

日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese
Paediatric Orthopaedic
Association

第5巻第2号

Vol. 5 No. 2



日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese Paediatric Orthopaedic Association

Vol. 5 No. 2



編集委員

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

脳性麻痺児の股関節変化	玉西利範 ほか	215
発育期における足関節外側靱帯		
再建術の成績(人工靱帯による再建について)	宇佐見則夫 ほか	220
小児の大腿遠位に発生した骨・軟部内腫の		
術後の下肢の機能的問題	武内利夫 ほか	226
麻痺性内反尖足変形に対する後脛		
骨筋腱 split transfer の治療経験	宮内裕史 ほか	232
軟骨無形成症の胫骨/大腿骨長比について	北野元裕 ほか	237
うつ伏せ寝育児による内旋歩行の治療成績	船橋建司 ほか	241
成長期小児悪性骨腫瘍 5 例の治療経験	土肥慎二郎 ほか	245
小児足関節変形に対する下位脛骨骨切り術	坪 健司 ほか	250
乳児期の股関節 X 線における山室の a 値, b 値の		
同一股関節内における変化について	井上敏生 ほか	255
小児期の Chiari 骨盤骨切り術		
(長期成績からみた適応と限界)	青木健一郎 ほか	259
小児腰椎椎間板ヘルニアの術後追跡調査	太田清利 ほか	264
分娩麻痺に対するミエログラフィーの手技	瀬戸洋一 ほか	268
小児大腿骨骨幹部骨折の保存的治療成績		
(ギプス内における短縮転位の変動について)	杉 基嗣 ほか	272
脚延長後の膝の高さの違いが及ぼす影響について	澤田尚美 ほか	276
神経線維腫症に伴う先天性脛骨偽関節症の治療経験	澤田尚美 ほか	284
術後経過観察中に足根骨癒合をきたした		
先天性内反足症例の検討	宮城 登 ほか	294
脊柱側弯症に対する手術的治療(後方法)の成績	永田裕人 ほか	299
プラント病に対する transepiphyseal osteotomy		
の小経験	串田剛俊 ほか	306
遺残性亜脱臼に対する幼児期補正手術の必要性		
(Pemberton 手術)	蜂谷将史 ほか	311
先天性筋性斜頸における超音波断層所見と		
臨床症状の比較検討	伊藤 隆 ほか	319
小児前腕骨骨幹部骨折の治療成績	安倍吉則 ほか	324
小児の距骨骨折	星野 達 ほか	332
Salter 骨盤骨切り術の長期成績		
(10 年以上経過例の検討)	石橋昌則 ほか	336

先天股脱に対する観血的整復術と骨盤骨切り術の

同時施行例の検討小泉 渉 ほか... 342

小児大腿骨骨折の治療(保存的か観血的か)坂巻豊教 ほか... 347

特発性側弯症の三次元変形に対する

ロッド回転矯正法の効果奥住成晴 ほか... 352

小児下肢骨折癒合後のリモデリングについて甲斐秀実 ほか... 358

幼児期O脚変形における鑑別診断と治療法の選択辻野 淳 ほか... 364

小児大腿骨骨幹部骨折の治療成績

(保存療法例を中心に)別府諸兄 ほか... 369

幼児の内旋歩行の検討佐藤雅人 ほか... 375

小児のうねり歩行に対するギブス療法岡安 勤 ほか... 379

思春期前児童の膝筋力(運動の有無による差異)長総義弘 ほか... 384

幼児期に補正手術を行わなかった

先天股脱遺残性亜脱臼の自然経過芳賀信彦 ほか... 388

脳性麻痺股関節変形に対する選択的筋解離術の

短期成績神前智一 ほか... 392

当センターにおけるO脚診療の検討稲葉 裕 ほか... 398

ハーフピンを多用したイリザロフ創外固定器による

下腿延長の治療成績根上茂治 ほか... 406

小児における生理的O脚の検討高嶋明彦 ほか... 411

幼児外反扁平足の病態とその治療について

(足部集団検診と当科における治療)高村和幸 ほか... 417

分娩麻痺に対する機能再建術高山真一郎 ほか... 423

プラント病の下腿の内捻変形谷口和彦 ほか... 430

先天股脱・遺残亜脱臼に対するSalter手術の

18歳以上の成績司馬良一 ほか... 434

当科における小児踵骨骨髓炎の治療経緯辰尾 洋 ほか... 441

切開排膿後大腿骨頭が融解消失した

乳児化膿性股関節炎の2例中田代助 ほか... 447

Tethered cord syndromeの1治療例皆川邦朋 ほか... 453

高血圧自然発症ラット(SHR)の大腿骨頭

骨端部虚血病変の脈管学的検討西岡一雄 ほか... 459

日本小児整形外科学会名誉会員・役員および評議員 472

第7回日本小児整形外科学会会告(会長：腰野富久) 476

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、年5万円とする。

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)
(平成7年11月24日一部改正)

評議員推薦に関する内規

評議員の推薦は評議員1名以上による推薦状と、被推薦者の履歴書および業績集の3通の書類を添えて当該年度の会長に申請する。

申請のあった評議員については理事会で審議し、適任と認められれば評議員会および総会で承認を得る。

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, μ 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 Hüftfreifungsstörungen. 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脚の短下肢矯正装具による治療, 臨牀外 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. 臨牀整形外科学(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

脳性麻痺児の股関節変化

広島大学医学部整形外科教室
玉 西 利 範・生 田 義 和

広島県立身体障害者リハビリテーションセンター整形外科
片 山 昭 太 郎・黒 瀬 靖 郎

要 旨 脳性麻痺股関節X線前後像より、初回撮影時大腿骨頸体角が 155° 以上を呈した症例について経過観察を行った。評価は acetabulum-head index (AHI) により 70 以上を 1 群、60 以上 70 未満を 2 群、50 以上 60 未満を 3 群、50 未満を 4 群とし、初回撮影で AHI が 50 以上の 1 群 ($n=50$)、2 群 ($n=25$)、3 群 ($n=20$) を平均 6 年 10 カ月間の経過観察を行った。

初回撮影時 1 群であった 50 例では経過観察時 29 例 (58%) が 1 群にとどまり、一方、3 群であった 20 例中 15 例 (75%) が 4 群に進行した。即ち初診時 1 群の変化のように、外反股を呈していても AHI が 70 以上であれば、脱臼、亜脱臼の危険性は比較的少なく、一方 AHI が 60 未満となれば 75% に側方化が進行し、AHI が 50 未満の亜脱臼となるため、股関節脱臼予防として軟部組織手術の適応であると考えている。

はじめに

脳性麻痺 (cerebral palsy, 以下 CP と略す) に伴う股関節脱臼は重大な合併症であり、股関節周囲筋の筋力不均衡により進行すると言われている。X線学的には見かけ上の外反股 (以下、外反股) は股関節脱臼の徴候として重要と言われている。今回 X 線上外反股を呈した症例に対して、股関節変化を観察した。

方 法

昭和 49 (1974) 年より平成 5 (1993) 年まで、広島市児童相談センターで経過観察した症例のうち、初回撮影時または経過観察中に X 線前後像で大腿骨頸体角が 155° 以上の外反股を示し、acetabulum-head index (以下 AHI) が 50 以上の症例を対象とした。評価は AHI により 70 以上を 1 群、60 以上 70 未満を 2 群、50 以上 60 未満を 3 群、50 未満を 4 群とし、初回撮影で AHI が 50 以上の 1 群、2 群、3 群を経過観察した (表 1)。

また股関節の障害が両側の場合は脱臼の進行の

表 1. X線学的評価 (AHI による)

1 群 : $70 \leq AHI$
2 群 : $60 \leq AHI < 70$
3 群 : $50 \leq AHI < 60$
4 群 : $AHI < 50$

表 2. 症例

3 年以上経過した保存例 :	87 例
1 年以上観察したが AHI が 50 未満となり手術を行った症例 :	8 例
計 :	95 例

速い一側、または外反股の強い一側を対象とした。

症例は 3 年以上経過観察できた非手術例 87 例と、1 年以上観察したが亜脱臼が進行し AHI が 50 未満となったため手術を行った 8 例 (経過は術前まで) の計 95 例を対象とした (表 2)。

性別は男児 55 例、女児 40 例で、年齢は 11 カ月～7 歳 10 カ月、平均 3 歳 4 カ月であった。

病型は痙直型四肢麻痺が 35 例、痙直型両麻痺が 28 例、アテトスパズムが 20 例、低緊張型が 7 例、痙直型片麻痺が 4 例、失調型が 3 例、その他が 1 例であった。

Key words : cerebral palsy (脳性麻痺), hip joint (股関節), subluxation of the hip (股関節脱臼)
連絡先 : 〒 734 広島市南区霞 1-2-3 広島大学医学部整形外科教室 玉西利範 電話 (082) 251-1111

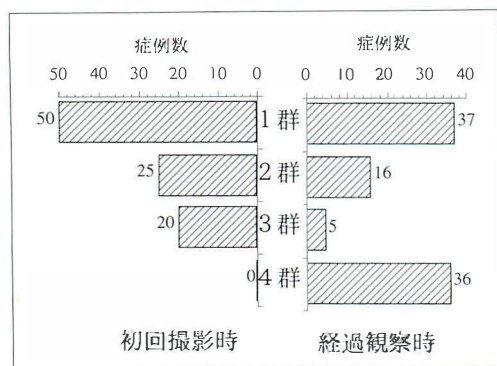


図 1. 初回撮影時から経過観察時への変化

経過観察期間は1年1カ月から13年11カ月、平均6年10カ月であった(表3)。

結 果

全体についてみると、初回撮影時は1群が50例(52.6%)と全体の半分以上を占めた。経過観察時は1群が37例(39%)、4群が36例(38%)で2峰性を示し、2群、3群に留まるものは少なかった(図1)。

それぞれの群についての変化をみると、初回1群($70 \leq \text{AHI}$)であった50例では、経過観察時1群に29例(58%)が留まり、2群に6例、3群に2例、4群に13例(26%)が変化し、1群に留まったものが多いが、4群になったものも少なくなかった。

初回2群($60 \leq \text{AHI} < 70$)であった25例では、経過観察時1群に7例、2群に7例、3群に3例、4群に8例となり、変化にばらつきがあった。

初回3群($50 \leq \text{AHI} < 60$)であった20例では、

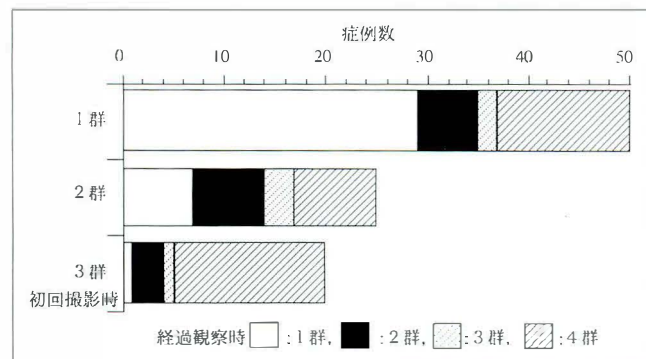


表 3. 性別・年齢・病型・経過期間

性別：男児 55 例、女児 40 例

年齢：11 カ月～7 歳 10 カ月

(平均：3 歳 4 カ月)

病型：痙直型四肢麻痺：35 例

痙直型両麻痺：28 例

アテトスパズム：20 例

痙直型片麻痺：4 例

低緊張型：4 例

失調型：3 例

その他：1 例

経過観察期間：1 年 1 カ月～13 年 11 カ月

(平均 6 年 10 カ月)

表 4. 各群の変化一年齢による違い

初回	初回年齢	経過観察時			
		1 群	2 群	3 群	4 群
1 群	3 歳未満	15	3	1	10
	3 歳以上	14	3	1	3
2 群	3 歳未満	3	4	0	2
	3 歳以上	4	3	3	6
3 群	3 歳未満	0	0	0	8
	3 歳以上	1	3	1	7

経過観察時 15 例(75%)が4群に変化し、殆ど改善例がなく、側方化は進行した(図2)。

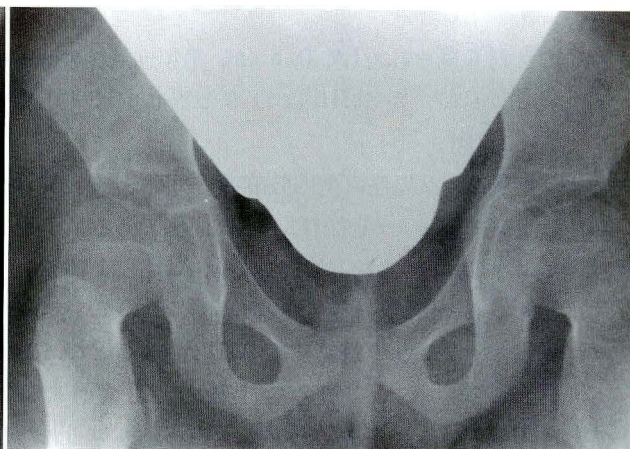
次に各群の変化を初回撮影時3歳未満と3歳以上の2つに分けて比較したが、初回1群の変化は3歳未満では経過観察時15例(51.7%)が1群に留まったが10例(34.5%)が4群に変化した。一方3歳以上では14例(66.7%)が1群に留まった。また初回2群の変化はまちまちで3歳以上でも6例(37.5%)が4群に変化していた。また初回3群の

図 2.

初回撮影時1、2、3群の変化

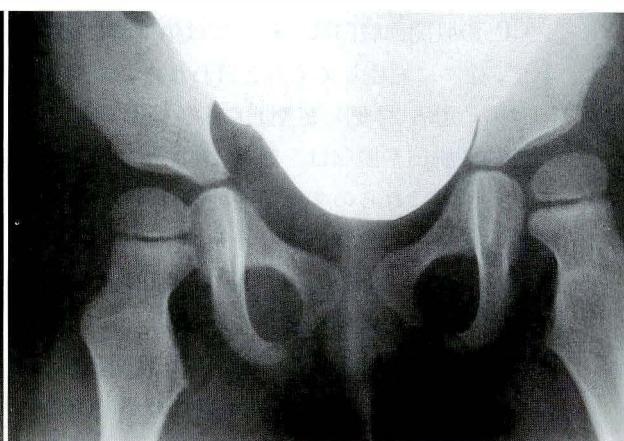


a



b

図 3. 症例 1.



a b
| c



図 4.
症例 2.

変化は 3 歳未満では 8 例すべて 4 群に変化していた。一方 3 歳以上では 7 例(58.3%)が 4 群に変化したが、1 例が 1 群に 3 例が 2 群にそれぞれ改善していた(表 4)。

症例供覧

症例 1. 女児痙直型四肢麻痺。2 歳 1 カ月時、
頸体角は 173°, 左 AHI は 85 であり, Shenton 線

の乱れも見られた(図3-a)が、7年経過後の、9歳6カ月時、左 AHI は71.5と求心位は良好であった(図3-b)。

症例2. 女兒痙直型四肢麻痺。初回撮影時 AHI は良好であったが脱臼に至った症例である。1歳7カ月時、頸体角は173°、左 AHI は79.2、Shenton 線の乱れも見られた(図4-a)。1年経過後の、2歳9カ月時には AHI が63.5となった(図4-b)。さらに9年経過後の、12歳時には AHI が24.4となり、骨頭の上方移動も見られた(図4-c)。

考 察

CP の股関節脱臼は一般的には生下時には見られず、徐々に発症してくると言われている。LambらはCP患者22例に定期的なX線撮影を行い、進行性の亜脱臼や脱臼は、最初は明らかな正常股から起こり、これらのすべての症例は外反股から亜脱臼、最終的には脱臼となると述べている。

高松¹⁾はCP幼児(3～6歳)36例の股関節の状態について、追跡的な調査を行ったところによると、CE角が殆ど変わらず安定した股関節を示したのが17症例で、脱臼方向へ進むのが19症例であり、この両群は運動発達の程度には差がなく、股関節筋群、特に腸腰筋の態度に関係するのではないかと述べている。また見かけの外反股群との関係で見ると、悪化股のすべてが外反を有しているが、外反を持ちながら股関節が安定しているものがある点は注目をする必要があると述べている。

筆者らの昭和49年からのX線像による検討においても、股関節の側方化傾向のある症例はすべて外反股を呈していた。逆に外反股がない症例は側方化を示すものはなかった。一方、外反股であっても股関節の側方化傾向のない症例も多く存在した。即ち初診時1群の変化のように、外反股を呈していても AHI が70以上であれば、脱臼、亜脱臼の危険性は比較的少なく、29例(58%)が AHI が70以上であり続けた。

また4群に変化した13例では10例が初回撮影時3歳未満で、3歳以降になった時点では2、3、4群に悪化しているものが多く、評価をもう少し遅くした方がよいと考えている。

2群の変化はまちまちで、引き続き経過観察が必要と考えられた。

AHI が60未満の3群の変化は75%が AHI 50未満の4群となり、経時的に進行する症例が非常に多い。なお1群に改善したのは痙直型片麻痺の1例で、2群に改善したのは痙直型両麻痺の2例と低緊張型の1例で、これら1群2群に改善4例は経過観察時は独歩可能であった。痙直型片麻痺や両麻痺の場合は3歳以上で3群となっても側方化が改善される可能性がある。

小林ら²⁾は痙性型CP児の股関節脱臼は AHI が50%以下であれば、経時的に進行し、非観血治療は効果が少なく手術が必要となるが、軟部組織解離術をしても1/3は不満足な成績であったと述べている。筆者ら³⁾の経験では経過観察できた33症例で、AHI が50未満となれば82%が悪化した。また AHI が50未満となった時点での軟部組織解離術17例の成績は、改善例が58%であり、決して満足のできるものではなかった。以上のことを考慮すると、AHI が60未満になれば股関節脱臼予防として軟部組織手術の適応であると考えている。

文 献

- 1) 高松鶴吉：脳性麻痺幼児股関節の脱臼傾向とその治療、脳性麻痺研究I(鈴木良平ほか編)、協同医書出版社、東京、205-218、1977。
- 2) 小林大時：脳性麻痺股関節軟部組織手術後のX線像変化、脳性麻痺の外科研究会誌2：29-33、1992。
- 3) 玉西利範、片山昭太郎、黒瀬靖郎ほか：脳性麻痺の股関節障害、日小整会誌3：407-410、1994。

Abstract

Subluxation of the Hip in Cerebral Palsy

Toshinori Tamanishi, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Hiroshima University School of Medicine.

To identify how hip joints change in cerebral palsy, we retrospectively reviewed 95 children with the disease, each with coxa valga of 155° or more. The patients were assigned to one of four groups according to their acetabulum-head index at the time of the first radiological examination. Ages at first examination were from 11 months to 7 years 10 months (mean, 3 years 4 months). In group 1 ($n=50$), the index was 70 or more. In group 2 ($n=25$), the index was 60 or more but less than 70. In group 3 ($n=20$), the index was 50 or more but less than 60. In group 4, with no members, the index was less than 50. The follow-up period ranged from 1 year 1 month and 13 years 11 months (mean, 6 years 10 months). At the final examination, 29 (58%) of the 50 patients originally in group 1 remained in that group, but 15 (75%) of the 20 patients originally in group 3 had progressed to group 4.

発育期における足関節外側靱帯再建術の成績—人工靱帯による再建について—

慶應義塾大学医学部整形外科科学教室

宇佐見 則夫・井 口 傑・星 野 達・平 石 英 一
橋 本 健 史・宮 永 将 毅・桜 田 卓 也・片 岡 公 一
富 上 雅 好・若 松 次 郎

要 旨 成長期の頃より運動量は増加し、それに伴う足関節捻挫、即ち、足関節外側靱帯損傷となる頻度も増加する。特に、陳旧例となった場合は小児に対する治療で明確な報告はない。我々は、陳旧性足関節外側靱帯損傷に対し、Leeds-Keio 人工靱帯を用いて再建し、良好な成績を得ている。今回 42 例 46 足の骨端線閉鎖期まで追跡した結果を報告する。距骨傾斜角は平均 18° から 3° 、前方引き出しは 12 mm から 5 mm へと改善した。また、正座やかかがみ込み動作などは全例可能であった。スポーツ復帰も良好で体育へは全例復帰した。手術による早期骨端線閉鎖や関節変形は一例もみられなかった。小児に対する靱帯損傷の治療は保存療法に終始されることが多く、そのため、学校生活などが著しく制限される。我々の結果から考えると、小児と言えども、慎重な手術適応のもとに適切な操作を行えば、陳旧化した例に対して、靱帯再建術を行うべきと思われた。

足関節外側靱帯損傷は活動量が増加する学童期後半、いわゆる、成長期の頃より急増する。しかし、小児期における足関節外側靱帯損傷に対する治療方針は明確でなく、自然治癒力に過剰の期待をしたため陳旧例となり疼痛、不安定性が残存している例がみられる。我々はこれらの例に対し、Leeds-Keio 人工靱帯を用いて靱帯再建を行い、良好な成績を得ているので骨端線閉鎖後まで追跡し得た症例を中心として報告する。

対 象

10 歳以上で骨端線閉鎖前に靱帯再建術が行われ、骨端線閉鎖後まで追跡し得た症例を対象とした。大半は骨折はないとのことで放置されていた例であったが 17 例はギプス固定やサポーターなどで治療されていた。手術適応としては、距骨傾斜角(以下 TTA) 15° 以上で、疼痛や不安定感のた

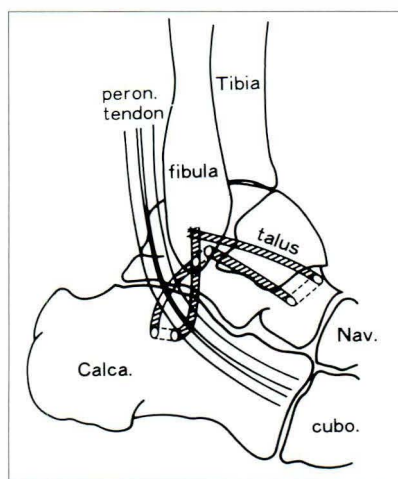


図 1.
Our method

め日常生活や学校生活が制限されている例とした。以上の対象となった症例は 42 例 46 足で、年齢は 10 歳から 15 歳まで平均 13 歳であった。男性 25 例 27 足、女性 17 例 19 足であった。平均追跡期間は 3 年 8 カ月であった。

Key words : juvenile(発育期), reconstruction(再建), ankle lateral ligaments(足関節外側靱帯), artificial ligament(人工靱帯), closure of epiphyseal plate(骨端線閉鎖)

連絡先 : 〒 160 東京都新宿区信濃町 35 慶應義塾大学医学部整形外科科学教室 宇佐見則夫 電話 (03) 3353-1211

表 1. 日常生活動作やスポーツについての結果

All cases was improved.	
Japanese formal sitting	all cases
Crouching style	
Returning to original sporting activity	
↓	
all cases	

表 2. X線学上の結果

	pre-op		post-op
T. T. A.	18°	→	3°
A. D. T.	12 mm	→	5 mm

表 3. 骨端線閉鎖後のX線像

Intra-articular O. A. changes	: None
spur formation at lateral malleolus	: 2 cases
Valgus or Varus deformity	: None
Early closure of epiphyseal plate	: none

手術法・後療法

手術法は成人に対して行っている方法と同様であるが、外果下端の骨孔は径 2.5～3.2 mm で(図 1)使用した人工靱帯は 10 mm 幅の带状とした。腓端を固定するステーブルは骨端部に打ち込まれ、手術後 6～12 カ月で抜去された。後療法は、手術直後よりギプス固定を行わずに自動運動を許可した。手術後 2, 3 週で部分荷重を開始し、4, 5 週で全荷重を許可した。スポーツ活動は 6, 7 週で再開した。手術後は、両側例や超早期より歩行を希望した例のみ市販の内反抑制用の装具を用いた。

結 果

全例に症状の改善がみられた。日常生活動作では全例が正座・かがみ込み動作とともに可能であった。スポーツ活動では、学校体育レベルへは全例復帰した(表 1)。スポーツ活動についてみると、手術前にクラブ活動以上のレベルでスポーツを行っていた 28 例 31 足についてみると、24 例 27 足は元のスポーツに復帰していた。両側手術を行った 1 例はややスポーツレベルが低下していた。他の 3 例は足関節以外の理由(受験・家庭など)でスポーツを中止した。X線学的には手術前の

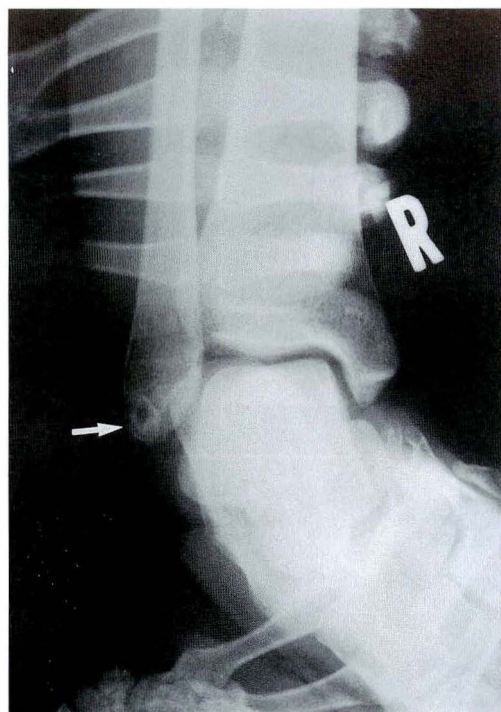


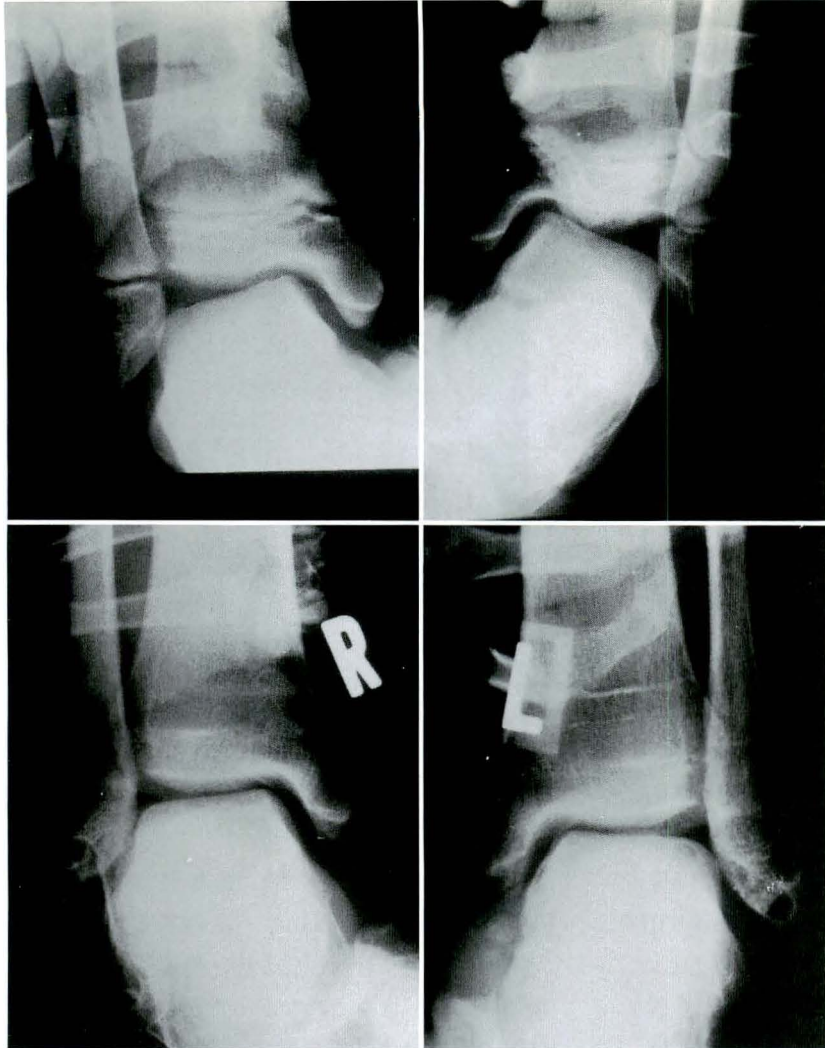
図 2. 外果先端の骨増殖

TTA は平均 18°から 3°, 前方引き出し(以下 ADT)は 12 mm から 5 mm へと改善した(表 2)。足関節の著明な骨棘形成や内・外反変形、早期骨端線閉鎖などはみられなかったが(表 3)、3 例に外果先端に反応性骨増殖様の変化がみられた(図 2)。しかし、これらの例で関節不安定性は出現しなかった。合併症については成人例でみられた腓腹神経刺激症状は一例もみられなかった。再断裂や創感染についてもみられなかった。また、人工靱帯による刺激症状もみられなかった。

症 例

症例 1. 10 歳、女児

9 歳時に跳び箱運動で着地時、両足関節を捻挫した。近医を受診し湿布のみが行われた。一時、症状が軽快していたが 10 歳になりクラブ活動でバスケットボールを始めてから右足関節痛・不安定感が出現した。さらに、その後もかばって運動していたため左側にも足関節痛が出現した。ストレス撮影にて著明な不安定性を呈したため右側より再建術を行い、1 年後には左側の再建術を行った(図 3)。15 歳の現在、安定性は良好で正座・か



a|b
c|d

図 3.
症例 1.
a, b は手術前ストレス撮影,
c は手術後 5 年, d は手術後
4 年のストレス像, 不安定性
は消失した.

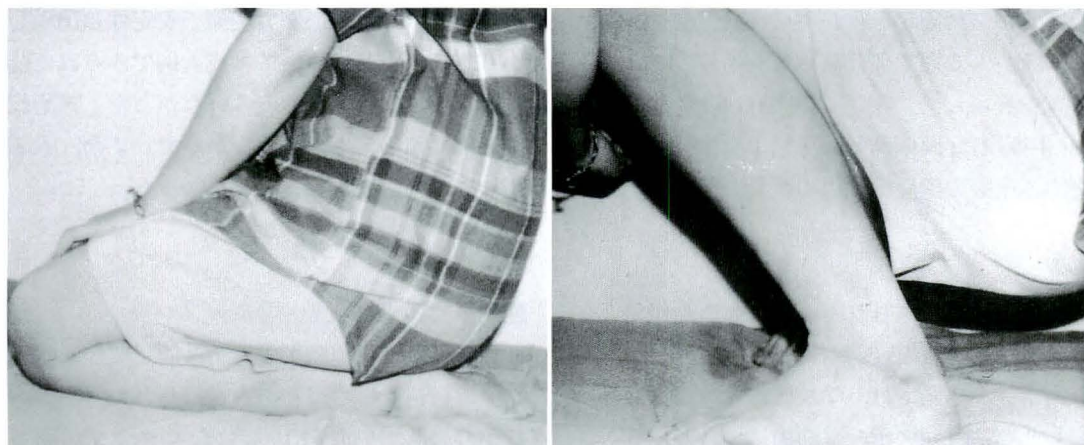


図 4. 症例 1. 術後の正座・かがみ込み

がみ込み動作も可能である(図 4). バスケット部に所属し, 制限なく活躍中である.

症例 2. 11 歳, 女兒

体操部で平均台練習中, 転落し受傷した. 近医にてギプス固定を 3 週間行われたが疼痛が持続す

るため 8 カ月後, 受診した. TTA, ADT とともに著明な不安定性を呈したため靱帯再建術を行った. 手術後 2.5 カ月でスポーツ復帰した. 5 年 8 カ月後の現在(図 5). テニス部に所属しているが, プレー上の支障はなく, ストレス撮影にても良好な

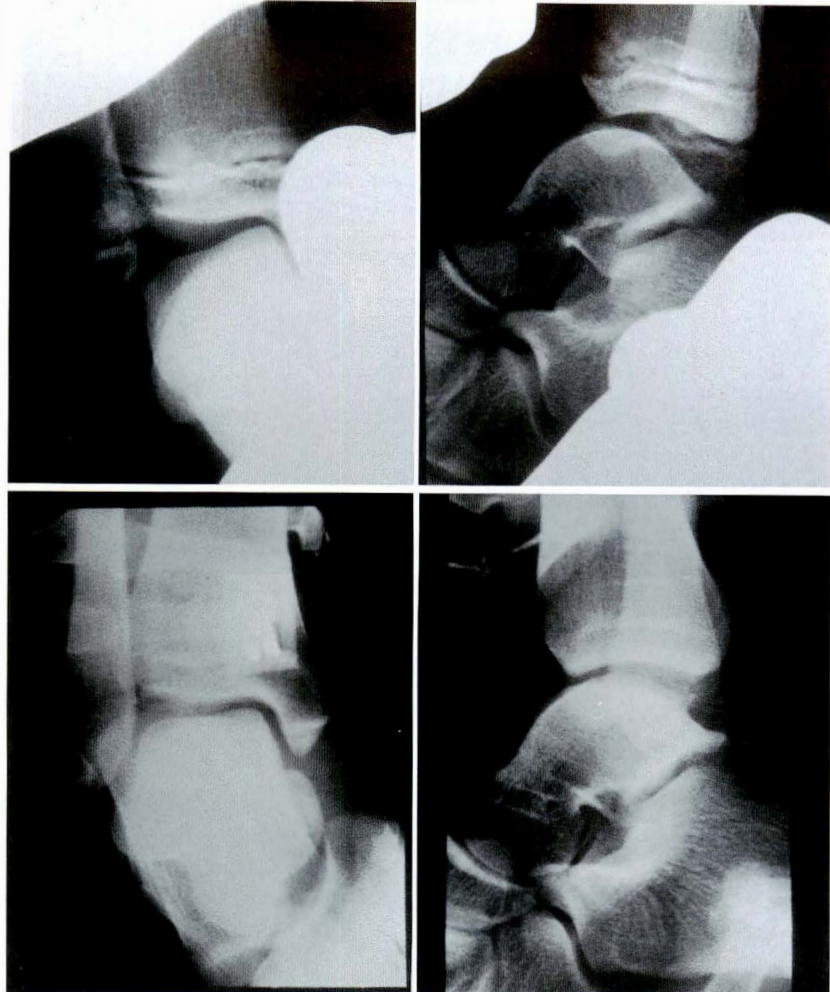


図 5.
症例 2.
上段は手術前、下段は手術
後ストレス像。
下段は手術後 5 年 8 カ月。

安定性が得られ、関節症性変化などもみられない。

症例 3. 10 歳，男児

7 歳時にジャングルジムより転落・受傷した，近医にてギプス固定が行われたが，10 日後に自分で除去し，放置していた．10 歳になり，野球部に入部してから足関節痛・頻回の捻挫が生じるようになり来院した．ストレス撮影にて TTA 20°，ADT 12 mm と著明な不安定性を呈したため人工靱帯による再建術を行った(図 6)．手術後 6 週よりランニングを開始し，スポーツ復帰を許可した．手術後 4，5 年の現在，良好な安定性を保持し，可動域制限やスポーツ上の問題点もない。

考 察

骨端線閉鎖前における陳旧性足関節外側靱帯損傷に対する治療として明確に記載されたものは少ない¹⁾⁵⁾⁷⁾．小児の靱帯損傷は骨片を伴った例が多く，骨片を pull-out 法にて接合する方法で良好な

成績が得られるという報告がある⁴⁾．しかし，骨片を伴っている例は我々の例では全体の 1/3 にも満たない．また，我々の経験では，陳旧化した例では靱帯は短縮し，しかも，瘢痕様組織に変化している例が多い．そのため小児例でも何らかの靱帯再建は必要と考えている．従来行われてきた靱帯再建法を行った報告が時にみられるが¹⁾³⁾，前距腓靱帯と踵腓靱帯の解剖学的再建が困難なこと・小児であるため自家組織を犠牲にすることによる足部の筋力不均衡が生じる可能性があること・皮切が長大であることなどの欠点があるため従来の自家腱による再建法を行うことに躊躇する．これに対し，人工靱帯を用いて行う本法はこれらの欠点を解決する(表 4)．しかし，骨端線閉鎖前の小児に対して骨端部に侵襲が加わる本法を行うことの影響や長期経過後の安定性については明らかでなかった．今回の結果をみると，2 例に外果部の変形がみられるのみで，骨端線早期閉鎖や内・外反



図 6.
症例 3。
上段は手術前、下段は手術後
ストレス像。

変形などは1例もみられなかった。この外果部の変形とは、外果部の骨孔作製による過成長と思われたが、疼痛や足部の安定性に変化はなかった。また、長期経過後での安定性の変化であるが、3年以上経過した例についてみても TTA は平均4°、ADT は5 mm と良好な安定性を維持していた。合併症では、成人例でみられた腓腹神経刺激症状はなく、人工靱帯に対する刺激症状もなく成人例の成績よりも優れているといえる。日常生活動作でも長期経過後に制限がみられた例はなかった。

小児の足関節外側靱帯損傷といえども成人例と同様に新鮮例の時点で病態に合致した適切な治療を行うべきであるが、陳旧例に対してもいたずら

に長期間ギプス固定や装具装着により運動制限を行うことは学業の成績だけでなく、精神面でも良いと言い難い。十分に症例を検討し、骨端線に対する慎重な配慮で手術を行うなら従来の適応よりも積極的に靱帯再建術を行ってよいものと考えている。

まとめ

1) 成長期の陳旧性足関節外側靱帯損傷 42 例 46 足に対する人工靱帯による再建術の成績について報告した。

2) 靱帯再建術の成績は良好で、臨床的に制限が残った症例はなく、X線学的にも変形や靱帯弛

表 4. 従来の再建法と我々の再建法の利点と欠点

a. Convention method	b. Our method—L. K. ligament—
(1) Advantage	(1) Advantage
• autogenous tissue	• early return to school life
• high potentiality of tissue repair	and sporting activity
(2) Disadvantage	• reconstruction of anatomical position
• long duration of casting or attaching devise	• small incision
• disability for reconstruction	(2) Disadvantage
at anatomical position	• not-autogenous tissue
• long incision	

緩が生じた例はなかった。

3) 小児といえども、日常生活や学校生活に支障を来した例では積極的に再建術を行うべきと考えられた。

文 献

- 1) Dittel KK : Chronic fibular ligament injury of the ankle in young children. A new method of ligament repair. Arch Orthop Truma Surg **105** : 191-192, 1986.
- 2) Eyring JE, Guthrie DW : A surgical approach to the problem of severe lateral instability at the ankle. Clin Orthop **206** : 185-191, 1986
- 3) Javors RJ, Violet TJ : Correction of chronic lateral ligament instability of the ankle by use of the Broström procedure. Clin Orthop **198** : 201-207, 1985.
- 4) 野口昌彦, 松本 憲, 榎田喜三郎ほか : 小・中学生の足関節捻挫の検討—とくにX線検査例を中心に, 足の外科学研究会誌 **6** : 5-8, 1985.
- 5) Smith WR, Reischl FS : Treatment of ankle sprain in young athletes. Am J Sports Med **14** : 465-471, 1986.
- 6) 宇佐見則夫, 井口 傑 : スポーツにおける陳旧性足関節外側靱帯損傷の治療—Leeds-Keio 人工靱帯による再建, J J Sports sciences **10** : 422-428, 1991.
- 7) Vohvanen V, Westerlund M, Kajanti M : Sprained ankle in children. Ann Chir Gyne **72** : 71-75, 1983.

Abstract

Results for Reconstruction of Ankle Lateral Ligaments in Juvenile Cases —Using Leeds-Keio Artificial Ligament—

Norio Usami, M. D. et al.

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

Chronic lateral instability in children is usually treated conservatively but not all improve. We evaluated the results of reconstruction in children with lateral ligaments tear of ankle. There were 46 affected feet unclosed epiphyseal plates when the patients were 10 years old or more. Surgery was taken to be if the talar tilting angle was indicated more than 15 degrees or more. We used Leeds-Keio artificial ligament 10 wide. Patients reported improvements in pain and instability. They could sit back on their heels in the Japanese formal posture for sitting and were able to crouching posture. The talar tilting angle was improved from 18 to 3, with anterior transposition of the talus from 12 to 5. Joint deformity and early closure of the epiphyseal plate were not observed. In two patients, hyperplasia and defomity at the lateral malleorous were found during follow-up. The results showed that reconstruction of lateral ligaments gave satisfactory results and did not have serious side effect. Reconstruction of ankle lateral ligaments with artificial ligament can be done, if the indications are for surgery.

小児の大腿遠位に発生した 骨・軟部肉腫の術後の下肢の機能的問題

杏林大学医学部整形外科学教室

武内利夫・望月一男・浅井太朗・石井良章

山梨病院整形外科

中村克司

要 旨 小児の大腿下端に発生した骨軟部肉腫 3 例の術後機能に検討を加えた。症例は過去 5 年間に当科および関連病院で治療した 3 例で、年齢は 9～12 歳、全例男児であり、病理診断は骨肉腫 2 例、骨外性 Ewing 肉腫 1 例であった。術式は切断術 1 例、患肢温存手術 2 例で、1 例は prosthesis で再建した。機能評価は Enneking の分類を用い、総合評価は excellent, good, fair 各 1 例であった。術後の問題は、大腿切断例では短断端による義肢の適合性であった。Prosthesis 置換例では内・外反不安定性と脚長差、広範囲切除例では可動域制限と筋力低下が患肢の機能評価の低下を招いた。対策として、短断端にはソケットの外壁をより高くした義肢を、prosthesis 置換後の不安定性に対しては装具装着を行い、脚長差に対しては補高靴にて対処した。広範囲切除後の下肢には筋力訓練、矯正マッサージ、拘縮した筋に伸張力を働かせるための可動域訓練を行った。

目 的

成長期の小児の下肢に発生した悪性腫瘍に対しては、切断術を適用した場合の義肢の選択、prosthesis 置換術後の下肢機能、広範囲切除後の歩行障害など、機能的予後には小児に特有な問題点がある。我々は過去 5 年間に 12 歳以下の大腿遠位に発生した小児骨軟部肉腫について、術後機能の問題を論じたので報告する。

調査対象

対象は大腿遠位発生の 3 例で、年齢は 9～12 歳、全例男児であり、病理診断は骨肉腫 2 例、骨外性 Ewing 肉腫 1 例であった。術式は切断術 1 例、患肢温存手術 2 例であり、うち 1 例は prosthesis で再建した。術後経過期間は 8 カ月～2 年 8 カ月で、骨肉腫 2 例は術後 3 年以内に肺転移のため死亡した(表 1)。

表 1. 対象

症例	年齢	性	診断	部位	手術方法
1	12	男児	骨肉腫	大腿骨	大腿切断
2	9	男児	骨肉腫	大腿骨	広範囲切除 prosthesis 置換
3	11	男児	骨外性 Ewing 肉腫	大腿軟部	広範囲切除

方 法

機能評価は Enneking の分類¹⁾²⁾に基づく富田らの報告に従った(表 2)。生存例は直接検診し、死亡例は診療記録から評価した。

結 果

総合評価は excellent, good, fair 各 1 例であった。大腿切断例では義肢の適合性が問題となり、prosthesis 置換例では内・外反不安定性と脚長差、

Key words : musculoskeletal sarcoma(骨軟部肉腫), children(小児), functional evaluation(機能評価)
連絡先 : 〒 181 三鷹市新川 6-20-2 杏林大学医学部整形外科学教室 武内利夫 電話(0422)47-5511

表 2. 膝関節部の機能評価⁹⁾

判 定	1. Motion (大腿に対する下腿の屈曲伸展)	2. Pain	3. Stability	4. Deformity	5. Strength (MMT) (伸展)	6. Functional activity	7. Emotional acceptance
Excellent	>90°	な し	内反外反不安 定性 0~5° Giving way (-)	内反外反変形 0~5° 伸展制限 0~5° 短縮なし	正常 (5)	制限なし	大変満足
Good	60~90°	僅 か	内反外反不安 定性 5~10° Giving way (-)	内反外反変形 5~10° 伸展制限 5~10° <1 cm の短縮	正常より やや減少 (4)	僅かな制限	満 足
Fair	30~60°	中等度	内反外反不安 定性 10~20° 時に Giving way あり	内反外反変形 10~20° 伸展制限 10~20° 1~3 cm の短縮	重力に抗する だけ (3)	部分的不自由	我慢できる
Poor	0~30°	重 度	内反外反不安 定性 >20° 荷重不能 習慣性の Giving way	内反外反変形 10~20° 伸展制限 >20° >3 cm の短縮 切除	重力に抗せな い (0, 1, 2)	全般的不自由	不満足

表 3. 結 果

症例	motion	pain	stability	deformity	strength	functional activity	emotional acceptance	Total
1	E	E	E	E	P	E	E	E
2	F	E	G	G	G	F	F	F
3	G	G	E	G	G	G	G	G

E : excellent G : good F : fair

広範囲切除例では可動域制限と筋力低下が患肢の機能評価を低くしていた(表 3)。

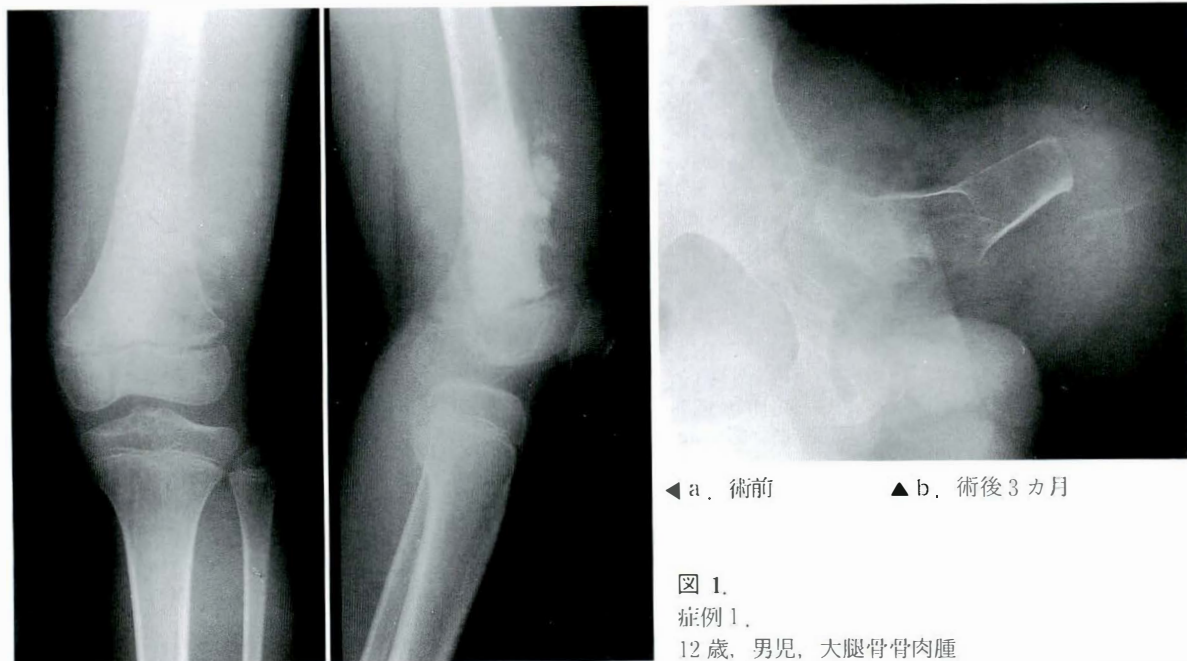
症例 1. 12 歳, 男児, 左大腿骨骨肉腫

1988 年 7 月左大腿部痛が出現して, 近医を受診した。大腿骨遠位の異常陰影を指摘され当科受診となった。針生検にて osteosarcoma と診断され化学療法を施行し, 同年 10 月左大腿切断術を行った。切断高位が膝関節より 22 cm 近位となったため短断端となり, 円錐形の形状を整えることが困難となった。長下肢装具の装用後, 採型を繰り返して, ソケットの外壁をより高くした義肢を作製した。術後 11 カ月の機能評価は excellent で, 89 年 5 月より肺転移増大のため計 3 回肺腫瘍切除術を行ったが, 切断術後 2 年 8 カ月で死亡した。機

能的問題点は, 短断端と皮下脂肪が多いために吸着式義肢が装着できないことであった(図 1)。

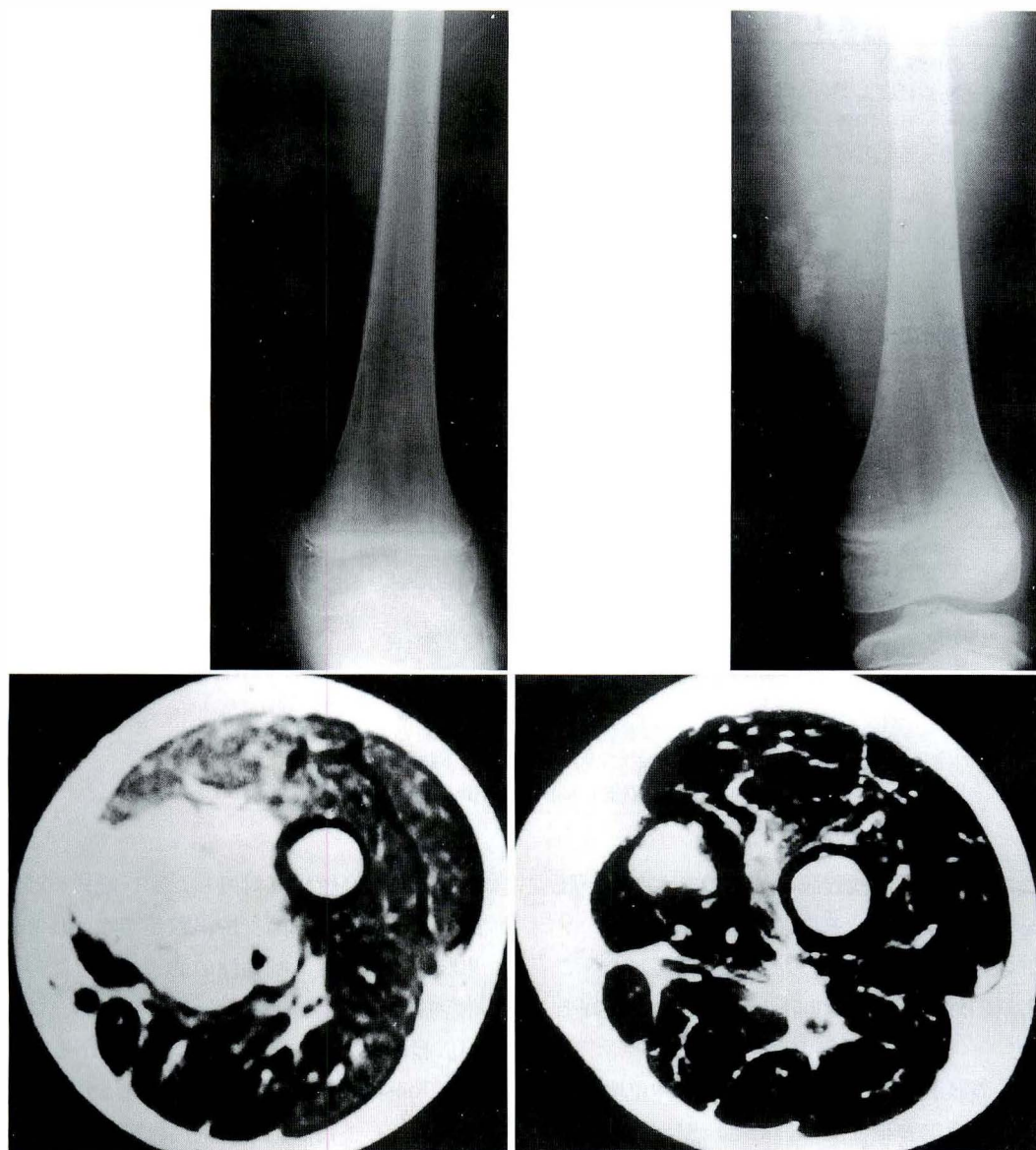
症例 2. 9 歳, 男児, 左大腿骨骨肉腫

1991 年 4 月, 歩行異常を主訴に近医を受診した。大腿骨遠位の異常陰影を指摘され当科を紹介された。針生検の結果 osteosarcoma と診断され化学療法を開始, 同年 7 月患肢温存手術を施行し, prosthesis で置換した。10 カ月後 1.5 cm の下肢長差による跛行が出現し, 膝関節の軽度の内・外反不安定性を認め, 機能評価は fair であった。膝用装具を装着して対処したが, 1 年後局所再発を認め, 股関節離断を行った。術後 1 年 8 カ月, 肺転移のため死亡した。機能的問題は内・外反不安定性と成長に伴う脚長差であった(図 2)。



症例 3. 11 歳, 男児, 左骨外性 Ewing 肉腫
1992 年 5 月右側頭部腫瘍に気づき, 当院脳外科を受診した. 頭蓋骨 Ewing 肉腫の診断のもとに開頭して切除術を受け, 以後放射線治療, 化学療法

を行った. 92 年 11 月, 左大腿内側部に疼痛と腫瘍が出現し, 針生検の組織診断は Ewing 肉腫であり, 検討の結果大腿原発と結論した. 術前療法として 40 Gy の放射線療法, T11 プロトコールによ



a. 入院時

b. 術前

図 3. 症例 3. 11 歳, 男児, 骨外性 Ewing 肉腫

る化学療法を行い、画像上 62% の縮小率を得た。治療効果は PR (partial response) であり、94 年 4 月広範囲切除術を施行した。術後大腿四頭筋の部分欠損と筋力低下、膝関節拘縮のための歩行障害がみられた。歩行は遊脚相では正常であったが接踵期から立脚後期までの膝関節伸展が屈曲拘縮のため不能となり、腰椎の代償性前弯が増強した。6 カ月後の機能評価は good であった。問題点は

大腿四頭筋の部分欠損による筋力低下、膝関節屈曲拘縮のための歩行障害であった(図 3)。

考 察

症例 1 の大腿切断例では義肢の適応が問題となった。小児のため断端は成人よりも短断端となり、円錐形の形状を整えることが困難となった。また皮下脂肪が多く、筋肉の緊張度、制御能力も

表 4.

症例 1 の問題点	対策
①小児のため断端は成人より短断端となり、円錐形の形状を整えることが困難となった。	①一時長下肢装具を装用。
②皮下脂肪が多く、筋肉の緊張度、制御能力が弱い。	②採型を繰り返しソケットの外壁をより高くした義肢を作製。
短断端に対する対応	
①坐骨結節を収納し骨性ブロックにより安定性を得る装具。	
②断端変化に対しソケット周囲に調整能力をもたせた adjustable socket の着用。	
(澤村ら, 1987 年)	

表 5.

症例 2 の問題点	対策
①prosthesis 置換後の膝関節における内・外反不安定性。	①不安定性に対しては装具装着を併用。
②成長に伴う脚長差。	②脚長差に対しては補高靴にて対処。
下肢長差に対する対応	
富田ら(1985 年)→Ilizarov の脚延長術	
Kotz ら(1983 年)→expandable prosthesis	

表 6.

症例 3 の問題点	対策
①広範囲切除による大腿四頭筋の欠損短縮による最大伸展までの筋力低下。	①筋力訓練、矯正マッサージ。
②膝関節拘縮による歩行障害。	②拘縮した筋に伸張力を働かせるための ROM 訓練。
軟部組織欠損に対する対応	
Marocove ら(1977 年)→すべての症例に下肢装具を装着。	
一瀬ら(1991 年)→遠隔皮弁など組織欠損の補填後、機能訓練を開始	

弱い。このため吸着式義肢は装着できず、長下肢装具を一時着用した。その後採型を繰り返し、ソケットの外壁をより高くした義肢を作製した。これにより内外の安定性は向上し機能評価も良好となった。

小児の義肢装着は、化学療法による体重増減、成長に伴う断端容積変化への対応、弱い筋力、装着の容易さ、義足の懸垂機能および重量感などの問題があるため、これらを考慮した義肢の選択が必要であった。

澤村ら⁸⁾は短断端に対しては、坐骨結節を収納し断端を広く深く包み込み、骨性ブロックにより安定性を得る装具を、断端変化に対してはソケット周径に調整能力をもたせた adjustable socket を紹介した(表 4)。

症例 2 では、prosthesis 置換後の膝関節での内・外反不安定性、成長に伴う脚長差が問題となった。不安定性に対しては装具を併用し、脚長差に

対しては補高靴にて対処した。一般に患肢温存手術では、広範な関節支持組織が切除されるため、患肢の不安定性、制動性の低下は避け難い。また化学療法の影響による骨新生の障害や、切除範囲が広範囲なために prosthesis にかかる荷重も大きく loosening、破損、感染も問題となる。脚長差の対策として自験例では補高靴を用いたが、富田ら⁹⁾の Ilizarov 法による脚延長術や、Kotz ら⁵⁾の expandable prosthesis など、段階的に再建を行う温存術が報告されている(表 5)。

症例 3 では、広範囲切除による大腿四頭筋の部分欠損と最大伸展までの筋力低下、膝関節拘縮による歩行障害が問題となった。

対策として筋力訓練、矯正マッサージ、拘縮した筋に伸張力を働かせるための可動域訓練を行った。

広範囲切除後の下肢に対し、Marcove ら⁶⁾はすべての症例に下肢装具を装着させた。一瀬ら⁴⁾は

遠隔皮弁など、組織欠損の補填後、機能訓練を開始した。

本症例では大腿四頭筋の部分欠損から、将来膝関節における側方回旋動揺性、荷重線の外側偏位が懸念される。荷重線の偏位方向と隣接する関節の運動面に注意しつつ、経過を観察している(表6)。

まとめ

膝近傍に発生した小児骨軟部肉腫3例の術後患肢の機能的問題点と対策を述べた。

文 献

- 1) Enneking WF, Spanier SS, Goodman MA et al : A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcoma. Clin Orthop 153 : 106-120, 1980.
- 2) Enneking WF : Limb salvage in musculoskeletal oncology, Churchill Livingstone, 1987.
- 3) Enneking WF : Musculoskeletal Tumor Sur-

gery, Churchill Livingstone, 1983.

- 4) 一瀬正治 : 腫瘍切除後に生じた広範囲組織欠損に対する補填法. 手術 45 : 1959-1970.
- 5) Kotz RJ, Engel AE : Cement-free design tumor prosthesis for osteosarcoma of the distal femur and proximal tibia with a new fixation technique for the ligamentous patellae, in Chaoed, Tumor Prosthesis for Bone and Joint Reconstruction. The design and application, 399-408, Thieme-Stratton, New York, 1983.
- 6) Marcove RC, Lewis MM, Rosen G et al : Total femur and total knee replacement. Clin Orthop 126 : 147-152, 1977.
- 7) 日本整形外科学会, 骨軟部腫瘍委員会編 : 整形外科病理悪性軟部腫瘍取扱い規約, 金原出版, 東京, 1985.
- 8) 澤村誠志 : 切断と義肢, リハビリテーション医学全書, 18, 医歯薬出版, 東京, 1983.
- 9) 富田勝郎 : 温存肢の機能評価と予後. MB Orthop 5(5) : 85-90, 1992.
- 10) 八木知徳, Enneking WF : 骨軟部腫瘍手術後の機能評価法, 整形外科 36 : 1342-1349, 1985.

Abstract

Functional Problems after Surgery for Musculoskeletal Sarcoma in the Distal Thigh of Children

Toshio Takeuchi, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kyorin University School of Medicine.

Functional problems in limbs after surgery in three boys, aged 9 to 12 years, with the histopathological diagnoses of osteosarcoma in two patients and extraskeletal Ewing sarcoma in one patient were examined. One amputation and two limb salvage procedures had been done. The follow-up period was from 8 to 32 months. Postoperative function was evaluated by Enneking's method. The overall functional results were rated as excellent for the child with the amputation and good or fair for the children whose limbs were saved. Clinical problems in those two children were muscle weakness, contracture of the knee joint, shortening of the leg, and maladaptation of the leg prosthesis because the stump was short. Active range of motion and high-heeled shoes or a prosthesis with a high lateral wall socket were made.

麻痺性内反尖足変形に対する後脛骨筋腱 split transfer の治療経験

鹿児島県立整肢園

宮内 裕史・肥後 勝・内野 潔・吉見 洋士

要 旨 脳性麻痺児の痙性内反尖足のみられた27例、31足に対し変形矯正のためアキレス腱延長術を併用し後脛骨筋腱 split transfer を行ったのでその治療成績について検討した。対象症例の平均年齢は11歳(4～16歳)で術後経過期間は平均2年6カ月(10カ月～7年7カ月)であった。調査時、尖足変形の再発した1例を除き全例足底接地歩行していた。術後成績はexcellent 25足、good 4足、poor 2足であった。Poorの2足は踵骨の内反変形が遺残していた。後足部はsplit transfer 後には後脛骨筋の内反力と外反力として作用する腱固定効果により安定化されるものと考え、後脛骨筋腱 split transfer は後足部の痙性による内反変形を矯正できる有用な手術方法である。

はじめに

1977年 Kaufer³⁾ は、痙性脳性麻痺児の後足部の痙性内反変形のより確実な変形矯正の手術方法として後脛骨筋腱を短腓骨筋腱に split transfer する術式を考案し、良好な術後成績を報告した。我々も、1986年以来、痙性脳性麻痺児の内反尖足の27例31足に対し後脛骨筋腱 split transfer をアキレス腱延長術と併用し治療してきたのでその治療成績について報告する。

対象症例

症例は痙性脳性麻痺の男児12例13足、女児15例18足の計27例31足である。麻痺型は対麻痺12例16足、三肢麻痺2例2足、片麻痺13例13足である。手術時年齢は平均 10.9 ± 3.4 歳(4～16歳)、術後経過期間は平均 30.3 ± 15.2 カ月(10カ月～7年7カ月)である。

術前の足部変形は、内反尖足24例27足、内反足3例4足、凹足8例9足、前足部内転10例11足

であった。術前の歩行能力は、24例が独歩、3例が屋内松葉杖歩行であった。これらの症例について歩行能力、歩容、変形再発や過矯正の有無、足関節可動域、装具および靴の装着状況などを検討し、X線写真で骨変形の有無と脛踵角をみた。

手術方法

後脛骨筋腱 split transfer の手術手技は、Klingら⁴⁾の報告した方法に準じて行ったが、皮切はアキレス腱内側、後脛骨筋腱の停止部、外果の近位部と遠位の短腓骨筋腱に沿う4カ所の小皮切とした。手技は後脛骨筋腱の底側1/2を腱停止部より筋腱移行部まで半切後、切離した腱を下腿骨後面に沿って外側に導き、足関節をキルシュナー鋼線で中間位に固定したあと短腓骨筋腱に移行縫合する方法である。これにより後脛骨筋による内外反の筋均衡が得られる。後療法は6週間のギブス固定後、術後3～6カ月間靴ペラ型短下肢装具装着下に歩行させた。

内反尖足の27足にはアキレス腱延長と後脛骨

Key words : cerebral palsy(脳性麻痺), equinovarus deformity(内反尖足変形), varus deformity(内反変形), split posterior tibial-tendon transfer(後脛骨筋腱半切移行術)

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

a|b

図 1.

症例 1.

7 歳，女児，右片麻痺

a：術前

右内反尖足を認める。

b：アキレス腱延長術と後脛骨筋腱 split transfer の術後 1 年，右足部変形は矯正され，plantigrade foot となった。



筋腱の split transfer を同時併用し，内反変形の 4 足には後脛骨筋腱 split transfer のみを行った。また，他の合併変形矯正のため後方・後内方解離術 4 足，Steindler 足底解離術 7 足，長母趾・長趾屈筋腱延長術 3 足，前脛骨筋腱 split transfer 2 足，Dwyer 踵骨骨切り術 4 足，Grice 距踵関節外固定術 3 足，第一中足骨伸展骨切り術 3 足，三関節固定術 2 足，V-shaped 足根骨骨切り術 1 足，脛骨果上骨切り術 1 足，踵立方関節固定術 1 足を 12 例 15 足に併用した。

結 果

調査時には内反尖足・内反足変形のあった 31 足中 25 足が正常足に，5 足には内反の軽減はあるが，内反変形が遺残し，1 足は尖足が再発していた。凹足変形は 9 足中 3 足に，前足部内転は 11 足中 7 足に矯正が得られていた。歩行能力は，術前後では変化なく，24 例が独歩，3 例が松葉杖歩行であった。歩容は，術前，27 例が前足部外側接地して尖足歩行を呈していたが，調査時には尖足変形の再発した 1 例 1 足を除き 26 例 30 足が plantigrade foot となり，heel-toe gait を呈し，歩容の改善をみた。全例，普通靴を履き，尖足の再発した 1 例を除き患者の満足度は高かった。

他動的足関節可動域を計測できた 24 例 28 足で

みると，調査時，背屈は全例改善が得られていたが，底屈は可動域の増加 3 足，不変 4 足，減少 21 足となっていた。

X 線写真で踵骨内反がみられた 10 例 11 足について踵骨の軸写像で胫踵角の推移を術前と調査時でみると，術前平均 $21.1 \pm 5.1^\circ$ が調査時平均 $5.4 \pm 2.3^\circ$ に改善していた。Dwyer 踵骨骨切り術を併用した 3 例 4 足は，著明な胫踵角の改善が得られた。2 足は踵骨の内反のため後足部の内反変形が遺残した。

調査時の術後成績は，Kling ら⁴⁾の判定基準により評価すると，excellent 25 足，good 4 足，poor 2 足であった。Good の 3 足は，踵骨内反の改善をみたが， 5° 以下の軽度内反が遺残し，他の 1 足は尖足が再発したものである。Poor の 2 足は 1 足が内反尖足，1 足が内反足であるが，いずれも術前からみられた踵骨の内反が遺残したものである。

症例供覧

症例 1. 7 歳，女児

癱性脳性麻痺の右片麻痺例であり，右内反尖足がありアキレス腱延長術と後脛骨筋腱 split transfer を行った。術後 1 年，後足部の変形は矯正され excellent である(図 1)。



a|b

図 2.
症例 2.

14 歳, 女児, 左片麻痺

a : 術前

左内反尖足を認める.

b : アキレス腱延長術と後脛骨筋腱 split transfer の術後 4 年, 左足部は plantigrade foot となり, 後足部変形もない.



a|b

図 3.
症例 3.

11 歳, 男児, 対麻痺

a : 術前

両内反尖足を認める.

b : アキレス腱延長術と後脛骨筋腱 split transfer の術後 2 年, 両足部は変形が矯正され plantigrade foot となった.

症例 2. 14 歳, 女児

左片麻痺例であり, 術前, 左内反尖足があり, アキレス腱延長術と後脛骨筋腱 split transfer を行った. 18 歳時, plantigrade foot で足部変形なく excellent である(図 2).

症例 3. 11 歳, 男児

痙直性脳性麻痺の対麻痺例であり, 両内反尖足がありアキレス腱延長術と後脛骨筋腱 split transfer を行った. 術後 2 年, 後足部の変形は矯正され excellent である(図 3).

考 察

痙直性脳性麻痺児の後足部の内反変形は後脛骨筋の痙性と過緊張によるところが大きく, この痙性内反変形に対する手術方法として従来, 後脛骨筋に対する切離, 延長, 移行などの種々の手術法がなされたが, 変形再発や過矯正などによる問題点が指摘されてきた^{1)6)~8)}. これらの問題点の少ない手術方法として 1977 年に Kaufer³⁾ は後脛骨筋腱を足部外側方向へ短腓骨筋腱に split transfer する方法を考案し, 優れた術後成績を報告した.

後脛骨筋腱の split transfer は、術後後脛骨筋の内反変形力を弱め、同時に外反力を強化するように作用させるため、腱固定効果が生じ、後足部の内外反の筋均衡が得られるため変形の再発が少ない方法と考えられる。

痙性脳性麻痺の後足部変形は、内反のみの場合は少なく、大半が内反尖足となっている。したがって、このような内反尖足矯正のためには、尖足要素をアキレス腱延長術で矯正する必要がある。後脛骨筋腱 split transfer の報告例の多くも内反尖足例の矯正に対し後脛骨筋腱 split transfer にアキレス腱延長術を同時併用する方法を用いている。Green ら²⁾は 16 例中 2 例には踵骨骨切りを要したが、16 例(100%)に内反の矯正が得られたとし、Kling ら⁴⁾は 37 例中 33 例(92%)に良好な成績が得られ、これらは経時的にも悪化することはないとしたとしている。Medina ら⁵⁾は痙性内反尖足の 13 例に行っているが、その中 10 例に split した後脛骨筋腱を外果の近位で短腓骨筋腱に縫合する変法を行い 13 例中 11 例(85%)に良好な成績が得られたと報告している。このように諸家により、良好な手術成績が報告されているが、我々の症例でも 31 足中術前にすでに踵骨内反があり自然矯正されなかった 2 足を除き、29 足(94%)に内反の良好な矯正が得られており、また内反の再発や外反を生じた症例もなく、信頼性の高い方法と考える。

Medina ら⁵⁾は本法における変形再発は術中の矯正不足によるとし、移行腱に適度の緊張をかけることで避けられるとした。我々の初期例の 2 足は、術中の内反矯正が不十分であり、軽度内反が遺残したものであるが、以後の症例には矯正不足と過度矯正を避け確実に矯正位を保持するためにキルシュナー鋼線を踵部足底から脛骨に貫通させ、足関節を中間位に矯正固定後、移行腱を緊張下に短腓骨筋腱に縫合するようにしている。

また後脛骨筋腱 split transfer の利点として、Green ら²⁾や Kling ら⁴⁾は、後脛骨筋腱の半分をその舟状骨の停止部に残すため足アーチが保持され逆変形である外反扁平足を防止できるとしてい

る。本法の適応は後脛骨筋の過緊張により足部内反変形が生じ、歩行障害や足部の疼痛・胼胝形成を有する自立歩行可能な痙性脳性麻痺児に最適であると考え。また Kling ら⁴⁾は踵骨の明らかな内反変形がある場合には後脛骨筋腱 split transfer は禁忌であるとしているが、Dwyer 踵骨骨切り術などにより変形矯正した場合には後脛骨筋腱 split transfer の適用があるとしている。これ以外の種々の足部変形を合併している場合には、plantigrade foot と良好な手術成績を得るためにはそれらの変形の矯正も重要であり、種々の軟部手術や骨性矯正手術が必要であり、我々も種々の術式を併用し、可及的に変形を矯正し良好な結果を得た。明らかな踵骨内反がみられた症例では、7 足中 4 足に Dwyer 踵骨骨切り術を行い良好な矯正が得られたが、骨性手術の同意が得られなかった 10 歳男児例では 15 歳時に踵骨内反は自然矯正された。また踵骨内反の自然矯正を期待した他の 10 歳男児例の 1 足は術後 1 年であるが、踵骨内反は改善されつつあり、症例によって踵骨内反が成長につれて矯正される場合もある。後脛骨筋腱 split transfer は筋均衡を獲得し、内反変形を矯正し、逆変形と骨性変形の進行を防止するための有用な手術方法であると考え。

まとめ

1) 痙性脳性麻痺児に合併した麻痺性内反尖足の 27 足と内反足の 4 足に対する後脛骨筋腱 split transfer とアキレス腱延長術併用の治療成績について報告した。良好な成績は 31 足中 29 足(94%)に得られたが、踵骨内反の遺残した 2 足は不良であった。

2) 踵骨内反などの骨変形がある場合には骨変形を可及的に矯正した上で後脛骨筋腱 split transfer を行うのが望ましい。

3) 後脛骨筋腱 split transfer は内外反の筋均衡が腱固定効果により得られ、変形再発の少ない有用な方法である。

文 献

- 1) Duncan WR : Tonic reflex of the foot. Their orthopaedic significance in normal children and in children with cerebral palsy. J Bone Joint Surg **42-A** : 859-868, 1960.
- 2) Green NE, Griffin PP, Shiavi R et al : Split posterior tibial-tendon transfer in spastic cerebral palsy. J Bone Joint Surg **65-A** : 748-754, 1983.
- 3) Kaufer H : Split tendon transfers. Orthop Trans **1** : 191, 1977.
- 4) Kling TF, Kaufer H, Hensinger RN et al : Split posterior tibial-tendon transfers in cerebral spastic paralysis and equinovarus deformity. J Bone Joint Surg **67-A** : 186-194, 1985.
- 5) Medina PA, Karpman RR, Yeung AT : Split posterior tibial tendon transfer for spastic equinovarus foot deformity. Foot & Ankle **10** : 65-67, 1989.
- 6) Ruda R, Frost HM : Cerebral palsy. Spastic varus and forefoot adductus treated by intramuscular posterior tibial tendon lengthening. Clin Orthop **79** : 61-70, 1971.
- 7) Schneider M, Balon K : Deformity of the foot following anterior transfer of the posterior tibial tendon and lengthening of the Achilles tendon for spastic equinovarus. Clin Orthop **125** : 113-118, 1977.
- 8) Turner JW, Cooper FR : Anterior transfer of the tibialis posterior through the interosseus membrane. Clin Orthop **83** : 241-244, 1972.

Abstract

Split Posterior Tibial-tendon Transfer for Spastic Equinovarus Deformity in Children with Cerebral Palsy

Hirofumi Miyauchi, M. D. et al.

Kagoshima Prefectural Crippled Children's Hospital.

Split posterior tibial-tendon transfer, usually with heel-cord lengthening, were performed on 27 patients(31 feet) with cerebral palsy and spastic equinovarus deformity. The mean age of the patients was 11 years(range, 4 to 16 years)and they were followed for a mean of 2 years 6 months(range, 10 months to 7 years 7 months). All patients but one, who had recurrence of equinus deformity, walked with a plantigrade foot at follow-up. There were 25 excellent, 4 good, and 2 poor results. The patients who had poor results had persistence of the varus deformity of the calcaneal bone. After split transfer, the hind part of the foot can be stabilized by the tenodesis effect of the posterior tibial muscle as an invertor and as an evertor. Split posterior tibial-tendon transfer reliably corrects spastic varus deformity of the hind part of the foot.

軟骨無形成症の脛骨/大腿骨長比について

大阪府立母子保健総合医療センター整形外科

北 野 元 裕・安 井 夏 生・川 端 秀 彦・蔡 榮 浩

要 旨 20歳未満の軟骨無形成症および軟骨低形成症における大腿骨、脛骨の骨長をX線像にて計測し、その下肢短縮の特徴について検討した。対象は軟骨無形成症27例(0～19歳、男性13例、女性14例)、軟骨低形成症12例(0～18歳、男性8例、女性4例)、健常下肢対照群9例(1～19歳、男性4例、女性5例)である。脛骨/大腿骨長比は、軟骨無形成症では平均81.0%、軟骨低形成症では平均76.0%、対照群では平均79.3%で、軟骨無形成症では対照群に比して rhizomelic ではあったが、その差は有意ではなかった、軟骨低形成症では対照群に比して有意に mesomelic であった。経年的には両疾患とも年長児ほど脛骨/大腿骨長比が低い値を示し、軟骨無形成症では年長児で rhizomelic とは言えない症例も存在した。軟骨無形成症における rhizomelic な下肢短縮はX線所見と言うよりはむしろ臨床的に観察される所見であると思われる。

はじめに

軟骨無形成症は四肢短縮型小人症を呈する骨系統疾患の一つで、その特徴的な臨床像とX線像はよく知られている。四肢の短縮は rhizomelic、即ち上肢では上腕が前腕より短く下肢では大腿の方が下腿より短いと言われているが²⁾⁵⁾⁶⁾⁹⁾、詳細な骨長の計測を行った報告は見あたらない。今回、20歳未満の軟骨無形成症における脛骨/大腿骨長比をX線像より算出し、その下肢短縮の特徴について検討した。また、軟骨低形成症についても同様の計測を行い比較検討したので併せて報告する。

対象と方法

対象は0歳から19歳(平均9.0歳)の軟骨無形成症27例、男性13例、女性14例、0歳から18歳(平均11.3歳)の軟骨低形成症12例、男性8例、女性4例である。そのうち軟骨無形成症の4例および軟骨低形成症の2例は複数年にわたり計測した。したがって前者は計38肢、後者は計16肢が

表 1. 対 象

軟骨無形成症	27例 38肢(4肢は複数回計測)
男性	13例
女性	14例
年 歳	0～19歳(平均9.0歳)
軟骨低形成症	12例 16肢(2例は複数回計測)
男性	8例
女性	4例
年 歳	0～18歳(平均11.3歳)
健常対照群	9例
男性	4例
女性	5例
年 歳	1～19歳(平均11.5歳)

対象である(表1)。

X線撮影は原則として5歳未満の年少児では teleoroentgenogram で、5歳以上の症例ではX線透視装置を用いた slit scanogram⁸⁾ により両下肢正面長尺像を撮影した。骨長の計測は全例X線像右下肢について行い、骨端核未出現の0歳児では骨幹端間で、1歳以降では骨端核を含む長さで行った。また、基礎疾患を有しない片側下肢外傷症例9例(男性4例、女性5例1～19歳、平均9.0歳)を対照群として、その健側下肢9肢を計測に加えた。さらに、Anderson ら¹⁾が健常児の大腿骨、

Key words : achondroplasia(軟骨無形成症)、tibia/femur ratio(脛骨/大腿骨長比)、rhizomelic shortening of extremities(近位肢節短縮)

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

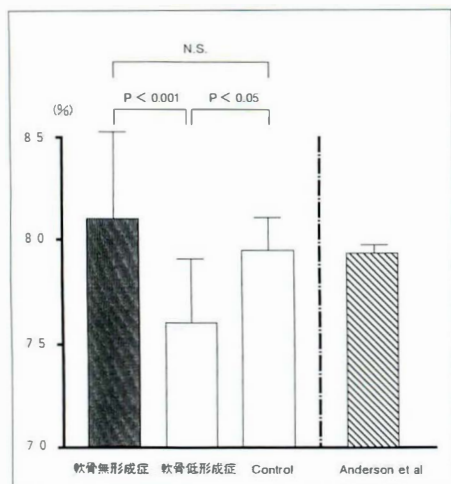


図 1. 各群の脛骨/大腿骨長比

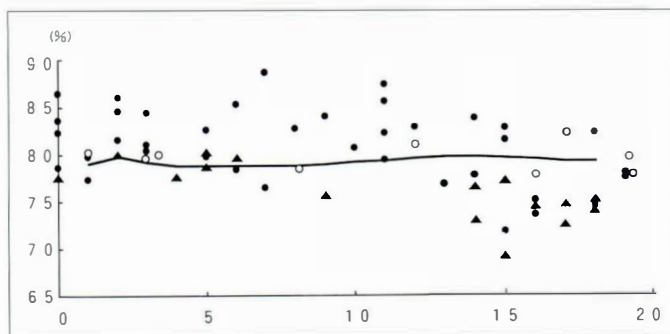


図 2. 症例別の脛骨/大腿骨長比

● : 軟骨無形成症 ▲ : 軟骨低形成症
○ : Control — : Anderson et al

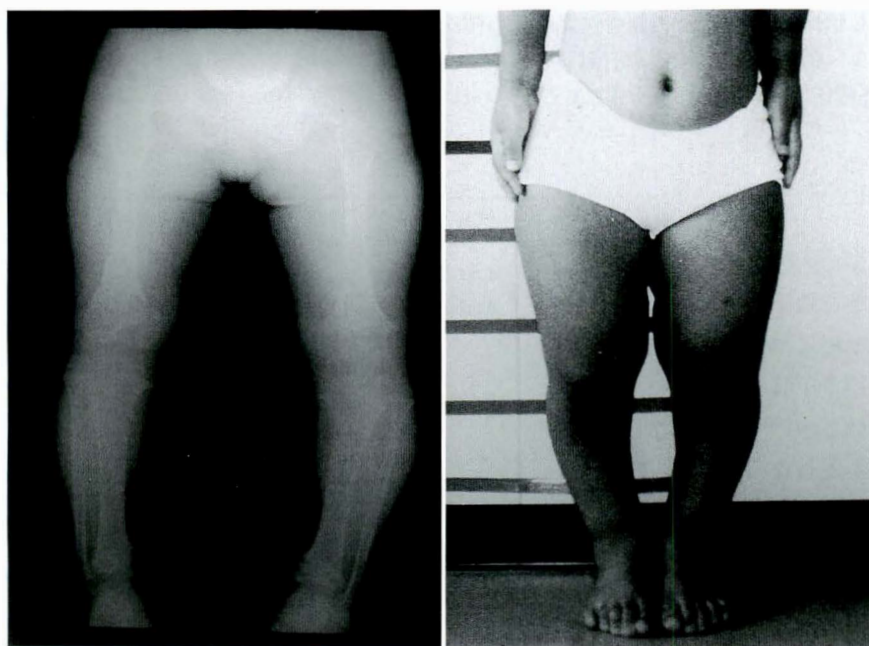


図 3.
典型的な軟骨無形成症
の下肢

脛骨長を1歳から18歳まで追跡、計測した値により脛骨/大腿骨長比を算出し比較対照した。

結 果

計測に基づいて脛骨/大腿骨長比、つまり大腿骨を100としたときの脛骨の長さを算出すると、軟骨無形成症では $81.0 \pm 4.0\%$ (平均±標準偏差)、軟骨低形成症では $76.0 \pm 3.1\%$ 、対照群では $79.3 \pm 1.8\%$ となった。Andersonらの計測により算出した値は平均 79.3% となり我々の対照群との差

はなかった。軟骨低形成症では他の2群より有意に低い値を示したが、軟骨無形成症では対照群より高い値を示したもののその差は有意ではなかった(図1)。

各群について年齢を横軸に、脛骨/大腿骨長比を縦軸にして各症例をグラフにすると図2のようになる。殆どの症例で軟骨無形成症は軟骨低形成症よりも脛骨/大腿骨長比が高い値を示しているが、年長児ではその差は少なくなっている。我々の対照群およびAndersonらの値と比較すると、軟骨

無形成症は低年齢では殆どの症例が高い値を示し rhizomelic であると言える症例もあるが、年長児ではそうとは言えない症例もみられる。一方、軟骨低形成症は8歳以上では全例我々の対照群および Anderson らの値より低い値を、即ち mesomelic であることを示しているが、年少児ではその差はみられない。

考 察

軟骨無形成症についての過去の文献を見ると Ponseti⁶⁾, Wynne-Davies ら⁹⁾は臨床所見として、Bailey²⁾, Nehme ら⁵⁾はX線所見として下肢短縮の特徴を rhizomelic であるとしているが、臨床的にあるいはX線像より実際に計測を行った報告は見あたらない。

図3に典型的な軟骨無形成症症例の下肢の写真およびX線像を示したが、多くの症例で臨床的には rhizomelic な下肢短縮を認めるが、今回の我々の計測ではX線所見としての rhizomelic な下肢短縮は明らかではなかった。年長児においてはむしろ mesomelic と言える症例も存在した、この臨床所見とX線所見との相違は、軟骨無形成症に見られるO脚やX脚などの多様な下肢変形¹⁾や、下肢短縮により相対的に下肢筋が太く見えることによるものと思われる。

一方、軟骨低形成症についてはむしろ mesomelic と言える結果であったが、Beals³⁾も13例の報告のうち8例について我々と同様の計測を行いその特徴を mild mesomelia としている(8例の平均77.7%)。軟骨低形成症は臨床的には重症例では軟骨無形成症と、軽症例では正常との鑑別が困難なことがあるが⁹⁾、我々の計測では特に年少児において軟骨無形成症に比べて胫骨/大腿骨長比が低い値を示し、両疾患の鑑別において参考になるものと思われる。

結 語

軟骨無形成症27例、軟骨低形成症12例についてX線像より胫骨/大腿骨長比を計測し、その下肢

短縮の特徴を検討した。軟骨低形成症ではむしろ mesomelic な下肢短縮を示したが、軟骨無形成症では正常との差はわずかなものであった。軟骨無形成症における rhizomelic な下肢短縮は、X線所見と言うよりは臨床的に確認される所見であると思われる。

文 献

- 1) Anderson M, Messner MB, Green WT : Distribution of length of the normal femur and tibia in children from one to eighteen years of age. J Bone Joint Surg 52-A : 701-716, 1970.
- 2) Bailey JA : Orthopaedic aspects of achondroplasia. J Bone Joint Surg 52-A : 1285-1301, 1970.
- 3) Beals RK : Hypochondroplasia. J Bone Joint Surg 51-A : 728-736, 1969.
- 4) 松田繁三, 安井夏生, 大野博史ほか : 軟骨無形成症の下肢アライメント. 整形外科 44 : 1931-1936, 1993.
- 5) Nehme A-ME, Riseborough EJ, Tredwell SJ : Skeletal growth and development of the achondroplastic dwarf. Clin Orthop 116 : 8-23, 1976.
- 6) Ponseti IV : Skeletal growth in achondroplasia. J Bone Joint Surg 52-A : 701-716, 1970.
- 7) Pugh DG, Winkler NT : Scanography for leg length measurement. An easy satisfactory method. Radiology 87 : 130-133, 1966.
- 8) 佐藤宗彦, 川端秀彦, 安井夏生ほか : 改良型細隙撮影法を用いた脚長測定. 日本創外固定研究会雑誌 5 : 127-133, 1994.
- 9) Wynne-Davies R, Walsh WK, Gormley J : Achondroplasia and hypochondroplasia. Clinical variation and spinal stenosis. J Bone Joint Surg 63-B : 508-515, 1981.

Abstract

Tibia/Femur Ratio in Achondroplasia

Motohiro Kitano, M. D. et al.

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

In an investigation of the proportions of the short lower extremities in achondroplasia and hypochondroplasia, the tibia/femur ratio on radiographs of 27 patients with achondroplasia and 12 patients with hypochondroplasia were measured. All patients were aged less than 20 years. Teleoroentgenograms were taken of patients aged less than 5 years and slit scanograms were taken of patients age 5 years or older. The mean ratio (\pm SD) of the tibia and femur was $81.0 \pm 4.0\%$ in achondroplasia and 76.0 ± 3.1 in hypochondroplasia, compared with 79.3 ± 1.8 in a control group of nine children all less than 20 years of age with normal lower extremities. No significant difference in the ratio was found between the achondroplasia and control groups. The ratio in hypochondroplasia was significantly smaller than the ratios in the two other groups. The results suggested that rhizomelic shortening of the lower extremities in achondroplasia is a finding that is better identified clinically than radiographically.

第2回 日本イリザロフ法研究会

期 日：平成8年9月7日(土)

午前10時30分～午後4時

場 所：フォーシーズンズホテル椿山荘東京

〒112 東京都文京区関口2-10-8 TEL(03)3943-2222

テーマ：イリザロフ法の症例検討

参加費：3000円

*会場準備の都合上、ご参加くださる方は8月14日までに葉書かFAXにて事務局あてお知らせください。

参加申込み先：日本イリザロフ法研究会事務局

〒113 東京都文京区本郷7-3-1

東京大学医学部整形外科科学教室内

TEL(03)3815-5411(内線3376), FAX(03)3818-4082

代表世話人：黒川高秀

世話人：阿部宗昭、井上四郎、富 雅男、浜西千秋、原田征行、安井夏生、山野慶樹 (五十音順)

うつ伏せ寝育児による内旋歩行の治療成績

多治見市民病院整形外科

船 橋 建 司・壺 井 朋 哉・本 田 圭 祐・桜 木 哲 太 郎

要 旨 うつ伏せ寝育児を原因とした内旋歩行や下肢の内旋変形を示した2歳未満の32例の治療成績について検討した。これらの変形は、両側例が11例、片側例は右が5例左が16例にみられた。治療は、内旋変形の矯正が容易な19例では夜間用下腿矯正装具(NS)を、他の13例にはデニスブラウン型副子またはcounter rotation system(CRS)を用いた。装具装着期間は6から12カ月平均8カ月であった。その結果、thigh-foot angle はNS群で -22° が -6° に、CRS群で -28° が -4° に改善した。距骨第一中足骨角はNS群で 26.5° が 12.3° に、CRS群で 21.0° が 9.8° に改善した。なお、股関節の内外旋可動域に変化はみられなかった。うつ伏せ寝育児による内旋歩行および内旋変形は、NSやCRSなどの装具療法により容易に矯正が可能であった。

はじめに

内旋歩行は日常生活において障害を来すことが少なく軽視されがちな変形であるが、幼児期には転びやすいとか歩き方がおかしいと両親にとっては大きな問題である。一方、うつ伏せ寝育児が内旋歩行や足が内側を向く下肢内旋変形の原因になることはよく知られている。今回、うつ伏せ寝育児によるこれらの変形に対する治療成績について検討を加えた。

対象および方法

1991年4月より1994年3月までの3年間に多治見市民病院および愛知医科大学整形外科を内旋歩行または下肢内旋変形を主訴として受診し、うつ伏せ寝が原因と診断した2歳未満の32例を対象とした。診断基準は、うつ伏せ寝育児を受けているかまたはうつ伏せ寝の習慣があり、患肢が内旋位で布団に押しつけられた姿勢で寝ているものとした。内訳は1歳未満が17例、1歳児が15例で男女差はなかった。これらの症例に対して変形の程度に応じて矯正ギプス、回旋矯正夜間用下腿

装具(以下夜間用装具)、デニスブラウン型副子、counter-rotation system(以下CRS)を用いて変形の矯正を試みた。そして、股関節の内外旋可動域、下腿の捻転を表すStaheli⁷⁾が提唱したthigh-foot angle(以下TFA)、前足部の内転変形を示す足部正面X線像での距骨第一中足骨角を計測し、治療前後で比較検討した。また一部の症例においては、佐藤ら⁵⁾の方法に準じて超音波法による胫骨捻転度を求めた。

結 果

内旋歩行または下肢内旋変形は両側例が11例で片側例は21例、このうち右が5例、左が16例と左側に多く見られた。前足部の内転変形は両側例の4例と片側例の15例に合併していた。男女差は見られなかったが、年齢分布をみると両側例には1歳以上が、片側例には1歳未満が多くみられた。

治療法に関しては、容易に内旋変形が徒手矯正できたものにはソフトタイプのプラスチックギプスで矯正固定し、自宅で睡眠時に足部が内旋しないことを母親に確認させた後に夜間用装具を作製

表 1. 治療前の股関節内外旋可動域

	内 旋	外 旋
両側例	48.6±6.6°	64.1±10.6°
片側例 健側	49.4±7.9°	60.5±11.7°
患側	47.7±7.2°	63.0±10.0°

した. この 19 例を夜間用装具群とした. 矯正が容易でない症例には当初デニスブラウン型副子を用いていたが, その後下肢の運動を制限することの少ない CRS に変更し, 主に睡眠時に装着させた. それぞれの症例数は 4 例と 9 例でこれらをまとめて CRS 群として比較検討した. なお, 前足部内転変形を伴う症例には装具による矯正を追加した. 睡眠時に装具なしでも足部が内旋しなくなった時点で, これらの装具を段階的に除去した. 装具装着期間は 6 から 12 カ月で平均 8 カ月であった.

治療開始前の股関節内外旋可動域をみると, 両側例, 片側例の健側および患側の内旋角, 外旋角には有意な差はみられず, これらの下肢内旋変形は股関節回旋異常に起因するものではないように思われた(表 1). 装具療法前後の股関節内外旋角の変化をみると, 内旋角は夜間用装具群では 52° から 56°, CRS 群では 55° から 60° へ増大し, 一方外旋角はそれぞれ 56° から 54°, 65° から 55° へ減少したが, その間の年齢的な変化を考慮すると有意の差とはいえず, 装具による治療は股関節の回旋可動域に明らかな影響を与えなかったといえる.

TFA の変化を, 治療前, 装具装着後 6 カ月および 12 カ月に比較した. 夜間用装具群ではそれぞれ -22° が -15°, -6° に, また CRS 群では -28° が -12°, -4° と内反変形の著明な減少がみられた(図 1). CRS 群では夜間用装具群に比べて早期にかつ明らかな TFA の改善を示した.

前足部内転変形についてみると距骨第一中足骨角は夜間用装具群では治療前 26.5° が -12.3° に, CRS 群では 21° が -9.8° といずれも著明に改善した.

胫骨の解剖学的な捻れを知るために, 治療開始前の 7 症例において超音波法による計測を行っ

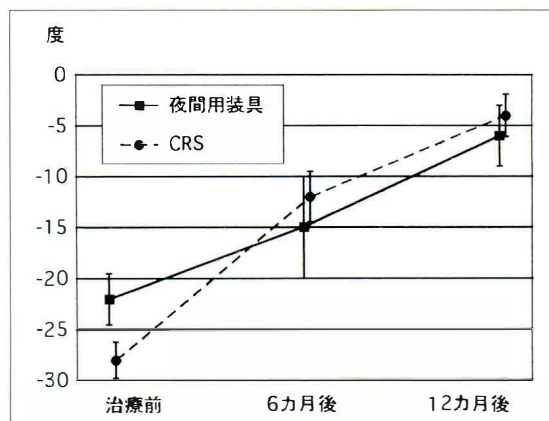


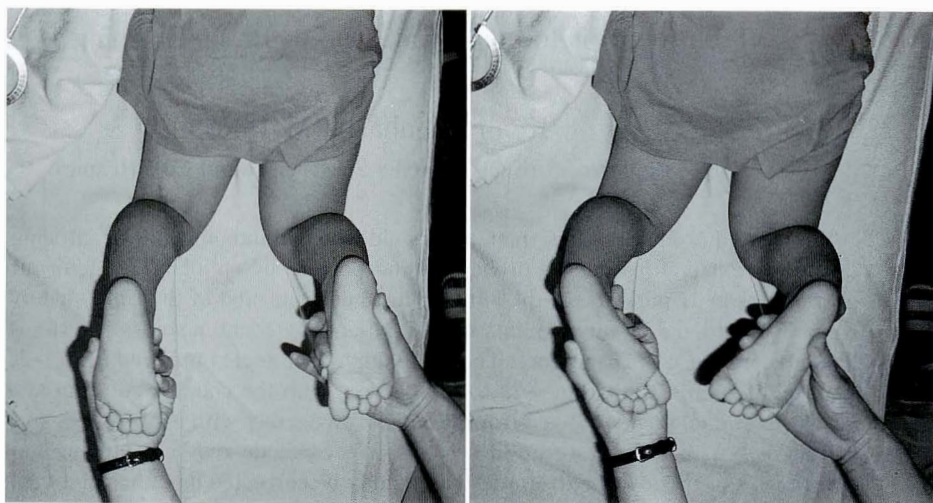
図 1. Thigh foot angle の推移

た. 胫骨捻転度は両側例で 28°, 片側例の健側と患側ではそれぞれ 35°, 26° であり, 同一症例の TFA はそれぞれ -26°, -3°, -28° であった. 片側例における左右差をみると超音波法では 9° であるのに対し TFA では 25° とその差は大きい. TFA で表現される見かけ上の下腿回旋度は胫骨の解剖的な捻転度を必ずしも正しく表していない可能性がある.

考 案

小児期における内旋歩行は日常生活において障害を来すことが少ない. また成長後に残存したこれらの変形も愁訴を残すことが少ないため, その治療法についてはあまり研究されていない. Fabry ら¹⁾は内旋歩行の成因として, 70%が大腿骨の過大前捻に, 30%が胫骨の内捻増加にその原因があると述べ, 両者ははっきり区別されるとしている. Staheli は股, 胫骨, 足, 足趾にその成因を求め, 股関節では大腿骨頸部の前捻を, 胫骨ではその内捻を, 足部では前足部の内転をあげている. そして, その原因のひとつとしてうつ伏せ寝育児の習慣をあげている. 一方, うつ伏せ寝育児により下腿の内旋変形が発生することは, 亀下ら⁴⁾や筆者ら²⁾が報告し, その予防の重要性を指摘してきた. 治療に関しては Hutter ら³⁾, 亀下らはデニスブラウン型副子の装着が有効であると述べており, 篠原ら⁵⁾は CRS は内旋歩行に有効な装具であるとしている. 筆者も同様な治療法を選択し

図 2.
大腿足角(TFA)は
用手的に容易に変化
する。



ているが、その効果を明らかとするために、うつ伏せ寝育児の影響が明らかな2歳未満という年齢に限って装具による治療を試みた。うつ伏せ寝育児を受けた乳児は、2歳頃までは殆どが夜間就寝時にうつ伏せで寝ている。その結果、内旋歩行や下肢内旋変形の原因は股関節の回旋可動域とは関係なく、下腿から足にかけての内捻に起因すること、そしてこの変形は夜間用装具や CRS などの装具により容易に矯正されることが明らかとなった。しかしながら、短期間に内旋変形が矯正されること、超音波法によれば胫骨捻転の程度が少ないこと、そして足関節には大きな回旋可動域があること(図2)から、これらの変形には下腿の内捻だけでなく足関節の回旋も関与していると考えられた。治療に当たっては見かけの変形にとらわれることなく、下肢全体の変化に注意することが必要である。

一方、内旋歩行は自然治癒することもよく知られており、治療は必要ないとする意見もあるが、乳児期のうつ伏せ寝による下肢内旋変形の自然経過は明かでない。今後、放置例との比較、そしてどのような変形に対して治療が必要なのかその適応については十分検討する必要がある。

まとめ

1) うつ伏せ寝育児による内旋歩行、下肢内旋変形は2歳未満では装具療法により容易に矯正で

きるが、CRSの方が夜間用装具より有効であった。

2) うつ伏せ寝育児による内旋歩行、下肢内旋変形の原因として股関節の回旋異常の関与は少なく、下腿から足にかけての内捻によるが、下腿の解剖的な変形だけでなく、足関節における回旋異常も関与していることが示唆された。

文 献

- 1) Fabry G, Cheng LX, Molenaers G : Normal and abnormal torsional development in children. Clin Orthop 302 : 22-26, 1994.
- 2) 船橋建司, 壺井朋哉, 山崎豊弘ほか : うつ伏せ寝育児と下腿・足部変形について. 日小整会誌 4 : 87-90, 1994.
- 3) Hutter CG, Scott W : Tibial torsion. J Bone Joint Surg 31-A : 511-518, 1949.
- 4) 亀下喜久男, 三橋雅人, 平塚和人ほか : うつぶせ寝育児に関して起こる足部変形について. 日小整会誌 2 : 230-239, 1992.
- 5) 佐藤宗彦, 川端秀彦, 安井夏生 : 超音波による胫骨内捻変形の評価法について. 日整超研誌 5 : 47-50, 1993.
- 6) 篠原裕治, 亀ヶ谷真琴 : 足部内転に対する counter rotation system の使用経験. 関東整災誌 24 : 278-283, 1993.
- 7) Staheli LT : Rotational problems of lower extremities. Orthop Clin North Am 18 : 503-512, 1987.

Treatment of Intoeing Gait Due to Prone Sleeping Posture

Kenji Funahashi, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Tajimi City Hospital.

We treated 32 children less than 2 years old who had intoeing gait or intoeing deformities of the lower extremities due to prone sleeping posture by splints. The deformity was of both extremities in 11 patients, of the left side in 16 patients, and of the right side in 5 patients. We treated 19 patients by night splints and 13 patients by counter-rotation systems for a mean of 8 months (range, 6 to 12 months). The mean thigh-foot angle improved from -22 to -6 degrees with night splints, and from -28 to -4 degrees with the counter-rotation systems. The talo-first metatarsal angle changed from 26.5 to -12.3 degrees with night splints and from 21.0 to -9.8 degrees with counter-rotation systems. We conclude that an intoeing gait and intoeing deformities of the lower extremities can readily be corrected by either night splints or counter-rotation systems.

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)午後1時～午後5時30分

第2日目：〃 〃 7月28日(日)午前9時～午後3時45分

会 場：コクヨホール 2Fホール(JR 品川駅港南口前) 〒108 東京都港区港南1-8-35
TEL 03-3450-3712

研修テーマ：第1日(土)

※内反足の病態と治療	東京医科歯科大学助教授	山本康晴
※小児骨折一下腿・足部一	慶応義塾大学講師	井口 傑
※脳性麻痺の下肢変形に対する治療	福岡県立粕屋新光園園長	松尾 隆
※脊椎・脊髄手術における最近の動向	金沢大学教授	富田勝郎

第2日(日)小児股関節疾患の診断と治療(パネルディスカッション)

先天性股関節脱臼	名古屋第一赤病院部長	山田順亮
その他の脱臼	福岡市立こども病院感染症センター部長	藤井敏男
化膿性股関節炎	国立小児病院医長	坂巻豊教
ペルテス病	神戸市民病院副院長	田村 清
大腿骨頭すべり症	九州大学講師	佛淵孝夫

総合討論(司会：前国立小児病院医長・村上 資久)

※骨延長の実際(大腿骨)	大阪府立母子保健総合医療センター部長	安井夏生
〃 (下腿骨)	東京大学助教授	中村耕三
※脊柱側弯症	神奈川県立こども医療センター部長	奥住成晴

参加費(教材費および昼食代を含む)：3万円(但し会員は2万5千円) 定 員：300名

申し込み方法：官製往復葉書に、氏名(フリガナ)、勤務先、勤務先住所(電話番号・ファックス番号)、卒業年度、会員・非会員の別をご記入の上、お申し込み下さい。
会場の関係上、先着300名で締め切らせていただきます。

申込先：〒154 東京都世田谷区太子堂3-35-31 国立小児病院整形外科内
日本小児整形外科学会事務局(係 菊地三恵)
TEL・FAX 03-3424-8383(直通)

※印のそれぞれの演題については、1単位ずつ日整会教育研修単位として申請中です(昨年度は5単位認可)。

☆研修会第2日目の昼食時間の後半に症例相談コーナーを設け、各講師がご相談に応じます。ご希望の先生方は、資料(X線写真など)をご持参の上、受付にお申し出ください。

成長期小児悪性骨腫瘍 5 例の治療経験

東京医科大学整形外科科学教室

土 肥 慎 二 郎・彦 根 亮・永 井 秀 三
今 給 黎 篤 弘・三 浦 幸 雄

東京医科大学小児科学教室

鶴 田 敏 久・星 加 明 徳

要 旨 近年、悪性骨腫瘍に対する治療成績は、その集約的治療により著しく向上した、しかし小児の場合、成人と異なる臨床上の諸問題がありその治療には難渋することが多い。今回我々は、1989 年から 1994 年の間に小児の悪性骨腫瘍 5 例を経験したので報告し、その問題点について検討した。症例は男児 3 例、女児 2 例で、内訳は骨肉腫 4 例、ユーイング肉腫 1 例である。全例に化学療法を行い、ユーイング肉腫の 1 例には放射線療法を行った。手術的治療では 2 例に大腿切断を、1 例に股関節離断を行った。平均観察期間 32 カ月で 3 例は生存しているが、2 例が死亡した。

小児の悪性骨腫瘍に対する治療上の問題点は、(1)早期診断の遅延、(2)患肢温存手術後の脚長差、(3)インフォームド・コンセント、(4)精神的な援護、などである。我々医師と看護婦、ケースワーカーなどで医療チームをつくり、よりよい治療環境を作るシステムが必要であると思われた。

はじめに

近年、悪性骨腫瘍の治療成績は化学療法の進歩により著しく向上し、手術法も従来の切、離断術に代わり患肢温存術が第一選択となってきた。しかし小児の場合、成人と異なる臨床上の諸問題があり、その治療には難渋することが多い。今回我々は、成長期の悪性骨腫瘍の 5 例を経験したので報告する。

対象症例

症例は 1989 年から 1994 年の間に当科で治療した成長期悪性骨腫瘍 5 例(男児 3 例、女児 2 例)で、年齢は 8 から 15 歳(平均 12.6 歳)である。内訳は、大腿骨発生の骨肉腫 stage II b 3 例、上腕骨発生の骨肉腫 stage III 1 例、腸骨発生のユーイング肉腫 stage II b 1 例で、比較的進行したものが多かった(表 1)。

表 1. 対象症例

症例	年齢	性別	部位	診断	stage
1	13	男性	大腿骨遠位	骨肉腫	II b
2	13	女性	上腕骨近位	骨肉腫	III
3	15	男性	腸骨	Ewing 肉腫	II b
4	8	女児	大腿骨遠位	骨肉腫	II b
5	15	男性	大腿骨遠位	骨肉腫	II b

表 2. 治療成績

症例	化学療法	手術法	その他	予後
1	+	amputation	radiation	CDF
2	+	—		AWD
3	+	—		DOD
4	+	amputation		CDF
5	+	hip diarticulation		DOD

治療成績

全例に化学療法を行ったが、骨肉腫に対してはまず HD-MTX から始め、効果の少ない症例に対

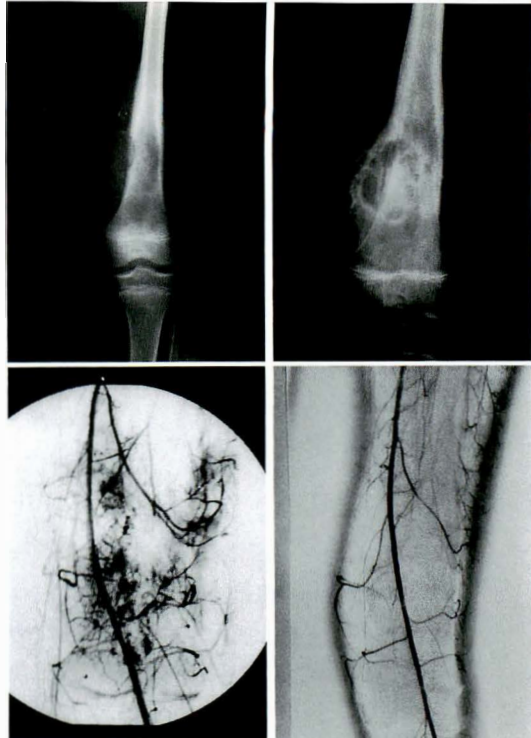
Key words : malignant bone tumor(悪性骨腫瘍)、childhood(小児)、total care(トータルケア)
連絡先 : 〒 160 東京都新宿区西新宿 6-7-1 東京医科大学整形外科科学教室 土肥慎二郎 電話(03)3342-6111



大腿骨単純X線正面

側面

- ▲ a. 大腿骨遠位骨幹端部に骨破壊像と骨膜反応を認める。
- ▶ c. 単純X線で、腫瘍周囲の硬化像を認め血管造影では腫瘍濃染像の消失が見られる。



▲施行前

▲施行後

- ◀ b. 内、後方への骨外浸潤が著明である。



▲CT

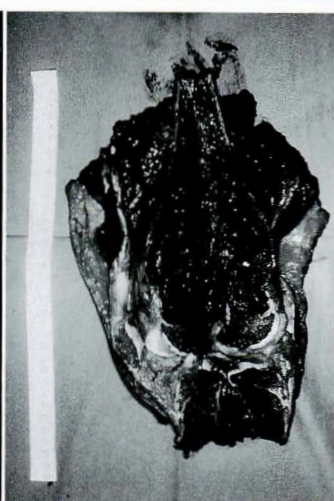


▶ MRI T2 強調像

- ◀ d. MRI では、周囲の被膜形成を認め、切断肢断面像を反映している。



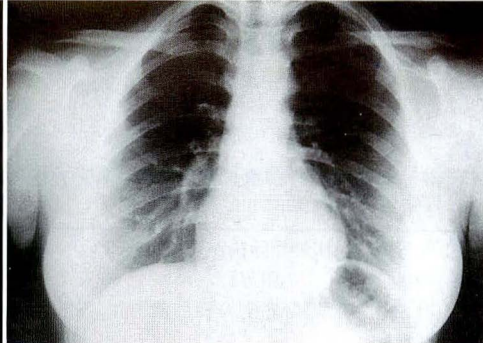
化学療法後 MRI



切断肢断面

図 1.
症例 1.
13 歳、女性

- ▶ a. 上腕骨近位骨幹端に、骨破壊像と骨膜反応を認め、また両下肺野に転移巣を認めた。



▲胸部X線

◀単純X線像

b. 化学療法効果▶

単純X線では、骨周囲の硬化像が著明となり、MRIにおいては周囲の被膜形成、明瞭化が見られた。

図 2.

症例 2.

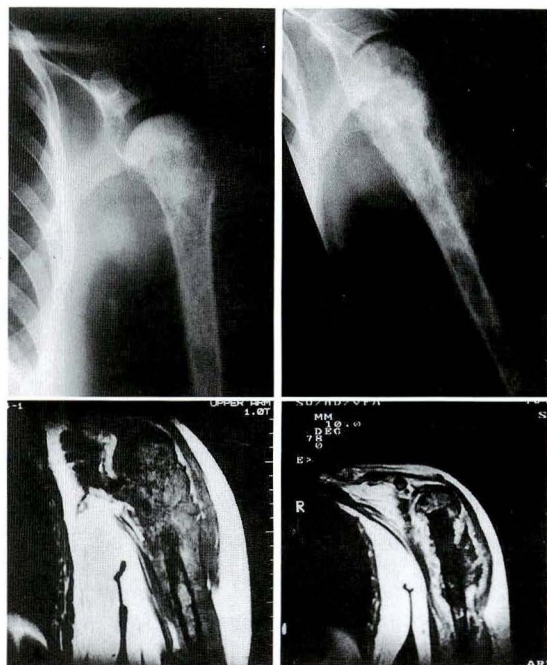
13 歳、女性

しては IFOS, ADM, CDDP を中心とした多剤併用療法に切り替え、またインフォームド・コンセントの得られた症例では自家骨髄移植や末梢血幹細胞移植を併用した超大量化学療法を行った。手術的治療では stage II b の 3 例には切離断術を行い、化学療法の有効であった 2 例は現在 CDF であるが、無効例に股関節離断を行うも肺転移にて 10 カ月後に死亡した。両側肺野の転移巣が消失しなかった上腕骨発生の症例には家族との相談の上、化学療法のみとした。腸骨発生のユーイング肉腫に対しては、Rozen T11 プロトコールに準じた化学療法と、Linac total 50G の放射線療法を行ったが全身転移にて死亡した(表 2)。

症例供覧

症例 1. 13 歳、男児。大腿骨骨肉腫

平成 5 年 6 月、左大腿部痛を主訴に来院する。大腿部から膝にかけての腫脹が著明で、単純X線で大腿骨の遠位骨幹端部に骨破壊像と骨膜反応を認めた(図 1-a)。CT, MRI では、内、後方への骨外浸潤が著明である(図 1-b)。術前化学療法として HD-MTX 療法を 2 クール行った後、多剤併用療法へ切り替え全身転移の予防と腫瘍の縮小を



▲施行前

▲施行後

はかったのち(図 1-c)患児と両親に、腫瘍の範囲が広く患肢温存が不可能なことで、切断後の義足機能など十分に説明し理解を得た上で、大腿中央での切離断術を行った(図 1-d)。

術後は早期にソケットを作製し仮義足での歩行訓練を行うとともに IFOS, CADCA, VDS を用いた多剤併用療法により最小腫瘍残存状態に導入した後、末梢血幹細胞移植を併用した超大量化学療法¹⁾を行った。これは通常の化学療法では除去できない残存腫瘍の根絶のために、より高い抗腫瘍効果が期待できる濃度依存性薬剤で、かつ骨髄抑制を主な Dose limiting factor とするもの、即ち

表 3. 小児悪性骨腫瘍に対する患肢温存手術の問題点

1 ; 進行例では広範切除術が達成できない (患肢温存手術の限界)
2 ; 14 歳未満の場合高度の脚長差を生じることが予想される
3 ; 人工関節の術後機能が安定していない 特に脛骨近位、大腿骨近位、骨盤発生物
4 ; 人工関節置換術後の合併症 ゆるみと破損 感染など

アルキル化剤である CPA および L-PAM を主体とした薬剤で前処置を行い、前もって採取した末梢血幹細胞で救援する治療法である。

術後 2 年半の現在、吸着式大腿義足で脚長差を微調節しながら元気に中学校に通っている。再発、転移はなく、義足での下肢機能も良好であり、患児および両親の満足度は高い。

症例 2. 13 歳、女兒、上腕骨骨肉腫

平成 5 年 3 月、左肩関節部痛を主訴に来院する。左肩関節部から上腕部にかけて疼痛、腫脹が著明で、単純 X 線像では、骨破壊像と骨膜反応を認め、また両下肺野に転移巣を認めた(図 2-a)。治療は HD-MTX 療法 2 コール行うも反応なく、多剤併用療法に変更、さらには自家骨髄移植を併用した超大量化学療法を行った。化学療法施行後の単純 X 線では、骨周囲の硬化像が著明となり、MRI においては周囲の被膜形成、明瞭化が見られた(図 2-b)。

しかし、肺転移巣は消失せず、経過観察していたところ、家族の希望で、脳外科病院に転医した。家族との対応を含めての小児癌治療の難しさを痛感した 1 例である。

考 察

近年悪性骨腫瘍の治療成績は、系統的化学療法の導入により著しく向上し、5 年生存率は 60～80 % にまで至っている⁶⁾⁷⁾¹⁰⁾。

しかしながら小児の場合には成人の場合と異なり以下のような問題点が残されている。

表 4. 精神的ケアについての問題点

患児に対して	
術前	病気に対する知識不足と不安の解消 治療内容とその影響、予後などの十分な説明 化学療法の副作用とその後の回復状態の説明
術後	身体一部の喪失に関連した心理的不安(切断の場合) 長期入院治療に関連した社会的孤立 退院後の生活についての不安
家族にたいして	
	病気に対する理解および治療、予後の十分な理解 治療期間、機能的損失に対する対処と将来的な不安の解消

1. 早期発見の遅延

活動性の高い小児であるがゆえに疼痛が筋肉痛、打撲などによるものと判断されることも多く、治療開始時には広範切除不可能な進行例となっていることが多い。当科の 5 例においても、初発より最短 1 カ月半、平均 2.7 カ月を経て初診している。

2. 患肢温存を行う上での問題点

悪性骨腫瘍に対する手術療法は、術前化学療法の進歩、画像診断の進歩とそれに伴う切除縁の概念の確立、腫瘍切除後の再建法の進歩などにより、従来の切、離断術に代わり患肢温存術が第一選択となってきた¹⁾³⁾⁵⁾⁸⁾。さらには、化学療法の有効例に対しての縮小手術の報告も散見される⁷⁾。

しかしながら、小児ことに成長期の症例においては、術後の脚長差が生じる点、患肢温存後の下肢機能の問題、人工関節の耐用性の問題など、さまざまな課題が残されており、今後さらに検討する必要がある(表 3)。

3. 精神的ケアについて

精神的に未発達の小児にとって自分の病気を受容し、治療に対する理解を得ることは大変困難なことである。また、その母親においても 30 代前後と若く、家族としての発達も十分とは言えず、その精神的不安は計り知れないものである。

患児に対して、また家族に対して病態とその治療について十分に説明し、理解を得るとともに、医師、看護婦などの医療従事者と学校などの地域

社会とが協力しながら、より良い治療環境を作るシステムが望まれるところである。また、不幸にして末期に至った場合でも医療、看護側の努力と工夫によって患者の望む終末期の実現も可能であろうと思われる(表4)²⁾⁹⁾。

まとめ

今回、我々は成長期悪性骨腫瘍の5例を経験した。近年、その治療成績は著しく向上したが、いまだ問題は多く、その治療には難渋することが多い。

文 献

- 1) Enneking WF, Spanier SS, Goodman MA et al: A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcoma. Clin Orthop **153**: 106-120, 1980.
- 2) 細谷亮太: 小児がん患者のトータルケア。整・災外 **37**: 151-154, 1994.
- 3) 川口智義, 網野勝久, 松本誠一ほか: 骨肉腫の患肢温存手術。整・災外 **29**: 863-874, 1986.
- 4) 松下 卓, 大平睦郎: 固形癌の自家幹細胞移植。臨床科学 **30**: 296-306, 1994.
- 5) 立石昭夫: 骨肉腫患肢温存療法の適応と限界。整・災外 **29**: 845-851, 1986.
- 6) 館崎慎一郎, 佐藤哲造, 斎藤 忍ほか: 下肢の患肢温存手術—悪性骨腫瘍。関節外科 **12**(11): 37-46, 1993.
- 7) 土屋弘行ほか: 術前化学療法による骨肉腫患肢温存手術の適応拡大。別冊整形外科(福間久俊編) No 17, 南江堂, 東京, 136-139, 1990.
- 8) 梅田透ほか: 骨肉腫の患肢温存手術の適応。別冊整形外科(福間久俊編) No 17, 南江堂, 東京, 128-135, 1990.
- 9) 牛久保美津子: 下肢切断術を受ける骨肉腫患者の看護診断, 標準看護計画, 看護技術 **39**(15): 33-47, 1993.
- 10) 吉川秀樹ほか: 骨悪性腫瘍に対する補助化学療法。別冊整形外科(福間久俊編) No 17, 南江堂, 東京, 94-98, 1990.

