

# 日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese  
Pediatric Orthopaedic  
Association

第20卷第2号

Vol. 20 No. 2 2011



# 日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese Pediatric Orthopaedic Association

Vol. 20 No. 2





＜第 21 回学術集会 特別シンポジウム＞

成長障害

小児期の骨髄炎、関節炎後の骨成長	高村和幸	293
MR 画像からみたベルテス病の発症機序と骨頭修復過程	金 郁喆	ほか 300
延長骨のリモデリング		
—Pixel Value Ratio を用いての検討—	松村宣政	ほか 305

＜第 21 回学術集会 主題 1＞

ベルテス病	座長：渥美 敬	312
ベルテス病発症後の白蓋後捻についての時間的变化	西田敦士	ほか 313
骨成熟を迎えたベルテス病における大腿骨頭形態評価の試み	中村順一	ほか 320
ベルテス病重症例に対する大腿骨屈曲骨切り術の短期成績	西須 孝	ほか 327

＜第 21 回学術集会 主題 2＞

RB で整復不能な DDH	座長：扇谷浩文・三谷 茂	331
先天性股関節脱臼に対する広範囲展開法による		
観血的整復術の成績	中村正則	ほか 333

＜第 21 回学術集会 主題 4＞

先天性内反足 1	座長：山本晴康	338
先天性内反足における従来法と Ponseti 法の		
初期治療成績の検討	山口太平	ほか 339
先天性内反足に対する Ponseti 法の短期治療成績		
—距骨下全周解離術施行例との比較—	金城 健	ほか 343

＜第 21 回学術集会 主題 5＞

先天性内反足 2	座長：大関 覚	348
先天性内反足に対する Ponseti 法の治療成績		
—5 年以上経過した症例について—	衣笠真紀	ほか 349
Ponseti 法による先天性内反足の治療成績		
—全身性疾患や合併奇形の有無による成績の比較—	鬼頭浩史	ほか 353
距骨下関節解離を併用したイリザロフ法による特発性内反足		
遺残変形の治療—成長終了期における臨床成績—	中瀬尚長	ほか 357

＜第 21 回学術集会 主題 6＞

大腿骨頭すべり症	座長：北小路隆彦	361
大腿骨頭すべり症沁り角の測定精度比較	江口佳孝	ほか 362
大腿骨頭すべり症における大腿骨頭壊死症例の検討	若生政憲	ほか 366

＜第 21 回学術集会 主題 7＞

スポーツ障害	座長：鈴江直人	370
少年野球における外側型上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する		
骨釘による治療成績	高原康弘	ほか 371
小学生の四肢骨に発生した疲労骨折症例の検討	中村恭啓	377

膝関節鏡を行った小児スポーツ傷害症例の検討……………萩野哲男	ほか…382
--------------------------------	--------

<第 21 回学術集会 主題 8>

麻痺性疾患 1……………座長：奥住成晴	…386
脳性麻痺股関節脱臼，亜脱臼に対する整形外科的手術の 中期成績……………松尾 篤	ほか…387
痉直型脳性麻痺児股関節脱臼・亜脱臼に対する下肢筋解離手術の 中・長期成績……………朝貝芳美	ほか…393
脳性麻痺患者の股関節脱臼に対する大腿骨頭切除術…伊藤弘紀	ほか…398
脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼に対する骨盤骨切り術の治療成績 ……………鳥越清之	ほか…402

<第 21 回学術集会 主題 9>

麻痺性疾患 2……………座長：朝貝芳美	…409
脳性麻痺児の尖足歩行に対する手術療法(中期成績での検討) ……………藤田裕樹	ほか…410
選択的脊髄後根切断術による脳性麻痺の痙縮治療……………粟國敦男	ほか…415
二分脊椎の内反足変形に対する軟部組織解離術の長期成績 ……………田中弘志	ほか…421
脊髄髄膜瘤患者の整形外科的問題点 —Congenital abnormality と Acquired disorder— …小林大介	ほか…426

