで(平均 11.9 歳)で、部位別分類では、内側型が 62 例で最も多く、以下外側型 32 例、伸展型 10 例であった。野球肘歴総平均 1 411 日±77 日であり、部位別では内側型 1 464 日±93 日、外側型 1 372 日±81 日、伸展型 1 753 日±91 日であり伸展型が放置される傾向は若年で一層著明となった。発症年齢と部位別分類では、伸展型では発症年齢との明らかな関連は認めなかったが、内側型・外側型ともに 12 歳発症の傾向がさらに大きくなった。表 3 にポジションと部位別分類との関係を示す。投手および内野手は表 3 でカッコ内に示した如く、先程の発症年齢と部位別分類との関係とほぼ同様の分布を示す。即ち、内側型・外側型・伸展型の順に多くなるが、外野手ではやや外側型が多くなり、またポジション不定の場合には外側型が少ない傾向が認められた。図 2 に発症年齢と病型分類との関係のうち、外側型について示す。外側型 32 例中 19 例(約 59%)が 3 型以上、即ち巢内遊離体期以上の病型であった。また、外側型では低年齢発症ほど重篤な病型分類の分布を示し、年長になるほど



## 文 献

- 1) Adams JE : Injury to the throwing arm. California Med **102** : 127-132, 1965.
- 2) Brogdon BG, Crow NE : Little leaguer's elbow. Am J Roentgenol **83** : 671-675, 1960.
- 3) 荒武不二男 : 野球選手の肘関節尺骨側に見る骨増殖について. 日整会誌 **7** : 505-515, 1932.
- 4) Larson RL, McMahan RO : The epiphyses and the childhood athlete. JAMA **196** : 99-104, 1966.
- 5) Slocum DB : Classification of elbow injuries from baseball pitching. Texas Medicine **64** : 48-53, 1968.
- 6) 井形高明, 久下 章, 青山茂樹ほか : 少年野球における肘関節障害. 整・災外 **24** : 1595-1603, 1981.
- 7) Tullos HS, Woods GW and Bennett JB et al : Factors influencing elbow instability. AAOS. Instructional Course Lectures **30** : 185-199, 1981.
- 8) Watson-Jones : Fractures and joint injuries. Livingstone. Edinburgh, 5th ed, 644-646, 1976.
- 9) Woods GW, Tullos HS : Elbow instability and medial epicondyle fractures. Am J Sport Med **5** : 23-30, 1977.

## Abstract

### Reexamination of Problems in Baseball Elbow

Masahiko Kunishige, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Osaka City University School of Medicine.

One hundred and four patients under the age of 15 years with a baseball elbow were reviewed. They were classified into the following types by the anatomic sites : medial type in 62 cases, lateral type in 32, and extensor type in 10.

An average duration of the clinical symptoms was 1 411 days. The disorders of both medial and lateral types occurred chiefly in 12 years old players, though there was no preponderance in age distribution of the patients with the extensor type. The younger the onset age was, the severer the extent of the disorder tended to be in the patients with the lateral type. Of the patients with the disorders of the lateral type who underwent surgery, 72% were 12 years old or less, and 83% were pitchers. The current study indicated that the rules of the little baseball leagues should be changed in order to prevent the baseball elbows, especially in players under the age of 12 years.

## 大腿骨頭すべり症の家族内発症例

神戸市立中央市民病院整形外科

二 見 徹・田 村 清・池 田 登  
藤 原 正 利・秋 山 治 彦

**要 旨** 本邦初と思われる大腿骨頭すべり症の家族内発症例について報告をする。症例は兄と妹に 10 カ月の期間において同一家族内に発症したものである。両例とも acute on chronic と考えられる著明なすべりを認め、激しい疼痛を訴えたため、速やかに徒手整復の後 pinning による固定を行った。術後超音波断層像を用いて関節内圧のモニターとし、除圧、除痛目的のために穿刺吸引を行い、また十分に免荷を行って骨頭壊死への進展予防とした。結果は両例とも壊死など生じずに満足できる成績が得られた。本例においては内分泌学的に異常なく発症原因としては遺伝的要素が大きいものと考えられる。今後はこのような家族内発症例が蓄積されれば、HLA などの検索の他、遺伝子レベルでの発症機序の解明が期待できる。

### はじめに

大腿骨頭すべり症の家族内発症についての報告は欧米には少数認められるが<sup>3)~6)8)9)</sup>、我々の渉猟しえた範囲においては本邦での報告例はいまだ類を見ていない。今回兄と妹に発症した家族内発症例を経験したので考察とともに報告する。

### 症 例

症例は三人兄弟の長男にまず発症をみた後、10 カ月後その妹にも同じくすべり症の発症をきたした家族内発症例である(図 1)。両者とも特に既往歴はなく、両親に対しては直接診察をしたが異常は認められず、股関節疾患の既往もなかった。また他の血縁者に関しても聴取し得た範囲では本疾患に該当するような既往を有する者は認めなかった。

**症例 1** : 兄, 13 歳 10 カ月, 男性, 身長 149.5 cm (標準と比較して  $-1.2$  SD), 体重 33 kg ( $-1.9$  SD)。

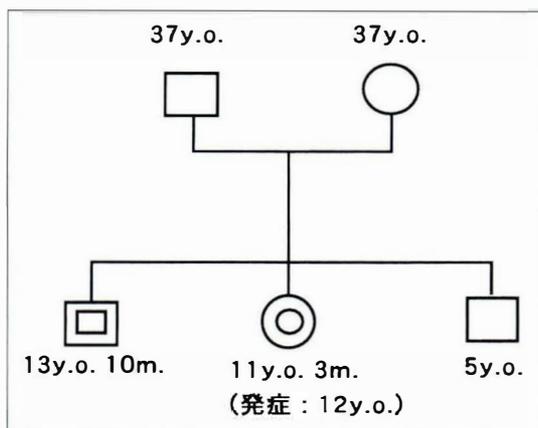


図 1. 家族構成と発症患者  
長女は約 10 カ月後の 12 歳時に発症した。

4 カ月前より軽度の跛行をきたすが運動を続けていたところ、プールに飛び込んだ際に右股関節に激痛をきたして発症、紹介により当院を受診した。Acute on chronic と考えられる骨頭すべり症を認めた(図 2-a)。

Epiphysis の離開が著明で疼痛も激しいため、受症翌日全身麻酔下に徒手整復の後、患側の pin-

**Key words** : slipped capital femoral epiphysis(大腿骨頭すべり症), inheritance(遺伝), HLA, ultrasonography(超音波断層像)

**連絡先** : 〒 650 神戸市中央区港島中町 4-6 神戸市立中央市民病院整形外科 二見 徹 電話(078)302-4321



a. 初診時X線像.

図 2-a. 右股関節に著明なすべりを認めている.



b. 前後像



c. 側面像

図 2-b, c. ほぼ満足すべき remodeling が得られている.



a. 初診時X線像. 兄と同様に著明なすべりを認めている.



b. 次第に健側に gradual slipping を認めた.



c. 両側 pinning 後のX線像.



d. 術後1年半. 良好な結果が得られた.

図 3.

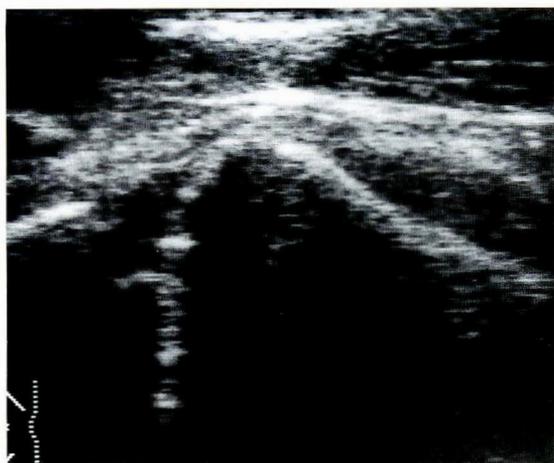


図 4. Metaphysis と epiphysis は約 17 mm の段差があり、後方へ slip していることが明瞭にわかる。

ning による固定を行った。年齢が 14 歳に近いこともあり、健側は pinning せずに経過を見ていたが結果的に健側はすべりを起こさず、術後 2 年 10 カ月を経過した現在、骨頭壊死などの合併症を認めず remodeling 良好で順調な経過を示している(図 2-b, c)。

**症例 2** : 妹, 12 歳, 女児, 身長 136 cm (標準と比較して  $-1.9$  SD), 体重 26 kg ( $-1.9$  SD)。

兄の発症後 10 カ月の後に歩行時転倒して左股関節に骨頭すべり症をきたして来院した。2 週間前より同部に鈍痛を訴えていた点から兄と同様の acute on chronic のすべり症と考えられる(図 3-a)。受症翌日に徒手整復および pinning を施行し、外来で経過を見ていたが、約 2 カ月後より反対側にも疼痛を生じ chronic type のすべりをきたしたため(図 3-b), pinning in situ による治療を追加した(図 3-c)。術後約 1 年半を経過するが両側とも特に合併症なく良好な経過を示している(図 3-d)。

両者に対して超音波断層像で remodeling と関節包の腫脹の程度 (ultrasonic joint space, 以下 UJS と略す) を追跡すると<sup>1)</sup>, 兄の場合整復前の 17 mm のすべりが(図 4)約 3 週で初期の remodeling の完遂を認めた, 妹の場合は 12 mm

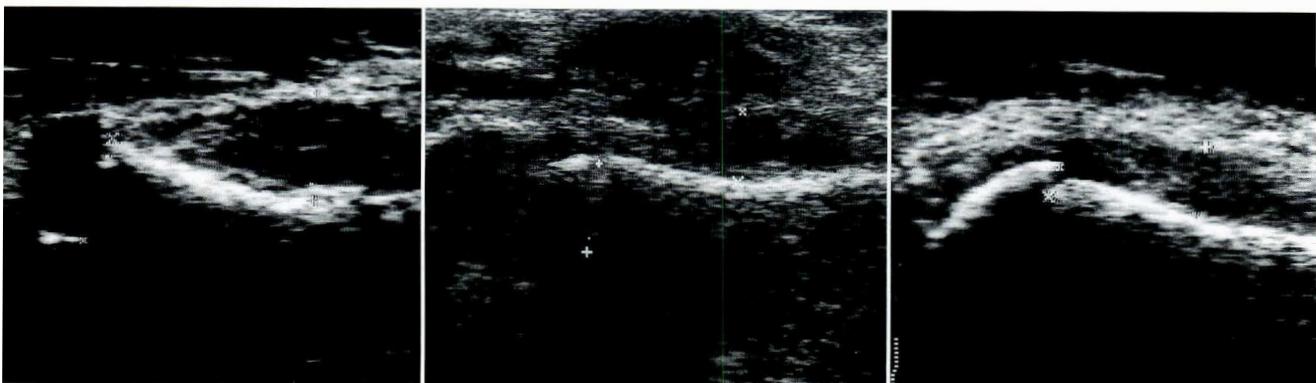
のすべりが(図 5-a)整復操作によってほぼ消失し(図 5-b), その後約 2 週で良好な remodeling を得た(図 5-c)。UJS の拡大は当初 10 mm 以上認め, その値は整復によって軽減はするがなおも持続したため, 関節内圧を減圧して除痛を図るとともに骨頭壊死への進展を阻止する目的で両例とも術後早期に穿刺吸引し血性の排液を得た(症例 1 : 3 ml, 症例 2 : 2 ml)。なお両例とも UJS の拡大はほぼ 3 週で約 8 mm までに軽減した。

また術後の荷重には骨シンチを参考とし, 両例とも正常な uptake を示し, 血行が保たれていると考えられたが, 骨頭壊死の予防目的で原則として 2 カ月は松葉杖などにより免荷した。

内分泌学および HLA に関する検索を発症の原因を考える意味で行った。両者とも肥満はなくむしろ体格は前述したように標準以下であったが, ソマトメジン C の他, 一般的な内分泌的検索 (free-T3, free-T4, T3, T4, TSH, 血液尿中 HGH, LH, FSH, PRL etc.) に異常なく, 妹の場合は神宮寺らの指摘する特殊な PTH ほか vitD3 についても調査したが正常であった (M-PTH : 0.7 ng/ml, C-PTH : 0.4 ng/ml, intact-PTH : 29 pg/ml,  $1\alpha$ -25(OH) $_2$  V-D : 35.7 mg/ml)。HLA の検索では A9, BW22, CW1, DR2, DQW1 を共有し, 兄は DR4, DQW4 を, 妹は A2, B40, DRW6 をそれぞれ保有していたが, 杏林大学石井教授の検索による結果(表 1)と比較してみると, すべり症に特異的な HLA の同定は今のところ難しいように思われる。

## 考 察

本症例は我が国では極めて稀な大腿骨頭すべり症の家族内発症例であるが, 両者に内分泌学的に異常は認めず, 発症の原因としての外傷説を示唆するような肥満も認めなかった。原因としてはやはり遺伝的素因の関与が大きいものと思われる。欧米でのすべり症の家族内発症例の報告は過去に幾つか散見され, Rennie<sup>8)</sup> の記載では 214 例中 15% に, Häggglund は 306 例中 6% に認められた



a. 初診時

b. 整復直後

c. 2週間後

図 5.

表 1. 石井教授によるすべり症患者者に特異的と思われるハプロタイプ

		Control(%)	SCFE(%)	
A33	B44	4	15	*
B62	CW4	2	8	**
B44	DR13	2	8	**

\*:  $P < 0.05$ , \*\*:  $P < 0.01$

として遺伝的因子を強調しているし<sup>3)5)</sup>、特に Hägglund は3世代にわたり発症した例を報告している<sup>4)</sup>。本邦での報告は我々はいまだ知りえていないがこれには日本での本疾患の発症率自体が欧米のそれよりかなり低い点と、両親の世代以前(即ち約30年以上前)には我が国では極めて稀な疾患のために、先股脱と比較して本疾患そのものへの認識が希薄であったためと思われる。そのため両親の既往歴および病識の欠落によって、今回のように同世代に発症しないと判然としないという、家族歴の把握が難しい点などが関係していると思われる。今回家族内発症例の HLA と石井らの一般症例との HLA 検索結果に共通するものが乏しかったが、今後我が国でも本例のような家族内発症症例についての報告が蓄積され HLA などの遺伝学的な検索がさらに集学的に行われれば発症に関しての解明に役立つと思われる。

急性型の治療に関しては一般的には術前に十分な牽引を行い炎症の鎮静を図ってからしかも牽引による緩やかな整復が良いとされてきた。これに

対してほぼ完全に epiphysis が離開した本例は2例とも転位が極めて大きく疼痛が激烈であったため、早期に(ほぼ24時間以内)全身麻酔下に徒手整復した後に pinning による固定を行った。最近の Loder らの報告では早期に整復固定しても壊死率が上昇しなかったとしているし<sup>7)</sup>、また股関節鏡の所見では以前報告したように急性型ほど slip している箇所からの出血が激しく<sup>1)2)</sup>、いわゆる関節内骨折の際の tamponade の状況ににている。整復によって UJS の軽減を認めたことはこの点からも早期整復固定の利点であると考えられるが、我々は決して徒手整復を積極的に行う立場ではなく、無理な整復や慢性型に対する整復はすべきではなく、すべりの程度によっては in situ pinning で十分であると考えている。本例のようにやむなく整復を要した場合においては、むしろ術後のケアが重要であって、超音波を利用して絶えず関節内圧上昇のモニターを行い、関節包の著明な拡大(UJS の増大)を認めた際には穿刺減圧を図り、また骨シンチグラフィーを参考にして十分に免荷するといった術後の管理をより一層慎重に行い骨頭壊死への進展を予防することが肝要であると考えている。

(貴重な資料を快く御提供していただき、数々の助言を賜りました杏林大学整形外科教授石井良章先生に誌面をお借りいたしまして深く感謝いたします。)

## 文 献

- 1) 二見 徹, 笠原吉孝, 鈴木茂夫ほか: 大腿骨頭すべり症の超音波断層像と股関節鏡視の効用. 日小整会誌 1 : 40-44, 1991.
- 2) Futami T, Kasahara Y, Suzuki S et al : Arthroscopy for slipped capital femoral epiphysis. J Pediatr Orthop 12 : 592-597, 1992.
- 3) Hägglund G, Hansson LI, Ordeberg G : Epidemiology of slipped capital femoral epiphysis in southern Sweden. Clin Orthop 191 : 82-94, 1984.
- 4) Hägglund G, Hansson LI : Slipped capital femoral epiphysis in three generations. Acta Orthop Scand 57 : 240-242, 1986.
- 5) Hägglund G, Hansson LI, Sandström S : Familial slipped capital femoral epiphysis. Acta Orthop Scand 57 : 510-512, 1986.
- 6) Jerre T : A study in slipped capital femoral epiphysis. Acta Orthop Scand Suppl. 6 : 1950
- 7) Loder RT : Slipped capital femoral epiphysis. J Bone Joint Surg 75-A : 1128-1145, 1993.
- 8) Rennie AM : The inheritance of slipped upper femoral epiphysis. J Bone Joint Surg 64-B : 180-184, 1982.
- 9) Wilson PD, Jacobs B, Schecter L : Slipped capital femoral epiphysis. J Bone Joint Surg 47-A : 1128-1145, 1965.

## Abstract

### Two Cases of Slipped Capital Femoral Epiphysis in Siblings

Tohru Futami, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Kobe City General Hospital.

We report slipped capital femoral epiphysis (SCFE) in two siblings ; to the best of our knowledge, such patients have not been reported before in Japan. A boy was diagnosed as having the right acute-on-chronic type of the disease when he was 13 years and 10 months old, and 10 months later, his sister, aged 12 years, was found to have a similar type and grade of SCFE of the left hip. In both cases, we immediately performed closed reduction and pinning to reduce the severe hip pain. Ultrasonography was useful in monitoring of the intra-articular pressure of the hip, and we recommend aspiration of bloody joint effusions to prevent avascular necrosis of the femoral head, especially if the joint space seen by ultrasonography is much enlarged. There was no evidence of hormonal deficiency in either case. Examination of human leukocyte antigens in these familial cases might give information about the mechanism of its occurrence.

## RB 法におけるペルテス様変化の発生の予測因子の検討

福岡大学医学部整形外科学教室

井上 敏生・中村 宏

**要 旨** 当院にて RB 法による治療を行い1年以上経過観察可能であった未治療先天股脱 80 例 100 股のうち、整復例は 79 股であった。このうち、ペルテス様変化の生じなかった例(整復正常例) 68 股および生じた例(整復ペ変例)11 股との間で、RB 装着開始時の脱臼度、臼蓋角、月齢を比較検討した。脱臼度の評価には山室の a 値、b 値を用いた。

整復正常例、整復ペ変例の間で a 値の平均は 8.6 mm, 7.1 mm, 臼蓋角の平均 36.0°, 39.5°, また、月齢の平均は 3.1 カ月、4.0 カ月でいずれも有意差を認めた。b 値の平均は 10.4 mm, 10.7 mm で有意差は認めなかった。

RB 法によるペルテス様変化の発生にはさまざまな要素が関与していると思われるが、整復ペ変例では整復正常例に比べその a 値が有意に小さく、また臼蓋角、月齢が有意に大きいことから、高位脱臼、臼蓋形成不全、RB 装着開始月齢がペルテス様変化の発生の危険の予測因子になりうると思われた。

### はじめに

RB 法は先天股脱の初期治療に有効で安全な方法といわれてきたが、ペルテス様変化(以下ペ変)の発生防止については限界がある。今回、RB 法におけるペ変の発生を予測できるような乳児側の危険因子について検討した。

### 対 象

1972 年より 1991 年までに当院にて RB 法を行い、1 年以上経過観察した未治療先天股脱 80 例 100 股について検討した。整復例は 79 股で、そのうちペ変の生じなかった例(以下、整復正常例とする)は 68 股、生じた例(以下、整復ペ変例とする)は 11 股であった。経過観察期間は 1 年から 14 年 5 カ月、平均 5 年 1 カ月であった。

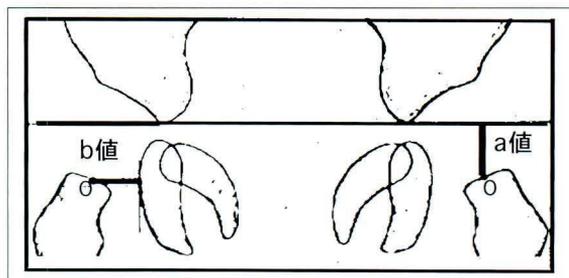


図 1. 山室の a 値、b 値

a 値：大腿骨骨幹端の中点 O から Y 線までの距離 (mm)

b 値：大腿骨骨幹端の中点 O から坐骨外縁までの距離 (mm)

### 方 法

初診時 X 線における股関節の脱臼度、臼蓋角、および RB 装着開始月齢を、RB による整復例および非整復例との間で、また、整復正常例と整復ペ変例との間で、比較検討した。股関節の脱臼度の評価には山室の a 値、b 値を用い<sup>9)</sup>(図 1)、統計

**Key words** : CDH (先天股脱), Pavlik harness (リーメンビューゲル), avascular necrosis (ペルテス様変化), distances "a" and "b" (a 値, b 値), acetabular angle (臼蓋角)

連絡先 : 〒 814-01 福岡市城南区七隈 7-45-1 福岡大学医学部整形外科学教室 井上敏生 電話(092)801-1011

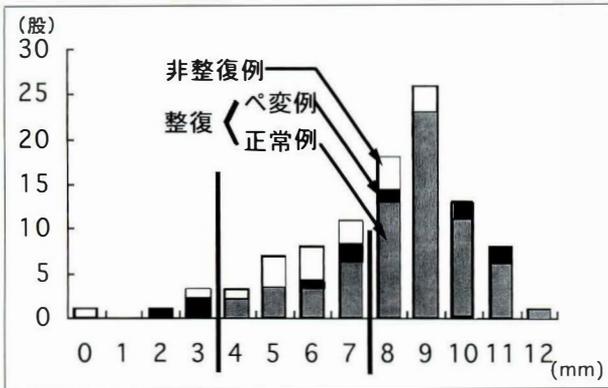


図 2. a 値と整復, べ変との関係

a 値が 7 mm 以下で整復べ変例が増加, 3 mm 以下では整復正常例はない。

学的有意差の検定には t 検定を用いた。

### 結 果

整復例 79 股および非整復例 21 股の a 値の平均は  $8.4 \pm 2.0$  mm と  $6.2 \pm 2.2$  mm で有意差を認めた ( $P < 0.001$ ). b 値は  $10.4 \pm 1.8$  mm と  $12.0 \pm 1.9$  mm で有意差を認めた ( $P < 0.001$ ). 白蓋角は  $36.5 \pm 5.0^\circ$  と  $39.2 \pm 6.1^\circ$  で有意差を認めた ( $P < 0.05$ ). RB 装着開始月齢は  $3.2 \pm 0.9$  カ月と  $3.2 \pm 1.0$  カ月で有意差は認めなかった。

整復例 79 股のうち, 整復正常例は 68 股 (86%), 整復べ変例は 11 股 (14%) で, a 値の平均は  $8.6 \pm 1.7$  mm と  $7.1 \pm 3.3$  mm で有意差を認めたが ( $P < 0.05$ ), b 値の平均は  $10.4 \pm 1.7$  mm と  $10.7 \pm 2.4$  mm で, 有意差は認めなかった. 白蓋角は  $36.0 \pm 5.0^\circ$  と  $39.5 \pm 4.0^\circ$  で有意差を認めた ( $P < 0.05$ ). RB 装着開始月齢は  $3.1 \pm 0.8$  カ月と  $4.0 \pm 0.8$  カ月で有意差を認めた ( $P < 0.001$ ).

a 値と, 整復, べ変との関係を図 2 に示す. a 値が 7 mm 以下で整復べ変例が増加しており, 整復例に対する整復べ変例の割合は 30% と高率であった. 特に, a 値が 3 mm 以下の 5 股では, 非整復例が 2 股, 整復べ変例が 3 股で, 整復正常例はなかった。

白蓋角と, 整復, べ変との関係を図 3 に示す. べ変はすべて  $36^\circ$  以上に見られた。

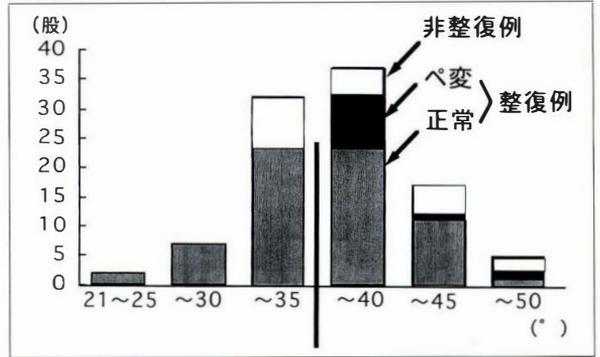


図 3. 白蓋角と整復, べ変との関係

べ変はすべて  $36^\circ$  以上に見られた。

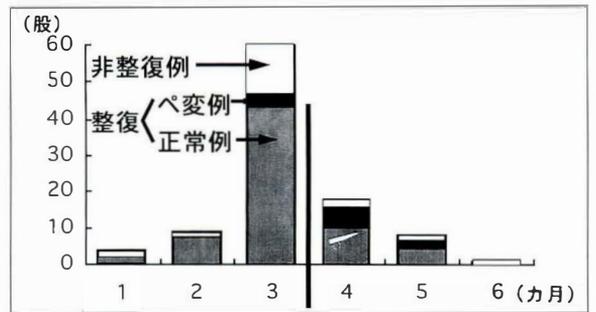


図 4. RB 開始月齢と整復, べ変との関係

4 カ月以上で整復べ変の割合が増加

RB 開始月齢と, 整復, べ変との関係を図 4 に示す. 4 カ月以上で, 整復べ変の割合が急速に増えていた。

### 考 察

RB 法による整復率は 79%, 整復例中のべ変の発生率は 14% でいずれも諸家の報告と同様であった。

RB 法による先天股脱の治療において問題となるのは, 整復の有無とならんで, 整復後に 0~30% 発生すると報告されているペルテス様変化である<sup>21)27)</sup>. その発生は, 骨頭がぜい弱な時外力に圧迫されむずむのために骨端軟骨内の血行障害が生じ, その結果骨頭や骨頭下成長軟骨層の成長障害が出現することが主因と考えられるが<sup>1)</sup>, その原因にはさまざまな要素が関与していると思われる. 治療開始前に発生の有無を予測するのは難しい. 原因としては, RB 装着方法の問題, 即ち開排位固定

表 1. 整復例のべ変発生率

治療開始前のX線にて、(1)：a値 $\leq$ 7 mm, (2)：臼蓋角 $>$ 35°をペルテス様変化発生の危険因子とする。

危険因子	RB 開始 月齢	3 カ月以下	4 カ月以上
	(1)(2)とも [-]		0
(1)のみ [+]		10%	62%
(2)のみ [+]		10%	47%
(1)(2)とも [+]		25%	62%

となるような不適当な装着方法など治療者側の因子がある一方、内転筋拘縮、関節内介在物など乳児側の因子があり、そのためにRB法の限界を指摘する報告もある。そこで、治療開始前にべ変発生の有無を予測できる、より簡単で客観的な指標が望まれる。

今回の調査では、整復例の14%にべ変を生じ、その高位脱臼度の指標であるa値は有意に小さく、臼蓋角が有意に大きかったことから、これらをべ変発生の危険因子と考えた。鈴木はa値が8 mm未満はRBの適応ではないと述べているが<sup>4)</sup>、私たちの症例でもa値が7 mm以下はリスクが高いと思われた。また、臼蓋角が35°を越える臼蓋形成不全でもべ変の発生率が高くなっていった。さらにRB開始月齢が4カ月以上でこれらの危険因子を持つ場合、3カ月以下と比べてべ変の発生率が高くなっており、特にa値の関与が強いと思われた(表1)。岩崎は、8カ月以内の開始では治療開始時期とべ変発生との間に明確な傾向は見られないと述べているが<sup>3)</sup>、私たちの6カ月以内の結果からは治療開始月齢による差が見られており、RB開始月齢が4カ月以上でこのような危険因子を持った例では、RBの選択および実施は慎重にすべきと考える。実際には、べ変の発生には、治療者の技術、内転筋拘縮の程度などの要素も大きいと思われるため、その予測は必ずしも容易ではないが、治療開始前に簡単に得られる客観的な情報のひとつとして、これらの因子の評価は有用と思われる。後藤らは、RB法をスクリーニングとして全例に用いることが決して安全ではな

く、脱臼の治療はそれぞれの症例に最適の整復方法を選ぶべきで、その適応決定に関節造影が有効であると述べている<sup>2)</sup>。しかし、初期治療開始前にはより非侵襲的な方法により判断することが望ましい。今回、単純X線像で得られるa値、臼蓋角は、月齢も考慮に加えた上で、RB法を選択するか否かの指標になる可能性が示唆された。なお、側方の脱臼度の指標であるb値は、ペルテス様変化との関連は見られなかった。

## まとめ

1) RB法による先天股脱治療例100股のうち整復例79股について、べ変の有無に關与する因子を検討した。

2) 整復べ変例では整復正常例に比べそのa値が有意に小さく、また臼蓋角、月齢が有意に大きいことから、高位脱臼、臼蓋形成不全、RB装着開始月齢がべ変の発生の危険の予測因子になりうると思われた。

## 文 献

- 1) 藤井敏男, 松元信輔: ペルテス様変化の病態, 予後ならびに予防について. 整形外科 MOOK (伊丹康人ほか編集主幹), No. 25 (赤星義彦編), 金原出版, 東京, 128-141, 1983.
- 2) 後藤英司, 安藤御史, 伊林克也ほか: 先天性股関節脱臼におけるリーメンビューゲルによるスクリーニングの意義. 臨整外 27: 1331-1335, 1992.
- 3) 岩崎勝郎: 先天股脱の治療開始時期とペルテス様変化. 臨整外 24: 128-133, 1989.
- 4) 鈴木茂夫, 山室隆夫: RB治療に伴う骨頭壊死についての考察. 臨整外 24: 629-633, 1989.
- 5) 植家 毅, 高井康男, 鬼武義幹ほか: Riemenbügel 法不成功例の原因とその対策. 臨整外 16: 267-270, 1981.
- 6) Yamamuro T, Chene SH: A radiological study on the development of the hip joint in normal infants. J Jpn Orthop Ass 49: 421-439, 1975.
- 7) 矢野楨二: Riemenbügel 法不成功例の原因と対策. 臨整外 16: 275-277, 1981.

**Abstract**

Factors for Prediction of Avascular Necrosis after Treatment  
with Pavlik's Harness

Toshio Inoue, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Fukuoka University.

Avascular necrosis occurs unpredictably after treatment with a Pavlik's harness. We investigated factors that might contribute to such necrosis to establish practical, simple, objective guidelines for prediction of this disorder. We studied 100 congenitally dislocated hips after treatment with Pavlik's harness. Reduction was possible in 79 hips ; 68 of these hips showed no signs of avascular necrosis, and 11 hips developed necrosis. We measured and compared various factors including the relationship between the occurrence of necrosis and the severity of dislocation, the relationship between the occurrence of necrosis and the acetabular angle, and the relationship between the occurrence of necrosis and the age at the initial application of a Pavlik's harness. The mean Yamamuro's "distance a" was significantly smaller in the group of 11 hips which developed avascular necrosis. This group had a significantly larger mean acetabular angle, and were significantly older than the 68 hips which did not develop necrosis. A small Yamamuro's "distance a", a large acetabular angle, and greater age at first use may be signs predictive for avascular necrosis after treatment with a Pavlik's harness.

# 若年スポーツ愛好者における膝蓋骨亜脱臼障害における動的制動術

日本医科大学整形外科教室

中山 義人・白井 康正・成田 哲也・小林 薫  
八百板 仁志・飯沢 典茂・林 英俊

**要 旨** 膝蓋骨亜脱臼障害はスポーツを契機として発症することが多く、保存的治療が無効な例に対しては種々の手術療法が行われている。今回、若年者スポーツ愛好者に対する半腱様筋を用いた上崎変法の臨床的評価ならびにX線学的評価を検討したので報告する。症例は10例、性別は女性8例、男性2例、年齢は平均13.4歳(12~15歳)であった。平均63カ月の調査時では、疼痛および膝不安定感は4例に消失、5例に改善をみた。X線学的評価についてはtilting angleは平均20.1°が8.8°に、lateral shift ratioは27.2%が12.4%に改善していた。また、経過観察中に膝蓋骨亜脱臼の再発や手術に起因する合併症はなかった。

我々の総合評価基準では優2例、良6例、可、不可それぞれ1例であった。半腱様筋を用いた動的制動術は膝蓋骨亜脱臼の再発を予防し、早期スポーツ復帰を可能にする優れた手術法と考えられる。

## はじめに

若年女性に好発する膝蓋骨脱臼・亜脱臼障害<sup>1)3)</sup>はスポーツを契機として発症することが多く、膝関節におけるスポーツ外傷やスポーツ障害の原因疾患として重要である。本症の背景には膝蓋・大腿関節の解剖学的異常<sup>2)8)</sup>や関節弛緩などの脱臼素因があるため、保存治療は無効であることも少なくない。本症に対する手術法<sup>7)</sup>はさまざまあるが、骨端線閉鎖以前の症例に行う場合には、成長軟骨を傷害する恐れのない軟部組織の操作による術式が選ばれている。代表的な術式には膝蓋支帯の切離・縫縮があるが、膝蓋骨への制動効果は単独では必ずしも十分とはいえない。

我々は膝蓋骨への制動力を高めるためには、膝蓋支帯の切離に動的な制動を加える必要があると考え、1986年より半腱様筋移行術<sup>6)</sup>を行っている。今回、スポーツを契機として発症した若年者膝

表 1. 対象

症 例	例：10例、女性8例、男性2例
年 齢	平均13.4歳(12~15歳)
手 術 側	左5例、右5例
骨軟骨骨折	3例に合併
追 跡 期 間	平均5年3カ月(2年~7年9カ月)
受傷スポーツ	バレーボール2例、バスケットボール1例、陸上競技2例、反復横飛び2例、体操2例、剣道1例

蓋骨亜脱臼障害に体する本術式の臨床的ならびにX線学的評価<sup>4)</sup>を検討したので報告する。

## 対象および方法

症例は1986~90年に当院において、半腱様筋移行術を行った15歳以下の膝蓋骨亜脱臼障害10例10膝で、性別は女性8例、男性2例、年齢は平均13.4歳(12~15歳)であった(表1)。手術側は左右とも5例で、3例に骨軟骨骨折が合併し、調査期間は平均5年3カ月(2年~7年9カ月)であっ

**Key words** : patellar subluxation(膝蓋骨亜脱臼), semitendinosus muscle(半腱様筋), dynamic realignment(動的制動術), clinical results(臨床成績), sports(スポーツ)

連絡先：〒113 東京都文京区千駄木1-1-5 日本医科大学整形外科教室 中山義人 電話(03)3822-2131

図 1.  
 移行した半腱様筋の key hole による固定  
 S : 移行した半腱様筋  
 R : 外側支帯の切離部  
 K : Key hole

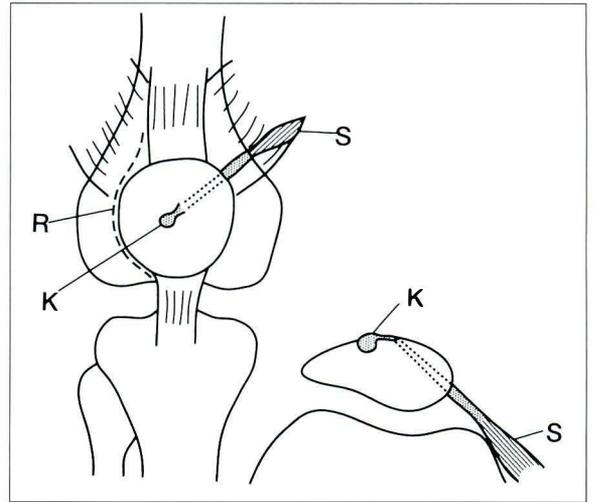
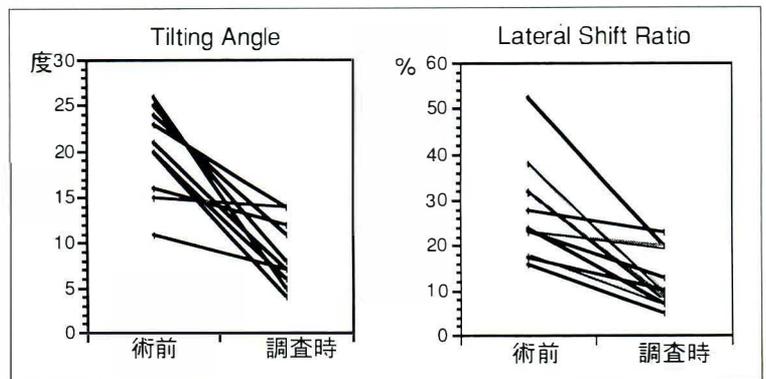


表 2. 成績評価基準

評価段階	疼痛と不安感	X線学的改善	可動域制限	総合評価
優良	なし	正常範囲	なし	すべての項目が優
良	改善	改善率 50%以上	10°以上	最も低い項目が良
可	やや改善	改善率 50%未満	11~20°	最も低い項目が可
不可	不変	なし, 過矯正	21°以上	最も低い項目が不可

$$\text{X線学的改善率} = \frac{\text{術前の計測値} - \text{術後の計測値}}{\text{術前の計測値} - \text{正常上限値}} \times 100$$

図 2.  
 X線学的評価成績  
 Tilting angle は術前平均 20.1 ± 4.8°が調査時には 8.8 ± 3.6°に, lateral shift ratio は 27.2 ± 11.2%が 12.4 ± 6.3%に改善していた.