Abstract

Treatment of Malignant Bone Tumors in Five Children

Shinjiro Dohi, M. D. et al.

Departments of Orthopaedics and Pediatrics, Tokyo Medical College.

The clinical results of malignant bone tumor have remarkably improved recently by a result of intensive therapy. However, treatment is often difficult in children because of various clinical problems differing from adult cases. We report the results of treatment of malignant bone tumors in five children between 1989 and 1994, and the problems involved in their treatment. There were 3 boys and 2 girls, ranging from 8-15 years of age. Four of the malignant bone tumors were osteosarcoma and one was Ewing's sarcoma. All patients received adjuvant chemotherapy and the case of Ewing's sarcoma had radiotherapy. Two patients underwent femoral amputation and one patient underwent hip disarticulation. Three patients are average survival 32 months and two patients died from tumor.

Problems in the treatment of malignant bone tumor in children were (1) Delay of diagnosis (2) Difference of limb length after limb salvage operation (3) Informed consent (4) Psychological support.

We have to form medical teams that consist of doctors, nurses, caseworkers and have to establish a better total care system.

小児足関節変形に対する下位脛骨骨切り術

弘前大学医学部整形外科学教室

坪 健 司・藤 哲・原 田 征 行

要 旨 下位脛骨骨切り術を施行した症例は男性 3 例, 女性 2 例の計 5 例で手術時年齢は 4 歳から 15 歳, 平均 11 歳であった。骨切り術の原因となった疾患は, 脛骨遠位骨端線損傷後の変形が 2 例, 先天性下腿偽関節症に対し血管柄付腓骨移植を行った後の変形が 2 例, 先天性腓骨偽関節症が 1 例であった。足関節は骨端線損傷後の 1 例では内反, 他の 4 例では外反していた。内反変形の 1 例に対しては open wedge osteotomy を, 外反変形の 4 例に対しては, closed wedge osteotomy を行った。術後の経過観察期間は 1 年から 4 年 8 カ月, 平均 2.2 年であった。先天性下腿偽関節症の 1 例では外反変形が増悪したため, 再手術を要したが他の例はほぼ良好な結果であった。

小児足関節変形に対する下位脛腓骨骨切り術は変形矯正の有用な手段であるが, 脛骨の十分な矯正および腓骨または脛腓骨間の骨癒合を獲得することが変形再発予防の点から大切であると思われる。

はじめに

小児足関節の内外反変形は下肢のアライメントを変化させ, 機能障害を引き起こし, 将来, 変形性関節症に進展する危険性があるとされている¹⁾⁹⁾。今回我々は, 小児の足関節変形の 5 例に対し, 変形矯正を目的として下位脛骨骨切り術(以下 LTO と略す)を施行したので考察を加えて報告する。

対象および方法

原因となった疾患は, 外傷性脛骨遠位骨端線損

傷後の変形が 2 例, 先天性下腿偽関節症に対し血管柄付腓骨移植を行った後の変形が 2 例, 先天性腓骨偽関節症が 1 例であった。男性 3 例女性 2 例で, 手術時年齢は 4 歳から 14 歳, 平均 11 歳であった。足関節は骨端線損傷後の 1 例で内反していたが, 他の 4 例では外反していた。足関節の内外反 15°以上の変形と疼痛があるものを手術適応とし, 内反変形の 1 例に対しては open wedge osteotomy を外反変形の 4 例には closed wedge osteotomy を行った(表 1)。なお, 下腿および腓骨偽関節の症例では脛腓骨間固定を LTO と同時に, LTO に先立って施行した。

表 1. 症例

症例	原疾患	前術時 年齢	性	足関節 変形(術前)	手術法	ギプス 固定期間	全荷重まで の期間	足関節 変形(術後)	脚短縮
1	骨端線損傷	14	女性	内反 24°	open wedge	6 週	4 カ月	なし	6 mm
2	骨端線損傷	14	男性	外反 21°	closed wedge	6 週	3 カ月	外反 4°	10 mm
3	下腿偽関節症	8	男児	外反 35°	closed wedge	11 週	5 カ月	外反 5°	10 mm
4	下腿偽関節症	4	女児	外反 30°	closed wedge	12 週	4 カ月	外反 6°	なし
5	腓骨偽関節症	14	男性	外反 16°	closed wedge	14 週	3 カ月	なし	5 mm

(症例 3 ; 再手術後の結果を示す)

Key words : low tibial osteotomy (下位脛骨骨切り術), malunion (変形治癒), ankle joint (足関節), epiphyneal injury (骨端線損傷)

連絡先 : 〒 036 弘前市在府町 5 弘前大学医学部整形外科学教室 坪 健司 電話 (0172) 33-5111

図 1.
症例 1.
A : 術前 (14 歳)
B : 術直後
C, D : 術後 1 年 4 カ月



結 果

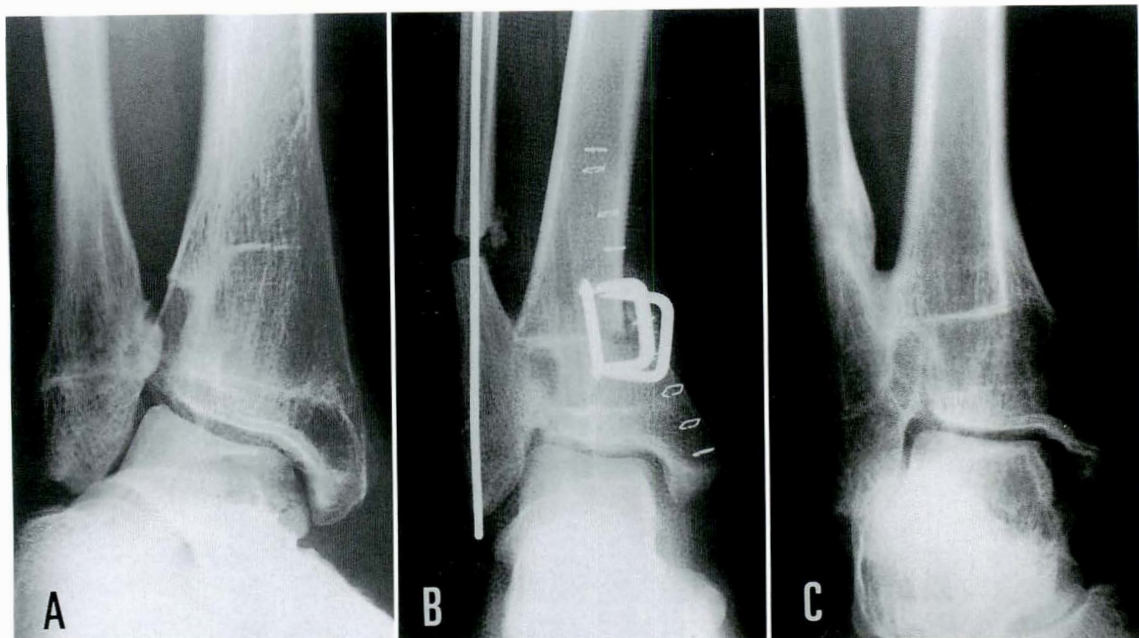
骨切りした胫骨の骨癒合は全例に得られたが、症例 3 の先天性下腿偽関節症の 1 例では外反変形が再発したため、LTO と胫腓骨間固定を再度施行した。術後のギプス固定期間は骨端線損傷後の症例で 6 週、下腿および腓骨偽関節症の例で約 12 週、全荷重までの期間は 3 ～ 5 カ月、平均 3.8 カ月であった。術後経過観察期間は 1 年から 4 年 8 カ月 (平均 2.2 年) であった。調査時の足関節変形は、変形がないものが 2 例、矯正不足による軽度の遺残変形 (外反 $4 \sim 6^\circ$) が 3 例で、脚長差は全例で 10 mm 以内であったが、疼痛や ADL 上の障害のある症例はなかった (表 1)。

症 例

症例 1. 14 歳、女性

8 歳時に高所より飛び降り、Salter-Harris IV 型の右胫骨遠位骨端離開を受傷した。3 日後に観血的骨接合術を受けたが、内果部の骨端線早期閉鎖により徐々に足関節の内反が進行し、受傷から約 6 年後の 14 歳時に変形と運動時痛を主訴として当科を受診した。受診時、1.5 cm の脚短縮が存在し、X 線上、右足関節の 24° 内反変形を認めた。

身長はほぼ停止し、胫骨遠位骨端線はすでに閉鎖していた。手術は腓骨を骨切りした後に、胫骨下端から 2.5 cm 近位部にて胫骨の open wedge osteotomy を行った。生じた骨間隙に腸骨から骨移植を行い、Kirschner 鋼線にて内固定した。術後は 6 週間ギプス固定し、4 カ月より全荷重を許可した。術後 1 年 4 カ月の現在、6 mm の脚長差を残しているが足関節の変形、疼痛、可動域制限などを認めず経過良好である (図 1)。

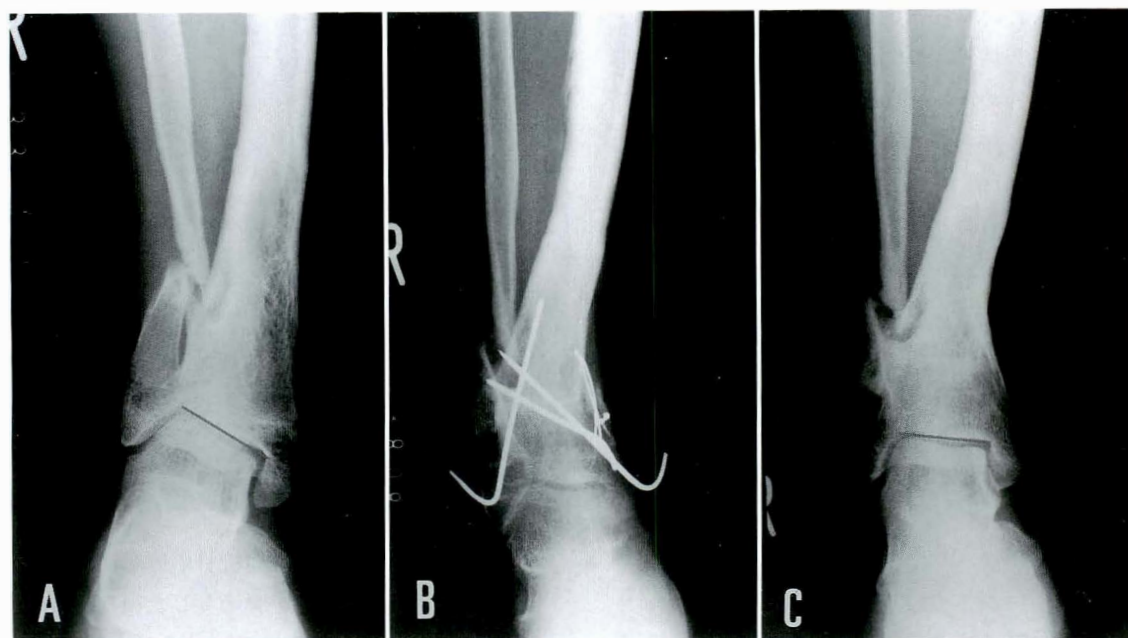


A. 術前(14 歳)

B. 術直後

C. 術後 2 年 7 カ月

図 2. 症例 2.



A. 再手術前(13 歳)

B. 術直後

C. 術後 1 年 7 カ月

図 3. 症例 3.

症例 2. 14 歳, 男性

10 歳時に交通事故にて Salter-Harris II 型の脛骨遠位骨端離開を受傷した。観血的骨接合術を受けたが、次第に痛みを伴うようになり、14 歳時

に手術目的にて当科を受診した。術前、右足関節は 21° 外反し、足関節の背屈は 8° に制限されていたが脚長差は認めなかった。X 線上、脛骨遠位骨端線は閉鎖していると思われた。手術は腓骨を

骨切り後、胫骨の関節面から 3 cm 近位部にて closed wedge osteotomy を行い、ステープルにて固定した。腓骨骨切り部には骨移植を行い、Kirschner 鋼線にて内固定した。術後 2 年 7 カ月の現在、1 cm の脚短縮と 4° の足関節外反変形および胫腓骨間の骨癒合を認めるが、特に愁訴はなくスポーツ活動を行っている(図 2)。

症例 3. 8 歳, 男児

右先天性下腿偽関節症に対し、当科にて 4 歳時に血管柄付腓骨移植を行った。胫骨の骨癒合は得られたが、徐々に胫骨遠位部での外反変形が強くなったため、8 歳時に closed wedge osteotomy と胫腓骨間固定を行った。しかし、胫腓骨間の骨癒合が得られず、足関節外反変形が再発し腓骨偽関節部の痛みも認めたため、13 歳時に再度同様の手術を行った。14 歳の現在、5° の外反と 1 cm の脚長差を認めるが、胫腓骨間の骨癒合は完成し、変形の再発は認めていない(図 3)。

考 察

小児の足関節に変形をきたす原因としては下腿遠位の骨端線損傷¹¹⁶⁾、先天性下腿偽関節症や腓骨偽関節症²⁾、二分脊椎や脳性麻痺などの麻痺足、下腿遠位部の外骨腫などが報告されている。

胫骨遠位部の Saler-Harris III 型や IV 型の骨端線損傷では骨端線早期閉鎖による足関節の変形を生じやすい。また、I・II 型の損傷でも整復が不十分な場合には変形治癒となる。Rang⁶⁾ は I・II 型の損傷では 20° までは remodeling が期待できるとしているが、12、13 歳以降の症例では remodeling があまり期待できない¹⁾。胫骨遠位骨端線損傷後の足関節変形に対しては、変形の程度や年齢、骨端線早期閉鎖の有無などを考慮し、手術法が選択される。即ち、10 歳未満の骨端線早期部分閉鎖例に対しては骨性架橋切除と脂肪移植を行う Langenskiöld 法³⁾が、年長児では LTO^{7)~9)} が主に行われている。10 歳以下の症例に対し LTO を単独で行った場合、再発の可能性が高いとされている⁴⁾⁵⁾。したがって、足関節の内外反変形が著

しく、痛みを訴える症例を除き、growth spurt を過ぎた 12~14 歳以降が LTO の最も良い適応年齢と思われる。なお脚長差の著しい例に対しては、仮骨延長矯正法が有用となるであろう⁹⁾。

先天性下腿偽関節症に対しては、近年、血管柄付腓骨移植により骨癒合が得られるようになってきたが¹⁰⁾、腓骨が偽関節の場合には先天性腓骨偽関節症と同様に足関節は著明な外反変形を呈しやすい。外反変形は胫腓骨間を固定することにより悪化を防止できるので、腓骨が偽関節となっている症例では胫腓骨間固定を LTO と同時か、LTO に先立って施行するのが良いと思われる。

LTO には open wedge と closed wedge の二種類の方法がある。骨端線離開後の症例で脚長差がある症例には open wedge が、先天性下腿偽関節症など骨癒合に不安が残る場合や脚長差がない症例には、closed wedge が選択されるべきと考えている。骨切りの部位については骨癒合の点などから、遠位胫腓結合のやや近位部(胫骨下端より約 3 cm 近位)が適していると思われる。なお、我々の症例で 5 例中 3 例が、矯正不足により 4~6° の外反変形を残した。現在、それに伴う症状はないものの、できるかぎり正常側と同じ角度を目標とすることは言うまでもない。また、LTO 施行にあたっては、荷重軸が偏位しないように注意し、骨切り後に生じる骨切り部遠位骨片の側方偏位もできるかぎり矯正することが望ましいと思われる⁴⁾¹¹⁾。

まとめ

1) 小児足関節の内外反変形に対する下位胫骨骨切り術の 5 例を報告した。

2) 腓骨の骨癒合または胫腓骨間の骨癒合を獲得することが変形再発の予防の点から大切であると思われた。

3) 下位胫骨骨切り術単独の適応年齢は 12~14 歳以降が妥当と思われた。

文 献

- 1) Dias LS : Fractures of the tibia and fibula. In Fractures in Children (Rockwood CA et al ed), Lippincott, Philadelphia, 1365-1371, 1991.
- 2) Langenskiöld A : Pseudarthrosis of the fibula and progressive valgus deformity of the ankle in children : Treatment by fusion of the distal tibial and fibular metaphyses. J Bone Joint Surg **49-A** : 463-470, 1967.
- 3) 宮房成一, 野村茂治 : 足関節骨端線損傷, OS NOW (平澤泰介ほか編) No 10, メジカルビュー社, 東京, 88-101, 1993.
- 4) 宮城成圭, 井上 博 : 下腿遠位部変形による二次性内, 外反足に対する矯正骨切り術の経験. 整形外科と災害外科 **22** : 84-87, 1973.
- 5) 野村茂治, 加茂洋志, 井原秀俊 : 当科における下位脛骨骨切り術の治療経験, 日災医誌 **42** : 921-927, 1994.
- 6) Rang M : Children's Fracture. Lippincott, Philadelphia, 308-322, 1983.
- 7) Scheffer MM, Peterson HA : Opening wedge osteotomy for angular deformities of long bones in children. J Bone Joint Surg **76-A** : 325-334, 1994.
- 8) 佐浦隆一, 水野耕作, 中林幹治 : 下腿遠位骨端線損傷による足関節外反変形に対して矯正内反骨切り術を行った 1 例, 日足外会誌 **15** : 68-72, 1994.
- 9) 高岡孝典, 高倉義典, 田中康仁 : 足関節外傷性内反変形に対する治療経験. 日足外会誌 **14** : 186-189, 1993.
- 10) 藤 哲 : 先天性下腿偽関節症に対する血管柄付き腓骨移植術, MB Orthop No 30 : 87-95, 1990.
- 11) Wiltse LL : Valgus deformity of the ankle. J Bone Joint Surg **54-A** : 1972.

Abstract

Low Tibial Osteotomy for Deformities of the Ankle Joints in Children

Kenji Tsubo, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Hirosaki University School of Medicine.

We performed low tibial osteotomies to correct angular deformities of the distal tibia in five children. Two patients had distal tibial epiphyseal fracture, two patients had residual deformities of congenital pseudarthrosis of the tibia treated earlier by vascularized fibula graft, and the last patients had congenital pseudarthrosis of the fibula. Ages at the time of operation were from 4 to 15 years, with mean of 11 years. Open wedge osteotomy with bone graft was performed in one patient with varus deformity, and closed wedge osteotomy was done in the four patients with valgus deformity. The mean follow-up was 2.2 years. Severe recurrent deformities appeared in one case and re-operation was necessary. In all other cases, results were satisfactory. Low tibial osteotomy can be used for correction of angular deformities of the ankle joint, care must be taken to prevent recurrent deformities. Recurrence was prevented by accurate fusion of the osteotomized fibula or fibular-tibial synostosis.

乳児期の股関節X線における山室のa値, b値の 同一股関節内における変化について

福岡大学医学部整形外科学教室

井上 敏 生・緒 方 公 介

要 旨 X線像上正常な1歳未満の股関節正面正中像232股について、山室のa値, b値を計測し以下の検討を行った。(1) 骨盤が前後および左右に傾斜しているものとしていないものとの間でのa値, b値の比較,(2) 1歳未満に2回以上撮影された骨盤の傾斜のない正面像にて同一股関節内での最高値と最低値の差,(3) 骨盤の前後の傾斜のあるものとなないもの, および, 左右の傾斜のあるものとなないもので, 同一股関節内での最高値と最低値との差, その結果,(1) 骨盤の傾斜のあるものとなないものでは, a値, b値とも有意差はなかった,(2) 骨盤傾斜のない正面像では, a値の差は全例2mm以下で, またb値の差も2mm以下が93%を占めた,(3) b値の差のみ骨盤の左右の傾斜のあるなしで有意差を認めた。したがって, a値, b値は, 同一個体でも測定時期が違えば2mm以内の変動が見られること, また, a値は骨盤の傾斜による影響を受けにくい値であることがわかった。

はじめに

1975年山室は大腿骨近位骨幹端中点であるO点とY軟骨線との距離をa値, O点と坐骨外側縁との距離をb値として報告した⁸⁾(図1)。山室は正常股2208股のX線でa値, b値を調査しており, その特徴として,(1) 大腿骨近位骨幹端の中点であるO点の位置が肢位による変化を受けにくいこと,(2) a値は4歳以下でほぼ一定であること,(3) b値は生後1年以内でほぼ一定であること,(4) 計測が簡単であると述べた。このような特徴を持った山室のa値, b値は股関節単純X線で簡単に計測できる値で, 先天股脱における脱臼度の指標としてしばしば用いられてきた。

ところで山室は, a値で4歳まで, b値で1歳までは月齢にかかわらず一定の値をとると報告したが, それは2208股の月齢別の平均値を調べた集団としての傾向であり, そのため次のような疑問が生じる。即ち,(1) 同一股関節では常に同じ値

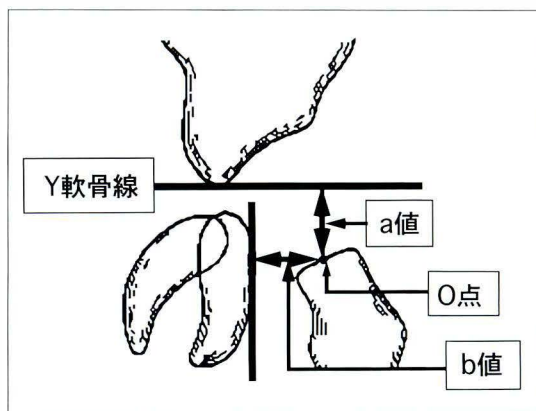


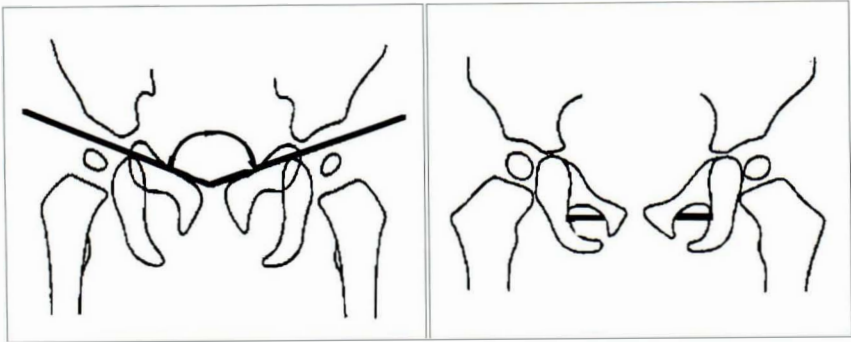
図1. 山室のa値, b値(1975)

a値: O点(大腿骨近位骨幹端中点)とY軟骨線
(Hilgenreiner線)との距離
b値: O点と坐骨外側縁との距離

か, また,(2) 骨盤が前後および左右に傾いたときの値は利用できるか, ということである。したがって同一股関節でa値, b値がどのくらい変動するものか, 今回調査した。

Key words: hip(股関節), infants(乳児), radiographic measurements(X線学的検討)

連絡先: 〒814-01 福岡市城南区七隈7-45-1 福岡大学病院整形外科 井上敏生 電話(092)801-1011



a|b

図 2.

骨盤の傾斜の計測法(Tönnis)

a : 前後の傾斜: 恥骨結合-坐骨角(正常値…1-6 カ月: 100-135°, 7-12 カ月: 100-130°)

b : 左右の傾斜: Index = 右閉鎖孔の横径/左閉鎖孔の横径(正常値…0.56-1.8)

表 1. 骨盤の前後・左右の傾斜と a 値, b 値

前後傾斜	(+) n = 37	(-) n = 195	有意差
a 値	10.4 ± 1.6	10.3 ± 1.4	(-)
b 値	7.8 ± 1.6	7.9 ± 1.6	(-)
左右傾斜	(+) n = 40	(-) n = 192	
a 値	10.3 ± 1.4	10.3 ± 1.5	(-)
b 値	8.3 ± 2.0	7.8 ± 1.4	(-)

対象および方法

X 線上正常と判断した 1 歳未満の股関節正面正中像 232 股についてその a 値, b 値を計測した。そして, (1) 骨盤が前後に傾斜しているものとしていないもの, および左右に傾斜しているものとしていないものとの間で a 値, b 値を比較した, (2) 骨盤の傾斜のない正面像が, 1 歳未満に少なくとも 2 回撮影された 59 股にて同一股関節内での最高値と最低値の差の分布を調べた, (3) 骨盤の前後の傾斜のあるものを含む 31 股と含まない 79 股にて, 同一股関節内での最高値と最低値との差を比較した, (4) 骨盤の左右の傾斜のあるものを含む 36 股と含まない 77 股にて, 同一股関節内での最高値と最低値との差を比較した。

なお, 骨盤傾斜の有無は, Tönnis の方法⁷⁾にて, 前後は恥骨結合-坐骨角を, 左右は閉鎖孔の横径の比を用いて判定した(図 2)。統計学的有意差の検定には t 検定を用いた。

結 果

(1) 骨盤の前後の傾斜のあるものはないものと

比べ, a 値, b 値とも有意差はなかった。また, 骨盤の左右の傾斜のあるものはないものと比べ, a 値, b 値とも有意差はなかった(表 1), (2) 骨盤傾斜のない正確な正面像の 59 股では, a 値の差は, 全例 2 mm 以下であった。また b 値の差も 2 mm 以下が 93% を占めたが, 3 mm 以上の差も見られた(図 3), (3) 骨盤の前後の傾斜のある X 線を含む 31 股では, a 値の差, b 値の差とも正確な正面像と有意差はなかった(表 2), (4) 骨盤の左右の傾斜のある X 線を含む 36 股では, a 値の差は正確な正面像と有意差はなかったのに対し, b 値の差は正確な正面像との間に有意差を認めた(表 3)。

考 察

山室は, 正常股関節では a 値は 4 歳まで, b 値は 1 歳までは月齢にかかわらず一定と報告した⁸⁾。しかし, その後山室の a 値, b 値について詳しい分析は行われていない。今回の私たちの 1 歳未満の正常股関節の調査にて, a 値, b 値は, (1) 同一個体でも測定時期が違えば, 2 mm 以内の変動がある, (2) a 値は骨盤の傾斜による影響を受けない, (3) b 値は骨盤の左右の傾斜による影響を受けることがわかった。

山室が正常股関節で報告した a 値, b 値は, その後, 松元⁴⁾, 鈴木⁵⁾, 藤井¹⁾, Tanaka⁶⁾ および私たち^{2,3)}の報告で見られるように, 先天股脱の脱臼度の指標として用いられてきた。先天股脱における a 値, b 値の意義および問題点として, (1) 単純 X 線で簡単に得られること, (2) 少なくともリーメンビュージェル法の適応月齢である 6 カ月以内で一

図 3.
同一股関節での a 値, b 値の変動
(骨盤の前後左右傾斜のない正面
像 59 股にて)

- a : 同一股関節での a 値の変動
a 値の変動は全例 2 mm 以下
(0.7 ± 0.7 mm)
- b : 同一股関節での b 値の変動
b 値の変動は 93% が 2 mm
以下 (1.0 ± 0.9 mm)

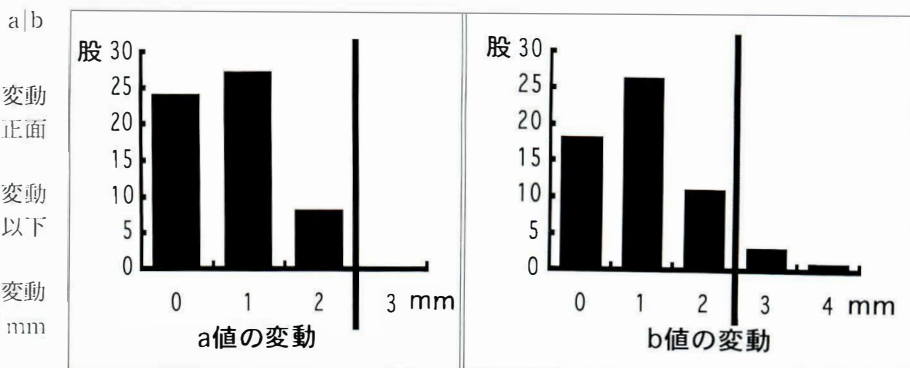


表 2. 骨盤の前後の傾斜と a 値, b 値

前後の 傾斜	(+) n = 31	(-) n = 79	有意差
a 値の差	0.9 ± 0.7	0.8 ± 0.7	(-)
b 値の差	1.4 ± 1.4	1.2 ± 1.1	(-)

表 3. 骨盤の左右の傾斜と a 値, b 値

左右の 傾斜	(+) n = 36	(-) n = 77	有意差
a 値の差	1.0 ± 0.7	0.8 ± 0.7	(-)
b 値の差	1.5 ± 1.3	1.1 ± 0.9	(+) ($p < 0.05$)

定の値をとること, (3) 頭方と外方の 2 方向への脱臼度の指標となること, および今回の調査で示されたように, (4) 骨盤が多少傾いていても, a 値は使えるが b 値は不正確になりうること, (5) 正常では 2 mm 程度の変動が見込まれること, があげられる。しかしこれらのうち, (2), (4), (5) については, 脱臼股でも同様のことがいえるかどうかはさらに検討が必要である。以上のことを理解して使用すれば, 山室の a 値, b 値は非常に使いやすい有用な計測値であると考える。

まとめ

1) 1 歳未満に 2 回以上撮影した正常股関節 X 線について, a 値, b 値の同一股関節内での変動を調べた。

2) a 値, b 値は, 同一個体でも測定時期が違えば 2 mm 以内の変動が見られた。

3) a 値は骨盤の傾斜による影響を受けにくい値であった。

文 献

- 1) 藤井敏男: 予防処置導入前後の乳児先天股脱の脱臼度の比較. 臨整外 25 : 288-292, 1990.
- 2) 井上敏生, 緒方公介, 野見山宏: R. B. 法による

先天股脱治療における脱臼度の検討—ペルテス様変化と高位脱臼の関連について. 整形外科と災害外科 43 : 686-688, 1994.

- 3) 井上敏生, 中村 宏: RB 法におけるペルテス様変化の発生の予測因子の検討. 日小整会誌 4 : 298-301, 1995.
- 4) 松元信輔ほか: リーメンビューゲル法不成功例の検討. 日整会誌 54 : 1369-1371, 1980.
- 5) 鈴木茂夫, 山室隆夫: RB 治療に伴う骨頭壊死についての考察. 臨整外 24 : 629-633, 1989.
- 6) Tanaka T, Yoshihashi Y, Miura T: Changes in soft tissue interposition after reduction of developmental dislocation of the hip. J Pediatr Orthop 14 : 16-23, 1994.
- 7) Tönnis D: Congenital Dysplasia and Dislocation of the Hip, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 112-113, 1987.
- 8) Yamamuro T, Chene S-H: A radiological study on the development of the hip joint in normal infants. J Jpn Orthop Assoc 49 : 421-439, 1975.

Abstract

Are Yamamuro's Distance "a" and "b" Values in Normal Hips Constant throughout Infancy and Influenced by Pelvic Tilt or Rotation?

Toshio Inoue, M. D. et al.

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

To evaluate Yamamuro's distances "a" and "b", we studied 232 normal hips. We compared the distances between hips with and without anteroposterior pelvic tilt, and between hips with and without pelvic rotation.

The difference between the highest and lowest values in the different films were calculated for each individual hip whose radiograms were taken at least twice before the subject became 1 year old. We analyzed the differences of the hips without anteroposterior pelvic tilt or pelvic rotation. We compared these calculated differences between hips with and without anteroposterior pelvic tilt, and between hips with and without pelvic rotation. There was no significant difference (Student's t test) between pelves with and without tilt or rotation. All of the differences for distance "a" and 93% of the differences for distance "b" were within 2 mm. The differences calculated for distance "a" were not significantly different when compared in different groups, but the differences in distance "b" were greater in subjects with pelvic rotation. Distances "a" and "b" in normal individual hips of subjects under 1 year of age can change up to 2 mm, and distance "a" is unaffected by pelvic tilt or rotation.

小児期の Chiari 骨盤骨切り術—長期成績からみた適応と限界—

岩手県立高田病院整形外科

青木 健一郎

宮城県拓桃医療療育センター整形外科

鈴木 宗明・佐藤 一望・諸 根 彬・手塚 主夫

要 旨 Chiari 骨盤骨切り術を 17 歳以下の時期に施行し、術後 10 年以上経過した 40 例 45 関節の成績を検討した。術前に疼痛があった 33 関節中 15 関節は、術後疼痛が消失し 10 年以上経過しても疼痛の再発がなかった。日整会点数は 90 点以上の優が 31 関節 (69%)、80 点台の良が 7 関節 (16%) であった。Remodeling が 40 関節 (89%) に認められた。関節症の進行が 7 関節 (16%) に認められた。手術時年齢が 12 歳以下のもの、術前の CE 角が -20° 以下のもの、Severin の group V に分類されるもの、骨切りレベルが骨頭より 12 mm 以上のもの、downward cut のものには予後不良例が多かった。

はじめに

小児期には著しい股関節の亜脱臼が存在していても疼痛などの症状は軽く、臨床的問題は少ない。小児期に行われる Chiari 骨盤骨切り術の目的を二次性股関節症の進行の予防と考えれば、とりわけ安全性が高い術式が求められる。そこで宮城県拓桃医療療育センターでは Chiari 骨盤骨切り術に Gigli 線鋸による平面骨切りを選んでいる。ガイドの Kirschner 鋼線を骨切り高位に刺入し、Gigli 線鋸をその直下と坐骨切痕に通し一平面になるように骨切りを行えば、適切な骨切りレベルと角度を比較的容易に決定できる。ガイドに沿って骨切りを行う限り致命的な low cut にはならない。術直後は骨切り面が平面であるが、小児には remodeling を期待できる。術後 10 年以上経過した症例の成績から retrospective に見た本術式の適応と限界について検討した。

対象と方法

調査対象は宮城県拓桃医療療育センターで 17 歳以下の時期に本手術を施行し、術後 10 年以上経過した 40 例 45 関節である。麻痺性脱臼は今回の調査対象には含めていない。

手術時年齢は 8 歳から 17 歳 (平均 12.3 歳)。性別は男児 6 例 8 関節、女児 34 例 37 関節である。

X 線所見は前股関節症が 24 関節、初期股関節症が 21 関節、CE 角が平均 -10.3° ($-29 \sim 5^\circ$)。Severin 分類では group IVa が 6 関節、group IVb が 28 関節、group V が 11 関節であった。

経過観察期間は 10 年から 17 年 (平均 12.9 年) である。そのうち 14 年 7 カ月の経過観察をしているが、関節症が進行したので 8 年 11 カ月時に臼蓋形成術を追加した症例が 1 例 1 関節ある。その症例の臨床症状、X 線所見は臼蓋形成術直前までのものを用いた。

手術適応は下記の 4 つのいずれかに当てはまるものとした。

(1) Severin の group IVb または group V に分類されるもの。

Key words : Chiari pelvic osteotomy (Chiari 骨盤骨切り術), long-term results (長期成績), osteoarthritis of the hip (股関節症)

連絡先 : 〒 029-22 陸前高田市気仙町字中堰 34 岩手県立高田病院整形外科 青木健一郎 電話 (0192) 54-3221



図 1.
手術時年齢 8 歳 9 カ月，男児 $\begin{matrix} a \\ c \end{matrix} | b$
a : 術前の右股関節の X 線像
b : 術後 8 年時の右股関節の X 線像
Remodeling が認められる。
c : 術後 16 年時の右股関節の X 線
像 Cyst が形成されている

行い，腸腰筋の腱性部を骨盤縁で切離し，腸腰筋の release を行った。

ガイドの Kirschner 鋼線を骨切り高位に刺入し，Gigli 線鋸をその直下と坐骨切痕に通し一平面になるように骨切りを行った。肉眼的に近位骨片が骨頭を覆うまでずらした。ただし外転筋群の垂直化が著しくならないようにずらし量は 55% 以内とした³⁾。

なお，併用手術として大腿骨骨切り術，大転子下降術をそれぞれ 9 関節に施行した。

検討項目

1. 臨床症状

日整会変形性股関節症判定基準を用いた。

2. X 線所見

股関節症の病期の進行，CE 角の変化，remodeling の有無を調べた。Remodeling の評価には山田の分類を用いた⁹⁾。良：新臼蓋と骨頭の曲率が良く一致，可：新臼蓋の曲率は骨頭と完全には一致しないが新臼蓋縁には均一な骨硬化，不可：新臼蓋の曲率が骨頭と大きく相違。

(2) Group IVa ではあるが Trendelenburg sign 陽性のもの。

(3) Group IVa ではあるが，不安定性の存在するもの。即ち関節造影で関節唇に亀裂や断裂を認めたもの，またはすでに疼痛のあるもの。

(4) Group III または IVa ではあるが，関節の悪化が急速に進行しているもの。

なお，手術時期は待てる状況であれば骨端線閉鎖後とした。

手術は，初めに直視下に長内転筋の release を

表 1. 手術時年齢別の予後

	経過良好	予後不良
12 歳以下	12 (67%)	6 (33%)
13 歳以上	26 (96%)	1 (4%)

表 2. 術前の関節症病期別の予後

	経過良好	予後不良
前股関節症	22 (92%)	2 (8%)
初期股関節症	16 (76%)	5 (24%)

3. 手術時年齢, 術前X線所見, 骨切りレベル, 骨切り角度と予後との関係

関節症進行の予防効果からみた予後別に, 手術時年齢, 術前の股関節症の病期, CE 角, Severin 分類, 関節造影所見⁶⁾, 骨切りレベル²⁾, 骨切り角度³⁾との関係について分析し, 本手術の適応と限界について解析した.

結 果

1. 臨床症状

日整会点数は, 術前の 51 点から 100 点平均 83.0 点に対し, 調査時は 29 点から 100 点平均 89.3 点に改善した. 90 点以上の優が 31 関節 (69%), 80 点台の良が 7 関節 (16%) であった.

術前に疼痛があった 33 関節中 15 関節は, 術後疼痛が消失し 10 年以上経過しても疼痛の再発がなかった. 残りの 18 関節には調査時に疼痛があった. 術前に疼痛がなかった 12 関節中 4 関節には依然疼痛がなかったものの, 8 関節には疼痛があった.

2. X線所見

調査時に疼痛がなかった 19 関節にはX線写真上関節症の進行を認めたものはなかった.

調査時に疼痛があった 26 関節のうちX線写真上 7 関節に関節症の進行を認めた.

そのうち 1 関節は術前の CE 角が -21° であり, 待てる状況ではなかったので 11 歳時に手術を施行したものである. 術後健側より早く寛骨臼の成長が止まり, 術直後 4° あった CE 角が術後 14 年時には -4° に減少していた.

2 関節は双方とも骨切りレベルが 12 mm であったものである. 術後新臼蓋縁に骨硬化が見られず, 旧臼蓋縁の骨硬化が著しくなった.

2 関節は骨切り線が downward cut になって

表 3. 術前の CE 角別の予後

	経過良好	予後不良
-20° 以下	7 (64%)	4 (36%)
$-19^{\circ} \sim -10^{\circ}$	11 (92%)	1 (8%)
$-9^{\circ} \sim 0^{\circ}$	15 (88%)	2 (12%)
1° 以上	5 (100%)	0 (0%)

表 4. 術前の Severin 分類別の予後

	経過良好	予後不良
Group IV a	6 (100%)	0 (0%)
Group IV b	26 (93%)	2 (7%)
Group V	6 (55%)	5 (45%)

いたものである. とともに術前に Severin の group V に分類され, CE 角は -28° と -20° であった. 術後 migration が進行した.

1 関節は術前の CE 角が -29° であり, 術後しばらく痛みがなかったものである. X線写真上 remodeling を認めていた. しかし, 16 年時に不定期の痛みが出現した. X線写真上, cyst が形成されていた (図 1).

残る 1 関節は大転子下降術を同時に行ったものであるが, レバーアームの延長が不十分であり migration が進行した.

CE 角は, 術前の平均 $-10.3 \pm 9.0^{\circ}$ ($-29 \sim 5^{\circ}$) に対し, 調査時には平均 $11.9 \pm 11.6^{\circ}$ ($-24 \sim 35^{\circ}$) と改善していた.

Remodeling が 40 関節に認められ, 良が 8 関節, 可が 32 関節であった. 不可が 5 関節であった.

3. 手術時年齢, 術前X線所見, 骨切りレベル, 骨切り角度と予後との関係

関節症が進行しなかった経過良好群と関節症が進行した予後不良群とに分けると, 予後不良は手術時年齢が 12 歳以下の 18 関節中 6 関節, 13 歳以上の 27 関節中 1 関節であった (表 1). 予後不良は手術時年齢が 12 歳以下のものに多かった ($p < 0.01$).

予後不良は前股関節症 24 関節中 2 関節, 初期股関節症 21 関節中 5 関節であった (表 2). 統計学的に有意差はなかった.

予後不良は CE 角 -20° 以下の 11 関節中 4 関節, $-19^{\circ} \sim -10^{\circ}$ の 12 関節中 1 関節, $-9^{\circ} \sim 0^{\circ}$ の 17 関節中 2 関節であった (表 3). 予後不良は CE 角が -20° 以下のものに多かった ($p < 0.05$).

表 5. 術前の関節造影所見別の予後

	経過良好	予後不良
Normal acetabular labrum	7(88%)	1(12%)
Torn acetabular labrum	15(75%)	5(25%)
Detached acetabular labrum	6(86%)	1(14%)

予後不良は group IVb の 28 関節中 2 関節, group V の 11 関節中 5 関節であった(表 4). 予後不良は group V のものに多かった($p < 0.001$).

関節造影を行った 35 関節のうち, 予後不良は normal acetabular labrum 8 関節中 1 関節, torn acetabular labrum 20 関節中 5 関節, detached acetabular labrum 7 関節中 1 関節であった(表 5). 統計学的に有意差はなかった.

予後不良は骨切りレベルが骨頭より 8~11 mm の 43 関節中 5 関節, 骨頭より 12 mm 以上の 2 関節であった(表 6). 予後不良は骨切りレベルが骨頭より 12 mm 以上のものに多かった($p < 0.001$).

予後不良は upward cut 40 関節中 4 関節, downward cut 5 関節中 3 関節であった(表 7). 予後不良は downward cut のものに多かった($p < 0.005$).

考 察

手術時年齢が 12 歳以下のもの, 術前の CE 角が -20° 以下のもの, Severin の group V に分類されるもの, 骨切りレベルが骨頭より 12 mm 以上のもの, downward cut のものに予後不良例が多かった.

手術時年齢については, anti-Chiari effect を考慮にいれ, 女兒は 13 歳以上になってから行うべきという報告もあれば⁴⁾, むしろ手術時年齢が若い方が成績が良かったという報告もある²⁾⁸⁾. 今回の調査では 12 歳以下の症例の方が術前の状態が悪かったので単純には比較できないが, 前者と同様の結果になった. 11 歳時に手術を行ったが, 術後健側より早く寛骨臼の成長が止まり, 臼蓋形成不全が増悪し関節症が進行した症例を一例経験した. 手術時期は待てる状況であれば骨端線閉鎖後としたが, 待てない状況であればそのリスクを十分に考慮する必要がある. 今回の調査結果では 12

表 6. 骨切りレベル別の予後

	経過良好	予後不良
7 mm 以下	0	0
8~11 mm	38(88%)	5(12%)
12 mm 以上	0(0%)	2(100%)

表 7. 骨切り角度別の予後

	経過良好	予後不良
Upward cut	36(90%)	4(10%)
Downward cut	2(40%)	3(60%)

歳以下例では 1/3 の確率で予後不良であった.

術前の CE 角については, 小さいほど成績が悪い傾向にあり -10° 程度までは対処できると報告されている⁷⁾. 今回の調査でも CE 角が小さいほど関節症が進行しやすい傾向にあったが, -20° 以下でなければ対処できた.

Severin 分類については, 脱臼の程度が強くなる程 migration の発生率が高く, migration と関節症進行との間には有意に関連があったと報告されている⁷⁾. 今回の調査結果もほぼ同様であった. Group V の半数近くで関節症の進行を認めたことから, group V はあまり良い適応ではないと考えられる.

骨切りレベルが高かった 2 関節には新臼蓋縁に骨硬化が見られず, 骨頭から新臼蓋への荷重の伝達がなかったものと考えられた. 骨切りレベルが 12 mm では高過ぎるものと考えられる.

骨切り線が downward cut になった 5 関節中 4 関節は Severin の group V に分類されたものであった. 骨頭が上方に存在していたので downward cut にならざるをえなかったものである. 残る 1 関節は骨切りレベルが高過ぎたため downward cut になったものである. Betz は downward cut になった 1 例では術後 migration が進行したと報告している¹⁾. Downward cut にならざるをえないような症例は良い適応ではないと考えられる.

術前の CE 角が -29° であり, 術後長期間疼痛を訴えず, X 線写真上 remodeling を認めていた症例が, 術後 16 年時に不定期の痛みを訴えた. X 線写真上 cyst が形成されていた(図 1). 十分に大きな臼蓋が形成され remodeling をしているように見えても新たな関節面には完全な硝子軟骨が形成

されているとは考えがたく⁵⁾, Chiari 骨盤骨切り術の限界が示唆された。

まとめ

1) 宮城県拓桃医療療育センターで8歳から17歳の時期に Chiari 骨盤骨切り術を施行し、術後10年以上経過した40例45関節の成績を検討した。

2) 術前に疼痛があった33関節中15関節は、術後疼痛が消失し10年以上経過しても疼痛の再発がなかった。日整会点数は90点以上の優が31関節(69%), 80点台の良が7関節(16%)であった。

3) Remodeling が40関節(89%)に認められた。

4) 関節症が進行した予後不良例が7例あった。手術時年齢が12歳以下のもの、術前のCE角が -20° 以下のもの、Severin の group V に分類されるもの、骨切りレベルが骨頭より12mm以上のもの、downward cut のものには予後不良例が多かった。

文 献

- 1) Betz RR, Kumar SJ, Palmer CT et al : Chiari pelvic osteotomy in children and young adults. J Bone Joint Surg **70-A** : 182-191, 1988.
- 2) Calvert PT, August AC, Albert JS et al : The Chiari pelvic osteotomy. A review of the long-term results. J Bone Joint Surg **69-B** : 551-555, 1987.
- 3) Colton CL : Chiari osteotomy for acetabular dysplasia in young subjects. J Bone Joint Surg **54-B** : 578-589, 1972.
- 4) 樋口富士男, 柴山 慶, 大川孝浩ほか : 学童期における Chiari 骨盤骨切り術の中期成績, 日小整会誌 **4** : 133-138, 1994.
- 5) Hiranuma S, Higuchi F, Inoue A et al : Changes in the interposed capsule after Chiari osteotomy. J Bone Joint Surg **74-B** : 463-467, 1992.
- 6) Nishina T, Saito S, Ohzono K et al : Chiari pelvic osteotomy for osteoarthritis. The influence of the torn and detached acetabular labrum. J Bone Joint Surg **72-B** : 765-769, 1990.
- 7) 大橋弘嗣, 浅田莞爾, 廣橋賢次ほか : Chiari 骨盤骨切り術—長期成績に影響を及ぼす要因について, 整形外科 **45** : 921-927, 1994.
- 8) Windhanger R, Pongracz N, Schöneck W et al : Chiari osteotomy for congenital dislocation and subluxation of the hip. Results after 20 to 34 years follow-up. J Bone Joint Surg **73-B** : 890-895, 1991.
- 9) 山田治基, 坂巻豊教, 泉田良一ほか : キアリ骨盤骨切り術後の臼蓋 remodeling. 臨整外 **26** : 691-699, 1991.

Abstract

Chiari Pelvic Osteotomy in Children—Judged at Follow-up 10 to 17 Years Later—

Kenichiro Aoki, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Iwate Prefectural Takada Hospital.

In order to prevent severe secondary osteoarthritis, we performed Chiari pelvic osteotomy. In a retrospective study of 45 hips, the efficacy of this procedure was determined. We reviewed 45 hips of 40 patients aged 17 years or less at the time of osteotomy. Before the surgery 33 hips were painful. Of these, 15 were free of pain at follow-up at least 10 years later. The overall clinical results by the JOA score were excellent for 31(69%) hips and good in 7(16%) hips. Remodeling was found radiographically, in 40(89%) hips, and osteoarthritic changes had progressed in 7(16%) hips. There was significant correlation between unsatisfactory results and the age at the time of osteotomy, the preoperative Center-Edge angle, Severin's classification, the osteotomy height, and osteotomy angle.

小児腰椎椎間板ヘルニアの術後追跡調査

東邦大学医学部整形外科学教室

太田清利・長谷川和寿・岡島行一
新井克佳・山本高裕・茂手木三男

要 旨 手術療法を施行した小児腰椎椎間板ヘルニア 28 例のうち 17 例に術後 MRI を撮像し、術後 3 年未満の症例を A 群、術後 3 年以上経過した症例を B 群の 2 群に分け、それぞれを術式別に、単純 X 線所見、臨床症状などについて比較検討した。

A 群、B 群とも MRI 上、早期に椎間板変性の進行を認めた。骨片のみの摘出例は術後 3 年以上経過していたが椎間板変性は比較的軽度であった。

A 群の 7 例中 4 例、B 群の 10 例中 5 例に当該椎間板狭小などを認めた。

術後新たに X 線変化を生じ、MRI から椎間板変性の進行が認められた症例も術後成績はおおむね良好であった。

はじめに

小児腰椎椎間板ヘルニアに対する手術療法に関しては議論の多いところであり、また、その後の経過中に椎間板変性の進行などによる障害の発現が危惧される。今回は、小児腰椎椎間板ヘルニア手術例における椎間板の変化を知る目的で追跡調査を行った。

対象および方法

調査対象は 1980 年から 1994 年 6 月までに手術療法を行った小児腰椎椎間板ヘルニア 28 例のうち、術後に MRI を撮像し得た 17 例である。術後 3 年未満の症例を A 群、3 年以上経過した症例を B 群として MRI、単純 X 線所見、臨床症状などについて検討を加えた。

結 果

A 群は 7 例(男性 4 例、女性 3 例)、手術時年齢は 12 歳から 15 歳(平均 13.9 歳)であり、経過観察期間は 6 カ月から 2 年 11 カ月(平均 1 年 1 カ月)

であった。B 群は 10 例(男性 5 例、女性 5 例)、手術時年齢は 10 歳から 15 歳(平均 12.5 歳)、経過観察期間は 3 年 6 カ月から 12 年 1 カ月(平均 6 年 1 カ月)であった。

1. 手術術式

全例に開窓術を行った。A 群の術式は骨片および髄核摘出が 2 例、髄核のみ摘出が 5 例で、B 群は骨片のみ摘出が 2 例、骨片および髄核摘出が 6 例、髄核のみ摘出が 2 例であった。

2. 術後 MRI 所見

術後の MRI による当該椎間板変性の評価は Gibson の分類¹⁾に準じて行った。A 群では grade II 3 例、grade III 3 例、grade IV 1 例であり、B 群では grade I 2 例、grade II 5 例、grade III 3 例であった。MRI 上隣接椎間板に輝度変化を生じた症例は B 群の 4 例のみであった。

3. 術後 X 線所見

術後新たに生じた X 線変化は A 群では椎間腔狭小 4 例、異常動揺性 2 例、B 群は椎間腔狭小 4 例、異常動揺性 1 例であった。

Key words : lumbar disc herniation(腰椎椎間板ヘルニア), MRI, end plate(終板)

連絡先 : 〒 143 東京都大田区大森西 6-11-1 東邦大学医学部整形外科学教室 太田清利 電話 (03) 3762-4151

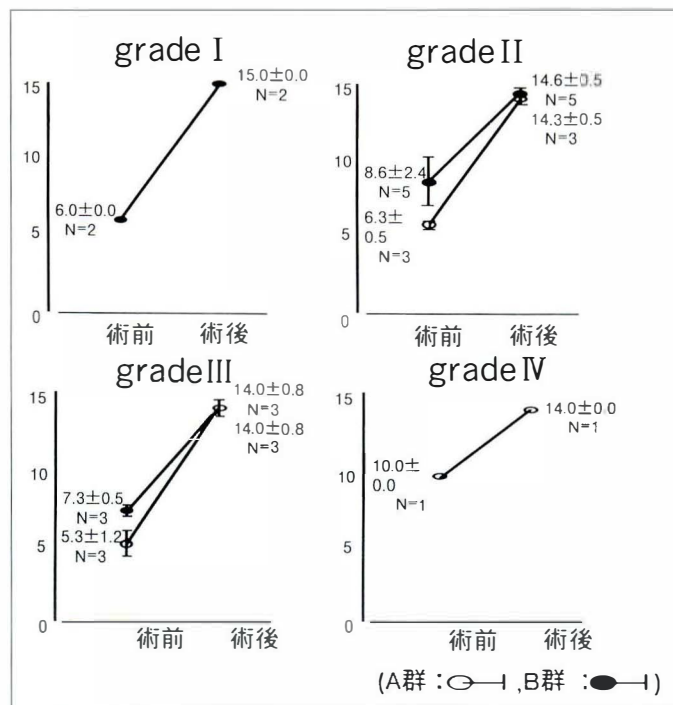


図 1.
JOA score と MRI 所見

表 1. A 群: MRI 所見と術式

	骨片のみ	骨片+髄核	髄核のみ	計
Grade I	0	0	0	0
II	0	1	2	3
III	0	1	2	3
IV	0	0	1	1例

表 2. B 群: MRI 所見と術式

	骨片のみ	骨片+髄核	髄核のみ	計
Grade I	2	0	0	2
II	0	5	0	5
III	0	1	2	3
IV	0	0	0	0例

表 3. A 群: 術後X線変化

	椎間腔狭小	異常動揺性
Grade I	0	0
II	1	1
III	2	1
IV	1	0
計	4例	2例

表 4. B 群: 術後X線変化

	椎間腔狭小	異常動揺性
Grade I	0	0
II	2	1
III	2	0
IV	0	0
計	4例	1例

4. MRI 所見と JOA スコア

MRI による術後椎間板変性の程度と術前, 術後の平均 JOA スコアを対比検討すると, grade I は B 群の術前 6 点が術後 15 点, grade II は A 群 6.3 点が 14.3 点, B 群 8.6 点が 14.6 点, grade III は A 群 5.3 点が 14.0 点, B 群 7.3 点が 14.0 点, grade IV は A 群 10 点が 14 点と改善し, MRI による椎間板変性の程度と臨床成績とは必ずしも一致しなかった(図 1).

5. MRI 所見と手術術式

当該椎間板変性と術式との関係を検討すると, A 群のうち骨片および髄核摘出例では grade II, III 各々 1 例, 髄核のみ摘出例は grade II, III が各々 2 例, grade IV は 1 例であった(表 1). B 群では骨片のみ摘出例は grade I 2 例, 骨片および髄核摘出例は grade II 5 例, grade III 1 例, 髄核のみ摘出例は grade III 2 例であった(表 2).

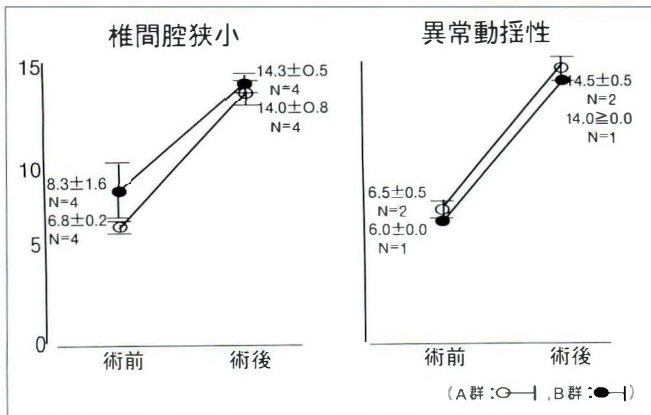


図 2.
JOA score と術後X線変化

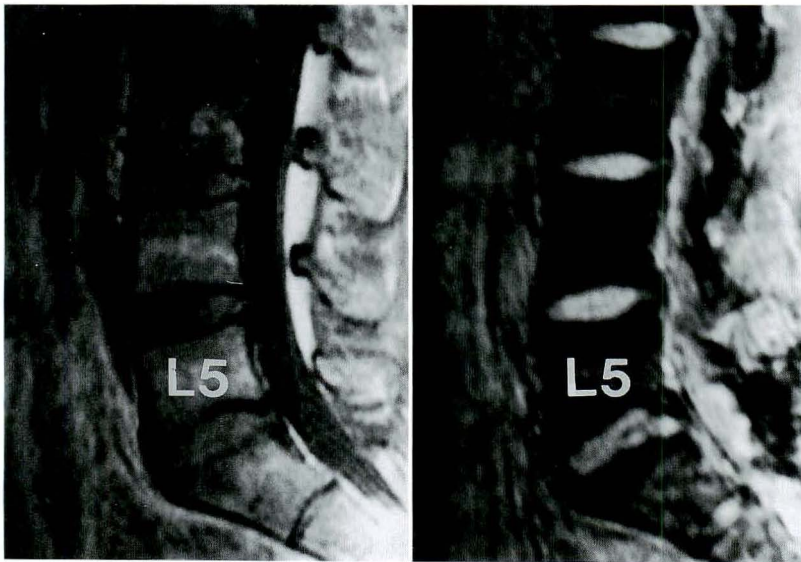


図 3.
症例.
11 歳, 男児, 術後 8 年 4 カ月
S₁ 上縁骨片のみ摘出例
JOA score 6→11

6. MRI 所見と術後X線所見

術後の単純X線所見と MRI による椎間板変性の程度を検討すると, A群における椎間腔狭小は grade II 1 例, grade III 2 例, grade IV の 1 例に, 異常動揺性は grade II 1 例, grade III の 1 例にみられた(表 3).

また B 群でも椎間腔狭小は grade II 2 例, grade III の 2 例に, 異常動揺性は grade II の 1 例に認められ, 単純X線所見とほぼ一致した(表 4). しかしながら術後, 新たにX線変化を生じた症例でも JOA スコアはおおむね良好であった(図 2).

考 察

小児の腰椎椎間板ヘルニアに対する手術療法は術後経過中に椎間板変性の進行などによる障害の発現が危惧されるが, この点について谷口ら²⁾は終板不整は椎体成長障害を惹起すると述べている.

今回の調査から術後 3 年未満群と 3 年以上経過群の椎間板変性の程度に明らかな差はみられず, いずれも術後早期に椎間板変性の進行が認められた. 骨片のみ摘出例は他の術式に比し椎間板変性がより軽度であり(図 3), かかる症例は, 神経根を圧排している骨片の除去のみで十分と考えた.

術後新たにX線変化を生じ, MRI においても椎

間板変性が認められた症例の JOA スコアはおおむね良好であり、舘ら³⁾と同様に MRI による椎間板変性の程度、術後 X 線変化と臨床成績とは必ずしも一致しなかった。

豊根ら⁴⁾は T1 強調像における終板部の低輝度変化は椎間板障害が活動期にあることを示すと述べているが、今回の調査でも同様の変化を 1 例に認めた。また、隣接椎間板変性が認められた症例も 4 例あり、今後さらに慎重な経過観察が必要と考えた。

まとめ

小児腰椎椎間板ヘルニア 28 例中 17 例に MRI を撮像し、手術術式、臨床症状、X 線所見などについて検討した。

1) 術後の X 線所見と手術成績とは必ずしも一致しなかった。

2) 骨片のみ摘出例の椎間板変性は比較的軽度であった。

3) 術後に X 線変化を生じた症例もあり、なお、経過観察が必要である。

文 献

- 1) Gibson MJ, Buckley J, Mawhinney R: Magnetic resonance imaging and discography in the diagnosis of disc degeneration. A comparative study of 50 discs. J Bone Joint Surg 68-B: 369-373, 1986.
- 2) 谷口慎一郎, 山本博司, 谷 俊一ほか: 腰椎椎体終板障害の検討. 日小整会誌 3: 56-59, 1993.
- 3) 舘 靖彦, 細井 哲, 加藤 公ほか: 腰椎椎間板ヘルニア摘出術施行例における術後 MRI の検討. 整・災外 32: 599-604, 1989.
- 4) 豊根知明, 高橋和久, 山縣正庸ほか: 腰椎椎体終板部病変の検討. 臨整外 28: 427-433, 1933.

Abstract

Follow-up of Lumbar Disc Herniation in Children

Kiyotoshi Ohta, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Toho University School of Medicine.

Seventeen children who had undergone surgery for lumbar disc herniation were examined post-operatively by magnetic resonance imaging (MRI). We divided the subjects into group A, of seven patients who had undergone less than 3 years earlier, and group B, of 10 patients who had undergone surgery 3 years or more earlier.

The plain X-ray findings and clinical symptoms were reviewed. Both groups were seen to have degenerative changes in the discs by MRI soon after surgery, but those who had had only a fragment of the posterior edge of the vertebral body removed had milder changes. Four patients in group A and five patients in group B had narrow disc spaces.

Even in the patients is further changes seen in X-ray films or MRI done after surgery, clinical results of the surgery were generally good.

分娩麻痺に対するミエログラフィーの手技

滋賀県立小児保健医療センター整形外科

瀬戸 洋一・笠原 吉孝・鈴木 茂夫

柏木 直也・榎本 栄朗・東阪 康志

神戸市立中央市民病院整形外科

西島 直城

要 旨 分娩麻痺に対する神経再建術は早期に施行されれば良好な成績が得られる。治療方針の決定には、その臨床像とともに、画像による高位診断が必要である。ミエログラフィーはもっとも信頼の高い検査であるが、小児にとっては、全身麻酔を要する、対象が小さい、造影剤の量や副作用の有無などの問題がある。我々は過去5年間に1歳未満の乳児5例に対してミエログラフィーを施行した。造影剤の濃度は平均120.6 mg/kgであり、これは成人量の約2.5倍であったが、副作用は認められなかった。側臥位で体位変換を行わないこの方法では読影の簡単な美しい画像が得られた。

はじめに

分娩麻痺の治療に際しては肋間神経移行による早期の再建術が有効である。良好な成績を得ようとすれば6カ月以内に神経再建を行う必要がある¹⁾⁴⁾。回復の程度を臨床的に確認するとともに、画像による高位診断が必要になる。そのためにはミエログラフィーが最も正確な診断のできる手段であるといえる³⁾。成人においてはそれほど手間のかかる検査ではないが、乳児にとっては、全身麻酔を要する、対象が小さい、造影剤の量が不確定、その副作用の有無などの問題がある。読影が簡単な美しい画像が得られる我々のミエログラフィーの方法を紹介する。

方 法

1. 造影剤注入前の準備

全身麻酔下に透視台に寝かせる。点滴は可能であればどちらかの足から確保したほうが望ましい。しかし、対象となる5、6カ月の乳児では、

点滴を確保することが困難であるため、どの部位からでも良いと考える。状態が安定すれば患側を下にした側臥位とする(図1)。撮影は天井つり下げ式のポータブル撮影装置を用いる。側臥位にする際には心電図、パルスオキシメーター、体温計などのモニターの線、血圧測定用のチューブが撮影野に入らぬよう、健側上肢から頭にテープで固定する。また、頸部が最も下になるようにマット、タオルなどで調節する(図2)。その後、この位置で単純撮影を行い、次の点について確認する。(1) 正確に正面像か、(2) 撮影の条件は適切か、(3) 頸椎に下顎や後頭骨が重なっていないか、(4) 挿管チューブの位置が適切か、(5) 部位確認を正確にするため第十二胸椎が写っているか、(6) モニター類の線などが邪魔をしていないか。また、透視の条件もこの時点で確認する(図3)。以上、すべての条件が整えば、この位置から体位を変更する必要はない。

2. 造影剤の注入と撮影

造影剤は、メトリザマイド(アミパーク)より副

Key words : birth palsy(分娩麻痺), myelography(ミエログラフィー), root avulsion(根引抜き損傷)

連絡先: 〒524 守山市守山5-7-30 滋賀県立小児保健医療センター整形外科 瀬戸洋一 電話(0775)82-6200

図 1.

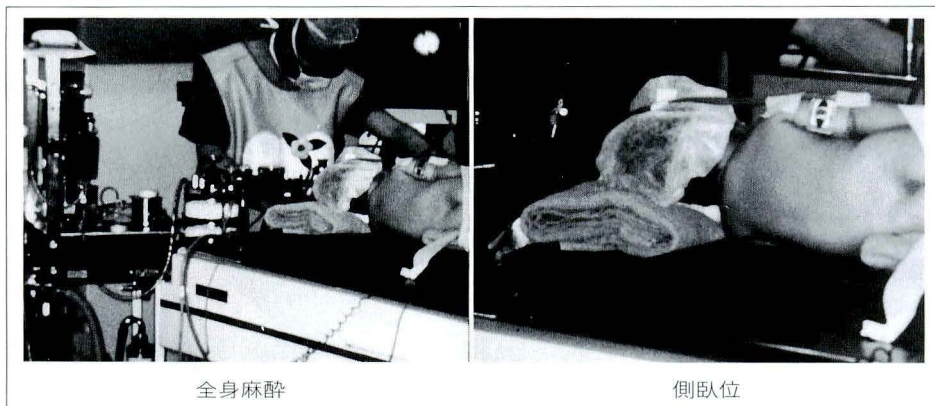


図 2.
注入前のチェック

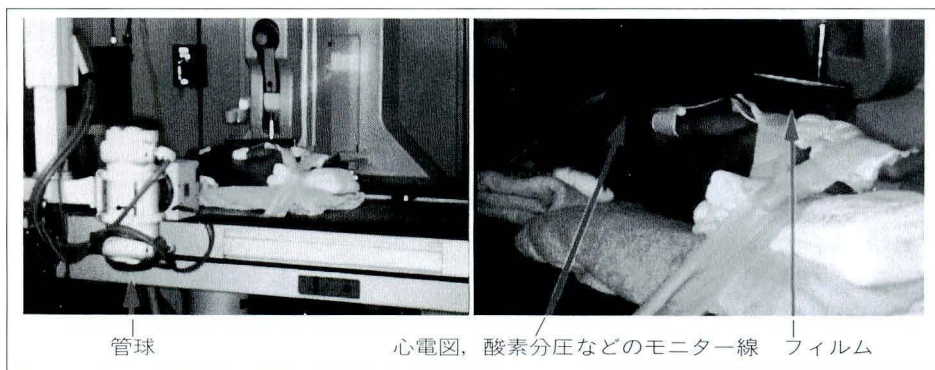
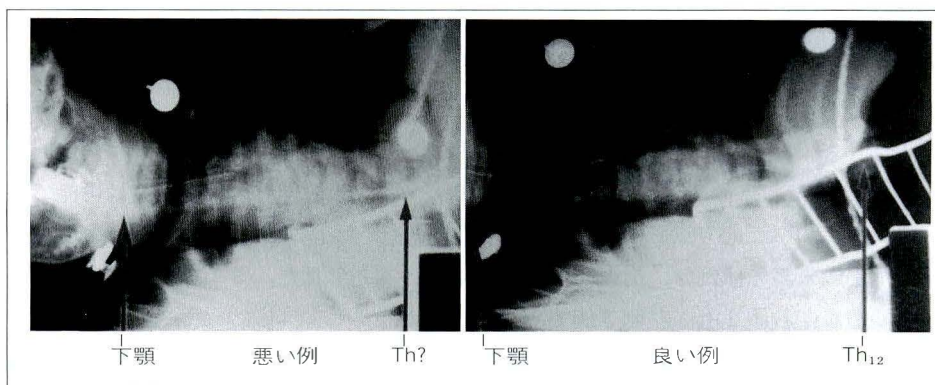


図 3.
注入前
単純X線写真



作用の少ないイオトロラン(イソビスト)を用いる²⁾⁵⁾⁶⁾。スパイナル針は長すぎて不安定なため注入には23Gの注射針、5mlの注射器を使用する。ヨードテストには0.5mlの造影剤を静注する。術者は手術と同様に手洗いをしガウンを着用した後、腰椎部を消毒しシートを掛け清潔操作とする。穿刺しリコールは採取せず、2mlから5mlの造影剤を3分から5分かけてゆっくりと注入する(図4)。透視側面像で造影剤が確認できれば注入

を終了し撮影する。必要に応じて、head down, head upでの撮影を行う。第十二胸椎を確認し、異常のある根嚢像の高位診断を行う。十分に広い範囲を撮影しているため確認は容易である。ミエログラフィー終了約2時間後、まだ麻酔の影響で寝ている間にCTを施行するが、頸部が短いので根に一致してうまく切れないためミエログラフィーほど正確な診断ができない。

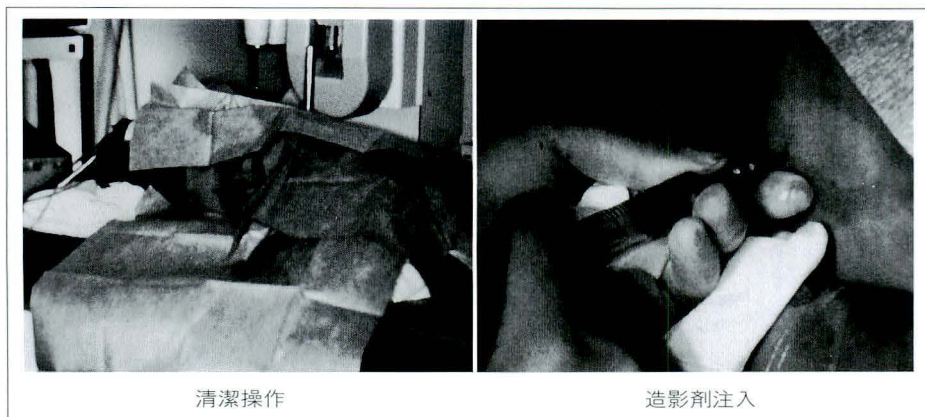


図 4.

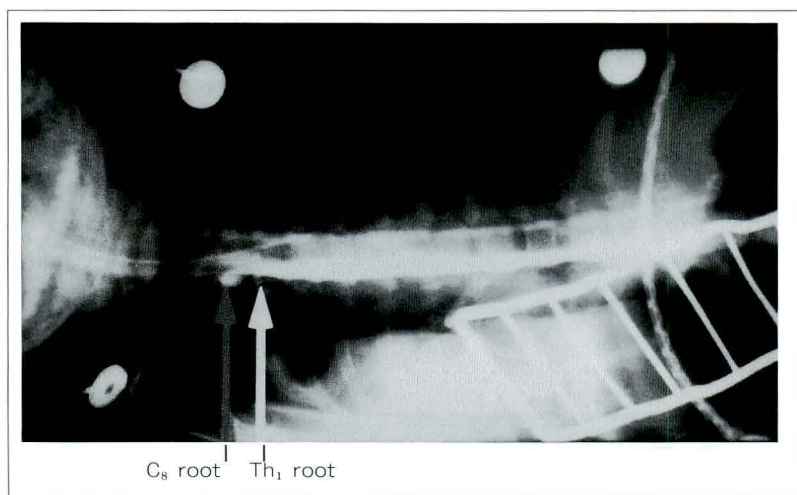


図 5.
症例

対象および造影剤の量

過去5年間にこの方法でミエログラフィーを施行した1歳未満の症例は、男児4例、女児1例の5例である。右側2例、左側3例で、月齢は5カ月および、6カ月、平均5.4カ月、体重は6310gから8625g、平均7293gであった。使用した造影剤の量は2mℓから5mℓ、平均3.7mℓ、体重1kg当たりの造影剤の量は76mgから149mg、平均120.6mgであった。

症 例

6カ月、女児、左分娩麻痺、体重6440g、4mℓのイオトロランを使用した、体重1kg当たりの量は149mgであった。C₈、Th₁に明らかな造影剤の漏出が認められる(図5)。検査の時点では、肘

屈曲、前腕回外、手指伸展が不可能で、肩屈曲、肘伸展、手指屈曲は可能であった。手指屈曲が可能であったのはTh₂の成分によるものと考えられた。ミエログラフィーの合併症はなかった。

考 察

小児特に1歳未満の乳児にミエログラフィーを施行することは、麻酔、対象の大きさ、造影剤の量、その副作用の有無など、成人に対して施行するのとは比べがたい問題を抱えている。しかし、分娩麻痺の神経再建を積極的に行っていこうとすればミエログラフィーは必要不可欠な検査である。副作用の問題は常につきまとうが、造影剤の使用量を詳細に記載した報告はない。本研究で使った濃度は平均120.6mg/kgであり、これは体重50kgの成人にイオトロラン1バイアル(240

mg)使用したときの濃度 48 mg/kg に比して2.5倍である。しかし、施行後の発熱、痙攣、アレルギ－反応、哺乳の低下、不機嫌などの合併症は認められなかった。

麻酔は麻酔科医によって管理されれば問題はない。対象が小さいため、穿刺針は短いものを使用する。撮影の条件は方法で述べたように行えばきれいな画像が得られる。しかし、この方法を採用する以前は、同じ造影剤の量でも、注入後に体位変換を行っていたため、造影剤が薄くなり読影が不可能であることが多く、高位診断が困難であった。また、後頭窩穿刺を施行した場合でも、手技が難しく造影が不十分で良好な像が得られなかった。

ミエログラフィーのポイントは、(1)体位は側臥位で麻酔に関するラインが邪魔をしないこと、(2)撮影の条件を合わせ、頸椎や第十二胸椎が確認できること、(3)腰椎穿刺にて 23G 注射針を用いてゆっくりと(約5分かけて)造影剤を注入すること、(4)透視側面像で造影剤が確認できれば手早く撮影することである。

まとめ

過去5年間に5例、1歳未満の分娩麻痺に対し

てミエログラフィーを施行した。ミエログラフィー施行前に条件を整えておけば、容易に最適の像が得られる。使用した造影剤の濃度は平均120.6 mg/kg であり、これは成人量の2.5倍であったが、副作用は認められなかった。

文 献

- 1) Comtett JJ, Sedel L, Fredenucci J-F et al : Duchenne-Erb palsy. Experience with direct surgery. Clin Orthop 237 : 17-23, 1988.
- 2) 小泉孝幸, 菊池晴彦, 永田 泉ほか : Iotrolan の使用経験—その有用性と副作用について。画像診断 6 : 1308-1313, 1986.
- 3) Leffert RD : Brachial Plexus Injuries, Churchill Livingstone. New York, Edinburgh, London, and Melbourne, 75-90, 1985.
- 4) Leffert RD : Brachial Plexus Injuries, Churchill Livingstone. New York, Edinburgh, London, and Melbourne, 91-120, 1985.
- 5) 志賀逸夫, 大内敏宏, 潮田隆一ほか : 非イオン性水溶性脳脊髄造影剤—Iotrolan の脊髄造影およびコンピュータ断層撮影における有用性。薬理と治療 14 : 5471-5478, 1986.
- 6) 田中信一郎, 小野村敏信, 渡辺秀男ほか : 水溶性造影剤 Iotrolan による myelography の経験。薬理と治療 14 : 5495-5510, 1986.

Abstract

Technique of Myelography for Birth Palsy

Yoichi Seto, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Medical Center for Children, Shiga.

Nerve reconstruction in infants with birth palsy gives good results if done within 6 months of birth. The treatment should be decided on the basis of clinical features and the paralytic level. Myelography is the best method for identification of avulsed nerve roots. In infants, there are many difficulties : general anesthesia is needed, the neck is short, the appropriate amount of contrast medium is not known, and complications have not been identified. Since 1989, we have performed myelography in five infants under 1 year of age, 2 to 5 ml (mean 4 ml) of contrast medium containing 240 mg/ml of iodine was used (mean 121 mg/kg). Side effects were not found. Myelography were clear when the patients underwent fluoroscopy in the lateral position on a tilting table.

小児大腿骨骨幹部骨折の保存的治療成績

—ギプス内における短縮転位の変動について—

鼓ヶ浦整肢学園整形外科

杉 基 嗣・開 地 逸 朗・杉 山 聡 宏

Department of Orthopedic Surgery,

The Royal Children's Hospital(Melbourne, Australia)

William G Cole

要 旨 早期ギプス固定法を行った10歳以下の大腿骨骨幹部骨折191例を対象としてギプス内での骨折部の短縮転位の変動について調査した。また4.5年から8年の経過観察期間の後、180例について臨床的に脚長差および跛行の有無を調査した。年齢、骨折型に関係なく短縮転位の増悪はギプス固定後1週間までに生じ、以後は殆ど変動することなく骨癒合するというパターンをとっていた。調査時180例中7例に軽度の脚長差が見られたが跛行を呈したものはなかった。自家矯正は短縮量に応じて生じ、その量は体格により異なるが骨癒合時に短縮量が大腿骨長の10%以下であれば自家矯正されると考えられた。10歳以下、骨幹部、重篤な合併症を有しない、同側の胫骨の骨折を合併しないなど適応は限られるが、小児の大腿骨骨幹部骨折に対して早期ギプス固定法は簡便で有効な治療法と考えられた。

小児の大腿骨骨幹部骨折の治療として牽引療法が広く行われているが、引き続きギプス固定を必要とすることが多く治療期間が遷延する傾向にある²⁾⁴⁾⁶⁾。また過牽引や体動による整復位保持の問題などがあり、牽引療法は管理が繁雑である¹⁾。一方徒手整復ギプス固定法はギプス内での骨折部の変動についての報告が少なく整復位の保持については明確ではないため一般的な治療法とはなっていない。我々は本骨折に対しても徒手整復ギプス固定法を行い良好な結果が得られており、本法を行う上で最も問題となる骨折転位の変動、特に短縮転位について調査し早期 hip spica 法の適応について検討を加えた。

対象・方法

The Royal Children's Hospital(Melbourne,

Australia)で治療を行った10歳以下の骨幹部骨折191例(男児133例女児58例)を対象とした。骨折型は螺旋骨折113例、横骨折40例、斜骨折38例であった。骨幹部とは大腿骨の中1/3を表し、骨折部位別に見ると中樞1/3との境界部が40例、中央部が140例、末梢1/3との境界部が11例であった。合併損傷は同側の胫骨の骨折が5例に見られたがその他はいずれも軽微なもので、重篤な頭部・腹部外傷を伴う例は除外した。方法は191例について受傷時、ギプス固定時、固定1週間後、ギプス除去時のX線フィルムにて短縮転位を計測しギプス内での転位の変動について調査した。また4.5年から8年の経過観察期間の後、180例について臨床的に脚長差および跛行の有無を調査した。

Key words : children(小児), femoral shaft fractures(大腿骨骨幹部骨折), early plaster treatment(早期ギプス固定), shortening(短縮転位)

連絡先: 〒745 徳山市久米752-4 鼓ヶ浦整肢学園整形外科 杉 基嗣 電話(0834)29-1430

表 1. 各年齢層における短縮転位の変動の平均値
(単位は mm, カッコ内は変動の範囲)

年齢	症例数	受傷時	ギプス固定時	一週間後	ギプス除去時
1	8	11 (0~18)	4 (0~13)	8 (0~11)	9 (0~12)
2	38	15 (0~36)	5 (0~17)	9 (0~21)	10 (0~20)
3	31	15 (0~31)	5 (0~12)	9 (0~18)	10 (0~18)
4	39	20 (9~31)	6 (0~19)	11 (4~32)	13 (6~28)
5	14	21 (7~27)	6 (0~15)	11 (6~21)	11 (6~18)
6	20	22 (0~43)	6 (0~18)	14 (0~24)	14 (7~23)
7	13	23 (7~42)	6 (0~18)	15 (2~18)	14 (6~21)
8	11	26 (12~42)	9 (3~17)	20 (8~24)	20 (6~25)
9	14	28 (2~54)	9 (0~23)	16 (7~28)	18 (7~36)
10	3	35 (16~48)	13 (2~22)	16 (10~18)	18 (10~27)
計	191	18 (0~54)	6 (0~23)	10 (0~32)	12 (0~36)

結 果

固定期間は 4.3 週から 8.7 週平均 5.8 週間で、それぞれの時期における短縮の程度は骨折型別にみると螺旋骨折では受傷時 17 ± 5 mm, 整復後 7 ± 5 mm, 1 週間後 11 ± 5 mm, ギプス除去時 12 ± 5 mm, 横骨折ではそれぞれ 22 ± 12 mm, 7 ± 6 mm, 12 ± 7 mm, 14 ± 7 mm, 斜骨折は 20 ± 13 mm, 7 ± 6 mm, 11 ± 7 mm, 12 ± 7 mm であった。年齢別にみると表 1 に示したように年齢により各時期の短縮量は異なるものの数値の変動は各年齢層とも同様のパターンを示していた。つまり徒手整復により著しく改善した転位は 1 週間後にはわずかに悪化した、その後は殆ど変動することなく骨癒合が得られていた(図 1)。調査時 180 例中 7 例に 6~13 mm の脚長差が見られたが臨床的に跛行を呈したものはなかった。

考 察

小児の骨折に対してはギプス固定法が第一選択肢であり、旺盛な自家修復能力を有しているためこれを加味した転位の許容範囲が報告されている^{4)~6)}。しかし一般にギプス内での骨折部の変動についての報告は少なく、大腿骨骨折に関しては跛行の問題もあり短縮転位が合併症として取り上げられることが多い²⁾。Staheli⁹⁾ はギプス固定時 5 mm の短縮が骨癒合時 10~15 mm に悪化したと

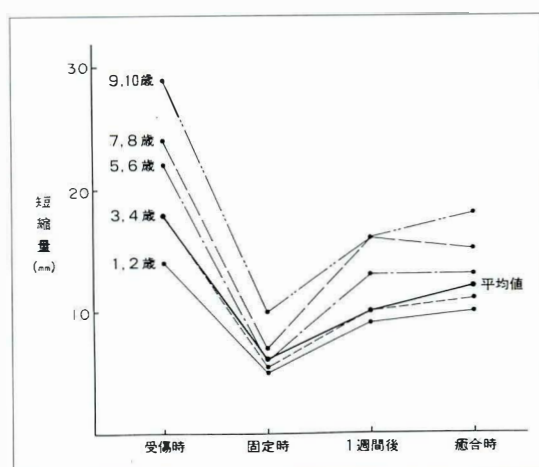


図 1. 短縮転位の変動

し、Henderson ら⁴⁾はギプス除去時に最大 1.5 cm の短縮を生じたとしているにすぎず、早期ギプス固定法の論争点となっている。本骨折の治療として広く行われている牽引療法にも幾つかの合併症の報告があり、また成績も必ずしも優れているとは言いきれない³⁾⁴⁾。近年欧米などでは純粋な医療外の要素(経済面, 社会面など)からギプス固定による治療が行われるようになってきており臨床的には良好な成績が報告されている^{2)~5)8)}。しかし依然としてギプス内での骨折部の変動については明確ではないため今回早期ギプス固定法の背景として短縮転位に対する整復位の保持について調査を行った。

筆者らの行っている整復固定の手技はすでに報

告してある¹⁰⁾¹¹⁾ため詳細は割愛するが通常足底を解放した1・1/2 hip spica とし幼児例ではdouble hip spica としている。固定時の短縮転位の許容範囲は諸家の報告⁴⁾は15~20 mm と大差はないが筆者らは年齢体格により変化するが、Irani ら⁵⁾の報告に従って20 mm としている。固定後はX線フィルムにて整復状態を確認し過度の短縮に対してはギプスを環状に切離して延長し、許容範囲を越える屈曲変形に対しては楔状に切って矯正をはかる。その後は1週間目にX線フィルムにて整復状態を再確認し過度の転位には同様の方法で対処することを原則としている。

短縮転位の変動について Henderson ら⁴⁾は横骨折は矯正位の保持が困難としているが今回の調査では骨折型による差は見られなかった。また骨折部の変動を年齢別に検討すると図1の如く各年齢層とも同様のパターンを示していた。ここで注目されるのは転位の増悪はギプス固定後1週間までに生じており、以後は殆ど変動していない点である。これはこの時点で過度の短縮を来したため矯正を計った例でも以後の転位の悪化は見られなかった。Rang⁶⁾は骨折部は2歳以下では2週間、2歳以上では3週間で短縮は生じなくなると述べている。しかし Gross ら³⁾は約10日で骨折部が“sticky”となるとしており、今回の調査からも1週間目の矯正位は良く保持されており従来考えられていたより早い時期から骨折部は安定するのではないかと推測された。したがって固定1週後の短縮の程度がほぼ骨癒合時の短縮となり将来の転位程度の予測が可能であり、固定後1週間目のチェックは本法を行う上で重要なポイントと考えている。ギプス除去時の短縮は年齢とともに増大し8~10歳代では18~20 mm となっていたが、調査時脚長差は180例中7例に10 mm 前後の差を認めたに過ぎなかった。これら7例中4例は同側の脛骨の骨折を合併しており(全合併例5例)両骨折のギプスでのコントロールは困難と考えられ、このような症例にはpin and cast などの方法が選択されるべきであろう⁸⁾。自家矯正は骨折

後1から2年の間に生じその量は10~15 mm とされているが Reynolds⁷⁾は短縮に対する過成長は代償性の要素も含んでおり修復は短縮量に比例して生じると述べている。前述したようにギプス除去時の短縮は年齢とともに増大しているにもかかわらず4.5年以上の経過観察期間をおいた調査では殆ど脚長差を認めていない。180例中には9歳女児でギプス除去時36 mm の短縮が4年後には十分矯正された例もあり¹⁰⁾修復量は短縮量に応じて生じると考えられた。また加齢によるギプス除去時の短縮量の増大は体格の相違を考慮するといずれの年齢層とも短縮量は大腿骨長の10%以下となっており、1週間目の短縮量が大腿骨長の10%以下であれば将来脚長差を残すことはないと考えられた。以上述べた如く10歳以下、骨幹部、重篤な合併症を有しない、同側の脛骨の骨折を合併しないなど適応は限られてはくるが、細心の注意を払ったギプスの装着と1週間目のX線撮影による整復位のチェックおよび必要に応じて追加の矯正を行うことにより早期ギプス固定法は小児の大腿骨骨幹部骨折に対して簡便で有効な治療法と考えられた。

まとめ

1) 10歳以下の骨幹部骨折191例を対象として早期ギプス固定法における骨折部の短縮転位の変動について調査した。また4.5年から8年の経過観察期間の後、180例について臨床的に脚長差および跛行の有無を調査した。

2) 短縮転位の増悪はギプス固定後1週間までに生じており、以後は殆ど変動することなく骨癒合が得られた。

3) 自家矯正は短縮量に応じて生じ、骨癒合時の大腿骨長の10%以下の短縮は自家矯正されると考えられた。

4) 適応は限られるが、小児の大腿骨骨幹部骨折に対して早期ギプス固定法は簡便で有効な治療法と考えられた。

文 献

- 1) Blount WP, Schaefer AA, Fox GW : Fractures of the femur in children. South Med J 37 : 481-493, 1944.
- 2) Buehler KC, Thompson JD, Sponseller PD et al : A prospective study of early spica casting outcomes in the treatment of femoral shaft fractures in children. J Pediatr Orthop 15 : 30-35, 1995.
- 3) Gross RH, Davidson R, Sullivan JA et al : Cast brace management of the femoral shaft fractures in children and young adults. J Pediatr Orthop 3 : 572-582, 1983.
- 4) Henderson OL, Morrissy RT, Gerdes MH et al : Early casting of femoral shaft fractures in children. J Pediatr Orthop 4 : 16-21, 1984.
- 5) Irani RN, Nicholson JT, Chung SMK : Long-term results in the treatment of femoral-shaft fractures in young children by immediate spica immobilization. J Bone Joint Surg [Am] 58 : 945-951, 1976.
- 6) Rang M : Children's Fractures, Lippincott, Philadelphia, 1974.
- 7) Raynolds DA : Growth changes in fractured long-bones. J Bone Joint Surg [Br] 63 : 83-88, 1981.
- 8) Splain SH, Denno JJ : Immediate double hip spica immobilization as the treatment for femoral shaft fractures in children. J Trauma 25 : 994-996, 1985.
- 9) Staheli LT : Femoral and tibial growth following femoral shaft fracture in childhood. Clin Orthop 55 : 159-165, 1967.
- 10) Sugi M, Cole WG : Early plaster treatment for fractures of the femoral shaft in childhood. J Bone Joint Surg [Br] 87 : 743-745, 1987.
- 11) 杉 基嗣, 開地逸朗, 野田基博ほか : 小児大腿骨骨幹部骨折の治療—早期 hip spica cast 法. 臨整外 25 : 589-595, 1990.

Abstract

Shortening of Femoral Shaft within a Cast Following Fractures of the Femur in Children Treated by Early Immobilization

Mototsugu Sugi, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Tsuzumigaura Crippled Children's Hospital.

We did a retrospective study of 191 children aged 10 years or less treated by the early application of hip spica for fractures of the middle third of the femur. Changes in the length of the femur were measured on X-ray films taken at the time of injury, immediately after reduction, one week after application of a cast, and at follow-up 4.5 to 8 years later. The shortening in a cast were not significantly different depending on the age or the type of fractures. Shortening was found within a first week but the length was unchanged thereafter during the time in plaster. The shortening found when the spica was removed was greater in older children, in proportion to the child's height, and was less than 10% of the length of the femur. Only seven of the 180 children who could be followed up had leg length discrepancies ; none of these children limped. Therefore the greater the shortening, the greater was the growth rate. We defined up to 20 mm of shortening to be acceptable at the time of cast application, but this acceptance varied with the age and the stage of treatment. Shortening of 10% of the length of the femur or less at one week was acceptable, because major changes of shortening would never occur thereafter and leg length discrepancy would be corrected by overgrowth. Early plaster treatment was simple and effective for selected femoral shaft fractures.

脚延長後の膝の高さの違いが及ぼす影響について

国立療養所西札幌病院整形外科

澤田 尚美・門司 順一・福原 啓之
佐藤 良博・高橋 士郎

要 旨 脚長不同に対し仮骨延長を行うにあたり、その原因部位で延長を行うことはより生理的である。しかしその原因部位の条件が手術侵襲を加えるのに不適当な場合は、より安全な他の部位での延長が選択される。それによって生じる膝の高さの違いがどこまで許容されるものか、現在のところ報告は少ない。放射線治療後に脚長不同を生じた Ewing 肉腫と副腎神経芽細胞腫各 1 名、股関節疾患により脚長不同を生じたペルテス病、内反股変形各 1 名の計 4 名に対し、脚長終了時の膝の高さが異なることを前提に他の部位で延長を行った。その結果、ADL も含めて大きな問題はなく、30～40 mm 程度の膝の高さの違いは臨床上許容されるものと考えられた。したがって症例によっては、より安全な部位での脚長補正は、膝の高さを揃えることに優先すると考える。

脚長不同例に対し仮骨延長を行うにあたり、その原因となっている部位で脚長を行うことはより生理的である。例えば、大腿骨に脚長不同の主な原因がある場合には、通常大腿骨での仮骨延長が選択される。しかしその原因部位の条件が手術侵襲を加えるのに不適当な場合、例えば放射線治療後や隣接関節が関節症変化を有する場合、より安全な他の部位での延長が優先される。それによって生じる膝の高さの違いがどこまで許容されるものか、ADL 上の問題点を中心に検討し、治療上の意義を考察する。

症 例

調査の対象は、脚長不同の原因部位の条件が悪く、延長終了時の膝の高さが異なることを前提に他の部位で延長を行ったものである。放射線治療後に脚長不同を生じた Ewing 肉腫と副腎神経芽細胞腫各 1 名、股関節疾患により脚長不同を生じたペルテス病、内反股変形各 1 名の計 4 名である。

表 1. 対象症例と、術後に生じた膝の高さの違い

症例	責任病巣	延長部位	術後の膝の高さの違い
1. Ewing 肉腫	右下腿	右大腿	130 mm
2. 副腎神経芽細胞腫	左大腿	左大腿 * (左大腿&下腿)	30 mm
3. ペルテス病	右股	右下腿	40 mm
4. 内反股	左股	左下腿	35 mm

* : 成長に伴い再度脚長差が出現し、再延長を行った

調査方法

膝の高さの違いは、坐位で両下腿を自然下垂させ足部を床につけた状態で生じる膝の高さの違いを測定した。Ewing 肉腫例は下腿に病巣が存在し、大腿で仮骨延長を行い 130 mm の膝の高さの違いが存在した。副腎神経芽細胞腫例は最初責任病巣である大腿で延長、その後成長に伴う脚長差が再び出現し大腿と下腿の両方で延長した。最終的な膝の高さの違いは 30 mm であった。股関節疾患により脚長不同を生じた 2 例は罹患肢の下腿で延長を行い、それぞれ 40 mm と 35 mm の膝

Key words : height of knee joint (膝の高さ), side effects following irradiation (放射線照射障害), disorders of hip joint (股関節疾患), external fixation system (創外固定), leg-lengthening (脚延長術)

連絡先 : 〒 063 札幌市西区山の手 5 条 7-1-1 国立療養所西札幌病院整形外科 澤田尚美 電話(011)611-8111

図 1.
症例 1.
当科初診時 (13 歳)
脚長差 90 mm, 胫骨
内反変形, 偽関節を
認めた。

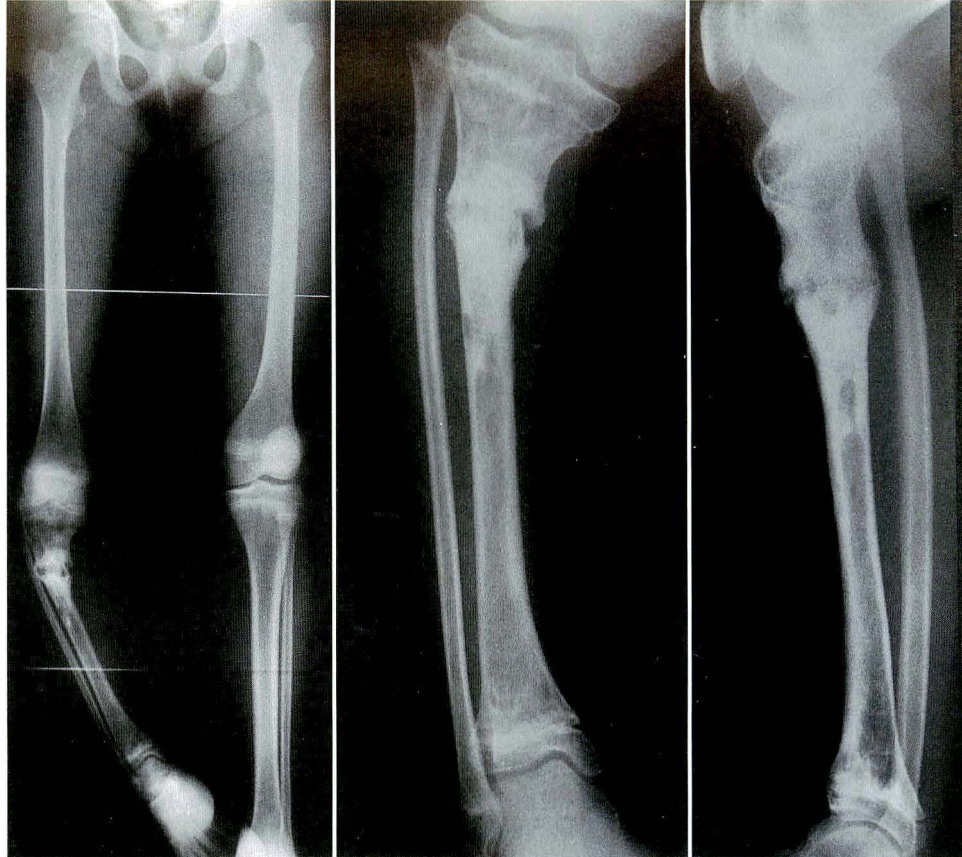


図 2.
症例 1.
血管柄付腓骨移植, 変形矯正,
胫骨遠位部での骨延長を行うも
皮膚の壊死, 骨髓炎を併発した。

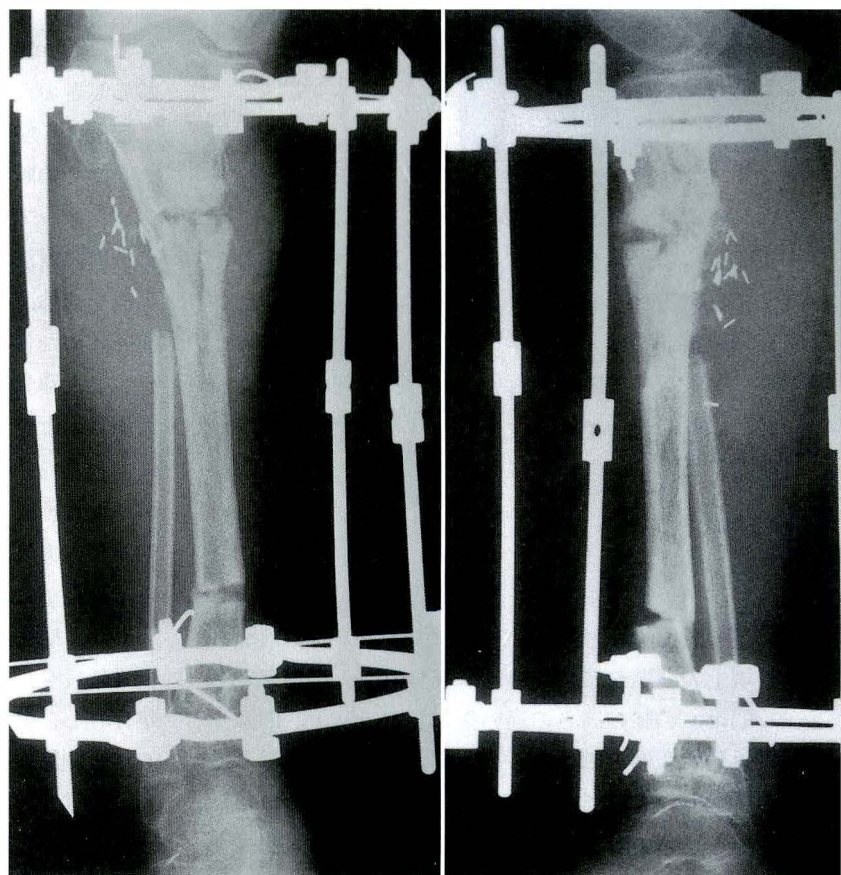




図 3.
症例 1.
現在(18 歳)
大腿部で 90 mm 延
長し脚長を補正し
た。
膝の高さは 130 mm
異なる。

の高さの違いがあった(表 1)。

これらの症例を経時的に診察し X 線写真とあわせて、脚長差や関節症変化の進行などを観察した。経過観察期間は 3～5 年(平均 4.3 年)である。さらにアンケート調査を行い、骨延長に伴い生じた膝の高さの違いが ADL 上に及ぼす影響について検討した。

結 果

アンケートは足、膝、股関節の疼痛、疲労感、腰痛の有無、階段昇降時や乗物などでの不都合感、外観上の問題などについて調査した。その結果、130 mm の膝の高さの違いを生じた Ewing 肉腫例以外、全例でアンケート上問題はなかった。この Ewing 肉腫例の問題点はスカート着用時に目立つなどの美容上の訴えと、この症例では大腿長にも 70 mm の違いがあるため、それにより乗物

で前の座席の背もたれに膝がぶつかるなどの訴えで、関節痛や腰痛などの機能的な問題点は存在しなかった。さらに関節症変化が延長術前の状態に比較し著しく悪化している例はなかった。

症 例

症例 1. 右下腿 Ewing 肉腫、女性

7 歳で Ewing 肉腫の診断をうけ同部に 60 Gy の放射線治療をうけた。13 歳時に脚長不同と右下腿の変形を主訴に当科を初診し、90 mm の脚長差と胫骨に内反変形を伴う偽関節を認めた(図 1)。同側の腓骨を血管柄付移植し、内反変形を矯正するとともにイリザロフ創外固定器で腓骨遠位部での仮骨延長を試みた(図 2)。しかし皮膚の壊死や偽関節部の骨髓炎などを併発し、胫骨での延長をあきらめ大腿部で 90 mm の延長を行った。その後の成長に伴い再び脚長差が生じ、18 歳の現在、患側が健側に比較し大腿では 70 mm 長く、下腿では 130 mm 短く、補高装具なしで 130 mm の膝の高さの違いが存在する(図 3)。

症例 2. 左副腎神経芽細胞腫、男性

2 歳で診断をうけ副腎に 32 Gy、さらにシンチグラフィーでとりこみのみられた大腿部に 32 Gy の放射線療法をうけた。脚長不同を主訴に 11 歳で当科を初診、60 mm の脚長差と左大腿骨頭すべり症を認めた(図 4)。大腿近位部で 60 mm の仮骨延長と大腿骨頭のピンニングを行った。しかし左大腿骨の近位骨端線が早期閉鎖をおこし、14 歳時には新たに 50 mm の脚長差が存在した(図 5)。再び仮骨延長を計画したが、大腿骨全体の骨萎縮や髓腔の消失、股関節の関節裂隙の狭小化を認めた。延長がこれらに及ぼす影響を考慮し、下腿で 30 mm、大腿遠位部の比較的健常な部位で 20 mm 仮骨延長を行った。現在 17 歳、20 mm の脚長差が存在し、膝の高さの違いは 30 mm である(図 6)。股関節の関節裂隙の狭小化に著しい進行はなく、自覚症状もない。

症例 3. 右股ペルテス病、男性

7 歳で発症、保存治療をうけた。14 歳で当科初

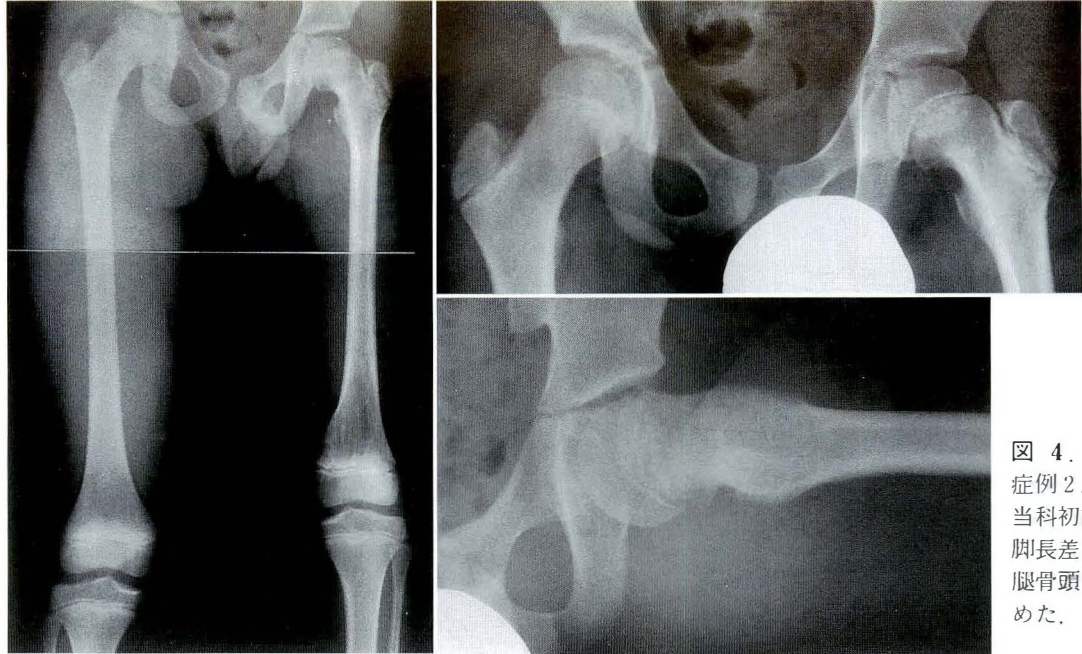


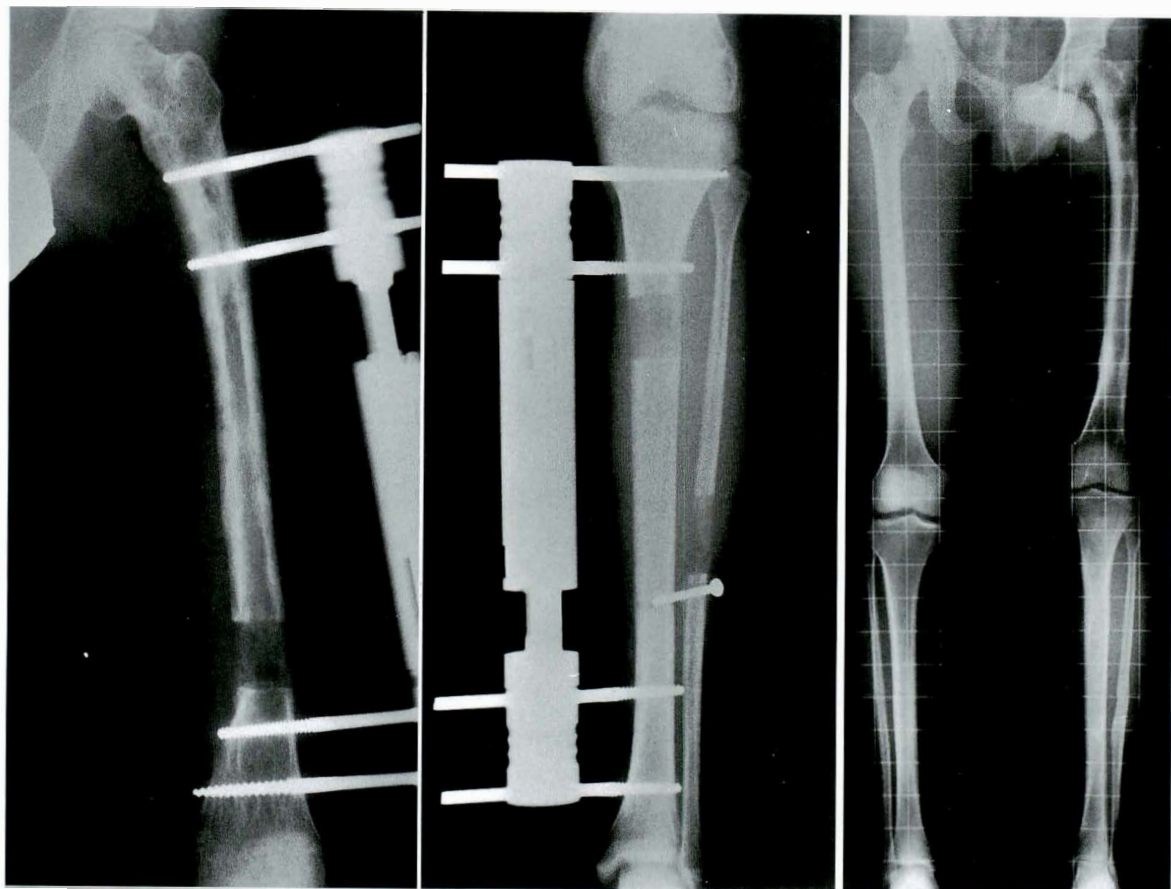
図 4.
症例 2.
当科初診時(11 歳)
脚長差 60 mm, 左大
腿骨頭すべり症を認
めた.



図 5.
症例 2.
a : 大腿近位で 60 mm の仮骨延長, 大腿
骨頭ピンニングを行った.
b : 術後 3 年で新たに 50 mm の脚長差が
出現した. 大腿骨に骨萎縮, 髓腔の消失,
股関節裂隙の狭小化を認めた.

診した時点では伸展 -20° ～屈曲 75° と可動域制限を認め、関節症変化と脚長不同が存在した(図 7). 16 歳で脚長差は 40 mm となった. 大腿部で延長を行った際に股関節へ及ぼす影響を考慮し、右下

腿で仮骨延長を行った. 21 歳の現在, 脚長差は殆どなく、膝の高さは 40 mm 異なる(図 8). 可動域に変化なく、明らかな関節症変化の進行は認められない.



a. 14 歳時に下腿と大腿にわけて、計 50 mm の脚長補正を行った。

b. 17 歳、脚長差 20 mm である。膝の高さは 30 mm 異なる。

図 6. 症例 2.

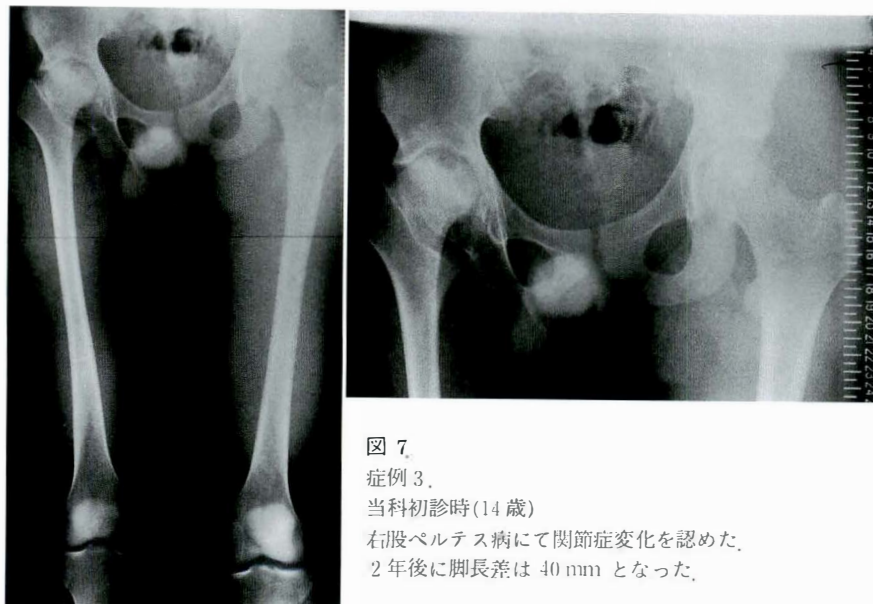


図 7.

症例 3.

