

# 日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese  
Paediatric Orthopaedic  
Association

第5巻第1号

Vol. 5 No. 1



# 日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese Paediatric Orthopaedic Association

Vol. 5 No. 1



## 編集委員

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

二分脊椎症児の大腿部筋肉 MRI 画像の検討	中村 茂 ほか	1
骨端軟骨板を越えて波及した小児亜急性性骨髓炎の2例	田中康志 ほか	5
小児悪性骨軟部腫瘍の治療成績と問題点	川井 章 ほか	8
先天性股関節脱臼整復後の MRI 像での関節内外の変化	徳山 剛 ほか	14
先天性内反足の母子発生例	池田光正 ほか	20
小児上腕骨顆部骨折における肘部変形の要因について	梶原敏英 ほか	23
脳性麻痺股関節内転変形に対する		
軟部組織解離術の成績および適応について	野村忠雄 ほか	28
成長期における遺残性亜脱臼に対する		
骨盤骨切り術の成績	鈴木茂夫 ほか	35
両側先天股脱に対する観血的整復術の検討	赤沢啓史 ほか	40
形成不全性腰椎高度すべり症の1治療例	服部和幸 ほか	45
小児大腿骨骨幹部骨折の治療	井上 猛 ほか	50
脳性麻痺はさみ脚に対する保存的治療		
(低反応レベルレーザーと低周波電気刺激の応用)	朝貝芳美 ほか	57
脳性麻痺はさみ脚に対する観血的治療		
(下肢軟部組織解離手術の長期成績)	朝貝芳美 ほか	63
脳性麻痺股関節内転変形に対する対策		
(下肢変形の一要素としての股内転変形)	大川敦子 ほか	69
脳性麻痺の尖足変形に対するアキレス腱延長術の成績	古堅隆司 ほか	75
CHILD 症候群の2例	高田直樹 ほか	80
先天股脱遺残亜脱臼の自然経過からみた		
幼児期補正手術の適応	野口康男 ほか	86
沖縄県の乳児先天性股関節脱臼	永山盛隆 ほか	91
脳性麻痺に対する Barr 変法の効果	中込 直 ほか	95
先天性鎖骨偽関節の1例	入江 学 ほか	99
脚長木等症例の歩行分析	芳賀信彦 ほか	104
脳性麻痺のはさみ様歩行に対する手術的治療		
(主として中, 小殿筋前方移行術(Steel 1)を中心に)	月村泰治 ほか	108

小児大腿骨骨幹部骨折における

経皮的髄内 pinning 法の治療経験 .....前田明夫 ほか...116

幼稚園児を対象とした内旋歩行の調査.....篠原裕治 ほか...119

小児外反扁平足の装具療法とその問題点.....鈴木 精 ほか...124

広筋型大腿四頭筋拘縮症の治療成績

(成長期手術例の検討) .....角口孝文 ほか...129

小児大腿骨骨幹部骨折における

保存療法と手術療法の比較検討.....田中 恵 ほか...133

先天性下腿彎曲症(Heyman-Herndon 第III群)に

対するイリザロフ法の応用.....金子洋之 ほか...137

思春期特発性側彎症に対する装具療法の検討.....沢本 毅 ほか...143

ペルテス病に対する外転・荷重装具である

Atlanta brace の成績.....亀ヶ谷真琴 ほか...147

遺残性亜脱臼に対する幼児期補正手術の意義.....本田 恵 ほか...153

胸腰椎圧迫骨折を来した

小児ステロイド性骨粗鬆症の 1 例.....平川 均 ほか...160

ペルテス病における動態超音波診断法の有用性.....金 郁喆 ほか...164

乳幼児足関節の形態について.....中井敏幸 ほか...170

分娩麻痺の診断ならびに早期神経手術について.....河井秀夫 ほか...174

分娩麻痺後の上肢長差.....濱田泰彦 ほか...181

ホルモン異常を伴った大腿骨頭すべり症の

臨床的特徴について.....則竹耕治 ほか...185

分娩麻痺のリハビリテーション.....須藤成臣 .....188

若年期内旋歩行と変形性膝関節症.....伊勢紀久 ほか...193

下肢痙性麻痺に伴う膝屈曲変形に対する

遠位ハムストリング延長術について.....沖 高司 ほか...199

仮骨延長術における仮骨形成不良要因とその対策.....廣島和夫 .....205

日本小児整形外科学会名誉会員・役員および評議員 .....210

第 7 回日本小児整形外科学会会告(会長：腰野富久) .....214



# 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理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)

(平成6年5月12日一部改訂)

(平成7年11月24日一部改訂)

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。

引用文献については, 最初の頁と最後の頁のコピーを必ず添付すること。

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 Hüftreifungsstörungen. Z Orthop 122: 136-141, 1984.

4) 安竹重幸, 腰野富久, 斉藤知行ほか: 小児O脚, X脚の短下肢矯正装置による治療. 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

## 二分脊椎症児の大腿部筋肉 MRI 画像の検討

帝京大学医学部整形外科学教室

中 村 茂

静岡県立こども病院整形外科

東北大学肢体不自由学分野

芳 賀 信 彦・中 嶋 耕 平

岩 谷 力・吉 田 一 成

埼玉医科大学総合医療センター整形外科

谷 口 和 彦

**要 旨** 20歳未満の二分脊椎症児35名を対象として歩行能力および下肢の徒手筋力テスト(MMT)スコアを調査した。また、上記35名のうちの11名を対象として大腿部筋肉の磁気共鳴画像(MRI)検査を行った。臨床調査の結果、大腿四頭筋 MMT スコアと歩行能力との間、および膝屈筋 MMT スコアと歩行能力との間に有意の関連が認められた。MRI 検査は大腿全長にわたり水平断像の T1 強調画像(spin-echo 法)を撮影した。その結果、大腿四頭筋の MRI では MMT に優る情報が得られなかった。膝屈筋群の MRI では、一部の筋の信号強度が皮下脂肪と同一の信号強度に置換されていた。その信号強度の変化により、大腿二頭筋、半膜様筋、半腱様筋を別々に評価できた。また、MMT と MRI との比較から半膜様筋の麻痺が筋力低下に大きく関与していることが示唆された。二分脊椎児の大腿部 MRI 検査は膝屈筋の病態を詳細に知るうえで有用であった。

### はじめに

二分脊椎症児の歩行能力には、大腿四頭筋力<sup>4)</sup>あるいは膝屈筋力<sup>1)</sup>が関与すると報告されている。これらの筋の麻痺を評価するために、日常診療では徒手筋力テスト(MMT)が行われ、また補助検査として筋力測定装置を用いた測定<sup>4)</sup>が試みられている。

この研究の目的は、大腿四頭筋あるいは膝屈筋の麻痺の評価法として、MMT では提供できない有意義な情報を、磁気共鳴画像(MRI)検査が提供できるかどうかを明らかにすることである。

### 対象と方法

#### 1. 臨床所見調査

MRI 検査に先立ち、MMT の臨床的意義を知るために直接検診による臨床所見調査を行った。対

象は二分脊椎症児35名(男17, 女18)であり、年齢は3~19歳、疾患名は脊髄髄膜瘤32名、脊髄脂肪腫3名であった。調査項目は、歩行能力の Hoffer 分類<sup>2)</sup>および補装具の使用状況、下肢の MMT である。これらの結果から歩行能力と大腿四頭筋 MMT との関連、および歩行能力と膝屈筋 MMT との関連を検討した。

#### 2. 大腿部 MRI 検査

上記35名のうち静岡県立こども病院で治療中の11名(男4, 女7)を対象として大腿部 MRI 検査を行った。年齢は5~14歳、脊髄髄膜瘤が10名、脊髄脂肪腫が1名であった。

MRI 装置は、GE 社 0.5 テスラを使用し、spin-echo 法で T1 強調画像(TR550, TE24-25)を撮像した。患児を仰臥位として大腿骨頭から膝関節まで大腿部の全長にわたり 10 ないし 12 スライスの水平断像を撮影した。筋の同定はすべてのスライ

**Key words :** spina bifida(二分脊椎), magnetic resonance imaging(磁気共鳴画像), thigh muscles(大腿部筋肉)

連絡先 : 〒173 東京都板橋区加賀 2-11-1 帝京大学医学部整形外科学教室 中村 茂 電話 (03) 3964-1211



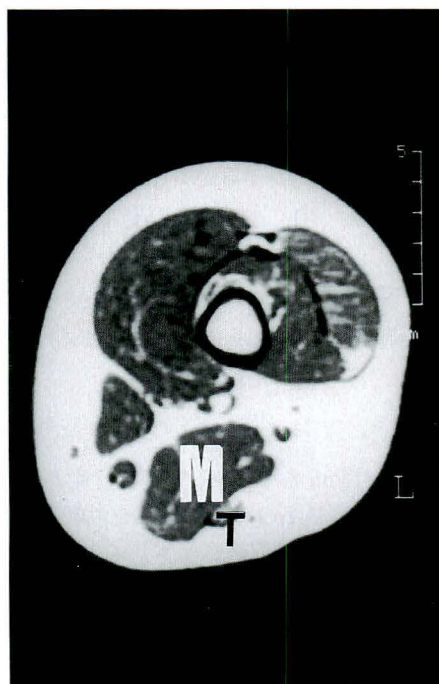
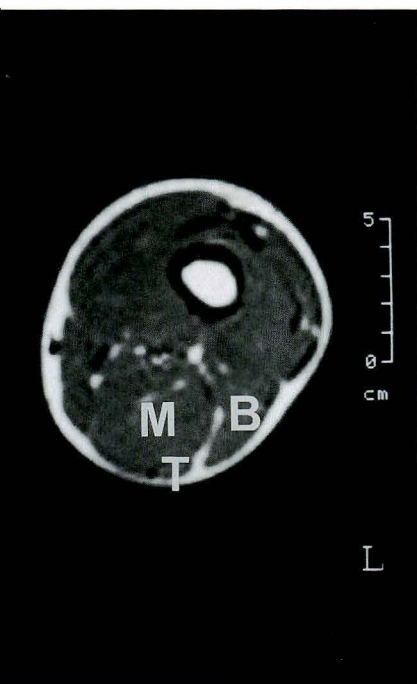


図 1. MRI 画像正常例

16 歳，男性，左大腿遠位 1/3，水平断像，T1 強調像。大腿二頭筋(B)，半膜様筋(M)，半腱様筋(T)の断面が観察できる。

図 2. MRI 画像 BF 群例

13 歳，女性，左大腿遠位 1/3，水平断像，T1 強調像。大腿二頭筋は消失しているが，半膜様筋(M)と半腱様筋(T)は残っている。

図 3. MRI 画像 SM 群例

13 歳，女性，左大腿遠位 1/3，水平断像，T1 強調像。大腿二頭筋，半膜様筋，半腱様筋のすべてが消失している。

表 1. 大腿四頭筋力と歩行能力

MMT*2	[5]/[5]	[5]/[4] ~[2]/[2]
歩行能力		
独歩	21	2
非独歩	7	5
計	28	7

\* 1 有意の関連あり， $p=0.0331$

\* 2 MMT：徒手筋力テストスコア

表 2. 膝屈筋力と歩行能力

MMT	[5]/[5]	[4]/[3] ~[0]/[0]
歩行能力		
独歩	19	4
非独歩	0	12
計	19	16

\* 有意の関連あり， $p=0.0000$

スをアトラスと対比させて行った。統計学的検定は Fisher の直接確率計算法を用いた。

## 結 果

### 1. 臨床所見

Hoffer 分類による歩行能力は，community ambulator が 32 名，non-functional ambulator が 1 名，non-ambulator が 2 名であった。Community ambulator のうち，杖を必要としないものは 23 名，杖を必要とするものは 9 名であった。

そこで，沖ら<sup>4)</sup>に準じて歩行能力を 2 群に分けた。即ち，community ambulator でしかも杖を必要としない 23 名を独歩群とし，その他の 12 名を非独歩群とした。

大腿四頭筋の MMT と歩行能力との関連をみると，MMT が両下肢ともに 5 である症例と，それ以下の症例とに 2 分すると歩行能力に差があった(表 1)。即ち，MMT が両下肢ともに 5 である症例は 28 名であり，そのうち独歩群は 21 名，非独歩群は 7 名であったが，MMT がそれ以下の症

例 7 名のうち、独歩群は 2 名、非独歩群は 5 名であり、片側危険率 5 % 以下で有意の関連があった。

膝屈筋の MMT と歩行能力との間には、明らかな関連が認められた(表 2)。即ち、MMT が両側 4 以上である症例は 19 名あったが全員が独歩群であった。これに対し、MMT が片側あるいは両側で 3 以下の症例は 16 名あり、このうち 12 名は非独歩群であった。統計学的には危険率 1 % 以下で有意の関連があると判定された。

## 2. MRI 所見

MRI 画像では大腿四頭筋は、22 肢すべてにおいて筋断面が観察できた。

膝屈筋群では、一部の筋肉の信号強度が脂肪組織と同一の信号強度に置換されており筋断面の輪郭が観察できない場合があった。これを筋の消失と表現することにし、22 肢を 3 群に分類した。

大腿二頭筋、半膜様筋、半腱様筋、縫工筋、薄筋の断面のすべてが観察できるものが 4 肢あり、これを正常群とした(図 1)。

大腿二頭筋が消失しているが半膜様筋は残っているものが 11 肢あり、これを BF 群と分類した(図 2)。この群の半腱様筋の所見は半膜様筋とは必ずしも一致せず、6 肢では断面が観察できたが、5 肢では消失していた。

大腿二頭筋、半膜様筋および半腱様筋の断面がすべてのスライスで脂肪の信号強度に置換され筋の輪郭が消失したものは 7 肢あり、これを SM 群とした(図 3)。

膝屈筋の MRI 所見と MMT とを比較すると、MMT5 の 10 肢は正常群あるいは BF 群に分類され SM 群はなかった(表 3)。MMT4 の 8 肢は、MRI 分類では 3 種類のすべての所見があった。MMT3 以下のものは、すべて SM 群であった。この結果から、MMT の各グループには、MRI で見られるさまざまな屈筋群の麻痺が含まれていることがわかった。また、SM 群で MMT の低下が明らかになることから、半膜様筋の麻痺が膝屈筋力低下に関与していることが示唆された。

表 3. 膝屈筋の MRI 画像所見と MMT

MMT MRI	[5]	[4]	[3]	[2]	[1]	[0]
正常群	3	1				
BF 群* <sup>1</sup>	7	4				
SM 群* <sup>2</sup>		3	1	1		2

\* 1 BF 群；大腿二頭筋が消失しているが半膜様筋は残っているもの。

\* 2 SM 群；大腿二頭筋、半膜様筋および半腱様筋のすべてが消失したもの。

## 考 察

二分脊椎の歩行能力は麻痺レベルによって異なる<sup>3)</sup>ことが知られている。下肢の筋肉に着目すると、Asher<sup>1)</sup>は二分脊椎児が community ambulator になるためには膝屈筋力が MMT3 以上あることが重要と報告した。我々の結果は膝屈筋力が MMT4 以上あると杖なし歩行ができることを示しており、MMT の測定だけでも臨床的な意義はあると考える。

しかし、MMT にはふたつの大きな問題がある。第一には、順序尺度であるため定量性がない。この点では、筋力測定装置による測定が優れている。例えば、van der Ploeg<sup>6)</sup>は MMT と筋力測定装置のひとつであるダイナモメーターによる測定値とを比較している。その結果、上腕二頭筋では MMT3 の筋力は最大筋力の 2 % にすぎないと述べており、中等度以上の筋力低下があっても MMT では 4 と判定されてしまうことがわかる。

第二には、MMT では個々の屈筋を別々に評価することができない。大腿部にある膝屈筋群は、5 つある。即ち、主動作筋である大腿二頭筋、半膜様筋、半腱様筋の 3 筋と、補助筋である縫工筋、薄筋の 2 筋である。これらの筋は Sharrar<sup>4)</sup>の報告にあるように神経支配レベルに違いがある。したがって個々の筋を別々に評価できれば神経障害の病態を詳細に評価するうえで有用である。この点で膝屈筋群の MRI 検査は、臨床的意義があると考えられる。



## 結 語

1) 二分脊椎症児の大腿部筋肉 MRI 所見は、膝屈筋群の各筋の麻痺を定性的ではあるが別々に評価できる点で有用である。

2) MRI 所見と MMT との比較から、半膜様筋の麻痺が膝屈筋の筋力低下に大きな影響を与えることが示唆された。

この研究は厚生省精神・神経疾患委託研究費(5 公一3)によって行われた。

## 文 献

- 1) Asher M, Olson J : Factors affecting the ambulatory status of patients with spina

bifida cystica. J Bone Joint Surg 65-A : 350-356, 1983.

- 2) Hoffer MM, Feiwell E, Perry R et al : Functional ambulation in patients with myelomeningocele. J Bone Joint Surg 55-A : 137-148, 1973.
- 3) 陣内一保, 井沢淑郎, 亀下喜久男ほか : 二分脊椎について一整形外科的諸問題ならびに移動能力の検討. リハビリテーション医学 12 : 49-55, 1975.
- 4) 沖 高司, 野上 宏, 石田義人 : 二分脊椎症における大腿四頭筋力の評価, 理学診療 4 : 147-151, 1993.
- 5) Sharrard WJW : The orthopaedic surgery of spina bifida. Clin Orthop 92 : 195-213, 1973.
- 6) van der Ploeg RJO, Oosterhuis HJGH, Reuvekamp J : Measuring muscle strength. J Neurol 231 : 200-203, 1984.

## Abstract

### Magnetic Resonance Imaging of Thigh Muscles of Patients with Spina Bifida

Shigeru Nakamura, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Teikyo University School of Medicine.

We evaluated the ambulatory status and manual muscle testing scores of the lower extremities of 35 patients with spina bifida who were less than 20 years old. In 11 of these patients, magnetic resonance imaging of the thigh muscles (quadriceps and knee flexors) was done. Multislice spin-echo images (TR550, TE24, or TE25) were obtained in axial planes through the entire thigh. Correlation between the ambulatory status and the scores for thigh muscle was significant. The images of the quadriceps gave no additional information when scores were known. Patterns of intensity seen in images of the knee flexors showed that some flexor muscles were replaced by subcutaneous fat tissue. We could evaluate the musculus biceps femoris, m. semitendinosus, and m. semimembranosus separately by such changes in intensity of the images. Comparison between the findings from images and the scores for thigh muscle suggested that paralysis of the m. semimembranosus decreased the muscle strength of knee flexors. We concluded that magnetic resonance imaging of thigh muscles are useful in evaluation of the status of knee flexors in patients with spina bifida.

## 骨端軟骨板を越えて波及した小児亜急性骨髓炎の2例

近畿大学医学部整形外科教室

田 中 康 志・浜 西 千 秋・田 中 清 介

**要 旨** 小児における化膿性骨髓炎の多くは骨幹端部に発生し炎症が骨端軟骨板を越えて骨端部に波及することは少ないといわれている。それは骨端軟骨板が化膿性炎症に対してバリアーの役割を果たすためであろうと考えられてきたからである。しかし最近我々は脛骨遠位、および大腿骨遠位の骨端軟骨板を貫通して骨端部に及んだ小児亜急性性骨髓炎の2例を経験した。骨端軟骨板は栄養血管もなく、化膿性炎症に対してむしろ抵抗性の乏しい組織ではないかと考えられた。

小児における可能性骨髓炎の多くは骨幹端部に発生し<sup>1)~3)</sup>、骨端軟骨板が炎症の波及に対してバリアーの役目を果たすため、炎症が骨端軟骨板を越えて骨端部に広がることは少ないといわれている。そのためか報告も1965年のHarrisの報告以来、いくつかみられるにすぎない<sup>2)~4)</sup>。我々は最近骨端軟骨板を越えて認められた小児亜急性性骨髓炎の2例を経験したので報告する。

### 症例1. 12歳, 男児

主訴は右足関節の腫脹と疼痛であり、当科初診の1カ月前より特に誘因なく発症した。近医にて単純X線上異常陰影を指摘され当科を紹介された。既往歴、家族歴には特記すべきことはない。

**局所所見:** 足関節内果上方に腫脹、熱感あり自発症を訴える。

**可動域:** 右足関節は背屈20°、底屈30°とやや底屈制限を認める。

**検査所見:** 白血球数6400, Seg 63%, 血沈60分値53mm, CRP 0.9 など軽度の炎症所見を認める。

**単純X線像:** 脛骨遠位部内側骨幹部を主に、骨端部に及ぶ5×5×20mmの骨透亮像を認めた

(図1-a)。断層X線像では骨透亮部は脛骨後方に認められ骨端部に及んでいた(図1-b)。アイソトープ検査ではGaシンチグラフィー、骨シンチグラフィーいずれにおいても骨端軟骨板を越えて骨端部にも集積が認められた。

**手術所見:** 後内方より骨幹部の病巣部を開窓すると暗赤色の肉芽組織が認められ、肉芽は成長軟骨帯を穿孔して骨端部に及んでいた。病巣を可及的に郭清搔爬し、持続灌流を施行した。肉芽組織は病理学的に炎症細胞浸潤を伴う壊死組織を含む炎症性肉芽組織であり、培養検査により黄色ブドウ球菌が証明された。

術後3カ月の単純X線像ではすでに骨端軟骨板の部分的な上昇と不整がみられ、成長抑制が示唆される(図1-c)。

### 症例2. 13歳, 女性

主訴は左膝関節痛で、当科初診の2カ月前より38.5°Cの発熱があり、翌日より左膝関節症が出現した。近医にて関節炎と診断され約5週間の投薬を受けたが左膝関節痛が軽減しないために当科受診となった。

**既往歴、家族歴:** 特記すべきことはない。

**Key words:** subacute osteomyelitis(亜急性性骨髓炎), children(小児), growth plate(骨端軟骨板), Brodie abscess(ブロディー膿瘍)

**連絡先:** 〒589 大阪狭山市大野東377-2 近畿大学医学部整形外科教室 田中康志 電話(0723)66-0221



a. 術前単純X線写真  
骨端部の矢印の部分に陰影異常が認められる。

b. 術前断層撮影  
骨端部後方に骨幹端部から連続した異常陰影が認められる(矢印)。

c. 術後3カ月の単純X線写真  
矢印の部分に骨端軟骨板の上昇と部分的不整が認められる。

図 1. 症例 1.

**初診時所見：**左膝関節屈曲 110°, 伸展 -15°と可動域は著明に制限されていた。

**初診時検査所見：**白血球 5100/ml, 血沈 60 分値 44 mm. CRP 0.7 と軽度の炎症所見を認めた。AL-p 値が 420 と高値を示し骨腫瘍との鑑別も必要であった。

初診時の単純X線像では大腿骨遠位骨幹端部に骨透亮像が認められた(図2-a)。またCTで病巣周囲に骨硬化像を有する膿瘍像と、膿瘍内に腐骨を思わせる石灰化像が認められた(図2-b)。MRIではT1強調像で等輝度、T2強調像で高輝度の病巣が骨端軟骨板を越えて認められ、広い範囲の炎症性浮腫と思われるT1強調像で低輝度の反応巣を伴っていた(図2-c)。アイソトープ検査では左大腿骨遠位骨幹部から骨端部にかけてGaシンチグラフィー、骨シンチグラフィーにおいて異常集積が認められた。

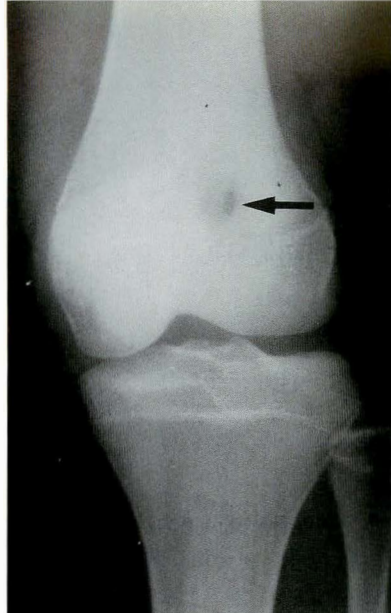
**手術所見：**外側より大腿骨骨幹端の病巣部に侵入したところ排膿がみられ、腐骨が摘出された。成長軟骨帯は穿孔され辺縁部は浮遊状態であった。骨端部に及んだ病巣をふくめ可及的に搔爬し持続灌流を施行した。細菌検査で膿より黄色ブドウ球菌が証明され、病理学的所見は骨壊死を伴う骨髓炎であった。

## 考 察

従来、骨端軟骨板は炎症の波及に対してバリアーの役目を果たすと考えられてきた。そのため小児骨髓炎の多くは骨幹端部に局限し、骨端軟骨板を越えて骨端部に拡がったと言う報告は少ない。1965年のHarris<sup>2)</sup>によれば75例の亜急性骨髓炎中1例、1969年のKing<sup>3)</sup>によれば67例中2例が骨端部にも膿瘍が及んでいたとされている。当教室の過去の小児における骨髓炎患者は30例で今回の2例はその中に含まれる。骨端部の病巣形成には骨幹端部から軟骨膜を介し、周辺部から骨端部に及んで独立した病巣を形成する可能性も考えられる。しかし今回の2例においてはそれぞれに独立した病巣ではなく、骨幹端部から骨端部に連続して存在し、直接的な波及が示唆された。

骨端軟骨板は栄養動脈などの貫通する構造を持たず、プロテオグリカンとコラーゲン線維からなる基質も密に存在する。そのため悪性細胞や炎症細胞に対するバリアーとなりえると考えられている。しかし化膿性関節炎の場合など、遊離関節軟骨は異物として存在して炎症の鎮静化を妨げる場合がある。また軟骨組織は好中球の蛋白分解酵素や炎症性サイトカインにより容易に基質の変性や破壊をこうむる。これらの理由で化膿性炎症が骨





▲ a. 術前単純X線写真  
骨幹端部の矢印の部分に骨透亮像を認める。



▲ b. 術前 CT  
腐骨(矢印)を含む膿瘍像と思われる病巣が認められる。



▲ c. 術前 MRI(T1 強調 SE 像)  
骨幹端部から成長軟骨帯を越えて骨端部に及ぶ高輝度の病巣が認められ、周辺に低輝度の反応巣(矢印)をとまなう。

図 2. 症例 2.

幹端部にとどまらずに成長軟骨帯に及んだ場合には成長軟骨帯は炎症に弱く、異物としてむしろ治療を妨げる組織となる可能性も考えられる。

骨幹端部に発生した化膿性骨髄炎が骨端軟骨板を越える場合、症例 1 の術後単純X線像で術後 3 カ月ですでに骨端軟骨板の部分的不整が認められるように、炎症が骨橋を形成して治癒した場合将来の成長障害が問題となろう。このため治療としては、年齢に応じて病巣郭清後に有茎脂肪弁を移植充填したり、やや長期間創の吸引を行い、骨橋形成の原因となる血腫をできるだけ残さないで結合織性の癒痕組織による充填を期待するなどの配慮が必要となろう。

#### まとめ

骨端軟骨板を越えて骨幹端部および骨端部に連

続して存在した小児亜急性骨髄炎の 2 例を報告した。骨端軟骨板が化膿性炎症波及のバリアーとならない場合もあることが示された。

#### 文 献

- 1) 山本照夫：最近の化膿性骨髄炎—特に限局性慢性化膿性骨髄炎に関する研究。日整会誌 35：321-337, 1961.
- 2) Harris NH, Kirkaldy-Willis WH : Primary subacute pyogenic osteomyelitis. J Bone Joint Surg 47-B : 526-532, 1965.
- 3) King DM, Mayo KM : Subacute hematogenous osteomyelitis. J Bone Joint Surg 51-B : 458-463, 1969.
- 4) 矢形義近ほか：骨端線を越えた Brodie 骨膿瘍の 1 例。整・災外 33 : 1441-1444, 1990.

#### Abstract

### Two Cases of Subacute Osteomyelitis Penetrated the Growth Plate

Yasushi Tanaka, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kinki University School of Medicine.

Two cases of subacute osteomyelitis that penetrated the growth plate and extended into the epiphysis are reported thought. The growth plate has been to be an effective barrier against suppurative inflammatory invasion, it did not work in these two cases.

## 小児悪性骨軟部腫瘍の治療成績と問題点

岡山大学医学部整形外科教室

川 井 章・杉 原 進 介・中 塚 洋 一  
赤 沢 啓 史・井 上 一

**要 旨** 当科で過去 28 年間に加療した初診時年齢 15 歳以下の小児悪性骨軟部腫瘍の治療成績について検討した。内訳は骨腫瘍 51 例 (骨肉腫 36 例, ユーイング肉腫 12 例, その他 3 例), 軟部腫瘍 2 例であった。骨肉腫およびユーイング肉腫の 5 年累積生存率は各々 36%, 28% であり, 成人例と比較して発生部位, 予後に差は認められなかった。患肢温存率は 19% (90 年以後は 50%) であり, 成人例の 34% (90 年以後は 90%) に比べて低値であった。小児期の患肢温存術では成長に伴う脚長差が問題となるが, これに対しては脚延長術が有用であると考えている。一方, 小児の高い活動性を保証するためには, 現時点では人工関節よりも関節固定術, 回転形成術, あるいは切断術の方が優れているとも考えられる。また, 二次癌発生の問題, 遺伝相談は今後の大きな課題と考えられる。

### はじめに

近年, 系統的化学療法, 切除縁の概念の導入により, 原発性悪性骨軟部腫瘍の生命予後は大きく改善され, 患肢温存も積極的に試みられるようになった。しかし, 小児悪性腫瘍においては, 未熟な身体, 活発な代謝, 成長の問題など, 成人例とは異なる治療上のさまざまな問題が存在する。今回我々は, 当科の小児悪性骨軟部腫瘍の治療成績を検討し, その特長, 問題点を明らかにすることを試みた。

### 対象および方法

本研究では, 治療開始時年齢 15 歳以下を小児, それ以上を成人と定義した。当科で 1994 年 6 月までに治療した原発性悪性骨軟部腫瘍は 233 例で, このうち小児例は 53 例 (23%), 成人例は 180 例 (77%) であった。内訳は, 骨腫瘍 157 例, 軟部腫瘍 76 例であった。骨腫瘍中小児例は 51 例, 成人例は 106 例, 軟部腫瘍中小児例は悪性神経鞘腫,

組織型未定肉腫の 2 例のみであった。小児悪性骨腫瘍は骨肉腫 36 例, ユーイング肉腫 12 例, その他 3 例であった。以下の検討は, 当科の小児悪性骨軟部腫瘍の大多数を占める骨肉腫とユーイング肉腫を対象とした。生存率の算出は Kaplan-Meier 法, 各群間の差の検定には generalized Wilcoxon 検定を用いた。

### 結 果

発生部位を図 1 に示す。骨肉腫は成人例, 小児例とも, 大腿骨, 胫骨の順に発生頻度が高い。この 2 カ所で全体の 80% 以上を占めており, 年齢による発生部位の差は認められなかった。ユーイング肉腫は, 成人例では体幹発生例に続いて骨外性ユーイング肉腫が 4 例みられた。小児では四肢発生例と体幹発生例が半数ずつで骨外性ユーイング肉腫はみられなかった。

骨肉腫症例の累積生存率を図 2 に示す。全症例の 50% 生存率は 2 年 10 カ月, 5 年累積生存率は 38% であった。年齢別では, 15 歳以下の小児例の

**Key words** : sarcomas(肉腫), children(小児), prognosis(予後), limb salvage(患肢温存)

連絡先: 〒700 岡山市鹿田町 2-5-1 岡山大学医学部整形外科教室 川井 章 電話(086)223-7151



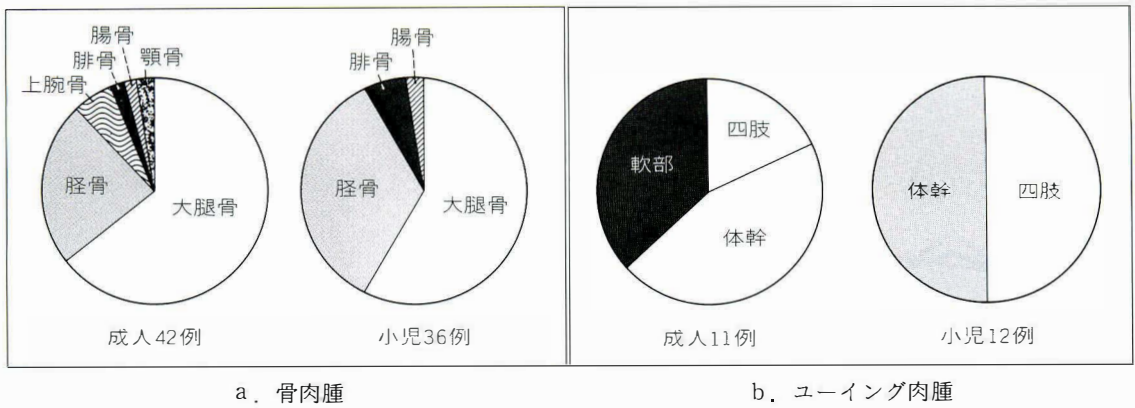


図 1. 悪性骨腫瘍発生部位

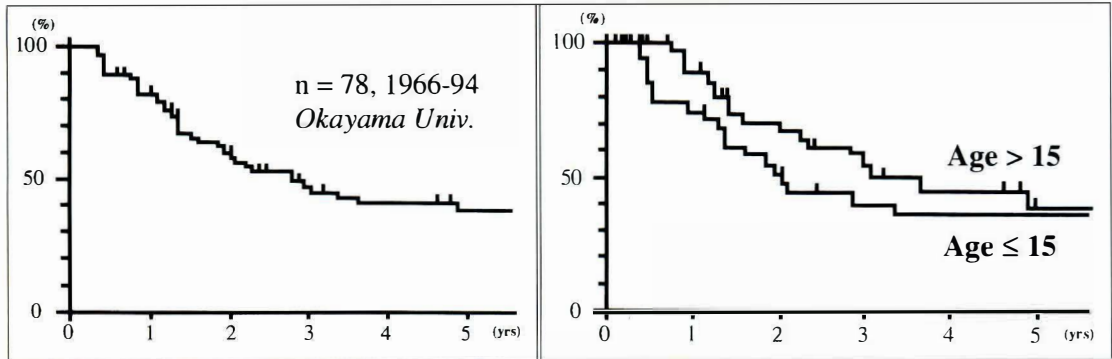


図 2. 骨肉腫累積生存率

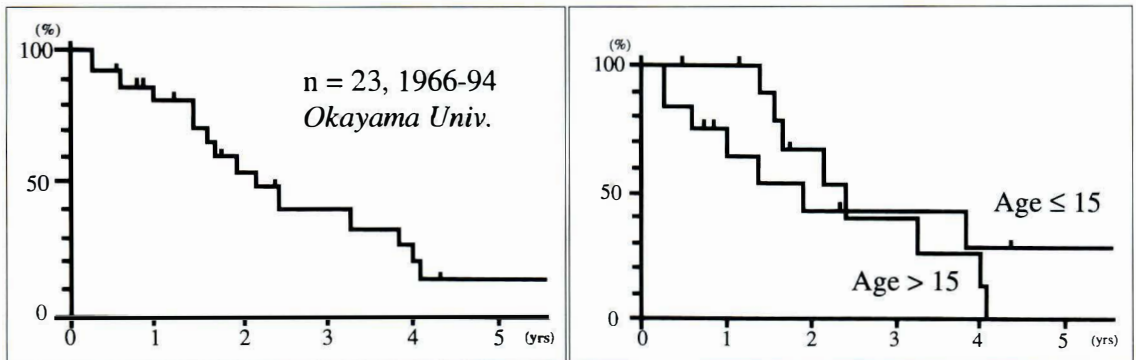


図 3. ユーイング肉腫累積生存率

5年生存率は36%, 成人例は40%であり, 年齢による生存率の差は認められなかった. ユーイング肉腫全症例の50%生存率は2年3ヵ月, 5年累積生存率は12%であった(図3). 年齢別の5年生存率は小児例28%, 成人例0%であり, 有意差はなかった. 骨肉腫, ユーイング肉腫とも, 系統的化学療法の導入, 化学療法の強度の増強に伴って生存率の向上が認められているが<sup>2)3)</sup>, 年齢による予

後の差, 治療効果の差は認められなかった.

全症例の患肢温存率は27%, 成人例34%, 小児例19%であった. 図4は経年的な患肢温存率の推移を示す. 患肢温存率は徐々に上昇し, 90年代には全症例で70%に達している. 特に, 成人例では90年代には90%に達したが, 小児例ではいまだ50%台にとどまっている. 疾患別患肢温存率は骨肉腫18%, ユーイング肉腫57%であった. 小児の

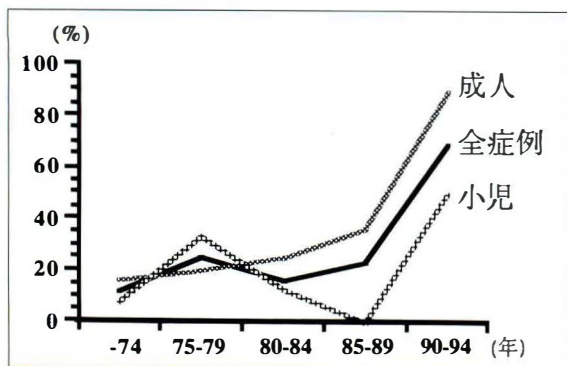
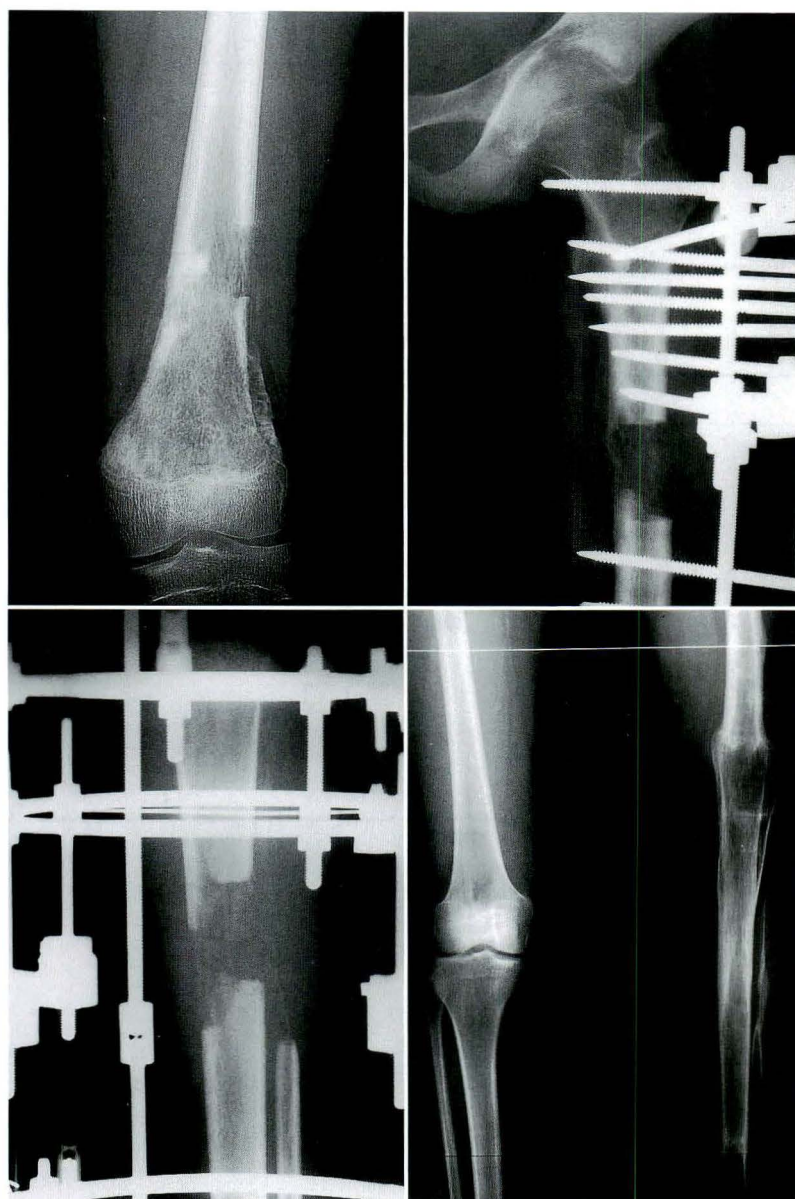


図 4.  
手術術式に占める患肢温存術の割合の  
経年的推移



a|b  
c|d

図 5.  
症例 1.  
11 歳, 女児, 左大腿骨肉腫  
a : 術前 X 線写真  
b : 大腿骨骨移動中  
良好な仮骨形成を認める  
c : 脛骨骨移動中  
d : 治療終了後

患肢温存術の内訳は切除のみ 4 例, 骨移動術 (bone transport) 2 例, 回転形成術 (rotationplas-

ty), 血管柄付き腓骨移植, オートクレーブ骨移植  
が各 1 例であった。

a|b  
c|d

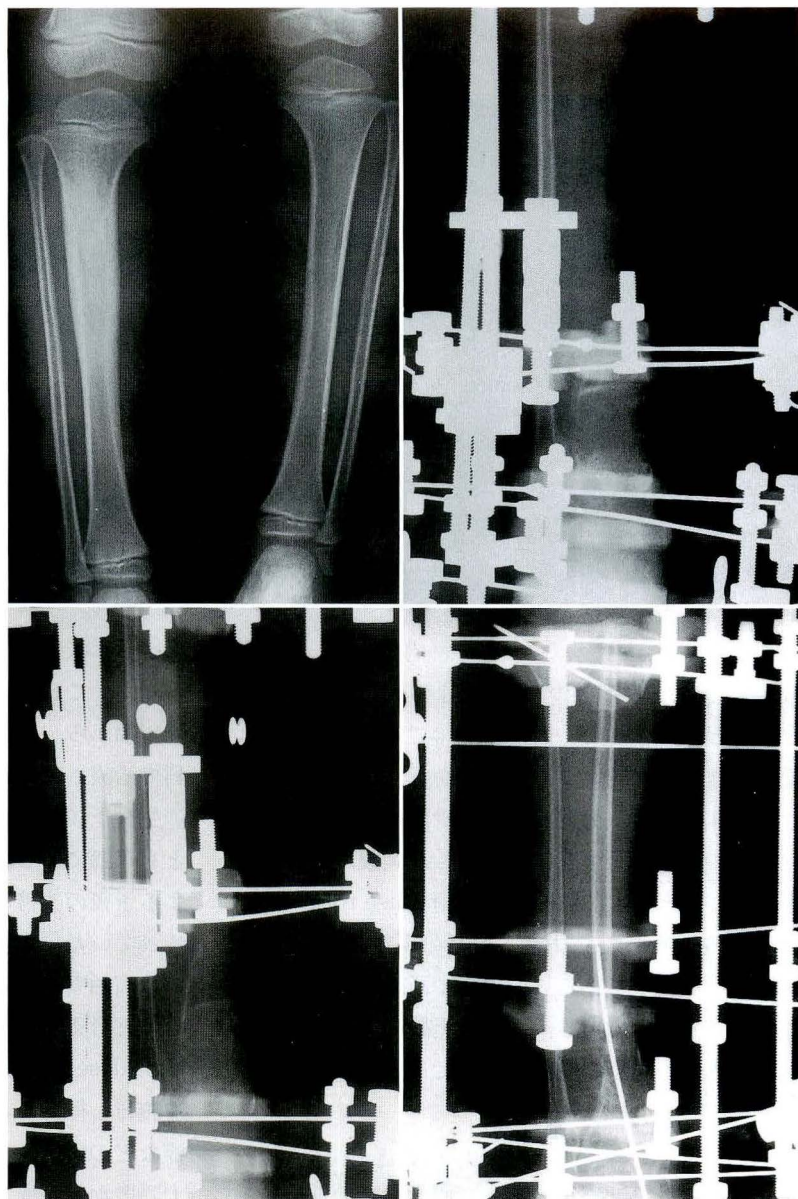


図 6.  
症例 2.  
5 歳, 男児, 右脛骨ユーイング  
肉腫  
a : 術前 X 線写真  
b : 術後 3 カ月  
良好な仮骨形成を認める  
c : 術後 5 カ月  
仮骨が先細りし, 移動骨片  
が消失した  
d : 血管柄付き腓骨移植術施  
行後

## 症 例

症例 1. 11 歳, 女児. 左大腿骨骨肉腫(図 5)

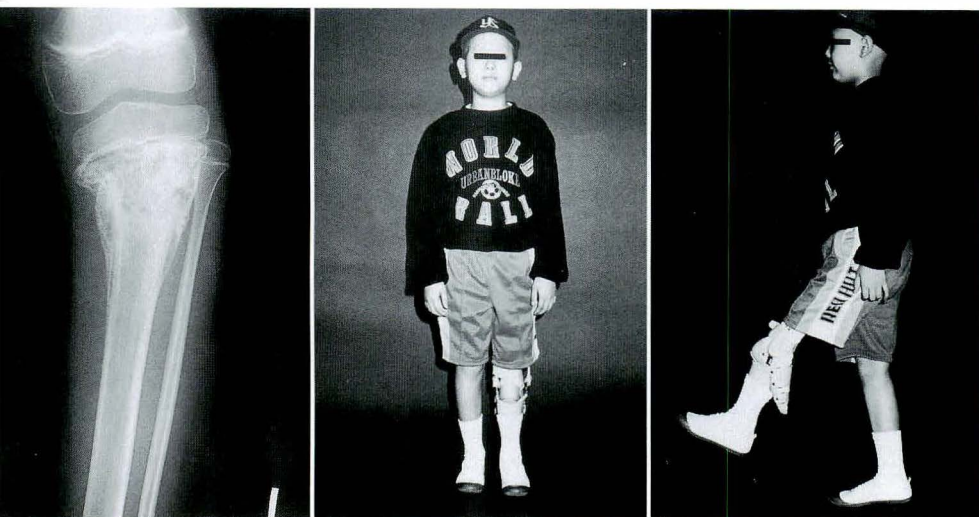
左大腿骨遠位骨肉腫を広範切除後 Ilizarov 創外固定器を装着した. 術後 2 週より骨移動術を開始した<sup>1)</sup>. MTX, CDDP, ADR による術後化学療法はこれと並行して 10 カ月間施行した. 腫瘍切除による骨欠損長 23 cm, 総延長量は 17.5 cm で, ドッキングは 8 カ月, 創外固定装着期間は 19 カ月であった. 治療指数(healing index)は大腿骨 76 日, 脛骨 57 日であった. 術後 2 年 9 カ月の現在,

約 5 cm の脚長差を認めるが, 補高装具を用いて, 疼痛なく, 歩行制限もない.

症例 2. 5 歳男児. 右脛骨ユーイング肉腫(図 6)

脛骨近位成長軟骨をバリエーションとして広範切除術を施行した. 脛骨切除長は 16 cm, 移動骨片には脛骨遠位の 2 cm を用いた. 術後 2 週より Ilizarov 創外固定器を用いて移動を開始した. 移動初期は仮骨形成良好であったが, 徐々に骨片が吸収され, 仮骨形成も不良となった. 移動骨片は 5 カ月でほぼ完全に消失した. これは骨片の大きさが不十分であったことと, ADR, CPM, MTX, VCR, IFO





a|b|c

図 7.  
症例 3.  
9 歳，男児．左脛骨骨肉腫  
良好な歩容が得られている  
a：術前X線写真  
b：正面像  
c：側面像

を用いた強力な術後化学療法による仮骨形成抑制が原因と考えられた．術後約 1 年で対側からの血管柄付き腓骨移植による再建術を行った．

症例 3. 9 歳，男児．左脛骨骨肉腫(図 7)

年齢，性別，発生部位を考慮し，両親，本人と十分話し合った上で膝回転形成術(knee rotation-plasty)を選択した<sup>4)</sup>．術後 5 カ月の現在，全荷重負荷で歩行訓練中である．幻肢痛や断端痛はなく，片脚起立も可能である．また，下肢の形態変化に対する本人，家族の受容も良好であった．

## 考 察

強力な全身化学療法の導入，画像診断の進歩，切除縁の概念の確立は悪性骨軟部腫瘍の治療成績を大きく変化させた．近年では生命予後の改善に加え，患肢温存も多くの症例で積極的に試みられつつある．しかし，成長終了前の若年者では，遂行可能な化学療法の強度，あるいは患肢温存後に予想される脚長差などいまだ未解決の問題も多い．今回我々は当科で加療した小児悪性骨軟部腫瘍の種類，予後，患肢温存率を成人例と比較検討した．

当科で加療した小児悪性骨軟部腫瘍の大多数は骨肉腫またはユーイング肉腫であり，小児の代表的な悪性軟部腫瘍である横紋筋肉腫はみられな

かった．これは，横紋筋肉腫はその好発部位や好発年齢から，多くの症例が小児科あるいは小児外科で治療されているためと考えられた．

生命予後については，骨肉腫，ユーイング肉腫とも年齢による差はみられなかった．化学療法による予後の改善も成人例と小児例とで同等に認められていた．化学療法が困難な極端な若年者あるいは高齢者以外は，年齢による生存率の差はないものと考えられる．我々は 4 歳あるいは 5 歳から high dose MTX 療法を含む強力な全身化学療法を施行し得ている．しかし，低 CI 血症，低 K 血症などの電解質バランスの乱れ，CDDP による聴力障害などが成人例よりも高度に出現する傾向が認められる．

小児悪性骨軟部腫瘍の手術において最も問題となるのは，骨の未熟さと脚長差の問題である．小児における患肢温存術を有用なものとするためにはこれらの問題の解決が不可欠である．近年，脚長差補正のための伸展可能型人工関節も開発されているが<sup>6)</sup>，髓腔径の拡大に伴う loosening，伸展機構の有する構造的な弱点，延長時の手術の必要性などいまだ多くの問題を残している．この点，生理的横径を有する骨組織で欠損部が置換される脚延長は，特に骨ストックの少ない小児例においては有望な方法と考えている．しかし，強力な化

学療法の骨新生に及ぼす影響など未解決の問題も多く、さらに基礎的な検討も必要である。

一方、分子生物学の進展により、悪性腫瘍発生における遺伝的素因の関与が明らかにされつつある<sup>9)</sup>。当科の症例でも、網膜芽細胞腫治療後の骨肉腫が1例、骨肉腫治療後の二次癌が3例存在している。二次癌発生の問題、遺伝相談は小児悪性骨軟部腫瘍治療の今後の大きな課題と考えられる。

#### まとめ

1) 当科における小児悪性骨軟部腫瘍の治療成績について検討した。

2) 発生部位、生存率に成人例との差は認められなかった。

3) 患肢温存率は経年的に上昇していた。しかし、各患肢温存術式の長期成績など未解決の部分も多い。小児悪性骨軟部腫瘍の治療法の選択にはいまだ問題が残ると考えられる。

本研究の一部は厚生省がん研究助成金 6-23 による

#### 文 献

- 1) Green SA, Jackson JM, Wall DM et al : Management of segmental defects by the Ilizarov intercalary bone transport method. Clin Orthop 280 : 136-142, 1992.
- 2) 川井 章, 山根孝志, 尾崎敏文ほか : 骨肉腫の治療成績—過去 25 年間の症例. 中部整災誌 33 : 1285-1287, 1990.
- 3) 川井 章, 杉原進介, 浜田全紀ほか : Ewing 肉腫化学療法における dose intensity の意義. 日整会誌 68 : S907, 1994.
- 4) Kotz R, Salzer M : Rotation plasty for childhood osteosarcoma of the distal part of the femur. J Bone Joint Surg 64-A : 959-969, 1982.
- 5) Toguchida J, Yamaguchi T, Dayton SH et al : Prevalence and spectrum of germline mutations of the p53 gene among patients with sarcoma. N Engl J Med 326 : 1301-1308, 1992.
- 6) Windhager R, Robionek B, Schiller CH et al : An expandable prosthesis with automatic continuous elongation. In Limb Salvage (Kiat TS ed), Current Trends, Singapore, 379, 1993.

#### Abstract

### Treatment of Bone and Soft Tissue Sarcomas in Children

Akira Kawai, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Okayama University Medical School.

We examined retrospectively the results of treatment for bone and soft tissue sarcomas in children aged less than 15 years old treated in our institute over a 28-year period. Fifty-one patients had bone tumors (36 had osteosarcoma, 12 had Ewing's sarcoma, and three had other tumors) and two patients had soft tissue tumors. The locations of the primary lesions were not different from those of adult patients treated at our institute. The 5-year cumulative survival rate was 36% for the patients with osteosarcoma and 28% for the patients with Ewing's sarcoma. The survival rates were not significantly different from those of adult patients (40% for osteosarcoma and 0% for Ewing's sarcoma; generalized Wilcoxon test). Limb salvage operations were done in 9 patients. The different leg lengths after growth was the most difficult problem in the limb salvage operations for children. We found that limb lengthening with Ilizarov external fixation was useful to correct such differences. Rotationplasty also was a useful reconstructive method for growing children. We recommend counseling the patients and their families about the risk of second malignancies and about familial predispositions to cancers.



## 先天性股関節脱臼整復後の MRI 像での関節内外の変化

岐阜大学医学部整形外科学教室

徳 山 剛・喜久生 明 男・西 本 裕  
益 田 和 明・松 永 隆 信

**要 旨** 整復直後と整復後3カ月の股関節内外の変化ことに関節周囲筋の萎縮と坐骨の骨化過程を観察した。対象は先天股脱整復後に MRI 検査を行った片側例17例、患側は右6例左11例、整復時の月齢は平均4.8カ月。男児1例、女児16例。治療法はRB10例、徒手整復術4例、観血的整復術3例であった。

検討項目は関節周囲筋は大殿筋、中殿筋、腸腰筋である。健側に対する患側の比が91%以上を0、71から90%をI、51から70%をII、50%以下をIIIの萎縮として分類した。また患側坐骨の関節面側の骨化形態を凹型、S型、平坦型、凸型と4型に分けて観察した。

大殿筋の筋萎縮は3カ月の経過で8例が改善していたが、4例は軽度ながら逆に筋萎縮が進行していた。坐骨の骨化核の形は3カ月の経過で17例中16例で改善がみられたがいわゆる健側と同程度までの骨化ではなかった。

先天股脱整復直後に MRI で、多くの例で坐骨の骨化核の形の変化と股関節周囲筋群の萎縮が認められた。また3カ月後にはこれらの変化が観察された。

### 目 的

第33回小児股関節研究会で MRI を用いて先天性股関節脱臼(以後先天股脱)整復後の股関節周囲筋の萎縮について報告した。今回整復直後と整復後3カ月の股関節内外の変化ことに関節周囲筋の萎縮と坐骨の骨化過程を観察した。

### 対 象

先天股脱整復後、2から22日(平均7.9日)と2から5カ月後(平均3.2カ月後)に MRI 検査を行った18例のうち両側例1例を除く17例を対象とした。整復時の月齢は3から10カ月(平均4.8カ月)、男児1例、女児16例、脱臼側は右6例左11例であった。治療法はRB10例、徒手整復術4例、観血的整復術3例であった。

### 方 法

脱臼整復の得られた患児をトリクロリールリン酸ナトリウムにて入眠させ、両股開排約60°とし、GE社製SIGNAアドバンテージ(1.5T)にて5インチ表面コイルを用い、TE=15 ms, TR=62 ms, slice幅1.5~2 mmで3D volume法(3D SPGR)にて撮像し検討した。我々はaxial像, coronal像のそれぞれの検討に当たってY軟骨を基準としている。即ちaxial像においては3D volume法を用いてY軟骨部で骨盤の傾きを調整し、左右のY軟骨が等しくみえる面を基準とした(図1)。

Coronal像においては縦のY軟骨部で骨盤の傾きを調整し、左右のY軟骨が等しくみえる面を基準とした(図2)。

検討した項目は関節周囲筋は大殿筋、中殿筋、腸腰筋である。計測はaxial像にてY軟骨の近位、

**Key words** : MRI, CDH (先天股脱), three-dimensional volume method (3D volume 法)

連絡先 : 〒500 岐阜市司町40 岐阜大学医学部整形外科学教室 徳山 剛 電話(058)267-2271

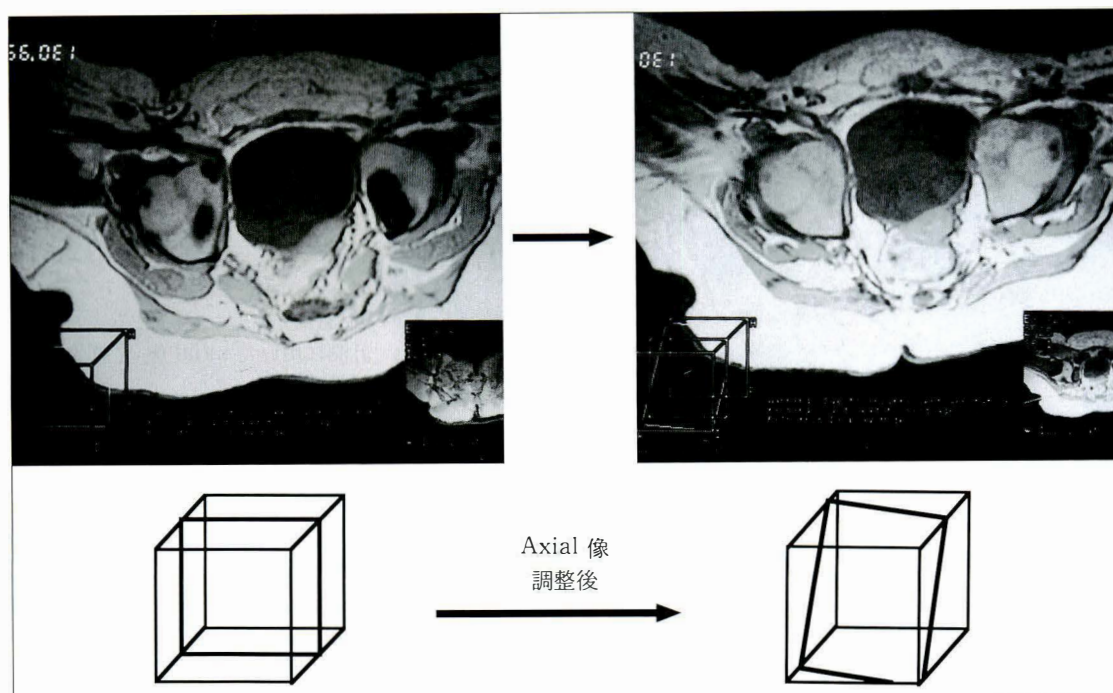


図 1. 右側は左側の通常の axial 像を水平方向のY軟骨部で傾きを調整した像

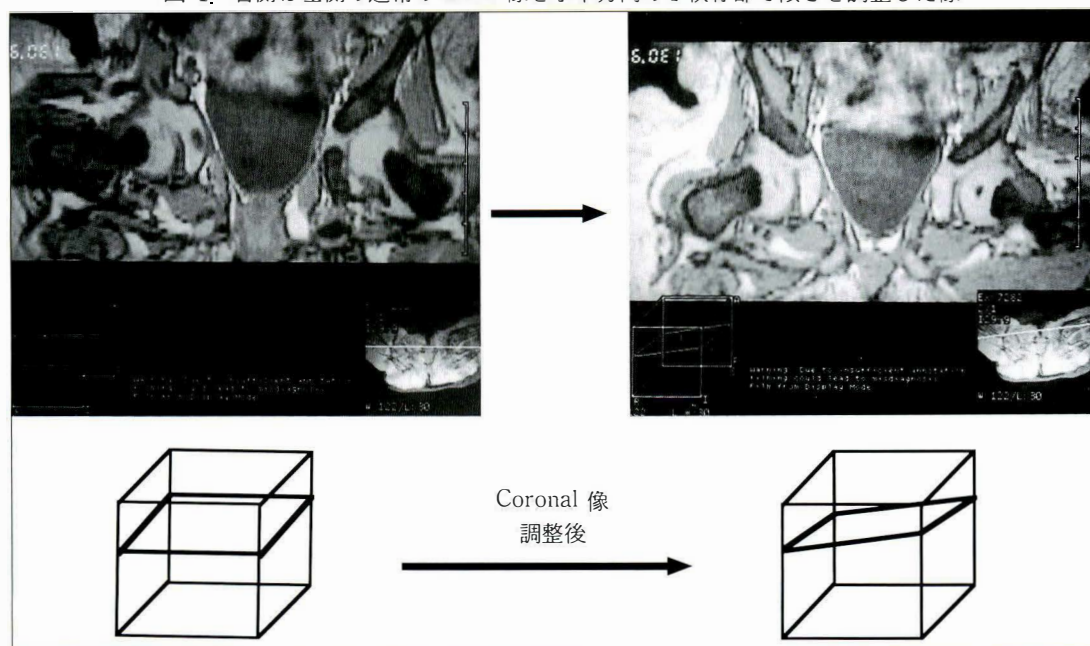


図 2. 右側は左側の通常の coronal 像を垂直方向のY軟骨部で傾きを調整した像

腸骨下方のレベルで行った(図3), 大殿筋, 中殿筋, 腸腰筋のそれぞれの筋群の筋腹の中央の横径で左右を比較した. 健側に対する患側の比を求めこの比が91%以上のものを0, 71 から 90%をI,

51 から 70%をII, 50%以下をIIIの萎縮として分類した(表1).

坐骨の骨化核の形の評価は axial 像にて健側の骨頭中心(Y軟骨よりやや遠位)を通る高さ, また

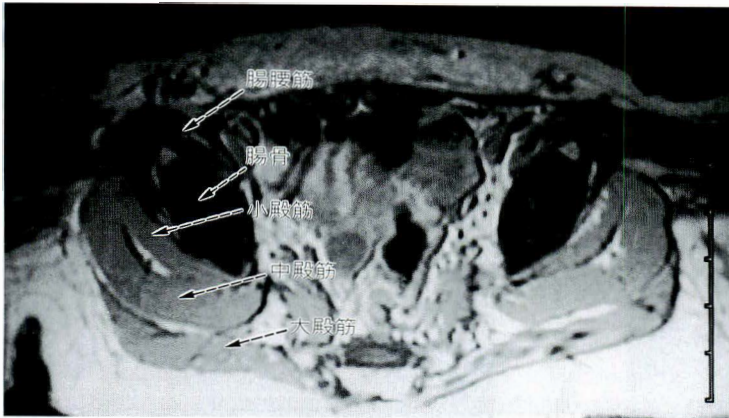


図 3.  
計測に用いた axial 像 (Y 軟骨近位,  
腸骨下方のレベル)

表 1. 筋萎縮の程度

筋萎縮の 程度	0	I	II	III
健側との 比	91%以上	71~90%	51~70%	50%以下

はラブルムがもっともよくみえる横断面で評価した。患側坐骨の関節面側の骨化形態を試みに 4 型に分けて観察した。即ち凹型、後方の骨化遅延と軽度の臼底肥厚がある S 型、S 型と凸型の中間である平坦型、後方の骨化遅延と臼底肥厚があり、骨化核がそら豆形をした凸型として評価した(図 4)。

## 結 果

筋萎縮の程度は大殿筋(17 例)は整復直後では 0 3 例, I 8 例, II 4 例, III 2 例であり, 3 カ月後は 0 7 例, I 7 例, II 3 例, III 0 例であった。大殿筋の筋萎縮は 3 カ月の経過で 8 例が改善していたが, 4 例は軽度ながら逆に筋萎縮が進行していた。これは整復後あまりに早期の場合はその後しばらく筋萎縮が続くためと思われる。

中殿筋の筋萎縮(14 例)は整復直後では 0 7 例, I 6 例, II 0 例, III 1 例であり, 3 カ月後は 0 11 例, I 3 例, II 0 例, III 0 例であった。中殿筋の筋萎縮は 3 カ月の経過で 6 例が改善していたが, 1 例は軽度ながら逆に筋萎縮が進行していた。

腸腰筋の筋萎縮(13 例)は整復直後では 0 8 例, I 3 例, II 2 例, III 0 例であり, 3 カ月後は 0 8

例, I 4 例, II 1 例, III 0 例であった。腸腰筋の筋萎縮は 3 カ月の経過で 4 例が改善していたが, 3 例は逆に筋萎縮が進行していた(図 5)。

坐骨の骨化核の形は評価は整復直後では凹型 0 例, S 型 1 例, 平坦型 2 例, 凸型 14 例であり, 3 カ月後は凹型 0 例, S 型 10 例, 平坦型 7 例, 凸型 0 例であった。骨化核の形は 3 カ月の経過で 1 例のみ変化がなかったが, 他の 16 例では改善がみられた。しかしいわずの健側と同程度までの骨化ではなかった。これは骨化が整復直後より確実に進行するが 3 カ月ではまだ十分に改善しないためと思われる(図 6)。

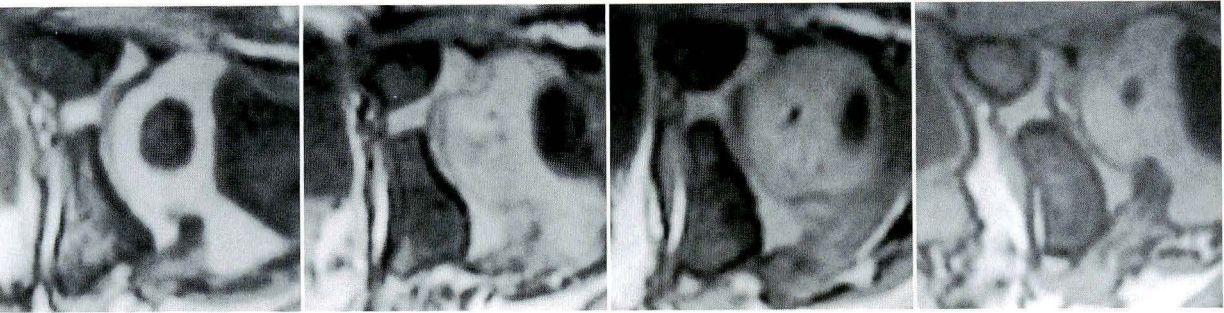
## 症 例

3 カ月, 女兒, RB にて整復。整復後 11 日で MRI 施行。大殿筋の萎縮は 63%で筋萎縮の程度は II, 坐骨の骨化核の形は凸型であった。RB 3 カ月後 MRI 施行。大殿筋の萎縮は目立たなくなり, 坐骨の骨化核の形は S 型となった(図 7)。

## 考 察

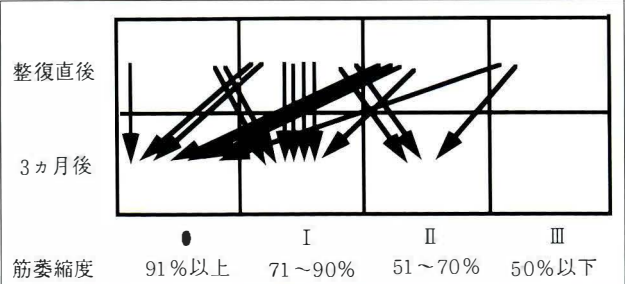
先天股脱整復直後には MRI で関節内の変化のみならず<sup>1)2)</sup>, 坐骨の骨化核の形の変化と股関節周囲の筋群に多くの例で萎縮が認められた。また 3 カ月後にはこれらの変化が観察された。脱臼整復直後の関節内の変化, 関節の適合性, 筋萎縮の程度, 臼蓋軟骨の骨化形態などが, 初期治療終了後の外側偏位, 骨化遅延, ペルテス様変化などど



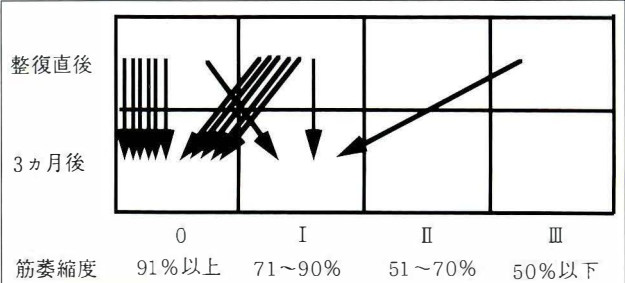


a. 凹型                      b. S型                      c. 平坦型                      d. 凸型  
 図 4. 坐骨の骨化像の分類(axial 像)

a. 大殿筋(17例)



b. 中殿筋(14例)



c. 腸腰筋(13例)

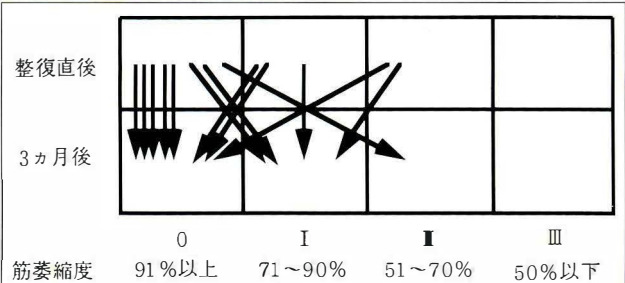
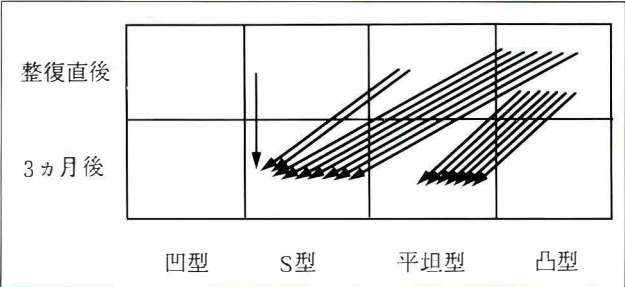


図 5.  
 各筋群の萎縮度の変化

図 6.  
 坐骨の骨化核の形の評価



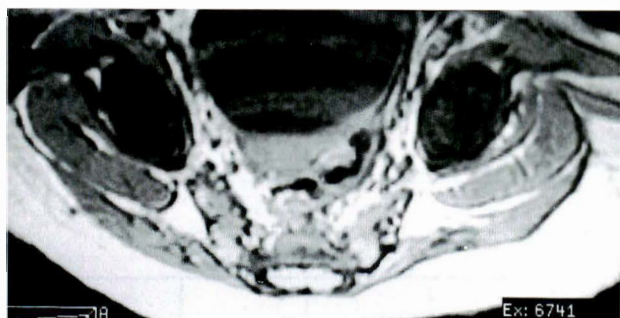


筋萎縮の程度 II



坐骨の骨化核凸型

a. 整復後 11 日



筋萎縮の程度 0



坐骨の骨化核 S 型

b. 整復後 3 カ月

図 7. 3 カ月, 女児, 左先天股脱

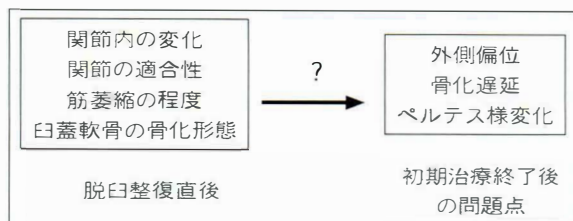


図 8. 脱臼整復直後の MRI 所見と初期治療終了後の問題点

のように関係するかについては不明であり今回の結果のみでは考察しえないが、今後も症例を重ね検討していきたい(図 8)。

#### まとめ

1) 片側先天股脱 17 例について 3D-volume 撮像法により整復直後と 3 カ月後の関節周囲筋と坐骨の骨化の変化を観察した。

2) 先天股脱整復直後にはすでに臼蓋骨化核の

変化も出現し、臼底肥厚がみられており坐骨の骨化核の形は 17 例中 14 例で凸型であった。

3) 整復後 3 カ月で大殿筋の筋萎縮は 17 例中 8 例で改善していたが、4 例は軽度ながら逆に筋萎縮が進行していた。

4) 整復後 3 カ月で坐骨の骨化核の形は 17 例中 16 例で改善がみられた。しかしいわゆる健側と同程度の骨化ではなかった。

#### 文 献

- 1) 宗宮 優, 益田和明, 松永隆信ほか: MRI による先天股脱整復障害因子の検討, 日小整会誌 3: 299-305, 1994.
- 2) 喜久生明男, 徳山 剛, 松永隆信ほか: 先天性股関節脱臼児の MRI による早期臼蓋変化について, 中部整災誌 37: 833-834, 1994.



## ***Abstract***

### Changes Around the Hip Joint after Reduction of Congenital Dislocation of the Hip Analyzed on Three-dimensional Images Obtained by Magnetic Resonance Imaging

Tsuyoshi Tokuyama, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Gifu University School of Medicine.

In a study of hip joint changes after reduction of congenital dislocation of the hip, 16 girls and one boy aged from three to eight months were examined by magnetic resonance imaging immediately after reduction and three months later. Analysis of three-dimensional images was done. We took the axial images with control of the tilt of the pelvis by using the Y-cartilage as the standard

We compared the muscle bellies of the gluteus maximus, gluteus medius, and iliopsoas of the affected and normal sides at the level of the ilium, proximal to the Y-cartilage. Muscle atrophy of the gluteus maximus had resolved in eight of the 17 patients by three months.

At the level of the center of the hip joint, the ischial ossification of the articular site of the affected hips were of four types : concave type, S type, flat type, and convex type. Progression of ischial ossification was seen in 16 of the 17 patients at three months.

## 先天性内反足の母子発生例

近畿大学医学部整形外科学教室

池田 光 正・浜 西 千 秋・葭 井 健 男  
野 中 藤 吾・田 中 清 介

**要 旨** 常染色体性優性遺伝形式を疑わせる先天性内反足の母子例を経験した。先天性内反足の発症頻度は低下しつつあり、多因子性遺伝形式を有するとはいえ実際は殆ど散发性の症例しか見ることがなく、明らかな家系内発生は臨床的には珍しいと思われた。

### はじめに

先天性内反足は常染色体性に遺伝し、子宮内圧迫などさまざまな環境因子によっても影響される多因子性の遺伝形成を有する。しかし臨床的には先天性内反足はこれまでに散发性に発生した例しか経験していない。また乳児期に治療された症例が結婚後までフォローされ、次世代にどの程度先天性内反足を発生させているかを prospective に調査した報告も見られない。今回特発性内反足を有していたと思われる母親から産まれた男児例を経験したので報告する。

### 症 例

#### 症例 1. 28 歳、女性

妹および両親の兄弟、従兄達に異常は報告されていない。生下時より両足に内反足が認められ、徒手矯正、ギプス固定をうけ、生後 1 歳でアキレス腱延長術および後側方解離術をうけている。皮膚切開線より判断すると内方解離術はうけていないようである。現在右足の尖足内転内反変形が残存している。他動的可動域は背屈右 $-20^{\circ}$ 、左 $0^{\circ}$ 、外反右 $-10^{\circ}$ 、左 $10^{\circ}$ 、回内右 $10^{\circ}$ 、左 $40^{\circ}$ で尖足回外位で歩行している(図 1)。

#### 症例 2. 男児

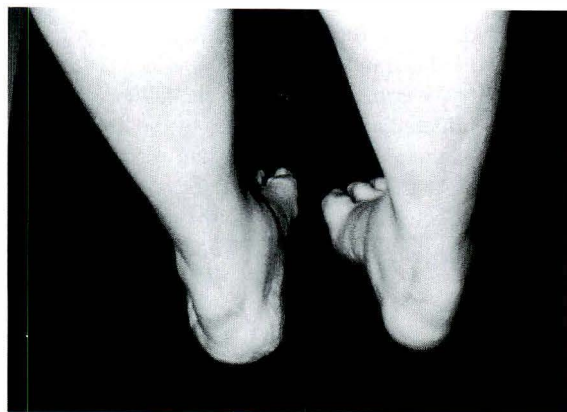


図 1. 症例 1. 立位外観、右足踵部は接地していない。

症例 1 の第 1 子で他に兄弟はない。36 週で分娩、出生時体重 1 630 g、生後 5 日目に当科受診。両足に著明な内反足を認めた(図 2-a)。直ちに徒手矯正とギプス固定を開始し、生後 2 カ月には前足部の内転、回外変形と、後足部の内反変形は矯正された(図 2-b)。しかし尖足変形が残存したため生後 7 カ月で後方解離術の目的で入院した。

**家族歴：**母親に両側内反足

**既往歴：**VSD, ASD, 3 心房といった心臓奇形を指摘されているが、特に治療を要せず、成長異常も全く認められない。

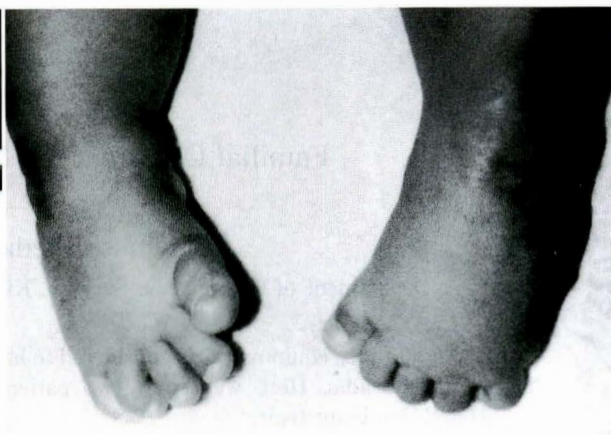
**入院時理学的所見：**背屈右 $-60^{\circ}$ 、左 $-40^{\circ}$ 、回内 $-$ 回外右 $60-60^{\circ}$ 、左 $60-60^{\circ}$ 、内外反右 $20-5^{\circ}$ 、左

**Key words :** congenital talipes equinovarus(先天性内反足), genetic background(遺伝形式)

連絡先：〒 589 大阪狭山市大野東 377-2 近畿大学医学部整形外科学教室 池田光正 電話(0723)66-0221



a. 生後5日, 当科受診時  
両足に著明な内反足を認める



b. 徒手矯正とギプス固定後後方解離術前  
前足部の内転, 回外変形は矯正されている

図 2. 症例 2.

20-10°.

**X線所見:** 前後像では距踵角右 30°左 28°, 最大底屈位側面像における距踵角は右 20°, 左 26°とほぼ良好な骨性のアライメントが得られている。

### 手 術

右ではアキレス腱延長術および足関節, 距骨下関節後方解離術, 左ではアキレス腱延長術および足関節後方解離術を施行。両側とも約 5°の背屈が可能になり, 板てこおよびギプスにより矯正位を保持した。術後4週でキルシュナー鋼線を除去した。現在術後4カ月, 後足部の拘縮はほぼ消失し受動的な足関節の背屈は右 10°, 左 15°可能である。また内外反, 回内外, 内外転などの可動域はほぼ正常で対称的である。

### 考 察

ドイツにおける Twin Survey(1939)によると一卵性双生児では 40 例中 13 例(32.5%), 二卵性双生児では 134 例中 4 例(2.9%)と, 一卵性双生児にて高率に一致を認めることから, 内反足を発生させる遺伝因子の存在は明らかである<sup>2)</sup>。しかし子宮内圧迫, 妊娠出生異常, 両親の年齢, 季節性など環境因子の関与も考えられ, また Wynne-Davies<sup>1)</sup>によれば first degree, second degree, third degree と血縁関係が遠くなるにつれ, 発生

率がそれぞれ 2.9%, 0.6%, 0.2%と低下し, 一般頻度の 0.1%に近づくことから遺伝形式は多因子性遺伝と考えるべきである。また第二子に内反足を発生する経験確率は, 両親が正常で第1子が男性患者の場合 2%, 女性患者なら 5%, 片親と第1子に内反足変形があれば 25%と変化する<sup>2)</sup>。常染色体遺伝形式をとり, 内反足変形をともなう病態としては Whistling face syndrome(cranio-carpo-tarsal syndrome), Larsen's syndrome, ほか一部の多発性関節拘縮症などの症候群が挙げられる。症例 2 は低体重児であり, 軽症ではあっても心奇形が存在したため, なんらかの奇形症候群に含まれる可能性は否定できないが, 母子ともに足部以外には全く異常を認めないところから特発性の内反足ではないかと考えている。特発性の先天性内反足の発生頻度は先天性股関節脱臼と同じく, 国の豊かさに反比例して明らかに減少しつつあり, その家系内発生は筆者らも経験がないため, その遺伝形質につき考察を加え報告した。

### 文 献

- 1) Wynne-Davies R: Family studies and aetiology of clubfoot. J Med Gen 2: 227-233, 1965.
- 2) Wynne-Davies R: Heritable disorders in orthopaedic practice, Blackwell. Oxford, 206-208, 1973.

## ***Abstract***

### Familial Occurrence of Talipes Equinovarus

Mitsumasa Ikeda, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kinki University School of Medicine.

Although talipes equinovarus is considered to have a multifactorial genetic background, most cases are sporadic. Here we report two patients, a mother and her son, with a possible autosomal dominant trait.



## 小児上腕骨顆部骨折における肘部変形の要因について

東京慈恵会医科大学整形外科教室

梶 原 敏 英・室 田 景 久・富 田 泰 次  
森 山 正 敏・国 見 純 功・国 府 田 英 雄

**要 旨** 小児上腕骨顆部骨折の後遺症である内、外反変形の原因を明らかにするために、小児上腕骨顆上骨折ならびに外顆骨折の手術例の遠隔成績を調査した。上腕骨顆上骨折では、調査時の carrying angle (CA) は患側で減少し、内反傾向があり、内反肘は 31% に認められた。内反肘例のなかに上腕骨の過成長例が多かったが、それらは手術時に内反位に固定された整復不良例であり、顆上骨折における内反変形は手術時の内反位固定が原因であった。一方、外顆骨折では新鮮群で調査時の CA は患側で減少し、内反が増強していたが、陳旧群では逆に患側で外反が増強していた。上腕骨骨頭頂から外顆先端までの距離を測定した結果、外顆が新鮮例で過成長し、陳旧群で発育が障害されていた。新鮮例における内反傾向は外顆の過成長により、陳旧例の外反傾向は外顆の発育障害によるものである。

### はじめに

小児上腕骨顆部骨折の後遺症として、内、外反変形が最も頻度が高いが、その原因が骨折部の過成長あるいは発育障害によるか、手術時の整復不良によるかは、いまだ論議がある。そこで、著者らは小児上腕骨顆上骨折ならびに外顆骨折の手術例の遠隔成績を調査し、肘部変形の原因について検討した。

### 対象症例および調査方法

#### 1. 上腕骨顆上骨折

対象は受傷後 2 週以内に後方縦皮切で観血的整復術を施行した新鮮小児上腕骨顆上骨折症例で、男児 28 例、女児 17 例の計 45 例であった。手術時年齢は 3 歳から 14 歳(平均 6.9 歳)であり、追跡調査期間は 1 年から 11 年(平均 6.3 年)であった。手術直後の整復状態を検討し、調査時に carrying angle(以下 CA)と上腕長を測定した。

#### 2. 上腕骨外顆骨折

対象は外側進入法で手術を施行した男児 25 例、女児 10 例の計 35 例であった。手術時年齢は 3 歳から 13 歳(平均 5.6 歳)であり、追跡調査期間は 1 年から 13 年(平均 6.9 年)であった。これらの症例のうち受傷後 3 週以内に手術を施行した 28 例を新鮮群とし、受傷後 3 週以降に手術を施行した 7 例を陳旧群とした。なお、陳旧群の中に偽関節症例はなかった。外顆の発育状態を知るために、調査時の X 線写真から、骨頭外顆長、即ち上腕骨骨頭頂から外顆先端までの距離を測定し、この値と CA の関係について検討した。また、魚尾状変形 fish tail deformity(以下 FTD)を井上らの基準<sup>2)</sup>に従って 4 群に分類し、その発生率ならびに程度と関節可動域、内、外反変形の関係を検討した。

### 結 果

#### 1. 上腕骨顆上骨折

調査時の CA は患側で平均  $2.3 \pm 9.3^\circ$ 、健側で

**Key words** : supracondylar fracture of humerus(上腕骨顆上骨折), lateral condylar fracture of humerus(上腕骨外顆骨折), children(小児), cubitus varus(内反肘)

連絡先 : 〒 105 東京都港区西新橋 3-25-8 東京慈恵会医科大学整形外科教室 梶原敏英 電話(03)3433-1111

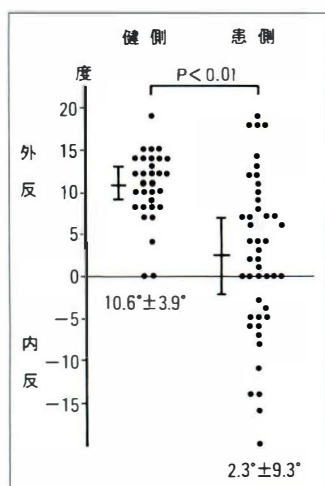


図 1. 調査時の carrying angle(上腕骨顆上骨折)  
患側で内反が増強し、31%に3°以上の内反肘が発生した。

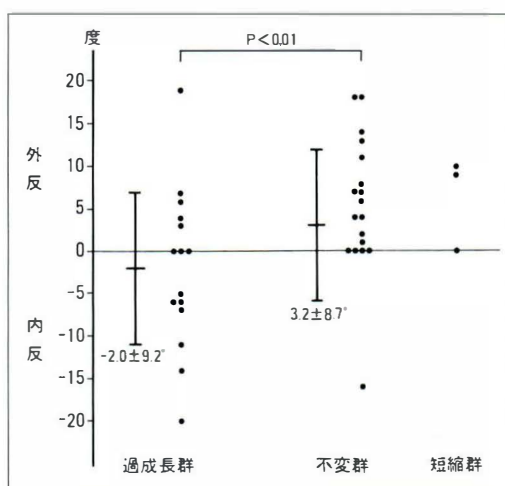


図 2. 上腕長と carrying angle(上腕骨顆上骨折)  
過成長群では内反する傾向が強く、内反肘は過成長群に集中していた。上腕長が健側より5 mm 以上長いものを過成長群、5 mm 以上短いものを短縮群とした。

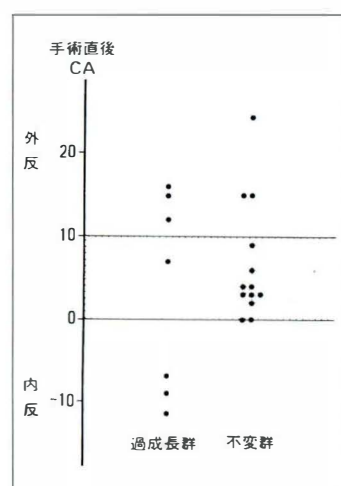


図 3. 手術直後の carrying angle と上腕長(上腕骨顆上骨折)  
上腕骨の過成長群の86%はCAが0°から10°の範囲外の整復不良例であり、不変群の77%はCAが0°から10°の整復良好例であることから、上腕骨が過成長した原因は整復不良によると考えられる。

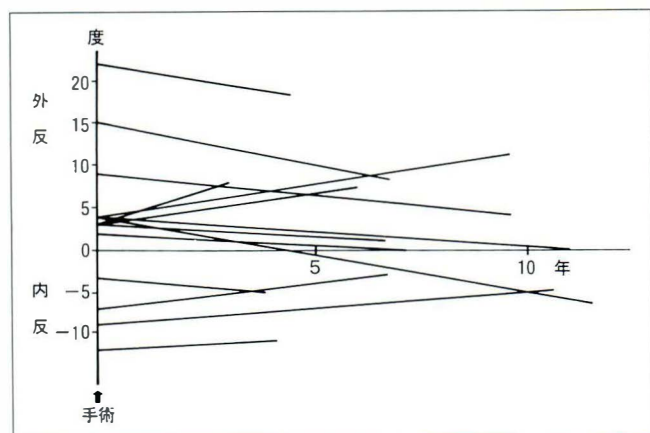


図 4.  
手術直後と調査時の carrying angle の比較(上腕骨顆上骨折)  
調査時に内反肘であった5例中4例は手術時に内反位に固定されていた整復不良例であった。

平均  $10.6 \pm 3.9^\circ$  で、患側で有意に内反が増強し、CA が  $3^\circ$  以上の内反肘は14例(31%)に認められた(図1)。上腕長を測定した36例の中で、上腕長が健側よりも5 mm 以上長かった過成長群は15例(42%)で、健側に比べて平均1.2 cm 延長していた。不変群ならびに5 mm 以上の短縮群は、それぞれ18例(50%)と3例(8%)であった。以上の3

群について、調査時 CA との関係を比較すると、過成長群で有意に内反傾向が強く、7例47%に内反肘を認め、上腕骨の過成長と内反肘の関係が示唆された(図2)。

内反肘の原因が過成長によるものか、整復不良によるものかを明らかにするために、手術時の整復状態と調査時の CA の関係を調査した。結果

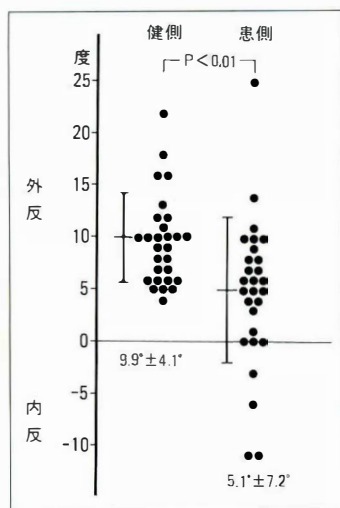


図 5. 調査時の carrying angle(上腕骨外顆骨折, 新鮮例)  
新鮮例では内反傾向があり, 13%に3°以上の内反肘が発生した。

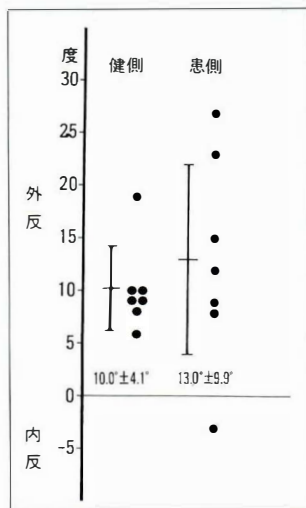


図 6. 調査時の carrying angle(上腕骨外顆骨折, 陳旧例)  
陳旧例では外反傾向があった。

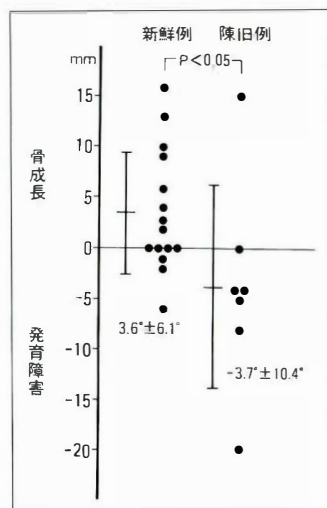


図 7. 骨頭外顆長(上腕骨外顆骨折)  
新鮮例で外顆は過成長し, 陳旧例で发育は障害された。

は、過成長群で、7 例中 1 例(14%)が CA が 0° から 10° の整復良好例であったのに対し、残りの 6 例(86%)は整復不良例であった。一方、不変群では 13 例中 10 例(77%)が整復良好例であった。整復不良例が過成長を呈することが明らかになった(図 3)。さらに、手術直後の CA が調査時にどのように変化したかを検討した結果、調査時に内反肘であった 5 例中 4 例は手術時に内反位に固定された整復不良例であり、一方、手術時に外反位に固定されていた 11 例中 10 例は、調査時にも外反位が保たれていた(図 4)。以上のことから、上腕骨顆上骨折における内反変形は外顆の過成長によるものではなく、内反位に固定したためと考える。

## 2. 上腕骨外顆骨折

新鮮群では、調査時の CA は健側で平均  $9.9 \pm 4.1^\circ$  であったのに対し、患側では平均  $5.1 \pm 7.2^\circ$  に減少し、内反する傾向がみられた(図 5)。一方、陳旧群の CA は健側で平均  $10.1 \pm 4.1^\circ$  であったのに対し、患側で平均  $13 \pm 9.9^\circ$  で、逆に外反する傾向がみられた(図 6)。

新鮮、陳旧群における骨頭外顆長の健側との差

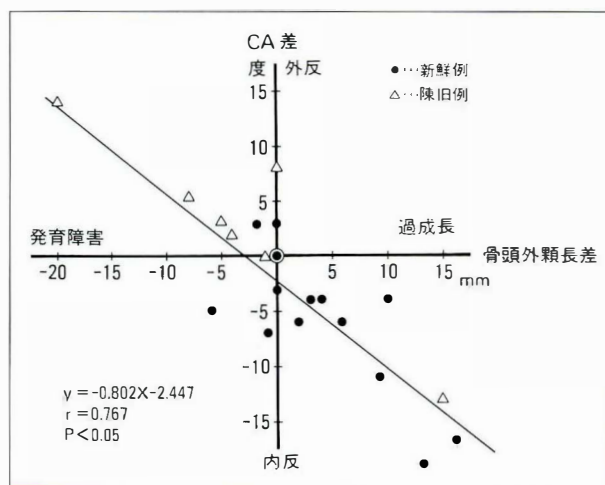


図 8. 骨頭外顆長と carrying angle(上腕骨外顆骨折)  
外顆の成長と carrying angle の間には相関がみられた。

を比較してみると、新鮮群では平均 3.6 mm の延長が、陳旧群では平均 3.7 mm の短縮が認められた(図 7)。さらに、骨頭外顆長と CA の健側との差の間には有意の相関がみられ、外顆の发育状態が内、外反を決定することが明らかになった(図 8)。即ち、新鮮群における内反傾向は外顆の過成



長によるものであり、陳旧群における外反傾向は外顆の發育障害によるものである。

FTD は井上らの分類でII度以上のものが新鮮群で24例中16例(67%)、陳旧群で5例中4例(80%)に認められた。しかし、この変形の発生、あるいはその程度とCAまたは関節可動域との間に相関関係はなかった。

## 考 察

上腕骨顆上骨折ならびに外顆骨折は小児の代表的な外傷である。その後遺症には可動域制限と肘部変形があるが、なかでも内反肘が問題である。小児上腕骨顆上骨折における内反肘発生の原因として、整復不良によるとする一次発生説<sup>1)3)4)</sup>、外顆の過成長あるいは内顆の發育障害によるとする二次発生説<sup>5)7)</sup>、あるいはそれらの両者に原因があるとする合併説<sup>6)</sup>などが唱えられている。今回の調査で上腕骨の過成長群に内反肘が多発していたことから、外顆の過成長と内反肘の関係が示唆された。しかし、整復不良例に上腕骨の過成長症例が集中していたこと、ならびに内反肘症例の多くは手術時内反位に整復されていた整復不良例であることから、内反肘の原因を外顆の過成長に求めることは困難であり、内反肘の原因は手術時の整復不良、即ち内反位固定であると考えられた。小児上腕骨顆上骨折では骨折端が小骨片を伴い圧挫されていることがあるが、こうした場合、骨折部の整復にとらわれて肘のアラインメントが軽視されがちである。手術に際しては、多少の骨折部の不適合があっても、肘の良好なアラインメントを獲得することを最優先すべきである。

小児上腕骨外顆骨折では新鮮群で内反変形、陳旧群で外反変形がみられ、両群で相反する傾向があった。内、外反変形の原因を明らかにするために、顆部の形態計測<sup>2)</sup>を試み、顆部の發育と内外反変形の間を調査した報告がある。しかし、この方法は計測誤差を生じる可能性が強い。そこで著者らは最も単純な方法として、上腕骨のX線写真から骨頭頂部と外顆先端の距離を計測し、この値

を健側と比較することにより外顆の發育状態と顆部変形の間を調査した。その結果、新鮮、陳旧にかかわらず、外顆の發育と内、外反変形の間には強い相関があり、内反傾向は外顆の過成長により、外反傾向は外顆の發育障害により生じることが明らかになった。

新鮮小児上腕骨外顆骨折の手術で、著者らは直視下に関節面を整復することに努めているが、たとえ正確に整復されていたとしても、外顆の過成長は防げないであろう。しかし、前述の顆上骨折の調査で明らかにされたように、小児骨折の場合整復不良は過成長を助長することから、正確に整復されないと外顆の過成長がより促進され、内反傾向が強まる可能性がある。したがって、手術に際しては、CAが健側と同等あるいは健側よりも外反位に整復、固定することが重要である。一方、陳旧例では外顆の發育障害が問題となるが、その原因としては、外顆が長期間転位した状態にあったために、外顆の骨端線に阻血性の障害が生じたこと、あるいは手術時に骨端線が損傷されたことなどがあげられる。しかし、發育障害の原因の如何にかかわらず、陳旧例では外反角度が増加することが多く、手術に際しては、骨端線を損傷しないよう愛護的に操作することに加えて、健側よりも決して外反が大きくならぬよう、むしろcubitus rectusとなるように固定すべきである。

魚尾状変形は小児上腕骨外顆骨折の代表的な遺残変形の一つである。今回の調査でも、井上らの分類でII度以上の症例が新鮮例で85.7%、陳旧例で71.5%に認められた。しかし、この変形の発生およびその程度と関節可動域あるいは内、外反変形との間に相関はなく、臨床的意義は少ない。

## まとめ

1) 小児上腕骨顆上骨折における内反肘の原因は内反位に整復固定されたためである。また、整復不良は上腕骨の過成長を促すが、過成長が内反肘の原因にはならない。

2) 新鮮小児上腕骨外顆骨折では外顆の過成長

により内反する傾向がある。一方、陳旧例では外顆の發育障害により外反する傾向がある。

3) 魚尾状変形は外顆骨折に多発するが、その臨床的意義は少ない。

## 文 献

- 1) 阿部宗昭：小児上腕骨顆上骨折治療上の問題点. 整・災外 24：5-14, 1981
- 2) 井上 博, 宮城成圭, 井出隆俊ほか：成長期上腕骨外顆骨折に対する Zuggurtung 法の予後. 整・災外 26：1615-1621, 1983.