た. 原因となったスポーツはさまざまであるが, バレーボール, バasketボール, 反復横跳びなどジャンプや捻りなどの動作をする種目が多かった.

術式は上崎法<sup>9)10)</sup>における半腱様筋の固定法と筋の緊張度を改良した変法である. まず, 膝蓋骨内側上縁から中央に向かって 5 mm の骨孔をあけ, その延長上に固定用の key hole を作製する(図 1). つぎに外側膝蓋支帯を切離した後, 鷲足

付着部で切離した半腱様筋腱を骨孔に通し, 腱の端に結び目を造る. この結び目に key hole を引っかけて腱を固定する. 移行筋の緊張度は膝関節が 90°までは屈曲できる程度とする. Key hole 固定により外固定は不用で, 術後 3 日から CPM 訓練を行い, 6 週で全荷重させる.

術後成績は疼痛, 不安感, 可動域, X線学的改善について 4 段階で評価し, 総合成績は個々の項目で最も低く評価された項目の段階に準じて判定

表 3. 総合評価成績

評価段階	疼痛と不安感	X線学的評価	可動域制限	総合評価
優	4例	7例	10例	2例
良	5例	2例	0	6例
可	0	1例	0	1例
不可	1例	0	0	1例

した(表2).

### 結 果

自覚症状は術前には日常動作で疼痛と膝蓋部の不安感を全例に認めたが、調査時にはいずれの症状も4例に消失、5例に改善をみたが、1例は不変であった。

膝可動域は術後に制限を残した症例はなく、全例正座可能であった。

X線学的評価は tilting angle 術前平均  $20.1 \pm 4.8^\circ$  が、調査時は平均  $8.8 \pm 3.6^\circ$  で、全例が正常範囲であった(図2)。Lateral shift ratio は術前平均  $27.2 \pm 11.2\%$  が、調査時は平均  $12.4 \pm 6.3\%$  で、改善率では7例が正常範囲、2例が50%以上の改善、1例が50%未満の改善で、改善なしあるいは過矯正の症例はなかった。

総合成績は優2例、良6例、可、不可それぞれ1例で、不可の1例はX線学的評価は優であるが、疼痛が改善しなかった症例である(表3)。

また、経過観察中に膝蓋骨亜脱臼の再発や近位脛骨の成長障害、膝変形性関節症変化などの重篤な合併症を認めた症例はなかった。

スポーツ活動状況を調査してみると、スポーツレベルは術前ではクラブレベル以上の症例が6例であったが、調査時には2例に減少していた(表4)。また、6例はスポーツをやめており、全体的にレベルが低下している傾向がみられた。スポーツをやめた理由は、1例では膝の痛みがあるためと回答したが、残りの5例は時間がない、あるいは理由がないと、膝の愁訴とは無関係な理由であった。膝蓋骨亜脱臼障害症例は靭帯再建症例などと比較すると、術前のスポーツレベルが高いも

表 4. スポーツ活動状況

	術 前	調査時
全日本レベル	1例	0
クラブレベル	5例	2例
学校体育	4例	2例
活動なし	0	6例

のは少なく、社会人や大学生の年齢になると膝の愁訴がなくても、スポーツそのものに意欲がなくなる傾向であった。

代表症例を供覧する。

#### 症例1. 12歳、女兒

1989年5月砲丸投げで左膝を捻って転倒、膝蓋骨を脱臼したため救急にて当科を初診した。膝関節は著明に腫脹し、70 ml の関節血腫を認め、直ちに脱臼の整復を行った。しかし、整復後の単純X線像では依然として膝蓋骨は亜脱臼位で関節内に大きな骨軟骨骨折もあるため手術を施行した。術中所見では関節面の1/2を占める骨軟骨片が認められ、これを吸収糸を用いて母床に締結した後、半腱様筋を膝蓋骨に移行した。

Tilting angle 術前  $21^\circ$  が術後7年5カ月の調査時には  $7^\circ$  に、lateral shift ratio は52.5%から20%に改善していた(図3)。骨軟骨骨折も約1年で癒合し、現在愁訴なく学生生活を送っている。

#### 症例2. 12歳、女兒

1983年高飛びの着地時に失敗し、膝の外旋外反を強制された。近医で加療を受けたが、以後スポーツ活動時に脱臼感があり、1986年当科を紹介受診した。患者は全日本バレージュニアチームに所属しており、早期スポーツ復帰を希望したため手術を施行した。

半腱様筋の移行により tilting angle は  $26^\circ$  から  $5^\circ$ 、lateral shift ratio は36%から10%に改善した(図4)。術後7年9カ月の現在、スポーツで軽度の痛みがあるが、水泳のインストラクターとして活躍している。

### 考 察

膝蓋骨脱臼・亜脱臼症候群に対する手術療法は

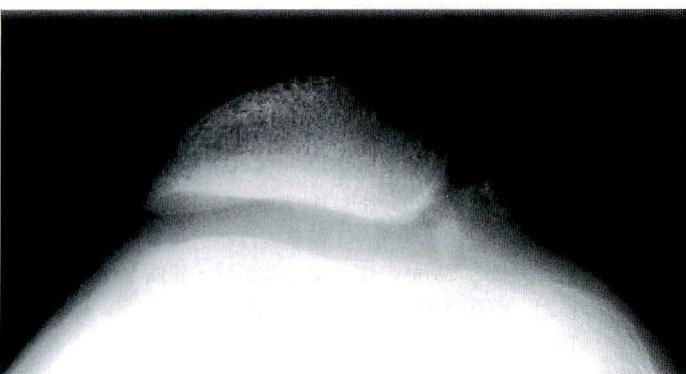


a. 術後, Tilting angle 21°, lateral shift ratio 52.5%



b. 術後, Tilting angle 7°, lateral shift ratio 20.0%

図 3. 症例 1, 12 歳, 女兒



a. 術前, Tilting angle 26°, lateral shift ratio 38.0%



b. 術後, Tilting angle 5°, lateral shift ratio 10.0%

図 4. 症例 2, 12 歳, 女兒

Hauser 法や Elmslie-Trillat 法などの骨操作による術式が一般に行われているが、骨端線閉鎖以前の症例に対しては手術侵襲や胫骨近位骨端線障害を考慮して、軟部組織の操作による術式が選択されている。しかし、骨操作による術式と比較すると矯正効果の点で問題があるとされ、森<sup>5)</sup>は亜脱臼の明らかな症例に対する膝蓋支帯切離術の有効率はきわめて低かったと述べている。

上崎は膝蓋支帯切離に動的制動として半腱様筋移行術を加えた術式を 6 例 9 関節に試み、5 関節に秀、2 関節に優の結果を得たと報告した。上崎変法を行った我々の結果でも 10 例中 8 例に優または良の評価が得られ、半腱様筋移行による動的制動術は長期的にみても再発のない根治的な手術法と考えられる。

我々は上崎の原法を移行筋の固定と緊張度につ

いて改良を加えた。原法では半腱様筋の腱部分を膝蓋骨骨孔に通した後、腱の端を膝蓋骨の表面に縫合固定しているため、縫合部が周囲組織と癒合するまで 4 週間の膝伸展位外固定を必要としている。このことが術後の膝可動域制限の一因になると考えられる。我々の key hole 法では術後から腱の固定強度が十分に得られるため、術後の外固定を必要とせず早期に後療法が可能である。今回の結果でも術後に可動域制限を残した症例はなく、全例に正座が可能であった。移行筋の緊張度については、原法では膝が 30°位までしか屈曲できない程度に強く緊張を加えている。しかし、移行筋の過度の緊張は術後の可動域制限を引き起こす原因となり、また筋の生理的な収縮を損ない、膝蓋・大腿関節面の圧上昇による痛みをもたらす可能性がある。したがって、我々は膝が 90°

まで屈曲できる程度の緊張に調整している。

本術式の適応は骨端線閉鎖前の若年者、内側広筋の萎縮が著明な症例、膝蓋骨が屈曲につれて外側に脱臼していく症例、早期スポーツ復帰を望む症例である。適応に慎重であるべきものとして、恒常性脱臼や一定の肢位で常に脱臼する習慣性脱臼あるいは著明な胫骨の外捻がある症例で、無理な制動は関節拘縮や関節症の発生につながる恐れがある。

### まとめ

スポーツを契機として発症した若年者膝蓋骨亜脱臼障害に対する半腱様筋移行術の臨床成績を検討した。平均5年3カ月の追跡調査では自覚症状ならびにX線学的評価は良好で、総合成績は10例中8例が優もしくは良であった。本術式は膝蓋骨亜脱臼の再発を予防し、早期スポーツ復帰を可能にする優れた方法であると考えられる。

### 文献

- 1) 福林 徹, 黒沢 尚, 土肥徳秀ほか: 習慣性膝蓋骨脱臼・亜脱臼の術後成績. 整形外科 31: 1209-1214, 1980.
- 2) 片岡 治: いわゆる習慣性膝蓋骨脱臼. 臨整外 3: 44-53, 1968.
- 3) 小林 晶: 若年者にみられる膝蓋大腿関節障害の診断. 整形外科 40: 115-124, 1989.
- 4) Merchant AC, Mercer RL, Jacobsen RH et al: Roentgraphic analysis of patellofemoral congruence. J Bone Joint Surg 56-A: 1391-1396, 1974.
- 5) 森雄二郎: 膝蓋骨亜脱臼障害に対する治療. 関節外科 5: 245-252, 1986.
- 6) 中山義人: 膝蓋骨脱臼・亜脱臼症候群に対する dynamic proximal realignment. 私のすすめる整形外科治療法 (整形外科 MOOK 増刊2) - F (伊丹康久ほか編), 金原出版, 東京, 52-56, 1993.
- 7) 桜庭景植, 山内裕雄: 膝蓋骨亜脱臼症候群の手術治療. 整・災外 30: 1549-1557, 1987.
- 8) Simmons E, Cameron JC: Patella alta and recurrent dislocation of the patella. Clin Orthop 274: 265-289, 1992.
- 9) 豊永敏宏, 川島圭司, 上崎典雄ほか: 膝蓋骨疾患における Cybex-II による膝伸展・屈曲力の検討. 整形外科と災害外科 32: 1218-1219, 1984.
- 10) 上崎典雄, 小林 晶, 豊永敏宏ほか: 習慣性膝蓋骨脱臼の治療. 臨整外 6: 587-590, 1977.

## Abstract

### Dynamic Realignment for Patellar Subluxation in Young Athletes

Yoshihito Nakayama, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Nippon Medical School.

Patellar subluxation frequently occurs during sports. Various surgical procedures have been described for patients in whom conservative treatment failed. The purpose of this study was to evaluate the clinical and radiological results in young athletes treated with a modified Uezaki's procedure in which the semitendinosus muscle is used. There were eight girls and two boys with a mean age of 13 years. During the follow-up (mean, 63 months), pain and the sensation of giving way disappeared in four patients and improved in five patients. In radiological evaluation, the mean tilting angle improved from 2.1° to 8.8° and the lateral shift from 27.2% to 12.4%. There were no recurrences of patellar subluxation or complications associated with the surgery during the follow-up. By our rating system for overall results, the results in two patients were excellent, those in six patients were good, those in one patient were fair, and those in one patient were poor. We concluded that dynamic realignment with use of the semitendinosus muscle helps to prevent further patellar subluxation and allows for a quick return to athletic activity.

## 上腕骨延長術の検討

国立療養所西札幌病院

門 司 順 一・福 原 啓 之

札幌医科大学保険衛生学部

萩 野 利 彦

**要 旨** 上腕骨長不同症 1 例 1 肢, achondroplasia 3 例 5 肢の計 4 例 6 肢に対して上腕骨延長術を行った。Orthofix 創外固定器を用いピン刺入は前外側からとし、骨切りは近位 2 肢・遠位 4 肢でこのうち 3 肢には伸展骨切りを行った。延長管理は他部位の延長術と同様で 4 分割 1 日 1 mm の延長を行い、70 mm から 120 mm の延長を行った。創外固定器抜去までに要した期間は他部位の延長術と同様であった。合併症としては、手術時に骨切り部からピン刺入部に向けて骨折を生じたものの 1 肢、延長中に骨癒合を起し再骨切りを要したものの 2 肢、創外固定器抜去後骨折を生じたものの 1 肢であったが、そのいずれもが克服可能であった。上腕骨延長術で獲得される日常生活動作は用便および整髪動作の一部であるが、患者本人の満足感は大きく、合併症にたいする十分な注意を行えば十分臨床的に意味のある手術であると考えられる。

### はじめに

仮骨延長法による骨延長は、脚長不同例や四肢短縮型の小人症に対する手術的治療としてひろく普及してきている。我々も 1988 年 4 月以降オルソフィックス創外固定器およびイリザロフ創外固定器を用いての仮骨延長を行ってきているが、今回上腕骨に対して行った延長術について整理を行い報告する。

### 症例と方法

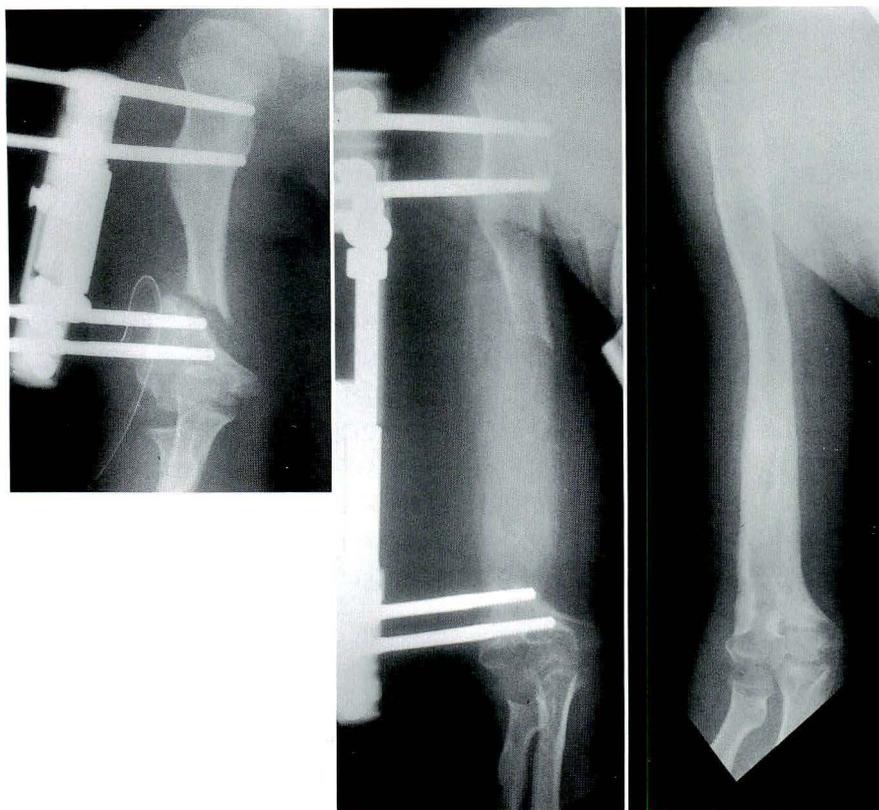
幼児期の化膿性肩関節炎後の上腕長不同例 1 例 1 肢と achondroplasia 例 3 例 5 肢に対して上腕骨延長術を行った。上腕長不同例については美容上の問題を手術適応としたが、achondroplasia 例については、美容上の問題に加えて整髪動作および用便の動作に制限があり、その改善をも治療上の目標においた。延長器はいずれもオルソフィックス創外固定器の short モデルで延長を開始し、延長量に応じて創外固定器を大きなものに交換し

た。ピン刺入の方向は前外側からとし、骨切りは中枢側の三角筋付着部直下 2 肢、遠位 4 肢であり、遠位骨切り例では 3 肢で伸展骨切りによる肘屈曲拘縮矯正術を合併した(図 1)。1 肢をのぞき遠位のピン刺入に際しては上腕骨遠位外側を展開し骨を直視下に観察してピンを刺入した。延長方法は 7 日の待機期間の後、0.25 mm×4 の 1 日 1 mm で延長を行った。仮骨形成が旺盛で早期癒合が危惧される場合には 1 日 2 mm 延長を 2, 3 日行うことにした。延長中のピン刺入部の管理方法は他部位の骨延長と同様であり、ピン刺入部に炎症所見が認められた時には経口抗生物質を投与するが、通常は抗生物質投与は行わずシャワー浴を許可し週 1 ないし 2 回の包交を行い刺入部にはイソジンを塗布した。

延長中の日常生活上の制限は一切行わず、下腿延長術中のため松葉杖使用の必要があった 1 例 2 肢については上腕骨延長中に通常の松葉杖歩行を行わせた。延長終了後は neutralization のみを行い仮骨の成熟を待つて延長器をはずし、約 1 週間

**Key words** : callotasis(仮骨延長術), humerus(上腕骨), humeral lengthening(上腕骨延長術), achondroplasia(軟骨無形成症), humeral length discrepancy(上腕長不同)

連絡先 : 〒 063 札幌市西区山の手 5 条 7 丁目 国立療養所西札幌病院 門司順一 電話(011)611-8111



a|b|c

図 1.  
症例 2.  
肘屈曲拘縮に対して伸長  
骨切り術合併 105 mm 延  
長  
a : 術直後  
b : 延長終了時  
c : 創外固定抜去時

の間隔をおいてピンの抜去を行った。

## 結 果

延長距離は 70 mm から 120 mm であった。

現在 neutralization 中の 1 例 2 肢を除いたものでの healing index は achondroplasia 例では平均 21.9 (N = 3), 上腕長不同例では 47.2 であり, achondroplasia 例では大腿や下腿の延長でのそれと同等かやや小さい傾向があり, 上腕長不同症例は 1 例のみの結果であり他部位にくらべて仮骨成熟の遅速を論じることはできないが他部位での成績に比べてやや遅かった(表 1, 図 2, 3)。

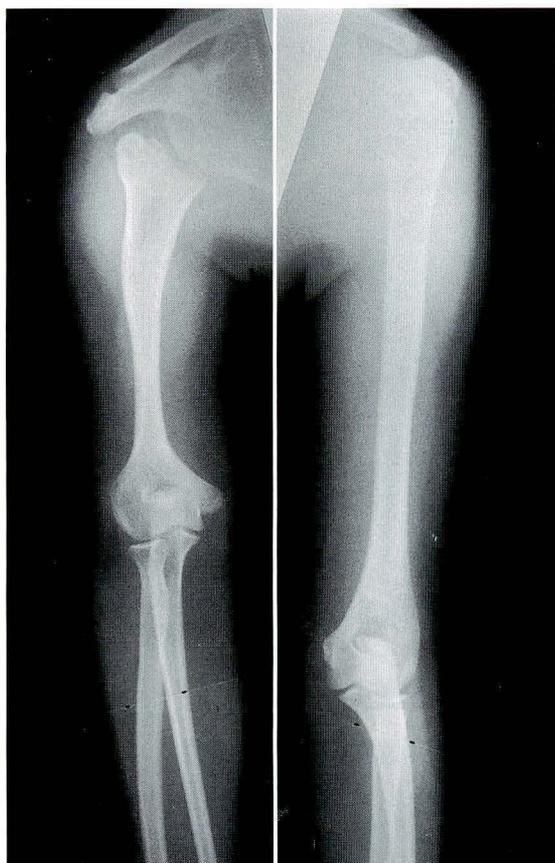
手術および延長中の合併症としては, 他部位の延長と同様軟部組織に富む近位のピン刺入部に表層感染が比較的多く認められた。使用する延長器の大きさや対象となった上腕骨の長さの関係から, いずれの場合にもピン刺入部の選択について注意深い検討が必要であった。またできるだけ

metaphysis の骨の太い部分で骨切りを行おうとしたためピンと骨切りとの間が短くなり, 骨切り部からピンにかけて骨折を生じたものがあったが, 延長に当たっての問題はなかった(図 4)。神経マヒ(手指の知覚障害)を生じたものではなく, 1 例 2 肢で延長の管理が悪く仮骨の癒合を生じてしまい, 2 次的骨切りの追加を必要とした(図 5)。

Achondroplasia 例について上腕骨延長によって拡大した日常生活動作は, トイレ動作が 3 例中 2 例について確立し, 整髪動作についても改善がみられた。

## 考 察

下肢長管骨の仮骨延長による延長術については, その適応も脚長不同の補正についてはほぼ第一選択の手術法となり, また四肢短縮型の小人症に対しても手術的治療がさかんに行われるようになってきている。我々も現在までに大腿骨・下腿



a. 患側                      b. 健側

図 2. 症例 3. 幼児期の化膿性肩関節炎による上腕長不同

表 1. 上腕骨延長症例, 原疾患

症例	原疾患	年齢	延長距離 (mm)	合併症
1	A	13M	120	なし
2	A	13 F	110	ピン刺入部への骨折
			105	なし
3	D	13 F	70	延長器除去後の骨折
4	A	13 F	125	早期癒合
			120	早期癒合

A : Achondroplasia, B : 上腕長不同

骨の仮骨延長を約 80 肢に行い, 手術法のみならず延長中の管理についての経験を積んできている。

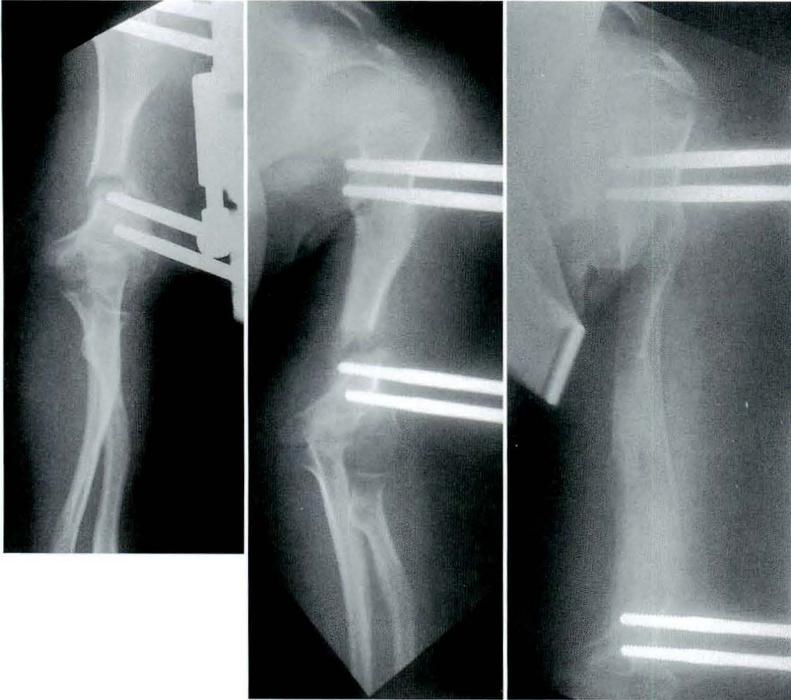
上腕の延長については, 治療期間が長くかかるという仮骨延長法自身の問題もあり, また延長以前の対象者の日常生活動作上での障害が下肢長の問題に比べてはつきりしないことから, 延長術に



図 3. 症例 3. 70 mm 延長, 創外固定除去後骨延長部で骨折を生じた。

対して懐疑的な意見が存在する。

我々も当初は上腕延長については適応が存在するものは非常に少ないものと考えていた。上腕骨延長を行った第 1 例目は, 脊柱変形に対する体幹装具着用中のこともあり, トイレ動作が大便・小用とも介助が必要であった。将来下肢延長を考えるとトイレ動作の自立が必要と考え上腕骨延長を行ったものである。第 1 例目の手術に際して手術施行上注意したことは, (1) 神経マヒを起こさないこと。特に achondroplasia 例で骨が短く軟部組織が余った状態であることから神経走行については可能な限り直視下に確認してピンを刺入すること, (2) 延長器の長さに対して骨の長さが非常に短く骨成長帯が存在するものに対してはこれを損傷しないように十分注意を払うこと, の 2 点であった。この第 1 例目の延長の成績が良好であったことから, 2 例目以降では, (1) 仮骨延長術



a|b|c

図 4.  
症例 2.  
骨切り部からピン刺入部への骨折を生じたが(a) 2 週後には骨折部も仮骨が形成され(b), 固定性に特に問題を生じずに 110 mm の延長を行った(c).



図 5. 症例 4. 夏休み期間に延長を忘れることがあり延長部早期癒合(a), 再骨切りを行い(b), 仮骨形成には問題なく延長を続行した(c).

一般での合併症についての十分な説明, (2) 上腕骨延長で獲得される日常生活動作はごく限られたものであることを十分説明したうえで延長術を施行した。

上腕骨延長に特徴的な技術的問題としては, (1) 延長器の選択, (2) ピンの刺入方向と位置, (3) 骨切りの場所, (4) 延長速度と延長中の管理法, (5) 創外固定器抜去の時期, などについて下肢の延長とは違った配慮が必要である。延長器の選択については第1例目をはじめとして achondroplasia 例では Orthofix の short モデルでも上腕骨長に対して延長器が長すぎる傾向にあり, ピンの刺入に注意が必要であった。現在ではさらに短い骨に対しても装着できるモデルが出, またイリザロフ創外固定器を用いての上腕骨延長法も紹介されるに及び骨の長さについての問題は解決されつつある。上腕延長で獲得される日常生活動作の拡大がごく限られたものである限り, 神経マヒの発生はゼロでなければならないものと考えられる。その点では現在用いている前外側からのピン刺入では遠位での橈骨神経に十分な注意を払えば比較的安全であると考えている。

骨切りの場所としては近位の三角筋付着部の直下で行ったものが2肢, 遠位で行ったものが4肢でありこのうち3肢では伸展への矯正を骨切り時に合併した。いずれの例においても仮骨の形成は良好であり, 1例2肢では延長管理が悪く本人が延長を忘れてしまって延長部が癒合して2次的骨切りを要した。仮骨の形成が旺盛な場合には延長の速度を早くするなどの対策が必要である。またピン刺入部に向かって骨切り部から骨折を生じたものでは, 固定性の問題を生じることなく延長が可能であった。上肢の特徴として周囲の筋肉量が下肢に比べて少なく, また荷重の問題もないことから創外固定器の固定性については余り神経質になる必要はないようである。上腕骨延長中の日常生活動作は普通に行わせて差し支えなく, 全体の治療期間の短縮のため両下腿延長未終了時に上腕延長を追加した1例では, 上腕延長中の上肢への

荷重許容量は下肢延長時の下肢への荷重許容量とほぼ同様と考えられることから, 歩行の補助のための松葉杖使用を上腕延長中も行わせた。延長中の近傍の関節の拘縮は, 上腕骨遠位で延長を行った場合に肘の屈曲拘縮の傾向が強くなるようであり, 重錘を利用した肘伸展の理学療法を十分行わせる必要がある。

ピン刺入部管理法としては, 他部位での延長同様筋肉量が多く関節運動にともなってピン刺入部の皮膚・軟部組織がよく動く近位のピン刺入部に表在性の感染をみる場合がおおかった。ただし経口抗生剤の投与とピン刺入部のヒビデン浴で十分コントロール可能であった。別稿で報告する予定であるが, ピン刺入部の管理法としてはピン刺入部を十分に洗い流すシャワー浴が有効であり, 今回報告例のうち2例4肢では週2回のシャワー浴を行い良好な管理が行われた。

全例 dynamization は行わず仮骨の成熟をまって延長器を除去した。化膿性肩関節炎後の症例では仮骨の成熟にやや時間を要し, また延長器除去後に仮骨の骨折を生じたが短期間の cast 装着で問題ない治癒がえられた。仮骨の成熟が悪い場合には創外固定器を除去し cast を装着させそのなかでの骨折と骨癒合を促進させる場合もあることから, 特に骨のアライメントについて問題を生じない上腕骨延長においては試みてよい方法と考えられる。

## まとめ

オルソフィックス創外固定器を用いた上腕骨延長術について報告した。上腕骨の延長は延長手技としては難しいものは少ないものの, 上腕骨延長術によって直接獲得される機能は少ない事から, 合併症を起こさないよう細心の注意を払う必要がある。

## 文献

- 1) Cattaneo R : Lengthening of the humerus using the Irizarov technique. Clin Orthop 250 : 117, 1990.

- 2) Dick HM : Humeral lengthening for septic neonatal growth arrest. J Bone Joint Surg **60-A** : 1138, 1978.
- 3) Lameureux J : Progressive upper limb lengthening in children. J Pediatr Orthop **6** : 481, 1986.
- 4) 門司順一, 福原啓之, 佐藤良博ほか : Achondroplasia 例に対して行った上腕骨延長術の一例. 日本創外固定研究会誌 **3** : 235, 1992.
- 5) 西坂米昭, 佐藤正泰, 河本正昭ほか : 上腕骨延長術の経験. 臨整外 **25** : 893, 1990.
- 6) Schopler SA : Lengthening of the humerus for upper extremity limb length discrepancy. J Pediatr Orthop **6** : 477, 1986.

## Abstract

### Humeral Lengthening

Junichi Monji, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Nishisapporo National Hospital.

An Orthofix external fixator was used in performing the humeral lengthening in 4 cases involving 6 limbs. The pin configuration were antero-lateral approach and osteotomy site were proximal : 2 and distal : 4. 70 mm to 120 mm lengthening had been obtained without nerve palsy. Complications were ① fracture through pin site to the osteotomy line : 1, ② early bone consolidation followed additional osteotomy : 2, ③ fracture after external fixator removed : 1. All cases had been satisfied cosmetically. Also each cases had obtained the ability to do hairstyling and toileting.

## 早期ペルテス病における大腿骨頭骨髄造影の 軟骨下骨折造影所見について

神奈川県立こども医療センター整形外科

川島雄二・亀下喜久男・奥住成晴

戸叶達夫・斎藤公平

神奈川県立こども医療センターリハビリテーション科

半澤直美

**要旨** 早期ペルテス病 36例 39関節の骨髄造影像を検討した。骨髄造影により subchondral fracture が骨頭軟骨下の造影剤貯留像として明瞭に描出できた。造影剤貯留像を単純X線像での Salter の subchondral fracture line(SFL)の分類に準じて分類を行った。

単純X線像での SFL は 74.4%にみられたが、後に判定された骨吸収像の範囲と単純X線像での SFL には関連はみられなかった。しかし骨髄造影での造影剤貯留像では、貯留像が広範にみられるものでより広範な骨吸収像がみられた。

骨髄造影は SFL の存在とその範囲を明らかにでき、早期ペルテス病での病変範囲の判定に役立つものと思われた。

### はじめに

ペルテス病初期には単純X線像で骨頭の辺縁部に沿い線状の骨透亮像がみられ、ペルテス病診断のための重要な早期X線学的所見である。Salterはこの線状骨透亮像を軟骨下骨の病的骨折によるものとして、subchondral fracture line(SFLと略す)と呼び、その現れる範囲からペルテス病早期における骨端核の病変範囲を判定できると報告した<sup>4)</sup>。しかしながら、実際には撮影肢位の問題もあり SFL が Salter の示した如く明瞭に観察できることは少なく、常に病変範囲の判定に用いることができるとはいえない。

我々はペルテス病に対し大腿骨頭骨髄造影を行ってきたが、これによれば早期ペルテス病症例では骨頭辺縁部に軟骨下骨折(subchondral frac-

ture)への造影剤貯留像がみられ、その範囲を明確に観察できる。今回はこの造影剤貯留像と単純X線像での SFL の関係、さらにその後の経過中に生じた骨端核の骨吸収像から判定した病変範囲との関係を検討し、骨髄造影が早期ペルテス病での病変範囲の判定に有用と思われたので報告する。

### 対象

昭和 50 年から 62 年の間に診断治療したペルテス病症例のうち、単純X線像で骨端核にまだ骨吸収像が出現していない時期に大腿骨頭骨髄造影を行い、その後 3 年以上追跡できた 36 例 39 関節を対象とした。疼痛や跛行など臨床症状が初めて出現してから当科初診までの期間は、1 カ月未満のものが 14 例、2 カ月未満のものが 15 例、2 カ月以上(最長 7 カ月)のものが 8 例であった。発症

**Key words** : Perthes disease(ペルテス病), intra-osseous phlebography(骨髄造影), Subchondral fracture(軟骨下骨折)

連絡先: 〒 232 横浜市内南区六ッ川 2-138-4 神奈川県立こども医療センター整形外科 川島雄二 電話(045)711-2351

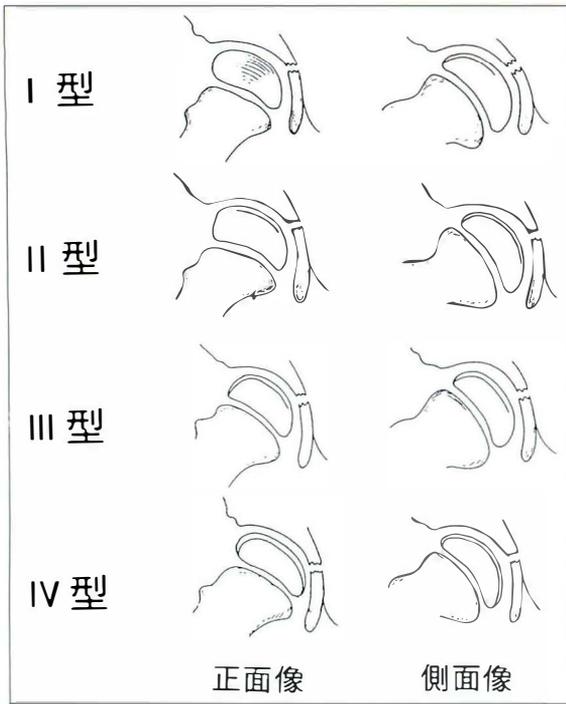


図 1  
SFL(Subchondral Fracture Line)の分類(1984 Salter<sup>4)</sup>)

- I型：正面像では SFL はみられないが、側面像では明瞭に観察できる。
- II型：正面像では SFL は骨頭の中央部に限局する。側面像では SFL は前縁から始まり、骨頭の中央よりも少し後方まで達する。
- III型：正面像では SFL は骨頭外側から始まりほぼ全体に広がる。側面像では SFL は前縁から始まりほぼ後縁まで達する。
- IV型：正面像、側面像とも SFL は全体にみられる。

最大外転外旋位(Lauenstein 像)の撮影を入院中は1か月ごとに行い、骨頭の修復が完了し退院した後は1年ごとに行った。経過観察期間は3年5か月から10年10か月、平均7年0か月であった。

### 方法

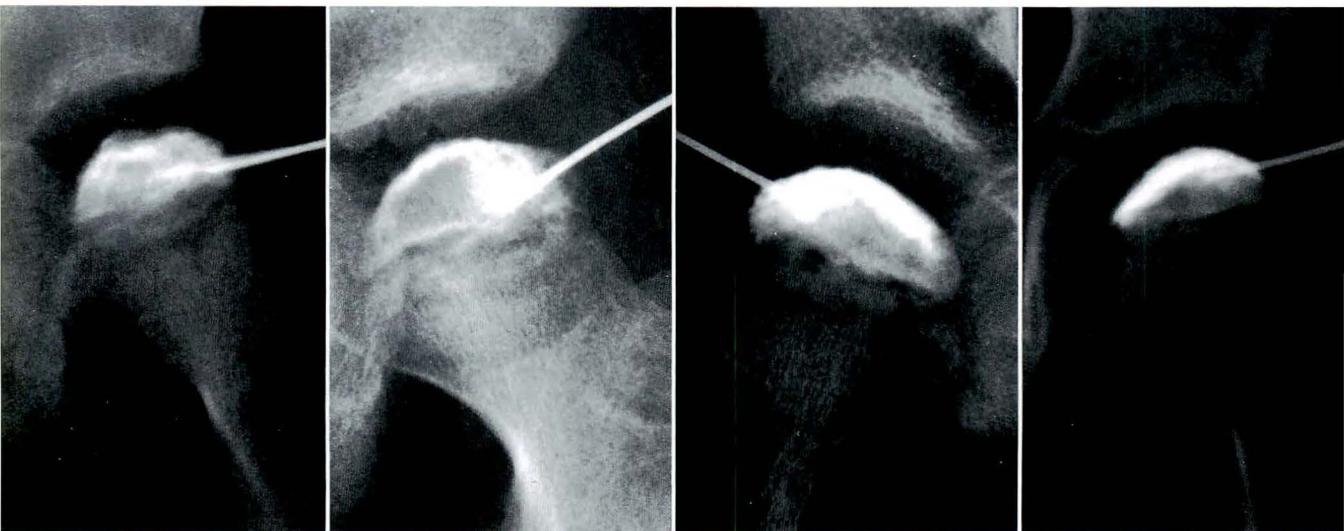
#### 1. 単純X線像

各症例の全経過中の単純X線像を検討し以下の項目を調査した。

#### 1) SFL の出現の有無およびその Salter 分類<sup>4)</sup>(図1)

時の年齢は平均5.9歳(3~9歳)であった。治療は入院し完全免荷と外転装具装着による保存療法を原則としたが、9例9関節には内反骨切り術を行った。

X線学的な follow up は、両股関節の正面像と



1 型

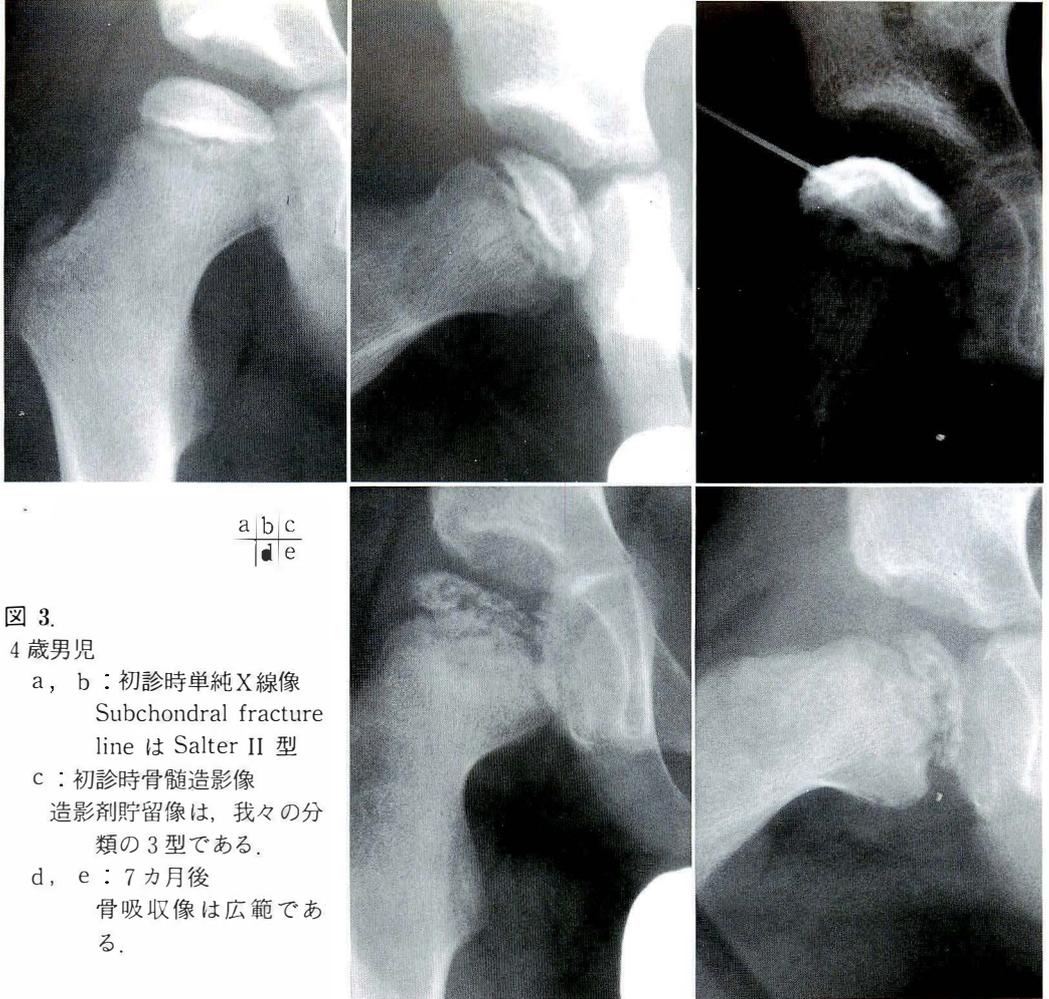
2 型

3 型

4 型

図 2. 骨髄造影での骨頭軟骨下造影剤貯留像の分類

- 1型：骨端核の辺縁よりもやや内部に帯状の造影剤貯留像を認めるもの。
- 2型：骨端核辺縁部の中央に線状の造影剤貯留を認めるが、その範囲は骨端核の外側端には及ばないもの。
- 3型：骨端核辺縁部の線状の造影剤貯留像が外側端にまで及ぶもの。
- 4型：骨端核辺縁部の全域に線状の造影剤貯留像が存在するもの。



a | b | c  
 |---|  
 d | e

図 3.