当科初診時(14 歳)

右股ペルテス病にて関節症変化を認めた。
2 年後に脚長差は 40 mm となった。

a|b

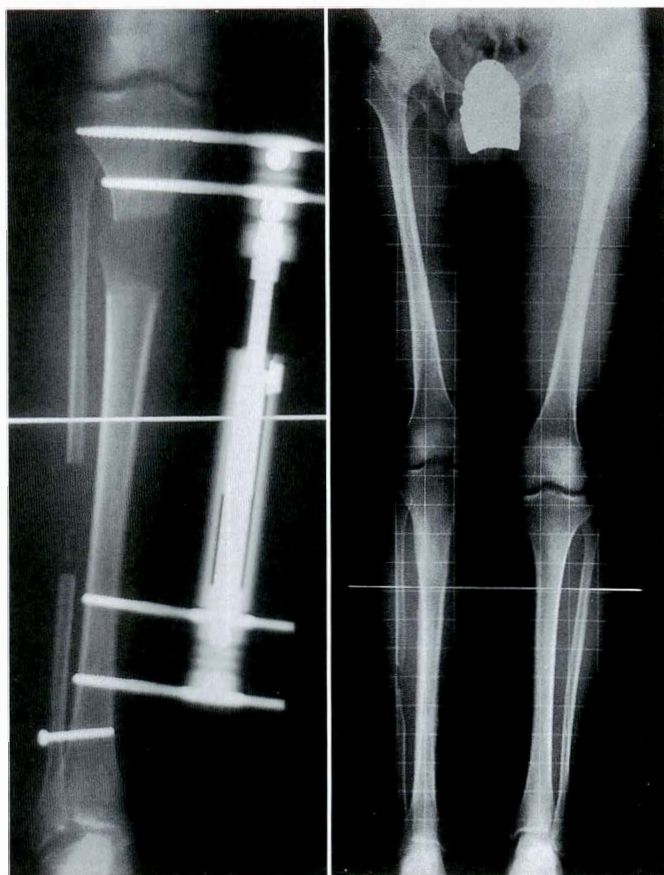


図 8.

症例 3.

a : 16 歳時に下腿で 40 mm の仮骨延長を行った。

b : 21 歳，脚長差は存在しない。

膝の高さは 40 mm 異なる。

症例 4. 2 歳時に臼蓋形成不全の診断で左臼蓋形成術を受けているが詳細は不明である。脚長不同を主訴に 16 歳で当科初診し、35 mm の脚長差と左内反股変形を認めた。症例 3 と同様の理由から左下腿で仮骨延長を行い、20 歳の現在 35 mm 膝の高さの違いが存在する(図 9)。

考 察

脚長不同の治療として仮骨延長を行う際、延長部位の選択が重要となる。その原因部位で延長を行い脚長を揃えることはより生理的であるが、原因部位の条件が手術侵襲を加えるのに不適當な場合には、より安全に手術が可能な他部位での延長が考慮されるべきである。しかしそれにより膝関節の高さの違いを生じ、それが及ぼす影響についてはあまり報告されていない。今回、放射線治療後の脚長不同 2 例と、股関節疾患による脚長不同

2 例に対し、原因部位以外の他部位で仮骨延長を行った。放射線が骨に与える障害として病的骨折や骨壊死、関節症変化、骨髓炎、骨端線障害による成長障害¹⁾²⁾や骨端線離解⁴⁾などがあげられる。さらに障害は周囲の軟部組織にも及び、血管³⁾⁷⁾やリンパ管、皮膚にも影響を与え⁵⁾⁸⁾、局所の易感染性をもたらし皮膚潰瘍を生じ、循環障害も加わり骨癒合が困難となる⁸⁾。仮骨延長にこのような部位を選択するのは極めて危険である。また他家より、大腿の延長部位により隣接関節に負荷される圧が異なるとの報告がある⁶⁾。即ち近位で仮骨延長した場合は遠位に比較し、股関節に 2 倍の圧が負荷される。このことより隣接関節に関節症変化が存在するときには延長部位の選択が重要となる。

これらのことを考慮し、今回の 4 症例は延長終了時の膝の高さが異なることを前提に、より安全な部位で仮骨延長を行った、それによって生じる



a. 当科初診時(16 歳)
左内反股変形, 脚長差 35 mm を認めた。



b. 下腿で 35 mm の仮骨延長を行った。



c. 20 歳。脚長差はない。
膝の高さは 35 mm 異なる。

図 9. 症例 4。



図 10.
術後に生じた膝の高さの違い
30~40 mm 程度の違いは外観上
も機能上も大きな問題とならなかった。

膝の高さの違いが ADL 上いかに問題となるかを中心に調査したが、130 mm の違いを生じた 1 例以外に明らかな問題点は現在のところ存在しなかった。さらに 130 mm の違いを生じた例においても外観上の問題点のみで、機能上は満足のゆく成績が得られた(図 10)。

以上より延長部位を選択する際にはより安全な部位が優先すること、さらにそれによって生じる膝の高さの違いは、臨床上 30~40 mm 程度までは許容されるものと考ええる。

結 語

脚長不同の原因である罹患部以外で脚長補正を行った 4 例を検討した。それにより生じる膝の高さの違いは ADL 上大きな問題とならなかった。したがって、症例によってはより安全な部位での脚長補正は膝の高さを揃えることに優先すると考える。今後も慎重に経過を観察してゆく。

文 献

- 1) 蓮江光男：放射線障害による病的骨折について。

て。整形外科 16：746-760, 1965.

- 2) Katzman H, Waugh T, Berdon W : Skeletal changes following irradiation of childhood tumors. J Bone Joint Surg 51-A : 825-842, 1969.
- 3) 菊地臣一, 蓮江光男, 藤原正敏：放射線照射による主要動脈の閉塞。整形外科 33：435-439, 1982.
- 4) 北 潔, 司馬良一, 広畑和志：放射線照射による大腿骨頭すべり症の 1 例。整形外科 36：827-830, 1985.
- 5) 大野 修, 石川 斎, 広畑和志：放射線障害により治療が困難となった RA 膝の 1 例。整・災外 8：1191-1195, 1982.
- 6) Olney BW, Jayaraman G : Joint reaction forces during femoral lengthening. Clin Orthop 301 : 64-67, 1994.
- 7) 白石衛二, 須川 勲, 笠原俊昭：放射線照射により骨盤壊死をきたした 2 例。整形外科 37：1365-1368, 1986.
- 8) 白岡 格, 伊藤春夫, 菅井博哉ほか：放射線照射障害によると思われる上腕部潰瘍に上腕骨骨折を合併した 1 症例。整形外科 35：317-321, 1984.

Abstract

Is it Always Necessary to Make the Height of the Knee Joints Equal at Leg-lengthening?

Naomi Sawada, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Nishisapporo National Hospital.

In leg-lengthening, the choice of which bone should be lengthened is important. When the bone that needs elongation cannot be operated upon, the lengthening should be done at a more safer place. In that situation, the height of the knee joints will be unequal. There are few reports about what difference in the height of the knee joints is acceptable. Four patients with leg length discrepancies were treated by lengthening at a safe location. The leg length discrepancies caused as a side effect of irradiation in two patients. One patient had Ewing's sarcoma and another patient had a neuroblastoma of adrenal glands. The last two patients had a disorder of the hip joints. Examination of these four cases showed that differences in the height of the knee joints did not caused serious clinical problems. A discrepancies of 30 to 40 mm seems to be acceptable.

神経線維腫症に伴う先天性胫骨偽関節症の治療経験

国立療養所西札幌病院整形外科

澤田 尚美・門司 順一・福原 啓之
佐藤 良博・高橋 士郎

要 旨 先天性胫骨偽関節については現在までさまざまな治療法が報告されているが、特に神経線維腫症に伴う本症は治療が困難である。近年、創外固定法による本症の治療報告が増えつつある。当科において6名7肢の神経線維腫症に伴う本症を創外固定法で治療を行った。全例、当科初診以前に他医で偽関節部に対し何らかの手術が行われていた。治療の目的は、移植骨下端部での骨折治療1名1肢、偽関節部の骨癒合、変形矯正3名4肢、脚長補正2名2肢である。結果は骨折例は骨癒合が得られた。骨移動術を行った例では偽関節部の骨癒合を得ることができた。単純な圧迫固定は偽関節の状態によって治療上の限界があった。また病巣から離れた部位での仮骨延長が可能であった。

先天性胫骨偽関節症、特に神経線維腫症に伴う本症は治療が困難である。現在までさまざまな治療法が報告されているが、偽関節部の骨癒合とその維持など、先天性胫骨偽関節症そのものの治療についても難行する場合が多く、骨癒合が得られたものでも機能上の問題として脚長差、変形などを遺残することが少なくない。最近本症の治療法に創外固定を用いる報告が増えつつある⁴⁾⁵⁾⁸⁾¹¹⁾。当科において'89年から現在まで6名7肢の神経線維腫症に伴う本症の治療を創外固定を用いて行った。全例、当科初診以前に他医で偽関節部に対し何らかの手術が行われていた。当科における6名7肢の治療の目的は、移植骨下端部での骨折治療1名1肢、偽関節部の骨癒合、変形矯正3名4肢、著明な患肢短縮に対する脚長補正2名2肢であった。今回これらの治療成績を検討し、考察を加え報告する。

症 例

症例1(骨折治療例)。

1歳で水島法を施行されたが偽関節部は骨癒合

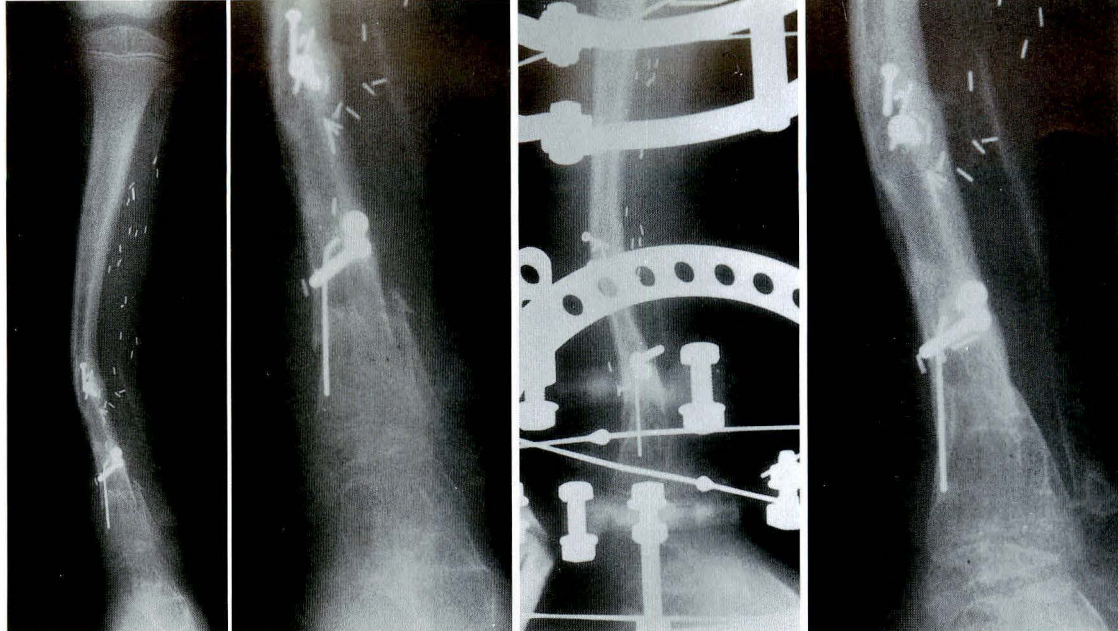
せず、1歳および3歳時の2回にわたり血管柄付腓骨移植をうけ骨癒合が得られていた。しかし前方凸および外反の変形、ならびに著明な骨萎縮を遺残していた。7歳時に移植骨下端で骨折を生じ、当科を初診した。初診時患肢は移植骨近位で約25°外反していたが、骨折部で仮骨延長し、矯正を行うのはリスクが大きいため骨折部の治療のみを目的とし、イリザロフ創外固定器で固定を行い、4カ月で骨癒合が得られ創外固定器を抜去した。現在9歳、PTB 装具で荷重歩行し脚長差は殆ど存在しない(図1)。

症例2(偽関節例)。

1歳で Sofield 手術、3歳で血管柄付腓骨移植をうけたが骨癒合せずキャスト固定と坐骨支持装具で経過観察され、6歳で当科初診した。初診時偽関節部は tapering を生じ、長期の非荷重により骨萎縮が著明であった。さらに7cmの脚長差が存在した。イリザロフ創外固定器で偽関節部を圧迫固定したが、10カ月経過した時点でピン周囲に吸収像が生じたため創外固定器を抜去した。現在偽関節部は骨癒合しないままであるが日常生活に

Key words : congenital pseudarthrosis of the tibia(先天性胫骨偽関節症), neurofibromatosis(神経線維腫症), external fixation system(創外固定), leg lengthening(脚延長術), bone transportation(骨移動術)

連絡先 : 〒063 札幌市西区山の手5条7-1-1 国立療養所西札幌病院整形外科 澤田尚美 電話(011)611-8111

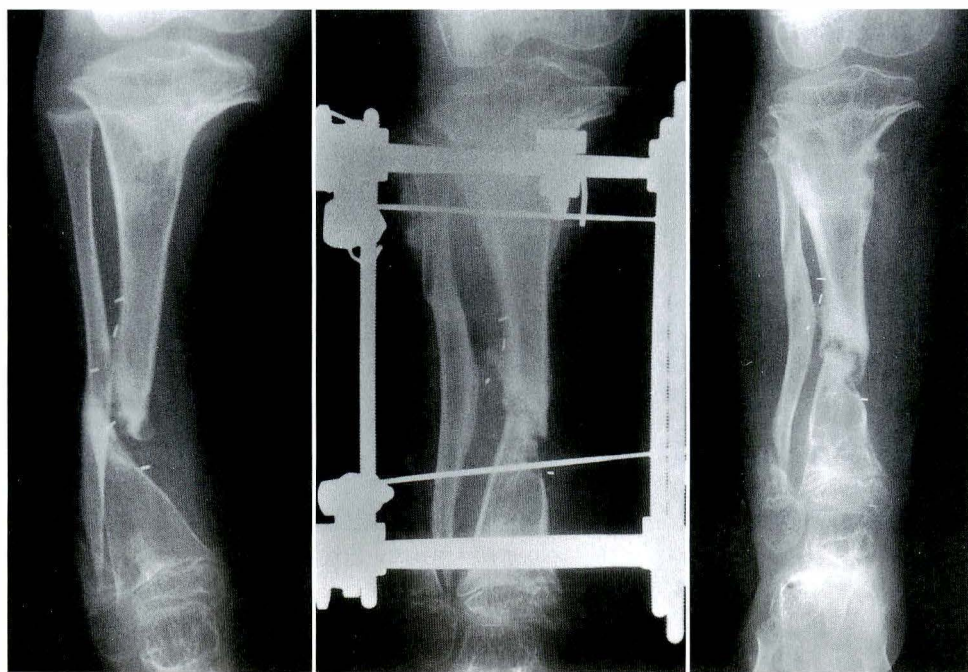


a. 当科初診時(7歳)
移植骨下端で骨折を生じた。

b. イリザロフ創外固定
器で骨折部の固定を行
う。

c. 4 カ月の固定で骨癒合
が得られた。

図 1. 症例 1.



a. 当科初診時(6歳)
偽関節部は tapering を生
じていた, 著明な骨萎縮を
認めた。

b. イリザロフ創外固定器で骨
折部を圧迫し固定した。

c. 現在(12歳)
偽関節部に骨癒合は認
められない。

図 2. 症例 2.

は支障なく, 補高義足(double foot orthosis)で歩行を行っている. 12歳の現在 18 cm の脚長差を生じている(図 2).

症例 3 (偽関節癒合, 変形矯正例).

3歳で血管柄付腓骨移植をうけたが3カ月後移植骨下端で骨折を生じ, 術後9カ月で当科を紹介

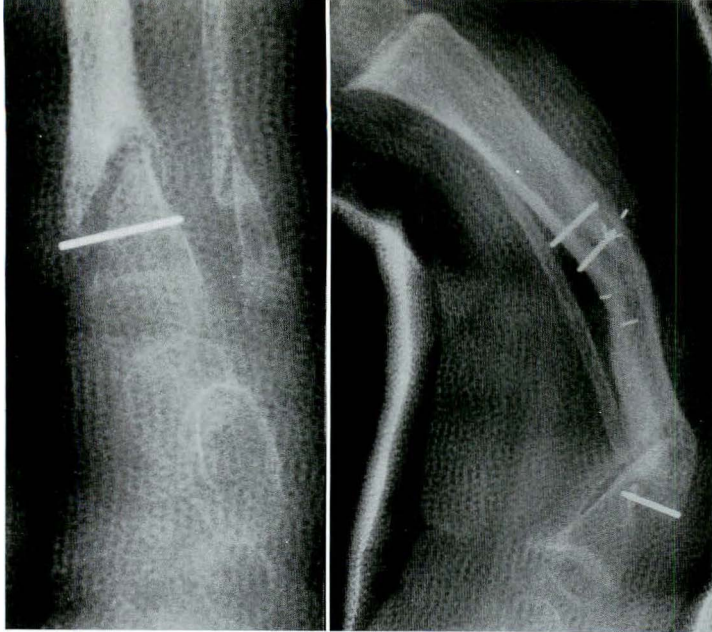
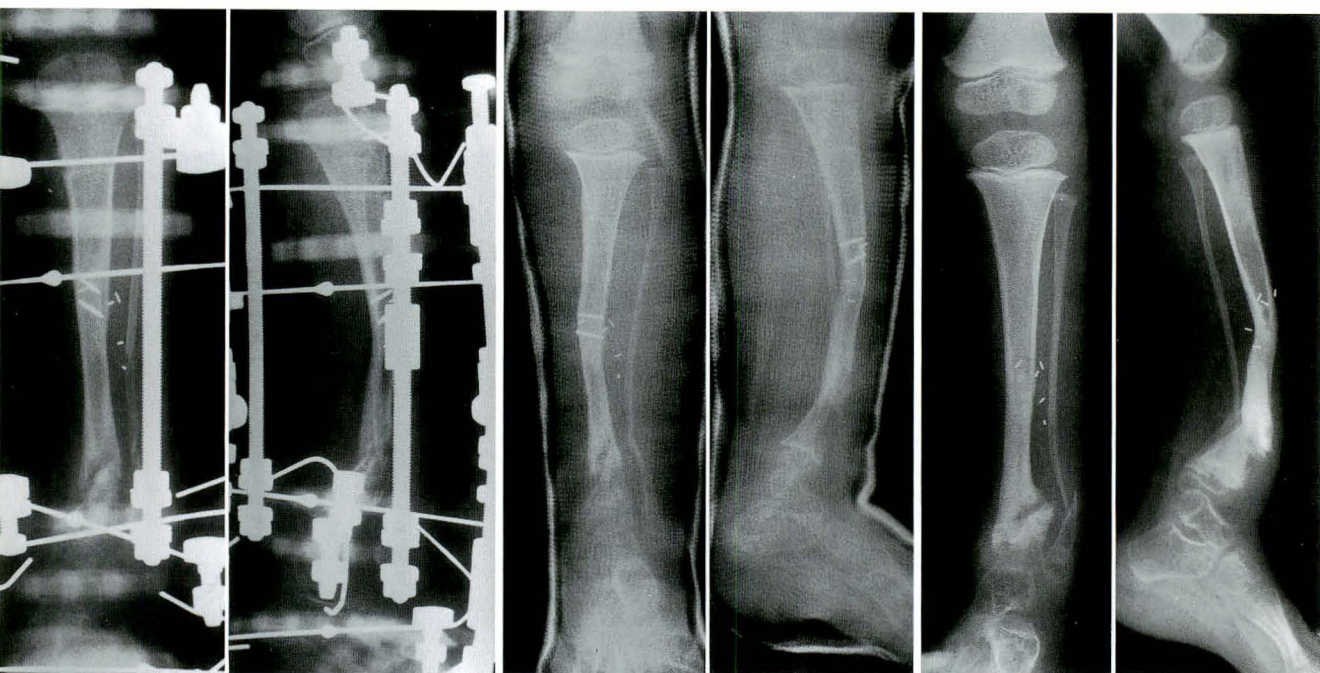


図 3.

症例 3.

当科初診時 (3 歳)

血管柄付腓骨移植術を受けたが移植骨
下端で骨折し変形を生じた。



a. イリザロフ創外固定器で gradual correction を行い、ついで骨欠損部に腸骨移植を行った。

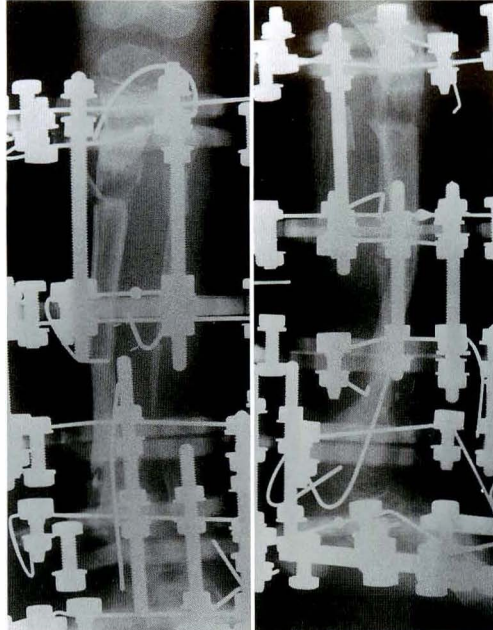
b. イリザロフ創外固定器抜去直後

c. イリザロフ創外固定器抜去後 1 年、再び偽関節部での変形が進行した。

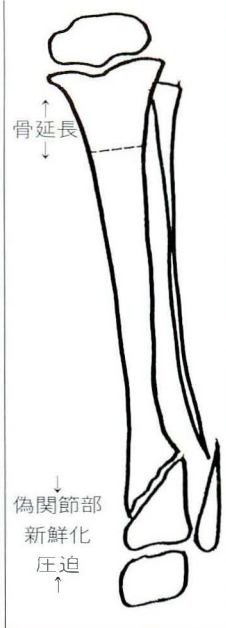
図 4. 症例 3.

された。骨折部で 80° の前方凸変形が認められた (図 3)。イリザロフ創外固定器を用いて gradual correction を行い、ついで骨折部に圧迫力を加えつつ骨欠損部に腸骨を移植した。しかしピン刺入部感染を生じ約 5 カ月で創外固定器を抜去、ギプス固定を行ったが徐々に偽関節部の変形が進行した (図 4)。当科での初回手術後 2 年で、移植骨部

より近位の骨幹端部で骨切りを行い延長を加えながら新鮮化した偽関節部に圧迫力を加える骨移動術を試みた (図 5)。39 日間で 15 mm の骨移動を行い、偽関節部に骨癒合が得られ術後 10 カ月で創外固定器を抜去した。骨移動術を施行して 1 年 3 カ月が経過したが、現在 PTB 装具で歩行している (図 6)。



a. 5歳でイリザロフ創外固定器を用い骨移動術を行った。



b. 正面図における骨移動術のシェーマ

図 5. 症例 3.



図 6. 症例 3.
現在 6 歳、骨癒合が得られ、変形も矯正された。



a. 右側、骨幹部中央よりやや遠位に偽関節を認めた。中下 1/3 の部位に骨折を生じた。

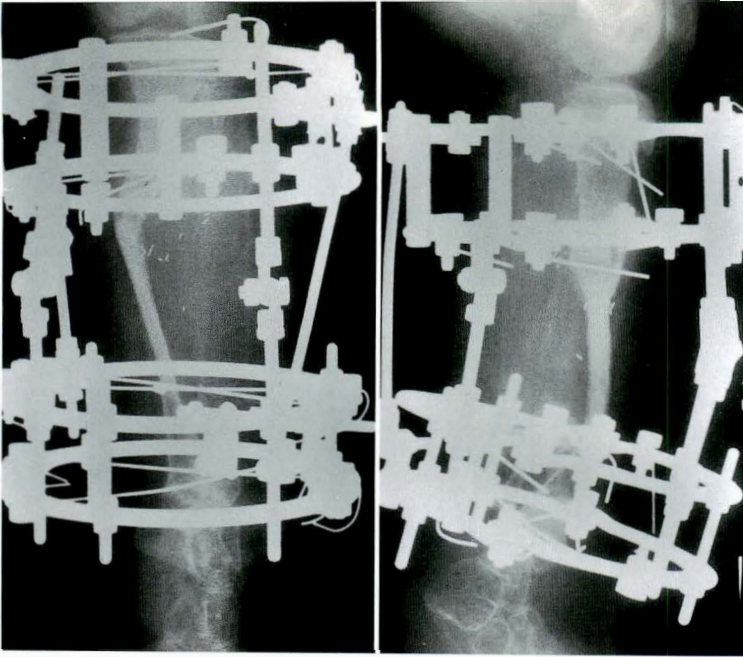
b. 左側、血管柄付腓骨移植術をうけたが移植骨近位で偽関節となった。

図 7. 症例 4 (当科初診 9 歳時)。

症例 4 (偽関節癒合、変形矯正例)。

両側罹患例。3歳で左側に血管柄付腓骨移植をうけたが移植骨近位で偽関節となった。当科初診9歳時には同部位で50°外反、35°前方凸変形が生

じていた。その後聴神経腫瘍の手術などで整形外科治療は一時中断されていた。右側は骨幹部中央よりやや遠位に前方凸約50°に変形した偽関節が存在し、さらに中下1/3の部には全く仮骨形成が



◀ a. イリザロフ創外固定器で偽関節部に圧迫力を加えながら gradual correction を行った。



◀ b. 偽関節部は骨癒合し、50°の外反変形が20°まで改善された。

図 8.
症例 4.
左側

に骨折部は強固に固定を行った(図 10). 変形の矯正は不十分であったが偽関節部、骨折部は骨癒合が得られた(図 11). 両側とも長下肢装具を装着し歩行している。

症例 5 (脚長補正例).

1 歳で Sofield 手術をうけたが骨癒合せず、6 歳時に血管柄付腓骨移植をうけ骨癒合が得られていた。成長がほぼ終了した 16 歳で脚長不同を主訴に当科初診、約 12 cm の脚長差が存在し 10 cm の補高義足を使用し歩行していた。X 線上、移植骨は胫骨遠位 1/3 部に位置していた(図 12). 胫骨近位骨幹端部で骨切りを行いオルソフィックス創外固定器を用いて仮骨延長を行った。仮骨の形成に応じて数回の延長休止期間をおき 128 mm 延長、healing index は 39 であった。現在 22 歳、脚長不同なく関節の可動性も良好である(図 13)。

症例 6 (脚長補正例).

7 歳で Sofield 手術と血管柄付腓骨移植をうけたが骨癒合せず、9 歳時に血管柄付腸骨移植をうけ骨癒合が得られた。しかし骨癒合が得られた時点ですでに 8.5 cm、当科初診 12 歳時には 12 cm の脚長差が存在、補高義足を使用し歩行していた。

認められない骨折が存在した(図 7). まず左側に対し、イリザロフ創外固定器で圧迫力を加えながら同時に変形の矯正を行った。変形は 20°外反まで矯正されたがピン周囲の骨吸収が強くそれ以上の矯正はあきらめ、術後 6 カ月で創外固定器を抜去した(図 8). 再び外反の進行を認めるも骨癒合の状態は良好である(図 9).

右側に関してはイリザロフ創外固定器を用いて骨幹端部で骨切りを行い延長を、偽関節部は新鮮化し圧迫力を加えながら gradual に矯正し、さら



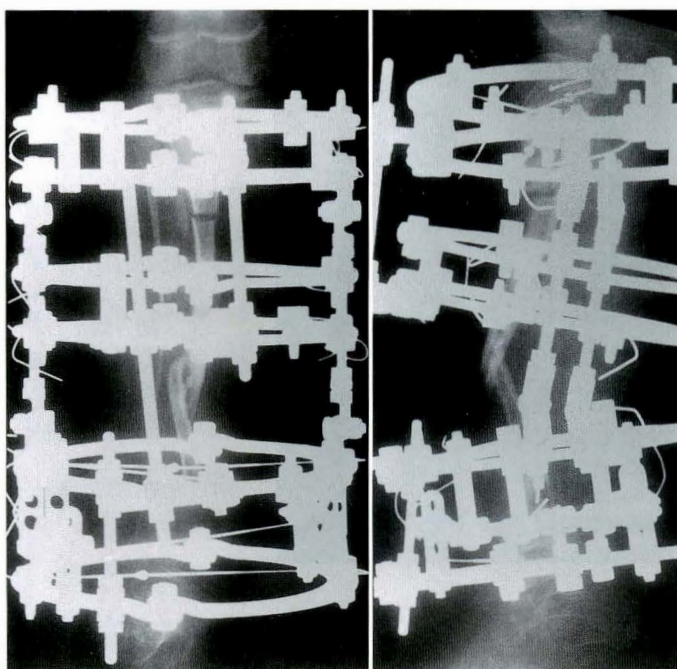
図 9. 症例 4. 左側

現在 13 歳. 外反変形の進行を認めるが骨癒合状態は良好である.



図 11. 症例 4. 右側

現在 13 歳. 変形矯正は不十分なるも偽関節部、骨折部ともに骨癒合が得られた.



a. イリザロフ創外固定器を用いた骨移動術を行った.



b. 側面図における骨移動術のシェーマ

図 10. 症例 4. 右側

X線上、移植骨は脛骨骨幹中央部に位置していた(図 14). 同様に脛骨近位骨幹端部で骨切りを行いオルソフィックス創外固定器を用いて仮骨延長による脚長補正を開始した. しかし仮骨の形成が非常に遅く、途中延長休止や acute shortening を数

回行い 90 mm の延長が得られた. しかしその後も十分な骨形成が得られず、延長終了約 1 年後、延長部に腸骨移植を行いさらに 6 カ月後に創外固定器を抜去した. healing index は 74 であった. その後の成長に伴いさらに脚長不同が進行し、18

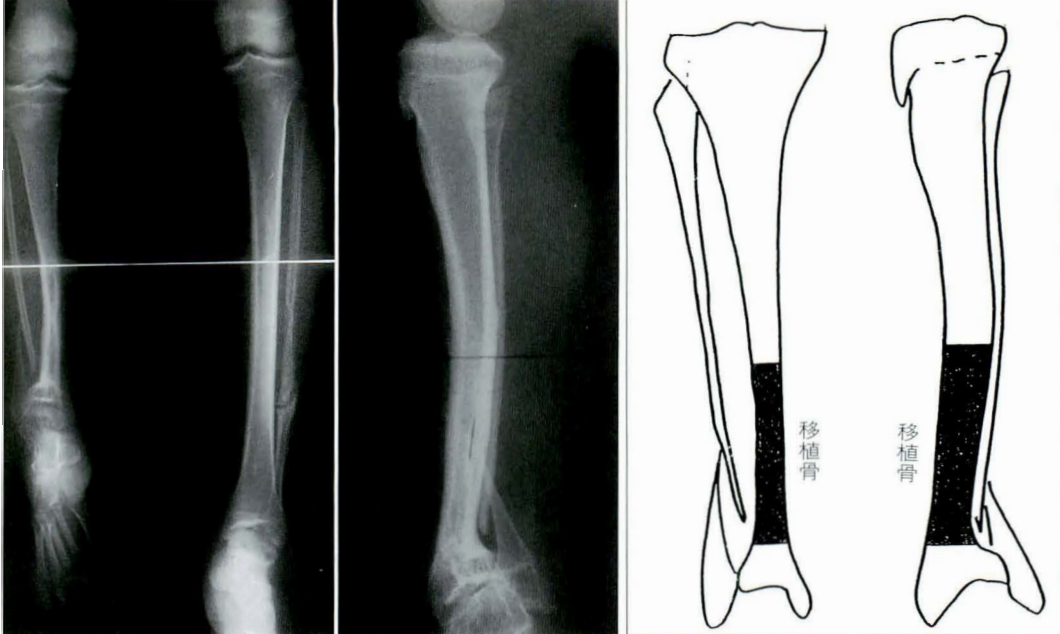


図 12.
症例 5.
当科初診 16 歳時
脚長差が 12 cm 存
在した。移植骨は胫
骨遠位部に位置し
た。



a|b|c

図 13.
症例 5.
a : 胫骨近位骨幹端
部でオルソフィッ
クス創外固定器を
用いて仮骨延長を
行った。
b : 128 mm, 延長し
た。
c : 現在 22 歳, 脚長
差(-)。

歳の現在脚長差 8 cm 存在し補高靴で歩行してい
る(図 15)。

考 察

先天性胫骨偽関節症, 特に神経線維腫症に伴う
本症に対しては種々の治療法の報告があるが, 難
治性であることは諸家の指摘するところである。
それにはまず一次的に偽関節部に骨癒合を得るこ
と自体が困難であること, さらに一度骨癒合が得
られても再骨折を生じたり, 変形や脚長不同など

の二次的変化が問題となりその予防や矯正が困難
であることなどがあげられる⁷⁾⁹⁾¹⁰⁾¹²⁾¹³⁾。そのため
に患肢の切断術を推奨する意見もあり, Morrisy
らは切断の適応を 7.5 cm 以上の脚短縮としてい
る¹⁰⁾。しかし我が国では和式生活様式などから切
断術に否定的見解をもつものも少なくない。一次
的骨癒合については血管柄付骨移植などにより治
療成績の向上が認められるが, 変形や脚長不同を
招来することも少なくなく, これら二次的変化へ
の対応が問題となるであろう。今回の我々の経験

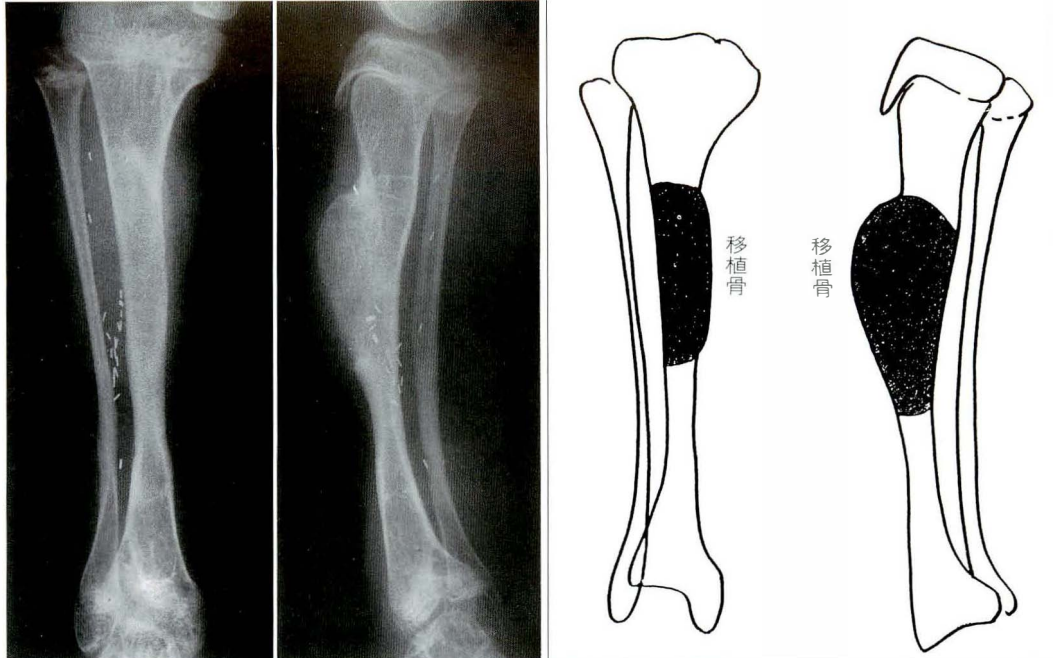
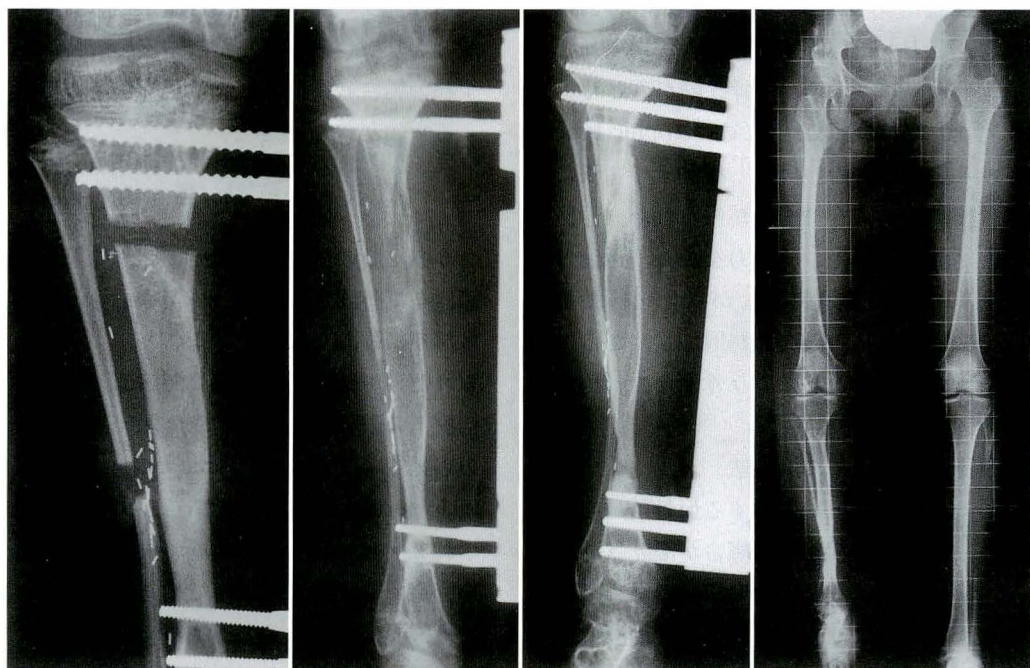


図 14. 症例 6.

当科初診 12 歳時、脚長差が 12 cm 存在した。移植骨は胫骨中央部に位置した。



a. 胫骨近位骨幹端部でオルソフィックス創外固定器を用いて仮骨延長を行った。

b. 90 mm、仮骨延長した。

c. 延長終了後も十分な骨形成が得られず、延長終了 1 年後腸骨移植を追加した。

d. 現在 18 歳、その後の成長に伴い、8 cm の脚長差が存在する。

図 15. 症例 6.

例からは以下のことが結論づけられる。

1. 二次的に生じた骨折についての治療法
骨折治療の原則として骨折部に tapering や

sclerotic change が生じる前に強固に固定し骨癒合させること、また骨萎縮を防ぐために可能な限り早期から荷重を行うことがあげられ、このこと

は本症にもあてはまる。症例1, 4では創外固定器で早期から強固に固定することにより二次的に生じた骨折の骨癒合を得ることができた。しかし骨折では骨膜の損傷が著しいため、同部での仮骨延長や変形矯正は危険が大きいと考えられる。

2. 偽関節、変形についての治療法

偽関節の治療成績は偽関節部の状態、即ちイリザロフによる atrophic type であるか hypertrophic type であるかによって大きく左右されと考える³⁾⁵⁾。hypertrophic type の偽関節例では偽関節部を強固に圧迫固定することにより骨癒合を期待できるが、atrophic type では困難である。症例4の圧迫固定で骨癒合が得られた側は対側に比較し、偽関節ではあるものの tapering は殆どなく骨径もあり、hypertrophic type に分類される偽関節であった。一方、圧迫固定で骨癒合が得られなかった症例6は tapering や骨萎縮が著しく、atrophic type に分類された。この atrophic type に分類される偽関節例の症例3と症例4の右側については骨移動術により骨癒合が得られた。骨移動術は偽関節部を新鮮化し圧迫力を加え、近位骨幹端部で骨切りし仮骨延長しながら骨を移動する。骨切りにより骨全体の血流が増加し、さらに偽関節部を新鮮化することにより骨癒合に有利に働くものと考えられる。

3. 脚長不同についての治療法

本症における患肢の短縮に対する仮骨延長の報告は少ない。それは偽関節部の癒合が優先されることと、本疾患における低い骨形成能のためである。しかし Sage らは本症において偽関節癒合後の脛骨遠位部の変形に対し矯正骨切り術を行い、正常な骨癒合を得たことより本症の偽関節の原因は局所的なもので、病巣から離れた部位はほぼ正常な骨であると結論している²⁾。症例2, 3はいずれも10 cm以上に及ぶ著しい脚短縮であった。切断の適応となることを十分に考慮したうえで、病巣より離れた健常部での仮骨延長を試みた。両症例の間に healing index に差が生じたのは、症例2では病巣が脛骨遠位部に存在し、仮骨延長を行

う骨幹端部に十分な健常骨が存在したのに比較し、症例3では病巣が脛骨中央に位置し、健常骨が少なかったためであろう。仮骨延長を行う部位の選択が重要である。

症例2に関しては現在補高装具でADL上大きな問題なく経過しているが今後、骨移動術により可能な限り脚長補正を行い偽関節部の癒合を図るのがよいのか、あるいは入院期間や醜形を考慮し切断術がよいのか本人および家族と十分に話し合う必要がある。本疾患では骨は萎縮している場合が多く、固定材料の選択は大きな問題である¹⁾⁶⁾。治療成績を左右する因子として固定性が占める位置は少なくなく、その点で手技に熟練すれば創外固定は有力な方法といえる³⁾。また創外固定器の使用により単なる固定でなく延長や変形矯正も可能となりつつある。ただし本疾患の特徴から、いずれの場合も長期にわたる観察が必要であると考ええる。

結 語

6名7肢の神経線維腫症に伴う先天性脛骨偽関節症を創外固定器を用いて治療を行った。骨折例は早期に強固な固定を行うことにより骨癒合が得られた。単純な圧迫法は偽関節部の状態によって治療上の限界がある。即ち偽関節部がイリザロフの唱えるところの atrophic type であるかあるいは hypertrophic type であるかにより成績は左右される。hypertrophic type の偽関節部は単純な圧迫固定でも骨癒合が期待できるが、atrophic type では限界がある。この atrophic type の偽関節例で、一次的な骨癒合に難渋した2例2肢に骨移動術を行い骨癒合を得ることができた。さらに罹患骨でも、病巣から離れた部位での仮骨延長が可能であった。これらの治療を可能とした一因に、創外固定器を用いて強固に固定を行ったことがあげられよう。いかなる治療法においても固定法の選択が重要である。

文 献

- 1) Anderson KS : Congenital pseudarthrosis of the leg. J Bone Joint Surg 58-A : 657-662, 1976.
- 2) Boyd HB, Sage FP : Congenital pseudarthrosis of the tibia. J Bone Joint Surg 40-A : 1245-1270, 1958.
- 3) Catagni MA, Guerreschi F, Holman JA et al : Distraction osteogenesis in the treatment of stiff hypertrophic nonunions using the Ilizarov apparatus. Clin Orthop 301 : 159-163, 1994.
- 4) Coleman SS, Stevens PM : Tibial lengthening. Clin Orthop 136 : 92-104, 1978.
- 5) Fabry G, Lammens J, Melkebeek V et al : Treatment of congenital pseudarthrosis with the Ilizarov technique. J Pediatr Orthop 8 : 67-70, 1988.
- 6) Hardinge K : Congenital anterior bowing of the tibia. Ann Roy Coll Surg 51 : 17-30, 1972.
- 7) 岩塚 葵, 岩谷 力, 津山直一ほか : 先天性下腿偽関節の治療成績. 整・災外 23 : 291-301, 1980.
- 8) Mckellar CC : Congenital pseudarthrosis of the tibia-treatment by tibial lengthening and corrective osteotomy seven years after successful bone graft. J Bone Joint Surg 55-A : 193-196, 1973.
- 9) 水島哲也, 浜田秀樹 : 先天性下腿偽関節症に対する水島式手術. 臨整外 14 : 449-459, 1979.
- 10) Morrissy RT, Riseborough EJ, Hall JE : Congenital pseudarthrosis of the tibia. J Bone Joint Surg 63-B : 367-375, 1981.
- 11) 大野和則, 安田和則, 門司順一ほか : 先天性胫骨偽関節症に対する脚延長術の経験. 日本創外固定研究会誌 2 : 63-68, 1991.
- 12) Riseborough EJ, Morrissy RT, Hall JE et al : Congenital pseudarthrosis of the tibia. J Bone Joint Surg 56-A : 1312, 1974.
- 13) Umber JS, Moss SW, Coleman SS : Surgical treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia. Clin Orthop 166 : 28-33, 1982.

Abstract

Surgical Treatment of Congenital Pseudarthrosis of the Tibia with Neurofibromatosis

Naomi Sawada, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Nishisapporo National Hospital.

Seven tibias with congenital pseudarthrosis in neurofibromatosis were treated with external fixation systems in our hospital since 1989. All patients had already undergone operations at other institutions. One patient, who had a tibia fracture just below the grafted bone, achieved osseous union. One patient, whose tibia remained in a state of nonunion for a long time, did not obtain consolidation by compression at the level of the nonunion. One patient, whose tibia was in nonunion and was severely angulated, first underwent deformity correction and iliac bone graft, but union was not achieved. So transportation was done and compression was applied, after which consolidation occurred. The one patient with both tibias affected underwent transportation on one side ; on the other side, deformity correction and applied compression force resulted in osseous union. Two patients, who had leg length discrepancies following bone union, underwent tibial lengthening at a level far from the region of pseudarthrosis. The clinical course of congenital pseudarthrosis of the tibia is complex.

術後経過観察中に足根骨癒合をきたした先天性内反足症例の検討

北海道大学医学部整形外科教室

宮 城 登・鈴木 一 抄・安 田 和 則
辻 野 淳・金 田 清 志

獨協医科大学越谷病院整形外科 北海道大学医療技術短期大学部 国立療養所西札幌病院整形外科
大 関 寛 飯 坂 英 雄 門 司 順 一

要 旨 当科における先天性内反足の手術的治療例のうち、術後 10 年以上にわたる長期の経過観察中に足根間関節の癒合をきたした 15 例 19 足について検討した。いずれの症例においても治療経過中になんらかの骨手術が行われており、骨手術施行時の平均年齢は 4 歳 8 カ月であった。足根間関節のなかでは距踵関節が癒合したものが 13 足と最も多く、そのうちの 11 足に距骨頸部骨切り術が行われていた。また足根間関節が癒合した症例における初回軟部組織解離術の施行時期は平均生後 5 カ月であり、非癒合例の平均生後 11 カ月に対して有意に早いものであった。即ち、生後早期の手術侵襲や未成熟な足根骨に対する骨手術によって、後に足根間関節の癒合をきたす可能性があると考えられた。とくに距骨頸部骨切り術を行った場合には、将来的に距踵関節の癒合をきたす可能性が大きく、今後先天性内反足の治療に際しては距骨頸部骨切り術の適応はきわめて限られたものであると考えられた。

はじめに

先天性内反足(以下内反足と略す)において、足根骨の形態の異常が内反足の病態に関与していることは良く知られている。しかし、内反足変形の病態として最も重要なことは、各々の骨の形態異常よりも、足根骨相互の配列の異常、即ち足関節および足根間関節の拘縮である⁸⁾。したがって、内反足の治療においてはこれらの関節の良好な可動域を獲得することが必要となる。しかし、当科においては内反足の観血的治療例のうち、術後の長期経過観察期間中に、足根間関節の癒合をきたして足部の可動性が不良となる症例が存在した。その原因を知ることは、今後内反足の観血的治療を行ううえで必要不可欠な問題である。本研究の目的はこれらの症例における足根間関節の癒合と、

表 1. 1 足における癒合関節数

癒合関節数	患足数
1	15
2	3
5	1

手術方法、手術時期との因果関係について検討することである。

症例と方法

症例は、1971 年以降に当科で観血的治療を行い術後 10 年以上経過した内反足症例のうち、長期経過観察中に足根間関節の癒合をきたした 15 例 19 足、男性 8 例 10 足、女性 7 例 9 足である。初回手術時からの経過観察期間は平均 16 年 6 カ月(10 年 6 カ月～22 年 2 カ月)であった。以上の症例に

Key words : congenital club foot(先天性内反足), tarsal coalition(足根骨癒合), intertarsal fusion(足根間関節癒合), talar neck osteotomy(距骨頸部骨切り術)
連絡先 : 〒 060 札幌市北区北 15 条西 7 丁目 北海道大学医学部整形外科教室 宮城 登 電話(011)716-1161

表 2. 癒合した足根間関節の部位

部 位	関節数
距踵関節	13
踵立方関節	7
距舟関節	2
楔状立方関節	2
舟状立方関節	2

について癒合した足根間関節の部位を足部の単純X線写真の所見から検討した。また内反足の治療方法と足根間関節の癒合との因果関係を知るために、初回手術から足根間関節の癒合にいたるまでの手術方法と手術回数および初回手術を行った時期を調査した。さらに臨床的評価としては McKay の機能評価基準⁵⁾の一部を改変したものの¹⁰⁾を用いて検討した。

結 果

単純X線写真による検討では、1 足において癒合した関節の総数は、1 関節が癒合したもの15 足、2 関節が癒合したもの3 足、5 関節が癒合してしまったものが1 足であった(表1)。癒合した足根間関節の部位は、距踵関節が13 関節と最も多く、踵立方関節が7 関節、距舟関節が2 関節、楔状立方関節が2 関節、舟状立方関節が2 関節であった(表2)。

手術方法についてみると、足根間関節の癒合をきたした症例ではいずれも癒合前に骨手術が施行されており、骨手術施行時の平均年齢は4 歳8 カ月であった。骨手術の方法としては、距骨頸部骨切り術⁹⁾¹¹⁾を単独で行ったものが6 足、これに Lichtblau の踵骨頭切除術⁷⁾を加えたものが4 足、距骨の posterior facet plasty を加えたものが4 足、Lichtblau の踵骨頭切除術を単独で行ったものが2 足、これに posterior facet plasty を加えたものが1 足、Dwyer の踵骨骨切り術¹⁾とV 字型足根骨骨切り術⁴⁾を合併して行ったものが2 足であった(表3)。また主たる手術として行われている骨手術別に検討すると、同時期に距骨頸部骨切り術を行った42 足のうちの1/3 に相当する14 足で、Dwyer の踵骨骨切り術とV 字型足根骨骨切り術を合併して行った4 足中2 足で、Lichtblau の

表 3. 施行された骨手術法

手術法	患足数
距骨頸部骨切り術	6
距骨頸部骨切り術+Lichtblau の踵骨頭切除術	4
距骨頸部骨切り術+posterior facet plasty	4
Lichtblau の踵骨頭切除術	2
Lichtblau の踵骨頭切除術+posterior facet plasty	1
Dwyer の踵骨骨切り術+V 字型足根骨骨切り術	2

踵骨頭切除術を行った48 足中3 足で足根間関節の癒合をきたしていた。特に距踵関節の癒合例では、salvage 手術として Dwyer の踵骨骨切り術とV 字型足根骨骨切り術を行った2 足を除き、残りの11 足のすべてに距骨頸部骨切り術が行われていた。足根間関節が癒合する前の手術回数についてみると、1 回しか手術が行われていないものは2 例3 足であったが、これらの症例にはいずれも初回手術として距骨頸部骨切り術が行われていた。これ以外の症例にはいずれも複数回の手術が行われており、手術を2 回行われたものが10 例12 足、3 回行われたものが3 例4 足であった。さらに初回軟部組織解離術の施行時期を同時期に手術した全症例の中で比較すると、足根間関節の非癒合例では手術施行時期が平均生後11.0 カ月であるのに対して、癒合例では平均生後5.0 カ月であり、非癒合例に対して有意に早く初回軟部組織解離術が行われていた。

一部を改変した McKay の評価基準¹⁰⁾を用いた臨床的評価では、good が3 足、fair が5 足、poor が9 足、failure が2 足で poor 以下が過半数を占め、excellent ものはなかった。成績不良の原因は主として関節可動域の不良によるもので、経過観察時の足関節の可動域は、背屈が平均2.8°、底屈が35.8°と著明に制限されており、特に背屈制限が強くみられた。

症 例

症例 1. 両先天性内反足、女性

生後1 カ月で両足の後方解離術が行われた。しかし、その後内反足変形が遺残し、矯正が不良であるため5 歳11 カ月で左足に対して距骨頸部骨切り術と Lichtblau 法を合併施行した(図1)。外



図 1.
両先天性内反足、女性
5 歳 11 カ月で左足に対して距骨
頸部骨切り術と Lichtblau の踵骨
頭切除術を合併施行。



図 2.
10 歳 11 カ月で距踵関節が前方
から癒合し始めた。

来にて経過を観察したが、単純X線写真上、10 歳 11 カ月から距踵関節の前方が癒合し始めた(図 2)。そして、最終経過観察時には距踵関節が完全に癒合してしまい(図 3)、足関節の可動域は背屈 10° 底屈 45° と制限され、臨床成績は fair であった。

考 察

内反足の治療は、生後早期からの保存的治療により開始することが原則である。しかし保存的治療に抵抗する場合には手術的治療が必要となる。一般に手術法として最初に選択される方法は軟部組織解離術である。そして、軟部組織解離術により内反足変形が十分に矯正されなかったり後に再発した場合には、骨切り術などの骨手術を行わなければならないことがある。一方、骨手術後長期を経過してからの合併症としての足根間関節の癒合について言及している報告はきわめて少ない。

しかし今回の検討において、足根間関節に癒合をきたしていた症例ではいずれも最終的に何らかの骨手術が行われていることから、手術方法が足根間関節の癒合に関与していることが推察された。

1 足において癒合した足根間関節の数は 1 関節のみのものが殆どであったが、癒合した関節のなかで最も多かったのは足根間関節の中で重要な位置を占める距踵関節であった。さらに距踵関節が癒合した 13 足のうち 11 足に距骨頸部骨切り術が行われていたことと、初回手術例で足根骨の癒合をきたしているものがいずれも初回手術として距骨頸部骨切り術を行った症例であったことは重大な問題である。当科における距骨頸部骨切り術は、内反足における短縮した内側骨性支柱を延長するために距骨を頸部で骨切りして内側に腸骨移植を行うものであり、外側骨性支柱を短縮する目的でしばしば Lichtblau の踵骨頭切除術が同時に行われていた。距骨頸部骨切り術と Lichtblau の踵骨

図 3.

20 歳 5 カ月時には距踵関節は完全に癒合していた。



頭切除術の中期成績は臨床的には必ずしも悪いものではなく、足部の形態は肉眼的には矯正されていたが、X線学的には足根間関節の不正像が指摘されていた⁷⁾⁹⁾。また距骨や踵骨の変形が高率に発生することも知られている¹¹⁾。さらに今回の検討から長期的には距骨頸部骨切り術施行例の1/3に足根間関節の癒合が生じていることが明らかになった。Hjelmstedt ら²⁾は距骨頸部の外側と踵骨の外側を楔状に切除して外側骨性支柱を短縮する骨切り術を行い、平均11年の経過観察で臨床的にexcellentの症例はなかったものの、goodの症例が60%存在したと報告している。しかし、彼らの評価基準では距踵関節の可動域が制限されていても臨床的にはgoodとして扱われており、X線学的評価を行っていないので足根間関節の癒合は明らかではない。いずれにしても、距骨頸部骨切り術が術後の距踵関節の可動域を低下させることは明らかである。よって、今後内反足に対する距骨頸部骨切り術の適応はきわめて限られたものであると考える。

次に、保存的治療に抵抗する内反足に対して軟部組織解離術を行う時期を考えると、早期に行えば行うほど将来的な骨のリモデリングが期待される。しかし小さな足に対する手術操作は困難であり、無理に変形を矯正しようとする暴力的な力が加えられることになる。これに対して足の発育を待つて手術を行えば、確実な操作と変形矯正が期待できる。Simons¹²⁾は内反足における距踵関節の可動性の制限が発生する要因として、術中の関節軟骨の損傷や術後に生じる骨性架橋の発生をあげている。本研究においても足根間関節が癒合

した症例では、初回軟部組織解離術の施行時期は平均生後5.0カ月であり、非癒合例の11.0カ月に對して有意に早いものであった。このことから現在筆者らは、初回の軟部組織解離術は、処女歩行前後で少なくとも生後10カ月以上の時期に、可能な限りatraumaticに行うべきであると考えている。一方、複数回の軟部組織解離術を行っても変形が遺残した場合には、足根骨の矯正骨切り術が必要になることがある。ところが乳幼児の足根骨は大部分が軟骨で構成されており、新生児期には距骨と踵骨の骨核が出現しているにすぎない。特に、内反足では足根骨の骨化が正常に比べて遅延しており⁶⁾、年少児では矯正すべき足根骨の配列異常をX線学的に把握することは困難であることが多い。Hofmann ら³⁾は内反足における前足部の内転変形の遺残に対して第一楔状骨の骨切り術を行っているが、この手術は第一楔状骨が十分に骨化する8から9歳以降に行うものであると報告している。筆者らも、現在のところ内反足の遺残変形に対する骨手術は、ある程度足根骨が成熟してから行うべきであると考えている。

以上のことを総合すると、生後早期における軟部組織解離術および未成熟な足根骨に対する骨切り術は、将来的に足根間関節の可動域制限、さらには足根間関節の癒合を惹起する可能性があり、内反足の手術的治療に際してはこれらの点を十分に考慮にいれる必要があると考えられる。

まとめ

1) 術後経過観察中に足根間関節の癒合をきたした先天性内反足症例について検討した。

2) 全症例において最終的には何らかの骨手術が行われていた。

3) 生後早期の手術侵襲や、未成熟な足根骨に対する骨手術によって、後に足根間関節の癒合をきたす可能性があると考えられた。

文 献

- 1) Dwyer FC : Osteotomy of the calcaneum for pes cavus. J Bone Joint Surg 41-B : 80-86, 1959.
- 2) Hjelmsstedt Å, Sahlstedt B : Role of talocalcaneal osteotomy in clubfoot surgery. Results in 31 surgically treated feet. J Pediatr Orthop 10 : 193-197, 1990.
- 3) Hofmann AA, Constine RM, McBride GG et al : Osteotomy of the first cuneiform as treatment of residual adduction of the fore part of the foot in club foot. J Bone Joint Surg 66-A : 985-990, 1984.
- 4) Japas LM : Surgical treatment of pes cavus by tarsal V-osteotomy. J Bone Joint Surg 50-A : 927-944, 1968.
- 5) McKay DW : New concept of and approach to clubfoot treatment. Section III—evaluation and results. J Pediatr Orthop 3 : 141-148, 1983.
- 6) 宮城 登, 門司順一, 飯坂英雄ほか : 先天性内反足における足根骨の骨核出現時期. 臨整外 25 : 1135-1140, 1990.
- 7) 門司順一, 佐々木鉄人, 菅野吉一ほか : 先天性内反足に対する Lichtblau 手術の中期成績. 臨整外 20 : 815-821, 1985.
- 8) 門司順一, 松野誠夫, 飯坂英雄 : 先天性内反足の病理. 整・災外 28 : 1245-1253, 1985.
- 9) 門司順一, 松野誠夫, 飯坂英雄ほか : 先天性内反足に対する距骨頸部骨切り術の中期成績. 整形外科 40 : 153-160, 1989.
- 10) 大関 覚, 宮城 登, 辻野 淳ほか : 先天性内反足治療の長期成績. 日足外会誌 11 : 22-27, 1990.
- 11) Ozeki S, Yasuda K, Iisaka H et al : The results of talar neck osteotomy in resistant congenital clubfoot. In The Clubfoot (Simons GW ed), Springer-Verlag, New York, 351-360, 1994.
- 12) Simons GW : Complications of surgical treatment. In Pediatric Orthopedics (Tachdjian MO ed), Saunders, Philadelphia, 2527-2528, 1990.

Abstract

Intertarsal Fusion of Congenital Club Foot Found Postoperatively in Long-term Follow-up

Noboru Miyagi, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Hokkaido University School of Medicine.

We investigated the incidence of intertarsal fusion of congenital clubfeet found at least 10 years after surgery. All 19 clubfeet of the 15 patients found to have fused intertarsal joints had been treated surgically with some kind of bony procedure. The mean age of the patients at surgery was 5 years. Of all intertarsal joints, the talocalcaneal joint was the most likely to fuse. Talar neck osteotomy was performed on 11 of the 13 feet with a fused talocalcaneal joint. The mean age at the first soft-tissue release of the patients with fused intertarsal joints had been 5 months and that of the patients without fused intertarsal joints had been 11 months ; the difference in the mean age was statistically significant. We concluded that surgery at an early age and use of a bony procedure on immature tarsal bone increased the risk of intertarsal fusion. Talar neck osteotomy should be used with care because of the high risk of talocalcaneal fusion.

脊柱側弯症に対する手術的治療(後方法)の成績

大阪医科大学整形外科科学教室

永 田 裕 人・小 野 村 敏 信・瀬 本 喜 啓

要 旨 1975 年 1 月から 1994 年 11 月までの約 20 年間に当科において手術治療を行った側弯症患者 380 例のうち特発性症例 210 例を対象として後方法の手術手技別に矯正効果を中心に手術成績を比較検討した。前額面における側弯変形の矯正率は、平均すると simple fusion(SF)法 26.0%、Harrington(H)法 50.7%、Luque 法 43.9%、Cotrel-Dubousset(CD)法 58.2%、SPINE System™(SS)法 56.3%であった。Harrington 法と CD 法の矯正率についての統計学的検討では、thoracic、thoracolumbar および lumbar type において、両群間に危険率 0.1%で有意差が認められた。手術時間および出血量については全体として SF 法、H法に対し CD 法および SS 法が大きかった。最近の CD 法や SS 法においては、脊柱の固定範囲・implant の設置レベル・術中の矯正の手順についての慎重な術前検討を要する。

はじめに

大阪医科大学整形外科科学教室における側弯症に対する後方法の手術的治療は、初期の instrument を使用しない Hibbs 手技の固定術および術後にギブス矯正を加えた simple fusion 法から⁴⁾、instrumentation surgery としては Harrington の distraction rod にはじまり³⁾、Luque の SSL 法を経て⁵⁾、最近の 3 次元的矯正が可能とされる Cotrel-Dubousset 法²⁾や SPINE System™⁶⁾ 法などを施行してきた。

これまでも教室における側弯症に対する後方法の手術成績について報告してきたが⁷⁾⁻⁹⁾¹¹⁾⁻¹⁴⁾、ここでは特発性側弯症症例を対象として、後方法の各手技について矯正効果・手術時間・出血量・合併症などに関して総括的に検討を加えた。

対象および手術方法内訳

1975 年 1 月から 1994 年 11 月までの約 20 年間に当科で手術治療を行った側弯症患者は 380 例であり、その内訳は特発性 222 例、先天性 43 例、

表 1. 後方法手術手技別内訳

Simple Fusion (Hibbs' method)	12
Harrington	130
Luque	11
Cotrel-Dubousset	198
SPINE System	11
TSRH	2
total	364

症候性 115 例であった。なお、全症例に対する特発性症例の割合については、年度により多少の増減はあるもののほぼ横ばいで、減少傾向は確かめられなかった。

手術の approach は、380 例のうち前方と後方の合併が 15 例、364 例が後方法単独であり、全体の 96%を占めていた。

手術手技別では、Hibbs 手技による脊椎固定術および術後にギブス矯正を加えた simple fusion (SF)法 12 例で、instrumentation を用いた症例は Harrington(H)法 130 例、Luque 法 11 例、Cotrel-Dubousset(CD)法 198 例、SPINE system™(SS)法 11 例、Texas Scottish Rite Hospital

Key words : scoliosis(側弯症), spinal fusion(脊椎固定), posterior spinal instrumentation(脊椎後方インスツルメンテーション), Harrington instrumentation(ハリントンインスツルメンテーション), Cotrel-Dubousset instrumentation(コトレル-デュブセインスツルメンテーション)

連絡先 : 〒 569 高槻市大学町 2-7 大阪医科大学整形外科科学教室 永田裕人 電話(0726)83-1221

表 2. 対象(思春期特発性側弯症患者)

	n	age at operation	F : M
Simple Fusion	4	15y1m (14y2m-16y4m)	4 : 0
Harrington dist.	64	15y4m (10y9m-24y10m)	54 : 10
HD+DTT	15	15y5m (10y10m-18y6m)	9 : 6
HD+ wiring	9	15y7m (11y8m-19y10m)	6 : 3
Luque	6	16y3m (12y8m-21y)	6 : 0
Cotrel-Dubousset	111	16y8m (12y-33y11m)	98 : 13
SPINE System	6	17y2m (13y1m-24y6m)	5 : 1
total	210		

表 3. 前額面における手術手技別矯正効果

	n	pre-op.	post-op	correction
Simple Fusion	4	46.8°	34.6°	26.0%
Harrington dist.	64	54.0	26.6	50.7
HD+DTT	15	60.4	28.3	53.1
HD+ wiring	9	60.0	31.3	47.8
Luque	6	62.4	35.0	43.9
Cotrel-Dubousset	111	59.8	25.0	58.2
SPINE System	6	61.0	27.7	56.3

表 4. 側弯の彎曲型による矯正効果(Harrington と CD との比較)

Curve pattern	Harrington	Cotrel-Dubousset	
Single Thoracic	42.0%	58.2%	*
Thoracolumbar	50.2	69.6	*
Lumbar	36.4	60.8	*
Double Major (upper)	37.8	43.0	N. S.
(lower)	49.4	52.7	N. S.

(* : p<0.001)

instrumentation(TSRH)法2例であった(表1)。

今回対象とした特発性症例における手術手技別内訳は, SF法が4例, Harringtonのdistraction rod(HD)法64例, DTTを加えたもの15例, rodにwiringしたもの9例, Luque法が6例, CD法111例, SS法6例で, 手術時の平均年齢はSF法の15歳1カ月からH法の15歳4カ月, Luque法16歳3カ月, CD法16歳8カ月, SS法の17歳2カ月の順で高くなっていた(表2)。

結 果

術直後の前額面における側弯変形の矯正率をまとめると, cast correctionを加えたSF法は平均26.0%, H法は全体として50.7%, Luque法43.9%, CD法58.2%, SS法56.3%であった。

このように側方彎曲自体の矯正率はSFに比べ明らかにinstrument使用例, とくにCD法やSS法において勝っており, Harrington rodにwiringを加えたり, Luque法などのsegmental sublamina wiring techniqueによる矯正は必ずしも優れていなかった(表3)。

特発性症例のcurve pattern別の矯正効果を比較するとsingle curve typeがdouble curve typeに比べ矯正率が高く, single curve typeの中ではthoracolumbar curveの矯正が優れていた。また, H法とCD法の矯正率についての統計学的検討では, thoracic, thoracolumbar および lumbar patternにおいて, 両群間に危険率0.1%で有意差が認められた(表4)。

手術時間についてはSF法3時間12分, H法3

表 5. 手術時間と術中出血量

	n	Op. Time	Estimated B. Loss
Simple Fusion	4	3 : 12	831 gram.
Harrington	88	3 : 04	829
┌ HD	64	2 : 43	678
└ HD+DTT	15	3 : 32	1 161
└ H + wiring	9	4 : 28	1 358
Cotrel-Dubousset	111	6 : 52	1 858
SPINE System	6	7 : 49	1 316
*CD	20	6 : 18	1 319
(1992 Dec.-1994 Nov.) No Homologous Blood Transfusion : 18/20			

表 6. 術中・術後早期の合併症

	Simple Fusion	Harrington	Luque	CD	SS
・transient paralysis	—	1	—	2	—
・hypesthesia/paresthesia	1	3	—	14	—
・meralgia paresthetica	—	4	—	5	—
・SMA syndrome	—	3	—	2	—
・instrument trouble	—	12	1	—	2
・op. wound trouble	—	0	1	—	—
・post-transfusion hepatitis	—	2	—	8	—
・skin trouble by casting	—	10	—	—	—

時間 4 分, CD 法 6 時間 52 分, SS 法 7 時間 49 分, 術中出血量は SF 法 831 g, H 法 829 g (single distraction rod : 678 g, H + DTT : 1 161 g), CD 法 1 858 g, SS 法 1 316 g であった。手術時間および出血量については全体として SF 法, H 法に対し CD 法および SS 法が大きかったが, 最近 2 年間に於ける CD 法の 20 例についてまとめると, 手術時間は平均 6 時間 18 分と以前の CD 法に比べ短縮しており, 術中出血量も平均 1 319 g と減少を見ており, この 20 例中 18 例において同種血輸血を必要としなかった(表 5)。

術中・術後早期の合併症は, 一時的な両下肢不全麻痺が H 法 1 例, CD 法 2 例に, 体幹皮膚の帯状の感覚異常が H 法 3 例, CD 法 14 例に, 術中の長時間の prone position によると思われる meralgia paresthetica が H 法 4 例, CD 法 5 例に認められたが, いずれも術後 3 週間から 8 カ月の間に軽快している¹⁾。また, 急激な脊柱の矯正による上腸間膜動脈(SMA)症候群と思われる合併症が H 法 3 例, CD 法 2 例に認められた。Rod の折損や hook の脱転などの instrument trouble は, H 法

12 例, Luque 法 1 例, SS 法 2 例にみられた。輸血による肝炎は H 法 2 例, CD 法 8 例であった(表 6)。

骨癒合については, Harrington の distraction rod 単独法の 1 例において固定範囲下端の hook 部に偽関節を生じ, 修復術を要した。

症 例

症例 1. 手術時年齢 14 歳 8 カ月の女性

Harrington の conventional な distraction rod 法により, 前額面では術前の胸椎 Cobb 角 39°が術後 24°へ矯正されているが, 矢状面においては術前の胸椎後弯 41°が 20°へと低下し, 下位の hook 設置部に軽度の junctional kyphosis が生じている(図 1)。

症例 2. 手術時年齢 17 歳 9 カ月の女性

Harrington の distraction rod に対して頂椎部に DTT を加えたもので, 術前の胸椎の hypokyphosis が術後さらに減少し, いわゆる “flatback” になっている¹⁾(図 2)。

症例 3. 手術時年齢 12 歳 7 カ月の女性

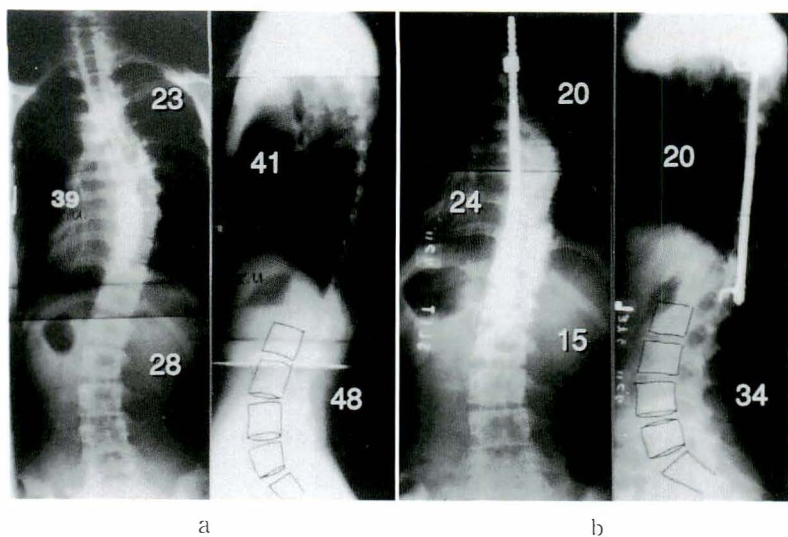


図 1.
14 歳 8 カ月、女性
Harrington の distraction rod
単独法
a : preop.
b : postop.

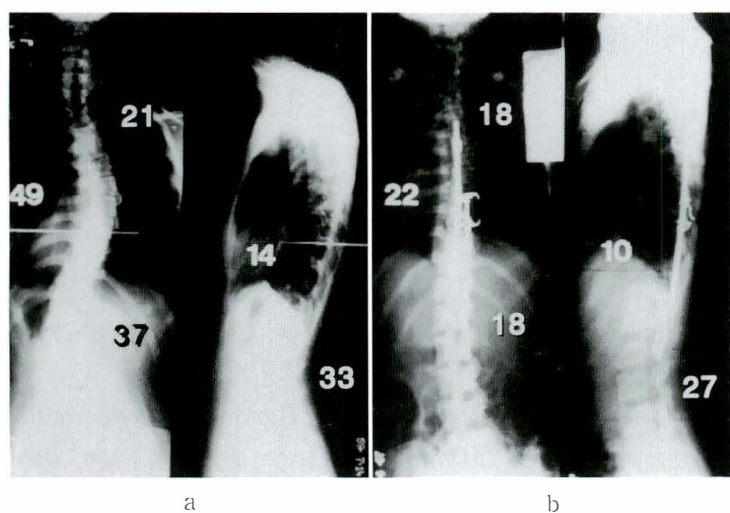


図 2.
17 歳 9 カ月、女性
Harrington の distraction rod と弯曲の
頂椎部との間に DTT を用い矯正を加え
た方法
a : preop
b : postop.

CD 法により術中に derotation 操作を加えて矯正した例であり、前額面の矯正ばかりでなく、矢状面での hyperlordosis も改善している(図 3)。

症例 4. 手術時年齢 14 歳 0 カ月の女性

この症例でみられるように、当科では 5 年前より固定範囲に含まれる下位胸椎から腰椎に対して pedicle screw を使用している(図 4)。

これら提示した症例で認められたように、従来の H 法では固定範囲の矢状面弯曲が flat になっているものが多かった¹⁾。しかし、当科では幸い、H 法術後 10 年以上の経過観察における固定範囲の隣接椎間からの腰痛などの訴えは 3 例に認めるのみである。

考 察

後方法手術における手技別については、以前の Hibbs 法の固定術後にギプス矯正を加えるいわゆる SF 法は、側弯弯曲自体の矯正率は劣るものの、shoulder level や spinal balance については、術後の corrective cast により調整することができた(図 5)、が、一方、最近の 3 次元的矯正が可能とされる CD 法や SS 法においては、instrument 自体の biomechanical stability が高く¹⁰⁾術後の外固定が簡略化される反面、術後に矯正や spinal balance を調整することは困難であり、したがって、脊柱の固定範囲、hook や screw などの implant の設置レベルや術中の distraction,

図 3.
12 歳 7 カ月，女性
Cotrel-Dubosset instrumentation 法

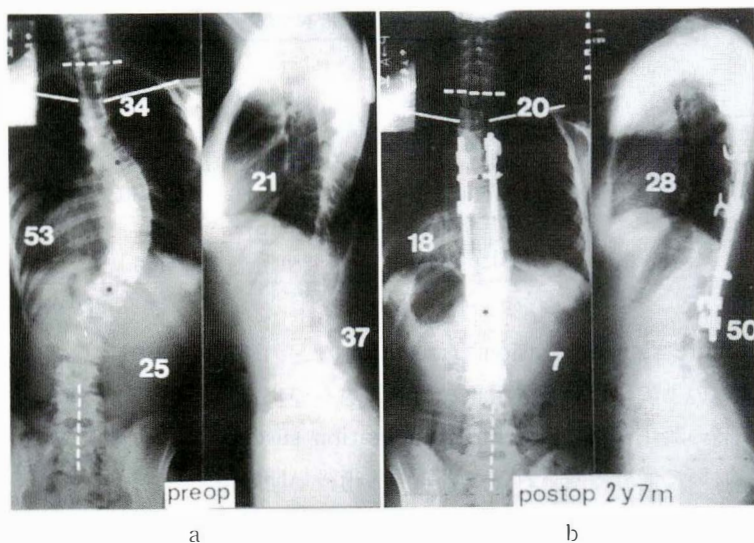


図 4.
14 歳，男性
下位胸椎と腰椎に pedicle screw を用いた
Cotrel-Dubosset instrumentation 法
a : preop.
b : postopfy 1m

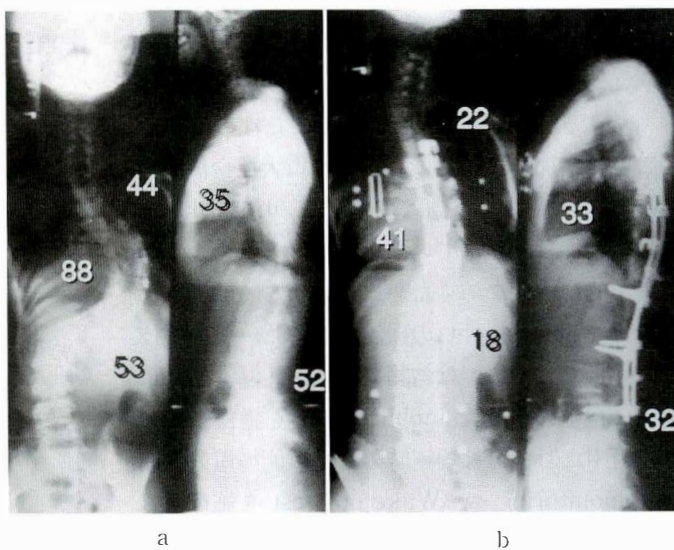


図 5.
Hibbs 法の固定
術後に施行する
ギプス矯正手技

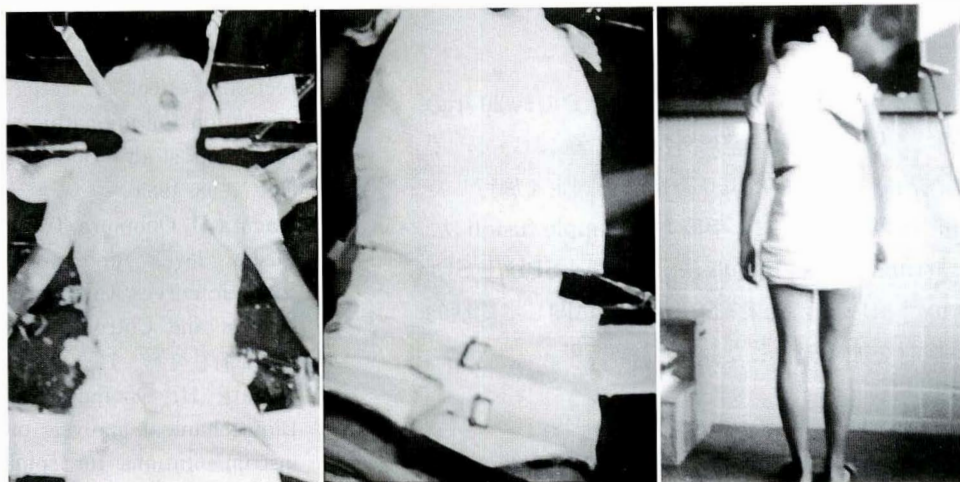


表 7. 北米 SRS 学会による神経合併症の報告

報告年度	症例数	神経合併症	脊髄損傷	完全麻痺
1975(65-70) by MacEwen	7885	87 (1.1%)	74(0.9%)	41(0.5%)
1976	5241	65 (1.2%)	26(0.5%)	15(0.3%)
1987	1717	25 (1.5%)	12(0.7%)	—
1994	1787	—	10(0.6%)	—
1994 (in OMC)	380	25*(6.6%)	3(0.8%)	0(0%)

(* : intercostal neuralgia を含む)

compression, derotation, translation などの矯正操作の手順についての慎重な術前検討を要する。

高い矯正が得られる instrumentation surgery において最も考慮されるべき術中・術後早期の神経合併症について、最近の北米における SRS の報告を調べると、その頻度は H 法が主体と思われる 1975 年、1976 年に 1.1%、1.2%と報告され、3 次元矯正が可能とされる CD 法が開発されたのちの 1987 年には 1.5%とわずかではあるがその頻度は増加している。しかし、重大な合併症である脊髄損傷については、0.9%から 0.5%、0.7 と決して増加はみられていない(表 7)。このような神経学的合併症を防ぐためには、新しく開発された複雑な instrument の機能を理解し、その手技を習熟しておくことは勿論であるが、基本的には術前に脊柱の十分な mobilization を獲得しておく、術中においては矯正時の脊髄機能の電気生理学的 monitoring や “Wake up” test を施行することが必要と考えられる。

結 語

1975 年 1 月から 1994 年 11 月までの約 20 年の間に、大阪医科大学整形外科教室において、手術的治療(後方法)により脊椎矯正固定を施行した側弯症患者について、手術方法(simple fusion 法、Harrington 法、Luque 法、CD 法、SPINE System™ 法)・矯正効果・合併症などに関して総括的に検討を加え報告した。

文 献

- 1) Bradford DS, Lagrone MO : Treatment of

symptomatic flatback after spinal fusion. J Bone Joint Surg **70-A** : 569-580, 1988.

- 2) Cotrel Y, Dubousset J : Nouvelle technique d'osteosynthese rachidienne segmentaire par voie posterieure. Rev Chirurg Orthop **70** : 489-494, 1984.
- 3) Harrington PR : Treatment of scoliosis. Correction and internal fixation by spine instrumentation. J Bone Joint Surg **44-A** : 591-610, 1962.
- 4) Hibbs RA : A report of fifty-nine cases of scoliosis treated by the fusion operation. J Bone Joint Surg **IV** : 3-37, 1924.
- 5) Luque ER : Treatment of scoliosis without arthrodesis or external support. Preliminary report. Orthop Trans **1** : 37, 1977.
- 6) Marnay T : Manual d'osteosynthese vertebrale, scoliose-instrumentation posterieure des scolioses avec le materiel SPINE system. Sauramps medical, Montpellier, 111-130, 1991.
- 7) 永田裕人, 小野村敏信, 渡辺秀男ほか : 特発性側弯症に対する CD 法の derotation 効果について. 中部整災誌 **29** : 2149-2153, 1986.
- 8) Nagata H, Onomura T, Watanabe H : Correctional effect of Cotrel-Dubousset instrumentation for idiopathic scoliosis. An early follow-up study. Bull Osaka Med College **35** : 77-98, 1989.
- 9) Nagata H, Onomura T, Watanabe H et al : Fusion levels and corrective effect on scoliotic curves. Comparative study of Harrington and Cotrel-Dubousset instrumentations. 脊柱変形 **7** : 140-145, 1992.
- 10) Nagata H, Onomura T, Watanabe H : Biomechanical analysis on posterior spinal instrumentations for spinal deformities. A

comparative study. Bull Osaka Med College
34 : 37-47, 1988.

- 11) 永田裕人, 小野村敏信, 瀬本喜啓ほか: 側弯症に対する spinal instrumentation surgery の術中・術後早期の合併症. 中部整災誌 38 : 523-524, 1995.
- 12) 永田裕人, 小野村敏信, 瀬本喜啓ほか: 思春期特発性側弯症(胸椎型)に対する後方法の成績.

脊柱変形 10 : 180-185, 1995.

- 13) 渡辺秀男, 永田裕人: 脊柱側弯症の観血的治療—最近の posterior spinal instrumentation における基本的問題について. 脊椎脊髄ジャーナル 7 : 555-565, 1988.
- 14) 渡辺秀男, 永田裕人, 小野村敏信: 特発性脊柱側弯症の CDI 法による手術療法. MB Orthop No 44 : 73-86, 1991.

Abstract

Results of Surgical Correction of Scoliosis by the Posterior Method

Hiroto Nagata, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Osaka Medical College.

We reviewed two hundred and ten patients with idiopathic scoliosis out of three hundred and eighty scoliotic patients who underwent surgical correction of spinal deformities by the posterior approach from 1975 to 1994 and evaluated the effects of correction comparatively by each operative method. The rate of correction of the major curve was 26.0 per cent on the frontal plane by the Hibbs' type of "Simple Fusion(SF)" without spinal instrumentation, 50.7 per cent by the Harrington's(H) method, 43.9 per cent by Luque's SSI, 58.2 per cent with Cotrel-Dubousset's(CD) instrumentation and 56.3 per cent with SPINE system™(SS). The rates of correction of the primary curve and of the upper and lower compensatory curves were significantly greater (Student t-test, $p < .001$) with CD rather than with H. However, the mean operating time and the estimated intraoperative blood loss were higher with CD and SS rather than those with SF and H. A care should be taken preoperatively with CD and SS in which three-dimensional correction could be greater biomechanically than with SF and H when considering the extent of fusion area, placement of hook and screw, and the application of corrective forces such as distraction, compression, derotation and translation.

ブラント病に対する transepiphyseal osteotomy の小経験

関西医科大学整形外科教室

串 田 剛 俊・小 川 亮 恵・赤 木 繁 夫
藤 本 哲 治・笹 井 邦 彦

要 旨 高度な内反膝変形を示したブラント病に対して、彎曲のみを用いた transepiphyseal osteotomy を行い、良好な結果が得られたので若干の文献的考察を加えて報告する。

症例は10歳5カ月の女兒、2歳時頃より左膝内反変形に気付くも放置していた。6歳時、当科において左ブラント病の診断のもとに、胫骨外反骨切り術を施行したが、その後も徐々に内反変形が再発したので当科を再受診した。立位X線像ではFTA 210°の高度内反膝変形を示し、膝関節の不安定性を認めた。

Langenskiöld 分類では stage IV を示し、胫骨内顆部の落ち込みを認めた。以上より、胫骨外反骨切り術では下肢の良好なアライメントや関節面の適合性の獲得は困難であると考え、外反骨切り術に加えて、持ち上げる骨片ができるだけ大きくなるように彎曲のみを用い、イメージ透視下に transepiphyseal osteotomy を行って関節面を整え、間隙には骨移植を行った。以上に加えて、胫骨近位外側および腓骨近位骨端線閉鎖術を追加した。術後2年4カ月の現在、約2.5cmの脚長差を認めるが、立位X線でFTA 172°と下肢アライメントは良好で、膝関節の安定性にも問題はない。高度の内反膝変形を呈したブラント病に対してイメージ透視下に彎曲のみを用いた transepiphyseal osteotomy は、骨片の破損や骨片壊死の危険性を回避し、良好な関節面の適合性を得ることが出来る有用な方法であると考ええる。

はじめに

高度な内反膝変形を示したブラント病に対して、transepiphyseal osteotomy を行い、良好な結果が得られたので若干の文献的考察を加えて報告する。

症 例

10歳5カ月、女兒

主 訴：内反膝変形および、歩行障害

分娩歴・既往歴：特記すべきことはない。

現病歴：生後12カ月で処女歩行を開始した。2歳時頃より左膝内反変形に気付いていたが放置していた。4歳時、内反変形が徐々に増強するため本院を初診した。単純X線像において、Langens-

kiöld 分類 stage II のブラント病との診断をうけ、短下肢矯正装具を用いて保存的に経過観察していたが、6歳時、Langenskiöld 分類で stage IV となり病期の進行を認めたので(図1-a)、胫骨近位部で約30°の外反矯正骨切り術を施行した(図1-b)。術前の femorotibial angle (以下、FTA と略)は205°であったが、術後は176°と改善された。初回手術から4年後の10歳時、徐々に内反変形が再発したので再度受診した。

現 症

左膝関節には約30°の高度の内反変形を認め、著明な側方動揺性を認めた(図2-a)。単純X線像では、Langenskiöld 分類 stage IV と病期の進行が認められた。胫骨近位内側の成長線はすでに閉

Key words : Blount disease (ブラント病), transepiphyseal osteotomy

連絡先：〒570 守口市文園町10-15 関西医科大学整形外科教室 串田剛俊 電話(06)992-1001

a|b



図 1.

- a : 6 歳時, 単純X線像
Langenskiöld 分類 stage IV
b : 骨切り術後, 単純X線像

a|b

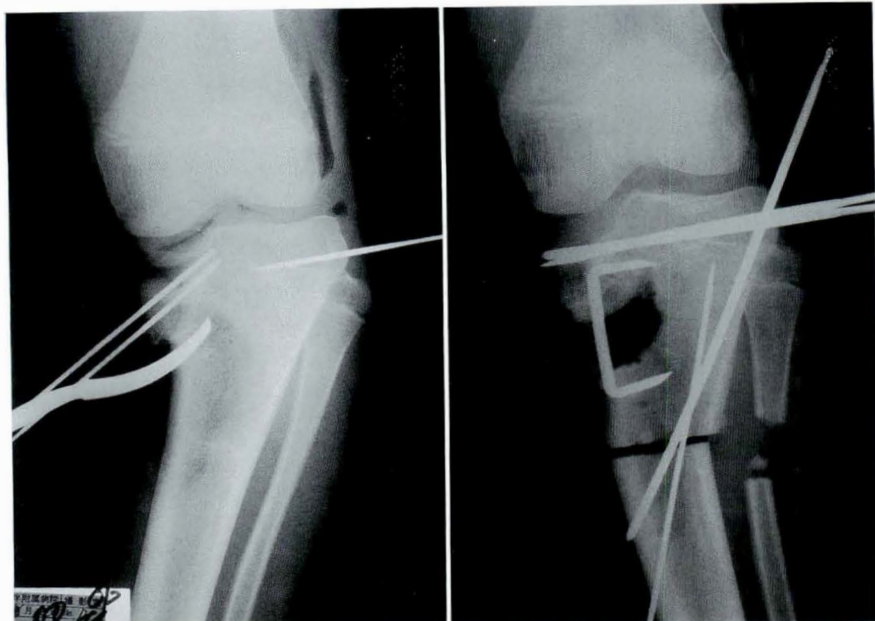


図 2.

- a : 10 歳時, 左膝関節の著明な内反変形を認める.
b : 10 歳時, 単純X線像
Langenskiöld 分類 stage VI

鎖していた。胫骨内顆の著しい落ち込みと、関節面の不適合性を認め(図2-b)、立位X線像ではFTA 210°と著しい内反変形を認めた。X線上、約1.5 cmの脚長差を認めた。断層X線像では胫骨内側高原の陥没を認め、外顆とのなす角度は約45°であった。関節造影では胫骨内顆部の落ち込みに加え、内側半月板の肥厚を認めた。以上より、胫

骨外反矯正骨切り術では下肢の良好なアライメントや関節面の適合性の獲得は困難であると考えられたので、外反骨切り術に加えて、transepi-physeal osteotomy を予定した。また、Moseley 曲線からの計測では胫骨近位成長線閉鎖による将来の脚長差は約3 cmと予測されたが⁶⁾、変形再発の予防の意味から胫骨近位および腓骨近位の成長



a|b

図 3.

- a : 彎曲のみを用いて顆間隆起に向けて関節軟骨直下まで骨切り
- b : 近位骨片に刺入した K-wire をテコとして沈下している内側骨片を少しずつ持ち上げ関節面を整えた。



a|b

図 4.

- a : 手術後 2 年 4 カ月良好なアライメントが維持されている。
- b : 立位単純 X 線像 FTA172°

線閉鎖術を併用することとした。

手術術式

Medial parapatellar approach にて進入し、驚足および内側側副靱帯を一部脛骨に付着したまま骨膜下に内側から後方に剥離した。イメージ透視下に関節面を確認しつつ、骨幹端部に存在する

beak のやや遠位部より彎曲のみを用いて、持ち上げる骨片ができるだけ大きくなるように、顆間隆起に向けて斜内方に関節軟骨直下まで骨切りを施行した。近位骨片に刺入した K-wire をテコとして沈下している内側高原を少しずつ持ち上げ、関節面を整えた(図 3)。ステープルを用いて骨切り部を固定した後、生じた関隙には腓骨からの骨

移植を行った。ついで、胫骨の近位部で約 20°の外反、15°の外旋骨切りを施行した後、胫骨近位外側および腓骨近位骨端線閉鎖術を追加して手術を終了した。術後は長下肢ギプスを用いて固定した。

術後 2 年 4 カ月の現在、約 2.5 cm の脚長差を認めるが、下肢アライメントは良好で、膝関節の安定性にも問題はない(図 4)。立位 X 線では FTA 172°と良好なアライメントが維持されている。

考 察

ブラント病に対する外科的治療の選択には胫骨矯正骨切り術、骨端線骨橋除去術、胫骨近位外側および腓骨近位骨端線閉鎖術、および胫骨内顆を持ち上げるように、関節面に向けて骨切りを行う方法が挙げられる⁹⁾(表 1)。胫骨外反矯正骨切り術は第一選択手術であるが、術後の変形再発が多く、手術時年齢、手術時の X 線学的病期、患児の肥満度、胫骨内顆の傾斜角などがその成績を左右する重要な因子であるとされている²⁾。手術時年齢については 4、5 歳前後を分岐点とする報告が多いが、Ferriter らによれば術後変形の再発率は手術時年齢が 5 歳以下の症例では 24%、5 歳以上では 69%であり¹⁾、Loder の報告では 4 歳以下の症例では 12%、4 歳以上では 68%とされ 4、5 歳までの早期手術が勧められている⁵⁾。一方、手術時の X 線学的病期との関連では stage IV 以降の症例では明らかに再発率が高いとの報告を多くみる³⁾が、Ferriter によれば stage III 以下の症例では 23 例中 8 例に再手術を要したのに対して stage IV 以上の症例では 14 例中 13 例に再手術を要したとしている。一方、Hoffmann らは stage III 以下の症例では 5 例に対して 6 回の骨切り術が、stage IV 以上の症例では 14 例に対して 29 回の骨切り術が行われている³⁾。本症例においても初回手術時年齢が 6 歳、stage IV と年長例かつ進行例であり、より早期の外科的治療選択がなされるべきであった。

本症例では再診時にはすでに胫骨内顆の成長線閉鎖を認め、下肢アライメントの矯正に加えて関

表 1.

Surgical treatment for Blount's disease
1. Correction osteotomy (proximal part of the tibia)
2. Physeal Bridge Resection
3. Epiphyseodesis (lateral aspect of the tibia and proximal part of the tibia)
4. Elevation medial condyle of the tibia Transepiphyseal osteotomy Intraepiphyseal osteotomy

節面のアライメントの矯正や不安定性の改善を必要とした。落ち込んだ胫骨内顆を骨切りすることにより、関節面のアライメントを改善しようとする方法は、Langenskiöld, Sasaki らによる transepiphyseal osteotomy⁴⁾⁷⁾と Siffert らによる intraepiphyseal osteotomy に大別されるが⁸⁾、後者の方法では骨片の壊死や関節面の不適合をきたす危険もある。

今回行った術式は Sasaki らが報告した方法と基本的にはかわりがないが、本症例のように胫骨内側高原の落ち込みが高度な症例では近位骨片が小さくなり、骨片の破損や骨壊死の恐れもあり、彎曲のみを用いることにより骨片を極力大きくするようにした。

術前より存在した脚長差に加え、胫骨および腓骨近位骨端線閉鎖術の併用のため、術後 2 年半の現在、約 2.5 cm の脚長差を認めるが、関節のアライメントの保持のためにはいたしかたなかったと考えている。

まとめ

1) 高度の内反膝変形を呈したブラント病に対して transepiphyseal osteotomy を施行し、良好な結果が得られたので報告した。

2) Transepiphyseal osteotomy に際し、イメージ透視下に彎曲のみを用いることにより、骨片の破損や骨片壊死の危険性を回避し、良好な関節面の適合性を得ることができた。

文 献

- 1) Ferriter P, Shapiro F : Infantile tibia vara. Factors affecting outcome following proximal tibial osteotomy. J Pediatr Orthop 7 : 1-7, 1987.
- 2) Greene WB : Infantile tibia vara. J Bone Joint Surg 75-A : 524-538, 1993.
- 3) Hofmann A, Jonse RE, Herring JA : Blount's disease after skeletal maturity. J Bone Joint Surg 64-A : 1004-1009, 1982.
- 4) Langenskiöld A, Riska EB : Tibia vara (osteochondrosis deformans tibiae). A survey of seventy-one case. J Bone Joint Surg 46-A : 1405-1420, 1964.
- 5) Loder RT, Johnston II CE : Infantile tibia vara. J Pediatr Orthop 7 : 639-646, 1987.
- 6) Moseley CF : A straight line graph for leg length discrepancies. Clin Orthop 136 : 33-40, 1978.
- 7) Sasaki T, Yagi T, Monji J et al : Transepiiphyseal plate osteotomy for severe tibia vara in children. Follow up study of four cases. J Pediatr Orthop 6 : 61-65, 1987.
- 8) Siffert RS : Intraepiphyseal osteotomy for progressive tibia vara. Case report and rational of management. J Pediatr Orthop 2 : 81-85, 1982.
- 9) 谷口和彦, 岩谷 カ : ブラント病. MB Orthop 7(3) : 47-53, 1994

Abstract

Transepiiphyseal Osteotomy in a Case of Blount's Disease

Taketoshi Kushida, M.D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kansai Medical University.

We report a patient with Blount's disease with a severe varus deformity treated by transepiiphyseal osteotomy with a curved chisel. The results were good. The patient was a 10-year-old girl given the diagnosis of Blount's disease and treated by proximal tibial osteotomy when 6 years old. During follow up, the varus deformity recurred gradually and 30° (Langenskiöld stage IV). We treated her by elevation of the medial plateau of the tibia with a curved chisel under image-intensifier fluoroscopy. In addition, epiphysiodosis of the lateral aspect of the tibia and proximal part of the fibura was done. Two years 4 months after the operation, alignment of the lower limb was good and the knee joint was stability. Transepiiphyseal osteotomy with a curved chisel done under image-intensifier fluoroscopy seems to have low risk of breakage and resultant necrosis of the osteotomized fragment, because congruity of the articular surface of the proximal tibia is obtained.

遺残性亜脱臼に対する幼児期補正手術の必要性—Pemberton 手術—

横浜南共済病院整形外科

蜂谷 将史・大成 克弘・藤井 英世・大久保 俊彦・久保 実
武田 経洋・柁原 俊久・青木 晴彦・三原 久範・室伏 貴之
瀬崎 壮一・後藤 正隆・山田 勝久

要 旨 先天性股関節脱臼の遺残性亜脱臼の治療法として、1964 年より Pemberton 手術を行い、今回成長終了し、かつ追跡調査できた 71 例 85 関節を対象とした、手術時平均年齢 6 歳 4 カ月、追跡調査期間は平均 14 年 1 カ月で、これらの成績を Severin の判定および JOA score を用いて評価した。本手術の長期の追跡調査結果より、(1)手術時年齢は 5、6 歳代の臼蓋形成不全を伴った遺残性亜脱臼に対して最も良い手術適応がある、(2)本単独手術では 80.5%に Severin I の評価がえられたが、併用手術では適応をよく考え、的確な骨切りをすることが大切である、(3)CE 角・AHI より、本単独手術は長期にわたり安定した成績が得られるが、併用手術では術後経過が良くても術前の状態などにより、継続的な経過観察が必要である、(4)JOA score は 90 点以上 90.7%とかなり満足できるものであった。以上より、本手術は Severin 評価および JOA score の成績から十分に二次性変形性股関節症への進展を防ぎえるものと思われた。

はじめに

最近は先天性股関節脱臼の発生予防および超早期の検診により、早期発見早期治療を行い、従来に比べ治療成績が著しく向上し、また難治性の先天性股関節脱臼も少なくなってきたが、皆無とは言えない。

一方、治療後のいわゆる遺残性亜脱臼に対しての治療法には大腿骨減捻内反骨切り術、Pemberton¹⁾、Salter、Chiari などの骨盤骨切り術および臼蓋回転骨切り術など施行されているが、成長および年齢を併せ考えると、まだ決め手がなく治療法が混在しているのが現状である。

我々はこれまでの経験を十分にいかし、特に遺残性亜脱臼に対しては、最近学童期に入る前に主として Pemberton 手術を単独または大腿骨骨切

り術を併用し、その経過を報告してきた^{2)6)~10)}。そこで、今回 Pemberton 手術例を長期間の追跡調査により、実際にその有用性があったかどうかを検討したので報告する。

症例のあらまし

1. 1966 年より Pemberton 手術を施行した症例は 179 股関節(男性 24 関節、女性 135 関節、両側例はすべて女性で 20 関節)であり、成長が終了し追跡調査できた症例は 74 例 85 関節(Pemberton 単独手術 56 例 64 関節、Pemberton 手術に大腿骨骨切り術併用 18 例 21 関節)であった。手術時年齢は 2 歳 8 カ月より 13 歳 10 カ月までであるが、5 歳代が多く手術時平均年齢は 6 歳 4 カ月であった。追跡調査は 7 年より 28 年 2 カ月で 7 年以上 10 年未満が 11 関節、10 年以上 20 年未満が 64

Key words : congenital dislocation of the hip(先天性股関節脱臼), Pemberton pericapsular osteotomy(ペンバートン手術), pelvic osteotomy(骨盤骨切り術), femur osteotomy(大腿骨骨切り術), residual subluxation(遺残性亜脱臼)

連絡先: 〒236 横浜市金沢区六浦町 500 横浜南共済病院整形外科 蜂谷将史 電話(045)782-2101

表 1. 症例のあらまし

		Pemberton 単独手術	Pemberton 手術+大腿骨骨切り術併用	計
症例数	男	4	1	5(例)
	女	52	17	69
	計	56	18	74
関節数		64	21	85(関節)

手術時平均年齢：6 歳 4 カ月(2 歳 8 カ月～13 歳 10 カ月)

平均追跡調査期間：14 年 1 カ月(7 年～28 年 2 カ月)

調査時平均年齢：20 歳 5 カ月(15 歳～35 歳 3 カ月)

表 2. Pemberton 手術までの治療経過

		関節数 (%)	
保存的治療	単独手術	52	(61.2)
	併用手術	9	(10.6)
	観血的整復術	8	(9.4)
	併用手術	10	(11.8)
	大腿骨骨切り術	3	(3.5)
	その他手術	1	(1.2)
	併用手術	2	(2.3)

表 3. 術前・調査時の Severin 評価

	術前 調査時	I		II		III	IV	Pemberton 単独手術	P 手術+大腿骨 骨切り術併用
		a	b	a	b				
I	a				2	14	10(5)	26 (80.5%)	(5) (38.1%)
	b				(1)	2	5(2)	7	(3)
II	a						1(1)	1 (7.3%)	(1) (9.5%)
	b					2	(1)	2	(1)
III						2(3)	3 (8)	5 (12.2%)	(11) (52.4%)
計 (関節数)					2(1)	20(3)	19(17)	41	(21)

()内は Pemberton 手術に大腿骨骨切り術を同時併用したもの

関節，20 年以上が 10 関節で平均追跡調査期間は 14 年 1 カ月であった．調査時年齢は 15 歳より 35 歳 3 カ月で平均 20 歳 5 カ月であった(表 1)．

2. Pemberton 手術までの治療経過

Pemberton 手術までの治療内容は保存的に治療されて，Pemberton 単独手術(以下単独手術と略す)にいたったもの 52 関節(61.2%)，保存的治療後に観血的整復術を行い，単独手術にいたったもの 8 関節(9.1%)で，保存的治療後，Pemberton 手術に大腿骨骨切り術を併用(以下併用手術と略す)したもの 9 関節(10.6%)，保存的治療後に観血

的整復術を施行し，併用手術になったもの 10 関節(11.8%)，その他 6 関節(7.0%)であった(表 2)．

手術成績および評価

1. 術前・調査時の Severin 評価

術前と調査時の Severin 評価⁵⁾でみると，術前 Severin IV であった症例はすべて Severin III 以上に改善していた．単独手術例では 41 関節中 33 関節(80.5%)が Severin I に改善されたのに対し，併用手術例では 21 関節中 Severin I は 8 関節(38.1%)しかなく，しかも Severin III は 11 関

表 4. 手術時年齢と調査時の Severin 評価

手術時 年 齢	Severin の評価					Severin I の比率(%)			
	I		II		III	Pemberton 単独手術		Pemberton 手術+大腿 骨骨切り術併用	
	a	b	a	b		計	(%)	計	(%)
2		(1)			1	1	0	(1)	100.0
3	5(1)	1	2	(1)	1(2)	9	66.7	(4)	25.0
4	7(1)	1		1	1	10	80.0	(1)	100.0
5	6(2)	4	(1)	1	(2)	11	90.9	(5)	40.0
6	4	1			1(1)	6	83.3	(1)	0
7	(1)	(1)	1		2(1)	3	0	(3)	66.7
8	2				(1)	2	100.0	(1)	0
9	3	1		1	(2)	5	60.0	(2)	0
10	3				2(1)	5	60.0	(1)	0
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12					(1)			(1)	0
13					(1)			(1)	0
計 (関節数)	30(5)	8(2)	3(1)	3(1)	8(12)	52		(21)	

()内は Pemberton 手術に大腿骨骨切り術を同時併用したもの

節(52.4%)も認められた。またこの 11 関節中 9 関節(81.8%)も以前または同時に観血的整復術が施行されていた(表 3)。

2. 手術時年齢と調査時の Severin 評価

手術時年齢を調査時の Severin 評価でみると、単独手術例では若すぎるものと年長すぎるものを除くと、とくに 4 歳から 6 歳代は 80%以上の Severin I の評価が認められた。併用手術例ではばらつきが多く、8 歳代をすぎるとすべて Severin III の評価を示していた(表 4)。

3. 既治療別による Pemberton 手術の調査時の Severin 評価

既治療別による調査時の Severin 評価では、症例数は少ないが保存的治療後に観血的整復術をし、その後単独手術を施行した症例が最も良く、Severin I を示したものは 8 関節中 7 関節(87.5%)であった。次に保存的治療後に単独手術を施行したものが 52 関節中 38 関節(78.0%)と好成绩を示したが、併用手術の Severin I は 40%以下と成績は良くなく、併用手術全体では 21 関節中 11 関節(52.4%)と約半数以上に Severin III の評価を認めた(表 5)。

4. α 角・CE 角・AHI 角の推移

単独手術例では α 角は術前 $32.9 \pm 3.8^\circ$ が術直

後 $17.1 \pm 6.5^\circ$ と 15.8° の改善が得られた。CE 角は術前 $3.0 \pm 7.7^\circ$ が術直後 $24.4 \pm 10.8^\circ$ と改善がみられ、調査時でも $25.7 \pm 8.3^\circ$ と 22.8° の改善が得られ、むしろ経年的に良くなっていた。AHI は術前 $59.5 \pm 13.6\%$ が術直後 $87.5 \pm 17.4\%$ となり、調査時 $81.2 \pm 8.2\%$ と 21.7% しか改善がみられず、経年的にはやや低下を示していた。しかし長期の追跡調査にもかかわらず、AHI は 80%以上確保されていた。併用手術例では α 角は術前 $35.2 \pm 4.7^\circ$ が術直後 $16.5 \pm 7.3^\circ$ と 18.7° の改善が得られた。CE 角は術前 $-7.6 \pm 11.1^\circ$ が術直後 $27.7 \pm 13.1^\circ$ と 35.3° の著明改善が得られるも、経年的に減少し調査時 $20.6 \pm 9.7^\circ$ と 28.2° の改善がみられた。AHI は術前 $46.5 \pm 13.9\%$ が術直後 $106.3 \pm 30.7\%$ となり、調査時には $81.3 \pm 10.8\%$ と 34.8% の改善が得られた(図 1)。

5. JOA score と Severin 評価との関係

JOA score は今回直接検診できた 54 関節を評価した。80 点未満は 1 例もなく、49 関節(90.7%)は 90 点以上で、わずか 5 関節(9.3%)が 80 点台であった。JOA score と Severin 評価との関係では JOA score 90 点以上は単独手術例 24 関節(63.2%)で Severin I であった。また Severin III は 5 関節(13.2%)と少なかった。併用手術例でも

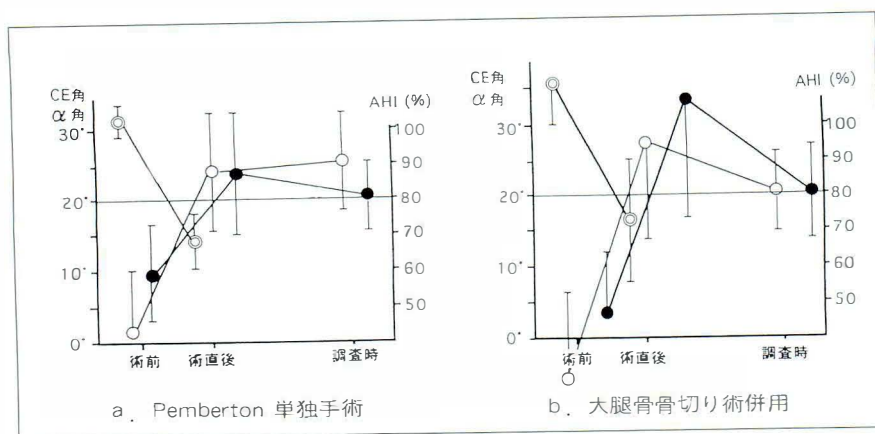


図 1. α角・CE角・AHIのPemberton 単独手術および Pemberton 手術に大腿骨骨切り術併用症例の経年的推移

○: α角
○: CE角
●: AHI

表 5. 既治療別による Pemberton 手術の調査時の Severin 評価

既治療	Severin 評価		II		III	計(関節数)
	a	b	a	b		
保存的治療→単独手術	30 (78.0)	8	3 (11.6)	3	8 (15.4)	52
保存的治療→観血的整復術 →単独手術	6 (87.5)	1			1 (12.5)	8
保存的治療→観血的整復術 →併用手術	3 (40.0)	1	1 (10.0)		5 (50.0)	10
保存的治療→その他の手術 →併用手術	2 (36.4)	2		1 (9.1)	6 (54.5)	11
保存的治療→大腿骨骨切り術 →その他の手術 →単独手術	1 (25.0)			1 (25.0)	2 (50.0)	4
計(関節数)	42	12	4	5	22	85

[()内は%]

表 6. JOA score と Severin 評価との関係

JOA score(点)	80~89			90~100			計 (関節数)
	I	II	III	I	II	III	
Pemberton 単独手術	2 (5.3%)	0	1 (2.6%)	24 (63.2%)	6	5 (13.2%)	38
Pemberton 手 術+大腿骨骨 切り術併用	1 (6.3%)	0	1 (6.3%)	7 (43.8%)	1	6 (37.5%)	16
計(関節数)	3	0 (9.3%)	2	31	7 (90.7%)	11	54

Severin I は 7 関節(43.8%)にみられ、6 関節(37.5%)に Severin III がみられた、80 点台は単独手術例および併用手術例ともにとくに差は認められなかった(表 6)。

症 例

単独手術例では、

症例 1. 骨切り部はやや低く、薄いものは骨片を移動しやすいが臼蓋軟骨に影響があるようで、

a. ギプス治療後、4歳3カ月で Pemberton 手術施行。関節裂隙の狭小化をみるも、適合は良好である(症例1)。

b. 生後7カ月で、整復ギプス、リーメンビュージェルにて治療し、3歳2カ月で Pemberton 手術施行。手術時年齢が若いいためか、臼蓋と骨頭の適合は良好(症例2)。

図 2.

a. 保存療法中にペルテス様変形を生じ、 α 角 28° と適応に問題があるも Pemberton 手術施行。現在は ADL 上さほど問題を認めない(症例3)。

b. 両側とも α 角 36° 、CE 角 7° で、Pemberton 施行後の現在、右は Severin 1a、左は Severin II b と若干問題を残す(症例4)。

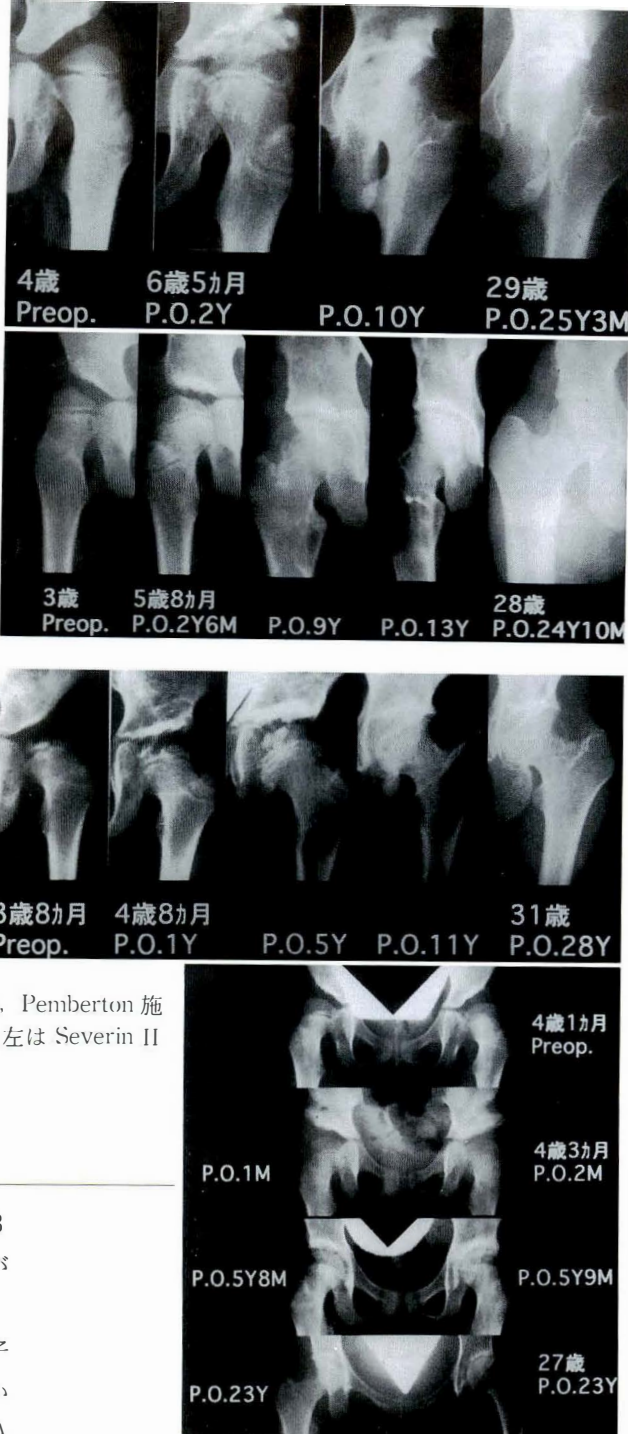
図 3.