- 3) 水野耕作, 奥田 智, 広畑和志：小児上腕骨顆上骨折ならびに外顆骨折の変形と自己矯正能について. 整・災外 33：41-51, 1990.
- 4) 村上賢久, 熊谷 進, 原 貴：垂直牽引法. 整・災外 24：27-36, 1981.
- 5) 坂口 亮：小児上腕骨顆上骨折. 整形外科 30：956-958, 1979.
- 6) 鳥羽健吾：上腕骨顆上骨折の治療成績. 整形外科と災害外科 10：71-75, 1961.
- 7) 山本健次, 町田政文, 村岡 洋ほか：顆上骨折の予後—変形と対策. 災害医学 21：15-24, 1978.

## Abstract

### Causes of Cubitus Varus and Valgus Deformities of Supracondylar and Lateral Condylar Fracture of the Humerus in Children

Toshihide Kajiwara, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Jikei University School of Medicine.

Postoperative follow-up study of condylar fractures of the humerus in children was carried out to clarify the cause of valgus and varus deformities in forty-five cases of supracondylar fractures and thirtyfive cases of lateral condylar fractures of humerus. The follow-up periods were 6.3 years in supracondylar fractures and 6.9 years in lateral condylar fractures. In the supracondylar fractures, the carrying angle of the affected elbow was smaller than that of unaffected side. Although the overgrowth of the humerus was observed in patients with cubitus varus deformity, postoperative varus deformity had not been corrected spontaneously. Thus, the cubitus varus deformity in supracondylar fracture was caused by varus fixation at operation.

In most fresh lateral condylar fractures, decreased carrying angle and the corresponding overgrowth of the lateral condyle were observed. On the contrary, the valgus angle had increased in old fractures because of undergrowth of the lateral condyle.

## 脳性麻痺股関節内転変形に対する 軟部組織解離術の成績および適応について

石川整肢学園・小児整形外科センター

野村 忠雄・林 律子・西村 一志・加畑 多文

金沢大学医学部整形外科学教室

富田 勝郎

**要 旨** 脳性麻痺のはさみ脚変形に対する各種手術法を移動レベルで検討した。対象は49例93肢で、歩行群(18例)、坐位可能群(14例)、坐位不能群(17例)で、長内転筋・薄筋切離術7肢、これに腸腰筋切離術を加えたもの7肢、さらにハムストリング延長術を追加したもの(周囲筋解離術)70肢、大腿骨骨切り術を併用したもの9肢であった。追跡期間は平均5.8年であった。坐位可能群には周囲筋解離術を行ったものが多く、11例(79%)の症例が杖歩行可能となった。しかし、坐位可能群2例に股過外転を術後に認め、下肢の支持性が低下した。X線像でのmigration percentage(MP)は周囲筋解離術またはDVOを追加した例で改善を認めた。MPによる最終成績では優61肢(66%)、良21肢(23%)、可11肢(12%)、不可0肢(0%)であった。坐位不能例でははさみ脚変形には長内転筋・腸腰筋だけの解離術は効果は少なく、周囲筋解離術の適応となる例が多い。坐位可能例・歩行例の機能向上には周囲筋解離術が有効である。

### はじめに

脳性麻痺(CP)のはさみ脚変形 scissors-leg deformity に対して行った種々の軟部組織手術の成績を移動レベル別に検討した。

### 対象・方法

1981～1992年までに股内転筋緊張に対して施行した各種軟部組織手術で、2年以上経過観察できた49例93肢を対象とした。男33例、女16例で、痙性四肢麻痺19例、痙性両麻痺28例、混合型2例であった。これらを術前、実用的な歩行・杖歩行が可能な歩行群(18例)、坐位保持が可能な坐位可能群(14例)、独力で坐位を保持できなかった坐位不能群(17例)の3群に分類した。

手術方法については表1に示した。長内転筋の

切離は恥骨起始部で行い、延長は起始部より2,3cm末梢部で腱部のみを切離して行った。腸腰筋の切離は小転子部で、大腰筋 sliding 延長は股関節前面で行った。ハムストリング延長は中枢部または末梢部で延長した<sup>6)</sup>。大腿骨減捻内反骨切り術(DVO)の9例に長内転筋の切離術が行われ、8例には腸腰筋の処理が、6例にハムストリングの処理が行われた。術後はギプス固定を2～6週間行った。手術側は右3例、左2例、両側44例であり、手術時年齢は2歳11ヵ月～17歳8ヵ月(平均7.9歳)であった。

術前と追跡時で、移動レベル、他動的股関節外転角度、開排角度、X線像ではmigration percentage(MP)、Sharp角、骨盤傾斜角を評価または計測した。姿勢や移動での内転緊張の変化をビデオ像で評価した。追跡期間は2年～13年2ヵ月、平

**Key words** : cerebral palsy (脳性麻痺), scissors-leg deformity (はさみ脚変形), soft tissue procedure (軟部組織解離術)  
連絡先 : 〒921 金沢市平和町1-2-28 石川整肢学園・小児整形外科センター 野村忠雄 電話(0762)42-1036



表 1. 手術方法による分類

	手術方法	例数	独歩群	坐位可能群	坐位不能群
A 群	長内転筋・薄筋切離術単独	4 例 7 肢	2 肢	1 肢	4 肢
B 群	A + 腸腰筋切離・延長	4 例 7 肢	2 肢	1 肢	4 肢
C 群	B + ハムストリング延長 (股周囲筋解離術)	39 例 71 肢	29 肢	23 肢	18 肢
D 群	大腿骨骨切り術を併用	9 例 9 肢	2 肢	2 肢	5 肢
		55 例*3 肢	35 肢	27 肢	31 肢

\*：6 例に重複

表 3. 術式別の移動レベルの変化  
(数値は例数)

	改善	不変	悪化
A 群 4 例	0	4	0
B 群 4 例	1	3	0
C 群 38 例	14	24	0
D 群 9 例	2	7	0
計 55 例*	17	38	0

\*：6 例に重複あり

均 5.8 年であった。

## 結 果

### 1. 移動レベルおよび内転緊張の変化

独歩群は全例で術後もその機能は保たれており、坐位可能群では 14 例中 11 例 78.6% の症例が杖歩行可能となり、坐位不能群では 18 例中 4 例が坐位可能となった(表 2)。術式別では、股周囲筋解離術を行った例(C 群)に改善例が多かった(表 3)。また、歩行時または自然位での内転緊張は各群とも改善したものが多かったが、術後に股関節の過外転を坐位可能群に 2 例、坐位不能群に 1 例認められた(表 4)。

### 2. 股関節可動域

術後の股外転角度は坐位可能群、不能群で改善したが、独歩群では変化がなかった(図 1)。開排角度では坐位可能群のみ有意の改善を得た。術式別では外転角度、開排角度とも股周囲筋解離術例(C 群)のみ有意に改善していた(図 2)。

表 2. 移動レベル評価(数値は例数)

		追跡時		
		独歩	坐位可能	坐位不能
術前	独歩群(18 例)	18	0	0
	坐位可能群(14 例)	11	3	0
	坐位不能群(18 例)	0	4	14

表 4. ビデオでの内転緊張の評価

(例数)	改善	不変	悪化	過外転
独歩群(16)	16	0	0	0
坐位可能群(13)	10	1	0	2
坐位不能群(14)	11	2	0	1
計	37 (86.0%)	3 (7.0%)	0 (0%)	3 (7.0%)

### 3. X線像

MP はすべての移動レベル群で有意な改善がみられたが、術式別に検討すると内転筋・腸腰筋解離術では有意差はなく、股周囲筋解離術や DVO を追加したものには改善が得られた。Sharp 角は独歩群、坐位可能群で改善を得たが、追跡時の臼蓋はやや急峻であった(図 2)。骨盤傾斜角は術前傾斜をみたもののうち、半数は改善したが、術前骨盤傾斜がみられなかった 30 例のうち 17 例(56.7%)は追跡時悪化を示した。

### 4. 最終成績

追跡時の MP が 33% 以下を優とすると、61 例 65.6%、34~49% の良が 21 例 22.6%、50% 以上の可が 11 例 11.8% となり、MP 100% の完全脱臼はみられなかった(表 5)。独歩群での優・良は 97.2%、坐位可能群では 88.8%、坐位不能群では 77.4% であった。また、内転筋群・腸腰筋の切離を行った例(A + B 群)の優・良は 64.2%、股周囲筋解離術例(C 群)では 93.3%、DVO 併用群(D 群)では 77.7% であった。

### 症 例

症例 1. HY. 痙性両麻痺。初回手術時年齢は 7

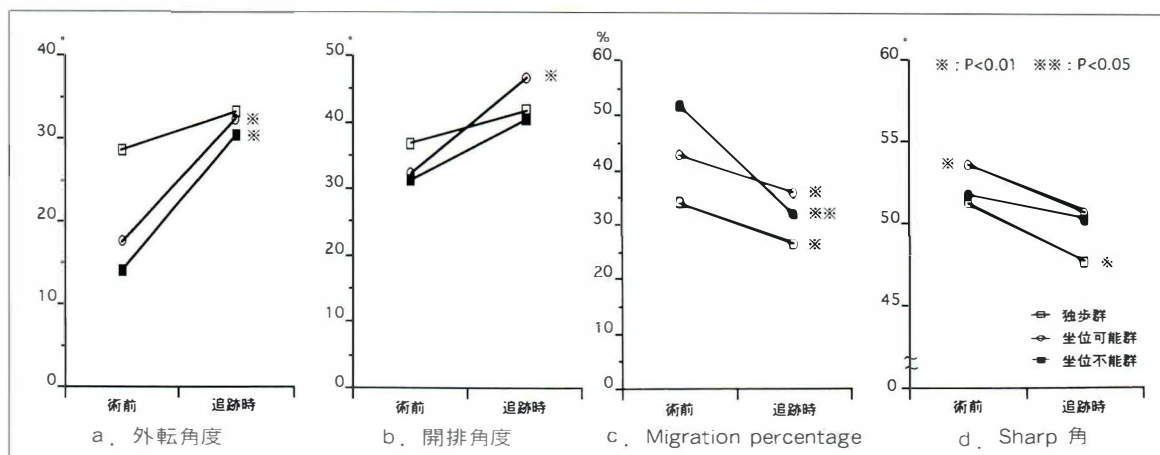


図 1. 各群の可動域, X線計測値の推移

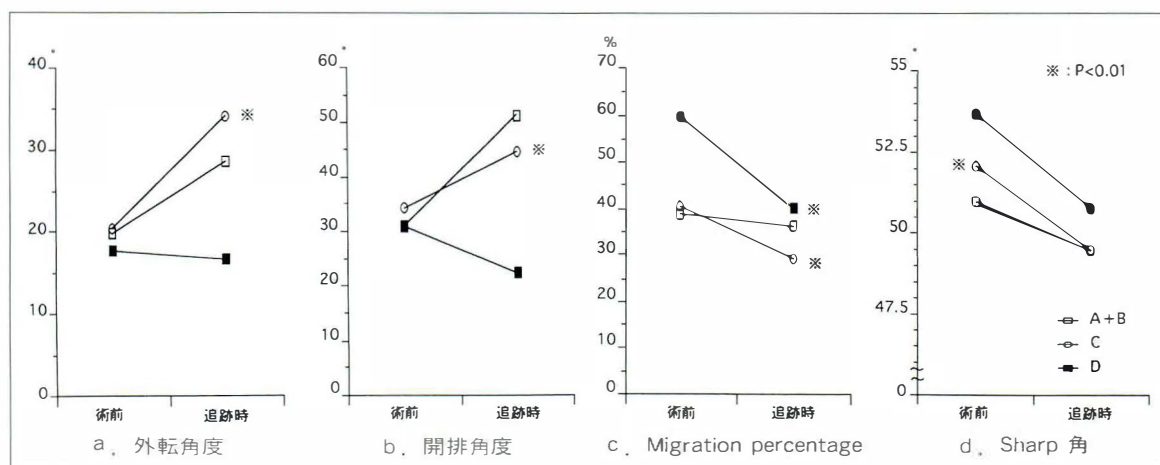
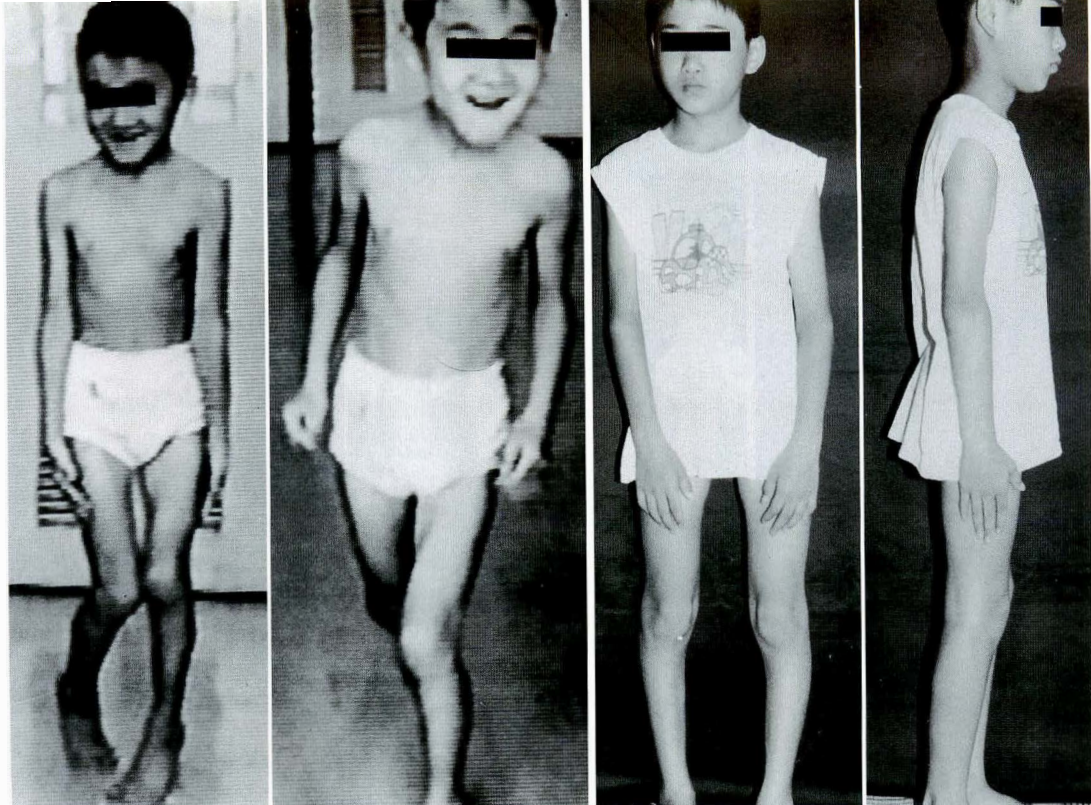


図 2. 各手術例での可動域, X線計測値の推移

A 群: 長内転筋群, 薄筋切離術単独 C 群: 股周囲筋解離術  
B 群: A + 腸腰筋切離延長術 D 群: 大腿骨骨切り術を併用

表 5. 最終成績: 数字は例数, ( )内は%

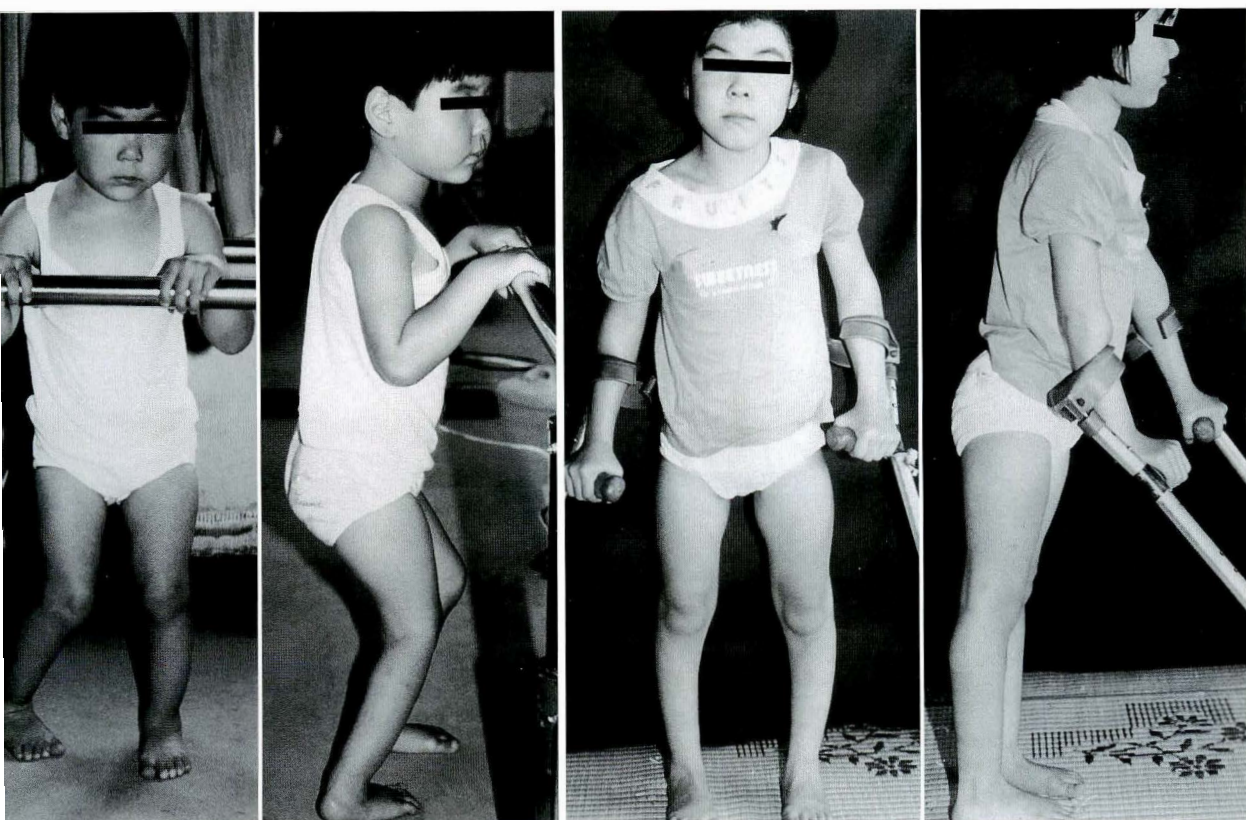
a. 移動レベル別					b. 手術方法別				
	優 MP(%)~33	良 34~49	可 50~	不可 100		優 MP(%)~33	良 34~49	可 50~	不可 100
独歩群 (35 股)	29 (82.9%)	5 (14.3%)	1 (2.9%)	0 (0%)	A + B 群 (14 股)	8 (57.1%)	1 (7.1%)	5 (35.7%)	0 (0%)
坐位可能群 (27 股)	13 (48.1)	11 (40.7)	3 (11.1)	0 (0)	C 群 (70 股)	49 (70.0)	17 (23.3)	4 (5.7)	0 (0)
坐位不能群 (31 股)	19 (61.3)	5 (16.1)	7 (22.6)	0 (0)	D 群 (9 股)	4 (44.4)	3 (33.3)	2 (22.6)	0 (0)
計	61 (65.6)	21 (22.6)	11 (11.8)	0 (0)					



a. 7 歳 1 ヲ月(手術前)

b. 11 歳 5 ヲ月(術後 4 年 4 ヲ月)

図 3. 症例 1. 痙性両麻痺, 男児

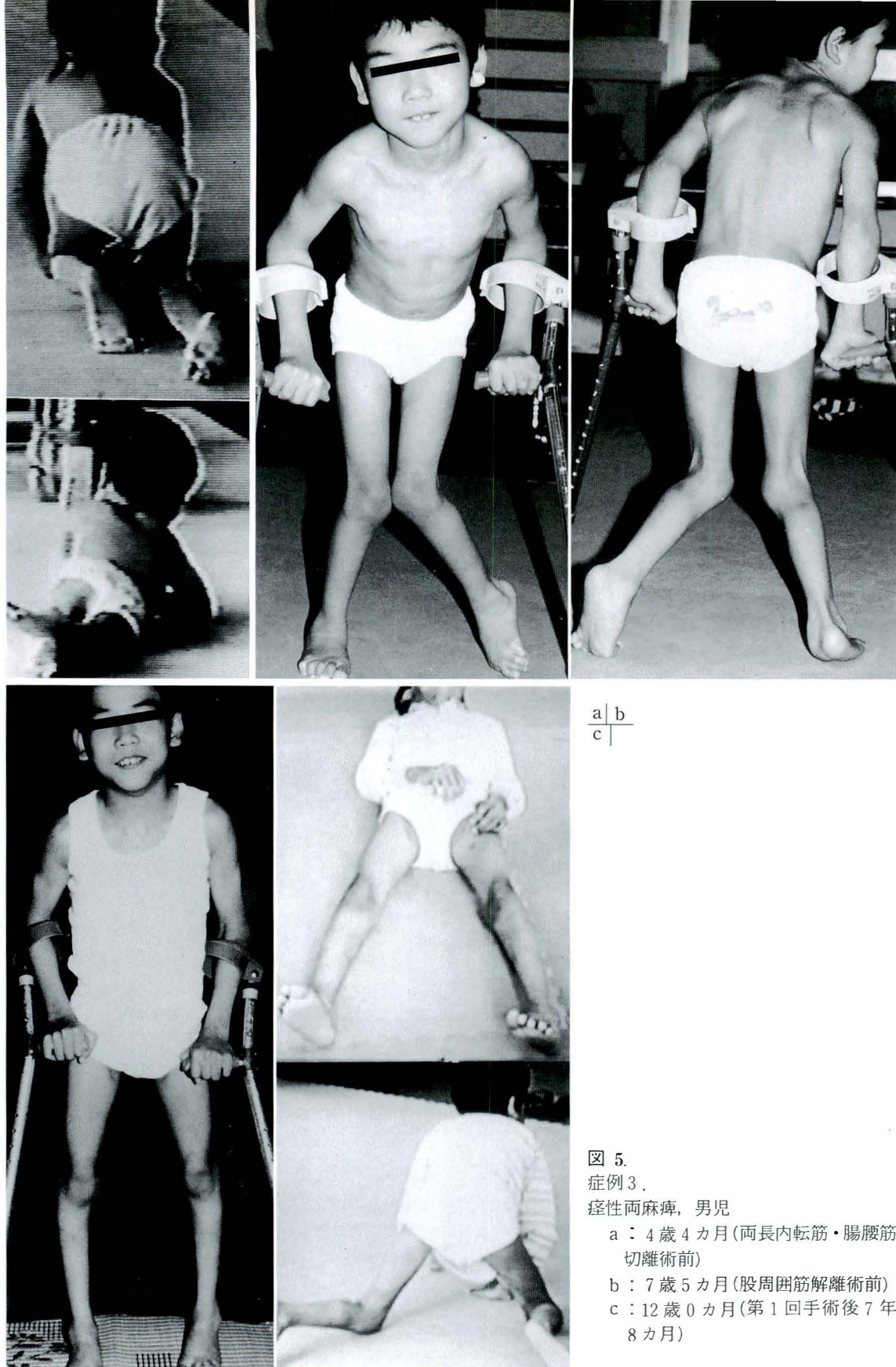


a. 4 歳 8 ヲ月(手術前)

b. 7 歳 9 ヲ月(術後 3 年 1 ヲ月)

図 4. 症例 2. 痙性両麻痺, 女児





a | b  
c |

図 5.  
症例 3.  
痙性両麻痺, 男児  
a : 4 歳 4 カ月 (両長内転筋・腸腰筋  
切離術前)  
b : 7 歳 5 カ月 (股周囲筋解離術前)  
c : 12 歳 0 カ月 (第 1 回手術後 7 年  
8 カ月)

歳1カ月で、独歩は可能であった。両長内転筋、薄筋、大腿直筋、大腰筋、半膜様筋、半腱様筋、後脛骨筋、長趾屈筋の延長および Vulpius 手術を行った。現在、内転緊張のみならずクラウチング肢位、尖足などの変形はとれ、歩容は安定した(図3)。

**症例2.** MT. 痙性両麻痺。術前実用的な杖歩行は不能だったので坐位可能群に含めた。4歳6カ月の手術前は内転・内旋緊張が強く、またクラウチング肢位を呈していた。両長内転筋、薄筋の切離、大内転筋、直筋、大腰筋、ハムストリング延長術を行い、その後杖歩行が可能となった。7歳9カ月の現在、両反張膝を認めるが杖歩行を維持している(図4)。

**症例3.** KM. 痙性両麻痺、坐位可能群。4歳4カ月時、両長内転筋、腸腰筋切離術を行った。その後杖歩行が可能となったが、股内旋膝屈曲X脚様足開き肢位の改善目的に7歳5カ月時に両長内転筋、薄筋、大腰筋、ハムストリング延長術を行った。現在12歳で杖歩行が可能だが、両下肢とも外転傾向があり、四つ這いでの下肢の支持性は不良である(図5)。

## 考 察

脳性麻痺児のはさみ脚肢位は長短内転筋、薄筋、内側ハムストリングの内転筋群と腸腰筋、大腿直筋などの屈筋群および大腿筋膜張筋、中殿筋前部などの内旋筋群の緊張による股関節内転・屈曲・内旋の混在した複合変形である。したがって、これらの変形を矯正するためには、それぞれの筋の緊張を抑制する必要がある。

内転緊張に対する治療として、内転筋群切離と閉鎖神経前枝切除<sup>1)</sup>や内転筋後方移行術<sup>8)</sup>が長く勧められてきた。松尾<sup>3,4)</sup>は閉鎖神経切除に伴う短内転筋不全の弊害を報告し、CP児の立脚時の股関節の安定性が損なわれ、幅広いベースの股外転歩行(A-frame 様)パターン<sup>2)</sup>となり、機能的に悪くすると述べた。自験例では、内転筋単独手術あるいは腸腰筋解離術併用では内転緊張が十分に抑制できない例や、逆に過外転となった例など効果

にばらつきがあった。また、X線学的な改善も認められなかった。一方股内転筋群、屈筋群、伸展筋群の延長術を併用した股周囲筋解離術では臨床的にも、X線学的にも改善を認めた。症例3は内転筋切離後の立位では両股内旋膝屈曲のX脚様足開き肢位<sup>3)</sup>を呈していた(図5)。この肢位は Bleck<sup>2)</sup> が指摘したように内転緊張ではなく、むしろ内転筋不全による骨盤一下肢の支持性の不良を、この肢位で代償しているにすぎない。これに内側ハムストリングを延長したことでさらに内転筋群の筋力が減少し下肢の抗重力能が損なわれ、結果として A-frame 様に外転位を呈したものである。したがって、短内転筋のみならず長内転筋もできるだけ温存すべきと思われる<sup>4)</sup>。

屈筋緊張の主体である腸腰筋のうち、腸骨筋の約半数は相動性 phasic に働くと考え<sup>2)</sup>、また、歩行時の下肢挙上にも重要な働きをし、股関節の安定性に関与するとされている<sup>3,4)</sup>。このような観点から、1987年以降は、主に大腰筋の sliding 延長、大腿直筋の fractional 延長を行い、腸骨筋を温存してきた。しかし、重度な屈曲拘縮では周囲筋解離術のみでは軽度な拘縮遺残する場合もあり、短縮した関節靱帯や関節包の切離も考慮すべきである<sup>5)</sup>。

内旋変形に対しては内側ハムストリングの延長でかなり改善されるが、多くの症例では若干遺残する傾向がある<sup>5)</sup>。主たる内旋筋である中殿筋前部と大腿筋膜張筋の処理についても検討していきたい。

また、DVO の併用は坐位不能群に多く行われている。これは坐位不能群に筋緊張が強い重度な症例が多く含まれ、それ故に股関節亜脱臼例が多く、脱臼予防を目的に行われる場合が多かったからである。内転緊張の強い例に DVO を単独で行うと術後内転拘縮がかえって強まり、さらに外転筋である中殿筋がゆるみ内転拘縮が進むことがある。したがって DVO を施行する場合にはハムストリングを含めた内転筋群の解離の程度を手術前および術中の外転可動域や緊張状態をみて慎重に



決定する必要である。また、DVO では術前の機能までに戻るのに長期間を要することが問題であり、特に独歩例、杖歩行例では長期間を要するので、強固な内固定を行い、術後早期からの積極的な機能訓練が重要である<sup>7)</sup>。

はさみ脚変形に対する各種手術法の適応については、本質的には移動レベルでの違いはないと考える。坐位不能例では椅子坐位の保持のためには、股関節の過外転や伸展拘縮を作らないようにすべきであり、長内転筋、薄筋の切離あるいはハムストリングの延長、大腰筋の延長術を行って、できるだけ短内転筋、腸骨筋を温存するのが良いと思われる。我々は介護上の問題や股脱が進行している場合に各種組み合わせ手術を行ってきたが、今回の坐位不能群での術前の他動的な外転角度は全例30°以下であった。また、坐位可能群では杖歩行への期待があり、股関節周囲筋の選択的延長術が第1選択となる。問題は遺残する内旋緊張の処理であると思われるので、松尾<sup>3)</sup>が勧める大内転筋の内顆腱部の切離を追試しているところである。独歩群での内転緊張にも股関節周囲筋の選択的延長術が適応となるが、内転筋群、屈筋群の延長し過ぎには十分注意する必要がある。

## Abstract

### Soft-tissue Procedure for Scissors-leg Deformity in Cerebral Palsy

Tadao Nomura, M. D. et al.

Ishikawa Pediatric Orthopedic Center.

Between 1981 and 1992, 49 children with cerebral palsy underwent operative correction of scissors-leg deformity of the hip. Preoperatively, they were classified as ambulators (n=18), independent sitters (n=14), or dependent sitters (n=17). The mean follow-up was at 6 years. In most patients correction was adequate, but a tendency for hyperabduction of the hip was seen in three patients who had undergone long adductor and iliopsoas release. Eleven (79%) of the 14 independent sitters could walk with crutches after lengthening of the long adductor, psoas, rectus femoris, and medial hamstrings ("combined soft-tissue procedure"). The X-ray results of the combined soft-tissue procedures with or without femoral derotation and varus osteotomy showed satisfactory hip stability. Long adductor and iliopsoas release was not effective for the correction of scissors-leg deformity, and the combined procedure was indicated for patients at any functional level.

## 文 献

- 1) Banks HH, Green WT: Adductor myotomy and obturator neurectomy for the correction of adduction contracture of the hip in cerebral palsy. J Bone Joint Surg 42-A: 111-126, 1960.
- 2) Bleck EE: Orthopaedic management in cerebral palsy, Lippincott. Philadelphia, 286-344, 1987.
- 3) 松尾 隆, 元 豊彦, 多田俊作ほか: CP 股内転緊張構成因子の分析—閉鎖神経前枝切除術の問題点から, 整形外科 35: 1265-1272, 1984.
- 4) Matsuo T, Tada S, Hajime T: Insufficiency of the hip adductor after anterior obturator neurectomy in 42 children with cerebral palsy. J Pediatr Orthop 6: 686-692, 1986.
- 5) 西村一志, 野村忠雄, 林 律子: クラウチング歩行を呈する脳性麻痺児に行った両下肢多数腱延長術の検討. 脳性麻痺の外科研究会誌 4: 46-49, 1994.
- 6) 野村忠雄, 林 律子, 坪田 聡ほか: 脳性麻痺の股関節障害に対する手術成績. 日小整会誌 2: 13-19, 1992.
- 7) 野村忠雄: 脳性麻痺股に対する大腿骨骨切り術. 脳性麻痺の外科研究会誌 3: 59-62, 1993.
- 8) Root L, Spero CR: Hip adductor transfer compared with adductor tenotomy in cerebral palsy. J Bone Joint Surg 63-A: 767-772, 1981.



## 成長期における遺残性亜脱臼に対する骨盤骨切り術の成績

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  
柏 木 直 也・榎 本 栄 朗・東 阪 康 志

京都大学医学部整形外科学教室

山 室 隆 夫

**要 旨** 正常 14 股関節, 遺残性亜脱臼 19 関節, 遺残性亜脱臼股のうち骨盤骨切りを受けた 29 関節を比較分析し, いかなる遺残性亜脱臼股に補正手術が必要か検討した. 正常関節の CE 角は年齢とともに S 状カーブを描いて大きくなる. その節目はおよそ, 5, 8, 12 歳であり, 5 歳までと 8 ~12 歳の間に急激に成長する時期がある. 遺残性亜脱臼では節目の年齢に達するまでに適切な CE 角が獲得されていないと以後の臼蓋の発育は芳しくない. 骨盤骨切り群では 5 歳までに手術が行われた場合成績は良好である.

遺残性亜脱臼に対する補正手術は節目における CE 角の大きさと, その推移を見きわめた上で決定するのがよいと思われる. 5 歳までの遺残性亜脱臼に対しては補正手術により CE 角を  $20^{\circ}$  以上, 5 歳以後の臼蓋補正手術において良好な成績を得るには CE 角は少なくとも  $30^{\circ}$  以上とする必要がある.

遺残性亜脱臼の患者を目の前にして手術をすべきか, それとも経過観察のみに留めるのか迷うことが多い. 患者が小児であるが故に, 今後どのように臼蓋が発育してゆくか必ずしも予想がつかないからである. 遺残性亜脱臼のすべてに補正手術を行えば確実かもしれないが, それでは小児の発達の可能性を無視することになりかねない. 反対にすべての例を成長終了まで補正手術を加えず, 骨成長が終わってから臼蓋形成の悪かった例のみを手術の対象とするという意見もある. しかし, 年齢が低ければより負担の少ない手術で救われる症例が多数あるわけで, いたずらに補正手術を引き伸ばすのはどうかと思われる. こうしたことから, 補正手術の適応基準を X 線写真から客観的に決めようという試みがなされてきた. 5 歳時の CE 角の値によって手術適応を決めようというの

がそれである<sup>4)6)</sup>.

遺残性亜脱臼を有する股関節が今後どのように発育していくかを知るためには, まず正常の股関節がどのように発達してゆくか検討する必要がある. そして, 補正手術を行わなかった遺残性亜脱臼では臼蓋の発育が, 正常と比べてどう違うのか, そしてその違いをできるだけ早い時期に見極めることができれば, 補正手術を無駄なく行うことができる.

### 症 例

対象は 1963 年から 1994 年までに京都大学整形外科ならびに滋賀県立小児保健医療センターにて乳児期より骨成長が終了するまで治療もしくは経過観察を行った 43 症例 62 関節である.

62 関節を以下の 3 群に分類した. 1 群は成長終

**Key words** : residual subluxation(遺残性亜脱臼), acetabular osteotomy(骨盤骨切り術), center-edge angle change (CE 角の変化)

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 鈴木茂夫 電話(0775)82-6200

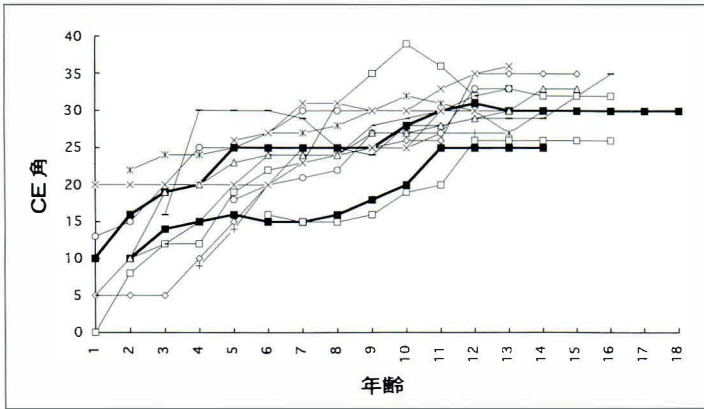


図 1.  
正常股関節の CE 角の変化  
太線は代表例を示す。

了まで経年的に観察した正常の 14 関節, 2 群は手術を行わなかった遺残性亜脱臼 19 関節, 3 群は遺残性亜脱臼に対し Salter, あるいは Pemberton の単独手術を行った 29 関節である。1 群の正常関節はすべて一側性先天股脱の健側であり, X 線上, Shenton 線を含めわずかでも異常の認められるものは除外した。3 群の臼蓋補正手術を行った症例のうち骨頭壊死が生じた関節は除外した。

成長終了時の CE 角を計測し, 25°以上を優, 20°~24°を良, 15°~19°を可, 15°未満を不可とした。

## 結 果

1 群の正常関節の CE 角の変化を経年的にプロットしたものが図 1 である。注意深く一例一例検討すると, 殆どの例において CE 角の変化は直線的でなく, 年齢とともに S 状カーブを描いて大きくなってゆくのがわかる。S 状カーブの節目はおよそ 5, 8, 12 歳である。全例において 5 歳までに CE 角は 15°以上, 8 歳までに 20°以上となっており, 5 歳までと 8~12 歳の間に急激に成長する。CE 角は成長終了時点で全例 25°以上となっていた。

図 2 は 2 群である。手術を行わなかった, 遺残性亜脱臼のうち, 5 歳までに CE 角が 15°にならなかった代表例である。8 歳から 12 歳の間に正常関節のように CE 角の増加しない例や, 正常と同じようなパターンを描きながらも, 出発点の CE 角が悪いために最終 CE 角の芳しくない例である。

8 歳までに CE 角が 20°にならなかった遺残性亜脱臼の代表例を図 3 に示した。正常と同じようなパターンを描きながらも, 出発点の CE 角が悪いために最終 CE 角の芳しくない例, 8 歳から 12 歳の間に CE 角の増加しない例, 正常関節とは逆に年齢とともに CE 角の減少する例である。

遺残性亜脱臼の成績をまとめると, 5 歳までに CE 角が 15°にならなかった場合, 最終成績は優 0, 良 1, 可 2, 不可 4 であり, 半数以上が不可であった。また CE 角が 15°以上ある場合でも, 優 2, 良 2, 可 1, 不可 2 で, 26%が不可であった。8 歳までに CE 角が 20°にならなかった遺残性亜脱臼では, 優 0, 良 2, 可 4, 不可 9 で, 60%が不可であった。8 歳までに CE 角が 20°以上ある場合には, 優 2, 良 1, 可 1 で不可はなかった。

3 群の骨盤骨切り群のうち 5 歳までの骨盤骨切りの代表例をプロットしたものが図 4 である。骨盤骨切り後, 正常関節のように S 状カーブを描いて CE 角の改善する例, CE 角の大きな変化のない例, 術後少しずつ CE 角の減少する例の 3 つのパターンに分けることができる。骨盤骨切り術により CE 角が 20°以上となった例は 20 例中 18 例あり, このうち最終成績において 16 例までが成績優となった。

6 歳以後の骨盤骨切りの代表例を図 5 に示した。術後 CE 角が 20°未満が 4 例あり, このうち 2 例が不可となった。術後 CE 角が 20°~25°となったのが 4 例あり, 最終成績は優 1, 可 2, 不可 1 で

図 2.  
5 歳までに CE 角が  $15^{\circ}$  にならなかった  
遺残性亜脱臼の CE 角の変化  
正常の代表例を (○) で示した。

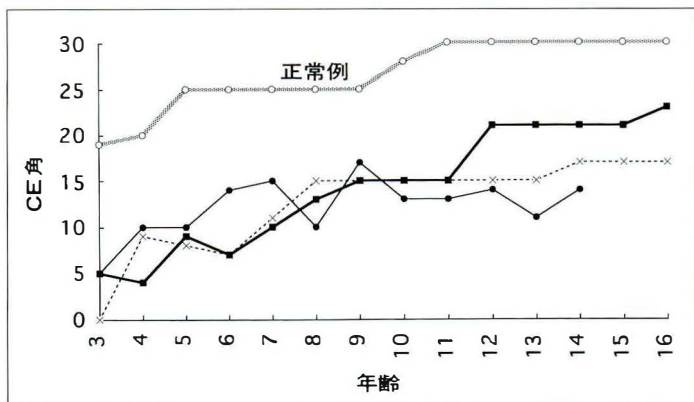


図 3.  
8 歳までに CE 角が  $20^{\circ}$  にならなかった  
遺残性亜脱臼の CE 角の変化

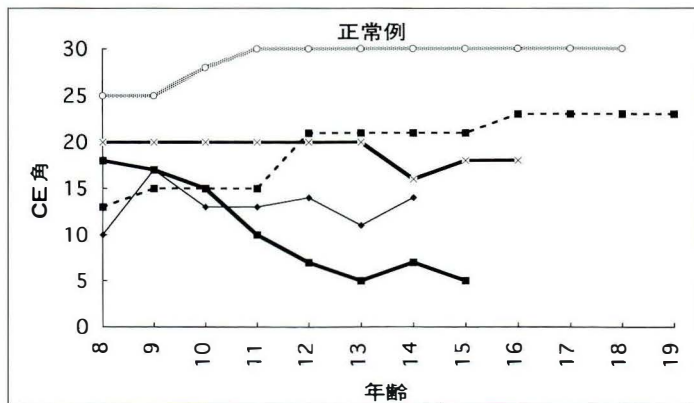


図 4.  
5 歳までに骨盤骨切りを行った遺残性  
亜脱臼代表例の CE 角の変化

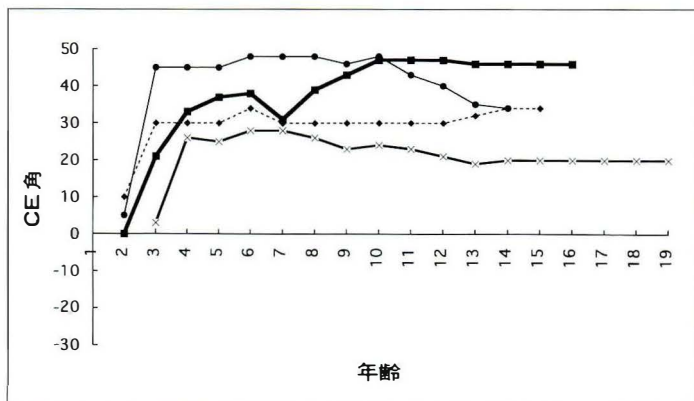
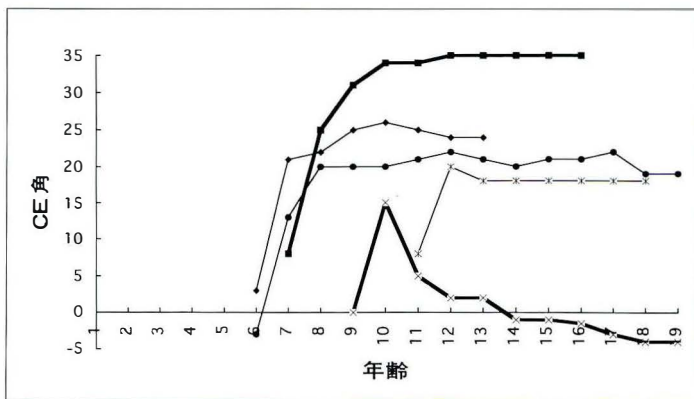


図 5.  
6 歳以後に骨盤骨切りを行った遺残性  
亜脱臼の CE 角の変化



あった。術後 CE 角が  $30^{\circ}$  以上となったのは 1 例あり最終成績は優であった。手術で獲得される CE 角が不十分であれば術後、CE 角が著しく減少する場合がある。

骨盤骨切り群の成績をまとめると、5 歳までに手術が行われた関節では優 17、良 1、可 2 で不可はなかった。5 歳過ぎてから手術が行われた場合は優 2、良 1、可 3、不可 3 であり、33% までが不可であった。

## 考 察

CE 角の各年齢における正常値についてはいくつかの報告がある<sup>3)5)</sup>。しかし、それらはいずれも多数の正常股関節の各年齢における平均値を示しているのであって、正常股関節における CE 角が乳児期から成長が終了するまでどのように変化してゆくのかを現しているものではない。今回は 14 例の正常股関節を対象として CE 角の乳児期から成長が終了するまでの変化を観察したが、個々の症例を分析すると CE 角の変化も一様でなく、特定の時期に急激に増加し、全体としては S 状カーブを描いて発育するものであることが判明した。

一方、遺残性亜脱臼にはさまざまな程度の臼蓋形成不全が存在して、正常におけるような S 状カーブを描く成長のパターンないことが多い<sup>1)</sup>。今回の例でも年齢を経ても CE 角の増加がなかったり、あるいは正常ならば急激に CE 角の増加する 8 歳から 12 歳の間にむしろ CE 角の減少するものがみられた。その理由としては、骨頭が求心位にないために臼蓋が発育できないことや、亜脱臼位にある骨頭によって臼蓋の外縁にある apophysis がすでに障害されて、成長能力を失っていることなどが考えられる。たとえ正常と同じように S 状カーブがみられたとしても出発点における CE 角があまりにも小さく、最終的には望むべき CE 角を得ることができない例なども存在し、全体としては良好な成績を得ることができていなかった。

骨盤骨切りの目的は、臼蓋で骨頭を十分に覆う

ことにより関節に安定を与えて成長を促し、正常関節と同じように、S 状の成長曲線に乗せることにある。問題はどの程度の遺残性亜脱臼に臼蓋補正手術が必要かということである。正常関節では 5 歳になるまで急速に CE 角は増加するので、経年的に観察して 5 歳に至るあいだに CE 角が減少してゆくようであれば臼蓋補正手術が適応となると考えられる。経年的に観察して、5 歳に至るあいだに CE 角が順調に増加しても、5 歳までに CE 角が  $15^{\circ}$  にならなかった場合は、8 歳から 12 歳までの間の CE 角の推移をみた上で補正手術を考える必要がある。8 歳までに CE 角が  $20^{\circ}$  にならなかった遺残性亜脱臼においても同様で、8 歳から 12 歳までの間の CE 角の推移を見た上で補正手術を考えるのがよいと思われる。遺残性亜脱臼の患者を前にした時、その時点での一枚の X 線写真から補正手術の適応を決めるわけにはゆかない。小児は成長過程にあるのであり、岩崎<sup>2)</sup>の言うように、経過をみきわめた上で手術を行わねばならない。

今回の結果から 5 歳までの遺残性亜脱臼にたいしては Salter、もしくは Pemberton 手術で少なくとも  $20^{\circ}$  以上の CE 角を獲得する必要があると思われる。一方、5 歳を過ぎてからの遺残性亜脱臼にたいする骨盤骨切りにおいては、必ずしも Salter、もしくは Pemberton 手術で良い成績が得られるとは限らない。その理由として、年齢が高くなれば臼蓋の回転移動が困難になってくるため意図した CE 角が得られにくいことが考えられる。術後  $30^{\circ}$  以上の CE 角とする必要があり、症例によっては、double osteotomy、や triple osteotomy が必要になってくる。我々は 2 年前に開発した periacetabular osteotomy を行って良い成績を収めている。

## まとめ

- 1) 正常股関節の CE 角は 5、8、12 歳を節目として S 状カーブを描いて大きくなる。
- 2) 遺残性亜脱臼では節目の年齢に達するまで



に適切な CE 角が獲得されていないと以後の臼蓋の発育は芳しくない。

3) 臼蓋補正手術の適応は臼蓋発育の経過を見きわめた上で決定する必要がある。

4) 5 歳までの遺残性亜脱臼では臼蓋補正手術により CE 角が  $20^{\circ}$  以上となった例では成績良好であった。5 歳以後の遺残性亜脱臼では double osteotomy, triple osteotomy あるいは periacetabular osteotomy などにより CE 角を  $30^{\circ}$  以上とする必要がある。

#### 文 献

1) Ishii Y, Ponseti IV : Long-term results of

closed reduction of complete congenital dislocation of the hip in children under one year of age. Clin Orthop 137 : 167-174, 1978.

2) 岩崎勝朗 : 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.

3) 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.

4) 長鶴義隆, 森田信二, 鳥取部光司ほか : 先天股脱治療後の補正手術の成績と適応, 日小整会誌 1 : 257-261, 1991.

5) 鈴木 進, 榊田喜三郎 : レ線像に於ける正常股関節及び骨盤発育過程の計数的観察, 日整会誌 32 : 18-31, 1959

6) 上野良三 : 遺残性亜脱臼に対する手術の適応と成績, 日整会誌 55 : 942-946, 1981.

#### Abstract

### Results of Acetabular Osteotomy for Residual Subluxation during Growing Period

Shigeo Suzuki, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Shiga Medical Center for Children.

We set out to identify the indications for acetabular osteotomy for residual subluxation of the hip by analyzing center-edge angle changes during growth in subjects with normal hips, hips with residual subluxation, and hips after acetabular (Salter and Pemberton) osteotomy. In the 14 normal hips, this angle increased in a S-shaped curve, with rapid increases when subjects were 0-5 years and 8-12 years of age. In hips with residual subluxation, the results were not satisfactory at the end of skeletal growth when center-edge angle was less than 15 degrees by 5 years of age, or less than 20 degrees by 8 years of age. Therefore, surgery is indicated when there is no increase in the center-edge angle when the subject is 0-5 years or 8-12 years and when this angle is less than 15 degrees by 5 years of age or less than 20 degrees by 8 years of age. Acetabular osteotomy for residual subluxation of patients less than 5 years of age (including 5 years) gave satisfactory results, but for those more than 5 years of age, double, triple or periacetabular osteotomy may be needed because the results of acetabular (Salter and Pemberton) osteotomy in older child were not always good.

## 両側先天股脱に対する観血的整復術の検討

旭川療育園

赤 沢 啓 史・小 田 滋・井 上 徹・東 野 み ど り

岡山大学医学部整形外科学教室

中 塚 洋 一・三 谷 茂・井 上 一

**要 旨** 岡山大学整形外科で、両側先天股脱の両側に広範囲展開法による観血的整復術を施行した15例中、12歳以降まで追跡できた12例24股について検討した。男性1例、女性11例で、手術時年齢は1歳1カ月から2歳6カ月(平均1歳7カ月)、先行手術側は右7例、左5例であった。術前の保存的治療はRB法3例、overhead traction法2例、その他の7例は歩行開始後の症例で全麻下の徒手整復不能か整復位不安定を示した症例であった。SeverinのIaが9股(37.5%)、Ib1股(4.2%)、IIa8股(33.3%)、III4股(16.7%)、IVa2股(8.3%)であった。最終調査時にはCE角の左右差はなく、左右ほぼ同様な股関節形態をしていた。1歳から3歳の間では、手術時の年齢と術後のCE角とは相関が認められなかった。手術時の年齢よりも、その個体の持つ臼蓋形成能の関与が大きいことが示唆された。

### はじめに

先天股脱に対する観血整復術の治療成績を論じる場合、脱臼度や術前治療の有無やその方法が大きく関与する。また、手術時の年齢やその個体の持つ臼蓋形成能も無視することはできない。そこで、両側の同程度の脱臼例で、保存的に整復できなかった症例のみを選択し、両側に全く同様な手術的治療を加えた股関節の治療成績に差があるかどうかを検討したので報告する。

### 対 象

岡大整形外科で、1973年から1981年の間に生まれた両側先天股脱の、両側に対し1歳から3歳までの間に広範囲展開法による観血整復術を施行した15例のうち12歳以降まで追跡調査可能であったものは13例であった(追跡調査率87%)。このうち、保存療法の経過中に片側に明らかなペルテス病様変形を来した1例は除外し、残りの12

例24股について検討した。

性別は男性1例、女性11例で、手術時の年齢は1歳1カ月から2歳6カ月(平均1歳7カ月)、初めに観血整復術を行った側(以下先行側)は右7例、左5例であった。先行側と後で手術を行った側(以下後行側)との期間の差は5カ月から7カ月(平均6カ月)であった。また、最終診察時の年齢は12歳9カ月から21歳1カ月であった。最終調査時の臨床像は関節可動域と joint laxity<sup>3)</sup>を計測し、X線学的成績はCE角を計測し、Severinによる評価を行った。

術前の保存的治療はRB法3例、overhead traction法2例、その他の7例は歩行開始後の症例で全麻下の徒手整復不能か整復位不安定性を示した症例で、直ちに観血整復術を行った。

### 結 果

#### 1. 臨床成績

関節可動域の制限を認めたものはなかった。全

**Key words** : congenital dislocation of the hip(先天性股関節脱臼), bilateral(両側), open reduction(観血的整復術)  
連絡先 : 〒703 岡山市祇園地先 旭川療育園 赤沢啓史 電話(086)275-1881

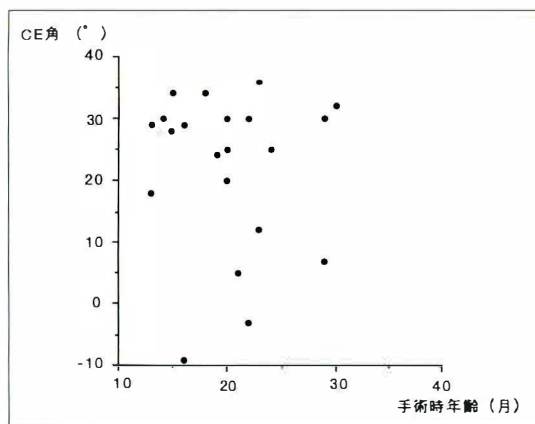


図 1. 手術時年齢と CE 角の関係

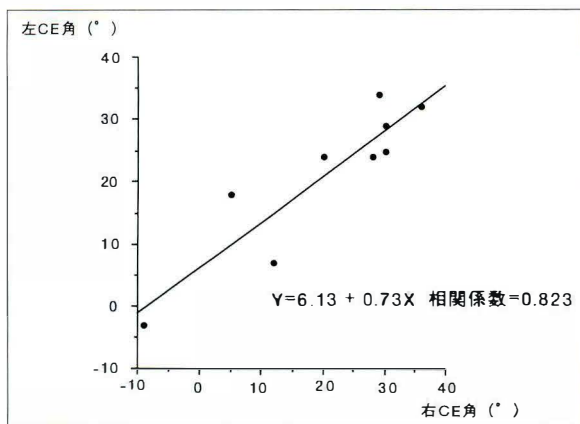


図 2. 左右の CE 角の関係

身の joint laxity を認めた症例が 1 例あったが、他の症例には明らかな関節の laxity を認めたものはなかった。

## 2. X線学的成績

全症例の X 線学的成績は Severin Ia と評価したものの 9 股 (37.5%), Ib は 1 股 (4.2%), IIa は 8 股 (33.3%), III は 4 股 (16.7%), IVa は 2 股 (8.3%) であり、両側例においても 75% は良好な成績がえられた。Severin IVa の 2 股は同一症例の右左であり、この症例は、全身の joint laxity を認めた。

手術時年齢と最終調査時の CE 角の関係をみると、1 歳から 3 歳までの間では、手術時の年齢と最終時の CE 角には相関が認められなかった (図 1)。つまり、この年代では、手術時年齢が低いほど成績がよいということとはなかった。

個々の症例の CE 角の左右差は殆どなく、左右の CE 角には強い相関があった (図 2)。

Severin 評価は CE 角に基づいた評価であるので、9 例では左右が同じ評価であった。12 例中左右が異なった評価となったものは、3 例のみであり、2 例は右 Severin IIa に対し左 Severin Ia、他の 1 例は右 Severin Ia に対し、左 Severin Ib であった。

また、先行側の最終時の CE 角が、後行側の CE 角より優っていたものの 7 例、劣っていたものの 5 例であった。つまり、先行側の成績がより良いということとはなく、手術時期の約 6 カ月間の差は認められなかった。

## 症例供覧

代表的な症例を供覧する。

### 症例 1. (図 3)

両側先天股脱、女性。生後 1 歳 2 カ月時に当科を初診した。関節造影で大腿骨頭が十分に後方関節唇を越えず、徒手整復不能であったため、1 歳 3 カ月時に右側に対し広範囲展開法による観血整復術施行、1 歳 8 カ月時には左側に対しても、同じ方法を施行した。臼蓋形成不全は経時的に改善し、最終調査時には、右 CE 角 41°、左 30°となり、両側とも Severin Ia とした。

### 症例 2. (図 4)

両側先天股脱、女性、生後 8 カ月時に当科を初診した。関節造影で大腿骨頭が十分に後方関節唇を越えず、また、徒手整復後の安定性が悪いので、1 歳 2 カ月時に左側に対し、広範囲展開法による観血整復術施行、1 歳 9 カ月時には右側に対しても、同じ方法を施行した。その後、両外反股と臼蓋形成不全を認めたが、経過観察していた。しかし、右股の外反が顕著になったため、8 歳 5 カ月時に右大腿骨減捻内反骨切り術を施行した。その後も臼蓋形態の改善は少なく、最終調査時には、CE 角右 5°、左 13°であり、Severin III とした。

## 考 察

我々は先天股脱に対する観血整復の術後成績に影響を及ぼす因子として、術直後の求心位獲得が最も重要であると報告してきた<sup>2)</sup>。広範囲展開法





a. 初診時(1歳2ヵ月)

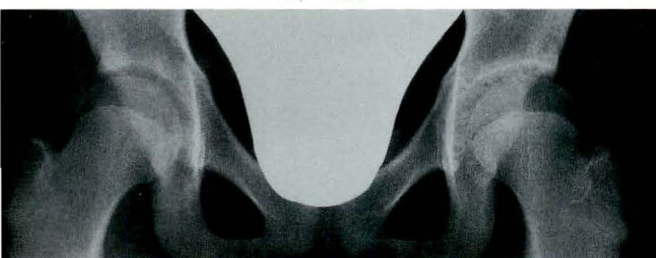


b. 右観血整復直後  
(1歳3ヵ月)

c. 左観血整復直後  
(1歳8ヵ月)



d. 3歳



e. 最終調査時(12歳)

図 3.

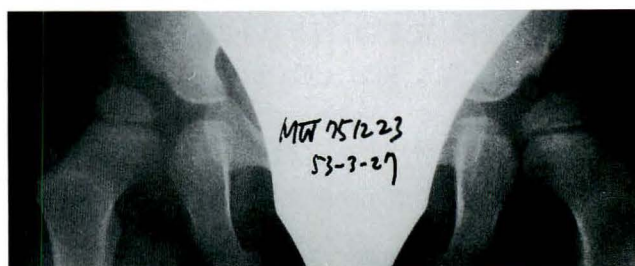


a. 術前(1歳1ヵ月)



b. 右観血整復直後  
(1歳9ヵ月)

c. 左観血整復直後  
(1歳2ヵ月)



d. 2歳4ヵ月



e. 6歳



f. 最終調査時(16歳)

図 4.



により、求心位の獲得という点についてはほぼ解決できたと考えており、術前に骨頭変形さえなければ約75%の症例で Severin I, II群の成績がえられている<sup>1)</sup>。本法を導入して約20年が経過し、現在では手技的にも安定しており、1～3歳児の殆どの脱臼に対応できると考えている<sup>7)</sup>。

先天股脱の観血整復の成績については術前の保存的治療法や治療開始時期、それまでの治療経過や脱臼の程度など数多くの因子が関与するため、一元論的には論じられない。また、その個体の持つ内因性の因子が治療成績に大きく関与することは言うまでもない。両側の同程度の脱臼例を対象とし、左右を比較することで、手術適応年齢やその個体の内因性の因子の関与の程度が推察できると考え、今回の検討を行った。

観血整復の適応基準に関して、Mau<sup>5)</sup>は2歳以下がよいと述べ、小田<sup>7)</sup>は1歳から3歳まで、そのうちでも1歳から1歳6カ月頃が至適年齢であるとしている。また、中藤<sup>6)</sup>は今回の一部の症例の短期成績を報告し、手術期間の早いものの方の成績が良かったとしているが、今回症例数を増やし、12歳以上まで追跡したところ、約6カ月の手術時期の差は、成績に影響を及ぼしているとは言えなかった。つまり、今回の検討からは1歳から3歳までであれば、特に至適年齢を指摘することはできなかった。

従来より、片側先天股脱の検討から、いわゆる健側と患側股関節には、かなり強い相関があり内因性の因子の関与が考えられている<sup>4)8)</sup>。今回の両側例の検討から、左右の股関節が殆ど同じ形態をとったことで、その個体の内因性因子の臼蓋形成への関与が大きいことが示唆された。

また、1例のみであるが、明らかな joint laxity を認めた症例の成績は良くなかったので、股関節形成に全身の joint laxity も関与していることが考えられた。

両側先天股脱の成績は片側のそれに比し通常劣るとされている。しかし、今回の検討からは小田<sup>7)</sup>が報告した成績とあまり差がなく、両側例に対し

ても、術直後に確実な求心位がとれる本法を施行することで安定した成績がえられていた。

## まとめ

1) 岡山大学整形外科で、1歳から3歳までの両側先天股脱に広範囲展開法による観血的整復術を施行し、12歳以降まで追跡可能であった12例24股について検討した。

2) 最終調査時にはCE角の左右差はなく、左右ほぼ同様な股関節形態に発育していた。

3) 1歳から3歳の間では、手術時年齢によるCE角には相関が認められなかった。

4) 手術時年齢よりも、その個体の持つ臼蓋形成能の関与が大きいことが示唆された。

## 文 献

- 1) Akazawa H, Tanabe G, Miyake Y : A new open reduction treatment for congenital hip dislocation. Long-term follow-up of the extensive anterolateral approach. Acta Med Okayama 44 : 223-231, 1990.
- 2) 赤沢啓史, 三宅良昌, 高橋義仁ほか : 先天性股関節脱臼に対する観血的整復術一術直後の求心位評価について. 日整会誌 66 : S333, 1992.
- 3) Carter C, Wilkinson J : Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 46-B : 40-45, 1964.
- 4) 本田 恵, 久保谷康夫 : 25年以上経過した先天性股関節脱臼非観血療法例のいわゆる健側の遠隔成績. 整・災外 8 : 1105-1108, 1983.
- 5) Mau H, Dörr WM, Henkel L : Open reduction of congenital dislocation of the hip by Ludloff's method. J Bone Joint Surg 53-A : 1281-1288, 1971.
- 6) 中藤省治 : 先天性股関節脱臼の治療に関する研究一両側脱臼例の経時的観察より. 日整会誌 61 : 129-142, 1987.
- 7) 小田 滋 : 広範囲展開法. 臨整外 26 : 157-161, 1991.
- 8) Wilkinson J, Carter C : Congenital dislocation of the hip. The results of conservative treatment. J Bone Joint Surg 42-B : 669-688, 1960.

## ***Abstract***

### Radiological Results of Bilateral Open Reduction for Congenital Dislocation of the Hip

Hirofumi Akazawa, M. D. et al.

Asahigawa Ryouikuen.

We reviewed the results of bilateral open reduction for congenital dislocation of the hip done at the Department of Orthopaedic Surgery, Okayama University Medical School. Twenty-four hips in 12 patients were operated on by our extensive anterolateral approach. The mean age at surgery was 1.6 years (range, 1.1-2.5 years old) and the mean age at follow-up was 16.3 years (all patients were at least 12 years old). No patients had clinically meaningful symptoms. By Severin's classification, 10 hips were in group I, 8 hips were in group II, and 4 hips were in group III. Both hips in one child with generalized joint laxity were in group IV. The Center-Edge angle and Severin's classification in pairs of hips were closely related. The age at the time of open reduction had no relation on the radiological results for patients from 1 to 3 years of age. Genetic factors may affect the results more than age.

## 形成不全性腰椎高度すべり症の1治験例

杏林大学医学部整形外科学教室

服 部 和 幸・里 見 和 彦・星 亨

宮 坂 芳 郎・石 井 良 章

国立埼玉病院整形外科

泉 田 良 一

**要 旨** 形成不全性腰椎すべり症のすべりは進行性で、女性に多く、比較的稀である。我々はその1例を観血的に治療し、良好な結果を得たので報告した。症例は15歳女性で、体幹の前屈制限を主訴に来院した。X線像上第五腰椎は56%の前方すべりを示した。術前に halo-femoral traction (HFT) を行い、すべりは約43%と改善した。次いで HFT 下で、Harrington の outrigger ですべりを整復し L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> の椎体間固定術と Steffee plate を用いた後方固定を行った。その結果すべりは24%に改善した。術後1年ですべりのもとどりもなく骨癒合は完成し plate は除去した。前屈制限も改善し、就学している。

### はじめに

腰椎すべり症のうち形成不全性腰椎すべり症は、本邦では比較的稀で、報告例も少ない。本症は先天性要素が強く、放置するとすべりが経時的に進行し、ときには脊椎下垂症にいたることが知られている<sup>1)</sup>。最近、その1例を治療する機会を得たので、若干の文献的考察を加えて報告する。

### 症 例

15歳、中学3年生、女性

**主 訴**：体幹の前屈制限

**現病歴**：平成元年春のスポーツテストで、体幹の前屈制限を指摘されたが放置していた。前屈障害が増悪するため、平成4年7月近医を受診し、X線撮影の結果、腰椎の高度すべり症と診断された。同年7月20日当科を紹介され、入院した。

**家族歴・既往歴**：特記すべきことはない。

**入院時現症**：身長 151 cm、体重 45 kg、発育は

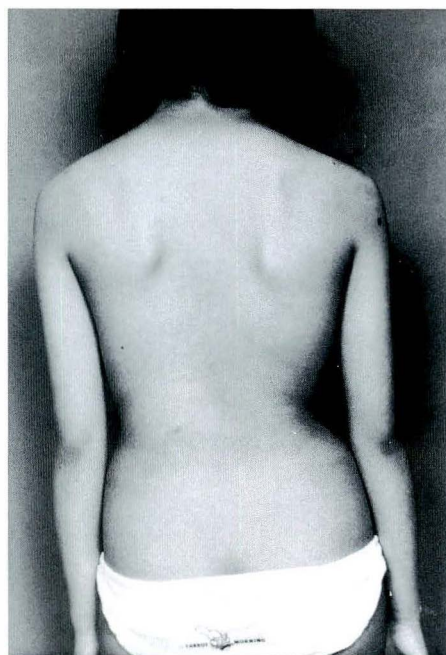
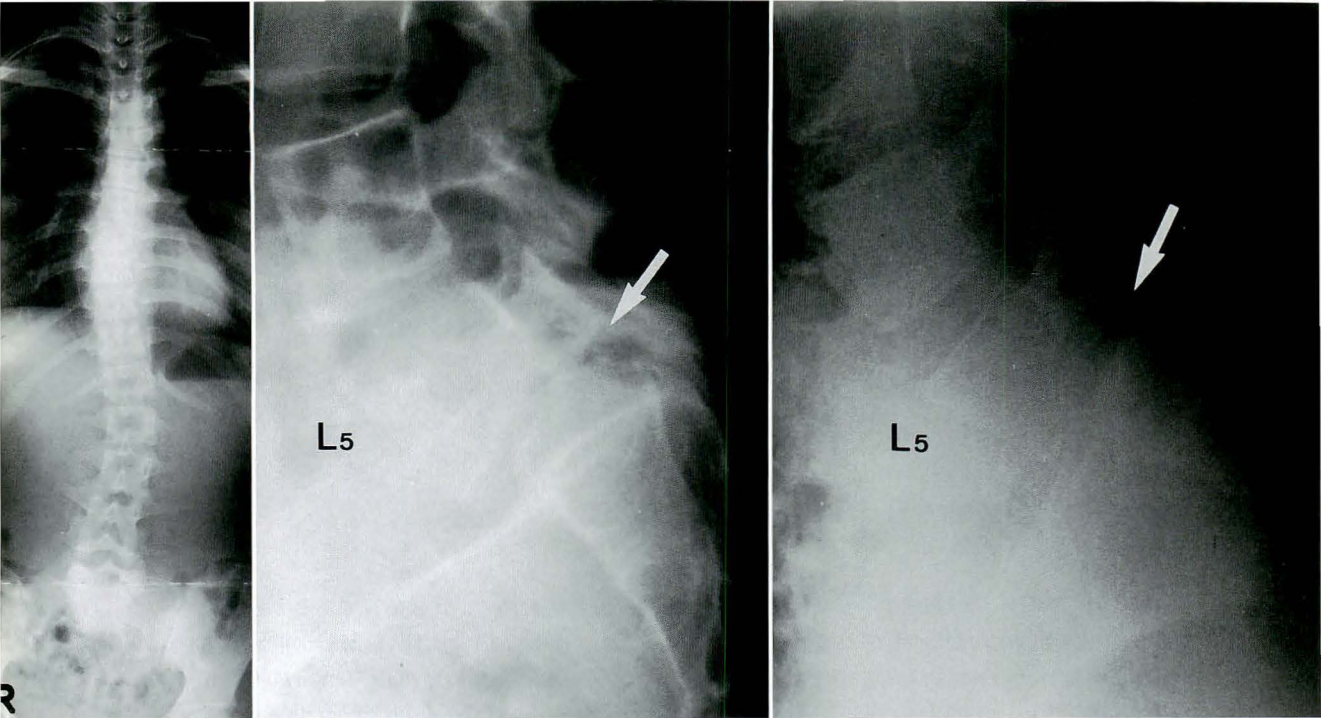


図 1. 入院時所見  
腰椎左凸の側弯、および前弯増強がみられる。

**Key words** : dysplastic spondylolisthesis(形成不全性すべり症), halo-femoral traction(頭蓋-大腿索引), posterior lumbar interbody fusion(後方侵入腰椎椎体間固定術), Steffee system(スティーフィー法)  
**連絡先** : 〒 181 東京都三鷹市新川 6-20-2 杏林大学医学部整形外科学教室 服部和幸 電話(0422)47-5511



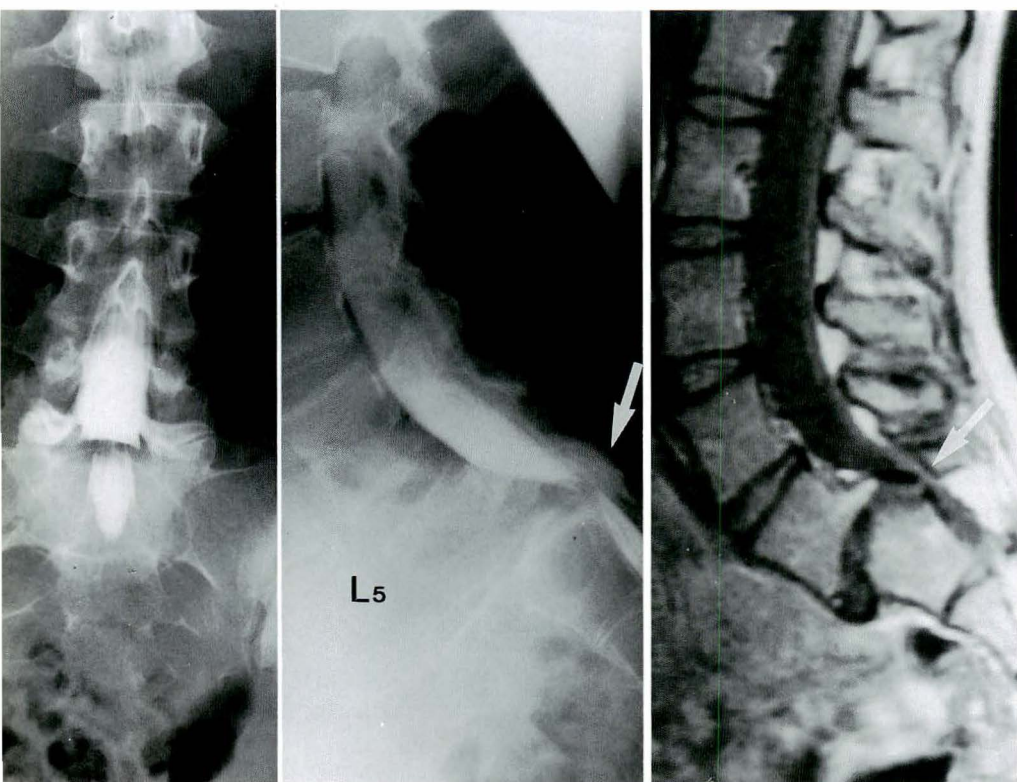


a. 正面像  
Th<sub>6</sub>~Th<sub>11</sub> 右凸 17°  
Th<sub>11</sub>~L<sub>4</sub> 左凸 22°

b. 側面像  
L<sub>5</sub> の 56% のすべりと S<sub>1</sub> 上縁のドーム化が  
みられる。

c. HFT 後  
すべり率 43%, slip angle 17%

図 2. 初診時ならびに HFT 後 X 線像



a | b

図 3.

画像所見

a : 脊髓造影像  
腰椎上縁で前方か  
らの圧迫がみられ  
る。

b : MRI 像  
T1 (TR/TE :  
500/30) で L<sub>5</sub> 椎  
体後下縁の骨棘と  
椎間板の後方膨隆  
がみられる。

正常で全身状態、皮膚に異常はなかった。腰椎には左凸の側弯が、腰仙椎部には階段状変形および前弯増強がみられた(図 1)。前屈障害は、finger

floor distance(以下 FFD)で 30 cm であった。SLR テストで下肢痛はなく、右 60°, 左 40°で tight hamstring を呈した。神経学的には、右アキレス

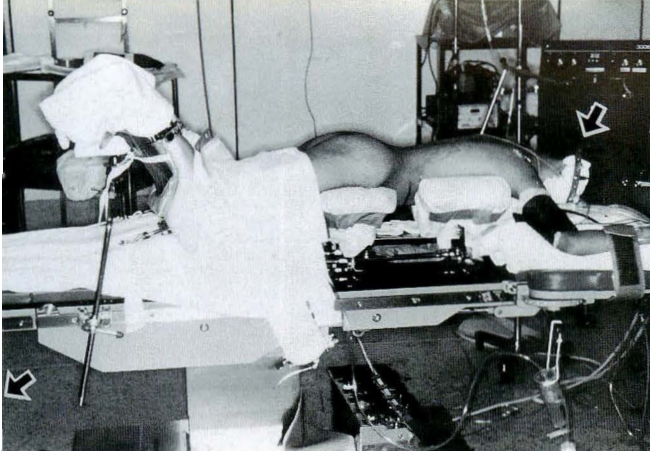


図 4. 手術体位および手術所見

手術は HFT 施行下で行っている(a. 矢印).

術野は, outrigger で牽引しながら椎弓根へ螺子を刺入しているところである(b. 右が頭側).

腱反射の減弱以外, 筋力, 知覚に異常はなかった.

**臨床検査成績:** 軽度の貧血を認めたが, 他に異常はなかった.

**X線所見:** 脊柱の単純X線正面像では Th<sub>6</sub> ~ Th<sub>11</sub>, 右凸 17°, Th<sub>11</sub> ~ L<sub>4</sub>, 左凸 22°の側弯を認めた. 側面像では, L<sub>5</sub> に Marique-Taillard 法で 56%のすべりを認めた. 他に slip angle は 40°, lumbar index は 55%, lumbar lordosis は 60°であった. 脊椎分離症はなく, S<sub>1</sub> 椎体上縁のドーム化がみられ, 形成不全性腰椎すべり症と診断した(図2-a, b).

**脊髓造影所見:** 仙椎上縁で前方からの圧迫を認めた(図3-a).

**MRI 所見:** T<sub>1</sub> で L<sub>5</sub> 椎体後下縁の骨棘と椎間板の後方膨隆がみられた(図3-b).

**治療:** 術前の整復を目的に halo-femoral traction(以下, HFT)を行った. 牽引重量を漸次増し, 最終的には頭部 6 kg, 下肢 6 kg × 2 とした. 18 日間の牽引ですべりは約 43%, slip angle は 17°と改善した(図2-c). 8月18日手術を施行した.

**手術所見:** HFT 施行下で, 患者を腹臥位とし, 腰椎を比較的伸展位にして後方侵入で行った(図4-a). 腰仙椎部を十分に展開後, Harrington の outrigger を L<sub>1</sub> から S<sub>1</sub> にかけて, L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 間の椎間板の切除, ilio-lumbar ligament を切離しながら伸展をかけ整復をはかった. さらにクロワード法(PLIF)による L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 間の固定および L<sub>4,5</sub>, S<sub>1</sub> に

Steffee plate を用いた後側方固定術(PLF)を加えた(図4-b). 術後のすべり率は 24%となった(図5).

**術後経過:** 術後 10 日で HFT を除去し 3 週後に体幹ギプス固定, 6 週後に硬性コルセット, 5 カ月後よりダーメンコルセットを装着した. 術後 8 カ月で骨癒合を得, 術後約 1 年で抜釘した. 術後 1 年 2 カ月の現在, すべり率は 24%のままで reduction loss はなかった(図6). 術後の tight hamstring は消失し, FFD も 15 cm と改善し元気に就学している.

## 考 察

腰椎すべり症は, 形成不全性すべり症, 変性すべり症, 分離すべり症, その他のすべり症(外傷性, 病的)に分類される. そのうち形成不全性すべり症は, 先天性の要素が強く思春期女性に多く, 放置すると下垂症まで進行すると言われている<sup>1)</sup>. そのX線像上の特徴は, (1)関節突起間の延長(elongation), (2)非分離性, (3)仙椎上端の円形化, (4)仙椎の垂直化, (5)L<sub>5</sub> 椎体の後方楔状化, (6)腰椎前弯の増強などである. 自験例にもこれらの所見を有していた.

本症における手術の適応については意見の分かれるところである. Scaglietti ら<sup>2)</sup>は術前に traction table を用い整復後, ギプス固定を行い定期的に instrumentation で後方固定を行い良好な結果を報告している.



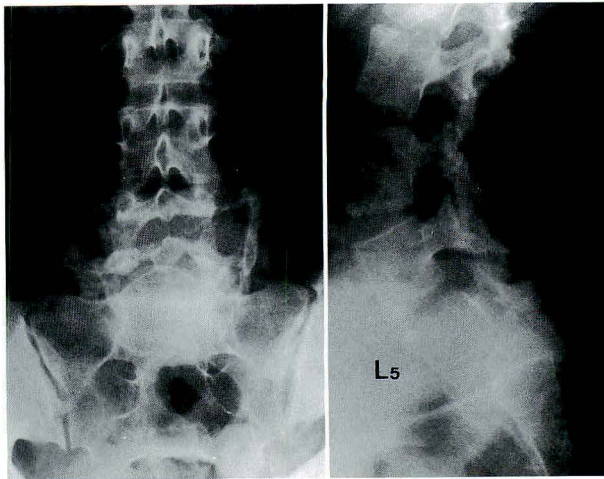


a

b

図 5. 術後X線像

Steffe plate は右では一椎間しか固定できなかった(a). 仙椎の螺子は仙椎前方皮質を貫通している. すべり率は24%となる(b).



L5

図 6. 術後1年2カ月単純X線像  
PLF, PLIF ともに, 骨癒合良好ですべり率は24%に保たれている.

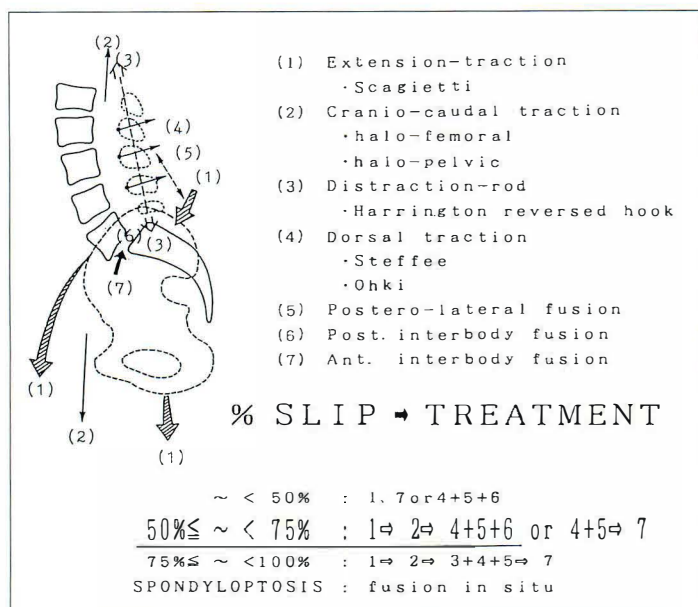


図 7.

我々の治療方針

(文献：臨整外 20：1985. 里見らを改変)

Irwin ら<sup>3)</sup>は, Meyerding の grade III, IVのすべり症の非手術例では日常生活を妨げる痛みを残したが, in situ 固定した例は疼痛をも消失し良好な結果が得られたと報告した.

Poussa ら<sup>4)</sup>は, 整復群, in situ fixation 群に分け術後経過を観察したところ, 両群とも疼痛は消失したが, 整復群は神経学的合併症を起こした例もあり, 思春期の高度すべり症には in situ 固定が勧められると述べている. 一方, Bradford<sup>5)</sup>

はすべりの整復の必要性を述べているが, 70%以上のすべり率の観血的整復はリスクが高いため closed reduction を勧めている. 里見らは, 思春期の形成不全すべり症のうち, 発育に伴い1年間で20%から56%にすべりが進行した症例と, すべりの in situ 固定後, 上位脊椎に問題が生じたすべり例<sup>1)6)</sup>の経験から早期の手術的固定と可及的整復の必要性を述べている. またそのことにより前方後方合併手術をせずに後方侵襲のみですます



ことができるとしている<sup>6)</sup>。

腰椎すべり症の観血的治療法の基本は、術前の整復および、術中の整復、神経除圧そして固定である。整復法には、伸展牽引<sup>2)</sup>、頭尾方向牽引<sup>7)</sup>、distraction-rod<sup>8)</sup>、背方向牽引<sup>9)10)</sup>があり、固定法としては PLF, PLIF, 前方固定術などがあり、我々はすべり率に応じてこれらを使い分けている(図7)<sup>1)</sup>。今回の自験例は、56%のすべり例であったため、術前の整復を HFT で行い、すべりは約43%と改善した。その際、とくに合併症は認めなかったため、Harrington の outrigger を用いさらにすべりを整復し、PLIF と Steffee plate を用いた後方固定を行い、すべりはさらに24%と改善した。その後の骨癒合も良好であった。

#### まとめ

我々は形成不全性腰椎高度すべり症の1例を観血的に治療し、良好な結果を得たので報告した。

#### 文 献

- 1) 里見和彦, 平林 冽, 鈴木信正ほか: 高度脊椎すべり症の instrumentation による治療経験—Spondyloptosis を中心に。臨整外 20: 413-425, 1985.
- 2) Scaglietti O, Frontino G, Bartolozzi P: Therapy of spondyloisthesis by repositioning and

fixation of olisthetic vertebra. Clin Orthop 117: 164-175, 1976

- 3) Irwin E, Harris, Stuart L et al: Long-term follow-up of patients with grade-III and IV spondylolisthesis. J Bone Joint Surg 69-A: 960-969: 1987.
- 4) Poussa M, Schlenszka D, Seisalo S et al: Surgical treatment of severe isthmus spondylolisthesis in adolescents. Spine 18: 894-901, 1993.
- 5) Bradford DS: Closed reduction of spondylolisthesis. Spine 13: 580-587, 1988.
- 6) 里見和彦, 戸山芳昭, 高畑武司ほか: 形成不全性腰椎高度すべり症に対する instrumentation 手術。別冊整形外科(小野村敏信編) No. 20, 南江堂, 東京, 116-121, 1991.
- 7) Harrington PM, Dickson JH: Spinal instrumentation in the treatment of severe progressive spondylolisthesis. Clin Orthop 117: 157-163, 1976.
- 8) 大木 勲, 山田憲吾, 井上俊一ほか: Halo-pelvic Traction. 脊柱変形(大木 勲ほか編), 医学書院, 東京, 303-313, 1977.
- 9) 大木 勲: 高度腰椎すべり症に対する創外固定器“wire reduction device”の試作と応用。臨整外 12: 691-694, 1977.
- 10) Steffee AD, Sitkowski DJ: Reduction of grade IV spondylolisthesis. Clin Orthop 227: 82-89, 1988.

#### Abstract

### Case of Severe Dysplastic Spondylolisthesis

Kazuyuki Hattori, M. D. et al.

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

Dysplastic spondylolisthesis is rare, but more common in female subjects, and involves progressive slipping. A 15-year-old girl visited our hospital with the complaint of difficulty in bending forward. An X-ray picture showed 56% forward slipping of L<sub>5</sub> without neural defects. Before the operation, we conducted halo-femoral traction, and the slippage improved to 43%. We reduced the slippage further by use Harrington's outrigger during the traction and carried out posterior lumbar interbody fusion between L<sub>5</sub> and S<sub>1</sub> with a Steffee's plate.

Slippage improved to 24%. A year after the operation, bony fusion had been completed and the Steffee's plate could be removed. The difficulty in bending forward has lessened and patient is studying as a high school student.

## 小児大腿骨骨幹部骨折の治療 — 保存的療法と創外固定法の比較検討 —

川崎医科大学整形外科科学教室

井 上 猛・渡 辺 良・近 藤 浩 之

大阪市立大学医学部整形外科科学教室

山 野 慶 樹

**要 旨** 小児大腿骨骨幹部骨折は牽引療法やギブス固定などの保存的療法が原則とされている。しかし我々は牽引療法で整復位が得られない症例や安静が保たれない症例に対しては創外固定法を用いてきた。創外固定法の術後成績を調べるために牽引療法で治療した症例との骨癒合時期や転帰を比較検討した。牽引療法は、正確な整復位を得ることは困難で、骨癒合時に  $10^\circ$  以上の変形を認める症例が半分以上存在した。また、入院期間が長期にわたり、患者および家族の負担も大きいと思われた。創外固定法は正確な整復を行うことができ、端端整復を原則としたが過成長の程度は牽引治療群と差を認めなかった。また早期からの松葉杖歩行が可能であり、入院期間が短縮され、本人と家族に対する精神的、金銭的な負担が軽減される。

### 目 的

小児の大腿骨骨幹部骨折は通常牽引療法やギブス固定などの保存的治療が原則とされている。しかし我々は、保存的治療で整復位が得られない症例や、安静が保たれない症例に対しては、創外固定を用いて整復と固定を行ってきた。最近では一期的に創外固定で治療する症例も増加している。創外固定法の術後成績を調べるために、保存的療法で治療した症例との成績を比較検討したので報告する。

### 症 例

症例は当科で治療を行った 13 歳以下の大腿骨骨幹部骨折のうち、2 年以上の follow-up ができ、今回直接検診し得た 27 例を対象とした。牽引療法を行った症例は 15 例で、受傷時の平均年齢は 6.4 歳であった。創外固定法を行った症例は 12 例

で、受傷時の平均年齢は 7.2 歳であった。牽引療法は 3 歳以下の 2 例に Bryant 牽引を、他の 13 例は  $90^\circ$ — $90^\circ$  牽引を用いた。創外固定治療群のうち 5 例は脳挫傷や多発外傷を合併しており、安静位が保たれないことや、十分な整復位が得られないことなどによって牽引療法から移行したものであり、他の 7 例は一期的に創外固定法を行った。当科の小児大腿骨骨幹部骨折に対する治療方針は、1980 年代後半までは持続牽引療法が主体であったが、それ以後は主治医の方針により牽引療法と創外固定療法を併用している。創外固定器は 9 例に Hoffmann 型を、2 例には Ace-Fischer 型を、1 例には Shearer 型を用いた。Follow-up の期間は牽引療法群で平均 4.7 年、創外固定群で平均 3.7 年であった。整復、骨癒合、自家矯正、過成長、合併症、患者および家族の入院中の快適さに分けて検討を加えた(表 1)。

**Key words :** femoral shaft fracture(大腿骨骨幹部骨折), external fixation(創外固定), traction(牽引療法)

連絡先: 〒 701-01 倉敷市松島 577 川崎医科大学整形外科科学教室 井上 猛 電話(086)462-1111

表 1.

## a. 牽引療法

症例 No.	年齢	性別	骨癒合時の短縮 (cm)	骨癒合時の変形	Follow-up 期間	Follow-up 時の変形	脚長差 (cm)
1	12	M	0	屈曲 16°	4 年	屈曲 5°	0
2	2	F	1.0	なし	3 年	なし	+1.0
3	3	M	1.0	外反 8°, 屈曲 15°	3 年	なし	+1.0
4	8	F	1.0	外反 6°, 屈曲 22°	5 年	屈曲 20°	+0.7
5	8	M	1.0	伸展 15°	3 年	なし	0
6	5	M	0	なし	3 年	なし	+1.0
7	7	M	0	なし	7 年	なし	+0.8
8	6	M	0	屈曲 8°	3 年	なし	+0.5
9	7	M	1.0	屈曲 10°	3 年	なし	0
10	3	F	0	なし	10 年	なし	+2.5
11	6	F	0	屈曲 15°	6 年	なし	+0.5
12	5	F	1.5	内反 13°	7 年	なし	+0.4
13	7	M	1.0	外反 10°, 屈曲 15°	2 年	なし	0
14	8	F	1.0	内反 8°	6 年	なし	-0.5
15	9	F	0	外反 10°, 屈曲 10°	11 年	なし	+0.3

## b. 創外固定

症例 No.	年齢	性別	骨癒合時の短縮 (cm)	骨癒合時の変形	Follow-up 期間	Follow-up 時の変形	脚長差 (cm)
16	6	M	1.5	なし	4 年	なし	-1.0
17	6	M	0	なし	2 年	なし	+0.4
18	9	M	0	内反 30°, 屈曲 30°	2 年	内反, 屈曲 30°	-4.0
19	6	M	0	なし	3 年	なし	+2.3
20	7	F	0	なし	7 年	なし	+0.2
21	4	M	0.5	屈曲 15°	2 年	なし	+0.9
22	6	M	0	伸展 5°	2 年	なし	+1.0
23	10	M	0	内反 20°, 屈曲 15°	2 年	なし	+0.5
24	6	M	1.0	なし	3 年	なし	+0.8
25	6	M	0	なし	3 年	なし	+0.5
26	7	M	0	なし	2 年	なし	+0.5
27	8	M	0	なし	2 年	なし	+0.5

## 結 果

## 1. 整復状態

牽引治療群 15 例のうち、端端接合を行ったものが 7 例、1~1.5 cm の短縮接合を行ったもの 8 例であった。骨癒合時に 10°以上の屈曲変形を残したものが、9 例存在した。創外固定治療群 12 例のその殆どで端端接合を行った。牽引治療から移行した 1 例はある程度の骨癒合が進んでいたために 1.5 cm の短縮が残存する形で固定された。一期的に創外固定で治療した 7 例ではすべて満足すべき整復位が得られていたが、牽引療法から移行した 5 例のうち 2 例では 10°以上の変形を残して骨癒

合した。

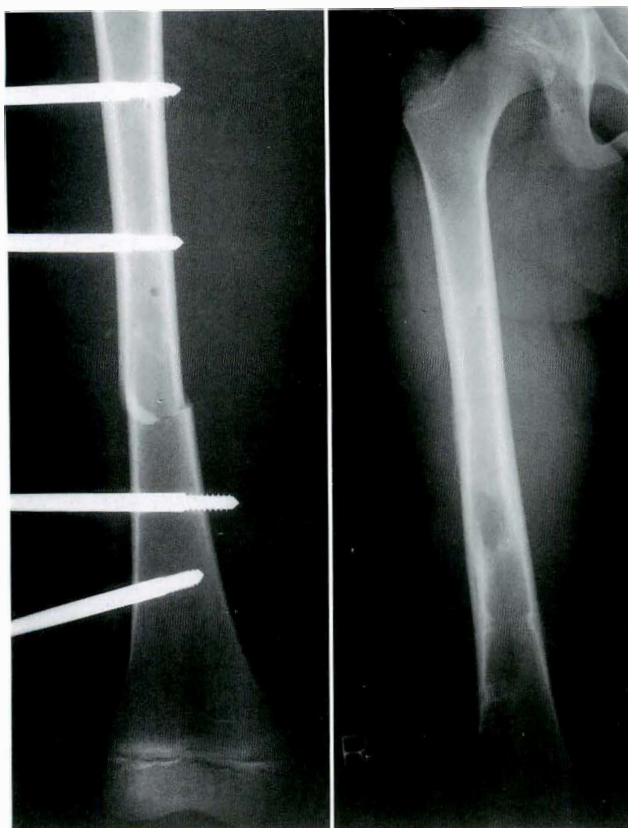
## 2. 骨癒合

牽引治療群は平均 7.8 週で鋼線を抜去して荷重を開始した。創外固定群は平均 8.0 週でピンを抜去した。創外固定で端端接合を行った症例では仮骨の状態に応じて術後 6 週目ごろより創外固定器を装着したまま荷重歩行を行うように指導した。骨癒合時の X 線像を比較すると、創外固定群は骨膜性の仮骨の量がやや少ない例が多く、術後 9 週目にピンを抜去して後、再骨折を起こした 1 例を認めた。

## 3. 自家矯正

牽引治療群では骨癒合時に 10°以上の屈曲変形





a. 創外固定装着時

b. 骨癒合時

図 1.