4 歳男児

- a, b : 初診時単純X線像  
Subchondral fracture line は Salter II 型
- c : 初診時骨髄造影像  
造影剤貯留像は、我々の分類の 3 型である。
- d, e : 7 カ月後  
骨吸収像は広範である。

表 1. 単純X線像での SFL\* と造影剤貯留像の型別関節数

		SFL(Salter 分類)					計
		なし	I	II	III	IV	
貯留像	なし	4	1	3	—	—	8
	1 型	—	5	3	—	—	8
	2 型	3	2	3	—	—	8
	3 型	2	4	5	2	—	13
	4 型	1	—	—	—	1	8
		10	12	14	2	1	39

\*Subchondral Fracture Line

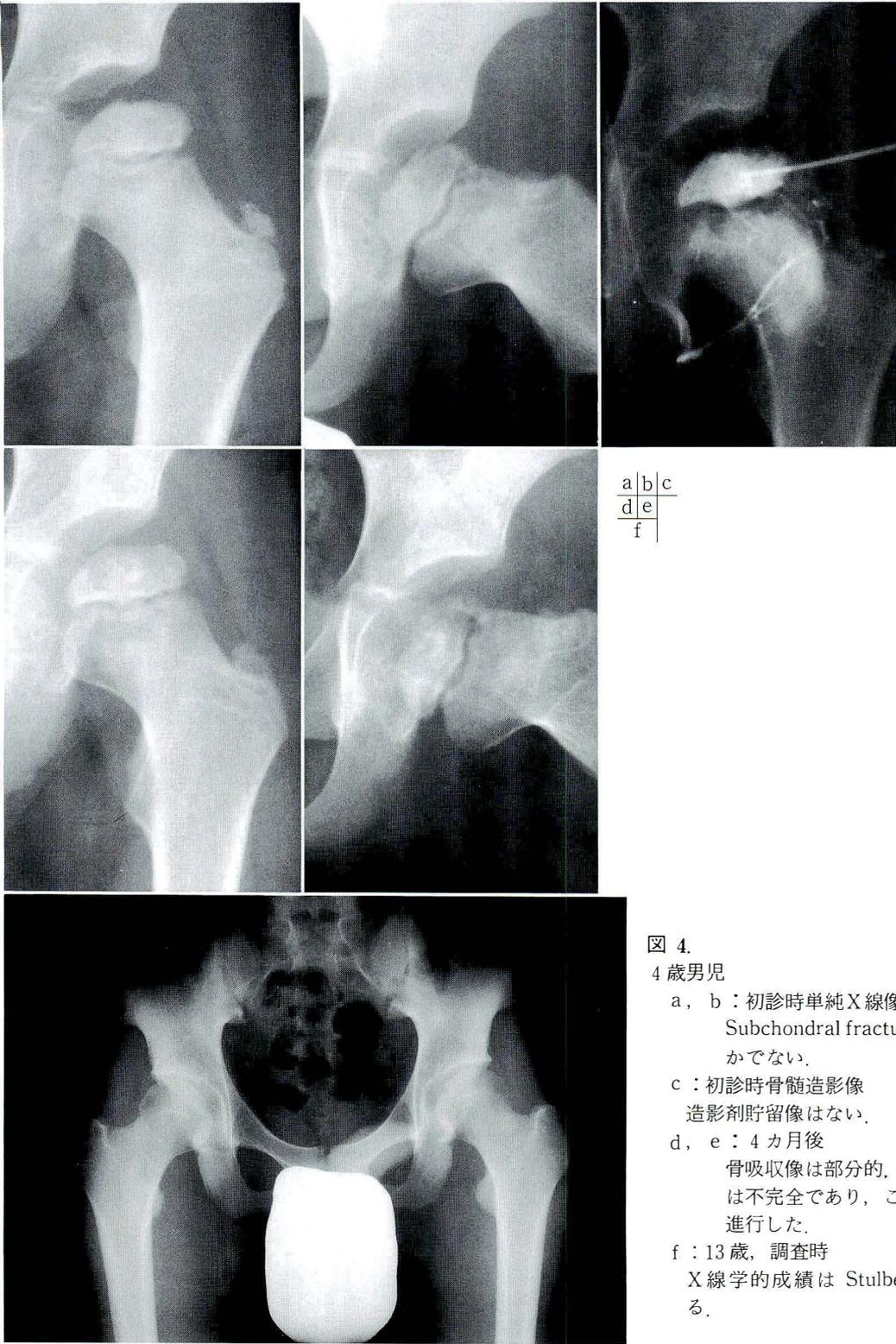
表 2. 病変範囲と造影剤貯留像の型別関節数

		病 変 範 囲				計
		骨吸収像なし	部分的	広範	全体	
貯留像	なし	3	4	1	—	8
	1 型	—	3	5	—	8
	2 型	1	4	3	—	8
	3 型	—	1	10	2	13
	4 型	—	—	—	2	8
		4	12	19	4	39

表 3. X線学的成績と造影剤貯留像の型別関節数

		成績(Stulberg 分類)					計
		I	II	III	IV	V	
貯留像	なし	6	2	—	—	—	8
	1 型	1	7(1)	—	—	—	8(1)
	2 型	2(1)	5(3)	1	—	—	8(4)
	3 型	1	8(2)	2	2(1)	—	13(3)
	4 型	—	1(1)	1	—	—	8(1)
		10(1)	23(7)	4	2(1)	—	39(9)

( )内は内反骨切り術例



a	b	c
d	e	
f		

図 4.

4 歳男児

a, b: 初診時単純 X 線像

Subchondral fracture line は明らかでない.

c: 初診時骨髄造影像

造影剤貯留像はない.

d, e: 4 カ月後

骨吸収像は部分的. 骨頭の吸収像は不完全であり, この後, 修復が進行した.

f: 13 歳, 調査時

X 線学的成績は Stulberg I 型である.

SFL の範囲が狭いものでは、SFL が側面像のみにみられたものを I 型、正面像側面像ともにみられたものを II 型、正面像で SFL が外側端にまで及ぶものを III 型とした。

## 2) 病変範囲

骨端核の壊死骨吸収像の範囲が最大となった時期に以下のように分類した。

部分的：骨吸収像は骨端核の 1/2 以内で、骨端核外側に健全部が残っているもの。

広 範：骨吸収像が 1/2 以上で、骨端核の外側部が正常でないもの。

全 体：骨端核全体に骨吸収像がみられ、健全部が残っていないもの。

## 3) X線学的成績

最終受診時の X 線像を Stulberg 分類<sup>9)</sup>を用いて評価した。

## 2. 大腿骨頭骨髄造影像(以下骨髄造影像)

骨髄造影で軟骨下骨折が造影されることによりみられる骨頭軟骨下の造影剤貯留像(以下造影剤貯留像)は、Salter の SFL の分類の正面像の所見に準じて以下のように分類した(図 2)。

1 型：骨端核の辺縁よりもやや内部に帯状の造影剤貯留像を認めるもの。

2 型：骨端核辺縁部の中央に線状の造影剤貯留像を認めるが、その範囲は骨端核の外側端には及ばないもの。

3 型：骨端核辺縁部の線状の造影剤貯留像が外側端にまで及ぶもの。

4 型：骨端核辺縁部の全域に線状の造影剤貯留像が存在するもの。

また骨端核内部に造影剤は広がっているが、上記のような軟骨下骨折への造影剤貯留像がみられなかったものは、“貯留像なし”として分類した。

骨髄造影法は股関節外側から直接骨端核を穿刺し、手動的に 3 ml の造影剤注入を開始してから 3 秒後・6 秒後・9 秒後に正面像の撮影を行った。

分類はこのうち最も造影剤貯留像が明瞭なものを用いて行った。

## 結 果

### 1. 単純 X 線像

単純 X 線像で SFL は 29 関節(74.4%)に認められた。SFL が正面像側面像ともにみられたものは 17 関節で、側面像のみにみられたものが 12 関節であった。Salter の分類では、I 型 12 関節、II 型 14 関節、III 型 2 関節、IV 型 1 関節であった。

病変範囲は部分的 12 関節、広範 19 関節、全体 4 関節であった。骨端核全体に骨萎縮像がみられた後に明らかな骨吸収像を示さないまま修復に向かったものが 4 関節あり、これらは“骨吸収像なし”とした。

X 線学的成績は Stulberg I 型 10 関節、II 型 23 関節、III 型 4 関節、IV 型 2 関節であった。

### 2. 骨髄造影像

軟骨下の造影剤貯留像は 1 型 8 関節、2 型 8 関節、3 型 13 関節、4 型 2 関節であり、“貯留像なし”は 8 関節であった。両側例 3 例では一側には造影剤貯留像を認めたが、他の一側はすべて“貯留像なし”であった。

単純 X 線像での SFL が III、IV 型合わせて 3 例であったのに対し、貯留像 3、4 型は 15 例と SFL よりも広範な軟骨下骨折像が観察できた(表 1、図 3)。

造影剤貯留像の型と病変範囲では、造影剤貯留像が広範にみられたもので病変範囲も広範となる傾向がみられた(表 2)。造影剤貯留像が 3、4 型のは、殆どが病変範囲が広範あるいは全体となっていたのに対し、“貯留像なし”では 1 例が広範となったのみであった。造影剤貯留像が 1、2 型のもものでは、部分的と広範がほぼ同数みられた。

X 線学的成績は病変範囲以外の因子や治療法などの影響もあり一概にはいえないが、“貯留像なし”、および 1、2 型ではとくに成績が良好であった(表 3)。

## 考 察

### 1. 単純 X 線像における SFL について

ペルテス病初期にみられる大腿骨頭の辺縁部に沿った線状の骨透亮像に対しては、subchondral fracture line (Salter<sup>4)</sup>、crescent sign (Caffey<sup>2)</sup>、subchondral fissure (Barrow<sup>1)</sup>)などの名称がつけられ、早期ペルテス病の診断の重要なX線学的所見である。この本態はペルテス病の骨頭壊死部の軟骨下骨梁が骨折を起こし、その下の壊死骨梁と剝離したものと考えられている。

Salter はペルテス病早期に SFL が出現した範囲と、後に骨頭に骨吸収像が出現した範囲に関連がみられたと報告し、早期例でも SFL の範囲から病変範囲の分類が可能であると報告した<sup>4)</sup>。

しかしながら、田村は単純X線像をつぶさに観察することにより79.7%にSFLがみられたが、SFLのみからCatterallの病型<sup>3)</sup>を予測することは困難であるとしている<sup>6)</sup>。

我々の今回の調査でも、単純X線像でのSFLと後に生じた骨吸収像から判定した病変範囲との関連はみられなかった。この理由として、我々の単純X線像の撮影肢位では、SFLがSalterの示したような典型的な広がりをもって証明されることが少なく、大部分がSalterのI、II型と判定されたためと考えられる。

## 2. 骨髄造影での軟骨下骨折の造影について

今回の調査では、単純X線像でのSFLよりも骨髄造影での造影剤貯留像のほうが、後に生じた骨吸収像から判定した病変範囲との関連が強かった。これは単純X線像では証明しがたい軟骨下骨折の存在と範囲が骨髄造影により明らかにされたためと考えられる。実際、骨髄造影中の造影剤注入時の所見では、軟骨下骨折により生じた軟骨下骨の骨梁の陥没部が押し広げられつつ、この部位に造影剤が貯留する様子がしばしば観察できる。

## 3. 骨髄造影における“貯留像なし”の症例および病変範囲での“骨吸収像なし”の症例について

軟骨下の“貯留像なし”の症例が8関節あったが、このなかには両側例の一例が3関節含まれていた。両側例では一例は臨床症状の出現以前より

治療が開始されるために良好な結果となることもあり、Salterはこれをペルテス病となるpotentialをもってしたが、軟骨下骨折が生じず、“true Perthes' disease”とならずに治癒したものと説明している<sup>4)</sup>。今回の両側例3例の一例もすべて骨髄造影での軟骨下骨折の造影は得られず、その後の経過では骨端核全体の骨萎縮像がみられた後、骨吸収像を示さないまま骨頭の修復が起り変形を残さずに治癒した。今回の両側例の一例の3関節では、軟骨下骨折は存在せず、“貯留像なし”となったと考えられる。

これに対し、軟骨下骨折は疼痛を伴うためペルテス病の臨床症状の発現の契機となるという考え<sup>4)</sup>からは、両側例以外の“貯留像なし”の5関節には軟骨下骨折が存在しているものと考えられる。実際に単純X線像では狭い範囲ではあるが4関節にSFLが観察できている。これらの症例のその後の経過では、5関節中4関節が骨吸収像での病変範囲は部分的となった(図4)ため、これらの症例では軟骨下骨折は存在したが正面像のみの骨髄造影像では証明できない前方の一部にとどまった範囲のごく狭いものであったと考えられる。

## 4. ペルテス病早期での病変範囲の判定の必要性について

ペルテス病は病変範囲、発症時の年齢、治療の開始時期などの因子により多様な経過をたどる。このうち病変範囲にはCatterallの病型分類が用いられることが多い。しかし、早期例ではその判定が可能となるまでおおよそ6カ月の期間が必要であるため、その間に行われた治療法の違いによる病変範囲の変化が生じた場合、Catterallの病型分類はその症例本来の病変範囲を表しているとは言いがたい。このため早期に発見され治療を開始されたものでは、治療開始の時点で病変範囲を判定することが必要と思われる。

早期から完全免荷による治療を開始した我々の症例の検討では、骨髄造影による造影剤貯留像は、後にみられた骨吸収像の範囲や治療成績と関連が

みられ、早期ペルテス病での病変範囲の評価に有用であると思われた。

### おわりに

現在ペルテス病の早期診断には、MRI が第一選択の検査となっている。しかし、早期ペルテス病の MRI での病型分類はまだ確立されておらず、病変範囲の決定には単純 X 線像での経過観察が必要である。

今回の対象はまだ MRI が導入される以前の症例であり、骨髄造影所見と MRI 所見の比較検討はできなかったが、骨髄造影は SFL の証明により早期ペルテス病での病変範囲の決定に役立つことから、意義のある検査法と考えられる。

今後の研究により MRI による早期ペルテス病の予後予測が可能となれば、侵襲を伴う骨髄造影の意義はなくなってゆくであろう。

### まとめ

1) 骨髄造影により軟骨下骨折が造影剤貯留像として明瞭に描出された。

2) 単純 X 線像での SFL よりも、骨髄造影での骨頭軟骨下の造影剤貯留像のほうが、後に生じる骨端核の骨吸収像との関連が明らかであった。

3) 軟骨下骨折が骨端核前方の狭い部分にとどまる場合には、正面像のみの骨髄造影像ではその証明が困難なものもある。

4) 骨髄造影像での骨頭軟骨下の造影剤貯留像の分類は、早期ペルテス病の診断およびその病変範囲の判定を可能にし、治療方針の決定、予後判定に有用である。

### 文 献

- 1) Burrows HJ : Osteochondritis juvenilis. J Bone Joint Surg **41-B** : 455, 1959.
- 2) Caffey J : The early Rhentogenographic Change in Essential Coxa Plana. Their Significance in Pathogenesis. Amer J Roentogeno **103** : 620, 1968.
- 3) Catterall A : The natural history of Perthes' disease. J Bone Joint Surg **53-B** : 37, 1971.
- 4) Salter RB, Thompson GH : Legg-Calve-Perthes disease. The prognostic significance of the subchondral fracture and a two-group classification of the femoral head involvement. J Bone Joint Surg **66-A** : 479, 1984.
- 5) Stulberg SD, Cooperman DR, Wallensten R : The natural history of Legg-Calve-Perthes' disease. J Bone Joint Surg **63-A** : 1095, 1981.
- 6) 田村 清 : Subchondral fracture line-ペルテス病初期 X 線徴候. J Joint Surgery **5** : 1986.

### Abstract

## Subchondral Fracture of the Femoral Head in early Perthes' Disease Observed with Intra-osseous Phlebography

Yuuji Kawashima, M. D. et al.  
Kanagawa Children's Medical Center.

We reviewed 39 hips of 36 patients with Perthes' disease who had been examined by intra-osseous phlebography in the early stage of the disease. Subchondral fracture was seen clearly as pooling of the contrast medium. The findings were classified according to Salter's plain roentgenographical classification of subchondral fracture lines. The extent of the subchondral fracture line was not correlated with the extent of subsequent maximum resorption of the femoral head, but most patients with wide pooling by intra-osseous phlebography underwent wide resorption. In the early stage of Perthes' disease, involvement of the femoral head could be evaluated by this method.

## 小児大腿骨頸部骨折の治療経過

山梨医科大学整形外科学教室

佐藤 栄一・中島 育昌・穂苅 行貴・益山 宏幸  
河野 秀樹・原田 純二・赤松 功也

**要旨** 当科で経験した小児大腿骨頸部骨折5例(男児3例, 女児2例)について, その治療法, 治療成績につき検討した. 1年~7年6カ月(平均3年4カ月)の経過における臨床評価(疼痛, 可動性, 活動性)はほぼ満足できる結果であった. またX線所見では, 全例骨癒合は完成したが, 内反股が1例, さらに骨頭壊死の疑いが1例にみられた. 治療のポイントは合併症, 特に骨頭壊死発生の予防である. そのためには可能なかぎり早期に正確な解剖学的整復位を保持できる治療法を選択し, さらに荷重の程度や時期の決定などの後療法を慎重に行う必要がある.

### はじめに

高齢者においては頻発する大腿骨頸部骨折は, 小児では稀で, その頻度は成人の場合の0.8%<sup>4)</sup>と報告されている. また本骨折は一般に小児骨折の特徴とされている骨癒合や自然矯正力に乏しく, さらに大腿骨頸部骨折の予後を左右する合併症, 特に骨頭壊死の発生率は高く, 治療困難な骨折の

1つである. 今回我々は小児大腿骨頸部骨折の治療法, 治療成績について検討したので報告する.

### 症例および対象

症例は男児3例, 女児2例の計5例であり, 受傷時年齢は3歳から14歳(平均10歳), 経過観察期間は1年から7年6カ月(平均3年4カ月)である. 受傷原因は交通事故3例, 高所よりの転落2

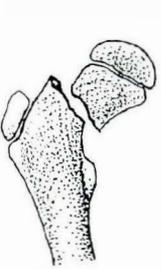
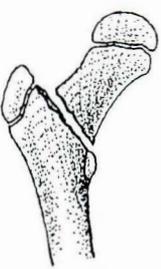
type I	type II	type III	type IV
			
transepiphyseal fracture	transcervical fracture 2 症例	cervicotrochanteric fracture 1 症例	trochanteric fracture 2 症例

図 1. 骨折型分類(Delbet-Colonna 分類)と我々の症例の分類

**Key words** : femoral neck fracture in children(小児大腿骨頸部骨折), complication(合併症), avascular necrosis(骨頭壊死)

連絡先 : 〒 409-38 山梨県中巨摩郡玉穂町下河東 1110 山梨医科大学整形外科学教室 佐藤栄一 電話(0552)73-1111

表 1. 治療法と後療法

症 例	年齢	骨折型	治 療 法	完全免荷 期 間	部分荷重 期 間
1	10	II	スクリュー	12週	6カ月
2	14	II	〃	10〃	1年3〃*
3	11	III	牽引—ギプス	8〃	5〃
4	3	IV	〃	8〃	4〃
5	12	IV	プレート	6〃	6〃

\* 現在も免荷中

表 2. 臨床およびX線所見評価基準

	良	可	不可
疼 痛	なし	時折	常時
可動性	正常	50%以上	50%以下
活動性	正常	わずかに 低下	低下
X線所見 (MRI も含む)	骨癒合遅延, 骨頭壊死, 内反股 骨端線早期閉鎖の有無		

(Ratliff 評価基準を参考)

表 3. 臨床評価

症例	疼痛	可動性	活動性
1	良	良	良
2	〃	可	不可
3	〃	良	良
4	〃	〃	〃
5	〃	可	可

表 4. X線所見評価

症例	骨癒合 遅 延	骨頭 壊死	骨 端 線 早期閉鎖	内反股
1	(-)	(-)	(-)	(-)
2	(-)	(±)	(-)	(-)
3	(-)	(-)	(-)	(+)
4	(-)	(-)	(-)	(-)
5	(-)	(-)	(-)	(-)

例で、すべて大腿骨近位部への強大な直達外力により発生したものであった。受傷時のX線所見に基づき、Delbet-Colonna 分類<sup>2)</sup>に準じて行った骨折型の分類では、type II (transcervical fracture) が 2 例、type III (cervicotrochanteric fracture) が 1 例、type IV (trochanteric fracture) が 2 例であった(図 1)。

治療法は type II の 2 例に対してはスクリュー固定、また牽引により良好な整復位が得られなかった type IV の 1 例でプレート固定を行った。それ以外の type III と IV の各 1 例では、牽引により良好な整復位が得られたのちギプス包帯固定を行った。術後の後療法としては、完全免荷期間が 6 週から 12 週(平均 8.8 週)、部分荷重期間が 4 カ月から 1 年 3 カ月(平均 7.2 カ月)であった(表 1)。

治療成績は Ratliff<sup>4)</sup> の評価基準を参考にして、疼痛、可動性、活動性の 3 項目の臨床評価ならびに X 線所見における骨癒合、骨頭壊死、内反股および骨端線早期閉鎖の有無で行った(表 2)。

## 結 果

臨床評価では、疼痛は全例良であり、可動性は良 3 例、可 2 例で、不可はなかった。活動性は良

3 例、可 1 例、不可 1 例(活動制限中)であった(表 3)。即ち疼痛、可動性、活動性の臨床評価ではほぼ満足できる結果であった。

X 線所見では全例骨癒合が得られ偽関節はなく、骨端線早期閉鎖もみないが、内反股が 1 例と骨頭壊死が疑われる症例が 1 例存在した(表 4、図 2)。

## 症例供覧

### 症例 2. 14 歳、女性、type II

体育祭の練習中、高さ約 1.5 メートルの人間ピラミッドより転落受傷。術後 10 日目にキャニュレイテッドヒップスクリュー(cannulated hip screw)による固定を行った(図 2)。術後 8 週間のギプス固定後、10 週目より松葉杖による歩行訓練開始した。術後 1 年 6 カ月では股関節痛、可動域制限はなく、また X 線所見でも骨癒合が認められているが、MRI 所見では一部骨頭壊死を疑わせるので活動制限を行っている(図 3)。

## 考 察

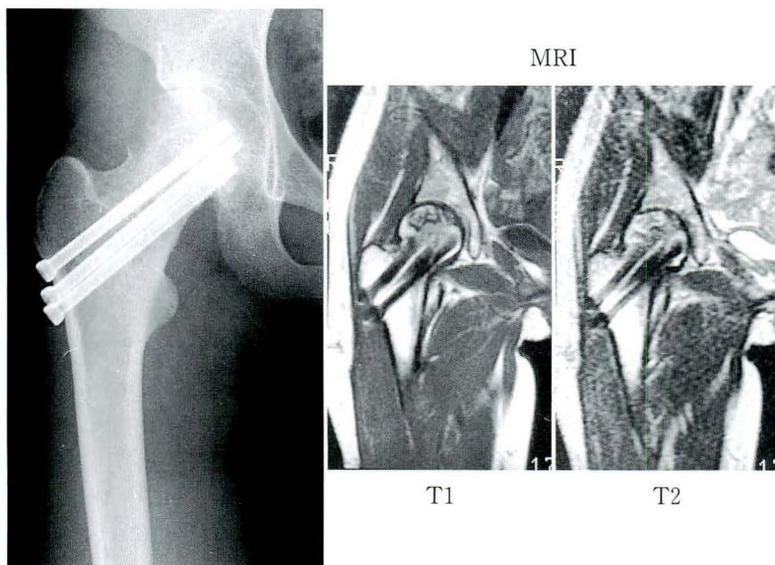
### 1. 小児大腿骨頸部骨折治療についての留意点

小児大腿骨頸部骨折の治療では、合併症として骨頭壊死、骨端線早期閉鎖、内反股<sup>5)</sup>などが挙げら



a|b

図 2.  
症例 2. 14 歳, 女性  
右大腿骨頸部骨折 (type II)  
a : 受傷時  
b : 術直後



MRI

T1

T2

図 3.  
症例 2. 14 歳, 女性  
右大腿骨頸部骨折 (type II)  
術後 1 年 3 ヶ月

れるが、特に骨頭壊死を発生させないように予防することが重要である。したがって治療法は、年齢、骨折型、転位の程度などを十分に考慮して決定する必要がある。

## 2. 小児大腿骨頸部骨折の治療方針

基本的な治療方針としては、type I, IIでは骨折部に転位を認める場合と同様に、殆ど転位のない場合も、その後に転位が起りやすいことを考慮し、内固定が必要と考える。

Type IIIでは牽引後も転位のある場合は内固定が必要である。また転位が軽度の場合には type

I, IIと異なり、転位は起り難く保存療法での治療も可能である。しかし早期離床をめざす場合には内固定が必要となる。

Type IVについては骨癒合が得られやすいので、幼小児では保存的治療で十分であるが、年長児では症例に応じて治療法を選択する必要がある。

## 3. 小児大腿骨頸部骨折の後療法について

後療法については年齢、骨折型、治療法により異なり、疼痛などの臨床所見やX線像、さらにMRI所見などを参考に決定する。通常の場合に

は、術後6～8週におけるベット上での股・膝関節自動運動を開始し、徐々に部分荷重を加え歩行訓練を行う。また免荷期間については、X線所見による骨癒合を確認することが重要であるが、成人の場合と同様に最低6カ月程度は必要と考えている。特に幼小児例の場合には免荷の重要性につき両親に十分説明し厳守させるようにすべきである。

#### 4. 合併症(特に骨頭壊死)について

成人例の場合の骨頭壊死の発生率は一般に10～20%であるのに対し、小児の場合には、Campbell Clinic<sup>1)</sup>では type Iで100%，type IIで52%，type IIIで27%，type IVで14%とかなり高率であると報告している。

壊死の発生に影響を及ぼす大きな因子は、骨折型と転位の程度であり、一般に受傷時にすでに決定されていると考えられている。この点我々は整復や固定操作時にあらたな血行障害が生じないように注意すること、可能なかぎり早期に正確な解剖学的整復位を保持できる方法を選択すること、さらに荷重の程度や時期の決定については臨床症状と画像所見、特にMRIを参考にしながら慎重に行うこと、などを念頭に置き治療を行い、さら

なる壊死発生の予防につとめている。平均観察期間3年4カ月の結果として、我々は数少ない症例数ながらも良好な結果を得ている。

#### まとめ

1) 小児大腿骨頸部骨折の治療成績につき検討し、比較的良好な成績であった。

2) 小児大腿骨頸部骨折の治療のポイントは骨頭壊死の予防であり、解剖学的整復位を保持する治療法の選択と慎重な後療法が必要である。

#### 文献

- 1) Canale ST : Pelvic and hip fractures. In Fractures in Children (Rockwood CA Jr et al ed), Lippincott, Philadelphia, 733-843, 1984.
- 2) Colonna PC : Fractures of the neck of the femur in children. Am J Surg 6 : 793-797, 1929.
- 3) 岩崎勝郎 : 小児の大腿骨頸部骨折・大腿骨近位骨端離開の診断と治療. MB Orthop No. 9 : 55-63, 1989.
- 4) Ratliff AHC : Fractures of the neck of the femur in children. J Bone Joint Surg 44-B : 528-542, 1962.

#### Abstract

### The Treatment of Femoral Neck Fracture in Children

Eiichi Satoh, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Yamnashi Medical College.

Five cases of femoral neck fracture in children including 3 males and 2 females, ranged from 3 to 14 years old of age were treated. The average follow-up period was 3 years and 4 months ranged from one year to 7 years and 6 months.

Clinical results, assessed by three parameters such as pain, range of motion and daily activity were evaluated and also radiological findings were examined. All patients had good clinical results with radiographs showing bone union except two cases with varus deformity of femoral neck and suspected avascular necrosis.

It is necessary to obtain an early an anatomical reduction by an appropriate method and to perform the post-operative procedure deliberately in order to maintain the reduced position and prevent avascular necrosis.