関節裂隙のやや狭小化をみるものの、術後25年3カ月の現在経過は良好で、Severin IIa であるが JOA score 100 点である(図2-a)。

症例2. 骨端線が外下方へ傾斜し、やや大転子高位気味であるが、手術時年齢3歳2カ月と若いため、術後24年10カ月の現在 Severin I b, JOA score 100 点と良好である(図2-b)。

症例3. ペルテス様変化が著明であるが、臼蓋形成不全が明らかでない症例に Pemberton 手術を施行し、以前学会発表で物議をかました症例である。術後28年経って図3-a のような関節になっている。Severin IIa であるも JOA score は跛行を示すだけで95点であった。

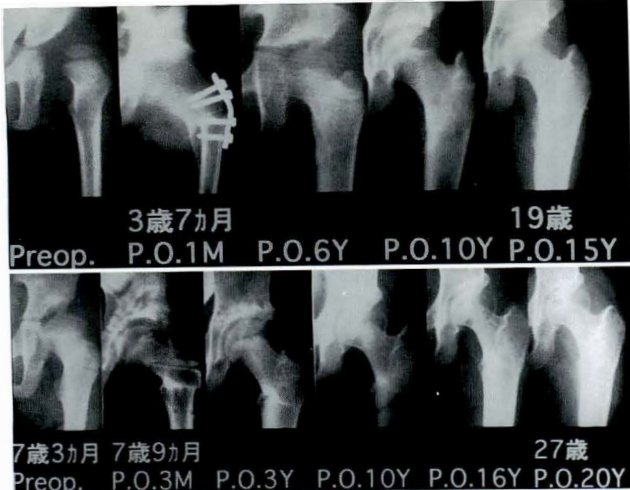
症例4. 両側例で3歳7カ月に Pemberton 手



術施行。右側は Severin 1a である。左側は巨大骨頭のためか、内側肥厚もみられ術後23年の現在 Severin IIb と若干の問題を残すものの、JOA score は両側ともに100点である(図3-b)。

次に併用手術例では、

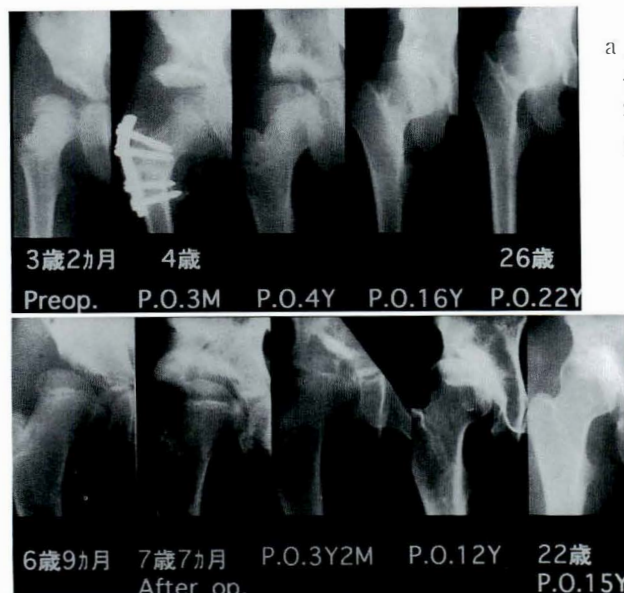
症例5. 観血的整復後、3歳7カ月で併用手術を施行。骨頭も内側により順調な経過を辿ってきたが、術後15年の現在外側裂隙の狭いのが気にな



a. 生後1週で発見、リーメンビューゲルで整復不可。整復ギプスおよび再リーメンビューゲル装着するも整復できず、Ludloff 施行。その後、Pemberton 手術に大腿骨骨切り術併用し、順調にみえたが、現在外側の狭小化を認める(症例5)。

b. 生後3週で発見。初期治療に難渋し、手術時年齢もやや高く、手技は良好であるにもかかわらず、20年経つと様相は変わってくる(症例6)。

図 4.



a. 生後11ヵ月で発見。種々の治療するも整復不可。併用手術にて経過良好であったが、術後22年の現在 Severin III と不良であるも JOA score は疼痛のみで90点と良好である(症例7)。

b. 生後3ヵ月で発見。リーメンビューゲルで整復不能で Ludloff 施行。2歳で大腿骨骨切りするも α 角 35° , CE 角 5° と不良で Pemberton 手術追加。術後3年より外反股を生じ、再度大腿骨骨切り術を併用すべきであった(症例8)。

図 5.

るが、JOA score 100点である(図4-a)。

症例6. 3ヵ月間リーメンビューゲルを装着したが、整復できず、整復ギプスを数ヵ月間施行後、7歳6ヵ月で併用手術を行った。術後経過良好と思っていたところ、20年経つとその後の様相も変わってきて、Severin I b ではあるが不満の残る症例である。成長期の発育は予測し難い(図4-b)。

症例7. 初期治療に難渋した症例で、術後経過良好と思われていたが、巨大骨頭などペルテス様変形および関節の内側肥厚などにより、Severin III と術後成績は不良である。術前の影響がどのように関係しているのかよくわからない(図5-a)。

症例8. 観血的整復後、大腿骨骨切り術を施行し、7歳2ヵ月で Pemberton 手術をした症例で

ある。術後は非常に良い臼蓋がえられていたと思っていたが、前壁が被覆されず、外反股が矯正されていない。再度大腿骨骨切り術を併用すべきであったのか、Severin III と評価はよくないが、JOA score は95点である(図5-b)。

考 察

先天性股関節脱臼の遺残性亜脱臼の治療について種々の方法が施行されているが一長一短あり、術者によりさまざまな方法で行われているのが現状である。とくに治療に難渋した症例ほど術前の状態が多様多様であり、一概にこれが良いという術式はない。我々はこの遺残性亜脱臼に対して Pemberton 手術または大腿骨骨切り術同時併用を施行している²⁾⁷⁾⁹⁾¹⁰⁾。

そこで本術式の適応⁹⁾は臼蓋角 30° 以上または CE 角 15° 以下とし、その際に Holeywitsch の肢位 (屈曲 30° , 外転 20° , 内旋 10°) で骨頭が求心位にならず、さらに外転内旋の必要な時には大腿骨骨切り術を併用した方がより確実な成績が得られると考えている。

本術式は寛骨臼の傾きを変えて、骨頭を被い、安定な股関節をうるのがその骨子である。

成長が終了し、長期の追跡調査より調査時の Severin の評価をみると、単独手術例では Severin III の 2 例を除いた全例に改善をみ、とくに Severin I・II の良好例は 87.8%であった。それに比べ併用手術例の Severin I・II は 47.6%とかなり単独手術例より成績は低下し、逆に 52.4%と半数以上の Severin III を認めた。このことは症例でも示したように、併用手術施行後はかなり良いと思っていても経過年数が経つにつれて、様相に変化がみられた。このことから術前の状態が大きく左右するものと考えている。併用手術例の Severin III の 81.8%は以前または同時に観血的整復術がなされており、58.3%は学童期の年長に手術を受け、また X 線所見より巨大骨頭・外反股・大転子高位など骨頭・頸部の發育異常によるペルテス様変形や臼底部の内側の肥厚、造影像では肥厚下垂型や臼底肥厚型³⁾などが Severin III の要因と思われ、治療に難渋した様子がうかがえる。

手術時年齢は 2 歳代から 13 歳代までであるが、4 歳代以下は初期の症例であり、最近では 5 歳から 6 歳代が殆どである。調査時の Severin の評価では 5 歳から 6 歳代が最も良く、次いで 3 歳から 4 歳代、7 歳以上では年齢とともに評価は下がり、とくに併用手術例では術後良好と思われていても経年的に成績は低下する。やはり術前の状態が悪いものや、年齢に伴う手技の巧拙に影響があるものと考えている。以上より、本術式の適応年齢は 5 歳から 6 歳と推察できよう。

α 角・CE 角・AHI について、これらはすべて術直後は著明改善が得られる。とくに併用手術例では CE 角・AHI に顕著に認められる。長期経

過観察してみると、巨大骨頭などペルテス様変形や臼底の内側肥厚などにより、単独例では殆ど変化がみられないのに対して併用手術例では CE 角・AHI とともに約 25%の低下を示していた。併用手術例では術前の状態にもよるが、最初より内反が不足しているものも多い。少なくとも頸体角は 110° 以下に矯正しておくことも大切である。

臨床成績である JOA score と X 線評価の Severin の分類との関連性では JOA score 90 点以上でも Severin III が 20%も含まれているなど、X 線所見に変化がみられても臨床症状はそれほど悪くなく、とくに関連は認めなかった。臨床成績の低下のみられる症例は中殿筋や大腿四頭筋の筋力低下・萎縮による跛行または疼痛によるもので、前期股関節症に属するものであった。

以上、非常に長期の追跡調査の結果、Pemberton 手術は種々の角度よりみた Severin の評価および JOA score の成績からみて、変形性股関節症への進展を十分に防ぎえるものと考えてよい。しかし大腿骨骨切り術を併用する場合には適応をよく考え、的確な手術をするべきと考える。

まとめ

1) Pemberton 手術は長期の追跡調査結果より幼児期(とくに 5 歳から 6 歳代)の臼蓋形成不全を伴った遺残性亜脱臼に対して最も良い適応がある。

2) Pemberton 単独手術では 80.5%に Severin I の評価が得られた。大腿骨骨切り術併用では適応をよく考え、的確な骨切りをすることが大切である。

3) CE 角・AHI より Pemberton 単独手術では、長期間にわたりほぼ安定した成績が得られるも、大腿骨骨切り術併用では術後経過が良いと思われていても、術前の状態などにより継続的な経過観察が必要である。

4) 臨床成績である JOA score はほぼ満足できるもので、Severin 評価と併せてみても、十分に二次性変形性股関節症への進展を防ぎうる。

文 献

- 1) 蜂谷將史, 山田勝久, 森岡 健ほか: 治療成績が不良であった先天性股関節脱臼の観血的治療例の検討, 臨整外 14: 985-994, 1979.
- 2) 蜂谷將史, 山田勝久, 高尾良英ほか: 先天股脱補正手術 (Salter 法, Pemberton 法) の時期と適応, 第 32 回先天股脱研究会抄録, 1984.
- 3) 蜂谷將史, 山田勝久, 藤井英世ほか: 先天性股関節脱臼に対する治療の限界と今後の展望—手術所見より, 日整会誌 64: S 439, 1990.
- 4) Pemberton PA: Pericapsular osteotomy of the ilium for treatment of congenital subluxation and dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 47-A: 65-86, 1965.
- 5) Severin E: Contribution to the knowledge of congenital dislocation of the hip joint. Late results of closed reduction and arthrographic studies of recent cases. Acta Chir Scandinav 84: suppl 63, 1941.
- 6) 土屋弘吉, 井沢淑郎, 山田勝久: 先天股脱に対する Pemberton 手術の経験, 整形外科 18: 407-417, 1967.
- 7) 山田勝久, 山野内忠雄, 永田寛三ほか: 各種骨盤骨切り術の検討—主として Pemberton 法を中心として, 中部整災誌 15: 673-676, 1972.
- 8) 山田勝久, 土屋強吉, 井沢淑郎: 先天股脱に対する Pemberton 手術の検討, 日整会誌 52: 1130-1133, 1978.
- 9) 山田勝久, 蜂谷將史: IV. 遺残性亜脱臼に対する補正手術, 整・災外 24: 861-870, 1981.
- 10) 山田勝久, 蜂谷將史, 藤井英世: 成長期遺残性亜脱臼の長期手術成績—合併手術, 日整会誌 63: S 6, 1989.

Abstract

Indications for the Pemberton's Pericapsular Osteotomy of the Ilium for Residual Subluxation of Congenital Dislocation of the Hip in Infants

Masashi Hachiya, M. D. et al.

Yokohama Minami Kyosai Hospital.

Since 1964, we have performed the Pemberton's operation for treatment of residual subluxation of congenital dislocation of the hip.

The subjects of this long-term follow up were 71 patients (85 joints) who had finished growth and were followed up for a mean of 14.1 years. The results were evaluated by Severin's criteria and the JOA score.

The most reliable indication for this operation was residual subluxation associated with dysplasia of the acetabulum, in patients undergoing surgery at 5 or 6 years of age. With the Pemberton's operation alone, 80.5% (33) of the 41 hips were classified as Severin's group I.

In combined operations, indications were especially important, as was careful osteotomy of the femur.

The Pemberton's operation was alone a long-term stable results for the central-edge angle and acetabulum head index, but after combined operations, monitoring of the course was necessary. Even when the postoperative course was good, because of the preoperative condition.

The JOA score was not less than 90 points in 90.7% (49) of the 54 joints.

The results suggested that the Pemberton's operation can help to prevent to secondary arthrosis deformans.

先天性筋性斜頸における超音波断層所見と臨床症状の比較検討

東邦大学医学部整形外科教室

伊 藤 隆・勝 呂 徹・金 光 裕 美
芦 沢 修 一・茂 手 木 三 男

要 旨 超音波断層法を用いて乳児筋性斜頸 43 例の経過観察を行い、腫瘤の経時的変化、内部 echo 性状および臨床所見との比較検討を行った。内部 echo 分類は教室の分類の I 型をさらに内部均一な Ia 型と不均一な Ib 型に分類した。

初診時 Ia, Ib 型が過半数を占めたが、その後 II 型, III 型へと移行し腫瘤消失期には、大半が III 型を呈した。腫瘤最大期週齢は平均 8.4 週で横断径は平均 8.5 mm であった。その際の内部 echo の type によりその後の経過を検討すると、Ib 型は他の type に比し II 型, III 型への移行が遅く回旋制限消失月齢、腫瘤消失月齢がともに遅延する傾向があった。

はじめに

先天性筋性斜頸(以下筋性斜頸)は高率に自然治癒する疾患であるが、中には回旋制限の改善が遅延し、その結果、頭部、顔面変形を遺残する症例がある。我々は胸鎖乳突筋を客観的に評価し、さらに予後の予測の可能性を知る目的で、超音波断層法(以下 US)を用いて筋性斜頸児の胸鎖乳突筋を経時的に追跡調査した。今回は腫瘤内部の echo 性状および臨床所見との比較検討の結果、若干の知見を得たので報告する。

対象および方法

乳児筋性斜頸、男児 26 例女児 17 例計 43 例(初診時平均週齢 6.3 週)に対し、生後 12 週までは 2 週ごとに、生後 12 週以後は 1 カ月ごとに US を施行した。使用機種は Aloka SSD-610 を用い、探触子周波数は 10 MHz、リニア電子走査方式、ダイナミックフォーカスで coupler として厚さ約 20 mm のこんにゃくを使用した。Sensitivity time control はすべての症例において同一条件とし、胸鎖乳突筋に垂直になるように探触子をあてて患

側より scan を行い、胸鎖乳突筋の内部 echo 像が明瞭となる gain に調節し、健側も同じ gain で scan した。

撮像部位は腫瘤部および上端部、分岐部、下端部(鎖骨枝、胸骨枝)で行った。

内部 echo 分類は当教室の分類を用いた。即ち I 型は健側に比し low, II 型は健側とほぼ同程度の輝度、III 型は健側に比し high, IV 型は健側に比し high かつ辺縁不鮮明なものである。さらに I 型を内部均一な Ia 型と不均一な Ib 型に分類して検討した(図 1, 2)。

結 果

初診時の US 所見は Ia 型 25 例(58.2%)、Ib 型 9 例(20.9%)、II 型 9 例(20.9%)で III 型はなかった。その後腫瘤は漸次増大し、腫瘤最大期には Ia 型 23 例(53.5%)、Ib 型 9 例(20.9%)、II 型 8 例(18.6%)、III 型 3 例(7.0%)となり、さらに腫瘤消失期には各々 2 例(4.7%)、1 例(2.3%)、11 例(25.6%)、29 例(67.4%)で、II 型, III 型が大多数を占めた(図 3)。

腫瘤最大期週齢は 4～15 週(平均 8.4 週)で

Key words : congenital muscular torticollis(先天性筋性斜頸), ultrasonography(超音波断層法)

連絡先 : 〒 143 東京都大田区大森西 6-11-1 東邦大学医学部整形外科教室 伊藤 隆 電話(03)3762-4151

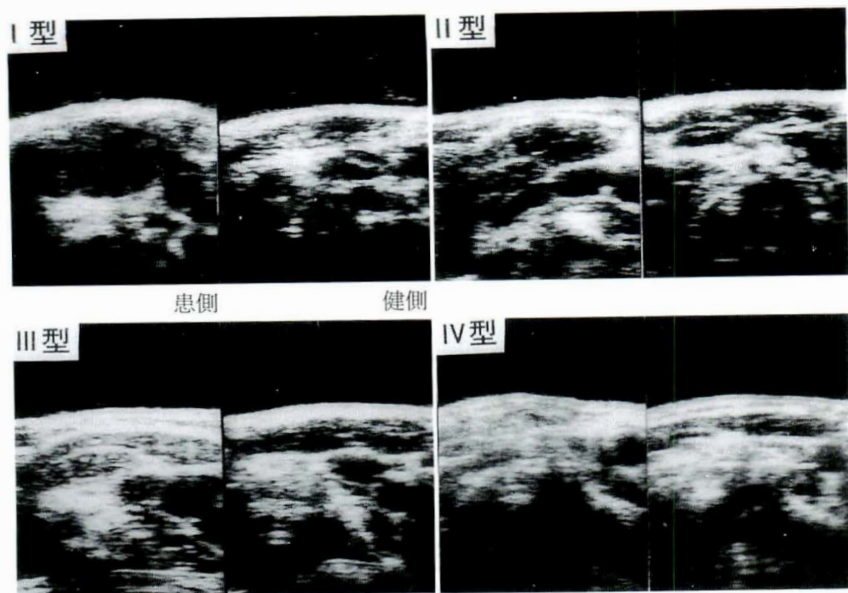
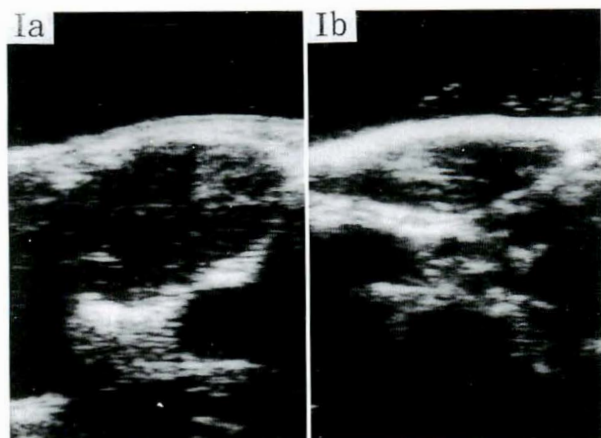


図 1.

I 型：健側に比し low
II 型：健側とほぼ同程度の輝度
III 型：健側より high
IV 型：High かつ辺縁不鮮明



a, 内部 echo 均一 b, 内部 echo 不均一
図 2.

あった。Type 別にみると I a 型 7.8 週、I b 型 9.7 週、II 型 8.0 週であり I b 型が他の type に比し幾分遅い傾向を示した。

腫瘍最大期の横断径は 5.0～16.0 mm, 平均 8.1 mm で、Type 別では I a 型平均 8.2 mm, I b 型 8.3 mm, II 型 7.2 mm, III 型 9.0 mm であった。

腫瘍最大期の回旋制限を type 別にみると I a 型平均 2.1 横指、I b 型 2.6 横指、II 型 2.0 横指、III 型 2.2 横指であり、I b 型がやや強い傾向にあった。

頸部の回旋制限消失月齢は I a 型平均 5.1 カ月、I b 型 9.6 カ月、II 型 3.5 カ月、III 型 2.8 カ月で、I b 型は他の type に比し回旋制限の消失

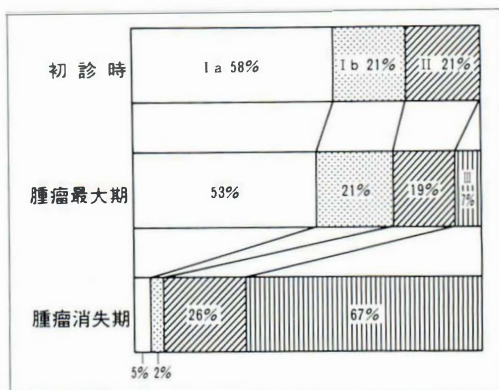


図 3. US 像の推移

が遅延した(図 4)。

触診上の腫瘍消失平均月齢は、I a 型 6.0 カ月、I b 型 9.5 カ月、II 型 6.8 カ月、III 型 6.9 カ月で、I b 型に遅延する症例が多かった。

また、I a 型から II 型への移行は平均 4.6 カ月、I b 型から II 型へは平均 8.5 カ月で、さらに II 型から III 型への移行期は I a 型 7.5 カ月、I b 型 10.0 カ月であり、I b 型はいずれも遅延した。

最大横断径と同時期の回旋制限の程度を検討すると、横断径が大きい症例は回旋制限もより強い傾向を示した。

しかし、最大横断径と回旋制限の消失月齢との間に明らかな関連は認められなかった(図 5, 6)。

胸鎖乳突筋の上端部、分岐部、下端部(鎖骨枝、胸骨枝)での撮像により経過を観察し得た症例は

図 4.
回旋制限消失月齢

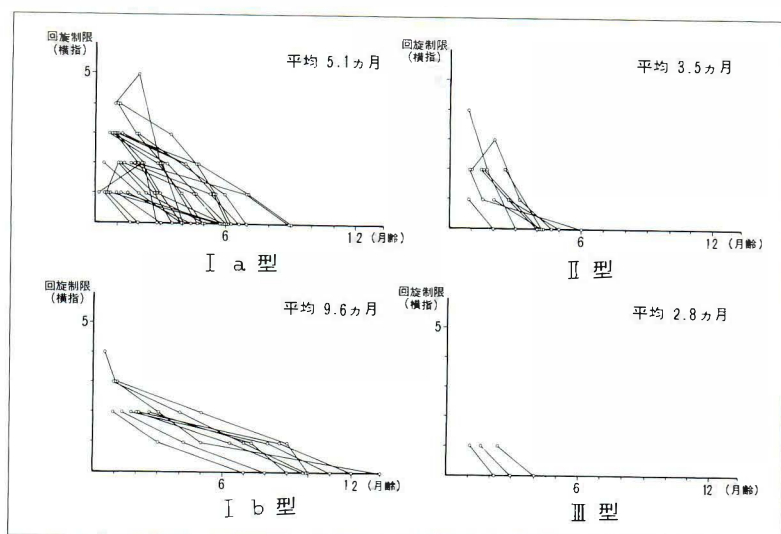


図 5.
最大横断径
と回旋制限
の程度

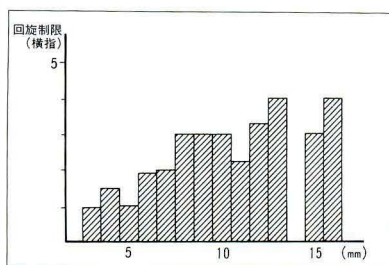


図 6.
最大横断径と
回旋制限消失
月齢

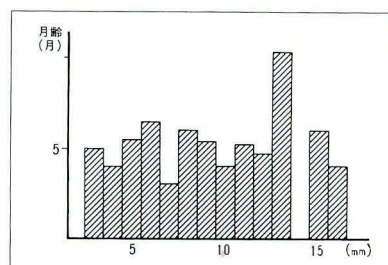
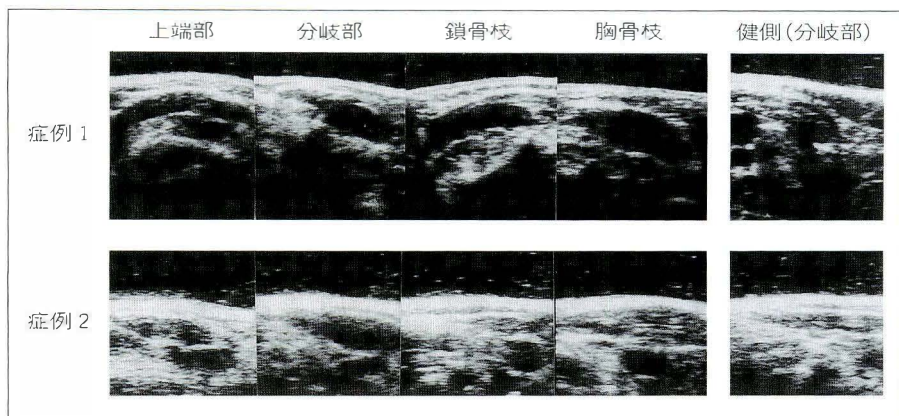


図 7.



10 例であった。最大腫瘍期にいずれの部位も同じ echo type であった症例は 8 例で、筋全長にわたり輝度変化を示した症例が多かった。また異なる echo type であった症例も、腫瘍消失期には筋全長にわたり III 型へ移行した。

症例 1. 右筋性斜頸の男児

在胎 38 週、生下時体重 3 200 g、骨盤位分娩にて出生し、頸部回旋制限を主訴に生後 3 週で当科を受診した。月齢 1 カ月時の US 像は筋全長にわたり健側に比し均一に low であり I a 型と判定され

た。腫瘍消失月齢 2 カ月、回旋制限消失月齢 1.5 カ月であり、月齢 2 カ月で筋全長が II 型へ移行した。

症例 2. 左筋性斜頸の男児

在胎 40 週、生下時体重 3 790 g、吸引分娩にて出生し回旋制限、頸部腫瘍を主訴に生後 3 週で当科を受診した。腫瘍は分岐部に認められ、月齢 1 カ月時の US 像で、分岐部では I a 型であるが上端、および下端部では II 型であった。腫瘍消失月齢 5.5 カ月、回旋制限消失月齢は 3.2 カ月で、月齢 5 カ月で筋全長が III 型へ移行した(図 7)。

考 察

医療用 US は生体内軟部組織の音響インピーダンスの差により生じた反射波を測定し画像化する方法である。皮膚、筋膜、筋などを比較的明瞭に描出することが可能であり、さらに音響インピーダンスは筋の性状により異なるため、筋性斜頸の胸鎖乳突筋腫瘍を観察する上で適していると考えられる。

予後に関わる因子として従来、腫瘍の大きさ、硬さ、回旋制限の程度などがあげられているが、触診による大きさ、硬さは胸骨枝、鎖骨枝、皮下脂肪組織をも一緒に観察する結果となり正確性に欠ける。US 法は、これらの影響を受けることがなく、さらに腫瘍の局在性を知ることができる点で優れている。また、操作が比較的簡単で、非侵襲的であるため繰り返し検査が可能であることから、外来においての継続的観察に有用である。

近年、超音波組織性状診断についての研究が盛んに行われているが、画像から正確に診断することはなお困難である。しかし、超音波はその特性として水分含有率が高い均一な媒質の中を通過する際には、比較的 low で内部均一な画像を呈し、媒質中に高い音響インピーダンスを持つ散乱体が存在すると全体的に high となる。膠原線維が筋肉内で高い echo 分布を示すことはすでに知られているところであり、これより I 型は筋線維間の浮腫、II 型は膠原線維の増殖、III 型は筋線維間結合組織細胞の増殖期と推測することができる。しかし、US 上その経過は一律ではなく I 型から II 型への移行期は 8～40 週、II 型から III 型への移行期は 5.5 カ月から 13 カ月とかなりのばらつきがあった。また一般に腫瘍は触診上 3、4 週で最大期となり生後 5～8 カ月で消失するとされていたが、US 画像上の腫瘍最大期は生後 4～15 週の間であり、症例によりばらつきがあった。また触診上腫瘍消失後も US 画像上腫瘍は存在していた。

症例数が少なく、統計学的有意差はみられな

かったが、腫瘍期の胸鎖乳突筋内部の echo 性状により予後に傾向があることが知られた。その理由は病理組織学的検索ができないため不明であるが、I b 型は low の中に high な領域が存在するという特徴から、筋の病変がなんらかの原因によって部分的により強く生じたものと推測した^{1)～6)}。

結 語

頸部の回旋制限消失時期および、腫瘍消失時期は腫瘍期における内部の性状に関連するものと考えられた。

腫瘍最大期に I b 型を示した症例は頸部回旋制限および、触診上の腫瘍の消失時期がともに遅延する傾向を示した。

文 献

- 1) 阪本裕美：先天性筋性斜頸に対するキャップ療法の検討。日整会誌 66：1123-1136, 1992.
- 2) 阪本裕美, 茂手木三男：先天性筋性斜頸に対する超音波断層法の応用。骨・関節・靱帯 5：447-452, 1992.
- 3) 阪本裕美, 勝呂 徹, 茂手木三男ほか：先天性筋性斜頸に対する超音波断層法の応用。日整会誌 66：S335, 1992.
- 4) 堀江康夫：筋性斜頸の予後に関する研究。名市大医誌 40：777-799, 1989.
- 5) 田中元直, 大井川宏明, 中鉢憲賢ほか：生体組織性状診断の可能性。超音波医学 10：279-286, 1983.
- 6) 中島真人, 渡辺 決：新しい超音波診断技術, 南江堂, 東京, 1992.

Abstract

Congenital Muscular Torticollis Evaluated by Ultrasonography with Comparison of the Type of Interior Echo with the Clinical Findings

Takashi Ito, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Toho University School of Medicine.

Study of prognosis, we observed the course of congenital muscular torticollis in 43 patients by two-dimensional ultrasonography, and compared changes with time in the tumor, the properties of the interior echo, and the clinical findings. Interior echoes of type I by the classification of our department were further subdivided into the uniform type, I a, and the nonuniform type, I b. At the start, types I a and I b accounted for 34 of the patients, but there was a shift later to types II and III. Most of the echos were type III by the time the tumor disappeared. The age of the patients when the tumor size was maximum was of 8.4 weeks, and the mean diameter at this time was 8.5 mm.

Type I b echoes later shifted to type II or III and the ages at which rotational restrictions and the tumor disappeared were delayed in type I a.

小児前腕骨骨幹部骨折の治療成績

仙台市立病院整形外科 仙台赤十字病院整形外科 由利組合病院整形外科 平鹿総合病院整形外科
安 倍 吉 則 船 山 完 一 青 柳 耐 佐 鈴 木 廣

要 旨 小児前腕骨骨幹部骨折の臨床成績を調査し、再転位例の angulation の推移をX線学的に検討した。その結果、101 例中 91 例(90.1%, 平均年齢 7.0 歳)に保存的治療が行われ、全例が一次的に骨癒合した。交叉癒合例はなく、近位橈尺骨粉碎骨折での回旋制限による ADL 障害をきたした 1 例があった。観血治療は 10 例(9.9%, 平均年齢 10.2 歳)に行われ、9 例が不安定型遠位橈尺骨骨折であった。治療成績はすべて優である。治療経過中の再転位例の angulation の推移をみると、遠位骨幹部で 26.1°, 中央骨幹部で平均 16.8°の転位がすべて生理的範囲に自家矯正された。また、10 歳未満では 10 歳以上より自家矯正度が平均 5.1°高かったことを考慮すると、10 歳未満で遠位骨幹部 25~30°, 中央骨幹部 15~20°, 10~14 歳では遠位骨幹部 20~25°, 中央骨幹部 10~15°が本骨折の転位の許容範囲と推定された。

はじめに

小児の前腕骨骨幹部骨折の治療に際しては、ほかの小児骨幹部骨折同様その修復能や自家矯正能に期待した保存療法が主体になるが、骨折型が不安定なものや、転位の程度、骨折部位、年齢などによっては、前腕回旋機能を配慮して、正確な整復を目指す観血治療が行われる症例もある。しかし、これまで、保存療法の限界や観血治療の適応について検討された報告は少なく、骨折部の転位の許容度についても一定の見解は得られていない。この論文では地方と都市部 4 施設で扱われた 14 歳以下の前腕骨骨幹部骨折例の臨床的調査結果とその自家矯正について述べ、本骨折の保存療法と観血療法の限界について言及する。

対象と方法

調査対象症例は、当院と、関連 3 施設で取り扱われた 0 歳から 14 歳までの、解剖学的骨幹部に限った小児前腕骨骨幹部骨折 101 例である。その

内訳は、仙台市立病院 21 例(1988~94 年)、仙台赤十字病院 10 例(1988~94 年)、秋田県由利組合総合病院 43 例(1986~94 年)、平鹿総合病院 27 例(1990~94 年)である。受傷時年齢は 0~4 歳 19 例、5~9 歳 54 例、10~14 歳 28 例で、ピークは 6 歳の 15 例であった(図 1)。男児 79 例、女児 22 例で、平均年齢は 7.3 歳(男児 7.5 歳、女児 6.9 歳)。治療と経過観察期間は 1 カ月から 8 年まで、平均 4.7 カ月である。これらの症例について、受傷原因、骨折部位と骨折型、治療法などを調査してそれぞれの臨床成績を評価するとともに、治療中やその後の経過観察期間の angulation の推移をX線学的に検討し、年齢による自家矯正度についても考察した。

結 果

受傷原因：ブランコ、鉄棒など遊具からの転落によるものが最も多く 47 例、自転車、スポーツによる転倒 40 例、ドアに前腕を挟まれたり直接打撲されての受傷 9 例、交通外傷によるもの 4 例など

Key words : fractures in children(小児骨折), diaphyseal forearm fractures(前腕骨骨幹部骨折), clinical results(治療成績), remodeling(自家矯正)

連絡先：〒 980 仙台市若林区清水小路 3-1 仙台市立病院整形外科 安倍吉則 電話(022)266-7111

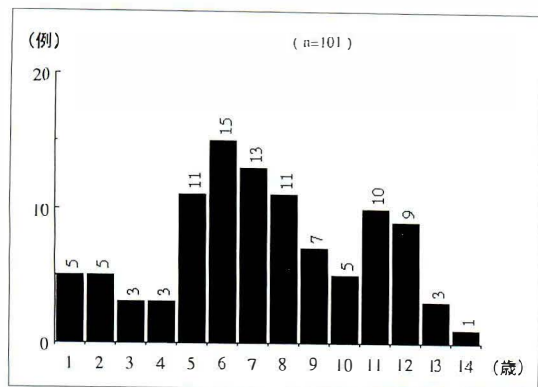


図 1. 全症例の年齢分布 (n = 101)

である。また、明らかな受傷原因が聞き出せなかったものが 1 例あった。受傷側は右側 43 例、左側 58 例で、皮下骨折が 97 例と大半を占めた。また、開放骨折は 4 例あったが、いずれも Gustilo 分類 I、II 型のもので、重篤な感染をきたしたものはなかった。

骨折部位と骨折型：前腕骨骨幹部を近位、中央、遠位に 3 等分し、骨折線が掛かる部位により分類した。その結果、近位骨幹部では、橈骨尺骨骨折 2 例、尺骨単独骨折 2 例、中央骨幹部では、橈骨尺骨骨折 18 例、橈骨骨折 2 例、橈骨単独骨折 2 例、遠位骨幹部では、橈骨尺骨骨折 51 例、尺骨骨折 2 例、橈骨単独骨折 22 例、尺骨単独骨折 2 例となった(表 1)。また、骨折型では完全横骨折が最も多く 101 骨折 (58.0%)、次いで若木骨折 45 骨折 (25.9%)、完全斜骨折 27 骨折 (15.5%)、粉碎骨折 1 骨折 (0.6%) であった。

表 2. 観血的治療症例 (n = 10)

症例	年齢	骨折部位	骨折型、転位	固定法	治療成績
1. Y. A	14	遠位橈尺骨	不安定、短縮転位	橈骨：プレート、尺骨：K-wire	優
2. N. Y	13	遠位橈尺骨	不安定、短縮転位	橈骨：プレート、尺骨：プレート	優
3. T. K	13	遠位橈尺骨	不安定、尺骨転位	橈骨：K-wire、尺骨：K-wire	優
4. A. T	12	遠位橈尺骨	不安定、粉碎短縮	橈骨：K-wire、尺骨：K-wire	優
5. O. S	12	遠位橈尺骨	不安定、尺骨転位	橈骨：K-wire、尺骨：K-wire	優
6. Y. Y	11	近位尺骨	不安定、尺骨転位	尺骨：プレート	優
7. A. Y	11	遠位橈尺骨	不安定、短縮転位	観血的整復、ギブス	優
8. S. M	7	遠位橈尺骨	不安定、短縮転位	観血的整復、ギブス	優
9. G. S	6	遠位橈尺骨	不安定、尺骨転位	尺骨：K-wire	優
10. N. Y	6	遠位橈尺骨	不安定、尺骨転位	尺骨：K-wire	橈屈変形 (16°) 回内外制限 (10-15° 減)

表 1. 骨折部位別症例数 (n = 101)

前腕骨骨幹部	近位 1/3	中央	遠位 1/3	例数
橈尺両骨骨折	2 例	18 例	51 例	71 例
橈骨骨折		2		2
尺骨骨折			2	2
橈骨単独骨折		2	22	24
尺骨単独骨折	2		2	4
計	4	22	77	101 例

治療法：101 例の前腕骨骨幹部骨折のうち、シーネやギブスなどの外固定による保存的治療が行われたものが 91 例あった。その平均年齢は 7.0 歳で、外固定期間は 3 週から 8 週まで、平均 4.4 週であった。一方、観血治療が行われたものが 10 例あり、その手術時年齢は 6 歳から 14 歳まで、平均 10.2 歳である。

観血治療例はいずれも不安定型の骨折型に属するもので、10 例中 9 例が遠位橈骨尺骨骨折であった。また、固定法としては経皮的 K-wire 固定 5 例、観血的整復術後外固定 2 例、橈骨にプレート尺骨に K-wire 固定 1 例、橈骨と尺骨にプレート固定 1 例、尺骨にプレート固定 1 例などである(表 2)。

治療成績：保存治療例と観血治療例のいずれでも一次的骨癒合が全例に得られ、交叉癒合をきたしたものはなかった。ADL 上の機能障害を残したものは交通外傷による近位橈尺骨粉碎骨折の 1 例のみで、この症例では回外 20°、回内 40°、肘関

表 3-a. 中央骨幹部での平均 angulation の推移
橈骨中央骨幹部 (n = 15)

角状変形(再転位)	整復後	1 カ月	最終時	観察期間
前方凸 (4/9 例)	8.5°	13.8°	5.0°	13.6 月
後方凸 (4/5 例)	9.5°	16.8°	10.3°	26.8 月
尺側凸 (4/13 例)	10.0°	15.3°	9.8°	26.5 月
尺骨中央骨幹部 (n = 15)				
角状変形(再転位)	整復後	1 カ月	最終時	観察期間
前方凸 (3/10 例)	11.3°	12.7°	2.7°	17.7 月
後方凸 (3/5 例)	6.7°	12.0°	6.0°	34.7 月
橈側凸 (5/13 例)	8.4°	13.8°	8.8°	21.8 月

表 3-b. 遠位骨幹部での平均 angulation の推移
橈骨遠位骨幹部 (n = 44)

角状変形(再転位)	整復後	1 カ月	最終時	観察期間
前方凸 (13/27 例)	6.3°	16.0°	6.4°	10.8 月
後方凸 (8/17 例)	5.9°	20.2°	8.9°	12.4 月
橈側凸 (9/24 例)	3.6°	6.9°	3.9°	6.0 月
尺側凸 (12/20 例)	3.3°	15.5°	5.5°	13.8 月
尺骨遠位骨幹部 (n = 34)				
角状変形(再転位)	整復後	1 カ月	最終時	観察期間
後方凸 (4/13 例)	6.7°	13.0°	3.5°	34.0 月
橈側凸 (6/17 例)	2.3°	10.8°	3.2°	19.5 月
尺側凸 (7/17 例)	6.6°	13.6°	4.1°	14.0 月

節伸展 -10°の可動域制限が認められた。

Angulation の推移と自家矯正について：比較的症例数の多かった中央骨幹部骨折と遠位骨幹部骨折で、治療経過中に転位が増強した症例の angulation の推移について検討した。整復直後、受傷 1 カ月前後の再転位時、最終調査時の angulation の程度を二方向で X 線学的に測定し、それぞれの平均値を出してまとめたものが表 3 である。すなわち、橈骨中央骨幹部で angulation のあった 15 例中、9 例が前方凸変形を示し、そのうち 4 例が再転位をきたした。これらの平均 angulation の推移は整復直後に 8.5°であったものが、1 カ月前後で 13.8°に再転位し、平均観察期間 13.6 カ月の経過で最終的に 5.0°まで自家矯正された。同様に、後方凸変形の再転位例 4 例は整復直後 9.5°、1 カ月前後 16.8°が、平均観察期間 26.8 カ月で 10.3°に、また、橈側凸変形の 4 例は、整復後 10.0°、1 カ月後 15.3°が、平均観察期間 26.5 カ月で 9.8°に自家矯正された。尺骨中央骨幹部についてみると、angulation のあった 15 例中、前方凸変形を来したものが 10 例あり、そのうち 3 例が再転位した。その推移は、整復後 11.3°、1 カ月後 12.7°が、11.7 カ月で 2.7°に、また後方凸変形の 5 例中 3 例が再転位し、整復後 6.7°、1 カ月後 12.0°となったものが平均 34.7 カ月の経過で最終的に 6.0°まで自家矯正された。また、前後 X 線像で橈側凸変形をきたしたものは 13 例あり、そのうち 5 例が再転位した。その平均 angulation の推移は、整復後 8.4°、1 カ月後 13.8°が、21.8 カ月の経過で 8.8°に自家矯正された(表 3-a)。一方、遠位骨幹部でみると、橈骨遠位骨幹部骨折で angulation のあった

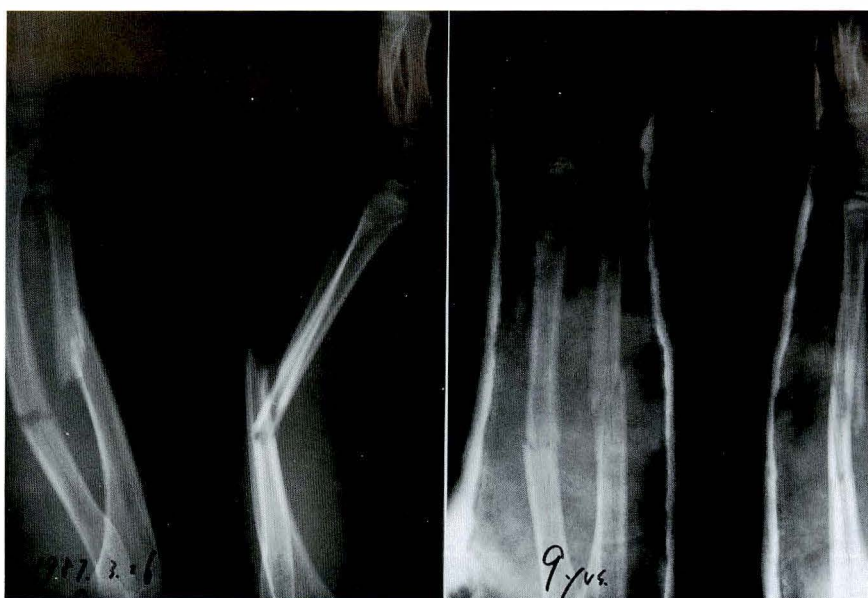
ものは 44 例あり、そのうち前方凸変形の 27 例中 13 例が再転位した。その平均 angulation の推移は、整復直後 6.3°が 1 カ月で 16.0°に再転位し、10.8 カ月の経過で平均 6.4°にまで自家矯正された。また、後方凸変形の再転位は 17 例中 8 例にみられ、平均 12.4 カ月の経過で整復時 5.9°、1 カ月 20.2°、最終時 8.9°と推移した。同様に、橈側凸変形 24 例中再転位例は 9 例あり、angulation は平均 6.0 カ月の経過で 3.6°-6.9°-3.9°と推移した。また、尺側凸変形の 20 例中 12 例が再転位し、平均 13.8 カ月の経過で 3.3°-15.5°-5.5°と自然推移した。尺骨遠位骨幹部骨折では angulation のあった 34 例中後方凸変形が 13 例あり、そのうち 4 例が再転位した。その平均 angulation は、34.0 カ月の経過で 6.7°-13.0°-3.5°、橈側凸変形 17 例中の再転位 6 例では 19.5 カ月の経過で 2.3°-10.8°-3.2°、また尺側凸変形 17 例中の再転位 7 例では 14.0 カ月の経過で 6.6°-13.6°-4.1°と自家矯正された(表 3-b)。

症 例

症例 1. 9 歳、女児

自転車で転倒し、右前腕中央骨幹部橈骨尺骨骨折を受傷した。受傷時の骨折型は橈骨が横骨折、尺骨が斜骨折の橈側凸、後方凸変形を呈する屈曲型骨折である。整復後、右上腕から手までのギプス固定を 7 週間施行したがその経過中に再転位し、橈骨で 20°、尺骨で 14°の後方凸変形をきたした。しかし、このまま経過観察したところ、3 カ月後には橈骨橈側凸 16°、尺骨橈側 10°、橈骨後方凸 10°、尺骨後方凸 1°で骨癒合した。その 7 年 4 カ

a. 9 歳，右前腕中央骨
幹部屈曲型骨折とその
整復直後



b. 整復後 1 週で橈骨
20°, 尺骨 14°の後方凸
変形をきたした。その
3 カ月後の X 線像で，
橈骨 16°, 尺骨 10°の橈
側凸変形，橈骨 10°, 尺
骨 10°の後方凸変形を
残して骨癒合



c. 7 年 4 カ月後の両側
前腕の X 線像
右橈尺骨の軽度の橈側
凸変形を認める



図 2.
症例 1.



a. 11 歳, 左前腕遠位骨幹部橈骨尺骨骨折。短縮転位を認める。橈骨を整復したが, 尺骨で橈側凸 13° , 後方凸 11° の転位が残存, 交叉癒合が懸念された。

b. 受傷後, 2 カ月の X 線像で, 尺骨に橈側凸 20° 後方凸 15° の angulation を残して骨癒合
2 年 2 月の X 線像で, 骨折部は自家矯正された。

図 3.
症例 2.

月後の 16 歳時の X 線像では, 右橈尺骨の橈側凸変形が健側に比較して 2° 増強していたが整容的, 機能的には何ら問題はない(図 2)。

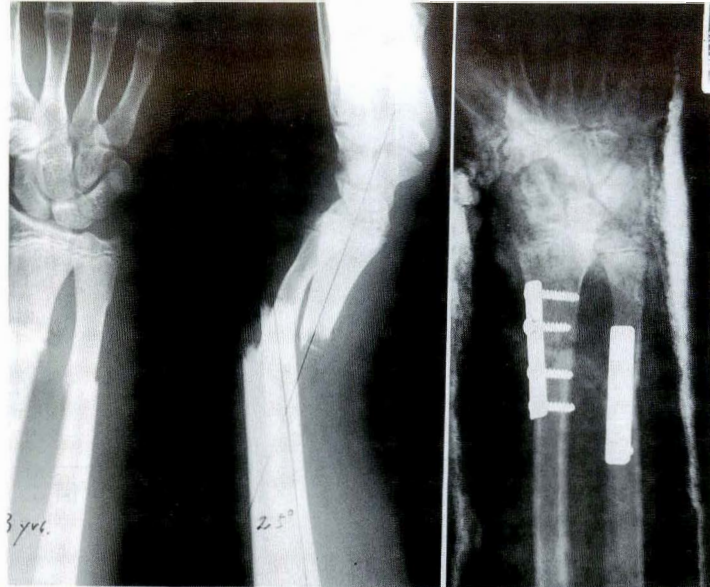
症例 2. 11 歳, 男児

側溝に転落し, 左手をついて左前腕遠位骨幹部橈骨尺骨骨折を受傷した。骨折型は橈骨, 尺骨ともに横骨折で, 短縮転位が認められた。伝達麻酔下に橈骨を徒手整復したが, 尺骨に橈側凸 13° , 後方凸 11° の angulation を残した。経過中, 交叉癒合が懸念されたが, そのまま 6 週間のギプス固定を行った。2 カ月後の X 線像では橈側凸 20° , 後方凸 15° の angulation を残して骨癒合した。その 2 年 2 カ月後の 13 歳時の X 線像では, かつての angulation は殆ど生理的範囲に自家矯正され, 臨床的にも何ら問題はない(図 3)。

症例 3. 13 歳, 男性

スケートボードで遊戯中に転倒し, 左前腕骨遠位骨幹部橈骨尺骨骨折を受傷した。骨折型は橈骨, 尺骨ともに斜骨折の屈曲型不安定骨折で, A-O 1/3 円プレートによる内固定を行った。外固定 3 週を経て, 術後 6 週から自動運動を開始し, 術後 6 カ月の骨癒合時点でプレートを抜去したが, その際, 橈骨で 22° の後方凸変形を残した。術後 4 年 6 カ月の X 線像では, 橈骨の残存後方凸変形は 11° にまで改善され, 結局, 13 歳 6 カ月から 17 歳 6 カ月までの 4 年間に橈骨が 11° 自家矯正されたことになる。また, 機能的にも全く問題はない(図 4)。

- a. 13 歳. 左前腕遠位骨幹部橈骨尺骨骨折
屈曲型不安定骨折で、A-●プレート
固定施行



- b. 術後6カ月で骨癒合
橈骨で22°の後方凸変
形が残存した.



図 4-a, b.
症例 3.

考 察

小児前腕骨骨幹部骨折の発生頻度は骨幹部部骨折と比較してそれ程多いものではなく、今回、我々の調査した病床数 500~700 床の地方と都市部の 4 病院での症例数は年間平均 1.4~5.4 例であった。厳密に骨幹部に限定した谷口ら¹¹⁾の報告でも二次、三次的救急病院での本骨折の年間症例数は 1.2~3.2 例で我々の報告とほぼ同様の割合である。症例の平均年齢 7.3 歳は、谷口ら¹¹⁾の 9.9 歳に比較してやや低いが、観血治療例になると、我々の症例で 10.2 歳、谷口らの報告¹¹⁾で 12.9 歳といずれも年齢が高くなっている。また、星⁸⁾による本骨折の統計 312 例中、観血治療例は 12 例あり、そ

のうち 10 例が 10 歳以上の症例である。このように保存療法が主体となる前腕骨骨幹部骨折も、10 歳を越すと観血治療の適応が増すようである⁷⁾。

一方、我々の治療成績は保存治療、観血治療のいずれも良好であったが、保存治療の経過中に再転位をきたしたものが多くみられ、その際の angulation の許容に迷うことがある。

小児前腕骨骨幹部骨折の転位の許容度についてはこれまで多くの報告があるが、その程度は報告者により異論がある¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁸⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾(表 4)。たとえば、中央骨幹部骨折では 10 歳未満で 10°までが許容範囲とする Daruwalla¹⁾ や Kay⁸⁾ ら、20°までを許容する Öme¹³⁾、村山¹⁰⁾、谷口ら¹¹⁾の報告がある。また、遠位骨幹部ではその許容範囲はさらに拡が



図 4-c. 術後 4 年 4 カ月の X 線像
 橈骨の後方凸変形は 11° 自家矯正された

り、5 歳未満で 15° までとする Daruwalla¹⁾ や 10 歳未満で 30~40° まで許容できるとする Hughston⁵⁾ の報告もある。一方、Högström ら⁴⁾ は、平均で 20° 前後の angulation をきたした malunion 25 例を調査して、最終的には当初の angulation の 50% が自家矯正されたことから、10° 以上の angulation は整復されるべきだが個人差が大きい、と述べている。さらに、Fuller ら³⁾ は、8 歳以下では 20° 前後の angulation はすべて自家矯正され得るが、10 歳を越すと自家矯正能は劣るとし、Robert¹²⁾ は 10 歳以上の症例での回旋制限をきたした 4 例を報告している。このように、報告者により見解の違いはあるが、共通していることはいずれも転位の許容度を 10 歳前後を目途に分けて考慮していることと、中央骨幹部の許容度が遠位骨幹部より 5~10° 低くなっていることである。しかし、これらの許容範囲はあくまで目安に過ぎず、実際には個々の症例の年齢、骨折部位、骨折型により転位の許容度を考慮する必要がある⁷⁾。我々の調査した症例では、malunion による

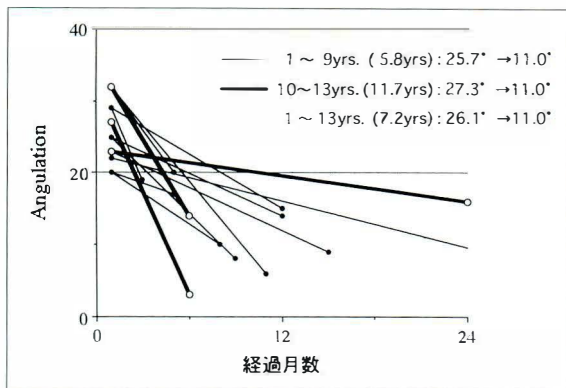


図 5. 橈骨遠位骨幹部での 20° を越す angulation の自家矯正度 (n = 13)

表 4. 小児前腕骨骨幹部骨折の転位の許容度

	中央骨幹部	遠位 1/3 骨幹部
Öme ら (1949)	20° (10 歳以下)	20~25° (10 歳以下)
Cave (1958)	15°	35°
村山 (1963)	20° (10 歳以下)	
Hughston (1962)		30~40° (10 歳未満)
Cooper (1964)		20°
Daruwalla (1979)	10° (10 歳未満)	15° (5 歳未満)
Fuller ら (1982)		20° (14 歳以下)
Kay ら (1986)	10° (10 歳未満)	
谷口ら (1990)	20° (10 歳以下)	25° (10 歳以下)
	10~20°	15~40°

成績不良例がなかったため、許容度の限界について述べることはできないが、比較的症例数の多かった橈骨遠位骨幹部での angulation の自家矯正度を 10 歳未満と 10~14 歳に分けて検討してみたところ、前者では前方凸変形が平均 10.3°、後方凸変形が 17.3° 自家矯正されていた。また、後者では前方凸変形で 8.0°、後方凸変形で 7.8° 自家矯正され、angulation の全平均で比較してみると 10~14 歳の方が平均 5.1° 自家矯正が少なくなっていた。また、angulation が 20° を越した malunion 例が 13 例あり、これらについての自家矯正度をみると、10 歳未満では平均 25.7° から 11.0° にまで自家矯正され、これは当初の malunion の angulation の約 60% が自家矯正されたことになる(図 5)。以上のことを考え合わせると、個々の相違はあるものの、遠位橈骨骨幹部では、10 歳未満なら 25~30° までの転位は許容できるものと考えられ、また 10 歳以上では、これよ

り5°程度減じた値が許容範囲となろう。中央骨幹部では、自家矯正はこれよりさらに劣るものと思われ、症例数は少ないが平均12.7~16.8°の angulation がすべて生理的範囲に自家矯正されたことから、この部位での許容度は10歳未満では15~20°、10~14歳では10~15°までが許容範囲と考えられた。したがって、小児前腕骨骨幹部骨折の治療にあたっては、これらの許容範囲を越えるものでは可及的に整復を試み、整復不能であれば、何らかの観血的治療の適応があるものとする。また、10歳以上で骨折型が不安定な骨幹部骨折では、たとえ転位が少なくても、経過中の転位が増す可能性が高いので、必要最小限の観血的治療が考えられて良い。

文 献

- 1) Daruwalla JS : A study of radioulnar movements following fractures of the forearm in children. Clin Orthop **139** : 114-120, 1979.
- 2) Evans EM, Wales S : Fractures of the radius and ulna. J Bone Joint Surg **33-B** : 548-561, 1951.
- 3) Fuller DJ, McCulloch CJ : Malunited fractures of the forearm in children. J Bone Joint Surg **64-B** : 364-367, 1982.
- 4) Högström H, Nilsson BE, Willner S : Correction with growth following diaphyseal forearm fracture. Acta Orthop Scand **47** : 299-303, 1976.
- 5) Hughston JC : Fractures of the forearm in children. J Bone Joint Surg **44-A** : 1678-1693, 1962.
- 6) 星 秀逸 : 小児の前腕・手関節の損傷。整形外科 MOOK (泉田重雄編) No. 13, 金原出版, 東京, 132-153, 1980.
- 7) 井上 博 : 前腕骨骨折。小児四肢骨折治療の実際, 金原出版, 東京, 143-157, 1992.
- 8) Kay S, Smith C, Oppenheim WL : Both-bone midshaft forearm fractures in children. J Pediatr Orthop **6** : 306-310, 1986.
- 9) Krombøft M, Solgaard S : Displaced diaphyseal forearm fractures in children. Classification and evaluation of the early radiographic prognosis. J Pediatr Orthop **9** : 586-589, 1989.
- 10) 村山 司 : 成長期長管骨骨幹部骨折自家矯正の臨床的観察。久留米医誌 **26** : 206-271, 1963.
- 11) 谷口和彦, 福島 齊, 福岡重雄ほか : 小児前腕骨折の保存療法の適応と限界。整・災外 **33** : 21-28, 1990.
- 12) Roberts JA : Angulation of the radius in children's fracture. J Bone Joint Surg **68-B** : 751-754, 1986.

Abstract

Clinical Study of Diaphyseal Forearm Fractures in Children

Yoshinori Abe, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Senclai City General Hospital.

For the purpose of assessment of open reduction in a retrospective study of 101 children's diaphyseal forearm fractures, we measured the radiographic angulation of re-displacements immediately after reduction, at 1 month, and at union. Clinical results were excellent after either conservative treatment(91 patients) or open reduction(10 patients) except for one patient treated operatively. Cross union did not occur. By treatment, all angulation was remodelled within the physiological range in re-displacement from a mean of 26.1° at the distal shaft to a mean of 16.8° at the midshaft. The degree of remodeling of children less than 10 years old was 5.1° more than that of children aged 10-14 years, so we speculated that angulation of 25-30° at the distal shaft and 15~20° at the midshaft is acceptable for children less than 10 years old.

For children aged 10-14 years, angulation of 20-25° at the distal shaft and 10-15° at the midshaft seemed to be acceptable.

小児の距骨骨折

慶應義塾大学医学部整形外科学教室

星 野 達・井 口 傑・小 川 清 久
宇 佐 見 則 夫・冨 上 雅 好

要 旨 10歳以下の小児距骨骨折・脱臼骨折症例, 27例28足を追跡調査し, 成人の距骨骨折との違いを検討した。受傷時年齢は平均6歳, 追跡期間は平均8年であった。骨折部位は頸部が21足, 体部が4足, 頭部が2足で, 矢状面骨折が1足であった。脱臼骨折が10足で開放骨折はなかった。X線像で特徴的なのは, 骨折線が足根洞の後壁の後ろを通っている症例が多いことであった。脱臼を伴った10足中9足は観血的整復固定術を行った。無腐性壊死は16足に見られ成人より頻度が高いように思われたが, 成人例よりも早期に回復が見られた。調査時には変形は6足に残り, 4足で受傷側は健側に比べ5mm以上小さかった。Hawkinsの基準では優が21足, 良が6足, 可が1足で, 不可はなかった。小児では臨床成績は大人よりも良好と思われるが, 将来体重の増加に伴い悪化する可能性があり, 注意が必要である。

目 的

距骨骨折, 解剖学的特殊性から, 体部の無腐性壊死を起こしやすい。小児の場合でも同様に無腐性壊死を起こしやすく, ひとたび無腐性壊死を起こせば, 発育障害につながるため, 注意が必要である。しかし幼少児では, 軟骨成分が多く, X線写真で骨折やその整復状態を診断することが成人の場合より難しく, 予後の判断が困難である。そこで我々は, 予後判定の一助とすべく, 比較的稀な小児の距骨骨折の追跡調査を行った。

対 象

1976年から1990年までに当科およびその関連施設で治療した10歳以下の小児距骨骨折・脱臼骨折症例, 27例28足を追跡調査し, 臨床的, X線学的に評価した。追跡期間は2年から16年, 平均8年で, 受傷時年齢は3歳から9歳, 平均6歳, 追跡時年齢は6歳から24歳, 平均15歳であった。19例が男児, 8例が女児で, 受傷側は右側12例左

側14例, 両側が1例であった。骨折部位は頸部が23足, 体部が2足, 頭部が3足で, 矢状面骨折が2足であった。距腿, 距舟, 距骨下関節のいずれかの脱臼を伴う骨折が10足で開放骨折は3足であった。頸部骨折のうちHawkins⁵⁾の分類で, 1型が19足, 2型が3足で3型は1足であった。頸部骨折23足中18足は足根洞の後壁の後方を骨折線が通っていて(図1)。これは成人に比べて極めて特徴的であった。手術例は9例9足であった。

最も多かった受傷原因はブランコおよび遊動円木で, 次は交通事故であった。

結 果

無腐性壊死は28足中9足に見られ, うち手術例が4足, 保存療法例が5足であった。大半の例では早期に血行の再開が見られた。圧潰による変形は6足に残り4足で受傷側は健側に比べ5mm以上短かった。1例を除き最終調査時に歩行時痛を訴えた症例はなく, 追加手術を必要とした症例もなかった。開放骨折は3足に見られたが, いず

Key words : fracture of the talus(距骨骨折), children(小児), avascular necrosis(無腐性壊死)

連絡先 : 〒160 東京都新宿区信濃町35 慶應義塾大学医学部整形外科学教室 星野 達 電話(03)3353-1211



a. 1型



b. 2型

図 1. Hawkins 1型, 2型
骨折線が足根洞の後方を通っている。

れも無腐性壊死は起こさなかった。臨床結果は Hawkins⁵⁾ の評価基準を用いた(表 1)。この評価基準では excellent が 26 足, good が 6 足, fair が 1 足で, poor はなかった。

考 察

成人の距骨骨折における無腐性壊死の発生率は Hawkins⁵⁾ の報告では 58%であり、諸家の報告もほぼそれに近い¹⁾³⁾⁴⁾。Linhart ら⁷⁾ は小児の距骨骨折を 51 例報告し、無腐性壊死の発生は 22 足 38%としている。我々の症例では 28 足中 9 足 32%であって、この数字にほぼ近い。骨折のタイプ別には Hawkins の 1 型で 6/19 32%, 2 型で 2/3 67%, 3 型で 1/1 100%であり、他のタイプの骨折では無腐性壊死は発生しなかった。2 型, 3 型



a. 受傷時

b. 3 カ月後



c. 6 カ月後

d. 1 年後

図 2. Hawkins 1 型

表 1.

Pain		Excellent	13-15
no pain	6	Good	10-12
pain only after fatigue	3	Fair	7-9
pain on walking	0	Poor	6 or less
Limp			
no limp	3		
limp	0		
Ranges of motion(ankle)			
full motion	3		
partial motion	2		
fusion	1		
fixed deformity	0		
Ranges of motion(subtalar)			
full motion	3		
partial motion	2		
fusion	1		
fixed deformity	0		

の症例数が少ないが、やはり損傷がひどいほど無腐性壊死の発生頻度が高いようであった。図 2 は 1 型である。1 型は成人の場合無腐性壊死は殆ど



a. 受傷時



b. 追跡調査時(6カ月後変形が残存する)

図 3. Hawkins 2 型



a. 受傷時



b. 追跡調査時(12カ月後変形がみられる)

図 4. Hawkins 3 型

発生しないとされているが、小児の場合意外に発生率が高い。これは前述のように小児の距骨頸部骨折では骨折線が足根洞の後壁の後方を通る例が多く、このような骨折では骨間距踵靱帯附着部が頸部の骨片にふくまれ、この靱帯から体部に至る血行も途絶するためと考えられる。図3-aは2型である。無腐性壊死を起こし、変形を残しているが(図3-b)愁訴は見られない。図4-aは3型である。無腐性壊死をおこし、圧潰がみられるが(図4-b)現在のところ、愁訴はない。このように、小児の距骨骨折の成績ではX線所見に比べ、愁訴が軽いのが特徴である。手術例と保存療法例の比較では、手術例の無腐性壊死の発生頻度が高い傾向が見られるが、これは手術を行う例がより損傷がひどい例であることを考えれば、必ずしも手術の成績が良くないという結論には結びつかない。保存療法例には転位の全くない骨折も含まれるた

め、このグループの成績が良くなるのは当然である。

受傷原因はブランコと遊動円木が多く、転落が多い成人例とは対照的である。ブランコも1人乗りのものではなく4人乗りの大きなものが殆どであり、遊動円木も含めて、受傷にはあたっては、それなりの大きな外力が働いていることがわかる。

臨床成績は特徴的で、28足中21足がexcellentであった。これはHawkinsら⁵⁾の成人例の報告(43足中9足がexcellent)と比較すると大変に良好である。小児では体重が軽く、活力も矯正力も大きいので、臨床成績が成人よりも良好であるのは当然といえるが、将来体重が増加し時間が経過するに従って、変形性関節症を生じて悪化する可能性があり、より長期間の注意深い経過観察を要する。

まとめ

1) 小児の距骨骨折 28 足につき予後を追跡調査した.

2) 小児の距骨頸部骨折は Hawkins 1 型であつても足根洞後壁の後ろを通る骨折が多く、無腐性壊死の発生率が意外に高かった.

3) 臨床成績はおおむね良好であるが、6 足に変形が残り、体重の増加による変形性関節症の発生が危惧され、長期間の経過観察が必要と思われた.

文 献

- 1) Canale ST, Kelly FB : Fracture of the neck of the talus. J Bone Joint Surg **60-A** : 143-156, 1978.
- 2) Coltart WD : Aviator's astragalus. J Bone Joint Surg **34-B** : 548-566, 1952.
- 3) Comfort TH : Long-term results of displaced

talar neck fractures. Clin Orthop **199** : 81-87, 1985.

- 4) Freund KG : Complicated fracture of the neck of talus. Foot Ankle **8** : 203-207, 1988.
- 5) Hawkins LG : Fractures of the neck of the talus. J Bone Joint Surg **52-A** : 991-1002, 1970.
- 6) Letts RM, Gibeeault D : Fracture of neck of the talus in children. Foot Ankle **1** : 74-77, 1980.
- 7) Linhart WE, Hollwarth M : Talusfrakturen bei Kindern. Unfallchirurg **88** : 168-174, 1985.
- 8) Loow JA, Grabe RP : Fracture of the talus in childhood. A case report. S Afr Med J **68** : 598-599, 1985.
- 9) Mulfinger GL, Trueta J : The blood supply of the talus. J Bone Joint Surg **52-B** : 160-167, 1970.
- 10) Sullivan CR, Jackson SC : Fracture dislocation of the astragalus in children. Acta Orthop Scand **27** : 302-309, 1958.

Abstract

Fracture of the Talus in Children

Tohru Hoshino, M. D. et al.

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

Twenty-eight major talus fractures of 27 children under the age of 10 years were evaluated to know the difference between child and adult talus fracture. The mean age at injury was 6 years and the mean follow-up was for 8 years. The fracture site was the neck of the talus in 21 feet, its body in 4 feet and its head in 2 feet. There was a sagittal fracture in one foot. Ten feet had fracture dislocations and none had open fractures. Radiographs of talus fractures in childhood showed a fracture line on the posterior wall of the sinus tarsi. Of the 10 feet with dislocation, open reduction and internal fixation was performed in 9 feet. Aseptic necrosis of the talar body occurred in 16 feet ; such necrosis seemed to occur more commonly but to improve more quickly in children than in adults that we have treated. At follow-up, talus deformity remained in 6 feet. The affected foot was smaller than the opposite foot in 4 cases. Results by Hawkins' criteria were excellent in 21 patients, good in six patients, fair in 1 patients, poor in no patients. The clinical results in children seemed to be better than in adults. However, aging and body weight gains may make results worse in the future.

Salter 骨盤骨切り術の長期成績

—10 年以上経過例の検討—

慶應義塾大学医学部整形外科教室

石 橋 昌 則・坂 巻 豊 教・逸 見 治

国立埼玉病院整形外科

泉 田 良 一

要 旨 先天性股関節脱臼に対し Salter 手術施行後 10 年以上を経過した症例の長期成績を調査し、成績不良例の要因につき検討を加えた。対象は先股脱 21 例、24 股で手術時平均年齢は 4 歳 1 カ月、経過年数は平均 13 年 2 カ月であった。臨床成績は最終調査時の JOA score が平均 98.2 点と全例良好であった。X 線評価は CE 角が術前平均 0.4° が最終調査時平均 24° 、Sharp 角が術前平均 53.1° が最終調査時平均 40.7° と著明な改善を示し、Severin 評価は最終調査時 I 型と II 型を合わせて 75% と安定した成績であった。X 線成績不良例を詳細に検討すると、6 股中 5 股で求心性が不良であり、良好な 1 股は手術時骨頭変形を存した例であった。Salter 手術は良好な手術成績を期待できる方法であるが、術後の求心性が不良であったり、手術時骨頭変形を存している症例は本法単独で行う場合には限界があると考えられた。

はじめに

先天性股関節脱臼に対する Salter 骨盤骨切り術は最も一般的な方法の一つであり、比較的良好な手術成績を期待できる。一方、術後再度亜脱臼や臼蓋形成不全をきたす成績不良例も散見される。今回術後 10 年以上経過した長期例の成績を調査し、特に成績不良例の要因につき検討を加えたので報告する。

対象および調査方法

Salter 手術後 10 年以上経過した先天性股関節脱臼 21 例、24 股を調査対象とした。なお合併手術として、あるいは経過中に減腔内反骨切り術などの他の骨切り術を施行した症例は調査対象から除外した。手術時観血的整復術を行った症例は 5 股であった。性別は男性 2 例 2 股、女性 19 例 22 股、

手術時年齢は 2 歳から 9 歳、平均 4 歳 1 カ月である。術後経過年数は 10 年から 23 年 6 カ月、平均 13 年 2 カ月である。

臨床評価は日整会変股症判定基準に従い、X 線学的には手術前後、5 年後、10 年後および最終調査時の X 線像から、CE 角、Sharp 角、を計測し、骨頭外方化の指標として教室泉田の提唱した骨盤正中線骨頭中心点間距離 CO 値、骨盤正中線臼蓋外側端間距離 YO 値から CO 値/YO 値を求めた²⁾。

骨頭と臼蓋の求心性については香川の求心度判定基準を用い³⁾、骨頭核が Y 線以下にあるものを I 型、Y 線に接するものを II 型、Y 線上にあるものを III 型とした。

最終調査時の X 線評価は Severin の判定基準に従った⁷⁾。

Key words : Salter innominate osteotomy (ソルター骨盤骨切り術), congenital dislocation of the hip joint (先天性股関節脱臼), follow-up study (予後調査)

連絡先 : 〒160 東京都新宿区信濃町 35 慶應義塾大学病院整形外科 石橋昌則 電話 (03) 3353-1211

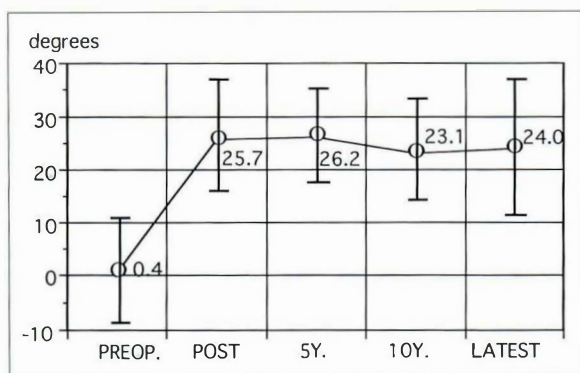


図 1. CE 角の推移

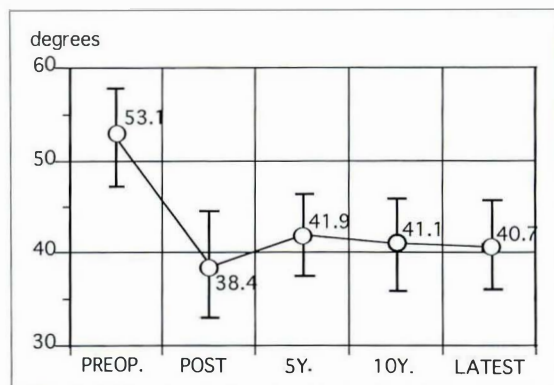


図 2. Sharp 角の推移

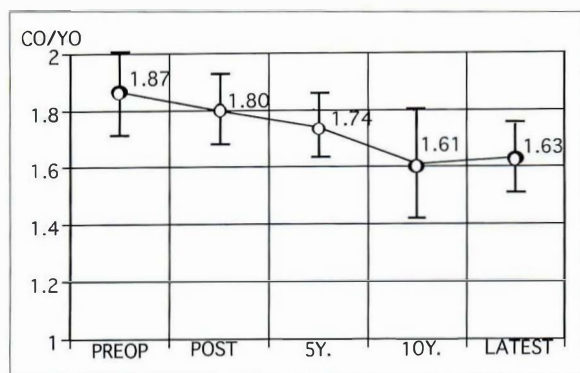


図 3. CO/YO 値の推移

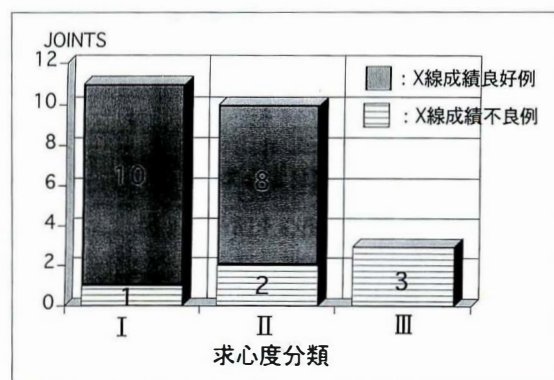


図 4. 術前求心度と成績不良

結 果

最終調査時の JOA score は総合点 85 点が 2 股, 95 点 1 股, 96 点 2 股および 100 点 18 股で, 平均 98.2 ± 2.8 点であった。内訳は平均で疼痛 39.1 ± 2.8 点, ROM 20 ± 0 点, 歩行能力 19.4 ± 1.7 点, ADL 19.7 ± 1.1 点であった。

CE 角は術前平均 $0.4 \pm 10.0^\circ$, 術直後 $25.7 \pm 10.1^\circ$, 術後 5 年時 $26.2 \pm 7.5^\circ$, 術後 10 年時 $23.1 \pm 9.7^\circ$ および最終調査時 $24.0 \pm 13.0^\circ$ であった(図 1)。

Sharp 角は術前平均 $53.1 \pm 4.5^\circ$, 術直後 $38.4 \pm 5.2^\circ$, 術後 5 年時 $41.9 \pm 4.1^\circ$, 術後 10 年時 $41.1 \pm 4.7^\circ$ および最終調査時 $40.7 \pm 4.8^\circ$ であった(図 2)。CE 角とともに本法が長期にわたって有効であることを示すものといえる。

CO/YO 値は術前平均 1.87 ± 0.14 , 術直後

1.80 ± 0.13 , 術後 5 年時 1.74 ± 0.10 , 術後 10 年時 1.61 ± 0.19 および最終調査時 1.63 ± 0.11 であった(図 3)。骨頭の内方化については有意な差は得られていなかった。

最終調査時の X 線評価では, Severin の I 型が 5 股 21%, II 型が 13 股 54%, III 型が 4 股 17%, IV 型が 2 股 8% であった。I 型と II 型合わせて 75% と本手術は安定した成績を示していた。

術直後の求心度は骨端核が Y 線以下にある I 型が 11 股, Y 線に接する II 型が 10 股, Y 線上にある III 型が 3 股であった。Severin III・IV 型の X 線不良例の比率は求心度 I 型では 1 股のみ, II 型では 2 股, III 型では全例であり, 術直後の求心性が悪いことが X 線不良の原因の一つといえる(図 4)。

手術時骨頭変形を認めた症例は 10 股 42% で, X 線不良例の比率は骨頭変形を認めなかった症例



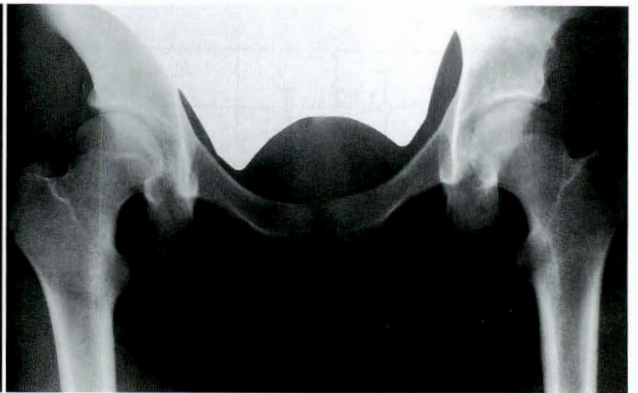
a. 術前



b. 術後



c. 術後5年



d. 術後15年

図 5. 症例 1. 2 歳 10 カ月, 女児

で 21%, 骨頭変形を認めた症例では 30%であった。骨頭変形と Severin の X 線評価には明らかな相関は見られなかった。

症 例

症例 1. 2 歳 10 カ月, 女児

術前左側の CE 角は -4° , Sharp 角は 58° で、骨頭変形は認めなかった。手術後 CE 角は 20.5° , Sharp 角は 43° に改善し、求心度は II 型であった。術後 15 年最終調査時の X 線評価は Severin I 型で JOA score は 100 点である(図 5)。

症例 2. 9 歳, 女児

術前右側の CE 角は -16° , Sharp 角 63° で、骨頭変形は認めなかった。手術後 CE 角は 0° , Sharp 角は 51° に改善したが、求心度は悪く III 型であった。術後 23 年の最終調査時の JOA score は 95 点であるが、X 線所見で亜脱臼を認め Severin IV 型

であった。術直後の求心性不良例である(図 6)。

症例 3. 7 歳 10 カ月, 女児

術前右側の CE 角は -1° , Sharp 角 47° で、骨頭変形を認めた。手術後 CE 角は 18° , Sharp 角は 38° に改善したが、求心度は悪く III 型であった。術後 18 年の最終調査時、JOA score は 100 点であるが、臼蓋形成不全が残存し Severin III 型である。術前骨頭変形を認め、術直後の求心性も悪かった症例である(図 7)。

考 案

先天股脱に対する Salter 手術は急峻臼蓋の補正と臼蓋の frontalization の矯正を目的として行われる最も一般的な手術の一つである⁵⁾⁶⁾。

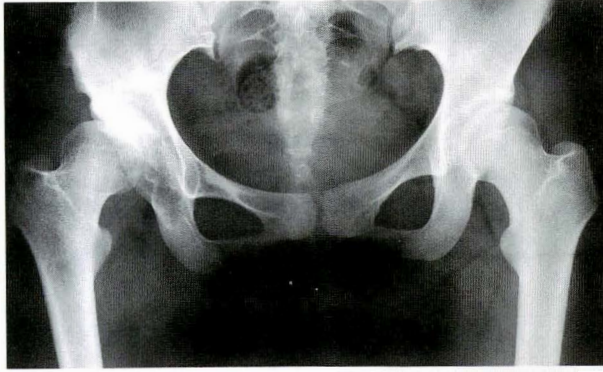
今回の調査から臨床成績は JOA score 総合点平均 98.2 ± 2.8 点と良好であったが、最終調査時の平均年齢が 17 歳 3 カ月であることを考慮すれ



a. 術前



b. 術後



c. 術後14年



d. 術後23年

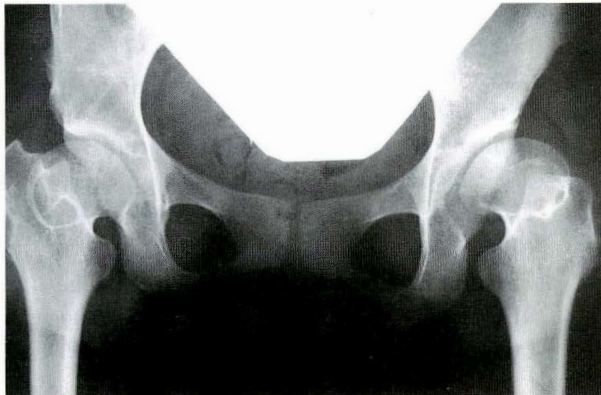
図 6. 症例 2, 9 歳, 女児



a. 術前



b. 術後



c. 術後6年



d. 術後18年

図 7. 症例 3, 7 歳 10 ヲ月, 女児

表 1. 求心性と骨頭変形

		骨頭変形	
		(-)	(+)
求心性	I	○○○○○○○○	×○○
	II	××○○○○	○○○○
	III	×	××

○：X線良好例 ×：X線不良例

ば、今後症状を発症する可能性もあり、さらに長期の経過観察が必要と思われる。

X線評価は CO 値/YO 値の推移から骨頭の内方化に関しては術前後に有意な差は認められなかったが、CE 角と Sharp 角の改善が術後長期間認められたことから、本法では臼蓋被覆と臼蓋傾斜の改善が長期にわたって継続していることが分かる。

香川らは本法の適応を術前の関節造影所見から、股関節を内旋外転位にした際骨頭の求心性が得られることとしている³⁾。今回の症例ではX線評価不良例の多くは術直後の求心度がII型またはIII型であり、術直後の求心性が不良であることがX線評価不良の最大原因であることが分かった。

骨頭変形と Severin のX線評価に直接相関は見られないが、骨頭変形と求心度の二つのファクターから検討を行うと、骨頭変形がなく求心度がよい症例は全例X線良好例であり、骨頭変形があり術直後の求心性が悪い症例は全例X線不良例であることが特徴的である(表1)。

X線成績不良例を詳細に検討すると、6股中5股で求心性が不良であり、良好な1股は手術時骨頭変形を存した例であった。骨頭変形が成績不良に関係していると考えられる(表2)。

Salter 骨盤骨切り術は良好な手術成績を期待できる方法であるが、術後の求心性が不良であったり、手術時骨頭変形を存している症例は本法単独で行う場合には限界があり、過大前捻の症例には二次的に大腿骨減捻内反骨切り術を行うか¹⁴⁾、骨頭が比較的小さい場合には Pemberton 法の適応も考慮されるべきである。

表 2. X線不良例の検討

CASE	手術時年齢	Severin	求心度	骨頭変形
1	9 Y.	IV	III	—
2	4 Y. 3 M.	IV	II	—
3	3 Y. 3 M.	III	II	—
4	3 Y. 3 M.	III	I	+
5	7 Y. 11 M.	III	III	+
6	2 Y. 3 M.	III	III	+

結 語

1) Salter 骨盤骨切り術後 10 年以上経過した 21 例、24 股の臨床成績およびX線成績を調査した。

2) 臨床成績は全例良好であり、X線評価も 75%で良好であった。

3) 術直後の求心性が悪いことがX線成績不良の要因の一つであり、手術時の骨頭変形も成績不良に関与していることが分かった。

文 献

- 1) 家田浩夫, 石井良章, 松賢二郎: 10 年以上経過した Salter 骨盤骨切り術の吟味. 臨整外 12: 566-573, 1977.
- 2) 泉田良一: X線計測による小児股関節発育の計数的観察. 日整会誌 66: 448-459, 1992.
- 3) 香川弘太郎, 岩本守右, 大野 修: Salter 手術の検討. 臨整外 8: 154-168, 1973.
- 4) 片田重彦: Innominate osteotomy (Salter) に関する研究. 日整会誌 53: 637-652, 1979.
- 5) Salter RB: Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. J Bone Joint Surg 43-B: 518-539, 1961.
- 6) Salter RB: Role of innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip in the older child. J Bone Joint Surg 48-A: 1413-1439, 1966.
- 7) Severin E: Congenital dislocation of the hip. Development of the joint after closed reduction. J Bone Joint Surg 32-A: 507-518, 1950.

Abstract

Long-term Follow-up Results of Salter Innominate Osteotomy for Congenital Dislocation of the Hip Joint

Masanori Ishibashi, M. D. et al.

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

Twenty-one patients(24 joints)treated by Salter's innominate osteotomy for congenital dislocation or residual subluxation of the hip were reviewed. The mean age at operation was 4 years and 1 month. The follow-up period was for at least 10 years. In all patients, the clinical score founded by Japanese Orthopedic Association criteria was excellent. Radiographical results were evaluated by Severin's criteria. At the latest follow-up, five hips were in group I , 13 hips were in group II, four hips were in group III, and two hips were is group IV. Five of the six hips in group III and IV had poor centering of the femoral head, there were preoperative epiphyseal deformities in the other hip. Unsatisfactory results seemed to arise mainly because of poor centering of the femoral head and epiphyseal deformities.

先天股脱に対する観血的整復術と骨盤骨切り術の同時施行例の検討

千葉大学医学部整形外科学教室

小 泉 渉・秋 田 徹・染 屋 政 幸・守 屋 秀 繁

県立佐原病院整形外科

千葉県こども病院整形外科

土 屋 恵 一

亀ヶ谷真琴・篠原裕治

松戸市立病院整形外科

品 田 良 之

要 旨 先天股脱(完全脱臼)放置例 12 例 15 関節に対し観血的整復術と骨盤骨切り術を同時に施行した。手術時年齢は 2 歳 1 カ月から 6 歳 8 カ月、平均 3 歳 6 カ月で調査時年齢は 6 歳 4 カ月から 21 歳 5 カ月、平均 14 歳 4 カ月である。経過観察期間は 4 年から 16 年、平均 10.6 年であった。骨盤骨切り術の内訳は Salter 法が 14 関節、Pemberton 法が 1 関節であった。

最終調査時の X 線学的総合成績は Severin 分類の I 型が 2 関節、II 型が 12 関節、III 型は 1 関節で 14 関節に良好な結果を得た。CE 角、 α 角はほぼ健側と同程度の改善がみられたが頸体角は大きくなる傾向にあった。

2 歳以上まで放置された先天股脱例に対し観血的整復術と骨盤骨切り術の同時施行例は X 線学的に良好な結果が得られた。

近年、先天股脱の頻度は減少しているが、放置例は現在でもなお少数ながら見られる。我々は 2 歳以上の先天股脱放置例に対し、観血的整復術と骨盤骨切り術を同時に施行し、X 線学的成績を検討したので報告する

対象および方法

対象は先天股脱の放置例で 12 例 15 関節である。男性 2 例、女性 10 例で右側 6 関節、左側 9 関節、両側例は 3 例であった。手術時年齢は 2 歳 1 カ月から 6 歳 8 カ月、平均 3 歳 6 カ月、調査期間は 4 年から 16 年、平均 10.6 年、最終調査時年齢は 6 歳 4 カ月から 21 歳 5 カ月平均 14.3 歳であった。

手術方法は、Smith-Petersen 皮切を用い関節包を展開する。関節包は狭部より内下方に切開し

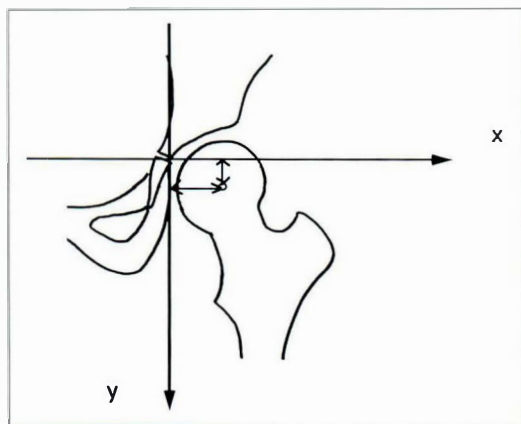


図 1. 整復後の骨頭中心の測定法

て、原臼蓋を確認する。関節唇は原則的に温存するが必要があれば一部切開または切除を行う。これらの操作により大腿骨頭を原臼蓋の位置に整復し関節包を縫縮する。全例腸腰筋の腱様部は切離

Key words : congenital dislocation of the hip (先天性股関節脱臼), open reduction (観血的整復), innominate osteotomy (骨盤骨切り術)

連絡先 : 〒 260 千葉市中央区玄阜 1-8-1 千葉大学医学部整形外科学教室 小泉 渉 電話(043)222-7171

表 1. X線学的総合成績						
Severin's group	I	II	III	IV	V	計
	2	12	1	0	0	15 関節
	良好		不良			

表 2. 最終調査時の X 線学的計測値
— 健側との比較

	患側	健側	有意差
CE 角	25.7±12.1°	28.7±7.1°	N. S.
α 角	17.9±11.2°	15.2±4.1°	N. S.
頸体角	142±9.0°	132±4.6°	p < 0.05
前捻角	28.6±15.6°	13.1±8.2°	p < 0.05

する。次に整復位を保持しながら骨盤骨切り術を施行する。骨盤骨切り術の内訳は 14 関節が Salter 法，1 関節が Pemberton 法であった。

X 線学的総合成績の判定は Severin の分類を用い，Severin の I，II 型を良好群，Severin の III，IV，V 型を不良群と判定した。

X 線学的計測は，CE 角，α 角または甲斐法²⁾により頸体角，前捻角を測定した。

また整復直後の骨頭の位置に着目し，X 線前後像にて Hilgenreiner 線を X 軸，Y 軟骨外側点を通り X 軸に垂直な線を Y 軸とし，X 軸を内，外方の指標，Y 軸を上，下方の指標として骨頭の中心点を計測した(図 1)。計測時期は手術後，下肢伸展位になる時期とした。また，比較対象として Ludloff 法による観血的整復術を行った 24 関節も同様に計測した。

結 果

1. X 線学的総合成績

X 線学的総合成績は Severin の I 型が 2 関節，II 型が 12 関節，III 型が 1 関節で 15 関節中 14 関節が良好群であった(表 1)。

2. X 線計測値

最終調査時の CE 角は患側が平均 25.7±12.1°，健側が 28.7±7.1°で，CE 角は健側とほぼ同様の改善が見られた。

次に最終調査時の α 角は平均 17.9±11.2°，健側では 15.2±4.1°と健側とほぼ同様の改善がみ

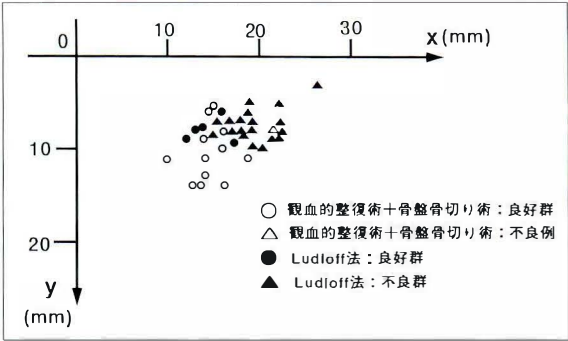


図 2. 整復後の骨頭中心の位置

られた。

一方，最終調査時の頸体角は患側が平均 142±9.0°，健側が平均 132±4.6°と頸体角は健側に比べ有意に大きかった。

また，最終調査時の前捻角は患側が平均 28.6±15.6°，健側が平均 13.1±8.2°と有意に患側が大きくなった(表 2)。

3. 骨頭中心の位置

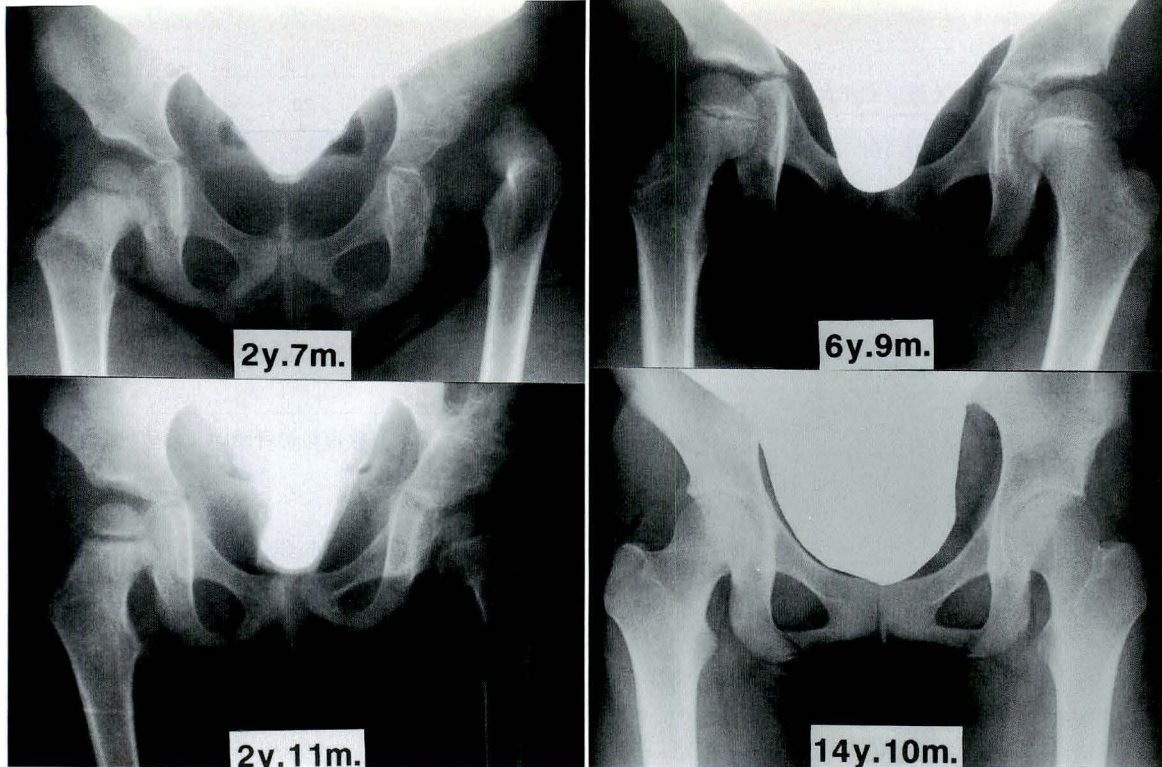
整復後の骨頭の位置については Ludloff 法を施行した 23 例，24 関節と比較した。まず本例の良好群を示す点は Ludloff 例に比べ Y 方向で下方に，X 方向では内方の位置にあった。一方，1 関節の不良例では Ludloff 例の不良群と同様に Y 方向では上方に，X 方向では外側の位置に整復されていた(図 2)。

症 例

症例 1. 左先天股脱の女児で歩行後，歩容異常を指摘され，2 歳 7 カ月当科を初診する。2 歳 8 カ月，観血的整復術と Salter 法を施行，手術後 3 カ月の 2 歳 11 カ月では，求心性は良好である(図 3-a)。

6 歳 9 カ月，coxa magna は認められるが臼蓋の成長は良好である。14 歳 10 カ月，頸体角はやや大きいが骨頭は球形，臼蓋形成不全もなく X 線学的成績は Severin の II 型で良好である(図 3-b)。

症例 2. 左先天股脱の女児で 5 歳 5 カ月で当科を初診，5 歳 7 カ月で観血的整復術と Salter 法を施行。術後 5 カ月の 6 歳時では求心性は良好で骨頭は内下方に位置している(図 4-a)。10 歳 2 カ



a. 術後3カ月の2歳11カ月では求心性は良好である。 b. 14歳10カ月, X線学的成績は Severin のII型で良好である。

図3. 症例1.

月, 臼蓋の成長は良く, 骨頭との適合性も良い。13歳9カ月, 頸体角はやや大きいX線学的成績は Severin のII型で良好である(図4-b)。

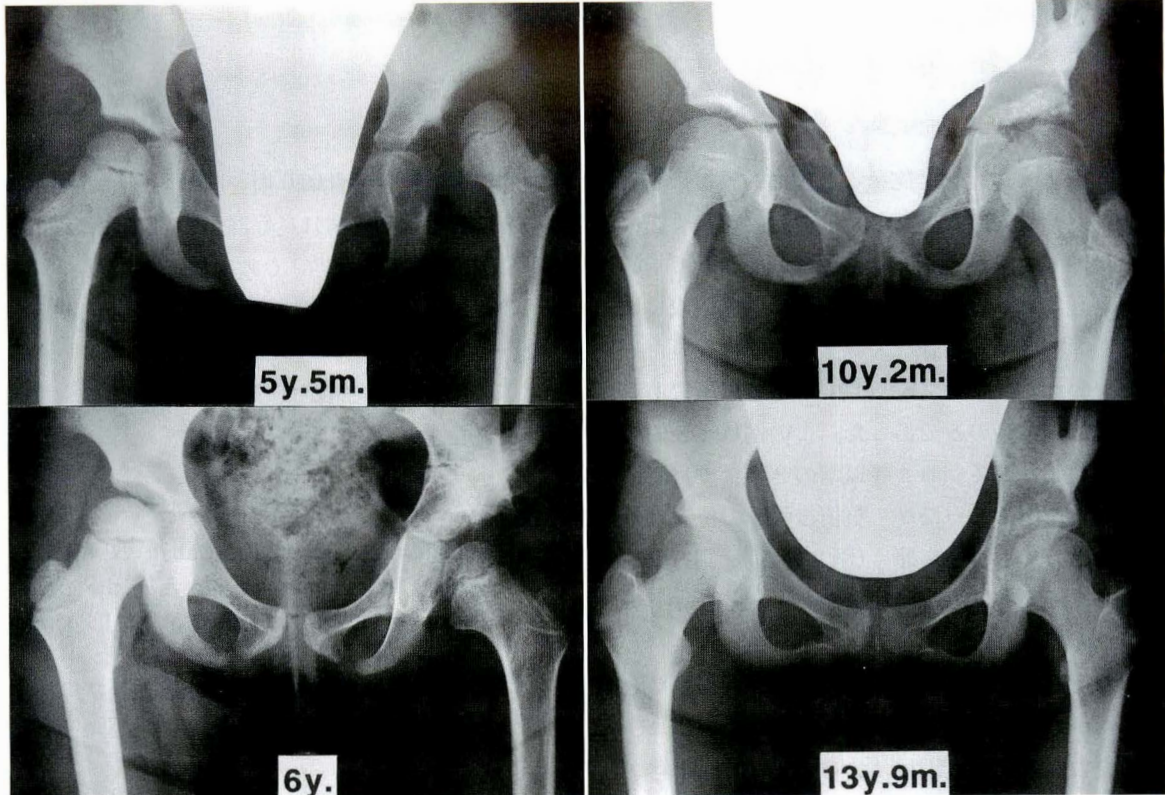
症例3. 左先天股脱の女児である, 2歳5カ月にて歩容異常に気づき, 2歳7カ月当科初診, 先天股脱の診断にて, 観血的整復術と Salter 法を施行, 手術後3カ月の2歳10カ月では大腿骨頭は外方でかつ上方に位置している(図5-a)。9歳7カ月, 骨頭の外方化, 臼蓋形成不全を認める。16歳7カ月, 骨頭の上方化, 臼蓋不全の悪化をみとめ, X線学的成績は Severin のIII型で不良である(図5-b)。

考 察

Salter⁴⁾ は未治療の先天股脱例110関節に対し観血的整復術と Salter 法の合併手術を施行し, 1歳6月から4歳の group では Severin の判定基準においてI, IIの良好例が96.3%であるのに対し, 4歳から10歳までのグループでは56.7%に成績が低下することを報告している。また Gulman¹⁾ は39例52関節に観血的整復術と

Salter 法を同時に施行し, Severin のI, II型の割合は全体で71.1%で, 1歳6月から4歳のグループでは81.4%でやはり良好な成績であったと報告しているが, 4歳以上のグループでは22.2%に成績が低下することを報告している。我々の症例では15関節中14関節が Severin のI, II型でX線学的に良好だった。この群のなかには前2者により成績が悪いと言われた4歳以上の症例が5関節含まれていたが全例良好であった。

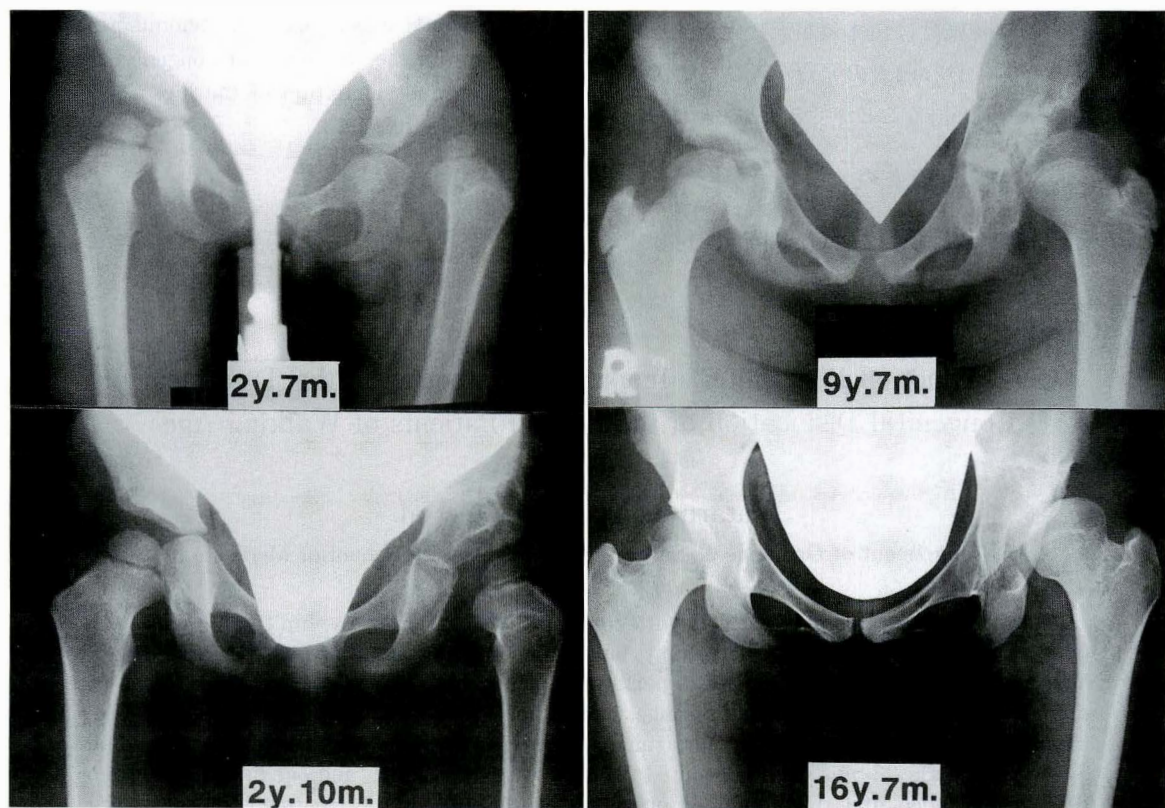
以前より我々は歩行前の先天股脱に対し, 保存的療法で整復できない症例に観血的整復術(Ludloff 法)を施行してきたが, これらの長期成績は不良であった³⁾。一方, 2歳以上の放置例に対しては, 本法を施行してきたが, その成績は今回の調査で良好であった。なぜ Ludloff 法に比べ骨盤骨切り術との合併では良好なのか, 適応年齢の違いがあり Ludloff 法と単純には比較できないが, 本法では観血的整復術単独と比べ Salter 法によるより良好な骨頭の求心位の獲得が可能であると思われる。そこで今回我々は整復後の骨頭の中心の位置を実際に測定してみたが, その結果は比較対



a. 術後5カ月の6歳では求心性は良好である。

b. 13歳9カ月, X線学的成績はSeverinのII型で良好である。

図 4. 症例2.



a. 術後3カ月の2歳10カ月では骨頭は外方でかつ上方に位置している。

b. 16歳7カ月, X線学的成績は, SeverinのIII型で不良である。

図 5. 症例3.

象とした Ludloff 例に比べると観血的整復術と骨盤骨切り術を同時に施行した例では整復後骨頭の位置は内方で、かつ下方に整復されており、求心性が良好であった。よってその後の臼蓋の成長により影響を与え、良好なX線学的成績になったものと思われた。また、Severin のIII型以下である不良群は1関節のみであった。この例は比較的成績が良いとされている4歳以下の2歳7カ月時に手術をした例であったが、整復後骨頭の位置は外方かつ上方で求心性が悪く(図2の△)、側方化が遺残し、その後の臼蓋の成長が悪く成績も不良だったと思われた。

また術後CE角、 α 角は健側と比べ同程度に改善したが頸体角はGulman¹⁾も報告しているように我々の症例でも健側と比べ大きくなる傾向があったが、それが成績を悪くする要因にはならなかった。

先天股脱年長児放置例に対し観血的整復術と骨盤骨切り術の同時施行は頸体角が術後大きくなる傾向はあるが、十分な臼蓋の発育が期待できX線学的に良好な結果を得ることができると思われた。

まとめ

1) 先天股脱(放置例)12例(15関節)に対し観

血的整復術と骨盤骨切り術を同時に施行した。

2) X線学的成績は良好群が14関節(93.3%)、不良例は1関節(6.7%)であった。

3) 頸体角は健側に比べ大きくなる傾向であった。

4) X線学的成績が良好な理由としては整復後の求心性が良かったためと思われた。

文 献

- 1) Gulman B, Tuncay IC, Dabak N et al : Salter's innominate osteotomy in the treatment of congenital hip dislocation. J Pediatr Orthop 14 : 662-666, 1994.
- 2) 甲斐将明：大腿骨上端のレ線計測法及び其の臨床的応用に就いて。日整会誌 12 : 389-409, 1937.
- 3) 小泉 渉, 守屋秀繁, 秋田 徹ほか：先天股脱に対する観血的整復術(Ludloff 法)施行症例遠隔成績の検討。関節外科 12 : 16-22, 1993.
- 4) Salter RB, Dubos JP : The first fifteen years' personal experience with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. Clin Orthop 98 : 72-103, 1974.

Abstract

Open Reduction Plus Salter's Innominate Osteotomy in the Treatment of Congenital Dislocation of the Hips in Patients of Walking Age

Wataru Koizumi, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Chiba University School of Medicine.

We reviewed 15 hips of 12 patients with congenital dislocation of the hip treated with both open reduction and innominate osteotomy. Salter's innominate osteotomy was performed in 14 hips and Pemberton's osteotomy was performed in one hip. The mean age at the time of operation was 3 years and 6 months (range, 2 years and 1 month to 6 years and 8 months). The mean period of follow-up was 11 years (range, 4 years to 16 years). All hips were evaluated by Severin's criteria : 2 hips were in group I, 12 hips were in group II, and one hip was in group III. We concluded that this combined operation was useful for the treatment of congenital dislocation of the hip when the patient is old enough to walk.

小児大腿骨骨折の治療—保存的か観血的か—

慶應義塾大学医学部整形外科学教室

坂 巻 豊 教・石 橋 昌 則

東京都立清瀬小児病院整形外科

沖 永 明・西 山 和 男

済生会宇都宮病院整形外科

吉 田 宏

平塚市民病院整形外科

松 林 経 世

要 旨 小児長管骨骨折の治療に際しては、(1)保存的か観血的か、(2)自家矯正の限界、(3)過成長、の3点を考慮しなければならない。15歳以下の大腿骨骨幹部骨折に対し保存的治療を行った51例51肢につき上記の点を確認することを目的とした。うち12例については成長終了時に直接検診を行い、下肢全長のX線撮影を施行した。

正面像における屈曲転位の矯正は良好であったが、前方凸屈曲転位の矯正はわずかであった。過成長は12例中10例(83%)に1~19 mm(平均10.7 mm)認められた。同側の下腿骨において12例中7例(58%)に2~10 mm認められた。大腿骨、下腿骨の過成長比は一定であった。12歳以上では骨癒合に要する期間が急に長くなること、自家矯正が見られなくなることから12歳以上では手術的治療が妥当である。

はじめに

小児の大腿骨骨幹部骨折の治療を保存的に行うか観血的に行うかは、(1)自家矯正の限度内にアライメントを整えることができるか、(2)骨癒合に要する期間の問題、により決められることが多い。自家矯正が従来言われてきた常識通りにみられるものであるか、また過成長の経年変化や下腿骨に対する影響など未知の問題を明らかにすることを目的として予後調査を行った。

症例・調査方法

15歳以下の大腿骨骨折61例61肢を調査対象とした。治療法では保存的治療51例51肢、観血的治療10例10肢である。なお保存的治療を行った51例のうち12例について直接検診を行い両下肢全長のX線撮影を行った。この12例の受傷時年齢は5歳より9歳2カ月まで、受傷から検診までの期間は3年4カ月より8年である。大腿骨長は

骨頭上端接線から大腿骨窩部関節面まで、下腿骨長は胫骨顆間隆起より下腿骨関節面までとした。自家矯正の有無は正側各撮影方向における屈曲転位について計測を行い、長期例(12例)とそれ以外の例(49例)について比較を行うことにより判定した。

結 果

1. 屈曲転位の変化(矯正)

正面像の屈曲転位は長期例で平均 $5.1 \pm 5.8^\circ$ (癒合時)から同 $0.9 \pm 2.8^\circ$ (調査時)に減少した。その他の例では平均 $6.2 \pm 4.9^\circ$ (癒合時)から同 $4.1 \pm 4.8^\circ$ (調査時)にとどまっていた。

側面像での屈曲転位は長期例で平均 $12.5 \pm 10.2^\circ$ (癒合時)から同 $10.2 \pm 9.5^\circ$ (調査時)とわずかな減少であった。その他の例でも平均 $12.2 \pm 9.3^\circ$ (癒合時)から同 $11.5 \pm 8.9^\circ$ (調査時)と同様にわずかな減少にとどまっていた。

Key words: femur fracture(大腿骨骨折), overgrowth(過成長), spontaneous correction(自家矯正)

連絡先: 〒160 東京都新宿区信濃町35 慶應義塾大学医学部整形外科学教室 坂巻豊教 電話(03)3353-1211

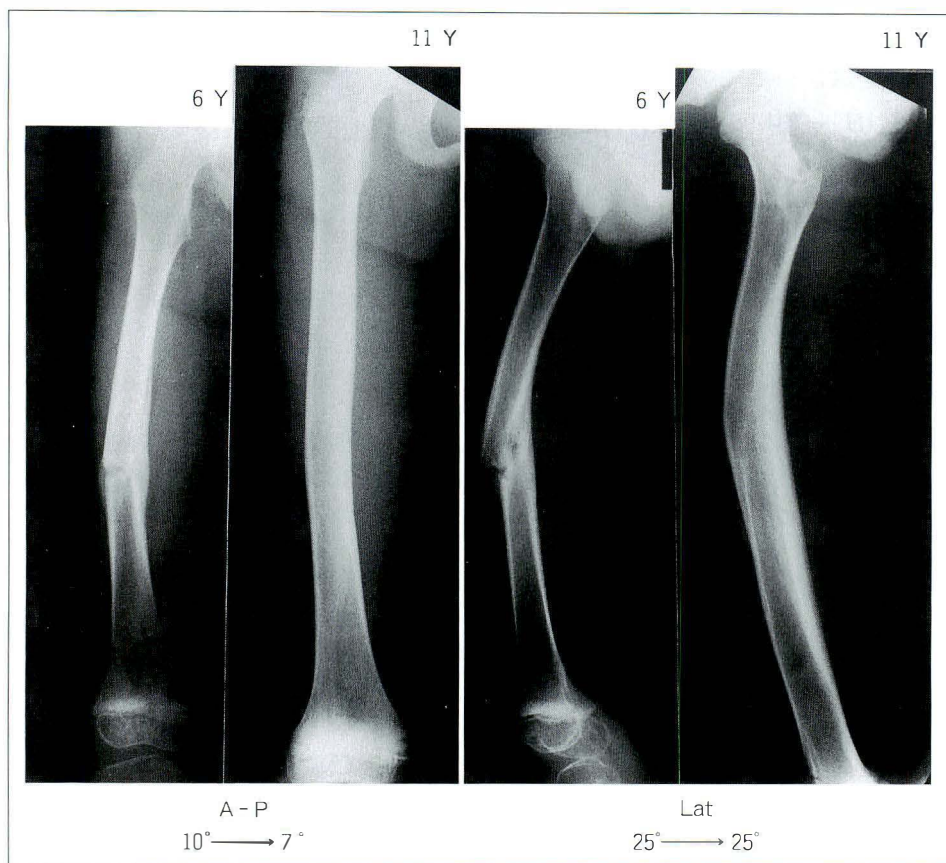


図 1.
症例 1. Y. N. 例
受傷時年齢 6 歳前
後像での屈曲転位
は 5 年間に 10°か
ら 7°に改善され
たが、前方凸の屈
曲転位の改善は全
く認められなかつ
た。

	受傷年齢	癒合時 短縮	経過年数	→ 過 成 長 mm				過成長量
				0	10	20	30	
1	4 歳	5mm	5 年		■			20mm
2	5	0	4		■			12
3	7	17	8		■	□		26
4	7	9	7		■			13
5	7	9	7		■			12
6	7	9	7		■			12
7	7	8	4		■			2
8	8	5	5		■			14
9	8	8	7		■			12
10	8	5	7					0
11	9	0	5		■			-1
12	9	24	4	■				-25

図 2.
過成長
患肢における大腿骨と下腿骨の過成
長量を表す。12 例の長期経過観察例
のうち 9 例に過成長を遺残してい
た。下腿骨にも認められている。
■：大腿骨
□：下腿骨

症例 1. Y. N.