を残したのは9例あったが、follow-up 時にも変形が残存したのは1例のみであった。その症例は骨癒合時に  $22^{\circ}$  の屈曲変形を残し、5年以上経過しても殆ど自家矯正は認められなかった。創外固定治療群では頭部外傷のため現在も歩行が不能な1例に内反  $30^{\circ}$ 、屈曲  $30^{\circ}$  の変形を残し、follow-up 時にも変わらなかった。

#### 4. 過成長

牽引治療群で端端接合を行った7例は、健側と比べた脚長差はいずれも1cm以内であった。1.0～1.5cmの短縮接合を行った8症例中の7例は脚長差が1cm以内であったが、3歳の女児はfollow-up 時に2.5cmの過成長がみられた。創外固定治療群では原則として端端接合を行った。1例の多発外傷合併の粉碎大腿骨骨折症例にのみ2.3cmの過成長を認めた。その他の11例では脚長差は1cm以内であった。

#### 5. 合併症

Pin tract infection に関しては、牽引治療群では刺入した鋼線に感染兆候が認められた例はなかった。創外固定治療群では3例にピン周囲皮膚に滲出液を認め、1例はピンの抜去を必要とした。

#### 6. 入院時の快適さ

牽引治療群では15例のうち12例が入院時の苦しさを訴えており、特に母親にとっては長期間の付添が必要であり、全員が大変だったと答えていた。創外固定治療群では楽しかったと答える子供が10例と圧倒的に多く、母親も数日で帰宅しており、多発外傷の症例を除けばそれほどの変さは訴えていなかった。

#### 症 例

1. 症例 No. 20. 7歳の女児、交通事故による右大腿骨骨幹部骨折。一期的に Shearer 創外固定器を用いて整復した。整復の状態は良好であったが、骨膜性仮骨が少ない状態で骨癒合した。9年後の過成長は0.2cmのみであった(図1)。

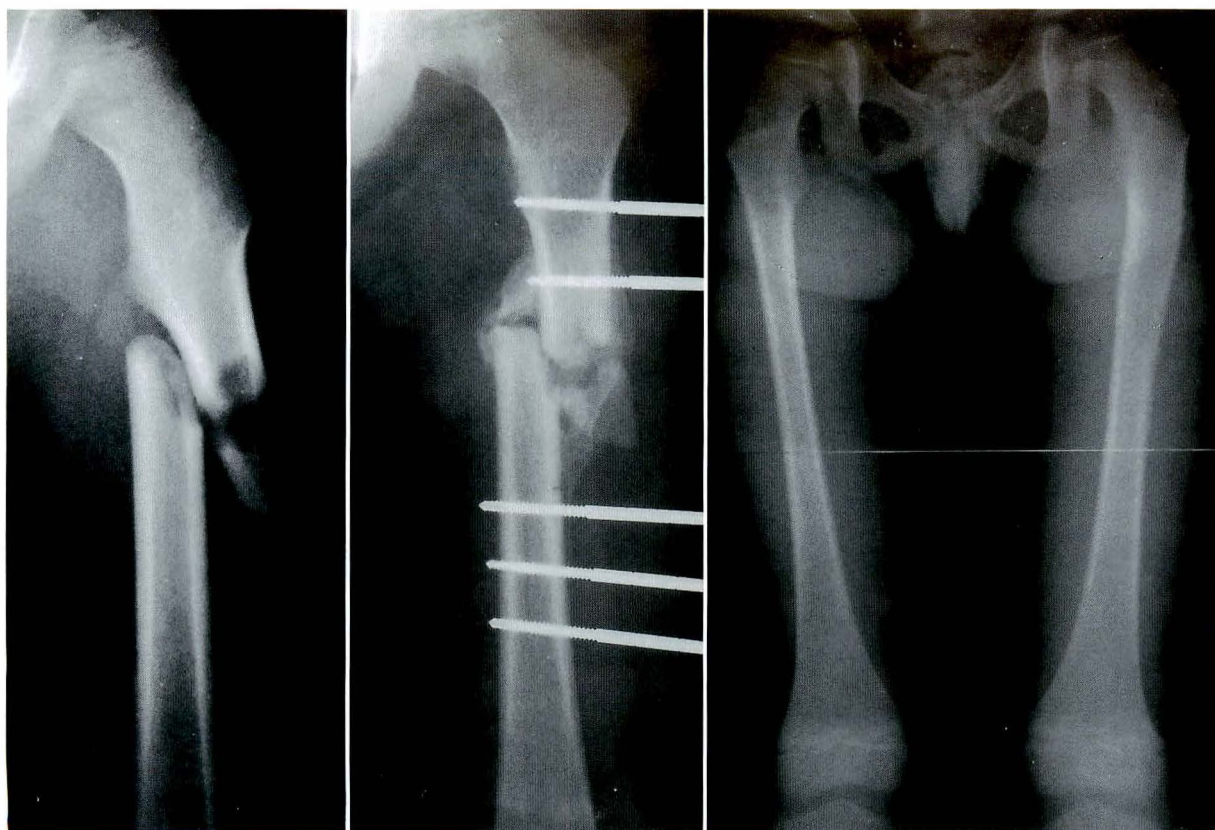
2. 症例 No. 24. 6歳の男児、交通事故による左大腿骨転子下骨折。牽引による整復状態が不良のため、2週間後に Hoffmann 創外固定器を用いて整復を試みた。仮骨形成が進んでいたために完全な整復位は獲得できなかった。約1.0cmの短縮を残したが、骨癒合は良好で、3年後の過成長は0.8cmであった(図2)。

3. 症例 No. 25. 6歳の男児、交通事故による左大腿骨骨幹部粉碎骨折。一期的に Ace-Fisher 型の創外固定器にて整復固定し、骨癒合の経過は順調であった(図3)。

4. 症例 No. 19. 6歳の男児、交通事故による左大腿骨骨幹部横骨折。一期的に Hoffmann 型の創外固定器を用いて整復固定した。3年後に2.3cmの過成長が認められた(図4)。

#### 考 察

小児の大腿骨骨幹部骨折の治療は、骨折部の骨癒合経過が比較的にすみやかで、隣接関節の拘縮も



a. 受傷時

b. 創外固定装着後4週

c. Follow-up 時

図 2.

a|b|c

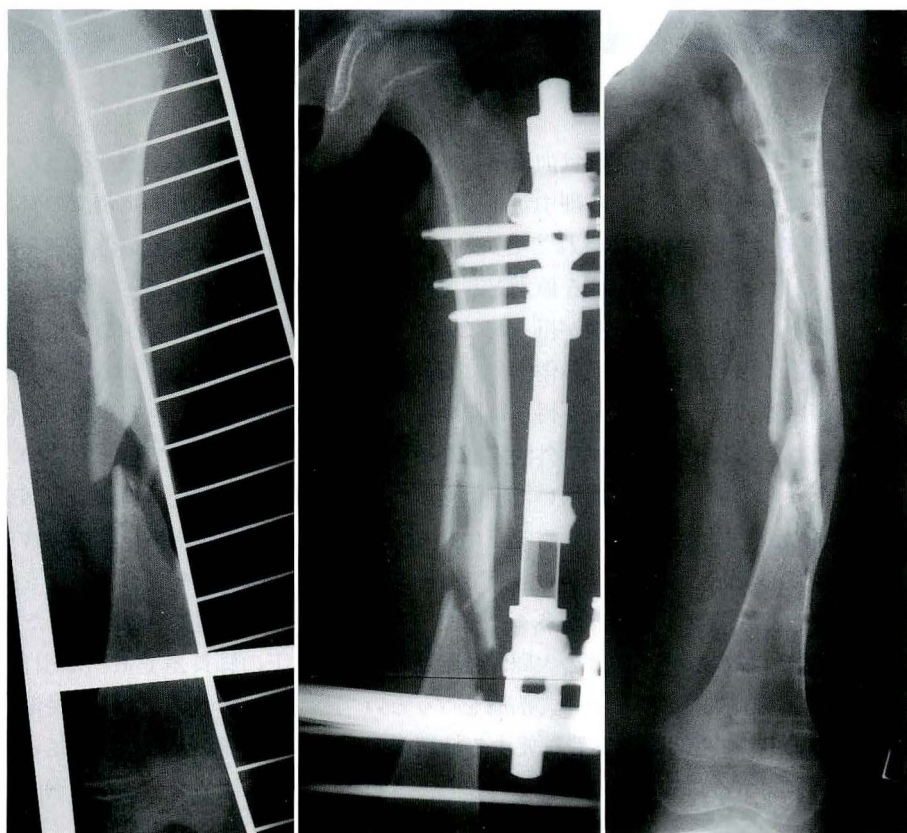


図 3.

a : 受傷時

b : 創外固定装着時

c : 骨癒合



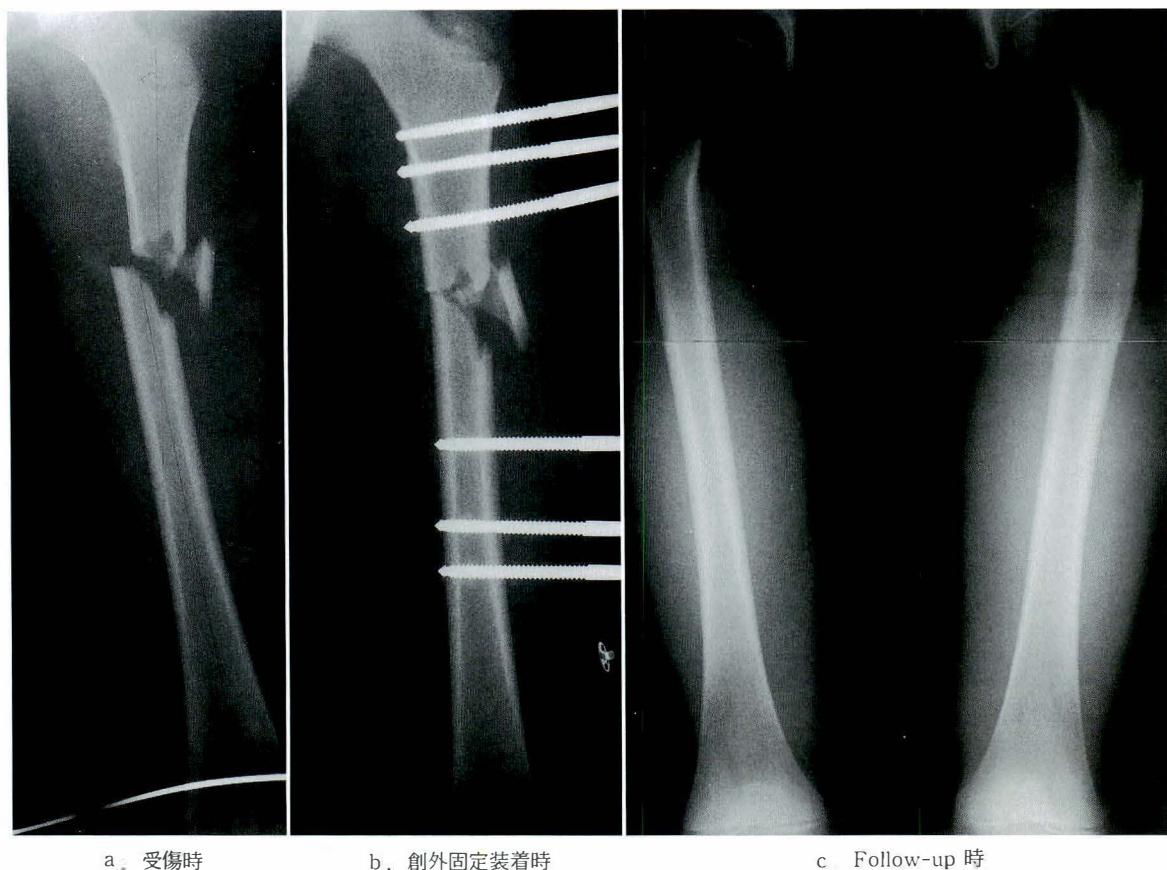


図 4.

少なく、外科的侵襲を加えれば血流量の増加に伴い過成長障害を生じるという理由から原則として保存的持続牽引治療が行われてきた<sup>5)</sup>。我々も Weber の traction frame 法を原則として用いて治療を行い、良好な治療成績が得られていた。しかし、頭部外傷合併例や多発外傷例では安静を保つことが困難で良好な整復位が得られない症例もあり、それらにはやむを得ず創外固定器を用いて固定を行った。創外固定器を用いた症例も牽引治療を行った例と比較してなんら劣る点はなく、過成長の程度も変わらないことから最近では一期的に創外固定器を装着することが多くなっている。最近、米国では6歳から12歳の大腿骨骨幹部骨折には主として創外固定器を用いて治療を行うという報告もあり<sup>6)</sup>、長期間の安静を要する持続牽引療法を再検討する意味でこの研究を行った。本邦では、小児の大腿骨骨幹部骨折に対して創外固定

法を用いて治療を行ったというまとまった報告はない。創外固定治療の有利な点は、回旋変形を含めて完全な整復位が得られること、術後の管理が簡便であること、頻回なX線撮影が不要なこと、患児の負担が少なく早期の退院が可能であることなどが考えられる。牽引治療で多少の変形を残して治療しても自家矯正力によって殆どの症例で変形は消失しているものの、20°以上の変形が残存した1例は全く自家矯正が認められなかった。また創外固定治療で端端接合を行った症例で患肢の過成長が心配されたが、6歳児の粉碎骨折例で2.3 cmの延長が認められたほかはすべてを1 cm以下の脚長差であり牽引治療群と差を認めなかった。このように術後長期の成績は牽引療法、創外固定療法ともほぼ満足のできるものであり有意の差は認めなかった。過成長は、特に年齢が3歳以下の症例で生じやすく、牽引療法、創外固定療法



とも相当な短縮接合を行うべきであると思われた。患児およびその家族の入院中の印象に関しては、創外固定法が圧倒的に良く、患児も術後早期から松葉杖歩行が可能となるためストレスも最小限であると思われた。活動性の高い小児では、創外固定装着のままの早期の退院および松葉杖なしの通学も十分可能であった。一方、創外固定治療の欠点は、全身麻酔を必要とすること、pin-tract infection の可能性があること、仮骨の形成が少ないことなどが挙げられる。ピンの周囲の滲出液が認められた際には頻回の消毒と抗生剤の経口投与などで十分鎮静化し、骨髓炎にまで進展した症例はなかった。仮骨が少ないことも、端端接合した症例であれば、早期から創外固定装着のまま荷重させることによって dynamization とし、十分対応できるものであると思われた。これまで小児大腿骨骨幹部骨折の治療は牽引療法あるいは hip spica cast が用いられてきており、長期成績もほぼ満足すべき結果が得られている<sup>1)</sup>。しかし入院期間が長期にわたり、その間患児がかなりの苦痛に耐えなければならず、長期の休学を余儀なくされていたということも事実であり<sup>2)</sup>、今までそういう問題はなおざりにされてきた傾向がある。観血的治療はこの骨折が早期に癒合し、自家矯正力も強いためできるだけ避けるべきであると論じられてきた<sup>3)</sup>。また、観血的治療には Küntscher 髄内釘固定やプレート固定など骨に対して侵襲の多いものがしばしば用いられており、より多くの過成長を生じるといわれてきた<sup>4)</sup>。創外固定法は、保存的治療法と観血的治療法のほぼ中間に位置するものであり、骨への侵襲も少なく、我々の症例では保存的療法と比べてとくに骨の過成長が多いとは思われなかった。治療成績が殆ど同じであれば、治療方法は、より患者および家族の精神的、金銭的な負担を軽減する方向に持って行くのは治療側にとって当然のことであろう。今後、変形治療を残さないことと、患者および家族に負担の少ない入院生活をおくらせてあげること、そして早期の退院、通学を目指し、小児の大腿骨骨幹部骨折に

対しては創外固定治療を一期的に行っても良いように思われた。

## まとめ

1) 27 例の小児の大腿骨骨幹部骨折を牽引治療群と創外固定治療群にわけ、それぞれの治療成績を比較検討した。

2) 頭部外傷によって麻痺を残した 1 例を除いてすべての症例で満足すべき結果が得られていた。

3) 骨癒合時期に関しては両者の差は認められなかったが、創外固定治療群では骨膜性の仮骨がやや少ない傾向があった。

4) 牽引療法群では骨癒合時に軽度の屈曲変形を残すものが多いが、一期的に創外固定を行った症例では完全な整復位が獲得できた。

5) 骨の過成長に関しては両者の差は認められなかった。

6) 創外固定治療では早期の退院も可能であり、本人と家族に対する精神的、経済的な負担が軽減された。

## 文 献

- 1) 福林 徹, 角谷文祐, 萬納寺毅智ほか: 小児大腿骨骨幹部骨折後の予後. 災害医学 19: 169-176, 1976.
- 2) Sullivan JA, Gregory P, Herndon WA et al: Management of femoral shaft fractures in children ages 5 to 13 by traction and spica cast. Orthopaedics 2: 567-572, 1993.
- 3) 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.
- 4) 安藤 正, 萬納寺毅智: 小児大腿骨骨幹部骨折の治療. MB Orthop. 5(9): 29-39, 1992.
- 5) 船山完一, 本間哲夫: 大腿骨骨幹部骨折. 運動器疾患の保存療法(大井淑雄ほか編), メディカル葵出版, 東京, 346-347, 1990.
- 6) Canale ST, Tolo VT: Fractures of the femur in children. J Bone Joint Surg 77-A: 294-315, 1995.

## ***Abstract***

### Treatment of Femoral Shaft Fracture in Children by Traction or External Fixation

Takeshi Inoue, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kawasaki Medical School.

Twenty-seven patients between 2 and 12 years of age with femoral shaft fractures were examined at an mean follow-up of 4 years. Fifteen patients had been treated with traction and 12 patients had been treated with external fixation. All patients were functioning well at the time of follow up. Traction took time and was expensive and inconvenient compared with external fixation.

With external fixation, patients could walk immediately with a crutch and could be discharged soon than with traction. The external fixation method was therefor better than the traction method, although both gave satisfactory clinical result.

## 脳性麻痺はさみ脚に対する保存的治療 —低反応レベルレーザーと低周波電気刺激の応用—

信濃医療福祉センター整形外科

朝 貝 芳 美・金 井 洋・溝 上 達 郎

東京医科大学整形外科教室

三 浦 幸 雄

**要 旨** 脳性麻痺はさみ脚変形に対する保存的治療に関しては、従来種々試みられているが有効な方法はなく、機能訓練だけでは限界がある。我々は1991年より痙直型脳性麻痺ではさみ脚を呈する100例に対して筋緊張を抑制する目的で低反応レベルレーザーを用いている。照射部位は針治療の経穴、神経ブロック部位、筋緊張のみられる筋や筋腱移行部などに照射した。即時効果として、重度関節拘縮部位を除いて関節可動域の改善がみられ、臨床所見、サーモグラフィー、H波回復曲線の検討から効果の持続時間には限界はあるが、反復効果として機能訓練との併用により重度例を除いて姿勢や歩行能力の改善もみられた。次に脳性麻痺股関節亜脱臼18関節に対して、レーザーによる腸腰筋、ハムストリング、股内転筋群などの筋緊張抑制と併用して中殿筋低周波電気刺激を施行し、acetabular head index 10%以上増加が6関節、10%以上減少は3関節で有用性が示唆された。

### はじめに

脳性麻痺はさみ脚変形に対する新しい試みとして、低反応レベルレーザーを用いて脳性麻痺例の四肢体幹の筋緊張を選択的に抑制し、機能訓練との併用により、姿勢や歩行の改善などの効果がみられたので報告する。また保存的治療は無効とされている痙性股関節亜脱臼に対して、レーザーによる筋緊張抑制後に中殿筋低周波電気刺激を施行し、その有用性についても検討した。

### 対 象

レーザー照射は痙直型脳性麻痺ではさみ脚変形のみられる100例(両麻痺42例、四肢麻痺58例)に施行した。年齢は2～18歳である。

痙性股関節亜脱臼に対する電気刺激は亜脱臼のみ

られる13例18関節に施行した。年齢は8～15歳、施行期間は平均1年10カ月である。

### 方 法

レーザー使用機器はミナト医科学社製ソフトレーザー JQ305, GaAlAs 半導体レーザーである。照射条件は波長 810 nm, 出力 60～100 mW, 連続波で、照射時間は1カ所15～30秒、特に筋緊張の著しい部位では照射時間を延長した。照射部位は針治療で用いられる経穴、神経ブロック部位、筋緊張のみられる筋腱移行部などに照射した(図1)。1回照射によるはさみ脚姿勢の改善については股関節可動域の変化を検討した。レーザー治療効果の客観的評価としてサーモグラフィーと膝窩部で胫骨神経近傍照射によるH波回復曲線を検討した。反復照射による訓練効果への影響を検討す

**Key words** : cerebral palsy(脳性麻痺), scissor leg(はさみ脚), low-reactive level laser(低反応レベルレーザー), low-frequency electrical stimulation(低周波電気刺激)

連絡先 : 〒393 長野県諏訪郡下諏訪町社字花田6525-1 信濃医療福祉センター整形外科 朝貝芳美 電話(0266) 27-8414



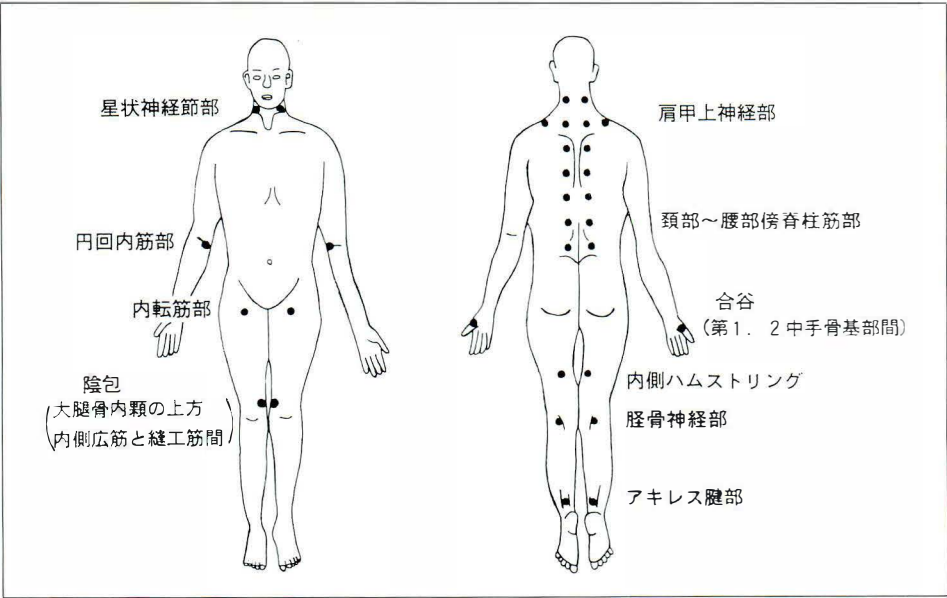


図 1.  
照射部位

表 1. 股内転筋群照射による股関節外転可動域の変化  
84 肢 42%に改善がみられた。

年齢	10 歳未満	10～14 歳	15 歳以上	合計
股外転可動域				
不変	33	52	31	116
改善	23	46	15	84

表 2. 腰部照射による Thomas test の変化  
116 肢 58%に改善がみられた。

年齢	10 歳未満	10～14 歳	15 歳以上	合計
Thomas test				
不変	3	41	40	84 肢
改善	53	57	6	116 肢

表 3. 陰包穴照射による popliteal angle の変化  
122 肢 61%に改善がみられた。

年齢	10 歳未満	10～14 歳	15 歳以上	合計
Popliteal angle				
不変	0	37	41	78 肢
改善	56	61	5	122 肢

る目的で 5 歳以下の痙性両麻痺 12 例に対して 1 カ月レーザー照射と機能訓練を実施した。

次に股関節亜脱臼例に対してレーザー照射による腸腰筋、ハムストリング、股内転筋群などの筋緊張抑制後に、BMR 社製 Neuro Tech BMR-16F を用いて中殿筋モーターポイントに通電し、同時に股関節自動外転運動を施行した。刺激条件は補正单相矩形波、パルス幅 2 msec、周波数 50 Hz で 1 回 15 分、週 5 回、平均 1 年 10 カ月施行した。効果判定のために acetabular head index (以下 AHD と略す) の変化を検討した。

結 果

1 回照射による他動的関節可動域の変化を検討した。股内転筋群照射では最大 15° 平均 8° の変化がみられ、照射前後で股関節外転可動域に有意差

がみられた ( $P < 0.01$ )。10° 以上の変化を改善とすると、84 肢 42% に改善がみられた (表 1)。大腰筋の筋緊張抑制を目的とした腰部照射による Thomas test では最大 25°、平均 16° の変化がみられた ( $P < 0.05$ )。15° 以上の改善は 116 肢 58% であった (表 2)。ハムストリングの筋緊張抑制を目的とした、大内転筋末梢付着部付近の陰包穴と呼ばれる経穴照射による popliteal angle では最大 30°、平均 14° の変化がみられた ( $P < 0.05$ )。15° 以上の改善は 122 肢 61% にみられた (表 3)。いずれの可動域も重度関節拘縮部位や年長例ほど改善が悪く、Thomas test と popliteal angle では年齢との関連がみられた ( $P < 0.001$ )。レーザー照射後の筋緊張抑制の持続時間に関しては、重症例では 1 時間～数時間、中等度例では 2～3 日から 1 週間持続する例もみられた。また中等度～軽度例で



before laser therapy

5 minutes after therapy

35 minutes after therapy

1 hour after therapy

a. サーモグラフィー

合谷穴照射後、体表面温度の上昇が1時間にわたってみられた。

b. H波回復曲線

脛骨神経近傍照射後約1時間で照射前とほぼ同様のパターンにもどった。

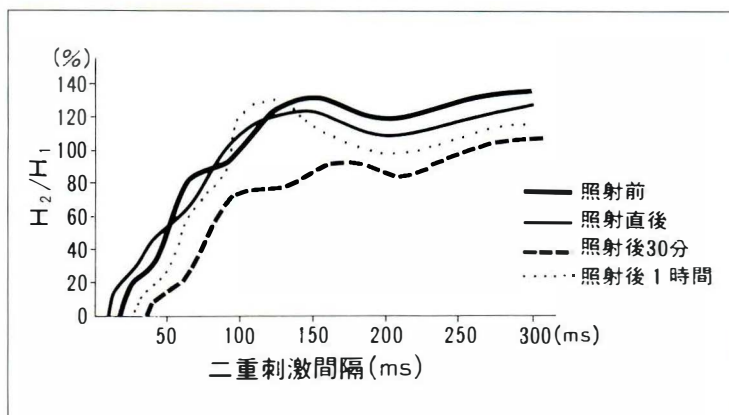


図 2.

18歳、男性、痙性四肢麻痺

は反復照射による筋緊張抑制効果の持続時間の延長もみられた。効果の持続時間に関して、手の第一・二中手骨基部間にある合谷穴と呼ばれる経穴照射後のサーモグラフィーと脛骨神経近傍照射後のH波回復曲線の変化を検討した。照射条件は出力 100 mW で、照射時間は 30 秒である。重度例では体表面温度の上昇が1時間～数時間にわたりみられた。同一例のH波回復曲線でも、約1時間で照射前の回復曲線とほぼ同様のパターンにもどり、筋緊張が改善した時間とほぼ一致した(図2)。

1カ月間レーザー照射と機能訓練を実施した痙性両麻痺12例では、全例に起立歩行能力の改善がみられた。

## 症 例

症例1. 3歳、男児、痙性両麻痺

照射前：屈曲姿勢が著しく、支持歩行時下肢は交差し、交互性が悪い。

照射後：連日レーザー照射と機能訓練を施行

し、3週後はさみ脚変形は軽減し、歩行時下肢の交互性の改善がみられた(図3)。

症例2. 5歳、女児、痙性両麻痺

照射前：下肢は交差し、支持性はなく支持起立不能。

照射後：1カ月後はさみ脚変形は軽減し短下肢装具、歩行器使用にて支持歩行が可能となった(図4)。

次に股関節亜脱臼に対する中殿筋電気刺激によるAHIの変化について検討した。AHI 10%以上増加を改善、10%以上減少を悪化、その他は不変とした。改善が6股27%、悪化は3股14%、不変は13股59%であった。改善例の刺激前亜脱臼状態はAHI 50%未満が1股、50～70%が5股であった(図5)。中殿筋電気刺激による中殿筋CT値の変化をみると、電気刺激を施行しなかった亜脱臼群と比較して、電気刺激施行例では12関節中8関節で、明らかに1年10カ月後の中殿筋CT値の改善がみられた(図6)。

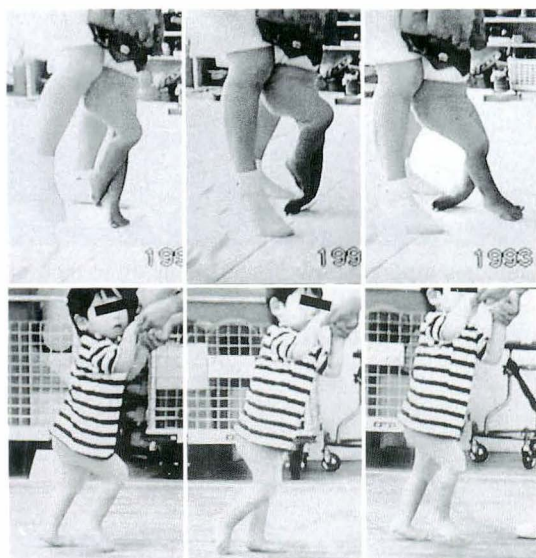


図 3. 3 歳, 男児. 痙性両麻痺  
レーザー照射と機能訓練を施行. 3 週間後には  
さみ脚変形は軽減し歩行能力が向上した.

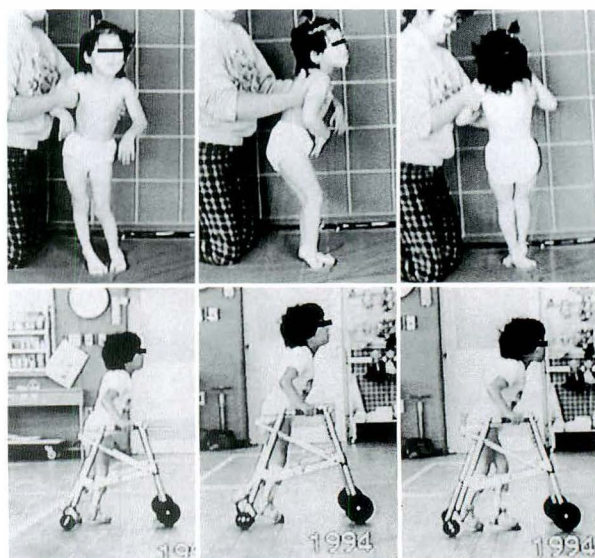


図 4. 5 歳, 女児. 痙性四肢麻痺  
レーザー照射と機能訓練を施行. 1 カ月後にはさみ脚  
変形は軽減し, 歩行能力が向上した.

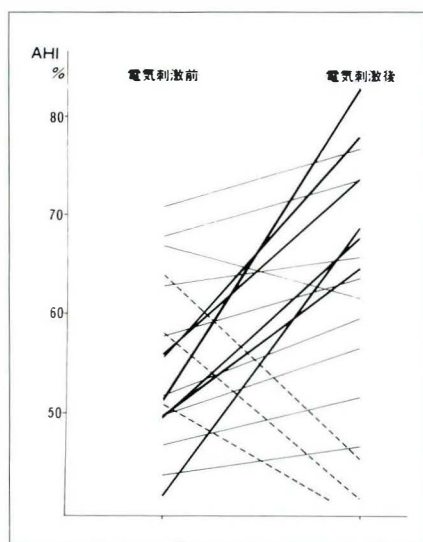


図 5. 中殿筋電気刺激による AHI  
の変化

AHI 改善は 6 股, 悪化は 3 股, 不変  
は 19 股であった.

症例 3. 13 歳, 女性. 痙性四肢麻痺

中殿筋電気刺激施行後 AHI は右側 50% から  
65%, 左側は 50% から 68% に改善した(図 7).

## 考 察

Maiman(1960 年)によりルビーレーザーが開

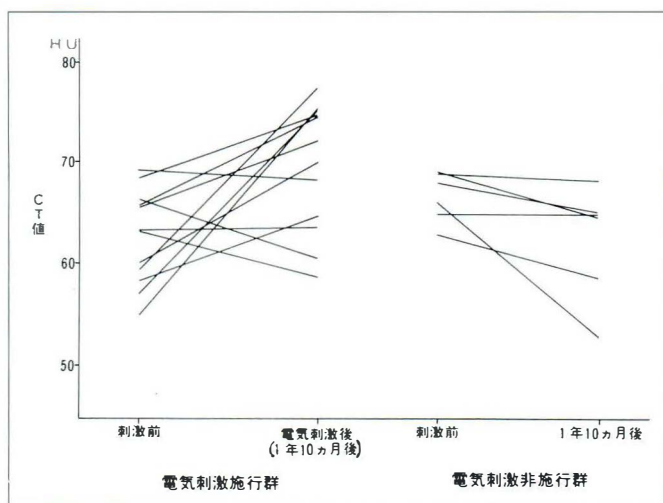


図 6. 中殿筋電気刺激による中殿筋 CT 値の変化  
電気刺激施行例で中殿筋 CT 値の改善がみられた.

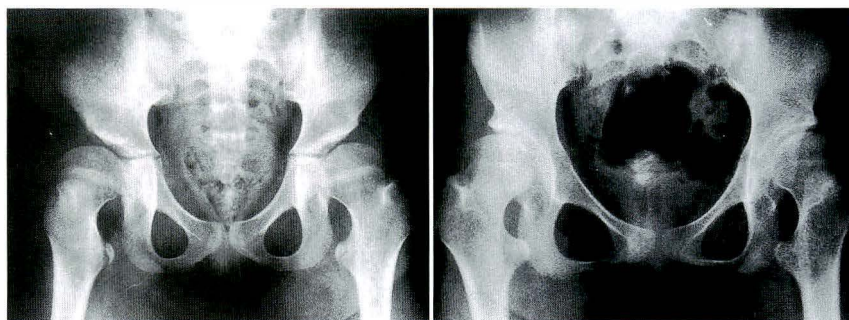
発されて以来, 近年レーザー光線が医学にも応用  
されるようになり, 光生物学的破壊による高反応  
レベルレーザー治療と, 光生物学的活性化による  
低反応レベルレーザー治療の 2 つに分類されてい  
る.

疼痛緩解を目的とした低反応レベルレーザー治  
療は, 大城(1980 年)により波長 830 nm, GaAlAs  
半導体レーザーが開発されて以来, ペインクリ



図 7.  
13 歳、女性、痙性四肢麻痺  
中殿筋電気刺激施行後  
AHI は改善した。

a : 11 歳 3 カ月  
b : 電気刺激施行  
2 年 7 カ月後



ニックや理学療法の分野に広く応用されてきている<sup>7)</sup>。痙性抑制を目的とした低反応レベルレーザーの応用は、Walker(1985 年)<sup>10)</sup>によって脊髄損傷例でクローヌスの減少が報告された。我々は 1991 年以来、脳性麻痺の機能訓練に筋緊張抑制を目的にレーザー照射を併用している。照射部位に関しては脳性麻痺の筋緊張に対する針治療に注目し、経穴や神経ブロック部位、筋緊張のみられる部位などに照射している。我々のレーザー治療の特長は、四肢の筋緊張抑制だけでなく、頸部体幹の筋緊張を選択的に抑制できることであり、機能訓練の補助的手段としての有用性について報告してきた<sup>2)3)</sup>。我々は低反応レベルレーザー光の特長について、組織透過性や生体内深達性を charge coupled device (CCD) カメラで検討し、さらし骨標本で骨組織を透過することが確認され、生体内では約 70° の円錐型に拡散し、約 3 cm の深達性がみられているが、5 cm 以上の深達性はみられなかった。また出力 40, 60, 80, 100 mW で深達性の変化を観察し、出力の差による変化は少ないことを確認している。

レーザーの筋緊張抑制作用機序はまだ明らかではないが、これまでの報告<sup>2)4)5)9)</sup>から自律神経への影響などが確認されている。今回我々の H 波回復曲線の検討から、照射部位によっては脊髄反射への影響も示唆された。副作用については、照射後の変化として筋緊張抑制の他に、体温の上昇、頻脈、血圧の変化、脱力感などがみられる例があったが、照射を継続できないほどの副作用は、栄養状態の悪い重症例 2 例にみられた体温上昇と脱力感のみで、重大な副作用はみられていない。低反

応レベルレーザーによる生体反応、安全性については、これまで組織への障害は起こさないことが報告されており<sup>8)</sup>、臨床使用による副作用の報告も殆どみられていない。しかし今後とも、頻回照射や出力を高めた際の組織への影響については、慎重に検討していかなければならない。

低周波電気刺激は Liberson(1991 年)<sup>6)</sup>らによって機能的電気刺激が報告されて以来、医用工学の発展により、皮膚抵抗の低下や各パラメーターの調節が可能となり、刺激による不快感や筋疲労が少なく、効率よい筋収縮が得られるようになり、多くの報告がみられる<sup>1)</sup>。今回痙直型脳性麻痺股関節亜脱臼例に対して、レーザーによる筋緊張の抑制と併用して、中殿筋モーターポイントを刺激した。股関節自動外転運動が可能な例では中殿筋 CT 値が改善したことから、muscle imbalance が改善し、中殿筋筋力強化が容易となり、股関節亜脱臼の治療としての有用性が示唆された。

## 結 語

1) 脳性麻痺はさみ脚変形に対して、低反応レベルレーザー照射により、重度関節拘縮部位を除いて選択的に筋緊張を抑制することで関節可動域を改善できた。

2) 臨床所見、サーモグラフィー、H 波回復曲線の検討から、効果の持続時間には限界があるが、麻痺重度例を除いては機能訓練との併用により訓練効果の向上がみられた。

3) 脳性麻痺股関節亜脱臼に対する中殿筋低周波電気刺激は、保存的治療法としての有用性が示唆された。

## 文 献

- 1) 朝貝芳美, 井上雅夫, 三浦幸雄ほか: 痙直型脳性麻痺に対する電気刺激療法の検討. 別冊整形外科 No. 24 (小野村敏信編), 南江堂, 東京, 32-35, 1993.
- 2) 朝貝芳美, 井上雅夫, 高安 亨ほか: 脳性麻痺に対する低出力半導体レーザーによる痙性抑制効果の検討. 関東整災誌 25: 84-90, 1994.
- 3) Asagai Y, Kanai H, Miura Y et al: Application of low reactive-level laser therapy (LLLT) in the functional training of cerebral palsy patients. Laser Therapy 6: 195-201, 1994.
- 4) 原田 孝, 茂手木三男, 岡島行一ほか: 痙性麻痺に対する低出力半導体レーザーの使用経験. 総合リハ 19: 1089-1091, 1991.
- 5) 神川喜代男, 大西俊輝, 鈴木正根ほか: 痛みに対するレーザー治療. 第5回医用レーザー研究論文集: 345-348, 1998.
- 6) Liberson W, Holmquest H, David S et al: Functional electrotherapy. Stimulation of the peroneal nerve synchronized with the swing phase of the gait of hemiplegic patients. Arch Phys Med Rehabil 2: 101-105, 1961.
- 7) Ohshiro T: Thermographic analysis and evaluation of pain attenuation with the GaAlAs LLLT laser system. In Low level Laser Therapy: A Practical Introduction (Ohshiro T et al ed), John Wiley & Sons, Chichester, UK. 56-62, 1988.
- 8) 大城俊夫: The anatomy of low reactive-level laser therapy (LLLT). 日本レーザー治療研究会論文集: 2-8, 1989.
- 9) Rochkind S, Rousso M, Nissan M et al: Systemic effects of low power laser irradiation on the peripheral and central nervous system, cutaneous wounds and burns. Lasers in Surgery and Medicine 9: 174-182, 1989.
- 10) Walker JB: Temporary suppression of clonus in humans by brief photostimulation. Brain Research 340: 109-113, 1985.

## Abstract

### Conservative Treatment of Scissor Leg in Patients with Spastic Cerebral Palsy by Low Reactive-level Laser and Low Frequency Electrical Stimulation

Yoshimi Asagai, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Scinano Handicapped Children's Hospital.

Various conservative techniques have been used to treat scissor leg in patients with spastic cerebral palsy conservatively. However, an effective method has yet to be established, and functional training alone is insufficient. We developed a treatment method in 1991 using low reactive level laser irradiation, and applied it on meridian points used in acupuncture, at neural block sites, and at the muscle and musculotendinous border where myotonia was observed, in 100 cases of spastic type cerebral palsy with scissor legs. Except in patients with advanced joint contracture, we selectively inhibited myotonia in the limbs and trunk. An immediate effect of laser irradiation was greater joint mobility. Clinical findings, the results of thermography, and the H wave recovery curve showed that the effect did not last, but repetitive irradiation in combination with functional training was effective and to improved posture and ambulatory function in all patients except when contracture was advanced. Next, we applied low-frequency electrical stimulation to the gluteus medius and laser irradiation to the iliopsoas, hamstring and adductor muscle of the hip in 18 joints of 13 patients with subluxation of the hip joint due to cerebral palsy associated with scissor leg. Acetabular head indexes increased 10% or more in 6 joints and decreased 10% or more in 3 joints. The results indicated that the treatment was useful.

## 脳性麻痺はさみ脚に対する観血的治療

### —下肢軟部組織解離手術の長期成績—

信濃医療福祉センター整形外科

朝 貝 芳 美・金 井 洋・溝 上 達 郎

東京医科大学整形外科教室

三 浦 幸 雄

**要 旨** 脳性麻痺のはさみ脚変形に対しては腸腰筋、股内転筋、ハムストリング、アキレス腱などの軟部組織解離手術が施行されているが長期成績に関する報告は少ない。今回我々は股関節屈曲拘縮に対して iliopsoas recession 施行後 10 年以上経過した痙直型脳性麻痺 20 例 40 肢について、立位骨盤傾斜を中心とした X 線評価による起立姿勢や歩行能力の経年的変化を検討した。下肢の変形拘縮や起立姿勢の状態により iliopsoas recession に内転筋、ハムストリング、アキレス腱などの切離、延長を併用追加すれば比較的長期にわたり起立姿勢や歩行能力の改善がみられた。歩行不能例では、はさみ脚変形や非対称性姿勢が経年的に増悪した。次に痙性股関節亜脱臼に対する軟部組織解離手術の有用性について acetabular head index の経年的変化を検討した。増悪した例は iliopsoas recession 単独施行の 3 例 3 関節のみであり、軟部組織解離手術は痙性股関節亜脱臼の治療としても有用であった。

#### はじめに

脳性麻痺のはさみ脚変形に対して機能訓練では限界があり、手術治療が行われ有用性が報告されている。手術方法も近年変化し iliopsoas recession から大腰筋腱の筋肉切離、ハムストリングの Z 延長から fractional lengthening などの変遷がみられ、機能訓練も術後早期から施行できるようになり手術成績は向上してきているが、長期成績に関する報告は少ない。今回は股関節屈曲拘縮に対して iliopsoas recession を施行し 10 年以上経過した痙直型脳性麻痺例 20 例 40 肢について起立姿勢や歩行能力の経年的変化を検討した。さらに痙性股関節亜脱臼に対する腸腰筋やハムストリングなどの解離、延長術の有用性についても経年的変化を検討した。

#### 対象および方法

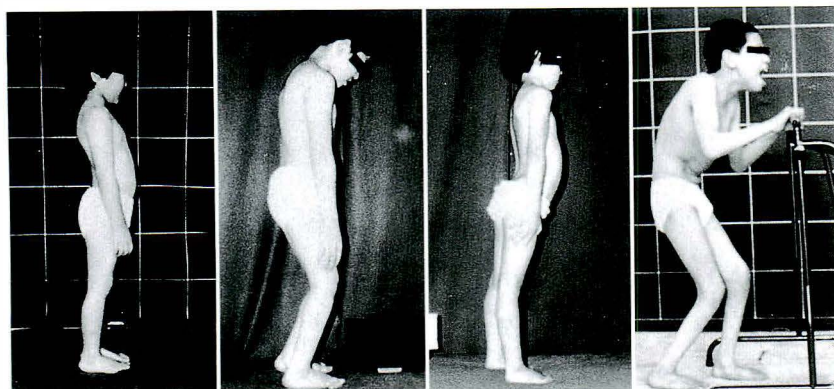
対象は iliopsoas recession 施行後 10 年以上経過した痙直型脳性麻痺 20 例 40 肢、このうち両麻痺 9 例、四肢麻痺 11 例である。手術時年齢は 4～13 歳、平均 7 歳で、観察期間は 10～14 年、平均 12 年である。股関節屈曲拘縮に対する手術は Thomas test 30°以上および股関節の亜脱臼を伴う例に iliopsoas recession を施行し、併用追加手術として拘縮の状態により 4 肢に長内転筋切離、16 肢に薄筋、ハムストリング Z 延長、4 肢にアキレス腱延長術を施行した。解離手術はアキレス腱延長以外は両側に施行した。術前、痙性股関節亜脱臼は 6 例 11 肢にみられた。

手術前後の評価として立位骨盤正面 X 線像より Y 軟骨間距離と閉鎖孔縦径比より骨盤前傾度、閉

**Key words** : cerebral palsy(脳性麻痺), scissor leg(はさみ脚), soft tissue release(軟部組織解離術), iliopsoas recession(腸腰筋関節包移行術), long-term results(長期成績)

連絡先：〒393 長野県諏訪郡下諏訪町社字花田 6525-1 信濃医療福祉センター整形外科 朝貝芳美 電話(0266) 27-8414





a|b|c|d

図 1.  
痙直型脳性麻痺児の起立姿勢分類

骨盤前傾度と下肢の変形拘縮の状態により 4 群に分類した.

- a : Group Ia (症例数 0)
- b : Group Ib (症例数 8)
- c : Group II (症例数 2)
- d : Group III (症例数 10)

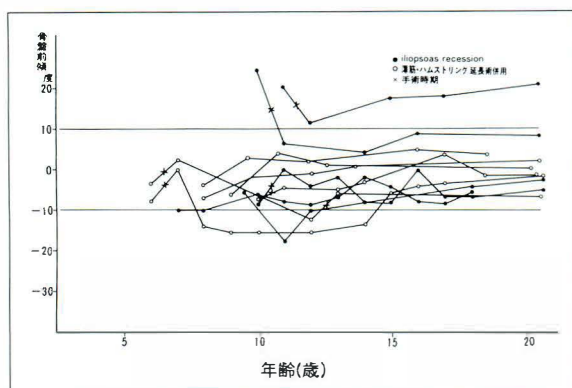


図 2. 立位骨盤前傾度の推移, Ib・II群  
起立姿勢 Ib・II群では 9 例 90%が 15 歳以上になっても骨盤前傾度は $\pm 10^\circ$ の範囲に保たれていた.

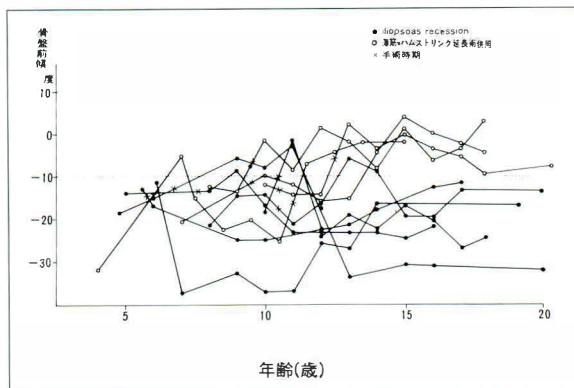


図 3. 立位骨盤前傾度の推移, III群  
起立姿勢 III群のうち iliopectineal recession 単独施行例では経年的に屈曲姿勢は増悪し, 18 歳以後 3 例が支持歩行から歩行不能となった.

鎖孔横径比より骨盤回旋度, 左右坐骨端の傾きより側方傾斜度を<sup>1)</sup>, 立位骨盤側面 X 線像より sacro femoral angle (以下 SFA) を計測し, 起立姿勢や歩行能力の経年的変化を検討した.

術前の起立姿勢を骨盤前傾度と下肢の変形拘縮の状態により 4 群に分類した. Ia 群は骨盤前傾度正常範囲, 下肢変形拘縮なし. Ib 群は骨盤前傾度正常範囲, 股・膝関節屈曲. II 群は骨盤前傾度増大, 股関節屈曲, 膝関節正常～反張. III 群は骨盤前傾度減少, 股・膝関節屈曲例である<sup>1)</sup>(図 1). 起立姿勢は障害重症度と関連があり, 手術例は Ib, II 群が 10 例, III 群が 10 例である.

## 結 果

歩行能力についてみると, Ib・II 群のうち独歩

可能例は 3 例, その他は支持歩行例である. 一方歩行不能例は 10 例で全例 III 群に分類された. 術後 1 年の歩行能力の変化は支持歩行から独歩に改善した例が 1 例, 歩行不能から支持歩行に改善した例が 1 例であり, その他は不変であったが支持歩行, 独歩例ではそれぞれ歩行能力の改善がみられ, 歩行不能例でも支持立位能力の向上がみられた. 起立姿勢分類別に手術例の立位骨盤前傾度の推移をみると, Ib・II 群では 9 例 90%が 15 歳以上になっても骨盤前傾度は $\pm 10^\circ$ の範囲内にみられ, 歩行能力の改善も継続していた(図 2). 一方骨盤前傾度が著しく減少している III 群では, iliopectineal recession に内転筋, 薄筋, ハムストリング解離, 延長術を併用追加した例では骨盤前傾度は $\pm 10^\circ$ の範囲に改善し経年的にも維持しているが, 起立

a|b|c

図 4.

F. O. 例, 男性. 痙性両麻痺, 起立姿勢 Ib 群

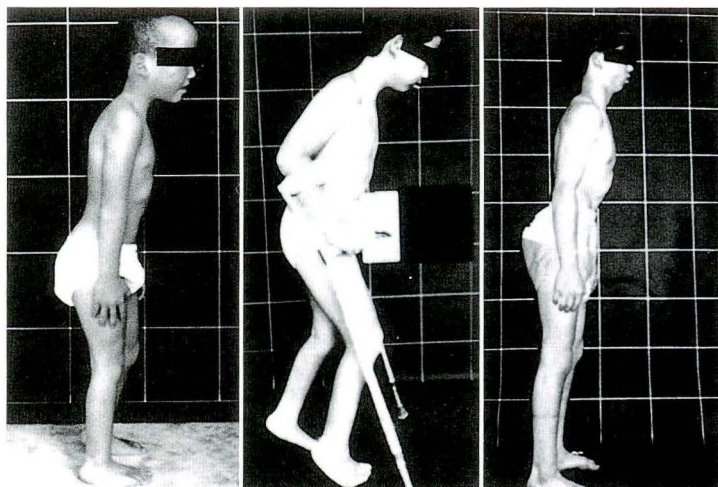
6 歳で iliopsoas recession 施行, 術後 5 年で骨盤前傾度が減少し, 屈曲姿勢が増悪した. 薄筋, ハムストリング, アキレス腱延長術を追加施行し歩行能力は改善した.

a : 6 歳, 術前

b : 11 歳, 術後 5 年

薄筋, ハムストリング, アキレス腱延長術追加

c : 18 歳, 術後 12 年



a|b|c

図 5.

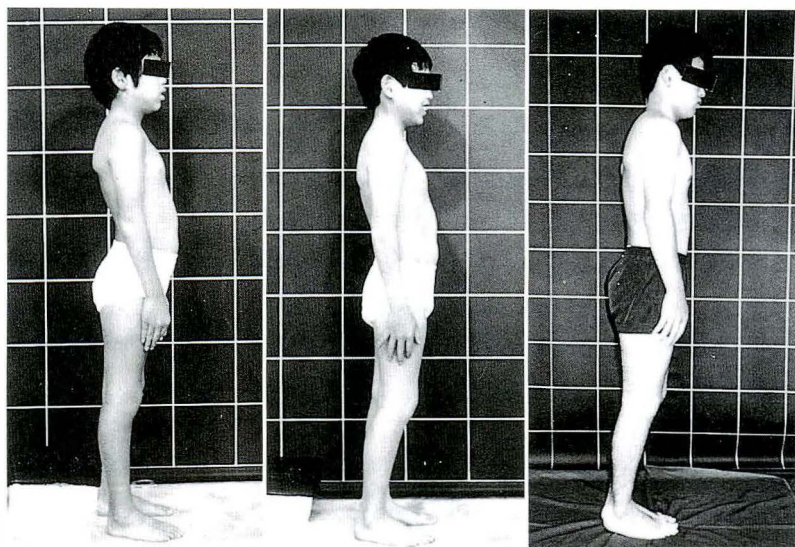
H. M. 例, 男性. 痙性両麻痺, 起立姿勢 II 群

術前骨盤前傾度は著しく増大し, 腰椎前弯も増強. Iliopsoas recession 施行し起立姿勢の改善がみられた.

a : 10 歳, 術前

b : 11 歳, 術後 1 年

c : 21 歳, 術後 10 年



a|b|c

図 6.

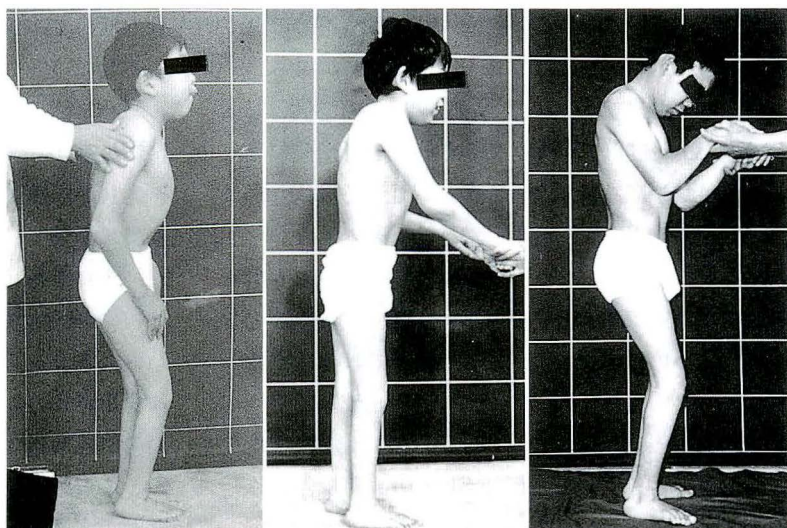
M. T. 例, 男性. 痙性四肢麻痺, 起立姿勢 III 群

Iliopsoas recession に薄筋, ハムストリング, 延長術を施行し, 21 歳の現在屈曲姿勢は増強しているが骨盤前傾度は  $-9^{\circ}$  に保たれ, 支持歩行可能である.

a : 10 歳, 術前

b : 11 歳, 術後 1 年

c : 21 歳, 術後 10 年





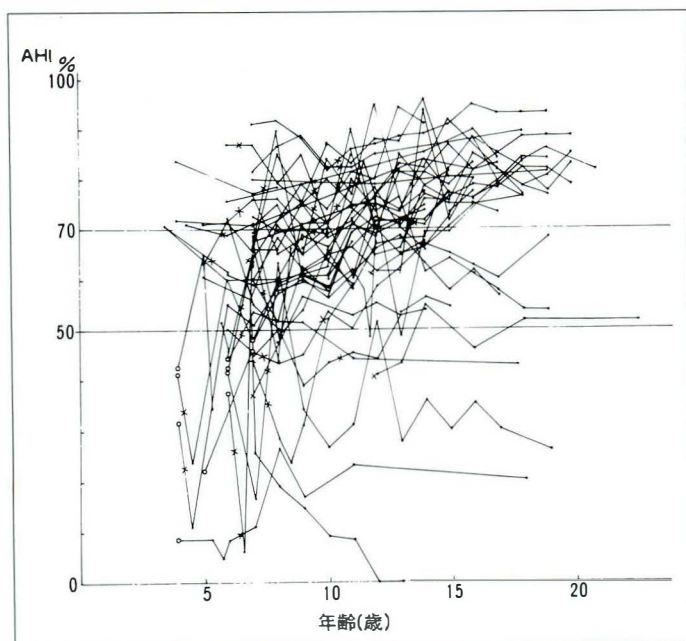


図 7.  
Acetabular head index の推移  
術前 AHI が 70%未満の例は 6 例 11 関節で、術前 AHI が 50%以下であっても最終診察時に AHI が 70%以上に改善した例が 5 関節みられた。経年的に AHI が増悪した例は iliopsoas recession 単独施行の 3 関節のみであった。

歩行能力の低下および骨盤回旋，側方傾斜度の増大が経年的にみられた。しかし独歩や支持歩行のレベルは維持されており，歩行不能となった例はなかった。Iliopsoas recession のみ施行した例では骨盤前傾度の改善は得られず，一時的に骨盤前傾度の改善がみられても経年的に屈曲姿勢は増悪し，起立歩行能力も経年的に低下し，18 歳以後 3 例が支持歩行から歩行不能となった。骨盤前傾度も経年的に減少し骨盤回旋，側方傾斜度の増大がみられた(図 3)。骨盤回旋度の推移は術前に骨盤回旋が 2°以上の例は 16 例で，起立姿勢Ⅲ群の 3 例を除いて術後 2～12°，平均 7°の改善がみられた。しかし最終診察時にも増悪が 2°以内の例は起立姿勢 Ib・Ⅱ群の 8 例のみであった。骨盤傾斜度の推移は術前に骨盤傾斜が 2°以上の例は 10 例で，起立姿勢Ⅲ群の 3 例を除いて術後 2～12°，平均 5°の改善がみられた。しかし最終診察時にも増悪が 2°以内の例は起立姿勢 Ib・Ⅱ群の 7 例のみであった。SFA の推移でも Ib・Ⅱ群では術後平均 17.2°の改善，最終診察時には術前と比較して平均 11.5°の改善がみられた。一方Ⅲ群では術後平均 2.6°，最終診察時平均 1.6°と SFA の改善は殆どみられなかった。

## 症 例

F. O. 例，男性，痙性両麻痺，起立姿勢 Ib 群  
6 歳で iliopsoas recession 施行，術後 5 年で骨盤前傾度が減少し屈曲姿勢が増悪した。薄筋，ハムストリング，アキレス腱延長術を追加施行し，歩行能力は改善した(図 4)。

H. M. 例，男性，痙性両麻痺，起立姿勢Ⅱ群  
術前骨盤前傾度は著しく増大し，腰椎前弯も増強していた。術後，骨盤前傾度 8°となり，腰椎前弯も減少し，21 歳の現在も歩行能力は維持されている(図 5)。

M. T. 例，男性，痙性四肢麻痺，起立姿勢Ⅲ群  
Iliopsoas recession および薄筋，ハムストリング延長術を施行した。21 歳の現在，経年的に屈曲姿勢は増強しているが，骨盤前傾度は -9°に保たれ，支持歩行可能である(図 6)。

次に iliopsoas recession および内転筋，薄筋，ハムストリング解離，延長術が股関節脱臼におよぼす影響について検討した。術前 AHI が 70%未満の例は 6 例 11 関節で，術前 AHI が 50%以下であっても最終診察時に AHI が 70%以上に改善した例が 5 関節みられ，経年的にみても AHI が改



善している例が多かった。

経年的に AHI が増悪した例は 3 関節のみであり、これらは iliopsoas recession 単独施行例であった(図 7)。

## 考 察

腸腰筋移行術は 1952 年 Mustard<sup>6)</sup> により報告されて以来、脳性麻痺にも広く用いられるようになり、痙性股関節脱臼に対する治療として内転筋、腸腰筋、ハムストリングなどの複数部位の解離延長術が報告され<sup>8)</sup>、Bleck<sup>2)</sup> は 1971 年 iliopsoas recession について報告した。近年は手術による骨盤傾斜の変化<sup>7)</sup>や良好な手術成績の報告がみられるが<sup>5)</sup>、軟部組織解離手術の長期成績、特に関節拘縮の再発、骨盤傾斜を中心とした起立姿勢および歩行能力に関して長期に経過観察した報告は少ない<sup>3)</sup>。今回脳性麻痺のはさみ脚変形に対して iliopsoas recession を中心に薄筋切離、ハムストリング Z 延長などを追加併用した例の骨盤傾斜を中心とした起立姿勢の長期成績について検討し、下肢の変形拘縮の状態を十分評価して手術を施行すれば比較的長期にわたり起立姿勢、歩行能力の改善や維持が可能であった。経年的に変形拘縮の再発はみられるが歩行可能例では再発は軽度であり、同一部位を再手術した例はない。しかし近年手術方法は変化してきており、大腰筋腱筋内切離、ハムストリング fractional lengthening が広く施行され、内転筋はできるだけ温存し、大腿直筋など拮抗筋も拘縮の状態によって延長が施行されている。手術方法の変化により術後股関節の過外転や反張膝などの変化はみられなくなり、手術手技も簡単で術後の機能訓練も早期から開始できるようになり短期成績は向上してきている。しかし変形拘縮の再発、再手術例もみられており今回報告例と比較すると再手術例が増加する可能性もあると思われる。今後さらに手術成績を向上させるためには、起立姿勢 III 群例では下肢の軟部組織解離術のみでは骨盤回旋や傾斜の改善がみられない例もあり、体幹の筋緊張抑制や左右差の改善

を下肢手術とあわせて検討していかなければならない。手術成績を左右する因子として術前の運動機能、精神発達レベル、術前の変形拘縮の程度、手術時年齢、術前術後の機能訓練があり十分考慮する必要がある。

脳性麻痺痙性股関節亜脱臼に関してその予後を予想することは困難であるが、保存的治療には限界があり、亜脱臼が増悪していく例が多い。股関節周辺軟部組織解離手術の有用性が報告されているが<sup>3)</sup>長期成績の報告は少ない。今回の検討では術前 AHI が 50% 以下であっても最終診察時に AHI が 70% 以上に改善した例が 5 関節みられ、経年的に AHI が増悪した例は iliopsoas recession 単独施行例の 3 例のみであり、その他は経年的にみても AHI は改善しその状態を維持し悪化はみられなかった。

## 結 語

1) 起立姿勢分類 I a, II 群に属する歩行可能例では、下肢の拘縮や起立姿勢の状態を評価して、iliopsoas recession に内転筋、薄筋、ハムストリング、アキレス腱などの解離、延長術を併用追加すれば比較的長期にわたり起立姿勢や歩行能力の改善がみられた。

2) 起立姿勢分類 III 群に属する歩行不能例では経年的に屈曲姿勢は増悪し、非対称性姿勢が増強した。

3) 下肢軟部組織解離手術の術前、術後評価には骨盤傾斜を中心とした起立姿勢の評価が有用であった。

4) 腸腰筋、内転筋、薄筋、ハムストリング解離延長術は痙性股関節亜脱臼の治療としても有用であった。

## 文 献

- 1) 朝貝芳美：痙直型脳性麻痺児における骨盤傾斜を中心とした起立姿勢の検討。東医大誌 50：624-634, 1992.
- 2) Bleck E: Postural and gait abnormalities

- caused by hip flexion deformity in spastic cerebral palsy. Treatment by iliopsoas recession. J Bone Joint Surg **53-A** : 1468-1488, 1971.
- 3) Einhard HW, Faith M : Iliopsoas transfer in cerebral palsy. The long-term outcome. J Pediatr Orthop **14** : 295-298, 1994.
  - 4) John T, Pater M : Combined adductor transfer, iliopsoas release, and proximal hamstring release in cerebral palsy. J Pediatr Orthop **9** : 1-5, 1989.
  - 5) 松尾 隆 : 脳性麻痺下肢変形の治療. 日整会誌 **63** : 1426-1435, 1989.
  - 6) Mustard WT : Iliopsoas transfer for weakness of the hip abductors. A preliminary report. J Bone Joint Surg **34-A** : 647-650, 1952.
  - 7) Scott A, George T, Hassan A : Hamstring in cerebral palsy crouch gait. J Pediatr Orthop **13** : 722-726, 1993.
  - 8) Samilson R, Carson JJ, James P et al : Results and complications of adductor tenotomy and obturator neurectomy in cerebral palsy. Clin Orthop **54** : 61-73, 1967.
  - 5) 松尾 隆 : 脳性麻痺下肢変形の治療. 日整会誌

## Abstract

### Long-term Results of Soft Tissue Release in the Lower Extremities for Treatment of Scissor Leg in Children with Spastic Cerebral Palsy

Yoshimi Asagai, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Shinano Handicapped Children's Hospital.

Release surgery of soft tissues including the iliopsoas, adductor muscle of the hip, hamstring, and Achilles' tendon has been performed for scissor leg in patients with cerebral palsy. Few reports, however, are available on its long-term results. In this study, we investigated 40 legs of 20 patients with spastic cerebral palsy who had undergone iliopsoas recession 10 years or more ago for flexion contracture of the hip joint. We examined changes with time in the standing posture and ambulatory function by radiographic evaluation of pelvic inclination while the patient was standing. Relatively long-term improvement in the standing posture and ambulatory function was observed when release or extension of the abductor muscle, hamstring, or Achilles' tendon was combined with iliopsoas recession, considering the degree of deformative contracture of the lower extremities and the status of the standing posture. Scissor leg and asymmetric posture became more evident with time in patients who could not walk. Utility of release surgery on the iliopsoas, adductor, gracilis muscles and hamstring in spastic subluxation of the hip joint was examined on the basis of changes with years in acetabular head indexes. Among the 11 patients who underwent surgery of the iliopsoas recession alone, only 3 joints of 3 patients had a decreased acetabular head index. Soft tissue release surgery was found useful for the treatment of spastic subluxation of the hip joint.

## 脳性麻痺股関節内転変形に対する対策

### —下肢変形の一要素としての股内転変形—

ボバース記念病院

大 川 敦 子・鈴 木 恒 彦・梶 浦 一 郎

**要 旨** 脳性麻痺の股関節脱臼の軟部組織解離手術を行った 56 例 84 関節の成績を検討した。内転筋切離のみ行った 13 例 19 関節の術前平均 AHI は 29 で術後平均 AHI は 47 と不良であり手術法の再検討を行い、腸腰筋移行、ハムストリング延長を加え、下肢が伸展パターンの場合は大腿直筋切離を追加した。この手術を行った 43 例 65 関節の術前平均 AHI は 28 で術後平均 AHI は 62 と内転筋切離術のみよりも良好な結果が得られた。これより脳性麻痺の下肢変形の手術治療を行う時、(1)関節周囲の筋インバランス、(2)下肢全体の malalignment、(3)下肢の過緊張パターンの改善を得ることが重要と思われた。手術により変形を矯正し過緊張パターンを抑制するとともに、術後の運動療法がより正しい姿勢、運動を学習するために必要である。このような手術と運動療法が適切に行われた場合に変形の矯正が得られ、運動機能の改善が得られた。

### はじめに

脳性麻痺の下肢変形において股関節内転変形は最もよく見られるもののひとつである。また麻痺性股関節脱臼の要因でもある。しかしその治療効果は一定しないことが多く、術後に重症児では frog leg と言われる過開排位や、歩行可能児では筋力低下による支持性低下をもたらしたり、反対に内転変形の再発が見られることがある<sup>5)6)</sup>。この原因を定めるために股内転筋切離手術を行った症例の成績を検討した。

### 対象および方法

1982 年から 1992 年までに行われた脳性麻痺の下肢手術は 523 件ありその内股関節手術は、211 件であった。股関節手術で内転筋切離を行ったものは、185 件で股関節手術の 88%にあたる。内転筋切離の適応は股外転角が 30°以下のものとした。

185 例を手術目的により分類すると独歩例で歩

容改善目的 25 例、坐位可能で杖歩行獲得目的 62 例、臥位で介助軽減目的 17 例、股関節脱臼 81 例であった。このなかで症例数が最も多い股関節脱臼にたいする手術を中心に検討を行った。股関節脱臼は重度麻痺例によく見られるため内転筋切離の手術効果に影響を与える要素がより明らかと考えたからである<sup>1)</sup>。81 例中、骨性手術を同時に行った 8 例と 1 年上経過観察できなかった 8 例を除いた 65 例を対象とした。

AHI 60 以下を股関節脱臼の定義とした。同時に行った手術により 4 群に分けた。Group 1 は内転筋切離のみのもので 13 例 19 関節、group 2 はハムストリング延長を追加したもので 5 例 7 関節、group 3 は腸腰筋移行を追加したもので 4 例 5 関節、group 4 は腸腰筋移行、ハムストリング延長を同時に行い下肢が伸展パターンの場合大腿直筋切離を追加したものの 43 例 65 関節である。術式は以下の通りである。内転筋切離は長内転筋と薄筋を起始部より切離し、腸腰筋移行は腸腰筋を小転子より切離し股関節包前面に縫着または大腿

**Key words** : cerebral palsy (脳性麻痺), hip adduction (股関節内転), surgery (手術)

**連絡先** : 〒 536 大阪市城東区東中浜 1-6-5 ボバース記念病院 大川敦子 電話 (06) 962-3131



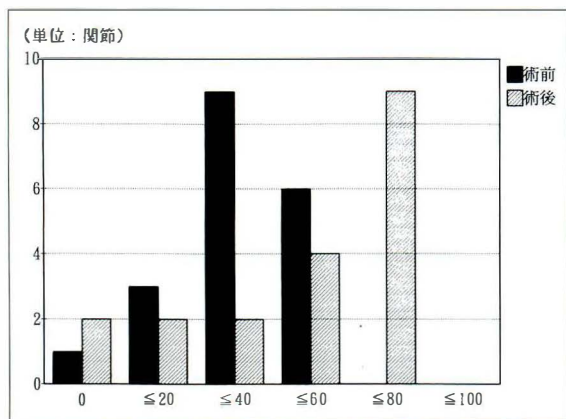


図 1. Group 1 の AHI の変化

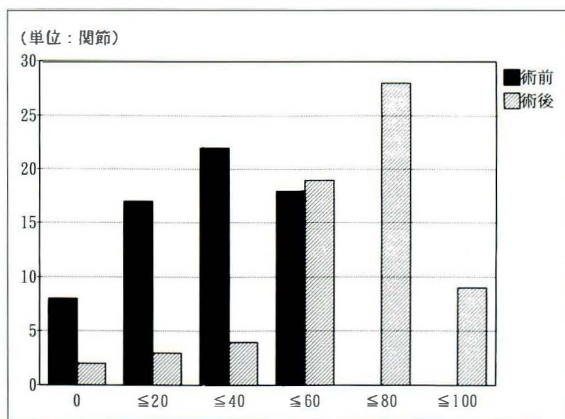


図 2. Group 4 の AHI の変化

直筋切離を行う場合はこれと端端吻合した。ハムストリング延長は内側ハムストリングを遠位でフラクショナル延長した。

Group 2 および group 3 は症例が少ないので、group 1 と group 4 を比較検討した。症例は両群ともに麻痺タイプは重度麻痺である痙直型四肢麻痺が多い。Group 1 では痙直型四肢麻痺 10 例、痙直型両麻痺 2 例、アテトーゼ型 1 例、男児 7 例、女児 6 例であった。Group 4 では痙直型四肢麻痺 37 例、痙直型両麻痺 2 例、アテトーゼ型 4 例、男児 28 例、女児 15 例であった。手術時年齢は group 1 では 1 歳 8 か月から 10 歳 9 か月、平均 4 歳 6 か月であった。Group 4 では 3 歳 6 か月から 13 歳 10 か月、平均 6 歳 3 か月とすこし高い。これは年少児では最小限の手術である内転筋切離のみにとどめたものがあったからである。経過観察期間は group 1 では 11 か月から 10 年 2 か月、平均 3 年 11 か月で group 4 では 1 年から 9 年 9 か月平均 3 年 1 か月である。

## 結 果

X線像の求心性より結果を判定した。Group 1 では、AHI は術前平均 29 から術後平均 47 に改善したが AHI 40 以下の不良例が 6 関節あった(図 1)。Group 4 では AHI は術前平均 28 から術後平均 62 に改善し、group 1 より良好な結果が得られた。AHI 40 以下の不良例は 9 関節であった(図

2)。

AHI 40 以下の不良例を両群で比較する。Group 1 では 19 関節のうち 6 関節 32%もあり、これらの手術時年齢の平均は 5 歳 5 か月で group 1 の平均 4 歳 6 か月よりやや高い。Group 4 では 65 関節のうち 9 関節 14%と group 1 の 1/2 以下の割合で手術時年齢の平均は 8 歳 2 か月で平均より約 2 歳高い。

Group 1 の成績不良例で再手術を行った 3 例を提示する。

**症例 1.** 痙直型四肢麻痺。両股亜脱臼に対して 3 歳 5 か月時、両股内転筋切離施行。術後、左股関節は改善したが右股関節は求心性は回復せず、亜脱臼は進行し完全に前方に脱臼し 7 歳 4 か月時に再手術施行(図 3-a ~ c)。図 4-a は初回、内転筋切離前の状態で股関節、膝は屈曲位をとっている。再手術前は右股関節は外旋位をとって前方脱臼している(図 4-b)。

**症例 2.** 痙直型四肢麻痺。右股脱臼、左股亜脱臼に対して 3 歳 4 か月時に両股内転筋切離施行。術後、右股関節整復は得られず、4 歳 3 か月時に両股内転筋切離、腸腰筋移行、ハムストリング延長、右股観血的整復術、大腿直筋切離施行。再手術後の経過は良好である(図 5-a ~ c)。図 6-a は初回内転筋切離前の状態で股関節は著明な内転変形、いわゆるはさみ脚をとる。これは股内転伸展、膝伸展、尖足といった下肢の全体的伸展パターン



a. 3歳3カ月



b. 3歳8カ月



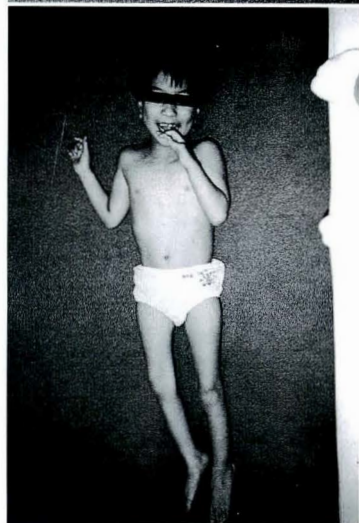
c. 7歳1カ月

図3. 症例1.

▶ a. 内転筋  
切離前



▶ b. 再手術  
前



▶ 図4.  
症例1.

である。術後は股関節屈曲外転、膝関節は屈曲して下肢の屈曲パターンをとる(図6-b)。再手術後は、股関節が外転しているが股関節、膝は伸展している(図6-c)。

**症例3.** 痙直型四肢麻痺。両股亜脱臼に対して3歳8カ月時に両股内転筋切離施行。術後下肢の痙性の左右差が明らかになり windblown hip を呈し右股は再び亜脱臼となり、6歳2カ月時に再手術施行(図7-a～c)。

### 考 察

Group 1 の成績不良例を検討すると1例目では

股屈曲拘縮、ハムストリング拘縮を有する場合に内転筋切離のみを行うと股関節は外転外旋位をとった。大腿骨前捻が増大していると前方脱臼を引き起こした。2例目は、神経学的に未熟で術前の全体的伸展パターンが、内転筋切離により全体的屈曲パターンに変換し、分離運動を獲得できないまま再び伸展パターンが優位となり再脱臼した。3例目では術前、感知できなかった痙性の左右差が術後明らかになり windblown hip を生じた。

これらを防ぐためには、股関節の屈曲拘縮、ハムストリング拘縮を除去する必要があると考えた





a. 3 歳 4 カ月



b. 4 歳 2 カ月



c. 7 歳 11 カ月

図 5. 症例 2.



a. 内転筋切離前



b. 内転筋切離後



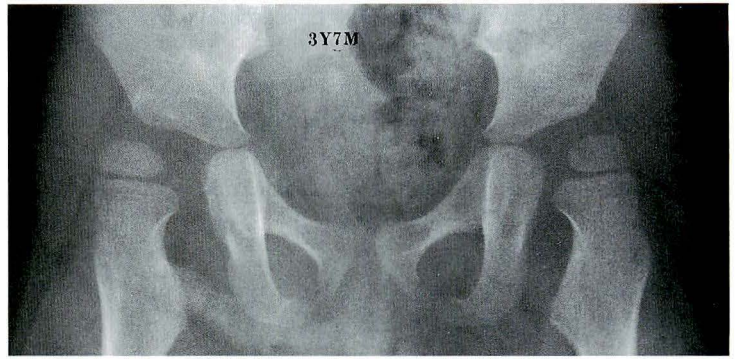
c. 再手術後

図 6. 症例 2.

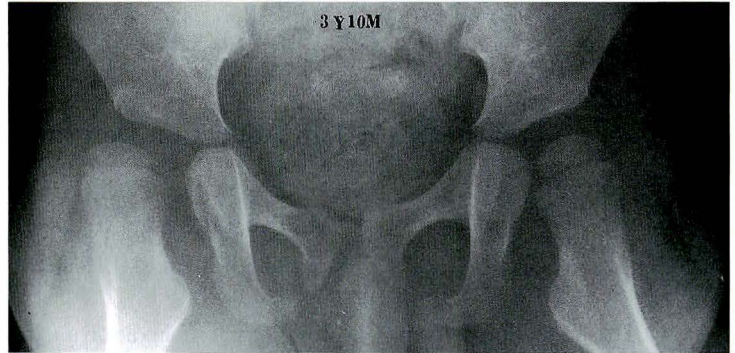
ので股屈曲拘縮  $20^{\circ}$  以上に対して腸腰筋移行, popliteal angle  $40^{\circ}$  以上の時ハムストリング延長を行った<sup>2)~4)</sup>. また過緊張パターンに対しては屈筋と伸展を同時に解離し一方のパターンが優位にならないようにした. 即ち, 内転筋は伸展パターンを形成するのでこの解離を行うと, 屈曲パターンが優位になる. これを回避するために屈曲パターンを形成する腸腰筋, ハムストリングの延長を同時に行った. また伸展パターンが優位でハムストリング延長を行うと膝の屈曲が困難になることが



a. 3 歳 7 カ月



b. 3 歳 10 カ月



c. 6 歳 2 カ月

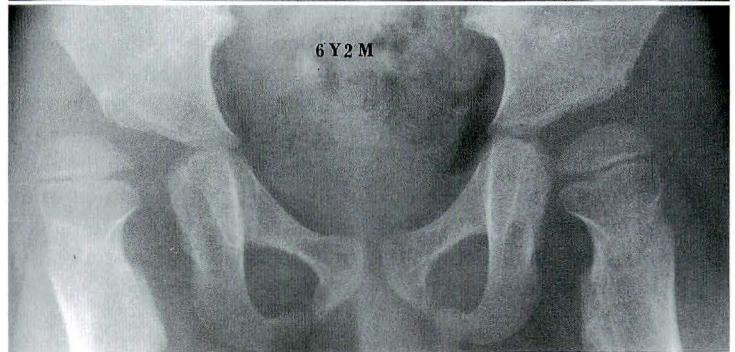


図 7.  
症例 3.

予測できる場合には、大腿直筋の切離を追加した。このような考えから group 4 の手術を行うに至った。その結果 group 4 での成績不良例は 9 関節 14% と group 1 の 1/2 以下になった。Group 4 の成績不良例の手術時平均年齢は 8 歳 2 カ月と高かった。これは年長児では拘縮が広範囲におよび上記手術では軟部組織全般にわたる拘縮除去が困難になることと二次的な骨性変化を改善できないためと思われる。しかし group 1 に比べると成績は良好で特に年少児では有効であった。このことから上記の推論は適切であったと思われる。

## まとめ

脳性麻痺の股関節内転変形の治療経験より以下のことがわかった。

脳性麻痺の下肢手術を行う場合、術式を決定するために関節の筋インバランス、下肢全体のアライメント、過緊張パターンを考慮することが重要である。

## 文 献

- 1) Hiroshima K, Ono K : Correlation between muscle shortening and derangement of the

- hip joint in children with spastic cerebral palsy. Clin Orthop **144** : 186-193, 1979.
- 2) Kalen V, Bleck EE : Prevention of spastic palalytic dislocation of the hip. Develop Med **27** : 17-24, 1985.
  - 3) Michelson JE, Langenskiöld A : Dislocation or subluxation of the hip. J Bone Joint Surg **54-A** : 1177-1186, 1972.
  - 4) 大下舜治, 梶浦一郎, 井上明生ほか : 脳性まひ児の股関節脱臼の発現メカニズムについて. 中部整災誌 **19** : 1245-1247, 1976.
  - 5) Samilson RL, Carson J, James P et al : Results and complications of adductor tenotomy and obturator neurectomy in cerebral palsy. Clin Orthop **54** : 61-73, 1967.
  - 6) Samilson RL, Tsou P, Aamoth G et al : Dislocation and subluxation of the hip in cerebral palsy. J Bone Joint Surg **54-A** : 863-873, 1972.

## Abstract

### Treatment for Hip Adduction Deformity in Cerebral Palsy

Atsuko Okawa, M. D. et al.

Bobath Memorial Hospital.

Hip adduction deformity is often seen in subluxation and dislocation of the hip. In a retrospective review of 56 children with spastic cerebral palsy, the efficacy of soft tissue procedures in reduction of subluxation and dislocation of the hip was evaluated. Thirteen patients(19 hips) underwent adductor tenotomy alone. The other 43 patients(65 hips) underwent adductor tenotomy plus anterolateral transfer of the psoas tendon and medial hamstring elongation, with or without tenotomy of the rectus femoris. Results were poor for 6 hips(32%) of the patients after adductor tenotomy only. For patients who had the combined operation, results were good in 56 hips(86%). These results suggest that correction of muscle imbalance around the joint, alignment of the lower extremity, and hypertonic pattern were important for surgical treatment of lower limb deformities in cerebral palsy. Postoperative physiotherapy was essential if normal posture and movement were to be learned.

# 脳性麻痺の尖足変形に対するアキレス腱延長術の成績

沖縄整肢療護園整形外科

古 堅 隆 司・仲 宗 根 聡・親 泊 元 信

琉球大学医学部整形外科科学教室

金 谷 文 則

要 旨 当園においてアキレス腱延長術を施行し今回調査可能であった症例は28例(男性17例, 女性11例)47足で, 両側19例, 片側9例(右側2例, 左側7例)であった。手術時年齢は4~23歳, 平均9.9歳, 調査時年齢は10~31歳, 平均19.9歳であり経過観察期間は1~22年, 平均9.9年であった。病型分類では, 痙性両麻痺が23例, 痙性片麻痺が4例, 混合型四肢麻痺が1例であった。手術法はZ延長術が20足, White法が22足, Vulpius法が5足であった。尖足度を5段階に分け, 移動能力を独歩から車椅子まで6段階に分けて検討した。尖足再発率は36%で, 移動能力は改善が11例, 不変14例, 悪化3例であった。術後かがみ肢位となったのは7例であった。47足中24足(51%)に術後, 足趾屈曲や外反母趾などの足趾変形が認められた。以上の結果から脳性麻痺の尖足変形に対するアキレス腱単独延長術の適応は少ないと考えられた。

## はじめに

脳性麻痺に対するアキレス腱延長術の有効性は数多く報告<sup>9)12)</sup>されているが, 反面, 過矯正や支持性の低下, 足趾変形の遺残など問題点も指摘されている<sup>1)4)~6)13)</sup>。今回, 当園においてアキレス腱延長術を施行した症例の成績について調査検討した。

## 対象および方法

症例は28例(男性17例, 女性11例)47足で手術側は両側19例, 片側9例(右側2例, 左側7例)であった。手術時年齢は4~23歳, 平均9.9±4.8歳, 調査時年齢は10~31歳, 19.9±6.8歳, 経過観察期間は1~22年, 平均9.9±5.3年であった。病型分類では, 痙性両麻痺が23例, 痙性片麻痺が4例, 混合型四肢麻痺が1例であった。手術法はZ延長術が20足, White法が22足,

表 1. 調査項目

尖足度	
0 度	Heel-toe 歩行
I 度	全接地歩行
II 度	Toe-heel 歩行
III 度	常に踵が浮くもの
IV 度	高度尖足+凹足
移動能力	
1.	独歩(装具なし)
2.	独歩(装具あり)
3.	松葉杖またはロフトランド
4.	介助または伝い歩き
5.	四つ這い
6.	車椅子

Vulpius 法が5足であった。合併手術として内転筋切離, 閉鎖神経切除術を4例に, 前脛骨筋移行術, 後脛骨筋移行術, 後脛骨筋延長術, 長腓骨筋および短腓骨筋延長術を各1例に施行した。追加手術として4例に股関節周囲筋解離術を施行した。

Key words : cerebral palsy(脳性麻痺), equinus deformity(尖足変形), Achilles tendon lengthening(アキレス腱延長術)  
連絡先: 〒902 那覇市寄宮 2-3-1 沖縄整肢療護園整形外科 古堅隆司 電話(098)832-3283



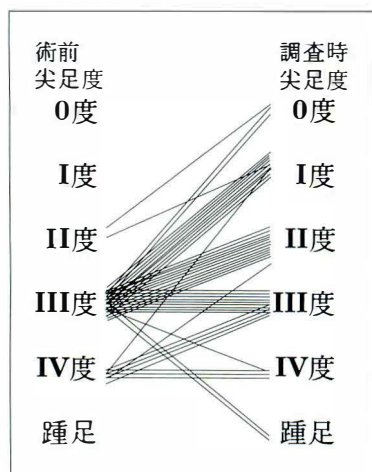


図 1.  
術前後の尖足度の  
推移

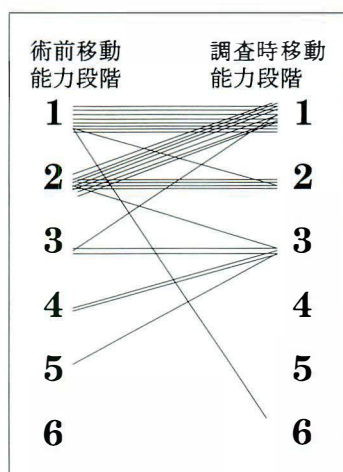


図 2.  
術前後の移動能力の  
推移

調査項目としては、尖足度を松尾<sup>5)</sup>に従い 5 段階に分け、移動能力を独歩から車椅子までの 6 段階に分けて検討した(表 1)。

さらに、かがみ肢位の有無や足趾屈曲、外反母趾、全趾腓骨側偏位などの足趾変形の有無について検討した。

## 結 果

### 1. 尖足改善度

調査時に松尾の分類でIII度以上の尖足が残存しているものを再発とすると、改善が 28 足(60%)、再発が 17 足(36%)、踵足が 2 足(4%)にみられた(図 1)。

再発例は、術直後は踵接地が可能であったものが、経過とともに尖足が再発してきた例である。再発例のうち 3 例 4 足に対し再手術を施行した。

踵足変形をきたした 1 例 2 足は、明らかにアキレス腱の過延長によるものであった。

### 2. 移動能力

術前に比べ改善したものが 11 例、不変が 14 例、悪化が 3 例であった(図 2)。

悪化例のうち 1 段階悪化を示したものは 2 例で、うち 1 例で尖足の再発を認め、他の 1 例ではかがみ肢位の増悪を認めた。5 段階悪化を示した 1 例ではかがみ肢位の増悪、尖足の再発を認めた。

### 3. かがみ肢位

手術前、すでにかがみ肢位がみられた 9 例のう

ち 2 例でかがみ肢位が改善していたが、7 例では不変であった。一方、手術前にかがみ肢位がみられなかった 19 例では、12 例でその後もかがみ肢位はみられなかったが、7 例では新たにかがみ肢位が出現していた。

### 4. 足趾変形

調査時、47 足中 24 足(51%)に立位、歩行時なんらかの足趾変形が認められた。その内訳は重複例を含めて、足趾屈曲が 17 足、外反母趾が 16 足、全趾腓骨側偏位が 7 足であった。

## 症 例

症例 1：16 歳、女性、痙性両麻痺。8 歳時に右 Vulpus 法、左 White 法を施行した。歩行時尖足度は術前右III度、左IV度が、術後右II度、左II度と改善した。術前・術後とも移動は両松葉杖歩行で、術後歩容は著しく改善したが、足関節底屈力の低下、軽度のかがみ肢位、足部外反、外反母趾など問題が残っている(図 3)。

症例 2：33 歳、女性、痙性両麻痺。23 歳時に両側 White 法を施行した。歩行時尖足度は術前右III度、左III度が、術後右II度、左II度と改善した。術前・術後とも移動は両松葉杖歩行であるが、加齢とともに体重が増加し、足趾屈曲、外反母趾が出現している(図 4)。

a|b

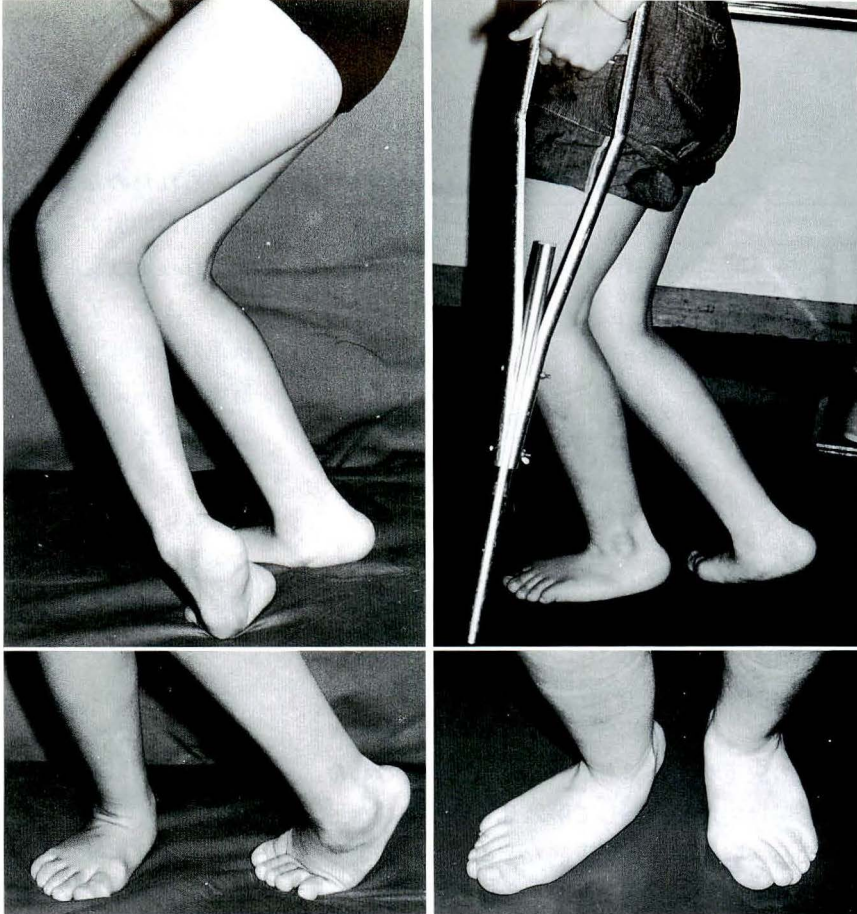
図 3.

症例 1.

16 歳，女性，瘻性両麻痺

a：術前，8 歳時，歩行時尖足度は右 III 度，左 IV 度，移動は両松葉杖歩行，

b：右 Vulpius 法，左 White 法術後 8 年，歩行時尖足度は右 II 度，左 II 度と改善，移動は両松葉杖歩行，歩容は著しく改善したが，足関節底屈力の低下，軽度のかかみ肢位，足部外反，外反母趾を認める，



a|b

図 4.

症例 2.

33 歳，女性，瘻性両麻痺

a：術前，23 歳時，歩行時尖足度は右 III 度，左 III 度，移動は両松葉杖歩行，

b：両側 White 法術後 10 年，歩行時尖足度は右 II 度，左 II 度と改善，移動は両松葉杖歩行，足趾屈曲，外反母趾を認める，

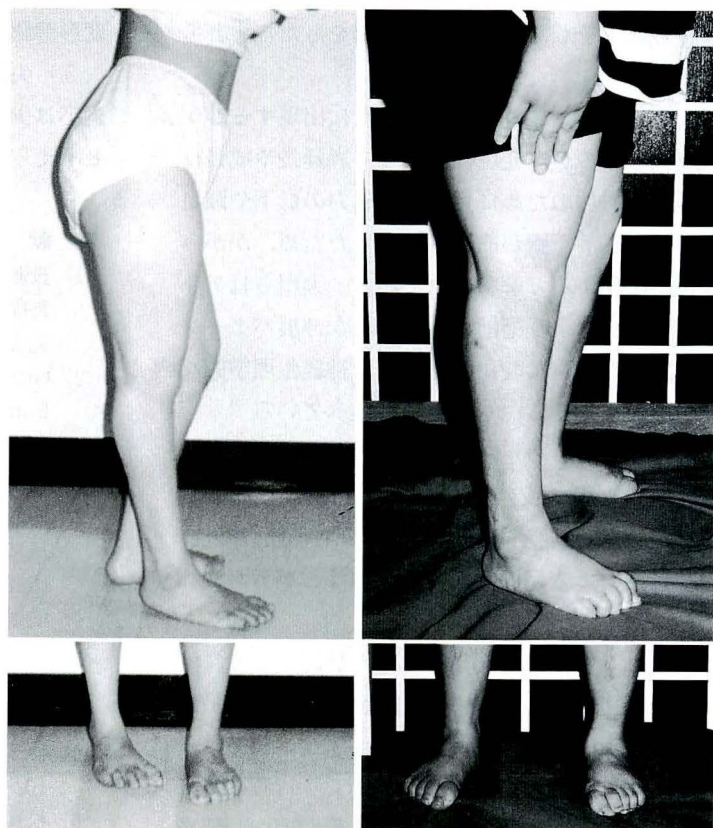


表 2. アキレス腱延長術の再発率

報告者	術式	再発率
Grant (1985)	Z 延長・HOKE 法	20.5%
難波 (1986)	White 法	52.0%
伊代田 (1988)	HOKE 法	10.7%
後藤 (1988)	White 法	31.0%
Ratley (1993)	Z 延長術	26.0%
自験例 (1994)	Z・White・Vulpus 法	36.0%

## 考 察

諸家の報告によると、脳性麻痺の尖足変形に対するアキレス腱延長術の再発率は10～52%である<sup>1)～3)7)11)</sup>(表2)。今回の調査でも36%と高い再発率を示した。再発率の高い理由としては、適正な延長量の決定が困難であることも一因と思われたが、松尾は尖足要因として解離せずに残された足趾屈筋、後脛骨筋、長腓骨筋などの痙性・緊張も重要であると述べており<sup>4)～6)</sup>、これら底屈筋の解離を行わなかったことが足趾のみならず足全体の背屈力低下をもたらし、尖足再発をもたらすと考えられた。

次に、アキレス腱延長術後新たに出現するかがみ肢位であるが、発現機序として過延長や成長による体重増加のために足関節底屈力の低下や踵足変形が生じ、下腿が前方へ傾斜したため、かがみ肢位が出現すると解釈されている。大川らはアキレス腱延長により術前のトータルな伸展パターンが屈曲パターンに変化するという神経生理学的な解釈も付け加えるべきであると述べている<sup>10)</sup>。

足趾変形のうち足趾屈曲の要因としては、足趾底屈筋の緊張の残存が<sup>4)～6)</sup>、外反母趾の要因としては長・短母趾屈筋の痙性や、母趾内転筋の痙性、足部外反による足内側部での荷重などが考えられている<sup>8)14)</sup>。

このような足趾変形にともなう愁訴として、歩行時の足趾のひっかかり<sup>6)</sup>、長距離歩行時の足趾の痛み、第一中足趾節関節内側部痛などがあげられている。今回の症例では、2例で歩行時の足趾のひっかかり、1例で第一中足趾節関節内側部痛

がみられたのみであったが、さらに長期の経過では愁訴が増加する可能性が大きいと考えられる。

これら足趾変形の出現、尖足の再発などがみられることや、アキレス腱延長術によりヒラメ筋の抗重力性が低下する可能性があること<sup>11)13)</sup>、特に両麻痺児で両側同時にアキレス腱延長を行うと支持力の低下をきたし、かがみ肢位が強くなる<sup>5)</sup>と考えられることより、アキレス腱単独延長術の適応は少ないと考える。私達は、抗重力性を保ちながら尖足を改善し足趾変形を防止するために、理論的に優れている松尾らの後方、足底解離術を1991年より採用している。

## まとめ

- 1) 当園においてアキレス腱延長術を施行した28例47足の成績について調査検討した。
- 2) 尖足再発は17足36%であった。
- 3) 術後7例が、新たにかがみ肢位となった。
- 4) 24足51%に足趾屈曲、外反母趾などの足趾変形が認められた。
- 5) 尖足矯正に対するアキレス腱単独延長術の適応は少なく、多数腱延長術・足底解離術が必要と考えられた。

## 文 献

- 1) 後藤健志, 松尾 隆, 草場 謙: アキレス腱延長術後の底屈力不全について. 日本足の外科学会雑誌 9: 92-94, 1988.
- 2) Grant AD, Feldman R, Lehman WB: Equinus deformity in cerebral palsy. A retrospective analysis of treatment and function in 39 cases. J Pediatr Orthop 5: 678-681, 1985.
- 3) 伊代田一人, 村地俊二, 野上 宏ほか: HOKE法によるアキレス腱延長の経験. 日本足の外科学会雑誌 9: 89-91, 1988.
- 4) 松尾 隆, 松田和浩, 頼 輝助: 脳性麻痺尖足変形因子としての長指, 長母指屈筋の過緊張について. 日本足の外科学会雑誌 11: 31-33, 1990.
- 5) 松尾 隆: 脳性麻痺と整形外科, 南江堂. 東京, 102-123, 1991.
- 6) 松尾 隆, 有馬準一, 松原好宏ほか: 脳性麻痺



- 痙性尖足に対する足底筋群解離の試み. 日本足の外科学会雑誌 13: 56-58, 1992.
- 7) 難波健二, 三枝憲成, 春日秀彦: 脳性麻痺の尖足に対するアキレス腱延長術. 別冊整形外科 No. 9(津山直一編), 南江堂, 東京, 45-47, 1986.
  - 8) 難波健二, 三枝憲成, 福秀二郎ほか: 脳性麻痺にみられる外反母趾変形について. 日本足の外科研究会雑誌 9: 23-25, 1988.
  - 9) 西澤良雄, 吉川靖三: 脳性麻痺の足変形に対する手術的治療経験. 日本足の外科研究会雑誌 8: 57-61, 1987.
  - 10) 大川敦子, 鈴木恒彦, 梶浦一郎: crouching posture 予防と治療. 脳性麻痺の外科研究会誌 4: 38-40, 1994.
  - 11) Rattey TE, Leahey L, Hyndman J et al: Recurrence after Achilles tendon lengthening in cerebral palsy. J Pediatr Orthop 13: 184-187, 1993.
  - 12) 瀬分 厚, 片山昭太郎, 黒瀬靖郎ほか: 痙性尖足に対するアキレス腱延長術の評価. 中部整災誌 26: 1864-1866, 1983.
  - 13) 山元 暁, 飯沼宣樹, 花井国雄ほか: アキレス腱延長術による下肢 alignment への影響—脳性麻痺. リハビリテーション医学 26: 369, 1989.
  - 14) 吉田 強, 高橋 武, 佐々木鉄人ほか: 脳性麻痺の外反母趾の発生要因について. 北海道整形災害外科雑誌 33: 45-50, 1989.