## 先天性内転足の治療経験

聖マリアンナ医科大学整形外科学教室

三 浦 竹 彦・青 木 治 人・南 郷 明 徳  
仁 木 久 照・早 船 佳 文・三 好 邦 達

**要 旨** 過去5年間に当院外来を受診し、最低6カ月以上の経過観察を行った患者13例について調査し若干の文献的考察を加えて検討したので報告する。症例は13例21足で、男8例12足、女5例9足である。初診時年齢は平均生後6.5カ月であり、経過観察期間は平均2年4カ月であった。治療方法は全例、徒手矯正または corrective cast にて矯正し、満足できる結果が得られ、観血的療法を要したものはなかった。心室中隔欠損症と Hirshsprung 病を伴った1例は予後不良と考えられたが長期経過観察はできなかった。治療評価はX線計測を用いて行い、距骨・第一中足骨角(TMA)、踵骨・第一中足骨角(CMA)、背底像距踵骨角度(TCA)の治療前後の推移を調べた。診断、経過観察にはCMAが有用であると考えられた。また、鑑別としてうつぶせ寝による足部変形も考慮すべきと考えられた。

### 諸 言

先天性内転足は前足部のみが内反、または内転変形を生じたものであり、海外では多くの報告がみられるが、本邦での報告は少ない。今回、過去5年間に当院外来を受診した患者について調査検討したので若干の文献的考察を加え報告する。

### 対 象

対象は過去5年間に当院外来を受診した患者19例29足で、男11例15足、女8例14足である。初診時年齢は平均5.6カ月、治療法は徒手矯正のみ9例14足、corrective cast または Denis Browne splint にて矯正を行ったもの10例15足であった。観血的治療を行ったものはなかった。これらの症例のうち、6カ月以上経過を観察した13例21足(男8例12足、女5例9足)を治療成績の検討対象とした。初診時年齢は平均6.5カ月、経過観察期間は平均2年4カ月であった。

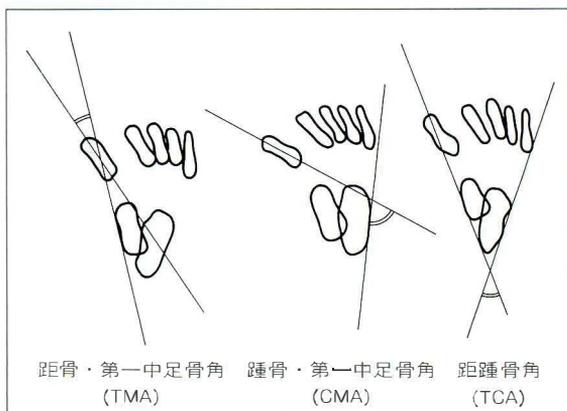


図 1. X線計測法

### 方 法

症例を治療法別に分け、成績評価はX線計測を行い、距骨・第一中足骨角(以下 TMA)、踵骨・第一中足骨角(以下 CMA)、正面像での距踵骨角度(以下 TCA)の治療前後の推移を認めた(図1)。

**Key words** : congenital metatarsus varus(先天性内転足), conservative treatment(保存的治療)

連絡先: 〒216 川崎市宮前区菅生2-16-1 聖マリアンナ医科大学整形外科学教室 三浦竹彦 電話(044)977-8111

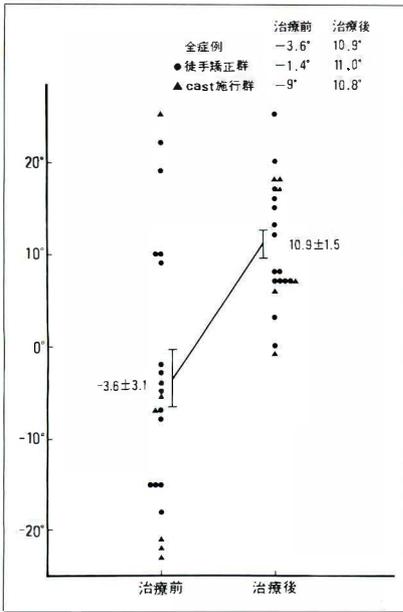


図 2. 距骨・第一中足骨角(TMA)

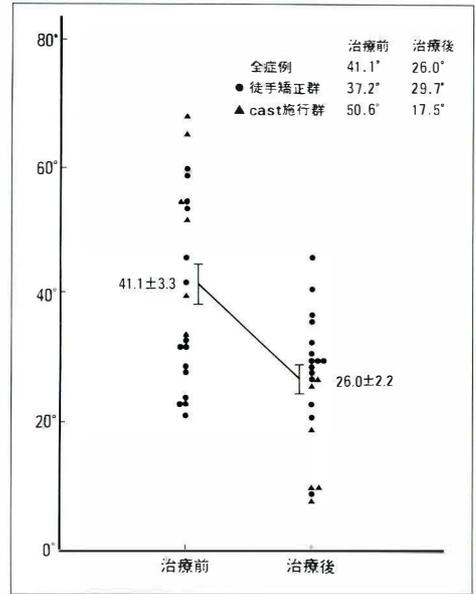


図 3. 踵骨・第一中足骨角(CMA)

## 結果

治療法については徒手矯正を両親に指導し、経過観察した症例は8例15足、corrective castを施行した症例は5例6足であった。治療法を選択するに当たっては、後足部を保持し、立方骨を支点として第一中足骨内縁を押し、外転方向への可動性の大小により判定した。

X線計測では、TMAは全例の平均では、治療前 $-3.6^\circ$ が治療後 $10.9^\circ$ であり、徒手矯正群はそれぞれ $-1.4^\circ$ が $11.0^\circ$ 、corrective cast群は $-9^\circ$ が $10.8^\circ$ と治療前の値では前足部の内転は十分に反映されていないが、治療後は良好な値に改善されていた(図2)。CMAは全例の平均が治療前 $41.1^\circ$ 、治療後 $26^\circ$ で、これを徒手矯正群とcorrective cast群で見るとそれぞれ、 $37.2^\circ$ が $29.7^\circ$ に、 $50.6^\circ$ が $17.5^\circ$ となり良く改善されていた(図3)。同様にTCAは、全例の平均では、治療前 $37.5^\circ$ が、治療後 $36.9^\circ$ であり、徒手矯正群は $35.8^\circ$ が $40.7^\circ$ に、corrective cast群は $41.6^\circ$ が $27.5^\circ$ とともに大きな変化はみられなかった(図4)。

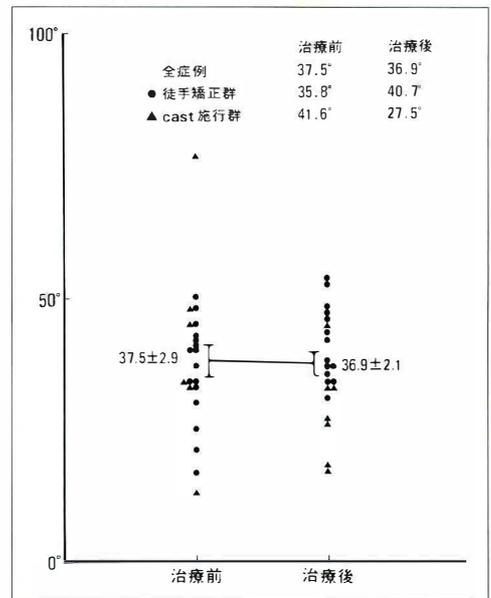


図 4. 背底像距踵骨角度(TCA)

## 症例供覧

生後7カ月、女兒、両側例である。分娩は正常で、生下時体重は2478g、合併奇形、家族罹患はない。初診時TMAは右 $25^\circ$ 、左 $-23^\circ$ 、CMAは右 $52^\circ$ 、左 $68^\circ$ 、TCAは右 $77^\circ$ 、左 $45^\circ$ であった(図



図 5. 初診時X線像



図 6. 調査時X線像

5). 約2カ月間、両下腿足尖 corrective cast を施行後、Denis Browne splint を装用し、歩行開始後は足底挿板を2歳まで続けた。6歳になった現在、ややうちわ歩行を呈すが、TMA は右17°、左7°、CMA は右10°、左10°、TCA は右27°、左17°で矯正は良好である(図6)。

### 考 察

先天性内転足は metatarsus varus または、metatarsus adductus などの名称で海外では種々の報告<sup>1)~4)</sup>がみられるが、本邦においては、1968年、土屋ら<sup>5)</sup>が報告して以来、数件の報告をみるのみである。

先天性内転足の成因としては、子宮内圧迫説、胚芽欠損説、筋力不均衡説など種々の説が挙げられているが、いまだ明らかではない。

1950年、Kite<sup>1)</sup>は先天性内転足を変形が強く、他の先天性奇形を合併し、遺伝傾向があり、治療に抵抗する第1グループと、遺伝傾向がなく、治療によく反応する第2グループに分けた。我々の症例では先天性内転足に心室中隔欠損症およびHirshsprung病を合併し、治療に抵抗した1例があり、第1グループの症例と考えられた。しかし、

全身状態悪化のため長期の経過観察は行えなかった。一般に予後良好と論じられている先天性内転足は第2グループに属するものと思われる。

今回の調査結果からも第2グループの症例には徒手矯正や corrective cast で対応できると考えられた。

Rushforth<sup>4)</sup>は130足の先天性内転足の自然経過を報告し、86%が自然治癒したと述べている。

しかし、先天性内転足の中には前足部を外転方向に徒手矯正した際に抵抗を示すものもあり、我々は、このような症例に対し corrective cast を施行し、その後、必要があれば、Denis Browne splint を使用している。

また、近年、うつぶせ寝によって生じる足部変形と先天性内転足の変形との関連が論じられているが、山本<sup>7)</sup>はこれらふたつの疾患の関係について、うつぶせ寝によって内転足を生じたのではなく、うつぶせ寝では生下時より存在した変形が自然矯正されにくく、変形が残存しやすいと考察している。

我々の症例でも、約1/3がうつぶせ寝育児をしており、今後、うつぶせ寝にも注目していきたい。

先天性内転足の臨床的特徴を内田ら<sup>8)</sup>は次のよ

うに挙げている。(1)足関節の運動制限がなく尖足要因がない,(2)前足部の内転,時に内反がみられる,(3)踵骨の内反がない,(4)距骨頭の外方偏位がない,(5)第五中足骨基部を中心として外方凸の変形を示す。

このため,X線計測では図にも示したが,土屋ら<sup>5)</sup>も述べたように本症では距骨軸が内方に偏位しているため,TCAが大きく,TMAは大きな内転の存在を正確に示さない。したがって,内田ら<sup>6)</sup>も指摘するように,診断,経過観察にはCMAが有用であると考えられた。

Ponsetiら<sup>3)</sup>は生後1,2歳までは変形の進行があると述べており,McCauleyら<sup>2)</sup>は全症例の32%に再発を認めたと述べている。今回の調査では良好な結果が得られている症例も将来,変形の再発や外反母趾変形をきたす可能性もあり,引き続き経過観察を行っていきたい。

#### まとめ

1) 当院を過去5年間に受診した先天性内転足の治療成績について,X線評価を中心に比較検討した。

2) 全症例が保存的治療により満足できる結果が得られた。

3) X線評価ではCMAが有効と考えられた。

#### 文 献

- 1) Kite JH: Congenital metatarsus varus. J Bone Joint Surg 49-A: 388-397, 1967.
- 2) McCauley J Jr, Lusskin R, Bromley J: Recurrence in congenital metatarsus varus. J Bone Joint Surg 46-A: 525-532, 1964.
- 3) Ponseti IV, Becker JR: Congenital metatarsus adductus. The results of treatment. J Bone Joint Surg 48-A: 702-711, 1966.
- 4) Rushforth GF: The natural history of hooked forefoot. J Bone Joint Surg 60-B: 530-532, 1978.
- 5) 土屋弘吉, 亀下喜久男, 森岡 健: 先天性中足骨内反(congenital metatarsus varus)について. 臨整外 3: 554-565, 1968.
- 6) 内田芳雄, 野村茂治, 近藤正一ほか: 当科における先天性内転足の治療について. 整形外科と災害外科 28: 651-655, 1980.
- 7) 山本晴康, 宗田 大, 石橋俊郎ほか: 先天性内転足に対する保存的治療. 日小整会誌 2: 51-55, 1992.

#### Abstract

### A Follow-up of Congenital Metatarsus Varus

Takehiko Miura, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, St. Marianna University School of Medicine.

This follow-up study was of 13 patients with 21 feet affected by congenital metatarsus varus treated by manipulation and corrective casts. The mean age at the first visit to our clinic was 6.5 months(range, 3 weeks to 2 years). The mean duration of follow-up was 2.3 years(range, 7 months to 5.5 years). The clinical results were evaluated from the anteroposterior view on radiographs was satisfactory for all feet. The correction, calcaneo-first metatarsal angle was the most useful for evaluation of the clinical results.

# 17年間観察した先天性無痛無汗症の1例—臨床症状と病理組織学的所見—

八女リハビリ病院整形外科

奥野 徹子

高木病院整形外科

有吉 護・堀 克夫

聖マリア病院理学療法科

石松 伴子

久留米大学医学部整形外科学教室

江頭整形外科

柴山 慶 江頭 幹男

**要 旨** 先天性無痛無汗症, 即ち遺伝性知覚性ニューロパシーIV型の一例について, 17年間の臨床経過と病理組織所見との関連性を報告した. 症例は23歳女性, 両親はいとこ結婚で, 小児期より軽度の外力で無痛性の骨折を多数回起こし, 経過中に膝関節水腫, 化膿性膝関節炎, 胫骨骨髓炎などの症状もみられた. 15歳両膝関節はシャルコー関節となった. 検査では全身の無痛覚, 無汗が認められ, 腓腹神経の生検では無髄神経が著明に減少し, 有髄神経の小径線維が選択的に減少していた. また, 皮膚の汗腺は形態的には異常なかったが, 周囲に無髄神経がみられなかった. 無痛覚, 無汗症は病理組織所見より説明でき, 感染などの症状も無痛覚, 無汗症を基盤にして起こる. 軽微な外力で骨折が起こるのは, 無痛覚のために疲労骨折が重なる神経病性骨折と考えられている.

## はじめに

先天性無痛無汗症は1975年 Dyck らによって遺伝性知覚性ニューロパシーIV型に分類されている. 本疾患では不明の発熱を示す乳児期の症状から幼児期以降には骨折, 骨髓炎, 化膿性関節炎などさまざまな症状を示す. 私達は5歳より17年間経過を観察した症例について, 臨床症状と病理組織所見との関係を検討した.

## 症 例

23歳, 女性, 家族歴は両親がいとこ結婚, 第2子で両親と第1子の兄には異常がみられない. なお母親は12年前に癌のために死亡している.

### 1. 現病歴

乳幼児期より不明の発熱があり, 処女歩行は1歳8カ月であった. 4歳時交通事故にあったが骨折はなく, 5歳時軽度の外力によって, 右下腿骨折つづいて左下腿骨折を起こしてギブス包帯で治

癒した. 6歳時左膝の化膿性関節炎, 左胫骨骨髓炎を起こし, 持続灌流を行い治癒した. 7歳時軽度の外傷で左大腿骨骨幹部骨折, 左大腿骨骨端部離開, 右大腿骨内顆骨折を起こし, ラバー牽引, ギブス包帯で治癒した.

9歳肢体不自由児施設入園時には右内反膝, 両膝関節の屈曲拘縮がみられた. 15歳, 両膝関節はシャルコー関節となり車椅子使用となった. 19歳, 施設退園後は自宅療養となり, 23歳の1993年2月と3月, 右膝関節水腫のために穿刺を受けていたが, 7月擦過傷などを放置していたために右膝化膿性関節炎を起こした.

### 2. 臨床経過

6歳6カ月から7歳のX線所見で左胫骨骨髓炎の所見が認められ, 7歳10カ月では骨髓炎は軽快しているが, 左大腿骨遠位骨端部離開を生じ仮骨形成が著明である(図1). 7歳, 左大腿骨骨幹部骨折はギブス固定を行い治癒した. 7歳7カ月, 右大腿骨内顆骨端部骨折を起こし, 変形治癒した

**Key words** : congenital insensitivity to pain with anhidrosis(先天性無痛無汗症), hereditary sensory neuropathy type IV(遺伝性知覚性ニューロパシーIV型), histopathological study(病理組織学)

連絡先: 〒834 八女市吉田2217 八女リハビリ病院整形外科 奥野徹子 電話(0943)23-7272



6y 6m                      7y                      7y 10m

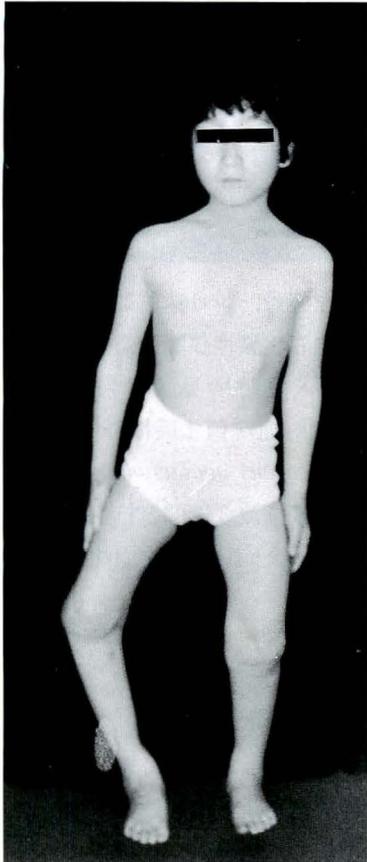
図 1. X線所見

6歳6カ月から7歳では左胫骨骨髄炎の所見があり、7歳10カ月では左大腿骨骨端離開を生じ、仮骨形成が著明である。



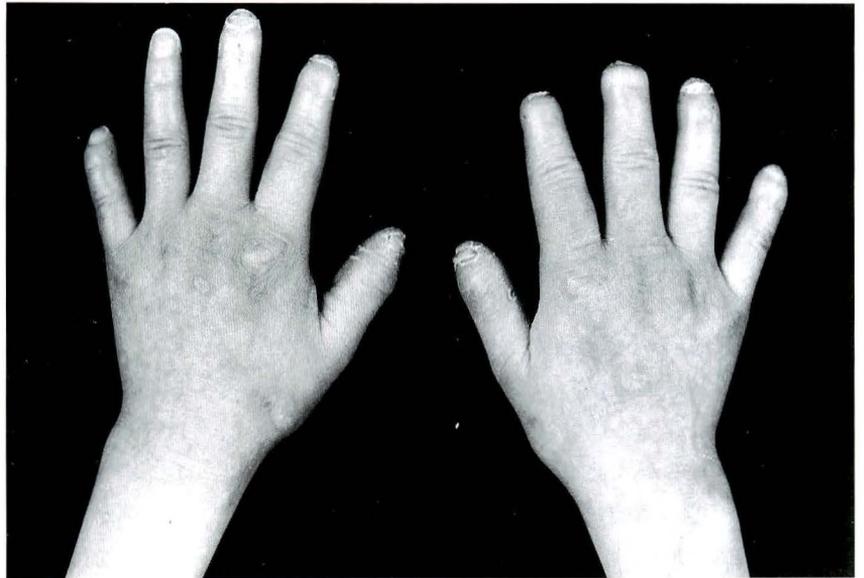
7y 7m                      7y 10m                      9y 3m

図 2. 7歳7カ月右大腿骨内顆、骨端部骨折を起こし、変形治癒した。



(図 2).

9歳、ようやく学園入園時の所見でIQ64、全身の痛覚欠損があったが、温覚、冷覚、触覚、深部覚は正常であった。発汗は全くみられず、ピロカルピンテストにおいても発汗はみられなかった。局所所見では両膝関節の屈曲拘縮と右内反膝が認

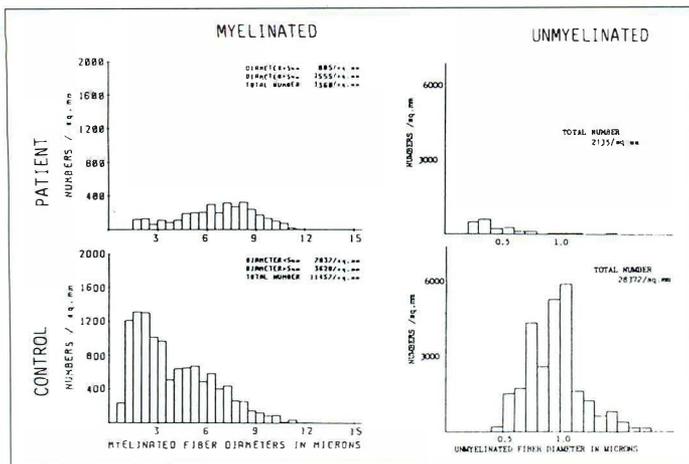


▲ 図 4. 16歳、両手指先端は潰れたようになり、一部潰瘍形成をみる。

◀ 図 3.

9歳の全身像で右膝関節内反変形と両膝関節の屈曲拘縮がみられる。

められ、右下肢に長下肢装具を着けて歩行可能であった(図3)。15歳、両膝関節はシャルコー関節となり、両膝部より下腿にかけて多数の外傷の瘢痕がみられた。腱反射は両上肢は正常で、下肢では左側は亢進し右側では腱反射が消失し、扁平足が認められた。歩行は殆ど不能で車椅子を使用するようになった。また、手指先端は潰れたようになり、爪は痕跡的に残存し一部に潰瘍形成がみら



▲ 図 5. 腓腹神経ヒストグラム

左側の有髄神経では小径線維がコントロール(下)に比べて、選択的に減少している。右側の無髄神経でも線維数が極端に減少している。



図 6.

23 歳，右膝関節は大腿骨が変形して前方に突出している。



れ(図 4)，X線所見で末節骨先端に骨融解像が認められた。

### 3. 病理組織所見

腓腹神経生検では無髄神経線維が著明に減少し，有髄神経の小径線維が選択的に減少していた。左側は有髄線維のヒストグラムで，下段のコントロールでは5ミクロン以下の小径線維に高いピークがみられるが，上段の症例では5ミクロン以下の小径線維が極端に少なく，コントロールの1mm<sup>2</sup>に約7000にたいして800であった。右側の無髄線維においても明らかな数の減少がみられ，線維密度もコントロールに対して，約10分の1になっていた(図5)。足部より採取した皮膚の特殊染色ではエックリン腺の形態は正常であったが，周囲の神経が認められなかった。なお末梢神経の運動と知覚伝導速度は異常はなかった。

23歳の現在，右膝関節のシャルコー関節の変化が強くなり，大腿骨顆部の骨増殖のため胫骨は後方に脱臼したような形となり，lateral instabilityが著明で立位もとれない(図6)。X線所見では右大腿骨顆部の骨増殖，骨変形が著明となり内顆部には骨欠損がみられる(図7)。その他のX線所見では第4，5腰椎はシャルコー関節となり椎体は

癒合し骨硬化が強く，左胫骨，腓骨遠位端は癒合していた。1993年7月に右化膿性膝関節炎を起こし切開排膿を行った。入院時所見では白血球14,700，CRP 11.1 mg/dl，血沈値1時間 90 mmで，培養の結果 *Staphylococcus agalactiae* とセラチア菌が検出された。持続灌流3週間と抗生物質の投与を行い，3カ月後にはCRP(-)，血沈値は正常になった。

### 考 察

先天性無痛無汗症は1975年 Dyck<sup>2)</sup> らによって遺伝性知覚性ニューロパシーIV型に分類され，末梢知覚神経の先天性異常によって起こる。遺伝形式は常染色体劣性遺伝で，自験例では両親はいとこ結婚，家族には異常がみられなかった。他の報告例では両親が血族結婚であるものもないのがみられるが，両親には異常がなく，殆どの報告で同胞にも異常はみられない。

本症の臨床症状は，(1)全身の無痛覚症がみられる，(2)原因不明の発熱，(3)全身的な発汗の欠如，



図 7.  
膝関節X線所見では右大腿骨顆部の骨増殖と変形，内顆，後方部の欠損がみられる。

(4)軽度の外力による無痛性の骨折，(5)感染しやすく，骨髓炎，化膿性関節炎などを起こす，(7)シャルコー関節を生じる，(8)手指，足趾先端の潰瘍形成，などがあげられる。

乳児期では不明の発熱に気づかれ，その後成長とともに無痛覚をはじめとした(3)～(8)の症状が認められるようになる。自験例では全身性の痛覚欠損が認められたが，温覚，触覚，深部覚は正常であった。しかし，痛覚とともに温覚の欠損した報告例<sup>5)6)9)</sup>もある。上記の症状は病理組織所見で示したように，先天的に末梢知覚神経の有髄神経の小径線維と無髄神経が著明に減少していたことから説明できる。これらの所見は他の報告例<sup>2)5)6)</sup>と一致し，また，Verity ら<sup>8)</sup>は無髄線維と有髄線維の大径線維が選択的な減少を示したと述べているが，私達のコントロールの大径線維と変わらず，1～3ミクロンの小径線維がわずか4%というのは，小径線維が非常に減少している。

無痛覚は有髄線維の小径線維と無髄線維の極端な減少によって生じ，無髄線維の減少によって無汗症が生じる。その他の症状は無痛覚と無汗症を基盤として起こってくる。原因不明の発熱は無汗症の結果起こる症状で，化膿性膝関節炎，骨髓炎など化膿性疾患の原因は無痛のために擦過傷などを放置されやすく，その上に発汗が起こらないために皮膚は不潔になりやすく，感染を起こしやす

いことが考えられる。

軽微な外力で骨折を起こすのは，無痛覚のために疲労骨折が重なって，骨折を起こす神経病性骨折と考えられている。年齢とともに関節はシャルコー関節になり，下肢の運動は制限され，骨折は次第に起こらなくなってくる。

手指，足趾先端部の潰瘍形成は本症は Dyck らによって，はじめ hereditary sensory autonomic neuropathy (HSAN) と命名されたように自律神経の異常もみられ，HSAN または HSN (hereditary sensory neuropathy) の I 型，II 型では手指，足趾の著明な潰瘍形成が認められる。その他自験例では知能指数は低下しているが，低下がみられない症例<sup>11)</sup>もある。

治療法は外傷をできるだけ避けるようにし，無汗症のために皮膚は不潔になりやすいので，常に皮膚を清潔に保ち，創の消毒など本人が訴えなくとも直ちに行うことが大切である。自験例では施設入園時には発熱以外の症状はみられなかったが，退園後関節水腫や化膿性関節炎の症状がみられるようになった。創は化膿しやすく骨髓炎，化膿性関節炎など穿刺，排膿などを行うときは二次感染に注意し，手術はできるだけきつた方がよい。骨折は保存的に治療し，プレートなどで内固定を行って偽関節を生じた例<sup>1)</sup>があり，体内に異物は入れないようにする。シャルコー関節も感染の危

険性、無痛症であることから手術は行わない方がよいと考えるが、Piazza<sup>4)</sup>らは腰椎のシャルコー関節で不安定の症例に、腓骨を用いて関節固定術を行っている。

#### まとめ

1) 17年間観察した先天性無痛無汗症の1例について報告した。

2) 腓腹神経の生検で有髄神経の小径線維と無髄神経線維が著明に減少していた。

3) 無痛覚、無汗症は上記の病理組織所見より説明でき、骨折、骨髄炎、その他の症状は無痛覚、無汗症が基盤になって起こることが考えられる。

4) 軽微な外力で骨折が起こるのは、無痛覚のために疲労骨折が何度も重なって起こる神経病性骨折と考えられている。

#### 文 献

- 1) 精松紀雄, 上野 豊, 牧野賤夫ほか: 骨関節に変化をきたした先天性無痛覚症. 整形外科 13: 602-611, 1962.
- 2) Dyck PJ: Neuronal atrophy and degeneration predominantly affecting peripheral sen-

sory autonomic neurons. In Peripheral neuropathy (Dyck PJ et al ed), Saunders, Philadelphia, 1557-1585, 1984.

- 3) Okuno T, Inoue A, Izumo S: Congenital insensitivity to pain with anhidrosis. J Bone Joint Surg 72-A: 279-282, 1990.
- 4) Piazza MR, Bassett GS, Bunnell WP: Neuropathic spinal arthropathy in congenital insensitivity to pain. Clin Orthop 236: 175-179, 1988.
- 5) Rafel E, Alberca R, Bautista J et al: Congenital insensitivity to pain with anhidrosis. Muscle and Nerve 3: 216-220, 1980.
- 6) 佐々木鉄人, 菅野吉一, 高橋士郎ほか: 無汗無痛覚症. 日本臨牀 44: 1629-1934, 1986.
- 7) 浦野房三, 寺山和雄, 渡辺惣兵衛ほか: 骨関節に病変をきたした先天性無痛覚症—幼児から成人までの追跡調査を行った2症例. 整形外科 33: 845-851, 1982.
- 8) Verity CM, Dunn HG, Berry K: Children with reduced sensitivity to pain: assessment of hereditary sensory neuropathy types II and IV. Develop Med Child Neurol 24: 785-797, 1982.
- 9) 山崎典郎, 阿部光俊: 先天性痛覚欠如による関節症の2例. 整形外科 17: 352-365, 1966.

#### Abstract

### A Case Report of Congenital Insensitivity to Pain with Anhidrosis —Followed Up over 17 years, with Clinical Symptoms and Histopathological Studies—

Tetsuko Okuno, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Yame Rehabilitation Hospital.

Congenital insensitivity to pain with anhidrosis is a rare disease and was classified as hereditary sensory neuropathy type IV by Dyck in 1975.

The case reported here concerns a 23 year old, female who has been treated over a period of 17 years i. e. since she was 5 years old.

The characteristic clinical symptoms were high fevers during infancy, with many painless fractures later on, developing osteomyelitis and Charcot's joints.

Clinical examinations revealed almost complete anesthesia to pain over the whole body and no capability of perspiration, while the sensitivities to cold, heat, touch and vibration were all normal.

A skin biopsy demonstrated normal sweat glands but there were no unmyelinated fibers around the glands. A biopsy specimen of the sural nerve revealed a severely decreased number of the small diameter fibers in the myelinated fibers and in the unmyelinated fibers. All these findings corresponded well with her clinical symptoms.

# 小学生バスケットボール選手におけるスポーツ外傷・障害 —全国大会出場選手について—

福島県立医科大学整形外科学教室  
長 総 義 弘・菊 地 臣 一

梅ヶ枝整形外科  
梅ヶ枝 健 一

**要 旨** 全国小学生バスケットボール選手権大会出場選手1470人を対象に、スポーツ外傷・障害に関するアンケート調査と実態調査を行った。(1)アンケートを回収できた1204人中221人(18%)が膝関節に疼痛を有しており、疼痛を有する部位でもっとも多かった。その7割以上で外傷歴がみられなかった。(2)直接検診し得た390例779膝のうち80人120膝(15%)に膝関節の圧痛がみられ、その大部分は膝関節伸展機構に局限していた。(3)膝伸展機構に圧痛を有しながら、疼痛を伴わない症例が約6割に認められ、男子により多く存在した( $p<0.05$ )。これらは、将来発症する可能性を有するジャンパー膝予備群と考えられる。

## はじめに

バスケットボールは、近年、小学校、中学、高校、大学、社会人などにおけるスポーツの中で競技人口が増加してきており、日本では広く普及している。小学校では保健体育にバスケットボール実技があり、また各地域にクラブチーム(ミニバスケットボール)が存在する。本種目によるスポーツ外傷・障害の発生は決して少なくなく、競技特性として膝、足関節を含めた下肢に好発する<sup>4)5)</sup>。今回、全国大会出場選手を対象にミニバスケットボール競技による小学校のスポーツ外傷・障害に関するアンケートおよび実態調査を行ったので報告する。

## 対象および方法

### 1. アンケート(表1)

対象は第24回全国ミニバスケットボール選手権大会へ出場した全選手1470人(男子735人、女子735人)である。大会直前にアンケート票を送付

表1. アンケートの回収結果1204/1470人 80.0%

	男子 576人	女子 629人	
年齢 (歳)	11.8 7~13	11.8 8~12	NS
身長 (cm)	152.0 122~184	151.4 115~177	NS
体重 (kg)	41.5 22~75	41.1 20~69	NS

し、選手自身による記載の後、各チーム単位で回収した結果、1204人(82.0%、男子576人、女子629人、平均年齢11.8歳)から回答を得た(表1)。アンケートの調査項目は現在の四肢や体幹における痛みの有無とその部位、痛みがある場合はその外傷歴の有無である。得られた症例には身長、体重に男女差はみられなかった。

### 2. 実態調査

大会会場にて選手を直接検診し実態調査を行った。調査は425人(28.9%、男子215人、女子210人)に行い得た。調査項目は、(1)関節弛緩の有無、

**Key words** : sports injury(スポーツ外傷), basketball(バスケットボール), knee joint(膝関節), elementary school pupils(小学生), examination by questionnaire(アンケート調査)

連絡先 : 〒960-12 福島市光が丘1丁目 福島県立医科大学整形外科学教室 長総義弘 電話(0245)48-2111

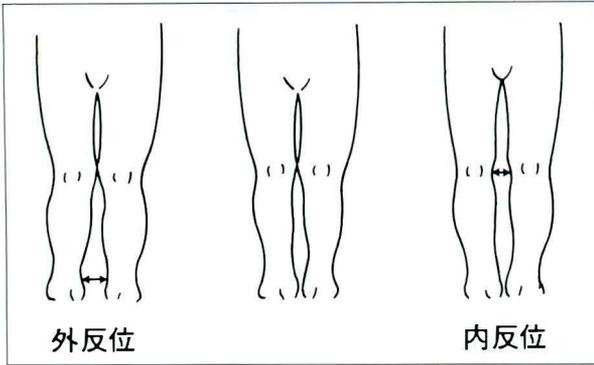


図 1. 下肢アライメントの計測(文献3より)  
立位 膝関節内側顆間距離(cm)  
足関節内果間距離(cm)

(2)下肢アライメント, (3)膝関節圧痛の有無とその局在, (4)膝関節圧痛部の痛みの自覚の有無とした. 関節弛緩の評価は星川ら<sup>2)</sup>に準じ, ①wrist thumb (手関節), ②elbow hyperextension (肘関節), ③hand to hand on the back (肩関節), ④palm to floor (腰部), ⑤knee hyperextension (膝関節), ⑥ankle dorsiflexion (足関節)の6項目を指標とした. 下肢アライメントは立位で両下肢を揃えて, 膝内側顆間または足関節内果間の距離を計測し<sup>3)</sup>, 両足関節が接しない症例を外反位, 両膝内側顆が接しない症例を内反位とした(図1). 膝関節の圧痛は膝蓋骨近位および遠位端, 内外側および脛骨粗面の5箇所について調べた. 膝関節の圧痛の調査時に痛みの自覚の有無を尋ねた.

## 結 果

### 1. アンケート調査

#### 1) 痛みの有無と性差(表2)

調査時点で四肢または体幹に何らかの痛みを有する症例は419人(34.8%)であった. このうち男子は256人(44.4%), 女子は163人(26.0%)で男子に痛みを有する症例が多かった( $P < 0.01$ ).

#### 2) 外傷歴と性差(表3)

痛みを有する419人, 498部位のうち外傷歴を有する症例(以下外傷例)は170部位(34.1%), 外傷歴の見られない症例(以下障害例)が328部位(65.9%)にみられた. 外傷例は男子で81部位

表 2. 痛みの有無と性差

	男	女	計
疼痛(+)	256 (44.4)	163 (26.0)	419 (34.8)
疼痛(-)	320 (55.6)	465 (74.0)	785 (65.2)
計	576 (100)	629 (100)	1 204 人 (100%)

$P < 0.01$

表 3. 有痛者の外傷歴と性差—419 人—

		男	女	計
外傷歴	(+)	81 (29.6)	89 (39.7)	170 (34.1)
	(-)	193 (70.4)	135 (60.3)	328 (65.9)
計		274 (100)	224 (100)	498 部位 (100%)

$P < 0.05$

(29.6%), 女子で89部位(39.7%)と女子が多かった( $P < 0.05$ ).

### 3) 痛みの部位と外傷歴(図2)

#### a) 痛みの部位について

痛みの部位別にみた発生頻度は, 膝関節が221人(20.0%)と最も多かった. 次いで足・足関節114人(9.5%), 手指62人(5.9%), 腰部39人(3.2%), その他62人(5.9%)の順となった.

#### b) 外傷歴

各部位別に外傷歴の有無をみてみると, 膝関節では1対3の割合で障害例が多かった. 足・足関節は外傷例と障害例はほぼ同数ずつ, 手指では約7割に外傷例が多くみられた. 腰部では, 外傷例は1割未満と少なかった.