6 歳時、車にはねられ受傷する。4 週間の牽引
後にギプス固定をうけた。5 年後の 11 歳時、前後
像では当初の 10°の屈曲転位が 7°に改善された。
これに対し側面像では 11 歳時にもなお当初と同
じ 25°の屈曲転位が残存していた(図 1)。

2. 過成長(図 2)

12 例の長期観察例を対象に、過成長が成長終了
時点において残っているものか、下腿骨に対する
影響はどうか、の 2 点について検討した。

大腿骨には 12 例中 10 例(83%)に最小 1 mm、
最大 19 mm、平均 10.7 mm の過成長を最終調査
時において認めた。受傷時年齢が 4 歳から 9 歳と

a | b | c

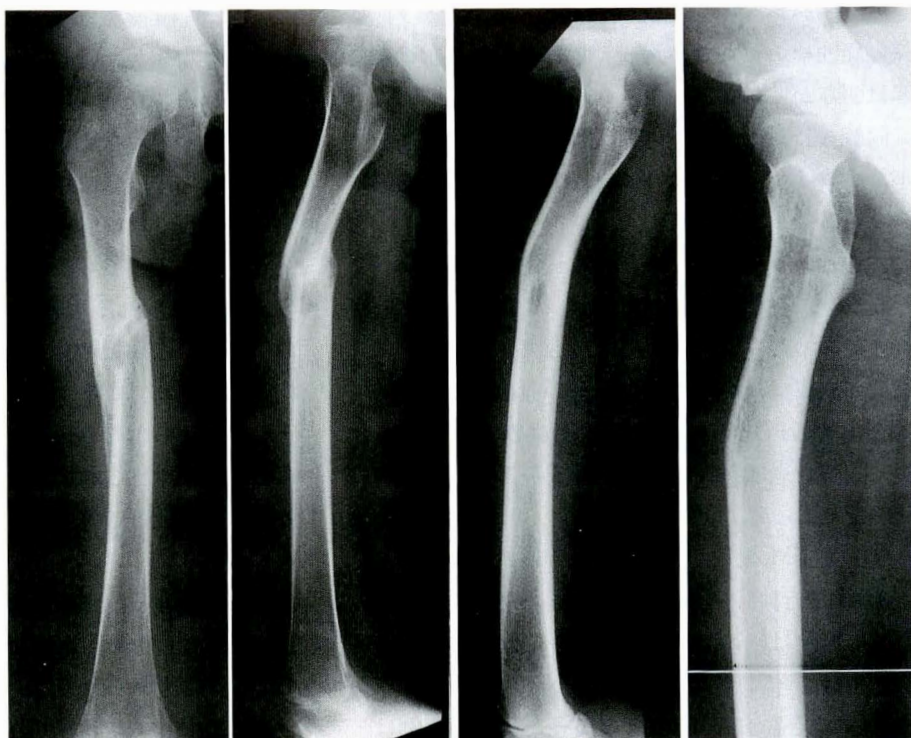


図 3.

症例 2. M. S. 例

受傷時年齢 7 歳 1 カ月

症例 1 と同様、前方凸

の屈曲転位の改善は認

められない。

a : 7 Y 1 M. 17°

b : 8 Y 5 M. 15°

c : 15 Y. 15°

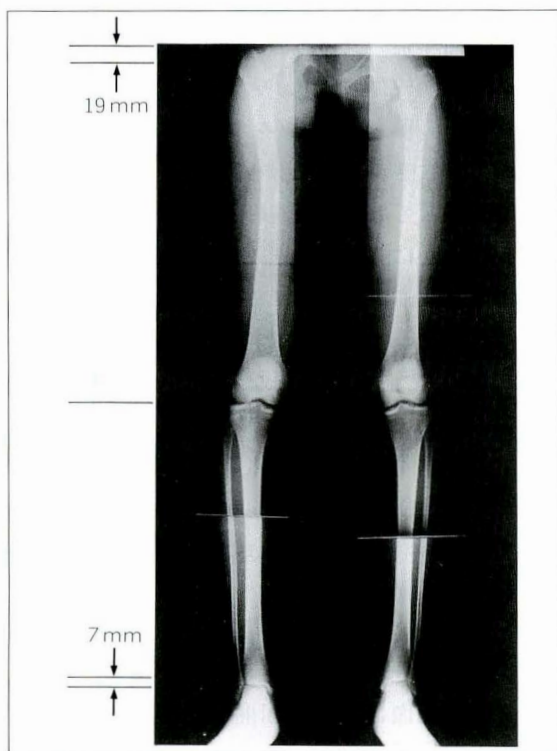


図 4. 症例 2. 15 歳時、下肢全長

この例は最大の過成長量を認めた例である。癒合時の短縮は 17 mm と、過成長を呈した 9 例中最大であったことも特徴である。

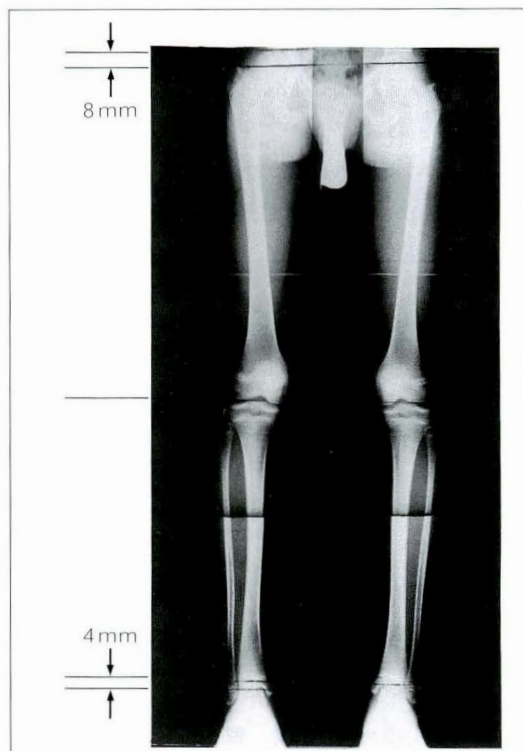


図 5. 症例 3. N. S. 例

受傷時年齢 7 歳の例の 7 年後の下肢全長 X 線像である。大腿骨、下腿骨の過成長比はこのように 2 : 1 程度の症例が多かった。

狭い範囲にあったため過成長量と受傷時年齢の関連は明らかではなかった。

同側の下腿骨において12例中7例(58%)に最小2 mm, 最大10 mm, 平均4.3 mmの過成長を最終調査時において認めた。

大腿骨, 下腿骨あわせた過成長量は図2のNo. 9までの9例で最小2 mm, 最大26 mm 平均13.7 mmであった。癒合時短縮の最も大きかった例には最大の過成長量がみられたがその他の例については癒合時の短縮の程度との関連はみられなかった。大腿骨過成長量と下腿骨過成長量の比率はほぼ一定であった。

症例2. M. S.

7歳1カ月時, 乗用車にはねられ受傷する。癒合時の短縮は17 mmであった。側面像での前方凸転位は1年4カ月後(8歳5カ月)で15°, 8年後(15歳)でも15°と変化はなかった。この症例は最大の過成長量を示した例であり, 最終調査時において大腿骨19 mm, 下腿骨7 mm, 計26 mmの過成長がみられた(図3, 4)。

症例3. N. S.

7歳時, 乗用車にはねられ受傷する。癒合時の短縮は9 mmで, 転位は殆どなかった例である。14歳時大腿骨で8 mm, 下腿骨で4 mmの過成長がみられた(図5)。

3. 骨癒合に要した期間

“bridging callus”が形成され, 骨折線がなくなった時点を骨癒合として骨癒合に要した期間を調査した。0～2歳 4.0 ± 0 週, 3～5歳 10.2 ± 1.7 週, 6～8歳 15.4 ± 1.3 週, 9～11歳 18.3 ± 3.1 週, 12～14歳 21.7 ± 1.7 週であった。牽引およびギプス固定の期間, 整復位調整に要する手間, などを考慮すると12歳以上では手術が行われてよいと考えられる。

考 察

小児大腿骨骨折治療を単に速やかな骨癒合と自家矯正の旺盛さの2点でとらえてはならない。自家矯正が小児期全般にわたり本当にあるか, 過成

長という現象が一時的なもので成長終了時までに修正されるかという点は重要である。

屈曲変形の自家矯正に関し, 隣接関節の運動方向と同じ方向の転位は矯正されやすく, 骨端に近いほど矯正されやすいとされている。従来自家矯正といわれているものの多くは“round off”という局所にみられる現象であって真のalignmentの修正ではないとの指摘がある²⁾。今回調査した症例で示されているように前方凸の屈曲変形の矯正は殆どみられなかった。斉藤ら⁶⁾も前方凸の変形はあまり矯正されず, 10～15°の変形を残しているものが多いと述べている。前方凸変形は機能障害には至りにくいが残るものであることを知っておく必要がある。骨折治療時には局所のX線撮影しか行わないため自家矯正の真の姿がとらえられていないと考えられる。

過成長については一般的に受傷後1～2年続き, その程度は1～2 cmとされている¹⁾。星加ら⁵⁾は受傷時年齢の低いもののほど, また近位部に近いもののほど過成長の程度が大きかったことを報告している。斉藤ら⁶⁾は短縮をつけたもののほど過成長の程度が大きかったことを報告しており我々の結果と一致している。同側の下腿骨に過成長がおこるかどうかにしては過成長がみられるとするものと逆に成長が多少抑制されて健肢と同長になるように補正されていくとするものが種々であり定説はない³⁾⁴⁾⁷⁾。今回の調査結果からは同側の下腿骨にも過成長がおこることが示されており, 「過成長」という問題は軽視することができないものであることを強調したい。しかし受傷時年齢との関連や癒合時の短縮の程度との関連についてはさらに検討が必要である。

まとめ

1) 正面像における屈曲転位の矯正は良好であったが, 側面像での前方凸屈曲転位の矯正はわずかであった。

2) 過成長は長期観察例12例のうち9例に残存しており, 大腿骨・下腿骨合わせて平均 13.7

mm(最小 2 mm, 最大 26 mm) に及んでいた, 大腿骨過成長量と下腿骨過成長量の比率はほぼ一定であった。

3) 牽引およびギプス固定の期間, 整復位調整に要する手間, 手術による過成長助長, などを考慮すると保存的治療を主とするか観血的治療が有利かの境は 12 歳付近であると考えられる。

文 献

- 1) 安藤謙一: 大腿骨骨幹部骨折, 小児の骨折(村上寶久ほか編), メディカル出版, 東京, 187-202, 1988
- 2) Charles A, Rockwood CA Jr, Wilkins KE et al: Fractures in Children, Lippincott, Philadelphia, 61-62, 1991.
- 3) Charles A, Rookwood CA Jr, Wilkins KE et al: Fractures in Children, Lippincott, Philadelphia, 1155-1157, 1991.
- 4) Eclvardsen P, Syversen SM: Overgrowth of the femur after fracture of the shaft in childhood. J Bone Joint Surg **58-B**: 339-342, 1976.
- 5) 星加隆司, 笹 益雄, 早船佳文ほか: 小児大腿骨骨幹部骨折の検討—保存療法症例を中心に, 日小整会誌 **3**: 275-278, 1994.
- 6) 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.
- 7) Staheli LT: Femoral and tibial growth following femoral shaft fracture in childhood. Clin Orthop **55**: 159-163, 1967.

Abstract

Results of Conservative and Surgical Treatment of Femur Fractures in Children

Toyonori Sakamaki, M. D. et al.

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

In the treatment of femur fracture in children, decisions about whether fracture treatment should be conservative or surgical, confirmation of the limits of spontaneous correction, and evaluation of overgrowth are important.

Roentgenographs were taken during follow-up of 51 limbs of 51 patients. Spontaneous correction of lateral convex displacement was satisfactory, but correction of anterior convex displacement was unsatisfactory. Overgrowth was seen not only in the femur but also in the tibia. Surgical treatment was preferable for patients of 12 years old or older.

特発性側弯症の三次元変形に対するロッド回転矯正法の効果

神奈川県立こども医療センター整形外科

奥 住 成 晴・町 田 治 郎・戸 叶 達 夫
斎 藤 公 平・稲 葉 裕・亀 下 喜 久 男

横浜市立大学医学部整形外科学教室

和 田 次 郎・上 杉 昌 章

要 旨 Cotrel-Dubousset 法(以下, CD)に代表されるロッド回転法による三次元的矯正効果について検討した。対象は17例で、年齢は平均15.3歳であった。術直前の側弯角は、平均64.4°であった。CDの原法に準じ、rodの回旋90°を目標に矯正を行った。3例で頂椎付近のhookをsublaminar wireに変更した。術前後の単純X線像より、側弯角、後弯角、下位終椎に対する頂椎の回旋角(Perdriolle法)を計測し、これらの相互関係について検討した。術後の側弯角は平均31.1°、矯正率は平均51.7%で、60%以上は5例であった。40%以下の2例中1例では、上位hookの設置部に後弯をともなっていた。後弯角は術前平均6.5°が術後平均17.4°となり、後弯獲得は10.9°であった。下位終椎に対する頂椎の回旋角は、術前平均23.1°、術後平均15.6°で、7.5°の改善であった。頂椎付近にsublaminar wireを使用した例では後弯獲得、回旋減少ともに劣った。

はじめに

我々は1988年以来、特発性側弯症の手術法として、Cotrel-Dubousset instrumentation²⁾(以下、CDと略す)を導入してきた。本法においては、hook(あるいはscrew)内でrodを回転させて変形を矯正するという点で他の方法と一線を画し、矢状面変形、回旋変形の矯正にも効果がある。これらロッド回転矯正法には、CD以後、いくつかのものが開発されているが、今回は、CDおよびspine system(以下、SSと略す)の三次元的矯正効果について検討した。

対象および方法

1988年8月より1993年4月までの間に、特発性側弯の胸椎カーブに対してCDまたはSSを用い、ロッド回転による矯正固定を行った17例(男

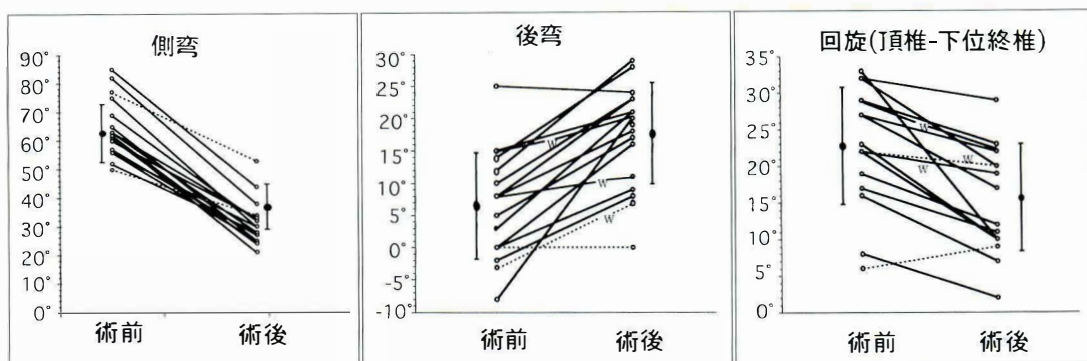
性3例、女性14例)を対象とした。手術時年齢は13~19(平均15.3)歳で、手術直前の側弯度(Cobb角)は50~85°(平均64.4°)であった。17例中、CDを使用したものが14例、SSが3例であった。症例中double curve 1例の胸椎カーブを含めた。二段階手術を行った重度例を除外した。

Instrumentationの方法は、CDの原法に準じてhookを配置、rodを90°回転し矯正することを原則とした。一方、rod回転矯正の際に矯正の起点である関節突起が損傷したため、一部sublaminar wireに変更した例が3例あった。

17例について、術前後の立位単純X線像より、側弯角(Cobb角)、および同レベルの後弯角、終椎に対する頂椎の回旋角を計測し、これらの相互関係について検討した。終椎に対する頂椎の回旋計測法については、椎弓根部の変位によるPerdriolle法³⁾を採用した。これによって頂椎と終椎

Key words : idiopathic scoliosis(特発性側弯症), Cotrel-Dubousset instrumentation(Cotrel-Dubousset 法), derotation maneuver(ロッド回転矯正法), three-dimensional correction(三次元的矯正)

連絡先 : 〒232 横浜市南区六ツ川2-138-4 神奈川県立こども医療センター整形外科 奥住成晴 電話(045)711-2351



a. 側弯角の変化
術前平均 64.4°, 術後 31.1°
で, 矯正率 51.6%であった。
点線は矯正率 40%未満の不
良例である (b, c でも同様)。

b. 後弯角の変化
術前平均 6.5°, 術後 17.4°で, 平
均 10.9°の後弯獲得であった。
“W”は sublamina wire 使用例
である (c でも同様)。

c. 相対的回旋度の変化 (Per-
driolle 法)
術前平均 23.1°, 術後 15.6°
で, 平均 7.5°の改善であっ
た。

図 1. 変形の各要素の術前後の変化

の回旋角を求め, その差をもって頂椎の相対的回
旋角とした。なお今回は, 頂椎と下位終椎との回
旋角についてのみ検討した。

結 果

1. 側弯角, 後弯角の変化 (図 1-a, b)

側弯角の術前後の変化をみると, 術前平均
64.4°が術後平均 31.1°となり, 矯正率は
31~66%, 平均 51.6%で, 矯正率 60%以上が 5 例
であった (図 2)。一方, 矯正率が 40%以下だった
例は 2 例であり, うち 1 例は上位終椎付近に局所
的な後弯を伴った例であり (図 5), 他の 1 例は術
中脊髄電位の変化のため, 矯正を途中で断念した
例である。

術後の後弯角は前弯 8°から後弯 25°, 平均後弯
6.5°であったが, 術後は前弯 1°から後弯 28°, 平均
後弯 17.4°となり, 平均 10.9°の獲得であった (図
3)。後弯獲得が 5°以下であった 4 例中 2 例は
sublamina wire 使用例であった (図 4, 5)。残
りの 2 例中 1 例は術前 25°と, 生理的後弯の範囲
内にあった例である。

2. 相対的回旋度の変化 (図 1-c)

Perdriolle 法によって計測した下位終椎に対す
る頂椎の回旋角は, 術前 5~35°, 平均 23.1°であっ

たが, 術後は最大 30°, 平均 15.6°で, 平均 7.5°の
改善であった (図 6)。

矯正が 5°未満であった 4 例中 2 例は, 前述の
sublamina wire 使用例であった。

3. 側弯の変化と, 後弯変形および回旋変形の 変化との相互関係 (図 7-a~c)

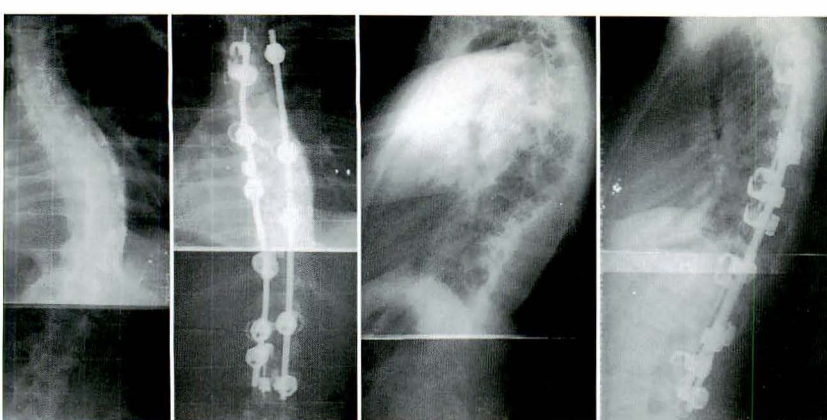
後弯の獲得角度と回旋の減少角度の関係をみる
と, 前者が大きい例では後者も大きい傾向がみら
れたが, 統計学的には相関がみられなかった。側
弯の矯正と後弯の獲得, 回旋の減少の関係につい
ても同様であった。

考 察

CD 法における矯正法は, derotation maneuver
と呼ばれるが, これには,

- (1) 弯曲している脊柱をロッドの回転と同方向に回
転させる “spinal derotation” と,
- (2) 回旋している頂椎をロッドの回転と反対方向に
回転させる “vertebral derotation” の 2 つの要素
からなる。頂椎を惑星にたとえると, (1)は公転,
(2)は自転に相当する。これによって, 生理的な後
弯の獲得のみならず, 回旋変形の矯正も可能とさ
れる²⁾⁶⁾。

CD 法の矯正効果については多くの報告があ



a|b|c|d

図 2.

15 歳，女性

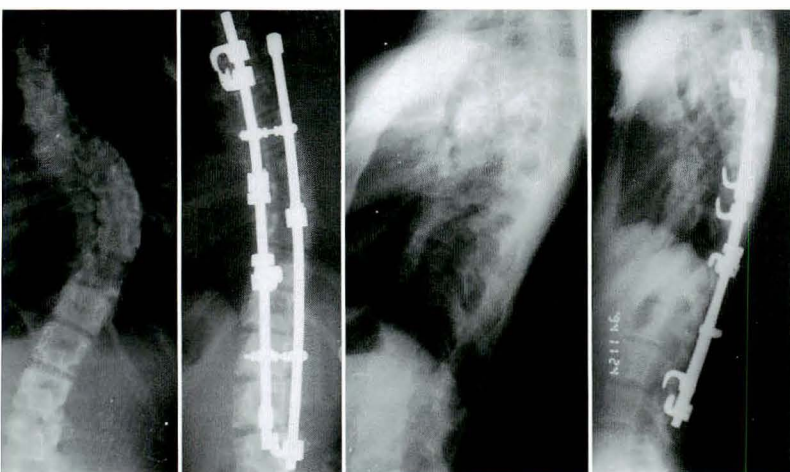
Spine system を使用し，側弯術前 62° が術後 21° (矯正率 66%) となった，後弯も術前 8° から術後 18° となり比較的良好である。

a : 術前正面像

b : 術後正面像

c : 術前側面像

d : 術後側面像



a|b|c|d

図 3.

13 歳，女性

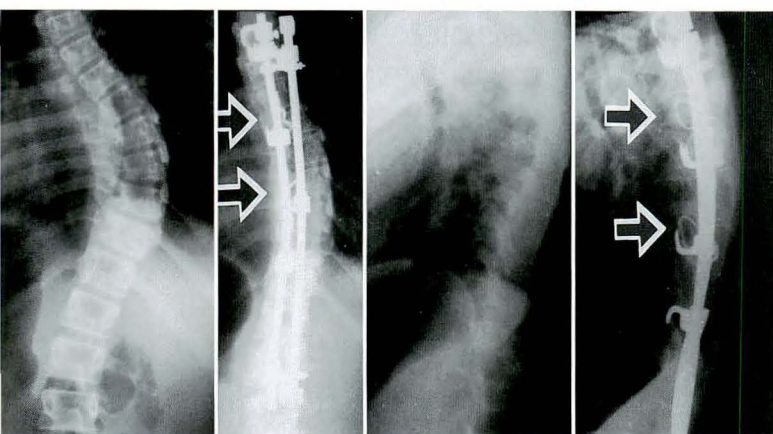
前額面で術前 69° ，CD 法で 32° (矯正率 53.6%) であるが，矢状面では前弯 8° が後弯 20° となり良好である，Rod 回転矯正が後弯獲得に有効に作用した例である。

a : 術前正面像

b : 術後正面像

c : 術前側面像

d : 術後側面像



a|b|c|d

図 4.

13 歳，女性

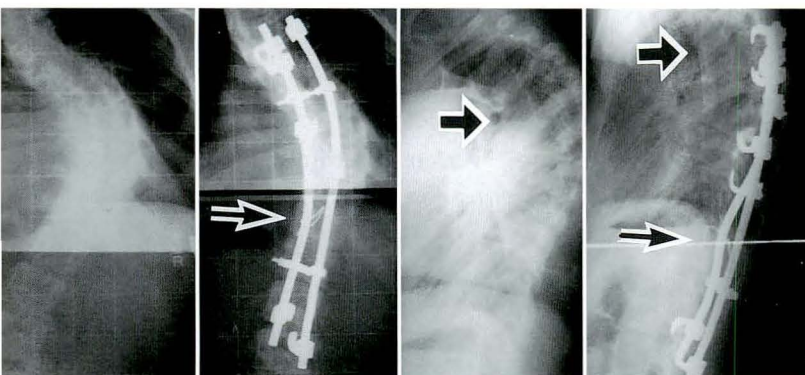
CD 法を行ったが，下関節突起の破損のため，頂椎直上レベルに sublaminar wire を使用した (矢印)，側弯の矯正は術前 75° から術後 30° (矯正率 60%) と良好であるものの，後弯は 15° から 19° ，回旋は 22° から 19° と不満足であった。

a : 術前正面像

b : 術後正面像

c : 術前側面像

d : 術後側面像



a|b|c|d

図 5.

15 歳，女性

本例は上端の hook の設置部に後弯を伴っており (太矢印)，また，頂椎付近に wiring (細矢印) を行った例で，側弯矯正 (77° から 53° ，矯正率 31%)，後弯獲得 (矯正範囲の後弯は術後 8°) とともに劣った。

a : 術前正面像

b : 術後正面像

c : 術前側面像

d : 術後側面像

図 6.
13 歳、女性
Double curve 例の術後
回旋変形。
頂椎と下位終椎の相対的
回旋は、Perdriolle 法で
術前 33°から術後 10°、
CT で 25°から 9°とな
り、良好な回旋の矯正を
確認できた。

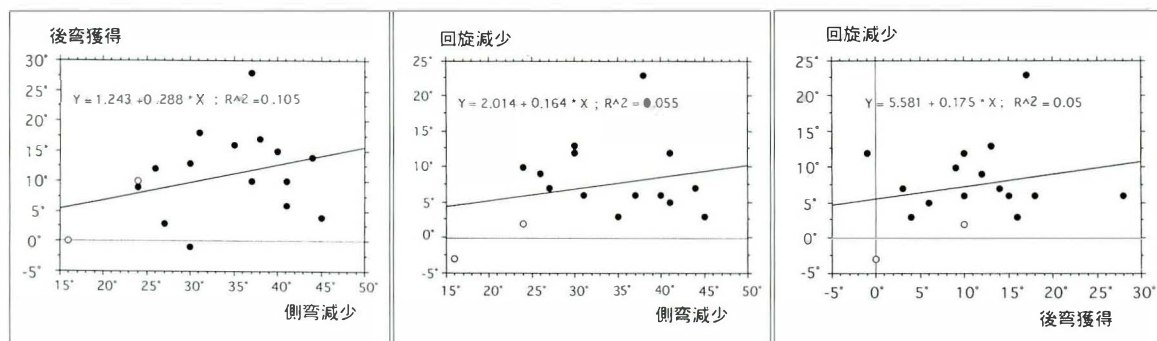
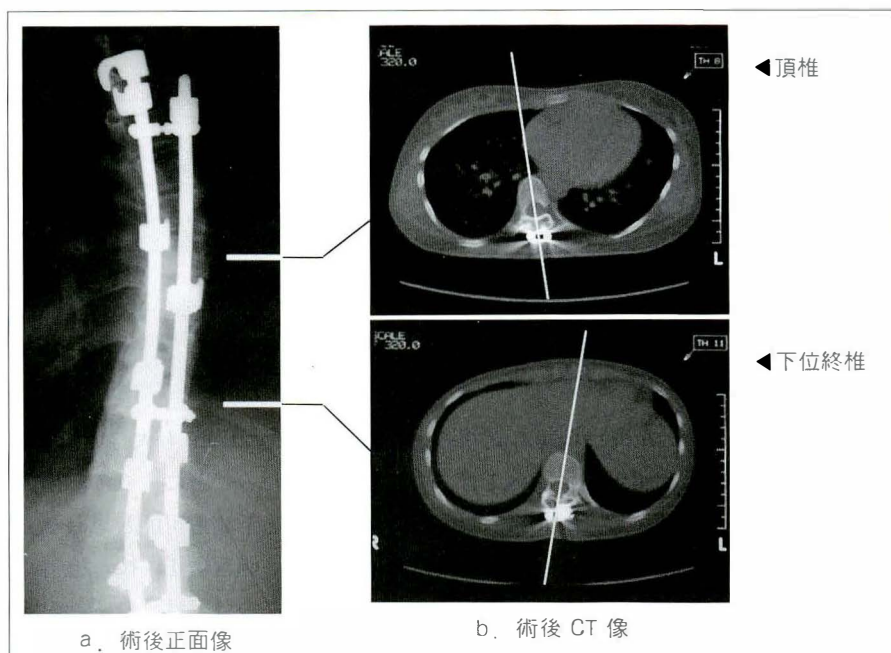


図 7. 変形の各要素の術前後の変化の関係

る。前額面の変形では、弯曲の性状や手術時年齢などに違いはあるものの、60%以上の矯正率が報告されている¹⁾³⁾⁵⁾⁷⁾⁸⁾。矢状面の変化については、10°程度の後弯増加が報告されている¹⁾⁵⁾⁷⁾。Krismer(1992)ら⁸⁾も、CTでの計測から、頂椎の後方への明らかな translation を確認している。

一方、回旋変形の矯正については、計測法の問題もあり、報告者によってまちまちである。回旋変形の計測法は、単純X線像から計測する Nash and Moe や Perdriolle⁹⁾の方法が不確実であり、また、術後は金属によって椎弓が見えない点から、CT による計測法を行った報告が多い。Cundy ら³⁾、Ecker ら⁵⁾は、頂椎の 1 スライスから術前後

の変化を述べているが、この方法では臥位姿勢の状態によって影響を受けるため、上下終椎に対する頂椎の相対的回旋度を見た報告も散見される。他方、CT による計測では、臥位での撮像のため小さく評価され、また、矢状面、前額面で 20°以上の傾斜があるとさらに小さく評価される点が難点とされる⁷⁾。

CT を用いて、上下終椎に対する頂椎の相対的回旋度を見た研究としては、Bauer ら¹⁾が平均 39%の回旋矯正率を報告したが、その後の報告では回旋矯正が殆ど起こらなかったとするものが多いようである⁷⁾⁸⁾¹⁰⁾。

Gardner-Morse らの有限要素モデルによる研

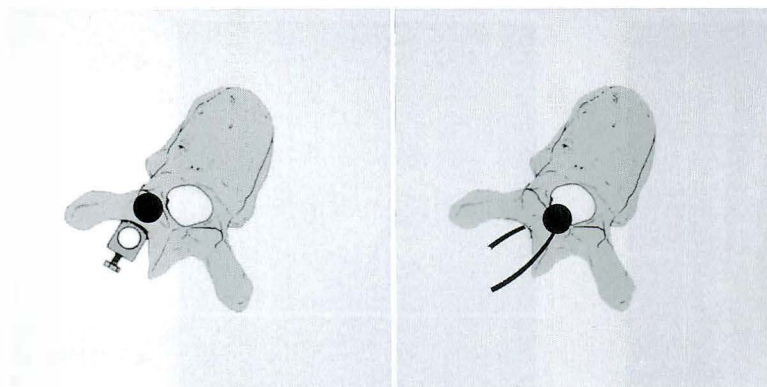


図 8.
Pedicle hook と sublamina wire
における矯正力の起点の相違。sub-
lamina wire では、矯正力の起点
(●印)は脊椎の中央寄りとなる。

究⁶⁾では、良好な spinal derotation が得られたものの、vertebral derotation については、むしろ増捻を生じた。これに対し、motion segment の軸の位置を後方に変化させることによって、わずかながら減捻を生じたとし、脊椎の回旋軸に対する矯正力の起点(hook)の位置の重要性を述べている。

Spinal derotation による側弯の矯正・後弯の獲得と、vertebral derotation による回旋の減少は関連しないとする報告が多い⁷⁾⁸⁾。これらは独立して起こりうるとも考えられる⁸⁾。

今回我々の症例では、側弯の矯正率が低かったが、この理由としては、術前の側弯角が平均 64.4°と、他の報告³⁾⁵⁾⁷⁾⁸⁾に比べて大きかったこと、特殊例として、矯正の上縁に局所的な後弯を持った例で、十分な spinal derotation が達成できなかったこと、などが考えられた。後弯の獲得は 10.9°であり、他の報告と同様であった。

回旋については、術前後に CT を撮影した例が 7 例と少ないため、Perdriolle 法によったが、その改善は 7.5°であった。矯正がどこまで可能かということについては、そのカーブの flexibility によって左右され、一般には側屈による評価が行われている。一方、ロッド回転矯正法では、個々の脊椎間の回旋可動性の関与が大きいと思われることから、我々は少数例ながら、CT を用いて術前回旋可動域を計測してきた⁴⁾。その結果、CD を行った 7 例の上位終椎-頂椎間では、術前の回旋可動性が大きい例では、術後の回旋矯正(vertebral

rotation)も大きい傾向がみられた。今後症例を重ねることによって、術前の値から術後の回旋矯正の予測も可能と思われる。

側弯矯正、後弯獲得、回旋矯正の間の相互関係については、いずれの間にも統計学的相関はみられなかった。とくに側弯矯正と後弯獲得の関係については、sublamina wire の使用による影響が考えられた。Pedicle hook ではロッド回転の初期に derotation 方向のモーメントが働くのに対し、sublamina wire では矯正力の起点が正中寄りとなり、derotation の効果が少ないばかりか、ロッド回転の最終段階ではむしろ回旋増大(増捻)に働く可能性がある(図 8)。Sublamina wire は安定した固定力を与えてくれるため、hook による関節突起や椎弓の折損においては今後も使用を余儀なくされる場合もあろうが、これによる矯正不足についても念頭に置く必要がある。

まとめ

1) 側弯の矯正率は 31~66、平均 51.6%であり、後弯は平均 10.9°獲得、下位終椎に対する頂椎の回旋は平均 7.5°改善した。

2) 上位 hook 付近に局所的な後弯を伴った例では、矯正が劣った。

3) 頂椎付近に sublamina wire を使用した例では、側弯の改善にかかわらず、後弯、回旋における変化はわずかであった。

4) 側弯の減少と後弯獲得、回旋の減少の間に統計学的な相関はなかった。

文 献

- 1) Bauer R, Mostegl A, Hingshamer R : Cotrel-Dubousset(CD)instrumentation for the correction of spinal curvature. Arch Orthop Trauma Surg **107** : 364-368, 1988.
- 2) Cotrel Y, Dubousset J : Nouvelle technique d'osteosynthèse rachidienne segmentaire par voie postérieure. Rev Chir Orthop **70** : 489-494, 1984.
- 3) Cundy PJ, Paterson DC, Hillier TM et al : Cotrel-Dubousset instrumentation and vertebral rotation in adolescent idiopathic scoliosis. J Bone Joint Surg **72-B** : 670-674, 1990.
- 4) 江畑 功, 奥住成晴, 安原義昌ほか : CT を用いて計測した側弯症術前患者の脊椎回旋可動域. 脊柱変形 **8** : 41-46, 1993.
- 5) Ecker ML, Betz RR, Trent PS et al : Computer tomography evaluation of Cotrel-Dubousset instrumentation in idiopathic scoliosis. Spine **13** : 1141-1144, 1988.
- 6) Gardner-Morse M, Stokes IAF : Three-dimensional simulations of the scoliosis derotation maneuver with Cotrel-Dubousset instrumentation. J Biomechanics **27** : 177-181, 1994.
- 7) Gray JM, Smith BW, Ashley RK et al : Derotation analysis of Cotrel-Dubousset instrumentation in idiopathic scoliosis. Spine **16** : 391S-393S, 1991.
- 8) Krismer M, Bauer R, Sterzinger W : Scoliosis correction by Cotrel-Dubousset instrumentation. Spine **17** : 263S-269S, 1992.
- 9) Perdriolle R, Vidal J : Morphology of scoliosis. Three dimensional evolution. Orthopedics **10** : 909-915, 1987.
- 10) Wood KB, Transfeldt EE, Ogilvie JW et al : Rotational changes of the vertebral-pelvic axis following Cotrel-Dubousset instrumentation. Spine **16** : 404S-408S, 1991.

Abstract

Effect of Derotation Maneuvers on the Three-dimensional Deformity in Idiopathic Scoliosis

Shigeharu Okuzumi, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kanagawa Children's Medical Center.

The effects of rod rotation maneuver with Cotrel-Dubousset instrumentation or the Spine System on the deformity in idiopathic scoliosis were investigated. Seventeen patients with a mean age of 15 years were treated with such a procedure. In three of the 17 patients, a sublaminar wire was used instead of a hook just above or just below the apex on the concave side. The preoperative frontal plane curvature averaged 61.4°, which improved to 31.1° after surgery (correction rate, 51.7%). There were five patients with the correction of 60% or more. One of the two patients with 40% correction or less had local kyphosis just above the upper end vertebra. The mean kyphosis of the 17 patients before surgery was 6.5°, which improved to 17.4°. Two of the three patients treated with a sublaminar wire had 5° or less improvement of kyphosis. The relative rotation between the apex and the lower end vertebra was measured pre- and postoperatively by the method of Perdriolle. Preoperative relative rotation averaged 23.1°, which improved postoperatively to 15.6°. All of three patients treated with a sublaminar wire had little or no improvement in relative rotation.

小児下肢骨折癒合後のリモデリングについて

北里大学医学部整形外科科学教室

甲斐秀実・糸満盛憲・蛭原有男

要 旨 小児長管骨骨折は成人に比べ骨癒合が早く、旺盛な自家矯正力をもっているため、保存的に加療することが原則になっている。しかし矯正には限界があり、どの程度まで変形を許容するかは、議論を呼ぶところである。1971年7月より1994年3月までに当科で入院加療した、受傷時年齢15歳以下の小児下肢骨幹部骨折患者のなかで、3年以上追跡可能であった69症例について、その予後とリモデリングを調査し検討を加えた。その結果、大腿骨、下腿骨ともに屈曲変形の矯正は良好であったが、大腿骨回旋変形の矯正は良好とは言い難かった、回旋変形の予防には努力すべきであると考えられた。

はじめに

小児長管骨骨折は成人に比べ骨癒合が早く、隣接関節の拘縮は起こりにくい。また、旺盛な矯正力を持つため保存的に加療することが原則になっている。しかし、矯正にはおのずと限界があり、どの程度までの変形を許容しうるかは議論を呼ぶところである。今回、我々は1971年7月北里大学病院開設より1994年3月までに当科で加療した小児下肢骨幹部骨折患者のなかで3年以上、追跡可能であった症例について、その予後とリモデリング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

対象は受傷時年齢が15歳以下の大腿骨骨幹部骨折および下腿骨骨幹部骨折の患者で、骨癒合後3年以上追跡調査が可能であった症例である。その内訳は大腿骨37例39骨折、下腿骨32例33骨折であるが、下腿骨は開放骨折が14骨折、皮下骨折が19骨折であり開放骨折の割合が多くなって、これは今回の調査では入院して治療したも

のを対象としたためである。症例の性別は大腿骨では男性25例、女性12例であり、下腿骨では男性21例、女性11例であった。受傷時年齢は大腿骨では0～15歳(平均8.5歳)、下腿骨では2～15歳(平均7.5歳)であった。経過観察期間は大腿骨3～21年(平均8年6カ月)、下腿骨3～16年(平均6年11カ月)であった。受傷原因は大腿骨、下腿骨ともに交通事故が最も多くおのおの28例(78%)、24例(76%)を占めていた。骨折の型は大腿骨では横骨折が最も多く、23骨折を占め、ついで斜骨折が13骨折認められ、螺旋骨折は3骨折であった。下腿骨では横骨折20骨折、斜骨折9骨折、螺旋骨折3骨折、粉碎骨折1骨折であった。全例、骨癒合は得られていた。

治療方法は大腿骨では牽引療法が主体で39骨折中、33骨折で行われており、殆どの症例はWeber法によって治療されていた。当院で観血的骨接合術を行ったのは1骨折のみで、開放骨折の患者であった。下腿骨でも牽引療法、ギブス療法、PTB装具など保存的療法が主体を占め、33骨折中、31骨折は保存的に治療されていた。観血的に治療を行ったのは開放骨折に対し創外固定を行っ

Key words : fracture of lower extremities(下肢骨折), children's fractures(小児骨折), remodeling of deformity(変形のリモデリング)

連絡先 : 〒228 相模原市北里1-15-1 北里大学病院整形外科 甲斐秀実 電話(0427)78-8111

た2骨折のみであった。

2. 方 法

検診時の理学的所見は歩容、関節可動域、下肢筋力、大腿周径、下腿周径、下肢長などを調査した。X線学的検討は大腿骨では正面、側面像、Rippstein 撮影像を用いて計測を行った。下腿骨では正面、側面像のみを用いて計測を行った。大腿骨における調査項目は大腿骨全長の左右差、骨折部前方、後方凸屈曲変形の大きさ、骨折部内方、外方凸屈曲変形の大きさ、および回旋変形の大きさを計測した。そして、屈曲変形の角度は大腿骨前後、側面2方向のX線写真、回旋変形の角度は Rippstein 撮影像を用いて計測した。下腿骨でも同様に正側の写真を用いて屈曲変形の角度を計測した。なお、大腿骨の屈曲変形の計測は斉藤(進)らになり小転子中央と骨折癒合部の中点を結んだ線と顆上部中点と骨折癒合部中点を結んだ線の成す角度を 180° より減じた角度とした。大腿骨回旋変形の大きさは Rippstein 撮影におけるみかけ上の前捻角の左右差の絶対値を回旋変形の大きさとした。

調査時におけるリモデリングの評価は、(1)前方凸、後方凸屈曲変形の矯正率と経時的推移、(2)内方凸、外方凸変形の矯正率と経時的推移、(3)大腿骨における回旋変形の矯正率と経時的推移、(4)過成長の有無と長径成長の経時的推移。これらの項目について検討を加えた。

結 果

骨癒合時期の判定は仮骨が安定し全荷重を開始した時点とした。大腿骨骨折でこの時点で変形を認めたものは前方、後方凸屈曲変形が15骨折、38.5%、内方、外方凸屈曲変形が11骨折、28.2%、回旋変形が11骨折、28.2%であった。下腿骨骨折で骨癒合時変形を認めたのは前方凸、後方凸屈曲変形が10骨折(前方凸4骨折、後方凸6骨折)、30.3%であり、内方凸、外方凸屈曲変形は18骨折(内方凸9骨折、外方凸9骨折)、60.0%であった。

1. 前方凸、後方凸屈曲変形の矯正率と経時的推移

前方凸、後方凸変形を示した症例は大腿骨では15骨折、38.5%で、平均 24.1° の変形が認められた。この15骨折はすべて受傷時年齢が5歳以上10歳未満の症例であった。今回調査時これらの変形は平均 14.1° に矯正され平均矯正率は41.2%であった。なお、後方凸変形を示した症例は大腿骨では1骨折のみで、残りはすべて前方凸変形を残した。

下腿骨で前方凸、後方凸屈曲変形を示した症例は10骨折、30.3%であったが、下腿骨は前方凸、後方凸に分けて検討した。骨癒合時前方凸変形を示したものは4骨折、9.1%で平均 4.5° の変形が認められたが、調査時には 0.8° に矯正され、平均矯正率は83.0%と良好であった。後方凸変形を示したものは6骨折、13.6%で平均 6.5° の変形がみられたが、調査時には平均 0.5° に矯正され、平均矯正率は93.0%とやはり良好であった。

大腿骨の変形の経時的推移をみると、緩やかな勾配をもって矯正されている(図1)。特に癒合時 20° 以内の変形は順調に収束しているが、 20° を越える矯正不足のものが散見される。また、骨折の部位別に検討してみると、上1/3の骨折が良好な傾きをもって矯正されていた。つぎに下腿骨の経時的推移をみると、前方凸、後方凸屈曲変形ともによく矯正されている(図2)。下腿骨では部位による矯正の明らかな違いはみられなかった。また受傷時年齢による矯正の違いも認められなかった。

2. 内方凸、外方凸変形の矯正率と経時的推移

骨癒合時、内方凸、外方凸変形を示した症例は大腿骨では14骨折、28.2%であり、平均 15.9° の変形がみられたが調査時には平均 4.9° に矯正され、平均矯正率は69.2%であった。大腿骨では1骨折を除き10骨折が外方凸変形であった。下腿骨では外方凸変形を認めた症例は9骨折、20.5%で癒合時平均 5.7° の変形がみられたが調査時には平均 0.5° に矯正されており、平均矯正率は91.2%

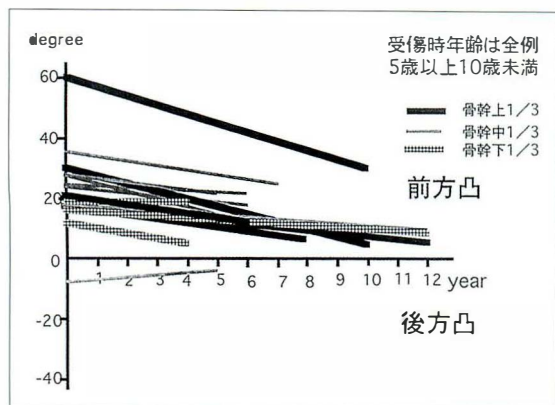


図 1. 前方・後方屈曲変形の推移(大腿骨)

大腿骨前方，後方屈曲変形の経時的推移は緩やかな勾配をもって矯正されている．特に 20°以内の変形は順調に収束している．また，上 1/3 の骨折の矯正が良好である．

と良好であった．内方凸変形は癒合時 9 骨折，20.5%に平均 7.6°の変形がみられたが，調査時には平均 3.0°に矯正され，平均矯正率は 60.3%であった．下腿骨では外方凸変形の方が良好に矯正されていた．

変形の経時的推移をみると，大腿骨では良好な矯正が認められている(図 3)．これを骨折の部位別にみると，上 1/3，中 1/3 の骨折の矯正が良好であるのがわかる．内方凸変形を示したのは大腿骨では 1 骨折のみであるが，この症例では骨折の矯正は殆ど起こっていなかった．下腿骨の経時的推移をみると，外方凸変形は殆どの症例でほぼ完全に矯正されていたが，内方凸変形では変形の遺残したものが 2 骨折認められた(図 4)．下腿骨においては受傷時年齢，骨折部位による矯正の違いは特に認められなかった．

3. 大腿骨回旋変形の矯正率と経時的推移

大腿骨回旋変形は骨癒合時 11 骨折，28.2%に認められ，その大きさは平均 16.8°であったが，調査時には平均 12.7°に矯正され，平均矯正率は 25.1%であった．今回の調査では回旋変形を起こした症例が，すべて受傷時年齢 5 歳以上 10 歳未満であったため，年齢の違いによる矯正の差異を詳しく分析することはできなかった．

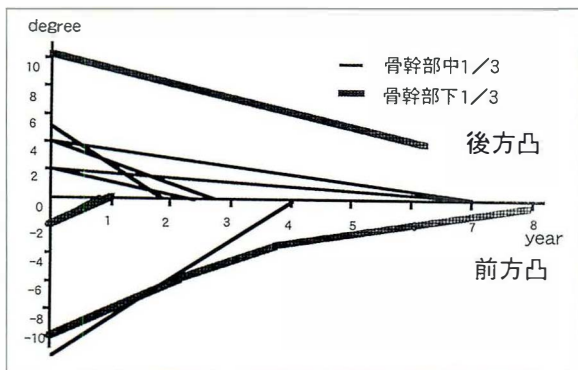


図 2. 前方，後方屈曲変形の推移(下腿骨)

下腿骨前方，後方屈曲変形の経時的推移は前方，後方ともよく矯正されている．

回旋変形の経時的推移をみると 11 骨折中 5 骨折は図 5 にみられるようにほぼ横ばい状態の経過を取り，矯正されているとは判断できなかった．

4. 大腿骨の長径成長について

大腿骨の長径成長は，検診時に健側と比較して過成長のみられた 22 骨折(56.0%)について検討した．図 6 のグラフは骨癒合時と検診時の脚長差を結んだものである．これらの症例は今回調査時には平均 6.5 mm の過成長(斉藤 (英)らのいうところの over growth¹¹⁾)が認められたが，患側が短縮していた症例は認められなかった．また骨癒合時 5 mm 以上の短縮を示した症例は，成長の傾きがより急峻になっている傾向がグラフより認められる．成長終了後に過成長の遺残しているものも多かったが，臨床的に脚長差による跛行を示した症例はなかった．

下腿骨の長径成長の推移では過成長を認めたものの 16 骨折(36.0%)，短縮を認めたものは 2 骨折(4.5%)であった．過成長を認めた 16 骨折の over growth の平均は 9.3 mm であった．短縮を認めた 2 骨折は開放骨折で遷延癒合を呈したものであった．骨癒合時に短縮を示した症例は大腿骨同様成長の傾きが急峻になっている(図 7)．

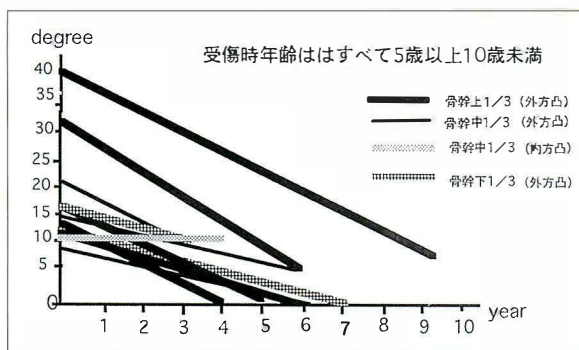


図 3. 内方凸, 外方凸変形の推移(大腿骨)
変形の経時的推移はおおた良好であるが, 特に上
1/3, 中1/3 の矯正が良好である。

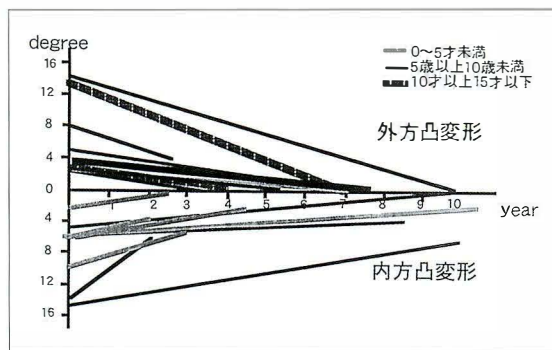


図 4. 内方, 外方凸変形の推移(下腿骨)
外方凸変形はほぼ完全に矯正されていたが, 内方
凸変形では変形の遺残したものが2骨折認められ
た。受傷時年齢, 骨折の部位による矯正の違いは
みられない。

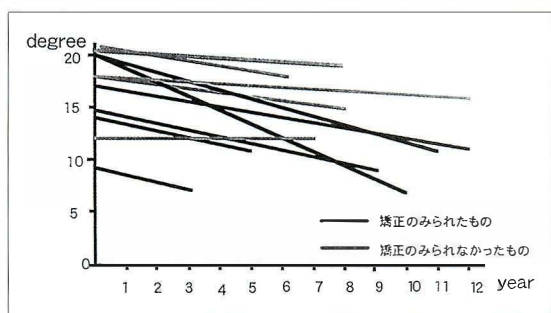


図 5. 大腿骨回旋変形の推移(受傷時年齢すべて
5歳以上10歳未満)
回旋変形は11骨折中5骨折で矯正されていない。

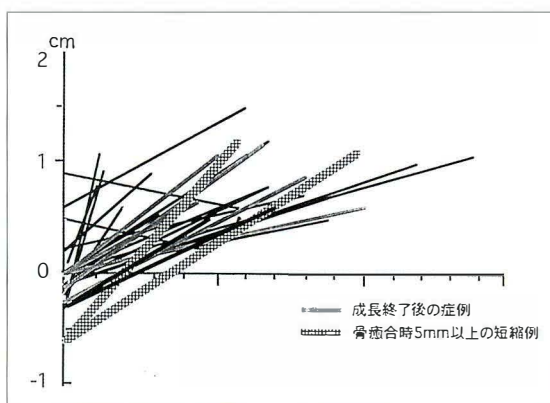


図 6. 大腿骨長径成長の推移
骨癒合時5mm以上の短縮を示した症例は成長の
傾きがより急峻になっている。

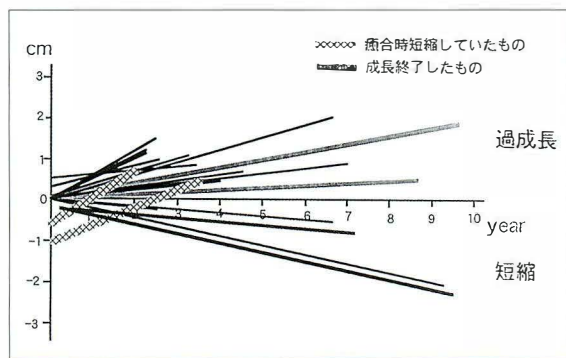


図 7. 下腿骨長径成長の推移

考 察

1. 大腿骨について

小児大腿骨骨折癒合後のリモデリングや変形の
許容範囲についての報告は数多くみられ

る^{2)3)8)~14)}。また, 保存的療法の限界についてもよ
く議論されている。

前方凸, 後方凸屈曲変形の許容範囲については,
表2の如く許容範囲を15~20°としている報告が
多いようである。今回の調査ではこの変形の平均
矯正率が41.2%であったことより, 我々はこの変
形は15°以内に留めるべきであろうと考えてい
る。内方凸, 外方凸変形についても同様に15~20°
としている報告が多い(表1)。今回の調査ではこ
この変形の平均矯正率は約70%と良好で, 前方, 後
方凸変形に比べると良好な矯正が得られていた。
斉藤(英)らは, 外方凸変形においては大腿骨遠位
骨端軟骨板での矯正が骨折部での矯正に先立って

表 1. 屈曲変形の許容範囲

	前方凸, 後方凸変形	内方凸, 外方凸変形
Blout(1957)	20	20
村山(1963)	15	15
宮城(1971)	15	15
布田(1976)	20	20
高橋(1985)	10	10
	20(0～5歳)	20(0～5歳)
齊藤(進)(1989)	15(5～10歳)	15(5～10歳)
	10(10歳以上)	10(10歳以上)
齊藤(英)(1990)	15	15

起こり、下肢機能軸に対する関節面の傾きは、比較的早期より垂直に近づくと報告している¹¹⁾。骨折部での矯正が良好であることを考えると外方凸変形の許容範囲は20°前後としても良いと考えられた。一方、内方凸変形については今回の調査では1骨折しかみられなかったので明らかなことは言及できないが、この1例は殆ど矯正されていなかった。齊藤(英)らは骨端軟骨板における矯正は外方凸より内方凸の方が起こりにくいと報告し、その理由として内方凸変形は変形がよほど強くない限り、下肢機能軸に対する関節面の傾きが生理的範囲内にあるため、自家矯正力が働きにくいことをあげている。外方凸変形よりも内方凸変形の方が矯正されにくいと考え治療に当たるほうが良いのではないかと考えられた。

大腿骨回旋変形については表2の如く矯正されないという意見と、矯正されうるという意見がよく議論される。従来、回旋変形は矯正されないといわれてきたが³⁾⁷⁾⁸⁾¹⁰⁾¹³⁾¹⁶⁾¹⁷⁾、近年矯正されうるという意見が出始めている⁴⁾⁶⁾¹²⁾¹⁵⁾。齊藤(進)は実験的にもX線学的にも回旋変形が矯正されることを証明し報告している¹²⁾。また Husby らも実験的に回旋変形が遠位骨端軟骨板で矯正されることを証明している⁴⁾。Verbeek らは回旋変形は患側大腿骨前捻角の生理学的な減捻の大きさが加速したり減速したりすることにより健側との差が小さくなり、矯正されていくと結んでいる¹⁵⁾。しかし、今回の我々の調査では矯正が殆どみられなかった骨折が11骨折中5骨折存在し、平均矯正率も25.1%

表 2. 回旋変形の矯正について

回旋変形は矯正されない	回旋変形は矯正される
Weber(1969)	Tjong(1974)
宮城(1971)	Van Laer(1977)
松野(1971)	Brower(1981)
Tachdjian(1972)	Haggiulund(1983)
矢野(1974)	齊藤(進)(1986)
福林(1976)	Husby(1986)
布田(1976)	

と低率であった。これらの事実より、我々の見解は「回旋変形はある程度は矯正されるものの、その程度はあまり大きくない」というものになった。治療を行う上では回旋転位の予防には努力すべきであり、我々の施設では Weber 牽引法を用いて回旋転位の予防に努めている。

長径成長については我々の施設では特に override させることなく端端同士をなるべく合わせるようにして加療してきたが、過成長を認めた症例の overgrowth の平均は9.3mmであり、過成長による臨床的な問題を残した症例はみられなかった。特に override させて治療する必要性はないと考えている。

2. 下腿骨について

下腿骨における前方凸、後方凸屈曲変形は良好な矯正が得られていたが、成書にみられるように⁵⁾前方凸の方が矯正されやすいという傾向は認められず、むしろ後方凸変形の方が平均矯正率は良好であった。また骨折部位や受傷時年齢による矯正の差異は認められなかった。

外方凸、内方凸変形については成書の如く⁵⁾外方凸変形の方が内方凸変形よりも平均矯正率は高く、矯正に要する時間も短い傾向が認められた。

今回の調査で観血的に治療したものは大腿骨、下腿骨ともに軟部組織損傷の程度の強い開放骨折や多発外傷の患者であったが、我々は小児下肢骨折の治療は原則的に保存的に加療するべきであると考えている。

まとめ

1) 当院で加療した小児大腿骨骨幹部骨折 37

例, 39 骨折, 下腿骨骨幹部骨折 32 例, 33 骨折に対し, 3 年以上の追跡予後調査を行い, 骨癒合後のリモデリングについて検討を加えた。

2) 大腿骨では屈曲変形の矯正は比較的良好であったが, 回旋変形の矯正は良好とは言い難かった。

3) 下腿骨骨幹部骨折の屈曲変形は良好に矯正されていた。

文 献

- 1) Blount WP : Fractures in Children, Williams and Wilkins. Baltimore, 1955.
- 2) Brouwer KJ, Molenaar JC, Linge B van : Torsional deformities after fractures of the femoral shaft in childhood. Acta Orthop Scand 52 : 81-89, 1981.
- 3) 福林 徹 : 小児大腿骨骨折後の予後, 災害医学 19 : 169-176, 1976.
- 4) Husby OS, Bjorn S, Nils RG : Spontaneous correction of femoral torsion. Acta Orthop Scand 58 : 113-116, 1987.
- 5) 井上 博 : 小児四肢骨折治療の実際, 金原出版, 東京, 301-310, 1992.
- 6) Hagglund G, Hansson LI, Norman O : Correction by growth of rotational deformity after femoral fracture in children. Acta Orthop Scand 54 : 858-861, 1983.
- 7) 松野誠夫, 金田清志 : 小児骨折における成長と

変形の問題, 災害医学 14 : 578-524, 1971.

- 8) 宮城成圭, 井上 博, 篠崎正俊 : 小児の大腿骨骨折—股関節を含む, 災害医学 14 : 564-573, 1971.
- 9) 村山 司 : 成長期長管骨骨幹部骨折自家矯正の臨床的観察, 久留米医学会誌 26 : 256-271, 1963.
- 10) 布田由之 : 小児下腿長管骨折患者の予後—その 1. 長径成長変化, 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.
- 11) 斉藤英彦, 遠藤博巳, 白石衛二ほか : 小児大腿骨骨折に対する保存療法の適応と限界, 整・災外 33 : 13-20, 1990.
- 12) 斉藤 進, 内田俊彦, 扇谷浩文ほか : 小児大腿骨骨折治療の問題点—変形の自家矯正について, 整形外科 41 : 1185-1192, 1990.
- 13) Tachdjian MO : Pediatric Orthopedics, Saunders. Philadelphia, 1681-1872, 1972.
- 14) 高橋 偉, 神川 隆, 砂辺完治 : 小児大腿骨骨幹部骨折 70 例の治療経験, 整・災外 28 : 687-694, 1985.
- 15) Verbeek HOF : Does rotation deformity, following femur shaft fracture, correct during growth? Reconstr Surg Traumatol 17 : 75-81, 1979.
- 16) 矢野 悟 : 小児大腿骨変形癒合骨折—旋回転位を中心として, 臨整外 9 : 459-499, 1974.
- 17) Weber BG : Fractures of the femoral shaft in childhood. Injury 1 : 65-68, 1969.

Abstract

Remodeling of Femoral and Tibial Shaft Fractures in Children

Hidemi Kai, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Kitasato University School of Medicine.

Femoral and tibial shaft fractures in children achieve bony union more rapidly and have greater self-correction ability than such fractures in adults. In principle, these fractures in children should be treated by conservatively.

However, because self-correction may be limited, decisions must be made about what degree of remaining deformity is acceptable. Sixty-nine children who were admitted to our institute for the treatment of femoral and tibial shaft fractures from July 1971 to March 1994, could be followed for 3 years or more after bony union. We investigated their functional outcome and radiological remodeling of their deformities. Convex deformities of femoral and tibial shaft fractures were corrected satisfactorily, but rotational deformities of femoral shaft were not corrected. We should make efforts to prevent rotational deformities.

幼児期O脚変形における鑑別診断と治療法の選択

北海道大学医学部整形外科学教室

辻 野 淳・安 田 和 則・宮 城 登

独協医科大学越谷病院整形外科

大 関 覚

要 旨 幼児期O脚変形の臨床経過を詳細に調査し、生理的O脚と Blount 病に対する診断と治療法の選択について検討を行った。症例は初診時の metaphyseal-diaphyseal angle(MDA)が 11° 以上の著明なO脚を有する幼児 29 例 46 膝であり、経時的に内反が減少する場合は経過観察のみとし、内反が不変または悪化する場合は矯正手術を行った。これらは経過により a, b, c の 3 群に分類された。a 群は Blount 病の所見を示さず 4 歳までに大腿胫骨角(FTA)が 185° 以下に改善した群、b 群は Blount 病の所見を示しながら内反が改善した群、c 群は Blount 病の所見を示し内反が悪化、不変なため手術を要した群である。これら 3 群間では初診時の FTA と MDA に有意差はなかった。3 群の MDA 値では 2 歳半までは有意差を示さなかったが、3 歳では a および b 群の全例が 11° 以下になったのに対し、c 群では全例が 11° 以上を示した。c 群では、術後変形の非再発群と再発群で術前後の FTA, MDA に有意差を認めなかった。しかし手術年齢が 3 歳の症例では再発がなかったが、4 歳以降の症例は 8 例中 5 例に再発を認めた。生理的O脚と Blount 病は初診時に鑑別できないが、FTA の経過と 3 歳時の MDA により鑑別が可能である。a および b 群は生理的O脚および非進行性の Blount 病を含み、治療を必要としない。これに対して c 群は進行性の Blount 病であり、4 歳以前の早期手術が必要である。

目 的

処女歩行開始後に出現する軽度のO脚の大部分は、通常 3 歳頃までに自然矯正されることが知られている⁵⁾¹²⁾。しかし著明なO脚を呈した患児の自然経過については、生理的O脚として正常化してゆくのか、Blount 病となり内反が進行してゆくのか、といった問題が正確には明らかにされていない。またこれらの症例の中には進行性の変形を示し手術的治療が必要になる患児が存在するが、こうした症例がたどる経過もまた明らかでない。本研究の目的は、初診時に著明なO脚を示した患児について prospective に調査検討を行い、生理的O脚と Blount 病の診断、生理的O脚と Blount 病に対する治療法の選択の 2 点について検討を行う

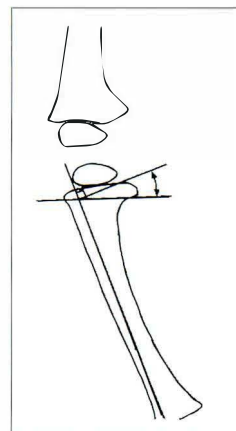


図 1.
Metaphyseal-diaphyseal
angle(MDA)

ことである。

対象と方法

1982 年から 1992 年までに、当科にO脚を主訴

Key words : physiological bowleg (生理的O脚), Blount disease (ブラント病), diagnosis (診断), treatment (治療)
連絡先 : 〒060 札幌市北区北 14 条西 5 丁目 北海道大学医学部整形外科第二研究室 辻野 淳 電話(011)716-1161

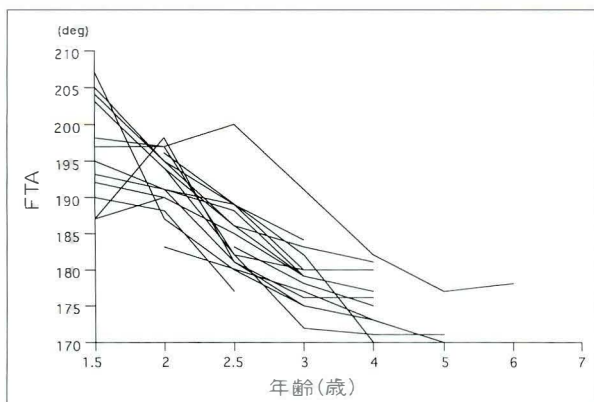


図 2. a群(Blount 病の所見を示さず3歳までに FTA が正常化)における FTA の経時的変化

に来院した患児のうち、初診時の metaphyseal-diaphyseal angle(以下 MDA と略す)(図1)⁸⁾が 11° 以上の著明なO脚を呈していた症例29例46膝を対象とした。性別は男児17例、女児12例であり、初診時の平均年齢は1歳11カ月であった。またくる病や先天性骨系統疾患など他の膝変形をきたす疾患の判明した症例は対象から除外した。これらすべての症例に対し、一定の治療方針で3年から8年、平均3.5年の経過観察を行った。即ち経時的に内反が減少する場合は何の処置も行わず経過観察のみとした。これに対し経時的に内反が不変、悪化する場合には3歳以降に矯正手術を行った。手術術式は全例に脛骨粗面のすぐ遠位における骨切り術を行った。術後の固定には創外固定を用いた。このうち5膝には Langenskiöld 法による骨性架橋の切除と自家脂肪移植術を合わせて行った。この方針により最終的に手術療法が必要であった症例は18膝、保存療法のみを行った症例は28膝であった。

X線学的評価方法は、下肢アライメントについては立位膝正面像より得られた femorotibial angle(以下 FTA と略す)を用い、脛骨の変形については MDA および Langenskiöld の stage 分類を用いた。評価は3歳までは6カ月ごとに、3歳以降は1年ごとに評価を行った。測定値に関する有意差の検討には分散分析にて行った。

結 果

全症例の初診時の FTA は平均 $196 \pm 10.3^\circ$ 、

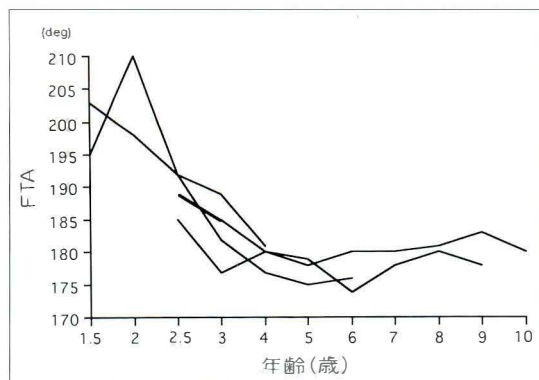


図 3. b群(明らかな Blount 病の所見を示しながら FTA が改善)における FTA の経時的変化

MDA $14 \pm 3.7^\circ$ であり著明な膝内反変形を呈していた。これらの症例は、その後の経過により、つぎに述べる a, b, c の3群に分類が可能であった。a群は24膝であり、全例が3歳から4歳までに FTA 185° 以下に改善し、その後の経過でも内反の再発は一切認めなかった。また最終経過観察時にも Langenskiöld 分類での明らかな Blount 病の所見を示す症例はなかった(図2)。b群は4膝であり最終経過観察時にはすべて Langenskiöld 分類で stage IIからIIIの明らかな Blount 病の所見を示していた。しかし本群では3歳時に FTA 185° 以上の内反変形を示す症例も存在するものの、経時的に変形は改善しており、その後も再発傾向はなかった(図3)。c群は18膝であり、3歳までに FTA の改善が得られず、明らかな Blount 病の所見を呈してきたため3歳以降に矯正骨切り術を要していた。術前の内反とその進行は手術によって停止せしめられたが、術後の経過を追ってゆくと、正常アライメントを維持していた症例(図4：点線で示す)と、早期に FTA が増加し変形が再発した症例(図4：実線で示す)に分かれていた。

初診時における FTA と MDA をこれら3群間で比較した。初診時の FTA はa群が平均 $195 \pm 6^\circ$ 、b群 $192 \pm 7.6^\circ$ 、c群 $199 \pm 13.7^\circ$ であった。初診時の MDA はa群が平均 $14 \pm 3.6^\circ$ 、b群 $11 \pm 3.3^\circ$ 、c群 $14 \pm 3.6^\circ$ であった。初診時には FTA, MDA とともに3群間で有意差を認めなかった(表1)。

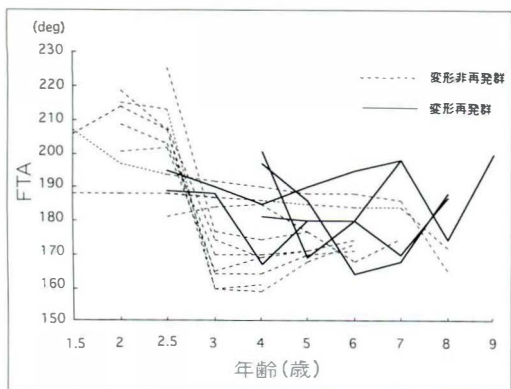


図 4. c 群(進行性の Blount 病となり骨切り術を要した)における術前後の FTA の経時的変化

各群の FTA の経時的変化を調査した。a 群は 2 歳以降速やかに FTA が改善していた。b 群は a 群に比べ緩徐ではあるが 3 から 4 歳までに FTA は改善していた。これに対し c 群は 2 歳以降も改善がみられず著明な内反変形が遺残した(図 5)。

保存例である a, b 群と、手術例である c 群における MDA の経時的変化について検討した。MDA の最大値と最小値の経時的変化に関しては、初診時から 2 歳半までは値の分布には両群に重なりを認めた。しかし 3 歳時においては、a, b 群は全例 11° 以下、c 群は全例 11° 以上を示し、明らかに一線を画することができた(図 6)。

c 群における手術後の変形再発因子について検討した。手術後に矯正効果が維持された群と、変形が再発した群では、FTA と MDA に関して術前はかえって非再発群の FTA が大きく、術直後は FTA, MDA とともに両群間に有意差はなかった(表 2)。これに対し、手術年齢が変形再発の有無に与える影響について検討したところ、3 歳時に手術を行った群では全例再発を認めなかったのに対し、4 歳以降に行った群では 8 膝中 5 膝に再内反を認め、再手術を余儀なくされていた。一方、手術時の Langenskiöld 分類の stage を調べると、3 歳時に手術を行った群は stage が全例 III 以下であり、4 歳以降に手術を行った群では stage が IV 以上の症例が 8 例中 6 例であった。しかし再発の有無と stage の進行度との間には明らかな相関は認められなかった(表 3)。

表 1. 各群の初診時における FTA と MDA

	a 群	b 群	c 群
FTA	$195 \pm 6.0^\circ$	$192 \pm 7.6^\circ$	$199 \pm 13.7^\circ$
MDA	$14 \pm 3.5^\circ$	$11 \pm 3.3^\circ$	$14 \pm 3.6^\circ$

FTA, MDA とともに各群間で有意差なし

考 察

幼児期の O 脚の殆どは治療を要さない生理的 O 脚であり、3 歳までに改善することが知られている。しかし処女歩行後に著明な内反膝を示し、かつ先天性疾患、骨代謝異常の所見がない場合、この内反変形が自然に改善するのかについては多くの議論がある⁴⁾⁷⁾¹¹⁾¹³⁾。即ち、生理的 O 脚の中に病的内反膝にいたる症例が存在するのか、難治性かつ進行性の O 脚変形の原因となる Blount 病にいたる症例はどのような症例なのか、などの問題である。この重要な問題に対し、当科を初診した O 脚症例に対し我々は一貫とした prospective な治療を行い、一定の解答が得られた。

著明な O 脚を呈した患者に対する生理的 O 脚と Blount 病の鑑別は、初診時の X 線像から得られた FTA と MDA からは不可能であった。しかしその後の経過観察において、FTA に経時的自然改善がみられて、3 歳時に MDA が 11° 以下となった症例は、生理的 O 脚、または治療を要さない軽症の Blount 病とみなして良いという一般的ガイドラインの設定が可能であった。また FTA の改善がなく 3 歳時の MDA が 11° 以上のものは手術療法を要する Blount 病である可能性が極めて高いことも判明した。したがって O 脚変形の幼児が来院した場合には、経時的経過観察が不可欠であり、現時点においては結果としての変形の増強を早期に発見するしかないと考えられた。

O 脚変形に対する装具療法に関しては、これを有効とする報告も少なからずみられる⁴⁾⁶⁾¹⁰⁾。しかし装具療法について対象群との比較によって科学的にその有効性を証明した研究は少ない。本研究においては a 群は、FTA, MDA の大きさに関係なく特に何の治療を行わなくても 3 歳以前に内反変形は消失していた。これは生理的 O 脚は FTA や MDA の大きさにかかわらず自然治癒するこ

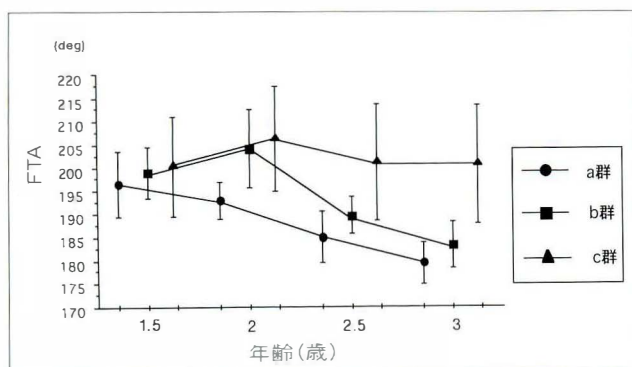


図 5. 各群における3歳までの FTA の推移

表 2. c 群で変形非再発群と再発群の比較

	非再発群	再発群
手術時 FTA	202±13.5°	187±6.6° *
手術時 MDA	18.7±6.1°	15.4±3.9°
術直後 FTA	168±6.5°	169±3.7° > NS

* P<0.05

とを示したものである。したがって、生理的O脚に対する装具療法に関しては、処女歩行後の幼児に長期にわたり装具を装着させることの精神的影響や医療費などで多くの問題が存在するといわざるを得ない。また症例数は4例と全症例に占める割合がきわめて少ないb群は、Blount 病のX線像を呈していたのにもかかわらず、O脚は改善傾向を示した。この結果は、難治性と考えられていた Blount 病のなかにも自然治癒傾向を示すものが存在すること、また従来装具療法で治癒したと報告された Blount 病症例が、本群に該当していた可能性を示している。さらに諸家の報告により進行性の Blount 病にたいして装具は無効とする意見が有力である¹⁾²⁾⁷⁾⁹⁾。したがって特殊な基礎疾患のないO脚変形は、3歳頃まで装具などを用いずに経過観察を行うのみで良いと筆者らは考えている。

c 群、即ち進行性の Blount 病については、その進行性の早さ、手術後の再発発生率の高さなどから考えて、装具で治癒せしめられるとは到底考えられず、現時点では手術による治療がもっとも有効であると考えられる。本疾患が高率に術後再発を起こすことについては多くの報告があるが³⁾⁷⁾⁹⁾¹¹⁾、我々の研究では術後の再発は、術前の変形の大きさや矯正角度の過不足とは関係なく、手

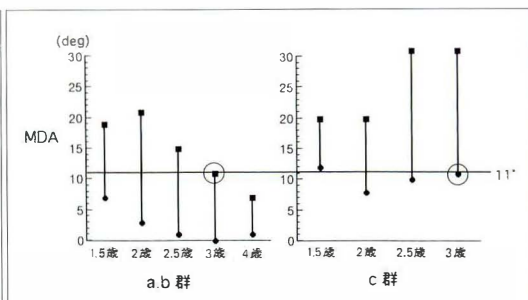


図 6. a, b 群と c 群における MDA の最小値と最大値

表 3. c 群での手術時年齢別による変形再発の頻度

年齢	再発なし	再発あり
3 歳	7 (II-4, III-3)	0
4 歳	0	1 (III)
5 歳	1 (IV)	1 (III)
6 歳	0	1 (IV)
7 歳	1 (IV)	1 (IV)
8 歳	1 (IV)	1 (IV)

() : Langenskiöld の病期を示す。

術時年齢が重要であることが判明した。手術年齢との関係では Loder らは5歳以前の手術症例、Langenskiöld は stage がIII以下で、8歳以前の手術症例に再発が少なかったと報告している⁷⁾⁹⁾。これに対し筆者らの結果では、3歳以前は全例 stage III以下で再発もなかったが、4歳以降に行った場合は、stage IVの症例が75%を占めており、たとえ十分な矯正を行っても63%に変形再発を認めた。この結果は前述のa, b群とc群の鑑別可能な時期と一致するものであり、現時点においては安定した矯正効果の維持のためには、3歳時に進行性の Blount 病か否かを判断し、もしc群と判断された場合には4歳以前の早期に矯正を行い、内側の成長軟骨への負荷を減じることが必要と考えられる。

まとめ

1) 生理的O脚と Blount 病は初診時には鑑別は不可能だが、FTA の経時的変化と、3歳時のMDA が11°以上または以下かという基準により鑑別が可能である。

2) FTA が経時的に改善し3歳時のMDA が

11°以下の症例は生理的O脚または非進行性の Blount 病であり、初診時のO脚の程度に関係なく治療は必要としない。

3) 内反の改善が見られない進行性の Blount 病では、4歳以前の早期手術が必要である。

文 献

- 1) Blount WP : Tibia vara. Osteochondrosis deformans tibiae. J Bone Joint Surg 19 : 1-29, 1937.
- 2) Green WB : Infantile tibia vara. J Bone Joint Surg 75-A : 130-143, 1993.
- 3) Hofmann A, Jones RE, Herring JA et al : Blount disease after skeletal maturity. J Bone Joint Surg 64-A : 1004-1009, 1982.
- 4) 本間隆之, 村上寶久, 片田重彦ほか : 幼児型 Blount 病の早期診断と装具療法. 整形外科 43 : 24-32, 1992.
- 5) 蜂谷将史 : 小児の膝内反・外反の逐年的推移に関する X 線像の研究. 日整会誌 55 : 31-43, 1981.
- 6) Kumar : Brace treatment of Blount disease [Abstract] . J Pediatr Orthop 5 : 745-746, 1985.
- 7) Langenskiöld A : Tibial vara. Osteochondrosis deformans tibiae. Clin Orthop 158 : 77-82, 1981.
- 8) Levine AM, Drennan JC : Physiological bowing and tibia vara. The metaphyseal-diaphyseal angle in the measurement of bowleg deformities. J Bone Joint Surg 64-A : 1158, 1982.
- 9) Loder RT, Johnston CE : Infantile tibia vara. J Pediatr Orthop 7 : 639-646, 1987.
- 10) 村上寶久 : O 脚・X 脚. 小児外科 22 : 1231-1236, 1990.
- 11) 中村雅彦, 佐竹孝之, 鳥巢岳彦ほか : 幼児期の O 脚変形に関する X 線学的検討. 日整会誌 65 : 517-526, 1991.
- 12) Salenius P, Vankka E : The development of the tibiofemoral angle in children. J Bone Joint Surg 57-A : 259-261, 1975.
- 13) Smith CF : Current concepts review. Tibia vara (Blount disease). J Bone Joint Surg 64-A : 630-632, 1982.
- 14) 八木知徳, 加藤哲也, 佐々木鉄人ほか : 再発を繰り返した infantile Blount 病に対する Langenskiöld の経験. 膝 11 : 137-140, 1985.

Abstract

Diagnosis and Treatment of Infantile Bowleg

Jun Tsujino, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Hokkaido University School of Medicine.

Roentgenographical examinations were done of in 46 knees of 29 children that had severe bowlegs with the initial metaphyseal-diaphyseal angle(MDA) of 11° or more. Patients whose deformity decreased with time were monitored without treatment. However, the other patients whose deformity was unchanged or increased underwent corrective surgery. Patients were classified into three groups depending on their clinical course. Group A showed no radiological findings of Blount's disease, and the femoro-tibial angle(FTA) in this group decreased by 185° or less by the time the patient was 4 years old. Group B showed radiological findings of Blount's disease. In this Group, varus deformity improved with time. Group C showed typical findings of Blount's disease. In this group, corrective surgery was necessary. There were no significant differences in FTA or in the MDA among the three groups at the first visit. MDA was significantly different among the three groups until patients were 2.5 years old. At 3 years, however, group A and B had MDA of 11° or less, and group C had MDA of 11° or more. In group C, varus deformity did not recur in patients whose age at surgery was 3 years, but it recurred in 5 of the 8 patients whose age at surgery was 4 years or more. In conclusion, groups A and B had diseases were diagnosed physiological bowleg or nonprogressive Blount's disease, in which no treatment was needed. However, group C had progressive Blount's disease, in which corrective surgery was required before patients was 4 years old.

小児大腿骨骨幹部骨折の治療成績

—保存療法例を中心に—

聖マリアンナ医科大学整形外科教室

別府 諸 兄・笹 益 雄・松 下 和 彦
木 原 仁・星 加 隆 司・山 口 哲 史
中 村 光 志・山 崎 誠・青 木 治 人

要 旨 小児大腿骨骨幹部骨折症例のうち、特に保存療法の治療成績と、骨端線閉鎖後まで調査しえた症例の下肢長差、回旋変形、内・外反変形の自家矯正の程度について検討したので報告した。1977年3月から1993年12月まで入院加療を要した15歳以下の大腿骨骨折症例は71例であり、そのうち保存療法によるものは55例で、男児36例、女児19例であった。(1)2年以上経過し直接検診しえた30症例について、変形の自家矯正の程度を検討した結果、前方凸変形が 20° 以下の症例ではよく矯正されており、また外方凸変形が内方凸変形より矯正されていた。(2)骨端線閉鎖後まで調査しえた12症例の自家矯正は、①下肢長差：過成長は8歳以下の症例で旺盛であり、9歳以上の症例では緩徐であった、②回旋変形：回旋転位角度が大きい程、変化が大きかった、③大腿骨軸傾斜角度：骨端線での自家矯正は外方凸変形が内方凸変形に比べ良好であった。

はじめに

小児大腿骨骨幹部骨折は成人と比べ、骨癒合は迅速で、旺盛な自家矯正力を持つため、保存療法にて良好な成績が得られる場合が多いといわれている。その反面骨折後の骨の過成長という成人にはない問題点も持っている。今回、我々は小児大腿骨骨幹部骨折症例のうち特に保存療法の治療成績と、骨端線閉鎖後まで調査しえた症例の下肢長差、回旋変形、内・外反変形の自家矯正の程度について検討したので、文献的考察を加え報告する。

対 象

1977年3月から1993年12月まで入院加療を要した15歳以下の大腿骨骨折症例は71例であり、そのうち保存療法によるものは55例(58肢)であった。その内訳は、男児36例、女児19例、

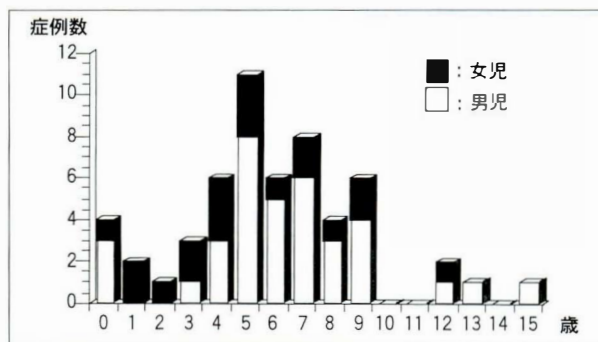


図 1. 年齢別症例数

受傷側は右20例、左32例、両側3例であった。受傷時の年齢分布では5歳と7歳にピークがあった(図1)。受傷原因は、交通事故が男女ともに最も多く、男児28例、女児11例、計39例、約70.9%を占めていた。その中でも飛び出しにより受傷したと判明しているものは男女ともに交通事故による受傷の半数以上を占めていた。スポーツによる

Key words: femoral shaft fracture (大腿骨骨幹部骨折), children's fractures (小児骨折), overgrowth (過成長), self-remodeling of deformity (変形の自家矯正)

連絡先: 〒216 川崎市宮前区菅生2-16-1 聖マリアンナ医科大学整形外科教室 別府諸兄 電話(044)977-8111

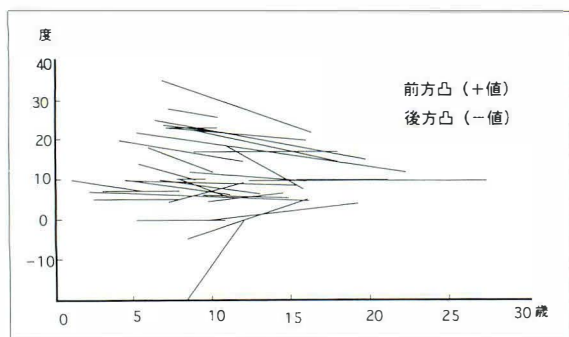


図 2. 前後凸屈曲変形の矯正

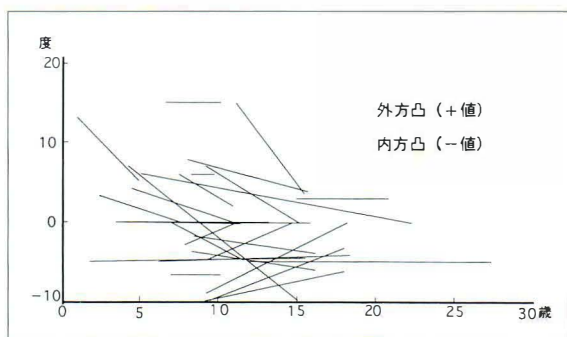


図 3. 内外凸屈曲変形の矯正

表 1. 受傷原因

	男児	女児
交通事故	28	11
飛び出し	15	6
その他	13	5
スポーツ	3	1
玉運び	0	1
スキー	2	0
サッカー	1	0
その他	5	7
計	36	19

表 2.

骨折部位	骨折型
上 1/3 14肢	横骨折 35肢
中 1/3 35	斜骨折 12
下 1/3 9	螺旋骨折 7
	粉碎骨折 4

表 3. 調査時の下肢長差(両側例は除く)

症例	年齢	経過	骨折部位	骨折型	短縮転位	下肢長差
1	2歳2カ月	14年0カ月	上	粉	0 mm	10 mm
2	4歳3カ月	10年4カ月	上	粉	0 mm	8 mm
3	5歳3カ月	17年1カ月	上	横	0 mm	7 mm
4	6歳4カ月	12年3カ月	上	斜	-15 mm	-5 mm
5	7歳0カ月	8年7カ月	中	横	0 mm	3 mm
6	7歳7カ月	8年6カ月	上	斜	0 mm	10 mm
7	9歳3カ月	4年4カ月	中	斜	-5 mm	0 mm
8	9歳5カ月	8年11カ月	上	斜	5 mm	5 mm
9	11歳1カ月	4年10カ月	中	横	0 mm	0 mm
10	12歳0カ月	15年2カ月	上	斜	-5 mm	0 mm

受傷は男女合わせて4例のみであった(表1)。

骨折部位は中1/3が35肢(60.4%)と最も多く、次いで上1/3が14肢(24.1%)、下1/3が9肢(15.5%)の順であった。骨折型は交通事故による直達外力が原因してか横骨折が35肢と多く、ついで斜骨折12肢、螺旋骨折7肢、粉碎骨折4肢であった(表2)。

方 法

保存療法の治療法は0～3歳時ではBryant牽引法を3～5週間行い、3～10歳では直達牽引または介達牽引で90—90°牽引法を4～7週間行う

か、90—90°牽引を1～6週間行ったあとに1～5週間の腰部一足尖ギプス固定を併用した。その際、内反・外反変形および回旋転位は極力なくし、側方転位は1骨横径以内とし、前方または後方凸変形は30°以内に抑えることを目標としてきた。

1) この治療法により加療し、2年以上経過し、直接検診しえた30症例について、骨癒合時の屈曲変形の程度および調査時の屈曲変形の残存程度につき調査した。観察期間は2年から15年2カ月、平均6年8カ月であった。

2) 骨端線閉鎖後まで調査しえた12症例について、①下肢長差、②回旋変形、③大腿骨軸傾斜

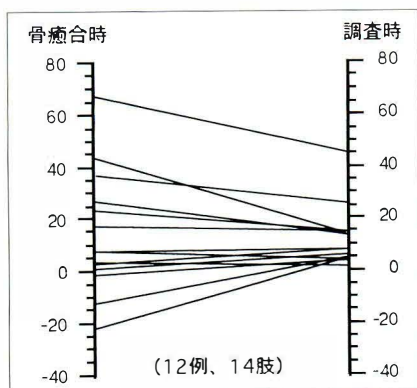


図 4. 骨折側前捻角の推移

角度について検討した。経過観察期間は4年4月から17年1カ月、平均10年であった。なお上記の①～③の項目については、下記の如くX線学的に計測を行った。

① 下肢長差：両下肢をメジャー入りで股関節、膝関節、足関節の各3枚を撮影し、X線学的に下肢長差を計測した。

② 回旋変形：大腿骨遠位骨片に対する大腿骨頸部前捻角を甲斐第1法によりX線学的に計測した⁵⁾。

③ 大腿骨軸傾斜角度：骨端線での矯正を知るために大腿骨軸傾斜角度を計測しこの経時的変化と、内・外方凸変形との関係を検討した。大腿骨軸傾斜角度は小転子下端部における大腿骨の midpoint と遠位骨端線の midpoint をとり、これを結んだ線を大腿骨軸として、この線と顆部下端を結ぶ線とのなす角を大腿骨軸傾斜角として計測した⁸⁾。

結 果

1. 屈曲変形の変化

① 前方および後方凸変形の経時変化を図2に示す。健側大腿骨の生理的前弯を仮に直線的前方凸と仮定し、接線にてその角度を求めると7.8°であった。前方凸変形を示した29肢のうち、20°以下の21症例(22肢)では調査時平均7.9°とよく矯正されていたが、20°以上の9症例(10肢)では調査時平均16.8°と矯正が十分なされているとは言えなかった。しかし、ADL障害を残している症例はなく、激しくスポーツをしたとき疲れやすい、また正座時に大腿部に軽い突っ張り感を認めると

表 4. 大腿骨軸傾斜角度

	N (肢)	骨癒合時	受傷後1年	調査時
外方凸変形群	5	87.8±3.3 (n=5)	82.0±2.7 (n=4)	79.6±4.3 (n=5)
内方凸変形群	7	8.12±2.3 (n=6)	82.0±2.0 (n=3)	83.8±2.4 (n=6)
無変形群	2	86.0±1.4 (n=2)	—	85.0±1.4 (n=2)

* p<0.05 ** p<0.01

いう程度の軽い愁訴を訴えるものが2例存在するのみであった。

② 内外反変形の経時変化を図3に示す。外方凸変形12例は骨癒合時平均7.8°が調査時平均2.5°に矯正されていたが、内方凸変形10例は骨癒合時5.8°が3.3°と矯正は不十分であった。また、変形なしは10例であった。

2. 骨端線閉鎖症例

① 下肢長差：両側例の2例を除く10例の骨癒合形態の内訳は end to end 9例、side to side が1例であった。下肢長差についてみると、症例8のみ5mm延長し癒合していたが、その他の end to end に整復されていた症例の過成長は3~10mm、平均4.7mmで、受傷時年齢の若い症例ほど大きい傾向にあった。また、短縮転位の3例は斜骨折で、症例7、症例10が5mm、症例4は side to side で15mmであった。調査時に2例は下肢長差がなく、15mm短縮して骨癒合した症例4のみ5mmの短縮を残していた(表3)。

② 回旋変形：骨癒合時と調査時の回旋転位角度の差の絶対値の平均は10.8±9.3°であり、両側例2例をのぞく10例の健側の大腿骨頸部前捻角の平均は16.3±5.5°であった。患側では末梢骨片が内旋・外旋どちらに回旋転位していても、健側値に向けて経過とともに変化し、かつ骨癒合時の回旋転位角度の絶対値が大きいほど、変化の程度が大きい傾向がみられた(図4)。

③ 大腿骨軸傾斜角度：外方凸変形群では大腿骨末梢骨片の内反に伴う膝関節面の内反変形を生じるが、これを矯正するため大腿骨軸傾斜角度が



図 5.
症例 4.

減少，骨端線部(関節面)が有意に外反していた。さらに，これらの変化は受傷後 1 年以内にこの 70.7%が矯正されていた。一方内方凸変形群では骨癒合時と調査時との間で，大腿骨軸傾斜角度に有意の差は認められなかった(表 4)。

症例供覧

症例 4. 6 歳，男児

交通事故により受傷，骨折部位は上 1/3 の横骨折であり，90—90°牽引施行し，15 mm overriding し骨癒合が得られた。X 線正面像で，骨癒合時，内方凸 5°，大腿骨軸傾斜角度 78°であったが，受傷後 1 年で大腿骨軸傾斜角度はすでに 82°となり，12 年 3 カ月後の 18 歳 7 カ月では，内方凸 4°，大腿骨軸傾斜角度 83°であった(図 5)。また，側面像では，前方凸変形は骨癒合時 25°，調査時 15°で，下肢長差は，5 mm の短縮であったが，機能的な

問題は認められなかった(図 6)。

考 案

我々は Bryant 牽引法あるいは 90—90°牽引法を行っているため内反・外反変形および回旋転位は比較的コントロールしやすいが，前方凸変形を残しやすい傾向を認めた。しかし，この変形は村上⁶⁾の自家矯正されやすい条件のひとつである関節の運動方向と同一方向の屈曲変形であるため矯正されやすく，斉藤ら⁷⁾は 20°，井澤⁸⁾，安藤⁹⁾は 30°程度まで矯正されると報告している。我々の結果でも，前方凸変形群 29 肢についてみると，前方凸 20°以下の症例では調査時平均 7.9°とよく矯正されていたが，20°以上の症例では調査時平均 16.8°と矯正が十分なされているとは言えなかった。したがって，X 線上前方凸変形は 20°まで，機能的許容角度を 30°までとして治療に当たるべきである

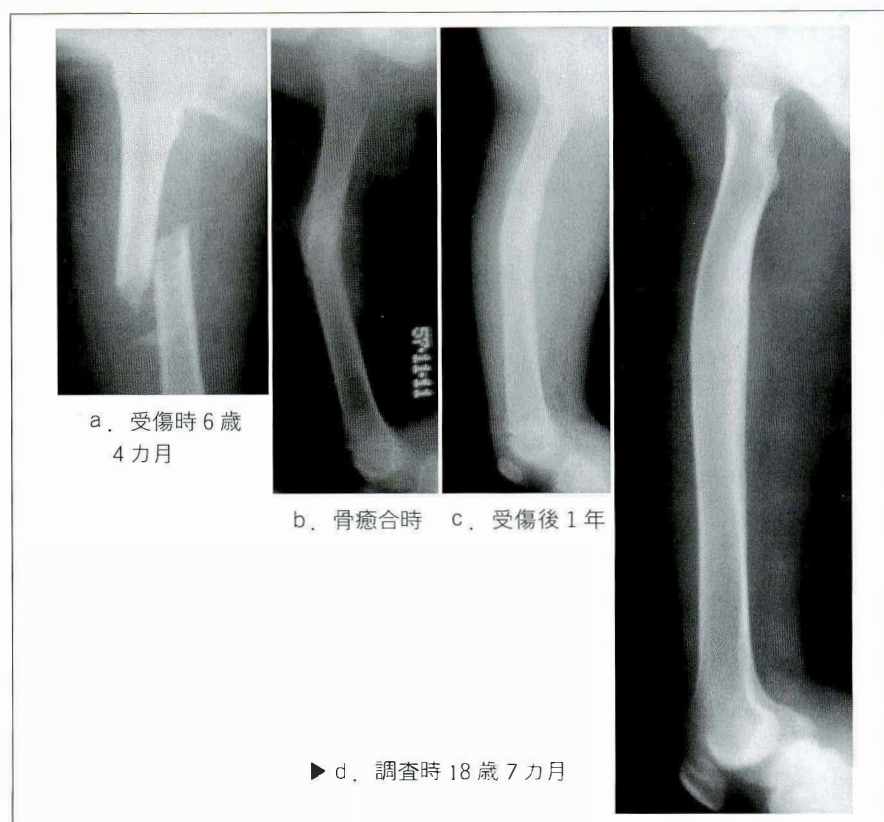


図 6.
症例 4.

と考えている。

過成長については我々の結果では end to end 9 症例の平均が 4.8 mm で Staheli⁹⁾ の 5~10 mm, Edvardsen²⁾ の 20 mm との報告より低い値であった。また、8 歳以下の 5 症例の過成長は平均 7.6 mm であったが、9 歳以上の 4 症例では 1.3 mm と差を認めた。これは 3~6 歳に過成長のピークがあり 7 歳以降減少し、10 歳以上では明確な過成長は見られないという福林ら³⁾の報告と同じ傾向であった。

回旋転位は村上⁶⁾が自家矯正されにくい条件のひとつとしてあげているが、斉藤ら⁸⁾は矯正されると報告している。回旋転位の変化については、骨癒合時の健側の前捻角が不明のため、成長に伴う前捻角の変化か、自家矯正かどうかは断定できないが、我々の結果では回旋転位角度の絶対値が大きい程、変化が大きい傾向がみられた。

一般に骨折による変形の矯正は骨折部での矯正 (Wolff の応変則) と骨端線部での矯正によるとき

れている。しかし、Wolff の応変則では骨折部凹側に骨新生が生じ、凸側の骨吸収により変形を矯正するが、関節面の傾きまでも矯正するものではない。内・外方凸変形がどの程度まで許容されるかということは、どの程度骨端線部で矯正されるかということである。骨折変形に対する、骨端線での矯正を示す大腿骨軸傾斜角度の変化についてみると、外方凸変形の方が有意に矯正され、内方凸変形では有意の差が認められなかった。これは内方凸変形群の大腿骨軸傾斜角度が健側平均 80.7°に対して平均 81.2°と変化の程度が軽度であったことも一因と考えられた。また、外方凸の大腿骨軸傾斜角度の変化は受傷後 1 年以内に大部分が生じ、この程度は斉藤ら⁷⁾の報告と同様に、外方凸変形群の方が内方凸変形群より顕著であった。我々の症例では外方凸変形は大腿骨傾斜角度で最大 14°、平均 8.2°矯正されていたが許容範囲については今後さらに検索する必要がある。

まとめ

1) 保存的治療を行った15歳以下の大腿骨骨幹部骨折について検討した。

2) 前方凸変形は 20° 以下の症例ではよく矯正されていた。

3) 過成長は8歳以下の症例で旺盛で、9歳以上の症例では緩徐であった。

4) 回旋変形は回旋転位角度が大きい程、健側値に向けての変化が大きかった。

5) 骨折部局所ならびに骨端線での自家矯正は外方凸変形が内方凸変形に比べ良好であった。

文 献

- 1) 安藤 正：小児大腿骨骨幹部骨折の治療。MB Orthop 5 (9) : 29-39, 1992.
- 2) Edvardsen P, Syversen SM : Overgrowth of the femur after fracture of the shaft in child-

hood. J Bone Joint Surg 58-B : 339-342, 1976.

- 3) 福林 徹, 角谷文祐, 萬納寺毅智ほか：小児大腿骨骨折の予後。災害医学 19 : 168-176, 1976.
- 4) 井澤淑郎：小児骨折の実際。南江堂。東京, 219-224, 1990.
- 5) 片山良亮, 片山國昭：片山整形外科手術書(改訂版)。南江堂。東京, 296-298, 1983.
- 6) 村上寶久：小児科臨床119番 疾患と救急医療 整形外科(骨折, 捻挫等)。小児科臨床 44 : 493-497, 1991.
- 7) 斎藤英彦, 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的治療法の適応と限界。整・災外 44 : 13-20, 1990.
- 8) 斉藤 進, 内田俊彦, 扇谷浩文ほか：小児大腿骨骨折治療の問題点—変形の自家矯正について。整形外科 41 : 1185-1192, 1990.
- 9) Staheli LT : Femoral and tibial growth following femoral shaft fracture in childhood. Clin Orthop 55 : 159-163, 1967.

Abstract

Clinical Results of Conservative Treatment of Children's Femoral Shaft Fractures

Moroe Beppu, M. D. et al.

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

It is important to know self-remodeling of fracture deformities at children's femur. The purpose of this study was to monitor for changes in longitudinal overgrowth, rotational deformities and self-remodeling of the distal epiphysis until epiphyseal closure. From March 1977 through December 1993, 71 children of 15 years old or younger with femoral shaft fractures were admitted to our hospital. Of these, 55 patients were treated conservatively. Thirty of these 55 patients followed up at least 2 years could be monitored for changes in angular deformity at fracture site. Anterior convex deformities of 20° or less had better self-remodeling than those of 21° or more. Valgus deformities had better self-remodeling than varus deformities. Twelve of the 55 patients have been followed up until epiphyseal closure. Longitudinal overgrowth was greater in children aged 8 years or less than in those aged 9 years or more. Self-remodeling of rotational deformity was better in patients with a large rotational angle. Self-remodeling of the distal epiphysis was better for valgus deformity than for varus deformity.

幼児の内旋歩行の検討

埼玉県立小児医療センター

佐藤雅人・佐藤栄作・山口義裕・桑原正彦

要 旨 歩行開始以降、内旋歩行を心配し、外来を訪れる母子は多い。その時に原因や予後について、はっきりとした説明がないと病院を転々とすることになる。そこで、その実態を検討するために、最近10年間に、内旋歩行を主訴として受診し、ある程度客観的に評価のできている約180名の初診の状態やその後の経過を分析した。原因としては下腿骨の内捻と大腿骨の内捻によるものが、殆どであり、初診時年齢は下腿骨の内捻による内旋歩行は2歳未満、大腿骨の内捻によるそれは3歳以上が多かった。前者は胎位の影響によるところが大と考えられ、歩行することでよく改善する。しかし、後者は生活習慣によって経年的な減捻が障害されるためと思われ、障害要因を取り除くことを、徹底指導することが必要であると考えられる。

はじめに

歩行開始以後、内旋歩行を心配し、外来を訪れる母子は多い。このような内旋歩行の原因としては主に足、下腿、大腿の形態異常が考えられる。ここでは歩行開始後の外来受診の頻度が高い下腿骨と大腿骨の形態異常に起因する内旋歩行の実態を検討したので報告する。

対 象

最近10年間に、内旋歩行を主訴として、当センターを受診し、ある程度客観的に評価のできている約180名を分析、検討した。原因となるあきらかな疾患(先天性内反足、CP、二分脊椎など)を有する症例は除いてある。

診断、評価

診断は母親の話と患児の歩行の観察から内旋歩行が認められる場合とし、理学的所見としては、患児を腹臥位とし、大腿の中心軸と足の中心軸とのなす角、つまり thigh-foot angle(以後 TFA)

を計測し(図1)、下腿骨の内捻の評価をし、さらに、股関節の内、外旋の角度を計測して、大腿骨の前捻を評価した。さらに、症例によってはCTによる下腿の捻転度、大腿骨の前捻角の計測を追加し、より正確な評価をした。

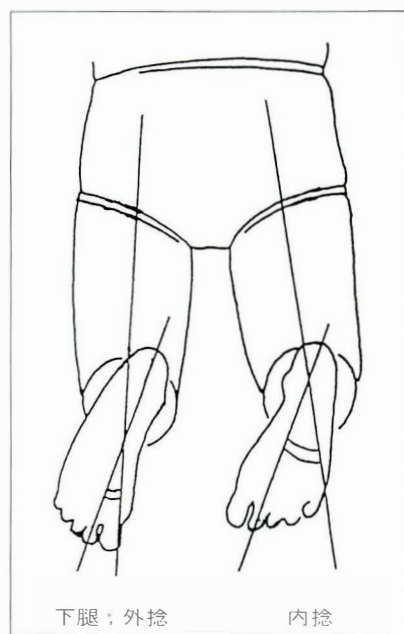


図 1.
TFA

Key words : toe-in gait(内旋歩行), medial lower-leg torsion(下腿内捻), femoral anteversion(大腿骨前捻), TV position(トンビ座り), intrauterine posture(胎位)

連絡先：〒339 岩槻市馬込2100 埼玉県立小児医療センター 佐藤雅人 電話(048)758-1811

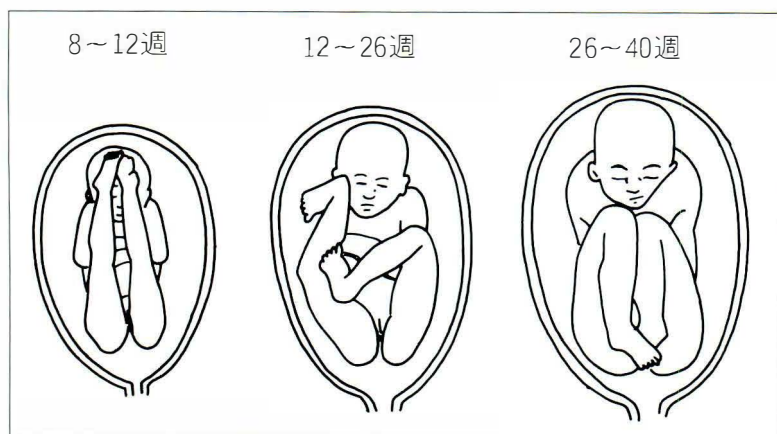


図 2.
子宮内の胎児の肢位
(Willkinson, 1966 より)

結 果

下腿骨の内捻による内旋歩行と考えられる症例は103例(男児:54名, 女児:49名)で, その初診時平均年齢は1歳10カ月であった. TFA(平均)は約 18.5° を示した. 合併する所見として, O脚:21例(約20%), X脚:8例(8%)がみられた. これらのうち治療せずに1年以上定期的に経過観察できた41症例の結果は, 目立たなくなった例が35例(85%), 残存していた例が6例であった. 3歳を過ぎても改善がなく, 装具を使用した症例は14例で, そのうち3年以上経過をみることができた7例中5例は明らかに改善がみられた. これらのうち治療せずに1年以上定期的に経過観察できた41症例の結果は, 目立たなくなった例が35例(85%), 残存していた例が6例であった. 3歳を過ぎても改善がなく, 装具を使用した症例は14例で, そのうち3年以上経過をみることができた7例中5例は明らかに改善がみられた.

下腿骨内捻は改善したが前捻角症候群が出現した症例が14例(約14%)にみられた.

つぎに, 大腿骨の内捻(前捻角症候群)による内旋歩行と考えられる症例は69例(男児:31名, 女児38名)で, 初診時平均年齢は4歳1カ月であった. 股関節可動域の平均は内旋 79.7° , 外旋 23.6° で内旋角の拡大と外旋角の制限が著明であった. CT計測を行った29例の前捻角平均は約 43.2° であった. 合併する所見として, X脚が13例(約

19%)にみられ, O脚はわずかに2例であった. 経過を1年以上観察できた47症例中, 目立たなくなったのは27例(57%), 残存20例で, 経過を3年以上観察できた22症例中目立たなくなったのは15例(68%), 残存は7例であった.

考 察

1. 内旋歩行の原因, 病因

下腿骨内捻による内旋歩行の初診時年齢は, 多くは1歳代, 平均1歳10カ月であり, 歩行開始して間がないので, まだ生下時の下腿の内捻, 内反が残存している時期である. そして, 下腿の内捻は母体内の胎位の影響を多分にうけている¹⁾⁶⁾. つまり, 満期近くなると下腿は図2のようにせまい子宮内で内捻を強制される. 実際, 我々が以前報告した新生児のTFAの検査結果でも, 満期産では70%近くが内捻であり, その中には 30° 近くを認めるものもあった.

一方, 大腿骨内捻による内旋歩行は殆どが初診時年齢は, 3歳以上, 平均4歳1カ月であるので, その症状発生には生後の発育期の生活, 習慣の関与が強いと思われる. このような内旋歩行の児童は習慣上坐位の形が, いわゆるトンビ座りの形をとることが多く, 経年的におこる生理的な減捻がスムーズに起こっていないことが考えられる. このことはSalter³⁾も指摘しており, 彼はこの座り方をTV positionと呼んでいる. ここで不思議なことは, 新生児の大腿骨前捻角は最大であるのに,

股関節の内旋が制限されていることである。これは新生児の股関節は軟部組織の外旋拘縮が高度であるためと考える。この外旋拘縮は少しずつとれてきて、それによって内旋が拡大してくるはずだが、同時に徐々に大腿骨の減捻が起ってくるので内旋歩行とはならないのであろう。Staheli⁵⁾らの調査では3歳位で内、外旋の角度はほぼ同じになるようである。この減捻が起らない例が前捻角症候群となり、内旋は拡大し、外旋が極端に制限されてきて、内旋歩行が目立ってくると考えられる。

2. 診断, 画像診断

診察室での歩き方を観察するだけでは内旋歩行は否定できない。それは子どもが意識してしまって普段の歩き方をしてくれないからである。廊下を歩く自然の形を後ろから見るとか、年長児になれば、目をつぶって歩かせたりするとかして、なるべく普段の歩行を観察できるよう努めるべきである。また下腿内捻の程度を判定するTFAは足関節を介しての評価になるため信頼度が低い。そこで信頼度を上げるためには足関節をあらゆる方向に動かしながら、最後に中立位とし、その時に判定することが重要である⁹⁾。その程度を、より客観的に評価するには画像診断が必要である。私達の一部の症例をCT、超音波で評価してきたが⁹⁾、改善が思わしくない例で経過をみていく場合のより正確な評価には必要と思われる。つぎに、大腿骨の前捻をある程度反影する股関節の内、外旋角を計測する場合には、歩行時と同じように股関節伸展位で行わなければならない。

3. 治療と対応

骨の経年的な形態変化、つまり自然経過をよく知ることがもっとも重要である。今回の検討では下腿の内捻は、ほぼO脚が改善する3歳ころに一致して改善し、この内旋歩行は消失する傾向がみられた。実際に、治療なしで、1年以上経過観察ができたうちの85%は内旋歩行はみられなくなった。このように、自然治癒傾向はかなり高く、その改善はおおむね良好であるので、とくに治療

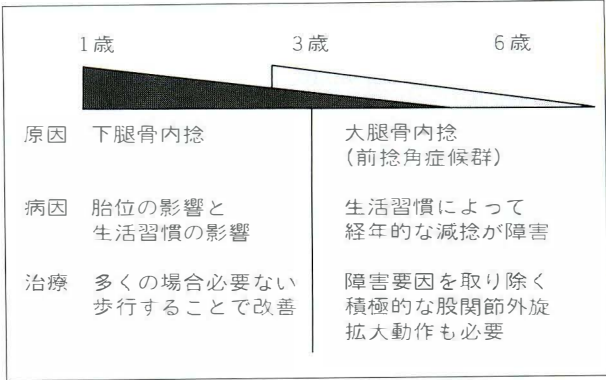


図 3.

をせずに3歳位までは経過をみてよいと思われる。

つぎに大腿骨の内捻による内旋歩行は、3年以上経過を見た例でも改善したのは68%と下腿に比べその改善率は低い。下腿に比べ改善にはかなり時間を要した。CTによる前捻角計測の平均は43.2°と大腿骨の減捻が順調ではないわけであるから、その障害となる習慣をやめさせ、アグラの励行、定期的な指導、経過観察がより必要であると思われる(図3)。放置されていたために小学生になってもかなりの内旋歩行が残存していて、すぐに靴底に穴があいてしまうという例も散見された。

両親にはこのような自然経過とその障害因子のことを十分理解させることが必要である。

まとめ

1) 最近10年間に、内旋歩行を主訴として受診し、ある程度客観的に評価のできている約180名を分析、検討した。

2) 原因としては下腿骨の内捻と大腿骨の内捻によるものが、殆どであり、下腿骨の内捻による内旋歩行は2歳未満に、大腿骨の内捻によるそれは3歳以上に、初診することが多かった。

3) 前者は胎位の影響によるところが大と考えられ、歩行することでよく改善するが、後者は生活習慣によって経年的な減捻が障害される要因が大きく、この改善のためには障害要因を取り除き、アグラの励行を徹底させることが必要である。

文 献

- 1) Daniel JS, John RD : Normal values of neonatal lower limbs, An evaluation of 1000 neonates. J Pediatr Orthop **13** : 758-760, 1993.
- 2) 石倉正義, 佐藤雅人, 吉田行弘 : 新生児の下腿捻転の検討. 日小整会誌 **2** : 240-243, 1992.
- 3) Salter RB : Common Normal Variations in The Musculoskeletal System. Textbook of Disorders and Injuries of the Musculoskeletal System, Williams & Wilkins. Baltimore, 72-82, 1970.
- 4) 佐藤雅人, 丸山 公, 鈴木 精ほか : 胫骨捻転の計測法について. 整形外科 **40** : 1271-1274, 1989.
- 5) Staheli LT : Torsional deformity. Ped Clin North Am **33** : 1373-1383, 1986.
- 6) Wilkinson JA : Breech malposition and intra-uterine dislocation. Proc R Soc Med **59** : 1106-1108, 1966.