## Abstract

### Results of Achilles' Tendon Lengthening for Equinus Deformity in Cerebral Palsy

Takashi Furugen, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Okinawa Crippled Children's Hospital.

We reviewed 47 equinus feet of 28 patients with cerebral palsy treated by lengthening of the Achilles' tendon. The mean age at surgery was 9.9 years and the mean duration of follow-up was 9.9 years. Of the 28 patients, 23 patients had spastic diplegia, 4 patients had spastic hemiplegia, and 1 patient had mixed-type tetraplegia. Three procedures were used: Z-lengthening in 20 feet, the White method in 22 feet and the Vulpus method in 5 feet. Locomotion was improved in 11 patients, unchanged in 14 patients and worsened in 3 patients. A crouching posture newly appeared in seven patients after the surgery. Toe deformities (hallux valgus, claw toes, or abduction deformity of the toes) are developed in 24 of the 47 feet (51%). Achilles' tendon lengthening alone is not sufficient for correction of equinus deformity in cerebral palsy.

## CHILD 症候群の 2 例

国立小児病院整形外科

高 田 直 樹・村 上 寶 久・下 村 哲 史

田 辺 巖・杉 本 義 久

同病院皮膚科

山 本 一 哉・佐々木りか子

**要 旨** CHILD 症候群は, congenital hemidysplasia with ichthyosiform erythroderma and limb defects の頭文字で記された症候群であり, (1)先天性片側性魚鱗癬様紅皮症, (2)同側の片側性四肢低形成, (3)四肢の欠損や変形という特徴を併せ持つ遺伝性疾患である. 今回, 我々はこのきわめて稀な CHILD 症候群の 2 例を経験したので報告する. 症例は 14 歳および 4 歳の女児である. 出生時より体幹部の中央部に明瞭な境界線を有する魚鱗癬様の紅皮症と, 同側の低形成を認めた. 肢長差の他に胸郭の片側低形成もみられたが, 内臓器や中枢神経系には異常を認めず, その後の経過から本症候群と診断した. 初診時ほぼ片側全体にみられた皮疹は自然に軽減してきており, 現在は肢長差のみが残存している. 原因不明の片側性の低形成を有する症例では本症候群も念頭に置いて皮膚症状もよく観察すべきであると考え.

### はじめに

CHILD 症候群は congenital hemidysplasia with ichthyosiform erythroderma and limb defects の頭文字で記された症候群であり, 片側性の四肢低形成や変形, ないしは四肢欠損と, 同側の魚鱗癬様紅皮症を伴う先天性疾患である. 本症候群は遺伝性疾患と考えられており, 遺伝形式は伴性優性遺伝と推測されているが, 本邦での報告はきわめて少なく, 非常に稀な疾患と考えられる. 今回, 我々は本症候群と思われる 2 例を経験したので考察を加えて報告する.

### 症 例

**症例 1** : 14 歳, 女性

**主 訴** : 左半身の片側性皮疹および同側上下肢の低形成.

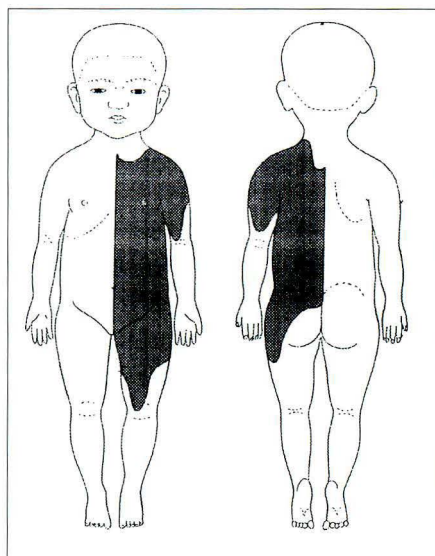
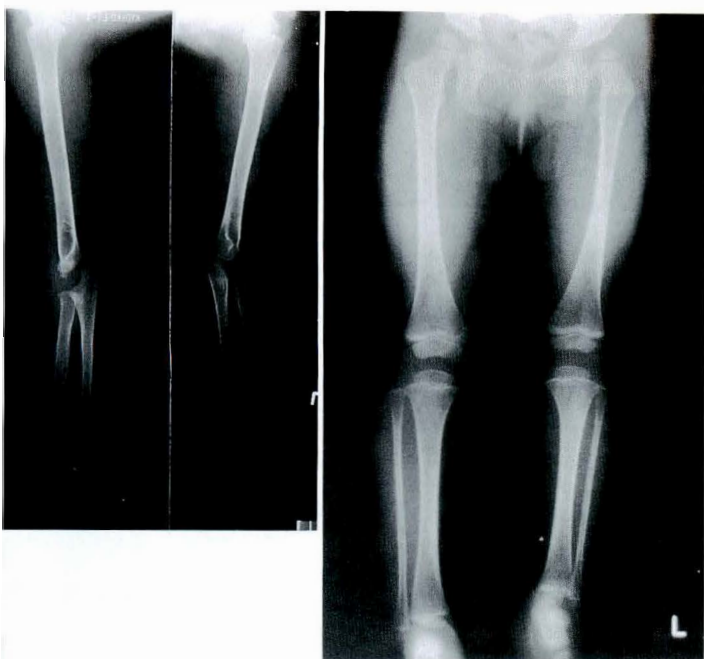


図 1. 症例 1. 初診時の皮疹  
体幹部に明瞭な境界線を有する片側性の皮疹を認める.

**Key words** : CHILD syndrome (CHILD 症候群), ichthyosiform erythroderma (魚鱗癬様紅皮症), unilateral hemidysplasia (片側性低形成)

連絡先 : 〒 154 東京都世田谷区太子堂 3-35-31 国立小児病院整形外科 高田直樹 電話 (03) 3414-8121



a. 初診時単純X線写真  
上肢で 1.5 cm, 下肢で 2.0 cm の肢長差を認める。



b. 14 歳時単純X線写真  
上肢の肢長差は 3.0 cm, 下肢の肢長差は 3.5 cm となる。

図 2. 症例 1.

**家族歴・既往歴：**家系内には同様の皮膚症状や奇形の発生を認めず，妊娠・出産も正常であった．また，母親には流産の既往はない．

**現病歴：**出生時より顔面を除く左半身にコログジョン膜様の紅斑を認め，同側の上下肢は反対側に比してやや低形成であった．皮疹は 1 カ月時に一時軽快したものの 1 歳頃より再び増悪してきたため，1 歳 2 カ月時に当院皮膚科を受診した．

**初診時所見：**左側の体幹部，および左上下肢の近位部に，紅皮症様の皮疹を認め，体幹中央部には明瞭な境界線を認めた(図 1)．皮膚の落屑はみられなかった．また左側の上下肢は右側に比してやや低形成であったが，四肢の欠損や変形は認めなかった．

**経 過：**当院皮膚科において左腋窩部より皮膚生検を施行した．組織所見では，真皮上層部に軽度細胞浸潤と，これに伴う基底層の軽度浮腫を認め，顆粒層の消失と角質層の肥厚化を部分的に認めた．以上より片側性魚鱗癬様紅皮症と診断し，皮疹の治療を開始した．肢長差も存在していたため，1 歳 3 カ月時に当科紹介となった．左側の上下肢は右側に比してやや低形成であり，X 線上そ

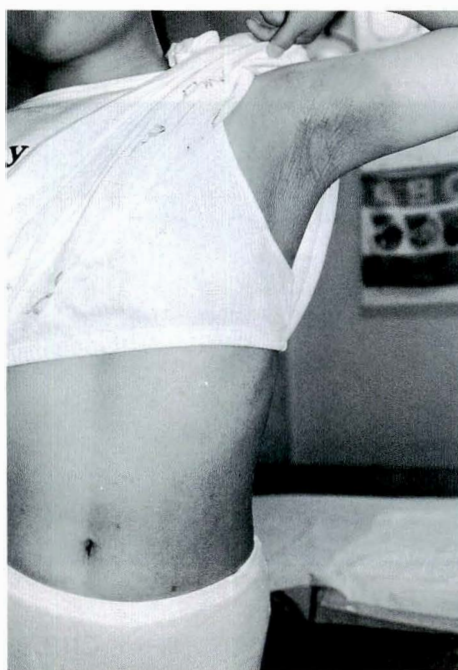
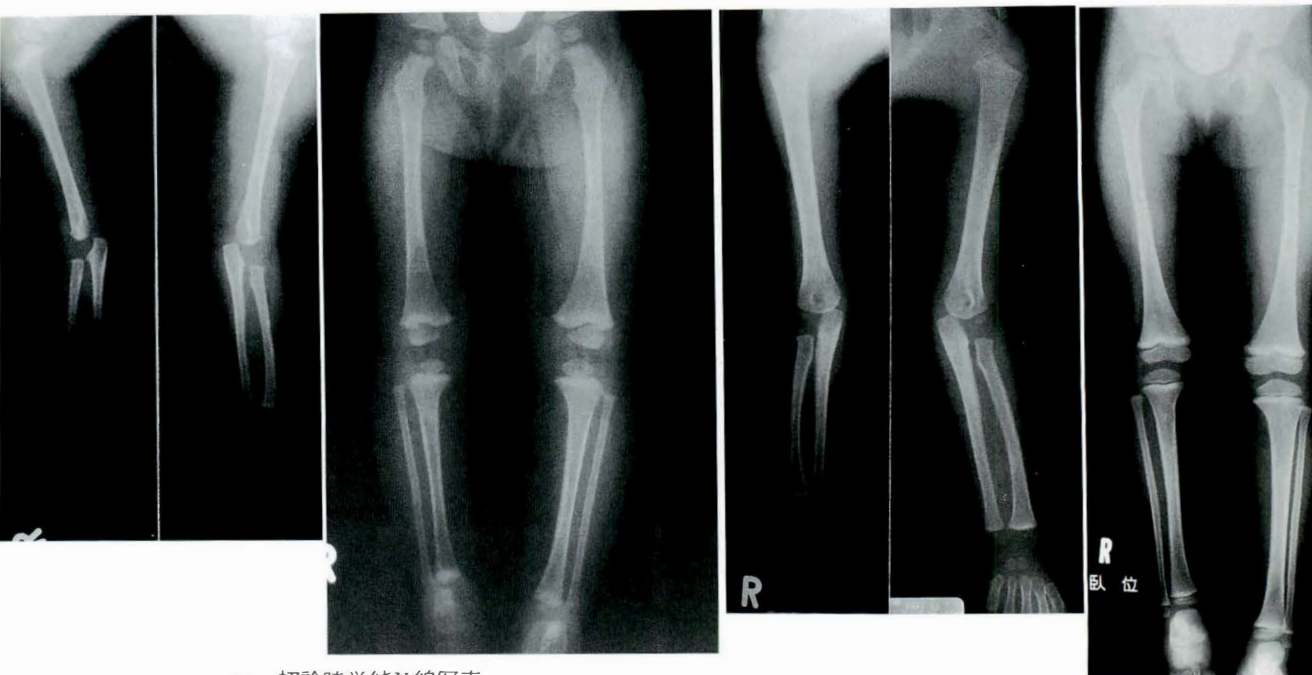


図 3. 症例 1. 14 歳時の皮膚疹の状態  
正中部の境界線は残存している．

の差は，上肢で 1.5 cm, 下肢で 2.0 cm であった(図 2-a)．骨端軟骨の石灰化はみられなかった．その後，経過とともに次第に上下肢の肢長差が明





a. 初診時単純X線写真  
上肢、下肢の肢長差はそれぞれ 1.0 cm である。

b. 4 歳時単純X線写真  
肢長差は上肢で 2.0 cm, 下肢で 3.0 cm である。

図 4. 症例 2.



図 5.  
症例 2.  
4 歳時の皮疹  
皮疹はほぼ消失している。

らかとなり魚鱗癬様紅皮症と併せて CHILD 症候群と診断した。14 歳の現在、紅皮様の皮疹は腋窩、臍径、膝窩部に残存しており、腹部には正中に明瞭な境界線を有する色素沈着を認める(図 3)。肢長差も残存しており、下肢長差に対しては補高靴で対処している。X線計測では肢長差は上肢で 3.0 cm, 下肢で 3.5 cm である(図 2-b), 跛行や側

弯もみられず、現在も経過観察中である。なお、脳波、CT からは中枢神経系には明らかな左右差を指摘できず、MRI 上、泌尿・生殖器系にも明らかな左右差を認めなかった。また内分泌系の諸機能検査からも異常は指摘できなかった。

症例 2: 4 歳, 女児

主 訴: 右半身の片側性色素沈着と同側の上下

表 1. CHILD 症候群の主な症状

36 例(本邦 6 例, 海外 30 例)の報告の中で症状について詳細な記載のあった 29 症例をまとめたもの。

症状	報告数	比率
魚鱗癬様紅皮症	29 例	100%
片側性四肢低形成	29 例	100%
体幹の片側低形成	16 例	55%
四肢の変形(内反足, 裂手など)	14 例	48%
内臓器の異常 (心・血管系, 泌尿・生殖器系, 内分泌器官 など)	10 例	34%
四肢の欠損	7 例	24%
骨端軟骨の点状石灰化	7 例	24%
中枢神経の片側低形成 (脳波異常や精神発達遅滞など)	6 例	21%

肢低形成。

**家族歴・既往歴：**特記すべきことなし。妊娠・出産もとくに異常はなかった。

**現病歴：**出生時から、顔面を除く右半身に色素沈着と上下肢の低形成を認め生後 10 カ月時に当院を受診した。

**初診時所見：**右側の体幹および上下肢近位部に紅皮症様の色素沈着を認めた。右側の上下肢は左側に比して低形成であったが、四肢の欠損や変形はみられなかった。X線計測では上下肢とも肢長差は 1.0 cm であった(図 4-a)。

**経過：**右側の魚鱗癬様紅皮症と同側の上下肢低形成から CHILD 症候群と診断し、皮疹の治療を行うとともに、経過を観察した。4 歳の現在、右側の皮疹は、側腹部および大腿部に軽度色素沈着を残すのみでほぼ消失している(図 5)。また、上下肢の他に右側の胸郭の低形成も認めるが、胸腔内臓器には異常を認めない。初診時 1.0 cm であった肢長差は現在、上肢で 2.0 cm, 下肢で 3.0 cm であり(図 4-b)、現在も経過観察中である。

## 考 察

CHILD 症候群は片側魚鱗癬様紅皮症、同側の片側性低形成、同側四肢の変形や欠損、という特徴を併せ持つ遺伝性疾患であり、皮膚科領域での

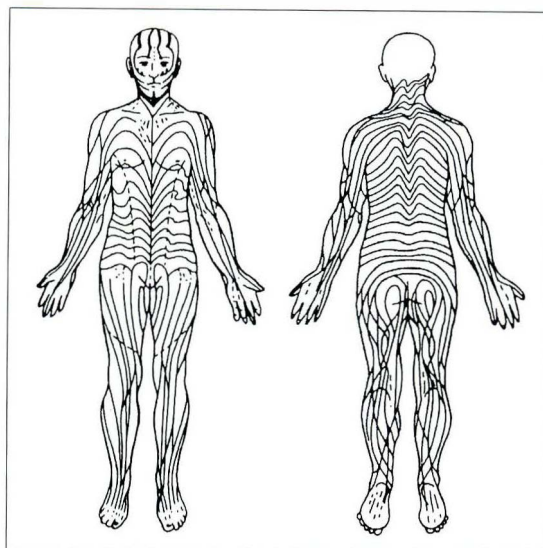


図 6. Blaschko 線

報告は散見されるものの、整形外科領域での報告はきわめて少ない。1980 年に Happle ら<sup>2)</sup>はそれまでさまざまな病名をつけられていた本症候群と思われる 18 例と自験例 2 例の計 20 例をまとめて congenital hemidysplasia with ichthyosiform erythroderma and limb defects と命名し、これらの頭文字をとって CHILD 症候群という病名を初めて用いた。本邦では 1973 年に笹岡ら<sup>6)</sup>が congenital unilateral ichthyosiform erythroderma の名称で報告したのが本症候群の最初の報告例であると思われる。これ以後にも数例の報告がある。現在までに我々が渉猟し得た範囲では 34 例(うち本邦は 4 例)が報告されているが、これらの中で症状の記載があったものは 27 例である。本症候群の臨床像についてこの 27 例に自験例 2 例を加えた 29 例についてまとめてみた(表 1)。片側性魚鱗癬様紅皮症と肢長差は全症例にみられ、本症候群の特徴的な症状と考えられる。

### 1. 片側性魚鱗癬様紅皮症

本症候群でみられる魚鱗癬様の紅皮症は体幹の中央部に明瞭な境界線が見られるのが特徴であり、その分布も Blaschko 線と呼ばれる胎生期の皮線に沿っている(図 6)。この皮線がどのようにして生じるのかはいまだ不明であるが、胎児発生

表 2. CHILD 症候群と Conradi-Hünemann 症候群との比較

	CHILD 症候群	Conradi-Hünemann 症候群
頻度	これまでに 36 例	1/5 万～1/50 万
性比(M:F)	1:35	すべて女性
遺伝形式	伴性優性遺伝	伴性優性遺伝
皮膚病変	片側性の紅斑, 落屑 体幹中央に明瞭な境界線発症は出現時もしくは生後 1 週間以内	全身性紅斑, 過角化(線状)数週～数ヵ月で自然に軽快 発症は出生時
毛髪	障害側の発毛障害	斑点状の脱毛(萎縮性脱毛)
骨病変	片側性の四肢低形成, 変形 骨端軟骨の点状石灰化がみられるものもある	片側性の四肢低形成, 変形 骨端軟骨の点状石灰化が特徴
中枢神経系	片側の脳, 脳神経, 脊髄の低形成 脳波異常	
内臓器	先天性心疾患, 腎欠損など	
白内障		多くは先天性白内障あり
予後	良好	良好

期に neural crest cell がこの皮線に沿って migration するものと考えられている<sup>4)</sup>。この紅皮症様の変化や魚鱗癬様の皮膚の落屑は通常出生時より見られるが、生後 1 週間程度で出現することもある。また皮疹は一般的に難治性であるが自然軽快や増悪をみることもあり、健常部に新たに皮疹を生じることもある。魚鱗癬様の異常角質化による爪の変形も多くみられる。

## 2. 片側性低形成

これは皮疹と同側の四肢長管骨などの低形成が特徴であり、全症例で肢長差の報告がある。四肢の障害は、一指・趾の低形成から一肢の無形成までさまざまな程度があるが、本症候群による肢長差に対して外科的治療を要したとする報告はない。四肢以外にも肋骨や鎖骨の低形成による胸郭

の片側低形成や、椎体の片側低形成や下肢長差による側弯症もみられる。骨格系以外にも内臓器や中枢神経系の片側性低形成もみられ、甲状腺、副腎などの内分泌器官の低形成によるホルモン異常や、大脳の低形成による脳波異常や精神発達遅滞の報告がある<sup>1)</sup>。また、心・血管系の低形成も 5 例にみられ早期死亡の原因となっている。

## 3. 四肢の欠損や変形

長管骨の無形成による完全欠損や、骨短縮による関節変形がみられる。内反足や、一指列欠損による裂手の報告もある。変形は一般に重篤であることが多く、機能障害が著明であるため、義手や義足の装着を余儀なくされることもある<sup>6)</sup>。なお、患側四肢の骨端軟骨に点状石灰化を認めることもあるが、通常は成長とともに消失する。

## 4. 性別および遺伝形式

我々の症例も含めて 36 例中、1 例を除いてすべての女兒発生例であり、なかには姉妹での発症例や、患児の叔母の症例もある。このように家族発生例がみられることや、また、5 例に流産や男児死産例が報告されていることから、本症候群は伴性優性遺伝ではないかと推測されている。即ち、本症候群の発症は女性に限られ、ヘミ接合体である男性は死産となるというものである。ただ 1 例のみの報告がある男児例について、Adelaide ら<sup>1)</sup>は突然変異か、XXY 男性ではないかと述べている。

## 5. 発症病因について

本症候群に見られるきわめて特徴的な、片側性の皮疹や低形成の成因について、Happle<sup>3)</sup> や Adelaide<sup>1)</sup> らは次のように推測している。即ち、胎生期のごく初期に X 染色体の mutation が起こることによって、体細胞が正常 X 染色体と病的な X 染色体のモザイクになるというものである (Lyon 効果と呼ばれる<sup>5)</sup>)。また、正常 X 染色体を有さない男児は致死となり、女兒では体細胞が Blaschko 線に沿って移動するため、特徴的な皮疹分布と片側性の低形成を生じると説明している。しかし低形成の詳しい機序についてはいまだ



不明である。

## 6. 鑑別診断

特徴的な所見から診断は比較的容易であると考えられるが、非常によく似た臨床像を持つ疾患として Conradi-Hünemann type の伴性優性点状骨軟骨異形成症との鑑別が重要である。鑑別点としては、CHILD 症候群では皮疹が Blaschko 線に沿って分布し、正中に明瞭な境界線を持つことのほか、表 2 のような違いがある<sup>4)</sup>。

以上、非常に稀な疾患と思われる CHILD 症候群について述べてみたが、我々の知り得た範囲では本症候群に対する脚延長の報告はない。しかし、2 症例とも 3.0 cm 以上の下肢長差を認めており、本人の希望によっては脚延長も考慮している。今回、我々の症例でもみられたように皮疹は経過とともに軽快することもあり、脚長差のみが唯一の症状として残存している場合もある。したがって、これまで本症候群の報告例はきわめて少ないが、原因不明の脚長差として見過ごされている例も少なくないのではないと思われる。肢長差を認める症例では本症候群も念頭に置き、皮膚症状や、その既往も調べてみるべきである。

## まとめ

CHILD 症候群と思われる 2 例を経験したので若干の考察を加えて報告した。

## 文 献

- 1) Adelaide AH, Nancy BE, Karen AH et al : The CHILD syndrome. Histologic and ultra-structural studies. Arch Dermatol 123 : 503-509, 1987.
- 2) Happle R, Koch H, Lenz W : The CHILD syndrome. Congenital hemidysplasia with ichthyosiform erythroderma and limb defects. Eur J Pediatr 134 : 27-33, 1980.
- 3) Happle R : Mosaicism in human skin. Arch Dermatol 129 : 1460-1470, 1993.
- 4) 国立小児病院クリニカル・カンファレンス(第 8 回) : 片側性皮膚の魚鱗様変化を伴った紅皮症をもつ半身形成不全(CHILD 症候群), 日齢 6 の女児例. 小児内科 20 : 1623-1632, 1988.
- 5) Lyon MF : Gene action in the X-chromosome of the mouse. Nature 190 : 372-373, 1961.
- 6) 笹岡和夫, 西本勝太郎, 麻生則正ほか : Congenital unilateral ichthyosiform erythroderma. 皮膚臨床 15 : 639-649, 1973.

## Abstract

### Two Cases of Congenital Hemidysplasia with Ichthyosiform Erythroderma and Limb Defects (CHILD syndrome)

Naoki Takada, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, National Children's Hospital.

We describe two cases of congenital hemidysplasia with ichthyosiform erythroderma and limb defects (CHILD syndrome). In this genetically determined syndrome, ichthyosiform erythroderma is unilateral and hemidysplasia with defects of bones is ipsilateral. In both of our patients (a 4-year-old girl and a 14-year-old girl), unilateral erythema with clear demarcation at the anterior and posterior midlines of the trunk and ipsilateral hypoplasia of the limbs were observed at birth. Unilateral hypoplasia of the bones in the trunk was found, but visceral and central nervous anomalies were not. A diagnosis of CHILD syndrome was made during follow-up. The unilateral erythema in both patients improved spontaneously, and most symptoms disappeared by the ages of 14 and 2 years except for the limb inequality. Observation of the skin is important for the diagnosis of patients with limb discrepancies.

## 先天股脱遺残亜脱臼の自然経過からみた幼児期補正手術の適応

九州大学医学部整形外科学教室

野 口 康 男・福 岡 真 二・杉 岡 洋 一

**要 旨** 先天股脱初期治療後の幼児期遺残亜脱臼の治療目的は成人以後の変形性股関節症の発生の予防にあり、したがってその補正手術の適応を決める際には成人以後の股関節症の発症の可能性を予測できれば理想的である。そこで、我々がすでに報告しているシャープ角と股関節痛の発症年齢との関係(発症年齢 $= -0.93 \times \text{シャープ角} + 78$ )をもとに、先天股脱の保存治療例 60 関節のX線計測値の成長終了時までの自然経過を検討し、20 歳代までに疼痛が発症する可能性の高い股関節となる関節の推定を 6 歳以下の時点で判別関数分析を用いて行った。その結果、臼蓋角が 2~6 歳でそれぞれ、 $31.5^\circ$ ,  $30.5^\circ$ ,  $29.0^\circ$ ,  $28.4^\circ$ ,  $28.5^\circ$ 以上であると 20 歳代までに痛みが出る可能性が高いと推定された。この結果は、幼児期の遺残亜脱臼の手術適応を考えていくうえで有用である。

幼児期における先天性股関節脱臼後の遺残亜脱臼の補正手術の適応を考える場合、幼児期は無症状で手術は予防的なものであるため将来の関節症の有無および時期の予測が必要である。その 1 つの手法として、自然経過の観察結果から補正手術の適応を検討する方法がある<sup>2,4)</sup>。しかし、従来は Severin のX線分類や三木の判定基準などをもとに成績を評価し、手術適応も検討されることが多く、これらは必ずしも成人以後の長期臨床成績と関連せず、判断基準として用いるには多少問題があった。我々も Severin のX線分類をもとに、10 歳以後の成績を 6 歳以下の時点で予測する試みがかつて行ったが<sup>7)</sup>、Severin 分類と将来の関節症の発症との関係はいまだ明らかでなく、また Severin III をすべて不良とすることに慎重な意見もあることからやはり Severin 分類に代わる基準が必要と考えた。そこで我々はすでに報告しているように、成人における股関節痛の発症年齢とX線計測値との関連を検討し、Sharp 角が従来のX線計測値の中では最も疼痛発症年齢との相関が高い

ことを明らかにし<sup>8)</sup>、今回はこの結果をもとに股関節の疼痛が 20 歳代に発症する可能性の高い股関節となる関節の推定を 6 歳以前の時点でを行い、幼児期の遺残亜脱臼に対する補正手術の適応をX線計測値により決定することを試みた。

### 対象と方法

九州大学整形外科における先天性股関節脱臼症例のうち、保存的に整復されてその後に補正手術を受けることなく 15 歳以後まで経過観察された 60 股関節を検討の対象とした。いずれもリーメンビューゲルによる治療体系が導入された後の症例であり、整復法の内訳はリーメンビューゲル 41 関節、徒手整復 19 関節である。観血的整復術により整復された症例は、股関節の成長に対する手術侵襲の影響が大きいと考え除外した。また、明らかな骨頭変形を残存する症例では、骨頭変形のない症例に比べ寛骨臼の発育が明らかに障害され<sup>9)</sup>、そのため分析を煩雑にすると考え検討対象から除外した。

**Key words** : development of the hip joint(股関節発育), residual hip subluxation(遺残亜脱臼), congenital dislocation of the hip(先天性股関節脱臼), indications for surgery(手術適応)

連絡先 : 〒 806 北九州市八幡西区岸の浦 2-1-1 九州厚生年金病院整形外科 野口康男 電話(093)641-5111

これらの症例について、

(1) 1～6 歳における臼蓋角, OE 角, および ot 値<sup>5)</sup>

(2) 15 歳以後の X 線像におけるシャープ角を計測した。幼児期の X 線計測値は臼蓋形成不全, 関節の被覆度, および求心位を表現する代表的なものを選んだ。成長終了時の X 線計測値は疼痛の発現と関連の深いことが判明しているシャープ角を採用した。これらをもとに, 統計処理ソフト『Turbo STAT』(メディウエル, 福岡)を用いて, 判別関数分析により, 20 歳代までに疼痛が発現するような股関節になるか否かの, 幼児期(1～6 歳)の X 線計測値による判別を試みた。実際の手順は, すでに報告した予測式<sup>8)</sup>,

$$-0.93(\text{Sharp 角}) + 78$$

において 30 歳未満に発症すると予測される症例と発症しないと予測される症例の 2 つの群に分け, 臼蓋角, OE 角および ot 値によるこの 2 群への判別の可能性を検討し, 判別可能なときには得られた判別関数からそれぞれの X 線計測値におけ

表 1. 判別の境界値

	1 歳	2 歳	3 歳	4 歳	5 歳	6 歳
臼蓋角(度)	—	31.5	30.5	29.0	28.4	28.5
	—	(31.0)	(30.2)	(28.7)	(27.4)	(26.9)
OE 角(度)	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—
ot 値(mm)	—	23.8	—	—	—	—
	—	—	—	—	(24.9)	—

カッコ内は Severin 分類を用いた結果

る判別の境界値を算出した。

## 結 果

判別分析の結果を表 1 に示す。シャープ角単独の予測式から, 51°を境に症例を 2 群に分けて判別を試みたもので, 2 歳から 6 歳までは表に示すような臼蓋角の値を境に判別され(この時の誤って判定される確率は約 30%である), これらの値が 20 歳代に痛みを発現する股関節となる目安となる。OE 角では判別は不能で, ot 値も 2 歳を除き判別は不能であった。

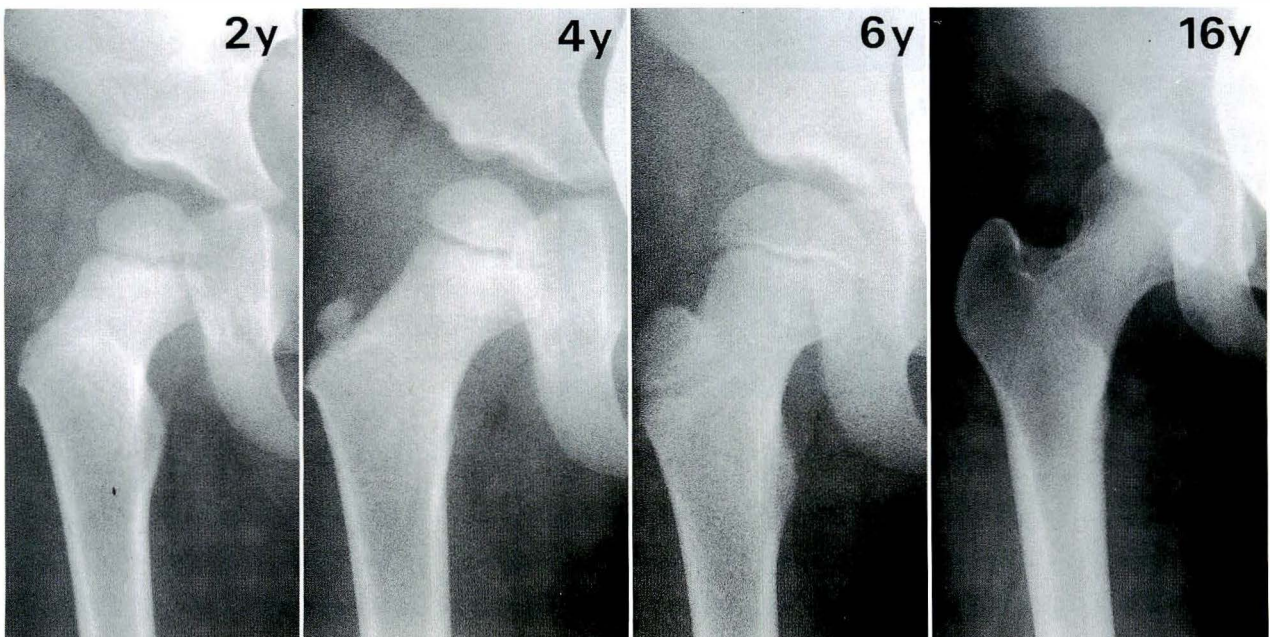


図 1. 症例 1. 右先天性股関節脱臼例でリーメンビュージェルにより整復され, 幼児期の臼蓋角は判別の境界値より低値を示し, 成長終了時のシャープ角も低値で, 良好な経過をたどった。



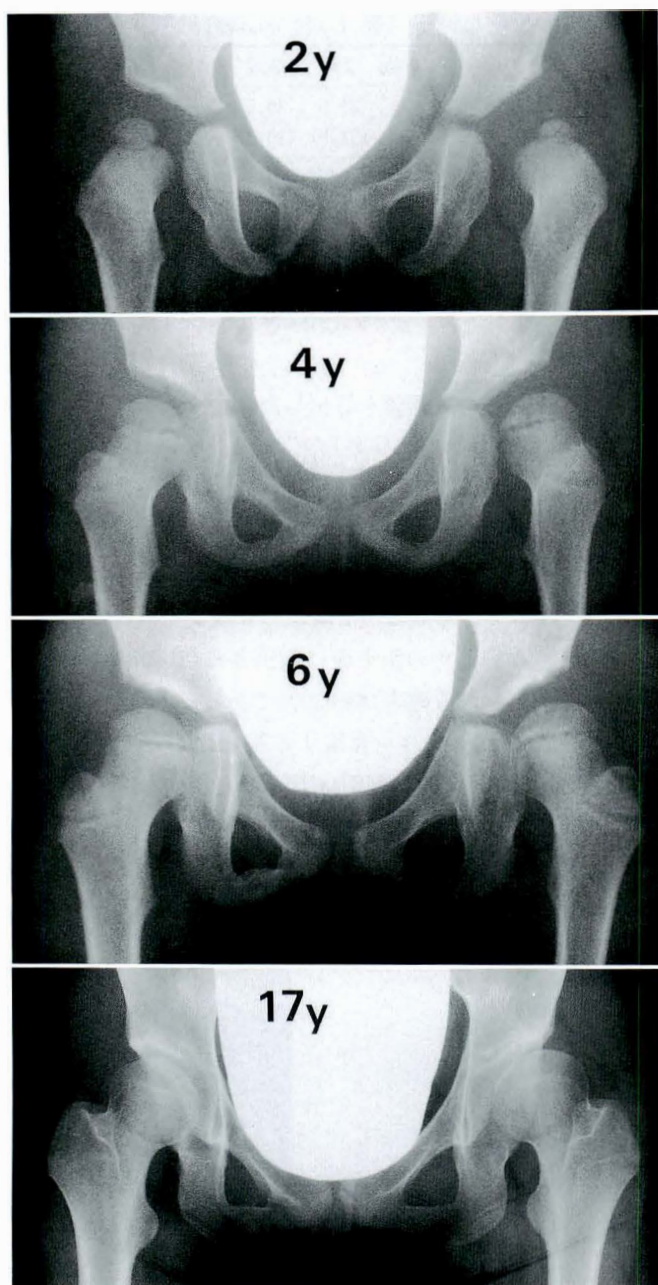


図 2.

症例 2.

両先天性股関節脱臼例で、右はリーメンビューゲル、左は徒手整復により整復。右は幼児期の臼蓋角が境界値付近を経過し、成長終了時もシャープ角は  $49^\circ$  と境界値付近の値を呈した。左は幼児期の臼蓋角は常に高値を示し、成長終了時のシャープ角も  $53^\circ$  と高値を示した。

### 症例供覧

症例 1. HU 例, 女性. 右股関節脱臼

リーメンビューゲル整復例で、幼児期の計測値が境界値より低値で経過し、成長終了時に良好なシャープ角を示した症例。臼蓋角は 2 歳  $29^\circ$ 、4 歳  $26^\circ$ 、6 歳  $21^\circ$  と経過し、16 歳時のシャープ角は  $41^\circ$  となった(図 1)。

症例 2. MY 例, 女性. 両股関節脱臼

右はリーメンビューゲル、左は徒手整復により整復されている。右股関節の臼蓋角は、2 歳時が  $30^\circ$ 、4 歳で  $29^\circ$ 、6 歳も  $30^\circ$  と境界値付近で経過し、17 歳におけるシャープ角も  $49^\circ$  となり、判別の境界値である  $51^\circ$  近い値を示した。一方、左股関節の臼蓋角は 2 歳で  $37^\circ$ 、4 歳が  $35^\circ$ 、6 歳時も  $33^\circ$  と境界値よりも明らかに不良な値を示し、17 歳におけ

るシャープ角も  $53^{\circ}$ となっていた(図2)。

## 考 察

遺残亜脱臼の手術適応を考える場合には、幼児期は無症状で手術は予防的なものであるから、必要な手術が適切に行われ、なおかつ不必要な手術を回避するためには将来の関節症の発症の有無および時期の予測が必須である。しかも、手術適応の決定が、ごく限られた熟練した名医の直感に頼って行われるのでは普遍性がないので、予測に用いられる指標は客観的なもので、判定者の主観、偏見が入りにくいものであることが望ましい。また、容易に入手できる情報であることが望ましい。このような意味から、従来からよく用いられてきた単純X線像における計測値は好都合であり、これによって手術適応の決定を試みた。

この研究では関節症発症の予測の点から手術適応を検討した訳であるが、実際には幼児期に成長後のX線像を予測することも決して容易ではなく、実際、岩谷ら<sup>3)</sup>は臼蓋形成不全を幼児期に予測することは困難であるとして、予防的手術への疑問を投げかけている。さらに骨成熟後においてもX線像などの解剖学的要因のみならず、体質的、社会的などの要因が関節症の発症には関与し、関節症の発症の予測は決して容易ではない。この点についても、X線計測値と発症とに相関があるとする報告も一方では見られるが<sup>9)</sup>、相関を認めないとする報告も多い<sup>1)</sup>。したがって、誤った判定が行われる確率は比較的高くなると考えられるが、誤判定の確率がたとえ30%程度になったとしても、誰にでも利用しやすく分かりやすい判定の基準を作成することには臨床上大きな意義があると考ええる。

今回得られた20歳代までに痛みを発現すると推測されるX線計測値は、幼児期における遺残亜脱臼の手術適応を決める一つの目安として、臨床上有用なデータである。将来の痛みの発現の予測には、臼蓋角が有用であることが示されたが、これは痛みの発現年齢とシャープ角の相関が強く、

かつシャープ角と臼蓋角の相関が強いことに由来していると思われる。

Severin 分類は、従来先天股脱の治療成績のX線学的判定に広く用いられ、筆者らも幼児期に、その後の Severin 判定の予測を試みてきた<sup>5)</sup>。しかしながら、この分類ははっきりとした臨床的意味の裏付けがないことから、X線計測値と疼痛の発現との関連を直接検討して評価に用いることを考えた。表1でかつこ内に示す数値は、Severin 分類をもとにI、II群を良好群、III群以上を不良群として、幼児期に成長後のX線成績を予測(良好群か不良群かの判別)したときの判別境界値の角度であり、これと比較すると4歳まではほぼ同じであるが、5,6歳の時点で値は今回の結果の方が大きく、Severin 分類からみた手術適応は30歳の疼痛発現を目安にした今回の結果よりは適応が広がる事が分かる。

手術適応の決定においては、発症の予測に加え、関節症の発症を予防ないし遅延させることができる手術法があるかどうかとも重要である。したがって、幼児期の遺残亜脱臼の手術適応は、今回のような予測データを参考にしながら、各種手術法の長期成績を考え併せて決定していくことが望ましい。

## まとめ

1) 先天股脱初期治療後の幼児期の遺残亜脱臼の補正手術の適応を決めるために、幼児期においてX線計測値から将来の股関節痛の発現の予測を試みた。

2) 対象症例は保存的に整復され、補正手術を受けることなく15歳以後まで経過を観察した60関節である。

3) すでに報告した成長後の股関節X線の計測値と股関節痛の発症年齢との相関のデータと、先天股脱の保存治療例のX線計測値の成長終了時までの経過とを関連付け、判別関数分析により幼児期における手術適応の決定を試みた。

4) その結果、30歳までに痛みが出る可能性が

高い関節を、2～6 歳における臼蓋角によりおおまかに推定できた。

## 文 献

- 1) Cooperman DR, Wallensten R, Stulberg SD : Acetabular dysplasia in the adult. Clin Orthop 175 : 79-85, 1983.
- 2) 池田定倫, 岩崎勝郎, 鈴木良平 : 保存的治療後の臼蓋発育. 臨整外 21 : 51-57, 1986.
- 3) 岩谷 力, 谷口和彦, 柳迫康夫ほか : 先天股脱治療後の臼蓋発育-予防的臼蓋形成術への疑問. Hip Joint 15 : 6-10, 1989.
- 4) 松永隆信, 赤星義彦, 池田 清ほか : 先天股脱初期治療後のレ線学的予後推測とその限界. 中部整災誌 22 : 919-922, 1979.
- 5) 野口康男, 大石年秀, 杉岡洋一ほか : 先天性股関節脱臼に対する徒手整復後の股関節の発育-幼児期におけるレ線の予後推定の試み. 整形外科と災害外科 39 : 197-200, 1990.
- 6) 野口康男, 大石年秀, 杉岡洋一ほか : 先天性股関節脱臼におけるペルテス様変化後の寛骨臼の発育. 西日本小児整形外科 2 : 50-52, 1990.
- 7) 野口康男, 大石年秀, 杉岡洋一ほか : 保存的治療を受けた先天性股関節脱臼の予後の推定. 日小整会誌 1 : 248-251, 1991.
- 8) 野口康男, 中島康晴, 江口正雄ほか : 二次性変形性股関節の発症年齢と X 線計測値との相関の検討-関節適合性の定量化の試み. Hip Joint 18 : 138-141, 1992.
- 9) Wiberg G : Studies on dysplastic acetabula and congenital subluxation of the hip joint. Acta Chir Scand 83 Suppl 58 : 1939.

## Abstract

### Indications for Surgery in Infancy for Residual Subluxation after Congenital Dislocation of the Hip Examined by Analysis of the Natural Course of Such Subluxation

Yasuo Noguchi, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kyushu University.

The goal of treatment for infantile residual subluxation of the hip joint persisting after reduction of congenital dislocation is to prevent the onset of osteoarthritis in adulthood. Therefore, indications for surgical treatment must be decided on the basis of the probability of osteoarthritis in the future. Elsewhere, we reported the relationship between the Sharp's angle and age at onset of coxalgia as : age at onset =  $-0.93 \times \text{Sharp's angle} + 78$ . To establish indications for surgery, we reviewed the natural course of 60 hip joints with residual subluxation. Radiological measurements of the acetabular and OE angle were analyzed by discriminant function analysis to find if it was possible to predict for children aged 1 to 6 years the Sharp's angle after skeletal maturity and the age at onset of coxalgia from such measurements. Analysis showed that hip joints of children aged 2, 3, 4, 5, and 6 years with acetabular angles of 31.5, 30.5, 29.0, 28.4 or 28.5 degrees, respectively, or more were likely to have coxalgia in the third decade of life. These results could be used in decision-making about treatment of residual subluxation in infancy.



沖縄県の乳児先天性股関節脱臼

小禄病院

永 山 盛 隆

琉球大学医学部整形外科科学教室

沖縄整肢療護園

吉 川 朝 昭・金 谷 文 則

仲 宗 根 聡・古 堅 隆 司

要 旨 沖縄県の乳児先天性股関節脱臼の発生状況を把握するため、1986年から1993年までの県内発生率を調査した。さらに1973年から1993年に琉球大学附属病院にて加療を行った症例について年別発生数、月別発生数、リーメンビューゲル装具による初期治療例の整復率の推移について調べた。また県内主要産科施設の新生児育児指導の有無につきアンケート調査を行った。その結果、最近8年間の平均発生率は0.064%で、最低0.044%から最高0.095%であった。いずれの年も0.1%を下回っており諸家の報告に比べ低かった。年別発生数は徐々に減少傾向を示し、月別発生数は冬期に多いことがわかった。リーメンビューゲル初期治療例の整復率は徐々に低下傾向を示した。新生児育児指導を行っている施設は回答中28%にすぎなかった。発生率が低い沖縄県ではあるが、育児指導の徹底によりさらに発生率を低下させる可能性があると考えた。

はじめに

近年、予防処置導入後の乳児先天性股関節脱臼（以下先天股脱と略す）の疫学調査が各地で行われ報告されている。今回私達は沖縄県における先天股脱の発生状況について調査を行ったので報告する。

対象および方法

1986年から1993年まで8年間の年間先天股脱発生率を求めるため、県内の全整形外科病院ないし医院合わせて41施設に対しアンケートを送付し全施設より回答を得た。その結果に琉球大学の症例数を加え、県内の各年間出生数から発生率を算出した。

さらに1973年から1993年にかけて琉球大学で加療を受けた先天股脱例の年別および月別症例数、リーメンビューゲル（以下RB）による初期治

表 1. 最近 8 年間の先天股脱発生率(1986-1993)

年	発生数(人)	出生数(人)	発生率(%)
1986	12	20 339	0.059
1987	12	19 475	0.062
1988	18	18 903	0.095
1989	8	18 111	0.044
1990	11	17 088	0.064
1991	15	17 637	0.085
1992	9	17 421	0.052
1993	8	17 153	0.047

平均発生率：0.064%

療例の整復率も調べた。

また、新生児育児指導の状況を把握するため県内主要産科施設にもアンケートを送付し59施設中39施設、66%より回答を得た。

結 果

1986年から1993年にかけて8年間の先天股脱発生率は最低0.044%から最高0.095%までであ

Key words : congenital dislocation of the hip(先天性股関節脱臼), incidence(発生率), preventive methods(予防処置), Pavlic harness(リーメンビューゲル)

連絡先：〒901-01 那覇市小禄547-1 小禄病院整形外科 永山盛隆 電話(098)857-1789

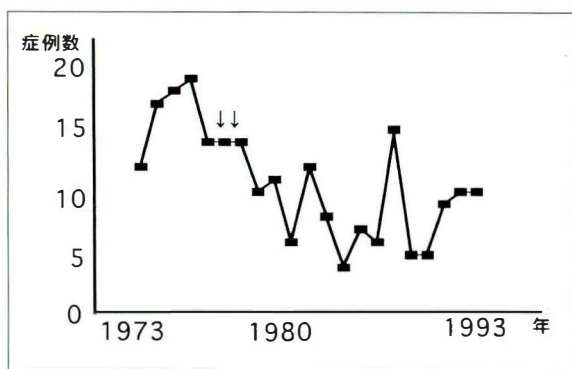


図 1. 先天股脱年別症例数(琉球大学：1973-1993)

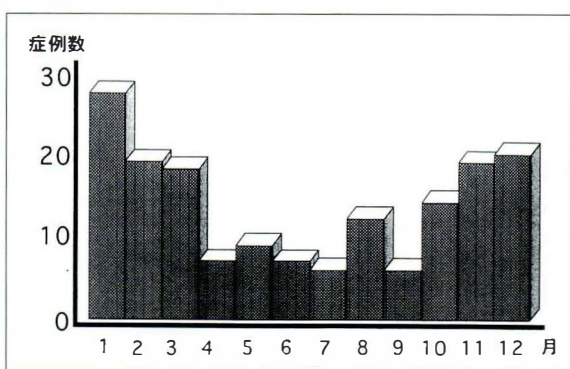


図 2. 先天股脱月別症例数(琉球大学：1973-1993)

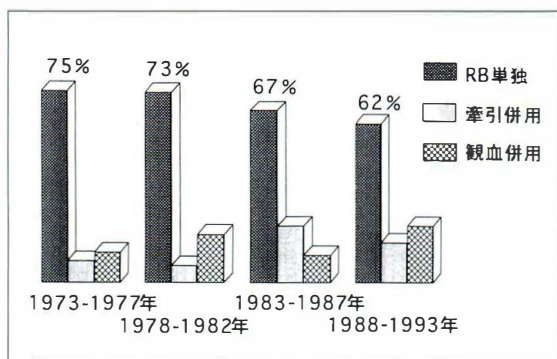


図 3. RB 整復率の推移(琉球大学：1973-1993)

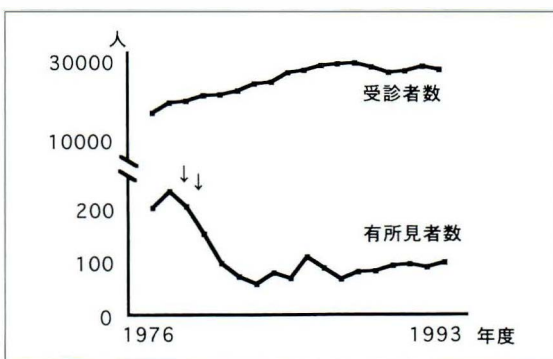


図 4. 乳児検診有所見者数の推移(沖縄県：1976-1993)

り、平均 0.064%であった(表 1)。

1973 年から琉球大学で加療を受けた症例数の推移は、増減はみられるものの 1977 年頃(矢印)より徐々に減少の傾向を認めた(図 1)。

月別の症例数においては 4 月から 9 月まで症例数が少なく、10 月から 3 月にかけて多い傾向があった(図 2)。

RB で初期治療を開始した症例のうち RB のみで整復された症例を RB 単独治療群、牽引療法を追加した症例を牽引療法併用群、観血的治療まで至った症例を観血的治療併用群に入れ、1973 年から約 5 年ごとに区切って各群の比率の推移をみると、RB 単独治療群の比率は 70%台から 60%台へと徐々に低下傾向を示していた(図 3)。

次に県内産科施設での育児指導の状況をアンケートでみると、回答を得た 39 施設中育児指導を行っているとは回答した施設が 11 施設(28%)、以前は行っていたが現在は行っていないが 4 施設

(10%)、行ったことはないが 24 施設(62%)であり、行っていない施設は合わせて 72%であった。

## 考 察

1986 年から 1993 年にかけて最近 8 年間の沖縄県の先天股脱発生率は平均 0.064%であり、いずれの年も 0.1%を下回っていた。石田<sup>1)</sup>の報告では予防処置導入前の発生率が 1.0%から導入後は 0.1%へ、飯田ら<sup>1)</sup>の報告では 1.55%から 0.40%へ、山田ら<sup>5)</sup>は 0.63%から 0.22%へ、守矢ら<sup>4)</sup>は 0.54%から 0.22%へそれぞれ低下を認めたと報告している。いずれの報告においても予防処置導入後の発生率は約 0.1%から 0.5%であり、沖縄県の先天股脱発生率は他府県に比べて明らかに低いと言えよう。この理由として、沖縄県は温暖な環境にあるため他の地域に比べて厚着の機会が少ないこと、即ち後天的環境因子により先天股脱発生率が他の地域より低いと考えられた。

1973年から1993年までの琉球大学の年別症例数は1977年頃より緩やかではあるが減少傾向を示している。1976年から1993年までの沖縄県の乳児検診受診者数と開排制限など疑いを含めた先天股脱有所見者数の推移<sup>7)</sup>を年度別にグラフ(図4)にすると、ここでも1977年度以降(矢印)受診者数が増加しているにも拘わらず有所見者数が急激に減少しており、先天股脱発生率の低下を示している。予防処置運動の始まった1975年頃よりやや遅れて症例数が低下したことは、沖縄県でも新生児育児指導が徐々にではあるが浸透していったためと推察できる。

月別発生頻度をみると、他県と同様に冬期に高値であった。このことは寒冷の母胎に対する影響、即ち胎児に対する先天的環境因子の関与のため育児指導の限界にきていると解釈するのか、それとも新生児育児指導を徹底化することにより季節間の差はさらに縮小される可能性があるのか今後の検討を残すところである。

近年、予防処置導入後の先天股脱発生率の低下に伴うRB整復率の低下が指摘されてきている。児玉ら<sup>3)</sup>は1974年から1988年までを5年ごとに区切りRBによる初期治療例の整復率を調べ、1980年代半ばより低下がみられたと報告した。私たちの調査でも同様な傾向が見られた。先天股脱発生率の低下に伴い遺伝的素因や母胎内環境などの先天性因子の関与する難治例が相対的に増加したためと考えられた。

新生児育児指導の状況を産科施設でのアンケートでみると、現在指導していない施設が回答中70%以上であり、浸透してきたとはいえ新生児の育児指導はまだ十分ではないことが窺えた。さらに近年は股関節の運動をあまり制限しない紙オムツが登場し、新生児用紙オムツを使用する産科施設も増えつつあり、オムツに対する指導概念が薄れる傾向があると思われる。喜久生ら<sup>2)</sup>は最近の育児法に対する母親の関心度の低下を指摘し、その要因に衣類やオムツの進歩改善があると述べている。しかし山田<sup>7)</sup>も述べているように、オムツ指

導を含め新生児育児指導のあり方および重要性を再認識し、助産婦などパラメディカルを含めた産科領域への啓蒙は今後進めなければならない課題と考える。

## まとめ

1) 1986年から1993年の8年間の沖縄県の先天股脱発生率は平均0.064%であり、他県に比べ低値であった。

2) 1973年から1993年の21年間に琉球大学で加療した先天股脱の年別症例数は徐々に減少傾向を示した。

3) 月別症例数は冬期に多かった。

4) RB 初期治療例の整復率は徐々に低下傾向を示した。

5) 新生児育児指導を行っている産科施設は回答中28%であった。

## 文 献

- 1) 石田勝正：先天股脱の予防，関節外科 4：229-231，1985.
- 2) 喜久生明男，松永隆信，宮田慶男ほか：乳児検診における母親の先天股脱予防意識の変化について，中部整災誌 35：1325-1326，1992.
- 3) 児玉直樹，松永隆信，橋本幸生ほか：予防活動普及前後の15年間ににおける先天股脱症例の検討，臨整外 25：281-287，1990.
- 4) 守矢秀幸，篠原寛休，藤塚光慶ほか：予防処置導入後の乳児先天股脱，臨整外 25：293-297，1990.
- 5) 沖縄県小児保健協会：沖縄の小児保健，4-21，1977-1994.
- 6) 山田健治，岩崎勝郎，高橋克郎ほか：長崎市における予防処置導入後の乳児先天股脱の発生率と整復率，臨整外 25：276-280，1990.
- 7) 山田順亮：先天股脱の成因・予防と保存的治療，整・災外 29：609-615，1986.



## **Abstract**

### Congenital Dislocation of the Hip of Infants in Okinawa

Moritaka Nagayama, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Oroku Hospital.

The purpose of this study is to know about congenital dislocation of the hip (CDH) in Okinawa. We investigated the incidence of CDH in Okinawa from 1986 to 1993. In addition, the number of patients with CDH treated at the University of the Ryukyus and the success rate of reduction with a Pavlik harness from 1973 to 1993 were surveyed.

The incidence of CDH per year in Okinawa ranged from 0.044% to 0.095% (mean, 0.064%). This incidence was lower than incidences reported from elsewhere in Japan. The number of patients with CDH has decreased slightly every year, and the incidence is the highest in winter. The success rate of reduction with a Pavlik harness also has been decreasing slowly every year.

Questionnaires about care of the hip joints of neonates were sent to obstetricians in Okinawa. Only 28% of the 39 obstetricians answered the questionnaire has been taking preventive methods of CDH for neonates. The incidence of CDH in Okinawa may decrease if obstetricians more intentionary give mothers preventive instructions of CDH in neonates.

## 脳性麻痺に対する Barr 変法の効果

旭川療育園

中 込 直・東 野 み どり・井 上 徹・小 田 浩

香川県身体障害者総合リハビリテーションセンター

近 藤 陽 一 郎

**要 旨** 香川県リハセンターと旭川療育園で脳性麻痺の股関節変形に対して、Barr 変法の行われた 84 例 119 肢につき調査した。臨床的には粗大運動の変化と、外旋の変化について調べた。また X 線学的には経時的に CE 角を、最終評価は Sharrard の分類によった。臨床的評価では股関節の屈曲拘縮、内転筋不全を各 1 例に認めた以外は、全例良好な経過であった。粗大運動が改善する例は認めなかったが、坐位、歩行が安定したと感想を述べる患者が多かった。股関節の外旋は、調査時には 20~40°の範囲にあり、内旋位をとる症例はなく、本手術の効果を窺わせた。X 線の経過では 119 股中 105 股が Sharrard の分類で 1・2 群となり、良好な結果であった。CE 角でみれば、術直後 7°以上であれば調査時の成績は良好であった。

### はじめに

痙直性麻痺を伴う脳性麻痺児は股関節の屈曲・内転・内旋変形を生ずることが知られている。この変形に対して理学療法が適応されるが、症例によっては装具療法が用いられる。しかしこれに抵抗し変形は次第に増悪し、歩行や ADL 機能の低下を来す。このように拘縮を来した例では、もはや保存的治療は効果が薄く、手術的治療を余儀なくされる例も少なくない。この変形に対して、寺沢<sup>7)</sup>は 1974 年より大腿筋膜張筋の前方部分を後外方に移行する手術法(以下 Barr 変法と略)を試みている。本法は現在までに香川県身体障害者総合リハビリテーションセンターと旭川療育園で 99 例に施行されており、このうち 84 例 119 肢を対象に調査した。種々の手術が併用されており、本法のみの成績を評価することは難しいが、本法を併用していない例に比べ長期の成績は良好と考えられるので報告する。

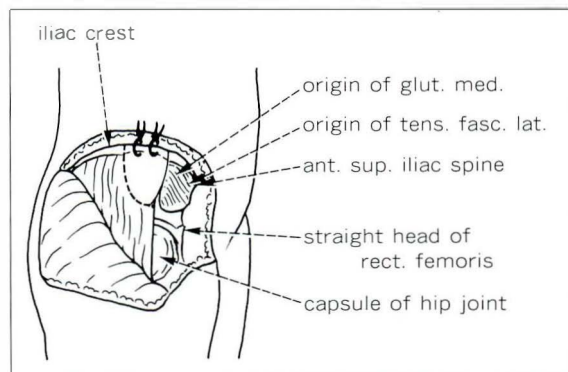


図 1. Barr 変法術式

### 術 式

腸骨の前方部分を展開の後、大腿筋膜張筋と縫工筋の間で前下腸骨棘に達する。腸骨稜部の長さ 3, 4 cm で前下腸骨棘までの腸骨外板を大腿筋膜張筋筋線維を中殿筋、小殿筋の一部とともに後外側に移行し、ワイヤーで固定する。術後は外転位でスポンジ牽引または hip spica cast で固定する。移行に際して股関節が十分伸展でき、15°程度外転できることが必要である(図 1)。

表 1. 対象症例

1974～93 年に施行された 84 例 119 肢			
痙性両麻痺	44 例	男 33 例	女 11 例
片麻痺	10 例	男 5 例	女 5 例
四肢麻痺	17 例	男 9 例	女 8 例
混合型 (アテトーゼを含む)	13 例	男 2 例	女 11 例
	84 例	男 49 例	女 35 例
手術時平均年齢	10 歳 (3～35 歳)		

表 2. 調査項目

1. 臨床的
  - 1) 術前・術後の肢位の経時的変化
  - 2) 粗大運動の変化
  - 3) 姿勢の変化
2. X 線の (特に股関節を中心に)
  - 1) 経時的に  
CE 角  $\alpha$  角
  - 2) 最終評価は Sharrard の分類

適応は当初、歩行可能例の股関節屈曲、内転、内旋変形に対する矯正を目的としていたが、内、外転の筋バランスが向上することより、脱臼、亜脱臼の整復後の維持にも適応するようになった。

## 対 象

これまでに本法が施行された 84 例 119 肢を対象に調査した (表 1)。病型別には痙直性両麻痺 44 例、片麻痺 10 例、四肢麻痺 17 例、混合型はアテトーゼを含め 13 例であった。手術時年齢は 3～35 歳であったが、大半は学童期に施行されており平均は約 10 歳であった。

## 調査項目

臨床的には当初股関節の肢位の矯正が目的であり、この点に対し経過を追った。また経過中に粗大運動能力の変化、股関節脱臼との関連についても調査した。

X 線学的には経時的に CE 角、 $\alpha$  角を計測し、最終評価は Sharrard<sup>9)</sup> の分類に従った (表 2)。

## 併用手術について

下肢の変形に対しては多数の手術がなされていた。股関節に対しては、Barr 変法のみは 9 例 11 肢で、内転筋解離術が追加されたもの 28 例 32 肢、

表 3. 併用手術

a. 股周囲	
1. Barr 変法のみ	9 例 11 肢
Barr 変法+内転筋解離術	28 例 32 肢
Barr 変法+内転筋・腸腰筋解離術	49 例 61 肢
2. 骨切り術	13 例 15 肢
大腿直筋切離術	17 例 24 肢
観血的整復術	2 例 2 肢
b. 膝、足部	
ハムストリング延長術	24 肢
膝蓋靱帯引き下げ術	1 膝
アキレス腱 { 延長術	11 足
Baker 法	23 足
足部に対して腱延長・移行術	15 足
骨性 { Grice-Green 法	2 足
三関節固定術	1 足

内転筋解離術と腸腰筋延長術が追加されたもの 49 例 61 肢であり、大腿骨骨切り術は 13 例 15 肢に追加されていた。

観血的整復術は 2 例に行われていたが、整復術後の側方化に対して Barr 変法が追加されたものである (表 3-a)。

膝関節に対しては内側ハムストリングの延長術が 24 肢に、膝蓋靱帯引き下げ術が 1 膝に、足関節、足部に対してはアキレス腱の Z 延長術が 11 足に、Baker 法が 23 足に足部の腱延長、移行術が 15 足になされていた。骨性手術としては Grice・Green 法が 2 足に、三関節固定術が 1 足になされていた (表 3-b)。

## 結 果

### 1. 臨床的成績

両麻痺、片麻痺例のうちでは 1 例に股関節の屈曲拘縮の出現をみたが、他は全例内転、内旋の傾向は改善するか、あるいは外旋、外転位をとっていた。

四肢麻痺例では 1 例内転筋不全をとり立位支持機能が低下した例を認めたが、他は全例良好な経過であった。

粗大運動については、Barr 変法のみで段階の向上した例はなかったが、坐位バランスの向上、立位姿勢の改善、歩行の安定性が向上した。また独歩例では全例が歩きやすくなったと感想を述べて



表 4. 臨床的結果

## 1. 肢位の変化

- ・両麻痺 股屈曲拘縮の出現 1例
- ・片麻痺 全例改善
- ・四肢麻痺 内転筋不全 1例
- ・混合型 股脱臼位例でも外旋外転位をとる。

## 2. 粗大運動

- ・粗大運動レベルが向上する例は認めなかった。
- ・坐位, 歩行安定性が向上した。
- ・独歩例では全例に歩きやすくなったとの感想があった。

表 5. X線的评价

Sharrard の分類			
Normal	66 例	74 例	82 肢
Dysplastic	20 例		
Subluxation	7 例	10 例	11 肢
Dislocated	3 例		
			3 肢
	86 例		119 肢

図 2.

可動域(外旋)の変化

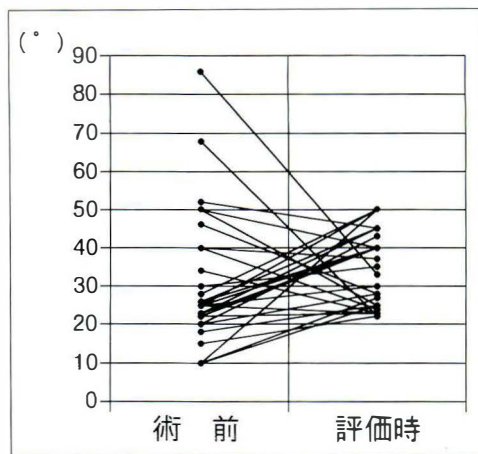
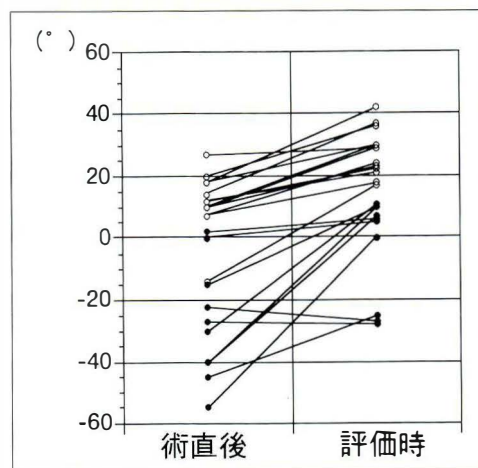


図 3.

CE 角の変化

- : 良好例
- : 不良例



いた(表 4)。

## 2. 股関節外旋角度について

脳性麻痺の股関節は経過とともに屈曲・内転・内旋位を取り、放置すれば拘縮を生ずる。屈曲・内転に対する効果的な手術法の報告はあるが、内旋に対する手術法の報告は少ない。Barr 変法は内旋筋群を外転・外旋力へと移行する方法である。屈曲・伸展、内・外転方向の可動域は併用した手術法の効果が強いが、回旋に対しては、本法の効果が強く現れると思われる。術前の可動域は、まだ低年齢であったり、低緊張の例もあり、可動域にばらつきがみられるが、調査時には全例 20°以上の可動域が得られていた(図 2)。

## 3. X線的评价

Sharrard の分類で normal と dysplastic を良好例と評価した。119 肢中 105 肢が良好な成績であった。成績不良例は諸家<sup>4)</sup>の報告の如く全例歩行不能であった。

幼小児期に施行された例の術直後と調査時の CE 角についてみると、良好例では重度児の 1 例で術後反射パターンの変化で外転位をとるようになり、-14°の例が良好な結果となった以外は、術直後の CE 角は 7°以上であった。成績不良例では 2~-55°と術直後の整復位が不十分であった(図 3, 表 5)。

## 考 察

脳性麻痺の股関節屈曲、内転、内旋変形に対する治療は多数の報告があるが、内旋に対し Baker (1964) と Sutherland (1969) は半膜様筋の移行を報告している。この方法では遊脚時には移行した筋は外旋へと作用するが、立脚時には内旋位をとることが多い。Nickel (1966), Root (1981), Stephenson (1971) らは内転筋の移行で、内旋に対して効果があったことを報告している。しかしこの方法は内転力を伸展力に変更するのが主とするものであり、二次的に内旋位が改善したものであろう。大腿筋膜張筋、中殿筋、小殿筋を用いる方法は Barr<sup>1)</sup> (1943), 寺沢<sup>7)</sup> (1977), Steel (1978) の報告がある。寺沢は、当初股関節屈筋を中枢側で解離する Roosth 法<sup>5)</sup>を行ったが、成績が安定しないため、大腿筋膜張筋を後外方へ移行する方法を試み、良好な成績を報告している。腸骨外板とともに移

行した筋は、かなり強い力での固定が必要で、また下肢は15°程度外転、中間位以上外旋できなければならない。移行が終了すれば下肢は軽度外旋、外転位をとる。Barr 原法では固定が不全となり移行の効果が現れにくいと思われる。

脱臼の発生に関して、Sharrard<sup>4)</sup>は45°以上外転できなければ発生率が高くなると指摘している。長岡<sup>3)</sup>は歩行不能で経過良好例の6歳時のCE角を9.5°と報告した。今回の調査では自然経過例ではないが、術直後のCE角が7°以上あれば良好な成績がえられた。重度の例では、一度の解離術では再発の危険性は高い。また内転筋に対しても十分な解離が必要である。本法を施行することで、CE角7°以上の例では、内転筋の解離は最小限に留め、その後追加手術をすることなく良好な成績が得られており、手術効果を窺うことができる。

$\alpha$  角については奥野<sup>4)</sup>の詳細な報告があるが今回の調査では良好例、不良例での幼少時期に一定の傾向は見られなかった。

#### まとめ

1) 脳性麻痺児の股関節変形に対し Barr 変法を行った84例119肢の調査を行った。

#### Abstract

### Modified Barr's Operation for Patient with Cerebral Palsy

Tadashi Nakagomi, M. D. et al.

Asahigawa Children's Hospital.

A study was done in our institutes of hip joint deformities in 119 joints of 84 patients with cerebral palsy who had undergone a modified Barr's operation. The effects on gross motor function and external rotation of the hip joint were examined clinically. The center-edge (CE) angle was monitored on X-ray films and the final assessment was made by Sharrard's classification. The postoperative course was satisfactory clinically in all patients except for one patient with a flexion contracture and one patient with adductor muscle insufficiency. No improvement in gross motor function was found in any patient, but many patients felt that their sitting and walking had become more stable. The external rotation of hip joint ranged from 20° to 40° at the time of follow-up and no hip joints were found to have internal rotation, suggesting the effectiveness of the surgery. Evaluation of results on X-ray films suggested surgical success in 105 of the 119 hip joints treated: these hips were normal or dysplastic by Sharrard's classification. The CE angle was also satisfactory at the time of follow-up in patients whose CE angle was 7° or more immediately after surgery.

- 2) 臨床的には内旋に対する効果が高かった。
- 3) 本手術を施行することで長期成績が安定していると思われた。

#### 文 献

- 1) Barr JS: Muscle transplantation for combined flexion-internal rotation deformity of the thigh in spastic paralysis. Arch Surg 46: 605, 1943.
- 2) Hiroshima K, Ono K: Correlation between muscle shortening and derangement of the hip joint in children with spastic cerebral palsy. Clin Orthop 144: 186-193, 1979.
- 3) 長岡 清: 脳性麻痺股関節のX線学的研究. 中部整災誌 28: 1121-1132, 1985.
- 4) 奥野徹子: 脳性麻痺股関節の脱臼発生に関するX線学的研究. 日整会誌 59: 55-65, 1985.
- 5) Roosth HP: Flexion deformity of the hip and knee in spastic cerebral palsy. Treatment by early release of spastic hip-flexor muscles. J Bone Joint Surg 53-A: 1489-1510, 1971.
- 6) Sharrard WPW, Allen JMH, Sheffield SHH et al: Surgical prophylaxis of subluxation and dislocation of the hip in cerebral palsy. J Bone Joint Surg 57-B: 160-166, 1973.
- 7) 寺沢幸一, 高田 博, 那須正義: Barr 変法による脳性麻痺股関節の外転力強化と内旋・屈曲変形の除去. 整形外科 28: 1101-1104, 1977.

## 先天性鎖骨偽関節の1例

九州大学医学部整形外科学教室

入 江 学・野 口 康 男・福 岡 真 二  
杉 岡 洋 一・井 原 和 彦

**要 旨** 極めて稀な先天性鎖骨偽関節の1例に対し観血的治療を施行したので、文献的考察を加えて報告する。

症例は女児で、妊娠分娩に特に異常なく、分娩外傷もない。生後3カ月時に右鎖骨の変形に気づかれたが、疼痛や機能障害はなく、経過観察されていた。8歳5カ月時美容上の改善を目的に右鎖骨の偽関節手術のため入院した。入院時には右鎖骨部の突出を認めるのみで、圧痛、運動時痛、明らかな異常可動性は認めなかった。手術は偽関節部を切除し、プレートにて固定した。術後3週にベッドから落ちプレート近位スクリュー部で骨折があり、上方凸変形をきたしていたため術後4週より8の字帯で2週間固定した。術後11カ月の抜釘時には偽関節部、プレート近位スクリュー部の骨折はいずれも完全に骨癒合していた。術後1年11カ月の現在のアライメントは抜釘前とほぼ変わりなく、右鎖骨の変形は残存しているが、今後のリモデリングに期待している。

極めて稀な先天性鎖骨偽関節の1例に対し観血的治療を施行したので、文献的考察を加えて報告する。

### 症 例

**患 者：**8歳，女児

**主 訴：**右鎖骨部の突出変形

**現病歴：**妊娠分娩に特に異常なく、分娩外傷もなかった。生後3カ月で右鎖骨部の変形に気づかれた。疼痛や機能障害はなく、近医にて経過観察されていた。美容上の問題で手術を希望し、8歳5カ月時右鎖骨の偽関節手術目的にて入院となった。

**既往歴，家族歴：**特記事項なし

**入院時現症：**右鎖骨部の突出を認めた(図1)。圧痛、運動時痛、明らかな異常可動性は認めなかった。上肢長、上腕周囲径には左右差を認めなかった。右肩関節、胸鎖関節、肩鎖関節の可動域は正常であった。右鎖骨偽関節以外の骨変化は認めな

かった。

**血液生化学検査：**特記すべき所見なし

**X線所見：**鎖骨中央部で骨の連続性が断たれ、両骨片は肥大した像を呈する。硬化像や仮骨形成は認めない。近位骨片は遠位骨片よりも上方に位置する(図2)。

**手術所見：**偽関節部は軟部組織で覆われ、異常可動性を示した。同部を少量の海绵骨をつけて切除した。両骨片を整復すると、間隙は殆どなく、アライメント良好であった。プレートにて固定し、固定性良好であった。両骨片間に先に除去した鎖骨突出部の海绵骨を移植した。腸骨よりの骨移植は不要であった(図3)。

**術後経過：**術後3週にベッドから落ち、右鎖骨部の疼痛と腫脹をみとめた。単純X線では右鎖骨部に軽度の屈曲変形を認めた。術後4週では疼痛は軽減したが、変形と圧痛を認めた。プレート近位スクリュー部で骨折があり、上方凸変形をきたしていたため、8の字帯で固定した。術後6週で

**Key words：**congenital pseudarthrosis(先天性偽関節)，clavicle(鎖骨)

**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 入江 学 電話(092)641-1151





図 1.  
術前外観(8歳)  
右鎖骨部に突出を認めた。肩の可動域  
制限はなかった。

仮骨形成を認めたため除去した。術後8週では切骨部、骨折部とも腫脹、圧痛を認めず、単純X線では骨折部に仮骨形成を認めた(図4)。切骨部は仮骨は乏しいが、癒合したようにみえた。抜釘前、骨折部のリモデリングが進み、プレートの角が皮膚から突出してきた。圧痛は認めなかった。抜釘時の手術所見では偽関節部、プレート近位部スクリュウの所に起こった骨折はともに完全に骨癒合していた。術後1年11カ月ではアライメントはほぼ変化なく、右鎖骨の変形が残存した(図5)。

### 考 察

先天性鎖骨偽関節は極めて稀な疾患であり、1910年に Fitzwilliams<sup>1)</sup> が1例報告し、Quinlan<sup>10)</sup>(1980)によると95例の報告がある。本邦では検索し得た限りでは7例の報告があった<sup>7)8)</sup>。先天性鎖骨偽関節は鎖骨の中外1/3付近に生じ、体表面から突出して認められる。大多数が右側であり、片側例が多い。圧痛や肩関節の可動域制限は通常認めない。単純X線では鎖骨の中外1/3付近で骨の連続性が断たれ、近位骨片が遠位骨片より上方に位置する。偽関節端では両骨片は肥大している。

本症の成因についてはまだ定説はない。Gibson<sup>4)</sup>らは先天性鎖骨偽関節27例中の9例に家族歴を認めそのうち4例が両側性であったと報

告した。Alldred<sup>1)</sup>, Wall<sup>14)</sup>らは胎生期の鎖骨には2カ所の骨化中心が存在し、この融合不全により本症が生ずると述べている。一方Gibson<sup>4)</sup>らは鎖骨の骨化中心は1カ所であり、むしろ2カ所あることが異常ではないかと述べている。またLloyd-Roberts<sup>6)</sup>らは通常右鎖骨下動脈の走行が左側よりも高位にあるためその持続的圧迫が本症の発生に関与し、さらに第一肋骨高位や頸肋が存在すると鎖骨下動脈への影響が大きくなり本症の原因となると述べている。この説は本症が圧倒的に右側例が多いことに関して有力である。

鑑別疾患は外傷後偽関節、cleidocranial dysplasiaである。外傷後偽関節では外傷歴、持続性の疼痛、上肢の可動域制限、X線での鋭利な骨片端、大きな骨片の転位、時間の経過に伴う仮骨形成の著明増加などにより鑑別できる。Cleidocranial dysplasiaはしばしば両側性であり、家族歴、大泉門開大、縫合離開による巨大頭蓋、小さな顔、歯牙発育遅延、狭小な胸郭、内反股などにより鑑別される。

治療に関してはWall<sup>14)</sup>は無症状でADL上支障がない場合は手術は不要であるとしているが、外観上の問題からも手術を推奨している報告が多い<sup>12)</sup>。我々も機能障害がある場合のみならず、美容上の観点からも観血的治療の適応と考える。手術方法はさまざまな意見がある。Grogan<sup>5)</sup>は3歳以

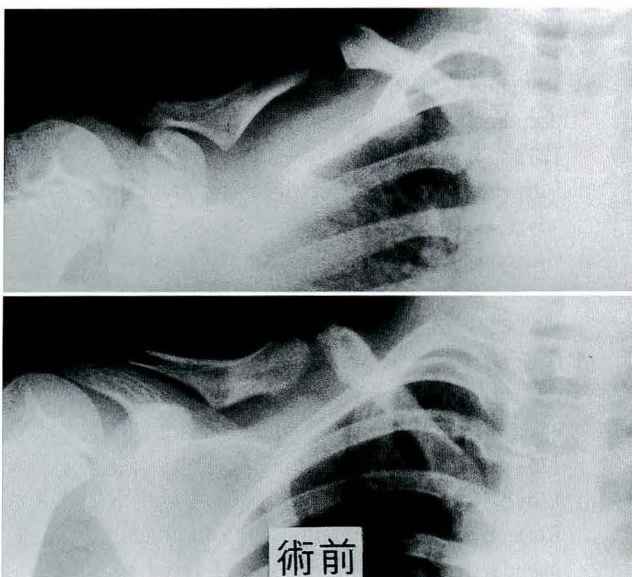
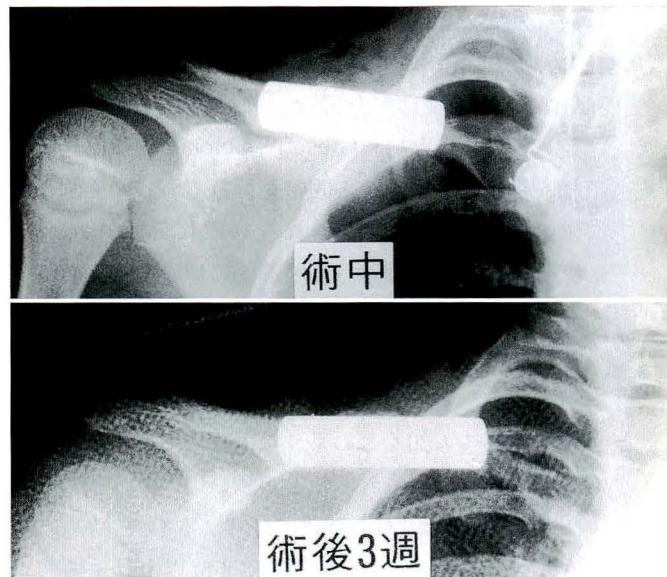


図 2. 術前X線像

鎖骨中央部で骨の連続性が断たれ、両骨端は肥大した像を呈した。近位骨片は遠位骨片よりも上方に位置した。



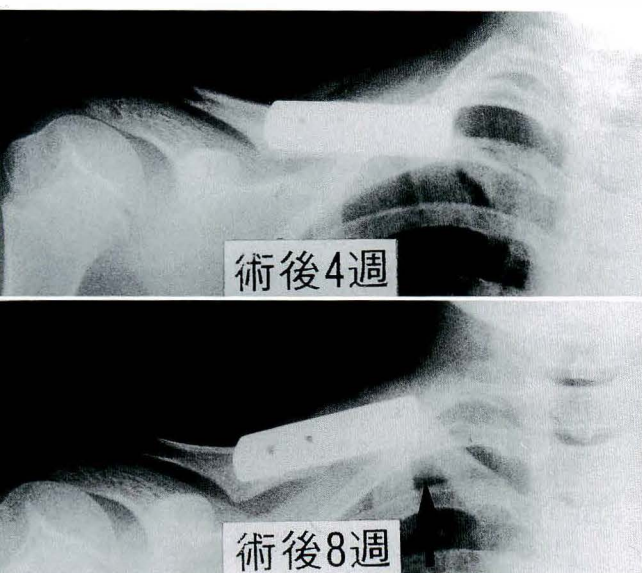
術中

術後3週

図 3.

術直後の単純X線では、鎖骨偽関節部の固定アライメントは良好であった。

術後3週にベッドから落ち、右鎖骨部の疼痛と腫脹を認めた。単純X線では軽度の屈曲変形を認めた。



術後4週

術後8週

図 4.

術後4週の単純X線ではプレート近位スクリュー部で骨折があり、上方凸変形をきたしていたため、8の字帯で固定した。

術後8週では矢印で示すように骨折部に仮骨形成を認めた。

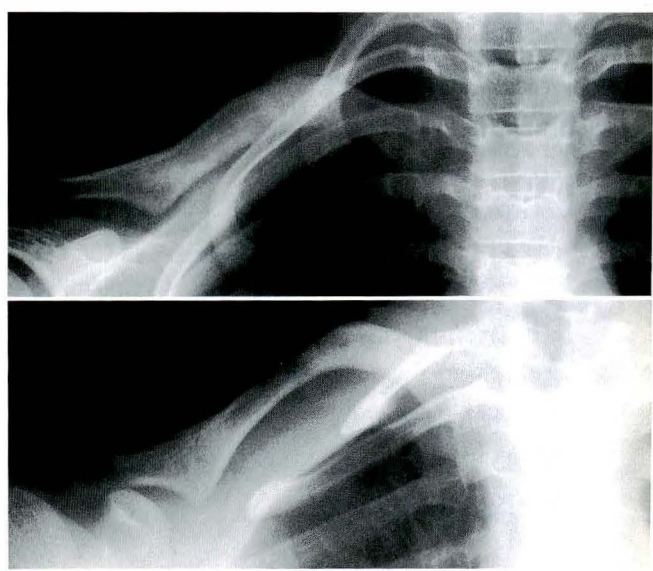


図 5. 術後1年11カ月の単純X線

偽関節部・プレート近位スクリュー部の骨折とも完全に骨癒合していた。右鎖骨のアライメントは抜釘時(11カ月)とほぼ変わりなく、変形が残存している。

下の幼児では骨膜を温存しながら偽関節端を切除し、両端を相接させれば内固定は不要としている。Owen<sup>9)</sup>は偽関節部を切除し、骨移植を行い、内固定は行っていない。Gibson<sup>4)</sup>、Schnall<sup>11)</sup>らは骨移植を併用してプレート固定を行っている。手術方法は以下の3段階に分かれる。(1)偽関節部の切除、(2)骨移植、(3)内固定。偽関節部の切除で骨欠損が生じれば骨移植を行う。切除するだけで両骨片が相接すれば特に骨移植は必要としない。内固定はプレート、髄内釘、鋼線などが用いられている。諸家の報告の如くどのような術式にても比較的良好な骨癒合が得られることが多い<sup>2)</sup>。

手術年齢はGibson<sup>4)</sup>は4、5歳を勧め、Alldred<sup>1)</sup>は2～4歳が最適で8歳以上は手術適応ではないとしているが、Schnall<sup>11)</sup>らは年齢による制限はないと述べている。

手術に伴う合併症としてはOwen<sup>9)</sup>は骨癒合不全と感染を報告している。Toledo<sup>13)</sup>はスタイマンピン固定した症例が急速な腕神経叢麻痺を来し、6時間後に抜釘、早急に回復し、右手の対立筋の軽度筋力低下のみを残し、偽関節部は骨癒合した症例を報告している。これら以外には手術による合併症の報告は比較的少ない。

Grogan<sup>5)</sup>は自験例では術後5年以内では突出は著明であったが、10年以上の経過で目立たなくなっており、鎖骨偽関節の患者では、同世代の骨折の場合に比べて、リモデリングが遅い特徴があると述べている。本症例における鎖骨偽関節も現在は骨折による上方凸変形を残しているが、今後緩徐にリモデリングしていく可能性があり、長期経過観察が必要である。

## まとめ

極めて稀な先天性鎖骨偽関節1例を報告した。偽関節手術により骨癒合を得た。合併症としてプレート固定部に骨折をおこし、変形治癒を残した。

## 文 献

- 1) Alldred AJ : Congenital pseudarthrosis of the

- clavicle. *J Bone Joint Surg* **45-B** : 312-319, 1963.
- 2) Behringer BR, Wilson FC : Congenital pseudarthrosis of the clavicle. *Am J Dis Child* **123** : 511-517, 1972.
- 3) Fitzwilliam DCL : Hereditary craniocleidodysostosis. *Lancet* **2** : 1466-1475, 1910.
- 4) Gibson DA, Carroll N : Congenital pseudarthrosis of the clavicle. *J Bone Joint Surg* **52-B** : 629-643, 1970.
- 5) Grogan DP, Love SM, Guidera KJ et al : Operative treatment of congenital pseudarthrosis of the clavicle. *J Pediatr Orthop* **11** : 176-180, 1991.
- 6) Lloyd-Roberts GC, Apley AG, Owen R : Reflections upon the aetiology of congenital pseudarthrosis of the clavicle. *J Bone Joint Surg* **57-B** : 24-29, 1975.
- 7) 南郷明德, 小泉裕美, 池田勝洪ほか : 先天性鎖骨偽関節の1治験例. *整形外科* **38** : 819-823, 1987.
- 8) 西川真史, 原田征行, 藤 啓ほか : 先天性鎖骨偽関節症の1治験例. *臨整外* **25** : 1411-1414, 1990.
- 9) Owen R : Congenital pseudarthrosis of the clavicle. *J Bone Joint Surg* **52-B** : 644-652, 1970.
- 10) Quinlan WR, Brady PG, Regan BF : Congenital pseudarthrosis of the clavicle. *Acta Orthop Scand* **51** : 489-492, 1980.
- 11) Schnall SB, King JD, Marrero G : Congenital pseudarthrosis of the clavicle. A review of the literature and surgical result of six cases. *J Pediatr Orthop* **8** : 316-321, 1988.
- 12) Schoenecker PL, Johnson GE, Howard B et al : Congenital pseudarthrosis. *Orthop Review* **21** : 855-860, 1992.
- 13) Toledo LC, MacEwen GD : Severe complication of surgical treatment of congenital pseudarthrosis of the clavicle. *Clin Orthop* **139** : 64-67, 1979.
- 14) Wall JJ : Congenital pseudarthrosis of the clavicle. *J Bone Joint Surg* **52-A** : 1003-1009, 1970.



## Abstract

### A Case of Congenital Pseudarthrosis of the Clavicle

Manabu Irie, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kyushu University.

Congenital pseudarthrosis of the clavicle is rare. We report a case of congenital pseudarthrosis of the clavicle treated by excision of the pseudarthrosis and fixation with contoured plate and screws of appropriate size.

The patient was a 8-year-old girl seen at the age of 3 months with deformity of the right clavicle. There were no difficulties during her gestation and delivery, and no history of trauma. The infant had neither tenderness nor functional disturbance and was monitored long-term at another hospital. The patient complained of the deformity and underwent excision of the pseudarthrosis and internal fixation with a four-hole plate at the age of 8 years and 5 months.

Three weeks later, the patient fell from bed. Roentgenographs showed a fracture at the proximal screw hole of the plate, and the patient were treated with a figure-bandage for two weeks. Both the pseudarthrosis and the fracture reached full bony union, but deformity of the right clavicle remains.