<第 21 回学術集会 主題 10>

感染……………座長：門司順一	…430
リアルタイム PCR を用いた小児化膿性股関節炎の診断 ……………崔 賢民	ほか…431
当センターにおける化膿性股関節炎の治療成績—29 例の検討— ……………平良勝章	ほか…436
小児化膿性股関節炎の治療成績(直視下から鏡視下へ) ……………及川泰宏	ほか…441
Chronic Recurrent Multifocal Osteomyelitis の 4 例……………青木千恵	ほか…446

<第 19 回学術集会>

診断に難渋した膝関節水腫のみを呈した若年性特発性 関節炎の一例……………大祢英昭	ほか…451
足関節部に発生した Dysplasia epiphysealis hemimelica の 1 例……………青柳貴之	ほか…456

<第 49 回日本小児股関節研究会 パネルディスカッション I>

小児の股関節脱臼(DDH)の病因と発生予防……………石田勝正	…460
先天性股関節脱臼の予防活動—過去・現在・未来— …山田順亮	…466
2011 年度 TPOS 訪問記……………浦野典子	…474
議事録(理事会)……………	484
第 22 回日本小児整形外科学会会告(会長：日下部虎夫)	501

### 複写をご希望の方へ

日本小児整形外科学会は、本誌掲載著作物の複写に関する権利を一般社団法人学術著作権協会に委託しております。

本誌に掲載された著作物の複写をご希望の方は、(社)学術著作権協会より許諾を受けて下さい。但し、企業等法人による社内利用目的の複写については、当該企業等法人が社団法人日本複写権センター((社)学術著作権協会が社内利用目的複写に関する権利を再委託している団体)と包括複写許諾契約を締結している場合にあっては、その必要はございません(社外頒布目的の複写については、許諾が必要です)。

権利委託先 一般社団法人学術著作権協会

〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル 3F

FAX : 03-3475-5619 E-mail : info@jaacc.jp

複写以外の許諾(著作物の引用、転載、翻訳等)に関しては、(社)学術著作権協会に委託致しておりません。直接、日本小児整形外科学会 電話(03)5803-7071, FAX(03)5803-7072, E-mail : jpoa@jpoa.org へお問い合わせください

### Reprographic Reproduction outside Japan

Making a copy of this publication

Please obtain permission from the following Reproduction Rights Organizations(RROs)to which the copyright holder has consigned the management of the copyright regarding reprographic reproduction.

Obtaining permission to quote, reproduce ; translate, etc.

Please contact the copyright holder directly.

→Users in countries and regions where there is a local RRO under bilateral contract with Japan Academic Association for Copyright Clearance(JAACC)  
Users in countries and regions of which RROs are listed on the following website are requested to contact the respective RROs directly to obtain permission.

Japan Academic Association for Copyright Clearance(JAACC)

Address 9-6-41 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

Website <http://www.jaacc.jp/>

E-mail info@jaacc.jp Fax : +81-33475-5619



## 第 21 回日本小児整形外科学会学術集会

### 特別シンポジウム 成長障害

座長：安井 夏生・芳賀 信彦

- 小児骨折における remodeling 効果……………千葉こどもとおとなの整形外科 亀ヶ谷真琴  
 小児期の骨髄炎，関節炎後の骨成長……………福岡市立こども病院・感染症センター整形外科 高村 和幸  
 MR 画像からみたペルテス病の発症機序と骨頭修復過程  
 ……………京都府立医科大学大学院整形外科 金 郁喆  
 小頭骨端核の成長過程と肘離断性骨軟骨炎……………徳島大学整形外科 松浦 哲也  
 良性骨病変によって引き起こされる四肢骨変形……………金沢大学整形外科 渡邊 孝治  
 骨延長術後の骨成長とリモデリング……………大阪府立母子保健総合医療センター整形外科 川端 秀彦