Abstract

Toeing-in Gait in Young Children

Masato Sato, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Saitama Children's Medical Center.

We studied 180 children with toeing-in gait brought to our clinic within the past 10 years. Two main causes of this condition were medial lower-leg torsion and medial femoral torsion. Toeing-in gait due to medial lower-leg torsion was more common in children under the age of 2 years than in older children. This torsion usually spontaneously resolved as growth continued, generally disappearing by the age of 3 years in most children without treatment. Toeing-in gait due to medial femoral torsion was found in a number of children aged 3 years or more and its correction was less satisfactory. If the child happens to develop the habit of sitting in the reverse tailors position (TV position), the posture prevents the spontaneous reduction of medial femoral torsion. this style of sitting should be avoided.

小児のうちに歩行に対するギプス療法

愛徳整肢園

岡 安 勤・南 晋 司

和歌山医科大学整形外科科学教室

松 崎 交 作・中 谷 如 希・玉 置 哲 也

堀口整形外科病院

殿 尾 守 弘

要 旨 我々は1990年から1994年までに明らかに下腿内捻変形が原因と思われるうちに歩行14例に対しギプス治療を行った。14例の内訳は男児10例女児4例で、初診時年齢は12～38カ月平均23カ月、追跡期間は10～48カ月平均30カ月であった。患側下肢を内外旋中間位膝90°屈曲位にギプス固定し、そのギプスが硬化する前に足関節を軽度尖足位で膝に対し足底の長軸が外旋約20°になるようにギプス固定を足尖まで延長した。2日後から自由に起立、歩行を許した。4週間ギプス固定を行った後、ギプス療法を終了した。

結果：追跡期間平均約30カ月での治療成績はgood 8例、fair 4例、poor 2例であった。

はじめに

1990年1月より1994年10月までの期間に下腿内捻変形を伴ううちに歩行例を数多く診察する機会を得た。保健所の療育相談あるいは当科外来を訪れた下腿内捻変形をもつ乳幼児例を一定期間経過観察を行った。大部分自然治癒傾向がみられる中で改善傾向の見られないものがあり、これらに対し保存的治療を行った。今回その治療の効果とその適応を明らかにするため本研究を行った。

対 象

1990年より1994年1月までに当園外来にてギプス治療を行った下腿内捻変形をもつうちに歩行例14例、男児10例女児4例を対象とした。診断名は左下腿内捻症9例右下腿内捻症1例両下腿内捻症4例であり、そのうち対側に中足骨内反症がみられたもの1例、患側に中足骨内反症がみられ

たもの1例、2横指以上のO脚がみられたもの1例が存在した。初診時月齢は12～38カ月平均23.3カ月、調査追跡期間は10～48カ月平均30.5カ月であった。

方 法

評価方法として、(1)背臥位にて股、膝関節伸展位で足部を軽度外旋位に保持したとき膝蓋骨が明らかに外旋しているものを下腿内捻(+)とした(図1)。(2)背臥位とし、股関節屈曲90°、膝関節屈曲90°で足部軽度toe outに保持した状態から膝伸展させたとき足部がtoe inになるものをtoe in(+)とした(図2)。(1)、(2)の臨床所見が消失し、うちに歩行が内外旋中間位またはtoe out歩行となり、転ばなくなるなどADLの改善がみられたものをgood、診察で(1)、(2)いずれかの臨床所見は消失し、転びやすいなどの問題は改善しているが、軽度うちに歩行を残すものをfair、経過観察中に

Key words : toeing-in(うちに歩行), medial torsion of the tibiofibular unit(下腿内捻), plaster cast(ギプス), conservative treatment(保存療法)

連絡先：〒641 和歌山市今福3-5-41 愛徳整肢園 岡安 勤 電話(0734)25-2391

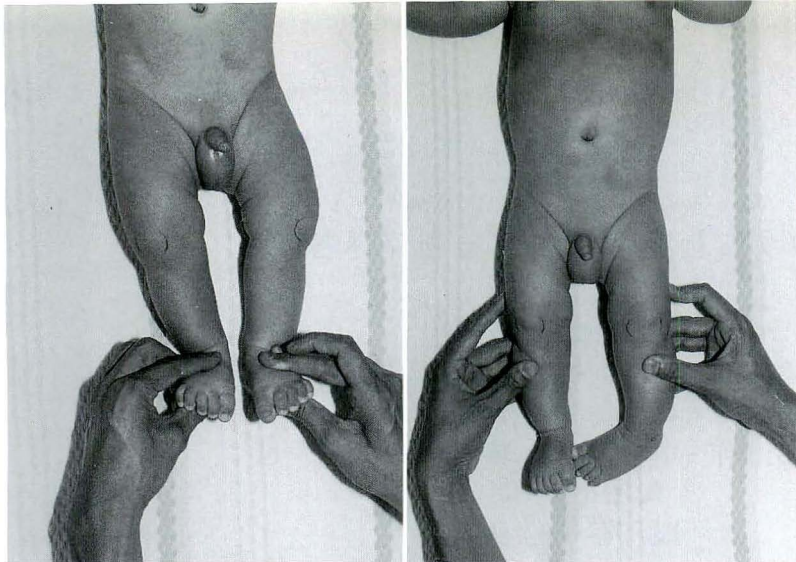


図 1.
評価方法(1)



図 2.
評価方法(2)



図 3. ギプス療法の実際

うちわ歩行の明らかな再発のみられたものを poor とした。治療成績に関係があると思われる、治療開始時月齢、股関節内旋、外旋角度などの因子を検討した。また、14 例中 8 例に MRI を撮像した。0.5 テスラー東芝 MRT-50A を使用しスピ
ンエコー法、T-R500 TE 20 msec、スライス厚 5
mm で脛骨近位骨端核中心と、脛骨遠位骨端核中
心での axial 像を撮影し下腿捻転度を計測した。

ギプス療法の実際

患側下肢を内外旋中間位膝 90°屈曲位にギプス
固定し、そのギプスが硬化する前に足関節を軽度
尖足位で膝に対し足底の長軸が外旋約 20°になる
ようにギプス固定を足尖まで延長した。足趾を十

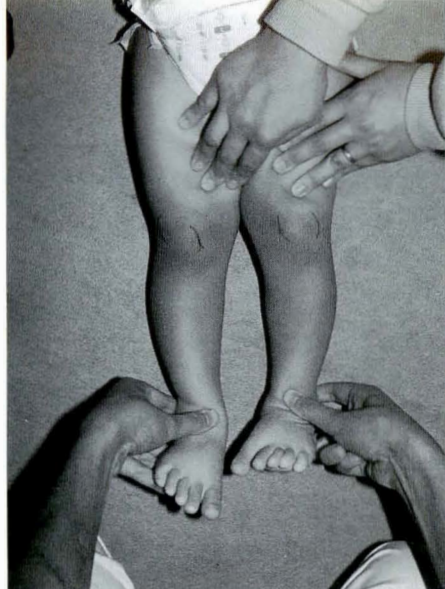
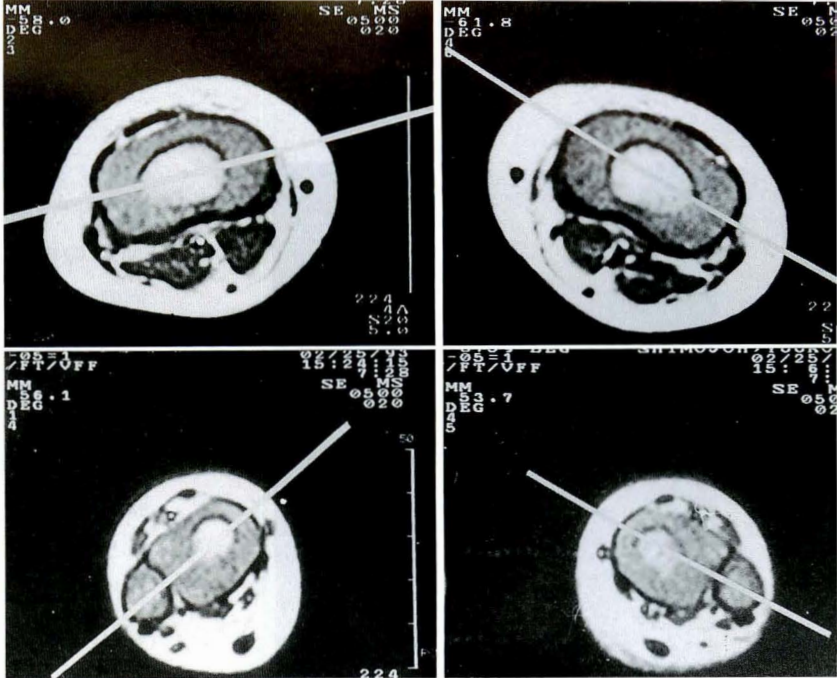


図 4. 症例, 3 歳, 女児



a, 右 25°

b, 左 - 2°

図 5. 治療前 MRI 検査結果(下腿捻転度)

表 1. 3 群の股関節内旋外旋角度

	右	左
good	内旋 $59.16 \pm 13.6^\circ$	$59.16 \pm 13.6^\circ$
6 例	外旋 $39.16 \pm 14.2^\circ$	$34.16 \pm 15.9^\circ$
fair	内旋 $53.3 \pm 9.4^\circ$	$53.3 \pm 9.4^\circ$
3 例	外旋 $43.3 \pm 4.7^\circ$	$43.3 \pm 4.7^\circ$
poor	内旋 80°	80°
2 例	外旋 $17.5 \pm 12.5^\circ$	$17.5 \pm 7.25^\circ$

分露出させギプスが乾燥する 2 日後から自由に起立, 歩行を許した(図 3). 入浴もギプスが湿らないように工夫し, 毎日入浴させた. 2 週間後巻替え時に矯正効果のあることを確認しさらに 2 週間ギプス固定を行った後, ギプス療法を終了した. ギプス除去後定期的に経過観察を続けた.

結 果

追跡期間平均約 30 カ月での治療成績は good 8 例, fair 4 例, poor 2 例であった. ギプス療法による合併症としては膝窩部のびらん 1 例のみであった. good 8 例, fair 4 例, poor 2 例をそれぞれ good 群, fair 群, poor 群として治療開始時月齢を比較した. good 群 22.5 ± 5.0 カ月, fair 群 22.7 ± 8.6 カ月, poor 群 36.5 ± 2.5 カ月であ

り, 3 歳以上ではギプス療法では治療効果が期待し難いと思われた. 追跡期間は good 群 30.75 カ月, fair 群 29.25 カ月, poor 群 32.5 カ月で各群間に殆ど差はなかった. MRI 検査を行ったものは good 群 4 例, fair 群 2 例, poor 群 2 例であった. 患側下肢 11 肢, 健側下肢 5 肢の MRI による下腿捻転度は患側 $2.81 \pm 6.0^\circ$ 健側 $15.8 \pm 7.9^\circ$ で患側の下腿内捻変形が確認された. 患側 11 肢の内訳は good 群両下腿内捻症 2 例左下腿内捻症 2 例合計 6 肢, fair 群両下腿内捻症 1 例左下腿内捻症 1 例合計 3 肢, poor 群左下腿内捻症 2 例合計 2 肢であった. それら 3 群の患側下腿捻転度の平均は good 群 5.3° , fair 群 2° , poor 群 -3.5° であった. また, 股関節内旋, 外旋角度について, 計測できなかった 3 例を除く 11 例を治療成績別の 3 群で比較した(表 1). good 群内旋 $59.1 \pm 13.6^\circ$ 外旋 $39.1 \pm 14.2^\circ$, fair 群内旋 $53.3 \pm 9.4^\circ$ 外旋 $43.3 \pm 4.7^\circ$, poor 群内旋 80° 外旋 $17.5 \pm 12.5^\circ$ であり患側と健側との相違は認めなかったが, 成績不良例のうち歩行に股関節前捻角増大がいくぶん関与することが推察された.

症例. 3 歳, 女児, 診断名左下腿内捻症によるうちわ歩行



図 6. ギプス治療後

現病歴：生後2カ月で左下腿内捻変形を指摘され、某小児整形外科病院で定期的に診察を受け自然に治癒すると説明されていた。1992年和歌山市に転入し、1993年2月当園外来初診した。

初診時現症：歩容は左うちわ歩行を呈した。背臥位で股関節90°屈曲膝90°屈曲位からの膝伸展で右 toe out, 左 toe in であった。また、背臥位で左膝蓋骨を中間位に保持すると足部が内旋した。O脚、X脚変形はなかった(図4)。股関節の内外旋角度は外旋40°内旋60°で左右差はなかった。治療前のMRI検査では右下腿捻転度25°左下腿捻転度-2°で明らかな左下腿捻転変形を認めた(図5)。本症例に対し左大腿部から足尖までギプス固定を行った。2週間後の巻替え時では下腿内捻変形は消失していたが、ギプス固定は4週間行った(図6)。ギプス治療後20カ月の現在症状は改善し、再発を認めない。治療後のMRIによる下腿捻転度は右25°左2°でわずかであるが改善が認められた。

考 察

下腿内捻変形を伴ううちわ歩行例は大部分自然

治癒すると報告⁵⁾されているが、我々は経過観察を続けても改善傾向がみられず、転びやすいなどADL障害を訴える例を経験した。そこで、その疾病の全体像を把握するため、下腿内捻変形の自然経過について調べる必要性を感じた。そして、我々の調査²⁾では3歳から6歳までの健常児106人のうち7例6.6%に下腿内捻変形が遺残し、決して稀でないことが判明した。そして伊勢¹⁾が変形性膝関節症患者では下腿捻転度が正常人に比べ小さいと報告しているように、下腿内捻変形が放置されれば外反扁平足、大腿骨頭の後捻など他の部位での代償性変化を引き起こすことが予想される。また、牟田⁴⁾は下腿の外捻度は新生児期に一番小さく生後2歳まで有意に増強するが、2歳から5歳までの間では増加傾向がみられないと報告している。我々がMRI検査を行った2歳未満児健側下肢19肢では平均 $22.7 \pm 12.0^\circ$ であり、成人での平均 23° ¹⁾との差が少ないことがわかった。このことから、2歳までに下腿内捻の改善傾向の見られないものは学童期まで変形が遺残する可能性が高いと思われる。一方、転びやすいなどADL障害は成長にともなう平衡反応の発達、外反扁平足、大腿骨頭の後捻など他の部位での代償性変化により軽減していくものと推察される。下腿内捻変形に対する治療として君塚³⁾はデニス・ブラウン装具が用いられるが、3歳以降では装着が難しくなると述べている。一方、Staheli⁶⁾は矯正骨切り術を8歳以降に行うことを勧めている。我々のギプス療法は3歳未満の下腿内捻変形が対象となるが、最低6カ月以上の経過観察と、下腿捻転度の計測を行うことによって over treatment を最小限にすることができる。また、この方法は簡便で、治療効果が4週間後に明らかに現れるため、家族、患児の受け入れもよい。追跡期間平均30カ月では14例中3歳未満の12例には下腿内捻の再発は見られなかったことから、安定した治療成績が得られるものと思われる。

まとめ

- 1) 下腿内捻をもつうちわ歩行例 14 例に対しギプス療法を行った。
- 2) 治療成績は good 8 例, fair 4 例, poor 2 例であった。
- 3) 3 歳以上の症例ではギプス療法による治療効果が期待し難いと思われた。
- 4) 最低 6 カ月以上の経過観察と, MRI による下腿捻転度の計測を行うことによって over treatment を最小限にすることができる。
- 5) 下腿内捻変形に対するギプス療法は簡便で有効な治療方法と思われる。

Abstract

Plaster Casts in the Conservative Treatment of Children with Toeing-in Gait

Tsutomu Okayasu, M.D. et al.

Aitoku Seishien(Hospital for Handicapped Children).

From 1990 to 1994 we treated 14 children with toeing-in gait due to medial tibiofibular torsion by casts. There were 10 boys and 4 girls, from 12 to 38 months of age (mean 23 months old).

Follow-up was 10 to 48 months (mean 30 months). We applied plaster casts on the lower limbs with the knee flexed at a right angle, with about 20° of lateral rotation of the tibiofibular unit, and a slightly equinus position. After 2 days, the children were allowed to move freely. The plaster cast was removed after 4 weeks. The results were good for 8 patients, fair for 4 patients, and poor for 2 patients.

文 献

- 1) 伊勢紀久：下腿の捻れに関する研究。日整会誌 **50**：157-168, 1976.
- 2) 岡安 勤：小児のうちわ歩行と下腿内捻について。近畿小児整形外科 **7**：19-22, 1994.
- 3) 君塚 葵：胫骨内反・内捻。骨・関節・靱帯 **3**：147-155, 1990.
- 4) 牟田義人：幼小児下腿捻転の測定。日整会誌 **39**：485-486, 1965.
- 5) Staheli LT：Fundamentals of Pediatric Orthopedics, Raven Press, New York, 4-12, 1992.
- 6) Staheli LT：Torsion-treatment indications. Clin Orthop **247**：61-66, 1989.

思春期前児童の膝筋力

—運動の有無による差異—

福島県立医科大学整形外科教室

長 総 義 弘・菊 地 臣 一

梅ヶ枝整形外科

梅 ヶ 枝 健 一

要 旨 思春期前の児童に対する運動負荷が筋力発達に与える影響について検討した。小学生バスケットボール全国大会出場選手 43 人を運動群、運動クラブに属しない小学生 20 人を非運動群として膝筋力を測定し、両群を比較検討した。筋力測定には Kin-Com を用いた。運動群の膝筋力は非運動群に比べて明らかに大きく、しかも筋力バランスでは伸筋が優位であった。したがって、思春期前であっても、運動負荷によって筋力は発達し、筋力バランスに影響を与えるといえる。運動負荷による膝筋力の変化はスポーツ障害発生の一因となっている可能性がある。

はじめに

従来、思春期前には運動負荷を与えても筋力の増強には有効でないとされてきた。近年、思春期前児童に対する運動負荷の効果についての研究が散見されようになっている²⁾。今回、我々はバスケットボール選手を対象に、活発な運動が彼らの膝筋力に与える影響について検討したので報告する。

対象および方法

1. アンケート

1993 年度の第 25 回ミニバスケットボール会国大会へ出場した各都道府県代表の選手 1 500 人へアンケートを行った。調査項目は競技歴および練習時間とし、彼らがどの程度の運動量を有しているかを調査した。

2. 膝筋力測定

同大会に出場し、筋力測定を行い得た 43 例を対象(運動群)とした。対象群の内訳は、男児 23 例、女児 20 例、年齢は 11 歳から 12 歳、身長は平均 157 cm、体重は平均 45 kg であった。対照群(非運動群)として、同年代で特別な運動クラブに所属し

ていない小学生 20 例を用い、両群を比較検討した。対照群の内訳は、男児 11 例、女児 9 例、年齢は 11 から 12 歳、身長は平均 154 cm、体重は平均 45 kg であった。両群間に年齢、身長および体重に有意差はみられなかった。

膝筋力測定には KINCOMTM を用いた。測定肢位は坐位とし、角速度は 60 および 180°/秒とした。筋トルクは短縮性と伸張性の膝伸筋および屈筋の計 4 項目について測定した。膝伸筋はピークトルク値、膝屈筋は平均トルク値で表し、それを体重当たりで標準化して N・m/kg で表記した³⁾。得られた筋トルク値から、男女間の膝筋力差および運動・非運動群間の膝筋力差と伸筋屈筋力比(HQ ratio)の差について検討した。伸筋筋力比は伸筋ピークトルク値からみた屈筋ピークトルク値の割合とした。統計学的検定には unpaired t-test を用いた。

結 果

1. 運動群の競技歴、練習時間

1 230 人(82%)から回答を得た。競技歴は平均 3.3 年で、練習時間は 1 週間当たり 12 時間であった。

Key words : leg torque(膝筋力), exercise(運動負荷), early adolescence(前思春期)

連絡先 : 〒 960-12 福島市光が丘 1 福島県立医科大学整形外科教室 長総義弘 電話(0245) 48-2111

表 1. 男女別にみた両群の膝筋トルク値

測定項目		運動群				非運動群				
		男児 n = 23		女児 n = 20		男児 n = 11		女児 n = 9		
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
角速度 60	短縮性伸筋	2.2	0.49	2.0	0.44	1.9	0.40	1.7	0.28	Nm/kg
	伸張性伸筋	3.3	0.83	3.3	0.58	2.4	0.59	2.5	0.50	
	短縮性屈筋	0.98	0.18	0.95	0.21	0.97	0.15	0.77	0.18	
	伸張性屈筋	1.3	0.29	1.2	0.21	1.2	0.23	1.0	0.21	
角速度 180	短縮性伸筋	1.5	0.58	1.3	0.32	1.3	0.36	1.1	0.36	
	伸張性伸筋	3.1	1.1	3.2	0.47	2.6	0.64	2.5	0.58	
	短縮性屈筋	0.74	0.19	0.68	0.19	0.76	0.17	0.52	0.13	
	伸張性屈筋	1.2	0.24	1.2	0.24	1.2	0.21	1.0	0.19	

伸筋はピークトルク値
屈筋は平均トルク値

2. 膝筋力

男女別、運動・非運動群別の膝筋トルク値は表 1 の通りであった。各々の検討結果については以下述べる。

1) 男女間の比較 (図 1)

角速度 60°/秒における検討では、非運動群で短縮性膝屈筋で有意に男児が大きかった ($p < 0.05$)。しかし、その他の測定項目では明らかな男女差はみられなかった。

2) 運動・非運動群間の比較

a) 角速度 60°/秒での膝筋力 (図 2)

男女とも、4つの測定項目すべてにおいて運動群が非運動群に比べ大きい傾向がみられた。特に、男児での伸張性膝筋力 ($p < 0.01$) と、女児のすべての測定項目 ($p < 0.05$) で有意差が認められた。

b) 角速度 180°/秒での膝筋力 (図 3)

男児では、短縮性膝屈筋力を除いた 3 項目で、女児は、4つの測定項目すべてにおいて運動時が非運動群に比べ大きい傾向がみられた。しかし、運動群が有意に大きかったのは女児の伸張性膝筋力だけであった ($p < 0.01$)。

c) 角速度 60°/秒における伸筋屈筋力比 (図 4)

短縮性筋力は男児運動群 0.59、非運動群 0.66 であった。これに対して女児では、運動群 0.59、非運動群 0.61 であった。男女とも運動群が非運動

群に比べ小さい傾向がみられたが有意差はなかった。

考 察

成人では通常、女子に比べ男子の筋力大きい。しかし、今回の検討では、明らかな男女差はみられなかった。思春期の直前にあたるこの時期に筋力の男女差がなかったということは、男児は女児よりも growth spurt が遅れて発現するため、男児の筋力優位性がまだ発現されていないことが主因と考えられる。

小児の発育曲線を見ると、筋力の発達は思春期以降から始まるとされている⁴⁾。そのため従来より、思春期前には運動負荷を与えても筋力増強には有効でないとされてきた。しかし、今回の検討では、思春期前であっても全国大会クラスの子どもたちでは、運動をしていない同年代の子どもたちに比べて明らかに筋力は強くなっていることが判明した。この結果は、思春期前であっても運動負荷によって筋力は発達することを示唆している。したがって、思春期前であるからといって、筋力増強を企図することを一概に否定すべきではない。適切な環境と十分な指導の下であれば、思春期前といえどスポーツ障害を来すことなく、運動負荷によって筋力を発達させられる可能性がある。そのための至適な方法や運動量について模索

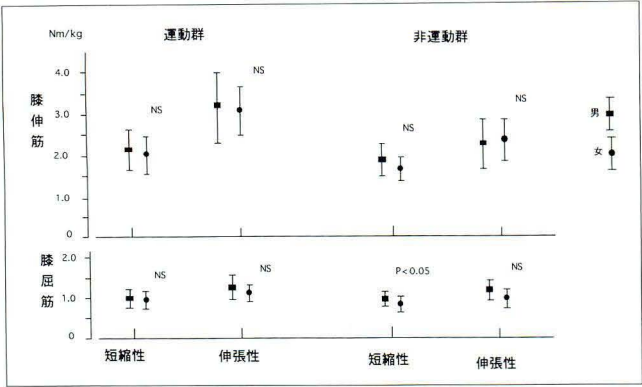


図 1.
角速度 60°/秒での膝筋力
—男女間の比較—

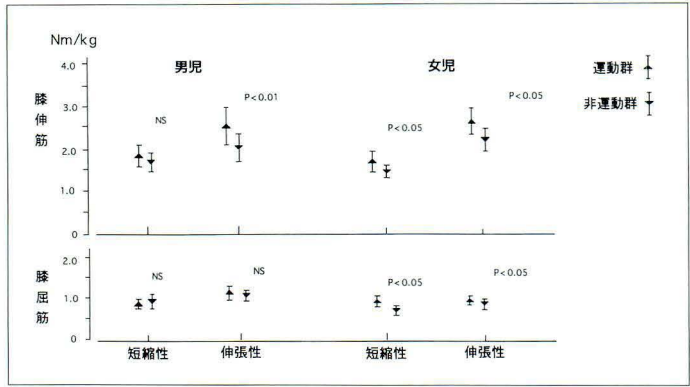


図 2.
角速度 60°/秒での膝筋力
—運動・非運動群間の比較—

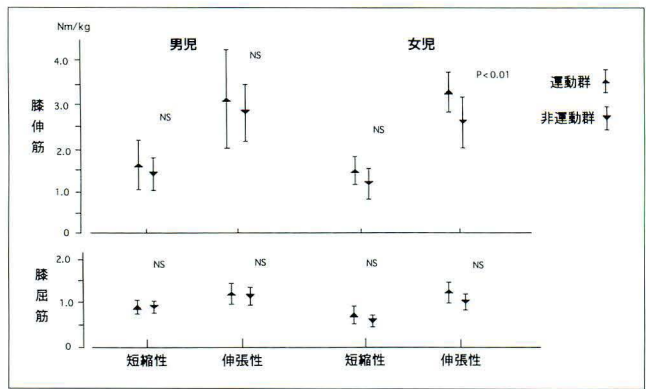


図 3.
角速度 180°/秒での膝筋力
—運動・非運動群間の比較—

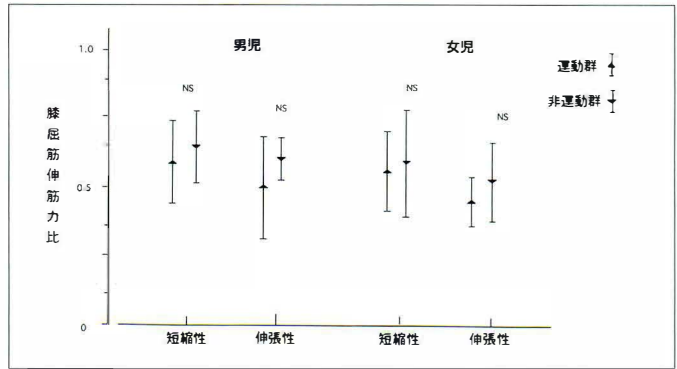


図 4.
角速度 60°/秒における伸筋屈筋力比
—運動・非運動群間の比較—

することは、発育促進や競技力向上にとって意義のあることである。これらは今後の課題である。

膝伸筋屈筋力比(HQ ratio)は値が小さい程、伸筋が屈筋に対して優位にあることを意味する。今回の検討により、運動負荷を与えたほうが運動負荷を与えない場合と比較して伸筋が優位となることが判明した。即ち、運動負荷は伸筋と屈筋に等しく影響するのではなく、筋力バランスを伸筋優位へと変化させながら筋力を発達させると推察される。

Osgood Schlatter 病を含めたジャンパー膝などのスポーツ障害は膝伸展機構の over use を起因として発症する。本研究で得られた結果から考えると、その一因に運動負荷によって、増強した筋力の大きさ自体の変化や伸筋優位という筋力バランスの変化が症状発生に関与している可能性が考えられる。したがって、ジャンパー膝が発症した後の時点でのみの測定では、膝筋力の関与の有

無について評価できない。発症する前あるいは運動負荷前での膝筋力および筋力バランスも検討し、筋力の発達経過を考慮しなければ、ジャンパー膝との因果関係を論ずることはできないといえる。

文 献

- 1) 青木純一郎：発育期における適正なトレーニングとは—思春期前児童のトレナビリティに関する研究効果より、臨床スポーツ医学 5：973-977, 1988.
- 2) Borms J：The child and exercise. An overview. J Sports Sci 4：3-20, 1986.
- 3) Highgenboten CL, Jackson AW, Meske NB：Concentric and eccentric torque comparisons for knee extension and flexion in young adult males and females using the Kinetic Communicator. Am J Sports Med 16：234-237, 1988.
- 4) 宮下充正：子どもの成長・発達とスポーツ、小児医学 19：879-899, 1986.

Abstract

Leg Torque in Athletes and Nonathletes in Early Adolescence

Yoshihiro Nagaosa, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Fukushima Medical College.

The purpose of this study was to establish if muscle training increased muscle power even in early adolescence. Forty-three players who participated in the National Elementary School Basketball Tournament were examined as the athletic group, and 20 pupils who did not belong to any athletic club were studied as the nonathletic group. Concentric and eccentric torques for knee extension and flexion were measured with a Kinetic Communicator apparatus (Kin-Com). Both extension and flexion torques were significantly higher in the athletic group than in the nonathletic group. The flexion/extension ratio was lower in the athletic group than in the nonathletic group. These findings suggest that leg force increases even in early adolescence as a result of exercise and that the knee extension force will increase more than the flexion force. The reduced flexion/extension ratio might be a causes of jumper's knee or Osgood-Schlatter's disease.

幼児期に補正手術を行わなかった 先天股脱遺残性亜脱臼の自然経過

静岡県立こども病院整形外科

芳賀信彦・中嶋耕平

帝京大学医学部整形外科教室

中村茂

埼玉医科大学総合医療センター整形外科

谷口和彦

心身障害児総合医療療育センター整形外科

坂口亮・柳迫康夫

東北大学大学院障害科学肢体不自由学分野

岩谷力

要 旨 先天股脱初期治療後のいわゆる遺残性亜脱臼に対する幼児期補正手術の必要性を検討することを目的として、幼児期に補正手術を行わなかった先天股脱症例の自然経過を調査した。4, 5歳時にCE角が 10° 未満であった25例では、14歳以降の最終診察時のCE角は7例が 20° 以上、9例が $10\sim19^{\circ}$ 、9例が 10° 未満であった。治療開始時期、罹患側(片側か両側か)に関してはこれら3群間で一定の特徴はなかった。初期治療法に関しては 10° 未満にとどまった9例中4例が徒手整復で治療されていたが他には一定の傾向はなかった。初期治療の経過や4, 5歳時のX線像から成長終了後の股関節形態を予測するのは困難であり、遺残性亜脱臼に対する補正手術の適応は慎重にする必要がある。

はじめに

先天股脱初期治療後のいわゆる遺残性亜脱臼に対しては、幼児期に補正手術を行い以後の股関節の発育を正常化しようとする意見が多い。しかしその適応、術式、施行年齢に一定の見解は乏しく、X線所見により手術が行われるため、症例によっては overtreatment になっている可能性がある。

幼児期に補正手術を行わなかった症例の自然経過を調べることで幼児期補正手術の必要性を検討することを目的として、以下の調査を行った。

対象および方法

静岡県立こども病院と東京大学整形外科で骨切りによる補正手術を行わずに14歳以降まで経過観察した先天股脱のうち、骨頭変形や大転子高位の残存がないのは73例88股である。このうち両側例で片側に補正手術を受けた13例を除く60例

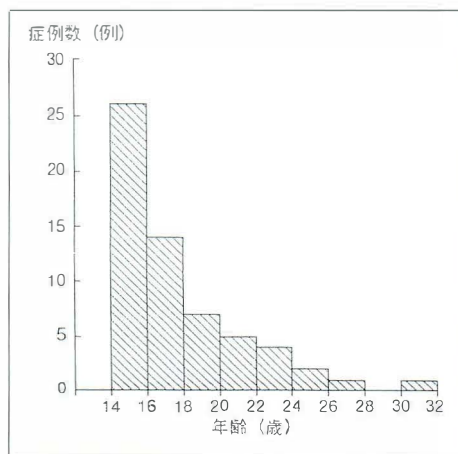


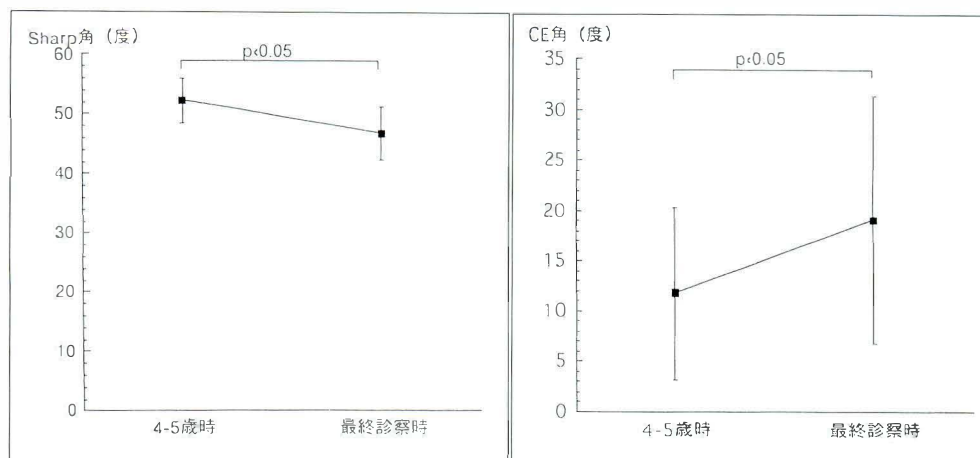
図 1. 対象症例の最終診察時の年齢分布

75股(男性1例, 女性59例)を対象とした。最終診察時の年齢は14~31歳, 平均17.4歳である(図1)。対象症例の初期治療法の内訳は、リーメンビューゲル30股, 徒手整復21股, 観血整復8股, その他16股であり、初期治療開始時期は、6ヵ月

Key words : congenital dislocation of the hip(先天性股関節脱臼), residual subluxation(遺残性亜脱臼), natural history(自然経過), indications for surgery(手術適応)

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

図 2.
4, 5 歳時と最終診察時の臼蓋・骨頭指数の推移(有意差は t 検定による)
a : Sharp 角
b : CE 角



以下 52 股, 7~12 カ月 6 股, 13~18 カ月 10 股, 19 カ月以上 7 股であった。

4, 5 歳時と最終診察時の股関節 X 線像で Sharp 角と CE 角を測定し, その推移を検討した。

結 果

全症例の Sharp 角は 4, 5 歳時の $52.3 \pm 3.8^\circ$ から最終診察時 $46.8 \pm 4.5^\circ$ と 5.5° 減少し (図 2-a), CE 角は 4, 5 歳時 $11.8 \pm 8.6^\circ$ から最終診察時は $19.1 \pm 12.3^\circ$ と 7.3° 増加した (図 2-b)。

4, 5 歳時の CE 角により 10° 未満, $10 \sim 19^\circ$, 20° 以上の 3 群に症例を分け, それぞれの群に属した股関節の最終診察時の CE 角を検討した (図 3)。4, 5 歳時 CE 角が 10° 未満の 25 股の最終診察時の CE 角は 10° 未満が 9 股, $10 \sim 19^\circ$ が 9 股, 20° 以上が 7 股であり, 28% が 20° 以上に改善した。4, 5 歳時 CE 角が $10 \sim 19^\circ$ の 37 股の最終診察時の CE 角は 10° 未満が 4 股, $10 \sim 19^\circ$ が 8 股, 20° 以上が 25 股であった。4, 5 歳時に CE 角が 20° 以上であった 13 股は全例最終診察時も 20° 以上であった。

4, 5 歳時 CE 角が 10° 未満の症例を, 最終診察時の CE 角が 10° 未満, $10 \sim 19^\circ$, 20° 以上の 3 群に分け, 各々の群の特徴を検討した (表 1)。最終診察時も 10° 未満であった 8 例 9 股では片側例 5 例, 両側例の片側 2 例, 両側例 1 例であり, 初期

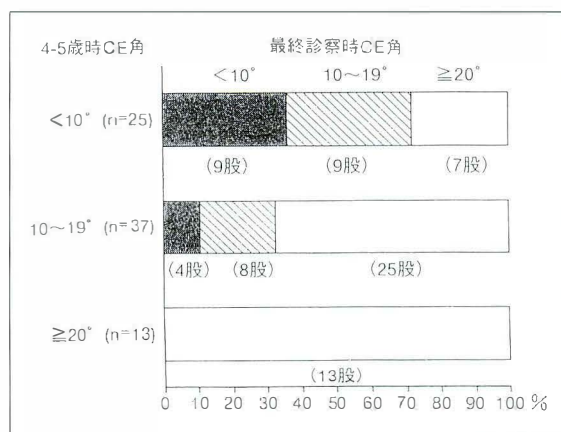


図 3. 4, 5 歳時の CE 角による, 最終診察時 CE 角の違い

治療法はリーメンビューゲル 3 股, 徒手整復 4 股, 観血整復 1 股, その他 1 股であった。初期治療開始時期は, 全例 6 カ月以下であった。最終診察時 CE 角が 20° 以上に改善した 7 例 7 股では片側例 6 股, 両側例の片側 1 例, 初期治療法はリーメンビューゲル 1 股, 徒手整復 1 股, 観血整復 1 股, その他 3 股であった。初期治療開始時期は, 6 カ月以下 5 股, 7~12 カ月 1 股, 13~18 カ月 1 股であった。このように罹患側, 治療開始時期は各群間で有意な差は認められなかった。初期治療法に関しては, 最終診察時も CE 角が 10° 未満の例で徒手整復が多かった。

表 1. 4, 5 歳時の CE 角が 10°未満の症例の最終診察時 CE 角による特徴

最終診察時 CE 角	性別 (例)		罹患側 (股)			治療開始時期 (股)			初期治療法 (股)*			
	男	女	片側	両側例の片側	両側	～6 m	7～12 m	13 m～	Rb	MR	OR	その他
<10° (8 例 9 股)	0	8	5	2	2	9	0	0	3	4	1	1
10～19° (8 例 9 股)	0	8	3	3	2	6	1	2	6	1	0	2
≥20° (7 例 7 股)	0	7	6	1	0	5	1	1	1	1	1	3

* Rb: リーメンビューゲル MR: 徒手整復 OR: 靱血整復

考 察

先天股脱の遺残性亜脱臼に対する補正手術に関してはその適応, 術式, 施行年齢に関して従来より意見がさまざまであった。寺山⁶⁾はこれに関する誌上討論をまとめて, 3 歳頃になっても求心位とならず臼蓋形成不全を残すような症例に対し, さらに 1, 2 年経過をみて, 4, 5 歳になってもまだ問題を残しているような症例にはなんらかの補正手術が必要とする点では全員が一致していたようである, と述べている。しかしこの, “問題を残して” の内容については意見の一致がなく, 近年は骨成熟後の臼蓋形成術に期待できることから, overtreatment を避けるため適応決定に慎重な意見もあるが²⁾⁷⁾, 臼蓋角 30°以上⁴⁾, CE 角 10°未満³⁾など X 線像計測値で適応を決めるとの報告が多い。

我々は 4, 5 歳時以降に跛行などの臨床症状のあるもの, X 線像で亜脱臼が進行するものに対してのみ減捻内反骨切り術を行っている。今回は幼児期に補正手術を行わなかった症例の自然経過を調査した。

最終診察時の Sharp 角, CE 角の平均値は 4, 5 歳時に比べ改善していた。その推移に注目すると, 4, 5 歳時に CE 角が 10°未満でも 28% の症例で, 最終診察時には 20°以上になっており, また CE 角が 10°未満から 20°以上に改善したり, 逆に 10°未満にとどまった症例に罹患側 (片側か両側か) に一定の特徴はなく, また初期治療を早く開始した症例の成績が必ずしも良くなかった。初期治療法に関しては CE 角が 10°未満にとどまった症例で徒手整復が多いが, 徒手整復例でも 20°以上

に改善する例もあり, 初期治療の経過や 4, 5 歳時の X 線から成長終了後の股関節形態を予測するのは困難であった。この事実は幼児期に X 線計測により一律に臼蓋補正術を行うという治療方針のもとでは知ることができない。

最終診察時の Sharp 角は $46.8 \pm 4.5^\circ$, CE 角は $19.1 \pm 12.3^\circ$ であり, 日本人の健常成人の値⁵⁾ (Sharp 角 $39.1 \pm 3.9^\circ$, CE 角 $30.7 \pm 6.7^\circ$) と比較すると各々 7.7° , 11.6° の差があった。しかし Cooperman¹⁾ は変形性股関節症の発症を X 線計測値から予想するのは困難と述べ, 二ノ宮⁶⁾も臼蓋骨頭指数をもって変股症の進展を予測し, 手術適応を決定することはできないと述べているように, 成長終了後も変形性股関節症への進行を含む股関節形態変化の予測は X 線像からはできないと報告されている。したがって前述の骨成熟までの自然経過も考えると, 先天股脱の遺残性亜脱臼に対しても, 骨成熟後の X 線計測値のみで治療成績, 手術成績を評価することは, 幼児期の補正手術に overtreatment を招く可能性がある。

まとめ

幼児期に補正手術を行わなかった先天股脱症例の初期治療の経過や 4, 5 歳時の X 線計測値から成長終了後の股関節形態を予測するのは困難であり, 補正手術の適応は慎重にする必要がある。

文 献

- 1) Cooperman DR, Wallensten R, Stulberg SD: Acetabular dysplasia in the adult. Clin Orthop 175: 79-85, 1983.
- 2) 岩崎勝郎: 遺残亜脱臼に対する内反骨切り術・臼蓋形成術同時併用法. 関節外科 9: 1561-1567, 1990.

- 3) 片田重彦：骨盤骨切り術の適応—その理論的背景, 関節外科 9:1523-1530, 1990.
- 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) 中村 茂：日本人成人股関節の臼蓋・骨頭指数, 整形外科 45:769-772, 1994.
- 6) 二ノ宮節夫, 中村利孝, 谷口和彦ほか：長期間自然経過観察例にみる変形性股関節症の進展について, Hip Joint 9:174-179, 1983.
- 7) 司馬良一：Salter 骨盤骨切り術の適応・術式・成績, MB Orthop No 32:43-57, 1990.
- 8) 寺山和雄, 山田勝久, 香川弘太郎ほか：幼児期先天股脱(遺残性亜脱臼)に対する骨盤骨切り術と大腿骨骨切り術, 臨整外 17:873-886, 1982.

Abstract

Natural History of Residual Subluxation after Initial Reduction of Congenitally Dislocated Hips

Nobuhiko Haga, M. D. et al.

Department of Pediatric Orthopedics, Shizuoka Children's Hospital.

We studied the natural history of congenitally dislocated hips not treated by femoral or pelvic osteotomy after initial reduction. Seven (28%) of 25 hips with Wiberg's center-edge (CE) angles of less than 10° when the 21 patients were at the age of 4 or 5 years had CE angles of 20° or more at the final visit (14 years or older). Whether the CE angles increased to 20° or more at the final visit or not was not related to the treatment used for reduction, the age when treatment started, and whether one or both hips were involved. It was difficult to predict the final hip shape from the course of initial treatment or from the hip radiographs taken when the patients were at 4 or 5 years of age, so indications for surgery for residual hip subluxation should be carefully established.

脳性麻痺股関節変形に対する選択的筋解離術の短期成績

栃木県身体障害医療福祉センター整形外科

神 前 智 一・高 柳 慎 八 郎・窪 田 誠・永 野 達 雄

東京慈恵会医科大学整形外科教室

油 井 直 子

要 旨 筆者らは1991年より脳性麻痺股関節変形に対して長内転筋を温存し、他の薄筋・ハムストリングス・大腸筋・大腿直筋などの股関節周囲筋の選択的解離術を57例108股に施行したが、そのうち脱臼、亜脱臼例(MP、33%以上)は13例20股である。術後の筋緊張、股関節変形、歩容、運動機能などについてはビデオなどを参考にして評価した。筋緊張に関しては多くの症例では改善傾向を示したが、内転、内旋緊張などに関しては不変例がみられた。屈曲拘縮は、平均 25.5° が 12.8° と改善し、かがみ肢位は44例に改善がみられた。

AHFは、術前測定可能であった51例96股では、平均 46.3° が 97.5° と改善した。運動機能は、独歩可能な17例のうち14例に歩容の安定、応用動作の改善が見られ良好な成績であった。脱臼、亜脱臼例では、8例13股は良好な成績であったが、5例7股の成績は不良であった。不良例のうち、4例5股71%は手術時年齢が10歳以上で年長児については問題があると思われた。今後、長内転筋の処置を含めた術式の検討が重要な課題である。

はじめに

股関節内転変形は、脳性麻痺(以下CPと略す)における特徴的な変形の一つで、跛肢位を呈し日常生活動作を障害する。股関節変形の手術としては、腸腰筋、内転筋の切離、移行などあるが¹⁾²⁾、屈曲力の減弱、不安定性の出現などの問題も指摘されている。これらの問題を考慮し、最近では筆者らは松尾⁵⁾に準じて股関節周囲筋の選択的筋解離術を施行している。今回、それらの症例の短期成績について報告する。

対象および方法

症例は1991年以降本法を施行した57例108股で、男性33例、女性24例、病型は痙直型四肢麻痺6例、痙直型両麻痺44例、痙直型片麻痺7例で

ある。この内、脱臼、亜脱臼例は13例20股で、これらはmigration percentage(以下MPと略す)33%以上とした。手術時年齢は4歳から22歳、平均8歳で、術後観察期間は4カ月から3年1カ月、平均1年9カ月である。

術式は薄筋の中枢切離、半膜様筋腱の中枢解離、腸骨筋を温存した大腰筋腱の選択的解離および大腿直筋の中枢解離を主とするもので、長内転筋は原則として温存し、脱臼例に対しては筋腱移行部での延長または部分切離を行い、必要に応じて観血的整復術を併用した。

評価方法

術後成績はビデオなどを参考とし、各筋の緊張状態を検討するとともに屈曲拘縮はRoos⁷⁾に準じ判定した。随意性・抗重力性では、立位静止

Key words : short-term results(短期成績), selective muscle release(選択的筋解離術), cerebral palsy(脳性麻痺), hip deformity(股関節変形)

連絡先 : 〒320 宇都宮市若草1-10-38 栃木県身体障害医療福祉センター整形外科 神前智一 電話(028)622-8228

表 1. 筋緊張

減 少		不変, 悪化	
内転	51 例	98 股	6 例 10 股
屈曲	53 例	101 股	4 例 7 股
伸展	53 例	100 股	4 例 8 股
内旋	43 例	83 股	14 例 25 股

表 2. 屈曲拘縮

術 前	25.5°
術 後	12.8°

20°以下 : 82 股(76%)

表 3. かがみ肢位

改 善	44 例(86%)
不 変	7 例(14%)

表 4. AHF

	術 前	術 前
good(>90°)	6 股	30 股
fair(71~90°)	15 股	54 股
poor(<70°)	75 股	12 股
	46.3°	97.5°

表 5. 運動機能

術前 \ 術後	独歩	クラッチ	歩行器	つかまり立ち	坐位	計
独歩	17					17
クラッチ	4	4				8
歩行器						0
つかまり立ち	4	6	5	2		17
坐位	1	1	3	6	4	15
計	26	11	8	8	4	57

時, 歩行時のかがみ肢位の改善を, また, 持ち上げ屈曲力の指標として active hip flexion(以下 AHF と略す)を, 運動機能では, マット上動作, 立位保持能力, 歩行能力, 歩容などを調査し評価した.

脱臼, 亜脱臼の症例はX線学的に MP³を検討しその改善度を評価した.

結 果

1. 筋緊張

内転, 屈曲, 伸長, 内旋の筋緊張では殆どが減少傾向を認めたが, 内転緊張で 6 例 10 股(9%), 内旋緊張で 14 例 25 股(23%)などに不変例があり問題を残す症例もみられた(表 1).

2. 屈曲拘縮

平均, 術前 25.5°が術後 12.8°と改善し, なかでも 20°以下の症例は 82 例 76%であった(表 2).

3. かがみ肢位

44 例 86%に改善がみられたが, 7 例は不変であった(表 3).

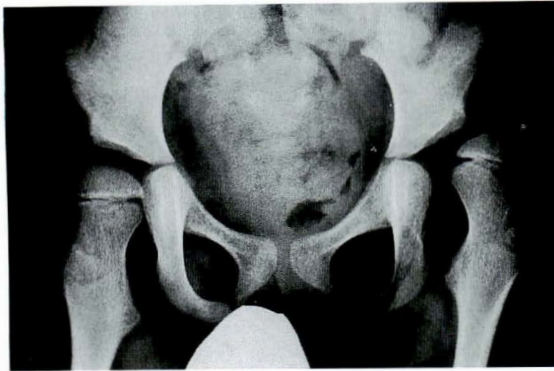
4. AHF

術前測定可能であった 51 例 96 股では, 平均, 術前 46.3°が術後 97.5°と改善し, また, good 例は術前 6 股から術後 30 股となり良好な成績が得られた(表 4).

5. 運動機能

術前独歩可能例 17 例のうち 14 例に歩容の安定, 応用動作の改善が見られ, クラッチ歩行例 8 例では 4 例が独歩可能となった. つかまり立ちの 17 例はそれぞれ, 独歩 4 例, クラッチ歩行 6 例, 歩行器 5 例と改善されており, 坐位例の 15 例では, 独歩, クラッチが各 1 例, 歩行器 3 例, つかまり立ち 6 例と改善が認められた(表 5).

四つ這いの症例では 38 例中 28 例に改善がみられ, 体幹, 骨盤の定安性が得られ横ゆれが解消されていた. 長坐位の保持能力をみると, 57 例中 46 例に改善がみられた. 即ち, 伸展緊張が軽減し屈曲位が容易となり, 骨盤の前傾が得られ体幹の後弯が減少したもの 20 例, また, 手の支持が不要となり ADL が向上したもの 22 例であった. 一方,



a. 術前



b. 術後9カ月

図 1. 症例 1. A. N. 6 歳, 女児

表 6. 四つ這いと長坐位

四つ這い	
改善: 38 例中 28 例	
長坐位	
改善: 57 例中 46 例	
術前長坐位不能: 8 例中 4 例が可能	

表 7. 脱臼・亜脱臼例の成績

改 善	8 例	13 股
不 良	5 例	7 股
☆手術時年齢	10 歳未満: 1 例 2 股	
〃	10 歳以上: 4 例 5 股	
☆型, 運動レベル, 重症度	有意差なし	

術前長坐位が不可能であった 8 例のうち 4 例が術後は可能となった(表 6)。

6. 脱臼, 亜脱臼例

術後 MP 値 33%未満となった症例が 8 例 13 股で, 約 65%に改善がみられた。一方, 33%以上の不良例は 5 例 7 股であった。不良例では手術時年齢 10 歳以上の 4 例 5 股(71.4%)に問題を残すようであった(表 7)。また, MP 値の改善度の推移をみると, 平均, 術前 61.6%が術後 46.2%となり, 平均改善度は 15.6%であった。

に亜脱臼(MP 値 75.6%)を認める。両側筋解離術ならびに左観血的整復術を施行, 術後 1 年 6 カ月の現在, 亜脱臼は改善され立位で体重負荷が可能となりつかまり立ちができるようになった(図 2)。

症例 3. 7 歳, 男児, 痙直型両麻痺, 歩行レベル

術前著明な内旋かがみ肢位歩行を呈し転倒することが頻繁であった。両側筋解離術を施行, 術後 1 年 2 カ月の現在, 下肢の内転, 内旋が改善し独歩の安定性が得られた(図 3)。

症 例

症例 1. 6 歳, 女児, 痙直型四肢麻痺, 臥位レベル

伸展緊張が著明で extensor thrust が存在する。内転緊張も極めて強く cross leg を呈し左股関節の脱臼を認めた。両側筋解離術ならびに左観血的整復術を施行, 術後 9 カ月の現在, 脱臼は整復されている(図 1)。

症例 2. 6 歳, 女児, 痙直型四肢麻痺, 坐位レベル

内転, 屈曲が強く cross leg を呈した左股関節

考 察

1. 術式ならびに術後成績

CP の内転緊張に影響を及ぼす因子は, 内転筋群と内側ハムストリングなどであるが, 手術に際しては運動機能, 解離部位, 解離法などが問題となる。

Banks²⁾ が有効性を述べた内転筋・薄筋・閉鎖神経の切離は, Samilson⁸⁾ らも閉鎖神経切除術の問題点を指摘しているように, 過去の筆者らの症例の合併症でも同様であり, 抗重力内転筋の破壊が問題である。現在, 筆者らは, 松尾⁴⁾の報告に準

a. 術前

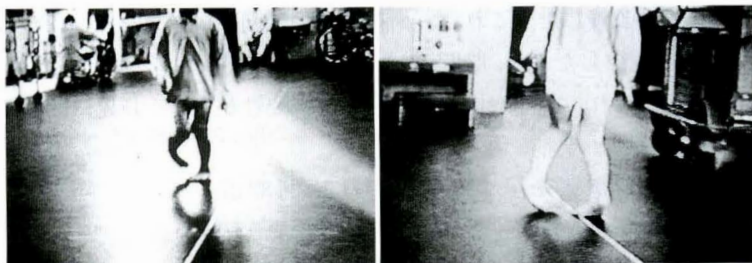


b. 術後1年6ヵ月



図 2.
症例 2.
K. W. 6 歳, 女児

▶ a. 術前



▶ b. 術後1年2ヵ月



図 3.
症例 3.
S. Y. 7 歳, 男児

じこれを中止し、大腰筋選択的延長術および内側ハムストリング(主として半膜様筋)の選択的中枢解離を施行している。一方、長・短内転筋の処置では、筆者らはこれらの筋が抗重力内転・屈曲・外旋筋で、歩行時に下肢を前方に持ち上げたり、立脚時に重要な支持力筋になると考えられることから原則的に温存するようにしている³⁾。

術後成績で屈曲拘縮術後20°以下の症例が82股みられたこと、AHF およびかがみ肢位の改善を得たことなどから本法は屈曲力を温存できるものと期待している。

また、内転変形には内側ハムストリングの過緊張も影響しているが、Seymour⁹⁾が述べるようにその全部を切離すると、屈曲パターンが誘発される可能性があり、半膜様筋の中枢での選択的解離が望ましいものとする。術後成績で明らかな伸展パターンの減弱とその結果と考えられる長坐位の改善が46例得られた。これは、股関節の伸展緊張が減少し、その結果、屈曲位が可能となり骨盤を前傾させ、体幹の後弯を減少させるものと考えられ、同時に立位の安定性にも大きな影響を及ぼしているものとする。

四つ這い機能でも38例中28例に安定性が得られた。即ち、前方に倒れやすい、体幹、骨盤の横ゆれなどが改善した。これは、術後上肢の緊張やSTNRが減少したこと、股関節および骨盤周囲筋の安定が得られ、頭部や体幹を代償する必要性が低下したためと考える。

次に、内旋緊張を呈する症例では43例83股(77%)に良好な成績がみられたが、不変・悪化例が14例25股にみられ問題を残すようであった。筆者らは半膜様筋、大腰筋、大内転筋などがこの変形の主な要因と考えており、半膜様筋、大腰筋は中枢で延長術を、大内転筋は末梢で顆部腱を切離した。術後成績から本術式は内旋変形への効果を期待できるものとするが、3例5股では、術後、内旋変形の増強傾向を示し、本術式の程度や部位などについて、CP特有の前捻角増大の問題も含め今後の課題と考える。

2. 股関節脱臼、亜脱臼の検討

CPにおける股関節脱臼の成因は、まず股関節被覆筋の麻痺であり、これは中殿筋、大殿筋、腸骨筋などの抗重力筋の麻痺である。次に主として筋緊張による内転位の持続的強制と骨頭側方化であり、過緊張筋としては大腰筋、半膜様筋、半腱様筋、薄筋、大内転筋などが挙げられる。その他では、異常姿勢反射などによるpostural toneの非対称性、特異的股関節変形、大腿骨頭の過剰な前捻の持続、体重負荷が困難なことなどが成因と考える。術後成績が不良であった5例7股をみると、4例6股は側方化が残存し、1例1股は脱臼位であった。この不良例では型、運動機能、重症度などいずれの因子においても有意差はなかった。一方、手術時年齢では10歳未満1例2股、10歳以上4例5股(71.4%)に不良例がみられ年長児に問題が残るようであった。

筆者らは、原則として長内転筋を温存し、脱臼例に対しては、筋腱移行部での延長または部分切離を加えた。また、大腿腸骨靱帯、大腿恥骨靱帯を含む関節包を臼蓋に沿って可及的に広く切離し大腿骨頭靱帯、臼蓋内の脂肪組織、横靱帯を切除している。小原⁷⁾によれば脱臼傾向を示す例、高度内転変形に対してのみ長内転筋の筋腱移行部延長を行うにとどめ、安易に切離してはならないと述べている。筆者らも同意見であるが、術後成績で年長児に問題が残り、今後、さらに長内転筋の処置を含めた術式の検討が重要な課題と考えている。

まとめ

1) CP 股関節変形に対し股関節選択的筋解離術を57例108股に施行しその術後成績を検討した。

2) 本手術は、筋緊張の減少、筋力を温存した内転、屈曲拘縮の軽減および姿勢や運動機能の改善などが期待できる方法と考える。

3) 脱臼例においては特に年長児に不良例がみられ、長内転筋の処置を考慮した術式の検討が必要である。

ご校閲頂いた東京慈恵会医科大学整形外科学教室
教授室田景久先生に深謝致します。

本論文の要旨は第5回日本小児整形外科学会にお
いて報告した。

文 献

- 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) 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.
- 3) 神前智一, 高柳慎一郎 : 脳性麻痺児に対する股関節選択的筋解離術の小経験, 脳性麻痺の外科研究会誌 **3** : 48-52, 1993.
- 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) Matsuo T, Hara H, Tada S : Selective lengthening of the psoas and rectus femoris and preservation of the iliacs for flexion deformity of the hip. J Pediatr Orthop **7** : 690-698, 1987.
- 6) 小原伸夫, 河田典久, 松尾 隆 : 脳性麻痺股関節変形における長内転筋の重要性について, 日小整会誌 **4** : 1-6, 1994.
- 7) 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.
- 8) Samilson RL, Carson JJ, Preston J et al : Results and complication of adductor tenotomy and obturator neurectomy in cerebral palsy. Clin Orthop **54** : 61-73, 1967.
- 9) Seymour N, Sharrard W : Bilateral proximal release of the hamstrings in cerebral palsy. J Bone Joint Surg **50-B** : 274-277, 1968.

Abstract

Short-term Results of Selective Muscle Release for Correction of Hip Deformity in Cerebral Palsy

Tomokazu Kohzaki, M. D. et al

Department of Orthopaedic Surgery, Tochigi Prefectural Hospital
and Welfare Center for the Crippled.

Selective release of gracilis, proximal hamstrings, psoas major and rectus femoris was done for correction of hip deformity in cerebral palsy. Adductor longus was preserved, when possible. In all, 108 hips in 57 patients were studied, including 20 hips in 13 patients with dislocation or subluxation (migration percentage $\geq 33\%$). Muscle tone, hip deformity, gait and motor function after surgery were evaluated by analysis of video tapes, etc.

Muscle tone was generally improved in most patients but some patients were not improved in adduction or in internal rotation. The mean angle of flexion contracture was reduced from 25.5° to 12.8° and the crouching posture was improved in 44 patients. The active hip flexion could be measured in 96 hips in 51 patients before and after surgery, and the mean active hip flexion angle improved from 46.3° to 97.5° . Motor function improved with the gait becoming stable in 14 of a possible 17 patients who could walk, and improvement of applied movements.

In the 13 patients with dislocation or subluxation, 8 had good results, the 7 affected hips in the remaining 5 patients had unsatisfactory results. In this subgroup, 4 patients (5 hips) were 10 years or older at surgery, so surgery for older children may not be useful, further. Surgical technique, including how to deal with adductor longus are important considerations.

当センターにおけるO脚診療の検討

神奈川県立こども医療センター整形外科

稲 葉 裕・亀 下 喜久男・奥 住 成 晴
町 田 治 郎・戸 叶 達 夫・斎 藤 公 平

同センターリハビリテーション科

半 澤 直 美

要 旨 過去 10 年間に当センターで治療したO脚 174 例, 348 肢を対象に tibiofemoral angle (TFA), metaphyseal-diaphyseal angle(MDA)の経年的変化について調査した。

TFA については、いわゆる生理的O脚では経過観察群、靴型装具使用群とも内反角度は経年的に減少し、Salenius の TFA 成長曲線を右にシフトさせた曲線を描いた。プロント病では、いわゆる生理的O脚の曲線をさらに右にシフトさせた曲線を描いたが、最終的には同じ値となった。MDA については、両者ともに加齢に伴い減少したが、プロント病の曲線は加齢に伴う減少が緩やかで、最終的にいわゆる生理的O脚より高値となっていた。このことからプロント病は靴型装具使用により膝内反変形の改善は認められたが、胫骨近位の変化は残存する傾向にあり、この改善が不十分であった 5 例 8 肢に手術が必要であった。

はじめに

O脚は日常診療でよく遭遇する疾患であるが、その大部分はいわゆる生理的なものであり、特別な治療を要しないものが多い。しかしその程度は個人差が大きく、中には膝内反変形の残存あるいは進行する症例があり、これらに対しては何らかの治療が必要である。

現在本症の保存的治療に関しては、全例に対し経過観察のみで特別な治療を行わない施設や、変形を少しでも改善あるいは増悪させない目的で装具療法を行っている施設がある。装具療法としては、長下肢装具、短下肢装具、靴型装具など多種の装具が使用されており、その適応も施設により考え方に差がありまちまちである。

今回我々は、当センターにおける過去 10 年間のO脚診療について調査し、その治療の効果および

適応に関して検討したので報告する。

対象および方法

対象は 1984 年から 1993 年の 10 年間にO脚を主訴として当センターに紹介された 299 例のうち、今回X線計測が可能であった 174 例、348 肢(男児 178 肢、女児 170 肢)である。

このうち単純X線所見で Langenskiöld³⁾⁴⁾ の報告した近位胫骨骨幹端部内側のくちばし状突出や透亮像などの所見を有するものをプロント病とし、それ以外で基礎疾患のないものをいわゆる生理的O脚(以後生理的O脚とする)とした。プロント病は 141 肢、生理的O脚は 207 肢であり、初診時平均年齢はプロント病 21.8 カ月、生理的O脚 18.4 カ月であった。観察期間は、プロント病は平均 23.3 カ月、生理的O脚は平均 12.6 カ月である。治療法として当センターでは、プロント病全例

Key words : bowleg(O脚), Blount disease(プロント病), tibiofemoral angle(胫骨大腿骨軸角), metaphyseal-diaphyseal angle(骨幹端骨幹軸角)

連絡先 : 〒 232 横浜市区六ツ川 2-138-4 神奈川県立こども医療センター整形外科 稲葉 裕 電話(045)711-2351

と生理的O脚の程度の強い症例に対しては共同筆者の亀下の治療方針で靴型装具を用いている¹⁾²⁾。靴型装具の処方是一般の外反足矯正用であり、アーチサポートとトーマスヒールをつけている。プロント病では全例に靴型装具を使用した。生理的O脚では靴型装具を使用したものが68肢、経過観察のみが139肢であった。

以上の症例について、X線計測として両側立位正面X線像にて tibiofemoral angle (TFA)、metaphyseal-diaphyseal angle (MDA)⁵⁾を計測した。TFAはSaleniusの計測法にならって、180°より内反および外反の角度で表示した。そして1年以上経過観察できたプロント病93肢と生理的O脚91肢についてTFA、MDAの経年的な変化を調査した。

生理的O脚では、TFA、MDAの経年的変化を靴型装具使用群と経過観察群に分けて調査した。またプロント病では、最終的に5例8肢に手術(脛骨外反骨切り術)が施行されていたので、手術群と非手術群に分けてTFA、MDAの経年的変化を検討した。

結 果

1. TFA

生理的O脚全体($n=207$)では初診時平均内反10.9°から最終観察時平均外反2.3°となった。このうち経過観察群($n=139$)では初診時平均内反9.9°から最終観察時平均外反1.9°となり、靴型装具使用群($n=68$)では初診時平均内反12.9°から最終観察時平均外反3.0°となった。

プロント病全体($n=141$)では初診時平均内反18.6°から最終観察時平均外反0.2°となった。このうち手術群($n=8$)では初診時平均内反20.6°から最終観察時(術前)平均内反11.9°となり、非手術群($n=133$)では初診時平均内反18.5°から最終観察時平均外反0.9°となった。

2. MDA

生理的O脚全体($n=207$)では初診時平均7.7°から最終観察時平均1.5°となった。このうち経過

観察群($n=139$)では初診時平均7.0°から最終観察時平均1.7°となり、靴型装具使用群($n=68$)では初診時平均9.1°から最終観察時平均1.3°となった。

プロント病全体($n=141$)では初診時平均13.5°から最終観察時平均5.3°となった。このうち手術群($n=8$)では初診時平均16.7°から最終観察時(術前)平均16.3°となり、非手術群($n=133$)では初診時平均13.2°から最終観察時平均4.6°となった。

3. 年齢別 TFA の経年的変化(図1-a)

TFAは生理的O脚・プロント病の両者で加齢とともに減少した。

生理的O脚のTFA成長曲線は、Saleniusの曲線を右におよそ12カ月シフトさせたものとなり、2歳6カ月から3歳の間でTFAは0°となった。プロント病では、生理的O脚の曲線をさらに右に約14カ月シフトさせた曲線を描き、4歳でTFAは0°となった。

4. 年齢別 MDA の経年的変化(図1-b)

MDAは生理的O脚・プロント病の両者で加齢とともに減少したが、プロント病の曲線は生理的O脚の曲線より加齢に伴う減少が緩やかであった。

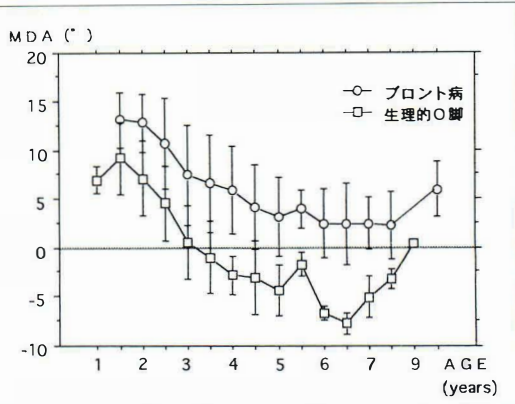
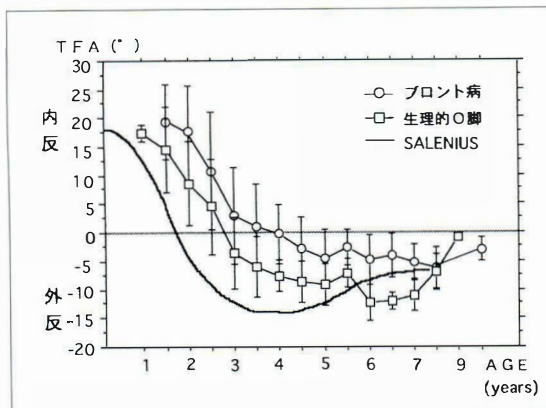
生理的O脚ではMDAは3歳で0°となりそれ以降も減少したが、プロント病では5歳で約3°まで減少した以後は明らかな減少は見られなかった。

5. 生理的O脚の靴型装具使用群と経過観察群の TFA の経年的変化(図2-a)

厳格な基準はないが、膝内反変形の程度の強い症例に対して靴型装具を使用した。そのため装具使用群の方が全体に高値を示したが、両者は加齢とともに同じような曲線を描いて減少し、経過観察群は約2歳6カ月で、装具使用群は約3歳でTFAは0°となった。

6. 生理的O脚の靴型装具使用群と経過観察群の MDA の経年的変化(図2-b)

MDAも両者で加齢とともに減少し、経過観察群は約3歳で、装具使用群は約3歳6カ月で0°となり、4歳時には両者は同じ値をとっていた。



a. TFA の経年的変化

いわゆる生理的O脚は、Salenius のTFA 成長曲線を右にシフトさせた曲線を描き、プロント病はそれをさらに右にシフトさせた曲線を描いた。

b. MDA の経年的変化

いわゆる生理的O脚、プロント病の両者で成長とともに減少したが、プロント病は減少が緩やかで5歳以降は変化しなかった。

図 1. TFA, MDA の経年的変化

7. プロント病の手術例と非手術例の TFA の経年的変化(図 3-a)

プロント病の手術例では、TFA は年少時には高値をとる傾向にあったが、非手術例と明らかに区別できる程ではなく、これにより手術例を予測することは難しいと思われた。しかし4歳前後までみると手術例はTFAの改善が不十分であることから、非手術例と区別できるようであった。

8. プロント病の手術例と非手術例の MDA の経年的変化(図 3-b)

手術例では、MDA は年少時より非手術例に比べて明らかに高値を示すものが多く、加齢に伴いその傾向は一層明らかとなった。そのためMDAからは手術の必要性のある症例をある程度予測することが可能であると思われた。

代表症例

生理的O脚で靴型装具を使用した症例、プロント病で装具療法のみで改善した症例、プロント病で装具療法後に手術を必要とした症例の3例を供覧する。

症例 1. 生理的O脚, 装具療法例(図 4)

初診時(1歳5カ月)TFAは右内反25.5°, 左内反31°であり、MDAは右12°, 左15°であった。初

診時より靴型装具を装着し、3歳1カ月にはTFAは右外反5°, 左外反1°となり、MDAも右0°, 左3°と改善した。

症例 2. 左プロント病, 装具療法例(図 5)

初診時(1歳8カ月)TFAは内反19°, MDAは17°であった。初診時より靴型装具を装着したところ、2歳2カ月のX線像で近位脛骨骨幹端部内側のくちばし状突出部の骨端軟骨部に新たな骨化が認められた。5歳2カ月にはTFAは0°, MDAは4°と改善した。

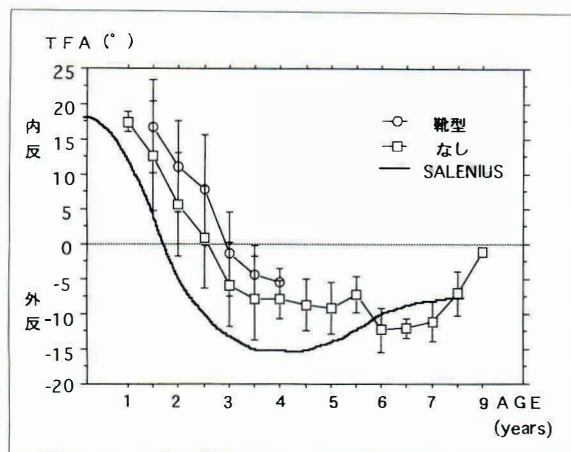
症例 3. 両側プロント病, 手術例(図 6)

初診時(1歳7カ月)TFAは右内反34°, 左内反25°であり、MDAは右15°, 左21°であった。初診時より靴型装具を装着し、経過とともにTFAは徐々に改善して4歳4カ月で右内反12.5°, 左内反11°となったが、MDAは殆ど変化せず右12°, 左19°であった。この後両側に対して脛骨外反骨切り術を施行した。

考 察

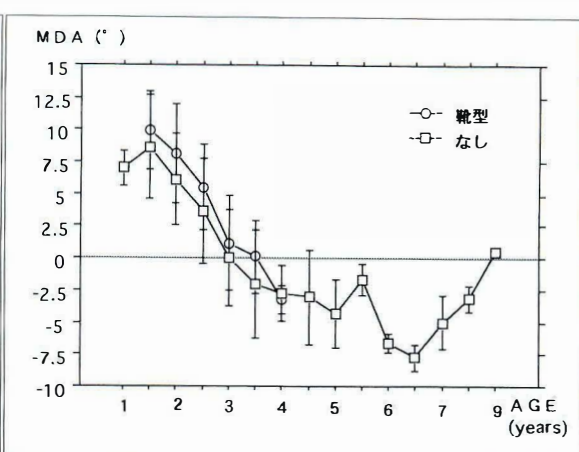
1. 当センターのO脚症例の検討

O脚の病因としては、プロント病、くる病や骨系統疾患、靱帯の先天性欠損や損傷、また外傷や栄養障害などが考えられているが、実際にはこれ



a. TFA の経年的変化

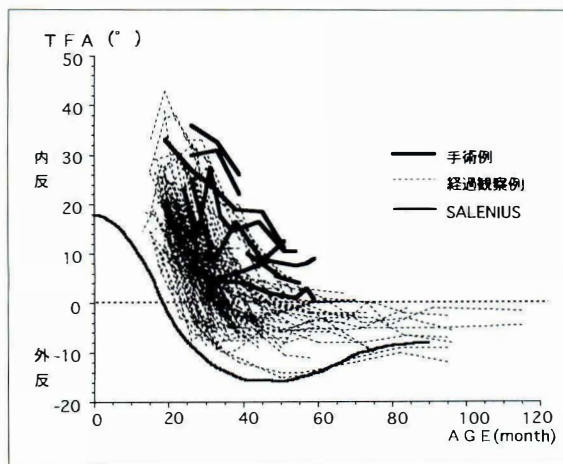
両群とも同じような曲線を描いて減少し、経過観察群は2歳6か月で、靴型装具使用群は3歳で TFA は 0° となった。



b. MDA の経年的変化

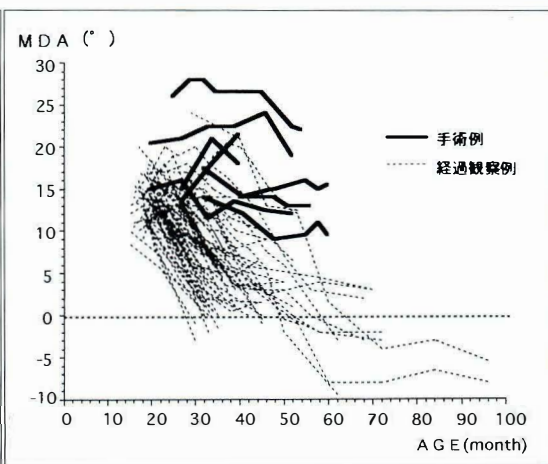
両群とも同じような曲線で減少し、4歳には同じ値となった。

図 2. いわゆる生理的O脚の靴型装具使用群と経過観察群の経年的変化



a. TFA の経年的変化

初診時 TFA より手術例を非手術例から区別するのは困難であるが、手術例は経過に伴う TFA の改善が不十分であった。



b. MDA の経年的変化

手術例の MDA は、初診時より明らかに高値をとるものが多く、成長しても殆ど改善を認めなかった。

図 3. ブロント病の TFA, MDA の経年的変化

らの原因が明らかでないものが殆どである。

また小児では生理的な発育過程の中でO脚、X脚を呈する時期であり、Salenius らは正常児の TFA 成長曲線を報告した⁶⁾、これによれば1歳半までのO脚は正常児でも生理的に見られるものである。しかし、実際のO脚の程度には特別な基礎疾患がなくてもかなり個人差があり、Salenius の成長曲線の正常範囲からかなり逸脱するものがあ

る。このような症例は厳密には“生理的”とは言えないので、我々は“いわゆる生理的O脚”として生理的なものも含めて扱っている。このようなものの中には、家族的なもの、骨端部の微少な外傷あるいはストレスによるもの、その他まだ原因が明らかでないものが含まれる。当センターでは、この“いわゆる生理的O脚”の程度の強い症例に対しては、前記の靴型装具による治療を行ってきた。

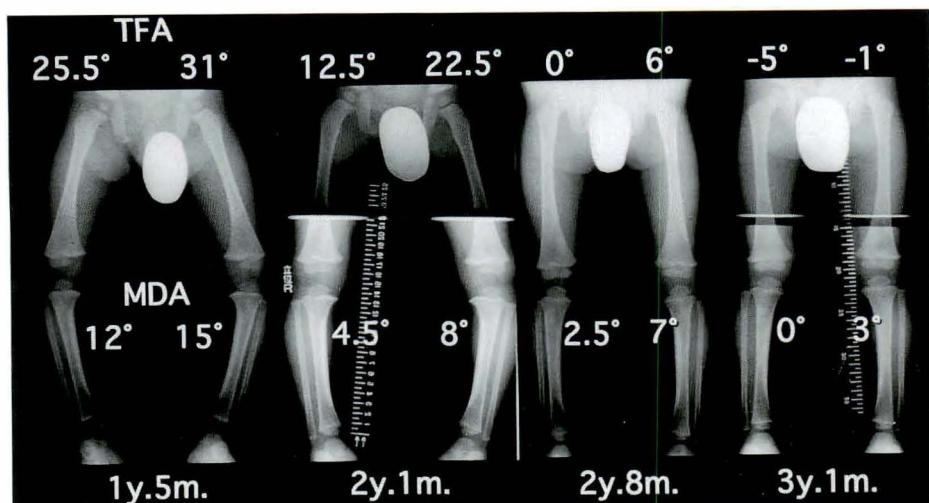


図 4.
いわゆる生理的O脚
(装具療法)
初診時(1歳5ヵ月)
より靴型装具を使用し、
3歳1ヵ月には
膝内反変形、脛骨近
位の変化は改善した。

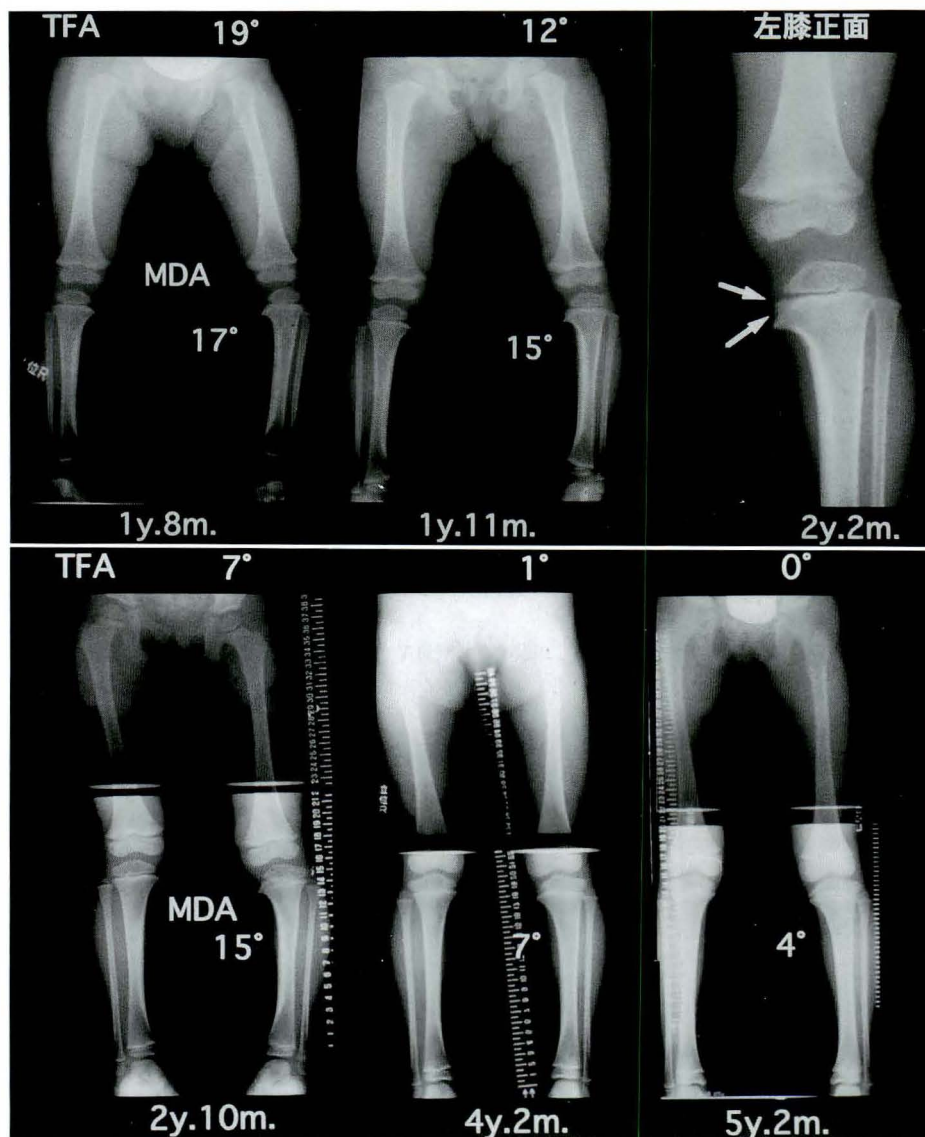


図 5.
左プロント病(装具
療法)
初診時(1歳8ヵ月)
より靴型装具を使用し、
2歳2ヵ月には
近位脛骨骨幹端部内
側に新たな骨化を認
めた(矢印)。5歳2
ヵ月には膝内反変
形、脛骨近位の変化
は改善した。

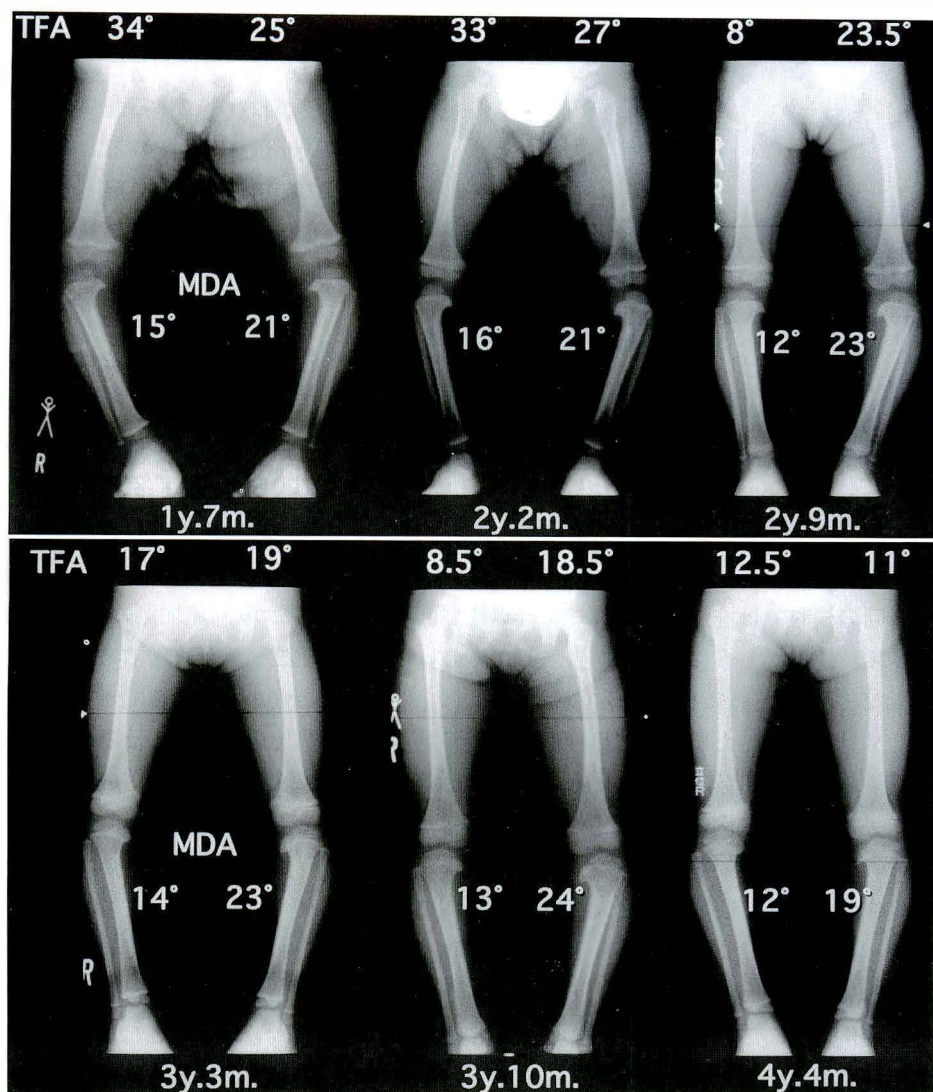


図 6.
両側プロント病(手術例)
初診時(1歳7カ月)
より靴型装具を使用
したが、MDA は殆
ど改善せず、4歳4
カ月時の MDA は
右12°、左19°であ
った。この後、両側
に対して脛骨外反骨
切り術を施行した。

図 7.
O脚に対する靴型装具の効果
O脚では起立荷重時に足部は下腿に対
し外反位をとるため、足部の荷重点は
内側に移動し、また足部の外反筋群が
mechanical advantage で作用する
ため、膝関節は外方に引っぱられる。
外反足矯正用靴型装具を使用して、足
部を下腿に対して内反位に保つことで
足部の荷重点を足部外縁に移動させ、
また内反筋群の作用を助けて下腿を内
側に引き戻すことで、膝内反変形の自
然矯正が促進される。

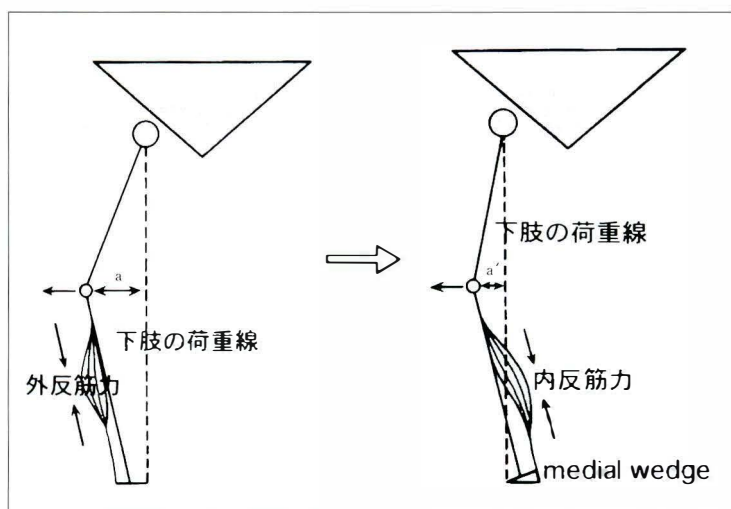




図 8. 靴型装具

靴型装具の処方是一般の外反足矯正用の半長靴であり、アーチサポートとトーマスヒールを使用している。

今回の検討では、生理的O脚では経過観察群、靴型装具使用群ともに手術を必要としたものは1例もなかった。これに対しプロント病では全例靴型装具を使用した。殆どの症例で改善が見られたものの、装具装着後もMDA, TFAの改善が不十分であった5例8肢で手術が必要であった。このことからX線検査でプロント病の所見を示さない症例の予後は良好であるが、プロント病の所見を示し、初診時MDA, TFAが高値で、靴型装具装着にもかかわらずMDA, TFAの改善が不十分な症例には、成長に伴う自己矯正を期待するのは無理であると思われる。

2. 靴型装具について

亀下はO脚と足部外反の関係を実験的に説明している¹⁾²⁾。図7に示すように、O脚では下腿が外側に倒れるため、足底を床に平らに着いて起立荷重すると足部は外反位になる。足部が外反になると足部の荷重点は内側に移動し、また足部の外反筋群がmechanical advantageで強く作用するため膝関節は強く外方に引っ張られる。O脚では膝関節の中心が下肢の荷重線より外方に離れるため荷重により外方への押しやりの力が働くが、足部の外反するとこれが助長されO脚が強くなり、またO脚が強くなると足の外反が強くなるという悪循環が起こる。O脚児に外反足矯正靴型装具(図8)を処方しているのはこの悪循環をなくするため

であり、生理的な自然矯正を起こりやすくすることがねらいである。この靴型装具は、足底にアーチサポートを入れることで足を内反位にして足部の荷重点を足部外縁とし、またトーマスヒールで歩行時に足を内反させることで内反筋群作用により下腿を内側に引き戻そうとするものである。このような作用機序を考えているので靴型装具を装着しての起立歩行では、足をそろえないで足間を広げて歩かせるように指導している。

当センターでは、プロント病全例と生理的O脚の程度の強い症例に対してこの靴型装具を使用してきた。生理的O脚の装具使用群と経過観察群のTFA, MDAはほぼ同じような曲線を描いて減少したが、対象症例の変形の程度の違いがあるため、靴型装具が有効であったかどうかの判定は今回の調査からは断言できない。しかし、少なくともO脚児の外反足の治療にはなっており、それによる二次損傷はなく、成長による自己矯正を助けていると思われる。

プロント病についても全例に対して靴型装具を使用した。ここでも対照群が存在しないためにその効果については断言できない。しかし当センターの過去10年間のO脚299例のうち手術例が5例という成績は満足できるものであり、靴型装具は装着が非常に簡便で患児に対する負担も小さく、患児家族の協力が得られやすいこと、また過矯正を起こす心配もなく大きなデメリットのない治療法であることを考えると、使用して良いものと考えている。

3. TFA, MDAについて

今回はTFA, MDAは、両側立位正面X線像で計測したが、小児では両下肢に均等に荷重しての撮影が困難なため、必ずしも正確な計測はできていない。TFAは撮影肢位により影響を受けるので、特に年少児でばらつきが大きく、正確な計測がしばしば困難なものもあった。その点MDAは、撮影肢位による影響が比較的少ないので、特にプロント病では胫骨近位の変化が残存する傾向にあることおよびプロント病の中でも後に手術を

必要とした症例は MDA が高値を示すものが多かったことを考えると、経過観察の指標としては TFA より適していると思われる。

4. 当センターの今後の方針

今回の検討で、当センターの靴型装具を使用した幼児期O脚の保存療法は満足できる成績であった。この治療法は自己矯正を促進することを目的としており、生理的O脚の変形の強いものの治療法としては決して過剰なものとは言えないと考えている。プロント病に対しては、あるいは効果不十分と判定できるかもしれないが、少数の重症例に対しては手術を行うことで対応できる。今後さらに検討して、より良いO脚の治療方針を確立したい。

結 語

1) 当センターで過去 10 年間に治療したO脚 174 例、348 肢の治療経過について検討した。

2) いわゆる生理的O脚では、経過観察例、靴型装具使用例ともに膝内反変形、胫骨近位の変化は改善していた。

3) プロント病では、膝内反変形は改善したが、胫骨近位の変化は残存する傾向がみられた。

Abstract

Age-related Changes of Bowlegs

Yutaka Inaba, M. D. et al.

Department of Orthopedic Surgery, Kanagawa Children's Medical Center.

We reviewed serial roentgenograms of the lower extremities of 174 children with bowlegs (348 legs) and identified age-related changes in the tibiofemoral angle(TFA) and the metaphyseal-diaphyseal angle(MDA). The TFA in physiological bowlegs of patients 2.5 years old or less and in patients with Blount's disease 3.5 years old or less showed marked varus, which decreased with growth. After patients with physiological bowlegs reached the age of 3 years and patients with Blount's disease reached the age of 4 years, the curvature became valgus. When patients reached the age of 8 years, the mean TFAs of the two groups were the same. The MDA in Blount's disease was greater than that in physiological bowlegs at all ages. In almost all cases of Blount's disease, the varus deformity of the knee joint corrected itself, but the deformity of the proximal end of the tibia was corrected less completely than when the bowlegs were physiological. In five severe cases(eight legs)of Blount's disease, the patients underwent valgus osteotomies.

4) プロント病の変形の強い症例の中には靴型装具を使用しても TFA, MDA の改善が不十分なものがあり、少数の重症例で手術が必要であった。

文 献

- 1) 亀下喜久男：小児の包括医療—よくみる下肢の筋骨格系の異常，「O脚，X脚」，診断と治療社，東京，227-240，1981。
- 2) 亀下喜久男：O脚，X脚の保存療法，整形外科MOOK 増刊 1 (伊丹康人ほか編) B，金原出版，東京，146-152，1983。
- 3) Langenskiöld A, Riska EB: Tibia vara (osteochondrosis deformans tibiae). A survey of seventy-one cases. J Bone Joint Surg [Am] 46: 1405-1420, 1964.
- 4) Langenskiöld A: Tibia vara. Osteochondrosis deformans tibiae; Blount's disease. Clin Orthop 158: 77-82, 1981.
- 5) Levine AM, Drennan JC: Physiological bowing and tibia vara. Metaphyseal-diaphyseal angle in the measurement of bowleg deformities. J Bone Joint Surg[Am] 64: 1158-1163, 1982.
- 6) Salenius P, Vankka E: The development of the tibiofemoral angle in children. J Bone Joint Surg [Am] 57-A: 259-261, 1975.

ハーフピンを多用したイリザロフ創外固定器による 下腿延長の治療成績

神奈川県立こども医療センター整形外科

根 上 茂 治・亀 下 喜 久 男・奥 住 成 晴・町 田 治 郎
戸 叶 達 夫・齋 藤 公 平・稲 葉 裕

同センターリハビリテーション科

半 沢 直 美

要 旨 下腿変形短縮に対してハーフピンを多用したイリザロフ創外固定器で矯正、延長を行った。症例は13例19肢で、疾患は軟骨無形成症5例10肢、片側肥大症2例2肢、Blount病2例2肢、低アルカリフォスファターゼ血症1例2肢、多発性外骨腫による下腿変形1例1肢、先天性胫骨欠損症1例1肢、先天性腓骨欠損症1例1肢、年齢は1から17歳(平均10歳)であった。胫骨近位および遠位骨片は刺入方向を変えたハーフピン3本ずつで強固な固定が行えた。下肢アライメントは大腿骨頭中心から足関節中心までの下肢機能軸が膝のほぼ中央を通り、かつ膝関節面が機能軸にたいして垂直の状態を目標とした。アライメント修正後、骨延長を行った。全例良好な下肢アライメントが得られた。骨延長量は軟骨無形成症4例では8から17cm(平均12cm)、他の脚長補正の疾患では反対側の下腿との差が同等か3cm以内まで延長できた。大きな合併症は見られなかった。

はじめに

我々は1992年より下肢変形短縮に対してハーフピンを多用したイリザロフ創外固定器を用いて下肢延長を行ってきた。今回は下腿延長の治療成績について調査したので報告する。

対象および方法

これまでイリザロフ創外固定器で下腿延長を行った症例は13例19肢である。疾患別では軟骨無形成症5例10肢、片側肥大症2例2肢、Blount病2例2肢、低アルカリフォスファターゼ血症1例2肢、多発性外骨腫1例1肢、先天性胫骨欠損症1例1肢、先天性腓骨欠損症1例1肢である。年齢は1歳から17歳、平均10歳で性別は男児7例、女児6例であった(表1)。

手術手技は、はじめに腓骨近位および遠位部で

表 1. イリザロフ創外固定器による
下腿延長症例

軟骨無形成症	5例	10肢
片側肥大症	2例	2肢
Blount病	2例	2肢
低アルカリフォス ファターゼ血症	1例	2肢
多発性外骨腫	1例	1肢
先天性胫骨欠損症	1例	1肢
先天性腓骨欠損症	1例	1肢
計	13例	19肢

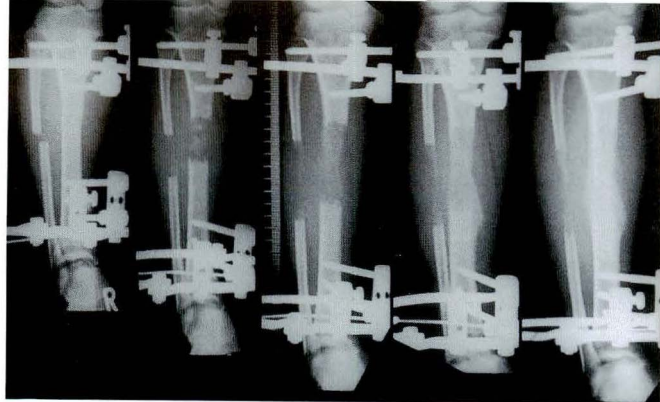
腓骨から胫骨に向けキルシュナーワイヤーを貫通刺入し、これをガイドとして胫骨内側より中空ドリルで胫骨を貫通させ腓骨骨内までドリル穴をあける。この際、腓骨の外側まではドリル先端を出さないように注意する。次に胫骨内側よりハーフピンを挿入し胫骨腓骨間を固定する。その後腓骨骨幹部で1から2cmの骨切除骨切りを行う。近

Key words : Ilizarov fixator(イリザロフ創外固定器), limb lengthening(脚延長), leg(下腿)

連絡先 : 〒232 横浜市内南区六ツ川 2-138-4 神奈川県立こども医療センター整形外科 根上茂治 電話(045)711-2351

図 1.

症例 1 (15 歳, 女性). 軟骨無形成症
軟骨無形成症に対する下腿延長の X 線像.
骨延長量は 8 cm である. 胫骨近位および遠位
骨片は刺入方向を変えたハーフピン 3 本ずつで
強固な固定が行われ, 骨延長に伴う骨片の偏位
による変形は認めない.



位部および遠位部に 1 面ずつ計 2 面のイリザフ
リングを用意し, チタン製ハーフピンを刺入方向
を変えて胫骨前内面に近位部に 3 本, 遠位部
にも 3 本刺入してそれぞれをリングに固定し創外固
定を行う. 胫骨近位骨幹端部胫骨結節下で極力骨
膜を温存して胫骨の骨切りを行う. ここでハーフ
ピンで固定した骨片が正しい位置で十分強固に固
定されていることを確認する. 下腿変形のうち回
旋変形および軽度の内反あるいは外反変形は骨切
り後直ちに矯正して創外固定する. ただし, 外反
変形の矯正にあたっては, 腓骨神経に過度の緊張
がかからないよう注意する. 一期的に矯正できな
い重度の内反あるいは外反変形は延長前に固定器
を操作して緩徐に矯正し, その後に下肢機能軸方
向への延長を行う. 延長は術後 1 週より開始する.
延長速度は 1 日 1 mm を原則とする. 立位歩行訓
練は原則として, 術後 2, 3 日のうちに開始し,
延長中および骨硬化待ちの期間は病棟内歩行を許
可する. なお, 膝外側側副靱帯の緩みがみられる
例では延長終了の 1 から 2 週前に腓骨を固定した
ハーフピンを数 cm 引き抜いて腓骨頭の固定を解
除し, その後に最後の延長を行うことで, 胫骨に
対し腓骨頭を相対的に引き下げて膝外側側副靱帯
の緩みをなくした.

固定器の除去は, X 線像で十分な骨硬化を認め
た段階でイリザロフリング間をつなぐロッドの
ナットを一旦ゆるめ延長部の異常可動性がないこ
とを確認し, このような固定を解除した状態で 1
から 2 週間歩行させ延長部の痛みや不安定性など
骨折の所見がみられないことを確認した後に行っ
た. この固定器の除去は原則として全身麻酔下で
行い, この際同時にピン刺入部の瘢痕組織を可及

的に切除し, 皮膚の癒着を剝離して縫合した.

固定器除去後はピンホール骨折および延長部の
骨折を予防する目的で PTB ギプスにつづいて
PTB ブレースを処方し, 歩行時および運動時に
は必ず装着するよう指導した.

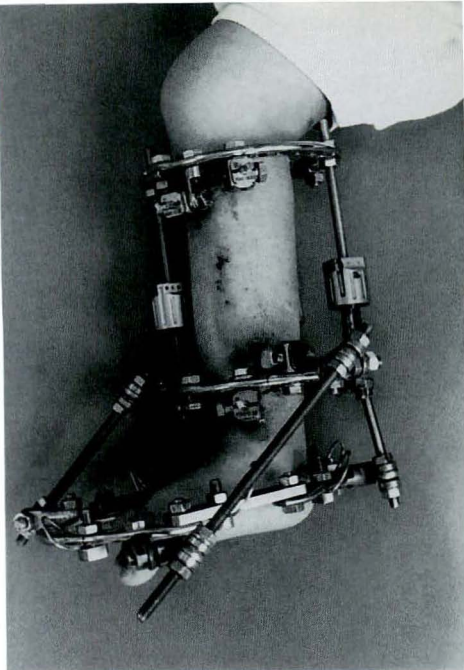
結 果

骨延長量は軟骨無形成症では 8 から 17 cm 平
均 12 cm であった. 低アルカリフォスファターゼ
血症例では 7 cm で一期的に目的延長量を達成で
きた. 先天性腓骨欠損症例では 5 cm, 先天性胫骨
欠損症では 4 cm で, いずれも十分な延長量では
なかったが, これらの例は年少児であり, 当初か
ら将来再延長を行う予定のものであった.

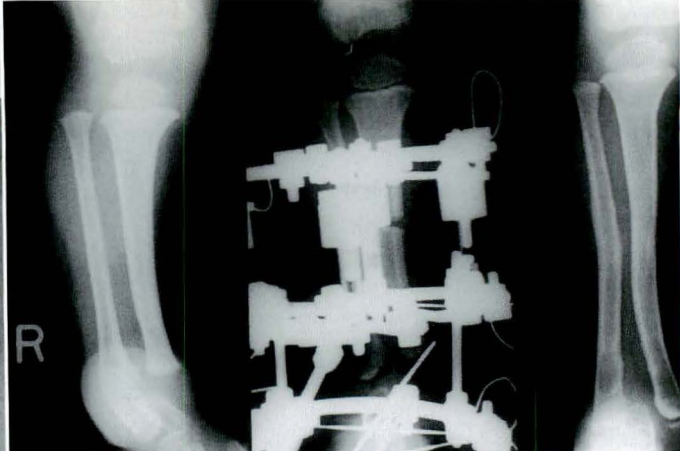
合併症としてはピン刺入部感染でピンの抜去を
要したものが 2 本あった. 延長中の一時的な腓骨
神経麻痺は軟骨無形成症例 2 例にみられた. この
うち 1 例で直腸膀胱障害がみられ, 延長速度を減
じ, 経過観察するうちに症状は改善した. 腓骨神
経麻痺を呈した 2 例では筋電図検査で腓骨神経領
域のみならず胫骨神経領域および大腿神経領域に
も神経原性変化の波形がみられた. しかし傍脊柱
筋には異常所見はみられなかった. 先天性腓骨欠
損症例の 1 例で治療終了後に延長部の骨折を起こ
した. なお, 骨延長に伴う骨片の偏位による変形
はみられなかった.

症例 1. 15 歳, 女性, 軟骨無形成症

腓骨近位部および遠位部で長軸方向への腓骨の
移動を制御する目的で胫骨内方よりピンを刺入し
腓骨を固定した. 腓骨を骨幹部で約 2 cm 切除し
た. 胫骨近位部をハーフピン 3 本で固定し, 胫骨
遠位部にハーフピン 1 本を刺入したところで, 胫



a. 下腿延長中の創外固定器
反対側に比べ約 7 cm の下腿短縮と足部の内反尖足変形が認められた。下腿延長と同時に足部の固定も行った。



b. 治療前, 治療中, 治療後のX線像
治療前のX線像では胫骨遠位部の低形成の所見を認める。手術は足部の軟部組織解離術を行い足部変形を矯正し創外固定した。その後下腿を創外固定し胫骨腓骨の骨切りを行った。治療後のX線像では胫骨、腓骨とも 4 cm 延長されているのが認められる。

図 2. 症例 2 (2 歳 6 カ月, 男児)
右先天性胫骨欠損症 (Kalamchi and Dawe 分類 type 3)

骨骨切りを行いイメージ透視下に胫骨の膝関節面および足関節面がほぼ平行になることと足関節中心からひいた垂線が膝中心を通るようアライメントを整え胫骨遠位骨片を固定した。術後 6 日目より 1 日 1 mm で延長を開始した。本例は術前に膝外側側副靱帯の緩みを認めなかったため近位部の胫骨腓骨間の固定ピンは抜去せず延長を終了した。肢体下自由児施設入所で行ったが、入所中は松葉杖を使用し荷重歩行しながら生活した。骨延長量は 8 cm であった。骨延長に伴う骨片の偏位による変形はみられなかった(図 1)。

症例 2. 2 歳 6 カ月, 男児, 右先天性胫骨欠損症 (Kalamchi and Dawe 分類 type 3)

生下時より右下肢の下腿短縮と足部の著明な内反尖足変形あり、生後 9 カ月で当科初診。右下肢は反対側に比べ、約 7 cm 短縮。X線像では胫骨遠位部の低形成の所見あり。手術としては、まず足部の軟部組織解離術を行い足部変形を矯正し創外固定し、その後下腿を創外固定して胫骨腓骨の骨切りを行った。下腿延長は 4 cm 行った。延長終了後も 3 cm の脚長差を残したが、足底を接地

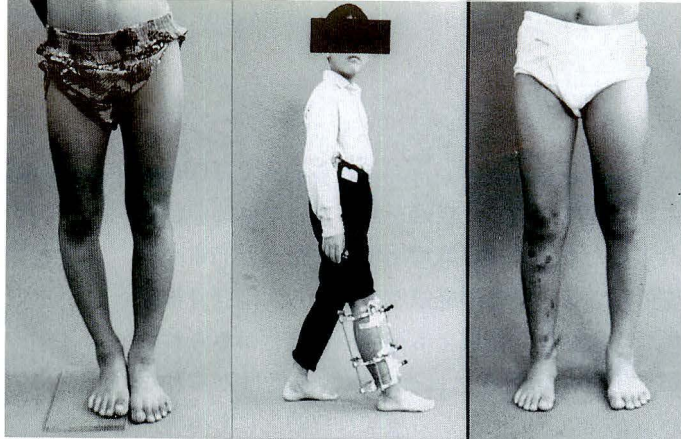
しての歩行が可能となった。今後も成長終了までに数回の下腿延長を計画している(図 2)。

症例 3. 6 歳, 男児, Blount 病

右膝の内反変形と約 2 cm の下腿短縮を認めた。歩行時著明な膝側方動揺性が見られ、また膝内反ストレステストで膝外側側副靱帯の緩みが認められた。創外固定器を装着し、胫骨粗面下での屈曲変形矯正、骨片側方移動を同時に行う骨延長を行った。術前のX線像では胫骨近位部に著明な内反変形を認め、下肢機能軸は内方に偏位している。術後 6 日目より矯正延長を開始し、27 日目に終了した。良好な骨形成が認められ、術後 70 日で固定器を除去した。治療終了後の下肢全長X線像では下肢機能軸の内方偏位は改善している。また本例では遠位部での胫骨腓骨間は固定したが、近位部での胫骨腓骨間は固定せず延長した。これにより、相対的に約 1 cm 腓骨頭は引き下げられ、外側側副靱帯の緩みはなくなり、側方不安定性は消失した(図 3)。

図 3.

症例 3 (6 歳, 男児). Blount 病
治療前, 治療中, 治療後の両側下肢.
右膝の内反変形, 約 2 cm の下腿短縮を認め
た. 創外固定器にて胫骨粗面下での骨延長,
変形矯正を行った. 治療終了後は良好な脚長,
下肢アライメントがえられ膝の不安定性は消
失した.



考 察

下腿延長においてハーフピンを多用したイリザロフ創外固定器を用いる利点としては, (1)変形矯正による下肢アライメントの矯正が容易であること, (2)膝外側側副靱帯の緩みの治療や, 下腿延長で起こる膝外反変形の予防を腓骨の移動をコントロールすることで可能であること, (3)骨片を強固に固定できるため, 延長による骨片の偏位を確実に予防できることと, (4)足部の固定を容易に追加できること, (5)固定器除去に先立ち固定器による固定を解除することで, 骨硬化が十分か否かを事前に評価できること (骨硬化が不十分の場合には再びもとの位置で固定できること) などが挙げられる.

1. イリザロフ創外固定器での変形矯正について

下肢アライメントの正常な状態は年齢, 性別, 人種によってもばらつきがあるため, 諸家で意見の別れるところである. 筆者は最も安定した下肢アライメントは大腿骨頭中心から足関節中心までの機能軸が膝関節中心を通り, 膝関節面がこの機能軸とほぼ垂直の状態であると考えている. イリザロフ創外固定器は環状のリングを下肢に取り付けることにより変形矯正のための回転中心を自由な位置に設定することが可能である. そのため, 本固定器を使用すれば屈曲変形のみならず, 回旋変形, 側方偏位変形も容易に矯正することができる. 矯正目標は個々の症例で異なるため十分な検討を要するが, 自由にアライメントを再建できるイリザロフ創外固定器は下肢アライメントの三次

元的矯正を行うにあたって有効な治療器具であるといえる.

2. 下腿延長時の腓骨固定について

下腿延長を行う際に腓骨をどう処置するかは重要な問題である. 腓骨近位部では膝外側側副靱帯が大腿骨外顆部から腓骨頭の間をつないでいる. また腓骨遠位部では腓骨果は距腓靱帯, 踵腓靱帯などとともに足関節外側壁の重要な要素となっている. 下腿延長時には, 腓骨近位部および遠位部で長軸方向への転位を起こすことで膝や足関節の構成要素が破壊され関節機能の低下を起こしやすいので, その予防対策を講じる必要がある. イリザロフ創外固定器では, 大きな自由度でハーフピンを刺入できるため腓骨の固定が容易であり, また下腿延長後期に近位部の腓骨固定を解除し胫骨のみ延長することで腓骨頭を相対的に引き下げ膝外側側副靱帯に緊張をかけることが可能である. このように, イリザロフ創外固定器による下腿延長では, 腓骨骨片の移動を容易に制御できることも大きな利点の一つである.

3. 下腿延長時の足部固定について

イリザロフ創外固定器は治療部位, 治療内容によりそれぞれの症例におうじて組み立てていく, いわばプレハブリケーションの創外固定器である. したがって足部固定が必要な症例にはその目的に合った器具を使うことにより容易に足部固定を追加できる. 足部固定の適応についてはまだ症例が少ないため, 今後さらに研究が必要である.

4. 下腿延長中の腓骨神経麻痺について

下腿延長例 13 例中 2 例で延長中の腓骨神経麻痺を認めた. いずれも軟骨無形成症症例で, 8 cm

以上の延長を行っていた。これらの例では保存的に延長速度を減じ、経過を見るだけで麻痺症状は改善した。腓骨神経麻痺出現後に行った筋電図検査所見では、腓骨神経領域のみならず、脛骨神経領域、大腿神経領域にも神経原性変化がみられたが、傍脊柱筋領域には神経原性変化はみられなかった。以上の所見から腰部神経叢部にも障害部位があったと推察された。

まとめ

- 1) ハーフピンを多用したイリザロフ創外固定器を用いて下延腿長を行った。
- 2) 下肢変形矯正、腓骨の移動のコントロール、足部の固定を同時に行うことができた。
- 3) 骨延長量は軟骨無形成症では平均 12 cm であった。
- 4) 延長による骨片の偏位は殆どみられなかった。
- 5) 固定器除去にあたり徐々に固定を解除することで骨硬化が十分であることを確認することができた。
- 6) 自由にアライメントを再建できるイリザロ

フ創外固定器は下肢アライメントの三次元的矯正を行うにあたって有効な治療器具であると思われた。

文 献

- 1) Chao EY, Neluhani EV, Hsu RW et al : Biomechanics of malalignment. Orthop Clin North Am 25 : 379-386, 1994.
- 2) Green SA : The Ilizarov method. Rancho technique. Orthop Clin North Am 22 : 677-688, 1991.
- 3) Ilizarov GA : Transosseous Osteosynthesis, Heidelberg. Springer-Verlag, 1992.
- 4) 梶田 理ほか：イリザロフ法による変形矯正術. 臨整外 27 : 287-293, 1992.
- 5) 根上茂治, 奥住成晴, 亀下喜久男ほか：創外固定による新しい整形外科治療—イリザロフ創外固定について. 日本醫事新報 No 3686 : 23-28, 1994.
- 6) Paley D : Problems, obstacles and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. Clin Orthop 250 : 81-104, 1990.
- 7) Tetsworth K, Paley D : Malalignment and degenerative arthropathy. Orthop Clin North Am 25 : 367-377, 1994.

Abstract

Leg Lengthening with an Ilizarov Fixator and Half Pins

Shigeharu Negami, M.D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kanagawa Children's Medical Center.

Thirteen patients (five with achondroplasia, two with hemihypertrophy, two with Blount's disease and one each with hypo phosphatemia, multiple exostoses, fibular hemimelia and tibial hemimelia) underwent 19 periods of lengthening of the tibia with an Ilizarov fixator. Half pins were used in most locations for Ilizarov tension wires, but the rings, hinges, posts, and other functional assemblies of the Ilizarov apparatus were retained. The versatility of the Ilizarov system was maintained, with less muscle impalement and greater functional capacity of the limb than with full transfixion wires. Deformity corrections were readily performed by this method. Slight angular and rotational deformities were corrected immediately after osteotomy. The mean length gained in the patients with achondroplasia was 12 cm. for the other patients, limb lengths were within 3 cm or less. No major complications were observed.