## 注射用セフェム系抗生物質製剤

指  
要指

# パンスポリン®

静注用 0.25g・0.5g・1g・1g(キット品)

筋注用 0.25g

(日抗基:注射用塩酸セフトリアム)

■効能・効果、用法・用量、使用上の注意(禁忌)等については、  
添付文書をご参照ください。

■薬価基準:収載

## PANSPORIN®



(資料請求先)

武田薬品工業株式会社

〒541 大阪市中央区道修町四丁目1番1号

(1994・6:PanB52-13)

# 脚長不等症例の歩行分析

東京大学医学部整形外科教室

芳 賀 信 彦・黒 川 高 秀・中 村 耕 三・岡 崎 裕 司  
真 々 田 一 浩・城 良 二・田 中 清 和

要 旨 今までに脚長不等の歩行分析については、健常者に補高をした人為的な脚長不等と、比較的小さな脚長不等を対象にした報告が多い、実際の脚長不等症例の歩行の特徴を知る目的で、脚長補正手術の既往のない脚長不等症 8 例の歩行分析を行った。その結果、脚長不等症例では歩幅や歩行速度が小さく、短い方の下肢(短側肢)の床反力垂直成分のピークが大きいうという共通の特徴があった。後天性短縮の症例では、短側肢の立脚期が短く、床反力前後分力の制動期ピークが大きかった。これらの結果は今までの報告とは必ずしも一致せず、脚長不等症例の歩行には一部の症例にのみ特有の変化があり、脚長不等の評価に歩行分析を用いる場合はこの点に注意を要すると考えた。

## はじめに

脚長不等症の歩行およびその治療の評価として歩行分析が役に立つ可能性がある。しかし今までに脚長不等の歩行分析は健常者に補高をした人為的な脚長不等と<sup>3)5)11)</sup>、比較的小さな脚長不等のある者を対象にした報告<sup>1)2)9)</sup>が多い。実際の脚長不等を対象にした報告としては、木村<sup>6)</sup>の陈旧性先天性股関節脱臼による脚長不等に関するものがあるが、これには股関節の形態や筋力の要素が含まれている可能性が高く、脚長不等症として一般化

するのは問題があると考える。本研究の目的は、実際の脚長不等症例での歩行を検討する事である。

## 対象と方法

脚長補正手術の既往のない脚長不等症 8 例を対象とした(表 1)。年齢は 3～21 歳で、脚長差は 2～15.5 cm、脚長差の部位は大腿が 2 例、大腿および下腿が 6 例であった。脚長不等の原因は先天性の片側過成長 5 例と、骨折、放射線障害、ペルテス病による後天性の脚短縮 3 例であった。

計測にはワイヤー歪ゲージ式荷重変換器を用い

表 1. 対象症例

症例	年齢・性	病 名	脚長差	部 位
1	3 歳・女	Beckwith-Wiedemann 症候群	2.0 cm 過成長	大腿・下腿
2	4 歳・男	先天性片側肥大	1.7 cm //	//
3	12 歳・男	//	5.0 cm //	//
4	13 歳・男	//	5.3 cm //	//
5	17 歳・男	Klippel-Trenauney-Weber 症候群	3.0 cm //	大腿
6	21 歳・男	大腿・下腿骨折後	7.5 cm 短縮	大腿・下腿
7	18 歳・男	放射線照射後*	15.5 cm //	大腿
8	21 歳・男	ペルテス病後	2.9 cm //	大腿

\* 5 歳時、下肢横紋筋肉腫に対し放射線照射

Key words : leg length discrepancy(脚長不等), gait analysis(歩行分析)

連絡先 : 〒 420 静岡県漆山 860 静岡県立こども病院整形外科 芳賀信彦 電話(054) 247-6251

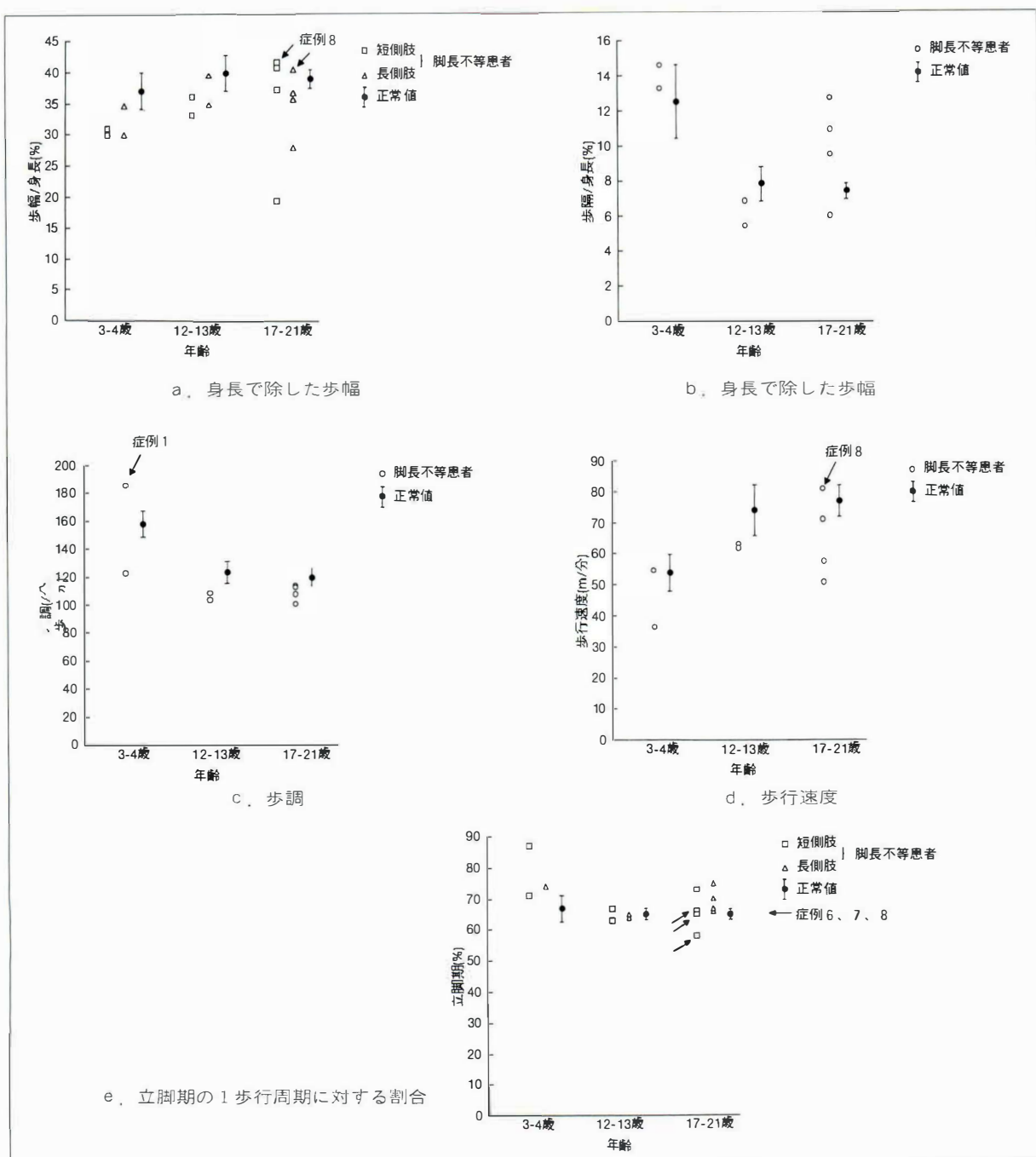


図 1. 脚長不等患者の歩行の時間・距離因子 (正常値は花井<sup>9)</sup>による)

た 0.4 m×2.5 m の大型床反力計 2 機と、これに連結したマイクロコンピュータより成るアニマ社製歩行解析システムを使用した、定常状態の歩行を計測するため、並列にセットした 2.5 m の床反力計の前後に各 2 m の歩行路を設け、計 6.5 m の歩行路とした。被験者には左右の床反力計の踏み分けを指示したが、速度などの制限は加えずに通

常歩行を 2,3 回行い、床反力および足圧中心を計測した。

時間・距離因子として、足圧中心の軌跡を用いて、歩幅、歩隔、歩行速度を算出した。床反力垂直成分波形より 1 歩行周期を求め、これを用いて歩調と 1 歩行周期に対する立脚時間の割合を計算した。距離因子は、身体寸法に依存するので<sup>10)</sup>、歩



表 2. 今までの報告と今回の結果の比較

今までの報告	今回の結果
歩幅や歩行速度が小さい 短側肢の立脚期が短い	8 例中 7 例 後天性短縮で当てはまる
⌘ 垂直分力ピークが大きい	8 例中 7 例
⌘ 制動期前後分力が大きい	後天性短縮で当てはまる
⌘ 制動期側方分力が大きい	必ずしも当てはまらない

幅、歩隔は身長で除した値を計算した。

次に、床反力の 3 分力につき波形パターンを調べた。縦軸(床反力)は体重で、横軸(時間)は 1 歩の立脚時間で正規化し検討した。

健常人の歩行パターンは年齢により変化するので、対象症例を 3,4 歳の 2 例, 12,13 歳の 2 例, 17~21 歳の 4 例の群に分け、それぞれを 3 歳, 12 歳, 成人の健常人の値(花井<sup>4)</sup>)と比較した。また、先天性過成長と後天性短縮の群間、脚長差 5 cm 以上と 3 cm 以下の群間の差についても検討した。

## 結 果

### 1. 時間・距離因子

歩幅を身長で除した値は、脚長差が 2.9 cm と小さく、身長に対する下肢長の割合が大きい 21 歳の 1 例を除き健常人に比べ小さかった(図 1-a)。先天性過成長と後天性短縮の群間、脚長差 5 cm 以上と 3 cm 以下の群間で、歩幅の値には差がなかった。

歩隔を身長で除した値は健常人より大きいものの、小さいものがあり、一定ではなかった(図 1-b)。先天性過成長と後天性短縮の群間、脚長差 5 cm 以上と 3 cm 以下の群間で、歩隔の値には差がなかった。

歩調は脚長差 2 cm の 3 歳の 1 例を除き健常人より小さい傾向があった(図 1-c)。先天性過成長と後天性短縮の群間、脚長差 5 cm 以上と 3 cm 以下の群間で、歩調には差がなかった。

歩行速度も前述の歩幅が大きかった 1 症例を除き健常人より小さい傾向があった(図 1-d)。先天性過成長と後天性短縮の群間、脚長差 5 cm 以上

と 3 cm 以下の群間で、歩行速度には差がなかった。

立脚期の割合は健常人より大きいもの、小さいものがあり、一定ではなかった(図 1-e)。しかし原因疾患別では、後天性短縮の 3 例で短い方の下肢(以下短側肢と呼ぶ)の立脚期時間が長い方の下肢(以下長側肢と呼ぶ)と比べ短かった。

### 2. 床反力波形

短側肢の特徴を述べる。

垂直分力では、ピーク値が長側肢に比べ、脚長差 2 cm, 3 歳の 1 例(症例 1)を除いて大きかった。その他、8 例中 6 例で第 1 ピークが第 2 ピークに比べて大きく、また全例で抜重現象が小さかった。先天性過成長と後天性短縮の群間、脚長差 5 cm 以上と 3 cm 以下の群間で垂直分力には差がなかった。前後分力は制動期のピークが後天性短縮の 3 例で正常または大きく、他は小さかった。駆動期のピークは全例で正常または小さく、先天性過成長と後天性短縮の群間、脚長差 5 cm 以上と 3 cm 以下の群間では差がなかった。

側方分力には健常人と比較してその大きさに一定の傾向はなかった。先天性過成長と後天性短縮の群間、脚長差 5 cm 以上と 3 cm 以下の群間で、側方分力には差がなかった。

## 考 察

健常者に補高をした人為的な脚長不等と、比較的小さな脚長不等を対象にしたこれまでの報告では、時間・距離因子では、脚長差があると歩幅や歩行速度が小さく、短側肢の立脚期が長側肢に比較して短い、また床反力波形では、短側肢で垂直分力ピーク値が大きく、制動期の前後・側方分力も大きいといった共通の特徴がある。今回の結果をこれらと比較すると(表 2)、歩幅や歩行速度が小さいという点、短側肢の床反力垂直成分のピークが大きい点は 8 例中 7 例で一致していた。短側肢の立脚時間が短いという点、短側肢の床反力前後分力の制動期ピークが大きい点は、後天性短縮の症例で一致していた。

このように多くの症例に当てはまる変化と、後天性の症例にのみ当てはまる変化がある理由としては、後者の変化が先天性の症例の場合には脚長不等に対する慣れで代償されているのに対し、前者は代償されていないという可能性がある。

実際の脚長不等症例の歩行には、多くの症例に共通する特徴と、症例により異なる変化があることがわかった。脚長不等の歩行の評価に歩行分析を用いる場合はこの点に注意を要すると考えた。

#### まとめ

脚長不等の歩行には、歩幅や歩行速度が小さく、短側肢の床反力垂直成分のピークが大きいという共通の特徴があった。後天性短縮の症例では、短側肢の立脚期が短く、床反力前後分力の制動期ピークが大きかった。しかし、歩隔、床反力側方分力などは健常人と比べて一定の傾向がなかった。

#### 文 献

- 1) Beekman S, Louis H, Rosich JM et al : A preliminary study on asymmetrical forces at the foot to the ground interphase. J Am Podiatr Assoc 75 : 349-354, 1985.
- 2) D'Amico JC, Dinowitz HD, Polchaninoff M : Limb length discrepancy. An electrogoniographic analysis. J Am Podiatr Assoc 75 : 639

-643, 1985.

- 3) 江畑公仁男, 佐藤光三, 島田洋一ほか : 脚長差の歩行に及ぼす影響. 関節外科 11 : 837-845, 1992.
- 4) 花井国雄 : 大型床反力計による小児の歩行分析. 岐阜大医紀 40 : 82-99, 1992.
- 5) 唐川秀明, 古田晴朗 : 補高による脚長差の床反力に及ぼす影響. 理学療法学会特別号 17 : 143, 1990.
- 6) 木村 望 : 先天性股関節脱臼陳旧例の歩行に関する力学的研究. 日整会誌 45 : 307-324, 1971.
- 7) Mahar RK, Kirby RL, MacLeod DA : Simulated leg-length discrepancy. Its effect on mean center-of-pressure position and postural sway. Arch Phys Med Rehabil 66 : 822-824, 1985.
- 8) Murrell P, Cornwall MW, Doucet SK : Leg-length discrepancy : Effect on the amplitude of postural sway. Arch Phys Med Rehabil 72 : 646-648, 1991.
- 9) Schuit D, Adrian M, Pidcoe P et al : Effect of heel lifts on ground reaction force patterns in subjects with structural leg-length discrepancies. Phys Ther 69 : 663-670, 1989.
- 10) 高見正利, 福井紈彦 : 床反力計による健常者歩行の研究—特に年齢および性別による違いについて. リハ医学 24 : 93-101, 1987.
- 11) 竹井 仁, 岩崎健次, 池田由美 : 脚長差が歩行に及ぼす影響. 運動生理 6 : 193-199, 1991.

#### Abstract

### Gait Analysis of Patients with Leg Length Discrepancies

Nobuhiko Haga, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, University of Tokyo.

Gait analysis of leg length discrepancies has been done mainly for normal persons with unilateral shoe-lift or patients with slight discrepancies. We performed force-plate studies of eight patients with leg length discrepancies of 2.0 to 15.5 cm. The results showed, in seven patients, reduced step-length and velocity and an increased peak level of the vertical component of the ground reaction force in the shorter limb. In the three patients with acquired shortening of the affected limb, the stance phase of the affected limb was shorter and the peak level of the fore-and-after-component of the ground reaction force increased in the deceleration phase. These results were not completely consistent with those in previous reports, so we must keep this inconsistency in mind in evaluating gait of patients with leg length discrepancies by force plate analysis.

脳性麻痺のはさみ様歩行に対する手術的治療  
—主として中・小殿筋前方移行術(Steel)を中心に—

浜松リハビリテーションセンター

月 村 泰 治・月 村 泰 規

要 旨 痙直型脳性麻痺患者のはさみ様歩行の改善には股周囲筋解離手術, hamstring 筋解離手術が有効であるが, 術後に遺残する内旋歩行や, tight hamstring を伴わない内旋歩行があり, これを改善するために中・小殿筋停止部前方移行術(Steel, 1980)を19例に行った. 13例は spastic diplegia, 6例は spastic quadriplegia で, 手術時平均年齢は10歳2カ月, follow-up の平均年数は12年5カ月である. 術後成績は臨床的, 社会的な面から評価し良好改善群(9例), 中等度改善群(7例), 改善群(3例)に分けられ, 悪化した例はない. また術後成績は術前運動機能と中・小殿筋の強さ, 移行部固定の確実さなどが関係した. 大腿骨頸部前捻角は術後改善され, 大転子部骨端線を損傷しなければ術後外反股は起こらない. また膝屈曲変形を伴う内旋歩行には Ray 変法による hamstring 筋外方移行術が効果的である. Steel 手術, Ray 変法などにより内旋歩行はかなり改善でき, 安定した歩行パターンが得られる.

いとぐち

股関節周囲筋の解離手術により痙直型脳性麻痺のいわゆるはさみ様歩行は改善されるものもあるが, <sup>2)3)5)6)12)</sup> tight hamstring を示し痙性の強いものではその処理, 特に内側 hamstring 筋の移行手術が必要となる. しかし, これらの手術を行ってもはさみ様歩行, 特に内旋歩行の改善されないものもみられる. これらの症例や, tight hamstring を伴わない内旋歩行の症例に1980年に Steel の発表した股関節内旋作用を外旋作用に変更しようとする中・小殿筋停止部の前方移行術を行ってみた<sup>8)</sup>.

症 例

症例は歩行が可能ではさみ様歩行を示す痙直型脳性麻痺の diplegia 13例, quadriplegia 6例で, 手術時年齢は5歳から14歳8カ月, 平均10歳2

表 1. 術後評価

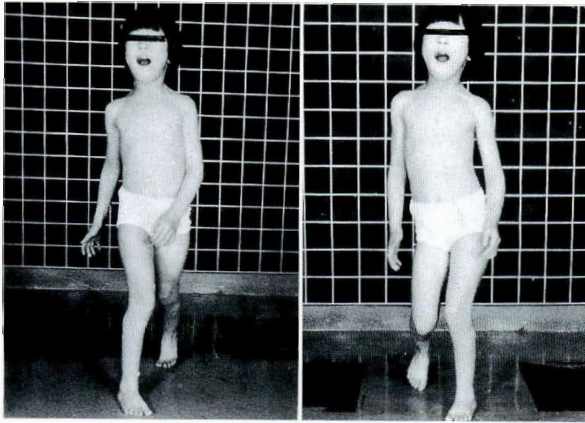
1. Good improved	9
5 km 以上の歩行, 階段昇降可能, 介助なし, ADL 自立, 社会的自立, はさみ様歩行は改善.	
2. Moderate improved	7
2, 3 km の歩行, 階段昇降は可能, 介助を要す, ADL 自立, 社会的には自立または半自立, はさみ様歩行はかなり改善.	
3. Improved	3
歩行は杖(+)または杖(-), 2 km 歩行可能のものもある.	
はさみ様歩行は多少残るが改善, ADL 自立, 社会的には半自立.	
4. Worse	0
はさみ様歩行の改善なし, または悪化.	

カ月である. 術後経過年数は11年9月から13年, 平均12年5カ月である. 術前に行った腸腰筋手術は7例ですべて iliopsoas recession (Bleck)<sup>1)</sup>であり, 股内転筋処理は主として長, 短内転筋, 薄筋の解離手術である. 内側 hamstring

Key words : cerebral palsy(脳性麻痺), scissoring gait(はさみ様歩行), internal rotation gait(内旋歩行), Steel operation ; gluteus medius and minimus insertion advancement (スチール手術; 中・小殿筋停止部前方移行術), lateral hamstring transfer(ハムストリング筋外方移行術)

連絡先: 〒433 浜松市根洗町130 浜松リハビリテーションセンター 月村泰治 電話(053)436-1304



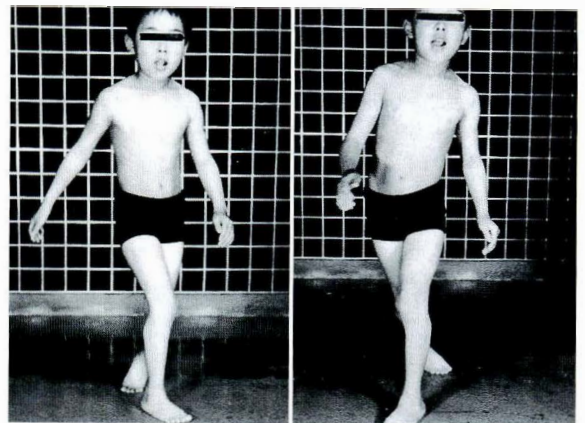


a. 術前 6 歳 10 カ月. はさみ様歩行を示している

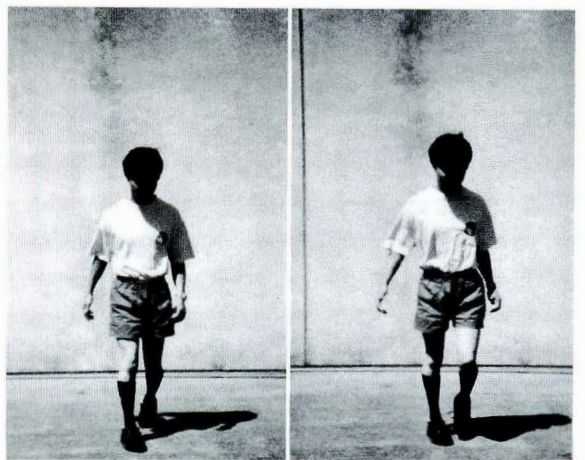


b. 術後 23 歳 3 カ月, Steel 手術後, 歩行は正常に近くなっている

図 1. 症例 1. 23 歳, 女性, spastic diplegia, good improved



a. 術前 11 歳 3 カ月, 著明なはさみ様歩行を示す



b. 術後 25 歳 5 カ月, はさみ様歩行の改善を見ている

図 2. 症例 2. 25 歳 5 カ月, 男性, spastic diplegia, good improved

筋外方移行手術を行ったものは 7 例で, すべて Sutherland 手術である.

### 手術の要点

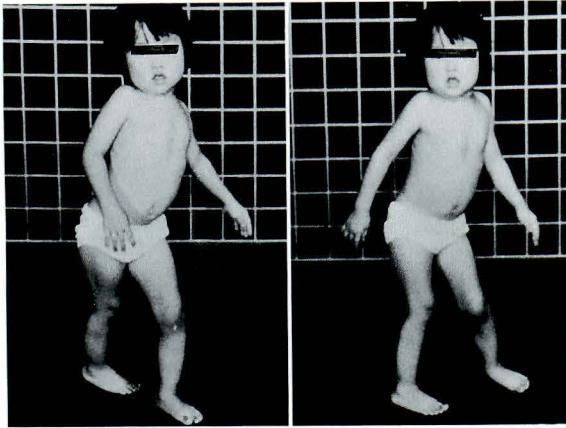
手術の要点は殿筋群を十分遊離すること, 特に小殿筋を関節包より十分剥離して移行しやすいようにすること, 次に殿筋群の大転子部を外す際に, 骨を薄く削ぎ, wefer にして遊離すること, その際に, 大転子部骨端線を損傷しないことが術後外反股を後遺しない条件である. また移行部の新しい母床となる中間広筋起始部の十分な剥離と骨癒合をすすめるための骨皮質の粗造化, staple 固定後の移行部の縫合固定をしっかりとし, できるだけ

け早期にリハビリを開始することである. 術後は最大外転, 外旋位よりそれぞれ  $10^{\circ}$  くらい少ない肢位で double spica 固定 6 週, anchoring がしっかりしていれば早めに起立, 荷重させ, 立位, 歩行のバランスの再獲得に心がけることが重要である.

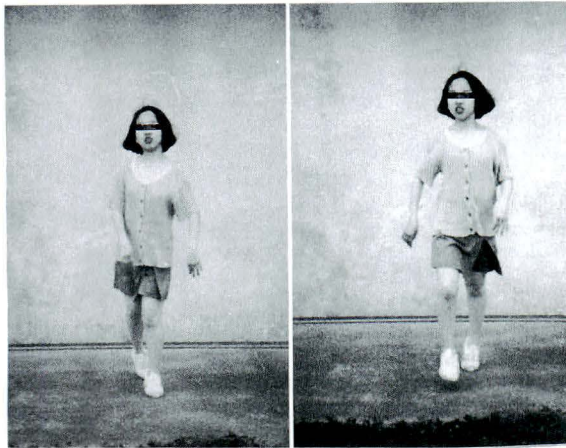
### 結 果

術後成績ははさみ様歩行, 特に内旋歩行の改善度, 歩行能力, ADL, 社会的自立の程度により 4 群に分類した. 今回の症例では悪化したものはない(表 1).

成績の良好な good improved group の症例は

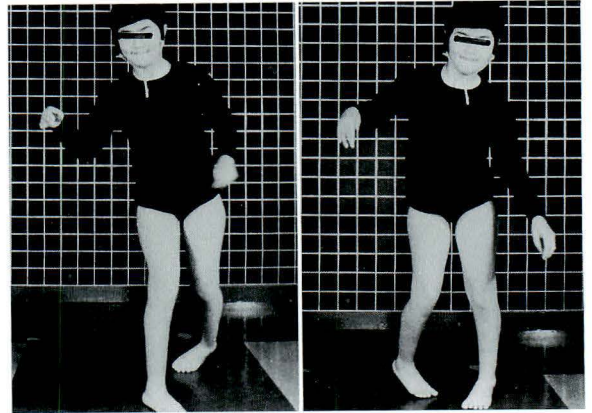


a. 術前 4 歳 7 カ月. 内旋歩行が著明

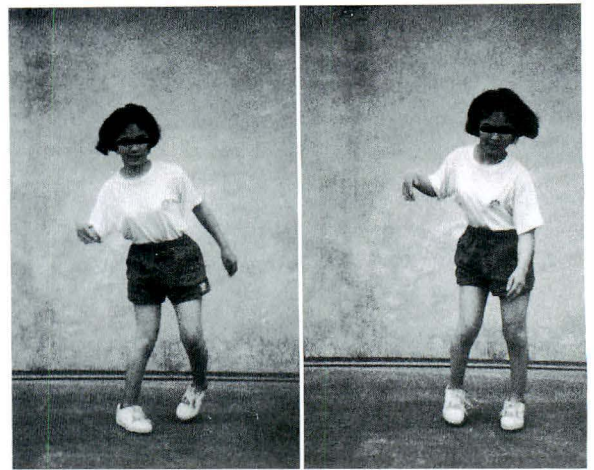


b. 術後 19 歳 5 カ月. 内旋歩行はかなり改善

図 3. 症例 3. 20 歳, 女性, spastic quadriplegia moderately improved



a. 術前 12 歳 6 カ月. 内旋歩行は著明である



b. 術後 23 歳 2 カ月. Steel 手術を行った左側の内旋が改善されている.

図 4. 症例 4. 23 歳, 女性, spastic quadriplegia improved group

9 例で, 直立位下肢は正中位または, やや外旋位で股, 膝は伸展し, 正常と変わらない立位姿勢を示す. 歩行は多少痙性であるが, 歩行リズムに乱れはなく, 安定したパターンを示し, 5~6 km 歩行は可能で, 中には 10 km マラソンを完走したものもある. 階段の昇降に手摺りを要せず, 全例, 社会的にも自立している.

症例 1 (図 1) は 23 歳女性. Spastic diplegia で 4 歳 8 カ月で下腿三頭筋筋膜延長術 (Baker) による尖足矯正と大腿直筋解離術を行っている. 内旋歩行のため, また tight hamstring が強くないため, 10 歳 1 カ月で内旋変形の比較的強い左に Steel 手術を行った. 23 歳 3 カ月の再検時 (follow

-up 年数は 13 年 2 カ月) には立位姿勢, 歩行パターンはともに殆ど正常で, 5~6 km 歩行は容易, 階段昇降にも手摺を要せず, 社会的にも自立し, 一般企業に就職している.

症例 2 (図 2) は 25 歳 5 カ月の男性. Spastic diplegia. 4 歳 1 カ月で Baker 手術による尖足矯正, 5 歳 8 カ月で左側に Sutherland 手術, 10 歳 2 カ月に右側に Ray 手術を行った. 左側は内旋歩行の改善が得られないため, 13 歳 1 カ月に Steel 手術を行った. 術後経過年数は 12 年 4 カ月で, 両側とも肢位は改善され, 立位姿勢, 歩行パターンは正常に近く, 多少痙性ではあるが 4~5 km 歩行可能, 階段の昇降に手摺を要せず, ADL は自立



し、一般企業に就職し社会的にも自立している。駆け足に多少の不安定性を示すという。本症例は左側に Sutherland 手術後内旋歩行の改善が得られず、Steel 手術を追加したもので、右側は Ray の手術で、ともに内旋歩行が改善したものである。

術後成績が moderately improved group の症例は 7 例で、はさみ様歩行で転倒しやすい状態であったが、すべて歩容は改善し、歩行能力も 2~3 km と向上し、術前より歩きやすくなっている。しかし、痙性歩行の改善は十分でなく、下肢痙性、下肢筋力の弱化、下肢運動の随意性の低下など、歩行の阻害因子が多く、その改善が十分でない症例では good improved group ほどの機能の改善は得られていない。

症例 3 (図 3) は 20 歳女性、spastic quadriplegia で、はさみ様歩行は著明であるが、tight hamstring は強くない。尖足矯正の Baker 手術、大腿直筋の解離手術が行われているが、内旋歩行は改善されず、膝をぶつけて転倒しやすい。6 歳 9 カ月で右側、7 歳 9 カ月で左側に Steel 手術を行った。術後下肢内旋は改善し、痙性不安定性歩行は残るが、歩行のパターンは改善し、3 km 歩行も可能となる。階段の昇降に多少手摺の助けを要するが可能となり ADL は自立し、現在、公務員として社会福祉に貢献している。

術後成績 improved group の症例は 3 例で、運動機能は比較的不良で、実用的には杖歩行をしていたものである。長距離以外はすべて実用的には杖歩行から解放され仕事についているが、完全に自立していない。ADL は自立し、術前より歩容は改善し、疲労感も少なくなっている。平坦な道では転倒しない。加齢的な改善を差し引いても術前よりは機能的に改善されており、手術に満足している。

症例 4 (図 4) は 23 歳女性、spastic quadriplegia で、scissoring 著明で杖歩行、転倒しやすく、12 歳 2 カ月で両側 Sutherland 手術施行。13 歳 3 カ月で両大腿直筋解離術を行うも、内旋歩行の改善は十分でなく、14 歳 8 カ月で内旋の強い左

側に Steel 手術を行った。職業訓練校の入所が決まったため右側の手術は行わず退院する。術後 12 年 4 カ月の現在では左下肢の内旋は改善し、歩容も以前より良くなり、現在、自宅でワープロの仕事を下請けで行っており、社会的にも半自立の状態である。

各グループをみても、術前の機能に応じて術後の成績は向上しており、機能的に良好なものほど内旋歩行は良く改善されている。また術後、機能的にも、歩行パターンでも悪化した症例はみられていない。

### 重心動揺検査

立位バランスの改善を重心動揺検査で、また歩行パターンの客観的評価として、歩行時足圧中心点 (center of foot pressure ; COP) の軌跡の変化を捉えているが、立位の重心動揺距離は術後より漸次改善され、動揺が小さくなり、値が減少し、立位バランスが改善されていることが知られる (図 5)。

改善の度合は各症例により異なるが、臨床症状に平行している。歩行時 COP の軌跡のパターンの変化も経時的に改善され、術前のリズムの乱れた、側方動揺の大きいパターンから正常に近い規則性のある、歩幅、歩隔も安定したパターンに改善されているのがわかる (図 5-b)。他の症例でも同様の傾向がみられ、Steel 手術の効果が客観的に評価できる。

### 大腿骨頸部前捻角、頸体角

大腿骨頸部前捻角は術前平均 58°前後と大きく、術後再検時は 30°前後に改善している (表 2)。片側手術例もあるので、術側についてみると、非術側よりはより良い改善が得られている。術後評価群別にみると、機能改善の度合いよりも逆に術前前捻角の大きいもの程改善されているのは興味もたれる。これは外旋作用を促すという Steel 手術の意義を示しているような結果にみえる。



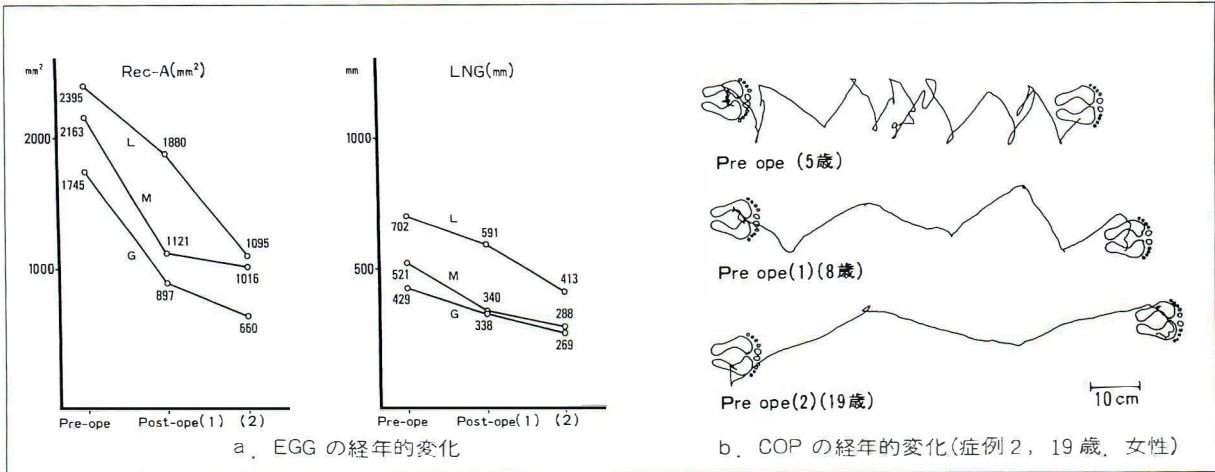


図 5. 重心動揺検査

表 2. 大腿骨頸部前捻角・頸体角

a. 前捻角				
	術前平均		術後平均	
	R	L	R	L
	54°	52°	31°	34°
術側	50°	54°	26°	35°

b. 頸体角				
	術前平均		術後平均	
	R	L	R	L
	145°	144°	138°	134°
術側	145°	144°	140°	134°

	術前平均	術後平均	差
Good	49°	33°	−16°
Moderate	59°	37°	−22°
Improved	64°	33°	−42°

	術前平均	術後平均	差
Good	143°	134°	−9°
Moderate	147°	138°	−9°
Improved	139°	137°	−2°

表 3. 再検時股関節可動域と筋力

a. ROM (平均)						
	屈曲	伸展	外転	内転	外旋	内旋
Good improved	99°	-3°	73°	19°	44°	47°
Moderately improved	120	-8	32	21	48	42
Improved	108	-13	19	20	15	66
Mean	115	-6	33	20	47	53
b. MMT (平均)						
Good improved	4.3	3.3	4.3	4.0	4.2	4.1
Moderately improved	3.5	3.5	3.3	4.0	3.3	3.5
Improved	3.5	3.0	3.0	3.7	3.0	3.0
Mean	3.8	3.3	3.7	3.9	3.6	3.6

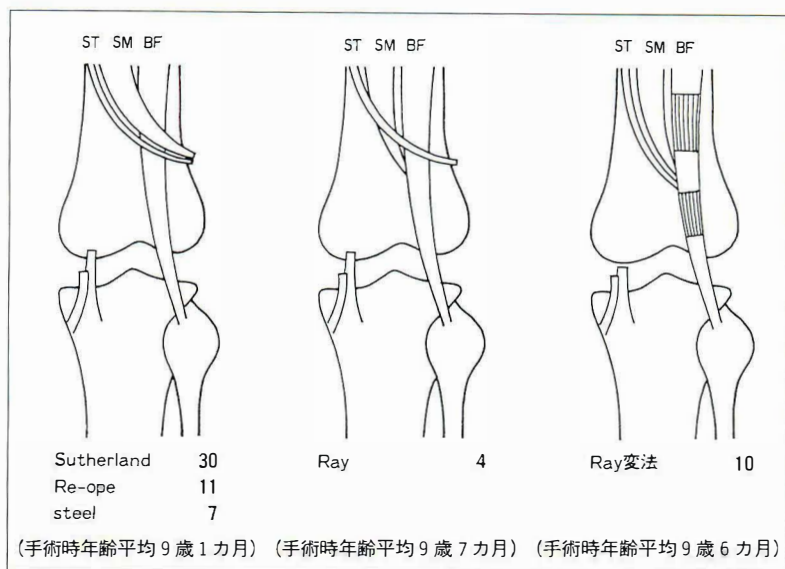
頸体角についてみると、大転子部骨端線を手術時に損傷しなければ、術後外反股は発生しない。外反度は術後むしろ減少しているものが多い。術後成績とはさほど関係してはいないように思われたが、これには大転子部骨端線を損傷しないという手術手技上の条件が含まれてる。

### 股関節可動域、下肢筋力

股関節可動域では外転、外旋ともに術後多少改善してきている。術後評価の良いものの方が可動域改善の度合いが大きい。

股関節周囲筋力をみると、屈曲、外転、外旋筋力も術後成績の良いものでは比較的良好である。筋力評価は徒手筋力テストによる不完全なものであるが、平均してみると術後評価の良いものでは

図 6.  
Hamstring 筋移行術



外転筋力の loss は少ないように思われる。これは逆に下肢筋力の良いものではさみ様歩行改善のための手術の結果が良いことを物語っている(表 3)。

### Hamstring 筋外方移行術について

内側 hamstring 筋外方移行術を Steel 手術前に行ったものは 7 例で、手術時平均年齢は 8 歳 6 カ月ですべて Sutherland 手術である。Hamstring 筋移行術は 1970 年以降 48 例、92 肢に行ってきた。Sutherland 手術 30 例、再手術は 11 例、Steel 手術追加は 7 例で、その効果は思った程ではない。これは内側 hamstring 筋の外側筋間隔への移行では anchoring が tight でないためと、移行部の位置の関係から移行筋の外旋作用が十分働かないためと思われる。また、再手術例をみると、移行した半腱、半膜様筋腱の旧位置に tight な線維性索状物が残遺している例が殆どであり、これらも外旋作用を阻害しているように思われた。これは再手術前には移行筋腱が外れて旧位置に戻ったように触知されたものであった。再手術には移行部を縫縮したり、移行部を大腿二頭筋に移行したりして内旋歩行の改善をはかった。しかし、縫縮した例ではその効果は十分ではなかった。こ

の点からみても Sutherland 手術は Tachjian<sup>10)</sup>らが述べているように、余り推賞できる手術とはいえないようである。Ray の手術(半腱様筋腱を外側筋間隔に、半膜様筋腱を大腿二頭筋に移行する手術)、Ray 変法(Sutherland 手術の経験から私の考案した方法で、両腱を大腿二頭筋に移行、必要に応じて大腿二頭筋の fractional 延長を行う手術)の結果は比較的良好で、Steel 手術を追加していない、手術手技の容易さと効果の確実さから Ray 変法を推賞したい(図 6)。

Hamstring 筋移行術後、外反膝の出現、不安定膝などの出現はない。反張膝を示したものは 1 例のみで、大腿直筋の解離との組み合わせで反張膝の出現は防げると考えている。また、後遺、再発する尖足変形があると、反張膝を起こしやすく、尖足の矯正で改善されるものもあるので、この点に留意する必要がある。

Hamstring 筋の中枢での解離は 2 例しか経験していないが、股内旋変形の改善は十分でなく、中枢での調節は離しいように思われた。

### 考 察

脳性麻痺のはさみ様歩行の改善に Steel 手術を行って比較的良好な成績を得ており、重心動揺検

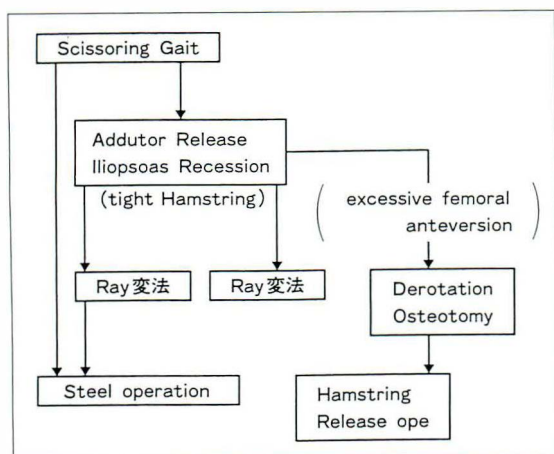


図 7. はさみ様歩行改善対策(月村私案)

査などの定量的評価でそれを裏付けた。諸家の報告の如く scissoring の改善には股内転筋(特に短内転筋、薄筋)、腸腰筋(特に大腰筋)の解離手術が第一に選択されるべきものと考え、最近はこのを実施している。また、tight hamstring があれば、股内旋変形の矯正には Ray 変法が有力な手段となる。股関節周囲筋解離を行っても股内旋変形の残遺する症例に対する補正手術として Steel 手術が有効である。また、tight hamstring を伴わない内旋歩行にも良い効果がみられる。中・小殿筋の stretch reflex は全例にみられたが、術後成績に關与するのは殿筋の強さと、手術時殿筋移行部の anchoring の確かさと、その際の筋緊張の適切さであると考えている。

大腿骨頸部前捻角の術後の改善は個人差があり、60°以上の過度前捻角を示すものでは、年長になっての減捻骨切り術後の脳性麻痺患者の運動機能の回復が遅いという報告もよくみられるので<sup>10)</sup>、股関節周囲筋解離の後、比較的早期に、骨癒合の早い年少時期に減捻骨切り術を行い、その後必要ならば(膝屈曲変形の強い場合)tight hamstring 筋の移行ではなく、解離のみで良い結果が得られるものと考えている<sup>4)</sup>(図 7)。いずれにしても、脳性麻痺のはさみ様歩行は股屈曲、内転、内旋変形と、それに伴う膝屈曲変形によるもので、この変形を観血的に除去、改善しなければ解決で

きないものが殆どであり、早期に変形の除去と強力な機能回復訓練により、歩容、歩行能力を改善し、ADL の改善、さらに社会的自立の方向に進めるべきである。歩行能力、歩容の改善は脳性麻痺患者の自立への第一歩であり、これにより独立、自立へ進む自信が芽生え、社会参加できるようになることが今回の術後調査で知られた。良い条件を与えることが自立への道を拓く第一であることを痛感した。

## むすび

1) 痙直型脳性麻痺のはさみ様歩行に対する股関節周囲筋解離手術、hamstring 筋外方移行術などの後の残遺内旋歩行および tight hamstring を伴わない内旋歩行に対して中・小殿筋停止部前方移行術(Steel)を 19 例に行い、比較的良好な成績を得た。術後悪化した症例はない。

2) Steel 手術後、大腿骨頸部前捻角は改善し、大転子部骨端線は術中損傷しなければ術後外反股は起こらない。

3) Hamstring 筋外方移行術では Ray および Ray 変法手術が内旋歩行の改善には有効であり、Steel 手術の追加は必要でなかった。手術手技と術後成績から Ray 変法が推奨される。

4) 脳性麻痺のはさみ様歩行は股、膝変形を観血的に矯正し、術後の積極的な回復機能訓練によりかなり改善できる。

## 文 献

- 1) Bleck EE: Postural and gait abnormalities caused by hip-flexion deformity in cerebral palsy. Treatment by iliopsoas recession. J Bone Joint Surg **53-A**: 1468-1487, 1971.
- 2) 伊藤秀芳, 高柳慎八郎, 青木治人ほか: 脳性麻痺の鉗様肢位変形に対する整形外科的療法とその意義. 整形外科 **31**: 335-342, 1980.
- 3) 神前智一, 高柳慎八郎, 小沢正宏ほか: 脳性麻痺児に対する股関節軟部組織手術の術後成績. 整形外科 **42**: 632-639, 1991.
- 4) 松尾 隆, 有馬準一: 脳性麻痺, 膝関節変形に対する屈筋群解離術の問題点. 日小整会誌 **1**: 93-96, 1991.



- 5) 松田和浩, 頼 輝助, 松尾 隆: 脳性麻痺股関節変形に対する股関節周囲筋解離手術について. 臨整外 25: 1013-1019, 1990.
- 6) 野村忠雄, 林 律子, 坪田 聡ほか: 脳性麻痺の股関節障害に対する手術成績. 日小整会誌 2: 13-19, 1992.
- 7) Ray RL, Ehrelich MG: Lateral hamstring transfer and gait improvement in the cerebral palsy patient. J Bone Joint Surg 61-A: 719-723, 1979.
- 8) Steel HH: Gluteus medius and minimus insertion advancement for correction of internal rotation gait in spastic cerebral palsy. J Bone Joint Surg 62-A: 919-927, 1980.
- 9) Sutherland DH, Schlotestaedt EH, Larsen LJ et al: Clinical and electromyographic study of seven spastic children with internal rotation gait. J Bone Joint Surg 51-A: 1070-1082, 1969.
- 10) Tachdjian MO: Pediatric Orthopedics vol 3, Saunders. Philadelphia, 1627-1660, 1990.
- 11) 月村泰治, 川村碩彬, 池田球江ほか: 重心図からみた脳性麻痺の治療—その 2. 整形外科 31: 1201-1208, 1980.
- 12) 月村泰治: アトラス小児整形外科II, 金原出版, 東京, 141-195, 1988.

## Abstract

### Surgical Correction of Scissoring Gait in Spastic Cerebral Palsy by Treatment of Gluteus Medius and Minimus Insertion Advancement and Lateral Hamstring Muscle Transfer

Taiji Tsukimura, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Hamamatsu Rehabilitation Center.

Hip adductor and iliopsoas release are useful for correction of scissoring gait in spastic cerebral palsy. Nevertheless, after these procedures, residual internal rotation gait or the same gait without tight hamstring muscles was seen in several patients we treated. Gluteus medius and minimus insertion advancement was performed for correction of internal rotation gait in 19 patients with cerebral palsy. Of those patients, 13 had spastic diplegia and six had spastic quadriplegia. The mean age at operation was 10 years, and mean period of follow-up was 13 years. The result were evaluated clinically and in terms of activity, patients were classified into four groups; much improved(nine patients), moderately improved(seven patients), improved(three patients), and no improvement(0 patient). Postoperative results were related to various factors, such as preoperative motor function, muscular power of gluteus muscle group, and fitness of the transferred muscle. Femoral anteversions gradually improved after surgery, and postoperative coxa valga did not occur unless the integrity of the trochanteric apophysis had been damaged.

## 小児大腿骨骨幹部骨折における経皮的髄内 pinning 法の治療経験

富山労災病院整形外科

前 田 明 夫・飯 田 鷗 二・田 島 剛 一・角 口 孝 文

**要 旨** 1976 年より 1985 年までに経皮的髄内 pinning 法を施行した小児大腿骨骨幹部骨折は 13 例であり、うち骨成長が終了した 17 歳以上の症例 10 例につき検討した。変形治癒、過成長についてその予後を調査した。調査時、屈曲変形や回旋変形をみた例はなく、また平均の過成長は 7.4 mm であったが ADL 上機能障害を認めた例はなかった。

経皮的髄内 pinning 法は牽引療法と比較して患者に対するストレスも少なく、看護が容易であり、在院日数を短縮できるなど利点が多い。この方法は今後、推奨されて良い優れた方法と考えている。

### はじめに

我々は 1976 年以降 10 年間、小児大腿骨骨幹部骨折に対し、症例を限って経皮的髄内 pinning 法を行ってきた。小児骨折の場合、骨成長に伴う骨過成長の問題があり、その予後が判明するまでこの手術は打ち切ることにした。今回、骨成長終了まで観察し得た症例につき検討し報告する。

### 対象および方法

1976 年より 1985 年までに経皮的髄内 pinning 法を施行した小児大腿骨骨幹部骨折は 13 例であり、うち骨成長が終了した 17 歳以上の症例 10 例につき検討した。男性 8 例、女性 2 例で受傷時年齢は 2 歳から 13 歳、平均年齢 7 歳であった。また、受傷原因は全例、交通事故によるものであり、術後観察期間は 9 年から 17 年(平均 14 年)であった。

経皮的髄内 pinning 法の良い適応は、(1)鋼線牽引法で屈曲、回旋変形のコントロールがうまくいかない時、(2)頭部外傷、多発外傷などで看護上問題がある時、(3)学童で早期に就学させる必要があ

る時、(4)付き添いがなく、早期退院を希望する場合などである。

手術方法は全身麻酔下に成人の場合の閉鎖性髄内釘固定法の要領で患者を側臥位とし牽引手術台に固定し、イメージ下に整復した後、2, 3 mm 径の Kirschner 鋼線 2, 3 本を大転子もしくは fossa trochanterica より閉鎖性に髄内へ挿入する(図 1)。術後約 2 週間、回旋予防用バー付き下腿ギプスを巻く。約 4 週後には外固定なく松葉杖歩行を開始させる。術後 3 から 5 カ月後、骨癒合を確認し外来手術にて抜釘する<sup>2)</sup>。

予後調査時の X 線撮影は患者を立位、管球からの距離を 180 cm とし膝関節を中心に行った。さらに大転子上端から外顆下端の距離を測定し健側との差を過成長とした。

### 結 果

最終診察時、大腿骨骨頭、頸部、大転子の変形はなく、平均過成長は 7.4 mm、屈曲変形、回旋変形を示した例は認められなかった。

過成長は -14 mm から 23 mm で、うち 8 例は過成長が 20 mm 以内であった。10 例のうち 4

**Key words** : femoral shaft fractures in children(小児大腿骨骨幹部骨折), percutaneous intramedullary pinning(経皮的髄内ピンニング), overgrowth(過成長)

連絡先 : 〒 937 魚津市六郎丸 992 富山労災病院整形外科 前田明夫 電話 (0765) 22-1280

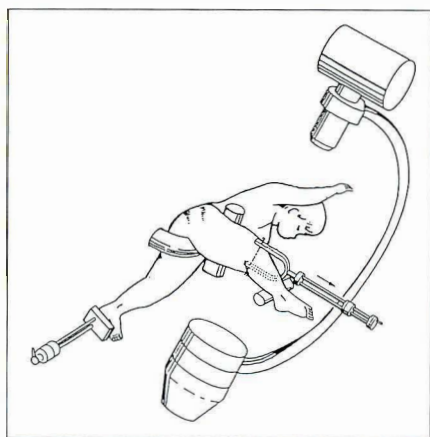


図 1. 手術体位

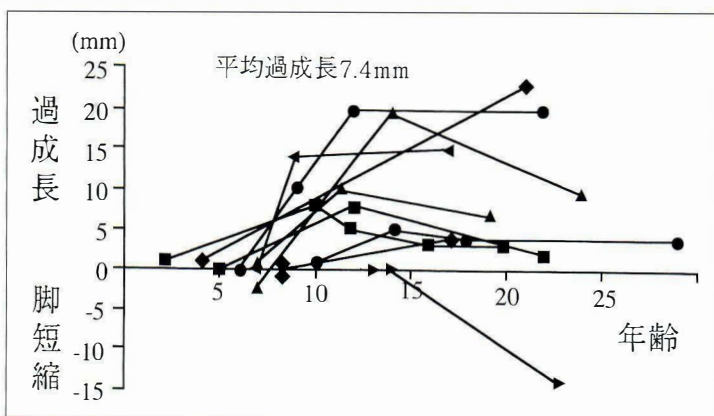
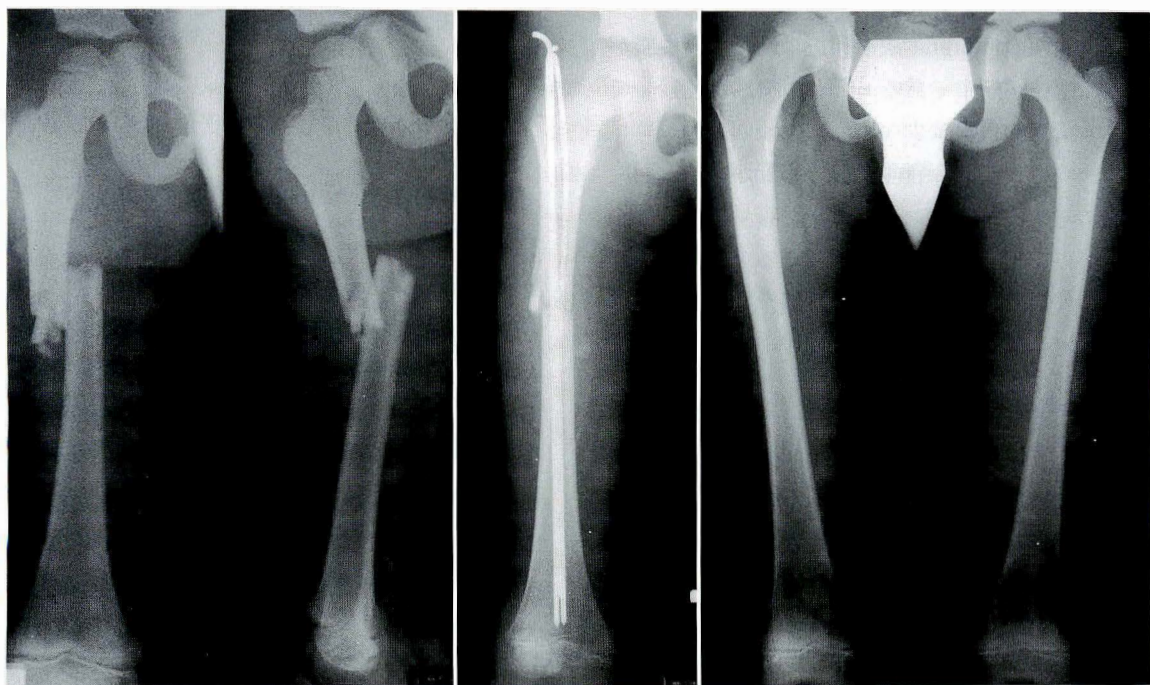


図 2. 過成長の経時的変化



a. 受傷時

b. 術直後

c. 術後4年後

図 3. 症例. 7歳, 男児

例は成長とともに過成長は減少傾向を示した。なお、13歳の症例で術後1年には脚長差はみなかったが、最終調査時に14mmの短縮を認めた。この症例では骨端線損傷はなく、脚長差の原因はさだかではない(図2)。

代表症例を供覧する。7歳、男児。交通事故にて受傷。右大腿骨中1/3の横骨折で短縮転位を認めた(図3-a)。直達牽引するも屈曲変形、回旋変

形のコントロールがうまく行かず、4日目に手術を施行。手術は2.4mm Kirschner 鋼線3本を経皮的に挿入した(図3-b)。4年後11歳時、大腿骨骨頭、頸部、大転子の変形はなく10mmの過成長をみるも、ADL上問題はない。また屈曲、回旋変形は認めなかった(図3-c)。今回、術後12年後19歳時の調査を行ったが過成長は7mmと減少していた。



## 考 察

大腿骨骨幹部骨折手術後の過成長について骨成長終了時まで経過を観察し得た報告はみない。保存療法後の過成長については、諸家によりさまざまな報告がなされており、おおむね 5 mm から 20 mm である<sup>1)3)~5)</sup>。このため年少児では骨片をあらかじめ 10 mm 程度 override させて骨癒合を図るべきであるとの意見がある<sup>1)3)5)</sup>。我々は end to end で整復し経皮的 pinning 法を行ってきた。これら 10 例の骨成長終了時点での平均過成長は 7.4 mm であり、保存療法と比較しても何ら大差はなかった。

経皮的髄内 pinning 法の利点は、(1)手術侵襲が小さく手技が簡単である、(2)牽引療法と比較して患者の精神的負担は少なく、また頻回の X 線コントロールも不要、(3)屈曲変形の心配がなく、回旋転位に対する X 線コントロールが容易である、(4)看護が容易で在院日数を短縮できるなどである。一方、欠点としては、(1)全身麻酔をかけなければならない、(2)抜釘を含め、2 回の手術を必要とするなどがあげられる。

## 結 語

1) 小児大腿骨骨幹部骨折 10 例に対し経皮的

髄内 pinning 法を施行し、変形治癒の有無と骨過成長について成長終了時期まで予後を調査した。

2) 最終診察時、屈曲変形や回旋変形は全く認めず、過成長の平均は 7.4 mm であった。また脚長差のため機能障害を認めた例は 1 例もなかった。

3) 牽引療法に比較して、患者の精神的負担は少なく、看護も容易であり、今後、症例を選んで推奨されてもよい優れた方法である。

## 文 献

- 1) Blount WP : Fracture in Children, Williams and Wilkins. Baltimore, 129-146, 1954.
- 2) 飯田鷗二, 田島剛一 : 大腿骨骨折. 整・災外 28 : 887-894, 1985.
- 3) 福林 徹, 角谷文祐, 萬納寺毅智ほか : 小児大腿骨骨折後の予後. 災害医学 19 : 169-176, 1976.
- 4) 布田由之 : 小児下肢長管骨骨折患者の予後—その 1 : 長径長変化, 転位の自家矯正, 下肢形態の変化について. 整・災外 25 : 171-182, 1982.
- 5) 斎藤英彦, 遠藤博巳, 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.

## Abstract

### Percutaneous Intramedullary Pinning for Femoral Shaft Fractures in Children

Akio Maeda, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Toyama Rosai Hospital.

Ten children between the ages of 2 and 13 years(mean, 7 years) with femoral shaft fractures were treated since 1976 by percutaneous intramedullary pinning at our hospital. We investigated longitudinal overgrowth and deformities following the fractures. Clinical and roentgenographic follow-up averaged 14 years. No patient had angular or rotational deformity, and the mean overgrowth was 7.4 mm. Percutaneous intramedullary pinning has the following advantages over treatment with traction : a shorter hospital stay ; less angulation, easy control of deformities seen on X-rays, and ease of nursing. We recommend this method for femoral fractures in children.

## 幼稚園児を対象とした内旋歩行の調査

千葉県こども病院整形外科

篠原裕治・亀ヶ谷真琴

千葉大学医学部整形外科科学教室

小泉 渉・吉永 勝訓・守屋 秀繁

**要 旨** 3歳児 75人, 4歳児 230人, 5歳児 249人の合計 554人の幼稚園児に対して内旋歩行(うちわ歩行)の検診を行った。調査項目は, (1)内旋歩行の有無, (2)股関節の内外旋可動域, (3)thigh-foot 角, (4)内転足の有無, (5)O脚, X脚変形の有無, (6)うつ伏せ寝保育の有無である。その結果, 内旋歩行は3歳児の 34.7%, 4歳児の 23.9%, 5歳児の 30.5%に見られた。内旋歩行が見られた幼児は, 有意に股関節での内旋可動域が大きく, 外旋可動域が少なかった。また thigh-foot 角が内側を向いていた。しかし内転足, O脚, X脚, うつ伏せ寝保育と内旋歩行の有無とは有意な関係はなかった。これより内旋歩行には大腿骨過度前捻の関与と足部での内旋の関与が考えられた。

### はじめに

小児を専門とする施設の外来においては, 内旋歩行を主訴に来院する幼児が多くみられる。しかし内旋歩行についての本邦における年齢別の割合や自然経過の報告はなく, その病的な意味や治療の指針も明確ではない。

このため, 内旋歩行への対応を考える上での基礎データとして, 幼稚園児の歩行の検診を行い, 内旋歩行の頻度と理学的所見について調査を行った。

### 対象および方法

対象は3カ所の幼稚園の健常と思われる園児 554人(3歳児 75人, 4歳児 230人, 5歳児 249人)で, 年齢別での男女の割合はほぼ同数であった。

方法は園児の直線歩行を家庭用ビデオに記録し, その記録から3人の医師が, 平均する foot progression angle(図1)を $10^{\circ}$ ごとに測定した。また, 検診時に同一検者が, 腹臥位での園児の股

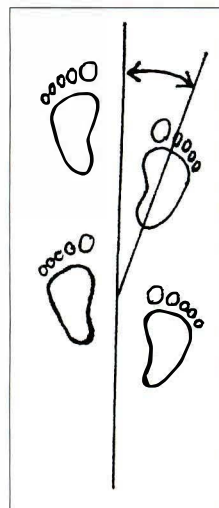


図 1.  
Foot progression angle

関節の回旋可動域および thigh-foot 角, 立位での脚変形およびフットプリントを調査した。さらに母親に対してはうつ伏せ寝保育を行ったかについて調査した。

理学的所見については, foot progression angle が内向き( $0^{\circ}$ 未満)である内旋歩行の(+)群と, 内旋歩行がみられなかった(-)群の2群に分け検討した。角度の平均値の差の検定にはノンパラメト

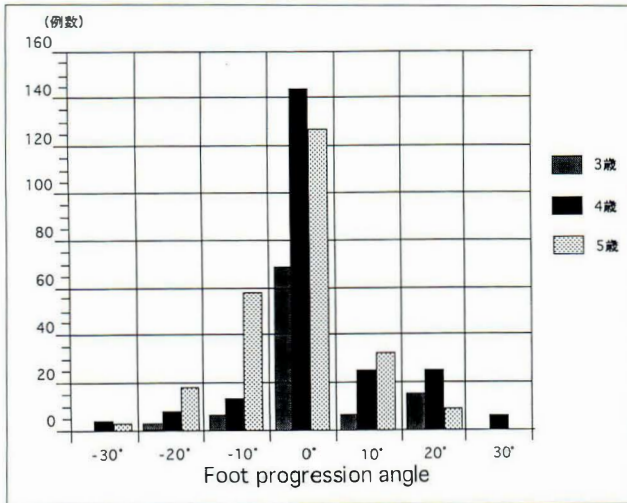


図 2. 年齢別の foot progression angle の分布

リック法のウィルコクソン検定を，出現率については  $\chi^2$  独立性の検定を用いた．

## 結 果

### 1. Foot progression angle

Foot progression angle の各年齢別の分布を図 2 に示す(右足)．我々が判断の基本とした  $10^\circ$  ほどの内旋歩行の程度を図 3 に示す．3 歳児の foot progression angle の平均値は  $-0.26 \pm 11^\circ$ ，4 歳児は  $1.13 \pm 10^\circ$ ，5 歳児は  $0.08 \pm 9^\circ$  であった．

内旋歩行の割合は，3 歳児が 34.7%，4 歳児が 23.9%，5 歳児が 30.5% であった．その多くは両側にみられたが，片側の場合は左側に多くみられた(図 4)．

### 2. 理学的所見

#### 1) 股関節回旋可動域および thigh-foot 角

(-) 群と (+) 群の各年齢別に，股関節回旋可動域と thigh-foot 角の平均値を表 1 に示した．(+) 群は (-) 群に比べて有意に股関節の内旋可動域が大きくて外旋可動域が少なく，thigh-foot 角は内側を向いていた(危険率 5%)．

#### 2) 内転足および脚変形

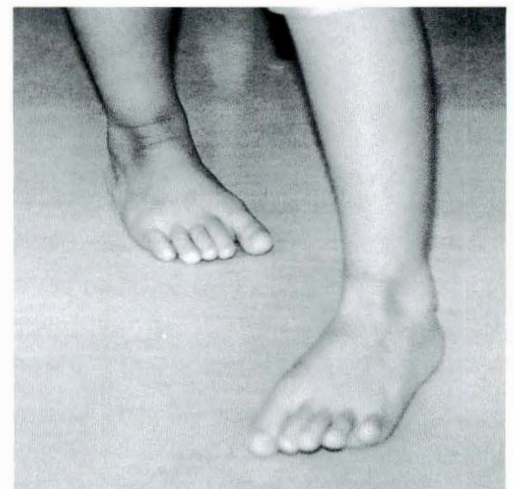
立位静止時のフットプリントよりみた内転足の割合は (+) 群が 10.4%，(-) 群が 8.8% であった．2 横指以上の O 脚は (+) 群で 2.5%，(-) 群で



a.  $10^\circ$



b.  $20^\circ$



c.  $30^\circ$

図 3. 内旋歩行の程度



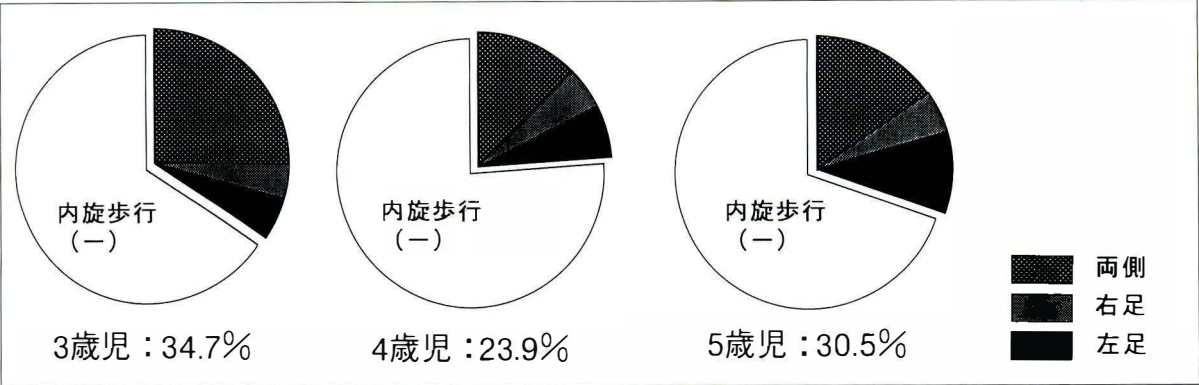


図 4. 内旋歩行の割合

表 1. 股関節回旋可動域および Thigh-foot 角

	内旋歩行(-)群			内旋歩行(+)群		
	内旋角度	外旋角度	Thigh-foot 角	内旋角度	外旋角度	Thigh-foot 角
3 歳	66.7±12.3	51.3±10.4	-1.2±10.3	75.6±9.6	49.6±9.8	-7.4±13.6
4 歳	68.2±12.1	50.7±9.1	0±10.9	79.3±10.2	47.9±10.4	-2.7±10.4
5 歳	66.7±12.3	47.1±8.9	1.7±10.0	75.2±10.1	43.4±9.4	-2.8±11.3
全体	67.3±12.2	49.2±9.3	0.6±10.4	76.7±10.1*	46.3±10.0*	-3.5±11.5*

\*p<0.05

表 2. 内転足および脚変形

	内転足		O脚		X脚	
	有	無	有	無	有	無
内旋歩行(+)群	16(10.4)	138	4(2.5)	15	12(7.6)	145
内旋歩行(-)群	35(8.8)	362	16(4.0)	381	15(3.8)	382

(%)

表 3. うつ伏せ寝育児の割合

	うつ伏せ寝育児	
	有	無
内旋歩行(+)群	40(26.7)	109
内旋歩行(-)群	109(25.6)	279

(%)

4.0%にみられた。3横指以上のX脚は(+)群で7.6%、(-)群で3.8%にみとめられた。両群の間で、内転足および脚変形の出現率に統計学的に有意な差はなかった(表2)。

3. うつ伏せ寝保育

乳児期にうつ伏せ寝保育を行った割合は、(+)群で26.7%、(-)群で25.6%であった。両群に統計学的に有意な差はなく、内旋歩行がみられる園児の中にうつ伏せ寝保育が多いということとはなかった(表3)。

考 察

内旋歩行への対応を考えるには、その自然経過が重要であるが、幼児の内旋歩行の自然経過の報

告は少ない。Fabry<sup>2)</sup>は5年半の経過で大腿骨過度前捻を伴った内旋歩行の50%が消失したと報告し、Svenningsen<sup>8)</sup>は平均9年の経過で30人中5人に遺残したと報告している。日本では、欧米に比べて内旋歩行の割合は多いように思われるが、本邦におけるその割合や自然経過についての報告はない。

今回の調査の3歳から5歳の間では、約3割に内旋歩行がみられ、この間で減少する傾向はなかった。また foot progression angle の平均値は、Staheli<sup>7)</sup>の報告の3歳から5歳の間の平均値と比べると、約7°程度内向きであった。再現性に乏しい幼児期の歩行や、今回の foot progression angle の測定法に定量的な面での問題はあ

幼児の foot progression angle に人種的な差があるものと思われた。

内旋歩行の臨床的な意義は何であろうか、親の多くは整容的な面を問題とする。低身長などのように平均値の 2SD を越える程度を病的と考えれば、内旋歩行の程度は、今回の foot progression angle の平均値から判断して、約 20°以上の内向きが問題であろう。

次に内旋歩行が遺残することにより、将来的に機能障害が生じるか否かが問題である。この点については不明であるが、内旋歩行児の股関節回旋可動域の所見から、原因の一つに大腿骨過度前捻が考えられ、それが将来膝蓋大腿関節障害を引き起こす可能性があるとの報告<sup>3)</sup>もみられる。

内旋歩行児のもう一つの特徴は、thigh-foot 角がより内側を向いていたことであった。この起因部位について、すでに我々は、下腿骨自体の内捻は少ないことを報告した<sup>8)</sup>。Bleck<sup>1)</sup> は内反足にみられると同様に、距骨頸部の内方屈曲が内旋歩行の原因であると述べている。我々も thigh-foot 角の内向きは足部に起因しており、その原因として、胎内肢位の影響が残っていることや、足部の内反筋が潜在的に過活動していることを考えている。この点については、今後さらなる検索が必要であろう。

うつ伏せ寝育児に仮性内反足やそとわ歩行などの歩容異常が多いとの報告<sup>5)</sup>もあり、亀下<sup>4)</sup>は、うつ伏せ寝育児法では下肢や足部が押さえつけられるために、その後の自動運動による足部変形の矯正が妨げられ、内旋歩行としてみられる例があると述べている。

今回の調査では、うつ伏せ寝保育と内旋歩行との明らかな因果関係は見いだせなかったが、これらが原因となる内旋歩行は3歳前までに改善することが多いのではないかと考えられた。

内旋歩行に対する関与因子の分析は代償メカニズムなどが働き複雑であり、その検討はなかなか難しいが、原因別に症例を整理した上で、その自然経過を調査することが必要であると思われる。

## まとめ

3歳から5歳の幼稚園児に対して内旋歩行の調査を行った。

1) 3歳児の34.7%、4歳児の23.9%、5歳児の30.5%に内旋歩行がみられた。

2) 内旋歩行がみられた幼児は、股関節では内旋可動域が大きくて外旋可動域が少なく、thigh-foot 角はより内向きが大きかった。このことより、内旋歩行に大腿骨過度前捻と足部での内旋の関与が確かめられた。

## 文 献

- 1) Bleck EE, Pierre M : Persistent medial deviation of the neck of the talus. A common cause of in-toeing in children. J Pediatr Orthop 3 : 149-159, 1983.
- 2) Fabry G, Macewen GD, Shands AR Jr et al : Torsion of the femur. J Bone Joint Surg 55-A : 1726-1738, 1973
- 3) 出田富士夫, 榊田喜三郎, 山下文治ほか : 大腿骨過度前捻と膝蓋大腿関節障害について. 整・災外 25 : 1967-1972, 1982.
- 4) 亀下喜久男, 三橋孝之, 平塚和人ほか : うつぶせ寝育児に関連して起こる足部変形について. 日小整会誌 2 : 230-239, 1992.
- 5) Katz K, Krikler R, Wielunsky E et al : Effect of neonatal posture on later lower limb rotation and gait in premature infants. J Pediatr Orthop 11 : 1520-1522, 1991.
- 6) 篠原裕治, 亀ヶ谷真琴, 小泉 渉ほか : Toe in gait(うちわ歩行)の検討. 日小整会誌 4 : 36-40, 1994.
- 7) Staheli LT, Corbett M, Wyss C et al : Lower extremity rotational problems in children. J Bone Joint Surg 67-A : 39-47, 1985.
- 8) Svenningsen S, Apaiet K, Terjesen T et al : Regression of femoral anteversion. A prospective study of intoeing children. Acta Orthop Scand 60 : 170-173, 1989.

## ***Abstract***

### Mass Survey for In-toeing Gait in Normal Japanese Children Aged 3 to 5 Years Old

Yuhji Shinohara, M. D. et al.

Division of Orthopaedic Surgery, Chiba Children's Hospital.

We examined 554 children aged 3 to 5 years old to find the rate of in-toeing gait in normal Japanese children. Physical examinations were done to establish whether there was an in-toeing gait ; the range of hip rotation, thigh-foot angle, whether there was metatarsus adductus, whether there was genu varum or valgum, and the habitual sleeping posture as a baby were recorded. An in-toeing gait was found in 26 (35%) of the 75 three-year-olds, 55 (24%) of the 230 four-year-olds, and 91 (37%) of the 249 five-year-olds. Compared with children without an in-toeing gait, the children with an in-toeing gait had a greater internal hip rotation angle and a smaller external hip rotation angle. In addition, their thigh-foot angle was more internal than that of the children without in-toeing. The proportions of children with metatarsus adductus, genu deformity, and a prone sleeping posture as a baby were not different in the groups with or without an in-toeing gait. We concluded that femoral anteversion and an internal thigh-foot angle were associated with an in-toeing gait.



## 小児外反扁平足の装具療法とその問題点

賛育会病院整形外科

鈴木 精

■本大学医学部整形外科学教室

佐野 精司・丸山 公・下枝 恭子・仁木 奈々子

**要 旨** 小児外反扁平足 51 例, 102 足について retrospective に調査した。年齢は 1 歳 3 カ月から 6 歳 6 カ月で, 男児 36 例, 女児 15 例であった。

治療は SPITZY activating arch support および UCBL shoe insert を使用する保存療法を主にに行った。

X線写真で治療前後を比較すると, 側面像の距骨-第一中足骨角において著明に改善が認められており, 治療終了後にもこれが維持されていることがわかった。

使用する上での問題点としては, 室内での使用に制限があり装着時間が比較的少ないが, 治療が継続できないような重篤な合併症はみられなかった。

### はじめに

小児外反扁平足は日常診療において, しばしば歩容異常や起立時の下肢変形に両親が気づき診察する場合が多い(図 1)。

しかし, その治療方法となると積極的に治療を行うことを薦める報告から, 何ら治療を必要としないとの報告までさまざまである<sup>6)7)</sup>。この変形は, 生理的状態と病的状態とに判然とした境界はなく, 一定の基準をもって疾患単位とすることが困難であることも一因であろう。

我々は症状を有する本症に対して, 装具療法を行い, その成績をこれまで報告してきた。今回, これまでに治療した症例に関し, retrospective に調査し, 装具治療の適応, 効果さらに治療上での問題点について検討したので報告する。

### 対 象

今回調査した症例は, これまでに装具治療を行った 51 例, 102 足。年齢は 1 歳 3 カ月から 6 歳

6 カ月, 平均 3 歳であった。

男女比は, 男児 36 例に対し女児 15 例であった。経過観察期間は平均 2 年 11 カ月であった。

これらの症例の主訴で最も多いのは易転倒性をはじめとする歩容異常であり, 足部痛や易疲労性といった自覚症状はこの年齢では多くはなかった。

### 方 法

我々は装具療法として主に SPITZY 足底挿板と UCBL 足底挿板を用いた保存療法を行っている。前者は SPITZY タイプの activating arch support をもとに材質と構造を改良したものである。この装具はビニール製の足底挿板に 8 mm から 12 mm のプラスチック製のボール状の突起を付けたもので, この突起は交換が可能となるよう作られている。後者はサブオルソレインで作られた UCBL タイプの足底挿板である(図 2)。

SPITZY 足底挿板は通常の市販靴に挿入して使用することが可能である。隆起の部分が舟状骨

**Key words** : pes planovalgus(外反扁平足), arch support(足底挿板), children(小児)

連絡先: 〒130 東京都墨田区太平 3-20-2 賛育会病院整形外科 鈴木 精 電話(03)3622-9191



図 1. 外反扁平足  
前足部は外転し、舟状骨部が突出している。  
踵骨部で外反している。



図 3. SPITYZ の足底挿板  
ビニール製の足底挿板に 8~12 mm のボールを  
付け、このボールが舟状骨粗面に位置するよう  
に置く。市販靴に挿入して使用する。

粗面の直下に位置するようにし、この隆起により足の内在筋を刺激しアーチの形成を促すものである(図3)。

一方、UCBL はプラスチックによりアーチを挙上しつつ、後足部を包み距骨下関節を支持する。後足部およびアーチを rigid に支持する点で前述の SPITZY のタイプとは基本的に概念が異なる装具である(図4)。

立位X線写真での計測は変形を評価する上で有用である<sup>15)</sup>。これまでの調査では、前足部の外転を表す背底像の距骨-第一中足骨角(背底像の  $TM_1$  角)およびアーチの低下を表す側面像の距骨-第一中足骨角(側面像の  $TM_1$  角)が本症の変形

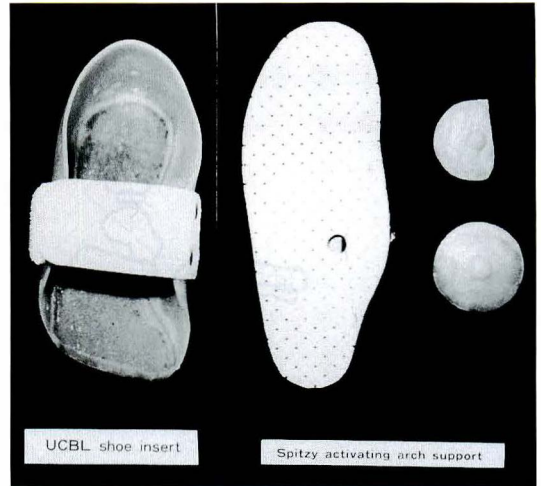


図 2.

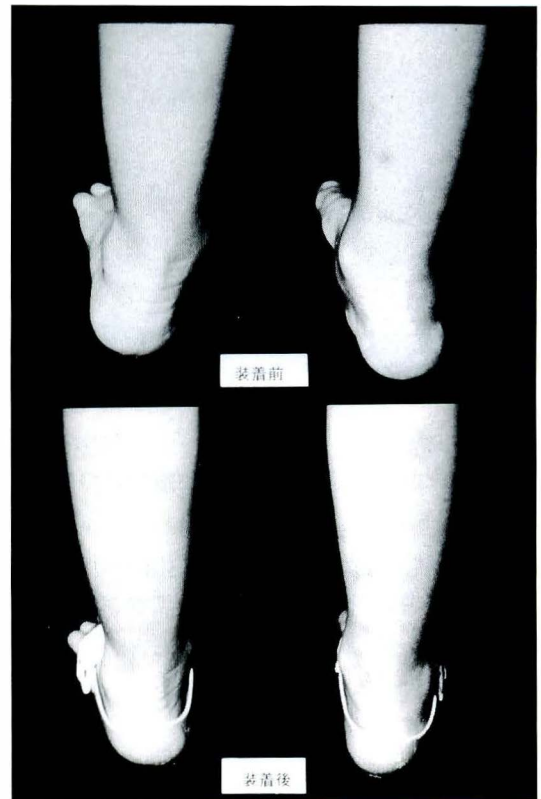
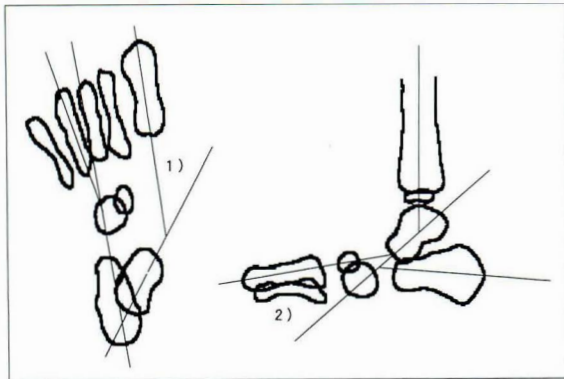


図 4. UCBL 足底挿板

上：装着前

下：装着後；プラスチック製で踵骨部を包み、距骨下関節を支持する。

ストラップを付けると室内でも使用できる。



	症例数	使用開始年齢	使用期間
初回 SPITZY 使用	28 例	2 歳 3 カ月	5.4 カ月
SPITZY→UCBL	14 例	2 歳 8 カ月	12.8 カ月
UCBL 単独使用	15 例	1 歳 2 カ月	14 カ月

図 5.  
X 線写真計測部位  
1) 背底像：距骨-第一中足骨角 (TM<sub>1</sub>)  
2) 側面像：距骨-第一中足骨角 (TM<sub>1</sub>)

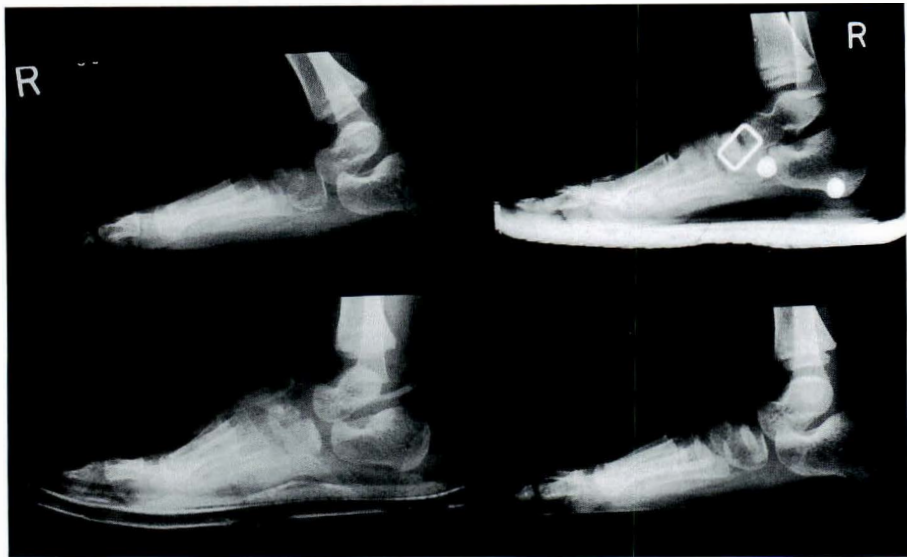


図 6.  
足底挿板による治療経過  
の X 線写真  
a : 足底挿板装着前  
b : SPITZY 装着時  
c : UCBL 装着時  
d : 治療終了時

を良く示していると思われたので、これらの計測を行い治療前、治療中、および治療後について比較した(図5)。

また、足底挿板を使用する上での問題点を検討するため患者の両親にアンケート調査を行い、実際に装具を装着した時間、装具の障害の有無、患児の受け入れなどについて調査した。

## 結 果

装具の使用状況をみると、初回 SPITZY タイプを使用したものが 28 例、使用開始年齢は平均 2 歳 3 カ月、このうち 14 例は平均 5.4 カ月間使用して装具を除去している。残る 14 例はその後、UCBL タイプに変更し、さらに 12.8 カ月間使用した。UCBL タイプを単独使用したものは 15 例あり使

用期間は平均 14 カ月間であった(表1)。

初診時の立位 X 線写真と治療中および治療後と比較した。今回の症例ですでに治療を終了し、上記の X 線写真の計測が可能であった 36 足について検討した(図6)。背底像の TM<sub>1</sub> 角を装具使用前後で比較すると使用中は改善がみられるが ( $p<0.01$ )、これを除去すると変形にやや戻りがみられた。

一方、側面像の TM<sub>1</sub> 角を同様に比較すると、装具使用中の改善が著明であり ( $p<0.001$ )、なおかつこれが装具除去後も持続していることがわかった ( $p<0.001$ ) (図7)。

両親に行ったアンケートによる調査では 30 名(回答率 58.8%)から回答を得られた。

使用上の問題点としては、装具を嫌がると回答



図 7.  
装具使用前のX線写真  
計測値 (n = 36)

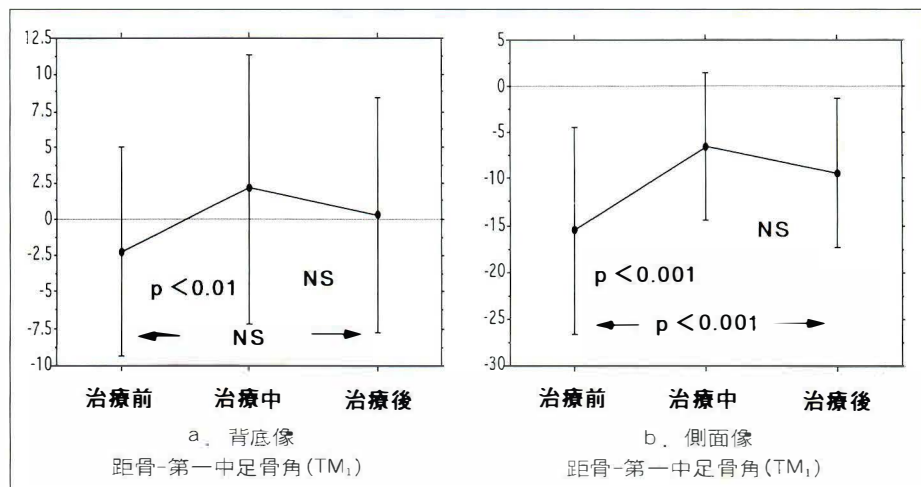


表 2. 装具使用上の問題点(アンケート)

装具を嫌がる子供がいる (47%).  
疼痛を訴えることがある (20%).  
靴の幅が合わせにくい.  
室内では使用しづらい.  
吸水性がないため蒸れる.  
ペルクロがソックスに貼り付く.

したものが 47% あった. 次いで何らかの疼痛があったものが 20%, その他, 靴と装具の幅が合わせにくいこと, 室内で使用する事が困難であること, 蒸れること, ペルクロとソックスが貼り付くことなどの回答が寄せられた(表 2).

同じくアンケートから装具の使用時間を調査した. 1 日の装具装着時間は 2 時間から 4 時間までが 36.7% と最も多く, 2 時間未満のものも 23.3% と少なくなかった(図 8).

## 考 察

幼児における静力学的外反扁平足は, 踵骨外反, 距骨関節軸の内旋, 距骨の前内方への沈下, および前足部の外転を特徴とする荷重時の足部変形である. しかし, この時期の幼児は生理的にも関節弛緩性がみられ, 上記の変形の傾向は少なからずみられるものである. このため, 正常と病的状態との境界は極めて曖昧である<sup>2)3)</sup>.

我々は装具治療を行う際には, 単に外反扁平位を呈しているのみではなく, そのために歩行パ

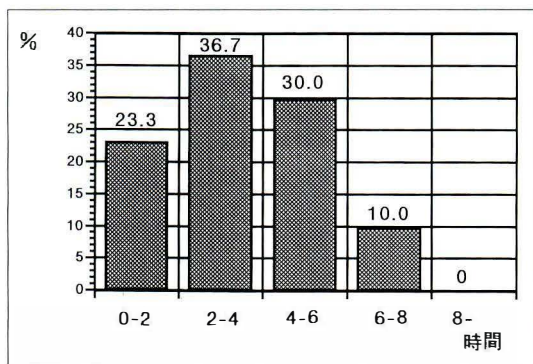


図 8. 1 日の装具使用時間

ターンにどれだけ支障を来しているかという点に留意し, 足部筋力強化や履物の注意で改善しないものに装用している.

SPITZY の activating arch support は, 足の内在筋を刺激してアーチの形成を促すものである. 即ち, 幼小児期特有の足根部の hypermobility を筋力で補うものである. 我々の調査した症例でも装具治療の経過中では全身の関節弛緩性にはあまり変化がみられなかった. このことからみて, アーチの改善にかかわる因子として, static な靱帯や関節包の改善要素よりも, dynamic な内在筋による改善要素が深く関与しているものと考え<sup>4)</sup>.

一方, UCBL タイプの足底挿板は成長過程の足を良好な alignment に保つ目的で使用している. 3 歳以前にはできる限り SPITZY のタイプを用

い、これ以降に変形が著明なものには UCBL のタイプとするのが合理的であろう。

アンケートによる調査では SPITZY タイプを使用した症例に足底部の疼痛と発赤を訴えるものがあったが、この疼痛はボール状の隆起を小さくすることで回避でき、発赤に関してはむしろ軽度の発赤ができるぐらいの圧迫が適当ではないかと考えている。また発赤の位置で良好な部位への刺激がなされていることを確認している。

幼稚園以前の子供にとって靴をはいて屋外生活をする時間はさほど多くはない。アンケートから1日の使用時間をみると、この年齢では1時間未満のものが多く、insole での治療の問題点の一つと思われた。これに比して、幼稚園児では上履きに挿入することで使用時間は拡大させることが可能であった。

## 結 語

- 1) 小児外反扁平足の装具治療例について調査した。
- 2) X線写真で治療前後を比較し、側面像の TM<sub>1</sub> 角で改善がみられ、装具除去後もこれが持続

していることがわかった。

- 3) 装具使用上での重篤な合併症はなかったが、1日の装着時間が短いことが問題点の一つであった。

## 文 献

- 1) 松沢 勲, 白井康正, 小林千秋ほか: 小児外反扁平足におけるレ線計測. 日本足の外科研究会誌 10: 112-115, 1989.
- 2) 佐野精司, 鈴木 精: 外反扁平足. 靴の医学 6: 7-11, 1992.
- 3) 佐野精司: 幼・小児期扁平足について. 病態生理 3: 942-947, 1984.
- 4) 鈴木 精, 佐野精司: 扁平足と靴. MB Orthop. 7(12): 49-55, 1994.
- 5) Vanderwilde R, Stahell LT, Chew ED et al: Measurement on radiographs of the foot in normal infants and children. J Bone Joint Surg 70-A: 407-415, 1988.
- 6) 和田 研, 藤井敏男, 白石浩一ほか: 幼児外反扁平足に対する control study. 日本足の外科研究会雑誌 10: 103-106, 1989.
- 7) Wenger DR, Mauldin D, Speck G et al: Corrective shoes and insert as treatment for flexible flatfoot in infant and children. J Bone Joint Surg 71-A: 800-810, 1989.

## Abstract

### Arch Support for Treatment of Pes Planovalgus in Children, and its Problems

Sei Suzuki, M. D. et al.

Orthopaedic Surgery, Sanikukai Hospital.

We did a retrospective study to find whether pes planovalgus in children can be influenced by arch support treatment. In this study, 102 feet of 51 patients with pes planovalgus were investigated.

Ages of the subjects were 1 year and 3 months to 6 years and 6 months. There were 36 boys and 15 girls. They were treated with a SPITZY activating arch support or UCBL shoe insert. Analysis of radiographs before treatment and at the most recent follow-up showed statistically significant improvement.

広筋型大腿四頭筋拘縮症の治療成績  
—成長期手術例の検討—

富山労災病院整形外科

角 口 孝 文・飯 田 鷗 二・田 島 剛 一・前 田 明 夫

**要 旨** 広筋型大腿四頭筋拘縮症のなかで成長期に手術し、術後5年以上経過した症例につき検討した。症例は9例、9肢で、これらにつき術前後の膝屈曲角度、膝関節のX線変化、ADL障害を調査し、手術時年齢16歳以上の成長終了後手術群と比較検討した。膝屈曲角度は術前平均33°から術後平均141°となり、全例にADLの改善をみた。広筋型は直筋型、混合型に比し難治性であり、正座可能となったのは9例中5例(55%)に過ぎず、手術に限界があった。しかし重症例に限れば、成長終了後手術例に比し成績は良かった。手術時期に関しては、重症例では膝関節に二次的変化が生じる前で、10～15歳が妥当との結論を得た。

はじめに

乳幼児期の筋肉注射による大腿四頭筋拘縮症のなかで、広筋型は直筋型、混合型に比し難治性であり、まとまった手術の報告は殆どない。この病型は股関節の肢位に関係なく、常に膝の屈曲制限を有し、ADL上の障害が高度である。また、膝関節に二次的変化を認めることもあり、治療に難渋することが少なくない。今回私達は広筋型大腿四頭筋拘縮症のなかで、成長期に手術を行った症例の治療成績につき検討し、報告する。

対象および方法

1975年以降、大腿四頭筋拘縮症の手術症例は148例、174肢であり、うち広筋型は25例、28肢であった。手術時年齢が15歳以下で、術後5年以上経過した9例、9肢を検討対象とした。手術時年齢は6歳1例、10～15歳8例で、平均11歳であった。経過観察期間は6年8カ月～17年、平均11年6カ月であった(表1)。術式は筋解離術(主に中間広筋、一部外側広筋や lateral expansion)

表 1. 対 象

大腿四頭筋拘縮症手術総数：148例	174肢
(1975.7～1994.6)	直筋型 41例 45肢
	広筋型 25例 28肢
	混合型 82例 101肢
広筋型成長期手術例：9例	9肢
	(男性6例 女性3例)
手術時年齢：6歳	1例
	10～15歳 8例 平均 11歳
経過観察期間：平均11年	6カ月

後, gentle manipulation(Judet)<sup>5)</sup>をくりかえし試み、術中130°以上の膝屈曲を得る方法である(図1)。術前後の膝屈曲角度、膝関節のX線変化、ADLの障害を調査し、手術時年齢が16歳以上の成長終了後手術群と比較検討した。

術前の膝屈曲角度は5～30°5肢、31～60°3肢、65°1肢で、平均33°であった。術前ADL障害も著明で、全例正座不能、歩容異常を認め、下肢痛や疲れやすさを訴えていた。X線上2例に大腿骨外顆の軽度の扁平化がみられた(表2)。

**Key words** : quadriceps contracture(大腿四頭筋拘縮症), vastus type(広筋型), surgical treatment(外科的治療), children(小児)  
連絡先：〒937 魚津市六郎丸992 富山労災病院整形外科 角口孝文 電話(0765)22-1280



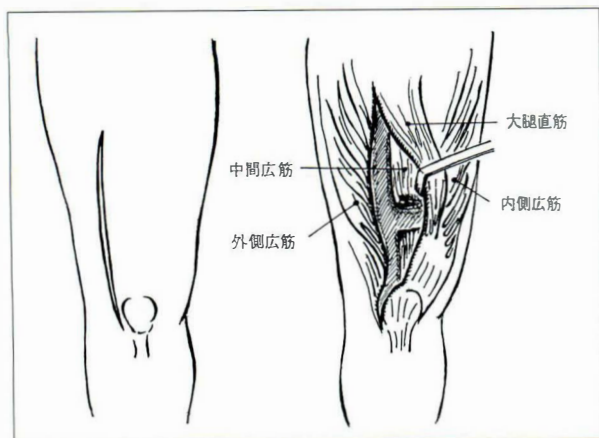


図 1. 広筋型の手術術式

## 結 果

術後の膝屈曲角度は  $120^{\circ}$  2 肢,  $121 \sim 145^{\circ}$  2 肢, 完全屈曲可能 5 肢で平均  $141^{\circ}$ , 獲得角度は平均  $108^{\circ}$  であった. 全例に軽度のエクステンションラグを認めたが, いずれも片足跳びが可能であった. また X 線上の膝関節変形はほぼ正常化していた. ADL に関しては, 正座可能となったのは 5 例 (55%) であり, 歩容は全例に改善をみた. なお 6 歳時手術の 1 例で再手術を要した (表 3). ここで再手術例を紹介する.

### 症 例：6 歳, 男児

生後 2 カ月より約 1 年間, 風邪, 下痢などでマイシリン, メチロン, レスタミンなどの筋注を受けた. 3 歳時某大学病院で直筋起始部の腱切り術を受けるも改善を見なかった. 術前の膝屈曲角は  $15^{\circ}$  で, 反張膝を呈し, 棒足歩行であった. 手術後の膝屈曲角の推移を見ると, 術後 1 年  $105^{\circ}$ , 4 年  $80^{\circ}$ , 10 年  $55^{\circ}$  と成長とともに再発した (図 2-a ~ c). 16 歳で再手術, その後 7 年 23 歳時には膝屈曲角  $120^{\circ}$  で, 正座はできないものの, あぐらは可能となった. 歩容は正常である (図 3-a, b).

## 考 察

成長期手術群を成長終了後手術群<sup>1)3)4)</sup>と比較すると, 術前の平均膝屈曲角度は前者では  $33^{\circ}$  であるのに対して, 後者では  $71^{\circ}$  であり, 明らかに成長期手術群に重症例が多かった. 正座可能となったのは前者 55%, 後者 53% で差はなかった. しかし

表 2. 術前状態

膝屈曲角度： $5 \sim 30^{\circ}$	5 肢	
$31 \sim 60^{\circ}$	3 肢	
$65^{\circ}$	1 肢	平均 $33^{\circ}$
ADL 障害：正座不能	全例	
歩容異常	全例	
X 線変化：大腿骨外顆の軽度扁平化	2 例	

表 3. 手術成績

膝屈曲角度：		
$120^{\circ}$	2 肢	平均 $141^{\circ}$ (獲得 ROM $108^{\circ}$ )
$121 \sim 145^{\circ}$	2 肢	
完全屈曲可能	5 肢	
エクステンションラグ：9 例		
ADL 障害：正座可能 5 例 (55%)		
歩容改善 9 例 (100%)		

術前膝屈曲角  $60^{\circ}$  以下の重症例に限れば, 成長期手術の 8 例中 4 例 (50%) が正座可能となったのに対し, 成長終了後手術の 5 例はいずれも正座不能であった (図 4). また成長終了後手術群の中には術後膝屈曲角  $90^{\circ}$  以下の成績不良の 2 例がみられた. これらは大腿四頭筋拘縮症が社会問題化し, 自主検診で発見された例で, 術前膝屈曲角は  $15^{\circ}$  以下, X 線上膝関節に OA 変化を呈していた (図 5). 明らかに手術時期が遅すぎたと言える. したがって, 手術時期に関しては重症例では膝関節に二次的变化が生じる前で, 10~15 歳が妥当と考えられた. 直筋型, 混合型では成長終了頃に手術を行ったほうがよく<sup>2)</sup>, この点大きく異なる.

手術により全例に ADL の改善がみられたものの, 直筋型, 混合型に比し正座可能となる割合が少なかった. 重症例では術前から大腿四頭筋の萎縮, 筋力低下も著明で, 術後の筋力との兼ね合いから手術に限界があると言わざるを得ない. なお軽度ではあるが全例でエクステンションラグがみられた事は今後も経過観察の必要性を示唆している.

## 結 語

1) 術後 5 年以上経過した広筋型大腿四頭筋拘縮症成長期手術の 9 例, 9 肢につき治療成績を検討した.

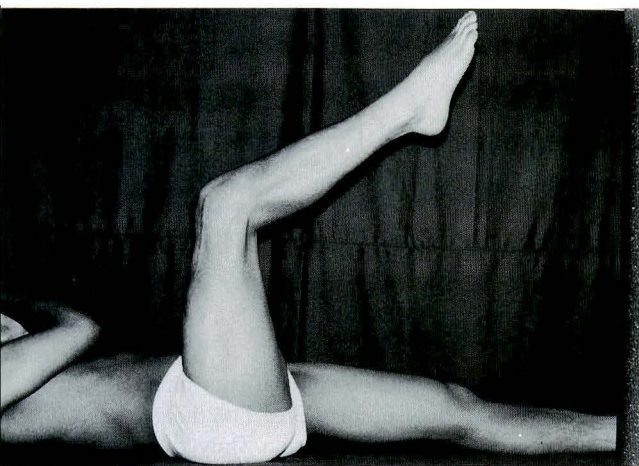
2) 直筋型, 混合型に比し難治性であり, 正座可能となったのは 9 例中 5 例 (55%) に過ぎず, 手



a. 術前膝屈曲角  $15^{\circ}$



b. 術後1年,  $105^{\circ}$



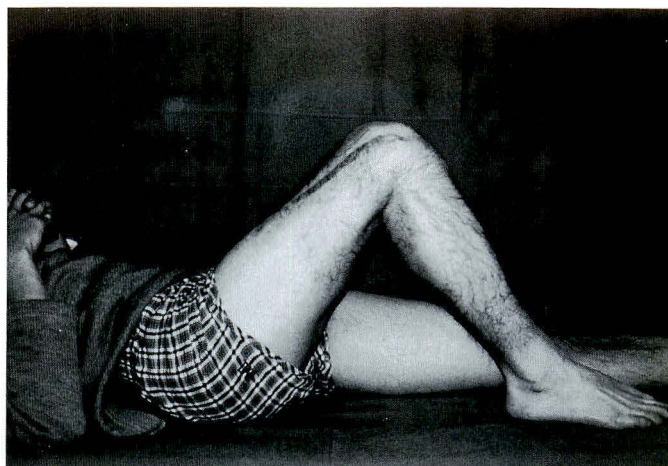
c. 術後10年,  $55^{\circ}$

図 2. 6 歳, 男児

術に限界があった。

3) 全例で術前に比し ADL の改善があった。

4) 重症例に限れば, 成長終了後手術例に比し



a. 再手術後7年(23歳)膝屈曲角  $120^{\circ}$

b. 胡座可能

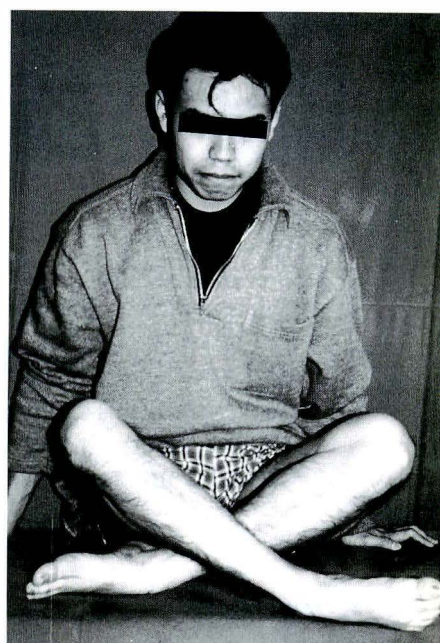


図 3.