### 2. 実態調査

#### 1) 関節弛緩(図3, 4)

弛緩陽性は, 上肢の3関節で男女とも2割から4割にみられたのに対し, 腰部および下肢の2関節では1割未満と少なかった(図3). 6項目中の関節弛緩数をみてみると3項目以上陽性の症例は男子13人(6.1%), 女子35人(15.8%)と, 女子に多く認められた( $P < 0.01$ ). また, 平均弛緩関節数は男子が0.95関節, 女子が1.26関節で有意に

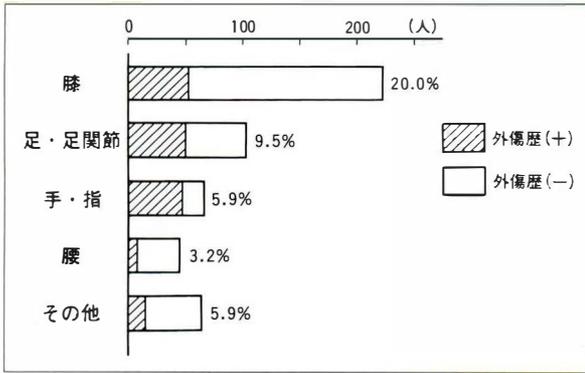


図 2. 有痛者の痛みの部位と外傷歴—498 部位—

女子に多かった ( $P < 0.01$ ) (図 4)。したがって、男子に比べ女子は関節弛緩傾向を有しているといえる。

## 2) 下肢アライメント (図 5)

外反位にある症例は男子 20 人 (9.3%)、女子 3 人 (1.4%) と男子に多くみられた ( $P < 0.01$ )。内反の程度を 3 段階に分けて検討してみると、男子に比し女子は内反位にある症例が多く、膝内側顆間距離の平均は男子が 1.1 cm、女子が 1.7 cm と有意に女子が大きかった ( $P < 0.01$ )。即ち、男子に比し女子の下肢アライメントは内反が強いといえる。

## 3) 膝関節の圧痛とその局在 (図 6)

膝関節に圧痛を有する症例は男子が 183 人 365 膝中 47 人 71 膝 (19.5%) に、女子が 207 人 414 膝中 33 人 49 膝 (11.8%) に認められた。圧痛部位は膝蓋骨下端と脛骨粗面部が多く、両者を合わせると 9 割以上とその大部分を占めていた。

## 4) 膝関節圧痛と自覚症状 (表 4, 図 7)

圧痛を有する 120 膝のうち、調査時圧痛部の痛みを自覚している症例は 47 膝 (39.2%) にみられた (表 4)。一方、圧痛を有していても痛みのない無症状例は 73 膝 (60.8%) にみられ、男子で 50 膝 (70.4%)、女子で 23 膝 (46.9%) と、男子でその割合が高かった ( $P < 0.05$ )。

各部位別に痛みを自覚している頻度 (有症状割合) をみてみると、症例数が最も多かった脛骨粗面部では男子 14 膝 (38.9%)、女子 17 膝 (70.8%) と

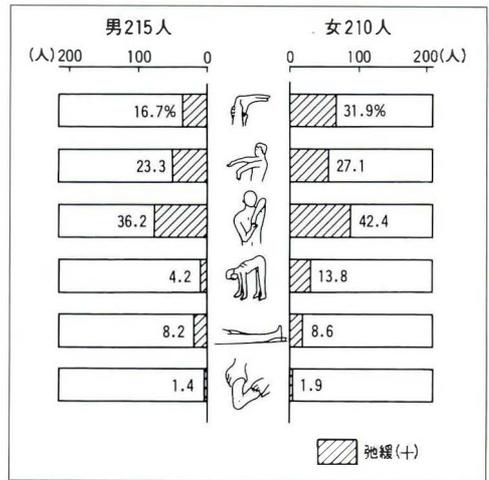


図 3. 各関節弛緩の有無

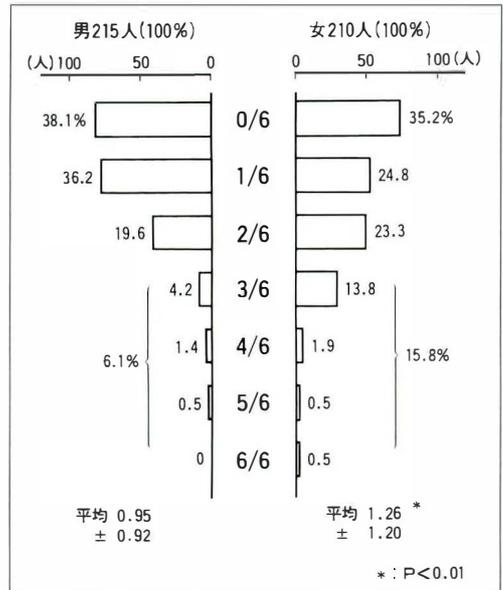


図 4. 関節弛緩数

女子が高かった ( $P < 0.05$ )。膝蓋骨下端では男子 2 膝 (8.3%)、女子 3 膝 (23.1%) と、男女とも有症状割合は低く、脛骨粗面と膝蓋骨下端の両者に圧痛を有している症例では男子 5 膝 (71.4%)、女子 17 膝 (70.8%) と、男女とも有症状割合が高かった (図 7)。膝蓋骨近位端または外側に圧痛を有していた症例では痛みの自覚はなかった。

## 5) 膝関節圧痛の有無と関節弛緩および下肢アライメントの関連

関節弛緩や下肢アライメントが膝関節に与える

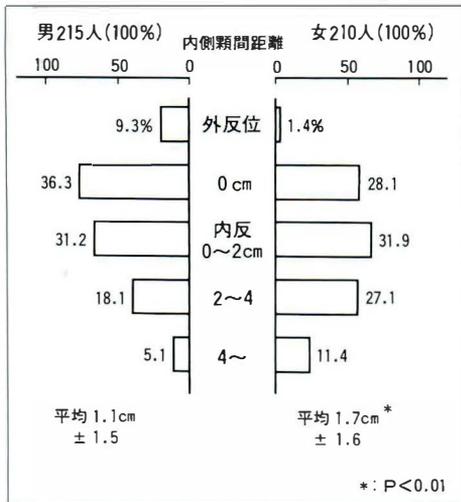


図 5. 下肢アライメントの結果

表 4. 膝関節圧痛と痛みの有無—圧痛(+)120 膝—

	痛み		計
	+	-	
男子	21 (29.6)	50 (70.4)	71 (100%)
女子	26 (53.1)	23 (46.9)	49 (100%)
計	47 (39.2)	73 (60.8)	120 膝 (100%)

p < 0.05

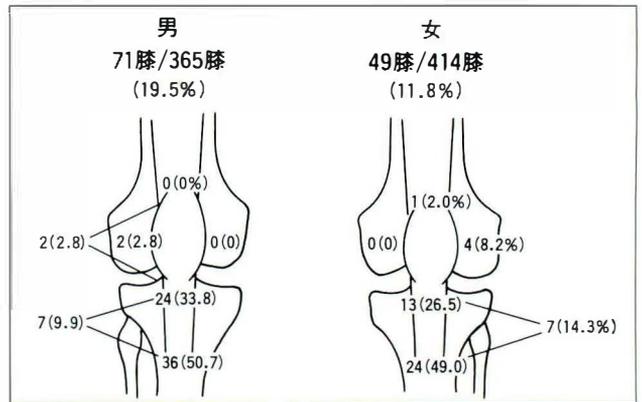


図 6. 膝関節圧痛の局在

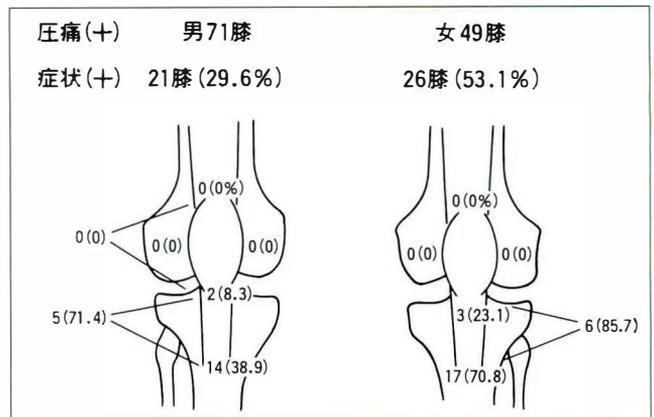


図 7. 膝関節圧痛の局在と痛みの有無

影響を調べる目的で、膝関節圧痛の有無と関節弛緩および下肢アライメントの程度との関連性を検討した。膝関節圧痛を有する群(圧痛+群)は 80 人、有さない群(圧痛-群)は 310 人である。3 項目以上関節弛緩陽性例は圧痛+群で 12 人(15.0%)、圧痛-群で 33 人(10.6%)、2 項目以下は圧痛+群 68 人(85.0%)、圧痛-群 277 人(89.4%)であった。下肢アライメントは外反位の症例が圧痛+群で 2 人(2.5%)、圧痛-群で 14 人(4.5%)、膝関節内側顆間距離が 4 cm 未満の症例が圧痛+群で 72 人(90.0%)、圧痛-群で 268 人(86.5%)、4 cm 以上の症例が圧痛+群で 7 人(7.5%)、圧痛-群で 28 人(9.0%)にみられた。関節弛緩および下肢アライメントの程度によって両群に明らかな差はみられなかった。

## 考 察

バスケットボールは近年、競技人口が増加し、小学生レベルでも各地域にミニバスケットボールチームが多数存在する。小学生では身体的に発育途上にあり、ゴールを低く設定したり、ルール上持久力を補う工夫がなされ、ミニバスケットボール競技に特別なルールが用いられている。一般に本種目によるスポーツ外傷・障害の発生は決して少なくなく、下肢では特に膝、足関節に好発している<sup>4)5)</sup>。

今回はまずアンケート調査を行い、全国大会直前にどの部位に症状を抱えているか調べてみた。彼らは各都道府県の予選を勝ち上がった選手たちで、練習時間は週平均 10 時間をゆうに越し、競技レベルも高く、小学生といえど活発にスポーツ活

動を行っている子供たちである。その結果、四肢、体幹に何らかの痛みを有する症例は全体の約3割にみられた。また、同時に実施した指導者へのアンケート調査ではチームの7.8%の選手たちが痛みを訴えていることがわかった。いずれの調査も通院の有無までは調査していないが、以上の事実より本種目による小学生のスポーツ外傷の発生頻度は決して少なくないと思われる。痛みの部位をみると、膝関節、足・足関節に多発しており、小学生でも膝関節、足・足関節はスポーツ外傷・障害の好発部位と思われる。最も頻度の高かった膝関節では約3/4の症例に外傷歴がみられず、このような症例はOsgood Schlatter病、ジャンパー膝など<sup>1)</sup>のスポーツ障害例と推察される。即ち、子供たちのスポーツ外傷・障害では上記のスポーツ障害例の占める頻度が高い。指導者へのアンケート結果では、子供たちの外傷・障害発生予防に対する彼らの関心が極めて高い事がわかった。したがって、ジャンパー膝などのスポーツ障害例では現場と医療サイドの連携をより緊密にする事で、予防可能な例が相当数含まれていると考えられる。

実態調査での圧痛部位の検討ではジャンプ、着地、ランニングの多いバスケットボール競技特性である膝伸展機構に圧痛を有する症例が大部分であった。その多くはOsgood-Schlatter病を含むジャンパー膝と思われ、圧痛を有する頻度は男女合わせて15%に昇っており、これは決して少ない数字である。また、その中には痛みを伴わない症例が約6割と高い頻度に確認された。即ち、圧痛を有していても、必ずしも症状を伴っているとは限らない。このような痛みの自覚はないが、膝伸展機構に圧痛を有する膝、即ち無症候性有所見例は男子により多く存在しており、男子ではOsgood Schlatter病の発症年齢のピーク以前の症例であることを考えると、自覚症状より他覚所見が先行している状態が想定され、今後発症する可能性を持つジャンパー膝予備群と考えられる。圧痛の局在別の検討では脛骨粗面部と膝蓋骨下端の両者に圧痛を有する症例での有症状割合が高

い。このような症例では個々の成長速度が違うばかりでなく、同様な動作でも膝蓋靭帯の上下に加わる負荷が実際に大きい可能性も考えられる。今回の検討では関節弛緩の程度と圧痛の有無に関連を見いだせなかったが、ジャンパー膝の発症には、いかに関節が柔らかいかではなく、いかに関節が“かたい”かとの観点で、再度検討する必要があると思われる。なお、痛みの各部位や外傷歴と関節弛緩、下肢アライメントとの関連性についても興味あるところであったが、今回は無記名のアンケートであったため、アンケートと実態調査の相互のつき合わせによる検討はできなかった。

## 結 語

1) 全国小学生バスケットボール選手権大会出場1470人を対象にアンケート調査と実態調査を行った。

2) 221人(20%)が膝関節に痛みを有し、痛みを有する部位では膝関節が最も多かった。その7割以上の人に外傷歴がみられなかった。

3) 120膝(15%)に膝関節圧痛がみられ、その大部分は膝関節伸展機構に認められた。

4) 膝伸展機構に圧痛を有しながら、圧痛部に痛みを伴わない症例が6割にみとめられ、そのような症例は男子により多く存在していた( $P < 0.05$ )。

## 文 献

- 1) Blazina ME, Fox JM, Carlson GJ: Basketball injuries. Medical Aspects of Sports 15: 50-52, 1974.
- 2) 星川吉光, ニノ宮節夫, 宮永 豊ほか: 股関節白蓋形成不全と膝蓋骨亜脱臼について. 膝 6: 135-139, 1980.
- 3) 村上寛久: ●脚(内反膝)およびX脚(外反膝). アトラス小児整形外科1, 金原出版, 東京, 469-477, 1988.
- 4) スポーツ安全協会: スポーツ活動中の障害調査(昭和56年度). 財団法人スポーツ安全協会 6: 1984.
- 5) 梅ヶ枝健一, 菊地臣一, 蓮江光男: 男子バスケットボール選手の関節障害・外傷. 関節外科, 臨時増刊1: 77-84, 1984.

**Abstract**

## Sports Injuries of Basketball Players in Elementary School

Yoshihiro Nagaosa, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Fukushima Medical College.

Questionnaires were given to players who took part in the National Elementary School Basketball Tournament, and direct examination was done, to investigate basketball injuries in children in this range of ages. Questionnaires were answered by 1 204 players and direct examination was done to 390 players with 779 knees. Responses to the questionnaire indicated that 221 players(18%) felt pain in the knee joint ; pain was more common here than elsewhere. 162 players(73%) had no history of trauma. Places of tenderness were found in 120 knees(15%), most often in the extensor mechanism. 73 knees(61%) with tenderness were otherwise asymptomatic, and these knees were found more frequently in boys than in girls.

## 成長期膝蓋骨の形態的特徴

### —膝骨剝離骨折との比較検討—

福島県立医科大学整形外科教室

長 総 義 弘・菊 地 臣 一・武 田 明

梅ヶ枝整形外科

梅ヶ枝 健 一

**要 旨** 成長期にある外来受診者にみられた愁訴を伴わない膝蓋骨のX線有所見例と、膝蓋骨剝離骨折4例5膝とをその形態について比較検討した。成長期症例246例328膝のうち、17例(7%)19膝に骨折類似の特異な所見が認められ、膝蓋骨前方および膝蓋骨下極の主に2カ所に局在していた。成長期X線有所見例と膝蓋骨剝離骨折とは、X線上その形態や発生部位が類似していた。成長期にある症例の膝蓋骨X線像では、症状を伴わなくとも骨折に類似した形態変化を認め得ることに留意して診断にあたるべきである。

#### はじめに

骨化途上にある成長期膝蓋骨のX線像を読影する場合、正常過程の骨変化なのか、あるいは剝離骨折や Sinding-Larsen Johansson 病などの外傷・障害であるのか、その鑑別が問題になることがある。そこで、愁訴を有さない成長期膝蓋骨の形態的特徴を膝蓋骨剝離骨折の形態変化を参考に比較検討してみた。

#### 対象および方法

過去3年間に当科外来にて膝関節X線撮影を受けた成長期にある症例(以下、成長期症例と略)に対し、膝関節X線側面像から膝蓋骨の骨化形態を調べ、特異な骨化像がみられないかどうかを検討した。症例は246例328膝(男136例、女110例)で、年齢は7~13歳、平均10.4歳であった。ただし、膝蓋骨周囲に愁訴を有していた症例は検討より除外した。

次いで、成長期症例と膝蓋骨剝離骨折例(以下、骨折例と略)とをX線学的に比較検討した。骨折例は4例5膝、全例男性で年齢は10~17歳、平均13.0歳であり、全例とも骨折間離開が小さく、膝蓋骨高位を有していなかった。骨折部位は膝関節側面像により膝蓋骨前方剝離(1例1膝)、膝蓋骨前方から下極での剝離(2例2膝)、膝蓋骨下1/3(1例2膝)の計3例に分類した<sup>9)</sup>(図1)。

#### 結 果

##### 1. 成長期症例における特異な骨化像

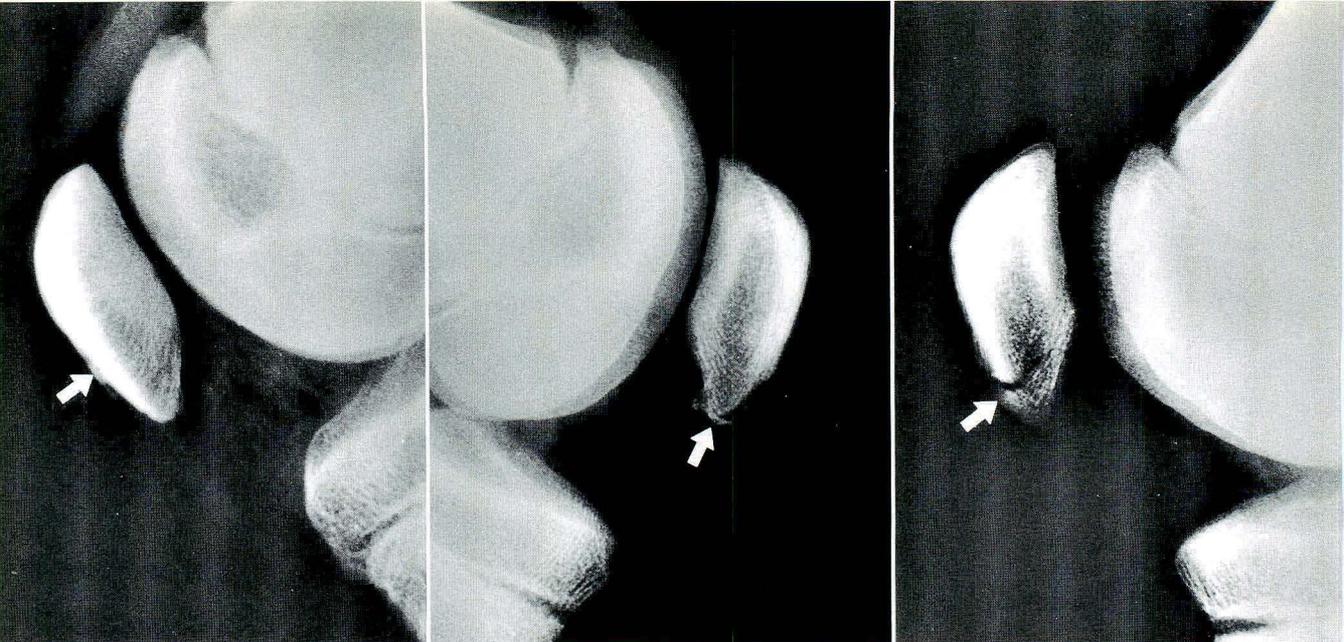
膝蓋骨の特異な骨化像は17例19膝(6.9%)に確認できた。年齢は平均10.0歳(8~15歳)、男女比は男18:女1と男性に多く認められた。発生部位は膝蓋骨骨核辺縁のうち膝蓋骨の前方に局在する症例が7例7膝、膝蓋骨下極に局在する症例が10例12膝、と主にこの2カ所で認められた。

##### 2. 代表症例

**症例1** : 夜間の膝痛を訴えて来院した7歳男児

**Key words** : patella(膝蓋骨), childhood(小児), normal variant(正常変異), patellar avulsion fracture(膝蓋骨剝離骨折)

連絡先 : 〒960-12 福島市光が丘1丁目 福島県立医科大学整形外科教室 長総義弘 電話(0245)48-2111



a. 前方での剥離骨折

b. 前方から下極での剥離骨折

c. 膝蓋骨下1/3での横骨折

図 1. 膝蓋骨剥離骨折の骨折形態—4例5膝—

の右膝関節X線側面像である。膝蓋骨前方に不整な線状陰影が認められる。同部位には疼痛も圧痛もみられなかった(図2)。

**症例2**：弾発と痛みを訴えた12歳男児の右膝関節側面像である。膝関節前方から下極にかけて線状陰影が認められる。同部位には疼痛も圧痛もみられなかった(図3)。

**症例3**：原因の明らかでない右膝痛を訴えた10歳男児の健側である左膝関節側面像である。膝蓋骨下端前方に不整な線状陰影が認められる。同部位には疼痛も圧痛もみられなかった(図4)。

**症例4**：軽微な外傷で来院した11歳男児の左膝関節X線側面像である。膝蓋骨下極に不整像が認められる。同部位には疼痛も圧痛もみられなかった(図5)。

**症例5**：膝外傷で来院した12歳男児の健側の左膝関節側面像である。膝蓋骨前方に線状陰影が認められる。同部位には疼痛も圧痛もみられなかった(図6)。

**症例6**：母指頭大の膝部軟部腫瘤を訴えて来院した9歳男児の左膝関節側面像である。膝蓋骨下端に不整な線状陰影がみられる。同部位には疼痛も圧痛もみられなかった(図7)。

### 3. 成長期症例と骨折例の比較

関連する愁訴がなく特異な骨化像を有する症例

と骨折例とを比較してみた。骨化像の辺縁が不整でなく明瞭にみられる症例では骨折例と形態や発生部位が類似していた。骨折例では横骨折を除いた3例中2例で類似性がみられた。以下、代表例を呈示する。

#### 比較1(図8-a, b)。

成長期の膝蓋骨下極の無愁訴有所見例(症例2)と、前方から下極にかけての剥離骨折(13歳、男性、左膝関節)である。下極の形態には両者間に類似性が認められる。

#### 比較2(図9-a, b)。

成長期症例の前方における無愁訴有所見例と、右前方剥離骨折の対比である。これは症例5の健側も同時に撮影した同一症例の左右の膝蓋骨X線像である。一見どちらが症状側か判別できない程、発生部位や形態は似かよっている。

## 考 察

膝蓋骨下極には外傷や障害によって種々のX線変化が起こり得る。膝蓋骨剥離骨折<sup>2)9)</sup>などの外傷や膝蓋骨疲労骨折<sup>1)</sup>、分裂膝蓋骨(Saupe I型)、Sinding-Larsen Johansson病<sup>4)7)</sup>が画像診断の鑑別上問題となる。骨化を伴うジャンパー膝<sup>6)</sup>の報告や愁訴を有する小児膝蓋骨の形態変化の報告<sup>3)</sup>も存在する。しかし、下極や前方部を含めた膝蓋

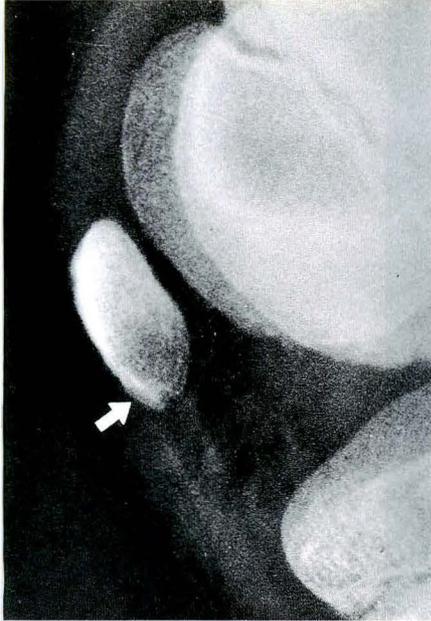


図 2. 症例 1.  
7 歳, 男児, 右膝関節側面像

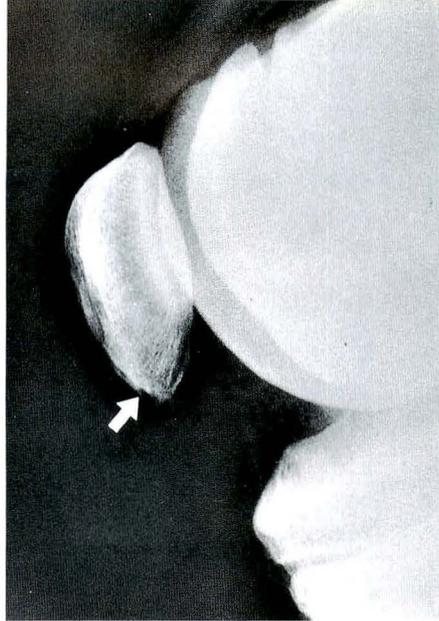


図 3. 症例 2.  
12 歳, 男児, 右膝関節側面像

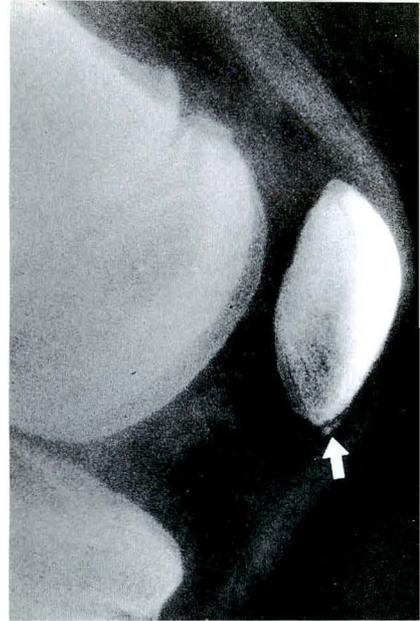


図 4. 症例 3.  
10 歳, 男児, 左膝関節側面像

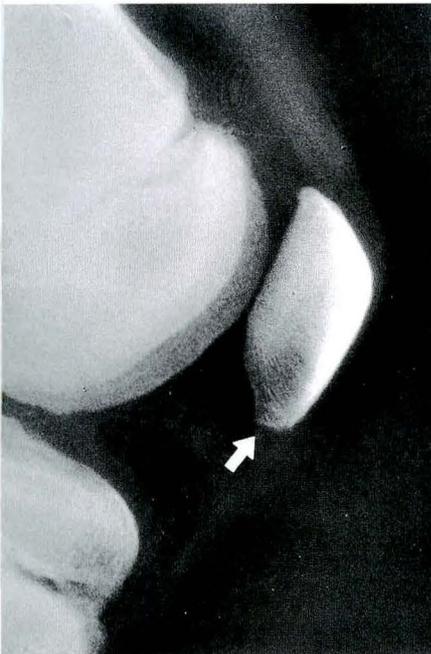


図 5. 症例 4.  
11 歳, 男児, 左膝関節側面像

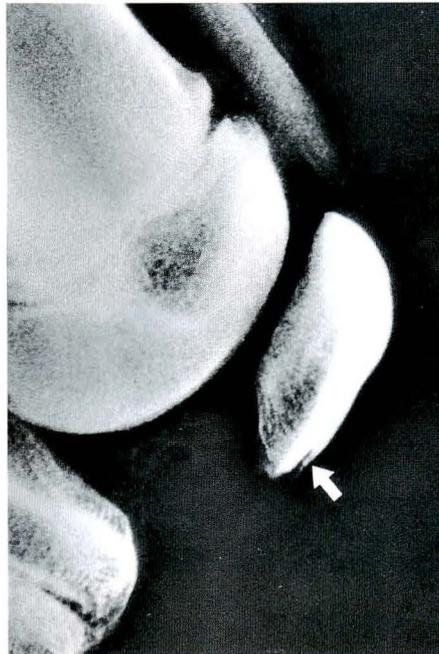


図 6. 症例 5.  
12 歳, 男児, 左膝関節側面像

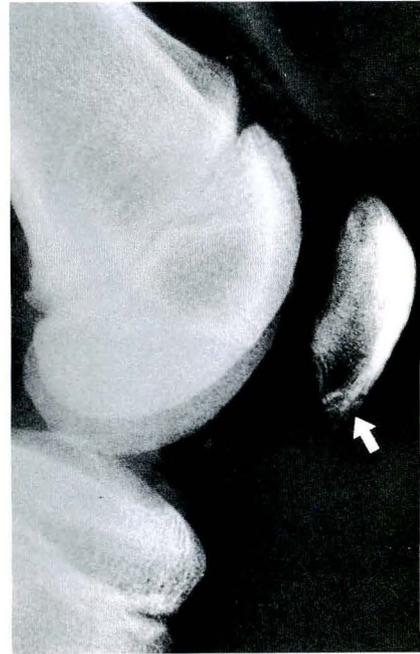
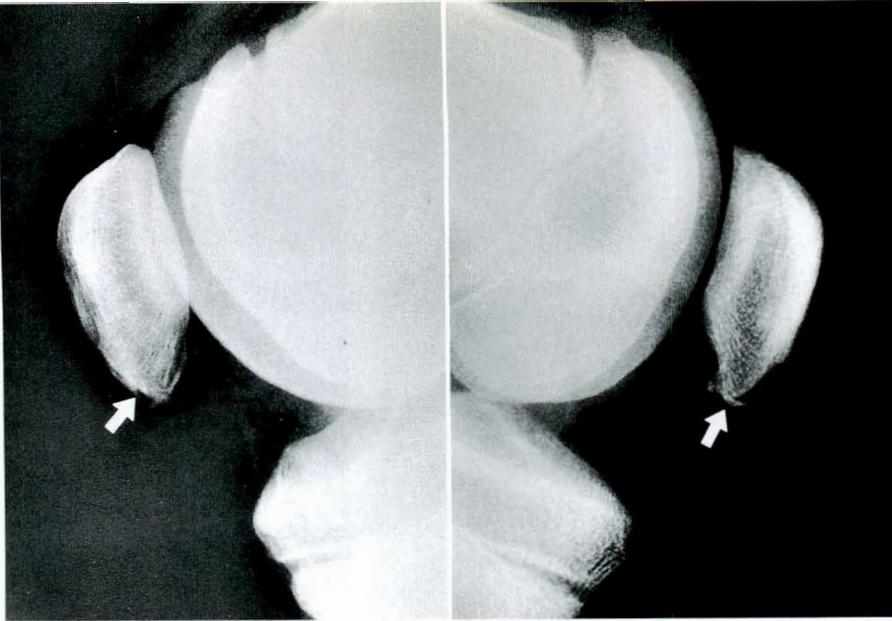


図 7. 症例 6.  
9 歳, 男児, 左膝関節側面像

骨周囲には上記のような傷病をとまわなくとも正常変異 normal variant として、X線上の所見が生理的範囲で見られることがある<sup>5)</sup>。しかも、今回の検討でその発生頻度は下極と前方部を合わせて6.9%と決して少なくないことが判明した。したがって、成長期膝蓋骨のX線像を読影する場合、生理的な骨変化として膝蓋骨の前方または下極に

特異な所見を有する症例が稀ならず存在するという事実を念頭において診断にあたるべきである。

本報告でみられた所見は圧倒的に男性に多く認められたことから、その発生機序には膝蓋骨に加わる大腿四頭筋筋力が影響している可能性が考えられるが詳細は不明である。これらの所見は骨核周囲の軟骨を表していると考えられ、膝蓋骨の骨



a | b

図 8.

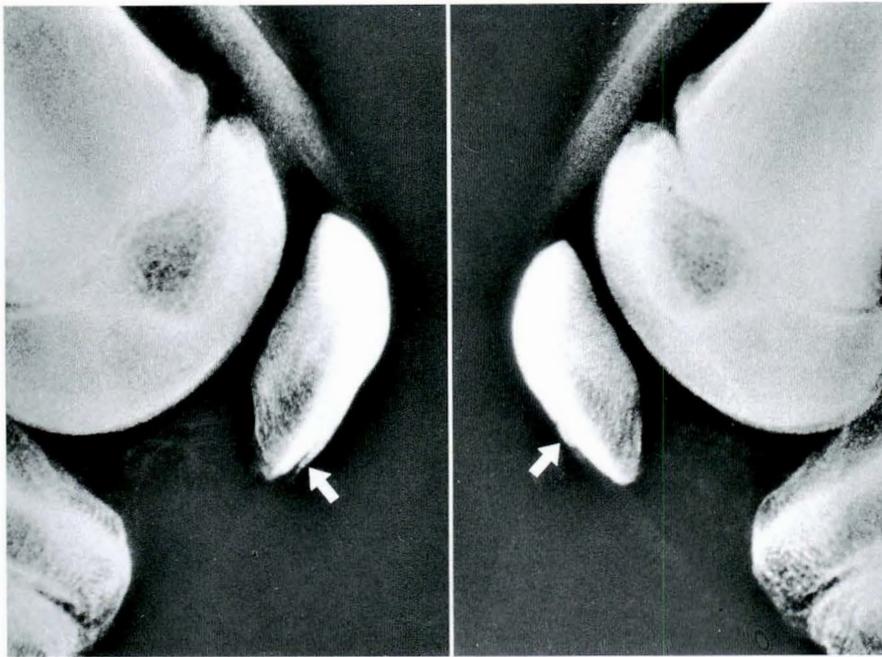
比較 1.

a : 成長期症例

12歳, 男児, 症例 2  
と同様

b : 剥離骨折例

13歳, 男性, 左膝関節



a | b

図 9.

比較 2.

a : 成長期症例

12歳, 男児, 症例 5  
と同様

b : 剥離骨折例

12歳, 男児, 症例 5  
の患側

化途上で時に出現し、経過が追えた数例の経験ではその後癒合して自然に消失する<sup>5)</sup>。

今回は膝蓋骨剥離骨折の自験例を対照として検討を加えたが、単純X線像による所見のみでは殆ど鑑別できない症例が実際に存在することが明らかとなった。即ち、問診、理学所見を無視して画像所見を頼りに診断を下すことは、大きな危険性を有していたといえる。このことは骨折例のみでなく、他の疾患にもあてはめることができる。例えば、ジャンパー膝に本報告でみられた生理的骨変化であるX線所見が合併していたとしたらどう

であろうか。特に、Sinding Larsen Johansson病では統一した定義が存在しないため、画像所見を重視してそのように診断しても間違いとはできないだろう。このあたりは今後、解決すべき問題であると考えられる。

## 結 語

1) 成長期にある外来受診者のうち、膝蓋骨X線像の無愁訴有所見例と膝蓋骨剥離骨折4例5膝の骨折形態とを比較検討した。

2) 成長期症例246例328膝のうち、17例19

膝(6.9%)に骨折類似の特異な所見が認められた。

3) 成長期症例の有所見例と膝蓋骨剥離骨折とは、X線上その形態や発生部位が類似していた。

4) 成長期症例では無症状例にも一見、骨折様の形態変化が認められることに留意して診断すべきである。

#### 文 献

- 1) Devas MB : Stress fractures. Churchill Livingstone. Edingburgh, 130-137, 1975.
- 2) Grogen DP, Carey TP, Leffers D et al : Avulsion fractures of the patella. J Pediatr Orthop **10** : 721-730, 1990.
- 3) 井上和彦, 御巫清允, 森田秀穂ほか : 小児における膝蓋骨下極の変化について. 東京膝会誌 **8** : 177-182, 1988.
- 4) Johansson S : En Forut icke beskriven sjuk-

dom i patella. Hygiea **84** : 161-166, 1922.

- 5) Keats TE : Atlas of normal roentofen variants that may simulate disease, the patella, Year book medical publishers. Chicago, 600-621, 1990.
- 6) 島田克博, 新名正由, 右近良治ほか : 骨化を伴うジャンパー膝の手術経験. 整スポ会誌 **5** : 95-99, 1985.
- 7) Sinding-Larsen CMF : A hitherto unknown affection of the patella. Acta Radiol **1** : 171-173, 1921.
- 8) 杉浦保夫, 中沢 修 : 骨年令一骨格発育のX線診断, 中外医学社. 東京, 170-183, 1968.
- 9) 武田 明, 菊地臣一, 長総義弘ほか : 膝蓋骨剥離骨折の4例5膝について. 整・災外 **37** : 1593-1597, 1944.
- 10) Teitz CC, Richard M, Harrington MS : Patellar stress fracture. Am J Sports Med **20** : 761-765, 1992.

#### Abstract

### Normal Radiographic Changes of the Patella in Childhood Compared with Patellar Avulsion Fractures

Yoshihiro Nagaosa, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Fukushima Medical College.

The purpose of this study was to investigate the frequency and location of asymptomatic radiographic findings that mimic fractures or Sinding-Larsen Johansson disease in children. In all, 328 knees with no pain around the patella of 246 children. were examined on lateral radiographs. Abnormalities around the patella were found in 19 knees of 17 children (7%). The abnormalities were located at the distal end or anterior aspect of the patella. Comparison of these knees with five knees with patellar avulsion fracture in four children, the abnormalities were found to be similar to the fractures in shape. When knees in children are being examined, the possibility of mistaking such abnormalities for fractures should be kept in mind.

## 四肢長幹骨に発生した単発性骨嚢腫の治療経験

神奈川県立こども医療センター整形外科

戸 叶 達 夫・亀 下 喜久男・奥 住 成 晴  
川 島 雄 二・斎 藤 公 平・平 塚 和 人  
同センターリハビリテーション科  
半 澤 直 美

**要 旨** 1972年以降に当科で治療を行った小児の単発性骨嚢腫 17例(男児 13例, 女児 4例)を対象とし, その治療法について検討した. 発生部位は上腕骨 9例, 大腿骨 7例, 腓骨 1例であり, 初診時年齢は 2歳 2カ月~18歳 2カ月(平均 9歳 3カ月), 経過観察期間は 1~16年(平均 4.7年)であった. 最終治療法別にみると, 搔爬・骨移植群 2例, ステロイド注入群 12例, シヤント療法群 3例であった.

治癒・改善例は搔爬・骨移植群 50%, ステロイド群 67%, シヤント群 100%であった. 治癒・改善例について治療効果発現までの期間をみると, 搔爬・骨移植群 1年, ステロイド群 1~9年(平均 4.9年), シヤント群 0.3~0.9年(平均 0.6年)であり, シヤント療法は有効な治療法であると思われた.

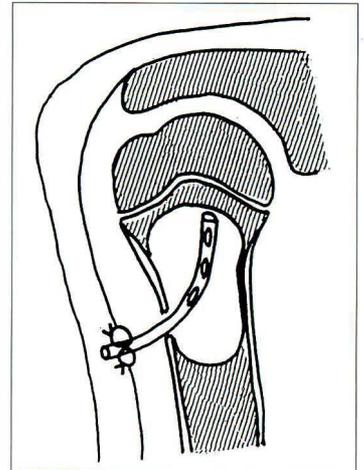
### はじめに

四肢長幹骨に発生する単発性骨嚢腫は, 従来, 搔爬・骨移植術<sup>6)</sup>や, 副腎皮質ホルモン glucocorticoid 剤の注入(以下ステロイド注入と略)<sup>8)</sup>などの治療が行われてきたが, 必ずしも十分な治療効果が得られていないようである. 当科では 1990年以降, 真鍋ら<sup>5)</sup>によって紹介された嚢腫内圧減少のためのシヤント療法を施行してきたので, 従来行ってきた他の方法と比較検討し, その有用性について報告する.

### 対象および方法

1972年以降に当科で治療を行った小児の長管骨の単発性骨嚢腫は 17例である. そのうち病的骨折で初診した 12例は, 骨折治癒後に治療を行った. 発生部位は上腕骨 9例(近位), 大腿骨 7例(近

図 1.  
シヤント療法  
嚢腫内にシリコン製のチューブを留置し, 末端を皮下で筋膜に固定する.



位 6例, 遠位 1例), 腓骨 1例(遠位) 初診時年齢は 2歳 2カ月~18歳 2カ月(平均 9歳 3カ月), 経過観察期間は 1~16年(平均 4.7年)であった.