小児における生理的O脚の検討

福岡市立こども病院・感染症センター整形外科

高 嶋 明 彦・藤 井 敏 男・高 村 和 幸
前 田 健・古 賀 正 一 郎

九州大学医学部整形外科科学教室

津 村 弘・上 新 淑 文

要 旨 病的でない生理的O脚を未治療群と装具治療群に分け、経時的なX線学的検討を行った。対象は生理的O脚のうち経過を追跡できた138例であった。未治療経過観察群は52例、装具治療群は86例であった。2群の初診時年齢、最終時年齢の平均はそれぞれ1歳6カ月、2歳9カ月で同じであった。X線学的計測はFTA, FDMDA, TPMDA, TDMDAを計測した。FTAの変化は経過とともに改善傾向があり、2歳9カ月に180°となっており、未治療群、治療群の2群間に有意差はなかった。同様にFDMDA, TPMDAは2群とも2歳9カ月頃まで減少傾向にあり、有意差は認められなかった。TDMDAも2群とも軽度の減少傾向にあった。以上より、今回調査した生理的O脚の症例では、未治療群と装具治療群とは、経時的に同様の改善傾向にあり、装具の必要性はないと思われた。

はじめに

小児のO脚は外来診察において比較的多くみられるが、Blount病やくる病などの病的O脚は稀で、大部分は成長とともに成人の下肢アライメントとなる生理的O脚である。この生理的O脚に対して治療を行う必要性については意見の分かれるところである¹⁾。我々は生理的O脚の未治療観察群と装具治療群に分け経時的なX線学的検討を行ったので述べる。

対 象

対象は過去10年間に当院を受診した生理的O脚のうち経過を追跡できた138例276肢である。未治療経過観察群は52例104肢、外側ウェッジのハイトップシューズを用いた装具治療群は86例172肢であった。

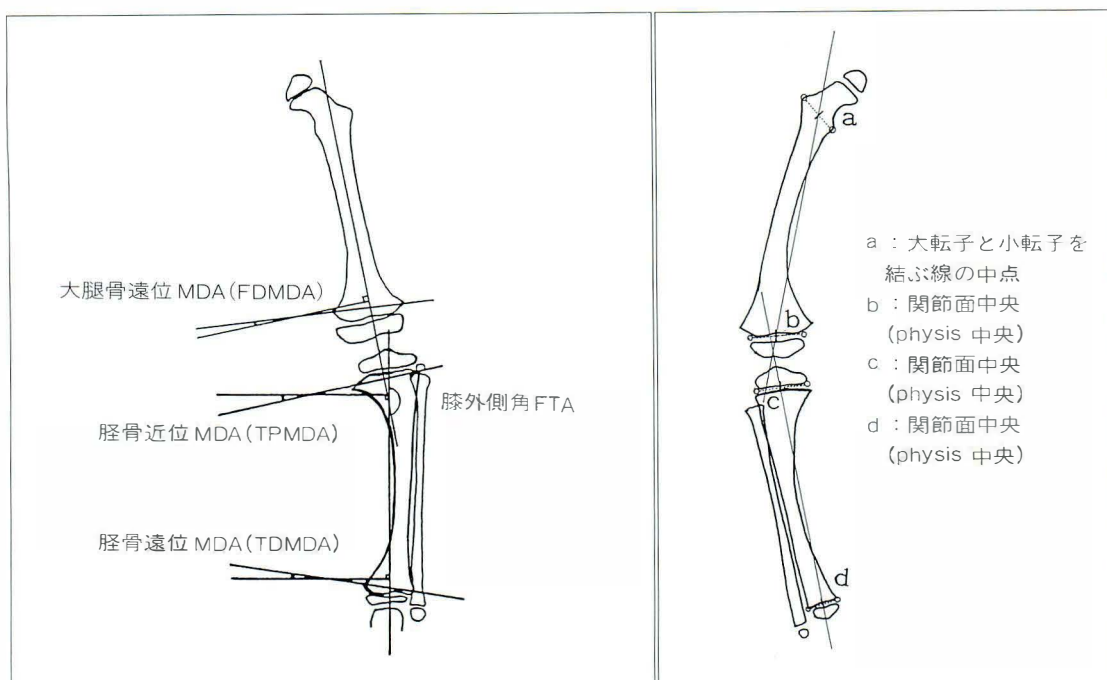
2群の初診時年齢は平均それぞれ1歳6カ月

で、初診時平均FTAも同じく198°であった。また最終時年齢の平均もそれぞれ2歳9カ月で同じであった。

装具治療は過去10年のうち前半5年間に行われており、装具装着期間は平均12カ月であった。後半の5年間では、治療方針の変更により装具治療は殆ど行われなかった。

方 法

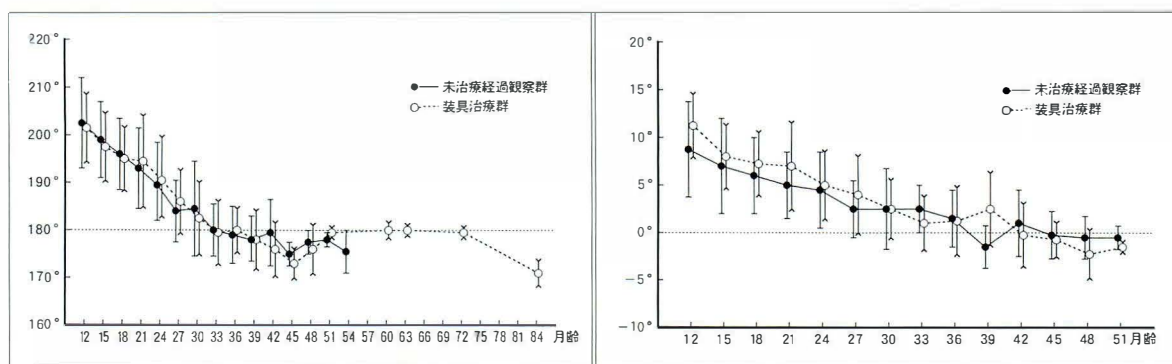
X線学的計測は両脚立位下肢前後像で膝外側角(以下FTA)、大腿骨の骨幹部長軸上におろした垂線と遠位骨幹部とのなす角度として大腿骨遠位MDA(FDMDA)を計測した。同様に、胫骨近位MDA(TPMDA)、胫骨遠位MDA(TDMDA)を計測した(図1-a)。ただし、小児のFTAを計測するにあたり、弯曲した骨の軸のとりかたが困難である。今回我々は計測に再現性をもたせるために、大腿骨では大転子と小転子を結ぶ線の中点と



a. 立位全下肢 X 線前後像撮影

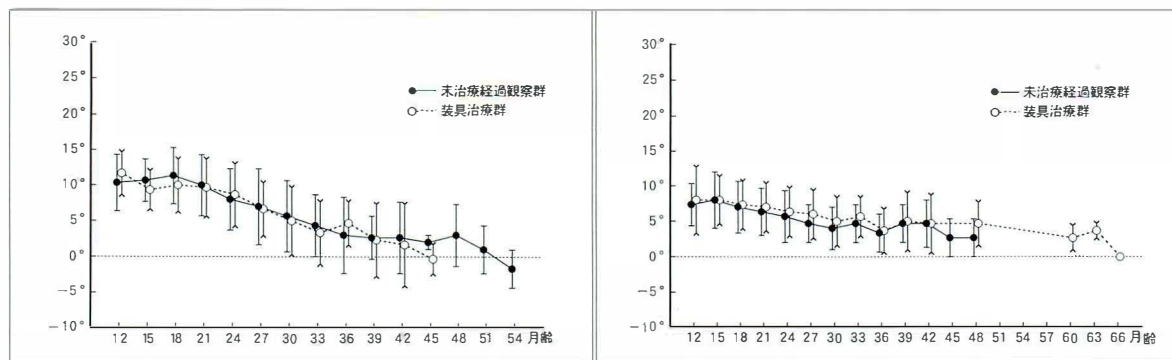
b. 下肢軸のとり方

図 1. X 線計測法



a. 膝外側角 (FTA) の推移

b. 大腿骨遠位 MDA (FDMDA) の推移



c. 脛骨近位 MDA (TPMDA) の推移

d. 脛骨遠位 MDA (TDMDA) の推移

図 2.

図 3.

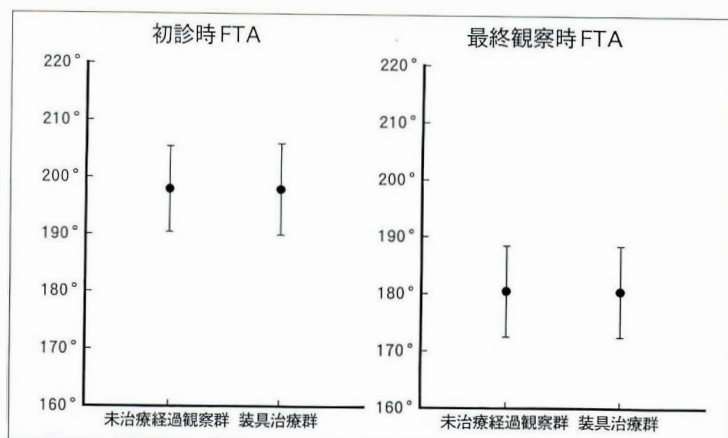
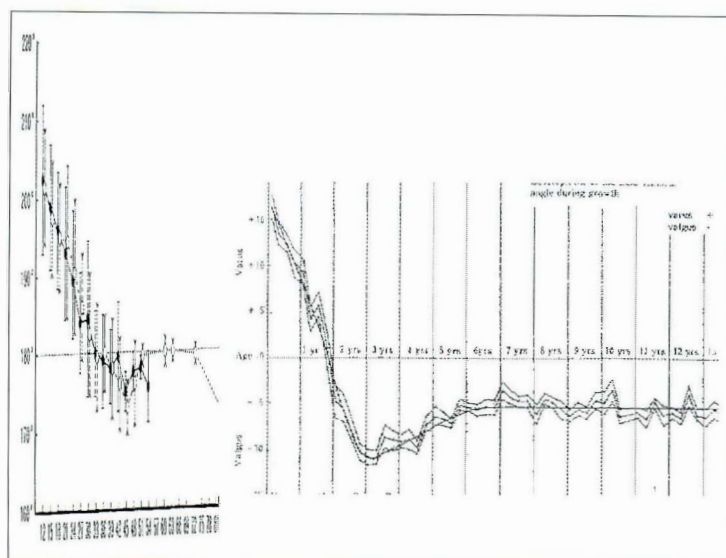


図 4.

当科の FTA と Salenius のグラフ



遠位 physis 中央を通る線を軸とし、脛骨では近位と遠位の physis 中央を通る線を軸として測定した(図 1-b)。

結 果

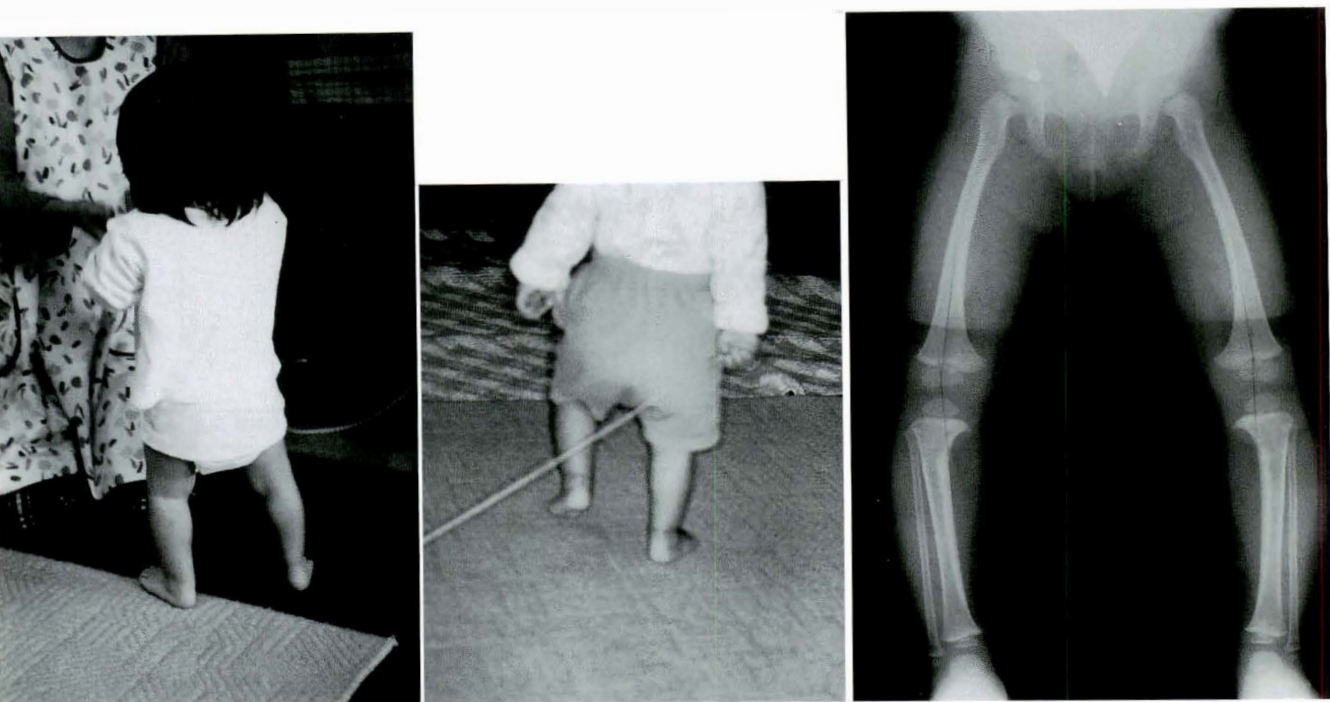
それぞれの群で 2 歳以下の小児は、大部分が O 脚であり、月齢が若いほど FTA も大きい。しかし、この O 脚は経過とともに改善しており 33 カ月では FTA はほぼ 180°になっている。この経時的推移において、未治療経過観察群と装具治療群間で有意差はみられなかった(図 2-a)。

大腿骨遠位 MDA も FTA 同様に初診時より 30 カ月過ぎまでに次第に減少している(図 2-b)。

脛骨近位 MDA も同様に 30 カ月頃までに減少傾向を示し、その後はゆるやかに減少していた。また、2 群間の推移をみても有意差はみられなかった(図 2-c)。

脛骨遠位 MDA は 2 群とも減少傾向にあるものの、全体の変化は大腿骨遠位 MDA および脛骨近位 MDA の変化に比べ小さかった(図 2-d)。

また、2 群間の初診時 FTA、および最終時 FTA を比較すると、それぞれの平均値、標準偏差ともほぼ同じ値を示していた。即ち、FTA 181°から 223°までの生理的 O 脚においては、経過観察群においても良好な自然改善が得られ、装具治療群との比較において、まったく有意差のない結果であった(図 3)。



a. 1歳時の立位歩行

b. 生理的O脚のX線像

図 5.

考 察

今回調査した経過観察群と装具治療群は初期条件がほぼ同一であり、途中経過のカーブパターンおよび最終像ともに統計的に有意差がなく、両群ともほぼ集団としては同質な群といえ、比較検討するのに適した例である。

FTA はおおむね3歳では両群ともにほぼ 180° に改善されていた。この結果は、装具治療が生理的O脚に対して、効果的な影響を与えていないことを意味している。

また、FTA の変化は大腿遠位 MDA の変化および胫骨近位 MDA の変化と強く相関しており、胫骨遠位 MDA との相関は少なかった²⁾。よって、FTA の変化にもっとも寄与していたのは膝関節周辺の変化であると思われる。

Salenius³⁾ は1975年正常児のX線像でFTAを計測し、その推移を年齢別に示した。その正常児のFTAの推移と今回の生理的O脚の調査でのFTAの経時的変化をSaleniusのスケールに合わ

せて比較してみた(図4)。Saleniusでは2歳時にFTAはほぼ 180° になっており、3歳前は逆にX脚となる。我々の生理的O脚の調査を比較すると、FTAの改善はおおむね3歳で 180° になり、年齢的な遅れは認められるもののそのカーブパターンは類似している。

即ち、当院を受診した比較的O脚傾向の強い生理的O脚は下肢軸の発達の段階における単なる発育遅延と考えられ、いずれは自然改善されるのではないかと予想される。

1歳代の幼児の実際の立位、歩行は不安定で広いスタンスである。図5に示す子供達は福岡市内の保育園で1歳から2歳のクラスでアトランダムに撮影したものである。子供たちは軽度のO脚があり、立位、歩行のスタンスをみると、ワイドベース、広いスタンスで、足を閉じて立位をとるということは少ない。

図5-bはO脚を主訴に来院した例のX線であるが、自然な立位ではワイドベースであり、この例では下腿は床に対してほぼ垂直である。

図 6.
O脚のスタンスによる荷重線の変化

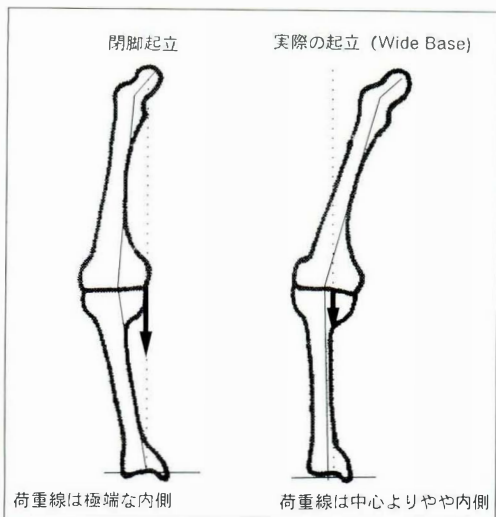
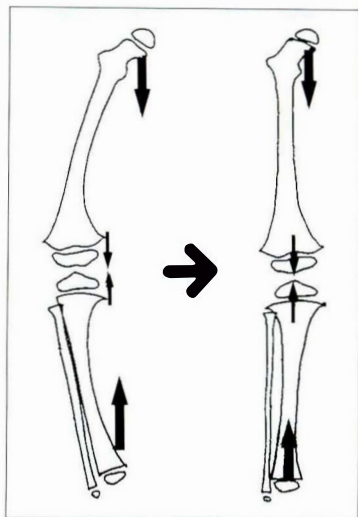


図 7.
膝内側で圧縮力が生じ、骨形成が促進される。膝外側ではひっぱり力が働き骨形成が抑制される。



また、剛体バネモデルによるプログラムを用い、O脚の膝関節における、内側、外側の接触圧分布をコンピューター解析した(図6)⁴⁾。

荷重線は閉脚立位では極端な内側を通る、しかし、1、2歳のO脚の幼児の実際の立位では、ワイドベース、広いスタンスが多く、荷重線は膝関節の中心よりやや内側を通る程度である。即ち、生理的O脚のこどもの膝には、従来危惧されていた骨形成を抑制するような極端な内側優位の荷重はかかっておらず、軽度の内側よりの荷重がかかっているに過ぎないことがわかる。

また、実際には生理的O脚は膝のみに起因するものではなく、大腿骨と胫骨の内反をとまなっている。したがって、下肢にかかる力はO脚をさらに強める力として働く。具体的には骨の内側で圧縮力として働き、外側ではひっぱり力として働く。その場合、圧縮側では骨形成が促進され、ひっぱり側では骨形成が抑制されることはWolffの改変則として知られている。結果として、大腿骨、下腿骨の弯曲および内反膝、即ちO脚変形は徐々に成人の下肢軸に移行して行くと考えられる(図7)。

我々の今回の調査では、同年代の子供と比較してO脚傾向の強い子供達を持つ両親が心配して外来受診し、調査の対象となった。しかし、このような集団においても3歳までには自然改善されていた。生理的O脚とは、●脚の程度の差はあろうが、

小児の下肢の生理的発達の段階でみられる形態変化の一過程であり治療の必要はないと思われる。

まとめ

- 1) 初診時平均年齢1歳6カ月の生理的O脚138例、276肢に対し経時的なX線学的検討を行った。
- 2) FTAは未治療経過観察群、装具観察群ともに3歳までには、180°までに改善しており、FTA以外の他のX線学的形態変化の比較においても2群間に有意差はみられなかった。
- 3) 生理的O脚は成長とともに自然と成人と下肢アライメントに移行し治療の必要は全くないと思われる。

文 献

- 1) 腰野富久, 蜂谷将史, 安竹重幸: 小児O脚X脚, 大腿骨, 胫骨内反の計測法と短下肢型O脚矯正装具による治療. 整形外科 37: 543-554, 1986.
- 2) 古森元章, 藤井敏男: 集団検診における幼児下肢軸の検討. 整形外科と災害外科 35: 684-687, 1986.
- 3) Salenius P, Vankka E: The development of the tibiofemoral angle in children. J Bone Joint Surg 57-A: 259-261, 1975.
- 4) 津村 弘: 高位胫骨骨切り術の力学解析. 関節外科 9: 635-641, 1990.

Abstract

Evaluation of Physiological Bowleg in Small Children

Akihiko Takashima, M. D. et al.

Orthopedic Surgery Fukuoka Children's Hospital & Medical Center for Infectious Disease.

Chronological roentgenographic evaluations were made of nonpathological(physiological) bowlegs in 138 treated and untreated patients brought to follow-up sessions. The group treated with braces contained 86 patients, and the untreated group contained 52 patients. The mean age at the first and last examinations in both groups were 1 year and 6 months and 2 years and 9 months, respectively.

The femorotibial angle(FTA), the distal femoral metaphyseal angle(FDMA), the proximal tibial metaphyseal diaphyseal angle(TPMDA), the distal tibial metaphyseal diaphyseal angle(TDMDA) were measured roentgenographically. FTA tended to improve with growth, reaching 180° by 2 years and 9 months, with no significant difference between the untreated and treated groups. Similarly, FDMDA and TPMDA tended to have decreased by the age of 2 years and 9 months in both groups, differences between the groups were not significant. TDMDA also tended to decrease slightly in both groups. These results show chronological improvements in physiological bowings both the untreated group and the group treated with braces. Braces do not seem to be necessary.

Speedy & Excellent



輸入発売元「資料請求先」

ゼリア新薬工業株式会社
東京都中央区日本橋小舟町10-11

特徴

承認番号/(506輸)第741号

- ①すぐれた血小板凝集能を示し、すみやかに血小板血栓を形成します。
- ②創傷面に対し、強い付着力を有しています。
- ③ヘパリン等、抗凝固剤を投与した症例にも止血効果が認められています。

【警告】

脳外科領域においては、肉芽腫等があらわれるとの報告があるので、止血後、余剰分は可能な限り、生理食塩液を用いて洗浄除去すること。

【禁忌】

- (次の患者には使用しないこと)
- ①既往にウシ由来製剤に対する過敏症のある患者
- 自家血返血装置を使用する患者
(本剤の一部は自家血返血装置のフィルターを通過する。)
- (次の部位には使用しないこと)
- ③皮膚切開部(皮膚創縁の癒合を妨げることがある。)
- ④メタクリル系接着剤(例:骨セメント等)によって補綴剤と接する骨表面(本剤は骨の海綿構造を塞ぐため、メタクリル系接着剤の結合力を弱める可能性がある。)

特定保険医療材料として保険適用が認められているのは、下記の通りです。

肝、脾、脾、脳、脊髄の実質性出血及び硬膜出血並びに脊椎・脊髄手術における硬膜外静脈叢・硬膜近傍骨部、大動脈切開縫合吻合部(人工血管を含む)、心臓切開縫合閉鎖部、心臓表面、ACバイパス吻合部、胸骨断面、肺切離面、胸膜切離面及び縦隔リンパ節郭清部、関節手術における骨切り面、子宮実質、膀胱・骨盤内臓・直腸切離面、傍大動脈リンパ節郭清部、骨盤内リンパ節郭清部、骨盤底、骨盤壁からの出血で、結紮、レーザーメス又は通常の処置による止血が無効又は実施できない場合において止血に使用すること。

保険請求名: 微線維性コラーゲン(アビテン)

下線部: 新たに保険適用された部分 1995年2月1日追加

※使用上の注意等の詳細につきましては添付文書をご参照下さい。

吸収性局所止血剤(微線維性コラーゲン)

アビテン®
AVITENE®

幼児外反扁平足の病態とその治療について

—足部集団検診と当科における治療—

福岡市立こども病院・感染症センター整形外科

高 村 和 幸・藤 井 敏 男・高 嶋 明 彦

前 田 健・古 賀 正 一 郎

和田整形外科

和 田 研

要 旨 1歳から6歳までの保育園児の969足の立位側面X線の検診より、幼児における足部の発達過程を調査した。その結果1、2歳でばらつきの大きかった距骨-第一中足骨角、距骨-踵骨角および踵骨と水平面のなす角が、4歳以降で収束していく傾向であることがわかった。

さらに検診の結果を参考にし、距骨-第一中足骨角に着目し、2SDをこえる扁平足の経時的変化を観察し、大部分の症例が1、2年後に2SDの中に入っていくことがわかった。

扁平足で外来にてfollowしている患児にアンケート調査を行った結果、無処置で経過観察していた症例より、high top shoesや、arch supportを使用して、治療を行った症例のほうが、愁訴や変形を自覚している傾向にあった。

はじめに

歩行獲得後まもない幼児においては、見かけ上の外反扁平足を呈していることが多く、その整形外科的対応に対して種々の議論がある。また幼児における足部の発達過程が明確でないため、その診療に苦慮することも多い。

そこで我々は2年間同一の保育園にて園児の足部X線撮影を行い、成長過程における変化を調査し、どのような足部の状態が治療を要する外反扁平足であるかを検討した。

さらに当科において外反扁平足として経過を追っている症例にたいし、アンケート調査およびX線検査を行い、外反扁平足の経過を観察し、当科における幼児外反扁平足に対する対応も検討した。

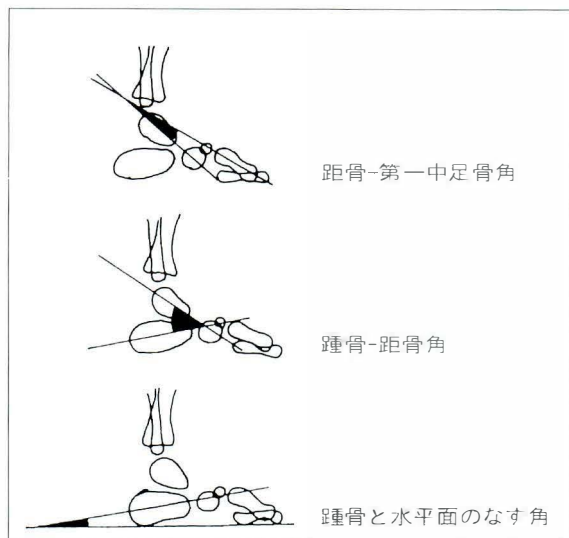


図 1. X線計測角

Key words : flat foot(扁平足), infant(幼児), natural course(自然経過), radiographic analysis(X線学的解析), treatment(治療)

連絡先 : 〒810 福岡市中央区唐人町2-5-1 福岡市立こども病院・感染症センター整形外科 高村和幸 電話(092) 713-3111

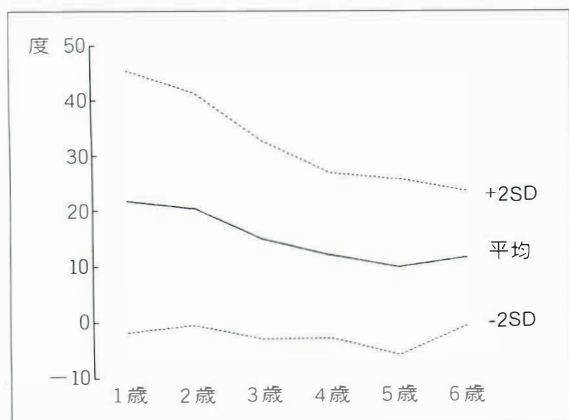


図 2. 距骨-第一中足骨角

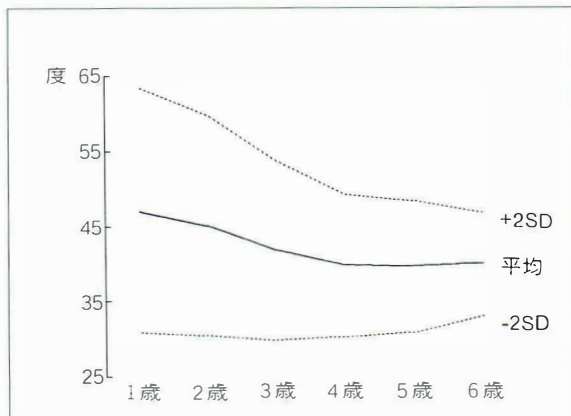


図 3. 距骨-踵骨角

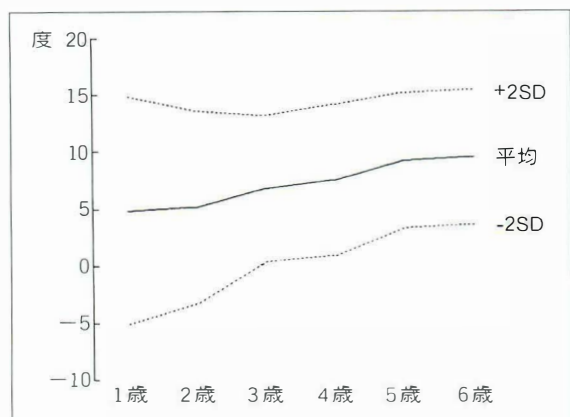


図 4. 踵骨と水平面のなす角

足部集団検診

1. 対象および測定法

集団検診は福岡県内の某保育園に通園する園児を対象とし、保護者からの同意を得られた1歳から6歳まで平均3.6歳の男児266人、女児245人計511人であった。さらにその中から正確な立位側面像となっていないものを除いたため、総足数は969足となった。また2年間連続して観察できた足は96足であった。

X線計測は足部立位側面像において距骨、踵骨、第一中足骨の軸をとり、距骨-第一中足骨角、距骨-踵骨角、踵骨と水平面のなす角を測定した。ただし水平線は踵骨の最下端と第五中足骨の最下端を結ぶ線を基準とした(図1)。

2. 結果

距骨-第一中足骨角の平均値は1歳時22°と高い値をとっていたが、加齢とともに徐々に減少傾向を認め、4歳以降で10°から13°の値となっている(図2)。グラフは平均値に2SDの幅をもたせたものであるが、年齢がすすむにつれ、この幅が収束してきている。距骨-踵骨角の平均値は1歳時47°より減少し、4歳以降では、約40°となっており、この値も同様に2SDの幅は年齢にともない同様に収束してきている(図3)。また、踵骨と水平面のなす角の平均値は1歳時5°より徐々に加齢とともに上昇し、4歳以降では約8°となっている(図4)。2SDの幅も同様に収束してきている。

さらに2年間追跡できた96足について横軸に初回の計測角を、縦軸に2年後の計測角の変化をとり、グラフ化した。距骨-第一中足骨角ではグラフ右側がアーチの低い足であるが、右側ほど縦軸でマイナスの値を取り、強い負の相関を示している(図5)。このことからアーチの低い足ほど2年後のアーチの上昇が大きいことが示されている。

距骨-踵骨角でもグラフの右側のアーチの低い足ほど縦軸でマイナスの値を取り、強い負の相関を示し、2年後のアーチの上昇が大きいことが示されている(図6)。

踵骨と水平面のなす角では、グラフ左側のアーチの低い足ほど縦軸のプラスの値が大きく、アーチは上昇していく傾向がみられた(図7)。

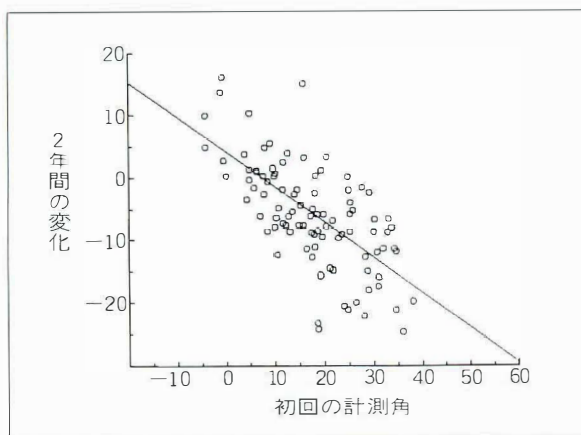


図 5. 距骨-第一中足骨角

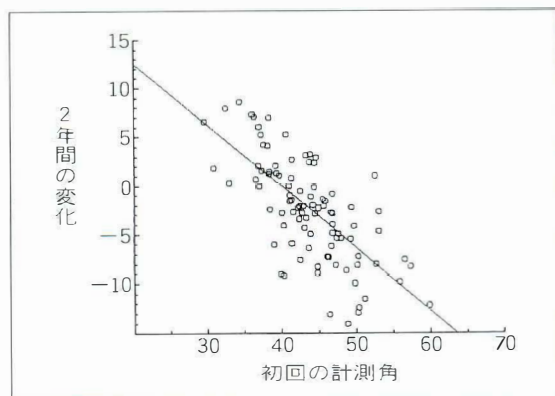


図 6. 距骨-踵骨角

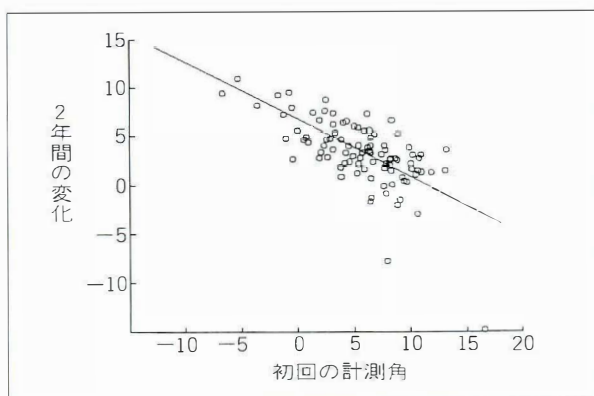


図 7. 踵骨と水平面のなす角

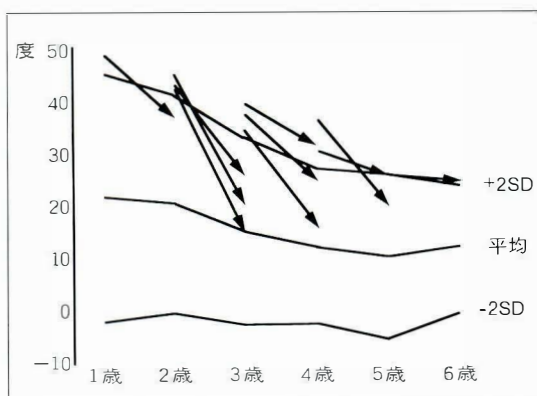


図 8. 距骨-第一中足骨角
+2SD 以上の足の経過

また足部内側アーチにもっとも相関があると考えられている距骨-第一中足骨角に着目して¹⁾, 2SD を越える足 10 例について自然経過を調べてみると, 1 年後に, 8 例は 2SD の範囲に入り, アーチの著明な上昇が認められた(図 8)。

アンケート調査

1. 対象

当科にて幼児外反扁平足と診断した幼児 120 人にアンケート調査を行い, 35 人よりアンケートの回答があった。35 人は 1 歳から 4 歳までに当科を初診した患者であり, 平均 2.6 歳時に初診しており, 回答時は初診より 3 年以上経過していた。35 人中 23 人はハイトップシューズ(以下 HTS)もしくはホイットマンアーチサポート(以下 AS)に

て治療をうけており, 12 人は自然経過観察例であり, 両群に初診時年齢および経過観察期間の差はなかった。

2. 結果

35 の回答のうち疼痛や易疲労感を訴えるものは 18 人であり, 治療例 16 人, 経過観察例 2 人であった。また外観上他の人と異なる足の変形を本人もしくは家族が気にしている例は治療例 6 人, 経過観察例 1 人であった。

当科において外反扁平足と診断した幼児の X 線の検討

1. 対象

当科において外反扁平足と診断し, 経過を追った症例, 治療例 29 人 58 足, 経過観察例 14 人 28 足

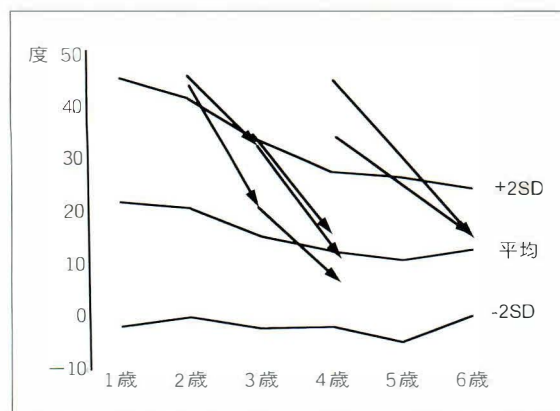


図 9. 距骨-第一中足骨角(自然経過観察例)
+2SD 以上の足の経過(5 足)

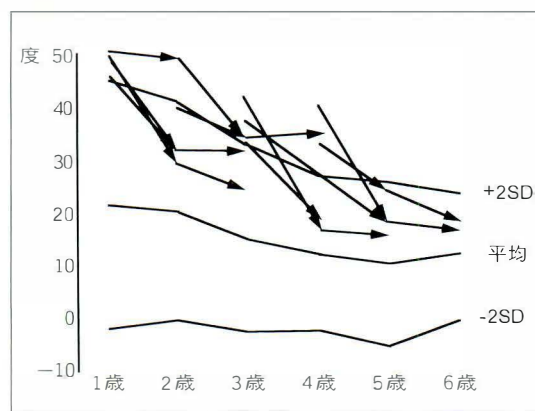


図 10. 距骨-第一中足骨角(治療例)
+2SD 以上の足の経過(10 足)

を集団検診と同じ 3 要素を用いて検討した。症例の初診年齢は、2.5 歳であり両群の差は認められなかった。

2. 結果

初診時および 1, 2 年後の 3 要素を経過観察例、装具治療例で比較すると、初診時では、距骨-第一中足角、距骨-踵骨角において、経過観察例のほうが有意差を持って大きかったが 1 年後では 3 要素とも有意差がなく、2 年後で距骨-踵骨角が経過観察例のほうが、有意に小さくなってきている。

また初診時の距骨-第一中足骨角が、検診の平均の 2SD をこえていた症例について、経年変化を観察すると、自然経過観察例 5 足すべて、2SD のなかに収束し(図 9)、治療例 10 足は 9 足において 2SD のなかに収束した(図 10)。

考 察

我々は、集団検診の結果から幼児の足のアーチの形成に関する X 線学的検討を行った²⁾。その結果、幼児の内側縦アーチは集団においても個人においても 4 歳くらいまでに比較的急激に上昇し、その後緩やかに上昇していくこと、また 1, 2 歳の頃はばらつきの大きかった足が、年齢とともに平均的な足に収束されていく傾向があることがわかった。これは生後かなりの個体差を持って生まれたものが、発達していく過程において、その

他の身体的特徴と同様の経過をたどり収束していくのだと考えられる。さらに集団検診および当科における経過観察症例の距骨-第一中足骨角が 2SD をこえるような症例では、1, 2 年間に著明な改善をきたしており、これらの症例が今までの幼児外反扁平足の要治療症例と考えられていたと思われる。このような生理的改善の存在を考慮せずに治療前後の変化を統計処理することによる有意差検定は無意味だと考える。即ち幼児の内側縦アーチは自然経過において上昇していくものであり、装具治療による効果の判定は困難だと思われる。

また、我々が行ったアンケート調査では回収率があり芳しくなく、これは幼児例にて外反扁平足を周囲が気にしていたものの、運動も活発になり、障害を有しないためのものではないかと推測した。さらに経過観察例に比べ、治療例に足部の疼痛や易疲労感を訴える例が多く、また足部の変形が多いと回答しているのは、治療による足に対する関心が親子ともに強いと考えられ、さらに装具による治療により活動が抑制されたという因子の影響も関与しているのではないかと考えられる。Jani³⁾ もアーチサポートをつけた群と、治療を放棄した群の予後調査を行い、愁訴の少なかった群は、後者であったと報告しており、これは我々の結果と一致している。

当科では HTS や AS による装具治療を行ってきたが、統計的に自然経過観察例に対して有意な差は認められず、さらにアーチの著しく低い足に關しても経過は変わらなかった。また装具治療例と経過観察例の平均を比較したが、それらを集団ととらえて、比較検討する手法では、真の意味の治療の必要な外反扁平足の治療効果を検討しているとはいえないと考える。種々の治療法が提唱されているが、どのような外反扁平足が年齢とともにどのような障害をきたすのかという基本的な論議がなされないまま、放置しても良くなると考えられるような症例をふくめた症例による結果判定をするのはいかなるものであろうか。

Wenger ら⁴⁾ は、患児を 4 群に分け、治療例と経過観察例の比較を行っているが、差がなかったと報告している。また Barry ら⁵⁾ も幼児扁平足に対する理解の低さとの過度の治療を批判している。さらに Bordelon⁶⁾ は治療法の種々の議論に比べ、科学的な外反扁平足の病態の認識の少なさを批判している。現在当科では運動発達遅延児や関節弛緩傾向の認められる児童に HTS による治療を行っており、その他の外反扁平足については年齢に従った距骨-第一中足骨角の 2SD をこえるような症例に特に注意をはらい、経過を観察している。

和田ら⁷⁾ は発育とともに joint laxity の消失および足底筋群の発達によって、足部内側縦アーチの上昇が起これと推察している。幼児は筋骨格に比し、軟部組織の発達が良好なため、外観のみでは診断が困難であり、筋骨格の発達および歩行能力の確立に伴い、アーチの上昇が認められ、平均的な値に収束していく傾向があることが認められた。したがって扁平足を示す殆どの症例は自然に軽快すると考えられ、積極的な治療は必要ないと考える。さらに自然改善傾向を示さない基礎疾患のない病的な幼児外反扁平足とはどのようなものか病態を明らかにする必要性を痛感する。

まとめ

- 1) 幼児集団検診にて、幼児の足は加齢に伴い、アーチの上昇が認められ、それが年齢とともに標準偏差の幅が次第に収束していく傾向が認められた。
- 2) 当科における治療では治療群と経過観察群ではアーチの改善に有意な差は認められず、集団検診の結果と同様の傾向が認められた。
- 3) 幼児外反扁平足の治療の適応を決定するために、自然改善傾向を示さない基礎疾患のない病的な幼児外反扁平足とはどのようなものか病態を明らかにする必要性を痛感する。

文 献

- 1) Chang FM : The flexible flat foot. (Barr JS ed) Instructional Course Lectures : American Academy of Orthopedic Surgeons 370 : 109-110, 1988.
- 2) 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誌 10 : 103-106, 1989.
- 3) Jani L : 小児の外反扁平足. 日本足の外科研究会誌 11 : 146-150, 1990
- 4) Wenger DR, Maulden ■, Speck G et al : The effect of corrective shoes and inserts on flexible flatfoot. A prospective randomized trial. J Pediatr Orthop 6 : 732, 1986.
- 5) Barry RJ, Scranton PE : Flat feet in children. Clin Orthop 181 : 68-75, 1983.
- 6) Bordelon RL : Hypermobility flatfoot in children comprehension, evaluation, and treatment. Clin Orthop 181 : 7-14, 1983.
- 7) 和田 研, 藤井敏男, 姫野信吉ほか : 幼児足部集団検診について(第 3 報). 整形外科と災害外科 35 : 720-723, 1986.

Abstract

Evaluation and Treatment of Infant Flat Foot

—Group Foot Examinations and Our Treatment—

Kazuyuki Takamura, M. D. et al.

Fukuoka Children's Hospital and Medical Center for Infectious Disease,

Department of Orthopedic Surgery.

The process of growth of in the foot in 969 preschool children from 1 to 6 years of age was investigated by evaluating roentgenographs taken with the subjects standing. The talus-first metatarsal angle, talus-calcaneus angle, and the calcaneal pitch all showed wide variation in subjects aged 1 or 2 years, but tended to converge at about 4 years of age. We monitored in particular the chronological changes in flat feet exceeding 2SD, and found that most patients returned within 2SD in 1 or 2 years. A survey of patients being followed as outpatients for flat feet showed that those using high-top shoes and arch supports tended to be more conscious of their abnormality than patients under observation with no treatment.

第 23 回 日本肩関節学会

会 期：1996 年 10 月 31 日(木)～11 月 1 日(金)

会 場：大宮ソニックシティ大ホールほか
埼玉県大宮市桜木町 1-7-5(JR 大宮駅西口)

招待講演：Multidirectional Instability of the Shoulder
John J. Brems(Cleveland Clinic Foundation)

演題募集：主題 1. 腱板不全断裂の診断

2. 肩の MDI

3. スポーツ肩障害

一般演題

肩に関する基礎および臨床演題

応募方法：第 1 次締切 1996 年 5 月 30 日(必着)

官製はがきに演題名、演者名、所属、抄録用紙送付先をご記入しお申込みください

第 2 次締切 1996 年 6 月 30 日(必着)

学術集会事務局：〒173 東京都板橋区大谷口上町 30-1
日本大学医学部整形外科教室
第 23 回日本肩関節学会
会長 佐野精司

Tel. 03-3972-8111(内線 2493-5)

Fax. 03-3972-4824

県・市民公開講座：1996 年 11 月 2 日(土)

午前 10 時～12 時

肩のいたみ 三笠元彦先生

田畑四郎先生

藤原 誠先生

分娩麻痺に対する機能再建術

慶應義塾大学医学部整形外科学教室
高山真一郎・堀内行雄

慶友整形外科病院
伊藤恵康

要 旨 分娩麻痺の遺残障害に対しては、筋移行・骨切りなどの機能再建術が行われているが、筋力低下・消失という問題のみならず、交叉過誤神経支配による筋肉の分離・協調運動の障害が、機能再建をいっそう困難なものにしている。過去 10 年間に、我々が行った分娩麻痺に対する機能再建術の成績を評価することによって、各種再建法の有用性と問題点を検討し、分娩麻痺に対する機能再建の展望について考察した。症例は 33 例であったが、複数の手術を行った例も多く、部位別手術件数では肩 11、肘 14、前腕 13、手関節・手指 19、総数 57 件であった。肩関節では外旋機能を再建することが ADL 上重要で、上腕骨骨切り術が有用であった。前腕回外位拘縮の矯正は整容的のみならず、機能的にも有用であった。過誤神経支配に対する肋間神経移行術の応用は、拮抗筋の神経支配の分離を可能とし、金縛り状態が解消された。

はじめに

分娩麻痺の遺残機能障害に対しては、従来より筋移行・骨切りなどさまざまな再建手術が行われているが、その治療方針はいまだ確立されていない。これは、麻痺の程度、パターンが極めて多彩であることに加え、交叉過誤神経支配による筋肉の分離・協調運動障害の存在が、問題の解決をさらに困難なものにしているためと考えられる。本論文では、我々が行ってきた分娩麻痺に対する機能再建術の術後成績を評価することによって、各種再建法の有用性と問題点を検討し、分娩麻痺に対する機能再建の展望について考察してみたい。

症 例

症例は総数 33 例で、男児 15 例、女児 18 例、左 10 例、右 23 例、麻痺型では上位型 12 例、全型 21 例であった。再建術を行った年齢は 1 歳 3 カ月から成人までと広く分布していた。術式によっては適応年齢が限られているものもあるが、これらの

年齢分布は症例の多くが、経過観察の途中での他院からの紹介例であったことに起因しており、再建術の適応としては必ずしも理想的な年齢とはいえない症例もあった。最も高齢な症例は広背筋による肘屈曲再建術を行った 39 歳の女性で、最も低年齢な症例は、交叉過誤神経支配解消のため筋皮神経に対し肋間神経移行術を施行した 1 歳 3 カ月で女児であった。

複数部位の手術を行った症例も多く、再建部位別手術件数では肩 11、肘 14、前腕 13、手関節・手指 19、総数 57 件であった。複数部位の再建を行った症例では、肘、前腕、手関節・手指、そして肩関節の順で手術を行ったものが多かった。複数部位の再建術の場合、機能の関連を十分に考慮すべきであるが、まず部位別に分け、それぞれの再建法について検討を行った。

肩関節機能障害

肩関節の再建は、肘関節以下の運動機能が高度に障害されている場合には適応は少なく、上位型

Key words : brachial birth palsy (分娩麻痺), reconstruction (再建術), intercostal nerve transfer (肋間神経移行術), muscle transfer (筋移行術), osteotomy (骨切り術)

連絡先 : 〒 160 東京都新宿区信濃町 35 慶應義塾大学医学部整形外科学教室 高山真一郎 電話 (03) 3353-1211

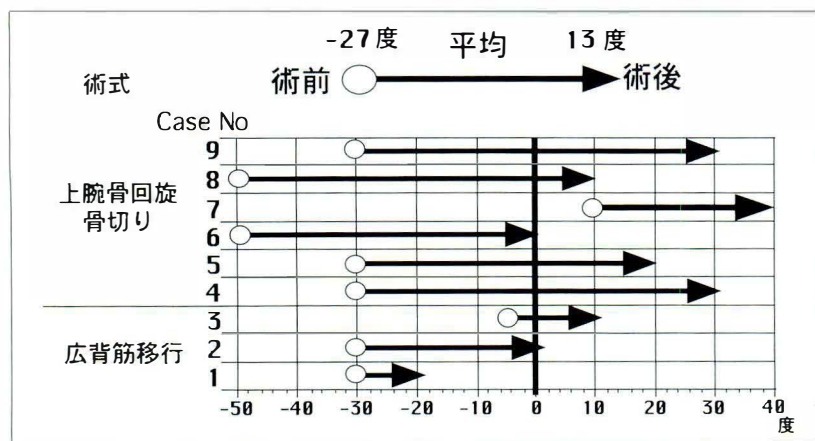


図 1.
肩関節外旋機能再建術の結果
肩関節自動外旋可動域は術前平均 -27° から 13° に改善したが、
広背筋移行術より上腕骨回旋骨切り術群の方が、安定して大きな可動域の改善が得られた。

麻痺あるいは肘関節や手・指の機能障害が比較的軽度な全型麻痺の症例が適応となる。機能再建の目的は、安定性と自動可動域の拡大にあるが、肩関節は、外転と外旋が協調して動くことが重要である。外旋運動が障害されると、手を口に持っていく際いわゆる“ラッパ吹きの手”と呼ばれる過度の外転が必要となる。さらに頭頂部・後頭部へ手を運ぶことができないため ADL 上の問題も大きく、外旋機能の再建は挙上(屈曲・外転)運動と同等に重要である。

肩関節の再建を行った症例は 11 例であったが、挙上の再建を目的とした症例は 2 例と少なく、僧帽筋移行術(Bateman 手術)を 1 例に、広背筋を三角筋前部に移行する伊藤法²⁾を 1 例に行った。いずれも自動挙上可動域が 30° 以下と高度な肩関節の機能障害を呈する上位型麻痺の症例であり、筋移行によっても挙上可動域は殆ど改善が認められなかった。症例数も少なく、移行筋の筋力の問題、腱板構成筋の麻痺などの要素もあるため、これらの手術の評価を論じることは難しい。しかし筋移行術により関節の安定性は明らかに向上しており、挙上可動域の改善が十分に得られなくても、これらの筋移行術は有用であると考えられた。

外旋機能を再建する目的で行われた手術は、上位型 5 例、全型 4 例、合計 9 例であり、6 例では上腕骨外旋骨切り術(うち 1 例では筋移行術を併用)、3 例では広背筋近位部を棘下筋腱、即ち腱板に移行する筋移行術を施行した、Hoffer らの方法では大円筋と広背筋を同時に棘下筋腱へ移行して

いるが、我々は付着部が腱様になっていて anchoring しやすい広背筋のみを用いている。術式の選択は、5 歳以上で内旋位拘縮が著明な例では上腕骨外旋骨切り術、拘縮がなく広背筋に筋力が十分認められる例では年齢にかかわらず広背筋移行術とした。手術時年齢は骨切り術では 6 歳から 10 歳平均 8.3 歳、広背筋移行術では 2 歳から 17 歳平均 8.9 歳であった。上腕骨外旋骨切り術は田村の方法⁶⁾に準じて行ったが、回旋角度は 30° から 70° 、平均 53° であった。9 例の自動外旋角度の改善を図 1 に示したが、術前平均 -27° から術後 13° へと 40° の改善が得られ、特に骨切り群の成績は安定していた。広背筋移行術で満足な外旋運動の改善が得られなかった 1 例は、移行する広背筋の筋力に問題があったと考えられるが、同時に交叉過誤神経支配が著しい症例であった。術前の肩関節挙上可動域は 70° から 150° 、平均 96° と比較的良好であったが、広背筋移行術によっても挙上可動域には明らかな変化は認められなかった。しかし外旋の改善により手のリーチが拡大し、後頭部へ手が届き、手を広げて大きなものを保持することができるなどの ADL 動作の改善が認められ、さらにラッパ吹きの手が改善することにより整容的効果も認められた。このように、肩関節外旋機能の再建は安定して良い成績が得られており、有用な再建術と評価した。

肘関節屈曲障害

肘関節では 11 例に対し屈曲機能障害の再建術

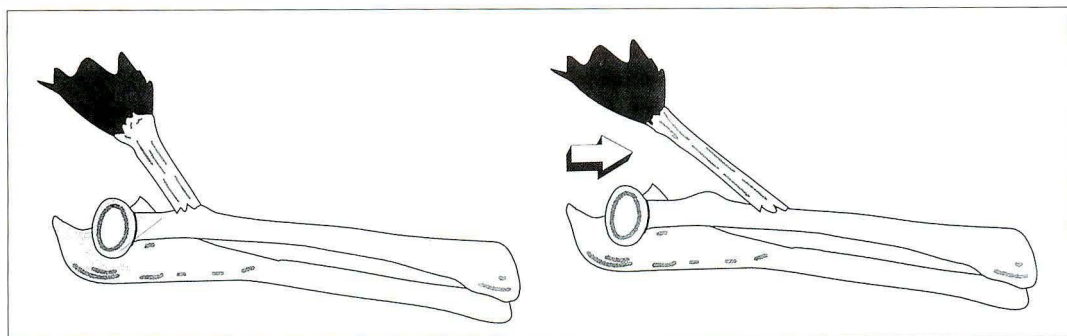


図 2. 肘関節屈曲不全に対する上腕二頭筋腱前進術

上腕二頭筋腱の橈骨への付着部をいったん切離し、2 から 3 cm 末梢部に移行することにより、肘関節の屈曲力を強める。

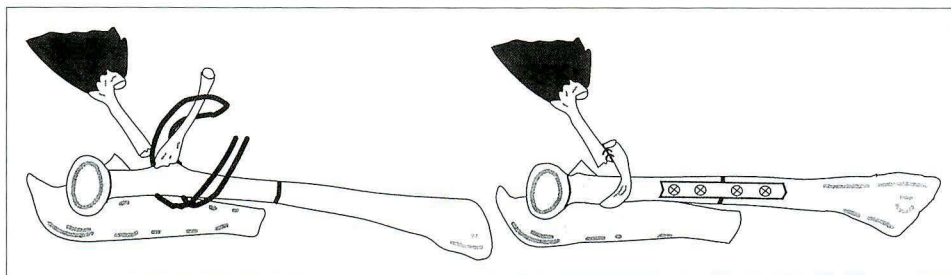


図 3. 前腕回外位拘縮に対する治療法

上腕二頭筋腱の rerouting による回内筋化と橈骨回旋骨切り術を同時に行う。

を行ったが、筋・腱移行術としては Steindler 手術 2 例、上腕二頭筋腱前進術 2 例、広背筋移行術 3 例、および上腕三頭筋移行術 1 例であった。その他後述するように、3 例の交叉過誤神経支配の高度な症例に対して肋間神経移行術による肘関節屈曲機能再建を行った。術式は、移行に用いることが可能な筋の部位と筋力により選択したが、術後感染により移行した広背筋が fibrosis に陥った 1 例を除いて、目的とする肘関節の屈曲が獲得された。上腕二頭筋の筋力が MMT で 3 以上あるものの、自動屈曲可動域が 90° に達しない例に対しては、図 2 のように上腕二頭筋腱前進術を行った。この方法では術後 25° から 30° の屈曲拘縮が生じるものの、いずれの症例も約 120° の自動屈曲可動域が得られ、満足できる結果であった。

肘関節屈曲拘縮

また肘関節では、特に屈曲拘縮が問題となることもある。2 例の肘関節屈曲拘縮に対して手術を

行ったが、屈曲拘縮の高度な 1 例では、異常に緊張した上腕筋を切離することによって、屈曲拘縮が 80° から 45° までに改善した。他の 1 例は push up 動作の障害を愁訴とする 35° の屈曲拘縮例であったが、上腕骨顆上部の反張骨切りによって、push up 動作が可能になった。

前腕回外位拘縮

全型麻痺例に多い前腕回外位拘縮は、機能的にはもとより、“おもらいの手”と呼ばれるように、常にものをねだるような肢位のため整容的にも問題が多い。これらはいずれも高度な全型麻痺で、ほぼ最大回外位での拘縮が認められ、前腕以下の機能障害も著しい症例であった。我々は前腕回外位拘縮に対し、原らの方法¹⁾に準じて骨間膜の切離・橈骨骨切りとともに上腕二頭筋腱の rerouting による回内筋化を行ってきた³⁾(図 3)。

本術式で回外位拘縮の治療を行った症例は 13 例であった。うち 11 例では橈骨の回旋骨切りに加

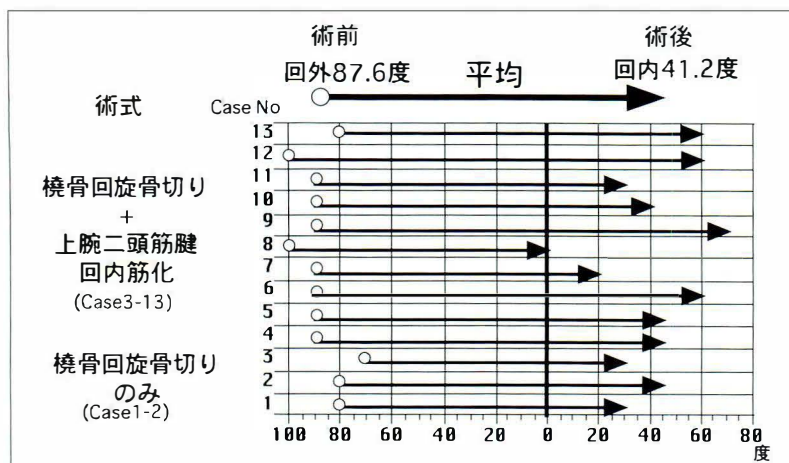


図 4.
前腕回外位拘縮に対する再建術の結果
術前平均 88°の回外位拘縮が、
術後 44°の回内位に変換された。

え、上腕二頭筋腱の回内筋化を行ったが、成長終了後の2例では橈骨骨切りのみを施行した。二頭筋腱の rerouting に際しては、軟鋼線を loop 状にしたものを橈骨頸部の曲率にあわせて形成し腱を誘導するが、rerouting 後の縫合のために二頭筋腱の Z-plasty はできるだけ長くとる必要がある。骨切り部位の固定には AO 1/3 円 plate あるいは small DCI を用いたが、全例良好な骨癒合が得られた。本グループの手術時年齢は3歳から23歳平均11.5歳であったが、3、4歳以上であれば手術を待機する必要はないものと考えている。骨切りの回施角度は平均70.5°であったが、術後の肢位としては回内45~60°程度を目標とした。術前回外位拘縮が平均88°であったものが、術後41°回内位に矯正されたが(図4)、1例では拘縮が非常に高度で尺骨の骨切りを追加する必要があった。いずれの症例でも前腕を回内位と変換することによって、書字の際など押さえとして使用できるようになり、整容的にも満足な改善が得られた。また回外位拘縮の矯正の結果、手関節が常に背屈する不良肢位が改善し、年少児では明らかに手指の筋力の改善を認める例もあった。本グループの症例では橈骨頭の前方脱臼がしばしば認められるが、4歳男児の1例では橈骨骨切り後橈骨頭脱臼の整復傾向が見られた。しかし後術6年後の現在では脱臼は再発しており、回外位拘縮の矯正が橈骨頭脱臼の改善に有効であるとの結論は得られな

かった。

手関節・手指機能障害

手関節・手指の再建については主に前腕筋の筋移行術を行ったが、再建目的別では、手関節伸展3例、屈曲2例、手指伸展5例、屈曲2例、母指対立2例、母指伸展2例であった。その他3例のMP関節の伸展拘縮に対し、関節包切離術を行った。最も多く行われた術式は、手指の伸展機能獲得を目的として橈側手根屈筋を総指伸筋に移行する方法であった。結果は拘縮の有無や移行筋の筋力の程度に依存し、術式の評価は困難であったが、手関節伸展機能に関しては腱固定程度の効果にとどまり、目的とする機能が十分再建できなかった症例も多かった。これらの中では、MP関節の伸展拘縮に対し、関節包切離を行った症例の結果が安定して良好であった。

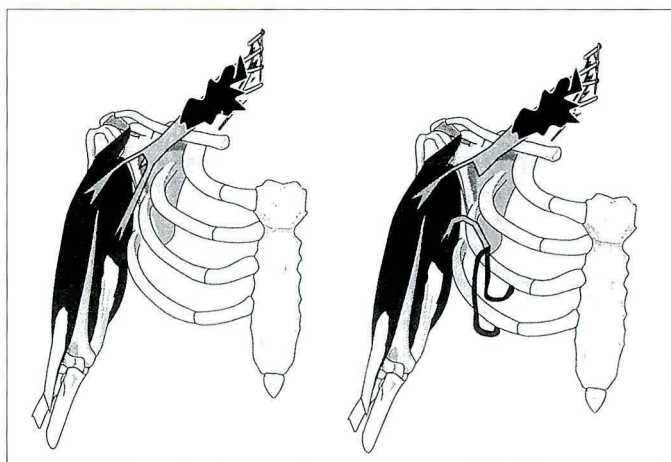
交叉過誤神経支配

最後に、分娩麻痺の機能再建にあたって最も困難な問題である過誤神経支配について述べる。末梢神経損傷では、いったん神経線維・神経周膜の連続性が断たれた場合、軸索の再生方向は無作為で、必ずしも本来の終末に選択的に向かうことはないと考えられている。そのため、再生神経線維はしばしば本来の終末と異なる部位へ到達・支配することがあるが、この現象は misdirection,

図 5.

交叉過誤神経支配に対する肋間神経移行術の応用

筋皮神経と橈骨神経との間で著明な交叉過誤神経支配が生じると、拮抗筋である上腕二頭筋と上腕三頭筋が同時に収縮し、いわゆる不動金縛り状態となって肘関節の自動運動が著しく障害される。このような状態に対し、拮抗筋の一方を肋間神経の支配に置き換えることにより、交叉過誤神経支配の解消を目指した。



cross-reinnervation あるいは交叉過誤神経支配と呼ばれている。交叉過誤神経支配はさまざまな程度・組み合わせで生じるが、知覚神経の場合は中枢側の適応が生じるためか明らかな愁訴とはならない。問題となるのは運動神経線維の場合で、異なる筋同志の分離運動の阻害や、拮抗筋の同時収縮は重大な機能障害の原因となり得る。分婄麻痺の場合にも、さまざまな程度や組み合わせで交叉過誤神経支配が生じる。例えば腋窩神経と筋皮神経、即ち三角筋と上腕二頭筋との間で交叉過誤神経支配がおこると、肩の挙上に伴って、肘が不随意に屈曲してしまうことがある。屋宜⁸⁾も述べているように、一度発生した過誤神経支配による異常な筋活動は、成長するにしたがってその範囲および程度が増悪することはあっても軽減することはなく、自然回復は期待できない。神経の損傷が高度であれば、過誤神経支配の程度も著しくなる傾向が見られる。交叉過誤神経支配で、最も問題となるのは上腕二頭筋・三頭筋が常に同時収縮してしまうため肘関節の自動運動ができない、いわゆる不動金縛り状態の症例である。肘関節不動金縛りに対しては、上腕三頭筋を前方に移行することにより屈曲再建を行うことがあるが、この方法では肘関節の伸展力が犠牲になり、根本的な解決とはなり得ない。

このような状態に対して我々は、拮抗筋の一方を肋間神経による支配に置き換え、神経支配の混

線状態を解消するという新しい発想に基づき、肋間神経移行術を応用した⁵⁾(図5)。近年、引抜き損傷を伴う重度分婄麻痺に対しても肋間神経移行術が行われている⁴⁾⁷⁾が、これは脱神経に陥り、神経の修復が不可能な状態の筋に対する再神経支配を目指したもので、交叉過誤神経支配に対する応用とは異なった発想である。交叉過誤神経支配による不動金縛り状態に対し、肘関節屈曲再建を目的に肋間神経移行術を行った症例は3例であったが、2例では筋皮神経に、他の1例では橈骨神経の上腕三頭筋筋枝に対して2から3本の肋間神経を移行した。これらは上腕二頭筋、三頭筋ともに筋肉の volume がある程度保たれている症例で、筋皮神経・橈骨神経への術中直接刺激により、肘関節の屈曲・伸展が得られることを確認後、肋間神経を移行した。

橈骨神経の上腕三頭筋筋枝に肋間神経を移行した3歳男児の症例では、術直後より肘関節の自動屈曲は可能となり、術後6カ月頃より伸展力も出現してきた。本例では、同時に前腕回外位拘縮の矯正を行ったが、術後7年の現在肘関節の自動可動域は伸展 -20° 、屈曲 100° で、筋力は上腕二頭筋4、三頭筋4+であり、円滑な肘関節の屈伸が得られている。術後の表面筋電図検査では、自動屈曲および伸展における拮抗筋の同時収縮は殆ど認められていないことが確認され(図6)、肋間神経移行による神経支配の分離が示された。

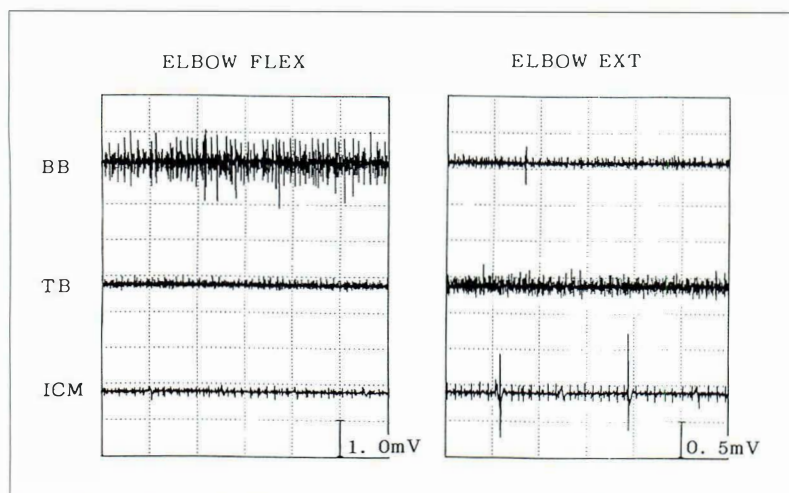


図 6.

第3, 4, 5 肋間神経を上腕三頭筋筋枝に移行した症例の, 術後6年3ヵ月後の表面筋電図

肘関節屈曲時には上腕二頭筋のみに大きな活動電位が得られ, 上腕三頭筋, 肋間筋の活動は殆ど認められなかった. 一方, 肘関節伸展時には上腕三頭筋と同時に肋間筋の活動電位が確認されるが, 上腕二頭筋の活動は殆ど認められなかった. これは, 肋間神経を上腕三頭筋筋枝に移行することによって, 交叉過誤神経支配に陥っていた拮抗筋の神経支配の分離が得られたことを示している.

まとめ

分娩麻痺の遺残障害の再建に関しては以下のような問題点が挙げられる. (1)反対側は殆どの場合正常であり, 幼少時より患側の障害に慣れて上肢を使用するパターンが確立している, (2)再建術の対象となる患者の多くは, 幼児であり, 手術にたいするモチベーションが欠如しており, 後療法に協力的でない場合がある, (3)筋移行術を行う場合, 移行に用いる筋肉の筋力も正常でない場合が多い, (4)程度の差はあれ, 過誤神経支配が必発であり, それぞれの筋肉の分離, 協調運動が正常でない. 機能再建にあたっては, これらの点を十分に考慮に入れ, 手術の計画を慎重に立案していくことが肝要である.

今回の報告にはさまざまな再建部位・術式が含まれているため, それぞれの再建術を評価することは難しいが, 総合的には以下の3点に集約された. (1)肩関節においては, 外旋機能を再建することがADL上重要であり, 上腕骨骨切り術の効果は大きかった, (2)前腕回外位拘縮の矯正は整容的のみならず, 機能的にも重要であった, (3)肋間神経移行術の応用は, 過誤神経支配による拮抗筋の神経支配の分離を可能とし, 不動金縛り状態による自動運動の障害が解消された. さらに分娩麻痺の機能再建においては, 目的とする運動が得られ

るかという点だけでなく, 補助手として有用性を考えることが重要であった.

文 献

- 1) 原 徹也, 赤坂嘉久, 村上 俊ほか: 分娩麻痺児の肘機能再建術—屈曲・回外拘縮の対策について, 整形外科 34: 1715-1717, 1983.
- 2) Itoh Y, Sasaki T, Ishiguro T et al: Transfer of latissimus dorsi to replace a paralysed anterior deltoid. A new technique using an inverted pedicled graft. J Bone Joint Surg 69-B: 647-651, 1987.
- 3) 伊藤恵康, 内西兼一郎, 堀内行雄ほか: 分娩麻痺による前腕回外位拘縮に対する機能再建術. 中部整災誌 30: 183-185, 1987.
- 4) 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.
- 5) 高山真一郎, 伊藤恵康, 内西兼一郎ほか: 分娩麻痺の肘・前腕機能再建術—とくに過誤神経支配に対する肋間神経移行について. 日手会誌 6: 394-400, 1989.
- 6) 田村 清, 浜西千秋, 石岡 勉ほか: 分娩麻痺に対する上腕回旋骨切り術. 整形外科 MOOK (野村進編) No 51, 金原出版, 東京, 213-220, 1987.
- 7) 上羽康夫, 藤原哲司, 浜 弘道: 分娩麻痺に対する早期の手術治療—Klumpke 型分娩麻痺に対する肋間神経移行術. 整形外科 MOOK (野村進編) No 51, 金原出版, 東京, 203-212, 1987.
- 8) 屋宜 公: 分娩麻痺における交叉過誤神経支配の臨床的研究. 日整会誌 58: 761-778, 1984.

Abstract

Reconstruction of Brachial Birth Palsy

Shinichiro Takayama, M. D. et al.

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

To establish method of secondary reconstructions of brachial birth palsy, we here review 57 reconstructions for 33 patients done at our hospital since 1983. Shoulders were reconstructed in 11 operations, elbows in 14 operations, forearms in 13 operations, and wrists and fingers in a operations. Reconstruction of the shoulder for external rotation was done by humeral osteotomy or latissimus dorsi transfer in nine patients, all with satisfactory results. Reconstruction of elbow flexion was done by Steindler's operation, biceps tendon advancement, latissimus dorsi transfer, or intercostal nerve transfer. In severe palsy, contractions of antagonists such as the biceps brachii and triceps brachii can be simultaneous because of cross-reinnervation of regenerated nerve fibers. Consequently the patient is not able to control joint movement, it is called lead pipe phenomenon. Intercostal nerve transfer to the musculocutaneous nerve or the motor branch of the triceps brachii was done for nerve rearrangement and to make possible individual movements of elbow flexion and extension. Application of intercostal nerve transfer for puzzling out severe cross-reinnervation was our original idea and voluntary elbow flexion and extension became possible in two from three patients. The other major problem in severe brachial birth palsy was supination contracture of the forearm and biceps tendon rerouting with rotational osteotomy of the radius gave satisfactory function and appearance.

ブラント病の下腿の内捻変形

埼玉医科大学総合病院医療センター小児整形外科

谷 口 和 彦・上 村 直 子

東北大学障害科学肢体不自由学

岩 谷 力

静岡県立こども病院整形外科

芳 賀 信 彦・中 嶋 耕 平

帝京大学医学部整形外科教室

中 村 茂

要 旨 いまだその診断や治療に関して議論の多いブラント病であるが、本症における下腿の内捻の意義も不明である。それを明らかにするため本症患者 18 例について下腿の内捻の有無をみた。その結果、保存療病例では 9 例中 8 例に下腿の内捻がみられた記載があり、手術例では 9 例全例にみられた。また、本症の診断が確定する以前に下腿の内捻が存在した例があったことから、この内捻は本症発症の一要因であると思われた。本症の治療はまず長下肢装具を装着させ、さらに必要なら夜間に Denis-Browne 装具をさせるのがよいと思われた。装具の効果の有無は半年程度でわかるので、無効の症例には手術療法を考慮すべきである。手術はリード骨切り術などの方法で胫骨の内反とともに内捻を矯正するのがよく、その時期は 4 歳までに行うのがよいと思われた。

はじめに

ブラント病の最初の記載は 1922 年の Erlacher に始まるが、1937 年に Blount¹⁾ が 28 例の詳細な報告をしたのでブラント病と呼ばれるようになった。本症は小児の胫骨の骨幹端や骨端の内側の骨化障害による O 脚をいうが、その診断や治療が確立しているとはいえない。また、本症では下腿の内捻がみられるとされている²⁾³⁾が、その意義も十分に明らかにされているとはいえない。

今回、我々は本症における下腿の内捻の意義を明らかにする目的で以下の検討を行った。

対象および方法

静岡こども病院および埼玉医科大学総合医療センターの本症患者は 18 名(男児 7、女児 11)であった。罹患側は右側 2 例、左側 5 例、両側 11 例であった。初診時年齢は 2.2 ± 0.8 歳(1.5 歳～3 歳 10 カ月)であった。

これらの患者のカルテの記載より、歩行開始年齢、O 脚に気付かれた年齢および治療法を検討した。装具療病例についてはその種類および装着期間をみた。なお、本症の診断の確定年齢についてはカルテの記載にとらわれず、X 線写真を見直して、胫骨の骨幹端や骨端の内側の骨化障害の出現時期とした。

また、下腿の内捻については、保存療法群ではカルテの中の内捻の有無の記載から、手術群では鈴木の方法⁴⁾に従って行った手術時の矯正角度をもって内捻角度とした。

結 果

1. 歩行開始年齢

平均 1.0 ± 0.2 歳(9 カ月から 1 歳 3 カ月)であり、一般に比し、特に早いということはない。

2. O 脚に気付かれた年齢

全例 O 脚に気付かれており、その年齢は平均 1.4 ± 0.6 歳(9 カ月から 3.0 歳)であった。

Key words : Blount disease(ブラント病), genu varum(O 脚), mediotorsion of the lower leg(下腿の内捻), reed osteotomy(リード骨切り術), long-leg brace(長下肢装具)

連絡先 : 〒 350 川越市鴨田辻道町 1981 埼玉医科大学総合医療センター小児整形外科 谷口和彦 電話(0492)25-7811

表 1. 追加手術の内容(2例3肢)

脛骨外反骨切り術	3回
高位脛骨骨切り術+	
脛骨外側・腓骨骨端線閉鎖術	3回
リード骨切り術	2回
骨橋切除術	1回

3. 本症の診断時期

本症の診断が確定した年齢は、平均 2.9 ± 0.8 歳 (1歳9カ月から4.5歳)であった。

4. 装具治療例

装具のみの治療が奏効した例は9例あり、そのうち8例には長下肢装具のみが、他の1例には昼間の長下肢装具と夜間の Denis-Browne 装具の両方が行われた。

装具の装着開始時期は平均 1.9 ± 0.3 歳 (1.5歳から2.5歳)で、装着期間は平均8カ月 \pm 3カ月 (4カ月から1.5年)であった。この装着期間からみて、約半年で装具の効果の有無が出てくると思われた。

下腿の内捻については9例中8例がプラント病の改善とともに改善がみられ、内捻も消失した。他の1例にはカルテに下腿の内捻についての記載がなかった。

5. 手術療法

手術は9例15肢に対し行われた。それらの初回手術の内訳は、内捻を主に、併せて外反も矯正する脛骨リード骨切り術⁴⁾が5例7肢、脛骨外反・外捻骨切り術が5例7肢、脛骨外反骨切り術単独が1例2肢であった。

内反の矯正角度は $19.4 \pm 8.6^\circ$ (10° から 30°)であり、内捻を矯正した例の矯正角度は $20.4 \pm 6.5^\circ$ (10° から 30°)であった。脛骨外反骨切り術のみが行われた例は追加手術を行う必要がないほどプラント病は治癒したが、下腿の内捻は残存した。

追加手術は2例3肢に9回の手術が行われた (表1)。この2例は最終的には高位脛骨骨切り術と脛骨外側・腓骨骨端線閉鎖術を併せて行うことにより、プラント病を治癒せしめたが、多数回の手術を要したので成績は不良と判断した。また、追加手術をまだ行っていないが、プラント病特有の変形が9歳まで残存している例も成績不良と判

表 2. 初回手術時の年齢と成績

年齢 成績	4歳未満	4歳以上	計
良	5	1	6
不良	0	3	3
計	5	4	9

$p < 0.05$

断した。

これらの例の初回手術時期が4歳未満であったか否かで術後成績を直接確率計算法で比較すると有意差がみられた (表2)。

症例. E. K. 1984年6月生 (図1)

在胎41週3400gにて出生。1歳1カ月で歩行開始したが、その時、●脚に気付かれていた。

2歳10カ月、静岡県立こども病院受診。O脚は5横指であった。同時に強い両下腿の内捻もみられた。X線像では Langenskiöld 分類の2度の変化をみた。3歳2カ月で、リード骨切り術を行い内捻とともに内反を矯正した (矯正角度、内捻右 15° 、左 20° ；内反右 10° 、左 15°)。手術後1年ではまだ脛骨内側に変化が残在したが、4年で治癒した。

考 察

1. 下腿の内捻

本症の病因としては民族差 (黒人やジャマイカ人に多い)、歩行開始時期およびその時期の体重、そしてO脚が挙げられてきた²⁾⁵⁾⁶⁾。

しかし、今回の症例で検討した歩行開始時期は特に早いとはいえなかった。また、歩行開始時期の体重については検討できなかった。

O脚に気付かれた時期は平均1歳半頃であったのに対し、本症の診断が確定した時期は3歳頃であった。

下腿の内捻についてはカルテに記載のなかった1例を除き、全例にみられた。Smith³⁾はプラント病の変化に伴い、脛骨内側の骨化障害が起こる一方、膝関節の外後方にある腓骨が過成長する結果として下腿の内捻が起こると述べている。

筆者は下腿の内捻は結果ではなく、逆に原因ではないかと考えている。少なくとも前述の早期歩行開始などと同様、risk factors の一つであると



$$\begin{array}{c|c} a & b \\ \hline c & d \end{array}$$

図 1.

- a : 2 歳 10 カ月, 初診時
- b : 3 歳 9 カ月, 術後 3 カ月
- c : 4 歳 6 カ月, 術後 1 年
- d : 7 歳 6 カ月, 術後 4 年

考えている。それはO脚として幼時より経過をみていた例にすでに下腿の内捻が存在し、後に本症特有の変化が出現した例を3例経験したからである。

こうした例ではO脚に下腿の内捻が加わった三次元の変形であるため、通常の●脚とは異なり、変形が矯正されにくいのでブラント病特有の変形に至るのではないかと考えている。

2. 本症の治療

本症の治療についての今回の検討から次のことが明らかとなった。まず、装具による治療が奏効した例での装具の効果の有無は半年で明らかになる

ということ、次いで、手術例では4歳未満で手術を行った方が好結果が得られるということである。

後者についてはSchoenecker⁷⁾も早期手術療法を5歳までに行った方が永続的な好結果が得られたと述べている。これくらいの年齢で手術を行えば内側の骨端や骨端軟骨に非可逆的な変化が起らないのであろうと考えられる。

これらの結果をふまえて、我々は本症の治療は以下のように行うのがよいと考える。

まず、装具を第一選択とし、2歳頃に長下肢装具を装着させ、さらに必要なら下腿の内捻を矯正するため Denis-Browne 装具を夜間に装着させ

る、装具の効果は半年で出てくるので、半年たっても効果がみられない時は手術を考慮すべきであると考ええる。

しかし、本症の診断確定年齢は平均 2.9 歳なので、実際には本症が疑われた時点で治療を開始することも多いと思われる。

手術は装具療法が無効な例に対し、4 歳までにリード骨切り術などの方法で胫骨の内反とともに内捻を矯正するのがよいと考えている。

まとめ

- 1) 小児のブラント病 18 例を検討した。
- 2) ●脚に気付かれた時期は 1 歳半頃であったのに対し、本症の診断が確定した時期は 3 歳頃であった。
- 3) 下腿の内捻は本症発症の一要因と思われた。
- 4) 保存療法はまず長下肢装具を装着させ、さらに必要なら夜間に Denis-Browne 装具を追加するのがよいと思われた。
- 5) 装具の効果は約半年で出現した。

6) 4 歳未満の手術例の成績は良好であった。

7) 手術はリード骨切り術などの方法で胫骨の内反とともに内捻を矯正するのがよいと思われた。

文 献

- 1) Blount WP, Wisconsin M : Tibia vara. Osteochondrosis deformans tibiae. J Bone Joint Surg 19 : 1-29, 1937.
- 2) Bradway JK, Klassen RA, Peterson HA : Blount disease. A review of the English literature. J Pediatr Orthop 7 : 472-480, 1987.
- 3) Smith CF : Tibia vara (Blount disease). J Bone Joint Surg 64-A : 630-632, 1982.
- 4) 鈴木良平 : 胫骨の reed osteotomy. 臨整外 6 : 131-137, 1971.
- 5) Golding JSR, McNeil-Smith JDG : Observations on the etiology of tibia vara. J Bone Joint Surg 45-B : 320-325, 1963.
- 6) 谷口和彦 : ブラント病. MB Orthop 7 (3) : 47-53, 1994.
- 7) Schoenecker PL, Meade WC, Pierron RL : Blount's disease. A retrospective review and recommendations for treatment. J Pediatr Orthop 5 : 181-186, 1985.

Abstract

Mediotorsion of the Lower Leg in Blount's Disease

Kazuhiko Taniguchi, M. D. et al.

Department of Pediatric Orthopedics, Saitama Medical Center, Saitama Medical School.

The diagnosis and treatment of Blount's disease are not established yet. The role of mediotorsion of the lower leg is not known in this disease. To elucidate this question we investigated mediotorsion of the lower legs in 18 children (7 boys and 11 girls) with this disease. Eight of nine patients, treated successfully with braces, were described as having had mediotorsion in medical records. Eight of the other nine patients, treated by surgery, were corrected their mediotorsion, mainly with a reed osteotomy (mean correction angle : 20.4 ± 6.5 degrees). Almost all the children had had the mediotorsion before definite diagnosis of this disease. Mediotorsion of the leg seemed to be one of the risk factors in this disease. We recommend the following treatments. When a child is about 2 years old, treatment begins with a long-leg brace. If necessary, a Denis-Browne brace is used in addition at night to correct the mediotorsion. If such braces are not effective within 6 months, we consider an operation. Surgery such as a reed osteotomy of the tibia to correct both the deformities of mediotorsion and varus should be done, if necessary, before the child becomes 4 years old.

先天股脱・遺残亜脱臼に対する Salter 手術の 18 歳以上の成績

兵庫県立のじぎく療育センター整形外科

司 馬 良 一・藤 井 正 司・宇 野 耕 吉
増 田 真 造・高 島 孝 之

兵庫県立こども病院整形外科

神戸大学医学部整形外科科学教室

細 見 新 次 郎・小 林 大 介

三 枝 康 宏・水 野 耕 作

要 旨 先天股脱後の遺残亜脱臼に対し 1963 年より Salter 手術を施行し、追跡できた 48 例(55 関節)の成績を報告する。手術時年齢は平均 5.1 歳(2.1~13.0)で、Salter 骨盤骨切り術単独が 22 関節、減捻内反骨切り術の併用 13 関節、観血的整復術の併用 14 関節および観血的整復術と減捻内反骨切り術の併用が 6 関節であり、追跡期間は平均 16.9 年(10~27)、追跡時年齢は平均 21.8 歳(18~31)である。

結果 : 55 関節中 70.9%が Severin の評価で I と II であり良好な成績が得られた。成績は術前の α 角と CE 角に関係し、特に CE 角と相関した。CE 角が負の症例には併用手術により良好な求心性を獲得する必要がある。成績を左右するもっとも重要な要因は骨切り後の下骨片の移動である。55 関節中、日整会の判定基準で 90~100 点に評価されたのが 87.3%であり、非脱臼の反対側の 100%と比較するとやや低く股関節症の出現が軽度に見られた。

先天股脱後の遺残亜脱臼に対して、兵庫県立のじぎく療育センター、兵庫県立こども病院および神戸大学整形外科で 1963 年より Salter 手術⁷⁾を施行し、成人に達した症例の追跡調査を行ったのでその成績と若干の考察を加えてのべる。

症 例

症例は追跡できた 48 例 55 関節である。Salter 骨盤骨切り術単独(S 群)は 22 関節、Salter 骨盤骨切り術に減捻内反骨切り術の併用(S+DVO 群)は 13 関節、Salter 骨盤骨切り術に観血的整復術の併用(S+OR 群)は 14 関節、Salter 骨盤骨切り術に減捻内反骨切り術および観血的整復術の併用(S+DVO+OR 群)は 6 関節である。S 群および S+DVO 群は徒手整復後ギプス固定(Lorenz

表 1. 症例の分類
S, S+DVO 群 : 保存的整復

Salter 骨盤骨切り術(S)	S 群	22
S + 減捻内反骨切り術(DVO)	S + DVO 群	13
S + 観血的整復術(OR)	S + OR 群	14
S+DVO+OR	S+DVO+OR 群	6
(計)		(55)
対照(反対側)非脱臼側	C 群	31
脱臼側		10
		(関節)

法)か Pavlík 装具で治療した症例である。対照として脱臼していない反対側(C 群)31 関節を選んだ。併用手術には一期手術でないものも含まれている(表 1)。

手術術式と適応は別稿⁴⁾⁵⁾¹⁰⁾¹¹⁾で詳述しているので省略する。55 関節の手術時年齢は 2.1 歳から

Key words : congenital dislocation of the hip(先天股脱), residual subluxation(遺残亜脱臼), Salter operation(ソルター手術), results(成績)

連絡先 : 〒 651-22 神戸市西区北山台 2-566-361 兵庫県立のじぎく療育センター整形外科 司馬良一 電話(078) 994-2525

表 2. 手術成績(Severin) n = 55

	S n = 22	S+DVO n = 13	S+OR n = 14	S+OR+DVO n = 6	全例 n = 55	C n = 31
I a	13	2	5	1	21	17
I b	1	1	2	1	5	4
II a	4	1	1	2	8	2
II b	2	2	1		5	0
III	2	4	3	0	9	10
IV a	0	0	2	0	2	0
IV b	0	1	0	0	1	0
V	0	2	0	1	3	0
VI	0	0	0	1	1	0
	90.9%	46.2%	64.3%	66.7%	70.9%	67.7%
	9.1%	30.8%	21.4%	0	16.4%	32.3%
	0	23.0%	14.3%	33.3%	12.7%	0

13.0 歳, 平均 5.1 歳, 追跡期間は 10 年から 27 年, 平均 16.9 年, 調査時年齢は 18 歳から 31 歳, 平均 21.8 歳である. 調査時, Severin の評価(X線評価)と日整会变股症成績判定基準(JOA)で臨床成績を評価し, 合わせて股関節単純X線前後像での硬化像の有無と関節裂隙の狭小化(幅)を計測した.

成 績

1. 全症例の Severin 評価(表 2)

全症例(55 関節)の Severin 評価では I a 38.2%, I b 9.1%, II a 14.6%, II b 9.0%, 合わせると 70.9%である. 5 年前の調査で平均 17.5 歳の時の評価は 79.0%¹¹⁾であり, これと比べると少し低くなっている. それでも C 群で I・II と評価した 67.7%より良い結果をえている. C 群では III と評価したのが 32.3%あり, 全症例(55 関節)の 16.4%よりはるかに多い. また IV・V・VI と悪い評価は全症例(55 関節)が 12.7%であるのに対し C 群は全くない.

2. 併用手術別の Severin 評価(表 2)

I・II を合わせると S 群は 90.9%であり, もっとも良い結果をえている. S+DVO 群は 46.2%でもっとも悪く, S+OR 群の 64.3%, S+OR+DVO 群の 66.7%が間にある. また IV・V・VI の悪い評価は S 群にはなく, S+OR+DVO 群が 33.3%ともっとも多い.

3. 手術時年齢と Severin 評価(図 1)

最年長は 13 歳である. 初期の経験から, 7 歳以

上の症例は下骨片を移動させにくかった言い伝えがあり⁴⁾, その後あまり行っていない. したがって殆どの症例は 6 歳以下である. この年代では年齢による成績の差はみられない. 3~6 歳では I・II を合わせると 72.7%, IV・V・VI を合わせると 6.1%である. 一方 7 歳以上では I・II が 60.0%, IV・V・VI が 30.0%であり, 6 歳以下と比べると成績は落ちる. また 2 歳の症例は殆どが観血的整復術を併用しているが, I・II が 75.0%と良い結果をえている. IV・V・VI の 16.7%は 3 歳から 6 歳の症例の 6.1%と比べるとやや多い.

4. 術前の α 角と Severin 評価(図 2)

I・II の評価は α 角 30°以内では 87.5%, 31 から 35°では 64.7%, 36 から 40°では 63.6%, 41°以上では 37.5%と α 角が大きくなるに従って I・II と評価される症例は少なくなっている. 逆に IV・V・VI と評価される症例は α 角が大きくなるに従い若干多くなっている.

5. 術前の CE 角と Severin 評価(図 3)

I・II の評価は CE 角 0°以上では 71.4%, 0°未満で -15°まででは 81.8%, -16°以下では 50.0%と少なくなる. 逆に IV・V・VI の評価は 9.5%, 13.6%, 16.7%と少しずつではあるが多くなっている.

6. 下骨片の移動と Severin の評価(図 4)

筆者ら²⁾⁵⁾⁶⁾¹⁰⁾¹¹⁾は一貫して骨切り後下骨片を 1 型のように移動させるのを原則としてきた. 結果的に 2 型になった症例(28.0%)もあり, 3 型(6.0%), 4 型(8.0%)になってしまった症例もあ

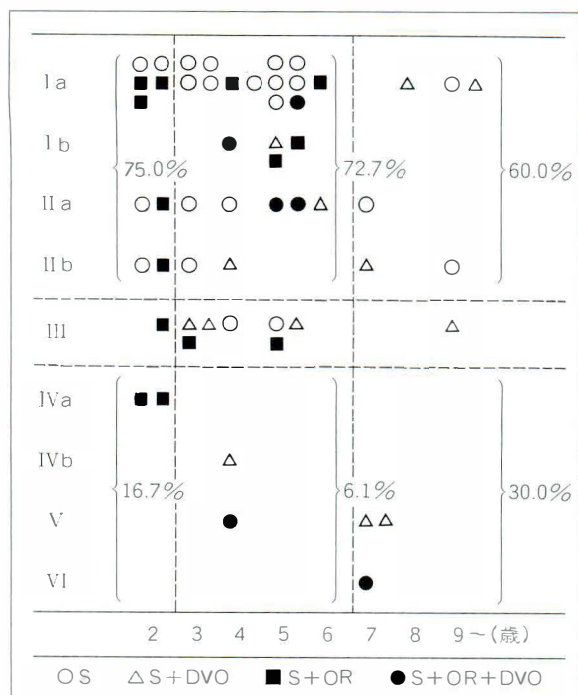


図 1. 手術時年齢と成績(Severin) n = 55

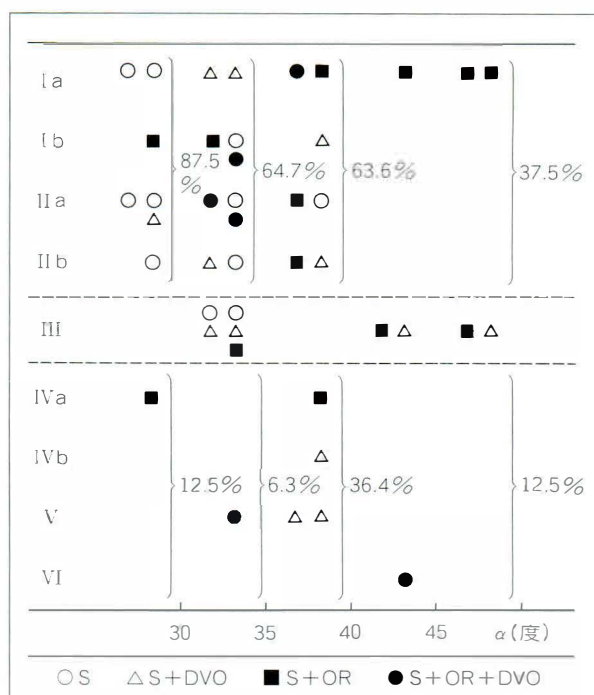


図 2. 術前の α 角と成績(Severin) n = 55

る。I・IIの評価は1型が75.9%，2型が64.3%，逆にIV・V・VIの評価は1型が10.3%，2型が21.4%であり，1型は2型より良い評価がえられている。2型の移動をした場合，小さい黒矢印で示したように骨頭に加わる圧力が増大することが懸念されているが，JOAの評価では1型が95.7点，2型が95.4点であり，1型，2型で差はみられない。

7. 全症例の JOA 評価(表 3)

全症例(55 関節)の JOA の評価(総合点)では 90 点以上が 87.3%であり，C 群の 100%と比較すると若干低く，100 点満点の比率も C 群の 80.7%に比し全例は 60.0%と低い，わずかではあるが臨床症状が出現している。C 群もすべてが 100 点ではなく 90 から 99 点が 19.3%みられる。

8. 併用手術別症例の JOA の評価(表 4)

90 点以上では S 群 86.4%，S+DVO 群 84.6%，S+OR 群 92.9%，S+OR+DVO 群が 83.3%で大差はないが，S+OR+DVO 群では 100 点満点の症例は 50.0%と少ない。また S+DVO 群に 63

点が 1 例，S+OR 群に 67 点が 1 例あり，変股症に進展している。

9. 調査時の X 線評価(表 5)

全症例(55 関節)のうち，骨頭に硬化像が 1.8%，寛骨臼に硬化像が 12.7%みとめられる。関節裂隙 3 mm が 10.9%，2 mm が 5.5%である。X 線像上約 13%に何らかの関節症変化が出現している。

考 察

1960 年代初めでは脱臼の発見もおそく，殆どの症例は Lorenz 法で整復固定して治療されていた。整復されなかった症例，整復位保持が不安定な症例，再脱臼(ギプス内のこともある)した症例に観血的整復術がなされ，Lange のギプスで固定した。ギプス除去後，骨頭が外偏したり亜脱臼していく症例には減捻内反骨切り術を追加した。後になってさらに亜脱臼していく症例に Salter 骨盤骨切り術を行った。1970 年に入って早期発見されるようになり，Riemenbügel が普及してきたことも合わせ，機能的に整復される症例が増え，観

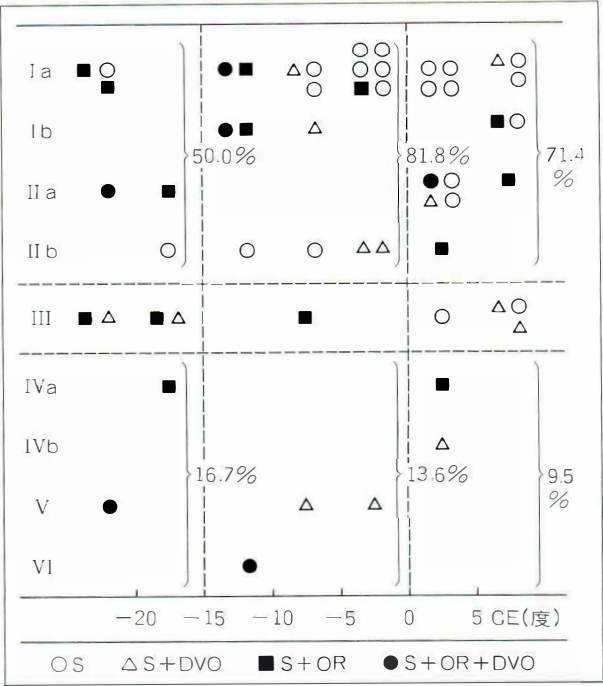


図 3. 術前の CE 角と成績 (Severin) n = 55

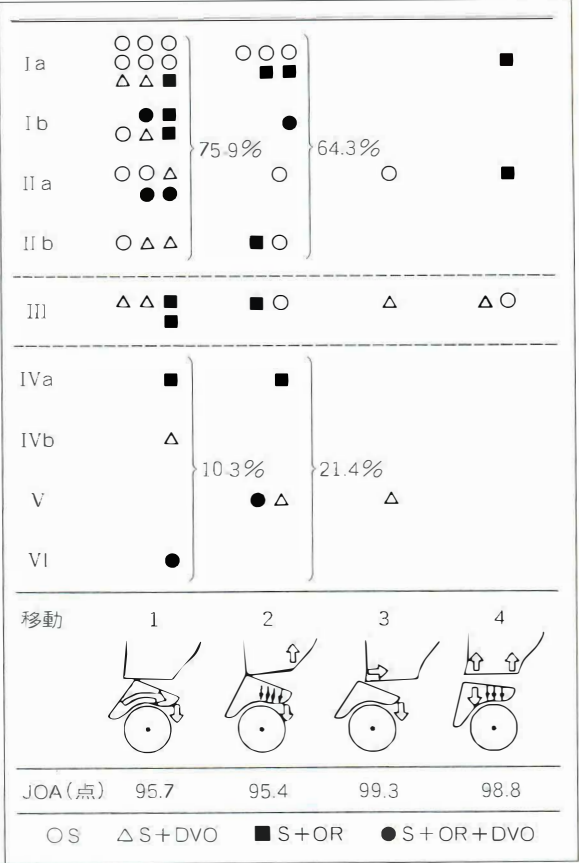


図 4. 下骨片の移動と成績 (Severin) n = 50

表 3. 臨床成績 (JOA 評価) n = 55

	全例 n = 55		対照 n = 31	
100 点	33	60.0%	25	80.7%
90~99	15	27.3%	6	19.3%
80~89	5	9.1%	0	
70~79	0		0	
60~69	2	3.6%	0	

(関節)

表 5. X線像 (単純前後像) n = 55

硬化像	骨頭	1	1.8%
	寛骨臼	7	12.7%
関節裂隙	3 mm	6	10.9%
	2 mm	3	5.5%

(関節)

表 4. 併用手術別臨床成績 (JOA 評価) n = 55

	S n = 22		S+DVO n = 13		S+OR n = 14		S+OR+DVO n = 6	
100 点	13	59.1%	8	61.5%	9	64.3%	3	50.0%
90~99	6	27.3%	3	23.1%	4	28.6%	2	33.3%
80~89	3	13.6%	1	7.7%	0		1	16.7%
70~79	0		0		0		0	
60~67	0		1	7.7%	1	7.1%	0	

(関節)

血的整復を要する症例が激減した。Lange 肢位をとらないためか、大腿骨頸部の外反や過度前捻は亜脱臼の主たる原因ではなく、また減捻内反骨切り術を行ってもすぐ再外反することも知るようになり、減捻内反骨切り術の適応は徐々に少なくなっていった。このような症例で亜脱臼してくると、いきなり Salter 手術を選択するようになった。関節内介在物が大きい場合は関節内操作も同時に行った⁵⁾。このように症例の状態や程度が 1 例 1 例異なる上、整復法や手術術式も経年的に少しずつ変わっているため、これらの症例を一括して Salter 手術の成績とするのはいささか無理がある。かといって時代や術式を別々にして評価するのも实际的でないし、数も少なくなってしまう。本論文では先天股脱臼に対する一連の治療の中での Salter 手術の成績としてとらえてもらいたい。少しでも純粋な比較ができるようにいろいろな項目に細分して評価し検討をした。対照として片側脱臼例の反対側の脱臼していない股関節を選んだ。全く正常な股関節と違って Salter 手術をしなかったらどうなるかを脱臼の素因を有する個体の自然経過と比較した。また成長が終了している 18 歳以上の症例に限定したのは骨頭、寛骨臼のこれ以上の発育がないことと変股症への進展をみる目的からである。

全般的には Salter 手術の成績は良好であった。Salter 手術は寛骨臼を大きくすることができるばかりでなく、亜脱臼している骨頭を求心位にもってくることも可能である。香川¹⁾⁵⁾のいう骨頭のよび込み効果である。CE 角が小さすぎる症例、CE 角 -16° 以下の強い亜脱臼のある場合はよび込み効果は期待しにくい。関節内操作を併用しないと良い結果はえられない。Salter⁸⁾ は Lange 肢位で求心位がとれない症例は Salter 手術の適応がないといっている。手術成績をもっとも大きく左右したのは手術手技であった。骨盤骨切り後、下骨片の移動が 1 型のようにになっていることが重要である¹¹⁻⁶⁾。2 型のような移動をすると上骨片が上にあがり骨盤傾斜や側弯の原因になるばかりか

下骨片が期待したほど骨頭を被覆してくれない⁹⁾。よび込み効果も少なくなる。3 型とか 4 型のようにになってしまうこともあるが、これでは Salter 手術とはいえないので本来手術成績を云々すべきでない。先にものべたように骨切り後下骨片を 1 型になるように移動させるのを原則としてきた。にもかかわらず 46% の症例が 2, 3, 4 型になっていた。手術手技がまずかったこともあげられるが、1 型のように下骨片を移動させるににくいことも要因としてあげられる⁹⁾。1 つは腸骨の幅が狭く、外側に引き出す十分な骨量がない症例、2 つ目は年齢が 7 歳以上の症例、3 つ目は術前求心位がとれない症例は下骨片の移動がしにくい。手技的に骨切り後、骨片を移動させるのにスプレダーを使わないこと。エレバトリウムか単鉤で下骨片を下からもち上げるようにすれば下骨片を理想的な回転移動をさせることができる。3 つ目の要因は関節内操作または内転筋の切腱⁸⁾で解決できる。1 つ目の腸骨の幅の狭い症例や 2 つ目の年齢が 7 歳を越えた症例は Salter 手術の限界であろう⁹⁾。成人してから他の方法で対処する方がよいと思われる。

Salter 手術のもう一つの問題点は over indication である。対照群のように、III, 即ち CE 角が 19° 以下の軽度の臼蓋形成不全が 32.3% あったという結果にも注目してほしい。この内どのくらいの症例が変形性股関節症へ進展していくのかあきらかでない。将来、人工股関節を必要とする症例があるからといって Salter 手術の適応を拡大する根拠にはなりえない。ひきつづき長い長い追跡をしない限り解答は出ないだろう。成人してから他の方法で対処できるが、Salter 手術は本来の軟骨で骨頭を覆うという利点があるので、できればこの時期により生理的な手術をしてやりたい。筆者らは α 角 35° 以上、CE 角 0° 以下で亜脱臼(不安定性)がある 6 歳までの症例を Salter 手術の適応にしている¹⁰⁾¹¹⁾。寛骨臼が自然経過で大きくなることもあるが、はっきりしない場合はある程度の適応の拡大は許されていいと思っている。

最後に変形性関節症への進展であるが、追跡調査時平均 21.8 歳であるので、この問題を論ずるには早すぎる。にもかかわらず、すでに調査時 13% に何らかの疼痛があり、X 線像上関節裂隙の狭小化や硬化像がみられた。この内 2 関節 (3.6%) は変股症になっていた。はじめにことわったように、今回の調査結果は Salter 手術の成績というよりは先天股脱の治療成績である。3.6% はどういう解釈をすればよいかむづかしいが筆者らは先天股脱の一連の治療の中における Salter 手術は変股症への進展をおさえる効果があったと評価している。

結 語

先天股脱・遺残亜脱臼に Salter 手術を施行し、18 歳以上になった症例を調査し、70.9% に良好な成績をえられた。併用手術 (OR, DVO) 例より単独手術例の成績はよかった。成績は術前の α 角、CE 角と関係があり、CE 角に特に影響される。CE 角が 0 から -15° であれば OR, DVO の併用で求心が獲得でき、成績もよかった。下骨片の移動がもっとも成績を左右した。また約 13% になんらかの疼痛や X 線像上関節裂隙の狭小化がみられ、2 関節 (3.6%) は変股症となっていた。適応と手術手技がきっちりしておれば Salter 手術は先天股脱・遺残亜脱臼の治療の有力な手段の一つである。

文 献

- 1) 藤井正司, 細見新次郎: 遺残亜脱臼に対する Salter 骨盤骨切り術. 関節外科 10: 131-141, 1991.
- 2) 細見新次郎, 藤井正司, 司馬良一ほか: 股遺残亜脱臼に対する Salter 手術—観血整復と骨盤骨切り術. 中部整災誌 31: 246-248, 1988.
- 3) 岩崎勝郎: 骨盤骨切り術 Salter 法. 臨床整形外科手術全書 (田辺剛造編) 11 巻, 金原出版, 東京, 73-80, 1993.
- 4) 香川弘太郎: 先天股脱に対する骨盤骨切り術—Salter 手術. 日整会誌 49: 507-520, 1975.
- 5) 香川弘太郎, 梁 復興, 藤原節子: 観血的整復術の適応と手技について. 先天性股関節脱臼 16: 111-113, 1979.

- 6) 北野達郎, 細見新次郎, 広野正邦ほか: 先天股脱遺残亜脱臼に対する Salter 手術の長期成績. 関節外科 12: 8-15, 1993.
- 7) Salter RB: Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. J Bone Joint Surg 43-B: 518-539, 1961.
- 8) Salter RB, Dubos JP: The first fifteen year's personal experience with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. Clin Orthop 98: 72-103, 1974.
- 9) 司馬良一, 廣畑和志, 細見新次郎: 先天股脱に対する Salter 手術の限界—不良例の検討. 関節外科 4: 245-248, 1986.
- 10) 司馬良一: 観血的整復術 Salter 法. 臨床整形外科手術全書 (田辺剛造編) 11 巻, 金原出版, 東京, 63-73, 1993.
- 11) 司馬良一: Salter 骨盤骨切り術の適応・術式・成績. MB Orthop No 32: 43-57, 1990.

Abstract

Long-term Results of Salter's Operations for Congenital Dislocation and Residual Subluxation of the Hip

Ryoich Shiba, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Nojigiku Medical Center
for Disabled Children.

We have performed Salter's operation for congenital dislocation or residual subluxation of the hip since 1963. The results for 48 patients (55 hips) are summarized here. The mean age at the operation was 5.1 years (2.1 to 13.0 years). Treatment was by innominate osteotomy for 22 hips, by innominate osteotomy and derotation varisation osteotomy for 14 hips, and by all three procedures for 6 hips. The mean follow-up was 17 years (10 to 27 years). The mean age at follow-up was 22 years (18 to 31 years).

By Severin's criteria, 39 (71%) of the 55 hips were in group I or II. The results depended on the α -angle and the center edge (CE) angle, especially the CE angle before surgery. When the CE angle was negative, congruity was better when both open reduction and derotation varisation osteotomy were done. The most important factor in the results was the displacement of distal fragment after innominate osteotomy. The JOA score was 90 to 100 for all 31 (100%) unaffected hips, and was 90 to 100 for 48 (87%) of the 55 affected hips.

当科における小児踵骨骨髓炎の治療経験

杏林大学医学部整形外科教室

辰 尾 洋・河 合 大・辜 文 成・石 井 良 章

要 旨 小児血行性踵骨骨髓炎 6 例 6 足の長期予後調査を行った。発症時年齢は 6 歳から 12 歳。経過観察期間は 5 年以上が 4 例であった。発症形式は、急性 5 例、亜急性 1 例で起炎菌は黄色ブドウ球菌が 4 例、2 例は不明であった。治療は 1 例を除きすべて観血的治療を行った。臨床評価は歩行、足関節の可動性、支持性、疼痛、変形について調査した。80 点以上を good, 50 点以上 80 点未満を fair, 50 点未満を poor とし、結果は 2 例に軽度の圧痛を認めたが、全例 good であり、再発例はなかった。画像では、X 線像で 5 例に軽度の変形を認めるのみであった。観血的治療により骨端線損傷を危惧されるが、今回の長期経過例を含めた調査より、初期に適切な保存療法を試み、改善傾向が認められない場合は、速やかに観血的治療を行うことが望ましいと思われた。

はじめに

小児の血行性踵骨骨髓炎についてはまとまった記載が乏しく、長期成績の報告も少ない。そこで、小児の血行性踵骨骨髓炎の予後調査を行ったので報告する。

調査対象

対象は過去 23 年間に、当院および関連施設で治療した 6 例で、男児 5 例、女児 1 例である。発症時年齢は 6 歳から 12 歳、平均 10 歳で、経過観察期間は 10 カ月から 13 年、5 年以上が 4 例であった。発症形式は、急性 5 例、亜急性 1 例で、起炎菌は黄色ブドウ球菌が 4 例、2 例は不明であった。治療法は、全例に抗生物質を投与し、1 例を除きすべて観血的治療を要した。病巣の局在は、全例骨端線に接し、糸数ら⁶⁾(1987)に従うと中部 3 例、下部 3 例であった(表 1)。

評価方法

臨床評価は Eid³⁾(1977)の評価法を参考に、歩行、足関節の可動性、足部の支持性、疼痛、変形につ

表 1. 調査対象

症例	発症時 年齢	起炎菌	発生部位	観血的 治療	経過観察 期間
1) S. H 女	8Y	<i>S. aureus</i>	下部	掻爬	10M
2) T. T 男	12Y	<i>S. aureus</i>	中部	掻爬	1Y5M
3) N. N 男	12Y	<i>S. aureus</i>	下部	掻爬	6Y1M
4) M. O 男	9Y	?	中部	切開排膿	7Y5M
5) T. T 男	6Y	?	中部	—	10Y
6) H. A 男	10Y	<i>S. aureus</i>	下部	掻爬	13Y

表 2. 臨床評価

A) Pain	30
B) Tenderness	10
C) Motion of the ankle and subtalar joints, both active and passive	10
D) Ability to stand on tiptoe	10
E) Ability to stand on the heel	10
F) Ability to walk and stand	10
G) Gait, whether the patient is limping or not	10
H) Shape of the heel	10
Total 100	
80 ≤ Good	(Abulfotooh : Acta Orthop Scand 1977, 一部改訂)
50 ≤ Fair < 80	
Poor < 50	

いて調査した。評価は、80 点以上を good, 50 点以上 80 点未満を fair, 50 点未満を poor とした。また、各種の画像所見についても検討した(表 2)。

Key words : os calcis(踵骨), children(小児), osteomyelitis(骨髓炎)

連絡先 : 〒 181 三鷹市新川 6-20-2 杏林大学医学部整形外科教室 辰尾 洋 電話 (0422) 47-5511

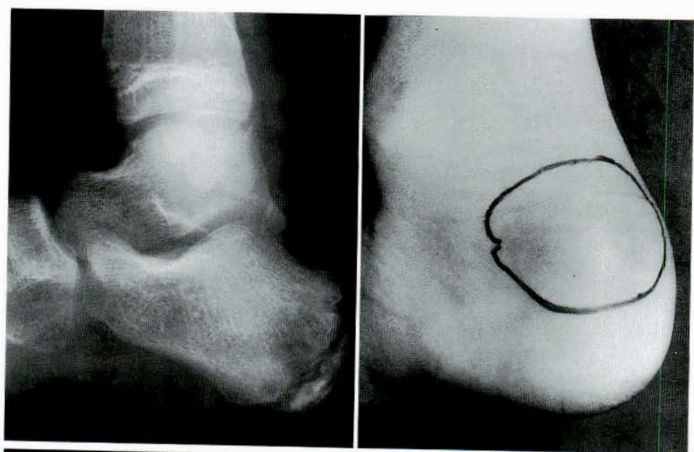


a, 初診時



b, 術後10ヵ月

図 1.
症例 1.
8 歳, 女児, S. H

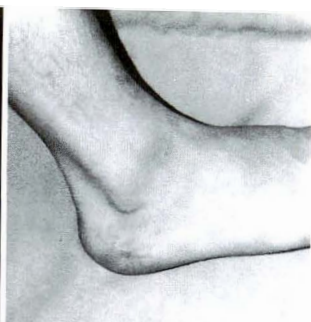


a, 初診時



b, 術後1年5ヵ月

図 2.
症例 2.
12 歳, 男児, T. T



◀ a. 初診時

▲ b. 術後6年1ヵ月

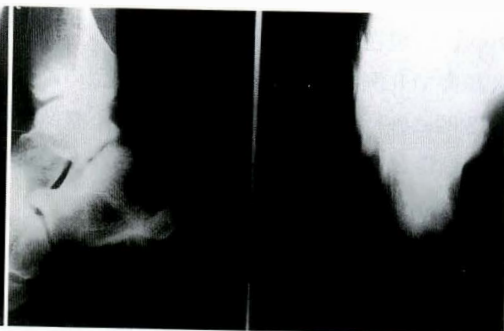
図 3.
症例 3.
12 歳, 男児, S. N

図 4.
症例 4.
9 歳, 男児, M. D
術後 7 年 5 ヲ月



S.46.12.11
(発症後14日目)

a



b. 発症後 10 年

図 5. 症例 5. 6 歳, 男児, T. T

図 6.
症例 6.
10 歳, 男児, H. A
術後 13 年



表 3. 本邦報告例(12 歳以下)

症例	報告者	報告年度	年齢	性	起炎菌	発症形式	治療
1	青木虎吉	1967	11	男			搔爬
2	斯波 隆	1971	幼児				
3	河合	1979	6	女			搔爬
4	倉田和夫	1980	1	女	<i>St. aureus</i>	急性	切開, 排膿
5	浜本尚志	1981	11	男	<i>St. aureus</i>	慢性	搔爬, 骨移植
6	浜本尚志	1981	11	男		急性	搔爬, 骨移植
7	若菜一郎	1982	8	男			化学療法
8	藤村博孝	1982	10	男	<i>St. aureus</i>	急性	搔爬, 骨移植
9	渡辺 洋	1982	9	女	<i>St. epidermidis</i>		搔爬, 骨移植
10	高田警嗣	1983	10	男	<i>St. aureus</i>	慢性	搔爬, 骨移植
11	安田 清	1985	10	男		急性	化学療法
12	阿藤孝二郎	1986	6	女	<i>St. aureus</i>	急性	搔爬
13	糸数万正	1987	11	男	<i>St. aureus</i>	急性	切開, 排膿
14	糸数万正	1987	11	男	<i>Sterpt. Faecalis</i>	亜急性	切開, 排膿
15	余語鎮治	1987	8	女		急性	化学療法
16	阿藤孝二郎	1989	11	男	右 <i>St. aureus</i> 左 <i>St. aureus</i>	急性	搔爬, 骨移植 化学療法
17	原口和史	1989	8	女		亜急性	搔爬

結 果

臨床評価は 4 例が 100 点, 2 例が 90 点と全例 good で, 現在までのところ再発はない. 画像では, X線像で 6 例中 5 例に軽度の変形を認めた. MRI は 2 例に施行し, 2 例とも骨端線に不整像を認めた. CT は 1 例に施行したが明らかな変形は認められなかった.