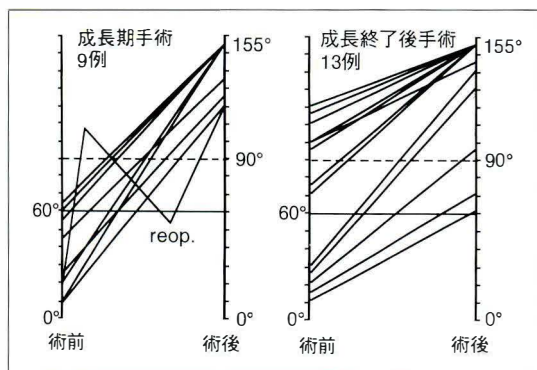


図 4. 成長終了手術例との比較成績は良好であった。

5) 重症例の手術時期は膝関節に二次的変化が生じる前で, 10~15 歳が妥当である。





図 5.  
膝関節の二次的変形を伴う重症例(19 歳, 男性)  
大腿骨外顆(矢印部)の扁平化と patella alta を  
認める。

## 文 献

- 1) 飯田鷗二, 田島剛一, 浅妻茂章ほか: 大腿四頭筋拘縮症の治療—骨成長期経過後の手術例の検討. 整形外科 31: 1033-1042, 1980.
- 2) 飯田鷗二, 田島剛一: 大腿四頭筋拘縮症の治療成績—直筋型・混合型について. 整・災外 27: 545-551, 1984.
- 3) 飯田鷗二, 田島剛一: 大腿四頭筋拘縮症の治療

—特に広筋型手術例の検討. 中部整災誌 24: 1685-1687, 1981.

- 4) 角口孝文, 飯田鷗二, 田島剛一ほか: 広筋型大腿四頭筋拘縮症の治療—術後 5 年以上経過例の検討. 日整会誌 68: S 391, 1994.
- 5) 弓削大四郎, 森 康: 膝関節伸展硬着に対する déinsertion du Quadriceps(J. et R. Judet)の手術術式と治療成績. 臨整外 14: 995-1003, 1979.

## Abstract

### Vastus Type of Quadriceps Contractures in Nine Patients Less than 15 years of Age

Takafumi Kadoguchi, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Toyama Rosai Hospital.

The vastus type of quadriceps contracture limits knee flexion. We studied nine patients(nine limbs)aged 15 years or less at the operation and with 5 years follow-up or more. The mean angle of knee flexion increased from 33 degrees to 141 degrees after the operation. Only five patients(56%)could sit Japanese-style after surgery, so it seemed more difficult to treat this type than the rectus or mixed type of contracture. One patient required re-operation. All patients improved in their activities of daily living. Compared with severe contractures treated surgically when patients were 16 years or older, these results were good. The results were affected by the severity of the limit in knee flexion before the operation and the age at the time of operation. When the contracture is severe, the operation should be done before the appearance of secondary osteoarthritis of the knee.



## 小児大腿骨骨幹部骨折における保存療法と 手術療法の比較検討

東京医科大学整形外科教室

田 中 恵・三 浦 幸 雄・今給黎 篤 弘  
山 城 秀 樹・原 田 栄 志・藤 森 元 章

**要 旨** 過去 8 年間に当教室で治療を行った小児大腿骨骨幹部骨折は 25 例あり、このうち 6 歳以下の年少児は 9 例、7～14 歳までの年長児は 14 例で、平均 7 歳であった。経過観察期間は平均 14.3 カ月であり、骨癒合後の残存変形の自家矯正、骨過成長について 13 例の保存治療群と 12 例の手術治療群を対比し検討した。1 年以上経過観察を行った保存治療例と手術治療例を比較すると、矢状面、全額面での屈曲変形はわずかな自家矯正角度を認めるのみであったが、骨過成長では最終診断時の平均値は、手術治療群が 11.3 mm となり、保存治療群の 5.2 mm にたいし約 2 倍の高値を示していた。また手術治療群のなかでは徒手整復後、経皮的 Kirschner 鋼線固定法を行ったものが 12 例中 8 例あり、それらの過成長の平均値は 8.3 mm であり、他の観血手術の平均 15.3 mm と比較して小さな値を示していた。

### はじめに

小児大腿骨骨幹部骨折の治療では、種々の牽引法が選択され、保存治療が行われるのが原則であるが、自家矯正の能力をこえる過大な屈曲、回旋変形を残すと思われる整復不良例や、合併症などの管理上、手術治療を必要とする場合も少なくない。今回、当教室で過去 8 年間に治療を行った小児大腿骨骨幹部骨折の保存治療例と経皮的 Kirschner 鋼線固定や観血的手術を行った症例を比較したので報告する。

### 対象と方法

症例は男児 18 例、女児 7 例、合計 25 例で、年齢は 6 歳以下の年少児が 9 例、7 歳から 14 歳までの年長児が 16 例、平均 7 歳であり、経過観察期間は 17 例が一年未満、残り 8 例が一年以上であり、平均 14.3 カ月であった。受症原因では交通事故が 16 例と最も多く、その他の転落事故や運動時の受

傷は 9 例で、それらのピークはいずれも 7～9 歳にあった。骨折部位では、中 1/3 が 14 例、下 1/3 が 11 例であり、上 1/3 の骨折はなかった。骨折型では約半数の 13 例が横骨折であり、8 例が斜骨折、4 例が螺旋あるいは長斜骨折を呈していたが、年齢、部位との相関は特に認めなかった。

治療法は、保存治療が 13 例で、年齢に応じて Bryant 法、Weber 法らの牽引治療を行っているが、Russel 法の後に半屈曲位鋼線牽引法を施行したものが 5 例と最も多かった。手術治療は 12 例で徒手整復後経皮的 Kirschner 鋼線固定を行ったものが 8 例と最も多く、その他は観血的に整復し、種々の内固定材を用いている(表 1)。合併症として保存治療例のなかでは広範挫滅創、先天性心疾患がそれぞれ 1 例ずつあり、手術治療例のなかでは精神発達遅滞、頭部外傷がそれぞれ 1 例ずつ、胫骨骨折などの多発骨折を合併するものが 4 例あり、他の骨折合併例は全例手術適応となっていた。

当科の治療方針では、合併症で問題のない場合

**Key words** : femoral shaft fracture(大腿骨骨幹部骨折), children(小児), treatment(治療), over growth(過成長)  
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 田中 恵 電話(03)3342-6111

表 1. 保存治療法と手術治療法

保存治療法	例数	平均 年齢 (歳)	手術治療法	例数	平均 年齢 (歳)
Bryant 法	3	1.3	徒手整復後経皮的 キルシュナー鋼線固定	8	7.3
Weber 法	2	4.0	キynchャー釘固定	2	13.5
Russel 法	2	5.5	※プレート固定	1	6.0
Russel 法+ 半屈曲位鋼線牽引法	5	7.0	※エンダーピン固定	1	7.0
ギプス固定のみ	1	7.0	合計	12	8.1
合計	13	5.9	※直視下観血整復固定手術		

はまず介達牽引を試み、X線コントロール下に整復位が得られなければ直達牽引へと変更する。さらに満足できる整復が得られなければ全身麻酔下に徒手整復し、整復位で経皮的に骨片間に Kirschner 鋼線を刺入し固定する。これでもなお安定した整復位の固定が得られなければ、観血の手術で整復固定を行っている。したがって手術適応は牽引療法にて大きな屈曲や回旋転位が改善されないものが主なもので、その他は合併症の治療や看護管理面で持続牽引が望ましくないものなどが含まれる。

## 結 果

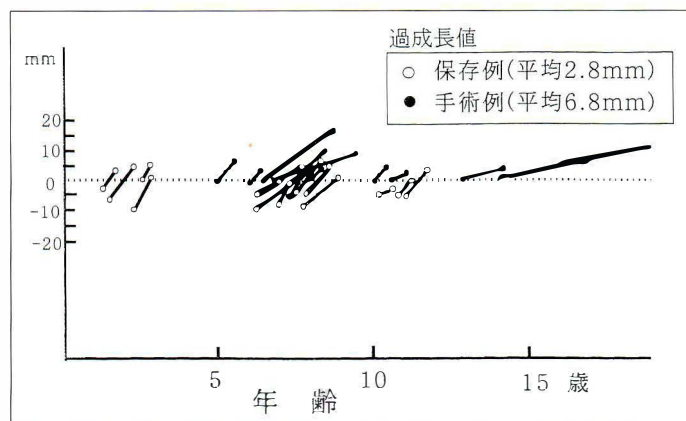
骨癒合時の残存変形を分析してみると、矢状面、前額面の屈曲転位の平均値は保存例でそれぞれ 8.2°, 8.3°手術例でも 5.5°, 4.2°残存しており、短縮変形の平均値は保存例で 4.4 mm、ほぼ end to end に整復する手術例で 1.6 mm 認めている。短縮変形の推移は骨折端の over ride を許容する保存例で、最終検査時の過成長が平均 2.8 mm、手術例で平均 6.8 mm となっていた(図 1)。自家矯正された角度と過成長の値を経過観察期間 1 年未満と 1 年以上とに別けてみると、矢状面、前額面の屈曲変形では、いずれもわずかな矯正角にとどまっているが、過成長の最終検査時の値は、1 年以上の手術例で平均 11.3 mm と高値を示している(表 2)。また手術法別に過成長値をみると、1 年以上経過例で経皮的 Kirschner 鋼線固定は平

均 8.3 mm であり、直視下にプレートや髓内釘を使用した手術例の 15.3 mm よりはるかに少なかった。

## 考 察

小児大腿骨骨幹部骨折では自家矯正が旺盛であり、保存治療可能な変形許容範囲として、Tachibjian<sup>6)</sup>は屈曲変形で前方 15°, 後方 5°側方 9°までを限度としているが、斎藤<sup>4)</sup>らは、さらに大腿骨遠位骨端板の remodeling による下肢機能軸の補正があることを報告しており、より広い範囲で受容できるものと思われる。回旋変形は従来から自家矯正されないとする意見が多いが、Verbeek<sup>7)</sup>のように 5.6 年の経過で平均 6°改善したとする報告もある。骨過成長については Staheli<sup>5)</sup>は受傷後 2 年以内に 5~10 mm、Blount<sup>2)</sup>は 3~9 歳に顕著で受傷後 1 年以内に 10 mm 認めると報告している。またその原因に関しては骨端部の血流増大、骨膜の充血が要素と考えられており、手術治療を行う場合は特に留意する必要がある。Blount<sup>2)</sup>は局所刺激の著明なプレート固定は強い過成長の原因となるため不适当であり、まだ髓内釘のほうがよいと述べており、斎藤<sup>3)</sup>もリーミングを行わず閉鎖性に髓内固定を行うことを推奨している。しかし安藤ら<sup>1)</sup>は髓内釘により転子部の骨端線を損傷し頸部の延長、外反股変形を来す危険を指摘し、10 歳以上、できれば 13 歳以上が安全であると述べており、骨癒合が遅延するとする斎

図 1.  
骨短縮変形の推移



藤<sup>3)</sup>の指摘と併せても観血的治療は不利益な点が多い。手術治療は変形矯正や整復位の保持が得られ、治療・看護上の管理が容易となる利点もあるが、手術時の感染の危険性、全身麻酔の侵襲や抜釘再手術を要する欠点に加えて術後の変形、過成長の増大の問題は避けて通れない。以上よりその適応は十分に検討されなくてはならない。しかし、やむをえず手術適応となった場合、我々は2mm前後のKirschner 鋼線を徒手整復された後の骨片間にX線透視下経皮的に刺入固定を行い、さらにspica castの外固定を追加し、現在、過成長については、保存治療例と大きな差を認めていない。この方法は、多少、手術手技の煩雑さやX線被曝の問題もあるが、過成長の誘引の一つとなる局所の過大な刺激が避けられ、優れた方法と思われる。

#### まとめ

小児大腿骨骨幹部骨折の治療は、保存治療が原則であるが、過大な変形が改善されない例や合併症などで持続牽引が不可能な場合、手術適応となることも稀ではない。手術法の選択では術後の過成長などの問題を考慮し、できるだけ局所の刺激の少ない方法が望まれるが、経皮的Kirschner 鋼線固定は優れた方法の一つと思われた。

#### 文 献

- 1) 安藤 正, 萬納寺毅智: 小児大腿骨骨幹部骨折の治療. MB Orthop 5(9): 29-39, 1992.

表 2. 自家矯正角度と過成長値  
(骨癒合時5°以上の変形を有した例)

経過観察 期間		保存例	手術例
1年未満	前後屈曲転位	3.0°	(±)
	側方屈曲転位	2.0°	3.5°
	過成長	1.5 mm	3.5 mm
1年以上	前後屈曲転位	2.5°	(±)
	側方屈曲転位	2.5°	(±)
	過成長	5.2 mm	11.3 mm

- 2) Blount WP: Fractures in Children, Williams & Wilkins. Baltimore, 1954.
- 3) 斎藤 篤: 小児大腿骨骨幹部骨折治療の諸問題. 整形外科 26: 201-209, 1975.
- 4) 斎藤英彦, 扇谷浩文, 白石衛二ほか: 小児大腿骨骨幹部骨折に対する保存的治療法の適応と限界. 整・災外 33: 13-20, 1990.
- 5) Staheli LT: Femoral and tibial growth following femoral fracture in childhood. Clin Orthop 55: 159-163, 1967.
- 6) Tachdjian MO: Fracture of femoral shaft. In Pediatric Orthopedics, Saunders. Philadelphia, 1681-1706, 1967.
- 7) Verbeek HOF: Does rotation deformity following femur shaft fracture, correct during growth? Reconstr Surg Traumat 17: 75-81, 1979.



## ***Abstract***

### Comparison of Conservative and Surgical Treatment for Femoral Shaft Fracture in Children

Satoshi Tanaka, M. D. et al.

Departement of Orthopedic Surgery, Tokyo Medical College.

In the past 8 years, we have treated 25 children for femoral shaft fracture : 9 children aged 6 years or younger and 14 children between aged 7 and 14 (mean, 7 years). The mean follow-up period was 14 months. The 13 patients treated conservatively and the 12 patients who underwent surgical treatment were compared in terms self-redressement of residual deformity and overgrowth after bone fusion. Only a slight self-redressement angle was found with respect to flexion deformity on the sagital and frontal plases in patients in both groups followed up for 1 year or more. At the time of final evaluation, however, patients who underwent surgery showed a mean overgrowth of 11.3 mm, compared with 5.2 mm in patients conservatively treated. Percutaneous Kirschner's wire fixation was done in 8 of the 12 patients treated surgically. This subgroup had a mean overgrowth of 8.3 mm, compared with the mean of 15.3 mm for the other patients treated surgically.

# 先天性下腿弯曲症(Heyman-Herndon 第Ⅲ群)に 対するイリザロフ法の応用

群馬大学医学部整形外科教室

金子 洋之・富沢 仙一・久保 田 仁・宇田 川 英 一

社会保険群馬中央総合病院整形外科

長谷 川 惇

**要 旨** 先天性下腿弯曲症のうちの Heyman-Herndon 第Ⅲ群は生下時より下腿後内弯変形を呈し、その弯曲変形は偽関節に至らず自然矯正あるとされているが、成長につれ脚長差が増大する傾向がある。今回我々は乳児期より経過観察し、4歳時に Mosley straight line graph にて成長終了時脚長差が 4 cm 以上になると予測された 3 症例についてイリザロフ創外固定器を用い、まず変形矯正を、続いて脚延長を行った。全例に変形の矯正と脚の等長化を得られた。Healing index の増大は変形矯正と脚延長が同一部位であったこと、変形部での仮骨形成能の低下があること、骨断面積が小さいことによるものと思われた。延長中の合併症として腓骨頭の低下を全例に、一過性の pin 感染、pin 折損および早期腓骨骨癒合をそれぞれ 1 例に見た。術後 2 年 6 カ月以上を経過した今回調査時、足部の低形成と胫骨遠位端の形成不全によると思われる足関節外反変形が見られたが、変形の再発や脚長差はない。

## はじめに

先天性下腿弯曲症(Heyman-Herndon 第Ⅲ群)は生下時より胫骨遠位 1/3 の後内側凸弯曲変形と踵足を伴うも偽関節を伴わない予後良好な疾患である。弯曲変形は成長につれ自然矯正する傾向があり、踵足は保存療法によく反応するも、脚長差

は自然矯正しない。我々は過去 10 年間に本症を 5 例経験し、その中で成長につれて脚長差が著しく増大すると予測される 3 症例に対してイリザロフ創外固定器を用い、脚延長と変形矯正術を行ったので報告する。

表 1. 症 例

	症例 1	症例 2	症例 3
性 別	男 児	女 児	男 児
手術時年齢	4 歳 11 カ月	5 歳 7 カ月	4 歳 9 カ月
患 側	右	左	右
手術時脚長差	3.6 cm	3.0 cm	3.0 cm
予測脚長差	4.6 cm	5.0 cm	6.0 cm
変形の頂点	近位端より 11.6 cm	近位端より 12.0 cm	近位端より 10.0 cm
変形の方法	前外方へ 49°	前外方へ 35°	前外方へ 37°
大きさ	22.1°	21.7°	40.1°

**Key words :** Ilizarov's distracter(イリザロフ創外固定器), congenital posteromedial angulation of the tibia(先天性下腿弯曲症), leg discrepancy(脚長差)

連絡先: 〒 371 前橋市昭和町 3-39-15 群馬大学医学部付属病院整形外科 金子洋之 電話(0272)20-8269

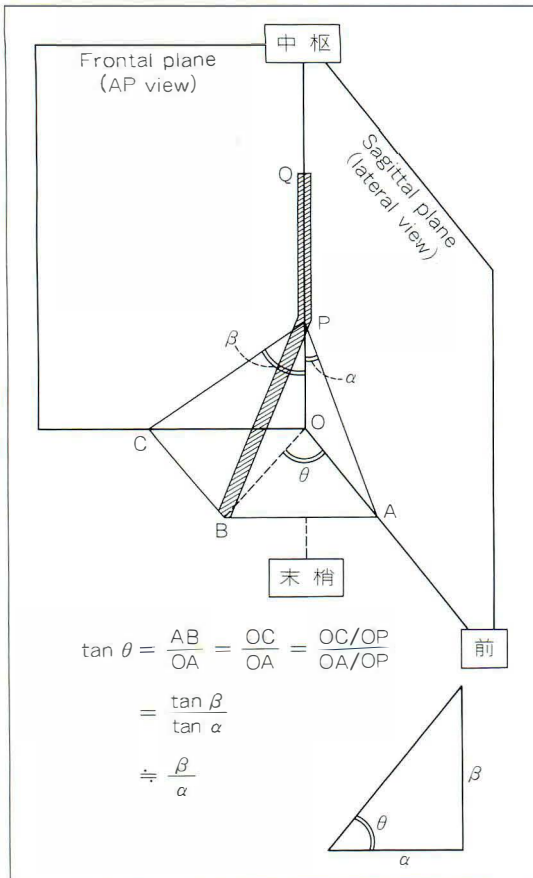


図 1. 変形方向および大きさの計測法

## 対 象

乳児期より経過観察し、4歳時 Mosley straight line graph<sup>4)</sup>にて成長終了時の脚長差が4 cm以上になると予測された3症例である。性別は男児2例、女児1例、左右別では右2例、左1例、手術時年齢は4歳9カ月から5歳7カ月、平均5歳1カ月であった(表1)。

## 方 法

X線単純写真前後像より下肢長を大腿骨骨頭骨化中心最上縁から脛骨遠位端骨化中心最下縁までの距離とし、下腿長を脛骨近位端骨化中心最上縁から脛骨遠位端骨化中心最下縁までの距離として計測した。経過観察中のいずれの時期においても下肢長差と下腿長差がほぼ等しいことから下腿長をもって脚長差とした。またX線写真前後像と側面像から変形の頂点、方向および大きさを計測し

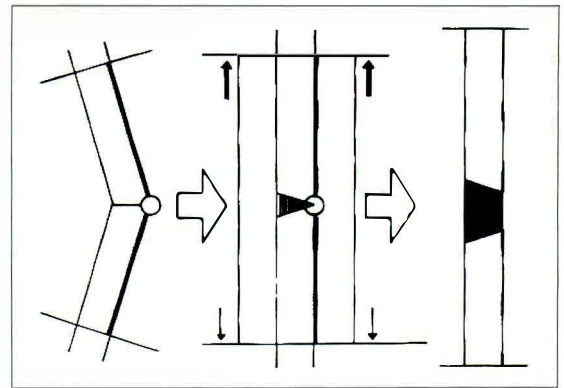


図 2. Opening wedge hinge 法

表 2. 結果および合併症

	症例 1	症例 2	症例 3
脚長差	なし	なし	なし
healing index	62.8日/cm	48.6日/cm	110.5日/cm
腓骨頭の低下	(+)	(+)	(+)
pin 感染	(+)	(+)	(-)
pin 折損	(-)	(-)	(+)
早期腓骨癒合	(-)	(-)	(+)
足部低形成	(+)	(+)	(+)
足関節外反変形	10°	10°	14°

た(図1)。成長終了時の予測脚長差は4.5 cm から6.0 cm で、手術時脚長差は3 cm から3.6 cm、平均3.2 cmであった。変形は35°より49°の前外方へ向かう軸において21.7°から40.1°の後方彎曲を伴っていた(表1)。

手術は上記計測に基づいてイリザロフ創外固定器を装着し、変形の頂点にて骨切りを行い、4日から14日間の待機期間を経てまず1日1度の割合で opening wedge hinge 法(図2)にて変形矯正を行い、続いて同部にて1日1 mm の割合で脚延長を行った。X線写真正面像にて脛骨長が等長となった時点で脚延長を中止し、延長仮骨が成熟した後、イリザロフ創外固定器を抜去した。

## 結 果

全例に変形矯正と脚長差の補正が得られた。Healing index は48.6から110.5、平均73.9であった。延長中の合併症として腓骨頭の低下が全例に、一過性の pin 表層感染が2例に、早期腓骨癒合や pin 折損が1例ずつ見られた。術後2年7カ月から3年3カ月、平均2年10カ月を経過し

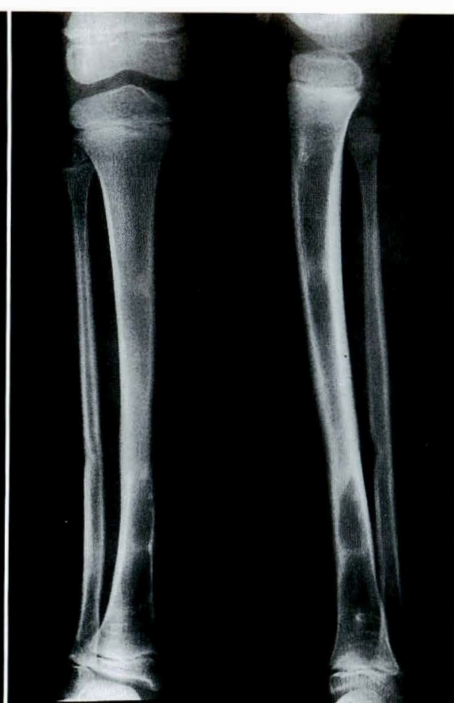




a. 術 前

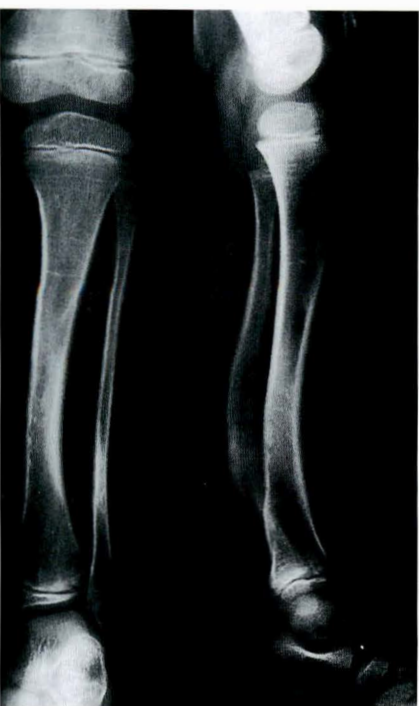


b. 術後(創外固定器抜去後)



c. 術後2年8カ月

図 3. 症例 1.



a. 術 前



b. 術後(創外固定器抜去後)



c. 術後2年7カ月

図 4. 症例 2.

た現在、内在する足部の発育障害や足関節外反変形が遺残しているが、下腿彎曲変形の再発はなく、脚長差もなく、なんら支障のない学校生活を送っている(表 2)。



a. 術 前

b. 術後(創外固定器抜去後)

c. 術後3年3ヵ月

図 5. 症例 3.

## 症 例

症例 1. 4 歳 11 カ月, 男児

主 訴: 右下腿後内弯変形

既往歴, 家族歴: 特記すべきことなし

現病歴: 正常分娩, 38 週, 3 583 g にて第 1 子として出生する。生下時より上記変形を認めた。自然経過を観察し変形は漸時軽減する傾向を示したが, 4 歳 11 カ月時に前外方へ  $49^\circ$  の平面で胫骨近位端より 11.6 cm の部分を頂点とした  $22.1^\circ$  の後方彎曲変形と 3.6 cm 脚長差が残存した(図 3-a)。なお成長終了時の予測脚長差は 4.5 cm であった。

X線計測に基づいてイリザロフ創外固定器を組み立て、装着した。変形の頂点で骨切りを行い、術後 4 日より変形矯正を行い、術後 16 日より脚延長を行った。術後 289 日で創外固定器を除去した。Healing index は 62.8 日/cm であった。変形は矯正され、脚長差も補正された(図 3-b)。

術後 2 年 8 カ月の現在、右足部の低形成や右足関節に  $10^\circ$  外反変形が遺残するも、跛行や関節機能障害を認めず、なんら支障のない学校生活を送っている(図 3-c)。

症例 2. 5 歳 7 カ月, 女児

主 訴: 左下腿後内弯変形

既往歴, 家族歴: 特記すべきことなし

現病歴: 正常分娩, 40 週, 2 850 g にて第 1 子として出生する。生下時より上記変形を認めた。自然経過を観察して変形は軽減する傾向を示したが, 5 歳 7 カ月時前外方へ  $35^\circ$  の平面で胫骨近位端より 12 cm を頂点とした  $21.7^\circ$  の後方彎曲変形と 3.0 cm 脚長差が残った(図 4-a)。予測脚長差は 5.0 cm であった。

X線計測に基づいてイリザロフ創外固定器を組み立て、装着した。変形の頂点で骨切りを行い、術後 4 日より変形矯正を行い、術後 11 日より脚延長を行った。術後 170 日で創外固定器を除去した。Healing index は 48.6 日/cm であった。変形は

表 3. Heyman らの分類

		下腿弯曲方向	骨の変化	足の変形	他の骨異常	偽関節	予後
group	I	前方または 前外方	骨硬化 骨髓腔の 狭小化	尖 足	な し	あ り	不 良
	II	前 方	凹側骨皮質 の肥厚	尖 足	腓骨欠損 合趾症など	時にあり	不 良
	III	後内方	凹側骨皮質 の肥厚	踵 足	な し	な し	良 好

矯正され、脚長差も補正された(図4-b)。

術後2年7カ月の現在、左足部の低形成や左足関節に10°外反変形が遺残するも、跛行や関節機能障害を認めず、なんら支障のない学校生活を送っている(図4-c)。

症例3. 4歳9カ月、男児

主 訴：右下腿後内彎変形

既往歴、家族歴：特記すべきことなし

現病歴：正常分娩、40週、3831gにて第1子として出生する。生下時より上記変形を認めた。自然経過を観察するも4歳9カ月時前外方へ37°の平面で胫骨近位端より10cmを頂点とした40.1°の後方彎曲変形と3.0cm脚長差が残った(図5-a)。予測脚長差は6.0cmであった。

X線計測に基づいてイリザロフ創外固定器を組み立て、装着した。変形の頂点で骨切りを行い、術後14日より変形矯正を行い、術後25日より脚延長を行った。脚延長中、早期腓骨骨癒合やpin折損のため再手術を要したが、術後398日で創外固定器を除去した。Healing indexは110.5日/cmであった。変形は矯正され、脚長差も補正された(図5-b)。

術後3年3カ月の現在、右足部の低形成や右足関節に14°外反変形が遺残するも、跛行や関節機能障害を認めず、なんら支障のない学校生活を送っている(図5-c)。

## 考 察

Heymanら<sup>1)2)</sup>は下腿弯曲症を3型に分け、I型は前方または前外方彎曲変形があり、他の骨異常

を伴わないも偽関節症を伴う予後不良の型である。II型は前方彎曲変形があり、他の骨異常を伴い、稀に偽関節症を伴うことがある予後不良の型である。III型は他の変形、偽関節症を伴わない予後良好な疾患である(表3)。

しかし脚長差についてPappas<sup>5)</sup>は骨成熟期までに3.3cmから6.9cm、平均4.6cmになり、Hoffmanら<sup>3)</sup>は1.9cmから6.9cm、平均3.1cmになり、成長とともに増大する傾向にあるとしている。そしてRathgebら<sup>6)</sup>は脚長差について手術適応のあることが多いとしている。

また彎曲変形について本学の富沢ら<sup>8)</sup>は本症のX線写真より胫骨の内外側と前後側の長さを測定し、それぞれの差が経過観察中のいずれの時期においてもほぼ一定であることから、下腿長の増大に伴い凸側と凹側の差が相対的に減少することで彎曲変形が改善することを認めた。したがって彎曲変形は成長終了時も軽度遺残するものと思われる。その成長途上で胫骨の凸側と凹側を等長化させることにより、変形は矯正され変形の再発の可能性は少ないものと考えた。

また3次元的な変形の矯正を行うにはイリザロフ創外固定器が最も適していると考えた。

よって我々は成長終了時脚長差が4cm以上となる3症例にイリザロフ創外固定器を用い脚延長と変形矯正を行った。

また、その変形矯正および脚延長の年齢が4歳9カ月から5歳7カ月と比較的低年齢であったが、これはこの年齢になれば十分に脚延長に対する理解と協力が得られる知的能力を有すること、



義務教育の開始前に治療を終了することにより、学校生活や社会生活において患児およびその両親の負担をなるべく軽減させるためである。

Healing index が増大していた原因として、変形矯正と脚延長部が同一部位であったこと、変形部での仮骨形成能の低下があること、骨断面積が小さいことによるものと思われた。

調査時、足部低形成や足関節外反変形が遺残したが、内在する足部低形成と胫骨遠位骨端核外側部の形成不全が存在するものと思われた。今後もひき続き経過観察を要するものと思われた。

## 文 献

- 1) Heyman CH, Herndon CH : Congenital posterior angulation of the tibia. J Bone Joint Surg 31-A : 571-580, 1949.
- 2) Heyman CH, Herndon CH, Heiple KG : Congenital posterior angulation of the tibia with

talipes calcaneus. A long-term report of eleven patients. J Bone Joint Surg 41-A : 476-488, 1959.

- 3) Hoffman A, Wenger DR : Posteromedial bowing of the tibia. Progression of discrepancy in leg length. J Bone Joint Surg 63-A : 384-388, 1981.
- 4) Mosley CF : A straight-line graph for leg-discrepancies. J Bone Joint Surg 59-A : 174-179, 1977.
- 5) Pappas AM : Congenital posteromedial bowing of the tibia and fibula. J Pediatr Orthop 4 : 525-531, 1984.
- 6) Rathgeb JM, Ransey PL, Cowell HR : Congenital kyphoscoliosis of the tibia. Clin Orthop 103 : 178-190, 1974.
- 7) Tachdjian MO : Pediatric Orthopedics Vol 1, Saunders. Philadelphia, 651-656, 1972.
- 8) 富沢仙一, 長谷川惇, 宇田川英一ほか : 先天性下腿彎曲症(後内彎型)の5例. 東日本小児整形外科学会誌 1 : 3-7, 1990.

## Abstract

### Treatment of Congenital Posteromedial Angulation of the Tibia with an Ilizarov's Distracter

Hiroyuki Kaneko, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Gunma University School of Medicine.

Congenital posteromedial angulation of the tibia associated with talipes calcaneovalgus responds to conservative treatment, but leg length discrepancy increases as the child matures. Three children with such deformities and leg length discrepancies of 3 cm or more at the age of 4 years were treated with the Ilizarov's distracter. In all patients, the deformities were corrected and the discrepancy in leg length almost disappeared. Factors contributing to increases in the healing index seemed to be the osteotomy section being small, decreased bone-forming ability, and sufficient deformity correction and leg lengthening. More than 2.5 years after their operations, the patients have no deformity or leg length discrepancy, and no difficulty in their daily activities.

# 思春期特発性側弯症に対する装具療法の検討

高知医科大学整形外科科学教室

沢 本 毅・山 本 博 司・谷 俊 一・武 村 泰 司

**要 旨** 特発性側弯症に対する装具療法の効果と、進行予測因子について検討した。対象は治療前の Cobb 角が 40°以下で、頂椎が T<sub>8</sub>以下のもので、装具終了時点まで経過観察可能であったものとした。これに該当するものは 49 例であり、Cobb 角が装具開始時よりも 5°以上悪化したものを悪化群、5°以上改善したものを改善群、変化が 5°未満のものを不変群とすると、悪化群 9 例、不変群 25 例、改善群 15 例であった。また Risser sign で骨年齢を評価し、成績と比較すると、悪化群で有意に骨年齢の低いものが多かった。進行予測因子として、装具開始時の Cobb 角、装具内矯正角、装具開始後 3 カ月での Cobb 角改善度、装具内矯正角の 4 項目について、装具治療成績との関連を検討した。その結果悪化群において、治療開始後 3 カ月での Cobb 角の改善度、および装具内矯正角は有意に劣っており、装具療法の進行予測因子として有用であると考えられた。

## はじめに

特発性側弯症に対する装具療法の意義は、主に側弯の進行防止である。しかし対象が思春期の児童であり、また装具着期間が長期となることが多く、患者に与える影響は大きい。装具療法の対象となる患者の中には、装具療法なしでも進行しないものも含まれていると考えられる。また、装具療法にも関わらず側弯の進行が見られる患者もあり、このような症例には効果のない装具療法を漫然と続けるべきではなく、他の対処法が必要となろう。したがって、側弯の進行を予測することは大きな意義があると考えられる。本研究では、装具療法を行った患者を retrospective に検討し、装具療法の効果について検討するとともに、治療成績予測因子について検討を行った。

## 対象および方法

特発性側弯症に対して acitve corrective brace

表 1. 我々の装具装着プログラム

Cobb 角	Risser sign	装着方法
25～35°	0～3 →	full time wear
20～25°	0～3 →	home wear
25～35°	4～5 →	night wear

を用いて治療を行った症例のうち、治療前の Cobb 角が 40°以下の好適応例であり、装具終了時点まで経過観察可能であった 49 例を対象とした。性別は女性 46 例、男性 3 例であった。年齢は 10～16 歳、平均 13 歳 3 カ月であった。我々の装具治療プログラムは表の如くであり、今回検討した患者もこれに従った(表 1)。

治療効果の検討項目として、単純 X 線像より Cobb 角を計測した。また、hump meter を用いて hump 角の計測を行った。

治療成績を予測する因子としては、骨成熟度の指標として装具開始時の Risser sign を、また装具開始時の立位正面像での Cobb 角、装具内での矯正角(装具なしの立位正面像と装具装着下での

**Key words** : idiopathic adolescent scoliosis(特発性側弯症), conservative treatment(保存療法), active corrective brace(アクティブコレクティブブレイス)  
連絡先 : 〒 783 南国市岡豊町小蓮 高知医科大学整形外科科学教室 沢本 毅 電話(0888) 66-2182

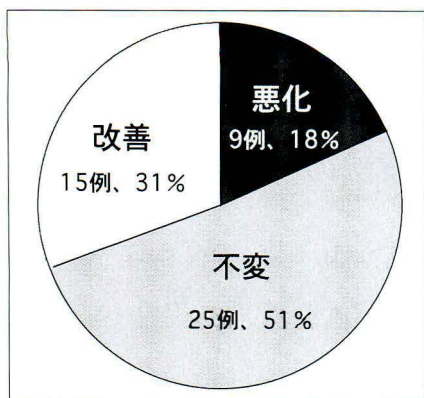


図 1. 装具療法の成績

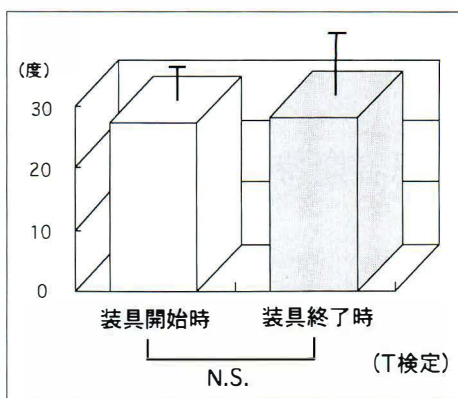


図 2. 治療前後の Cobb 角の変化

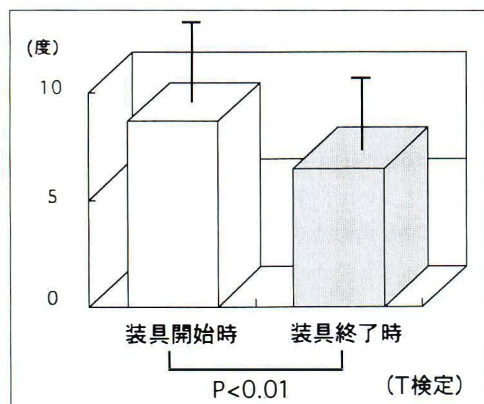


図 3. 治療前後の rib hump の変化

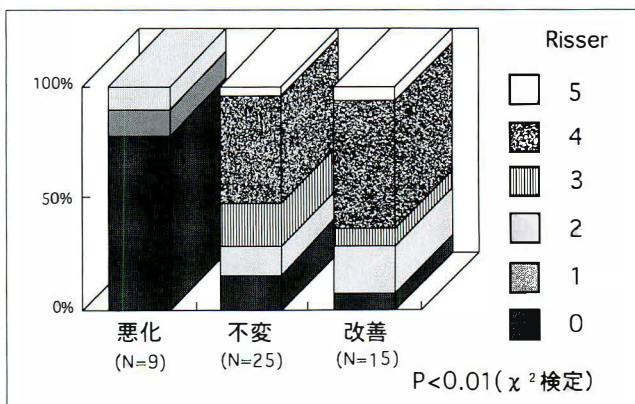


図 4. Risser sign と成績  
悪化群で骨成熟度の低いものが多い

立位正面像の Cobb 角の差), 装具開始後 3 カ月の時点での Cobb 角の改善度 (装具開始後 3 カ月での立位正面像と装具開始時立位正面像の Cobb 角の差), および装具内での矯正角 (装具開始後 3 カ月での装具装着下の立位正面像と装具開始時の立位正面像での Cobb 角の差) について検討した。

治療成績は装具開始時と、装具終了時の Cobb 角とを比較し、5°以上悪化しているものを悪化群、5°以上改善しているものを改善群、変化が 5°未満のものを不変群とし、成績予測因子との関連について検討を行った。

## 結 果

治療成績は、悪化 9 例、不変 25 例、改善 15 例であった (図 1)。平均 Cobb 角は装具開始時 27.5°が装具終了時 28.2°であり、治療前後で有意差はなく、全体として見ると装具療法は矯正効果は期待できず、その治療効果は側弯の進行防止であった (図 2)。

Rib hump については、治療前平均 8.6°が、治療後平均 6.5°と、危険率 1%以下で有意に改善していたが、改善の程度は平均 2.1°と必ずしも満足できるものではなかった (図 3)。

骨成熟度と成績との関連を検討すると、悪化群で治療開始時骨年齢の低いものも多く、危険率 1%以下で有意であった (図 4)。

装具開始時の平均 Cobb 角は、悪化群 28.7°、不変群 27.2°、改善群 27.3°と、各群間で有意差はみられず、成績予測因子とはならなかった (図 5)。

装具開始時の平均装具内矯正角は、悪化群 4.7°、不変群 10.7°、改善群 12.0°と、悪化群で矯正の乏しい傾向があったが、分散分析では有意差はなかった (図 6)。装具開始後 3 カ月の Cobb 角の改善度は、悪化群では平均 1.5°悪化、不変群では平均 3.9°改善、改善群では平均 8.0°、Cobb 角が改善しており、悪化-不変群間、不変-改善群間では危険率 5%以下で、悪化-改善群間では危険率 1%以下で有意差があり、治療成績と非常によく相関



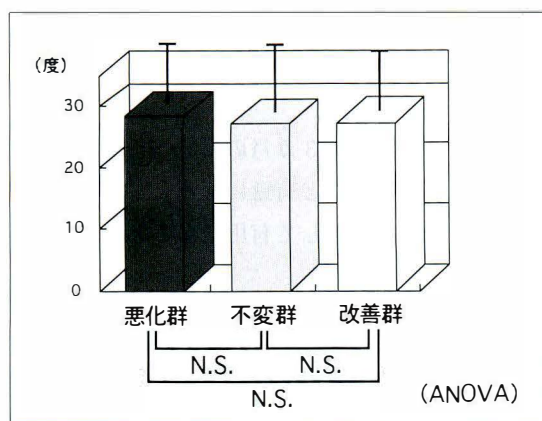


図 5. 装具開始時 Cobb 角  
各群間に差はみられない

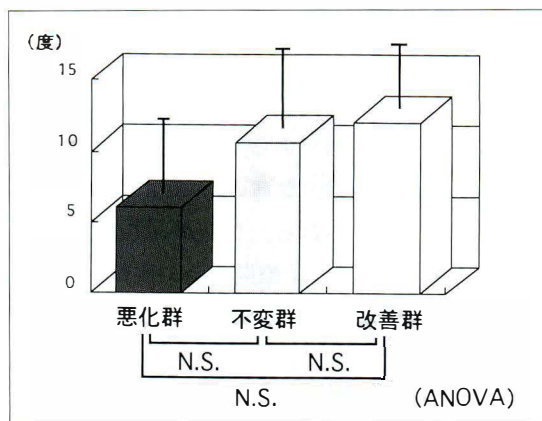


図 6. 装具開始時の装具内矯正角  
悪化群で矯正の乏しい傾向があるが有意差はない

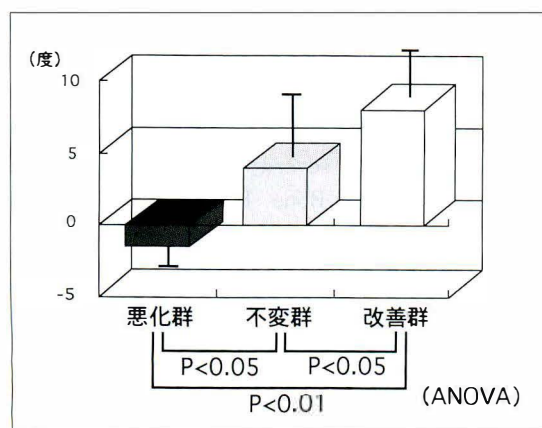


図 7. 装具開始後3カ月での Cobb 角の改善度  
各群間に有意差が見られる

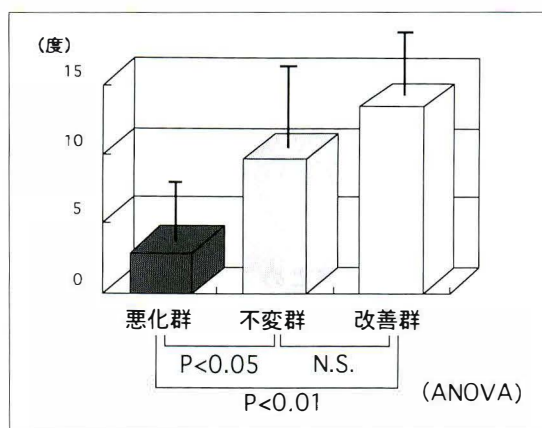


図 8. 装具開始後3カ月での装具内矯正角  
悪化-不変群, 悪化-改善群間で有意差が見られる

していた(図7)。

また、装具開始後3カ月での装具内の平均矯正角をみると、悪化群3.0°, 不変群9.6°, 改善群13.4°と悪化-不変群間では危険率5%以下で、悪化-改善群間では危険率1%以下で有意差を認めた(図8)。

悪化群について見ると、9例中7例は装具除去時の Cobb 角が40°を越えており、2例は矯正固定術が必要であった(表2)。また不変群、改善例には、装具終了時 Cobb 角が40°を越したものは1例もなかった。

## 考 察

装具治療の結果を予測する因子として種々のものがあるが<sup>2)3)</sup>、装具治療に対する反応を検討した報告はない。今回我々が検討した、装具治療開始

表 2. 悪化群の装具終了時の Cobb 角

装具終了時 Cobb 角(度)	
Case 1	56 → OP
2	53 → OP
3	47
4	45
5	44
6	42
7	40
8	36
9	29

後3カ月での装具内矯正角、および Cobb 角改善度は、装具治療成績と非常によく関連しており、成績予測因子として有用であると考え。また、今回の悪化群9例中7例は、治療終了時 Cobb 角が40°を越えており、このような装具に反応しない症例には、経皮的髄核摘出などの追加処置も考

えうであろう。この点においても、装具の成績を予測することは意義がある。

装具による矯正角は、側弯の flexibility に大いに左右されると考えられる。したがって装具に対する反応をみなくても、治療開始時の側弯の flexibility そのものが、結果を予測する因子となるのではないかと考えられる。そこで、今回の患者についても治療開始時の立位、臥位での X 線により側弯の flexibility を評価し、治療成績との関連について検討を試みたが、データのそろっている症例が少なく結論を導くことはできなかった。

さらに悪化群には骨成熟度の低い症例が多かったため、骨年齢が同程度の症例を比較し装具に対する反応と治療成績との関連について検討する必要がある。そのため今後さらに症例数を増やし検討が必要と考える。

#### まとめ

- 1) 特発性側弯症に対して active corrective brace を用いて治療した 49 例につき検討した。
- 2) 装具療法により Cobb 角の改善は得られていなかったが、rib hump は有意に改善していた。
- 3) 治療開始時骨年齢の低いものに悪化するも

のが多かった。

4) 治療開始後 3 カ月の Cobb 角改善度と、装具内矯正角は成績と有意に関連しており装具療法の成績予測因子として有用であると考えられた。

#### 文 献

- 1) 星島一夫, 山本博司, 谷 俊一ほか: 特発性側弯症に対する active corrective brace 療法の検討. 脊柱変形 3: 124-128, 1988.
- 2) John EL, Robert BW: The Milwaukee brace for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis. J Bone Joint Surg 76-A: 1207-1221, 1994.
- 3) Kirk K, Thomas L, David L et al: Levels of platelet calmodulin for the prediction of progression and severity of adolescent idiopathic scoliosis. J Bone Joint Surg 76-A: 1186-1191, 1994.
- 4) 西山 徹, 山本博司, 谷 俊一ほか: 特発性側弯症に対する active corrective brace—最近の治療プログラムとその成績. 脊柱変形 2: 145-148, 1987.
- 5) 武村泰司, 山本博司, 谷 俊一ほか: 思春期特発性側弯症に対する active corrective brace 療法の現状と問題点. 中部整災誌 34: 1319-1320, 1991.

#### Abstract

### Evaluation of the Effects of Brace Treatment for Idiopathic Adolescent Scoliosis

Takeshi Sawamoto, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kochi Medical School.

We reviewed 49 patients with idiopathic adolescent scoliosis treated by an underarm brace. The Cobb's angle was 40 degrees or less and the apex of the curve was at T<sub>8</sub> or lower. Mean age at the beginning of the treatment was 13 years and three months, and mean period of treatment was three years and three months. In nine patients, the curve increased 5 degrees or more with treatment, and in 15 patients the curve decreased 5 degrees or more. In the remaining 25 patients, the change was less than 5 degrees. In the nine patients in whom the curve worsened, seven had a Risser's sign of 0 at the beginning of treatment, and the skeletal bone was more immature than in patients with better results. To find a factor that could be used to predict the results of brace treatment, we compared the Cobb's angle and the correction ratio in the brace at the beginning of treatment and three months after. Patients with worsening of the curve already had significantly less improvement of the curve and a lower correction ratio in the brace at three months after the treatment started.

## ペルテス病に対する外転・荷重装具である Atlanta brace 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教室

千葉県立佐原病院整形外科

小 泉 渉・秋 田 徹・守 屋 秀 繁

土 屋 恵 一

**要 旨** 外転・荷重装具である Atlanta brace にて加療したペルテス病症例 45 例 48 関節について、X線学的・臨床的に長期成績を検討した。X線学的成績では、予後不良とされる 6 歳以上の発症で Catterall 分類が III・IV 型の症例について見ると、III 型では、good と fair を合わせた良好群の割合は 75% であるのに対し、本装具以前に使用していた Tachdjian 型(外転・免荷)装具では 50% であり、本装具の方が優れていた。しかし、IV 型に関しては、両者ともに成績はきわめて不良であった。また、調査時に臨床症状(運動時痛、可動域制限)の見られた 9 関節は、全例 Catterall の III・IV 型でかつ 6 歳以上発症例であり、X 線評価もすべて poor であった。

以上より、本装具は、Catterall III 型の症例には比較的有効であったが、IV 型には無効であった。今後は、これら装具治療の限界と考えられる症例をいかに早期に見極め、いかなる治療法を選択するかが課題となろう。

### はじめに

我々は、1980 年からペルテス病の装具療法として、それまで使用していた Tachdjian 型(外転・免荷)装具に変わって、外転・荷重装具である Atlanta 型装具を使用してきた。今回はその長期成績について報告する。

### Atlanta 型装具の利点

装具およびその使用方法の詳細については、すでに報告している<sup>3)5)</sup>のでここでは省略するが、この装具の利点は、他の装具と比べ、外転位保持がより確実にでき、かつ本人の活動性をさほど妨げない点にある。よって、装具の処方の際には、装具を装着しても十分活動が可能な 5 歳以上であること、外転位保持を確実にするために股関節外

転可動域が 30°以上あることの 2 点を条件とした。

### 対 象

対象は、成長終了時まで観察が可能であった 45 例 48 関節で、男児 40 例女児 5 例、右側 25 例、左側 17 例、両側 3 例であった。初診時年齢は 4 歳 2 カ月から 11 歳 7 カ月平均 7 歳 10 カ月で、追跡調査期間は 4.5 年から 12.1 年平均 7.3 年であった。また、これらの例の初診時病期は滑膜炎期 5 関節、硬化期 13 関節、壊死期 26 関節、修復期 4 関節で、約 8 割は硬化期あるいは壊死期に初診していた。Catterall 分類<sup>1)</sup>では、I 型が 0 関節、II 型が 5 関節、III 型が 32 関節、IV 型が 11 関節と III・IV 型が全体の 9 割を占めていた。

これらの例について、Atlanta 型装具以前の

**Key words** : Perthes' disease(ペルテス病), weight-bearing abduction brace(外転・荷重装具), long-term follow-up(長期追跡調査)

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



表 1. X線学的総合成績

	Good	Fair	Poor
Atlanta 群 (n = 48)	18 (37.5%)	14 (29.2%)	16 (33.3%)
Tachdjian 群 (n = 54)	18 (33.3)	19 (35.2)	17 (31.5)

表 2. X線学的成績と Catterall 分類

Catterall 分類	I		II		III		IV	
	A	T	A	T	A	T	A	T
Good	0	3	5	5	13	6	0	4
Fair	0	0	0	3	12	11	2	5
Poor	0	0	0	0	7	6	9	11

A : Atlanta 群 T : Tachdjian 群

Tachdjian 型装具にて加療した 54 関節と X線学的に比較検討を行い、荷重の成績への影響について検討した。X線学的成績は、Mose 法および AHI(acetabular head index)によって good, fair, poor の 3 段階に分類した。また、他の報告と X線成績を比較するため、Stulberg の分類<sup>10)</sup>についても行った。臨床成績については、本装具使用群の疼痛・関節可動域制限の有無を調査した。

## 結 果

### 1. X線学的成績

X線学的総合成績では、good が 18 関節 (37.5%), fair が 14 関節 (29.2%), poor が 16 関節 (33.3%) で、good と fair を合わせた良好例は 66.7% であり、Tachdjian 群の 68.5% (good : 18 関節, fair : 19 関節) とほぼ同様の結果であった (表 1)。次に、Catterall 分類との関係では、II 型は 5 関節と少数例であるが全例 good であり、III 型では、良好例が 25 関節 (good : 13, fair : 12) (78.1%), poor 例が 7 関節, IV 型では、11 関節中 2 関節 (18.2%) のみが良好例であり、IV 型の成績が不良であった。これは、Tachdjian 群でもほぼ同様の傾向であった (表 2)。

そこで、予後不良とされる 6 歳以上の発症で Catterall の III・IV 型例に限って両群を比較すると、Atlanta 群では、III 型の good と fair を合わ

表 3. 6 歳以上発症、Catterall III・IV 型例の X線学的成績

Catterall 分類	Atlanta 群		Tachdjian 群	
	III	IV	III	IV
Good	10	0	0	1
Fair	11	0	6	1
Poor	7	9	6	7

せた良好例は 28 関節中 21 関節 (75%) と、Tachdjian 群の 12 関節中 6 関節 (50%) と比べ良好であった。良好群のうち、Atlanta 群では約半数の 10 関節が good であったが、Tachdjian 群では good 例はなくすべて fair 例であった。一方 IV 型では、Atlanta 群ではすべての例が poor であり、Tachdjian 群でも 9 関節中 7 関節 (77.8%) が poor と、両群ともに成績は非常に不良であった (表 3)。

### 2. Stulberg 分類

I は 5 関節, II は 19 関節, III は 16 関節, IV が 7 関節, V が 1 関節の結果であった。成績不良群である III・IV・V は計 24 関節 (50%) であったが、Stulberg の III と評価された中には、我々の X線評価で fair が 9 関節含まれていた。

### 3. 臨床成績

運動時に疼痛を訴えた症例、および健側との差が 30°以上の可動域制限を有した症例は、それぞれ 4 関節と 5 関節であった。これらの Catterall 分類は、III 型が 6 関節, IV 型が 3 関節で、すべて発症が 6 歳以上の予後不良群で、かつ X線評価もすべて poor であった。

### 4. 装具の装着期間

装着期間は 5 カ月から 24 カ月平均で 12.3 カ月であった。また、この期間中に、可動域制限が初診時に見られたり、装着中に生じたため、可動域改善を目的に短期の入院が必要だった例は 45 例中 28 例 (62.2%) であった。

### 症例供覧

症例 1 (図 1)。8 歳 1 カ月で初診した Catterall III 型例である。初診時の単純 X線像では、head at

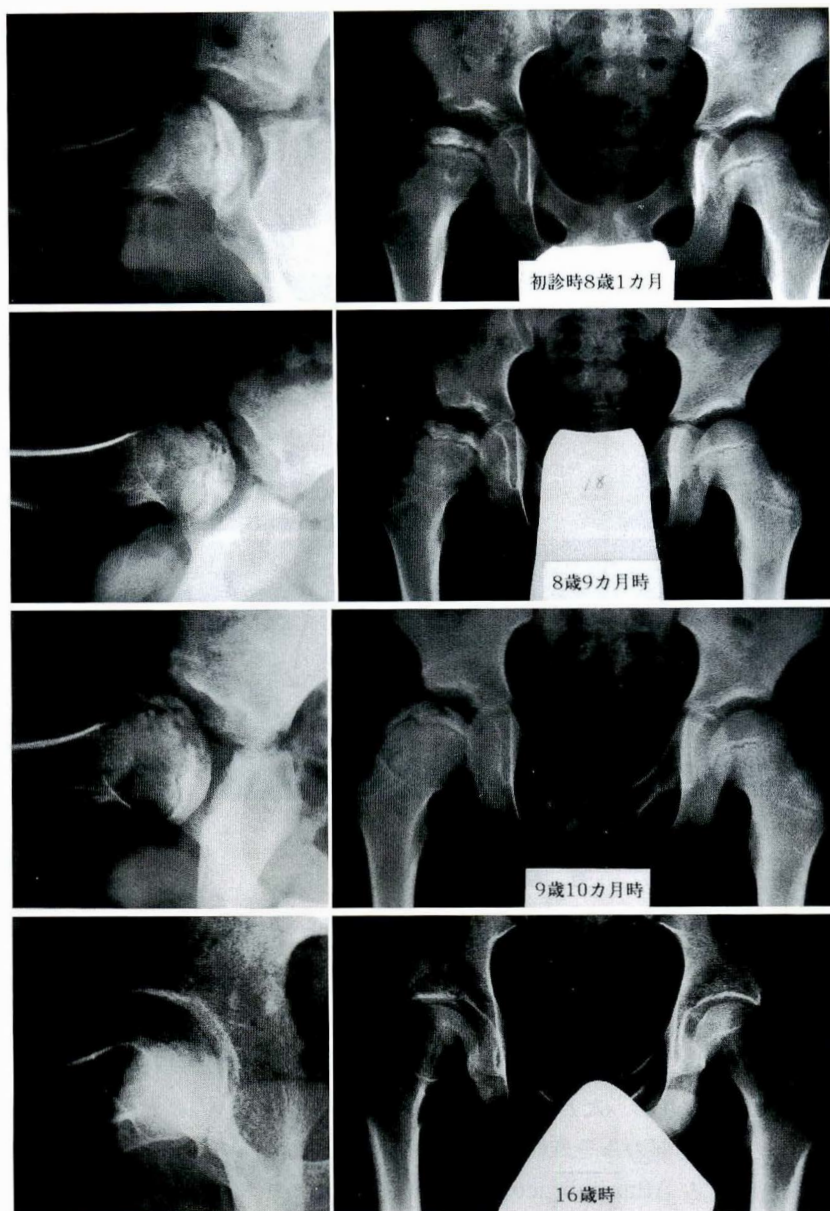


図 1.  
症例 1.  
16 歳, 男性  
Catterall III 型. X 線評価  
good

risk sign である骨頭の側方化と骨幹端部の diffuse な囊腫形成が見られ, 予後不良が予測された. しかし, 8 歳 9 カ月時には骨頭の扁平化はあるものの, 骨頭外側には骨端の曲率に合った新生骨が出現し, 9 歳 10 カ月時では, 新生骨は従来の骨端部と完全に連続し, smooth な骨頭を形成していた. 16 歳時大転子高位はあるが, X 線評価は good である. 臨床的にもまったく問題はない.

症例 2 (図 2). この症例は, Catterall IV 型であ

る. 7 歳 5 カ月の初診時単純 X 線像では, 骨頭の側方化はそれほど著明ではなく, 骨幹端部の囊腫の形成もはっきりしない. しかし, 8 歳 8 カ月時には total necrosis の像を示し, 側方化も著明となり, 骨幹端部の囊腫形成も広範にみられた. 17 歳の現在, 骨頭の扁平化は強く, X 線評価は poor で, 臨床的にも運動時痛, 可動域制限ともにみられる.



図 2.  
症例 2.  
17 歳, 男性  
Catterall IV  
型, X 線評価  
poor

## 考 察

ペルテス病に対する外転・荷重装具としては, Petrie の報告<sup>8)</sup>が最初と思われる. しかし, これは, ギプスにより両下肢を強い外転位に保つもので, 歩行装具として使用していたものの日常活動の制限はかなりあったと思われる. 1980 年 Purvis は, 両大腿部のみを外転位とし, 歩行が比較的容易に行える Atlanta brace (Scottish Rite Orthosis) を紹介した<sup>9)</sup>. 我々は, それまで外転・免荷型の Tachdjian 型装具を使用していたが, 患側のみの装着のため, 時に患肢の外転位が効果的に保てなくなることをよく経験した. よって, 1980 年以降, 外転位を確保しやすく, かつ生理的に近い股関節運動が可能な本装具に変更した. また, 荷重の影響に関しては, その後動物実験を行い, 「側方化がなく containment が得られていれば, 壊死骨頭に対する荷重の影響は少ない」との結果を得たため<sup>2)</sup>, 本装具による確実な外転位保持を絶対条

件とし, 現在まで本装具を使用してきた.

今回の長期追跡調査から, 本装具の有用性について評価すると, X 線学的総合成績では Tachdjian 型装具の成績と大きな差はみられなかったが, これは今回の対象症例の約 9 割が, 予後不良とされる Catterall の III・IV 型であったことが一因と思われる. ペルテス病においては, 発症年齢と壊死範囲が大きく成績に影響することはよく知られており, Catterall 分類の I・II 型と比べ, III・IV 型の成績が極端に悪いことは明白な事実である. よって, ペルテス病の治療成績を上げるためには, III・IV 型の成績をいかに向上させるかにあると言っても過言ではない.

1992 年 Meehan と Martinez は相次いで Atlanta brace の長期成績の検討から, Catterall の III・IV 型においては, 本装具の有用性は少ないと報告した<sup>6)7)</sup>. この X 線成績を, 対象症例の Catterall 分類 (III・IV 型) が我々の対象とほぼ同じ割合である Meehan の成績 (III 型が 27 例, IV 型が 7 例)

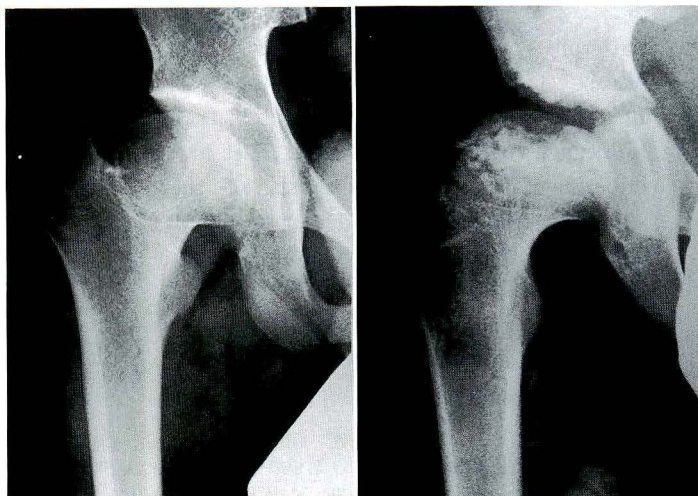


図 3.

我々が修正した Stulberg 分類のIII

a : III a ; Mose  $\leq 2$  mm

b : III b ; Mose  $\geq 3$  mm



と、共通の評価法である Stulberg 分類(原法)を用い対比すると、III・IV・V型の成績不良群の割合は、我々の50%に対し90%と非常に高かった。この理由の一つには、Meehanの対象の発症年齢が、全例6歳以上で平均8歳と高いことがあげられるが、我々の成績を6歳以上発症例に限っても66%であり、依然としてMeehanの成績は悪い結果であった。しかし、StulbergのIIIの中には、我々のX線評価でfairが9関節も含まれており、Meehanの報告の中にもfair(Moseが2mm以下で、CE角が15~19°)と評価された症例が、Stulberg分類ではIIIとされたものが9例あったことより、今後はStulbergのIIIをIIIaとIIIbにわけ、IIIb以下を不良群とすることを提案したい(図3)。

いずれにしろ、Atlanta braceによる治療成績では、Catterall III・IV型例の半数以上が成績不良となることは事実である。しかし、今回の我々の調査では、CatterallのIII型とIV型との間には大きな成績の差がみられた。この点については、MeehanやMartinezの報告の中でも詳細な検討はされていない。IV型例の成績不良の原因の一つには、これらの例では側方化が非常に強い症例が殆どで、骨頭の扁平化も急速に起こることが多く、よって、装具によるcontainmentの確保がむずかしくなり、荷重が悪影響を及ぼすことが考えられる。III型のように、多少でもviable boneが残存して

いれば、それが骨頭を支えるいわば“梁”として働き、急速な骨頭のcollapseを防止し、装具によるcontainment効果と同時に、荷重による臼蓋内でのmoulding効果が期待できるのではないかと考えられる。今後は、X線評価でpoorが予測できるCatterall III型の一部(約25%の症例と思われる)とIV型の症例を早期に見極め、装具治療の限界例としてどのように治療するかが、ペルテス病の治療成績を向上させる要点となろう。

#### まとめ

1) X線学的成績では、いわゆる予後不良とされる6歳以上発症 Catterall III 型群において、Tachdjian 型装具群と比べ比較的良好な成績を得た。しかし、Catterall IV 型群では両群とも成績は不良であった。

2) 臨床的に疼痛および可動域制限を訴えた9関節は、すべて Catterall 分類でのIII・IV型でかつ6歳以上発症例であった。また、X線評価でも全例 poor であった。

3) Stulberg 分類のIII・IV・Vの成績不良群24関節の中には、我々のX線評価でfairとされた9関節が含まれていた。

(本要旨は第5回日本小児整形外科学会にて発表した)

## 文 献

- 1) Catterall A : The natural history of Perthes disease. J Bone Joint Surg **53-B** : 37-53, 1971.
- 2) Kamegaya M, Shinada Y, Akita T et al : Experimental avascular necrosis of the femoral capital epiphysis and induced subluxation of the hip in young rabbits. J Pediatr Orthop **10** : 1-5, 1990.
- 3) 亀ヶ谷真琴, 品田良之, 上原 朗 : ペルテス病における Atlanta brace (Scottish Rite Orthosis) の使用経験. 総合リハ **19** : 137-140, 1991.
- 4) 亀ヶ谷真琴, 篠原裕治, 守屋秀繁ほか : 成人期に達したペルテス病症例の検討. 臨整外 **27** : 561-566, 1992.
- 5) 亀ヶ谷真琴 : ペルテス病に対する保存治療の実際—Atlanta brace の使用経験. 私のすすめる整形外科治療法, 整形外科 MOOK 増刊 2-B (伊丹康人ほか編), 金原出版, 東京, 49-52, 1993.
- 6) Martinez AG, Weinstein SL, Dietz FR : The weight-bearing abduction brace for the treatment of Legg-Perthes disease. J Bone Joint Surg **74-A** : 12-21, 1992.
- 7) Meehan PL, Angel D, Nelson JM : The Scottish Rite Abduction Orthosis for the treatment of Legg-Perthes disease. A radiographic analysis. J Bone Joint Surg **74-A** : 2-12, 1992.
- 8) Petrie JG, Bitenc I : The abduction weight-bearing treatment in Legg-Perthes' disease. J Bone Joint Surg **53-B** : 54-62, 1971.
- 9) Purvis JM, Dimon JH, Meehan PL et al : Preliminary experience with the Scottish Rite Hospital abduction orthosis for Legg-Perthes disease. Clin Orthop **150** : 49-53, 1980.
- 10) Stulberg SD, Cooperman DR, Wallensten R : The natural history of Legg-Calvé-Perthes disease. J Bone Joint Surg **63-A** : 1095-1108, 1981.

## Abstract

### Atlanta Brace (Scottish Rite Abduction Brace) for the Treatment of Perthes' Disease

Makoto Kamegaya, M. D. et al.

Chiba Children's Hospital, Division of Orthopaedic Surgery.

We evaluated a series of 45 consecutive patients (48 hips) with Perthes' disease for the results of treatment with the Atlanta brace. All hips were rated by the method of Mose and by the acetabular head index (AHI). According to both sets of criteria, the results were acceptable (good or fair) in 21 (75%) of the 28 patients who had been 6 years or older at the time of onset and who had had Catterall's group III involvement, but were acceptable in 6 (50%) of the 12 patients treated before this series with a Tachdjian (non-weight-bearing abduction) brace. However, in the 9 patients with Catterall's group IV involvement, the results were poor after either treatment. Nine hips had clinical symptoms such as pain on motion or a limited range of motion. All of these hips were classified in Catterall's group III or IV, the age at onset of the patients was 6 years or older, and the radiological results were poor. We therefore recommend the use of this orthosis for the treatment of hips in Catterall's group III, but not Catterall's group IV.

# 遺残性亜脱臼に対する幼児期補正手術の意義

岩手医科大学整形外科科学教室

本 田 恵・宍 戸 博・沼 田 徳 生

岩手医科大学花巻温泉病院

猪 又 義 男

**要 旨** 1980 年から 1987 年の 8 年間に 1 歳から 9 歳の間に、Salter 手術を受け、5 年以上経過観察できた 34 例 44 関節について検討し、また、幼児期に補正手術を受けて、その後、再手術を施行し、14 歳以上に達した 4 例 5 関節を経験したので、その検討を試みた。初回補正手術方法は、Salter 手術 4 関節、Spitzy 法 1 関節であった。再手術の方法は、寛骨臼球状骨切り術(SAO)が 4 関節、Chiari 手術が 1 関節であった。寛骨臼回転骨切り術(RAO)が良好な成績を得ている現在、遺残性亜脱臼に対して幼児期に補正手術をする必要はない、という意見が最近みられる。しかし、遺残性亜脱臼の放置例の中には、骨頭と臼蓋の同心円性が全く失われている症例をよく経験する。この場合には SAO や RAO を施行しても、同心円性はえられない。正しい適応の下で行われた幼児期の Salter 手術は、たとえ成長終了後不満足な結果でも、SAO の効果を最大に引き出すことができる。

## はじめに

幼児期の先天股脱遺残性亜脱臼に、以前には Spitzy 法を、1980 年からは遺残性亜脱臼に対し単独で、あるいは観血的整復術と同時に Salter 手術を施行してきた。最近、14 歳以上に達した 4 例 5 関節の再手術例を経験したので、その検討を試みた。

## 方 法

1980 年から 1987 年の 8 年間に 1 歳から 9 歳の間に、遺残性亜脱臼が原因で Salter 手術を受けた症例は、男児 8 例 8 股、女児 29 例 33 股であった。また、先天股脱観血的整復術と同時に Salter 手術を施行されたものは、男児 5 例 5 股、女児 17 例 19 股であった。これらのうち、5 年以上経過観察できた 34 例 44 関節について検討した。

表 1. 最終治療別による Salter 手術の成績 (Severin の分類)

	Ia	Ib	Ila	Ilb	III	IVa	IVb	
Rb	2	1	1		1		1	6
Mr	4	5	5	6	3		1	24
Open		1	1	3	6	2	1	14
	6	7	7	9	10	2	3	44

；関節数

## 結 果

初期治療はリーメンビューゲル(Rb)が 6 関節、徒手整復術(以下 Mr)が 24 関節、観血的整復術 14 関節で、手術時年齢の平均は 4 歳 5 カ月であった。術後経過期間の平均は 8 年 1 カ月であり、調査時年齢の平均は 11 歳 11 カ月であった。

44 関節の臼蓋角の平均の変化は術前  $\angle \alpha$  が  $37.2^\circ$  を示し、術後には  $22.3^\circ$  と改善し、調査時  $18.6^\circ$ 、Sharp 角では  $46.7^\circ$  であった。また、CE 角術前  $-7.4^\circ$  から術後  $13^\circ$ 、調査時には  $19^\circ$  となった。

**Key words** : innominate osteotomy (ソルター手術), revised surgery (再手術), residual subluxation (遺残性亜脱臼), spherical acetabular osteotomy (寛骨臼球状骨切り術)

連絡先: 〒020 盛岡市内丸 19-1 岩手医科大学整形外科科学教室 本田 恵 電話(0196)51-5111





図 1. 観血的整復術と Salter 手術の同時手術例

Severin の分類では group I が 13 関節, group II が 16 関節 group III 10 関節, group IV が 5 関節であった(表 1). Group III, IV の 15 関節のうち, 9 関節が観血的整復術による症例である. 当科では, 1 歳以下で初診した場合, Rb, Mr, 観血的整復術と順を追って治療方法を変えており, 観血的整復術を施行された症例は, それ以前の治療歴があることを示している. この症例は両側先天性股関節脱臼にて 3 歳時に初診し左側の Salter 手術と観血的整復術を施行し, 右側は徒手整復術を施行したものの再脱臼を認め, 再び同様の方法で手術した. 15 歳の現在, 両足の発育はきわめて良好である

(図 1). しかし, それでも臼蓋発育が不十分な症例もあり, 成長停止前後に再び何らかの方法によって臼蓋を形成しなければならないこともある. そのような 4 例 5 関節について症例を供覧して検討した.

## 症例供覧

### 症例 1. 女性, 17 歳

両足のローレンツ法で再脱臼し, やむなく両側の観血的整復術施行後, 2 歳 9 カ月時に右股関節に臼蓋形成術, Spitzzy 法を施行した. 6 歳頃までは移植骨は良好な状態であったが, 14 歳時には完全に吸収されており, 15 歳時に寛骨臼球状骨切り術を施行した. 一方, 左股関節には 5 歳時にソルター手術と減捻内反骨切り術を同時施行した. この症例は joint laxity が強い症例であった. 最終調査時の CE 角は, 右  $40^{\circ}$ , 左  $3^{\circ}$ であった. 左側については, 同心円性も良好で, 疼痛が発現した時点で, 手術を施行する予定である(図 2).

### 症例 2. 女性, 15 歳, 両側先天性股関節脱臼

生後 6 カ月にて先天性股関節脱臼を指摘され他院にて治療を受けた. 保存療法の詳細は不明である. 生後, 9 カ月で右側, 1 歳 6 カ月で左側に Ludloff 法にて観血的整復術を受け, 3 歳 6 カ月時に遺残変形の治療を目的に当科を受診した. 3 歳 6 カ月時に右股に対し Salter 手術, 腸腰筋分離術, 内転筋皮下切腱術を施行し, 翌月には, 左側の減捻内反骨切り術と内転筋皮下切腱術を施行した. さらに, 4 歳で右側に減捻内反骨切り術を加え, 5 歳時には左側の Salter 手術が追加された. しかし, 左側の亜脱臼は改善せず, 9 歳時に, 左股関節に対し Chiari 手術に骨移植術を合併した(図 3). 11 歳で右股の疼痛を訴えて来院したところ, 右臼蓋にはすでに嚢腫様陰影を認め, 15 歳で寛骨臼球状骨切り術を施行した. この症例は, どの程度の保存療法が施行されたか分からないが, 多数回手術で特徴付けられる(図 4).

### 症例 3. 女性, 16 歳, 左先天性股関節脱臼

生後 7 カ月にて当科初診した. 入院後, Rb 法を

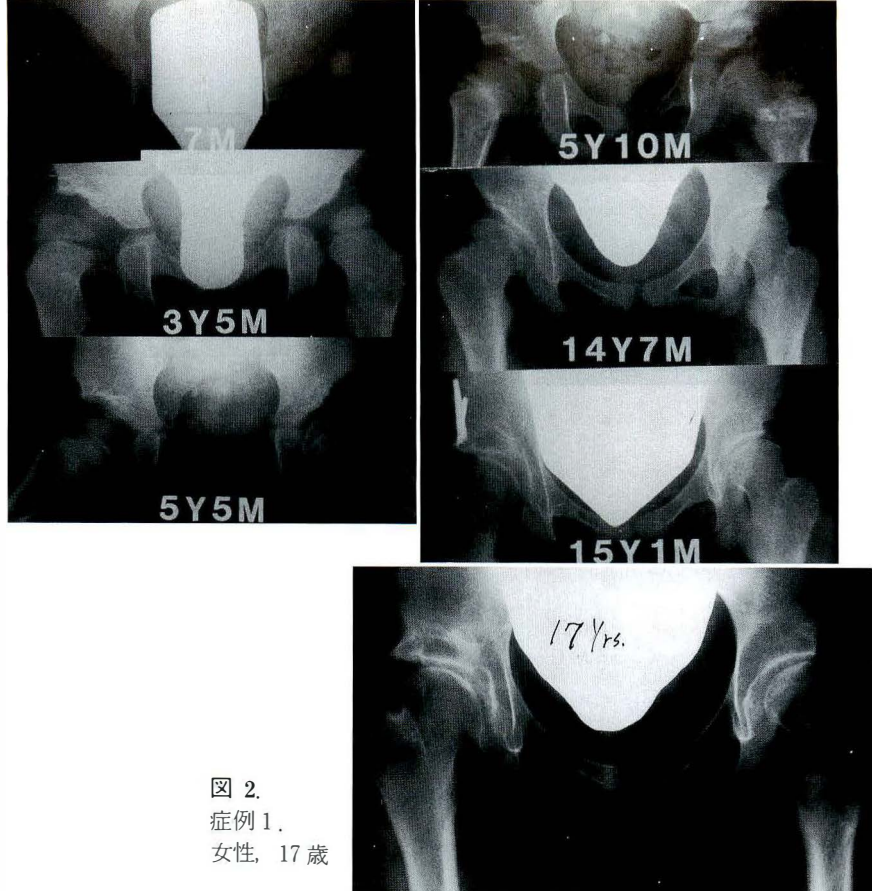


图 2.  
 症例 1.  
 女性, 17 歳

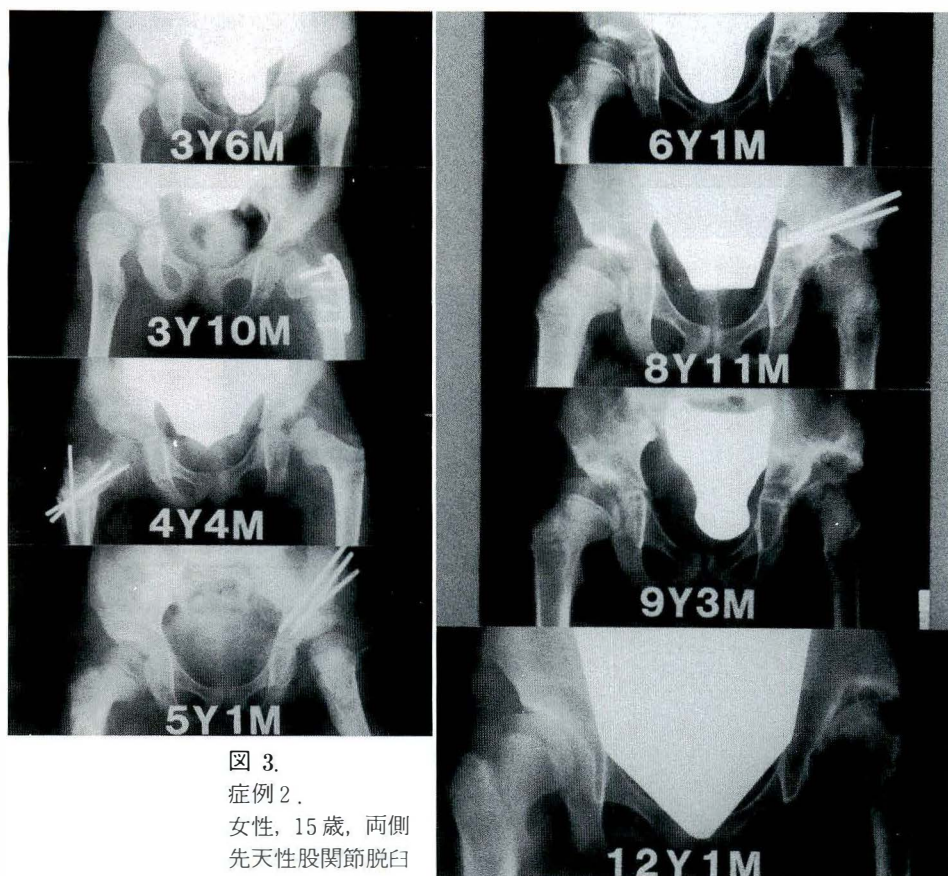


图 3.  
 症例 2.  
 女性, 15 歳, 両側  
 先天性股関節脱臼



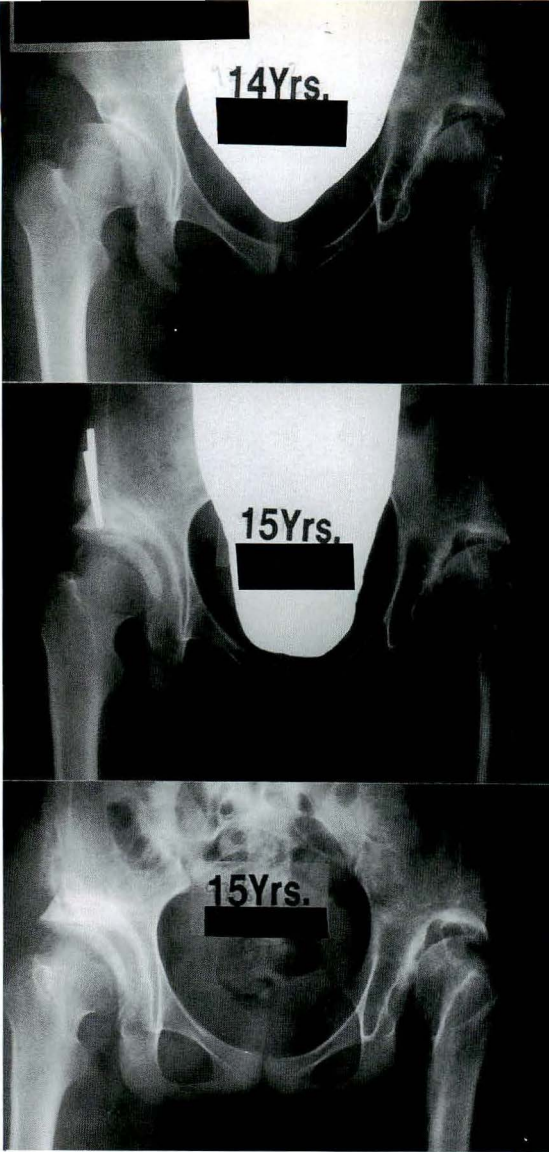


図 4. 症例 2. 女性, 15 歳

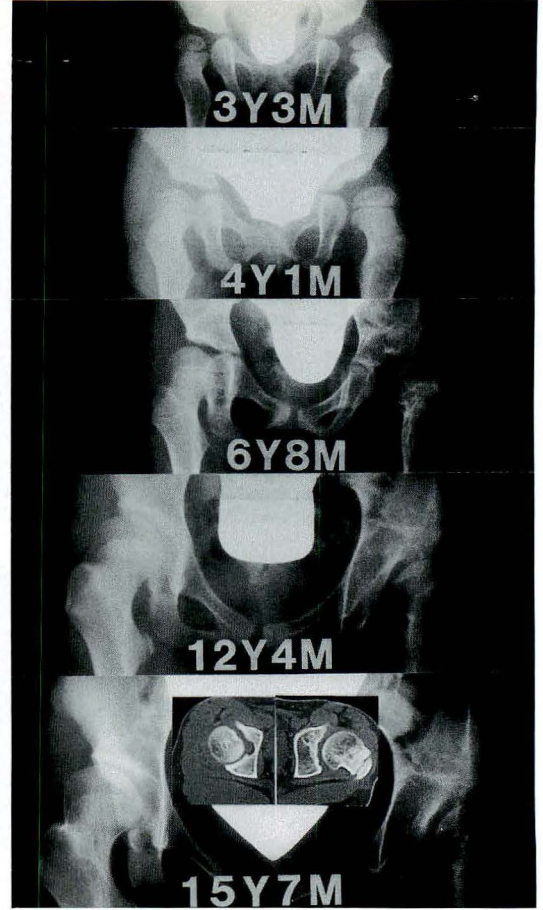


図 5. 症例 3. 女性, 16 歳, 左先天性股関節脱臼

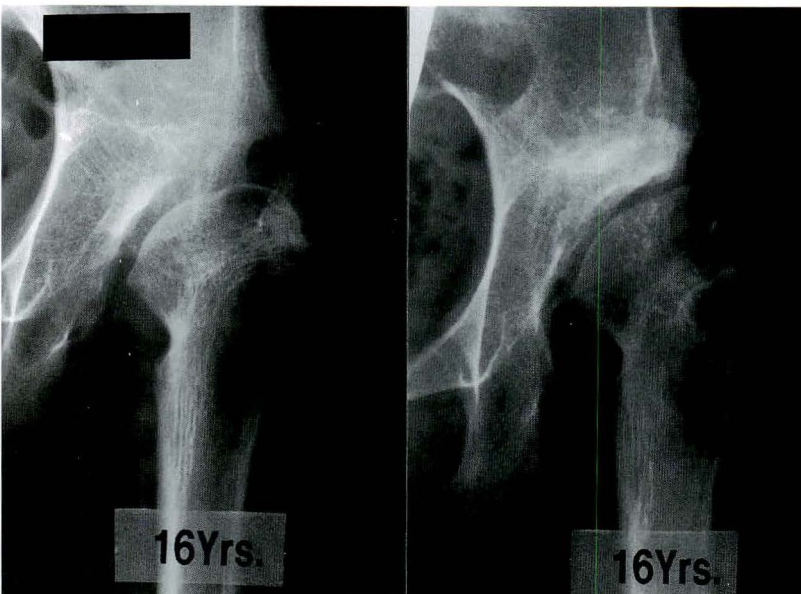


図 6.  
症例 3.  
女性, 16 歳  
左: 術前  
右: SAO 後



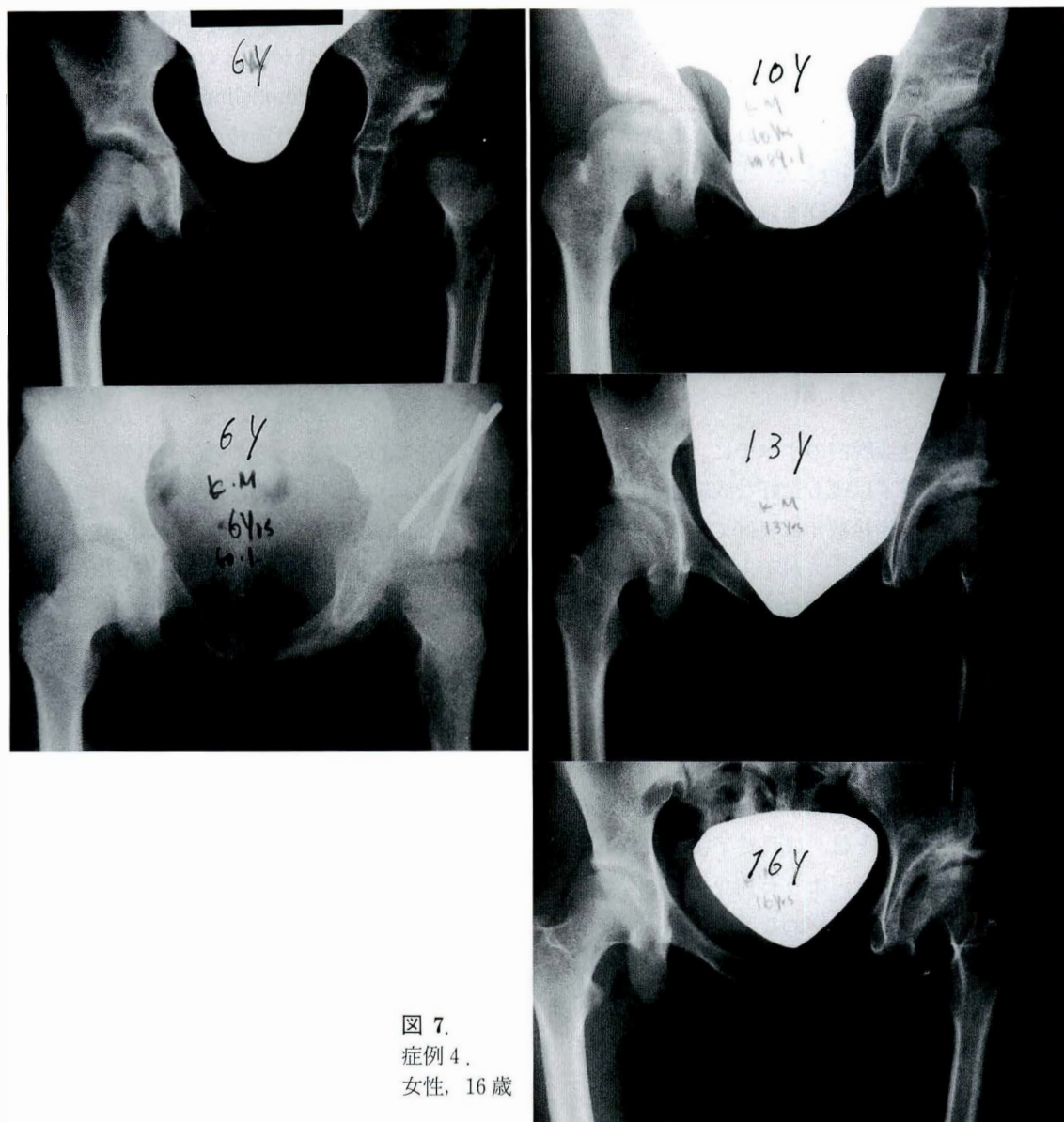


図 7.  
症例 4.  
女性, 16 歳

施行したが、整復位を得られず、4週間の牽引の後、Rb 再装着を施行し、整復されたかにみえたが、赤沈値の亢進、白血球数の増加をみて中止した。入院2カ月半後、再び Rb 装着し整復位を得た。しかし、これも4週間後に再脱臼し、入院4カ月にて徒手整復術を施行し、ギプス固定をした。ギプスはローレンツの第一肢位で、足関節まで巻かれた。固定後4週で Rb としたが、外方化が矯正せず、減捻内反骨切り術が施行された。入院期

間は、実に1年にわたった。6歳時に、左側に対し、Salter 手術と、減捻内反骨切り術が施行された。以後、経過のみ観察されたが、脚長差は2 cm、歩容も悪化し、疼痛も訴えるようになったため(図5)、16歳で寛骨臼球状骨切り術を施行した(図6)。本症例は、入院 Rb と、しつこいくらいの保存療法、しかも、保存療法後短期間のうちの手術療法の、ペルテス様変化を増悪させ、成長途中での Salter 手術の効果を著しく阻害させたものと

考えている。

#### 症例 4. 女性, 16 歳

1 歳 6 カ月にて当科関連病院を初診し, 1 歳 8 カ月時に観血的整復術を施行された。6 歳時に当科にて Salter 手術を施行した。しかし, 求心性は得られず, 12 歳時に SAO を施行した。しかし, この症例の術前の臼蓋の形状は, 荷重部で直線状となり, SAO を施行後も骨頭と臼蓋の同心円性に問題が残った(図 7)。

### 考 察

幼児期の遺残性亜脱臼のすべてに, Salter 手術をすれば, 成長終了以後も良好な成績を得られるわけではない<sup>1)2)</sup>。術後数年は良好でも, 大腿骨頭と寛骨臼の成長のバランスが不十分であれば, 再び臼蓋形成不全や亜脱臼に進展することもある<sup>3)</sup>。求心位の獲得の失敗などの戦術的側面もあるが, 特に, 先天股脱の治療後の症例には, それまでの治療方法にかかわる寛骨臼の早期の成長停止や, ペルテス病様変化にもとづく大腿骨頭の変形などがその要因であろう<sup>4)5)</sup>。しかし, 幼児期の骨切り術で重要なことは, 成長終了後の成績不良例に対し, 放置例より, より有利な条件をもつことであろう。そこで, 最終的な手術に至った症例の原因を考察すると, 症例 1 は, ローレンツ法の術後への影響と, 右側の不適切な手術方法, 症例 2 は, 頻回の手術と恐らくは保存療法の影響, 症例 3 は, 入院 Rb としつつこいくらいの保存療法, しかも, 保存療法後の短期間のうちの手術療法が, べ変を悪化させ, 症例 4 は初回の観血的整復術が不完全であったのに, そのまま Salter 手術を施行したためであったと考える。しかし, 症例 1, 2, 3 は臼蓋形成不全は強く認めるものの, 同心円性は良好で, SAO の良い適応になった。しかし, 症例 4 は荷重部が直線となり, SAO 後の経過中に荷重部の remodeling を期待するばかりである。近年, 寛骨臼骨切り術が成人の臼蓋形成不全に対し比較的安定した成績を得ることができることから, 幼児期の骨切り術は避けた方が良いという意

見がある。しかし, 成人では, Chiari 手術のように, 荷重部に海綿骨が露出する場合には, 新しく作られた臼蓋の remodeling は中年でも見られる<sup>6)7)</sup>が, 寛骨臼骨切り術後の荷重部の軟骨下骨の remodeling は見たことがない<sup>8)</sup>。しかし, 症例 4 の手術時年齢は 12 歳であり, 今後の remodeling を期待しているが, 16 歳の現在でもその徴候は認められない。自然経過例では, 骨性臼蓋の同心円性を欠くものも多い。即ち, 幼児期の遺残性亜脱臼の放置は, 骨頭と臼蓋の同心円性を喪失させる危険が大きく, その場合, 成長終了後に寛骨臼骨切り術を施行しても, その効果を減殺し, 耐用年数の縮小につながる可能性が大きい。一方, 幼児期での Salter 手術では, remodeling の能力も旺盛で, 容易に同心円性を獲得でき, また, 一方では年長児に対する本法の手術方法も確立した<sup>9)</sup>ので, 手術の timing を焦る必要もなく, oversurgery になることも少ない。そうした観点から学齢前での本法の有用性を強調したい。

### まとめ

1) 成長期間内に骨盤骨切り術を施行した症例にたいし再び骨切り術を施行し, 14 歳以上に達した 3 例 4 関節について, また, Spitzzy 法施行後に再手術を行った 1 例 1 関節を検討した。

2) 幼児期の補正手術によってすべての遺残性亜脱臼が期待どうりになるわけではない。術前の治療方法によって術後の臼蓋の成長が強く影響を受けるためと考える。しかし, 骨性臼蓋の同心円性を維持するうえで, 成長期での本法は十分その役割を担えると考え。

### 文 献

- 1) 池田 威, 和田郁雄, 林 信彦ほか: 遺残性亜脱臼に対するソルター手術. Hip Joint 20: 38-43, 1994.
- 2) 本田 恵, 宍戸 博, 沼田徳生ほか: Salter 手術に再度骨切術を施行した症例の検討. Hip Joint 20: 10-14, 1994.
- 3) 本田 恵, 猪狩 忠, 氏家利国ほか: 脱臼性股

- 関節症におけるX線学的検討—面積よりのアプローチ. 日整会誌 53:1194-1195, 1979.
- 4) 久保谷康雄: 25年以上経過した先天性股関節脱臼非観血療法例の遠隔成績. 日整会誌 54: 1-14, 1980.
- 5) 本田 恵, 久保谷康雄: 25年以上経過した先天性股関節脱臼非観血療法例のいわゆる健側の遠隔成績. 整・災外 26:1105-1108, 1983.
- 6) 本田 恵, 菊池達也, 半田詔一: 進行期および末期股関節症に対するキアリ骨盤骨切術の検討. Hip Joint 12:84-89, 1986.
- 7) 本田 恵, 猪又義男, 成島勝之助ほか: 青壮年期両側重度股関節症の治療. Hip Joint 15: 129-133, 1989.
- 8) 本田 恵, 猪又義男, 矢戸 博ほか: 寛骨臼球状骨切術の経験. Hip Joint 17:195-199, 1991.
- 9) 本田 恵: 成人に対する Salter 手術. MB Orthop No 22: 79-84, 1990.