当科で行っているシヤント療法は, 嚢腫を開窓

**Key words** : solitary bone cyst(単発性骨嚢腫), shunt therapy(シヤント療法), steroid injection therapy(ステロイド剤注入療法)

連絡先 : 〒 232 横浜市南区六ツ川 2-138-4 神奈川県立こども医療センター整形外科 戸叶達夫 電話(045)711-2351

表 1. 治療法別の結果 (単位: 例)

	治癒	改善	不変	悪化	再発
搔爬・骨移植群		1		1	
ステロイド注入群	5	3	3		1
シャント療法群		3			
	5	7	3	1	1

表 2. 治療効果発現までの期間  
(治癒・改善例について)

	(単位: 年)	
搔爬・骨移植群	(1例)	1.0
ステロイド注入群	(8例)	4.9 (1.0~9.0)
シャント療法群	(3例)	0.6 (0.3~0.9)

し、生検術を施行した後、嚢腫内にシリコン製のチューブを留置し、その末端を皮下で筋膜に固定するものである(図1)。なお、シャントを兼ねて、骨折の髄内釘挿入術を施行した1例を含む。

最終治療法によって分類すると、搔爬・骨移植群2例、ステロイド注入群(glucocorticoid 剤 80~200 mg を注入)12例(骨移植後再発治療例1例を含む)、シャント療法群3例(ステロイド注入後再発治療例1例を含む)であった。

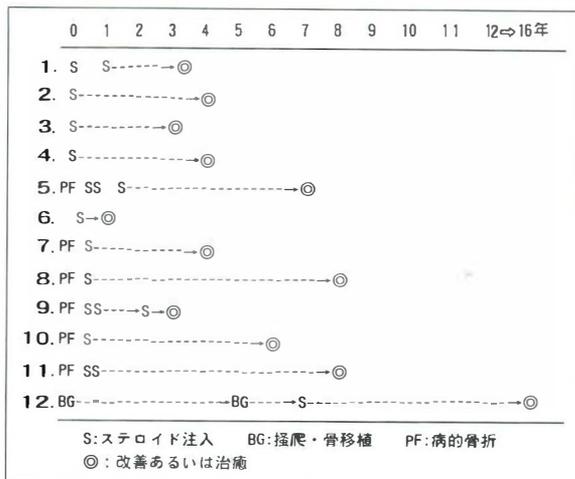
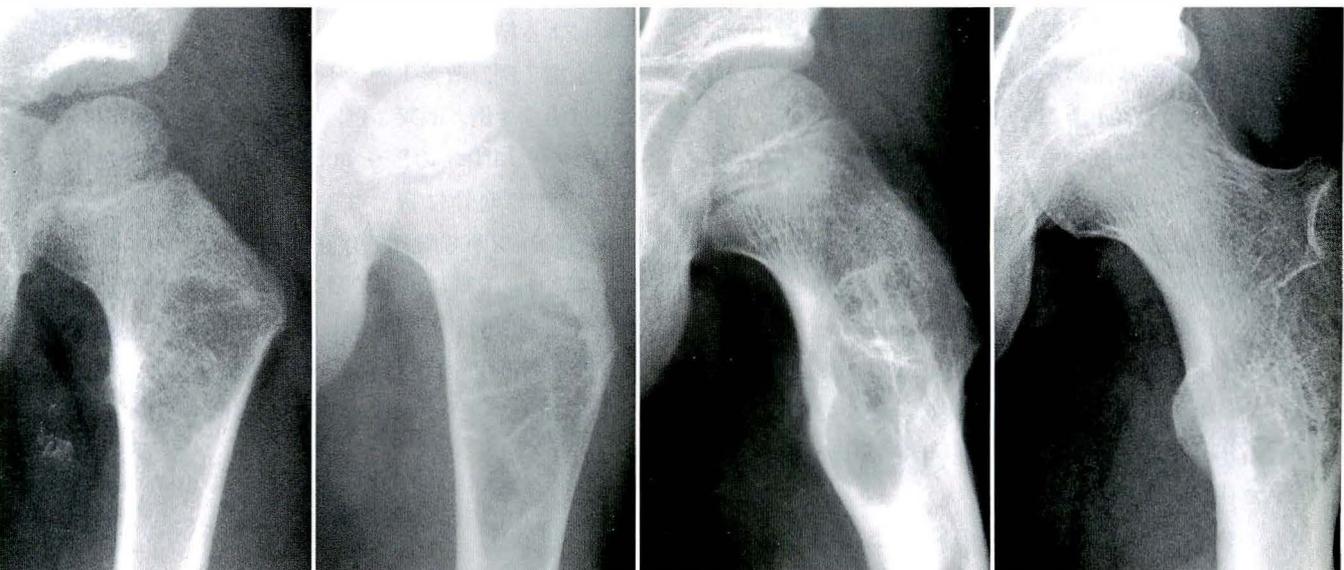


図 2. ステロイド注入群の治療経過

治療効果の判定は単純X線像を用いて行い、黒田ら<sup>4)</sup>に準じて、治癒、改善、不変、悪化、再発に分類した。改善は嚢腫が縮小し骨折の危険がなくなったと考えられるもの、悪化は縮小することなく増大したもの、再発は治癒後に嚢腫が再び出現したものおよび縮小後に増大したものとした。また、治療効果発現までの期間についても検討した。



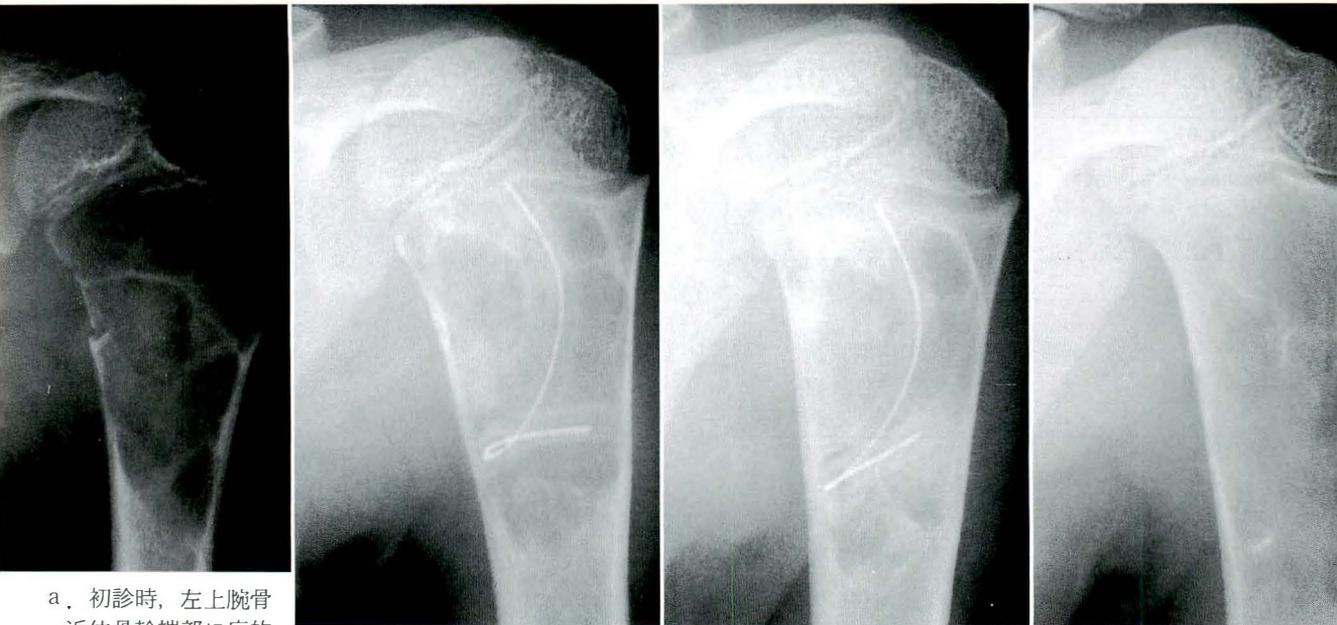
a. 初診時、左大腿骨頸部に骨嚢腫を認める。

b. 搔爬・骨移植術後5年、嚢腫の再発を認める。

c. 2回目の搔爬・骨移植後1年6カ月、再び再発を認める。

d. ステロイド注入後9年、嚢腫は縮小し、改善をみた。

図 3. 症例1. 3歳7カ月, 男児, 単純X線正面像



a. 初診時、左上腕骨近位骨幹端部に病的骨折を伴った骨嚢腫を認める。

b. シャント手術直後

c. シャント手術後3カ月、骨皮質も厚くなり、嚢腫内に骨形成が認められる。

d. シャント手術後2年4カ月、嚢腫は縮小し、ほぼ消失している。

図 4. 症例 2. 5 歳 4 カ月, 男児, 単純 X 線正面像

## 結 果

掻爬・骨移植群は 2 例中、改善 1 例、悪化 1 例、ステロイド群は 12 例中、初回治療のみの成績をみると治癒 5 例、改善 3 例、不変 3 例、再発 1 例であった。シャント群は 3 例とも改善であった。治癒・改善例は掻爬・骨移植群 50%、ステロイド群 67%、シャント群 100%であった(表 1)。

治癒・改善例について治療効果発現までの期間をみると、掻爬・骨移植群(1例)1.0年、ステロイド群(8例)1~9年(平均 4.9年)、シャント群(3例)0.3~0.9年(平均 0.6年)であった(表 2)。

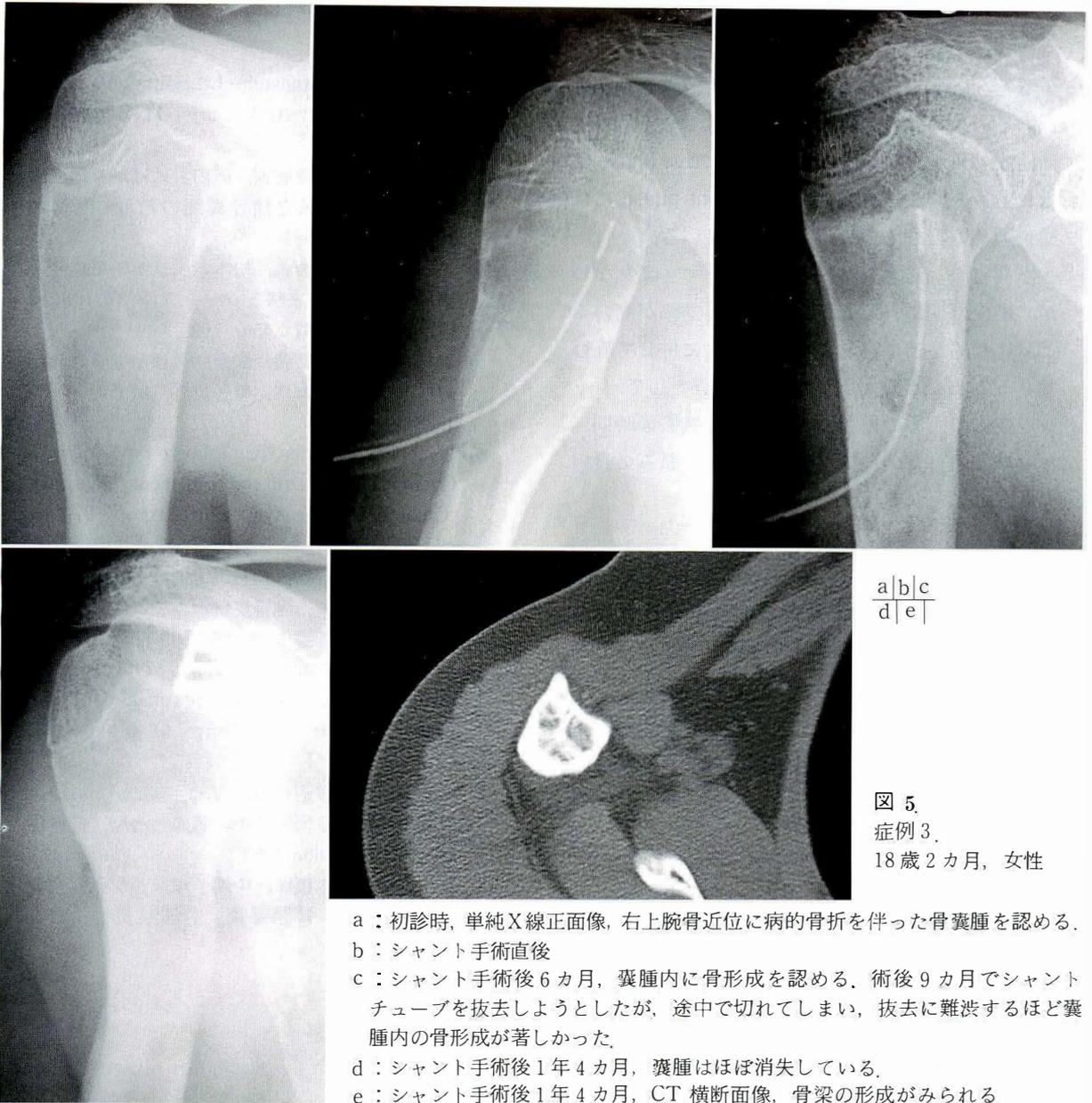
ステロイド群の治療経過をみても、12例中 4例は 2、3回の注入を要しており、1回のみでの注入例の成績をみると、効果の発現までには最短 1年、平均 4.9年で、最長 9年を要した例があった(図 2, 3)。

シャント群の治療効果の発現は、早いもので 0.3年(図 4)、遅いものでも 0.9年とステロイド群に比べて明らかに早かった。嚢腫内の骨形成が著しく、シャントチューブの抜去に難渋する症例もあった(図 5)。

発生部位別の結果はステロイド群においては、上腕骨で治癒および改善 4 例、不変 1 例、大腿骨で治癒および改善 4 例、不変 1 例、再発 1 例、腓骨で不変 1 例であった。シャント群においては、上腕骨で改善 2 例、大腿骨で改善 1 例であった。年齢による結果は、ステロイド群について 5 歳未満は治癒 1 例、改善 1 例、不変 1 例であり、5 歳以上は治癒 4 例、改善 2 例、不変 1 例、再発 1 例であった。Jaffe<sup>2)</sup>の言う active phase(骨嚢腫のうちで骨端軟骨に接しているもの)と latent phase(骨端線から離れて存在するもの)での結果は、ステロイド群においては active phase は治癒および改善 2 例、不変 2 例、latent phase は治癒および改善 6 例、不変 1 例、再発 1 例であり、シャント群においては active phase は改善 3 例であった。

## 考 察

単発性骨嚢腫の治療に以前は、もっぱら掻爬・骨移植術<sup>6)</sup>が行われて来たが、25~50%とも言われるその高い再発率から、1979年 Scaglietti らによるステロイド注入術<sup>8)</sup>の最初の多数症例が報告



a|b|c  
d|e|

図 5.  
症例 3.  
18 歳 2 カ月, 女性

- a : 初診時, 単純 X 線正面像, 右上腕骨近位に病的骨折を伴った骨嚢腫を認める.
- b : シャント手術直後
- c : シャント手術後 6 カ月, 嚢腫内に骨形成を認める. 術後 9 カ月でシャントチューブを抜去しようとしたが, 途中で切れてしまい, 抜去に難渋するほど嚢腫内の骨形成が著しかった.
- d : シャント手術後 1 年 4 カ月, 嚢腫はほぼ消失している.
- e : シャント手術後 1 年 4 カ月, CT 横断面像, 骨梁の形成がみられる.

表 3. 単発性骨嚢腫の主な治療法

1. 掻爬・骨移植術	
2. Subtotal resection (Fahey & O'Brien ら 1973 年)	
3. Subperiosteal diaphysectomy	(Immenkamp ら 1974 年)
4. ステロイドホルモン注入療法 (Scaglietti ら 1973 年)	
5. 経皮的穿孔術	(久保山ら 1981 年)
6. Multiple drill-hole method	(千木良ら 1983 年)
7. 骨開窓術	(吉川ら 1984 年)
8. シャント療法	(真鍋ら 1988 年)

された。しかし、緩解までには複数回の注入を必要とする症例があることや数年という長い歳月を要し、また無効率も比較的高いことが報告されて

いる<sup>1)7)</sup>。骨嚢腫の発生原因を内圧上昇によるものと考えから、経皮的穿孔術<sup>3)</sup>、multiple drill-hole method<sup>9)</sup> や骨開窓術<sup>10)</sup>などの治療法が紹介されている(表 3)。

1988 年真鍋ら<sup>9)</sup>によって、嚢腫内にドレーンを留置して持続的に減圧を図るシャント療法が紹介された。シャント療法の効果は、真鍋ら<sup>9)</sup>によると 10 例中 4 例(40%)が治癒、5 例(50%)が改善と判定され、治療効果発現までの期間は 1~10 カ月(平均 2 カ月)であった。さらに黒田ら<sup>4)</sup>の追試に

よると 20 例中 16 例(80%)が治癒・改善と判定され、その 16 例のうち 11 例(66.8%)で 2 カ月以内に治療効果が発現している。また、active phase にはシャント療法が有効であり、latent phase には従来通りの治療法で良いと結論している。

当科におけるシャント療法の症例数は少ないが、術後早期に骨形成がみられ、有効率が高いこと、比較的手技が容易であり、生検に併せて施行できることなどの利点がある。問題点として、シャント抜去のための再手術の必要性、抜去の時期、シャントの材質の選択などがあるが、試みて良い方法だと思われる。

#### まとめ

1) 小児の四肢長管骨における単発性骨嚢腫 17 症例の治療成績を搔爬・骨移植、ステロイド剤注入、シャント療法の 3 群で比較検討した。

2) 骨嚢腫に対するシャント療法は手技が容易であり、術後早期に治療効果が現れ、有効な治療法であると思われた。

#### 文献

1) 磯辺 靖, 古屋光太郎, 和田成仁ほか: 骨嚢腫に対するステロイドホルモン注入療法. 整・災外 28 : 1739-1745, 1985.

- 2) Jaffe HL, Lichtenstein L : Solitary unicameral bone cyst. Arch Surg 44 : 1004-1025, 1942.
- 3) 久保田勝朗, 紫藤徹郎, 原田 敦ほか: 経皮的穿孔術による孤立性骨嚢腫の治療. 臨整外 16 : 288-293, 1981.
- 4) 黒田浩司, 川口智義, 松本誠一ほか: 単純性骨嚢腫の治療—従来法とシャント療法の比較検討. 日整会誌 67 : 450, 1993.
- 5) 真鍋 淳, 川口智義, 網野勝久ほか: 骨嚢腫に対するシャント療法. 整・災外 31 : 201-205, 1988.
- 6) Neer CS, Francis KC, Johnston AD et al : Current concepts on the treatment of solitary unicameral bone cyst. Clin Orthop 97 : 40, 1973.
- 7) 大向孝良, 奥野宏直, 石川博通ほか: 骨嚢腫に対する骨穿孔術. 副腎皮質ホルモン注入による治療経験. 中部整災誌 25 : 593-596, 1982.
- 8) Scaglietti O et al : The effects of methylprednisolone acetate in the treatment of bone cysts. J Bone Joint Surg 61-B : 200-204, 1979.
- 9) 千木良正機, 渡辺秀臣, 有田 寛ほか: 単純性骨嚢腫に関する研究—その病態と治療. 日整会誌 57 : 759-766, 1983.
- 10) 吉川秀樹, 青木康彰, 中嶋 洋ほか: 孤立性骨嚢腫に対する骨開窓術. 中部整災誌 27 : 302-304, 1984.

#### Abstract

### Follow-up of Solitary Bone Cysts in Long Bones of Extremities

Tatsuo Tokano, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kanagawa Children's Medical Center.

Seventeen patients with solitary bone cysts were reviewed retrospectively. There were 13 boys and four girls, with a mean age of 9 years. The mean follow-up period was 5 years. Nine patients had a lesion in the humerus, seven patients had a lesion in the femur, and one patient had a lesion in the fibula. Subjects were classified into three groups by the type of final treatment given. Curettage and bone graft (CBG) was used in two cases, steroid hormone (Depomedrol) injection (SHI) in 12 cases, and shunt therapy (ST) in 3 cases. Therapy was effective for one of the two patients given CBG, and 8 of 12 patients given SHI, and all three patients given ST. The time until improvement occurred was 1 year after CBG, 1 to 9 years (mean, 5 years) after SHI, and 0.3 to 0.9 year (mean, 0.6 year) after ST.

## 小児上位頸椎後方固定術後の頸椎弯曲の 変化と remodeling について

慶應義塾大学医学部整形外科学教室

松本守雄・戸山芳昭・藤村祥一

**要旨** 上位頸椎疾患に対して後方固定術を行った小児13例において、術後の頸椎弯曲の変化およびその後に生じる椎体の remodeling について調査した。Remodeling を示唆する所見は、椎体前方での骨添加像(添加像)、椎体前後径/脊柱管前後径比(BCR)の増加を参考とした。13例中、術後に後弯またはS字型の弯曲異常を生じたものは4例(31%)であった。これらの4例を異常群、他の9例を正常群とすると、異常群の全例で椎体前方への添加像を認めたと、正常群では認めなかった。C<sub>4</sub>高位におけるBCRは異常群では術前平均0.83が最終調査時には1.06と増加し、正常群の0.84に比し有意に高かった。これらの結果より、小児上位頸椎後方固定術後には比較的高率に頸椎柱の弯曲異常が生じることが明らかとなった。また弯曲異常に対して弯曲の凹側である椎体前方への骨添加が生じ、脊椎においても長管骨と同様な remodeling の機序が働くことが示唆された。

### はじめに

小児の上位頸椎疾患に対する手術方法として後方固定術が行われることが多いが、術後に頸椎柱の弯曲異常をきたすことがある<sup>3)8)</sup>。最近、我々はBrooks法を施行後にswan neck変形をきたしたが、その経過中に椎体前方部の著明な骨添加を生じて変形が改善した症例を経験した(図1)。このような現象は頸椎椎骨における remodeling と考えられる。

そこで今回、小児における上位頸椎後方固定術後の頸椎弯曲の変化、およびその後の remodeling について検討を行ったので報告する。

### 対象および方法

対象は上位頸椎疾患に対して後方固定術を行い、1年以上の追跡調査が可能であった13例で、男児が6例、女児が7例、年齢は3歳から14歳、平均9.3歳、術後経過観察期間は1年から13年

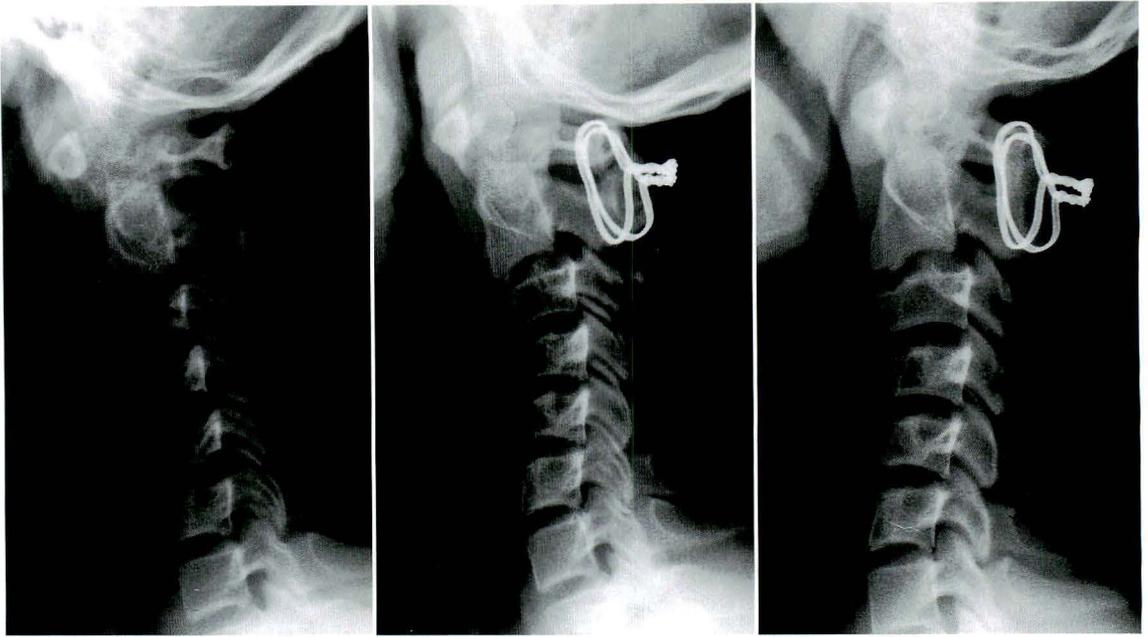
10カ月、平均3年7カ月である(図1)。

疾患の内訳は、環軸回旋位固定6例、os odontoideum 5例、環軸関節前方脱臼および外傷後C<sub>2-3</sub>亜脱臼が各1例である。術式はMcGraw法が10例と最も多く、以下Brooks法が2例に、C<sub>2-4</sub>後方固定術が1例に施行された。なお椎弓切除が加えられた症例はなかった。また骨癒合は全例で得られた。

頸椎弯曲は鎌田ら<sup>2)</sup>に準じて、前弯、直線、S字、後弯の4型に分類し、経時的な変化を追った。また頸椎の remodeling を示唆する所見として、椎体前方での1mm幅以上の骨形成(以下骨添加像)の有無、および椎体前後径の増加を検討した。なお脊柱管・椎体前後径比は、脊柱管前後径の絶対値と比較して、より感度が高く、性差が少なく、撮影条件の影響を受けにくい<sup>9)</sup>ため、脊椎管狭窄の指標として優れるとされている<sup>9)</sup>。このため本報告ではその逆数である椎体・脊柱管前後径比(body・canal ratio, 以下BCR)を椎体前後径の絶

**Key words** : children(小児), upper cervical spine(上位頸椎), posterior fusion(後方固定術), malalignment(弯曲異常), remodeling(リモデリング)

連絡先 : 〒160 東京都新宿区信濃町35 慶應義塾大学医学部整形外科学教室 松本守雄 電話(03)3353-1211



a. 術前

b. 術後6カ月

c. 術後2年4カ月

図1. 14歳, 男性, Os odontoideum

術後6カ月にswan neck変形を生じたが、術後2年4カ月後ではC<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>椎体前方への著明な骨成長を生じ、swan neck変形の改善を認めた。

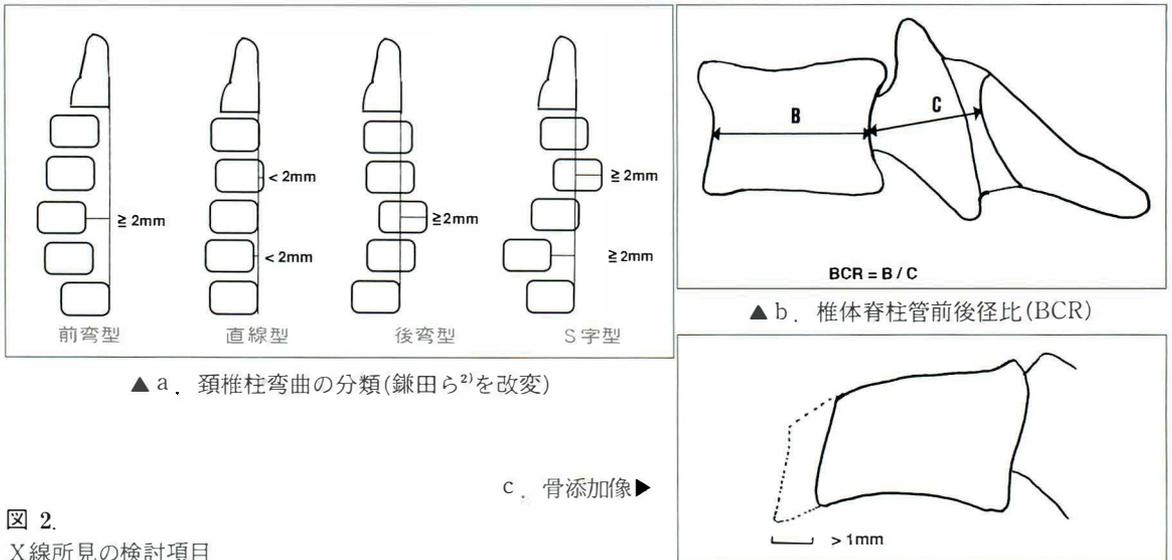


図2. X線所見の検討項目

対値の代わりに用いた(図2)。

なお、これらの検討は単純X線頚椎中間位側面像により行い、距離の計測にはノギスを用いた。

## 結果

### 1. 頚椎弯曲の変化

術前の頚椎柱は前弯型8例、直線型4例、後弯

型が1例であった。このうち前弯型1例と直線型3例の計4例(31%)が、術後6カ月の時点で、後弯またはS字型の弯曲異常を生じた。これらの4例を異常群、残りの9例を正常群とすると、異常群の4例中1例、即ち冒頭に述べた症例は、術後2年4カ月の段階で、S字型から直線型へと弯曲異常が改善した。一方、残りの3例では弯曲型に

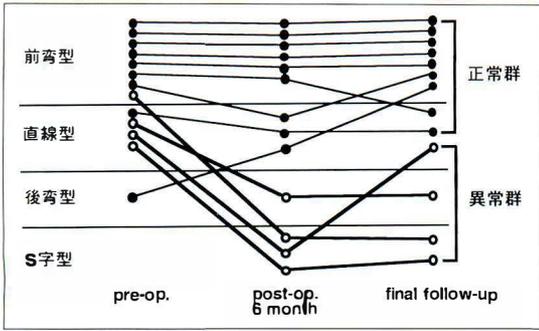


図 3. 頸椎彎曲の変化

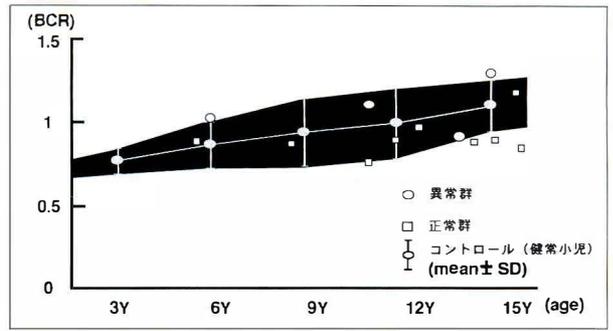


図 5. C<sub>4</sub> 高位における BCR, 健常小児との比較

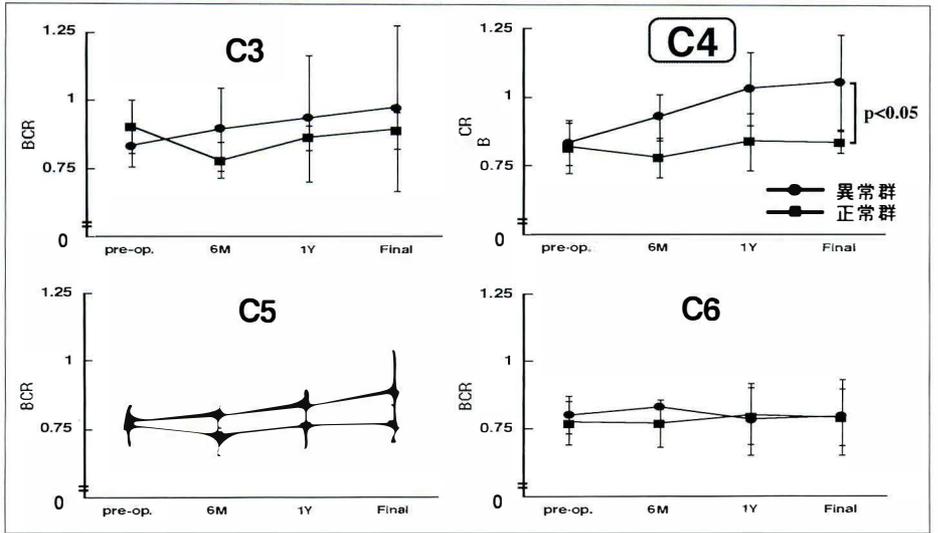


図 4. BCR の経時的変化

は変化がなかった。異常群の彎曲度を C<sub>2</sub> および C<sub>5</sub> の椎体後縁のなす角度で表すと、術後 6 カ月では平均 43.5°であったものが、最終調査時(平均術後 1 年 10 カ月)には平均 28°となり、彎曲度の改善を認めた(図 3)。

## 2. Remodeling

### 1) 添加像

添加像は異常群の全例に認められたが、正常群では認めなかった。異常群における添加像は X 線上、術後約 6 カ月で出現し、主に彎曲変形の頂椎である C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> 椎体において顕著であった。また C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub> の下位頸椎では認めなかった。

### 2) 椎体横径の変化

C<sub>3</sub> から C<sub>6</sub> までの BCR の経時的な変化をみると、正常群での BCR は各椎体高位とも増加はわずかであった。それに対して、異常群では C<sub>4</sub> 高位の BCR が術前平均 0.83 から最終調査時 1.06 と著明に増加し(正常群では術前平均 0.82, 最終

調査時 0.84), 最終調査時の BCR は正常群と比較して異常群で有意(p<0.05, Mann-Whitney U test)に高かった(図 4)。

健常小児においても BCR は経年的に増加するため、頸椎疾患を有しない 3 歳から 15 歳児の BCR をコントロールとして、各症例の最終調査時の C<sub>4</sub> 高位の BCR と比較した。なおコントロールの症例数は 3 歳児が 14 例、6 歳児が 13 例、9 歳児が 10 例、12 歳児および 15 歳児がともに 6 例である。

コントロールと比較して、異常群では 1 例を除いて BCR が高い傾向にあったが、正常群では逆にやや低い傾向にあった(図 5)。

以上の結果より、異常群では椎体前方への骨添加により、C<sub>4</sub> 椎体の前後径成長が亢進していることが示唆された。

症例 2 : 10 歳, 女兒, 環軸回旋位固定に対して McGraw 法による後方固定術を施行した。術後 3

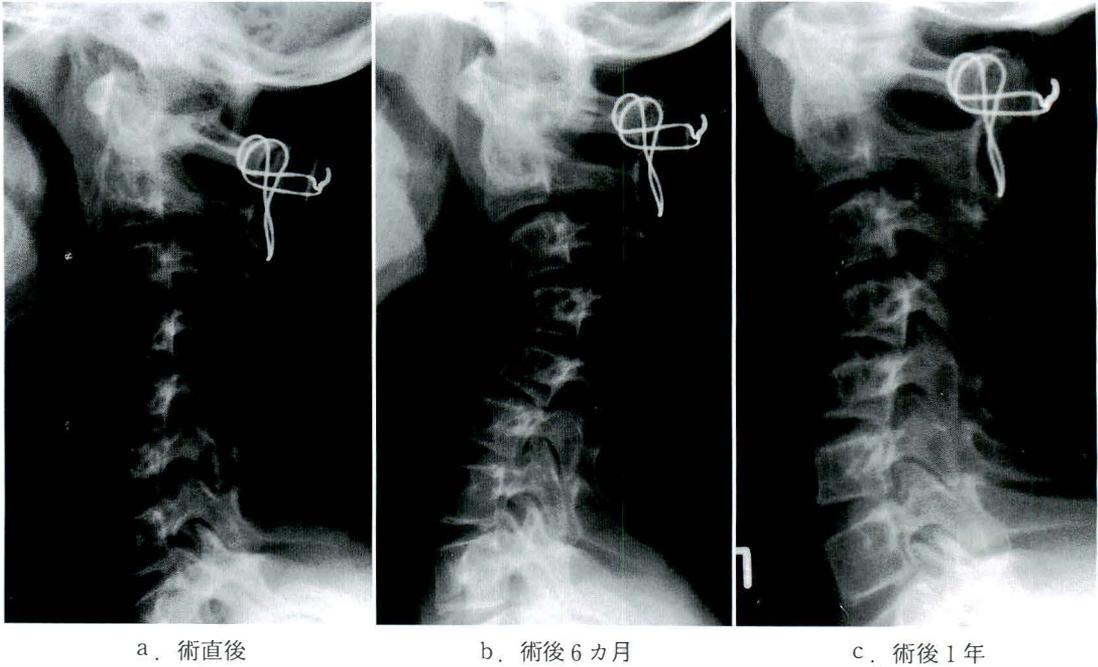


図 6. 10 歳, 女児. 環軸回旋位固定

術後 6 カ月で著明な swan neck 変形を認めた. 術後 1 年では C<sub>4</sub> 椎体前方への骨成長を認め, また彎曲異常も改善した.

カ月で S 字型の変化を生じ, 同 6 カ月で C<sub>4</sub> 前方への添加像を認めた. 同 1 年では S 字型変形は改善しており, C<sub>4</sub> における BCR は術前 0.87 から 1 年後には 1.07 に増加した(図 6).