症例 1. 8 歳, 女児

平成 6 年 5 月, 感冒に罹患し, 1 週間後ピアノから飛び降りた際, 右踵部痛が出現した. 近医で治療し 30 日後に当科を受診した. 右踵骨部外側に炎症所見があり, X線像上, 右踵骨後部に骨透亮像を認めた. 当科受診 4 週間後に病巣を搔爬し, 黄褐色の肉芽組織を認めた. その際の検体より黄色ブドウ球菌を検出した. 全荷重は術後 6 週より行った. 術後 10 カ月の現在, 手術創に軽度の圧痛を認め, X線像上骨透亮像, MRI では T 1 で高信号, T 2 で低信号を示すが, 臨床上, 炎症所見はなく日常生活には全く問題ない(図 1).

症例 2. 12 歳, 男児

平成 5 年 10 月, 誘因なく右踵部痛が出現した. 近医での治療の 2 週間後, 当科を受診した. 当科

受診時には, 38°の発熱と右アキレス腱付着部に腫脹と硬結を認めた. X線像上, 右踵骨後中部に骨透亮像を認めた. 穿刺吸引した所, 黄色ブドウ球菌を検出した. 病巣を搔爬し, 黄褐色の肉芽組織を認めた. 全荷重は術後 10 週より行った. 術後 1 年 5 カ月の現在, 踵部後方に軽度の圧痛を認め, X線像上骨透亮像, MRI では骨端線に不整像を認めるが, 臨床上, 炎症所見は認めず日常生活には全く問題ない(図 2).

症例 3⁷⁾. 12 歳, 男児

平成 1 年 2 月, 誘因なく右踵部痛が出現した. 発熱を認め近医にて抗生物質の投与を受け解熱したが, 踵骨部痛が続き 11 日後当科受診した. X線像上, 右踵骨骨端線近傍下部に骨透亮像を認めた. 保存的治療で改善せず, 発症 30 日目に病巣搔爬を施行し, 排膿を認めた. 膿汁より黄色ブドウ球菌が検出された. 全荷重は術後 8 週より行った. 術後 6 年 1 カ月の現在 X線像上, 右踵骨後下部に軽度の変形を認めるが日常生活に問題ない(図 3).

症例 4. 9 歳, 男児

昭和 63 年 10 月, 40°Cの発熱と右踵部痛出現. 抗生物質にて解熱するも, 局所の炎症所見は改善せず 17 日後に切開排膿術を施行した. その際の検

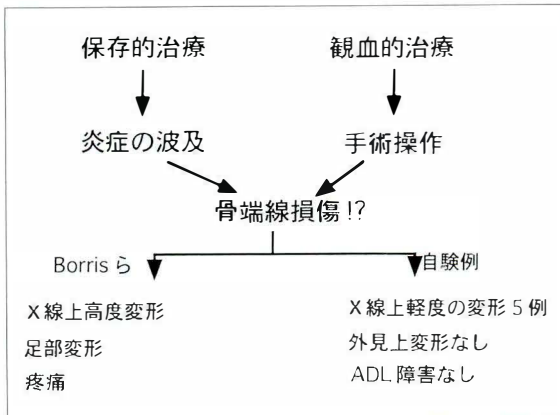


図 7. 治療法による骨端線損傷

体からは起炎菌は検出することはできなかった。術後7年5カ月のX線像およびCT像では明らかな変形を認めず日常生活に全く支障ない(図4)。

症例5¹⁰⁾ 6歳、男児

昭和47年、発熱と右踵部痛が出現し、5日後に右踵骨部の発赤、腫脹を認めた。14日後、X線像上、踵骨後部に骨透亮像を認めた。保存療法で軽快したため28日後に退院した。発症後10年のX線像上、右踵骨後部に軽度の変形を認めるが、日常生活に全く問題ない(図5)。

症例6⁷⁾¹⁰⁾ 10歳、男児

昭和56年、発熱と右踵骨部の疼痛が出現した。3日後、局所の炎症症状が増強し、臨床検査も炎症所見を示し、動脈血培養で黄色ブドウ球菌を検出した。保存療法で軽快しないため、14日目に病巣搔爬を行い血性の排膿を認めた。全荷重は術後10週より行った。術後13年の現在、X線像上、右踵骨後下部に軽度の陥凹変形を認めるが、日常生活に全く支障ない(図6)。

考 察

小児踵骨骨髓炎がすべての骨髓炎中に占める割合は、欧米ではGilmour⁵⁾(1962)が5.2%(328例中17例)、Antoniouら¹⁾(1974)が7.7%(168例中13例)、Morreyら⁹⁾(1978)が3%(135例中4例)と報告し、比較的稀である。本邦では、12歳以下

に発症した報告は渉猟しえたかぎり今日まで17例の報告をみるが、長期経過例は、倉田⁸⁾の1歳児に発症した12年間の経過報告などがあるに過ぎない(表3)。

Borrisら²⁾(1986)は新生児期に踵部より頻回に採血を受けた後、踵骨骨髓炎を発症し、足部の長さや踵骨の形態に左右差を生じた2例を報告した。踵骨の骨端核は4歳以降に骨化が始まるため、それ以前の小児に踵骨骨髓炎が発症した場合には、成長障害がおこるか否か定期的に観察するべきである、と述べている。幸い自験例はいずれも6歳以降に発症しており、Borrisらの述べる重度な変形は後遺していない。

治療は、安静、化学療法、手術療法の併用がなされる。抗生物質の開発は次々と行われており、強力な抗生物質の投与は本症の治療に欠かせない。急性期においては早期抗生物質の投与が必要であり、感受性の最も高いものを選択することが重要であるが、多くの場合、起炎菌を同定するまでの時間的余裕がないので、黄色ブドウ球菌を含む広菌スペクトルを有する抗生物質の投与が妥当と考えている。

Feiginら⁴⁾(1970)は5例中3例、Antoniouら(1974)は13例中9例が保存的治療にて軽快したと報告している。本邦報告例では、17例中3例のみが軽快している。自験例では6例中5例が化学療法に抵抗し観血的治療を必要とした。この際問題となることは、病巣が骨端線に接しているため、保存療法に抵抗し炎症が慢性化することによる骨端線に炎症が波及する可能性があることや、病巣搔爬などの観血的治療の際に骨端線障害を引き起こすことなどである。自験例ではX線像上軽度の変形を5例に認めたが、臨床全く問題はなかった。したがって、初期に保存療法を試み、改善傾向が得られない場合は、速やかに観血的治療を行うことが望ましいと考える(図7)。

まとめ

1) 過去23年間に治療した小児踵骨骨髓炎6

例 6 足に予後調査を行った。

2) 画像上 5 例に軽度の変形を認めたが臨床
上、全く問題はなかった。

3) 初期に保存的治療を試み改善傾向が認めら
れない場合には、速やかに観血的治療を行うこと
が望ましい。

文 献

- 1) Antoniou D, Conner AN : Osteomyelitis of
the calcaneus and talus. J Bone Joint Surg
56-A : 338-345, 1974.
- 2) Borris LC, Helleland H : Growth disturbance
of the hind part of the foot following
osteomyelitis of the calcaneus in the new-
born. J Bone Joint Surg 68-A : 302-305,
1986.
- 3) Eid AM : Treatment of chronic
hematogenous osteomyelitis of the os calcis.
Acta Orthop Scand 48 : 712-717, 1977.
- 4) Feigin RD, McAlister WH, San Joaquin VH et

al : Osteomyelitis of the calcaneus. Report of
eight cases. Am J Dis Child 119 : 61-65,
1970.

- 5) Gilmour WN : Acute hematogenous
osteomyelitis. J Bone Joint Surg 44-B : 841
-853, 1962.
- 6) 糸数万正, 田中清介 : 小児踵骨後上方隆起部急
性、亜急性骨髓炎の 2 例, 関節外科 6 :
615-620, 1987.
- 7) 河合 大, 石井良章, 望月一男 : 血行性踵骨骨
髄炎の 8 例, 東日本臨整 4 : 627-632, 1992.
- 8) 倉田和夫 : 12 年間, 経過観察した乳児踵骨骨髄
炎の 1 例—巨大腐骨摘出例, 整・災外 23 :
945(抄), 1980.
- 9) Morrey BF, Bianco AJ, Rhodes KH :
Hematogenous osteomyelitis at uncommon
sites in children. Mayo Clin Proc 53 : 707
-713, 1978.
- 10) 渡辺勝利, 石井良章, 河路 渡 : 小児の踵骨に
発生した血行性骨髓炎の 2 例, 整形外科 34 :
1215-1219, 1983.

Abstract

Result of Osteomyelitis of Os Calcis in Children

Hiroshi Tatsuo, M. D. et al.

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

A long-term follow-up of six children with osteomyelitis of the calcaneus was carried out. Their ages at onset were from 6 to 12 years with mean of 10. The follow-up period ranged from 10 months to 13 years. Onset was acute in five patients and subacute in one patient. Curettage of the lesion was performed in all patients but one, and *Staphylococcus aureus* was cultured from the pus of four of the patients. The clinical findings were evaluated in terms of the ability to walk, pain, range of motion, and stability and deformity of the ankle joint. The rating was "good" for all patients, but two had tenderness. There were no recurrences. Radiographs showed mild deformities in five of the patients. Epiphyseal injury can occur during surgery, but we found no evidence of such injury. Surgical treatment for osteomyelitis of the calcaneus in children should be undertaken as soon as conservative treatment proves to be ineffective.

切開排膿後大腿骨頭が融解消失した 乳児化膿性股関節炎の2例

埼玉医科大学整形外科科学教室

中 田 代 助・東 博 彦

埼玉医科大学川越医療センター整形外科

静岡こども病院整形外科

谷 口 和 彦

芳 賀 信 彦

要 旨 切開排膿時存在していた大腿骨頭が、その後融解消失した乳児化膿性股関節炎の2例を経験したので報告する。

症例1では発熱後2週、症例2では29日目に大腿部に腫脹が出現、化膿性股関節炎に気づかれた。症例1で14日目、症例2で31日目に切開排膿術を施行、いずれも大腿骨頭は正常と思われたが術後も脱臼が残存した。症例1では生後6カ月で観血的整復術を行ったが、骨頭は頸部より近位部が消失していた。症例2では、生後1歳9カ月現在でMRI所見などで骨頭の存在を確認しえなかった。切開排膿時にはほぼ正常と思われた大腿骨頭が、その後融解消失した原因としては、手術施行時にすでに骨幹端部の病変のため、骨端部への血行障害などが存在し非可逆的变化を来していたものと考えられた。本症に対する早期発見、早期治療の重要性を再認識させられた。

乳児化膿性股関節炎は、以前に比べ遭遇する機会は減少したものの、いまだに重篤な股関節機能の障害をもたらす疾患として注意を要する。今回我々は、切開排膿時存在していた大腿骨頭が、その後消失または確認しえない2例を経験したので報告する。

症 例

症例1. 男児

妊娠38週2800gで出産。出生直後より血中ビリルビン9.9 mg/dlと高値を示したため、光線療法をうけていた。日齢8日目に38.5°Cの発熱をきたし、この時施行された血液培養でMRSAが検出された。抗生剤投与により1週後解熱したが、その7日後(発熱より14日目)に左大腿部の腫脹が出現、化膿性骨髓炎を疑われ静岡こども病院へ紹介入院となった。

入院時所見：体温38.5°C、全身状態は比較的良好であったが、左大腿部に腫脹を認めた。検査所見では、白血球数41800、CRP 4.7 mg/dlと炎症反応がみられた。X線所見では、左大腿骨は外上方に偏位し病的脱臼の状態であり、大腿骨近位部にも骨膜反応がみられた(図1)。同日に施行した関節穿刺で膿の貯留が確認され、化膿性股関節炎と診断し切開排膿術を行った。

手術所見：前内側 approach で入り股関節包を切開すると膿の流出をみた。骨頭軟骨は、後方の一部に不整はみられたもののその他の部位は正常と思われた。関節内を洗浄後ドレーンを挿入し脱臼を整復して創を閉鎖した。大腿骨近位部で穿刺を試みたが、膿などは引けなかった。

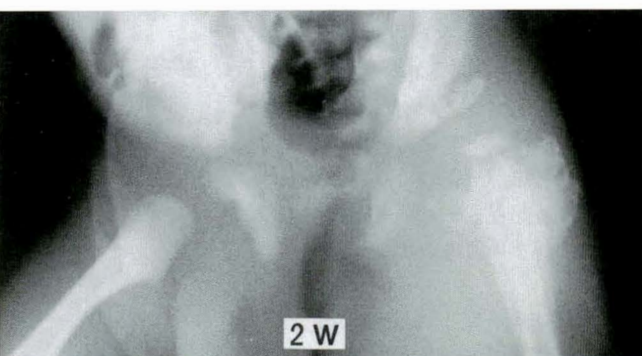
術後経過：術後2週のX線所見では、大腿骨転子部から骨幹部近位にかけて著明な骨膜反応と、上外側臼蓋縁は骨棘様の骨変化が見られ、1カ月

Key words : suppurative arthritis(化膿性関節炎), hip joint(股関節), infant(乳児), femoral head(大腿骨頭), necrosis(壊死)

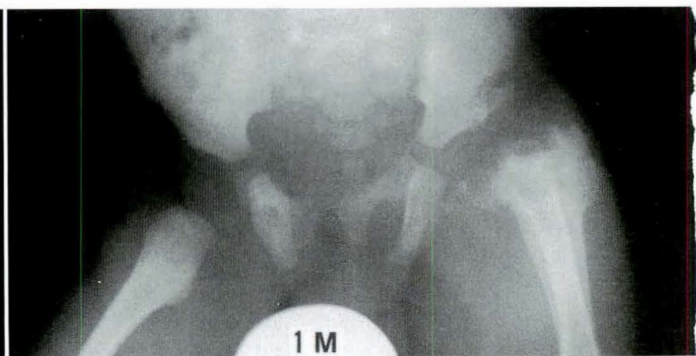
連絡先：〒350-04 埼玉県入間郡毛呂山町毛呂本郷38 埼玉医科大学整形外科科学教室 中田代助 電話(0492)76-1238



図 1.
症例 1.
初診時
左大腿骨頭が脱臼位にあって、大腿骨近位部に
骨膜反応が見られる。



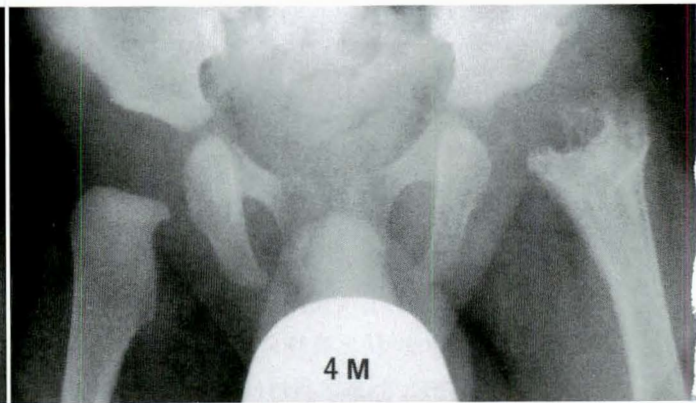
a. 2 週後



b. 1 カ月後



c. 2 カ月後



d. 4 カ月後

図 2. 症例 1. 術後経過

左臼蓋外側縁と近位大腿骨に見られる著明な骨膜反応は、術後 1 カ月時で最大となる。

後にはこの骨変化が最大となった(図 2)。また術後も脱臼が残存し、2 および 4 カ月後でも脱臼が整復されなかったため、生後 6 カ月時に観血的整復術を行った。

手術所見：関節包内には瘢痕様の組織が充満

し、骨頭は消失していた。骨頭は壊死融解したものと思われたが、以後 4 年を経過した現在でも骨頭の出現を見ていない。

症例 2. 男児

妊娠 37 週 3 080 g で出産。日齢 51 日にミルク



図 3. 症例 2. 初診時

左大腿骨頭は脱臼し、転子部から骨幹部に及ぶ著明な骨膜反応が見られる。また骨幹端部内側に骨透亮像がみられる。

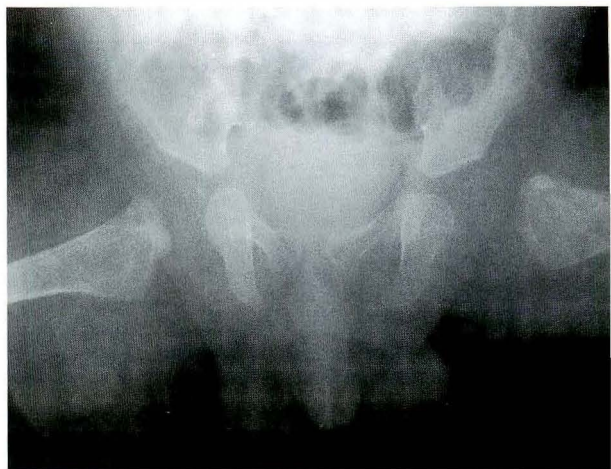


図 4. 症例 2. 術後 2 週, RB 装着時

左大腿骨頭は軽度の外方化を認めるも整復位にあると思われる。

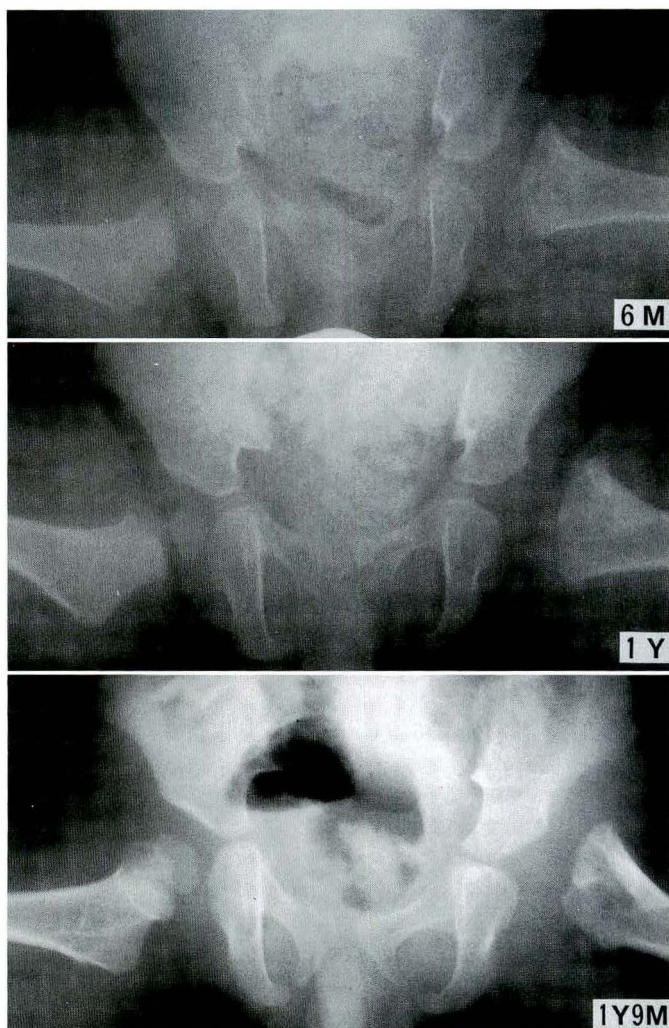


図 5.

症例 2.

術後経過

経時的に左大腿骨の外上方偏位が増大している。

a : 6 カ月時

b : 1 歳時

c : 1 歳 9 カ月



a. 股関節中央



b. 股関節後方

図 6. 症例 2. MRI 像 (1 歳 6 カ月時)

左股臼内には軟部組織が充満し、大腿骨頭は確認しえない。



a



b

図 7. 症例 2. 関節造影 (1 歳 6 カ月時)

左大腿骨の正常な形状が失われている。

哺乳中、突然呼吸困難が出現し近医を受診、チアノーゼが認められたため蘇生術を受けた。その後他院に入院し呼吸不全の精査中、入院後 8 日目に 39°C 台の発熱をみた。血液培養で MRSA を検出したため、抗生剤投与を受け約 2 週間後に解熱した。しかし発熱後 27 日目に左大腿部の腫脹に気づかれ、X 線検査で左股関節の病的脱臼を認めたため化膿性股関節炎による病的脱臼を疑われ同日埼玉医科大学に紹介、入院となった。

入院時所見：体温 36.5°C、左下肢は開排位を呈し、自動運動は見られなかった、左股関節から膝関節にかけて腫脹と局所熱感があり、股関節の前方を圧すると号泣した。

検査所見：白血球数 10 300、CRP 6.18 mg/mI と高値を示した。

X 線所見では、大腿骨は外側に偏位し病的脱臼がみられ、骨幹端部の内側に透亮像がみられ、骨

幹部にまで至る骨膜反応がみられた(図 3)。入院後に行った関節穿刺により膿の貯留を確認し、化膿性股関節炎と診断し同日(発熱後 31 日目に)切開排膿術を行った。

手術所見：前方より股関節に達し、関節包を切開すると、黄色混濁液の貯留がみられた、大腿骨頭の形状は保たれ、軟骨の光沢は失われているものの色調は正常であった。関節内を洗浄後、灌流チューブを 8 日間留置し持続灌流を行った。

術後経過：術後 2 週の X 線所見で、病的脱臼の残存を認めたため、3 週目より RB を装着した。

装着直後には、軽度の外方化を認めるも、整復位にあるものと思われていたが(図4)、生後6カ月、1歳、1歳9カ月と徐々に大腿骨は外上方に偏位して行った(図5)。

1歳6カ月時に行ったMRI所見では、股臼内には軟部組織が充満し、手術時には正常な形態であったはずの大腿骨頭の存在を確認しえなかった(図6)。

同時期に行った関節造影においても、大腿骨近位内側に骨頭様の陰影がみられたが正常な大腿骨頭の形状は失われていた(図7)。

考 案

乳児化膿性股関節炎は、近年、若年化傾向を示しているとされ、新生児や未熟児に好発している。さらに基礎疾患があるために骨関節炎を起こしやすい high risk な症例が多くみられ²⁾、従来の病態と異なって来ている。感染経路も以前は臍帯感染や上気道感染、敗血症、化膿性皮膚疾患などから続発するものがあげられていた。しかし最近の例では、点滴針刺入部や大腿静脈穿刺部などの処置が感染の原因となるとの報告もあり¹⁾、これらの処置を行う際には注意を要する。起炎菌は、*Staph. aureus*、*Staph. epidermidis* が多いとされているが、近年メチシリン耐性の黄色ブドウ球菌(MRSA)による感染がみられ、治療に難渋する症例がある⁶⁾。

本例で最も特徴的なことは、切開排膿時に存在した骨頭が後に融解・消失したことである。このような報告例は我々の渉猟しえた範囲ではみられなかった。しかし従来より骨頭が融解・消失する例は知られていた、Lloyd-Roberts(1960)⁴⁾は新生児期の化膿性股関節炎で穿刺排膿後に残存した病的脱臼に対し観血的整復術を行った症例を記載している。彼によると、手術時には正常と思われた骨頭軟骨が後に感染の再発がみられ融解・消失をきたしたと報告しているが、感染の再発についての詳細は不明で本例のような経過を辿った可能性もある。

従来より骨頭・頸部の壊死・融解を生じる原因として考えられているものは、(1)膿の細菌や白血球より放出される lysosomal enzyme による軟骨融解、(2)膿の貯留により引き起こされる関節内圧上昇に基づく血行障害、(3)骨幹端部や円靱帯の病変⁵⁾に基づく骨端部への血行障害などがある。

今回我々が経験した2症例の共通点は、起炎菌がMRSAであったことと、発症後各々14日目、31日目と炎症が慢性期に移行しつつある時期に切開排膿が行われたことである。そのため切開排膿時には外見上正常な軟骨の状態であった大腿骨頭が、数カ月の間に融解・消失したと考えられる。これを上述の融解・壊死の原因と照らし合わせてみると、(1)および(2)に関しては、少し時期を失ってはいるが切開排膿を行うことにより、その原因はおおむね除かれたものと考えられる。しかし切開排膿を行う時点ですでに主として(3)の原因による骨頭の非可逆的変化が生じていれば、術後に今回の症例のような経過をたどり得るものと考えられる。特に症例1で強くみられた転子部の変化は慢性骨髓炎にみられる骨極に相当すると思われ、(3)を示唆するものと考えられる。

このような非可逆的変化を防止する上でも早期診断と治療が重要である。片田ら³⁾は発症後7日目以内に排膿が行われた症例の治療成績は良好であるが、2週以後の排膿施行例の成績は不良で、限界は10日以内であるとしている。先に述べたように基礎疾患を有する症例では、敗血症などの全身症状が強くみられるため、治療の初期段階で抗生剤を投与することにより、局所の腫脹・発赤・熱感・硬結などの定形的な症状が隠蔽され診断が遅れ、初期治療の時期を逸する例も見られる。

我々の症例でも、高ビリルビン血症や呼吸不全、MRSAによる敗血症などの治療に追われ、切開排膿までに症例1で発熱後14日間、症例2では31日間を他科で治療されたため、結局このような変化を防止しえなかった。

まとめ

1) 切開排膿時存在していた大腿骨頭が、その後消失または確認しえない乳児化膿性股関節炎の2例を報告した。

2) このような変化がおこった原因としては、切開排膿の時期が遅れたため骨頭に血行障害が起こったものと考えられた。

3) 本症の治療に関しては、早期発見し骨頭に非可逆的な変化を起こす前に治療を行うことの重要性を再認識した。

文 献

- 1) Chacha PB : Suppurative arthritis of the hip joint in infancy. A persistent diagnostic prob-

lem and possible complication of femoral venipuncture. J Bone Joint Surg 53-A : 538-544, 1971.

- 2) 岩谷 力, 谷口和彦, 志村浩二ほか: 新生児乳児期の骨関節感染症の16例—1977～84年の7年間の経験. 整形外科 39 : 631-637, 1988.
3) 片田重彦, 村上寛久, 熊谷 進: 最近の乳児化膿性股関節炎について. 臨整外 10 : 93-102, 1975.
4) Lloyd-Roberts GC : Suppurative arthritis of infancy. Some observations upon prognosis and management. J Bone Joint Surg 42-B : 706-720, 1960.
5) 西 新助: 乳児股関節炎後の病的脱臼. 整形外科 3 : 167-172, 1952.
6) 齊藤 進: 乳児および小児化膿性股関節炎の治療. 別冊整形外科(河路 渡編) No 15, 南江堂, 東京, 43-46, 1989.

Abstract

Two Infants with Suppurative Arthritis of the Hip Whose Femoral Head Disappeared after Arthrotomy and Drainage

Daisuke Nakada, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Saitama Medical School.

We reported two rare cases of infant with suppurative arthritis of the hip joint whose femoral head disappeared after surgery, when it had had a normal appearance. In case 1, arthrotomy and drainage were performed on day 14 after a fever ; in case 2, the surgery was on day 31. In both cases, pathological dislocation of the hip persisted even after drainage. In case 1, open reduction was tried 6 months after the first surgery but failed because the femoral head had disappeared. In case 2, the femoral head could not be found by magnetic resonance imaging (MRI) when the child was 1 year and 9 months of age. Probably, irreversible circulation disturbances caused necrosis of the femoral head. Early diagnosis and surgical intervention are essential in suppurative coxitis, especially in the infant.

Tethered cord syndrome の 1 治験例

杏林大学医学部整形外科教室

皆 川 邦 朋・里 見 和 彦・宮 坂 芳 郎
浅 井 太 朗・石 井 良 章

要 旨 術後排尿障害の改善を確認できた tethered cord syndrome の 1 例を経験した。症例は 13 歳男性、尿失禁を認め来院した。上位腰部に母斑と右殿部傍仙骨部に皮膚の陥凹を認め、同部には皮下腫瘍を触知した。右足部には踵足変形を認め、神経学的には、膝蓋腱反射の軽度亢進および右 S₁ 領域の知覚低下を認めた。単純 X 線上、仙椎には椎弓欠損を認め、MRI では脊髓円錐部が仙骨部まで下垂し、脊柱管内の lipoma と皮下脂肪とが連続していた。排尿障害は膀胱内圧検査にて、外尿道括約筋協調不全のパターンを示した。治療は皮下から硬膜管内にまで及ぶ lipoma を脊髓モニタリング下で解離した。術後 3 日より尿失禁および残尿感の改善がみられ、術後 3 週および 5 カ月では膀胱内圧検査上も改善した。

はじめに

Tethered cord syndrome(以下TCS)は、二分脊椎に合併することが多い先天性疾患である。本症は下肢の知覚障害、運動障害、膀胱直腸障害、足部変形などの神経麻痺症状を呈するため小児期に手術的治療を受けることが多い。我々は、術後、排尿障害の改善を確認できた TCS の 1 例を経験したので報告する。

症 例

症 例：13 歳、男性(中学 1 年)

主 訴：尿失禁、残尿感

現病歴：生後 3 カ月時に検診で殿部の皮膚陥凹を指摘された。7 歳時よりときどき尿失禁を認めたが放置していた。12 歳時、脐突出のため某小児科を受診した際、排尿障害が二分脊椎に関連あると指摘され、精査治療の目的で当科を紹介され入院となった。

既往歴、家族歴：特記すべきことなし

入院時現症：身長 164 cm、体重 49 kg、体格中等度で、上位腰部に 2 cm×2.5 cm 大の母斑と右殿部傍仙骨部に皮膚の陥凹を認め、その直下に皮下腫瘍を触知した。右足部は左に比し発育が不良で、かつ、高度の踵足変形を示した(図 1)。

血液・尿検査所見：特記すべきことなし

神経学的所見：両側膝蓋腱反射の軽度亢進、および右アキレス腱反射と右肛門反射の消失を認めたが、tight hamstrings や明らかな知覚障害はなかった。

単純 X 線所見：正面像にて、第一仙椎以下に椎弓欠損を認め、その幅は S₁ ; 40 mm, S₂ ; 31 mm, S₃ ; 28 mm であった。L₁ から L₅ にかけて右凸 22°の側弯を認め、側面像では仙椎の後面に軽度の scalloping を認めた(図 2)。

脊髓造影所見：硬膜管は拡大し、脊髓が S₂ 高位まで認められた(図 3)。

MRI 所見：脊髓円錐部は S₂ 付近まで下垂し、同高位で脊椎管内の脂肪塊に連続していた。Axial 像では S₁ 高位にて硬膜内で下垂した脊髓

Key words : tethered cord syndrome(脊髓係留症候群), pes calcaneus(踵足), cystometry(膀胱内圧測定), spinal cord monitoring(脊髓モニタリング)

連絡先：〒 181 三鷹市新川 6-20-2 杏林大学医学部付属病院整形外科 皆川邦朋 電話(0422)47-5511

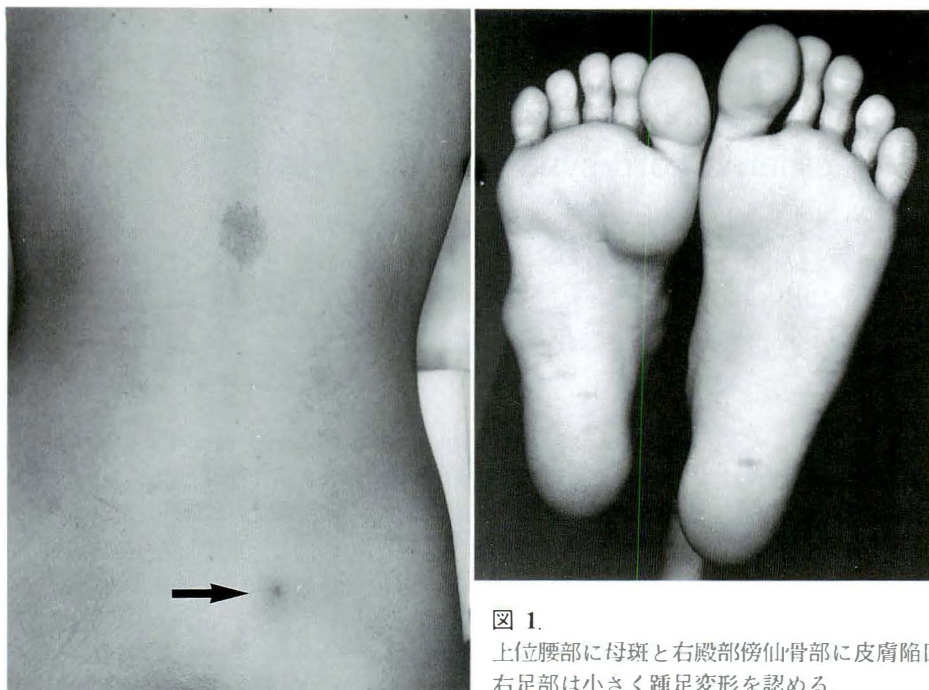


図 1.
上位腰部に母斑と右殿部傍仙骨部に皮膚陥凹(矢印)を認め、
右足部は小さく踵足変形を認める。

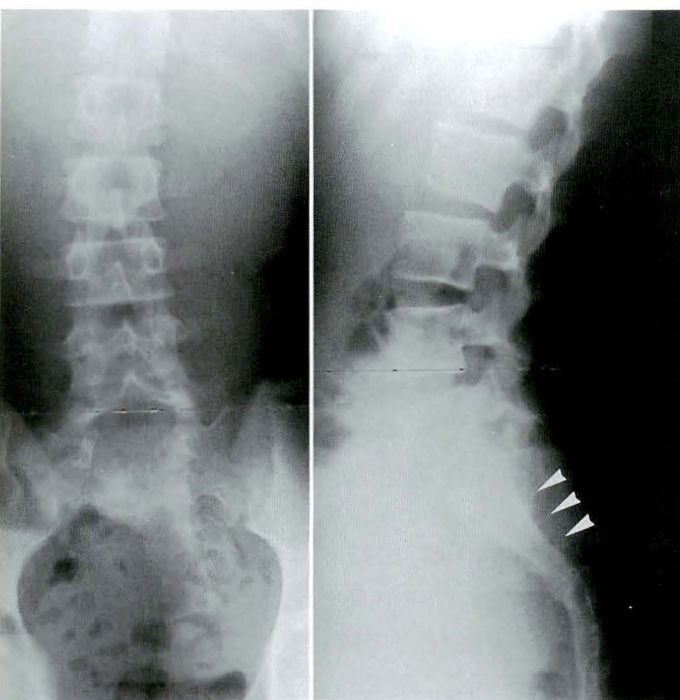
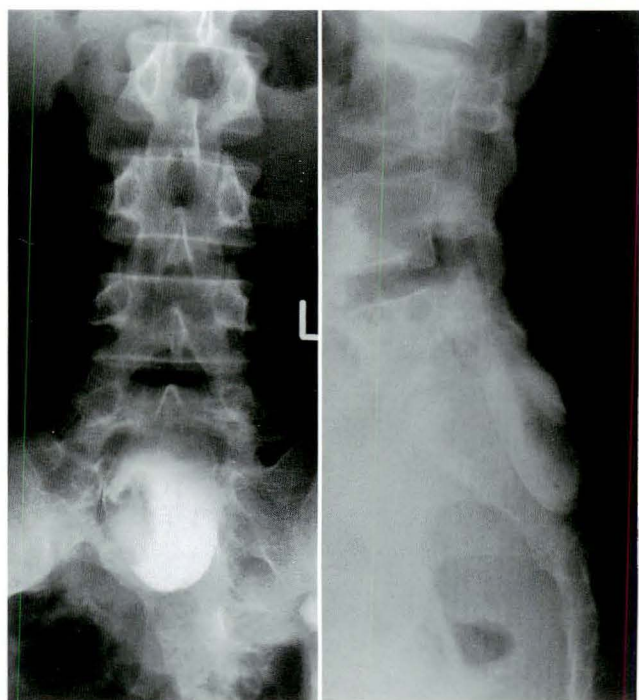


図 2. 単純X線像

正面像では第一仙椎以下に椎弓欠損とL₁からL₅に右凸の22°の側弯、側面像では仙椎の後面に scalloping を認める(矢頭)。

の背側に脂肪塊を認め、S₄ 高位では脂肪塊が硬膜を貫通し皮下脂肪と連続していた(図4)。しかし、母斑と脂肪塊との連続性は確認できなかった。



a. 正面(仰臥位)

b. 側面

図 3. 脊髓造影
脊髓下端をS₂高位に認める。

筋電図所見：右側の母趾外転筋と骨間筋には著明な denervation を認め、かつ electrical silence であった(表1)。



図 5.
手術所見
左側神経根は横走し(左図),
右側神経根は逆走している(右図).

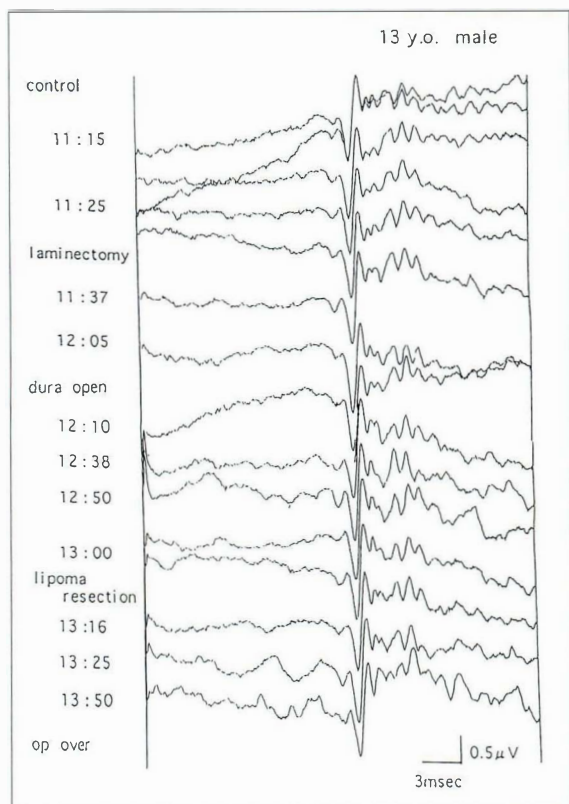


図 6. 術中脊髄モニタリング

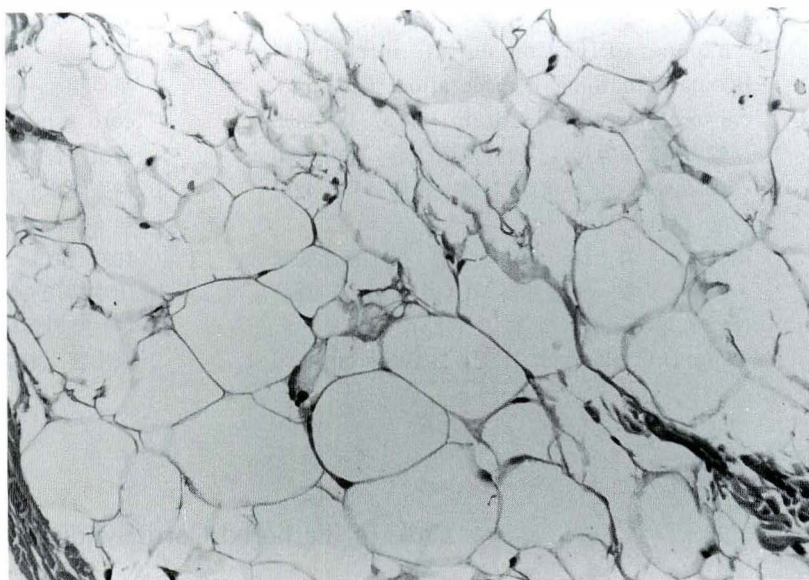
左後脛骨神経を刺激し、 $L_{4/5}$ 椎弓間から記録した電位(Lt, Tib, N, -AESCP)でモニターしたが、術中電位に変化はみられない。

手術所見：手術は腹臥位で L_4 から S_5 までの正中切開で進入した。 L_5 椎弓が右側で披裂し、 S_1 以下の椎弓は欠損していた。 L_5 の硬膜直下には脊髄背面に癒着した脂肪塊を認め皮下まで連続していた。脂肪塊の上端は L_5 椎弓部まで認め、神経根は左側は横走し、右側は逆走していた(図5)。脂肪塊尾側端と脊椎管下端とは索状物で連続していた。脂肪塊と脊髄との連続は、左後脛骨神経刺激の上行性電位を $L_{4/5}$ 間から記録し、モニタリング下で解離した。すると、脊髄は約 20 mm 頭側へ移動し、その間電位に変化はみられなかった(図6)。なお、索状物は電気刺激に反応したため解離しなかった。硬膜欠損部は人工硬膜で補填した。

病理組織学的所見：主に成熟した脂肪細胞からなり、一部に線維細胞を認め lipoma と診断した。また、悪性を疑う所見はなかった(図7)。

術後経過：術後3日目から尿失禁および残尿感の自覚的な改善がみられた。術後3週および5カ月の膀胱内圧検査は、術前に比し膀胱容量ならびに内圧の改善を示した(表2)。術後1年4カ月の現在、尿失禁および残尿感はなく、サッカーなどのスポーツを行っている。なお、単純X線上、術前に認めた L_1 から L_5 の 22° の側弯は 19° となった。

図 7.
病理組織学所見(HE 染色,
×500)
標本は成熟した脂肪組織からなり、一部に線維細胞を認める。



考 察

TCS は生下時から lipoma と tethering した spinal cord に、成長とともに牽引が作用し、臨床症状が出現すると言われている²⁾⁶⁾。症状は膀胱機能障害、足部変形、脊柱側弯などであり、特に膀胱機能障害は日常生活への障害が大きい。しかもこの治療は困難を伴うと言われている。従来、診断は臨床症状や単純X線所見などによって行われたが、MRI の普及した現在、早期に診断が可能になってきた。その形態について Chapman は硬膜内の lipoma と spinal cord の癒合状態により、dorsal type, caudal type, transitional type の3型に分類している(図8)¹⁾。自験例は手術所見などから transitional type と思われた。

本症の治療について、手術時期とその予後との関連が論じられて来たがいまだ一定していない。山本は年齢的には、10歳以前に手術を行うと臨床症状の改善傾向を認めることが多いと報告している⁷⁾。術後の臨床症状改善について、Pang らは成人例では膀胱機能障害の改善は期待できないとしている⁴⁾。しかし、自験例では13歳で治療できたためか、術後排尿障害は改善し、今日まで良好な経過をたどっている。手術方法は、現在のところ

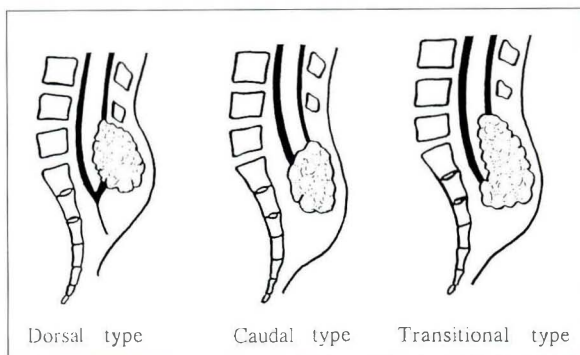


図 8. lipoma と脊髄の位置関係(Chapman, 1982)

脊髄と癒着した lipoma を解離することで十分であると言われている²⁾³⁾。

自験例は transitional type であり、lipoma との連続を解離した結果、脊髄は約 20 mm 頭側へ移動した。解離に際して脊髄モニタリングを併用することは脊髄の損傷を防ぐためにも大変重要である⁵⁾。

結 語

術後、排尿障害が改善した tethered cord syndrome の1例を報告した。

文 献

- 1) Chapman PH : Congenital intraspinal lipomas. Anatomic considerations and surgical treatment. *Child's Brain* 9 : 37-47, 1982.
- 2) 猪飼俊隆, 里見和彦, 倉林博敏ほか : Tethered cord syndrome の治療経験. *整形外科* 42 : 1208-1214, 1991.
- 3) 南 昌平, 井上駿一, 北原 宏 : 腰仙部脂肪腫の診断と治療. *整形外科 MOOK* (金田清志編) No 49, 金原出版, 東京, 221-231, 1987.
- 4) Pang D, Wilberger JE Jr : Tethered cord syndrome in adults. *J Neurosurg* 57 : 32-47, 1982.
- 5) 里見和彦, 福井康之, 鋤持和彦ほか : Tethered cord syndrome に対する誘発脊髄電位測定 of 経験. *脊髄電気診断学* 11 : 107-110, 1988.
- 6) 榊原健彦 : Tethered cord syndrome (脊髄係留症候群) の診断と治療. *整形外科* 37 : 1927-1943, 1986.
- 7) 山本博司 : 緊張脊髄終糸および脊髄係留症候群. *整形外科 MOOK* (金田清志編) No 49, 金原出版, 東京, 119-129, 1987.

Abstract

Case of Tethered Cord Syndrome

Kunitomo Minakawa, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kyorin University School of Medicine.

We report a case of tethered cord syndrome in which urinary function improved postoperatively. The patient was a 13-year-old boy admitted in to our hospital complaining of urinary incontinence. He had a birthmark on the upper lumbar part of the back and a dimple in the sacral region. Pes calcaneus deformity of the right foot was found. The patellar tendon reflex was mildly accentuated and there was hypoesthesia in the right S₁ region. Plain radiographs showed the absence of the vertebral arch of the sacral spine, and magnetic resonance imaging showed continuance between a lipoma in the vertebral canal and the subcutaneous fat. The lipoma was detached from the spinal cord under spinal cord monitoring. The patient showed improvement in the anisuria and the feeling of residual urine three days after the surgery. Urinary function was found to be better than before surgery in cystometric tests done three weeks and again five months after the operation.

高血圧自然発症ラット(SHR)の 大腿骨頭骨端部虚血病変の脈管学的検討

昭和大学藤が丘病院整形外科

西 岡 一 雄

要 旨 成長期の高血圧自然発症ラット(SHR)に好発する大腿骨頭壊死について、軟X線撮影・microangiography・組織学的検索を行い骨端部の骨化の進行度、血管分布、組織所見を経時的に比較検討した。骨端部は骨化領域と血管分布の一致の程度から3つのグループに分類できた。即ち、A) 骨化領域に一致した血管分布像、B) 骨化領域がわずかに広い血管分布像、C) 無血管造影像およびわずかな血管分布像であった。グループB、Cの組織像は無反応性壊死を呈していたり、壊死骨梁に修復組織の進入が観察された。これらの所見は成長期(7~16週齢)に多く観察された。また骨外では栄養血管が外側頸部被膜部および骨端軟骨進入部で狭窄、途絶しており、骨内では細小血管が増生して観察された。今回の観察より、SHRの骨頭壊死は骨頭外側から進入する栄養血管の、骨外における障害が原因で発症し扁平化をきたすものもあるが、速やかな修復反応により自然治癒することが示された。

緒 言

高血圧自然発症ラット(spontaneously hypertensive rat: 以下 SHR と略す)は、1963年岡本、青木ら¹⁾が発見しヒトの高血圧症の動物実験モデルとして確立された。このモデルは循環器系、脳神経系、内分泌系などの異常に関する研究に用いられている¹⁸⁾。一方、岩崎らはSHRの大腿骨頭に壊死病変が多発することを発見し、ヒトのペルテス病との類似点を報告⁸⁾してその実験動物としての有用性を評価している。しかしペルテス病に特徴的なX線上的分節像や骨頭変形については言及していない⁶⁾。また血行障害部位については、SHRでは骨頭の栄養血管が骨頭外側部の軟骨層において閉塞されるとされている⁷⁾。一方、ペルテス病では栄養血管の骨端部への進入部よりさらに中枢側での障害説が報告¹⁾されている。そこで筆者はSHRに生じる大腿骨頭壊死の病態をさらに

詳しく研究するために軟X線像、microangiography、組織所見を経時的に観察した。

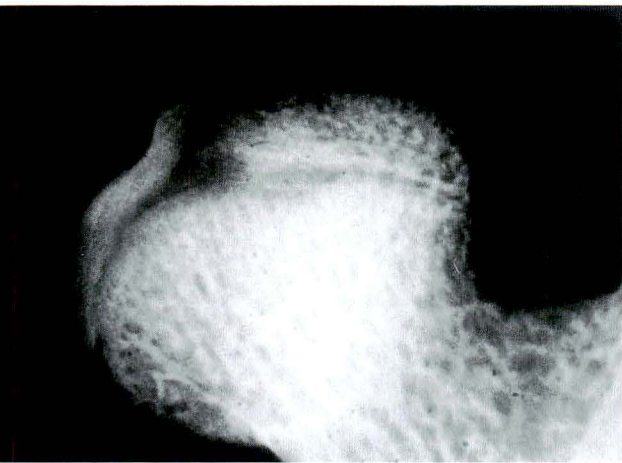
実験材料および方法

材 料：SHRの大腿骨頭壊死は雄に好発すると報告⁷⁾されていることから、実験材料として雄のSHRを用いた。4~16週齢の各週齢のラットを5匹ずつ、20週齢と25週齢を5匹ずつ、それに30、40、50、100週齢を3匹ずつ、計37匹174骨頭を用いた。

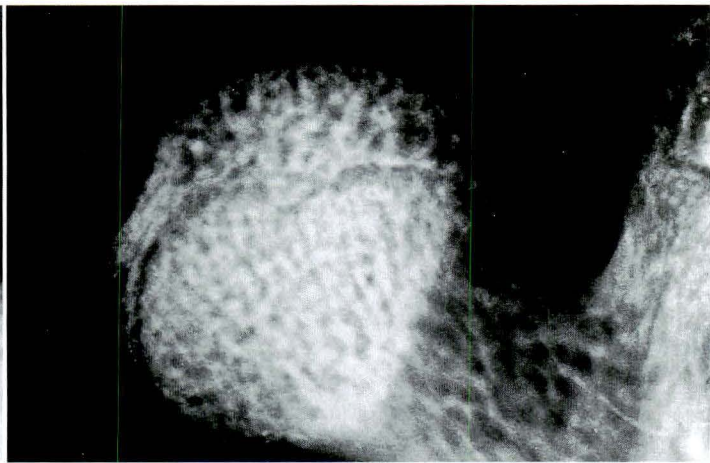
実験方法：エーテル麻酔下に背臥位に固定し、胸腹部正中縦切開にて腹部大動脈を露出し、それに23G注射針を末梢方向に向け刺し固定した。生食水を十分に注入し、一部腹部大静脈を切開瀉血した。流出液がほぼ血液を含まなくなることを指標として灌流後、15%硫酸バリウム溶液(以下バリウム)約50ccを手圧にて注入した。直ちに両側の大腿骨を寛骨臼、筋肉などの軟部組織をつけた

Key words : spontaneously hypertensive rat(高血圧自然発症ラット), osteonecrosis(骨頭壊死), microangiography(微少血管造影)

連絡先：〒227 横浜市青葉区藤が丘1-30 昭和大学藤が丘病院整形外科 西岡一雄 電話(045)971-6365



a. 骨頭の grade 2 の骨化

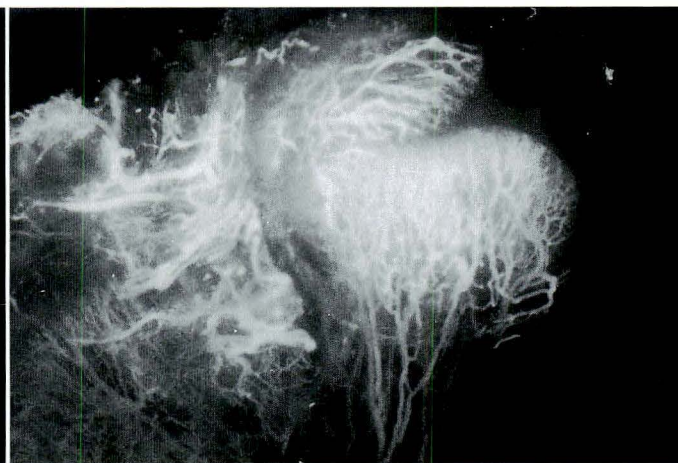


b. 骨頭の grade 4 の骨化

図 1.



a. 骨端部の外側端にバリウム塊として造影された stage 1 の血管



b. 骨端部外側より 50%の血管分布を呈する stage 3

図 2.

まま摘出し、20%ホルマリンで固定した。次いで頸部周囲の軟部組織のみを残して他の軟部組織は除去し、大腿骨のみを取り出して、軟X線撮影装置 TYPE-SRO-M50(SOFRON 社)を用いて大腿骨の前後像の軟X線撮影を施行した。次いで10%蟻酸にて十分に脱灰し、詳細な血管分布を観察するため、Spalteholz 透明標本作製²²⁾、実体顕微鏡(オリンパス SZH10)で血管の分布を観察した。また同一標本における前顔面の HE 染色薄切片標本作製し、骨化の程度・壊死病変の有無・その修復状態を観察し、血管分布と骨化進行度の相関と軟骨を含む骨頭形態を検討した。そ

の際、得られた所見を以下の如く分類した。

1) 骨端部の骨化進行度の分類

非脱灰骨頭標本の軟X線像から、骨端部の骨梁陰影の有無および広がり指標にして骨化進行度を判定し、以下の Grade に分類した。

Grade 0: 骨端部に全く骨化を認めない。

Grade 1: 骨端部外側 1/3 領域まで骨化したものの。

Grade 2: 骨端部外側 1/2 領域まで骨化したものの(図 1-a)。

Grade 3: 骨端部外側 2/3 領域まで骨化したものの。

表 1. SHR 大腿骨頭骨端部の骨化進行度

	4 w	5 w	6 w	7 w	8 w	9 w	10 w	11 w	12 w	13 w	14 w	15 w	16 w	20 w	25~100 w	
Grade 0	10	5	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	18
Grade 1		5	5	2	2	4	4	4	4	0	3	4	3	0	0	40
Grade 2			4	1	3	3	2	2	1	1	4	1	4	1	0	27
Grade 3				6	5	3	4	3	5	3	0	1	3	4	0	37
Grade 4										6	3	4	0	5	34	52
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	34	174

表 2. SHR 大腿骨頭骨端部の血管分布

	4 w	5 w	6 w	7 w	8 w	9 w	10 w	11 w	12 w	13 w	14 w	15 w	16 w	20 w	25~100 w	
Stage 0	10	4	1	2	1	1	0	1	0	0	3	2	0	2	1	28
Stage 1		0	4	5	2	4	5	4	6	3	1	2	1	0	0	37
Stage 2		6	4	1	3	1	1	2	0	0	2	2	4	0	0	26
Stage 3			1	2	3	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	11
Stage 4					1	3	3	3	4	5	0	2	4	4	1	30
Stage 5										2	3	2	0	3	32	42
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	34	174

Grade 4：骨端部全域の骨化を完了したもの(図 1-b)。

2) 骨端部の血管分布の分類

骨頭の骨端部における血管分布については、外側からの血管分布領域によって以下の 6 stage に分類した。

Stage 0：骨端部に全く血管像を認めない。

Stage 1：頸部被膜部および骨端部進入部にバリウム塊として血管が造影されるもの(図 2-a)。

Stage 2：骨端部外側 1/3 領域まで血管が分布するもの。

Stage 3：骨端部外側 1/2 領域まで血管が分布するもの(図 2-b)。

Stage 4：骨端部外側より 2/3 領域まで血管が分布するもの。

Stage 5：骨端部全域にわたって血管が分布するもの。

3) 組織所見による分類

骨頭の壊死骨梁の有無によって、正常骨頭と異常骨頭の判別をした。

結 果

1. 骨端部の骨化過程および骨端部外側からの栄養血管の進入と分布の経時的観察(表 1, 2)

各週齢とも骨化の進行および血管分布は多様であった。各週齢で観察される骨化と血管分布の進行度の中で、最も進行した grade と stage をもって、その週齢の骨化及び血管分布の進行度とした。

4 週齢：軟 X 線像では骨端部には骨化を認めず、血管像では頸部被膜部には栄養血管の走行は見られなかった。しかし 2 骨頭においては骨端部に骨頭靱帯動脈由来の血管分布を認めた。一方、骨幹端部には豊富な血管分布を認め、骨頭の血管分布は成長軟骨板で明瞭に境されていた。

5 週齢：6 骨頭(60%)で grade 1 の骨化が始まっていた。また外側頸部被膜部を上行し骨端部に進入する stage 2 の血管分布を観察した。

6 週齢：9 骨頭(90%)に grade 2 までの骨化と stage 3 までの血管分布を観察した。

7 週齢：9 骨頭(90%)に grade 3 までの骨化を認め、8 骨頭に stage 3 までの血管分布を観察した。

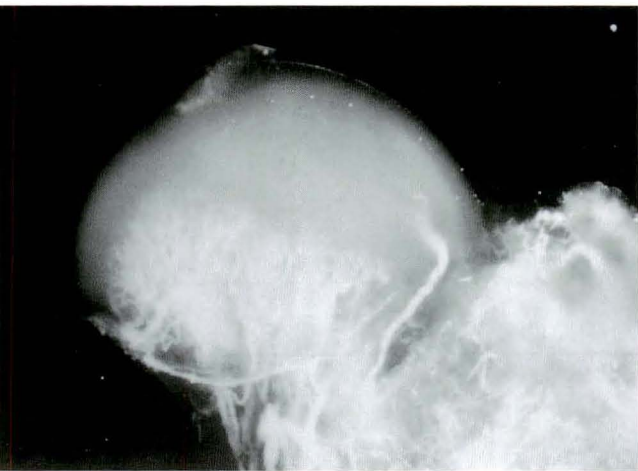


図 3. 外側被膜下動脈が頸部外側を滑らかに上行する。



図 4. 骨端部の全域に豊富な血管分布を示す。

8週齢：全10骨頭に grade 3 までの骨化を認め、9骨頭に stage 4 までの血管分布を観察した。

9週齢：全10骨頭に grade 3 までの骨化を認め、また9骨頭(90%)に stage 4 までの血管分布を観察したが、その内の4骨頭が stage 1 の分布であり、血管の分布が二極化していた。

10週齢：全10骨頭に grade 3 までの骨化と stage 4 までの血管分布を観察した。

11週齢：9骨頭(90%)に grade 3 までの骨化と stage 4 までの血管分布を観察した。

12週齢：全10骨頭に grade 3 までの骨化と stage 4 までの血管分布を観察した。

13週齢：全10骨頭に grade 4 までの骨化と stage 5 までの血管分布を観察した。

14週齢：全10骨頭に grade 4 までの骨化と stage 5 までの血管分布を認めた。

15週齢：全10骨頭に grade 4 までの骨化と stage 4 までの血管分布を観察した。

16週齢：全10骨頭に grade 4 までの骨化と stage 5 までの血管分布を観察した。

20週齢：全10骨頭に grade 3 以上の骨化を認め、また8骨頭(80%)に stage 5 までの血管分布を認めた。

25週齢以降：全34骨頭で骨端部の骨化は完了し、全体に豊富な血管分布を観察した。

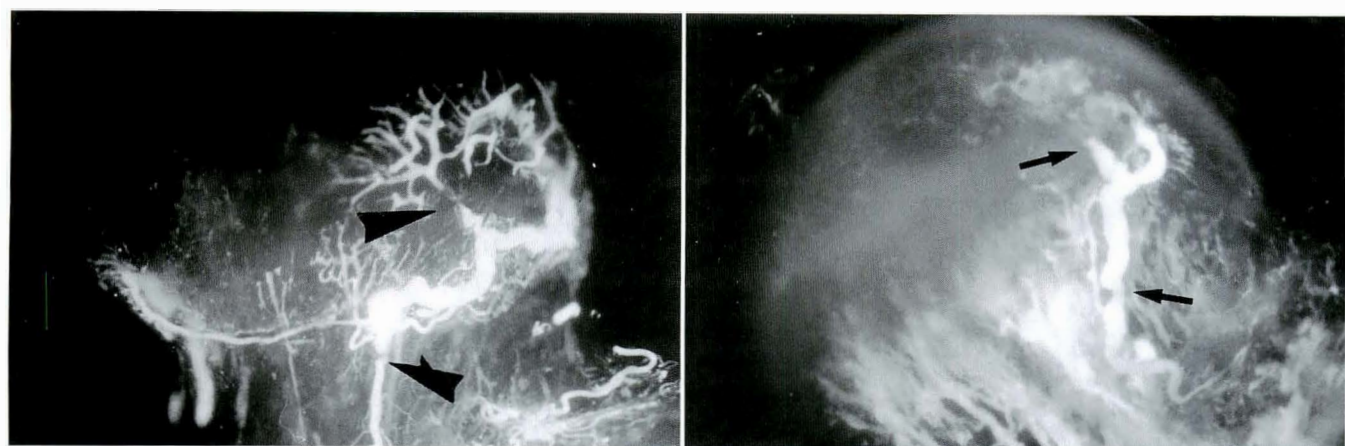
2. 大腿骨頭骨端部の脈管学的所見

1) SHR の正常血管像

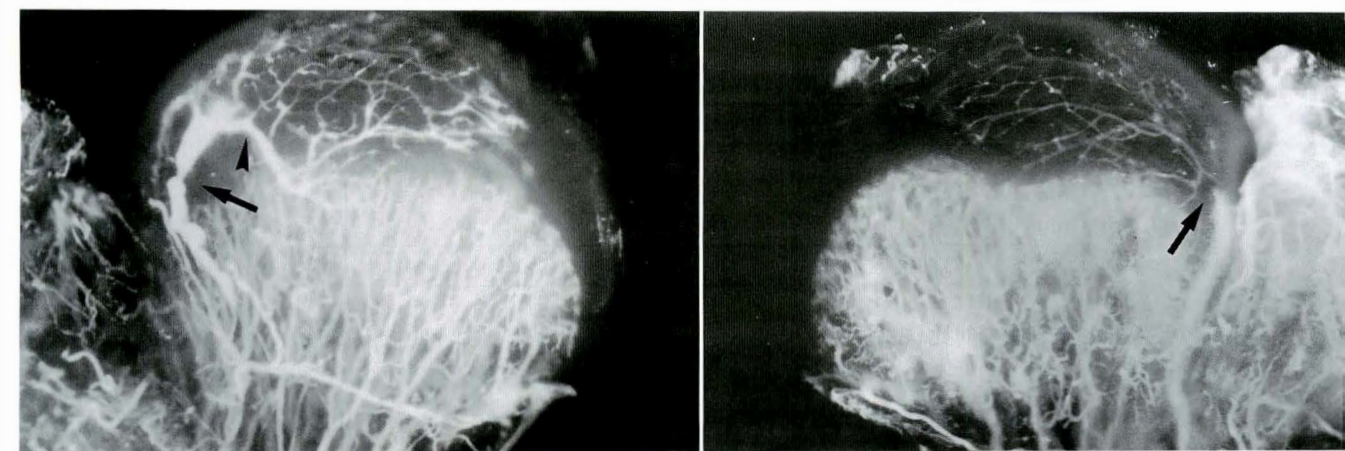
174骨頭のうち組織学的に壊死骨梁を認めなかったものは101骨頭(58%)であった。そのうち週齢相当の正常な骨化が進行しているものは62骨頭(36%)であった。これらの骨頭では、骨端部への栄養血管は、頸部外側支帯を滑らかに頸部に沿って上行していた(図3)。また骨端部に進入後は、そのほぼ中央を骨端軟骨板の緩やかな弯曲に沿って内側に向かって走行する比較的管径の太い動脈として観察された。さらに関節軟骨と骨端軟骨板に多数の終末枝を分枝していた(図4)。この血管像は正常ラットのものと同様であり²¹⁾、しかもヒトの大腿骨頭の栄養血管である上支帯動脈(superior retinacular artery¹⁷⁾以下SRA)と類似していた。また他の栄養血管は造影されず、骨頭内の栄養はSRAが優位であった。

2) SHR の異常血管像

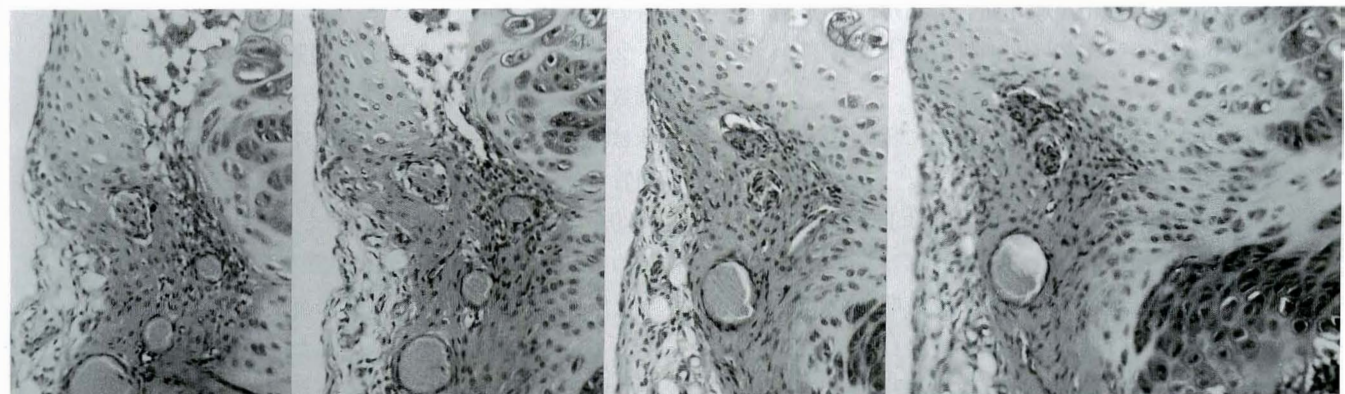
組織学的に骨端部に壊死骨梁を認めたものは73骨頭(42%)であった。これらの骨頭の血管像は、骨外では栄養血管の骨端軟骨進入部における閉塞像、狭窄像を認めた。外側の頸部被膜部においては血管の狭窄・途絶・先細り像を43骨頭(59%)に認めた(図5)。また骨端部では不規則な細小血管が分布していた。壊死骨梁は認めなかったが、週齢相当の骨化が進行していない39骨頭



a. 骨端部の進入部や頸部被膜の周囲にてみられた、栄養血管の狭窄・閉塞像



b. 外側頸部被膜部と骨端部骨進入部にて外側からの栄養血管の狭窄を認める。



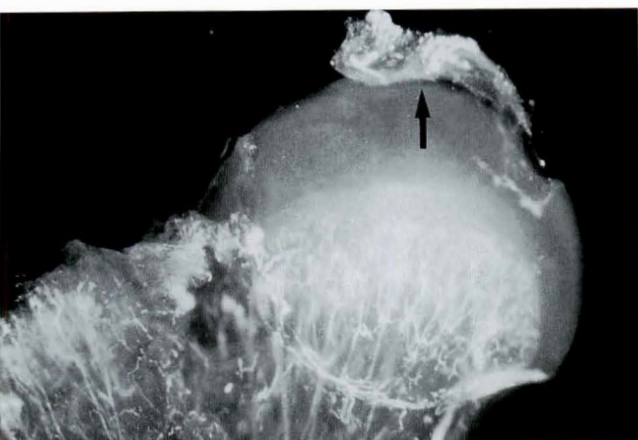
c. 外側頸部被膜にて外側からの栄養血行が途絶している(HIE 染色, 40 倍).

図 5.

(22%)の骨端部にも不規則な細小血管が分布していた。

3) 大腿骨頭靱帯動脈(ligamentum teres artery 以下 L.T.A)からの血管進入所見

LTA は56骨頭で靱帯部の血管が造影されていた(図6-a)、しかし骨頭内まで血管を確認し得たもの(図6-b)はわずかに2骨頭であった。



a. 骨頭靱帯内にのみ造影された骨頭靱帯動脈

b. 骨頭内に造影された骨頭靱帯動脈からの分枝

図 6.

表 3. 骨端部の骨化進行度と血管進入度の比較

	4～6 W	7～9 W	10～12 W	13～15 W	16～19 W	20～100 W	
Group A	28	15	11	11	10	38	113
Group B	1	10	8	7	1	2	29
Group C	1	5	11	12	1	2	32
	30	30	30	30	12	42	174

3. 軟X線像と血管像の対比(表3)

同一標本であっても骨頭端の骨化した領域に対応して血管分布がないものも観察された。両者の一致の程度から以下の3グループに分類した。

Group A：骨化領域と血管分布が一致する群。

Group B：骨化領域が血管分布よりわずかに広い群。

Group C：血管分布をわずかに認めるか、無血管造影像を示す群。

① Group A に分類されたのは113骨頭(65%)であった。組織所見から非壊死群と壊死群に大別した。非壊死群は幼若期から成長期にかけて多く認められた。骨端部の外側に限局した骨梁形成を認め、その骨髓腔には健常な骨髓細胞を観察した。一方、骨梁形成のない内側部には軟骨細胞が占めていた。骨端部に骨化を全く認めず、栄養血管が骨外で途絶しているものを成長期の3骨頭に認めた。一方壊死群は成長期後半以降に多く観察された。Empty lacunae を認める壊死骨梁に修復が起こり添加骨形成が進行し肥厚していた。したがっ

て成熟期では、骨端部の全域にわたって成熟した骨梁および正常な骨梁間組織が観察された。しかし骨梁は肥厚せずに骨梁間組織の占める割合が多いもの(図7-a)と、肥厚して骨梁間組織が少ないもの(図7-b)が含まれていた。

② Group B は、成長期の各週齢において、ほぼ同数ずつの29骨頭(16%)に認められた。その組織像は壊死修復像であり、骨端部外側の壊死骨梁に血管を伴った結合組織が進入していた(図8)。

③ Group C は、成長期に多く32骨頭(18%)に認められた。組織像では修復組織を全く認めない。無反応性壊死像(図9)と壊死修復機転が起こり始めている修復像とが観察された。修復像では骨頭外側部の壊死骨梁に結合組織がわずかに進入しており、骨髓腔の骨髓組織はnecrotic debrisに置換されていた。また骨頭の中央部にのみ島状の壊死骨梁があり、周囲は軟骨細胞が占められている組織像も認めた(図10)。

5) 骨頭の形態

透明標本で観察したが、10週齢から20週齢に

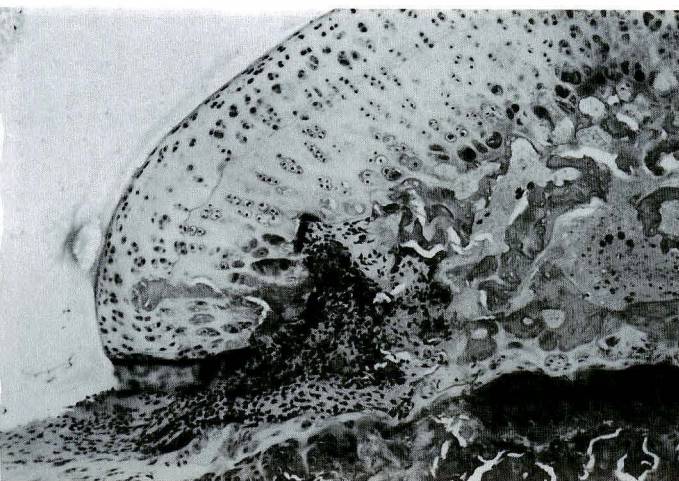


a. 骨頭全域に成熟した骨梁を認めるが骨梁は肥厚していない(HE 染色, 40 倍).



b. 骨梁の深層には empty lacunae が残存するが、浅層には添加骨形成が起こったために骨梁は肥厚した(HE 染色, 40 倍).

図 7.



a. 骨端部外側よりの修復反応が認められる(HE 染色, 40 倍).

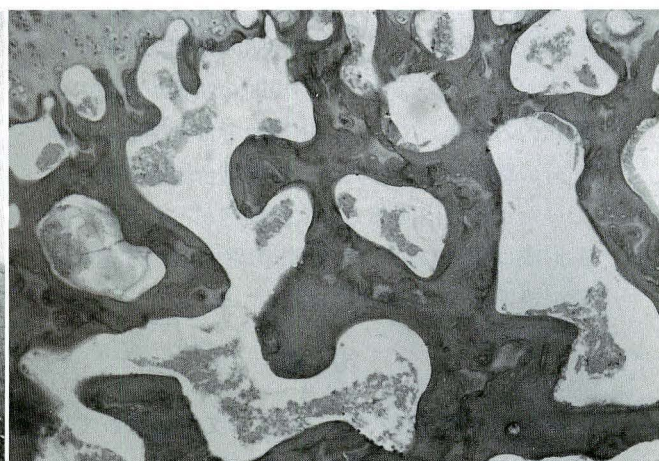


b. 修復結合組織内にはバリウムが充満した血管組織を認める(HE 染色, 100 倍).

図 8.



a. 骨端部の全域にて骨化を完了した後に壊死に陥ったが、いまだ修復反応は観察されない.



b. 骨壊死像(HE 染色, 100 倍)

図 9.

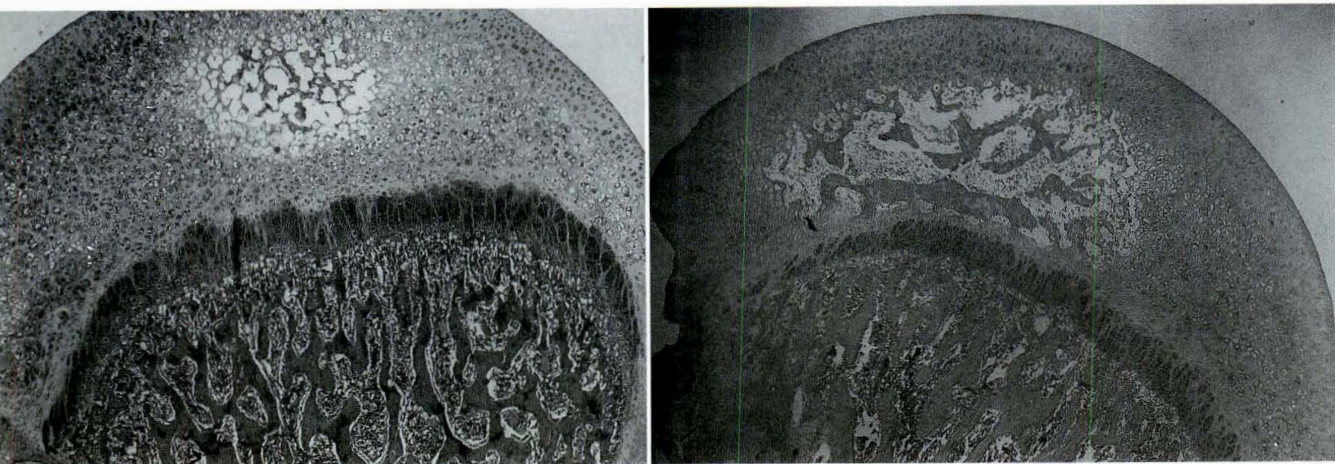
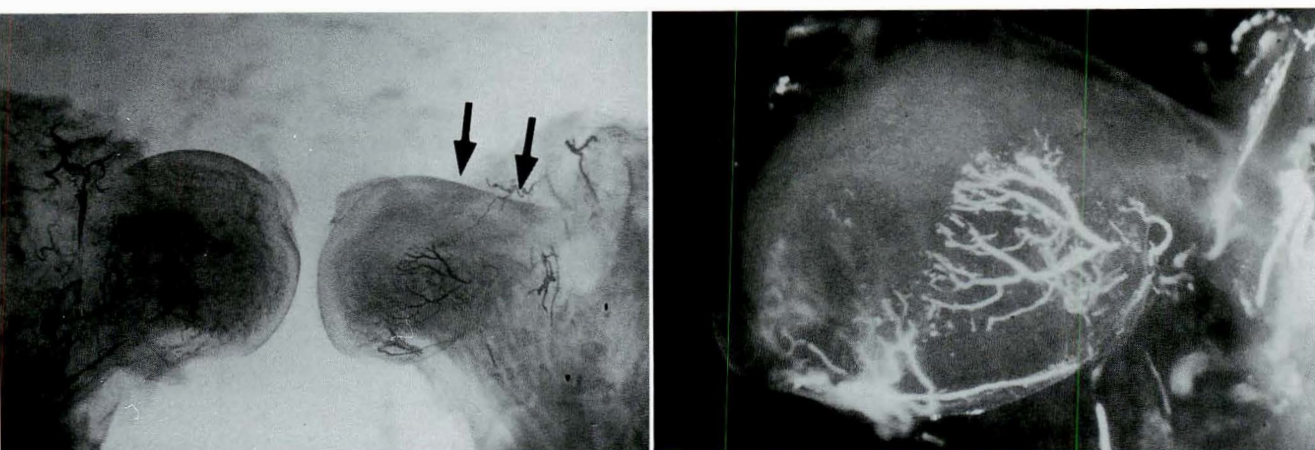


図 10. 骨端部の中心に壊死骨梁を認めた(HE 染色, 40 倍).



a. 右側の骨頭は正常だが、左側の骨頭の外側部は扁平化している。

図 11.

b. 骨端部の外側に不規則な血管の進入を認める。

かけて、扁平化した骨頭(図11)を計15骨頭(8%)に認めた。これらは骨頭の外側部が扁平化しており、その部分では不規則な血管が骨頭の外側にのみ分布していた。組織像では骨端部の外側部分の壊死骨梁に外側から修復結合組織が進入していた。一方内側部では軟骨細胞が占めており骨梁形成は認めなかった。骨頭の扁平化は25週齢以降の成熟期の34骨頭には認めなかった。

考 察

ペルテス病の動物モデル⁶⁾として評価されているSHRの大腿骨頭壊死については岩崎らの報告がある。それによると、成長期のSHRでは全身性の軟骨の脆弱性が発生し、骨端部外側の軟骨層

が荷重によって押し潰されて栄養血管が閉塞し、骨端部は虚血に陥入るとしている。しかし、修復は速やかに起こり、recurrent necrosisは認められず、骨頭変形は殆ど起こさないと報告している⁶⁾⁷⁾。一方ペルテス病の病態³⁾については、動物実験を含め数多くの報告¹⁰⁾¹⁵⁾がある。井上⁵⁾はその特徴的なX線像を再現するためには少なくとも2度以上の阻血状態が必要であり、recurrent necrosisこそがペルテス病の原因と述べている。今回筆者は、雄SHR大腿骨頭の成長に伴う変化を脈管学的、組織学的に経時的に観察した。

1) 血管像について

骨端部に骨化を認めても、血管造影でそれに対応する血管像が得られないのは、血管造影能の限

界とする考えがある¹⁶⁾。一方、Chung³⁾は、硫酸バリウムによる血管造影は他の造影剤に比して細小血管の評価に優れていたと報告している。今回の筆者の研究によると、骨端部の骨化領域と血管像の血管分布領域との一致が得られないものは、174 骨頭中グループ B、C の計 61 骨頭 (35%) であった。これらの組織像は無反応性の骨壊死像や修復組織の進入した骨壊死像であったことから、骨化した領域に血管像が一致しないという所見は、壊死を発症した骨頭の血管像であると解釈した。

2) 骨頭壊死と骨化遅延について

面川ら¹⁴⁾は SHR の骨動態の研究から、骨化遅延と骨壊死は関連が少ないと述べている。岩崎は⁸⁾血管が骨端部に進入し骨化が生じた後の血行途絶なら骨壊死であり、血管が進入する前なら骨化遅延となると述べている。筆者の観察結果では、5 週齢の 6 骨頭 (60%) に骨端部への血管の進入と引き続き骨化を認めた。以後、骨化と血管分布は骨端部の内側に進行していき、13 週齢では 6 骨頭 (60%) において骨端部全域での骨化が完了していた。しかし週齢が増加しても骨化が外側に限局していて、その組織像が壊死骨梁を示さないものを 39 骨頭 (22%) に認めた。これらは骨化遅延群と思われた。骨化遅延群と壊死修復群の血管像は、不規則な細小血管の分布像を示すことが共通していた。また成長期以降の 3 骨頭に未骨化の骨端部を認め、その栄養血管は骨外で途絶していた。つまり、骨化遅延にも骨外における血管障害が関与していることを示していた。

3) SHR とヒトの骨頭栄養動脈について

ヒトの大腿骨頭の栄養動脈は、上支帯動脈 (superior retinacular artery 以下 SRA) と下支帯動脈 (inferior ret-inacular artery 以下 IRA) が主体であるが、SRA が優位である²⁰⁾とされている。今回の観察では、SHR 大腿骨頭にはヒトの SRA と走行・分布が類似した栄養血管を認めるとともに、壊死を呈した骨頭では、この血管の骨外における血行障害が 43 骨頭で明らかであった。またヒトにおける IRA のように、頸部の内側を走行

して骨端部を栄養する血管は造影されなかった。以上から、SHR の大腿骨頭の栄養は SRA にのみ依存していると考えられた。この血管がヒトと同様に易損傷性であるとするなら、SHR 大腿骨頭では虚血性病変が容易に発生しやすい状況にあると推測された。また LTA については、平山⁴⁾はヒトでは単に骨頭支持靱帯自身の栄養血管であると推論している。吉原²³⁾は家兎においてこのことを確認している。筆者の観察では、LTA 由来の血管を骨頭内まで確認し得たものはわずかに 2 骨頭である。一方、5 骨頭において骨端部の中心に壊死骨梁が認められた。このことは LTA などの SRA 以外の骨端部外側からの栄養供給によって形成された骨梁が、後に壊死に陥ったとも考えられた。しかし、その数は全骨頭中 5 骨頭のみと稀少であった。以上の所見は、SHR の骨端部の血管分布についても SRA が優位であることを示していた。また一部においては LTA が初期の栄養血管としての役割を持つ場合もあるが、いずれは SRA がその主体になるように変わっていくと考えられた。また SHR の骨端部の虚血病変のなかには、この栄養血管の移行¹²⁾²⁰⁾が円滑でないために、壊死骨梁が発現するものもあると思われた。

血行障害部位については、岩崎⁶⁾⁷⁾は骨端部外側の骨端軟骨進入部であると報告しているが、筆者の結果からは、骨端軟骨進入部にも閉塞・狭窄を認めたが、外側頸部被膜部にも血管の狭窄・途絶・先細り像を多く認めた。同部位は西尾¹¹⁾がペルテス病の血行障害部位と述べている。また渥美ら¹⁾も SRA の関節包通過部における障害を報告している。つまり、SHR の骨頭壊死についても外側の頸部被膜部における血行障害が関与していると考えられた。また 7 週齢以降の成長期には骨端部外側に不規則な栄養血管が増生分布するものがあった。Theron ら¹⁹⁾、渥美ら¹⁾はペルテス病の虚血領域の修復には SRA の血行再開が重要と述べている。SHR においても骨壊死発症群と骨化遅延群は、成長期以降に栄養血管の増生が認められるところから、血行障害後の修復反応と考えられた。

4) 扁平化した骨頭について

骨頭の外側の扁平化は、174 骨頭中 15 骨頭 (8%) に認められた。その組織像は骨端部外側に壊死骨梁があり、その外側からの修復が進行途中であった。25 週齢以降の成熟期の 34 骨頭中にみられた壊死骨梁には添加骨形成が起こって修復が完了していた。また形態上の扁平骨頭は認めなかった。即ち SHR の骨頭外側の扁平化は、壊死の修復によって骨頭が物理的に脆弱化したために出現するが、修復が進行するにつれて球形に回復することを示していた。

結 語

1) 雄 SHR の大腿骨頭壊死について、軟X線像、microangiography、病理組織標本を用いて観察した。用いた動物数は 87 匹で、4 週齢より 100 週齢までの計 174 骨頭を経時的に観察しその病態を検討した。

2) SHR の大腿骨頭骨端部への血行は、骨端部外側から進入する栄養血管が優位であることが明らかとなった。

3) SHR の大腿骨頭骨端部への血行障害部位は、外側頸部被膜部および骨端軟骨進入部であり、栄養血管は狭窄・途絶像として観察された。

4) SHR の大腿骨頭壊死の修復は、SRA が骨端部の外側より進入して増生し、内側に向かって進行する事によって起こる事が明らかとなった。

稿を終えるに臨み、御指導、御校閲を賜りました黒木良克教授に深甚なる感謝の意を表するとともに、直接御指導、御鞭撻をいただいた渥美敬助教授に謝意を捧げます。また御校閲を賜りました山本龍二教授に感謝いたします。

(本論文の要旨は、第 3 回日本小児整形外科学会、第 8 回日本整形外科学会基礎学術集会において発表した。)

文 献

1) 渥美 敬：ペルテス病の血行動態—Prelimi-

nary report. 関節外科 4 : 313-318, 1985.

2) Catterall A : Perthes' disease is the epiphyseal infarction complete? J Bone Joint Surg 64-B : 276-281, 1982.

3) Chung SMK : The arterial supply of the developing proximal end of the human femur. J Bone Joint Surg 58-A : 961-970, 1976.

4) 平山正樹：大腿骨頭の血管系に関する研究。日整会誌 39 : 297-326, 1964.

5) Inoue A : The pathogenesis of Perthes' disease. J Bone Joint Surg 58-B : 453-461, 1976.

6) 岩崎勝郎, 平野 徹：動物モデルによりみたペルテス病の成因。整・災外 35 : 1307-1317, 1992.

7) 岩崎勝郎, 平野 徹：高血圧自然発症ラットにおける大腿骨骨頭病変。関節外科 10 : 724-730, 1991.

8) Iwasaki K, Hirano T : Osteonecrosis and ossification disturbance of the femoral head in spontaneously hypertensive rat. J Jpn Orthop Assoc 62 : 1003-1010, 1988.

9) Lauritzen J : The arterial supply to the femoral head in children. Acta Orthop Scand 45 : 724-736, 1974.

10) McKibbin B, Ralis Z : Pathological changes in a case of Perthes' disease. J Bone Joint Surg 56-B : 438-447, 1974.

11) 西尾篤人：大標本からみたペルテス病の病像。整形外科 MOOK (西尾篤人編) No 14, 金原出版, 東京, 1-20, 1980.

12) Ogden JA : Changing patterns of proximal femoral vascularity. J Bone Joint Surg 56A : 941-950, 1974.

13) Okamoto A, Aoki K : Development of a strain of spontaneously hypertensive rats. Jpn Circ J 27 : 282-293, 1963.

14) 面川庄平：高血圧自然発症ラットにおける大腿骨頭壊死に関する硬組織学的研究。日整会誌 66 : 69-82, 1992.

15) Ponseti IV, Maynard JA, Weinstein SL et al : Legg-Calvé-Perthes disease. J Bone Joint Surg 65-A : 797-807, 1983.

16) 相良耗三：高血圧自然発症ラットにおける大腿骨骨頭壊死—Microangiography による血行動態の研究。日整会誌 64 : 240-248, 1990.

17) Sevitt S, Thompson GR : The distribution

- and anastomoses of arteries supplying the head and neck of the femur. *J Bone Joint Surg* **47-B** : 560-573, 1965.
- 18) 鈴木庸之：高血圧自然発症ラット(SHR)の系統と特性. *日薬理誌* **93** : 8, 1989.
 - 19) Theron J : Angiography in Legg-Calvé-Perthes disease. *Radiology* **135** : 81-92, 1980.
 - 20) Trueta J : The normal vascular anatomy of the human femoral head during growth. *J Bone Joint Surg* **39-B** : 358-393, 1957.
 - 21) Uchida K : Stereoscopic vascular architecture of the adult rat femoral head. *J Jpn Orthop Assoc* **66** : 514-524, 1992.
 - 22) 吉田雅之：大腿骨頭の虚血性壊死と修復形態に関する脈管学的病理組織学的研究. *日整会誌* **65** : 56-69, 1991.
 - 23) 吉原 哲：幼若家兎大腿骨頭骨端核および成長軟骨帯における虚血と修復に関する実験的研究. *日整会誌* **68** : 978-989, 1994.

Abstract

Blood Supply of the Femoral Head in Spontaneously Hypertensive Rats

Kazuo Nishioka, M. D. et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Fujigaoka Hospital, Showa University.

Osteonecrosis of the femoral head appears in spontaneously hypertensive rats (SHRs) during growth. I studied the pathogenesis using microangiography, radiographic findings, and histopathologic findings. Femoral capital epiphyses were classified into the following three groups : A) ossification area corresponds to the blood vessels ; B) ossification area was slightly larger than the blood vessels ; and C) ossification area was extremely larger than the blood vessels depending on the radiographic and microangiographic findings. These three groups had different degrees of osteonecrosis, extents of repair, and amounts of disturbance of ossification. Group C includes the complete absence of blood vessels in the epiphysis. This was indicated by the lack of a reparative reaction. In groups B and C I found there was penetration of reparative tissues. The number of rats in groups B and C increased during the growing period which was from 7 to 16 weeks. The Angiography in groups B and C showed stenosis, obstruction of the supplying artery outside of the epiphysis, or hypervascularization of the lateral portion of the epiphysis.

Probably the arteries supplying the femoral head were obstructed, after which the necrosis appeared, but revascularization from the lateral side of the epiphysis was rapid. Some femoral were flattened at the end of growth, but almost all become spherical.

第6回関東小児整形外科研究会

会長：神前智一

日時：平成8年2月3日(土)13:00~17:40

会場：興和ビル11F大ホール(東京都)

連絡先：〒320 宇都宮市若草1-10-38 栃木県身体障害医療福祉センター整形外科 神前智一

電話(028)622-8228

<Ⅰ. 一般演題：症例報告> 座長：佐藤雅人

1) 治療に難渋した先天性腓骨欠損症の1例

栃木県身体障害医療福祉センター

○永野達雄・神前智一・窪田 誠
高柳慎八郎

東京慈恵会医科大学

油井直子・藤井克之

最近、我々は先天性腓骨欠損症の女児の著明な下肢長差に対して下腿および大腿の延長術を施行した。経過中多くの合併症をきたし、治療に難渋したが、脚長差を解消できたので報告する。本児は、二段式短下肢装具にて脚長差を補っていたが、次第に脚長差が著しくなり11歳時、イリザロフ創外固定器を用いて左下腿延長術を施行した。しびれや尖足変形、胫骨の前方凸変形、仮骨増生の不良などにより76mmの下肢長差に対して50mmの延長が限界であった。続いて、オルソフィクス創外固定器を用いて大腿延長術を施行し、70mmの延長を行い当初の下肢長差95mmを10mmまで減少できた。しかし、延長器抜去後の延長部での大腿骨骨折や胫骨の前方凸部での疲労骨折などを生じた。現在、ankle orthosisを使用して徒歩にて通学可能であるが、再骨折、脚長差の増大、膝関節の高さの相違による悪影響、足関節の関節症性変化の発生などに十分留意する必要がある。

2) 小児弛緩肩の手術例

日本大学○丸山 公・佐野精司

高ヒスチジン血症を伴った小児弛緩肩の姉弟例2例4肩に、手術的治療を行うとともに、弛緩肩の成因について考察した。4肩には挙上による前方脱臼の他に、下方および後方不安定性があり、多方向不安定症を示していた。6か月以上の保存的治療にて改善が得られなかったため、10~12歳時に手術(Bristow 変法+Inferior capsular shift+Glenoid osteotomy)を施行した。術後6年(症例1)および4年(症例2)の現在、症例1に後方不安定性が残存するものの、脱臼は消失し日常生活に支障はなくなり、手術的治療は有効であった。これら2例の間には正常の男児がおり、遺伝形式としては常染色体優性遺伝が示唆され、Ehlers-Danlos 症候群などの合併は否定的である。高ヒスチジン血症自体には全身関節弛緩性をもたらすという報告はないが、そもそもヒスチジ

ンはコラーゲン線維間の架橋形成に関与するアミノ酸であり、その代謝異常は関節弛緩に結びつく可能性があると考えた。

3) 小児腎移植と骨壊死

東京都立清瀬小児病院○西山和男・逸見 治
沖永 明

慶應義塾大学 坂巻豊教

腎移植後2年以上経過し移植腎が生着した103例を調査対象とし骨壊死の発生にいかなる要因が関与しているかを検討した。免疫抑制剤の使用方法が異なるため2群に分けた。Ⅰ群はステロイド剤とアザチオプリンを使用した群で66例、Ⅱ群はステロイド剤とサイクロスポリンを使用した群で37例であった。骨壊死はⅠ群で7例にみとめられたが、Ⅱ群においては1例も発生していない。発生部位は大腿骨頭4例、大腿骨頸部3例であった。移植時年齢は6歳、8歳が各1例で、他は10歳以上で平均12.5歳であった。腎移植より骨壊死と診断されるまでの期間は最短4か月、最長5年で、平均1年8か月であった。ステロイド総投与量、体重あたりのステロイド投与量はⅡ群ではⅠ群と比較し有意に減少した。サイクロスポリン導入によりステロイド投与量を減少させることができ、それに伴い骨壊死の発生をみとめていない事実が判明した。

4) Unilateral 型延長器による延長同時変形矯正の試み

埼玉県立小児医療センター

○佐藤栄作・佐藤雅人・下枝恭子
相原利男

Unilateral 型延長器を使用し、仮骨延長法の原理に基づいて、骨延長をしながら角状変形矯正を行う方法を試みた。使用機種は、Mono-Tube 創外固定システムで、ハーピングを用いた本体とカーボンロッドを平行に装着した。延長および矯正方法は、仮骨延長中にピンクランプを操作しその動きを利用して変形矯正した。この方法で延長と同時に変形を矯正したのは2例で、両者とも、下腿の短縮変形に対して前方よりピンを刺入し延長と同時に変形を矯正した。結果は、症例1は骨延長量50mmで、外反が25°、前方凸を27°得られた。症例2は延長量33mmで、前方凸が42°から32°に減少できた。この方法の利点は、仮骨延長の原理に基づいていること、一期的矯正でないで延長部にストレスがかからないこと。ピンと平行、直角な2面での矯正が可能。頻回の矯正が可能であることがあげられた。

5) 第一中足骨骨硬化病変の一例

千葉県こども病院

○篠原裕治・亀ヶ谷真琴・黒川雅弘

2歳7か月男児の左第一中足骨に局限してみられた骨硬化病変について報告した。主訴は局所の腫脹と疼痛であり、血液学的には炎症所見は全く見られなかった。X線では骨膜反応が強く、骨硬

化に伴い骨横径は緩徐に肥大し、骨膜を主体とした周囲の軟部組織も腫大していた。骨生検時に膿や腐骨はみられず、病理組織像は骨膜の肥厚とその下層の骨新生や骨髓部では骨壊死があり、炎症性細胞は乏しい所見であった。除外的診断となるが Garré 硬化性骨髓炎と考えている。しかし抗生剤投与も現在のところ効果的でなく、治療に難渋している。

6) ペルテス病に対する近赤外線治療の試み

信濃医療福祉センター

○上野竜一・藤村幸毅・朝貝芳美

ペルテス病の装具治療に近赤外線治療を併用しその効果について検討した。

ペルテス病、男性片側例、4例に近赤外線光線治療器スーパーライザー(以下 SL)を照射した。初診時年齢は6歳2例、7歳1例、9歳1例である。照射開始時の病期は滑膜炎期1例、硬化期2例、分節期1例である。SLは患側の股関節前面2カ所と腰部交感神経節への照射を目的として、L₂、L₄ 両側傍脊柱筋4カ所に照射した。出力1600 mW 3分×6カ所計18分の連続照射である。SL照射後、超音波ドップラーで患側の大腿動脈血流量の増加や、サーモグラフィーで下肢表面温度の上昇がみられ、骨頭核の壊死域に対する血流量の改善の可能性が考えられた。骨頭の修復の際、その輪郭に沿って早期に骨化が起こる傾向にあり、MRIでも早期に修復がみられた。

近赤外線光線治療により、ペルテス病の治療期間を短縮できる可能性が示唆された。

7) 原因不明な骨年齢促進を呈した先天性股関節脱臼の1例

東京慈恵会医科大学整形外科○油井直子・藤井克之

梶原敏英・窪田 誠

国府田英雄・吉松千晶

同大学小児科 井田博幸・川目 裕

最近、我々は、原因不明の骨年齢促進を呈した先天性股関節脱臼の1症例を経験したので報告した。症例は、2歳2カ月の女児で、新生児期、乳幼児期には特に異常は認めていない。1歳時、つかまり立ち開始時、右足のつま先立ちをするため近医を受診したところ、右先天性股関節脱臼と診断され、当科を受診した。初診時のX線像にて、両側大腿骨の近位骨幹端の幅が増大し、手根骨の骨年齢が約8歳と促進していたため、骨系統疾患、または代謝性骨疾患を疑い、治療ならびに精査目的で入院した。-2.58 SDの四肢短縮型の低身長のほか、骨年齢の促進、顔面中央の低形成、骨幹端と骨端部の形態異常、両側の第四中手骨の短縮、第一中足骨の過形成がみられた。血液、生化学検査、ホルモン検査も異常は認めなかった。以上より、偽性偽性副甲状腺機能低下症による骨年齢促進と考えられたが、先天性股関節脱臼については観血的整復術を施行後、経過は良好である。

<II. 主題：整形外科領域における感染症>

その1

座長：君塚 葵

1) 当院における小児化膿性関節炎の治療成績

千葉県こども病院

○黒川雅弘・亀ヶ谷真琴・篠原裕治

対象は小児16例16関節である。年齢は5カ月から12歳7カ月、平均5歳5カ月であった。男児9例、女児7例で、罹患関節は股関節が9例と最も多かった。15例に切開・排膿・関節洗浄を施行した。臨床的には、可動域制限がみられたもの3例、X線学的には骨性変化のみられたもの4例で、成績評価では不良例は5例であった。

成績不良因子としては、発症年齢、発症から治療開始までの期間、起炎菌の種類、骨髓炎の合併の有無が考えられた。

2) 当科における化膿性関節炎ならびに血行性骨髓炎の成績

山梨医科大学○中島育昌・井上 悟・赤松功也

今回小児の血行性骨関節感染症例の診断と治療法ならびに成績につき検討した。症例は男性6例、女性10例の計16例で、初診時年齢は生後7日から15歳、平均は9.3歳である。経過観察期間は平均2年7カ月である。罹患部位は、長管骨では脛骨6例と多くその他が4例である。関節では股関節3例など計6例である。起炎菌は黄色ブドウ球菌が4例、MRSAは新生児を中心に3例に検出されたが他の9例では同定できなかった。骨腫瘍との鑑別のため4例試験切除を施行した。また発症後比較的早期に当院で治療を始めた症例では、保存療法で症状の軽快をみるものが多い傾向をみた。したがって骨腫瘍との鑑別が必要な例では、積極的に試験切除を施行、診断確定後可及的早期にまず保存療法を開始することが重要であると考え、また最近では、新生児例で特にMRSAによる関節炎が主となるため、遺残変形を起こしやすいので、その発生予防のため、早期の穿刺切開排膿が重要である。

3) 当科における化膿性股関節炎の治療

昭和大学藤が丘病院

○扇谷浩文・黒木良克・斉藤 進

小原 周・林 淳慈

当科における化膿性股関節炎は男児17例女児9例の合計26例27関節であった。年齢は2週～14歳7カ月、平均3歳7カ月、観察期間は平均3年5カ月であった。当科にて初期治療したA群と、他院にて初期治療後当院に来院したB群に分け検討した。A群の15関節は発症後関節穿刺までの日数は5.8日で、外科的治療法は鏡視下洗浄が2関節、関節切開が2関節、関節切開持続灌流が3関節であった。B群は遺残脱臼や遺残変形の11例12関節であった。片田の成績判定基準による分類結果は、A群では優が9関節、良が6関節と良好であった。一方B群の分類可能な8関節中優が1関節、可が3関節、不可が4関節であった。良

好な成績を得るためには本疾患を疑い、膿の貯留を超音波にて確認し、可及的早期に関節穿刺または排膿を施行すべきと考える。排膿方法としては関節切開が確実であるが、発症から早期で滑膜炎が主な病態であれば、鏡視下洗浄も試みられて良い方法と思われる。

4) 新生児期化膿性膝関節炎後の下肢変形への対応

埼玉県立小児医療センター

○相原利男・佐藤雅人・佐藤栄作
下枝恭子

新生児期化膿性膝関節炎後に生じた下肢変形への対応について報告する。症例1, 2は主訴は下肢長不等で新生児期に化膿性膝関節炎に罹患し、軽快後脚長差が出現したため脚延長を施行した。症例3, 4は主訴は膝外反変形で、新生児期に化膿性膝関節炎に罹患し、軽快後膝の外反変形が出現したため、症例3に対しては腸脛靱帯、腓腹筋外側頭、大腿二頭筋腱延長術を施行した。症例4に対しては、装具で対応している。

化膿性膝関節炎後の後遺症として、骨端線損傷により発育不全が均等に起こった場合脚長差だけの問題であるが、不均等に発育した場合、内外反変形や膝の不安定性を生じる。脚長差に対して脚延長を行い比較的良好な結果を得たが膝のROM制限などの問題点はある。内外反変形については化膿性膝関節炎後の場合関節そのものが破壊されていることが多いので矯正骨切りなどは困難である。このような変形に対する治療は今後の課題であると思われる。

5) 感染による骨端線損傷後遺症の治療経験

心身障害児総合医療療育センター

○横井芳美・若塚 葵・柳迫康夫
深谷真也・真鍋典也・坂口 亮

感染による大腿骨遠位骨端線損傷の後遺症の2例を経験した。

症例1: 11歳、女児、2000gにて出生。生後2ヵ月時に右大腿骨髄炎で治療される。7歳時より右膝痛、変形、跛行、脚長差出現、当科初診。脚長差2cm、右反張膝30°、単純X線で右大腿骨遠位骨端線の破壊と骨端部の変形が見られた。現在、脚長差6cmとなり、右大腿骨延長術施行予定。

症例2: 5歳、男児、RDS、生後9日より発熱。その後、左膝腫脹。生後29日、骨髄炎にて掻爬術施行された。生後9ヵ月にて当科初診。左膝の外反45°。単純X線では左大腿骨骨端核が見られず、骨幹端部の変形を認めた。1歳2ヵ月時、bony bridge切除、内反骨切り術施行。現在、外反45°脚長差4cmで長下肢装具で歩行中。今回我々が経験した2症例は乳児期に骨髄炎と診断され、感染における骨端線損傷の後遺症として脚長差や変形などが認められた。

その2

座長: 亀ヶ谷真琴

6) Bailey rod 髄内釘固定術後に遅発性感染を生じた骨形成不全症の2例

神奈川県立こども医療センター整形外科

○中村潤一郎・亀下喜久男・奥住成晴
町田治郎・稲葉 裕・斎藤幸弘

同センターリハ科

半沢直美

骨形成不全症13例の大腿骨19、胫骨7にBailey rod(BD)を使用した。2例に遅発性感染が生じた。

症例1: 15歳、男性、6歳時BDにて右大腿骨観整固。その後左大腿骨、胫骨はBD、右胫骨はスタインマンピンが挿入された。術後9年、右大腿遠位部に瘻孔出現。血液検査は正常。滲出液から黄色ブドウ菌が検出された。BDのトラブルはなかったが、周囲には骨吸収像、硬化像があった。BDの抜去、持続灌流留置、術後抗生剤を2剤併用し鎮静化した。

症例2: 16歳、女性、弟が骨形成不全症。5歳時BDを右大腿骨に挿入。術後10年経過し右膝の腫脹出現、赤沈亢進、白血球増加あり、関節液から表皮ブドウ菌が増菌培養にて検出された。抗生剤の静脈内投与のみで鎮静化した。2例とも明らかな感染源は不明であった。BDは他の内固定材と比較して感染の報告が多いが、sleeveが盲端であること、rodの伸展に伴い死腔が増加することが感染に不利と考えられる。

7) 極小未熟児に発症したメチシリン耐性黄色ブドウ球菌による化膿性膝関節炎の2例

聖マリアンナ医科大学

○諸川 玄・木原 仁・早船佳文
笹生 豊・加藤篤史・青木治人

今回我々は極小未熟児に発症したメチシリン耐性黄色ブドウ球菌(以下MRSA)による化膿性膝関節炎の2例を経験した。1例は在胎28週、体重910gで出生し、他の1例は在胎30週、体重1432gで出生した。

2例とも子宮内感染が疑われたため抗生剤の投与と点滴を施行した。その後、血液検査で炎症反応が認められ、膝関節に腫脹、発赤、可動域制限が出現した。X線像では大腿骨遠位骨幹端部に骨融解像を認め、血液と膝関節穿刺液の培養からMRSAが検出された。MRSAによる化膿性膝関節炎と診断し、薬剤感受性のあった抗生剤の全身投与と膝関節の穿刺・洗浄施行を行った結果、膝関節の炎症所見は鎮静化した。

発症後平均2年の現在、2例とも膝関節機能は比較的保たれているが、下肢長差、変形を認め経過観察中である。

8) 超未熟児に発生したMRSAによる橈骨髄炎の一例

埼玉医大総合医療センター整形外科

○安藤泰賢・谷口和彦・都築暢之
同センター小児科

柿沼亮太・小川雄之亮

今回我々は、超未熟児に発生したMRSAによ

る橈骨骨髓炎の一例を経験したので、その治療上の問題点を中心に報告する。

症例：在胎 25 週、出生児体重 732 g で NICU に入院中の男児。生後 56 日目に突然無呼吸発作を起こし、それとともに右手関節の腫脹に気付かれた。発症後 3 日目に整形外科受診となり、右橈骨遠位端を穿刺したところ膿を証明した。翌日も腫脹が軽減しないため切開・排膿を行った。症状は順調に軽快したが、発症後 2 カ月経ってしばらく、X 線上の回復が見られた。

本例では、切開の時期も早く局所所見も順調に経過したにもかかわらず、X 線上の回復が遅かったが、その理由は MRSA 感染のためか、処置が不十分であったためか不明である。

9) 小児腓骨骨髓炎患者血清中の黄色ブドウ球菌に対する抗体価の変動

聖マリアンナ医大整形外科○上田宏樹・松下和彦
松岡素弘・青木治人

同大学微生物学教室 一幡良利・嶋田甚五郎

小児腓骨骨髓炎患者血清中の、黄色ブドウ球菌に対する抗体活性の変動、酵素標識免疫定量阻止試験(以下、ELISA 阻止試験)を用いて検討した。患者は 8 歳男児で、左腓骨遠位骨幹端の骨髓炎である。保存的に加療し鎮静化していたが 8 カ月後再発を認めた。

入院期間中より初回、10 日目、22 日目、および炎症所見の消失した 180 日目、210 日目に採血を行い、その分離血清を用いた。黄色ブドウ球菌 Smith 株(莢膜型 2 型)に対する抗体活性を ELISA 阻止試験を用いて測定した。阻止抗原は、Smith 株の感染抗原である Smith surface

antigen (SSA) を用いた。

Smith 株に対する ELISA 阻止率は、IgM では 10 日目に低下したが症状回復に伴い上昇した。IgG も 23 日目に上昇したが、IgA は変動がみられなかった。本症例では Smith 株より抽出した SSA に対する IgM 抗体価の変動が感染疾患の動態、進展に重要であると考えられた。

10) 診断に難渋したエルシニア感染後反応性関節炎の 1 例

国立小児病院○石井聖佳・村上寶久・下村哲史
大山泰生・日下部浩

反応性関節炎は、関節以外の部位における感染に伴う関節炎で、関節内にその起炎微生物が侵入しないものである。我々は多発関節炎を呈し、診断に難渋したエルシニア感染後反応性関節炎の 1 例を経験したので報告する。

症例は 24 歳男性で、主訴は多発関節炎。既往歴は生後 2 カ月に先天性胆道閉鎖症で手術をした。平成 7 年 5 月 3 日に腹痛を訴え、5 月 13 日より発熱と右足関節炎が出現し、化膿性関節炎の疑いで近医に入院した。抗生剤を投与するも改善せず、多発関節炎を呈し当院に転院した。血液検査では高度の炎症所見の他に異常所見は認めず、血液培養、関節液培養、結核菌検査も陰性であった。慢性関節リウマチを疑い、非ステロイド性抗炎症剤の投与で改善したが、血清検査にて Yersinia pseudotuberculosis の抗体価が著明に上昇しており、さらに HLA-B27 であることが判明し、エルシニア感染後反応性関節炎と診断した。現在経過は良好である。

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
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7回)

会 長	腰野 富久			
副 会 長	船山 完一			
理 事	石田 勝正	岩崎 勝郎	小田 裕胤	金田 清志
	亀下喜久男	黒川 高秀	浜西 千秋	藤井 敏男
	松永 隆信	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	井 上 一	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
岸本 英彰	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	坂巻 豊教	佐々木鉄人	佐藤 雅人	佐野 精司
篠原 寛休	司馬 良一	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
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	芳賀 信彦
畠山 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	丸 山 公	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 日本大学総合科学研究
所教授（整形外科）

委員 阿部 正隆 岩手医科大学整形外科
教授

生田 義和 広島大学整形外科教授

石井 清一 札幌医科大学整形外科
教授

石井 良章 杏林大学整形外科教授

井上 明生 久留米大学整形外科教
授

小 田 滋 社会福祉法人旭川荘旭
川療育園園長

小田 裕胤 山口大学整形外科助教
授

亀下喜久男 神奈川県立こども医療
センター肢体不自由児
施設長

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

中村 耕三 東京大学整形外科助教授

浜西 千秋 近畿大学整形外科助教授

廣橋 賢次 大阪体育大学教授

福岡 久俊 国立がんセンター第二外来
部長

藤井 敏男 福岡市立こども病院感染症
センター整形外科部長

船山 完一 仙台赤十字病院副院長

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)

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1-1-1

TEL(045)221-2121

シンポジウム・パネルディスカッション：

1. 小児スポーツ障害の予防と治療
2. 小児肘周囲骨折の治療
3. 側弯症の治療
4. 小児股関節疾患への対応
5. 脚延長の基礎と臨床
6. 小児膝伸展機構の障害と治療
7. 小児下肢アラインメント異常の諸問題
8. 内反足の治療

演題募集：上記シンポジウム、パネルディスカッションに関する演題ならびに小児整形外科領域の一般演題を広く募集致します。奮ってご応募ください。

第一次締切：平成8年5月31日(金)必着

官製葉書に演題名、演者名、所属、電話番号、FAX 番号を楷書で明記の上お申し込みください。申込葉書受領後、抄録用原稿用紙をお送り致します。

第二次締切：平成8年7月15日(月)必着

演題申込先：〒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)787-2655, FAX(045)781-7922

会 長：腰野富久(横浜市立大学教授：整形外科)

購読申し込み 日本小児整形外科学会雑誌(年2回刊)は日本小児整形外科学会機関誌ですが、会員外の方にもお頒けいたします。希望の号数と誌代・送料を添えて、学会事務局宛お申し込みください。

入会申し込み 新規入会を希望される方は、住所(確実な連絡先)、氏名、所属を明記の上、学会事務局までお申し込みください(封筒に「新入会申込」と表書してください)。

日本小児整形外科学会雑誌

第5巻第2号

1996年6月28日 発行©

定価 4,500 円 (本体価格 4,369 円 税 131 円)
送料 340 円

編集・発行者 日本小児整形外科学会

事務局代表 村上寶久

〒154 東京都世田谷区太子堂 3-35-31

国立小児病院 整形外科内

電話・FAX (03)3424-8383

制作者 株式会社 全日本病院出版会

〒113 東京都文京区本郷 3-26-1 本郷宮田ビル 3 F

電話(03)5689-5989 FAX (03)5689-8030

Printed in Japan

印刷・製本 三報社印刷株式会社