## Abstract

### Another Effect of Innominate Osteotomy for Residual Subluxation of the Hip in Children

Megumi Honda, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Iwate Medical University.

Four patients(5 hips) had residual subluxation of the hip, and had undergone innominate osteotomy in 4 hips and a shelf procedure in one hip at the age between one and 9 years old. A second operation(spherical acetabular osteotomy for 4 hips and Chiari's pelvic osteotomy for one hip) was done when all patients were at least 11 years old. Evaluation of the results was done when the patients were 14 years old or more. Before revision surgery, the acetabula of four of the five hips were concentric with the femoral heads, although coverage of the femoral head was insufficient. The remaining affected hip had an irregular acetabular shape concentricity. This hip had persistent residual subluxation at follow-up. In all hips, coverage for the femoral head was sufficient, but in one hip the acetabulum and were still not concentric. Some believe that residual subluxation does not require surgical intervention in the child, because there is a risk of unnecessary surgery and a rotational(spherical) acetabular osteotomy can be done even when the patient become an adult. We disagree, because an acetabulum with untreated residual subluxation will result in various deformities such as in the linear subchondral bone of the region of weight bearing or in severe acetabular dysplasia. Rotational(spherical) acetabular osteotomy cannot give congruity in such a hip joint. Therefore, innominate osteotomy should be done in children with residual subluxation and severe acetabular dysplasia.



## 胸腰椎圧迫骨折を来した 小児ステロイド性骨粗鬆症の1例

十和田市立中央病院整形外科

平 川 均・半 田 哲 人

青森市民病院整形外科

山 内 正 三

**要 旨** ステロイド剤は、ネフローゼ症候群の治療において用いられるが、その投与が長期に、そして大量に及ぶ場合、副作用である骨粗鬆症が発生し、大きな問題になる。今回我々は10歳男児の、ネフローゼ症候群治療中に発生した胸腰椎圧迫骨折に対して、カルシトニン、活性型ビタミンD、イブリフラボンの3剤を併用した。治療開始1週間後、腰背部痛は消失し、単純X線像で圧迫骨折の進行は認められなかった。Dual energy X-ray absorptiometry(以下 DEXA)による骨塩量は腰椎および、大腿骨頸部において、治療後に顕著な増加を認めた。経過観察期間は短い、カルシトニン、活性型ビタミンD、イブリフラボンの併用療法は有効であり、副作用も認められなかった。

### はじめに

ステロイド剤はネフローゼ症候群において欠くことのできない治療薬である。しかし、ネフローゼ症候群の頻回再発例やステロイド依存性の症例では、ステロイド剤の投与が長期に大量に及ぶため、骨粗鬆症をきたし、稀ながら椎体の圧迫骨折が発生し、大きな問題となる。今回、我々はステロイド剤投与中の小児に発生した胸腰椎圧迫骨折を経験したので報告する。

### 症 例

10歳、男児

主 訴：腰背部痛

家族歴、既往歴：特記すべき事項なし

現病歴：平成2年3月発症のネフローゼ症候群。腎生検で巣状糸球体硬化症と診断され、発症後から現在に至るまで、メチルプレドニゾロンを治療に用いており、総投与量はプレドニン換算で23 000 mgに及ぶ。平成5年12月ごろより、腰背

部痛出現し当科紹介となる。なお、ステロイド剤投与中、骨粗鬆症の予防的治療は施行されていなかった。

**初診時所見**：身長 114.4 cm、体重 44.4 kg。ステロイド剤の副作用である成長障害と、体幹中心性肥満を来していた。胸腰移行部の圧痛を認め、単純X線像では椎体の粗鬆化と第一腰椎の軽度の楔状変形を認めた(図1)。

**治療経過**：平成6年1月7日体動時の腰背部痛が増強した。単純X線像でTh<sub>11</sub>～L<sub>2</sub>までの楔状変形を認めたため(図2)、硬性コルセットを装着し、2月21日より、サケカルシトニン、アルファカルシドール、イブリフラボンによる治療を開始した(表1)。治療開始後1週間で腰背部痛は軽快し、また、3カ月、6カ月、9カ月後の単純X線所見において当初認められたTh<sub>11</sub>～L<sub>2</sub>までの楔状変形の進行は認められなかった(図3)。

LUNAR社製のDEXAを用いて測定した骨塩量は、治療開始前と比較し、治療開始7カ月で腰椎では9%、大腿骨頸部では14%の増加を認めた

**Key words** : osteoporosis(骨粗鬆症), steroid(ステロイド), compression fracture(圧迫骨折), child(小児)  
連絡先：〒034 十和田市西十二番町14-8 十和田市立中央病院整形外科 平川 均 電話(0176)23-5121

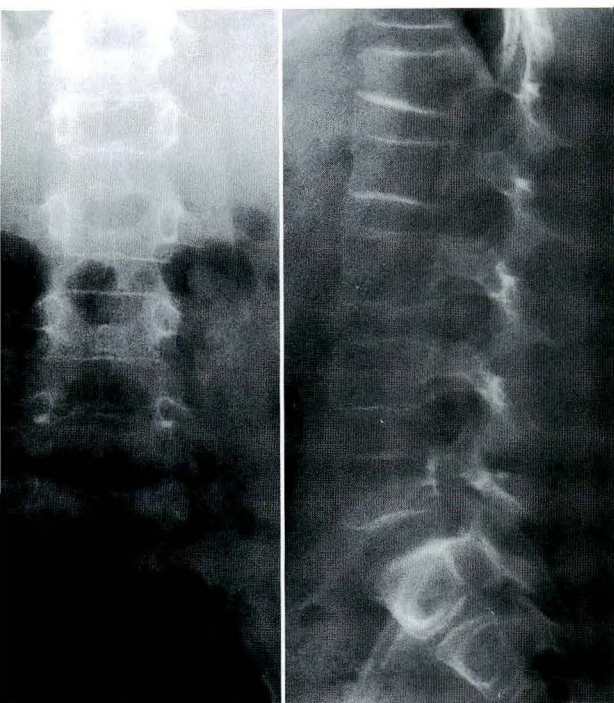


図 1. 初診時単純X線像  
椎体の粗鬆化と L<sub>1</sub> の軽度の楔状変形を認める。

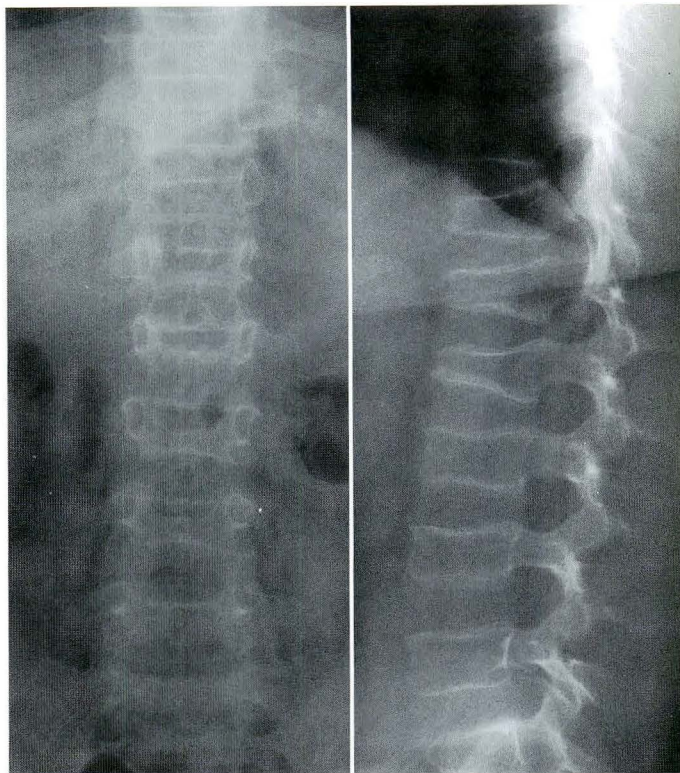


図 2. 治療前単純X線像  
Th<sub>11</sub>～L<sub>2</sub> までの楔状変形を認める。

表 1. 薬剤と投与方法

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・サケカルシトニン：10 単位×2/週，筋注</li> <li>・アルファカルシドール：0.5 μg 2×1/日</li> <li>・イブリフラボン：400 mg 2×1/日</li> </ul> |
|---|

(表2). 血清 Ca, P, Al-P は、いずれも正常範囲内であり、治療過程で大きな変動は認められなかった。しかし、血清 PTH は治療開始後1カ月で低下しており、活性型ビタミンDとオステオカルシンは増加していた(表3)。これは治療に反応して骨吸収能が抑制され、骨形成能が活性化されたものと考えられる。しかし、尿中ピリジノリンは高値を示しており、依然として骨吸収能が亢進していることを示していた(表3)。

### 考 察

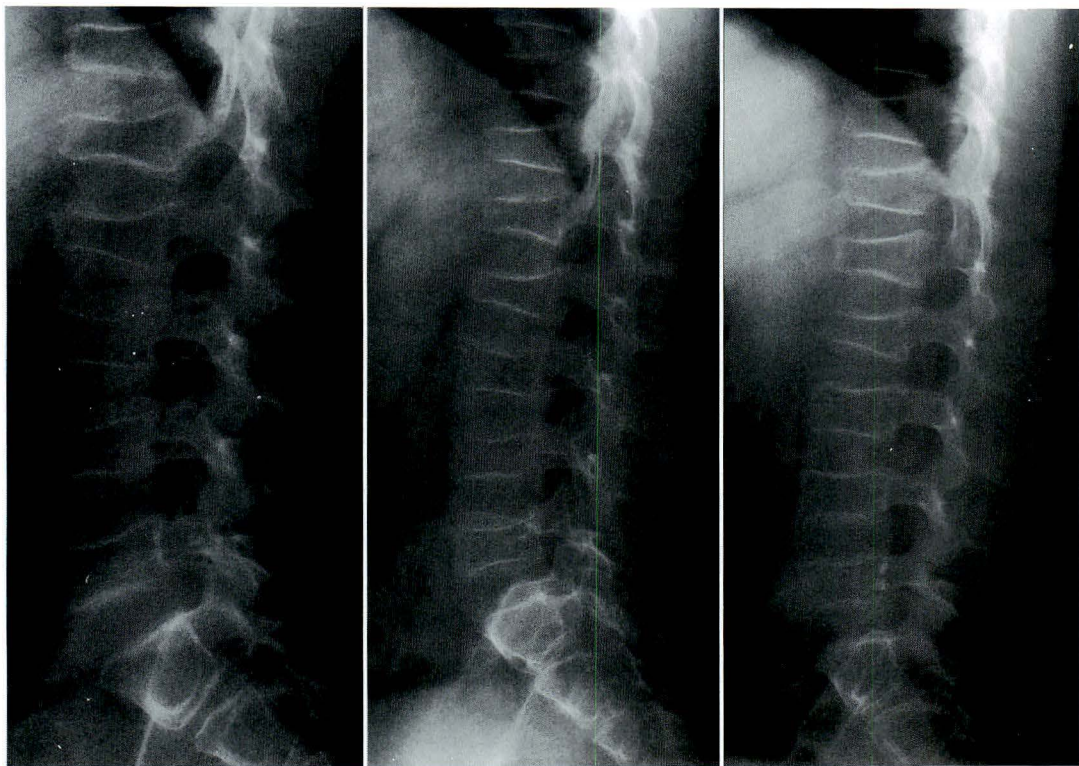
若年者および、小児において二次性骨粗鬆症を来す疾患は数多い。本症例は先天性疾病、内分泌

疾患の徴候を認めず、ステロイド剤の投与開始後に骨粗鬆症を発症した。

ステロイド性骨粗鬆症は、内因性および、外因性のステロイドの過剰により生じる骨粗鬆症であり、骨への直接的な骨形成抑制作用、腸管および、腎に対する calcium negative balance や、これらに伴う二次性副甲状腺機能亢進状態による骨吸収の亢進により、骨塩量が減少するとされている<sup>1)</sup>。しかし、片山らはステロイド投与患者の血清オステオカルシンと Al-P が低下していること、PTH の値に有意な変動がないことから、ステロイド性骨粗鬆症の病態は、骨芽細胞機能の抑制により、骨代謝回転が低下したことがその本態としている<sup>2)</sup>。よって、ステロイド性骨粗鬆症の治療は、ステロイドにより生じたカルシウム代謝異常を改善するだけでなく、骨芽細胞を活性化させ骨形成能の亢進をはかる必要があると考える。

カルシトニンは骨吸収抑制作用を要し、その作





a. 治療後3ヵ月

b. 治療後6ヵ月

c. 治療後9ヵ月

図 3. 治療開始後単純X線像  
楔状変形の進行は認められない。

表 2. DEXA による骨塩量 (g/cm<sup>2</sup>) の結果

	治療後	4ヵ月後	7ヵ月後
腰椎 (L <sub>1</sub> ~L <sub>4</sub> )	0.506 (100)	0.527 (104)	0.553 (109)
大腿骨頸部	0.450 (100)	0.470 (104)	0.517 (114)

表 3. 骨代謝マーカーの変動

	治療前	1ヵ月
PTH (pg/ml)	230	180 ↓
1.25(OH)2VitD (pg/ml)	34	44 ↑
オステオカルシン (ng/ml)	3.6	9.6 ↑
ピリジノリン (μmol/mol. CRE)	44	56 ↑

用は、高回転型骨粗鬆症において顕著である。しかし、ステロイド性骨粗鬆症のような低回転型骨粗鬆症の場合においても、二次的な PTH 上昇により、活性型ビタミンDが増加し、間接的に骨形成を促進すると考えられている<sup>3)</sup>。また、カルシトニンは鎮痛作用を要し、通常、1、2週間以内に30%程度の患者に効果が出現すると言われており、本症例も投与後1週間でその効果が出現している。

活性型ビタミンDはPTHと協調し、カルシウムの腸管、腎からの吸収、再吸収を促進して、骨

では石灰化と骨代謝回転の促進を通して血清カルシウム濃度の調節を行い、骨塩量の維持に重要な役割を果たしている。小児科領域でステロイドを使用する際、骨粗鬆症の発症の予防に対し、新美らは小児ステロイド性骨粗鬆症に対し、活性型ビタミンDとカルシトニンを併用し、経過中のX線像において重症度は不変ではあるが、その有効性を早くから指摘している<sup>4)</sup>。

イプリフラボンの作用機序は直接骨吸収を抑制するとともに、無作用量のエストロゲンを介してカルシトニンの分泌を促進し、骨吸収を抑制する



ことにより、骨塩量減少を抑制すると考えられていた。しかし、近年、武富らは骨吸収のみならず、骨芽細胞への分化過程にも作用して骨形成を促進することを示唆している<sup>5)</sup>。よって、骨芽細胞機能が低下しているステロイド性骨粗鬆症では、イプリフラボンの効果が非常に期待できると思われた。また、イプリフラボンはカルシトニンと共通の作用機序があるため、カルシトニンとの併用は限られた場合だけと言われている。しかし、イプリフラボンとカルシトニンの併用効果を調べた北崎らの実験では、イプリフラボンはカルシトニンと相加的に容量に応じて骨吸収を抑制するとしており、併用療法の有効性を示唆している<sup>6)</sup>。

今回我々はステロイド性骨粗鬆症に対し、カルシトニン、活性型ビタミンD、イプリフラボンの3剤を併用し、経過観察期間は短いですが、骨塩量を増加させることができた。

また、カルシトニンは長期投与に際し、その効果が減弱するエスケープ現象や、抗体出現の報告もあり、今後漸減あるいは中止を考えている。

#### まとめ

##### 1) 胸腰椎圧迫骨折を来した小児ステロイド性

骨粗鬆症について報告した。

2) 治療にはカルシトニン、活性型ビタミンD、イプリフラボンの併用療法が有効であり、副作用も認められなかった。

#### 文 献

- 1) 藤原 亨, 鳥巢岳彦: ステロイドと骨粗鬆症. 整形外科 **43**: 1071-1077, 1992.
- 2) 片山 章, 赤司俊二, 藤岡睦久: ステロイド骨粗鬆症の成因および臨床的評価法の検討. 日児誌 **93**: 2409-2414, 1989.
- 3) 板橋 明: カルシトニン投与とその適応. Medical Practice **11**: 1963-1967, 1994.
- 4) 新美仁男, 倉山英昭, 宇田川淳子: カルシトニンと活性ビタミンD併用による小児ステロイド性骨粗鬆症の治療. 小児科臨床 **40**: 607-612, 1987.
- 5) 武富滋久, 能登谷浩平: イプリフラボンと骨代謝—基礎知見を中心として. オステオポロシス(藤田拓男編), ライフサイエンス出版, 東京, 381-390; 1993.
- 6) 北崎 直, 津田昌夫, 伊東俊夫ほか: Ipriflavone(TC-80)の骨吸収抑制作用. 薬理と治療 **13**: 7167-7172, 1985.

#### Abstract

### Steroid-Induced Osteoporosis in a Child with Compression Fractures of the Spine

Hitoshi Hirakawa, et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Towada City Hospital.

Steroids are widely used for the treatment of nephrotic syndrome. Steroid-induced osteoporosis is the most common side effect of this treatment. A 10-year-old boy with nephrotic syndrome had been treated 3 years earlier with a total dose of 23 000 mg of methylprednisolone. The boy complained of back pain and was diagnosed as having multiple compression fractures of the thoracolumbar spine from X-ray films. Severe osteopenia of the whole spine was seen on the X-ray films and by dual energy X-ray absorptiometry. The patient was treated conservatively with a body cast and administration of calcitonin, vitamin D, and ipriflavone. Back pain disappeared completely after one week of such treatment. Bone mineral density had improved by 7 months after treatment started. The combination of calcitonin, vitamin D, and ipriflavone may be effective for the treatment of steroid-induced osteoporosis in children.

## ペルテス病における動態超音波診断法の有用性

京都府立医科大学整形外科科学教室

金 郁 喆・細 川 元 男・土 田 雄 一・平 澤 泰 介・久 保 俊 一

京都第2赤十字病院整形外科

日 下 部 虎 夫

**要 旨** 外転免荷装具で保存的治療を行っている片側ペルテス病患児 12 例 12 股に対して、超音波診断装置を用い発症から一次治癒までの骨頭の側方化を動態的に観察した。骨頭の側方化が消失すると考えられる骨頭被覆外転角度および骨頭被覆内旋角度を計測した結果、患側は健側に比して約 2 倍の外転角度および内旋角度を必要とした。骨頭被覆外転角度は経時的に変化し、発症後 12 カ月から 18 カ月にピークを有していた。骨頭被覆内旋角度は経時的に増大しており、患側では内旋により骨頭が被覆されない比率が高かった。これらは骨頭の修復過程におけるペルテス病の病態を反映していると考えられた。保存的治療では歩行中および日常生活動作での containment の維持が重要である。動態超音波診断法は椅子坐位や正坐、胡坐などの日常生活動作における骨頭の側方化を簡易に観察でき、治療中の containment の指標や評価のひとつとして有用と考えた。

### はじめに

ペルテス病の保存的治療においては股関節の良好な containment を獲得することが重要といわれている。我々が作製した new pogo-stick 外転免荷装具を患児に装着させて歩行解析を行った結果、歩行中の股関節の三次元的な外転角度は良好であった。その際に containment の指標として動態超音波診断法を用いた。今回、良好な containment を獲得できる外転角度や内旋角度を経時的に計測し、修復過程におけるペルテス病の病態について検討した。また、学校での椅子坐位や自宅での正坐や胡坐で良好な containment が獲得できる肢位を動態超音波診断法を用いて検索し、それら日常生活動作の指導に有用であったので若干の文献的考察を加えて報告する。

### 対象および方法

片側ペルテス病患児 12 例 12 股を対象とした。

全例 new pogo-stick 装具外転免荷装具を装着した。発症時の平均年齢は 7.8 歳で、平均追跡期間は 17.7 カ月であった。Catterall 分類では II 型 3 股、III 型 7 股、VI 型 2 股であった。動態超音波診断には ALOKA 社製超音波診断装置 SSD 650 CL を使用し、リニアプローベには 5 MHz を用いた。患児を診察台上に仰臥位で寝かせ(図 1-a)、Graf の手技に準じて股関節の冠状断層を撮影し、腸骨壁の直線部分が画面上に水平に撮影されるようにプローベの位置を決定する。次に股関節を徐々に外転させ腸骨壁の直線部分の延長線上に骨端核の外側縁が接する際の外転角度を計測し、骨頭被覆外転角度 covering abduction angle (以下 CAA) (図 2-a) とした。つぎに、患児の膝から下を診察台から下垂させ股関節内外転中間位の状態で内旋させ(図 1-b)腸骨壁の直線部分の延長線上に骨端核の外側縁が接する際の内旋角度を計測し、covering internal rotation angle (以下 CIRA) (図 2-b) とした。また、椅子坐位(図 3

**Key words** : Perthes disease (ペルテス病), conservative treatment (保存療法), ultrasonography (超音波診断法)  
連絡先: 〒602 京都市上京区河原町広小路 京都府立医科大学整形外科科学教室 金 郁喆 電話(075)251-5549

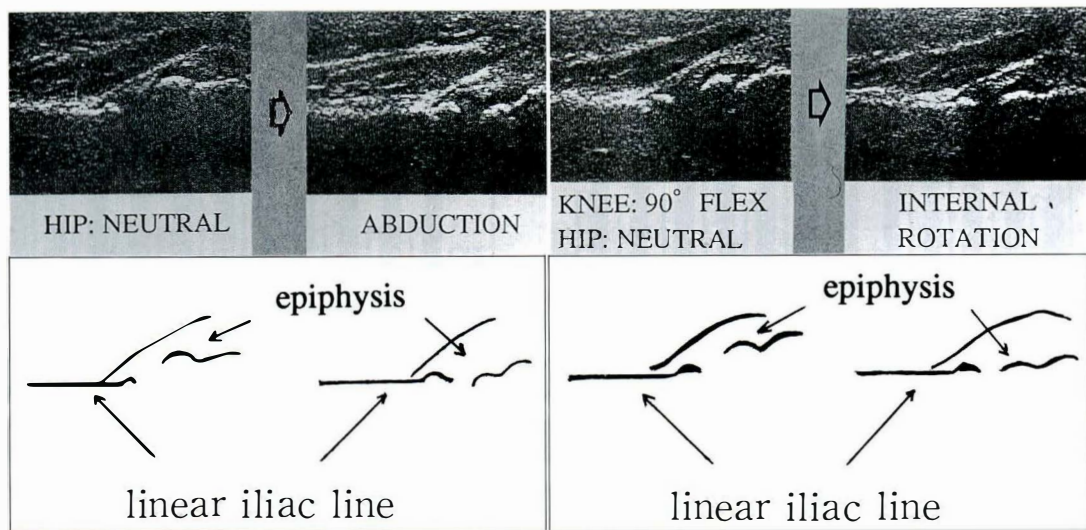


a. CAA



b. CIRA

図 1. 骨頭被覆外転角度 covering abduction angle (CAA) (a)と骨頭被覆内旋角度 covering internal rotation angle (CIRA) (b)の計測時の写真である。



a. CAA

b. CIRA

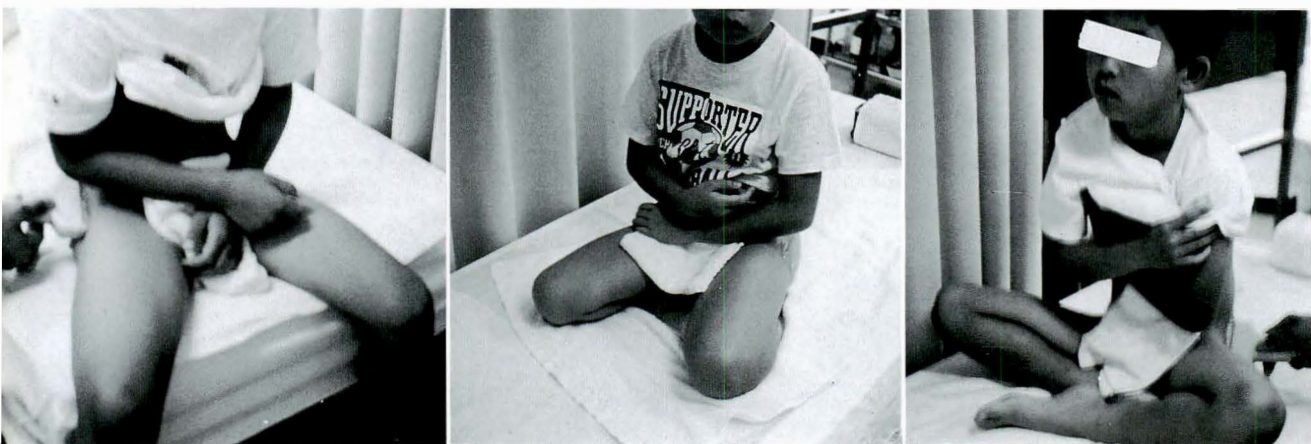
図 2. CAA(a)とCIRA(b)計測時の動態超音波断層像である。冠状断層で高輝度な腸骨線状像の延長線上に、骨端核の外側縁が股関節の外転(a)および内旋(b)で接した状態の断層像である。

-a)や正坐(図3-b)および胡坐(図3-c)の姿勢で股関節の良好な containment, 即ち冠状超音波断層像で腸骨壁の直線部分の延長線上に骨端核の外側縁が接する肢位がとることが可能か否かを検索した。統計学的検索には one way ANOVA を用い repeated measurement analysis of variance を検討して有意差検定を行った。

## 結 果

12 症例のすべての CAA の平均値は患側が  $20 \pm 4^\circ$ , 健側が  $10 \pm 4^\circ$  と患側が健側より 2 倍ほど有意に高かった ( $p < 0.0001$ ,  $n = 12$ ) (図 4-a). CIRA の平均値は患側が  $27 \pm 11$ , 健側が  $14 \pm 11$  であり, 患側が健側より約 2 倍有意に高かった ( $p < 0.01$ ,  $n = 10$ ) (図 4-b). CIRA では個体差が



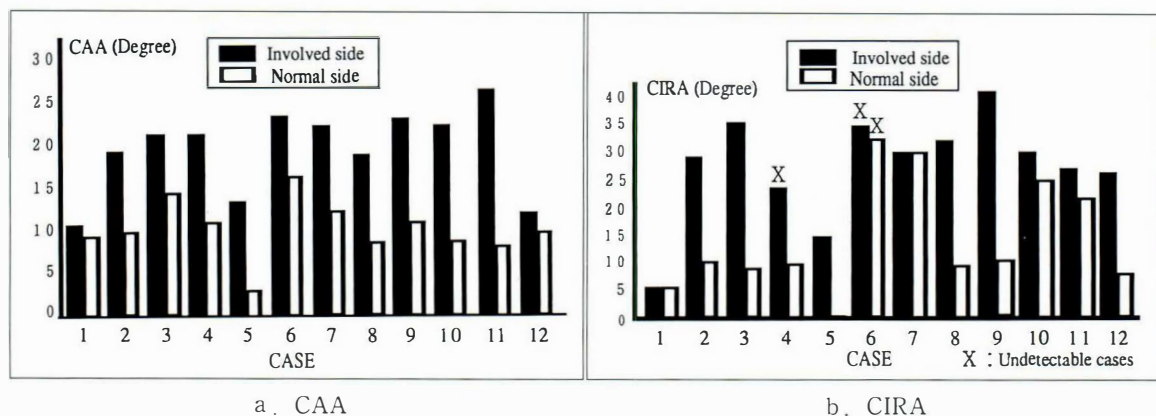


a. 椅子坐位

b. 正坐

c. 胡坐

図 3. 日常生活動作としての椅子坐位(a)や正坐(b)および胡坐(c)を想定して骨頭の側方化が消失する肢位を確認している写真である。



a. CAA

b. CIRA

図 4. 12 症例の全経過を通じて計測された CAA(a)および CIRA(b)の平均値である。

大きく初回検査時に内旋しても良好な containment を得られない症例が 2 例に認められた(図 4-b, X 印). CAA と病期との関係を発症から 24 カ月まで 3 カ月ごとに区切って患側と健側とを比較した結果, 個々の期間において有意差を認めた(図 5-a). 経時的には CAA の平均値は発症後 12 カ月から 18 カ月にかけてピークを有していたが各群間には患側, 健側とも有意差を認めなかった. CAA と超音波検査時年齢との関係では, 6 歳以上では有意な変化を認めなかった(図 5-b). CIRA と病期との関係を発症から 24 カ月まで 6 カ月ごとに区切って患側と健側間とを比較した結果, 個々の期間においては有意差を認めた. 経時

的には CIRA の平均値は徐々に増加し, 患側では内旋だけで良好な containment を獲得できない症例数が発症後 12 カ月では 25%, 18 カ月では 40%, 24 カ月では 75%と増加していた(図 6-a). CIRA と超音波検査時年齢との関係では, 症例数は少ないが患側, 健側とも年齢が高くなるにつれて CIRA は増大する傾向を認めた(図 6-b). 日常生活動作で良好な containment を獲得できる肢位については正坐では困難な症例が多く, 椅子坐位や胡坐では外転が十分にとれるため困難な症例は認められなかった(図 3).

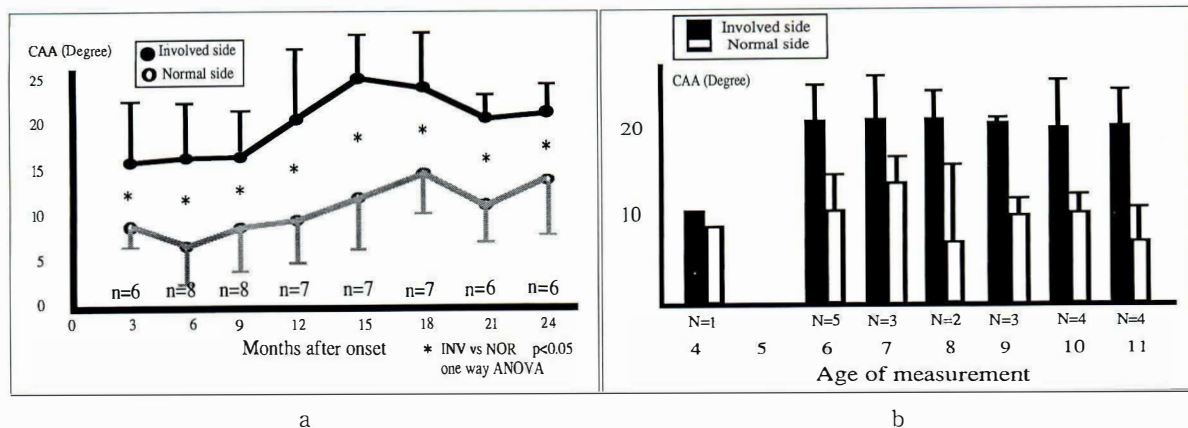


図 5. 発症後から一次治癒までの CAA の経時的変化を 3 カ月ごとの群に分けて比較したグラフ (a) では発症後 12 カ月から 18 カ月後にかけてピークを有していた. 計測時の年齢別グラフ (b) では年齢による有意な変化を認めなかった.

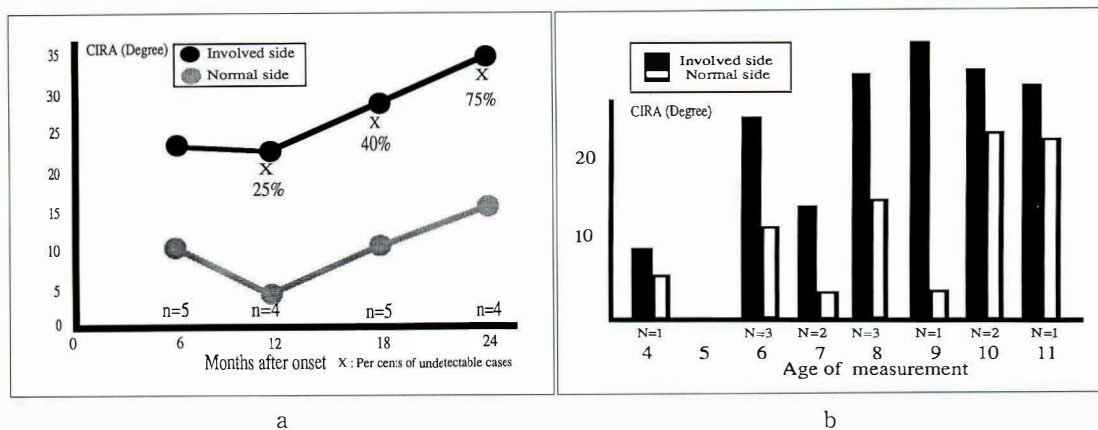


図 6. 発症後から一次治癒までの CIRA の経時的変化を 6 カ月ごとの群に分けて比較したグラフ (a) では発症後 12 カ月から増加傾向を示し, 計測不可能な症例の頻度が増加していた. 計測時の年齢別グラフ (b) では年齢による有意な変化を認めなかった.

## 考 察

ペルテス病の治療において containment の獲得が重要であることは今日異論のないところである. 当科では hinged abduction 以外の症例には保存療法を原則とし, 渡部ら<sup>7)</sup>の作製した modified pogo-stick に準じ, 個々の症例に応じて外転角度を変えることができる new pogo-stick 外転免荷装具を使用している. Rab ら<sup>5)</sup>は種々の装具を着けた状態で患児の歩行をシミュレーションし, containment の得られる骨頭領域を算出した結果, 外転 45°内旋 10~15°の肢位がと

れる Petrie's cast が骨頭の前外側部を十分被覆できると報告している. しかし, 骨頭変形や関節水腫を伴うペルテス病患児に実際に装具を着けさせた状態で歩行解析を行ってはいない. 我々は装具装着下の歩行解析を行い, 歩行中の股関節の三次元的な外転角度が骨頭被覆に必要な外転角度 CAA を維持できることを明らかにしてきた<sup>2)</sup>. ペルテス病の予後不良因子について小林ら<sup>3)</sup>, 鴛田ら<sup>6)</sup>はともに治療後の骨頭の球形性と早期の股関節外側亜脱臼の相関関係を報告しており, 早期に股関節の外側亜脱臼を防止することが重要である. 我々は骨頭の側方化に着目し, 骨頭の側方化

を消失させるに必要な肢位を個々の症例や病期に応じて定量的に検索することが重要と考え、超音波診断装置を用いて外側亜脱臼がどの程度の外転や内旋角度で消失するかを経時的に計測した。CAA は骨端核が骨性臼蓋に被覆される角度の指標である。Nordin ら<sup>4)</sup>によると成人の関節反力は水平面に対して  $69^{\circ}$  の角度をなしていることを自由体図より算出しているが、小児の関節反力の方角については明らかではない。ペルテス病では骨頭の変形を伴っており関節反力の方角は変化していると考えられるが、外転筋の作用により水平面に対して  $90^{\circ}$  を越えることはない。CAA は骨性臼蓋の前後中 1/3 の直線部分を基準とし、その延長線が骨端核最外側に接する場合の外転角度であり、関節反力が水平面より  $90^{\circ}$  を越えない限り骨性臼蓋が骨端核を十分被覆していると考えられる。CIRA は同様に股関節屈曲伸展  $0^{\circ}$  で内旋を行い骨性臼蓋が骨端核を十分被覆した場合の内旋角度である。正常でも CAA や CIRA が経時的に変化するのはいずれも臼蓋や骨頭の成長によるものと考えられるが、患側 CAA や CIRA は健側より 2 倍大きく、理学所見や単純 X 線像および MRI 画像を観察した結果、初期や壊死期における CAA や CIRA の増加の原因は関節水腫や滑膜炎および内転筋の過緊張によるものと推察する。分節期には関節軟骨の肥大、骨頭外側部の石灰化と扁平化がその要因であり、発症後 12 カ月から 18 カ月の修復期には骨頭の肥大と扁平化、臼蓋底の肥厚と変形が関係していると推察した。CIRA が経時的に計測不可能になる原因としては骨頭の肥大と頸部の短縮および前捻角の増加や臼蓋前方部の扁平化により、内旋で求心性がとれないためであると推察する。Containment に必要な外転角度や内旋角度は症例やその病期により変化しており、保存療法においては症例や時期に応じて適切な肢位の確保と指導が必要である。動態超音波診断法を用いると適切な肢位の指導が可能である。授業中を想定した椅子坐位や自宅での入浴後を想定した胡坐ではすべての症例で骨頭の側方化を防げる肢位を獲得で

きたが、正坐では足部が交差し十分な外転が維持できないため、側方化を防げない症例が認められた。装具を除去した状態では胡坐が containment の獲得に有利と考えられた。しかし、股関節の肢位については関節内圧および骨頭への血流が問題である。関節内圧は股関節内旋位で一般に高くなるが、渥美らは選択的動脈造影所見より内旋肢位は修復血行を途絶させ、外転位は中間位より血流が良好と報告している<sup>1)</sup>。我々の装具は股関節外転位・内外旋中間位で固定しており修復血行を妨げないと考えられる。装具は屋外および自宅内では歩行時常に装着させ、入浴後の股関節の可動域訓練時や装具除去時には胡坐をとらせるように指導しているが、椅子坐位や正坐および胡坐などの肢位が修復血行に及ぼす影響に関しては明らかでなく今後検討の必要がある。

## 文 献

- 1) 渥美 敬, 黒木良克, 斎藤 進ほか: ペルテス病の選択的動脈造影所見. 関節外科 5: 79-91, 1988.
- 2) 金 郁喆, 日下部虎夫, 久保俊一ほか: ペルテス病における Tachdjian 装具と pogo-stick 改良型の比較. 日本小児整形外科学会抄録 4: 115, 1993.
- 3) 小林 茂, 鈴木邦夫, 道振善治ほか: ペルテス病による臼蓋側の変化について. 中部整災誌 31: 1493-1496, 1988.
- 4) Nordin M, Frankel VH: 股関節のバイオメカニクス. 整形外科バイオメカニクス入門(山本真ほか監訳), 南江堂, 東京, 133-158, 1985.
- 5) Rab GT, Wyatt M, Sutherland DH et al: A technique for determining femoral head containment during gait. J Pediatr Orthop 5: 8-12, 1985.
- 6) 鵜田文男, 佐々木鉄人, 小林大時ほか: 保存療法におけるペルテス病の予後予測. 日小整会誌 3: 422-426, 1994.
- 7) 渡部英夫, 米満弘之: ペルテス病の装具. 臨整外 7: 1023-1031, 1972.



## ***Abstract***

### Dynamic Ultrasonography for Evaluation of Perthes' Disease

Wookcheol Kim, M. D. et al.

Department of Orthopaedics Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine.

The lateralization of the femoral head in Perthes' disease was investigated by dynamic ultrasonography (Aloka, SSD 650 CL). Twelve patients conservatively treated by new pogo-stick were examined from the time of onset to primary healing. Ultrasonography was done by Graf's method. A coronal section in which the iliac linear line and femoral head could be observed was first decided with the hip joint in neutral position. Next abduction or internal rotation of the hip joint was brought about until the linear iliac line was aligned with the most lateral edge of the femoral head. This position of the hip joint should reduce lateralization of the femoral head and give containment of the hip joint. The angles of abduction and internal rotation were measured with a goniometer, and called the covering abduction angle (CAA) and covering internal rotation angle (CIRA), respectively. The CAA and CIRA of the affected side were those of the normal side. The CAA of the affected side gradually increased and reached a peak at 12 or 18 months after onset. The CIRA gradually increased, and in several cases internal rotation could not then decrease the lateralization of the femoral head of the affected hip joint. The lateralization of the hip joint changed with the phases of disease and differed in individual patients. Dynamic ultrasonography was useful for evaluation of Perthes' disease and for control of the containment of the hip joint.

# 乳幼児足関節の形態について

奈良県立医科大学整形外科教室

中 井 敏 幸・高 倉 義 典・田 中 康 仁  
熊 井 司・玉 井 進

要 旨 乳幼児足関節 29 症例 46 足に対して二重造影を行い、軟骨部を含んだ関節面についての X 線学的計測を行った。内訳は正常足関節 34 足、先天性内反足 12 足であり、年齢は生後 3 カ月から 9 歳 1 カ月 (平均 2 歳 3 カ月) であった。正常足関節において、正面天蓋角は 1 歳未満の群  $98.6 \pm 2.0^\circ (\pm SD)$ 、1 歳以上 2 歳未満の群  $94.1 \pm 1.3^\circ$ 、2 歳以上の群  $91.1 \pm 2.2^\circ$  といずれも外反を示し、加齢とともに漸減傾向を示した。また、内反足群についても、正面天蓋角は  $93.6 \pm 3.6^\circ$  と予想に反し外反を示した。つまりこのことは、人間の足関節は、正常、内反足にかかわらず、生下時は外反しており、発育とともに外反の程度が減じてくることを示すものである。

## はじめに

足関節の形態について、成人においては、単純 X 線像からさまざまな計測がなされ、詳細に報告されている。しかし、乳幼児足関節については、大きな比率を占める骨端軟骨や足根骨の軟骨成分の存在により、X 線学的計測についての報告は過去に例をみない。今回我々は乳幼児足関節に対して二重造影を行い、軟骨部を含んだ関節面についての X 線学的計測を行ったので、検討を加えて報告する。

## 対 象

原疾患が存在し、当科で手術施行前に造影を行った乳幼児 29 症例 46 足を対象とした。男児 18 例女児 11 例で、右 21 足左 25 足、年齢は生後 3 カ月から 9 歳 1 カ月、平均 2 歳 3 カ月であった。原疾患別でみると、正常足関節が 34 足、先天性内反足が 12 足であり、前者の内訳は、合趾症をはじめとする患側 18 足、健側 16 足であった (表 1)。年齢別でみると、2 歳未満 28 足、2 歳以上 18 足で、先天性内反足 12 足はすべて 2 歳未満の症例であった。

表 1. 対象例の疾患別分類

正常足関節	34				
他疾患*	18	* 他疾患の内訳			
反対側	16				
先天性内反足	12	合趾症	6	二分脊椎	2
		多趾症	3	脛骨腫瘍	2
	46	足趾内反症	2	その他	3

今回我々は、全症例を正常足関節群と内反足群とに分け、前者はさらに 1 歳未満の群、1 歳以上 2 歳未満の群、2 歳以上の群と、3 つの群に分類し、比較検討を行った。

## 方 法

造影は前内側から穿刺し、ウログラフィン 60% 溶液を、2 歳以上の場合 0.5 ml、2 歳未満の場合 0.3~0.4 ml 使用し、空気 0.5 ml との二重造影にした。X 線撮影は、造影後正面、側面の 2 方向についての一定の手技で行い、正面像より正面天蓋角 ( $\angle TAS$ )、内果傾斜角 ( $\angle TMM$ )、果間傾斜角 ( $\angle TBM$ ) を、側面像より側面天蓋角 ( $\angle TLS$ ) を計測した (図 1)。なおその際、生理的 O 脚を認める乳幼児の脛骨長軸は、近位端より 5 cm、遠位端より 3 cm の各々の中点を結ぶ線とした。また、

Key words : juvenile (乳幼児), ankle joint (足関節), arthrography (関節造影)  
連絡先 : 〒 637 五条市野原町 197 奈良県立五条病院整形外科 中井 敏幸 電話 (07472) 2-1112

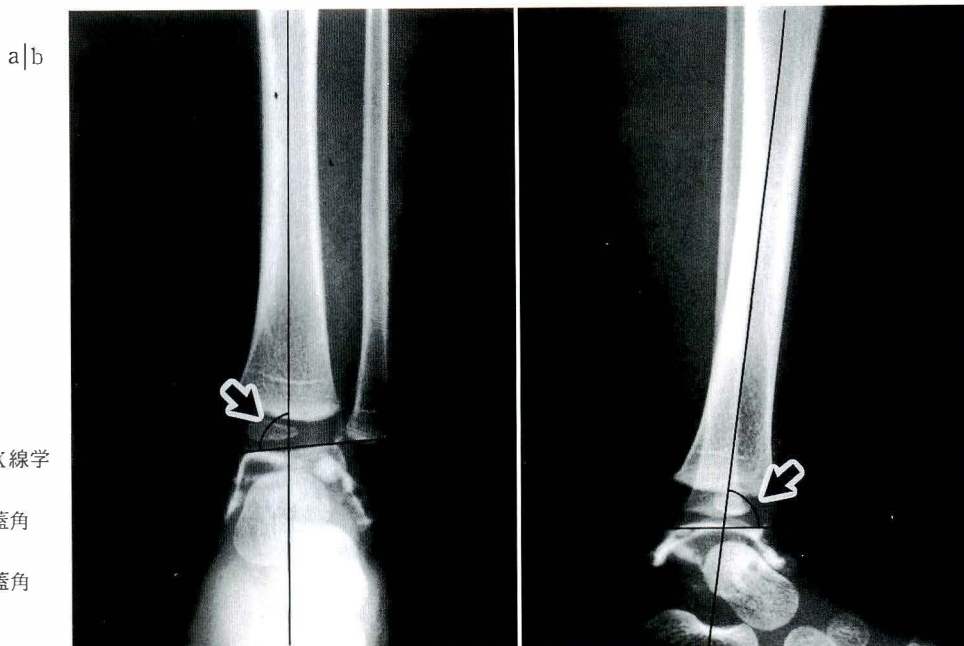


図 1.  
二重造影後のX線学的計測

- a : 正面天蓋角  
( $\angle$ TAS)  
b : 側面天蓋角  
( $\angle$ TLS)

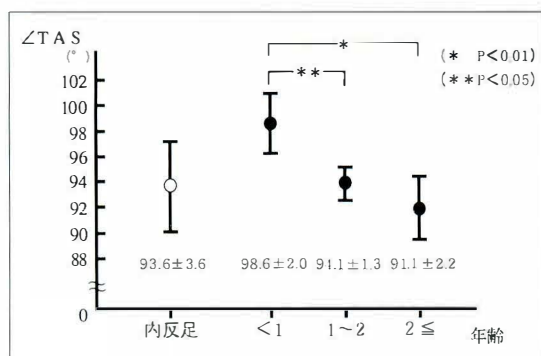


図 2. 正面天蓋角( $\angle$ TAS)の計測結果

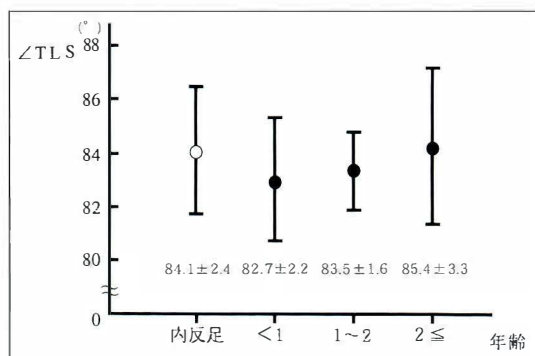


図 3. 側面天蓋角( $\angle$ TLS)の計測結果

計測値の比較には、多重比較テストのうち、あらゆる対比較が可能な Scheffe 法を用いた。

## 結 果

正常足関節の正面天蓋角の各平均値は、1歳未満の群  $98.6 \pm 2.0^\circ$ 、1歳以上2歳未満の群  $94.1 \pm 1.3^\circ$ 、2歳以上の群  $91.1 \pm 2.2^\circ$  といずれも外反を示し、加齢とともに漸減傾向を示した。1歳未満の群と1歳以上2歳未満の群との間では、5%の危険率で有意差を認め、1歳未満の群と2歳以上の群との間には、1%の危険率で有意差を認めた(図2)。

正常足関節の側面天蓋角の各平均値は1歳未満の群  $82.7 \pm 2.2^\circ$ 、1歳以上2歳未満の群  $83.5 \pm 1.6^\circ$ 、2歳以上の群  $85.4 \pm 3.3^\circ$  と漸増傾向を示したが、各群間に有意差は存在しなかった(図3)。なお、内果傾斜角、果間傾斜角については、計測点の見極めが困難なため、計測値がばらつき、一定の傾向が認められなかった。

一方、内反足群では、正面天蓋角は  $93.6 \pm 3.6^\circ$  で、正常足と同様に外反傾向を示した(図2)。また側面天蓋角は  $84.1 \pm 2.4^\circ$  で、正常足関節群との間に、有意差は認められなかった(図3)。



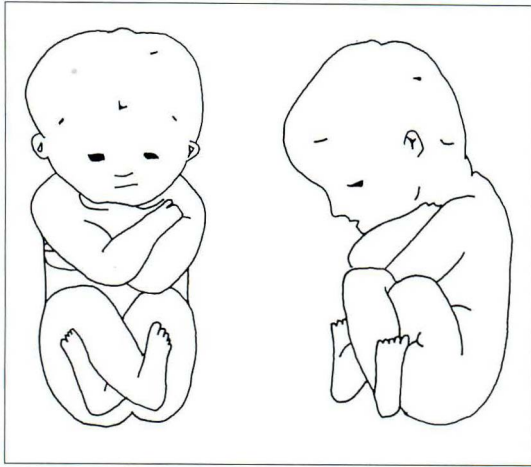


図 4. 母胎内での胎児の肢位

表 2. 本邦における正面天蓋角報告例

勝 井 (1980)	$90.82 \pm 2.26^\circ$	(n = 100)
門 司 (1980)	$87.7 \pm 3.0^\circ$	(n = 116)
横 田 (1986)	$89.0 \pm 2.75^\circ$	(n = 95)
杉 本 (1990)	$88.1 \pm 2.6^\circ$	(n = 676)

## 考 察

足関節形態の計測としては Inman と Isman<sup>1)</sup>が、屍体標本より正面天蓋角をはじめて詳細に計測して報告したが、実際の評価には、現在のところ X 線像からの計測値が利用され、数多く報告されている。日本人の X 線計測値としては、勝井<sup>2)</sup>、門司<sup>3)</sup>、横田<sup>6)</sup>、杉本<sup>5)</sup>らの報告があり、これらによると正面天蓋角の平均値は、 $87.7 \sim 90.8^\circ$ であり、胫骨下端関節面は内反しているとする報告例が多い(表 2)。しかし、これらはいずれも成人を対象にした報告例であり、乳幼児を対象に行った我々の計測では、内反足群を含めて、各群とも外反傾向を示し、加齢とともに外反の程度が減少してくるという結果が得られた。

また我々は、新生児の足関節が外反を示す原因の一つに、妊娠後期の胎児の足の肢位が関与しているのではないかと考えている。カリネ<sup>4)</sup>によると、母胎内で胎児は約 3 カ月目に大腿を屈曲、外転および外旋位にしてあぐらをかき、足は底屈、内転で自分の腹部に底面を押しつけているが、胎児が成長するにつれ、大腿は内方に逆回旋し、足



図 5.  
妊娠後期(37  
W)の胎児の足  
の肢位

はしだいに外を向き子宮壁に対するようになるとしている(図 4)。我々は、このときの子宮壁に対する足の肢位を把握するため、超音波にて調査中であるが、妊娠 8 カ月を越えると、成長した胎児の足は背屈位で子宮壁に対し押しつけるような格好で、観察されることが多く、今後検討を加えていく予定である(図 5)。

また正常足関節において、1 歳未満の群と 1 歳以上 2 歳未満の群間で、正面天蓋角が、 $98.6 \pm 2.0^\circ$  から  $94.1 \pm 1.3^\circ$  と有意に外反の程度が減少したが、これは歩行能の獲得が外反の矯正に関与している可能性を示唆するものである。

つまり、今回の我々の計測結果は、人間の足関節は出生時外反しており、発育とともに外反が減じ、やがて成人になると内反傾向になることを示すものである。

## まとめ

1) 乳幼児 29 例 46 足について、足関節の二重造影を行い、軟骨部を含んだ関節面についての X 線学的計測を行った。

2) 乳幼児足関節の胫骨下端関節面は、成人と異なり、正常足関節、内反足にかかわらず外反しており、経年的に減じる傾向にあった。

## 文 献

- 1) Isman RE: Anthropometric study of the human foot and ankle. Bull Prosthet Res Spring 97:129-134, 1969.
- 2) 勝井建彦: 光弾性実験からみた変形性足関節症の発生機序. 奈良医誌 33:242-251, 1982.
- 3) 門司順一: 変形性足関節症の足関節形態のX線学的計測. 日整会誌 54:792-802, 1980.
- 4) Cailliet R: Foot and Ankle Pain, F. A. Davis Company. Philadelphia, 80-111, 1985.
- 5) 杉本和也, 高倉義典, 青木 孝ほか: 足関節外側側副靱帯損傷の慢性化因子について. 整形外科 41:1631-1638, 1990.
- 6) 横田忠明: 足関節外側側副靱帯損傷の手術成績. 中部整災誌 29:424-426, 1986.

## Abstract

### Form of Juvenile Ankle Joints

Toshiyuki Nakai, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Nara Medical University.

We reviewed the form of the juvenile ankle joint by examining 46 feet in 29 subjects roentgenographically after arthrography. Thirty-four feet were normal and the other 12 feet were clubbed. The mean age of the subjects was 2 years (range, 3 months to 9 years). The mean angle between the anterior axis and lower joint surface of the tibia was  $98.6 \pm 2.0^\circ$  ( $\pm$ SD) for infants,  $94.1 \pm 1.3^\circ$  for children in their second year, and  $91.1 \pm 2.2^\circ$  for children after their second birthday. That is, eversion gradually decreased with age. In the clubfooted group, the mean angle was  $93.6 \pm 3.6^\circ$ ; this finding of eversion was unexpected. We concluded that the ankle joint in children always has an eversion pattern whether the child is clubfooted or not.

## 分娩麻痺の診断ならびに早期神経手術について

星ヶ丘厚生年金病院整形外科

河 井 秀 夫

大阪府立母子保険総合医療センター整形外科

川 端 秀 彦

大阪大学医学部整形外科学教室

正 富 隆

**要 旨** 分娩麻痺回復不良例 42 例にミエログラフィーを行った。6 例は正常ミエログラフィーを示したが 36 例は神経根引き抜き損傷を認めた。

骨盤位分娩では C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub> および C<sub>7</sub> の上位神経根引き抜き損傷が多くみられ, C<sub>3</sub> と C<sub>4</sub> の高位神経根引き抜き損傷も 5 例 6 肢に認められた。頭位分娩では C<sub>8</sub> 根引き抜き損傷が最も多く T<sub>1</sub>、そして C<sub>7</sub> 根引き抜き損傷が続いた。分娩麻痺重症例で頭位分娩では 28 例中 23 例は生下時体重が 4 000 g を超える巨大児であったが、骨盤位分娩 14 例では正常平均体重かそれ以下の生下時体重であった。生後 6 カ月を基準として上腕二頭筋や三角筋が筋力零の 20 例 21 肢に対して神経手術を行った。神経手術時年齢は 4 カ月から 1 年 3 カ月、平均 6 カ月であった。術後 2 年から 11 年 6 カ月平均 5 年 11 カ月では、肩や肘機能は良好な回復を示し満足できる成績であった。神経手術による手指機能の回復は有用なものが少なく、機能回復上の限界があった。

### はじめに

分娩麻痺による麻痺上肢の回復が不良である症例には、ミエログラフィーを含めた診断精査を行ってきた。早期から回復経過を観察できた症例では生後 6 カ月を基準として、ミエログラフィーを含めた早期診断と必要ならば神経手術を行ってきたので報告する。

### 症例およびミエログラフィーによる診断

これまでに大阪大学整形外科ならびに星ヶ丘厚生年金病院整形外科においてミエログラフィーを含めて診断精査を行った症例は 42 例であり、男性 22 例、女性 20 例、右側 25 例、左側 12 例、両側 5 例であった。分娩様式は頭位分娩 28 例、骨盤位分娩 14 例であった。

ミエログラフィー検査を行った年齢は 4 カ月か

ら 16 歳であり、1 歳までに行ったもの 21 例、1 歳から 5 歳までに行ったもの 9 例および 5 歳以上に行ったもの 12 例であった。初期の 7 例では油性造影剤を用いたが、1979 年以降に行った 35 例は水溶性造影剤を用いた(図 1)。ミエログラフィーを行った 42 例中 36 例にミエログラフィー上異常所見が認められた。神経根根嚢像欠損あるいは根糸像欠損および外傷性髄膜瘤の所見を神経根引き抜き損傷と考えると C<sub>7</sub> 根 29 肢、C<sub>8</sub> 根 24 肢と神経根引き抜き損傷は C<sub>7</sub> および C<sub>8</sub> 根に多く C<sub>5</sub> 根 15 肢、C<sub>6</sub> 根 19 肢、T<sub>1</sub> 根 16 肢であった(表 1)。また、C<sub>3</sub> 根 2 肢、C<sub>4</sub> 根 6 肢と T<sub>2</sub> 根 1 肢にも神経根引き抜き損傷を認めた。神経根引き抜き損傷を伴った 36 例 41 肢の損傷神経根数の内訳は 1 根 2 肢、2 根 15 肢、3 根 19 肢、4 根 4 肢、5 根 1 肢であり平均 2.7 根であった。また成人例の腕神経叢麻痺と違って上位神経根である C<sub>5</sub> 根が 15

**Key words** : birth palsy(分娩麻痺), myelography(ミエログラフィー), root avulsion(神経根引き抜き損傷), nerve repair(神経修復術)

連絡先 : 〒 573 枚方市星ヶ丘 4-8-1 星ヶ丘厚生年金病院整形外科 河井秀夫 電話(0720)40-2641





図 1. 症例 2. 頭位分娩による右全型上肢麻痺  
生後 8 カ月でのミエログラフィーでは C<sub>5</sub> と C<sub>6</sub>  
神経根は正常であったが, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub> および T<sub>1</sub> 神経  
根で偽性髄膜瘤を示した。

肢と多くみられた。

ミエログラフィーで神経根引き抜き損傷を示した 112 根中 18 根 (16%) に根糸像が認められ不完全神経根損傷の可能性が高かった。頭位分娩と骨盤位分娩とではミエログラフィー上の損傷部位が異なっていた。頭位分娩 28 例中 23 例が神経根引き抜き損傷を伴い, C<sub>8</sub> 根が 23 肢と最も多く T<sub>1</sub> 根 16 肢 C<sub>7</sub> 根 15 肢であり, C<sub>6</sub> 根 3 肢, T<sub>2</sub> 根 1 肢であった。一方骨盤位分娩では両側例 5 例を含む 14 例中 13 例 18 肢に根引き抜き損傷が認められた。その損傷レベルは C<sub>6</sub> 根 16 肢, C<sub>5</sub> 根 15 肢と上位神経根に多く, C<sub>7</sub> 根も 14 肢にみられた。また C<sub>3</sub> 根 2 肢, C<sub>4</sub> 根 6 肢と高位神経根損傷も認められた。

頭位分娩と骨盤位分娩とでは生下時体重も大きく異なり, 頭位分娩では 3 600 g から 5 380 g, 平均 4 441 g であり, 28 例中 23 例は 4 000 g 以上の巨大児であった。また骨盤位分娩では 1 456 g か

表 1. 分娩麻痺 42 症例 (両側例 5 例) のミエログラフィー所見

	N	E+O	E-	D	M
C <sub>3</sub>				1	1
C <sub>4</sub>				2	4
C <sub>5</sub>	31	1	1	5	9
C <sub>6</sub>	26	2	●	7	12
C <sub>7</sub>	17	1	●	8	21
C <sub>8</sub>	22	1	●	8	16
T <sub>1</sub>	31	●	●	6	10
T <sub>2</sub>					1

N : normal, E+O : minimal dural change with rootlet shadow, E- : minimal dural change without rootlet shadow, D : root sleeve occlusion, M : pseudomeningocele

ら 3 775 g, 平均 2 838 g であり, 正常平均体重あるいは正常体重以下のものが多かった。

#### 早期神経手術について

1982 年以降分娩麻痺に対して神経手術を行った症例は 20 例 21 肢であり, 男児 9 例女児 11 例, 右側 15 例左側 4 例両側 1 例であった (表 2)。手術時年齢は 4 カ月から 13 カ月平均 6 カ月であり, 神経手術として神経剥離術を 5 例 5 肢に神経移植術を 3 例 3 肢に副神経移行術を 13 例 14 肢に肋間神経移行術を 7 例 8 肢に行った。術後経過期間は 2 年から 11 年 6 カ月, 平均 5 年 11 カ月であった。

神経手術の治療方針は腕神経叢展開時に術中電気診断を行い有連続性神経損傷であれば神経剥離術にとどめ, 節後神経損傷による完全断裂であれば当該神経から神経移植術を行った。神経根引き抜き損傷症例には副神経あるいは肋間神経移行術を行ってきた。また高位神経根引き抜き損傷例で横隔神経麻痺を伴った 2 症例では, 生後 2 カ月時に横隔膜縫縮術を当科受診までにすでに受けていた。それらの 2 症例に対して頸神経後枝および肋間神経による横隔神経への神経移行術も行った。頭位分娩 13 例 13 肢の中で 9 例は神経根引き抜き損傷を伴っていた。その神経手術の内訳は神経剥離術 4 例 4 肢, 神経移植術 3 例 3 肢, 副神経移行術 8 例 8 肢, 肋間神経移行術 4 例 4 肢であった。骨盤位分娩 7 例 8 肢中 6 例 7 肢に神経根引き抜き

表 2. 神経手術を行った分娩麻痺 20 症例の内訳

症 例	性	罹患側	分娩胎位	生下時体重 (g)	麻痺型	引き抜き根 レベル	手術時年齢 (月)	神経手術	術後経過期間 (月)	肩機能 Mallet 分類*	肘機能**	手機能**
1 M.H.	男	右	骨盤位	3 775	上位型	C <sub>5</sub> ,C <sub>6</sub>	5	SAN to C <sub>5</sub> Posterior ramus of C <sub>7</sub> phrenic nerve	138	IV	Good	Good
2 U.M.	女	右	頭 位	4 462	全 型	C <sub>7</sub> ,C <sub>8</sub> ,T <sub>1</sub>	8	SAN to C <sub>7</sub> ICN (2,3,4,5) to medial cord	91	III	Good	Poor
3 T.Y.	女	左	頭 位	4 648	全 型	C <sub>7</sub> ,C <sub>8</sub> ,T <sub>1</sub> ,T <sub>2</sub>	5	SAN to C <sub>7</sub>	90	III	Good	Fair
4 K.Y.	女	右	頭 位	4 423	上位型		5	SAN to suprascapular nerve C <sub>5</sub> ,C <sub>6</sub> to posterior cord,lateral cord with nerve grafts	94	IV	Good	Good
5 H.H.	男	右	骨盤位	3 250	上位型	C <sub>6</sub> ,C <sub>7</sub>	5	SAN to C <sub>6</sub>	53	IV	Good	Good
6 M.A.	女	右	頭 位	4 530	上位型	C <sub>6</sub> ,C <sub>7</sub> ,C <sub>8</sub>	6	SAN to C <sub>7</sub>	38	IV	Good	Good
7 I.T.	男	右	骨盤位	3 162	上位型	C <sub>5</sub> ,C <sub>6</sub> ,C <sub>7</sub> ,C <sub>8</sub>	5	ICN (3,4,5) to musculocutaneous nerve	24	III	Good	Good
8 W.S.	女	右	頭 位	4 834	上位型		15	Neurolysis	37	IV	Good	Good
9 T.T.	男	右	頭 位	3 910	全 型	C <sub>7</sub> ,C <sub>8</sub> ,T <sub>1</sub>	7	ICN (3,4,5,6) to ulnar nerve SAN to posterior cord	90	IV	Good	Poor
10 S.Y.	男	右	骨盤位	2 790	上位型	C <sub>5</sub> ,C <sub>6</sub> ,C <sub>7</sub>	5	SAN to C <sub>6</sub>	118	IV	Good	Good
11 N.M.	男	左	頭 位	4 950	全 型		4	SAN to musculocutaneous nerve C <sub>5</sub> to suprascapular nerve C <sub>6</sub> ,C <sub>7</sub> to upper trunk posterior division,axillary nerve	113	IV	Good	Good
12 M.Y.	女	左	頭 位	4 210	上位型		8	Neurolysis	113	IV	Good	Good
13 M.S.	女	右	頭 位	3 790	全 型	C <sub>7</sub> ,C <sub>8</sub> ,T <sub>1</sub>	5	SAN to middle trunk C <sub>5</sub> to suprascapular nerve, middle trunk	109	III	Good	Poor
14 U.R.	男	右	骨盤位	3 040	上位型	C <sub>4</sub> ,C <sub>5</sub> ,C <sub>6</sub> ,C <sub>7</sub>	7	ICN (3,4,5) to ulnar nerve SAN to C <sub>5</sub>	29	III	Good	Good
		左			上位型	C <sub>3</sub> ,C <sub>4</sub> ,C <sub>5</sub> ,C <sub>6</sub> ,C <sub>7</sub>	8	ICN (2,3,4) to musculocutaneous nerve ICN (3,4) to musculocutaneous nerve ICN (2) to phrenic nerve SAN to upper trunk	28	III	Good	Good
15 T.A.	女	右	頭 位	4 314	上位型	C <sub>6</sub> ,C <sub>7</sub> ,C <sub>8</sub>	4	SAN to C <sub>6</sub>	59	III	Good	Good
16 Y.H.	男	右	骨盤位	2 995	上位型	C <sub>5</sub> ,C <sub>6</sub>	13	ICN (3,5,6) to musculocutaneous nerve SAN to upper trunk	54	III	Good	Good
17 M.T.	男	右	頭 位	4 620	全 型	C <sub>7</sub> ,C <sub>8</sub> ,T <sub>1</sub>	6	ICN (3,4) to median nerve ICN (5,6,7) to musculocutaneous nerve	45	III	Good	Poor
18 T.H.	男	右	頭 位	5 380	全 型	C <sub>7</sub> ,C <sub>8</sub> ,T <sub>1</sub>	7	Neurolysis	32	III	Fair	Poor
19 S.K.	女	右	頭 位	4 350	全 型	C <sub>8</sub>	5	Neurolysis	118	III	Fair	Poor
20 H.S.	女	右	骨盤位	2 700	上位型		7	Neurolysis	33	IV	Good	Good

SAN : spinal accessory nerve, ICN : intercostal nerve

\* Mallet 分類: III, shoulder abduction from 30 to 90 degrees and difficult reach from hand to head

IV, shoulder abduction more than 90 degrees and easy reach from hand to head

\*\* Good : useful function, fair : limited useful function, poor : useless function



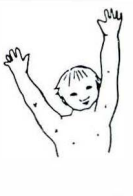


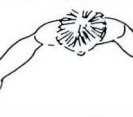









	II	III	IV
ACTIVE ABDUCTION	 less than 30°	 30° to 90°	 more than 90°
EXTERNAL ROTATION	 0°	 less than 20°	 more than 20°
HAND TO HEAD	 impossible	 difficult	 easy
HAND TO BACK	 impossible	 S <sub>1</sub>	 T <sub>12</sub>
HAND TO MOUTH			

図 2.  
肩の機能評価分類(Mallet による)  
Grade I は flail shoulder であり grade V  
は正常の肩機能である。

損傷を伴っていた。

骨盤位分娩では全例前腕以下の機能は良好であった。神経手術の内訳は神経剥離術 1 例 1 肢、副神経移行術 5 例 6 肢、肋間神経移行術 3 例 4 肢であった。骨盤位分娩では節後神経完全断裂例はなく、有連続性損傷かあるいは神経根引き抜き損傷かであった。神経修復術後成績の肩機能については Mallet の分類で評価した<sup>6)</sup>(図 2)。Grade I から grade V までの 5 段階評価であり、grade I は flail shoulder、grade V は正常肩機能である。肩の外転が 30° から 90° 可能で手が頭になんとか届くことのできる grade III は 11 肢であり、90° 以上の外転が可能で容易に手が頭に届く grade IV は 10 肢であった。肘の屈曲機能は good が 19 肢、fair が 2 肢であった。手の機能については手術時の麻痺型が全型完全麻痺例 8 肢中、good の症例が

1 肢、fair の症例が 1 肢、poor の症例が 6 肢であった。

症例を呈示する。

#### 症例 7. I. T.

骨盤位分娩にて 39 週で出生した男児であり、生下時体重は 3 162 g であった。生後から肩のコントロールが不能で肘の屈曲もできなかったが、肘の伸展や手首および手指機能は良好で上位型麻痺を示していた。生後 5 カ月のときに行ったミエログラフィーでは C<sub>5</sub>、C<sub>6</sub>、C<sub>7</sub> および C<sub>8</sub> 神経根は根引き抜き損傷像を示し、T<sub>1</sub> は正常であった(図 3)。

生後 5 カ月で腕神経叢を展開し術中に行った電気診断で、根糸像の認められた C<sub>7</sub> および C<sub>8</sub> 根では体性感覚誘発電位の測定や神経電気刺激による筋収縮の診断により脊髄との連続性が確認でき



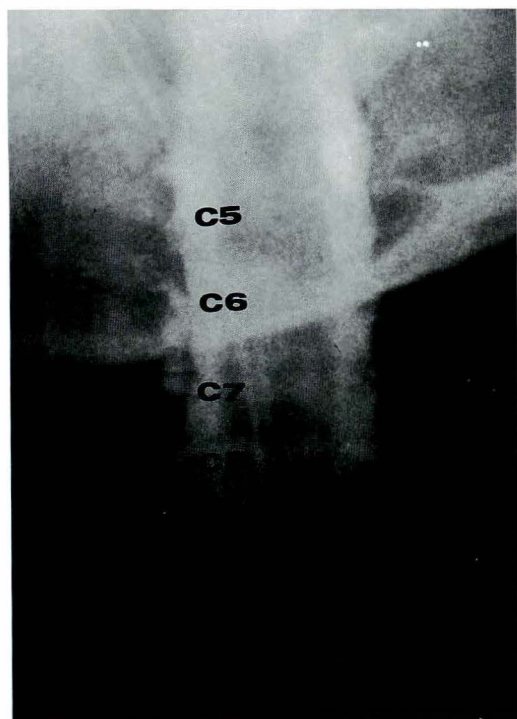


図 3. 症例 7. 骨盤位分娩による右上位型上肢麻痺

ミエログラフィーでは C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub> および C<sub>8</sub> の神経根引き抜き損傷を示した。C<sub>5</sub> では根糸像が造影されず、C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub> および C<sub>8</sub> は偽性髄膜瘤を認めた。術中電気診断でも C<sub>5</sub> と C<sub>6</sub> は神経根引き抜き損傷と診断されたが、C<sub>7</sub> と C<sub>8</sub> 根は根糸像が認められ不完全神経根引き抜き損傷と診断された。

た。C<sub>5</sub> と C<sub>6</sub> 神経根は根引き抜き損傷と診断された。神経手術として第三、第四および第五肋間神経による筋皮神経への神経移行を行った(図 4)。術後 24 カ月での肘の屈曲機能は良好な機能となっている(図 5)。

### 考 察

分娩上肢麻痺は分娩時の過度な牽引が腕神経叢へ加わって起こった腕神経叢麻痺である。

分娩という限られた状況下でおこる神経損傷であり、多くは保存的治療により自然回復する。この自然回復は神経根引き抜き損傷を伴った分娩麻痺上肢においても認められ、運動回復とともに特に知覚は良好な回復経過を示す<sup>7)</sup>。分娩麻痺の回



図 4. 症例 7.

筋皮神経へ第三、第四および第五肋間神経移行術を行った。神経縫合術は 9-0 ナイロン糸で行った。



図 5. 症例 7.

術後 2 年の右上肢機能は良好であり、随意的に肘の屈曲ができ肩関節にも安定性が認められる。

復経過は分娩時の腕神経叢損傷程度、範囲および部位から決定される。腕神経叢損傷の損傷状態を知ることができれば正確な予後予測ができるはずであろう。腕神経叢損傷の損傷態様は骨盤位分娩か頭位分娩かの分娩胎位で大きく2つに分けられる。骨盤位分娩では生下時手指の動きは温存されており、全型完全麻痺となることはない。神経損傷はC<sub>5</sub>、C<sub>6</sub>およびC<sub>7</sub>の上位神経根に及びやすく根引き抜き損傷となることが多く、節後神経完全断裂のことは少ない。ときにC<sub>3</sub>やC<sub>4</sub>の高位神経根引き抜き損傷のこともあり、その場合には横隔神経麻痺を合併しやすい。また両側の上肢麻痺のこともあり、どちらか一方は自然回復することが多い。頭位分娩では神経損傷程度が比較的軽度であれば上位型麻痺となり、神経根引き抜き損傷よりも節後神経損傷となる可能性が高い。重度神経損傷となれば全型麻痺となり、C<sub>7</sub>、C<sub>8</sub>およびT<sub>1</sub>神経の下位神経根の引き抜き損傷を伴うことが多く、C<sub>5</sub>やC<sub>6</sub>神経領域は節後神経損傷となる可能性が高い。が各症例により神経損傷状態に違いがあるため、回復経過もさまざまな経過を辿ることになるのであろう。末梢神経損傷に対する治療指針や成人での外傷性腕神経叢麻痺の治療経験から考えても、神経断裂や神経根引き抜き損傷があれば神経手術群の方が非神経手術群に比べて治療成績は良好なはずである。神経手術症例では非神経手術群よりも機能回復が優れていると報告されている<sup>1)3)5)8)</sup>。神経手術に際しては適確な術前・術中診断と適切な神経手術法により自然回復を妨げないで機能回復を計ることが重要である<sup>4)</sup>。分娩麻痺の回復経過からみて生後6カ月を基準として上腕二頭筋や三角筋に筋力回復がみられない場合にはミエログラフィーを含めて精査してきたが、生後3カ月で二頭筋や三角筋が完全麻痺であれば少なくともneurapraxiaではなく神経損傷は重度であった。ミエログラフィーで根叢像欠損や偽性髄膜瘤などの神経根引き抜き損傷所見を示している。術中電気診断や根糸像の有無から診断すると、10%から15%の頻度で部分的な神経根損傷の

ことがありうる<sup>2)</sup>。分娩麻痺重症例では神経完全断裂よりも神経根引き抜き損傷を受けることが自験例では以外に多かった。腕神経叢へなるべく多くの神経再生を期待して副神経や肋間神経移行術とともに、節後神経断裂を受けた神経からは神経移植術を行ってきた。とくに骨盤位分娩でC<sub>5</sub>、C<sub>6</sub>およびC<sub>7</sub>の上位神経根引き抜き損傷を伴った症例では、筋皮神経などの腕神経叢終末枝をねらって神経移行術をすることで良好な機能回復が期待できている。それでも一般的には神経手術がためらわれるのは、乳幼児の神経学的診察が困難なことや旺盛な神経再生力そして神経再生距離が短いために数カ月で回復経過に変化を認める症例があり、また保存的治療による回復への期待度が高いために侵襲的な検査や手術に躊躇してしまうことになるのであろう。C<sub>5</sub>、C<sub>6</sub>およびC<sub>7</sub>神経支配領域への神経手術による肩や肘機能の回復は満足できるが、C<sub>8</sub>およびT<sub>1</sub>神経領域への神経手術による手指機能再建術には限度がある。

分娩麻痺は早期の診断・治療上の必要性ならびに問題点とともに、成長期での心身の障害への悩みは大きく長期間の患児とのふれあいが大切である。分娩外傷による上肢麻痺は発生予防が極めて大切であることは論を待たない。

## 文 献

- 1) Gilbert A, Razaboni R, Amar-Khodja S : Indications and results of brachial plexus surgery in obstetrical palsy. Orthop Clin N Am 19 : 91-105, 1988.
- 2) Hashimoto T, Mitomo M, Hirabuki N et al : Evaluation of myelography in nerve root avulsion of birth palsy. Comparison with CT myelography and somatosensory evoked potential. Radiology 178 : 841-845, 1991.
- 3) Kawabata H, Masada K, Tsuyuguchi Y et al : Early microsurgical reconstruction in birth palsy. Clin Orthop 215 : 233-242, 1987.
- 4) 河井秀夫, 露口雄一, 政田和洋ほか : 分娩麻痺の早期診断—とくにミエログラフィーと腕神経叢麻痺展開術中所見について, 日手会誌 1 : 530-534, 1984.

- 5) 河井秀夫：分娩麻痺の診断，早期神経手術と予後評価，新時代の整形外科治療，第3号（平澤泰介編），58-71，メジカルビュー社，東京，1991.
- 6) Mallet J : Paralyse obstétricale. Rev Chir Orthop 58(Suppl 1) : 166-168, 1972.
- 7) Tada K, Tsuyuguchi Y, Kawai H : Birth palsy. Natural recovery course and combined root avulsion. J Pediatr Orthop 4 : 279-284, 1984.
- 8) Terzis JK, Liberson WT, Levine R : Obstetrical brachial plexus palsy. Hand Clin 2 : 773-786, 1986.

## Abstract

### Cervical Myelography and Early Nerve Repair for Brachial Birth Palsy

Hideo Kawai, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Hoshigaoka Koseinenkin Hospital.

Cervical myelography was done in 42 with birth palsy patients including five patients with bilateral involvement at Hoshigaoka Koseinenkin Hospital or Osaka University Hospital during the last 15 years. In 36 of the 42 patients, root avulsion was seen on the myelogram. The level of root avulsion was different depending on the mode of delivery. In vertex delivery, the upper roots of the postganglionic nerve were damaged ; the lower roots were avulsed in only some of the infants. In breech delivery, the upper roots were avulsed, sometimes including C<sub>3</sub> and C<sub>4</sub> roots, but the lower roots were spared. The brachial plexus was explored and repaired when the mean age of the infants was 6 months (range, 4 to 13 months) in 20 patients (21 limbs), with spinal accessory nerve transfer in 13 patients (14 limbs), intercostal nerve transfer in 7 patients (8 limbs), nerve grafts in 3 patients (3 limbs), and neurolysis in 5 patients (5 limbs). Shoulder and elbow function was fairly good and hand function was generally poor at follow-up, at a mean of 5 years 11 months (range, 2 years to 11 years 6 months) after the surgery.



分娩麻痺後の上肢長差

大阪府立母子保健総合医療センター整形外科

濱 田 泰 彦・川 端 秀 彦・北 野 元 裕・安 井 夏 生

**要 旨** 自験例 44 分娩麻痺児に生じた上肢長差を、X線学的に検討した。罹患肢長が、上位型 18 人の上腕骨で健側の 95%、橈骨、尺骨で 96、97%であったのに対し、全型 26 人の上腕骨で健側の 92%、橈骨、尺骨で 88%であった。麻痺の程度との関係では、軽度群 6 人の上腕骨で健側の 94%、橈骨、尺骨で 97%、中等度群 17 人の上腕骨で 95%、橈骨、尺骨で 95、96%、重度群 21 人の上腕骨で 92%、橈骨、尺骨で 87%であった。神経修復術との関係では、修復群 8 人の上腕骨で健側の 94%、橈骨、尺骨で 92%であったのに対し、非修復群 13 人の上腕骨で健側の 91%、橈骨、尺骨で 84%であった。分娩麻痺においては、麻痺の範囲と重症度に相関した上肢の短縮が必発し、早期に神経修復をすることでこの短縮傾向が改善された。

はじめに

重度の分娩麻痺では上肢の肢長差が生じ、機能面だけでなく整容面でも問題となる。しかしこのことは意外と知られていない<sup>5)</sup>。我々は自験例 44 人における両上肢長の X 線計測の結果より、麻痺と短縮度の相関について検討を加えたので、整容面で問題となる短縮度の基準について調査したアンケートの結果ともあわせて報告する。

対象および方法

対象は、分娩麻痺患者 200 余名のうち、両側例は除き、両上肢の骨長の X 線計測が可能であり、かつ経過観察期間が 3 年以上であった 44 人である。最終経過観察時の平均年齢は 7 歳 7 カ月 (3 歳～18 歳 10 カ月、内訳は表 1 に示す)であった。評価は、最終経過観察時の面上肢 X 線フィルムにて、上腕骨、橈骨、尺骨、第三中手骨の近位および遠位の骨幹端間の長さを骨長として計測した。各 X 線間の条件差を補正するために、健側に対する患側の長さの比率を求めた。麻痺の範囲との関連で

表 1. 対象 44 症例の年齢分布

年 齢	人 数
3 歳～	18 人
6 歳～	13 人
9 歳～	7 人
12 歳～	3 人
15 歳～	3 人

は、対象を C<sub>5</sub>、C<sub>6</sub>、C<sub>7</sub> 損傷である上位型麻痺 18 人と、これに加えて C<sub>8</sub>、T<sub>1</sub> 損傷を含む全型麻痺 26 人の 2 群に分けて検討を加えた。

麻痺の重症度との関連では、対象を軽度、中等度、重度の 3 段階に分けて検討を加えた。軽度群の 6 人は、日常生活において不自由なく患肢を使用するもの、中等度群の 17 人は、日常生活での患肢の使用に多少の不自由のあるもの、重度群の 21 人は、日常生活において患肢を殆ど使用しないものとした。

神経修復術との関連では、重度群を 21 人を、治療別に神経修復をしたもの 8 人と、神経修復をしていないもの 13 人に分けて検討した。

**Key words** : birth palsy (分娩麻痺), limb length discrepancy (肢長差), brachial plexus (腕神経叢), nerve injury (神経損傷)

連絡先 : 〒 564 吹田市片山町 2-13-20 市立吹田市民病院整形外科 濱田泰彦 電話 (06) 387-3311



図 1. アンケート用合成写真

左上肢が麻痺側。コンピュータ処理により、左から順に対健側比 100%, 97.5%, 95.0%, 92.5%, 90.0% に左上肢長を調整した。

加えて、どの程度の短縮が整容的に問題となるのかを検討した。コンピュータ処理により、罹患側の上肢長を健側の 100% から 90% に段階的に調整した合成写真(図 1)を一般成人 123 人に見せ、それぞれの合成像について、整容的に問題なしを 2 点、多少問題はあるが容認できるものを 1 点、大いに問題があり容認できないものを 0 点として、感想を求めた。回答者の過半数が整容的に多い問題があると考える短縮度以下の症例を問題症例として、麻痺が重度の群 21 人について、神経修復術施行の有無で検討を加えた。

## 結 果

### 1. 麻痺の範囲と短縮度

上位型麻痺では、上腕骨で健側の 5% の成長障害を認めたほか、橈骨、尺骨、第三中手骨でもそれぞれ 3, 4% の成長障害を認めた。即ち上位型麻痺でも上腕だけでなく前腕、手にも成長障害を認めたが、上腕により強い成長障害を示した。全型麻痺では、上腕骨で健側の 8%、橈骨、尺骨で 12% の成長障害を認めた。即ち全型麻痺では上腕よりも前腕でより強い成長障害を認めた(図 2)。

### 2. 麻痺の重症度と短縮度

軽度群でも、上腕骨で健側の 6%、橈骨、尺骨、第三中手骨では 3% の短縮を認めた。中等度群では上腕骨で 5%、橈骨、尺骨、第三中手骨で 4.5% の短縮を認めた。重度群では上腕骨、第三中手骨で 8%、橈骨、尺骨で 13% の短縮を認めた。即ち麻痺が軽く回復が良好な軽度群でも上肢の短縮を認め、中等度、重度と麻痺が重く回復が不良であるほど短縮も強くなる傾向を認めた。これらの傾向は、特に前腕の橈骨、尺骨で顕著であった(図 3)。

### 3. 神経修復術と短縮度

神経修復群では上腕骨、第三中手骨で健側の 6%、橈骨、尺骨で健側の 8% の短縮を認めたのに対し、非修復群では上腕骨、第三中手骨で健側の 9%、橈骨、尺骨で健側の 16% の短縮を認め、いずれの部位でも神経修復群の短縮が軽い傾向を認めた。即ち早期に神経修復をしたことで、上肢の短縮傾向が抑制されていた(図 4)。

### 4. 短縮度と整容的問題

アンケートの結果、罹患上肢長が健側の 97.5% では整容的に多少問題がある程度であるが、95% では過半数の人が、92.5% 以下では大部分の人が

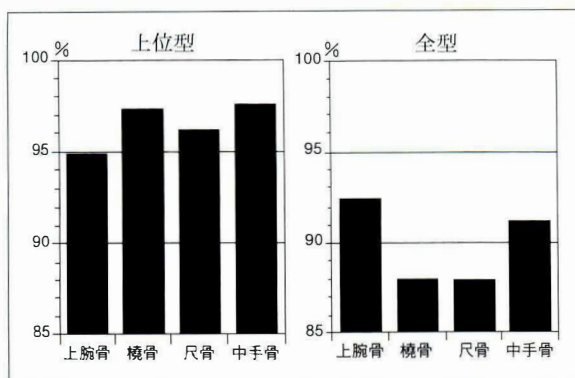


図 2. 麻痺の範囲と短縮度

縦軸は患側上肢長の対健側比を%で示している。

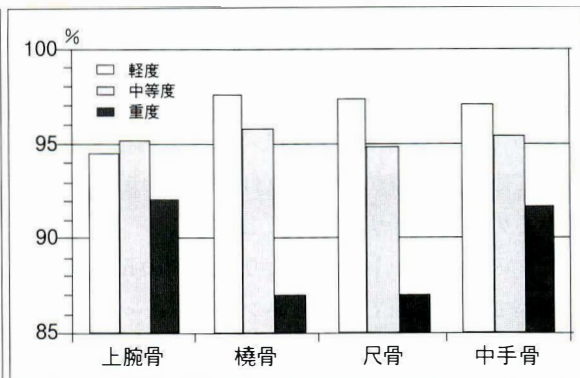


図 3. 麻痺の重症度と短縮度

縦軸は患側上肢長の対健側比を%で示している。

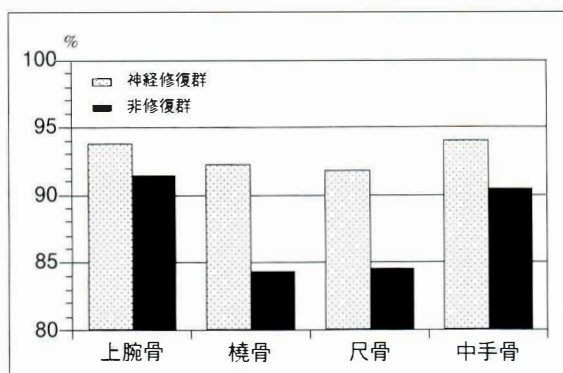


図 4. 神経修復術と短縮度

縦軸は患側上肢長の対健側比を%で示している。

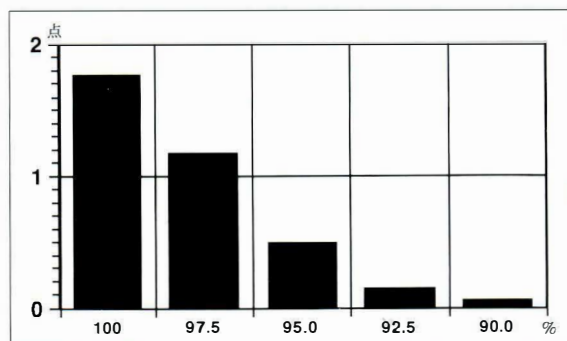


図 5. 短縮度と整容的問題(アンケート結果)

横軸は合成写真(図1)のコンピューターで調整した患側上肢長の対健側比を%で示している。

縦軸はアンケートの回答で、整容的に問題なしを2点、多少問題はあるが容認できるものを1点、大いに問題ありを0点とした時の各合成像の平均点を示す。

整容的に大いに問題があると考えていることがわかった(図5)。過半数の回答者が整容的に大いに問題であるとする対健側比95%以下の症例は、神経修復群では8人中の5人63%であったのに対し、非修復群では13人中の12人92%であった。即ち早期の神経修復術により機能的のみならず整容的にも改善が得られた。

## 考 察

ポリオにみられる下肢長差が、機能的、整容的に大きな問題となることがよく知られている<sup>4)</sup>。分娩外傷で神経の麻痺が生じれば、成長障害が生じることが、今回の検討でわかった。麻痺のあつ

た例は、ほぼ正常に回復したものも含め、すべて上肢の短縮を来していた。このことから、たとえ一時的ではあっても麻痺が存在する間は骨成長は抑制されるものと思われた。そして、抑制の程度は麻痺の重症度と相関が見られ、短縮が麻痺の軽いほど軽く、麻痺の重いほど強かった。即ち麻痺の重症度が、短縮の程度を決める要因であると考えられた。また麻痺の範囲と短縮の程度にも関連がみられた。上位型麻痺では、麻痺のある上腕において短縮がみられたのは予想されたことであったが、前腕においても軽度の短縮がみられた。これは上位型麻痺でも手関節の伸筋群に麻痺を生じることが多く、そのために前腕に軽い短縮が生じ



たものと考えられる。また全型麻痺では、上腕に比べて前腕の方が麻痺の回復がおもわしくないため、前腕の短縮がより強くなったと思われる。したがって、重度の麻痺に対し早期に神経修復を行って麻痺の回復が得られれば、上肢の短縮が軽くなるのは十分予想されることである。

我々のアンケートの結果より、健側の5%程度の短縮でも整容面で大きなハンディキャップとなる可能性が高い。上肢の短縮を少しでも軽減させることは、機能面の回復と同じくらいに重要であると考え。現在我々は分娩麻痺の治療として、重度の麻痺症例に対し、早期に積極的に神経修復術を施行している<sup>1-3)</sup>が、これにより機能的のみならず、整容的にも改善が得られるものと考えられる。

#### まとめ

分娩麻痺では麻痺の範囲、重症度に related した上

肢の短縮が必発していた。早期の神経修復術により、この短縮傾向を改善することが可能であった。

#### 文 献

- 1) Kawabata H, Masada K, Tsuyuguchi Y et al : Early microsurgical reconstruction in birth palsy. Clin Orthop **251** : 233-242, 1987.
- 2) Kawabata H, Kawai H, Masatomi T et al : Accessory nerve neurotization in infants with brachial plexus birth palsy. Microsurgery **15** : 768-772, 1994.
- 3) 川端秀彦, 安井夏生, 北野元裕ほか : 重度分娩麻痺手に対する早期神経手術. 日手会誌 **11** : 582-586, 1994.
- 4) Ring PA : The influence of the nervous system upon the growth of bones. J Bone Joint Surg **43B** : 121-140, 1961.
- 5) 屋宜 公, 津山直一, 長野 昭ほか : 分娩麻痺児の上肢長差について. 臨整外 **19** : 665-669, 1984.

#### Abstract

### Growth Disturbance of the Upper Extremities in Birth Palsy

Yasuhiko Hamada, M. D. et al.

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

The growth disturbance of paralytic limbs in patients with newborn brachial plexus palsy was analyzed radiographically. Forty-four patients whose roentgenograms were available were in studies. Eighteen patients had palsy of the upper type and 26 patients had palsy of the total type. Paralysis was mild in six cases, moderate in 17 cases, and severe in 21 cases. Neurosurgical reconstruction was performed in eight of the 21 patients with severe paralysis. In palsy of the upper type, the mean ratio of the bone lengths of the paralyzed side to those of healthy side was 95% for the humerus and 96 or 97% for the radius and ulna. In palsy of the total type, this ratio was 92% for the humerus and 88% for the radius and ulna. In mild paralysis, it was 94% for the humerus and 97% for the radius and ulna. In moderate paralysis, it was 95% for the humerus and 95 or 96% for the radius and ulna. In severe paralysis, it was 92% for the humerus and 87% for the radius and ulna. In those who underwent neurosurgical reconstruction, the ratio was 94% for the humerus and 92% for the radius and ulna. In those who did not undergo reconstruction, it was 91% for the humerus and 84% for the radius and ulna.

## ホルモン異常を伴った大腿骨頭すべり症の臨床的特徴について

名古屋大学医学部整形外科学教室

則 竹 耕 治・服 部 義・須 田 光

北 小 路 隆 彦・岩 田 久

名古屋大学医療技術短期大学部理学療法学科

猪 田 邦 雄

**要 旨** ホルモン異常を伴った大腿骨頭すべり症の臨床的特徴を明らかにする目的で、当科で治療した大腿骨頭すべり症をホルモン異常合併の有無にて2群に分け、臨床的特徴について比較検討した。ホルモン異常合併例(ホルモン群)は10例、特発性(特発性群)は39例であった。

その結果、ホルモン群は特発性群に比べ、すべりの発症年齢は有意に高かった。しかし、両群間で発症形式、初診時罹患側、肥満、すべりの進行速度には有意差を認めなかった。

### はじめに

ホルモン異常、代謝異常を伴った大腿骨頭すべり症は特発性大腿骨頭すべり症に比べ両側罹患例が多いとの報告が多く<sup>1)3)5)</sup>、予防的ピンニングが行われることが多い。しかし、ホルモン異常を伴った本症の臨床的特徴についての報告は少ない。そこで今回、ホルモン異常を伴った大腿骨頭すべり症の臨床的特徴を明らかにする目的で、当科で治療したすべり症をホルモン異常の有無により2群に分け、臨床的特徴について比較検討した。

### 対象と方法

1975年から1994年6月までに、当科で治療した大腿骨頭すべり症は49例であった。このうち、特発性すべり症(以下、特発性群)は39例で、明らかなホルモン異常、代謝異常を伴っていた(以下、ホルモン群)のは、10例であった。この内訳は、craniopharyngiomaの手術後の下垂体機能低下症6例、hypogonadotropic hypogonadism 2例、

ターナー症候群1例、ネフローゼ症候群1例であった。この2群間で以下の項目について、比較検討した。(1)性、(2)すべり症の発症年齢、(3)発症形式：急性すべりの要素は歩行不能な程度の疼痛の有無にて判定した、(4)罹患側：当科ではホルモン群は健側の予防的ピンニングを行っているため、初診時の罹患側を調査した、(5)肥満：Broca変法で20%以上を肥満とした、(6)すべりの進行速度：chronic slipのみを対象とし、初診時における罹病期間に対する後方すべりの程度で表した。

### 結 果(表1)

(1)性：男性の比率はホルモン群40%、特発性群82%であり、特発性群では男性に好発したが、ホルモン群では明らかな性差を認めなかった。また、両群間で有意差を認めた( $p<0.05$ )、(2)発症年齢：ホルモン群は平均18.6歳(12歳6カ月から26歳7カ月)、特発性群は平均11.5歳(9歳から13歳10カ月)であり、ホルモン群で高齢であった( $p<0.001$ )、(3)発症形式：chronic slipはホルモ

**Key words** : slipped capital femoral epiphysis(大腿骨頭すべり症), hormone disorder(ホルモン異常), clinical characteristics(臨床的特徴)

連絡先：〒466 名古屋市昭和区鶴舞町65 名古屋大学医学部整形外科学教室 則竹耕治 電話(052)741-2111

表 1. 臨床的特徴の比較

	ホルモン群 (n = 10)	特発性群 (n = 39)	p
性(男:女)	4:6	32:7	0.014
発症年齢(歳)	18.6±4.6	11.5±1.2	<0.0001
発症形式 acute:acute on chronic:chronic	0:2:8	1:5:33	n. s.
罹患側 (右:左:両側)	4:5:1	19:18:2	n. s.
肥満	3/10(30%)	6/35(45.7%)	n. s.
後方すべり 罹病期間(°/月)	(n = 7) 17.8±13.0	(n = 31) 15.5±13.0	n. s.