### 考 察

上位頸椎後方固定術が小児の頸椎彎曲や頸椎の發育に及ぼす影響についてはいまだ詳細な報告がない. 共同筆者の戸山は成人の環軸椎後方固定術後に頸椎柱の彎曲異常が生じることを報告しているが<sup>8)</sup>, 小児例においても 31% と比較的高率に彎曲異常が生じることが明らかとなった. 彎曲異常の發生原因としては, 項部の筋および靭帯に対する手術侵襲や後方固定術後の atlanto-axial angle の増加に対する代償性的後彎などが考えられる<sup>6)8)</sup>.

今回の検討では, これらの彎曲異常発生例において, 彎曲の凹側である椎体前方への骨添加が観察された. 彎曲凹側での骨添加像は小児の長管骨折ではしばしば見られる現象であるが, 脊椎に

おいて明瞭に認めることは稀である.

後藤ら<sup>9)</sup>の硬組織学的実験によれば, 幼若な猿に椎弓切除を加えて後彎変形を作製した場合, 椎体前方の骨皮質が後彎の頂椎部に隣接椎に比べて著しく前方に移動し, しかもその変化が連続的な移行を示したとしている. 即ち椎骨の集合である脊柱が力学的変化にたいして一本の長管骨の如く規則性をもって反応する可能性を指摘した.

また Storey ら<sup>7)</sup>もマウスの尾椎を強制的に彎曲させた場合, 彎曲の凹側の椎体骨皮質に骨形成を認めたことを報告している.

我々の報告した症例においても, 彎曲の頂椎である C<sub>4</sub> を中心に椎体前方への骨添加が生じており, これらの実験で明らかにされた現象が, 実際の臨床例でも起こりうることを示したものと言える.

ところで, このような remodeling が彎曲異常の改善にどの程度寄与したかは明らかではないが, 彎曲の凹側における骨添加により, 頸椎前方への bending stress に対する支持性が増すこと

は容易に推察できる。したがって、彎曲の頂椎を中心とした椎骨の remodeling が彎曲異常の改善に少なからず関与したと思われる。

彎曲異常を生じた症例において、成長終了後の最終的な頸椎彎曲がどうなるのかは不明である。また真の remodeling であるとするれば、横径成長を遂げた椎体の後方骨皮質における骨吸収が生じるのか、などの問題点も今回の調査では不明である。今後さらなる追跡調査を行い報告する予定である。

### 結 語

1) 上位頸椎後方固定術が行われた13例の小児について、術後の頸椎柱彎曲の変化、およびその後の remodeling について検討した。

2) 4例(31%)で術後頸椎柱の彎曲異常を生じたが、その全例において remodeling を示唆する所見を認めた。

3) これらの結果から、脊柱においても長管骨と同様な remodeling の機序が働くことが示唆された。

### 文 献

- 1) Goto S, Inoue S, Kurihara M et al : Spinal deformation in postlaminectomy kyphosis. In Behavior of the Growth Plate (Uthhoff et al ed). Raven Press, New York, 131-139, 1992.
- 2) 鎌田修博, 平林 洌, 里見和彦ほか: 頸部脊椎症に対する頸椎後方除圧術後の脊柱変形について. 東日本臨整会誌 2 : 86-89, 1990.
- 3) 加藤真介, 井形高明, 高田広一郎ほか: 小児環軸椎後方固定術の成長に及ぼす影響. 西日脊椎研会誌 12 : 97-100, 1986.
- 4) 小林慶二, 平林 洌, 藤村祥一: 小児の環軸関節固定術の検討. 臨整外 18 : 395-402, 1983.
- 5) Robinson MD, Northrup B, Sabo R : Cervical spinal canal plasticity in children as determined by the vertebral body ratio technique. Spine 15 : 1003-1005, 1990.
- 6) 齋藤哲文, 山室隆夫, 四方実彦ほか: 頸椎椎弓切除術後の変形防止のための各手術法の比較. 臨整外 24 : 461-469, 1989.
- 7) Storey E, Feik S, Ellender G : Vertebral Growth. In Bone 6 (Hall BK ed), CRC press, Florida, 209-247, 1992.
- 8) 戸山芳昭, 小柳貴裕: 環軸椎間固定術における至適固定角度について一術後の頸椎柱変形からみた分析. 整形外科 45 : 495-502, 1994.

### Abstract

## Changes in Cervical Spinal Curvature and Remodeling Following Posterior Upper Cervical Fusion in Children

Morio Matsumoto, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Keio University, School of Medicine.

Postoperative changes in sagittal alignment of cervical spine and remodeling of cervical vertebral bodies were studied in 13 children who underwent posterior fusion for their upper cervical disorders. The remodeling was suggested radiographically by new bone formation on the anterior vertebral cortex and by increase in vertebral body diameter/spinal canal diameter ratio. Postoperative malalignment (kyphosis or swan neck deformity) developed in four of the 13 children (31%). These four children were grouped as malalignment group (M group) and the other nine as normal alignment group (N group). In all of the children in M group, new bone formation was observed, while not observed in any in N group. Mean BCR at C<sub>4</sub> increased markedly in M group from 0.83 before surgery up to 1.06 at the final follow-up. The latter value was significantly higher than 0.84 ( $p < 0.05$ ), final mean BCR at C<sub>4</sub> in N group. These results showed that malalignment did not rarely occur in children after posterior upper cervical fusion, and that remodeling process developed even in spine as in tubular bones responding to biomechanical changes caused by the postoperative malalignment.

## 小児下肢骨折後の脚長差の検討

埼玉県立小児医療センター整形外科

佐藤 栄作・佐藤 雅人・沼部 有宏・山崎 秀興

**要旨** 小児の大腿骨、下腿骨骨幹部骨折は、その旺盛な再生能力により転位に対する優れた自家矯正能が知られている。一方で、骨癒合後に過成長が起こることも知られており、このために脚長差を生じることがある。今回、年齢4カ月から11歳の小児大腿骨骨折9例、下腿骨骨折10例について、骨癒合後約6カ月ごとにscanographyを撮影し、骨長差の経時的变化を調査した。その結果、患肢の過成長は、大腿骨では最長36カ月間、下腿骨では最長60カ月間過成長する傾向にあり、骨長差は大腿骨で0~12mm、平均6.4mm、下腿骨で0~25mm、平均8.4mmであった。また、骨癒合後6カ月前後の骨長差は、最終調査時点の骨長差と相関があり、過成長の程度の予測が可能であった。以上より、脚長差を起こさないためには、骨折後の過成長を考えて、骨癒合時に10mm前後のoverlapがあることはむしろ理想的で、無理に端端整復を図る必要はないといえる。

### はじめに

小児の大腿骨、下腿骨骨幹部骨折は、その旺盛な再生能力により成人に比し、骨癒合も早く、転位に対する自家矯正能も優れている。一方、骨癒合後に過成長が起こることも知られており、このため脚長差を生じることがある。今回、我々は小児の大腿骨および下腿骨骨幹部骨折後の過成長について検討したので報告する。

### 対象

1984年以降当科にて加療し、経過観察可能であった大腿骨骨折9例、下腿骨骨折10例、計19例を対象とした。大腿骨骨折9例の内訳は、受傷時年齢が4カ月~11歳、平均6.2歳で、男児が8例、女児は1例であった。骨折部位は、近位1/3が2例、中央1/3が4例、遠位1/3が3例であった。また骨折型としては横骨折が7例と多く、斜骨折が2例であった。開放性のものは存在しなかった。下腿骨骨折10例の内訳は、受傷時年齢が3~9

歳、平均5.7歳で男児6例、女児4例であった。骨折部位は近位1/3が0、中央1/3が9例、遠位1/3が1例で中央1/3が殆どを占め、骨折型としては斜骨折が5例と多く、横骨折が4例、粉碎骨折が1例存在した。このうち開放性のものは6例であった。

### 治療法

大腿骨骨折では保存的に加療したものが8例で、そのうち直達牽引が6例であり、4カ月と2歳の2例では介達牽引を行った。プレートによる観血的整復固定と骨移植を行った1例は、前医にて鋼線固定を受け偽関節となった症例であった。下腿骨骨折では保存的に加療したものが7例で、そのうち5例がギプスのみ、2例が直達牽引後ギプス固定を行った。観血的治療を行ったものは3例あり、前医で開放性骨折に対してプレート固定を受けたものが1例、また前医で観血的固定後偽関節となった2例には、追加手術として創外固定と骨移植を施行した。

**Key words** : leg length discrepancy(脚長差), children's lower extremity fractures(小児下肢骨折), acceleration in growth(過成長), scanography(スキヤノグラフィー)

連絡先 : 〒339 岩槻市馬込2100 埼玉県立小児医療センター整形外科 佐藤栄作 電話(048)758-1811

## 調査方法

検討項目として、(1) 調査時の愁訴の有無(A：ないか軽度，B：中等度，C：重度の3段階に分類した<sup>1)</sup>)，(2) 膝関節および足関節の可動域，(3) X線像上，骨折線が見られなくなる時点を骨癒合とした場合の骨癒合までの期間，(4) X線像上，受傷時の罹患骨の短縮の程度，即ち骨折部の overlap の程度，(5) 同様に骨癒合時の罹患骨の overlap の程度，(6) 約6カ月ごとに scanography を撮影し骨長差の計測などを行った<sup>7)</sup>。なお，脚長差ではなく個々の骨長を計測したので骨長差と呼ぶことにした。計測は大腿骨では大腿骨頭頂点と大腿骨内顆下端の距離とし，下腿骨では胫骨顆間隆起から胫骨遠位関節中央の距離とした。経過観察期間は12～66カ月，平均23.4カ月であった。

## 結果

1) 調査時点での愁訴は，全例で，全くないか軽度であり，疼痛を訴えたものはなかった。

2) 大腿骨骨折後の膝関節可動域は，全例で制限がなかった。下腿骨骨折後の足関節可動域は，1例にのみ軽度背屈制限を認めたが，ADL 上支障はなかった。

3) X線像上の骨癒合までの期間は，大腿骨では平均12.4週，下腿骨では平均14.2週であった。

4) 受傷時の罹患骨の短縮即ち骨折部の overlap の程度は，大腿骨では0～20 mm，平均10.6 mm，下腿骨では0～15 mm，平均5.6 mmであった。

5) 骨癒合時の罹患骨の overlap は，大腿骨で0～5 mm，平均2 mmで，下腿骨では0～10 mm，平均1.8 mmであった。

6) 調査最終時点での罹患者と健側の骨長差は，大腿骨で0～12 mm，平均6.4 mm，下腿骨で0～25 mm，平均8.4 mmであった(表1)。今回の調査では，最終調査時に骨長差が10 mm以上のものは大腿骨では2例，下腿骨では3例に見られ，大腿骨より下腿骨のほうが過成長する傾向にあっ

表 1. 最終調査時の骨長差(平均)

	大腿骨	下腿骨
受傷時の短縮	0～20 mm (10.6)	0～15 mm (5.6)
骨癒合時の短縮	0～5 mm (2.0)	0～10 mm (1.8)
最終時の骨長差	0～12 mm (6.4)	0～25 mm (8.4)

た。また，受傷時の overlap の程度および骨癒合時の overlap の程度は，統計的に最終時点での骨長差と相関はなかった。

症例1：5歳，男児，交通事故にて受傷した大腿骨骨折例である。受傷時の短縮は20 mmであり，直達牽引にて加療し，骨癒合時の短縮は1 mmであった。2年後の骨長差は大腿骨で12 mmである(図1)。

症例2：4歳，男児，下腿骨開放性骨折に対し，前医でプレート固定を受けた症例である。5年後の骨長差は18 mmと大きく，補高靴を使用している(図2)。

## 考察

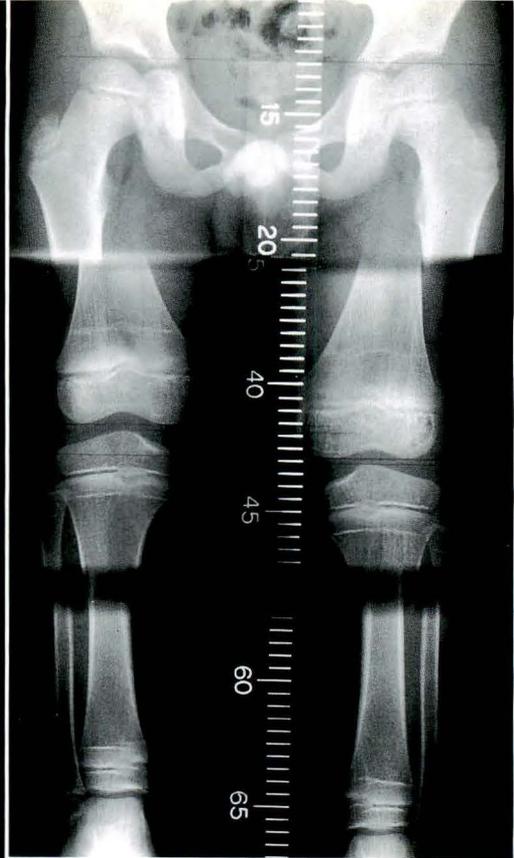
一般に小児の骨折はその旺盛な再生能力により成人に比して種々の転位に対する自家矯正能が優れている。このため，骨折の治療にあたって，この自家矯正能を熟知し上手に利用することが大切である。なかでも骨折後の過成長により脚長差を生じることがあり，どのような骨癒合に対してどのような過成長が起こるのかを知ることは有用である。この点に関しては過去にも多くの報告があり，たとえば，過成長は骨癒合後の一時的なもので成長終了時までには脚長差は矯正されるとする報告もあるが<sup>2)</sup>，一方では成長終了時点まで調査し，骨折側は約1 cm 過成長していたとの報告もある<sup>3)</sup>。また，大腿骨，胫骨の骨幹部骨折後，経時的なX線計測を行った報告では，成長率は受傷後3カ月以内に最高となり，その後成長率は減少するが，2年間は増加傾向にあり，成長率が正常に戻るのには，大腿骨では50から60カ月の間であり，



a. 受傷時，短縮 20 mm

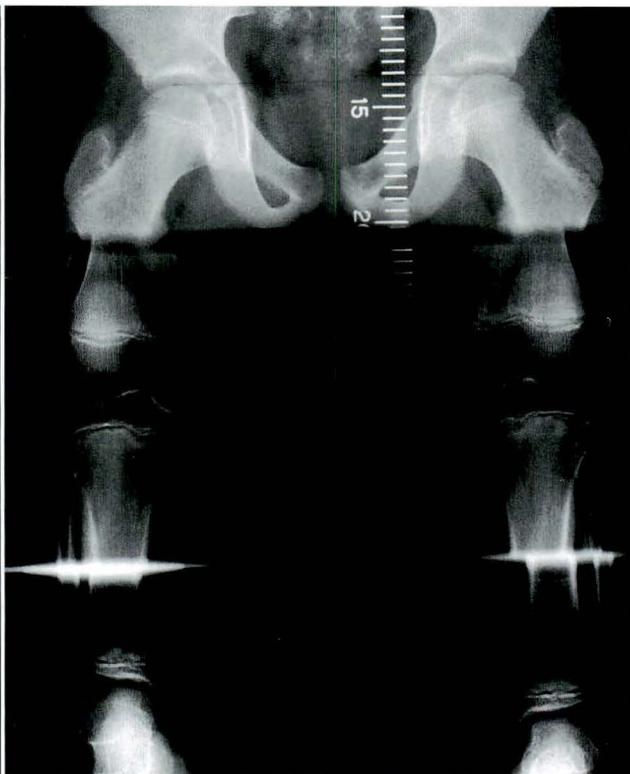


b. 骨癒合時



c. 2年後骨長差 12 mm

図 1. 症例 1. 5 歳，男児



a | b

図 2.  
症例 2.  
4 歳，男児  
a : 初診時  
b : 5 年後骨長  
差 18 mm

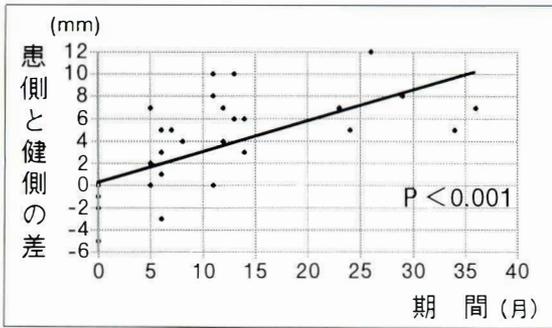


図 3. 大腿骨骨折癒合後の骨長差

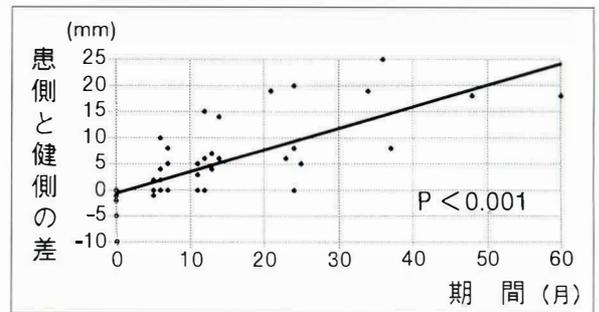


図 4. 下腿骨骨折癒合後の骨長差

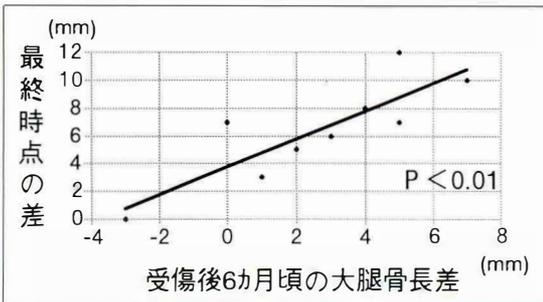


図 5. 大腿骨過成長の予測  
(患側大腿骨-健側大腿骨)

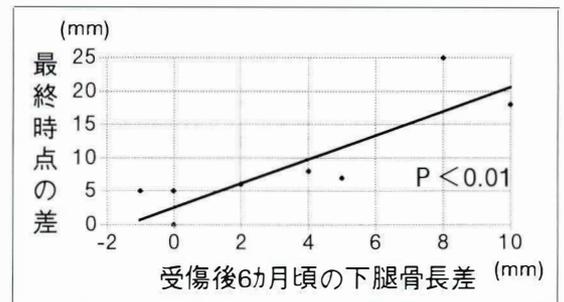


図 6. 下腿骨過成長の予測  
(患側脛骨-健側脛骨)

脛骨では約 40 カ月後という<sup>1)6)</sup>。

今回、過成長の経過として骨癒合後約 6 カ月ごとに scanogram にて測定した罹患側と健側の骨長差が、時間的な経過とともにどのように変化するかを総計的に検討すると、大腿骨では、最長 36 カ月の経過で、1%以下の危険率で相関関係があり、骨長差は癒合後 3 年間は増加傾向にあり、その平均は 6.4 mm であった(図 3)。同様に下腿骨で調査すると最長 60 カ月の経過でやはり 1%以下の危険率で相関があり、骨長差は癒合後 5 年間は増加傾向にあるといえ、その平均は 8.4 mm であった(図 4)。今回は成長終了時点まで追跡しておらず、成長終了時にも骨長差が残るかどうかは不明であった。しかし、成長率が健側と同程度即ち正常に戻ったとしても、その時点での脚長差は成長終了時点まで残存すると思われた。

また、骨折側の過成長は受傷後 3 から 6 カ月で最高となるという報告がある<sup>1)</sup>。この点に注目し、過成長の予測として骨癒合後 6 カ月頃の骨長差と

最終調査時点での骨長差の相関を調べると、大腿骨骨折では 1%以下の危険率で正の相関があった(図 5)。同様に下腿骨骨折でも相関があり(図 6)、両者とも骨癒合後 6 カ月頃の骨長差が大きければ、最終時点での骨長差も大きくなることが予想された。以上を踏まえて、脚長差を起こさないためには、骨折後の過成長を考えて、骨癒合時に 10 mm 前後の overlap があることは、むしろ理想的ということになり、無理に端端整備を図る必要はないということになる<sup>5)</sup>。

#### まとめ

- 1) 小児下肢骨折後の骨成長について経時的に X線計測を行い検討した。
- 2) 骨折後の骨長差は、経時的に増加する傾向にあった。
- 3) 骨癒合後 6 カ月頃の骨長差は、最終時点の骨長差と相関が認められた。

## 文 献

- 1) David A, Reynolds : Growth changes in fractured long-bones. J Bone Joint Surg **63-B** : 83-88, 1981.
- 2) 松野誠夫, 金田清志 : 小児骨折における成長と変形の問題. 災害医学 **14** : 518-524, 1971.
- 3) Stephens MM, Hsu LCS, Leong JCY : Leg length discrepancy after femoral shaft fractures in children. J Bone Joint Surg **71-B** : 615-618, 1989.
- 4) Netz P, Olsson E, Ringertz H et al : Functional restitution after lower leg fractures. A long-term follow-up. Arch Orthop Trauma Surg **110** : 238-241, 1991.
- 5) 斉藤英彦, 遠藤博己, 白石衛二ほか : 小児大腿骨骨幹部骨折に対する保存療法の適応と限界. 整・災外 **33** : 13-20, 1990.
- 6) 斉藤 進, 内田俊彦, 扇谷浩文ほか : 小児大腿骨骨折の問題点—変形の自家矯正について. 整形外科 **41** : 1185-1192, 1990.
- 7) 佐藤雅人 : 下肢長不等の評価. 骨・関節・靭帯 **5** : 1127-1132, 1992.

## Abstract

### Leg Length Discrepancy after Femoral or Tibial Shaft Fractures in Children

Eisaku Sato, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Saitama Childrens Medical Center.

In this study of fractures of the femur and tibia in children, the growth of these bones after union was assessed by serial radiographical measurements of bone length. The 19 subjects were from 4 months to 11 years of age, and the femur was involved in nine patients and the tibia in ten patients. The mean overgrowth of the femur was 6 mm (range, 0 to 12 mm), and the mean overgrowth of the tibia was 8 mm (range, 0 to 25 mm). Growth was accelerated for 36 months in the femur and 60 months in the tibia. The amount of overgrowth affected the degree of discrepancy at both 6 months, after bone union, and at the most recent follow-up. There is therefore no need to strive for perfect reduction in children, and treatment of patients should aim at a 10-mm overlap at union.

# 小児長管骨骨折後の rounding off と realignment の推移

和歌山医科大学整形外科学教室

松崎 交作・中谷 如希・殿尾 守弘・玉置 哲也

愛徳整肢園

岡 安 勤

**要 旨** 小児長管骨骨折におけるリモデリング(remodeling)には、骨折部位の突出部と欠損部を滑らかにする局所のリモデリングである rounding off と、軸転位(angulation)を矯正する真のリモデリングと言うべき realignment の2つの要素がある。今回当科で加療し、受傷後1年以上経過した12歳以下の小児長管骨骨折について、その後のリモデリングにおけるこの2つの要素の推移について検討を加えた。対象は大腿骨22例23肢と上腕骨75例75肢で、男66例、女31例、合計97例98肢である。骨片の側方転位と後方転位に対して、angulationの有無と程度に関わらず rounding off はそれぞれに認められ、1、2年の間に骨折部位の突出部と欠損部がよく矯正された。また、これらの転位は骨片の接触が全くない apposition 0% の場合でも、alignment が変化することなく rounding off がよく進行した。これに対して、realignment については、大腿骨と上腕骨ともに angulation が残存した場合、旺盛な rounding off とは対照的に angulation の方向にかかわらず、その進行は殆ど認められなかった。

## はじめに

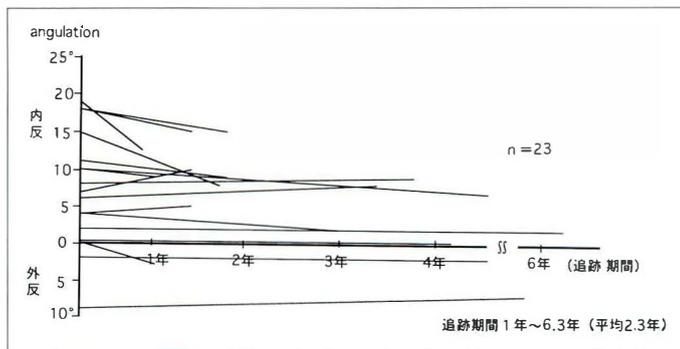
小児長管骨骨折後の骨成長とともに起こるリモデリング<sup>1)~3)</sup>には、2つの要素がある。つまり骨折部位の突出部と陥凹部を滑らかにする局所のリモデリングと言うべき rounding off と、angulation を矯正する真のリモデリングである realignment

の二つである。今回受傷後1年以上経過した12歳以下の大腿骨と上腕骨について、その後のリモデリングにおける rounding off と realignment の推移について検討を加えた。

## 症 例

対象は大腿骨22例23肢と上腕骨75例75肢

図 1.  
大腿骨骨折後のX線正面像における angulation の推移



**Key words** : remodeling (リモデリング), rounding off (ラウンディングオフ), realignment (リアラインメント), long bone of children (小児長管骨), fracture (骨折)

連絡先 : 〒 640 和歌山市七番丁 27 和歌山医科大学整形外科学教室 松崎交作 電話(0734-26-8203)

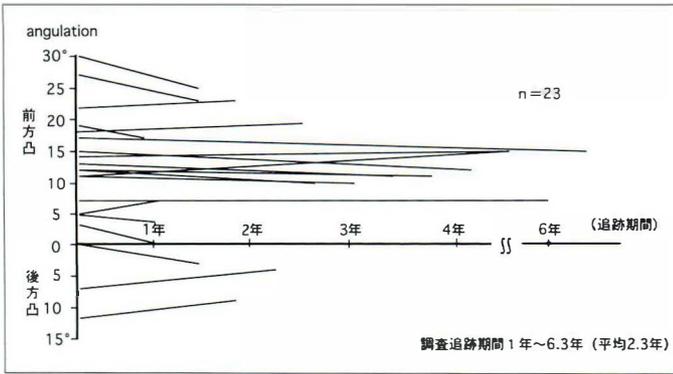


図 2. 大腿骨骨折後のX線側面像における angulation の推移

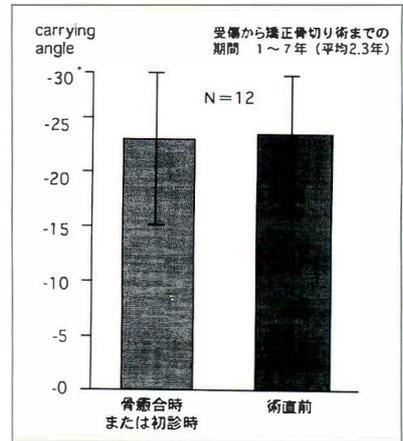


図 3-a. 内反肘の carrying angle の推移



受傷時

6 週後  
Baumann 角  $0^\circ$   
carrying angle  $-20^\circ$

2 年 6 カ月後  
Baumann 角  $0^\circ$   
carrying angle  $-20^\circ$

図 3-b. 内反肘, 6 歳, 男児

で、男 66 例、女 31 例、合計 97 例 98 肢である。大腿骨骨折は骨折部位は中 1/3 が 61% と多く、つぎに近位 1/3 が 35% を占めた。骨折型は横骨折が 60% と最も多く、また開放性骨折は 1 例認めた。大腿骨は全例、骨幹部骨折後のリモデリングについて、上腕骨は、高度の転位を認める顆上骨折 63 例および内反肘 12 例のリモデリングについて検討を加えた。治療は大腿骨骨幹部骨折に対する観

血的整復固定術 1 例以外は、残り全例に牽引療法が施行された。受傷時年齢は 4 カ月から 12 歳(平均 5.7 歳)、追跡期間は 1 年から 10 年(平均 4.2 年)である。

### 結 果

大腿骨骨折骨癒合後の X 線前後像における内外反変形の realignment については、癒合時  $0^\circ$  から

図 4.  
上腕骨顆上骨折(高度転位例)群の tilting angle と肘関節屈曲可動域

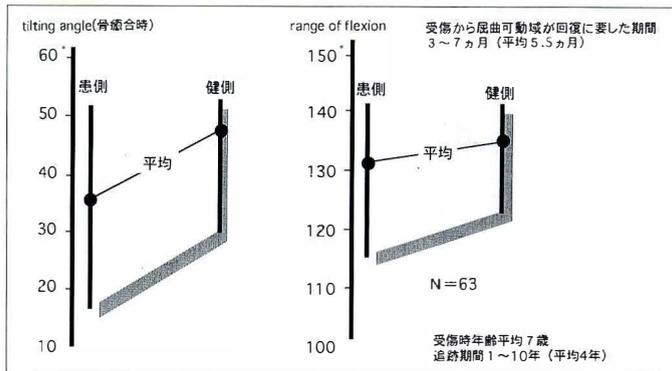
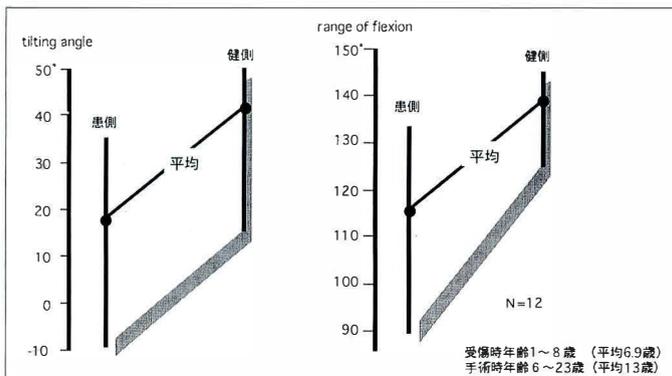


図 5.  
内反肘群の tilting angle と肘関節屈曲可動域



最大 19°, 平均 7.1° までの angulation を認めたが, 追跡調査時は 0° から最大 19° 平均 6.4° とごく軽度減少傾向にある. しかし, 個々の症例についてみると, 骨癒合時の angulation と調査時のそれとはばらつきが多く, 逆に angulation が増加している場合もあり, 経時的な realignment の進行については統計学的な有意差は認められない(図 1). X 線側面像についても, 骨癒合時 angulation は 0° から最大 34°, 平均 12.7° までの変形を認めたが, 追跡調査時は 0° から 26° 平均 11.6° と軽度の減少傾向を認める. しかし, 骨癒合時の angulation と調査時のそれとはばらつきが多く, 症例別にみると逆に増加している例もあり, 前後像の内外反変形と同様に, 側面像における realignment の進行についても統計学的な有意差は認められない(図 2). つぎに上腕骨の realignment の推移について検討すると, 変形治癒後内反肘は自然矯正が起こらないことはよく知られているが, 当科で矯正骨切り術を行った内反肘 12 例についても, 骨癒合時または初診時の carrying angle と術直前の

carrying angle を比較すると殆ど変化がない(図 3-a, b). したがって, 内反肘に対する realignment も起こっていないことが推察される. この傾向は顆上骨折群の carrying angle の推移と同様である. また, 上腕骨の側面像における angulation の推移を顆上骨折群と内反肘群の関節可動域の変化から検討すると顆上骨折群の骨癒合時の tilting angle は (17~52°) 平均 32.0°, 健側は (30~53°) 平均 43.3° で, 平均で 11.3° の整復不足が認められる. これに対して経過観察時の肘関節の屈曲は患側 120~145° (平均 135.4°), 健側 125~145° (平均 137.9°) でわずかの屈曲制限を認めるにすぎない. しかし, 肘関節可動域は平均わずか 5.5 カ月 (3~7 カ月) で回復していることから, これは 1 年以上を要する angulation の自然矯正によるものではなく, 小児の肘関節周囲組織全体の柔軟性に起因するものと考えられることができる(図 4). さらに内反肘群を検討すると, 矯正骨切り術前の tilting angle は (-10~35°) 平均 17.8° で, (15~50°) 健側平均 41.9° と比較すると, その差

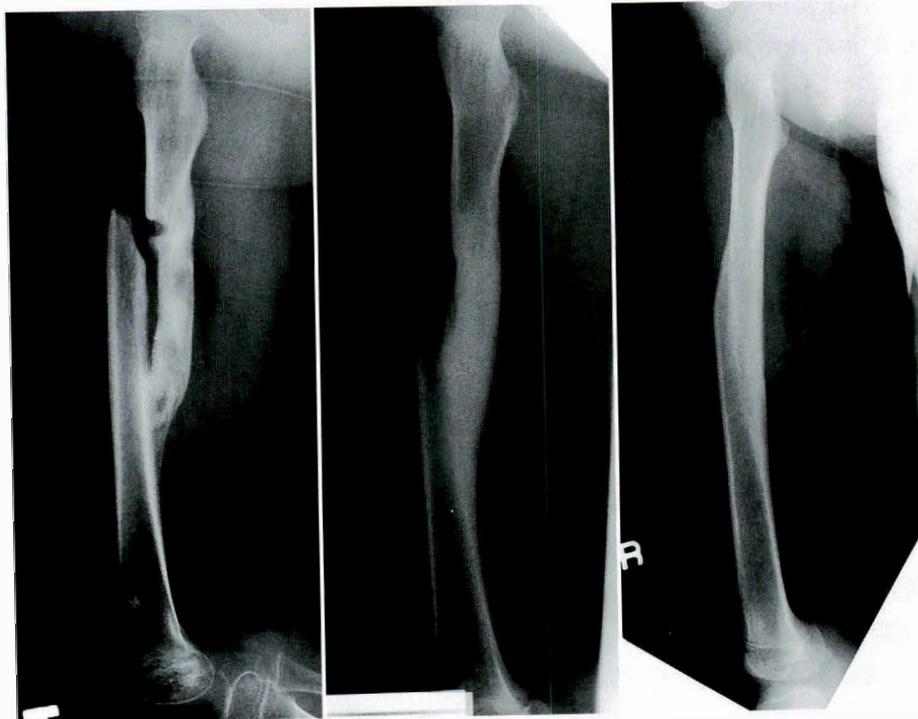


5 週後

15 カ月後  
carrying angle +10°

7 年後  
carrying angle +10°

a. 右上腕骨顆上骨折, 5 歳, 男児

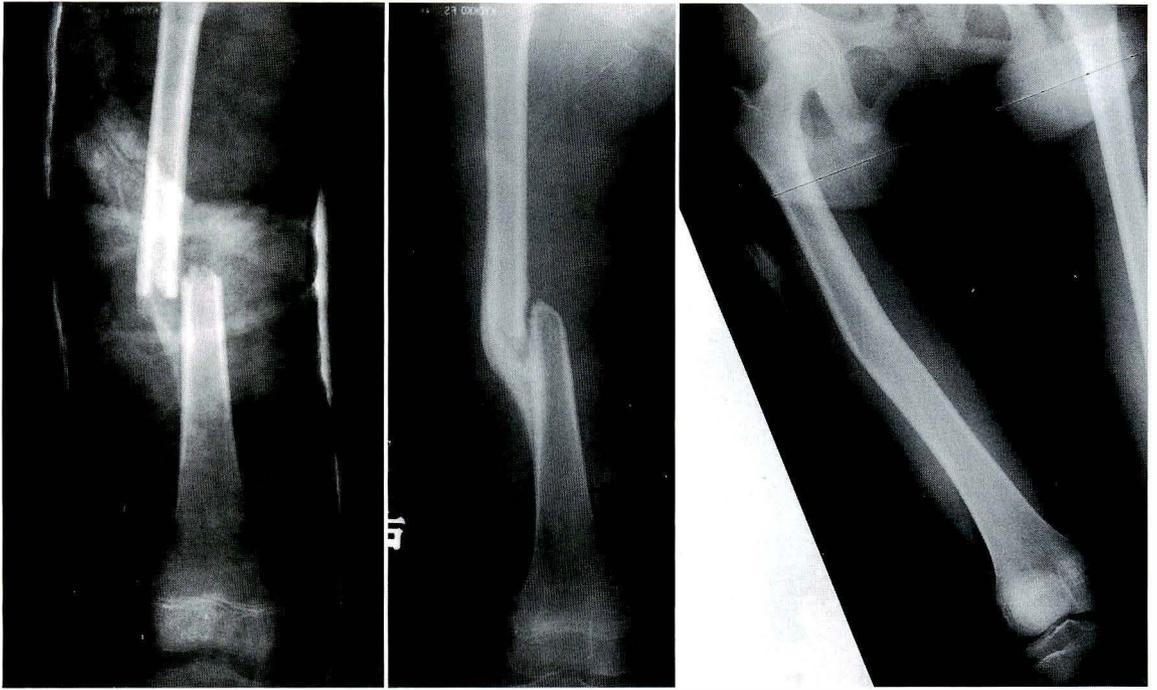


10 週後

14 カ月後

6 年後

b. 右大腿骨骨折, 6 歳, 女児  
図 6. Rounding off の推移



6 週後, 内反 8°

3 カ月後

3 年 8 カ月後, 内反 9°

図 7. 右大腿骨骨折, 8 歳, 女兒



6 週後, 内反 18°

1 年 11 カ月後, 内反 15°

図 8. 左大腿骨骨折, 男児, 4 歳

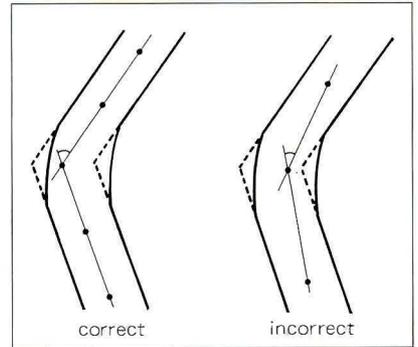


図 9. Angulation 測定 of 誤差 (Wallece 1992)



a|b

図 10.  
右大腿骨骨折, 女児, 4 歳  
a : 3 カ月後, 前方凸 34°  
b : 2 年後, 前方凸 26°

は 24.1°であった。したがって、顆上骨折群と比較するとさらに tilting angle の整復不足が著明であり、関節可動域も平均で 20.3°の屈曲制限を認める。これは tilting angle の整復不足が肘関節の柔軟性の限界を越えてしまったことと、受傷から骨切り術までの平均 2.3 年 (1~7 年) を経過してもなお realignment が起こっていないことを意味していると考えられる (図 5)。