表 3. ホルモン異常,代謝異常を伴った大腿骨頭すべり症例

	当教室 (n = 10)	本邦報告例 (n = 35)
下垂体機能低下症	6	11
Hypogonadism	2	11
甲状腺機能低下症	0	6
副腎皮質機能低下症	0	4
その他	2	3

ン群で80%,特発性群で84.6%で有意差はなかった,(4)罹患側:初診時,両側例はホルモン群10%,特発性群5.1%であり,有意差はなかった,(5)肥満:Broca 変法で20%以上の肥満はそれぞれ30%,45.7%で,有意差はなかった,(6)すべりの進行速度:ホルモン群17.8+13.0°/月,特発性群15.5+13.0°/月であり,有意差はなかった.

## 考 察

これまでに,本邦における明らかなホルモン異常,代謝異常を伴った大腿骨頭すべり症で渉猟しえたのは35例であった(表2).当教室と同様,下垂体機能低下症,hypogonadism が過半数を占めていた(表3).本邦報告例と自験例を合わせた45例と当教室の特発性39例で比較すると表4の如く,性で両群間で有意差がない以外は,表1とほぼ同様の結果であった.従来,ホルモン異常は骨端線のぜい弱性を高める<sup>2)</sup>ことから,すべり症のrisk factor とされている.そして,ホルモン異常

表 2. 本邦における内分泌障害合併例(35例)

報告年	報告者	報告年	報告者
1954	大塚四郎	1985	寺嶋博史(2例)
1955	横関嘉伸	1985	仲室根 聡
1960	前之園三郎(3例)	1988	大岩秀江
1972	宝積 豊	1988	帖佐悦男
1975	川西大司	1988	中川 潤
1979	伊藤 良	1988	五十嵐勇人
1982	伊藤公一	1989	星井桜子
1983	山本恵央	1990	木股敏裕
1983	平野 宏	1990	布施秀樹
1983	若林伸之	1991	川原林顯昌
1983	岩森 洋(2例)	1991	近藤精司
1983	斉藤知行	1991	高橋正樹
1983	北村嘉雄	1993	山口康二
1984	種窪 康	1993	弦本敏行(3例)
1984	松田文秀		

の存在は両側例を増加させると報告<sup>1)3)5)</sup>されている.一方,発症形式やすべりの進行速度に関して,ホルモン異常の影響について明らかにされていない.本邦報告例を含めた検討では,ホルモン群で両側例は20%と特発性群の5%に比べ,多かったが有意差はなかった.また,発症形式(chronic slipの割合),すべりの進行速度にも2群間に有意差を認めなかった.即ち,今回の調査では,ホルモン異常の合併はacute slipやacute on chronic slipを増加させたり,すべりの進行速度を高めたりしないことが示された.しかし,本邦報告例には罹病期間の不明なものもあり,対象症例が少ないため,今後さらに症例を増やし検討する必要があるだろう.また,今回の調査ですべりの発症2カ月以内では,すべりの程度が2カ月以降のものに比べ,相対的に大きい印象があった.即ち,発症の初期には後期に比べ,すべりが進行しやすいことが推察された.このため,今後,すべりの進行速度を検討する際には,対象症例の罹病期間の分散を考慮する必要があると考えられる.

## まとめ

ホルモン異常,代謝異常を伴った大腿骨頭すべり症10例と特発性すべり症39例の臨床的特徴を比較検討した.さらに本邦における報告例も含め



表 4. 大腿骨頭すべり症の臨床的特徴

	ホルモン異常(+) (45例)	特発性 (39例)	p
性(男:女)	29:16	32:7	n. s.
発症年齢(歳)	19.0±5.8	11.5±1.2	<0.0001
発症形式 acute: acute on chronic: chronic	n = 44 4:10:30	1:5:33	n. s.
罹患側 右:左:両側	11:25:9	19:18:2	n. s.
肥満 ≥20%	n = 43 13/43(30.2%)	16/35(45.7%)	n. s.
後方すべり 罹患期間(*7月)	n = 14 13.7±10.7	15.5±13.0	n. s.

検討した。

ホルモン異常を伴ったすべり症は発症年齢が特発性より高かったが、発症形式、初診時罹患側、肥満、すべりの進行速度には明らかな差を認めなかった。

#### 文 献

- 1) Crawford AH, McEwen GD, Fonte D: Slipped capital femoral epiphysis co-existent with hypothyroidism. Clin Orthop **122**: 135-140, 1977.
- 2) Harris WR: The endocrine basis for slipping of the upper femoral epiphysis. An experimental study. J Bone Joint Surg **32-B**: 5

-11, 1950.

- 3) Heatley FW, Greenwood RH, Boase DL: Slipping of the upper femoral epiphyses in patients with intracranial tumors causing hypopituitarism and chiasmal compression. J Bone Joint Surg **58-B**: 169-175, 1976.
- 4) Southwick WO: Osteotomy through the lesser trochanter for slipped capital femoral epiphysis. J Bone Joint Surg **49-A**: 807-835, 1967.
- 5) Well D, King JD, Roe TF et al: Review of slipped capital femoral epiphysis associated with endocrine disease. J Pediatr Orthop **13**: 610-614, 1993.

#### Abstract

### Characteristics of Slipped Capital Femoral Epiphysis in Patients with and without Endocrine Disorders

Koji Noritake, M. D. et al.

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

There have been few reports focusing on the characteristics of slipped capital femoral epiphysis in patients with endocrine disorders in Japan. We reviewed 49 patients treated for slipped capital femoral epiphysis to identify the characteristics of slipped capital femoral epiphysis in patients with endocrine disorders. Thirty-nine patients had no endocrine disorders, and 10 patients had various endocrine disorders. The age at onset of the slippage was significantly higher in patients with endocrine disorders than that in patients without such disorders. However, there was no significant difference in the type of slipping, laterality at presentation, obesity, or the velocity of the slippage in the two groups.

## 分娩麻痺のリハビリテーション

神奈川県立足柄上病院整形外科

須 藤 成 臣

**要 旨** 分娩麻痺の自験例 500 余例から、麻痺の回復過程、随伴する二次的な骨関節変化を調査した。小児の発達段階に応じたりハビリテーション治療を計画する際に、これらがどのようにかわって問題となるかを検討した。

生後 3 カ月以内に完全に回復するものは 27.9%で、残りは何らかの遺残麻痺がみられた。また麻痺の回復の可能性は、平均 1 年 2 カ月までであった。骨関節の二次的变化は麻痺が軽度であっても 9.1%にみられた。

新生児～乳児期のリハビリテーションでは、早期からまた家庭でも実施されることで遺残麻痺の二次的变化を予防しえた。幼児期～小児期では、上肢機能評価表により機能再建術の適応を決めた。この時期は神経過誤支配による機能障害が問題であった。思春期～青年期では、日常生活動作の障害はあるものの進学や職業の進路選択は多岐にわたっており、社会生活に順応していることが調査から窺われた。

分娩麻痺のリハビリテーションを検討する場合、小児の身体的精神的発達に伴っての問題、麻痺の状態、二次的合併症の有無、手術後プログラムの問題など検討する課題は多い。

今回は、580 例の治療経験から各年齢層のリハビリテーション治療の中から問題点を一つずつ取り上げて検討する。

### 1. 新生児期～乳児期

分娩麻痺の発生頻度は、県立子供医療センターのリハビリテーション科 OT 室受診をみても、減少しているといっていよい。しかし、1977 年での過去 10 年間の 113 例 122 肢の分娩状況(表 1)<sup>3)</sup>では、過熟児、骨盤位が多く、骨折などの分娩外傷がみられる。麻痺型では、上位型が 85(69.7%)と大部分を占めたが、全型が 32(26.2%)、下位型 5(4.1%)であった。典型的な porter's tip position をとっており、骨折による仮性分娩麻痺や横隔膜神経麻痺の合併の有無をチェックしたのち、治療

を行った<sup>3)</sup>。麻痺の回復過程について、122 肢の状態を、(1)優：完全回復したもの、(2)良：麻痺は残存するが日常生活に支障のないもの、(3)可：遺残麻痺のため日常生活に支障のあるもの、(4)不可：麻痺が重度で回復が殆どないものにわけてみた。機能障害が問題になるのは可、不可であり、34%を占めていた(表 2)。Aitken<sup>1)</sup>は、87 例の上位型分娩麻痺のうち回復良好は 53%と報告し、また原<sup>2)</sup>は 247 例のうち 55.8%に遺残麻痺による障害がみられると述べている。これらの障害は麻痺そのもののばかりでなく拘縮や関節の変形によるものが含まれている。自験例は、殆どが新生児期からの受診であり、早期から治療が行われたことが遺残麻痺による障害を少なくしたと考えられる。早期受診のなかに、従来の肩 90°外転、肘 90°屈曲の敬礼位装具をつけたため、かえって拘縮を作ってしまったものがあつた。またとくに麻痺に対する処置を受けないものでは、肩内旋、前腕回内ある

**Key words** : birth palsy(分娩麻痺), rehabilitation(リハビリテーション), nerve cross innervation(神経過誤支配), reconstructive surgery(機能再建術)

連絡先 : 〒 258 神奈川県足柄上郡松田町惣領 866-1 神奈川県立足柄上病院整形外科 須藤成臣 電話(0465)83-0351

表 1. 分娩状況(1977 年以前 113 例の分娩状況)

1) 娩出時胎位			
頭位	66 例	このうち生下時体重 4 000 g 以上 21 例 肩娩出困難 5 例	
骨盤位	43 例		
足位	4 例		
2) 分娩状況			
微弱陣痛	6 例		
早期破水	7 例		
仮死	21 例		
吸引分娩	9 例		
鉗子分娩	7 例		
3) 生下時体重			
4 000 g 以上	26 例		
2 000 g 以下	2 例		
4) 合併症			
鎖骨骨折	11 例	筋性斜頸	12 例
肩脱臼	3 例	横隔膜神経麻痺	6 例
上腕骨骨折	2 例		

いは手掌内筋マイナス肢位の拘縮がみられた。麻痺の回復過程からみると、完全回復の優では平均 3 週～3 カ月、良は 4.4～10.3 カ月、可は 5.7～12.7 カ月である。即ち 1 年 1 カ月間は回復が期待できると考えられる。したがって、放置すれば容易に拘縮や関節変形が早くから発生すると考えられ、ここに麻痺に対する早期リハビリテーション治療の必要性も生じてくる。拘縮や骨関節の変化についてみると、骨萎縮、骨端核発育抑制、烏口突起の延長や肘頭の変形、前腕骨間膜の短縮などの骨変形<sup>4)7)</sup>が、麻痺を経時的に観察できた 64 肢の殆どに 2 カ月後ぐらいからみられている。

以上の観察から、新生児期においては、従来からある敬礼位装具は適合のうえからも処方することをやめ、服の袖口を肩へゆるく留める程度としている。家庭での他動的関節可動域訓練を指導するとともに、主として OT での評価をおこなっている。乳児期後期になると、発育にともなって四肢の動きが活発になり、物を目で追うことなどを利用して玩具による手の差し伸べ動作を取り入れた家庭での訓練も可能になる。拘縮の意味、骨関節の変形の影響について受診のつどに家族に説明する。病院ばかりでなく家庭での治療と観察の重要性を心に留めるよう家族を励ましている。とき

表 2. 麻痺型と予後

	優	良	可	不可	合計
上位型	34	35	16		85
下位型		3	1	1	5
全 型		9	20	3	32
合 計	34	47	37	4	122
	27.9%	38.5%	30.3%	3.3%	

に装具の処方もするが、患側手が小さく適合が難しいこと、拘縮をつくりやすいことから、その装着には注意が必要である。

2. 幼児期～小児期

麻痺の回復が終了したこの時期は、遺残麻痺の障害の程度を評価する時期である。機能障害の評価には、小児では個々の関節の機能というより上肢機能全体として評価できる 5 項目 5 段階の評価表<sup>4)</sup>を用いている。これは肩、肘の同時評価であり、機能再建手術の適応を検討する上でも有用である。手が挙上できない、手が頭へ届かない、手が口へゆかないなどによって、洗面や衣服の着脱ができないことが評価できる。また、評価 2 以下では上肢とくに肩、肘の機能は殆ど消失しているといえる。

肩機能再建術の適応<sup>6)7)</sup>はつぎのように考えている。

- 1) 肩外転 70°以下
- 2) 肩外旋 20°以下
- 3) 拘縮あるいは不良肢位
- 4) 麻痺性亜脱臼

肘機能再建術の適応<sup>6)</sup>は次のように考えている。

- 1) 前腕以下手指の機能がよく温存されており、その支持機構としての肘の屈曲ができないもの

- 2) 肘屈曲が可能であるが、手の口へのリーチができないもの

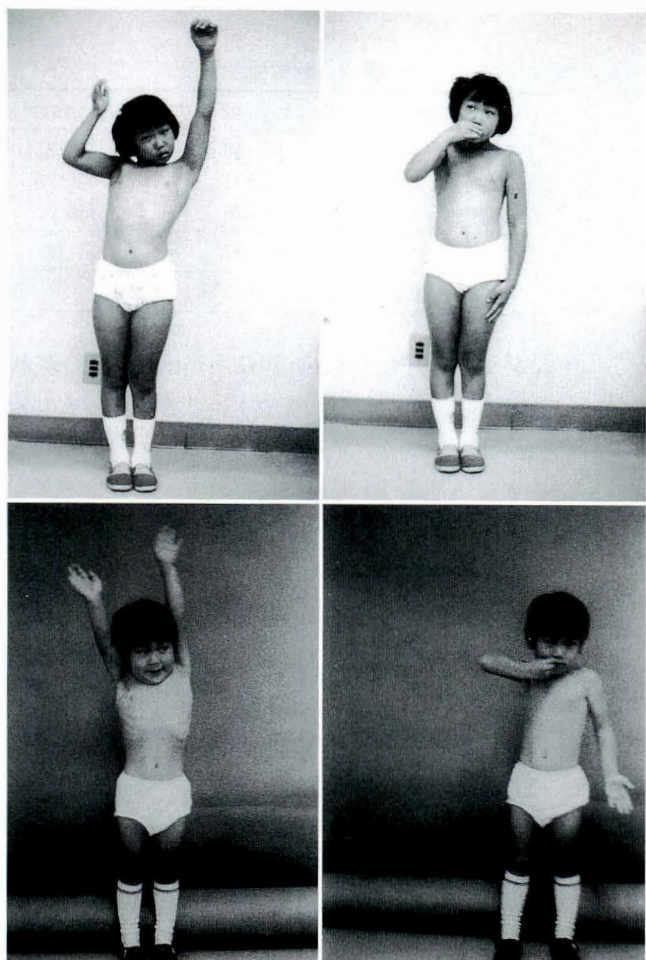
前腕機能再建術の適応

- 1) 回内機能不全
- 2) 回外拘縮

指機能再建術の適応

- 1) 母指対立機能不全





$$\begin{array}{c|c} a & b \\ \hline c & d \end{array}$$

図 1.  
神経過誤支配の分類  
臨床的に上段と下段との2型のくみあ  
わせた状態が多い

- a : 右肩挙上に伴って肘の屈曲, 手の背屈がみられる。
- b : 肘屈曲では肩の動きがない(S-E-H 型)。
- c : 右肩挙上では肘が伸びている。肩の拘縮はない。
- d : 右肘屈曲で肩も外転する(E-S 型)。

幼児期のリハビリテーションでは、知的発育に応じて患肢の活用をひきだすためリーチ動作を主とした両手動作のプログラムを作っている。“ちょうだい”“いないいないばー”“ばんざい”など、遊びの中から障害を評価して行くことが大切である。一側上肢の障害では、生活動作のスピードややり易さから患肢を使わないで日常生活が自立してしまう場合も少なくない。まして生下時より麻痺があればなおさらであると思われる。したがって、この時期の両手動作および巧緻性の獲得のリハビリテーションプログラムは大切である。このため熱可塑性プラスチックを使った装具(splint)、例えば opponens bar cock up splint や short opponens splint、を処方したり、ペグ差し替え訓練、おはじきつまみなどをとりいれている<sup>4)</sup>。

この時期の大きな問題として、神経過誤支配に

よる機能障害があげられる。神経過誤支配の診断は、厳密には難しい<sup>5)</sup>。筆者は、機能障害の評価を加味して診断基準と分類を試みた(図1)。

神経の回復過程で生じた神経過誤支配の代表的な臨床像は、肘屈曲時の伸筋同時収縮であろう。こうした臨床像をめやすに、神経過誤支配があるとする判定基準を、

- ① 肩屈曲、外転などの挙上動作に際して、肘、手の連合的運動を伴うもの。
  - ② 肘の動作に際して、肩あるいは手の連合的運動を伴うもの。
  - ③ 拮抗筋に収縮がみられるもの。
  - ④ 関節可動域、筋力、拘縮とは無関係に常に一定の肢位として表現されるもの。
- と考えた。この基準に従ってみると、肩の動きおよび肘の動きから5型に分類が可能であった。肩(S)の動きに伴って肘(E)、手(H)も動くもの

① S-E 型

② S-E-H 型

肘(E)の動きに伴って肩(S), 手(H)も動くもの

③ E-S 型

④ E-S-H 型

⑤ E-H 型

この5型が単独であることは少なく、多くの場合は①と③あるいは②と④の組み合わせとして観察される。臨床的にこの基準に元づく神経過誤支配の出現は27%であった<sup>5)</sup>。

遺残麻痺の機能障害を検討する際、神経過誤支配のある筋群の処置が必要となる場合がある。処置によって目的動作が可能になる時もある。しかし程度によっては、機能再建の目的を達することができない時もある。

症例1は5歳全型の女兒、肘を屈曲しようとすると拮抗筋である上腕三頭筋も同時収縮し、これ以上屈曲できない。そこで、三頭筋の motor point をブロックしてみると、肘の屈曲ができるようになり、どうにか手を口への動作が可能である。

症例2は4歳全型の男児、肘の屈曲に伴って伸筋も同時に収縮する。神経ブロックを行っても肘の屈曲はあまり増加しない。もともと筋力が弱い状態での神経過誤支配であり、どのような機能再建の方法が選択できるのかむずかしい。

小児期のリハビリテーションでは、学校生活のうち体育や音楽の実技の障害が問題となると思われる。この時期のいくつかの問題点を次の青年期のリハビリテーションとあわせて、アンケート調査の結果から検討してみた。

### 3. 思春期～青年期

18歳以上となった分娩麻痺児は、どのような障害が問題となっているのだろうか。

Follow up 期間が18年9カ月～28年5カ月(平均20年4カ月)の98人に対し、アンケート調査回収することができた24人について検討した。

予後評価は良および可で、上位型が14、全型が9、機能再建術が実施されたのは10人である。

日常生活動作は、日常使っている、補助的に使っ

表 3. 仕事と障害(18歳以上24人についての調査)  
多岐にわたっていることがわかる

学生 7人	就業 14人	既婚—男1・女1
医学部医学科	上位	営業 3 上位
理学部生物学科	全	
	経理 1 全	
獣医学部獣医学科	上位	設計 2 全・上位
文学部地理学科	上位	社会教育 1 全
法学部法律学科	上位	医療事務 1 上位
芸術学部芸術学科	上位	保育 1 上位
専門学校作業療法士	上位	金融 1 全
	問屋 1 下位	
	洗濯 1 全	
	警察 1 上位	
	工業化学 1 上位	

ている、がそれぞれ7人(29.2%)と16人(66.6%)で、使っていないは筋力低下が残った全型の1人(4.2%)であった。内容から見ると、利き手変換や工夫をしていることで、実際に不自由を訴えたのは4～7人(16.6～29.2%)と30%未満であり、特に整髪動作が問題であった。

職業についてみると(表3)、学生7人の専攻はさまざまにいわゆる文系ばかりでなく理系に進んでいるものもいる。就業している14人でも保母や洗濯業、工業化学など両手動作の多い職種にしていた。また既婚者が2人いた。

これまでの人生で障害について悩んだことについては、24人中18人がかつて悩んだことがあり、その時期は9～11歳と小学校高学年であった。しかも、20年近くを経た現在でも折に触れて障害がなかったらという思いはもっていた。しかし、上肢機能障害者という自覚をもって積極的に学生生活や社会生活をし、またさまざまな趣味やスポーツをもっている状況が窺われた。

### まとめ

分娩麻痺のリハビリテーションは、新生児期の早期から計画的に行うことによって、遺残麻痺の程度を少しでも軽減し、必要があれば機能再建術も実施する。特に小学校の高学年では心理的リハビリテーションが長期間にわたって行われる必要があると考えられた。そのリハビリテーションプ

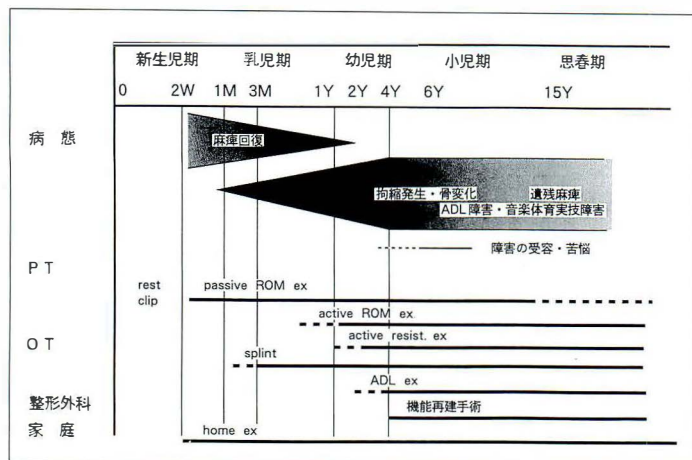


図 2.  
リハビリテーションプログラム

プログラムの体系は図 2 のように示すことができる。成人に対する長期予後の調査では、上肢機能障害に問題をもっているものの、社会生活に順応していることが窺われた。

#### 文 献

- 1) Aitken J : Deformity of the elbow joint as a sequel to Erb's obstetrical paralysis. J Bone Joint Surg **34B** : 352-365, 1952.
- 2) 原 徹也 : 診断と初期治療. 分娩麻痺(末梢神経を語る会編), エーザイ, 東京, 15-30, 1987.
- 3) 須藤成臣 : 分娩外傷. 周産期医学 **7** : 709-716, 1977.
- 4) 須藤成臣, 前田信子 : 分娩麻痺のリハと OT. 理学療法と作業療法 **9** : 443-453, 1975.
- 5) 須藤成臣, 丸山隆生, 小林忠明 : 分娩麻痺の病態—第 2 報 : 神経過誤支配. 整形外科 **34** : 1709-1712, 1983.
- 6) 須藤成臣, 清水正勝, 榎本 晃ほか : 分娩麻痺に対する機能再建術の手術成績. 日手会誌 **7** : 359-362, 1990.
- 7) 須藤成臣 : 分娩麻痺の肩機能の再建. 関節外科 **11** : 471-478, 1992.

#### Abstract

### Rehabilitation Program for Birth Palsy and Long-term Results of Treatment

Nariomi Sudo, M. D. et al.

Kanagawa Prefectural Ashigarakami Hospital.

Results of a long-term follow-up in 122 patients with brachial birth palsy are presented to evaluate functional improvement and social adjustment. The mean time for spontaneous recovery was from 3 to 13 months. Nevertheless, contractures and deformities sometimes appeared rapidly and residual palsy was found in 72% of the patients. In early management, a physiotherapeutic program without use of a Statue of Liberty brace allowed patients to be rehabilitated under the supervision of their parents. When a child was old enough for assessment of dysfunction, reconstructive surgery was undertaken. The results of these procedures were generally cosmetically and functionally satisfactory, except in patients with nerve cross-innervation. At follow-up, 28 patients who were 18 years or more were re-evaluated. Two had married and had adjusted to their disability. All of the adult patients were living useful, active lives and they represented all socioeconomic strata.



若年期内旋歩行と変形性膝関節症

青森県立中央病院整形外科

伊勢紀久・三戸明夫

弘前大学医学部整形外科教室

青森県立はまなす学園

原田 征行

岩崎 光茂

要 旨 変形性膝関節症患者の病期によって変化する下肢アライメントが、小児期からの内旋歩行の有無によって異なるか否かについて調査した。変形性膝関節症 81 例 103 膝について股関節回旋角、下腿捻転角、足跡角、膝外側角(FTA)、Q 角を計測した。対象患者を 20 歳前後の歩容の記憶から内旋歩行のあった者となかった者の二群に分け、二群間の上記計測値の差を比較した。股関節の回旋角には差が見られなかった。下腿捻転角(膝回旋角も含む)、足跡角と膝外側角は膝関節症北大分類の stage II と III で両群間に差が見られた。しかし stage IV・V ではこれらの計測値に群間の差は認められなかった。Q 角は内旋歩行群で stage IV・V での低値が見られた。以上のことから変形性膝関節症の下肢アライメントは若年期の歩容によって異なるものの、重症になるにつれて類似の形態に接近して行くことが明らかになった。

はじめに

小児内旋歩行は成長とともに軽快する。しかし成人に達しても内旋歩行が残存することがある。一方、変形性膝関節症(以下膝 OA)患者では病期によって下肢アライメントが変化し、内旋歩行が出現することもある。小児期からの内旋歩行の有無が、膝 OA の病期による下肢アライメントの変化に違いをもたらすか否かについて調査検討した。また、これと関連して成人期に内旋歩行をしていた者とそうでない者の家系内にどの程度の頻度で内旋歩行小児が出現するかについても調査を行った。

対象および方法

1993 年 11 月から 1994 年 10 月までの 1 年間に青森県立中央病院を受診した未治療の内側型膝 OA 患者 97 例を対象とした。初診時に患者の成人

表 1. 膝 OA 患者の病期分類

膝 O・A 北大分類	内旋歩行の既往あり 17 例 24 膝	内旋歩行の既往なし 64 例 79 膝
stage II	8	32
stage III	10	26
stage IV・V	6	21
年齢平均	66.4 歳	66.7 歳

期(20 歳)頃の歩容の記憶を質問して、内旋歩行のあった者(以下 A 群)と内旋歩行のなかった者(以下 B 群)の二群に分類した。男性の 7 例は全例外旋歩行で、男女の比較ができないため除外し、また成人後の歩容の記憶がはっきりしないもの 9 例(小児期は明らかに内旋歩行であったとする者も含む)も除外した。残った 81 例 141 膝について膝 OA の北大式病期分類で重症度を区別したが、stage I は正常との判別が困難なため除外し、最終的に 81 例 103 膝についての各種アライメントの計測と測定値の統計処理(welch 法による二標

Key words : toeing-in gait(内旋歩行), osteoarthritis of the knee(変形性膝関節症), foot progression angle(足跡角), leg torsion(下腿捻転)  
連絡先 : 〒 030 青森市東造道 2-1-1 青森県立中央病院整形外科 伊勢紀久 電話(0177)26-8151

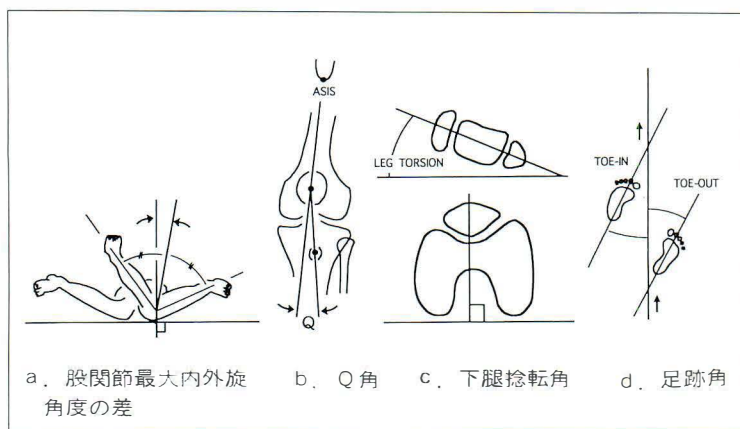


図 1. 計測値の測定方法

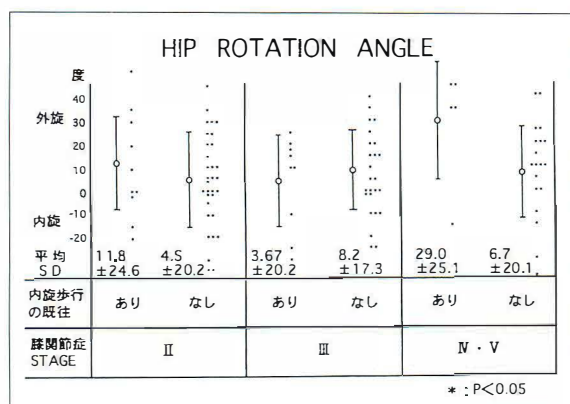


図 2. 股関節最大内外旋角度の中間値(HRA)

本 t 検定)を行った(表 1)。A 群 17 例の年齢は 53 歳から 81 歳平均 66.4 歳で、右 11 膝左 13 膝であった。B 群 64 例は 51 歳から 83 歳平均 66.7 歳で右 35 膝左 44 膝であった。

検計項目は、(1)股関節最大内外旋角度の中間値(hip rotation angle)、(2)膝の回旋を含めた大腿に対する下腿の捻れ(leg torsion angle)、(3)歩行時進行方向に対する足長軸の向き即ち足跡角<sup>3)</sup>、(4)大腿直筋に対する膝蓋腱の傾き(Q angle)、(5)大腿骨長軸と下腿骨長軸の交叉する角度即ち大腿外側角(FTA)である(図 1)。

## 結 果

股関節の回旋は腹臥位で股屈曲伸展中間位の最大内旋角と最大外旋角を計測し、両計測値の中間点が矢状軸と作る角度(hip rotatin angle 以下 HRA : 図 1-a)の平均値を比較した。HRA はば

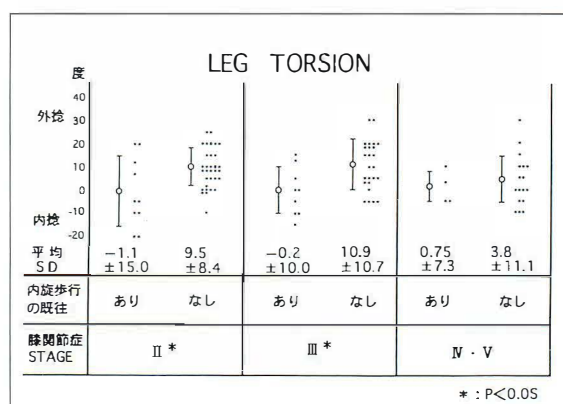


図 3. 下腿捻転角(膝関節の回旋を含めた下腿骨の捻れ)

らつきが多いが、A 群、B 群とも膝 ●A の重症度にかかわらず差を認めなかった(図 2)。

大腿に対する下腿の捻れの変化が病期によってどのように変化するかを調べるため Kehrmosh<sup>4)</sup>の方法に準じて計測を行った。原法では胫骨結節を正面に向けて内外果を結ぶ線の傾きを計測しているが、今回の調査では膝蓋骨を正面に向けて基準としている。これは膝関節での捻れも含めて調べるためである。下腿捻転角とは通常下腿骨の捻れを意味しているが、ここでは便宜上膝関節の回旋も含めてこの名称を使用している。下腿捻転角は stage II と III では明らかに A 群で小さく、また stage の進行につれて A 群の捻転角は外捻の方向に変わる傾向にある。しかし stage IV・V では両群の平均値に統計上の有意の差は認められなかった(図 3)。ちなみに下腿内捻(膝の回旋も含めて下腿捻転角が 0°以下のもの)の比率は A 群 24 下肢

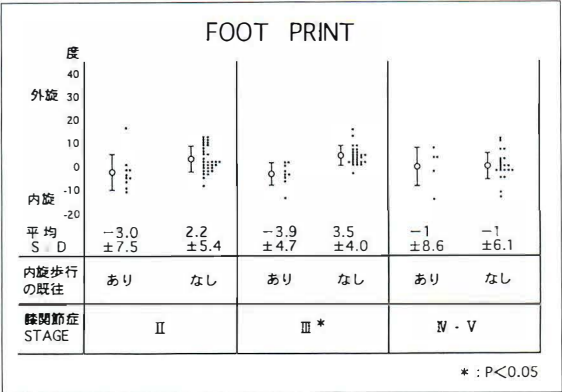


図 4. 足跡角(進行方向に対する足長軸の向き)

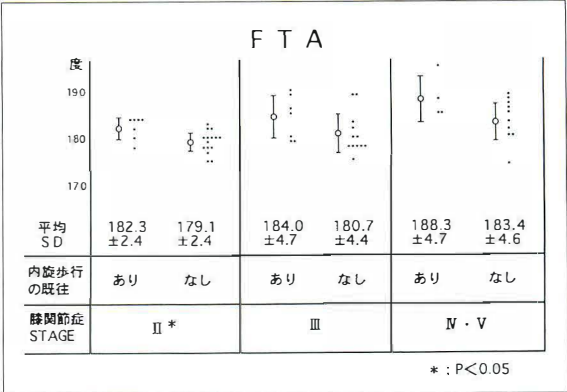


図 5. 膝外側角(大腿骨長軸と下腿骨長軸の交叉角)

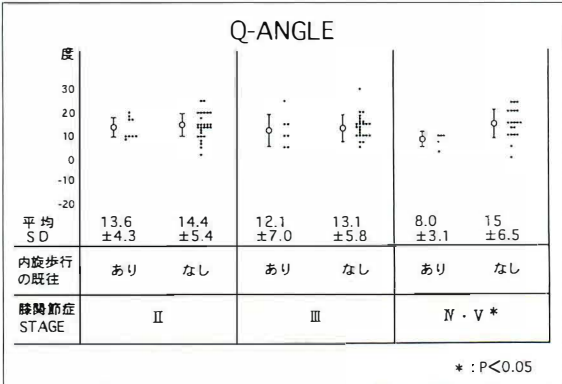


図 6. Q 角(大腿直筋に対する膝蓋腱の傾き)

表 2. 内旋歩行の家系内発生頻度

		同胞	子	孫	内旋歩行 総計
内旋歩行の既往がある OA 患者の家族	男	0 (32)	3(25)	1 (20)	36/187 (19.4%)
	女	24 (32)	5(18)	3 (24)	
内旋歩行の既往がない OA 患者の家族	男	3(147)	0(84)	5(104)	9/731 (1.2%)
	女	1(204)	0(81)	0(102)	

太数字は内旋歩行の人数, ( )内は内旋歩行のない人数

平均値の差は認められなかった(図5).

同様に膝関節での内外反と回旋とを合わせた変化の指標として立位 Q 角(図 1-b)を調べたところ, stage II・III では差がないものの, stage IV・V では B 群の平均 15°に対して A 群は 8°と有意に低値を示していた(図 6).

上記の各種計測値が, それぞれの群内で相互に関連性を持つものかどうかについて相関係数の検定を行った. しかし HRA, FTA, Q 角, 下腿捻転角, 足跡角それぞれの間に相関の有意性は認められなかった.

最後に, 内旋歩行が家系内でどれ程の頻度で出現するものにつき対象患者からの聞き取り調査を行った. A 群の同胞, 子, 孫の計 187 人のうち内旋歩行を呈していたのは 36 人 19.4%で, B 群の 722 人中 9 人 1.2%とは明らかに出現頻度が異なっていた(表 2).

のうち 16 下肢(66.7%)であったが, B 群では 79 下肢のうち 23 下肢(29.1%)であった.

進行方向に対して足長軸の向く角度(foot progression angle)については足底にスタンプインキを塗って脳波記録紙の上を歩行させ 5 歩以上の足跡から中間の 3 歩の平均をとって比較した<sup>3)</sup>. 進行方向に対して足先が外を向いているものを外旋歩行, 平行および内を向いているものを内旋歩行とした(図 1-a). Stage III では A 群の平均値が B 群に比して有意に小さいが, 病期が進行して stage IV・V になると両群とも平均 -1°の内旋歩行となっていた(図 4).

前顔面でのアライメント変化の指標として立位 X 線写真による FTA を計測すると, 当然のこととして stage の進行につれて角度は大きくなるが, stage II で A 群が高値をとる以外両群間での



表 3. 膝 OA 患者の歩行のタイプ

歩行のタイプ	内旋歩行の既往あり	内旋歩行の既往なし
内旋歩行*		
A	15(62.5%)	19(24.0%)
B	4(16.7%)	10(12.7%)
C	5(20.8%)	17(21.5%)
外旋歩行	0( 0%)	33(41.8%)

\* 内旋歩行A：常に内旋歩行

B：内旋・外旋は不定で平均値が内旋

C：内旋・外旋は不定で平均値が外旋

## 考 察

小児の内旋歩行が膝関節症発症の原因となる可能性については Turner ら<sup>7)</sup>が報告しているところである。もしこれが事実とすれば、今回の調査で明らかになった通り、内旋歩行の既往のある膝 OA 患者の家系に内旋歩行をする者が多い傾向にあるので、膝 OA も家系的に多発するということになる。しかし、膝 OA 患者の中で内旋歩行の既往のある者の比率や、内旋歩行をしていた者の何割が膝 OA になるのかということについては我々の探索した限りでは文献を見つけることができなかった。

内旋歩行そのものは成人の 4.5%前後<sup>1)</sup>と報告されている。成人に限定すれば今回の調査で内側型膝 OA 患者の女性 81 例中 17 例(20.9%)に内旋歩行の既往を見たことは頻度としてかなり高率といわざるを得ない。しかし、患者本人の記憶に頼る調査であるため、Svenningsen<sup>6)</sup> が記載するところの、小児と成人を合わせた内旋歩行出現頻度が 16%という数値から見ればそれ程高い出現率とは言えないかも知れず、改めて小児の長期にわたる観察で確認する必要がある。また、外国では膝 OA のタイプが本邦のように内側型が多い傾向はないところもあり、上記の文献上の内旋歩行出現頻度がそのまま国内の数値と比較できるかについても今後の検討を要するところである。

内旋歩行の小児に股関節の内旋可動域が著しく大きいことがある。しかし膝 OA 患者では内旋歩行の既往の有無にかかわらず股関節可動域の個人

差が大きく、HRA に両群間の平均値の差は見られなかった。このことは股関節に原因がある小児内旋歩行は膝 OA の原因にはなり得ないことを示唆しているのかも知れない。

これと対象的に膝以下の下肢の捻れについては stage II・III と明らかに A 群の内捻が強い傾向にあるが、stage IV・V では両群間の捻れの差は認められなくなっている。

内旋歩行の具体的な表現として足跡角、即ち進行方向に対してつま先が内側に向く角度が問題になる。実際に歩行時の足型を紙上に記録して調べてみると膝 OA 患者では内旋歩行の既往のない者であってもつま先を内向きにして歩くことがある。膝 OA 患者の内旋歩行の頻度を調べるため紙上に記録された歩行の足型を三つのタイプに分類した。Aタイプ：歩行時常に足の先が内向きのもの、Bタイプ：ステップによって足先が内側を向いたり外側を向いたりするが足跡角の平均が 0°または負(内旋)の角度になるもの、Cタイプ：Bタイプと同様の歩行で、平均値が正(外旋)の角度になるもの、の三タイプである。A群ではAタイプが62.5%を占めていたが、B群でも24.0%が常に内旋歩行を呈していた(表3)。この調査から見ると膝 OA 患者の68%が何らかの形の内旋歩行を呈していることになる。先に述べた通り膝 OA 患者に股関節の内旋可動域が特に大きいという事実はない。したがって内旋歩行の既往のない者が内旋歩行をするようになったことは、膝 OA の病態そのものが膝以下の捻れに内捻方向の変化をもたらしたということになる。下腿捻転角と足跡角について見れば、中等症(stage III)ではA・B両群に差があるものの重症(stage IV・V)になると両群の間に差が見られなくなっている。このことは図3に示される通りA群の下腿内捻が外捻の方向に進み、B群の下腿外捻が内捻の方向に変化して互いに接近することによってもたらされた歩容の近似状態と考えられる。

今回調査した下腿捻転角は前述した通り下腿骨の捻れと膝関節の回旋の和である。膝関節での回

旋の臨床的な指標としてQ角を調査した。A群では重症度が進行するにつれてQ角が小さくなり、stage IV・VではB群に比べて明らかに低値を示している。これは前述した足跡角の結果の裏返し of 表現と考えられ、下腿骨のみならず膝関節での捻れ(回旋)が若年期からの歩容の既往に影響されることを表している。

FTAについてはstage IIではA群に有意に大きいものの重症になると両群間の角度の差は見られなくなっている。足の向きの変化は、膝関節での前額面ではなく水平面での軟骨摩耗度を表現しているものと考えられる。

以上の結果から小児内旋歩行が膝OAの誘因になるという明確な根拠は示されなかった。しかし小児期からの内旋歩行が成人後に残存した場合と、内旋歩行のなかった場合とでは膝OA患者の病期進行による内旋歩行の形態変化に違いのあることが明らかになった。さらに、内旋歩行の形態変化は主として膝以下の捻れ即ち下腿骨の捻転と膝関節での回旋に原因があることが示唆された。

膝OA患者の下腿骨の捻れは正常人より小さいとする報告がある<sup>21)</sup>。下腿骨の捻れが膝OAによって変化する原因について八木<sup>9)</sup>は胫骨内顆の微小骨折による外捻の減少と考察している。今回の調査でわかったように内旋歩行の既往のある者の下腿捻転は病期の進行によって外捻して行く傾向にあるので、内顆の骨折とは別に内捻が減少(外旋方向)する要素も考慮に入れる必要があると思われる。

膝関節での回旋については、若年期からの内旋歩行の有無によって膝OAの関節軟骨摩耗の部位が異なることが考えられる。膝OAの重症度が進むにつれて軟骨摩耗部位が拡大してゆき、最終的には共通の変形性変化形態に近似して行くものと考察される。

#### まとめ

小児期内旋歩行が成人期以後まで残存した場合、膝OAの病期進行に伴う下肢の形態変化が内

旋歩行のなかった者に比べてどのように異なるかを調べた。

内旋歩行のあった者は膝OAの重症度が進むにつれて内旋歩行が軽減する傾向が見られた。内旋歩行のなかった者でも膝OAの場合には36.7%に内旋歩行が見られた。

以上のことから膝OA患者の膝回旋と下腿骨の捻れに対し若年期からの内旋歩行の有無が影響を与えるものと結論づけられた。

#### 文 献

- 1) Engel GM, Staheri LT : The natural history of torsion and other factors influencing gait in childhood. Clin Orthop 99 : 12-17, 1974.
- 2) 伊勢紀久 : 下腿の捻れに関する研究. 日整会誌 50 : 157-168, 1976.
- 3) 岩崎光茂 : 下腿の捻れに関する研究. 弘前医学 30 : 1-14, 1978.
- 4) Kehrmosh O, Lior G, Weissman SL : Tibial torsion in children. Clin Orthop 79 : 25-31, 1971.
- 5) 須々田幸一, 加藤哲也, 佐々木鉄人ほか : 変形性膝関節症の病期分類とその治療. 中部整災誌 17 : 680-681, 1975.
- 6) Svenningsen S, Terjesen T, Auflem M et al : Hip rotation and in-toeing gait. Clin Orthop 251 : 177-182, 1990.
- 7) Turner MS, Smillie IS : The effect of tibial torsion on the pathology of the knee. J Bone Joint Surg 63-B : 396-398, 1981.
- 8) Yagi T, Sasaki T : Tibial torsion in patients with medial-type osteoarthritic knee. Clin Orthop 213 : 177-182, 1986.
- 9) 八木知徳 : 変形性膝関節症における下腿捻転に関する研究. 日整会誌 58 : 405-417, 1984.

## **Abstract**

### Toeing-in Gait and Osteoarthritis of the Knee

Norihisa Ise, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Aomori Prefectural Central Hospital.

Toeing-in gait is not rare in children and some of them remain this walking pattern even after growth. We studied the alignment of lower extremities in patient with osteoarthritic knees, and discussed whether the changes of alignment are under the influence of the walking pattern. In 81 cases of medial-type osteoarthritis, the hip rotation angle, leg torsion angle, foot progression angle, femorotibial angle, and Q angle were measured. Patients were aged 51-83 years(mean 66.5 years). We asked patients to describe their memories of walking pattern when they had been young adults and divided the patients into toeing-in group(A : 64 patients)and toeing-out group(B : 17 patients). The groups were compared. The mean hip rotation angle was not different in the two groups. The leg torsion angle(including the knee rotation angle) was lower in group A than in group B at the middle stage of osteoarthritis of the knee, but in the late stage, the difference was not significant (two sample *t* test with welch correction). The foot progression angle at the late stage of osteoarthritis was comparable in two groups. In the late stage, the Q angle was smaller in group A than in group B. The results suggest that mechanical stress on the medial part of the articular cartilage of the knee joint differs according to the walking pattern in both young and middle-aged subject.



## 下肢痙性麻痺に伴う膝屈曲変形に対する 遠位ハムストリング延長術について

愛知県心身障害者コロニー中央病院

沖 高 司・鬼 頭 浩 史・野 上 宏

**要 旨** 下肢痙性麻痺に伴った膝屈曲変形に対して遠位ハムストリングの延長による手術的矯正を行った 24 例について、術後経過を調査した。手術時年齢は平均 11 歳 11 カ月、術後経過観察期間は平均 4 年 11 カ月である。

膝関節の他動伸展角度は術前平均  $-17.4^{\circ}$  が調査時  $-7.3^{\circ}$  に、popliteal angle は術前平均  $83.7^{\circ}$  が調査時  $50.2^{\circ}$  に、立位での膝屈曲角度は術前平均  $50.9^{\circ}$  が調査時  $23.3^{\circ}$  に改善された。

歩行能力は術前に比べて、改善 8 名、不変 12 名、後退 4 名で、後退例は仕事上、杖または車いすが必要となった 2 名と、年長化とともに歩行車使用が困難となった 2 名である。

以上より、本手術は膝屈曲変形に対して変形矯正とともに、歩行能力の維持、改善に有用な手術法と考える。

### はじめに

下肢の痙性麻痺に伴って起こる膝屈曲変形は、下肢の支持性を妨げ、起立、歩行機能に重大な影響を及ぼすため、その原因となるハムストリングの延長または切離による手術的矯正が行われる。しかし、ハムストリングの処理のみでは、膝反張とか stiff-legged gait を引き起こすことがあるため、同時に大腿直筋の延長<sup>1)</sup>または移行<sup>2,3)</sup>を勧める報告もある。

我々の所では、これまで、本変形に対して歩行機能の維持、改善を目的に、ハムストリングの延長による矯正を行ってきた。今回、これらの症例について術後経過を調べ、手術方法および手術効果について検討を加えたので報告する。

### 対象および方法

#### 1. 対象症例

対象は 1983 年 7 月から 1993 年 7 月までにの間

に本手術を行った 24 例(男 15, 女 9)である。症例の原因疾患は、脳性麻痺 22 名、シェーグレン・ラッソン症候群 1 名、家族性痙性対麻痺 1 名で、合併障害として、精神遅滞が 8 名に認められた。麻痺の病型は、痙直型 22 名(両麻痺 17, 四肢麻痺 3, 対麻痺 1, 三肢麻痺 1), 混合型 2 名で、両麻痺が最も多く、2/3 以上を占めた。

#### 2. 手術方法

手術方法は、ハムストリングすべての筋間延長 6 名(図 1-a), 半膜様筋と大腿二頭筋の筋間延長に加えて、半腱様筋の薄筋への移行延長および薄筋の Z 延長 16 名(図 1-b), 半腱様筋および薄筋の Z 延長 2 名で、すべて両側に同様の処置が行われた。

筋間延長における筋腱移行部での切離は、通常 1 カ所で行われるが、緊張の強い筋においては 2 カ所で行われた。

半腱様筋の薄筋への移行延長は、膝屈曲位にて半腱様筋をできるだけ遠位で切離し、Z 状に切離

**Key words:** flexion deformity of the knee joint(膝屈曲変形), hamstring elongation(ハムストリング延長術), popliteal angle(膝窩角), walking ability(歩行能力)

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

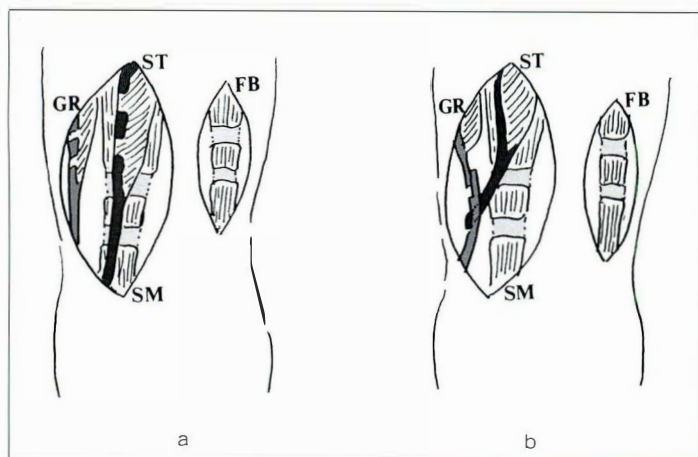


図 1.  
手術方法

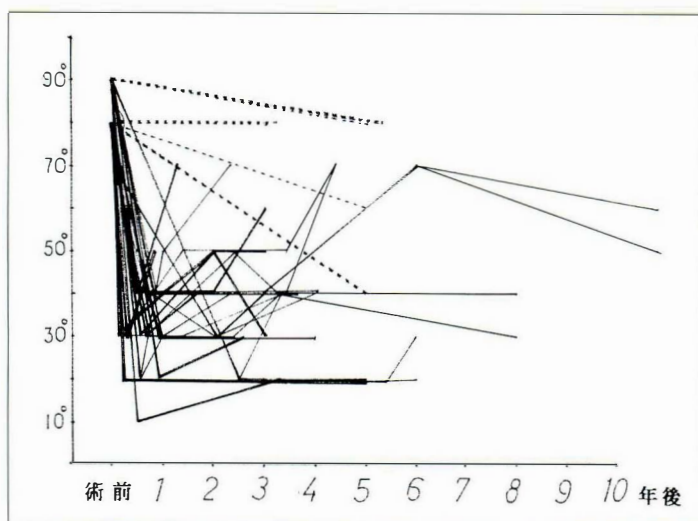


図 2.  
Popliteal angle の推移

した薄筋の遠位端に入れた割の中に、半腱様筋の末端を通して縫着する。腱の縫着は、他のZ延長と同様に、駆血を解除して緊張下に行われる。

手術方法の選択は、麻酔後、腹臥位に体位変換する前に、反対側の骨盤を固定して、股関節を90°屈曲位に保持し、popliteal angleの計測と各筋の緊張の程度を触知した上で、最終的に決められる。

併用手術は股屈曲内転変形に対する矯正手術が4名に加えられた。術後合併症は特に認められなかった。

後療法は、術後膝伸展位で大腿近位から足部までギプス固定し、10日後より車いす坐位を許可し、4週前後でギプス・シャーレへ変更するとともに立位訓練を開始する。

手術時年齢は平均11歳11カ月（5歳8カ月～16歳3カ月）、術後経過観察期間は平均4年11カ月（1年～10年10カ月）である。

### 3. 調査方法

変形の推移および手術による効果をみるため、(1)膝関節の他動伸展角度、(2)立位での膝屈曲角度、(3)popliteal angle<sup>6)</sup>、(4)歩行能力、(5)patella heightについて調べ、(1)～(4)については術前の所見と比較した。

## 結 果

### 1. 膝関節の他動伸展角度

膝関節の他動伸展角度は、術前 $-17.4 \pm 11.6^\circ$ （ $0 \sim -60^\circ$ ）が、調査時 $-7.3 \pm 7.9^\circ$ （ $0 \sim -40^\circ$ ）に

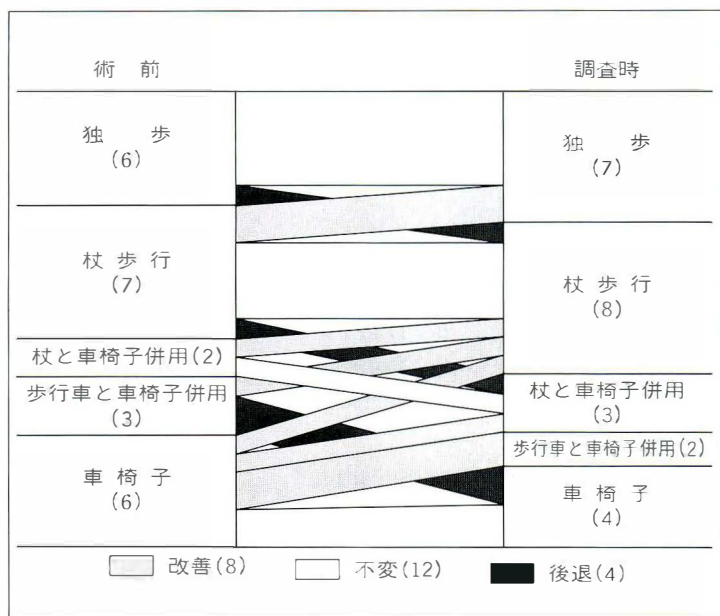


図 3. 歩行能力の推移

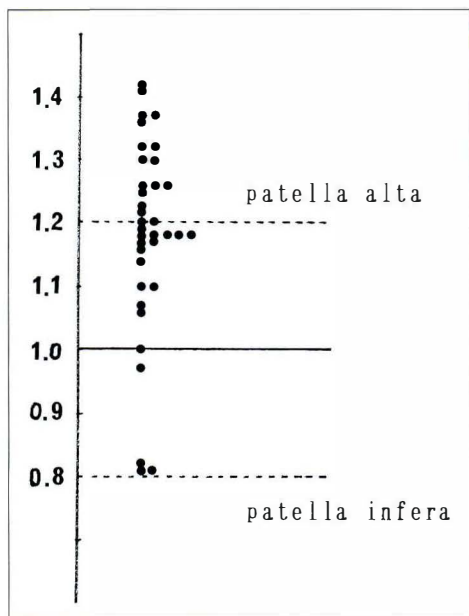


図 4. Patella height

改善された( $P < 0.001$ ).

## 2. 立位での膝屈曲角度

立位における膝屈曲角度は、術前  $50.9 \pm 19.1^\circ$  ( $20 \sim 90^\circ$ ) が、調査時  $23.3 \pm 12.2^\circ$  ( $0 \sim 55^\circ$ ) に有意に改善され ( $P < 0.001$ ), 膝反張位を示すものは 1 例も認めなかった.

## 3. Popliteal angle

Popliteal angle は、股関節の  $90^\circ$  屈曲位における膝関節の伸展制限角度で示すと、術前  $83.7 \pm 6.0^\circ$  ( $70 \sim 90^\circ$ ) が、調査時  $50.2 \pm 22.8^\circ$  ( $20 \sim 90^\circ$ ) に減少した ( $P < 0.001$ ).

Popliteal angle について術後の推移をみると、1 年後より徐々に増大傾向を示すものが多く、調査時 11 例 22 肢が  $60^\circ$  以上を示した(図 2).

## 4. 歩行能力(図 3)

歩行能力については、独歩、杖歩行、杖と車いすの併用、歩行車と車いすの併用、車いす単独に別けて推移をみると、調査時、独歩、杖歩行および杖と車いすの併用が 1 名ずつ増え、全体として改善 8 名、不変 12 名、後退 4 名である。後退例は、社会活動上、杖および車いすが必要となった各々 1 名と、年長化とともに歩行車使用が困難となっ

た 2 名である。なお、独歩例の中で、調査時、明日な stifflegged gait 即ち棒足歩行を示すものは 1 例も認めなかった.

## 5. Patella height(図 4)

膝関節の  $30^\circ$  屈曲位側面像より、Insall-Salvati 法で patella height を計測した。その結果、18 例中 12 例 17 膝とほぼ半数が膝蓋高位を示し、膝蓋低位は 1 例も認めなかった.

## 症 例

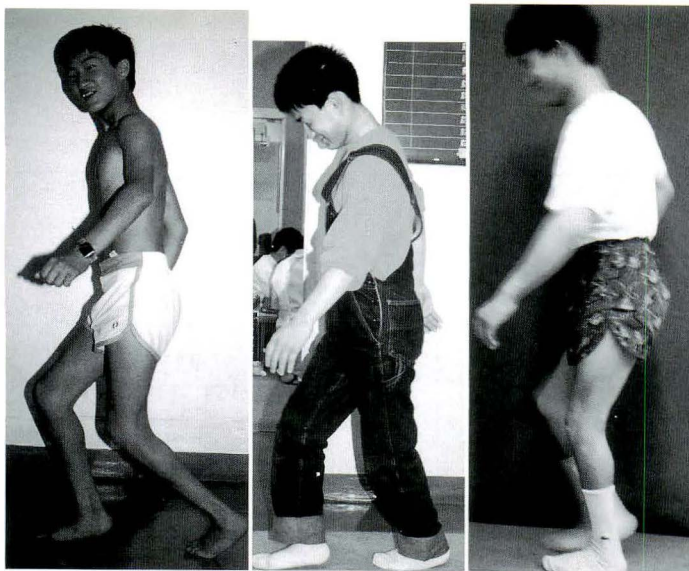
### 症例 1. 長期経過観察例(図 5)

本症例は痙性両麻痺例で独歩可能なるも、13 歳頃より歩行時の膝屈曲姿勢が徐々に増悪した。15 歳 11 カ月時、歩行立脚時の膝屈曲が  $60^\circ$ 、膝他動伸展角度が右  $-15^\circ$ 、左  $-10^\circ$  となり、本手術を施行した。術後、歩行立脚時の膝屈曲は  $20^\circ$  に改善され、調査時まで維持されているも、車いす販売会社に勤める 27 歳の現在、疲れると歩行中の横ゆれが大きいため、杖と車いすを適時使用している.

### 症例 2. 精神遅滯合併例(図 6)

本症例は痙性両麻痺例で、6 歳 10 カ月時立位にて膝  $90^\circ$  屈曲、内反尖足著明で、下肢の支持性を殆





a|b|c

図 5.

症例 I. K.

a : 術前, 15 歳 11 カ月

b : 17 歳 7 カ月

c : 調査時, 27 歳



a|b|c

図 6.

症例 Y. M. (MR 合併例)

a : 術前, 6 歳 10 カ月

b : 7 歳 2 カ月

c : 調査時, 10 歳



a|b

図 7.

症例 S. O. (重度例)

a : 術前, 8 歳

b : 調査時, 11 歳 4 カ月

ど認めず、本手術を施行した。術後4カ月より歩行車移動可能となるも、尖足変形残存のため、9歳3カ月時尖足変形に対して矯正手術を追加した。10歳の現在、杖歩行が可能となった。

### 症例3. 重度例(図7)

本症例は混合型の重度例で、8歳時四つばいおよび独坐可能なるも、膝他動伸展角度 $-20^{\circ}$ で立位困難なため、本手術を施行した。術後3年4カ月の現在、立位安定化により日常介護が楽になり、またSRC歩行車の使用が可能となった。

## 考 察

脳性麻痺において膝屈曲変形は、crouch postureとも結びつき、立位および歩行を不安定化し、手術的矯正が必要とされることが多い。岩谷<sup>5)</sup>は、popliteal angleが $45^{\circ}$ 以上のものでは立位アライメントが乱れ、歩行が不安定となるとのべ、Perry<sup>7)</sup>は、立位において必要とされる大腿四頭筋力は膝屈曲 $15^{\circ}$ と $30^{\circ}$ の間で急激に増大すると指摘している。これらの所見に今回の調査結果を加味すると、膝屈曲変形に対する手術適応は、立位における $20^{\circ}$ 以上の膝屈曲および $60^{\circ}$ 以上の popliteal angle が一つの目安と考えられる。

手術方法については、半腱様筋と薄筋は切離<sup>25)</sup>または延長<sup>4)6)8)</sup>、半膜様筋と大腿二頭筋は筋間延長で処理されるのが殆どである。半腱様筋と薄筋の切離は膝屈曲力を弱め、膝反張の原因となりかねない。一方、Z延長は延長縫合後の半腱様筋腱の強度に不安を感じることがある。そのため、筆者らは中等度以上の症例には、半腱様筋の薄筋への移行延長を行うことが多い。移行延長は筋の作用方向をかえることなく、確実に簡便な方法である。

ハムストリング延長後の合併症として、膝反張<sup>1)8)</sup>とともに stiff-legged gait<sup>2)4)8)</sup>が注目されているが、今回の調査では、独歩例が少なかったせいか、明日なものは1例も認められなかった。ハムストリングの延長は膝屈曲力の減少によって膝伸展力を比較的に高めることになる。したがって、

大腿四頭筋の痙性を合併する時には、stiff-legged gait が起こりやすいとされ、そのような症例には大腿直筋の筋間延長<sup>6)</sup>または縫工筋への移行<sup>2)3)</sup>が勧められている。しかし、下肢痙性による膝屈曲変形では、今回の調査結果の如く膝蓋高位を示すことが多く、その際、大腿直筋は比較的弛緩していると考えられる。したがって、大腿直筋の延長または移行は膝伸展力の減少をきたす危険性がある。そのため、ハムストリングの延長と同時に行うことには慎重を期す必要があり、将来、手術適応が明確にされるべきであると考えられる。

手術効果について関節可動域よりみると、膝関節の他動伸展角度および popliteal angle とも著明に改善された。特に popliteal angle の術後推移では、1年後より徐々に増大して、調査時には11例22肢(46%)が $60^{\circ}$ 以上を示していた。これは、術後4、5年で術前にもどる傾向を示した Damron<sup>1)</sup>の結果と同じで、術後の関節可動域訓練を含めた機能訓練の重要性が痛感された。

一方、歩行能力の面では、調査時の歩行能力は術前と比べ、改善8名、不変12名、後退4名であった。しかし、後退の4名は就職によって仕事上杖および車いすが必要となった2名と、年長化とともに歩行車使用が困難となった2名で、いわゆる自然後退例であった。したがって、歩行能力の維持、改善という本手術の目標は十分に達成されたものと考えられる。実用的な立位移動が達成されなかった重度例では、立位バランスの改善によって、Damron<sup>1)</sup>の指摘の如く、日常介護が容易となる効果を認めた。

## まとめ

1) 下肢痙性麻痺に伴った膝屈曲変形に対して、遠位ハムストリングの延長による手術的矯正を行った24例について術後経過を調査した。

2) 膝関節の他動伸展角度は、術前平均 $-17.4^{\circ}$ が調査時 $-7.3^{\circ}$ に、popliteal angle は術前平均 $83.7^{\circ}$ が調査時 $50.2^{\circ}$ に改善された。

3) 立位での膝屈曲角度は、術前平均 $50.9^{\circ}$ が

調査時 23.3°に減少した。

4) 歩行能力は術前に比べて改善 8 名, 不変 12 名, 後退 4 名であった。

5) 18 例において計測された patell height では, 12 例 17 膝が膝蓋高位を示した。

## 文 献

- 1) Damron T, Breed AL, Roecker E : Hamstring tenotomies in cerebral palsy. Long-term retrospective analysis. J Pediatr Orthop **11** : 514-519, 1991.
- 2) Damron TA, Breed AL, Cook T : Diminished knee flexion after hamstring surgery in cerebral palsy patients. Prevalence and severity. J Pediatr Orthop **13** : 188-191, 1993.
- 3) Gage JR, Perry J, Hicks RR et al : Rectus

femoris transfer to improve knee function of children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol **29** : 159-166, 1987.

- 4) Hsu LCS, Li HSY : Distal hamstring elongation in the management of spastic cerebral palsy. J Pediatr Orthop **10** : 378-381, 1990.
- 5) 岩谷 力 : 整形外科治療の意義と実際, 小児リハビリテーション—脳性麻痺(岩倉博光ほか編), 医歯薬出版, 東京, 177-194, 1990.
- 6) 松尾 隆 : 脳性麻痺と整形外科, 南江堂, 東京, 97-102, 1991.
- 7) Thometz J, Simon S, Rosenthal R : The effect on gait of lengthening of the medial hamstrings in cerebral palsy. J Bone Joint Surg **71A** : 345-353, 1989.
- 8) Perry J, Antonelli, Ford W : Analysis of knee-joint forces during flexed-knee stance. J Bone Joint Surg **57A** : 961-967, 1975

## Abstract

### Distal Hamstring Elongation for Spastic Flexion Deformities of the Knee Joint

Takashi Oki, M. D. et al.

Central Hospital of Aichi Prefectural Colony.

We reviewed 24 flexion deformities of the knee joint associated with spastic paralysis of the lower extremity and treated by distal hamstring elongation. The mean age at operation was 11 years 11 months and the mean length of follow-up was 4 years 11 months. The mean passive extension angle at the knee joint improved from  $-17.4^{\circ}$  before surgery to  $-7.3^{\circ}$  at follow-up. The mean popliteal angle decreased from  $83.7^{\circ}$  to  $50.2^{\circ}$ , and the mean knee flexion angle with the patient standing improved from  $50.9^{\circ}$  to  $23.3^{\circ}$ . Walking ability, improved after operation in 8 children, was unchanged in 12 children, and worsened in 4 children. Two of the four children in whom walking ability worsened came to need crutches or a wheelchair daily and the other two children could not use a walker when they grew older.

The procedure was generally useful for correction of deformities and for improvement and maintenance of walking ability in spastic flexion deformity of the knee joint.



## 仮骨延長術における仮骨形成不良要因とその対策

国立大阪病院整形外科

廣 島 和 夫

**要 旨** 過去 10 年間に施行した 52 例(78 骨)の仮骨延長術を対象として、仮骨形成障害の要因と有効な対応策について検討した。骨膜の骨形成機能障害や石灰化障害を有する先天性疾患では、一定の条件下での緩徐な延長により仮骨延長術は可能であった。後天性要因として、骨膜を含む骨周囲組織の損傷/神経麻痺/下肢循環障害が挙げられた。感染症は骨形成障害の直接の原因にはならないが、ピンの緩みを惹起すれば仮骨形成障害の原因となった。後天性要因への対処として、術前から予測できれば、骨切り時に海綿骨移植を同時に施行した。延長中または中和期の仮骨形成障害に対しては、延長速度の調節/一次的短縮/骨髓注入/電磁場骨刺激などの手段が有効であった。延長部仮骨の偽関節に対して上記の手段が無効であれば骨移植手術を二次的に施行したが、その時期は、順調例におけるピン抜去時期に相当していた。

脚延長術の成否の鍵は、骨軟骨組織および軟部組織の延長に対する順応性にある。とりわけ延長の基盤は骨延長にあり、組織修復機構としての仮骨形成をどれだけ巧く利用して、多量の強固な骨を迅速に得るかに係っている。ここでは自験例から骨形成不良の要因を探りその対策について述べる。

### 症例と方法

1985 年 8 月から 1994 年 9 月までに直接筆者が経験した 52 例 78 骨の下肢延長症例(表 1)を対象として、年齢・延長骨・骨形成に関する合併症を検討し、healing index との関係から、仮骨形成の阻害要因を求めた。また、仮骨形成不良例に対する治療結果から、仮骨形成を促進する手段や骨移植術に踏み切る時期を検討した。

### 結 果

#### 1. 骨形成に影響を及ぼす生理的/解剖学的要因 骨形成に影響を及ぼすと推測される素因や合併

症を有していない症例を対象とした延長骨および年齢による healing index を表 2 に示す。近位に存在する骨ほど、また年齢が若いほど healing index が小さい。

#### 2. 感染の healing index に及ぼす影響

感染性合併症群、非感染性合併症群、非合併症群の healing index はそれぞれ 41.5 days/cm, 36.9 days/cm, 33.5 days/cm であり、感染があれば骨形成の遅延を伴うように思われる。しかし、感染性合併症の分布をみると(表 3)、感染症は骨形成遅延の有無に関係なく均等に分布している。なお、感染症群と非感染症群とでは healing index の分布に有意の差が見られた。

#### 3. 延長速度と healing index

延長日数を延長距離(cm)で除したものを elongation index(EI)とし、大腿骨と下腿骨延長時の関係をみた(図 1)。大腿骨のみ EI は HI と密接に関係していた( $r=0.764$ ,  $r^2=0.584$ )。

#### 4. その他の healing index に影響を及ぼすと 考えられる因子

**Key words** : leg lengthening(脚延長), delayed callus formation(仮骨形成遅延), causative factors(要因), counter-measures(対策)

連絡先 : 〒 540 大阪市中央区法円坂 2-1-14 国立大阪病院整形外科 廣島和夫 電話(06)942-1331

表 1. 症例のプロフィール

52 例 78 骨 (Aug/1985-Sept/1994)			
大腿骨	34 骨	先天性疾患	55 骨
下腿骨	32 骨	後天性疾患	23 骨
中足骨	12 骨		
		脚長差症例	45 例
		低身長症例	7 例

表 2. 延長骨および年齢による healing index の相違

a. 延長骨別の healing index

大腿骨	33.5 days/cm
下腿骨	42.5 days/cm
中足骨	63.2 days/cm

b. 年齢による healing index の相違

	大腿骨	下腿骨
20 歳未満	33.5±7.22	42.5±10.85
20 歳以上	53.7±7.14	49.3±10.60

表 3. 骨形成と感染：大腿骨+下腿骨

	感染なし	感染あり
H.I.<m+SD	25	11
H.I.>m+SD	8	9

0.01<p<0.05

表 4 は healing index が m+SD を越えた症例の疾患背景や合併症を示している。大腿骨と下腿骨とでは、骨形成に影響を及ぼす因子に相違が見られた。しかし、骨形成遅延例で背景に異常が見られない症例はなく、全例、何らかの骨形成に影響を及ぼす状況を有していた。

## 5. 骨形成不良が予測される症例に対する対策

延長前から骨形成不良が予測された 2 例に、骨切り手術時に同時に海綿骨移植が施行された。胫骨完全欠損例の Browne 手術後の延長例では、5 歳という低年齢児でもあり旺盛な骨形成が観察された。しかし、小児胫骨骨髓炎で 5 回の搔爬手術を受けた症例の 26 年後の延長例では、延長時に多量の海綿骨移植をしたが仮骨形成量は極端に少なく、骨形成細胞の動員を計るという移植効果は見られなかった(図 2)。

## 6. 骨形成遅延に対する処置

経過中、骨形成不良とみなされた 4 例に、延長ギャップ間に存在する osteofibrous tube 内に骨髓を注入(移植)した。画像上明らかな骨形成が短

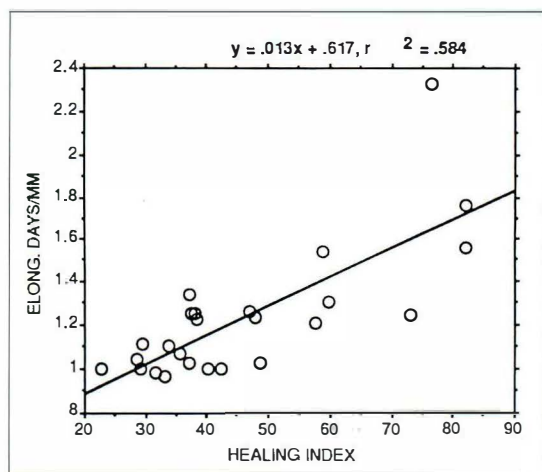


図 1. Elongation index と healing index との関係

表 4. Healing index>m+SD 例と骨接合手術例に見られた合併症または疾患背景

大腿骨例(8)		胫骨例(10)	
感染	6	感染	1
ピン緩み/弯曲	2	脊髄性麻痺	2
骨膜機能低下*1	2	骨膜機能低下*2	4
股関節 RSD	1	石灰化障害*3	2
下腿静脈血栓	1	高齢*4	

\*1 鎖骨頭蓋骨異形成症

Wagner 法での延長後の同一部位での仮骨延長

\*2 鎖骨頭蓋骨異形成症

骨髓炎手術 5 回(20 数年前)後

胫骨遠位骨幹での矯正骨切り術後の延長

\*3 低リン血症性くる病

\*4 49 歳

期間に出現した著効例 1 例(図 3)。画像上骨形成促進化がありと判断される有効例 1 例であり、他は無効であった。別の 1 例には、neutralization 中の骨形成が不良のため、骨移植ののち電磁場骨刺激が施行された。荷重肢となるまでに 3 年間を要したが、電磁場骨刺激開始後から徐々に骨形成が観察され、効果はあったとみなされる。

## 7. 骨形成不良例に対する骨移植時期

大腿骨 2 例、胫骨 5 例に施行された。それぞれの骨移植手術時期を H.I. と同様に表現すると、大腿骨 38.9, 48.1, 胫骨 43.6, 65.3, 74.4, 151.7, 165.7 となり、多くは順調例でのピン抜去時期またはそれ以降に施行されていた。胫骨の 2 例は骨移植手術を患者が拒否したために大幅に遅延した。勉強や仕事の都合から骨移植手術を強く希望



a b|c

図 2.

骨切り時に骨移植を同時に施行した症例.

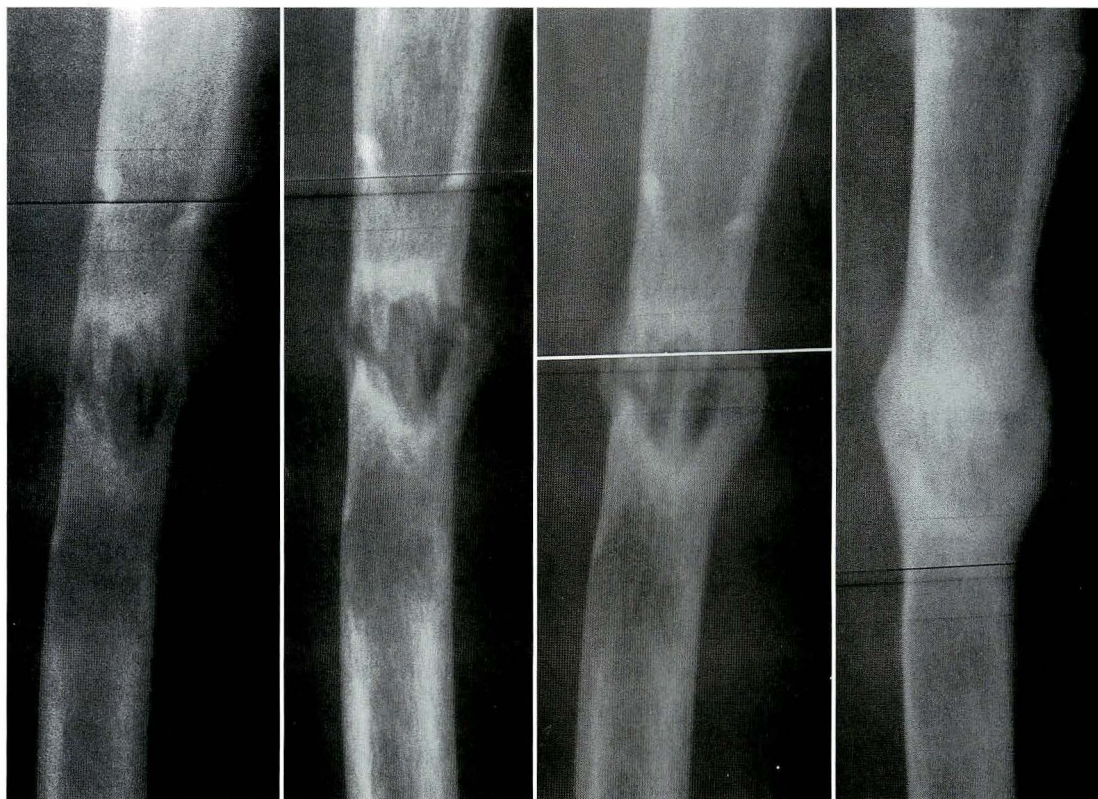
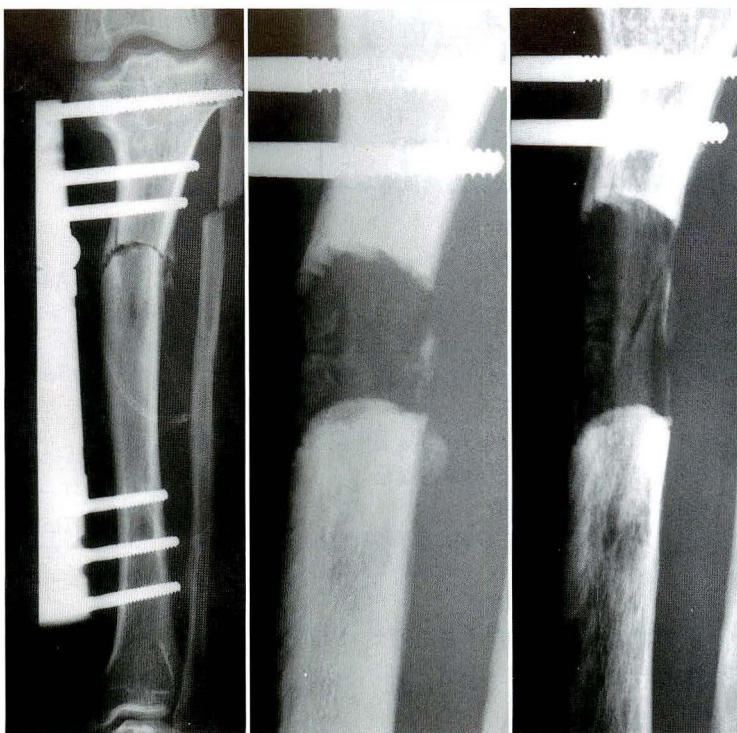
27 歳, 男性. 胫骨化膿性骨髓炎後の内反短縮変形.

胫骨短縮 104 mm. 胫骨内反変形 20°.

a: 骨切り術+海綿骨移植直後.

b: 延長開始後 74 日目(延長速度 0.5 mm/day) 仮骨形成極めて不良.

c: 延長終了 10 カ月後. 骨移植術前.



a. 脚延長終了後 4 カ月, 仮骨形成不良

b. 骨髓注入後 5 wks. 旺盛な仮骨形成が見られる

c. 骨髓注入後 10 wks.

d. 骨髓注入後 5 カ月.

図 3. 仮骨形成不良例に骨髓移植を施行した症例.

12 歳, 女性. 先天性大腿骨短縮症, 58 mm



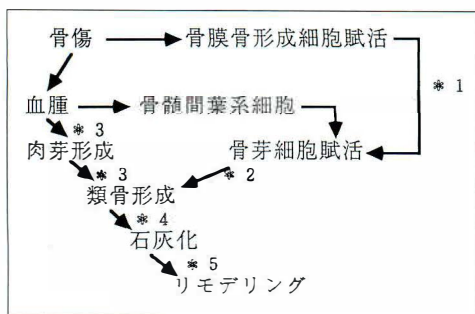


図 4. 骨形成過程における骨形成に影響を及ぼす因子

- \* 1 : 骨膜機能低下(先天性/後天性)
- \* 2 : 低栄養状態, 循環障害など
- \* 3 : 固定不良, 感染
- \* 4 : 石灰化障害(くる病, 循環障害など)
- \* 5 : 荷重障害

した5例では, HI で表現すると平均 54.0 days/cm の時点で手術を受けており, 他の2例よりはるかに小さな値を示した。

## 考 察

仮骨延長術において仮骨形成が不良な場合, (1)骨形成過程のどの部位での障害か(図4), (2)どのような因子が仮骨形成に影響を及ぼすのか(表5), を考慮して対策を立てる必要がある。筆者らの仮骨形成遅延症例では, すべての何らかの障害因子を有しており, その多くは secondary local factor であった。ここでは幾つかの点に絞って考察を加える。

### 1. 先天性素因として仮骨形成に問題がある場合

先天性鎖骨頭蓋異形成症やコントロールされている低リン血症性くる病などの延長では, 事前から延長速度を50~20%まで低下させることにより偽関節を生ずることなく脚延長が達成された。上記の疾患では, 骨形成に長時間を要するものの, その点を十分に考慮すれば脚延長も不可能でないことが示された。

### 2. 術前から後天性仮骨形成障害の存在が予測される場合

2例に対して骨切り術時に海綿骨を骨切り部に移植したが, 延長部周辺の広範な軟部組織の癒着化と骨膜損傷を有する例では無効であった。骨膜

表 5. 仮骨形成に影響を及ぼす因子の分類

#### (1) Constitutional

- : 生理的~年齢など
- : 疾病 ~骨膜機能低下  
(鎖骨頭蓋異形成症など)  
石灰化障害(くる病など)
- : 低栄養状態など

#### (2) Anatomical

- : 大腿骨>胫骨>中足骨
- : 骨幹端>骨幹

#### (3) Secondary local

- : 骨膜損傷~外傷, 手術, 感染など
- : 麻痺
- : 循環不全
- : その他(固定不良など)

#### (4) Unknown

とそれを覆う軟部組織が健常であることが仮骨形成には重要である。そうでなければ他の部位で延長することを原則とすべきである。

## 3. 感染症の合併

感染症は骨形成の順調群にも遷延群にも均等に見られるため, 感染そのものが直接的に骨形成遷延化の原因になっていないといえる。しかし, 反復する感染や感染の遷延化は二次的にピンの緩みを来し, また骨膜やその周辺の軟部組織に影響を及ぼし二次的に骨形成遅延を来すことが推測できる。

## 4. 延長中の仮骨形成の監視

延長中, 仮骨の形成具合を観察しながら延長速度を調節できれば, 少しでも仮骨形成遅延を予防できると考えられる。このための DXA や echo による monitoring system の確立が待たれる<sup>3)</sup>。大腿骨では, 単純X線像で仮骨形成の具合を見ながら延長速度を調節したが, この際の延長速度は, ある程度 healing index と相関していた。延長速度の monitoring にはならないが, 脚延長終了時期の参考資料には供しうるものである。

## 5. 中和期間中の仮骨形成不良への対処

中和期間中に延長ギャップ部への仮骨充填が思わしくない4例に骨髄注入を施行し, そのうちの2例に効果をみた。骨髄中の間葉系細胞が骨形成細胞を賦活させることが実験的に示されており<sup>2)</sup>, また粉碎海綿骨と骨髄とのペーストを偽関

節部へ移植することの有効性も報告されており<sup>1)5)</sup>, 本法は一つの解決法としての可能性を有していると考え<sup>4)</sup>.

#### 6. 骨移植術に何時踏み切るか

延長部に偽関節を形成した症例における骨移植手術時期を, (骨切り術から骨移植手術日までの期間)/(延長距離)で表現すると, おおむね順調例でのピン抜去時期に相当していた. 延長部が偽関節になっている場合, いたずらに待機しても旺盛な骨形成は期待できない. その際, 上述の時期まで待っても偽関節が改善しなければ, 躊躇することなく骨移植術に踏み切ることが勧められる.

#### まとめ

自験例において仮骨形成障害, 仮骨成熟遅延症例について検討し, 以下の結果を得た.

1) 術前から, 仮骨形成成熟障害因子を有している症例の脚延長は, 延長部位と延長法の工夫が必要である.

2) Pin tract infection も二次的に仮骨形成障害の原因となりうる.

3) 骨移植を必要とした症例は, 全例, 仮骨形

成, 成熟障害因子中の secondary local factor を有していた.

4) 平均的ピン抜去時期になっても, 延長部にギャップが残存し中和期が完了していない症例の多くに, 骨移植が施行された.

#### 文 献

- 1) Boyne P : Autogenous cancellous bone and marrow transplants. Clin Orthop **73** : 199-209, 1970.
- 2) Connolly J, Roy G, Louis L et al : Development of an osteogenic bone-marrow preparation. J Bone Joint Surg **71-A** : 684-691, 1989.
- 3) 浜西千秋, 大里佳之, 川端 力ほか : 骨延長における仮骨成熟度の定量化. 日整会誌 **65** : S 1217, 1991.
- 4) 廣島和夫, 濱田茂幸, 多賀一郎ほか : 脚延長時の骨形成不良例の治療. 日整会誌 **64** : S 91, 1990.
- 5) Lindholm TS, Urist MR : A quantitative analysis of new bone formation by induction in composite grafts of bone marrow and bone matrix. Clin Orthop **150** : 288-300, 1979.

#### Abstract

### Disturbance of Callus Formation in Leg Lengthening by Callotaxis and Countermeasures

Kazuo Hiroshima, M. D. et al.

Department of Orthopaedics, Osaka National Hospital,

In 55 patients (78 tubular bones) who underwent leg lengthening by callus distraction, factors that caused disturbance of callus formation were identified and treatment of delayed bone formation was evaluated. Repeated injury of the periosteum and of the soft tissue around the bone, nerve palsy, and thrombophlebitis were possible factors interfering with callus formation. Pin tract infection occurred in the same proportion of patients with good or poor bone formation. However, pin loosening following pin tract infection might delay bone formation. Cancellous bone grafting at the time of osteotomy was effective in patients with severe damage to the periosteum and surrounding soft tissue. When formation of callus and bone was delayed during the elongation or neutralization period, reduction of the lengthening speed, a pause in lengthening, temporary compression, bone marrow grafting by injection, electromagnetic bone stimulation, or some combination of these was effective in many cases. Bone grafting surgery was carried out at the time of pin removal in patients with satisfactory bone formation.

# 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	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
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	酒巻 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	島山 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	
	石井 良章	杏林大学整形外科教授	中村 耕三	東京大学整形外科助教授	
	井上 明生	久留米大学整形外科教授	浜西 千秋	近畿大学整形外科助教授	
	小 田 宏	社会福祉法人旭川荘旭川療育園園長	廣橋 賢次	鹿屋体育大学教授	
	小田 裕胤	山口大学整形外科助教授	福岡 久俊	国立がんセンター第二外来部長	
	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	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	
			山本 晴康	東京医科歯科大学整形外科助教授	
			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)

## 公開講演会「産業空洞化問題を考える」開催さる

平成7年9月 日本学術会議広報委員会

今回の日本学術会議だよりでは、7月に開催された日本学術会議主催公開講演会「産業空洞化問題を考える」の概要について紹介します。

日本学術会議は、学術の成果を市民に直接還元するための活動として、日本学術会議会員が講師となって、市民を対象に年2回、日本学術会議主催の公開講演会を開催しています。

日本学術会議のグローバリゼーションと社会構造の変化特別委員会は、いわゆるグローバリゼーションの進展によって我が国の経済・社会が受ける諸種の影響と、それに伴う様々な問題点を吟味し、今後、我が国がとるべきそれらへの対応策の在り方を検討することをその任務とし、特に、現在の我が国にとっての最も重大な危機的事態とも言うべき「産業空洞化」の問題の分析に最重点を置いて、審議を進めつつあります。

今回の公開講演会では、この特別委員会によるそのような分析・審議の成果を踏まえて、3人の講演者によって、まず、(1)我が国の経済を全体として見てマクロ的に考察するという経済学的な視点からは、現在の長期不況と異常な「円高」に伴って余儀なくされつつある我が国産業の「空洞化」という事態をどう捉え、また、それに対応するべき経済政策はどうあるべきか、そして、次に、(2)技術工学的な観点からすれば、このような現在の状況はどのように把握され、また、それについて、どのような問題点が指摘されるべきか、そして、さらに、(3)企業経営の面から見た場合、このようなグローバリゼーションのインパクトはどのような意味を持ち、我が国の企業はどのようにそれに対応しつつあるのか、という3つの視角からの分析が行われました。

この講演会は、平成7年7月14日(金)の午後1時20分から、日本学術会議講堂において約200名の聴講者を集め開催されましたので、その概要をお知らせいたします。

## ◇次 第

- 司 会 吉田 民人(第1部会員)
- 1 開会の辞 利谷 信義(日本学術会議副会長)
- 2 挨拶 吉田 民人(第1部会員)
- 問題提起
- 3 講演

## (1) 日本経済再生の方途

丹羽 春喜(第3部会員)

## (2) 技術移転と空洞化

富浦 梓(第5部会員)

## (3) グローバリゼーションと日本企業の多国籍化

岡本 康雄(第3部副部長)

## 4 質疑応答

## 5 閉会の辞 西島 安則(日本学術会議副会長)

## ◇問題提起

吉田 民人(第1部会員、中央大学文学部教授)

空洞化という言葉は、英語でフォローイングアウトと言われ、これが最初に問題になったのは1960年代のアメリカであり、当時ECにアメリカの自動車あるいは電機産業が出て、アメリカの労働組合が、ジョブ、つまり仕事の輸出であるということとかなり反対したといったようなところから始まって、日本でも、1960年代の後半には東南アジアに直接投資が開始されていた。もちろんこの種の問題は、経済のグローバリゼーションという、まさにグローバリゼーションと社会構造の変化特別委員会が担当しているテーマの一つであるが、その空洞化が特に最近、円高の状況の中で国際競争力の著しい低下を招くということで、ますます加速されるというふうにみられているわけで、この種のテーマをグローバリゼーションと日本の社会構造の変化の中でも最も緊急のテーマの一つとして取り上げることになった。

空洞化といっても産業の空洞化、金融の空洞化、技術の空洞化、あるいは産業の空洞化も生産の空洞化、経営の空洞化あるいは雇用の空洞化といったさまざまな側面があるわけで、主としてその辺の問題を「産業の空洞化」という一言である意味でラフに総括させていただいた企画である。

中身は三つあり、(1)日本経済をマクロ的な角度から見た空洞化の原因とその対策について、(2)技術の空洞化に関して、(3)ミクロ的な企業がグローバリゼーションの中で国際化していく。まさにそういう意味で言えばミクロ的であると同時にグローバルな、その意味

でマクロ的な観点から、それぞれ講演が行われる。

ここで出る問題は多岐にわたるが、基本的には空洞化の原因の究明と、それに対する対応策という二つの側面からの講演となるが、例えば大蔵省の立場あるいは日銀の立場、あるいは地方公共団体の立場、あるいは企業の立場、それぞれの立場によって微妙に特殊利益が反映せざるを得ないような問題構造になっているが、研究者というのはそういう特定の、つまり職業的な集団の利益から比較的解放されて、非常に客観的な判断をすることができる職業集団に属しておることから、できるだけ客観的に、一般的に特殊な利害にとらわれない角度からの検討をさせていただくことになっているので、研究者としてはこういう見方をしているんだということをぜひお聞きいただきたい。

## ◇日本経済再生の方途

～円高と産業空洞化問題をどう考えるべきか～

丹羽 春喜

(第3部会員、グローバリゼーションと社会構造の変化特別委員会委員長)

- ・ ケインズ 対 反ケインズ
- ・ 経済学の50～100年の退歩

——ベトナム後遺症のニヒリズム——

- ・ 政策の不合理性と長期経済停滞
- ・ 三重の悪循環的ジレンマによる不況の永続化
- ・ 「信賞必罰」システムのフロート制と「円高」の責め苦、そして産業空洞化
- ・ 「低成長→低税率→財政赤字→緊縮財政→不況永続化」の悪循環
- ・ 「リストラ不況」の危険性
- ・ 20年以上もの超長期不況
- ・ 結果としての「近隣窮乏化」政策（対外経済摩擦の根本的原因）
- ・ 「正常な」国際分業と「異常な」空洞化とを混同するな
- ・ ミスリーディングな「成熟経済」パラダイム
- ・ 膨大なデフレ・ギャップ

——それを直視しようとしないう『経済白書』の危険性——

- ・ 「規制緩和」、「リストラ」、「行革」、「市場開放」、等々の限界と欺瞞性
- ・ 「合成の誤謬」の問題をまじめに直視しようしない風潮
- ・ 朝野をあげての幼児化現象
- ・ 必要な「最善のシステム」ビジョン（市場経済＋国民経済予算）への回帰

——むしろ、デフレ・ギャップこそ「真の財源」——

- ・ 震災復興と被災者支援の政策はどうあるべきか——国家の本質的な機能とは何か——
- ・ 混乱からの脱却へ

およそ、上記のような諸項目について、問題点を解

きあかし、日本経済再生の方途について、国民経済予算制度を現在の市場経済をベースにしている経済体制に組み込むべし等の提言を行いました。

## ◇技術移転と空洞化

富浦 梓(第5部会員、新日本製鐵㈱常任顧問)

製造業は全て技術の発明と、その移転によって、拡大、発展を成し遂げてきた。鉄鋼業における技術移転の歴史を振り返ってみると、一般的に技術の個人依存性が高いものほど移転が困難であり、技術の表象可能性の高いものほど移転が容易である事に気がつく。

技術の完全な表象には多くの困難が存在し、それ故に未だ経験に依存するところが多い。技術の表象可能性を高めるには、製造に伴って生ずる現象を分析して、基本過程を取り出し、それ等を統合して新たなシステムを発現するという行為の繰返しが必要とされる。

このような経験の科学化を継続的に行われないとすると、技術の空洞化が生じやすくなる。

このような点について着目し、技術移転と空洞化について、生産技術としての工学から社会技術としての工学へのシフト等の具体的提案としてまとめました。

## ◇グローバリゼーションと日本企業の多国籍化

岡本 康雄(第3部副部長、青山学院大学国際政治経済学部教授)

日本の製造企業は、1960年代後半東南アジアに生産拠点を軸とした海外直接投資を始めた。そして70年代に入ると、貿易摩擦回避がらみで米国向けの海外直接投資が、電機・電子、さらに乗用車といった分野において大規模に行われるにいたった。EUにも同じ様な分野での生産拠点の形成が進められた。この間、日本企業の競争優位資源の海外移転が果たしてどのように行われうるか、が重要な課題であった。

他方、世界規模では、各国、特に先進国間の所得水準の平準化と市場の同質化技術水準の均等化と革新の同期化が進み、情報通信技術の急速な進歩とそれによる伝達コストの低下、各国制度の自由化がこれに加わって、80年代国境なき経済——グローバリゼーションが急速に進展し、グローバル規模での競争が重要な課題であった。

そして80年代後半からは、アジアNIES、90年代にはアセアンが台頭し、東アジア全体がグローバルな注目を浴びるにいたっている。そして日本は、急速な円高によりアセアンへの生産移転を急テンポに進めざるをえなくなっている。それは、日本国内の空洞化を誘発している。

これら三つは、今現在、同時解決を求められている課題である。このトライアドについて考察しました。

※ なお、この講演会の模様については、前回の講演会と同様、日学双書No.24「産業空洞化問題を考える」として、(財)日本学術協力財団より刊行予定です。



## 第7回 日本小児整形外科学会

会 期：平成8年11月29日(金)，30日(土)

会 場：パシフィコ横浜  
横浜市西区みなとみらい1丁目1番地  
TEL (045) 221-2155

事 務 局：〒236 横浜市金沢区福浦3-9  
横浜市立大学医学部整形外科学教室  
TEL (045) 787-2511

会 長：腰野富久(横浜市立大学教授：整形外科)

## 日本小児整形外科学会第3回研修会のご案内

会 期：第1日目：平成8年7月27日(土) 13:00～18:00 予定

第2日目：平成8年7月28日(日) 9:00～15:30 予定

会 場：コクヨホール (東京：JR 品川駅前)

※研修テーマおよび講師など，詳細については後日お知らせいたします。

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5巻第1号

1995年11月30日 発行◎

定価 4,500 円 (本体価格 4,369 円 税 131 円)  
送料 340 円

Printed in Japan

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 東京都文京区本郷3-26-1 本郷宮田ビル3F

電話(03)5689-5989 FAX (03)5689-8030

印刷・製本 三報社印刷株式会社