これに対して、小児骨折後のリモデリングのもう一つの要素である rounding off はきわめて旺盛であり、とくに骨幹端部で著明である。Rounding off は上腕骨、大腿骨ともに全例によく認められ、たとえ両骨片間の接触がない場合 (apposition 0%) でも alignment に影響を及ぼすことなく進行した (図 6-a, b)。

### 考 察

小児において長管骨骨折癒合時の残存する転位および angulation は良好なりモデリングが期待できるといわれている。しかし、骨折部位に起こる旺盛な rounding off は angulation に対するみ

かけの realignment と混同されてしまう危険性があり、そのため我々はリモデリングを realignment と rounding off の二つの要素に分けて検討した。

大腿骨骨折後の長径成長に伴う angulation の推移をみかけの形態に惑わされることなく測定するためには、できるだけ骨折部位から離れて長軸を設定する必要がある。とくに両骨片間の apposition が小さい場合は注意を要し、骨端側の骨片が凹側に転位している場合、みかけの angulation は増強したように見える (図 7)。また、逆に骨端側の骨片が凸側に転位している場合はみかけの angulation は小さくなったように見える。しかし長軸を骨折部位から少し離して設定すると、骨癒合後も経時的に angulation の減少は認められず、骨折部位における realignment は殆ど起こっていない症例が大多数である (図 8)。また、Wallace<sup>8)</sup>も骨折部位における rounding off が realignment と混同されやすいことを指摘し、angulation を計測する際、長軸を骨折部位から 3 cm 以上離して設定して、計測することを勧めている (図 9)。

また、骨折部位そのものにおける realignment は軽度にとどまっていると述べている。また、Riesら<sup>4)</sup>は変形を認める長管骨は、変形が起きている平面、即ち angulation plane の傾きが変わると、前後像と側面像の angulation の値が変化して描出されるので撮影時に誤差が生じることを指摘している。前後像と側面像の angulation は angulation plane 上の真の angulation が2方向に投影されたものである。したがって、angulation の測定にはさまざまな誤差が付きまとうことは避けられないことであるが、今回、骨癒合時の angulation が20°以上の症例が3例あり、このように angulation の程度が大きい症例の一部については、angulation の減少傾向を認め、realignment が進行していると推察できた(図10)。しかし、すべての angulation を検討すると全体としては統計学的には有意差を認めなかった。これらのことを考慮すると、今回の調査結果では大腿骨においては、骨折部位におけるその後のリモデリングにおける angulation に対する realignment の進行は確定的なものではないと思われる。

さらに上腕骨においても、内反肘に自然矯正が起こらないことや、顆上骨折後に carrying angle の変化がないことは周知の事実である。また、顆上骨折後の tilting angle の減少に対しては自然矯正が期待できると言われてきたが、内反肘群の肘関節における屈曲制限の推移から、その傾向が明らかでない可能性も示唆された。したがって、上腕骨、大腿骨においては、前後像および側面像とも、リモデリングのひとつの要素である realignment の進行は明確なものではないと思われる。

これに対して、リモデリングにおける骨折部位の rounding off については、realignment とは対照的な結果が得られた。つまり rounding off は、骨折部位のレベルに関係なく、また骨片端の突出、陥凹、側方転位および後方転位の存在にかかわらず、ほぼ1年を経過すれば97例全例によく認められ、rounding off が進行しなかった症例は

皆無である。さらに rounding off は長軸の alignment に殆ど影響を与えることなく進行した。したがって、12歳以下の小児長管骨骨折を治療する際、旺盛な rounding off の能力を考慮すれば、みかけの側方転位および後方転位にとらわれることなく、angulation の整復を最優先すべきであることが理解できる。これらのことを考慮すれば、小児長管骨骨折の種々の治療法の中で、angulation の整復、保持に効果的な持続的牽引療法が最も適していると結論できる。

### まとめ

- 1) 小児の上腕骨と大腿骨98肢について、骨癒合後の realignment と rounding off の推移について検討した。
- 2) 骨折部位における比較的軽度の angulation に対する realignment は、前後像、側面像ともに殆ど認められなかった。
- 3) 骨幹から骨幹端部における rounding off は alignment に影響を与えることなく進行した。

### 文 献

- 1) Gross R, Davidson R, Sullivan JA et al : Cast brace management of the femoral shaft fracture in children and young adults. J Pediatr Orthop 3 : 572-582, 1983.
- 2) Ogden JA : The uniqueness of growing bones. In : Fractures in Children. Edited by CA Rockwood. Philadelphia, JB Lippincott, 1984.
- 3) Rang M : Children's Fracture. Philadelphia, JB Lippincott, 1983.
- 4) Ries M, O'Neill D : A method to determine the true angulation of long bone deformity. Clin Orthop 218 : 191-194, 1987.
- 5) Wallece M, Hoffman E : Remodeling of angular deformity after femoral shaft fractures in children. J Bone Joint Surg 74-B : 765-769, 1992.

## ***Abstract***

### Rounding off and Realignment after Long Bone Fracture in Children

Kosaku Matsuzaki, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Wakayama Medical College,

Remodeling after a fracture in children occurs in two phases, rounding off and realignment. During rounding off, the convex and concave contours of the fracture site become smooth, and during realignment, the angulation of the long axis of long bones is restored to normal. We reviewed fractures of 23 femurs and 75 humeri of children aged 12 years or less to evaluate how these two phases of remodeling take place. Follow-up was for 1 to 10 years, with a mean of 4 years. Regardless of the existence and extent of angulation, lateral and posterior displacements of fragments were rounded off within one or two years. Realignment did not progress well on all planes of the femur and humerus. In children 11 years old or younger, rounding off occurred after fracture.

## 第4回関東小児整形外科研究会

当番幹事：君塚 葵

日 時：平成6年2月5日(土)13:30~17:00

会 場：東京大学山上会館 2階大会議室(東京都)

連絡先：〒173 板橋区小茂根1-1-10 心身障害児総合医療療育センター 君塚 葵

電話(03)3974-2146

<プログラム 1.> 座長：柳迫康夫

### 1) コステロ症候群の3例

心身障害児総合医療療育センター

東京都立北療育医療センター城北分館

○飯塚秀治・仁木奈々子・清滝信正

池川志郎・柳迫康夫・君塚 葵

坂口 亮・麻生昌子

コステロ症候群は精神発達遅滞および特有な顔貌を有する多発奇形症候群である。今回3例を経験したので報告する。顔貌では、全例で内眼角贅皮、鼻根扁平、耳介低位を認めた。皮膚附属器では、四肢末端の弛緩性皮膚、角化亢進、爪低形成、curly hair を全例が有していた。筋骨格系では、過去の報告例と同様に、全例にアキレス腱短縮、1例に肘屈曲拘縮を認めたほか、1例に垂直距骨、先天性股関節脱臼という報告例にない所見も存在した。その他、全例で精神運動発達遅滞、成長障害、1例で軽度の心奇形を認めた。コステロ症候群と鑑別を要する疾患として、leprechaunism, cardio-facio-cutaneous syndrome, Noonan 症候群などが挙げられる。これらに対してコステロ症候群では、温厚な性格、鼻部乳頭腫が特徴的であるが、後者については1例のみに12歳頃から出現しただけであり、初期の鑑別点とはなりにくいと考えた。

### 2) Larsen 症候群の2例

昭和大学藤が丘病院○斎藤 進・内田俊彦・丸谷龍思  
山崎 謙・小侯貴弘・牧野裕司

今回、我々は Larsen 症候群の2例につき報告した。

症例1：13歳6カ月男性、帝王切開にて出生。第1子。頭位1220g。生後2日目当科初診。漏斗胸、両股関節脱臼、両膝関節脱臼、両内反足がみられた。その後現在までにみられた所見は頸椎、腰仙椎の二分脊椎。肘、足根、手根の過剰骨、中手骨発育異常、Minus variant であった。

症例2：13歳男性。正常分娩にて出生。第2子。頭位3018g。4歳時当科初診。両肘不安定性、内反肘、両股関節亜脱臼、両膝蓋骨亜脱臼、X脚、右内反足、左外反足(垂直距骨)、手根、足根に過剰骨がみられた。以上の所見より2症例とも Larsen 症候群と診断したが、診断上の問題点は Larsen 症候群としての特徴ある顔とは何か、典型的

な Larsen 症候群とは何か、治療上の問題点は将来のことを考え ADL 上の問題を重視すべき、研究課題は多関節脱臼の上下肢全体に及ぼす影響、過剰骨、骨端発育異常の解明である。

### 3) Ehlers-Danlos 症候群の2例

信濃医療福祉センター○原田栄志・朝貝芳美  
穴戸孝明・金井 洋  
東京医科大学 三浦幸雄

症例1：9歳男児。両親は従弟同士の血族結婚。出生時より両側内反足があり、3歳時内反足手術施行、4歳より歩行開始。知能は正常であるが、転倒しやすく軽微な外傷で皮下出血が生じやすかったという。歩行不安定のため9歳時当センター初診となる。皮膚は過伸展性を示し、arthrocharasis, 蜘蛛指を認めた。入所中、右外傷性股関節脱臼、両側肩関節脱臼の既往があり、17歳時両眼網膜剝離手術施行。またたびたび血腫除去術を行っている。

症例2：1歳6カ月女児。1歳3カ月の検診にて運動発達の遅れを指摘され初診。臨床症状から Ehlers-Danlos 症候群と診断し、現在経過観察中である。

Mukusick による分類では症例1は常染色体劣性遺伝と思われ、青色強膜、網膜剝離などの眼症状を有し、type VI と思われた。

### 4) 先天性下腿骨欠損に対するイリザロフ法による計画的延長術の経験

神奈川県立こども医療センター○齋藤公平

先天性胫骨あるいは腓骨欠損は下肢の変形、拘縮ならびに下肢長差が問題となり、従来は切断術、義足装着などが主な治療であった。

今回我々はイリザロフ法を用いて、成長に伴い多数回延長術の計画で足部矯正および脚延長を試みた。

症例1：2歳6カ月男児。胫骨欠損 Kalamchi のタイプIIIである。X線像で21mmの短縮を認めた。足部変形矯正後、矯正位保持の状態ですりぞろフ創外固定器を装着し26mmの延長(延長率17.3%)を行った。術後1年の現在、患肢は plantigrade で、歩行が可能である。

症例2：3歳6カ月女児。腓骨全欠損を認め胫骨長差は62mmであった。Fibra band を切除し足部矯正後、創外固定器を装着し、49mmの延長(延長率38.9%)を行った。現在歩行訓練中である。

イリザロフ法を用いて足部矯正位保持と下腿延長が同時に行えた。今後も長期経過観察と追加処置を要すると思われる。

### 5) 下肢先天異常に対する義足処方について

千葉県こども病院○龜ヶ谷真琴・篠原裕治

小泉 渉・豊島しのぶ(PT)

小児下肢先天異常(6例)に対する義足の処方について、我々の経験を述べる。

症例1：9歳女児。絞扼輪症候群による右下腿

近位1/3切断。1歳4カ月時PTB下腿義足を処方。

症例2：7歳9カ月男児。Pterygium syndrome。5歳6カ月時、下腿切断術後に二重全面接触ソケットの膝義足を処方した。

症例3：4歳5カ月女児。左下腿腓骨列形成不全。3歳3カ月時、Syme切断を施行し、SACH足つきのサイム義足を処方した。

症例4：3歳1カ月女児。CHILD症候群に合併した大腿切断。二重ソケットの膝ヒンジ固定継手とSACH足の大腿義足を処方。

症例5：3歳8カ月女児。VATER症候群に合併した右下腿切断例。2歳時にPTB下腿義足を処方した。

症例6：1歳7カ月女児。右先天性膝離断例。1歳3カ月時四つ這いレベルから二重全面接触ソケットを用いた膝継手のない肩バンドつき膝義足を処方した。

6) X線像上特異な所見を呈する片側大腿内反の1例  
国立小児病院○田辺 巖・村上賢久・片田重彦  
下村哲史・逸見 治

片側性的大腿骨内反を呈する疾患は稀であり、特に大腿骨遠位での内反変形の報告は極めて少ない。

症例は、1歳3カ月の女児で、12カ月頃より一人歩きを始めたが右下肢の変形に家人が気づき、当科を受診した。初診時、右膝は約30°内反し、右下肢は約1.5cm短縮、X線像では右大腿骨遠位内側骨皮質の縦長に肥厚した異常陰影を認め、局所を中心に大腿骨は約20°内反している。長下肢装具による治療を開始したが、装具着用後10カ月時では、大腿骨遠位内側骨皮質はさらに肥厚し、中心部に骨透亮像が出現し、内反変形の改善もみられない。本症例は、このX線像から、1989年にBeatyらが報告したfocal fibrous tetherないしは、脛骨近位内側に発症するfocal fibrocartilaginous dysplasiaの類似疾患と考えている。今後、骨病変および内反変形の改善が見られなければ、観血的療法を考慮すべきであると考えている。

<プログラム2.> 座長：佐藤雅人

7) Osteogenesis imperfecta に対する脚延長の経験  
埼玉県立小児医療センター

○佐藤栄作・佐藤雅人・山口義裕  
桑原正彦

脚延長術は、現在種々の疾患に起因する脚長不等の補正に用いられているが問題点も多い。今回、骨形成不全症患者の脚長不等に対して、仮骨延長法による脚延長を行ったので報告した。

症例は、骨形成不全症の15歳の男性で、頻回の右大腿骨骨折により、初診時大腿骨の著明な彎曲と10.5cmの脚長差を生じていた。初診後、矯正骨切りと髓内釘固定により骨の変形は矯正されたが、6.5cmの脚長差が残存していたため歩容悪く、また本人の希望も強いため、19歳時に仮骨延

長法による脚延長を施行した。1日1mmで45mmの延長を行い、脚長差は2cmとなり、歩容は良好となった。Healing indexは1cm当たり60.9日であった。今回は、合併症もなく良好な結果を得たが、骨形成不全症には、仮骨延長法が適しているか不明であり、また、骨せい弱性による創外固定ピンの弛みの問題などもあり、適応は慎重であるべきと思われる。

8) 両下肢矯正骨切り術後30年を経過観察した骨形成不全症の1例

栃木県身体障害医療福祉センター

○神前智一・高柳慎八郎・窪田 誠  
油井直子

両下肢に矯正骨切り術を施行し、術後約30年を経過した骨形成不全症の1例を報告する。

症例は、50歳の男性であり、初診時17歳の所見では、大腿は中央部で右160°左150°の前方凸、下腿は中下1/3を中心に右140°左135°の前方凸の著しい変形があり、著明な筋萎縮を認めた。X線学的所見はslender typeで骨陰影は薄く骨粗鬆症の像を呈し、骨幹は彎曲し、骨皮質は極めて菲薄であった。手術は、約2年間で両大腿、下腿骨に対し施行した。現在、身長は132.5cmであり、青色強膜、難聴、明確な歯牙異常はなく、LLB、松葉杖で歩行可能である。X線学的所見は、大腿骨はおおむね変形が改善され、下腿では、脛骨、腓骨ともに骨成長が停滞し、脛骨は外反約15°の軽度変形を残した。DXA法で測定したlumbar spineのBMDは0.600g/cm<sup>2</sup>とかかなりの低値を示した。

家族歴の聴取は困難であったが、遺伝形式も少なくとも常染色体優性とは考え難いことなどよりScillensの3型と考えた。

9) 先天性骨性斜頸の臨床像およびX線像

静岡県立こども病院整形外科○中嶋耕平・中村 茂  
埼玉医大総合医療センター-整形外科 谷口和彦  
東北大学リハビリテーション研究施設 岩谷 力

先天性骨性斜頸11例(男6、女5)の臨床像、単純X線所見、合併症を調査した。

結果：安静時の頭部側屈方向は右4例、左7例であった。回旋方向は、側屈方向と反対側のものが4例、中間位が2例、正確な記載のないものが2例あったが、残る3例では側屈方向と同側(筋性斜頸とは反対の組み合わせ)であった。これら3例では、側屈可動域制限の強い方向(左右)と回旋可動域制限の強い方向(左右)とが一致していた。脊椎の単純X線では10例に異常を認めた。10例全例に癒合椎を認め、うち5例は半椎(第六頸椎以下に限局)を伴っていた。単純X線で異常の認めなかった1例は断層撮影にてProatlantと診断した。合併症は心肺、腎尿路系の奇形を5例に認めた。

結語：安静時の頭位が、筋性斜頸とは異なる側屈と回旋の組合せで、しかも可動域制限を認めた場合には骨性斜頸の可能性が高い。

# 日本小児整形外科学会

名誉会員・役員および評議員

## 名誉会員

赤星 義彦	猪狩 忠	井澤 淑郎	泉田 重雄	植家 毅
笠井 実人	河邨文一郎	河野 左宙	島津 晃	鈴木 良平
田辺 剛造	鳥山 貞宜	西尾 篤人	野島 元雄	服部 奨
松野 誠夫	三好 邦達	村地 俊二	山室 隆夫	吉川 靖三

## 役員 (第6回)

会 長	松永 隆信			
副 会 長	岩崎 勝郎			
理 事	石田 勝正	小田 裕胤	金田 清志	亀下喜久男
	黒川 高秀	腰野 富久	浜西 千秋	藤井 敏男
	船山 完一	矢部 裕		
監 事	佐野 精司	松尾 隆		
常任理事	村上 寶久			

## 評 議 員

青木 虎吉	青木 治人	赤木 繁夫	赤松 功也	東 博彦
麻生 邦一	阿部 正隆	安藤 御史	生田 義和	池田 威
石井 清一	石井 良章	石田 勝正	糸満 盛憲	井上 明生
井上 哲郎	今井 望	井村 慎一	岩崎 勝郎	岩瀬 毅信
岩谷 力	上羽 康夫	梅原 忠雄	大谷 清	沖永 明
荻原 一輝	小田 滋	小田 裕胤	小野村敏信	笠原 吉孝
片田 重彦	加藤 哲也	金田 清志	亀ヶ谷真琴	亀下喜久男
君塚 葵	日下部虎夫	黒川 高秀	国分 正一	腰野 富久
琴浦 良彦	後藤 英司	小林 靖幸	齋藤 進	坂口 亮
酒卷 豊教	佐々木鉄人	佐藤 雅人	佐野 精司	篠原 寛休
柴田 大法	清水 信幸	白井 康正	杉岡 洋一	瀬本 喜啓
高岸 直人	高倉 義典	高橋 栄明	高柳慎八郎	竹光 義治
谷口 和彦	田村 清	月村 泰治	寺山 和雄	東田 紀彦
富田 勝郎	中村 耕三	中村 茂	長鶴 義隆	丹羽 滋郎
野上 宏	野村 忠雄	乗松 尋道	嶋山 征也	浜田 良機
浜西 千秋	原田 征行	廣島 和夫	廣橋 賢次	福田 眞輔
福岡 久俊	藤井 敏男	藤井 英夫	藤巻 悦夫	船山 完一
本田 恵	松尾 隆	松崎 昭夫	松崎 交作	松永 隆信
圓尾 宗司	三浦 隆行	三浦 幸雄	水野 耕作	三宅 良昌

村上 寶久	室田 景久	茂手木三男	森 修	森本 典夫
守屋 秀繁	安井 夏生	矢部 裕	山田 勝久	山田 順亮
山根友二郎	山本 晴康	山本 博司	吉澤 英造	渡辺 英夫
渡辺 真	渡辺 好博	渡辺 良		

(五十音順)

### 編集委員会

○委員長	佐野 精司	日本大学整形外科教授		
委員	阿部 正隆	岩手医科大学整形外科教授	君塚 葵	心身障害児総合医療療育センター整肢療護園園長
	生田 義和	広島大学整形外科教授	国分 正一	東北大学整形外科教授
	石井 清一	札幌医科大学整形外科教授	琴浦 良彦	京都大学整形外科助教授
	井上 明生	久留米大学整形外科教授	中村 耕三	東京大学整形外科助教授
	小田 滋	社会福祉法人旭川荘旭川療育園園長	浜西 千秋	近畿大学整形外科助教授
	小田 裕胤	山口大学整形外科助教授	廣橋 賢次	鹿屋体育大学教授
	亀下喜久男	神奈川県立こども医療センター肢体不自由児施設長	福間 久俊	国立がんセンター第二外来部長
			藤井 敏男	福岡市立こども病院感染症センター整形外科部長
			船山 完一	仙台赤十字病院副院長
			吉澤 英造	藤田保健衛生大学整形外科教授
			顧問 吉川 靖三	筑波大学整形外科名誉教授

(五十音順)

## 第16期活動計画決まる

平成6年11月 日本学術会議広報委員会

日本学術会議は、9月28日から30日までの3日間、第120回総会を開催しました。今回の日本学術会議だよりでは、総会の概要及び第16期活動計画についてお知らせします。

## 日本学術会議第120回総会報告

日本学術会議第120回総会は、平成6年9月28日から3日間にわたって開催されました。

この中で、①第16期の活動の指針となる「第16期活動計画(申合せ)」を賛成多数で可決しました。その他②第2部世話担当の「環境法学・環境政策学研究連絡委員会」の設置及び第3部世話担当の「技術革新問題研究連絡委員会」を「技術革新・技術移転問題研究連絡委員会」に名称変更することを内容とした日本学術会議会則の改正、③運営審議会附置将来計画委員会を改組して、移転準備委員会を設置することをいずれも賛成多数で可決しました。

なお、活動計画の内容は、下記のとおりです。

## 第16期活動計画(申合せ)

今世紀後半、世界は大きく変化し、今や重大な転換期を迎えるに至った。人類は、多くの新たな問題に直面し、21世紀に向けてその生存と繁栄のための新たな世界秩序を模索している。ここにおいて人類の「知」の適宜な行使が求められ、学術に対する期待が高まるとともに、学術自体のあり方もまた問いなおされようとしている。このような世界情勢の中で、我が国の諸活動における学術の重要性はますます増大しており、我が国の将来は一に学術の発展にかかっているといっても過言ではない。

本会議は、科学が文化国家の基礎であるという確信に立って、科学者の総意の下に、我が国の平和的復興、人類社会の福祉に貢献し、世界の学界と提携して学術の進歩に寄与することを使命として設立された(日本学術会議法前文)。その後半世紀にわたり、本会議は我が国の科学者の内外に対する代表機関として、学術の進展に貢献してきたが、上記の学術の重要性にかんがみ、本会議の果たすべき役割は、さらに増大しつつある。

本会議は、その役割を遂行するために、以下のとおり第16期における活動計画を定め、人文・社会科学及び自然科学を網羅する我が国唯一の機関であるという特色を生かしつつ、これに即して活動する。

## 1. 活動の視点

日本学術会議は、第16期の活動において、以下の視点を重視する。

## (1) 歴史的転換期における新たな展望の探求

人類の歴史は、今や重大な転換期を迎え、その先行きはきわめて不透明である。人類社会は、21世紀に向けてその未来を切り開くために、学術の発展をますます必要とし、学術の主体性を確立することを求めている。日本学術会議は、学術と社会との深い関わりを思いをいたし、人文・社会科学及び自然科学にわたる我が国の科学者の

総意を結集し、人類社会の新たな展望の探求のために、学術が果たすべき役割を考察する。

## (2) 日本の学術研究体制の方向づけ

学術が果たすべき役割からみたとき、日本の学術研究体制の現状には、早急に改善すべき点が多々存在する。特に、その中軸をなす大学、研究機関、学術団体は、研究の進歩に伴う新たな専門分化や、急速に進行しつつある学術の国際化、情報化に早急に対応することを迫られている。また、これらは、研究上の後継者を含む人材育成における深刻な困難に直面し、その克服の方法を模索している。日本学術会議は、日本の学術研究体制が新たな状況に対応し、人類社会の期待に応える研究成果を生み出すことができるように、その方向づけについて協力する。

## (3) 国際学術活動への積極的貢献

我が国における学術の国際交流は、従来ややもすると先進諸国の学術を受容することに重点が置かれてきた。しかし、今や我が国には、国際平和の推進や環境問題の解決等、地球的、国際的規模の課題について、自らの研究を充実させつつ、広く世界の学術の発展に積極的に寄与することが求められている。

このため、日本学術会議は、日本の学術が受け身の態勢を脱し、その特色を生かしつつ、世界の学術の発展のためにイニシアティブを発揮することができるように、自らの役割を果たすべきである。

## 2. 重点課題

日本学術会議が対応すべき学術上の課題としては、(1)各学術分野に共通する学術研究体制上の当面の重要課題、(2)現在、人類社会が直面している重要課題で、人文・社会科学から自然科学にわたる総合的な知見が必要とされているもの、(3)今後重要となってくると予想される学術的な重要課題のうち、本会議として特に先見性を発揮して研究環境の整備等を訴えるべきもの、が考えられる。

本会議は、これらの中から早急に取り組むべき重点課題を設定し、人文・社会科学から自然科学にわたる全分野の科学者の意見を結集して検討にあたる。

これらのうち、特に緊急な対応を要する課題は、機動的かつ早急に審議を行い、その結果を対外的に発表する。さらに、第16期中に発生するであろう新たな問題についても、遅滞なく対応する。

日本学術会議は、発足して50年近くになるが、本会議そのもののあり方についても常に検討を続ける必要がある。現時点において取り組むべき重点課題を以下に示す。

## (1) 21世紀に向けての新しい学術の動向

「知」の総合化や学術諸分野の再編成など、新しい学術の動向を、とりわけパラダイムの転換を中心に把握し、21世紀に向けての学術のあり方について検討する。

## (2) 学術研究体制の整備

### ① 学術団体の支援・強化方策

さまざまな困難に直面している学術団体の現状を踏まえ、その支援・強化等の方策について検討する。

### ② 大学・研究機関における研究基盤の改革

大学院重点化やセンター・オブ・エクセレンスの構想等我が国の研究体制の新しい動向を把握し、大学・研究機関における研究基盤の改革について検討する。

### ③ 優れた研究者の養成・確保と教育

若者が理工系を始めとして長期的学習を要する学術分野を離れる傾向が指摘されていることから、優れた研究者の養成・確保方策について、教育のあり方をも含めて検討する。

## (3) 科学者の地位と社会的責任

女性科学者の研究環境の改善について声明を発した第15期に引き続き、学問・思想の自由、科学者の地位と倫理・社会的責任について検討を深める。特に、我が国の若手研究者の研究環境を改善し、研究意欲を向上させるために、科学者の地位・処遇、研究費の配分、業績評価のあり方等について検討する。

## (4) 学術情報・資料の充実・整備

### ① 学術における情報化の推進

今後極めて重要となるデータベースの作成やコンピュータ・ネットワーク・システムの整備など、学術における情報化の推進方策について検討する。

### ② 公的資料等の保存・施設の整備と公開

公的資料等の保存、その施設・設備の整備と公開手続の確立についてさらに前進させる。

### ③ 知的財産権

急速な情報技術の進展に伴い、顕在化してきた知的財産権の問題について、専門家の養成の問題をも含めて検討する。

## (5) 国際学術交流・協力の推進

### ① 学術における国際化の推進と国際対応力の強化

学術分野における国際化の推進と国際対応力の強化方策について、いわゆるメガサイエンスにおける国際協力のあり方をも含めて検討する。

### ② 国際的にバランスのとれた学術交流・協力のあり方

欧米諸国との交流に偏っている現状を見直し、バランスのとれた学術交流・協力を実現するために、アジアを始めとする世界の諸地域との学術交流・協力のあり方や交流・協力のための基盤の育成方策について検討する。

### ③ 学術国際貢献のための新システム

学術分野における国際貢献のために必要とされ、第15期において検討された新たなシステムの構築について、さらに努力する。

## (6) 高齢化社会の多面的検討

高齢化の急速な進行に直面しつつも、健やかに老いることのできる社会の実現のため、生き甲斐の問題や小児期からのライフスタイルの改善、雇用・年金・医療・福祉など高齢化社会に伴う経済上、法律上の諸問題、高齢化社会に向けての研究開発体制、高齢化社会に適合しうる医療とケアのシステムなどについて、老人医学を始めとする諸科学が協力して多面的に検討する。

## (7) 生命科学の進展と社会的合意の形成

生命科学とその応用の急速な進展をもたらす倫理的、社会的諸問題について、自然科学と人文・社会科学との協力の下に検討し、これら諸問題の解決方策の検討及びこれに対する社会的合意の形成に資する。

## (8) 学術と産業

学術と産業の関わりの実態分析の上に立ち、今日の学術と産業とがそれぞれにとって有する意義と問題点を明らかにするとともに、企業と大学・研究機関における適切な研究の役割分担や基礎的研究の研究体制など、学

術と産業との関係のあり方を行政の位置づけをも含めて検討する。

## (9) 地球環境と人間活動

人類の経済社会活動の拡大等に伴い深刻化している環境問題について、エネルギーや土地の利用などの人間活動との関連や、ライフスタイルのあり方、人口と食糧の問題の検討を含め、持続可能な発展のための方策、及びこれに対する我が国の貢献のあり方について検討する。

## (10) 脳の科学とこころの問題

今後の学術研究において重要な学際的課題となることが予想される脳の科学とこころの問題について、21世紀に向けての学術研究上の課題と展望とを明らかにするとともに、今後の研究体制のあり方について検討する。

## (11) アジア・太平洋地域における平和と共生

国際的な平和の問題が新たな様相を呈している冷戦後の世界情勢を検討する中で、特にアジア・太平洋地域における平和と安全に関連する諸要因を分析し、貧困の克服と福祉の増進、経済発展と科学技術、文化の相互関係と多様な価値の共存の問題など、平和と共生に寄与するための学術的視点について、アジア・太平洋地域に重点を置いて検討する。

## (12) グローバリゼーションと社会構造の変化

世界が、国際化・情報化・市場経済化などを通じてグローバル化に向かって大きく変化している中で、我が国の産業空洞化、日本型経営・雇用慣行の変化、多国籍企業や知的財産権の問題、市民生活・文化へのインパクトなど社会構造に生じている新しい課題を洞察し、これに抜本的に対処するため、学術的視点から検討する。

## 3. 重点課題の審議

上記の重点課題の審議は、常置委員会及び今期の当初設置する特別委員会(別表2)がこれにあたる。両委員会は、速やかに審議を行い、第16期中(緊急性のあるものについては、1年ないし2年以内)に検討結果を発表する。常置委員会、特別委員会及び研究連絡委員会は、相互の連絡・協力を密にする。

なお、常置委員会及び特別委員会の所掌事項は別表1及び2に示すとおりである。

(別表1及び別表2省略)

※参考

<常置委員会名> (事 項)

第1常置—研究連絡委員会活動活性化の方策及び日本学術会議の組織に関すること。

第2常置—学問・思想の自由並びに科学者の倫理と社会的責任及び地位の向上に関すること。

第3常置—学術の動向の現状分析及び学術の発展の長期的動向に関すること。

第4常置—創造的研究醸成のための学術体制に関すること及び学術関係諸機関との連携に関すること。

第5常置—学術情報・資料に関すること。

第6常置—国際学術交流・協力に関すること(第7常置委員会の事項に属するものを除く)。

第7常置—学術に関する国際団体への対応及びその団体が行う国際学術協力事業・計画への対応に関すること。

<特別委員会名>

高齢化社会の多面的検討

生命科学の進展と社会的合意の形成

学術と産業

研究者の養成・確保と教育

地球環境と人間活動

脳の科学とこころの問題

アジア・太平洋地域における平和と共生

グローバル化と社会構造の変化

(注) 特別委の検討事項は「2重点課題」の関係項に同じ。

## 日本小児整形外科学会第2回研修会のご案内

**会 期：**第1日目：平成7年8月26日(土) 午後1時～午後6時半  
 第2日目：平成7年8月27日(日) 午前9時～午後3時半

**会 場：**コクヨホール 2Fホール(JR品川駅港南口前)  
 〒108 東京都港区港南1-8-35 TEL(03)3450-3712

**研修テーマ：**

〔第1日目〕

先天異常	国立大阪病院整形外科医長	廣島 和夫
骨系統疾患	埼玉医大客員教授	吉川 靖三
足部変形	神奈川県立こども医療センター肢体不自由児施設長	亀下喜久男
脳性麻痺に対する整形外科的治療	福岡県立粕屋新光園園長	松尾 隆
小児骨折(大腿骨骨折)	福岡市立こども病院感染症センター整形外科部長	藤井 敏男

〔第2日目〕

歩容異常	埼玉県立小児医療センター整形外科部長	佐藤 雅人
斜頸など	岩手医科大学整形外科助教授	本田 恵
先天性股関節脱臼	名古屋市立大学整形外科助教授	池田 威
大腿骨頭すべり症	杏林大学整形外科教授	石井 良章
スポーツ障害	横浜港湾病院院長	高沢 晴夫

**参加費**(教材費および昼食代を含む)：  
 3万円(ただし会員は2万5千円)

**定 員：**280名

**申込方法：**必ず官製往復葉書に、氏名(フリガナ)、勤務先、勤務先住所(電話番号・ファックス番号)、卒業年度、会員・非会員の別をご記入の上、お申し込みください。席の関係上、先着280名で締め切らせていただきます。

**申 込 先：**〒154 東京都世田谷区太子堂3-35-31 国立小児病院整形外科内  
 日本小児整形外科学会事務局(係 菊地三恵)  
 TEL・FAX (03)3424-8383

※本研修会は、日整会教育研修単位を申請中です(昨年は2日間一括6単位認可)。

## 第6回 日本小児整形外科学会

会 期：平成7年11月24日(金)、25日(土)

会 場：長良川国際会議場 岐阜市長良福光桃林 2695-2

シンポジウム：

1. 骨端線損傷
2. MRI よりみた小児関節疾患の病態・治療適応

パネルディスカッション：

1. 成長終了後の治療成績からみた対応
  - a. 多指症・合指症・裂手
  - b. 先天股脱(初期治療・補正手術)
  - c. 脳性麻痺の足部変形
2. 思春期までに発生した脊椎分離症の治療
3. 機械的ストレスの骨関節発育への影響(基礎, 臨床)

演題募集：上記シンポジウム, パネルディスカッションに関する演題ならびに小児整形外科領域の一般演題を広く募集致します。奮ってご応募ください。

第一次締切：平成7年5月31日(水)必着

官製葉書に演題名, 演者名, 所属, 住所, 電話番号, FAX 番号を楷書で明記の上お申込みください。申込葉書受領後, 抄録用原稿用紙をお送り致します。

第二次締切：平成7年7月15日(土)必着

演題申込先：〒500 岐阜市司町40 岐阜大学医学部整形外科学教室

TEL (058)267-2271, FAX (058)265-9016

会 長：松永隆信(岐阜大学教授：整形外科)

購読申し込み 日本小児整形外科学会雑誌(年2回刊)は日本小児整形外科学会機関誌ですが、会員外の方にもお頒けいたします。希望の号数と誌代・送料を添えて、学会事務局宛お申し込みください。

入会申し込み 新規入会を希望される方は、住所(確実な連絡先)、氏名、所属を明記の上、学会事務局までお申し込みください(封筒に「新入会申込」と表書してください)。

日本小児整形外科学会雑誌

第4巻第2号

1995年3月31日 発行©

定価 4,500 円 (本体価格 4,369 円 税 131 円)

送料 340 円

編集・発行者 日本小児整形外科学会

事務局代表 村上寶久

〒154 東京都世田谷区太子堂 3-35-31

国立小児病院 整形外科内

電話・FAX (03)3424-8383

制作者 株式会社 全日本病院出版会

〒113 東京都文京区湯島 2-25-10 福楽ビル

電話(03)3837-4159 FAX (03)3837-4194

Printed in Japan

印刷・製本 三報社印刷株式会社