### サテライトプログラム 小児股関節疾患の看護

座長：川端 秀彦・亀ヶ谷真琴

- 先天性股関節脱臼に対する牽引療法の看護……………福岡市立こども病院看護部 石川 文乃  
 先天股脱牽引療法の看護……………あいち小児保健医療総合センター 23 病棟 岡戸 敏子  
 ドレッシング剤を用いた乳児の開排牽引時の皮膚障害の予防  
 ……………大阪府立母子保健総合医療センター看護部 土屋 喬幸  
 先天股脱牽引療法の看護—牽引における皮膚障害の予防的援助—…兵庫県立こども病院 岡本 幸恵  
 写真を取り入れた先天性股関節脱臼牽引治療患者用クリニカルパス使用の実践報告  
 ……………長野県立こども病院 永田 祐子  
 1 歳時における先天性股関節脱臼の治療による運動・精神発達への影響  
 ……………小児センター乳幼児病棟 山川 実咲  
 リーメンビューゲル装具療法を受ける患児の母親への看護支援……………香川小児病院 新居由美子  
 ペルテス病・発達障害と診断された児への看護を振り返って…旭川荘療育センター療育園 下野 信吾

### 主題 1 ペルテス病

座長：渥美 敬

- ペルテス病発症後の白蓋後捻についての経時的変化……………京都府立医大大学院整形外科 西田 敦士  
 ペルテス病の白蓋前捻角の検討：病型と病期について  
 ……………京都府立医大大学院運動器機能再生外科学(整形外科) 吉田 隆司  
 骨成熟を迎えたペルテス病における大腿骨頭形態評価の試み……………千葉大学整形外科 中村 順一  
 ペルテス病に対する放置観察法の治療成績……………心身障センター整形外科 伊藤 順一  
 広範囲壊死を有する 7 歳以上ペルテス病に対する内反回転骨切り術—早期回復と最終結果の検討—  
 ……………昭和大藤が丘整形 渥美 敬  
 ペルテス病超重症例に対する大腿骨屈曲骨切り術の短期成績……………千葉県こども病院整形外科 西須 孝

### 主題 2 RB で整復不能な DDH

座長：扇谷 浩文・三谷 茂

- リーメンビューゲル法で整復されない先天性股関節脱臼  
 —整復前超音波診断の検討—……………あいち小児保健医療総合センター整形外科 岩田 浩志

## Graf 分類 type IV DDH における観血的整復術にいたる割合

—治療的観点におけるトラクションテストの検討—	昭和大学藤が丘病院整形	伊藤 亮太
リーメン・ビューゲル法で整復困難な先天性股関節脱臼の検討		
.....京都府立医大大学院 運動器機能再生外科学(整形外科)	山田 尚武	
RB で整復可能／不可能は推測可能である	滋賀小児センター整形外科	二見 徹
当施設における難治性股関節脱臼に対する開排位持続牽引法の経験		
.....大阪府立母子総合センター整形外科	田村 太資	
先天性股関節脱臼診断遅延例の治療成績	埼玉県立小児医療センター	根本 菜穂
Rimenbügel 法整復不能例に対する Ludloff 法の長期成績	長崎医療センター整形外科	岡野 邦彦
発育性股関節脱臼に対する広範囲展開法による観血的整復術の成績		
.....昭和大横浜市北部病院整形	中村 正則	

## 主題3 肘関節周辺骨折

座長：高山真一郎

### A proposal for classification of complete displaced supracondylar humeral fracture in children

.....Dept. of Orthop., Children's Hosp. of ASAN Med. Center, Med. College of Ulsan Univ.	Hang Sang-ho	
上腕骨顆上骨折に対する経皮的 pinning 症例の治療成績	自治医科大学整形外科	雨宮 昌栄
小児上腕骨外顆骨折に対する肘関節後外側進入，経皮ピンニング法	神戸中央市民病院	神庭 悠介
肘関節周辺骨折の治療経験	大阪市内総合医療センター小児整形外科	中川 敬介
小児上腕骨遠位端骨折に対する肘関節前方進入法の有用性	明理会中央総合病院整形外科	友利 裕二

## 主題4 先天性内反足 1

座長：山本 晴康

### 先天性内反足における従来法と Ponseti 法の初期治療成績の検討

.....埼玉県立小児医療センター整形外科	山口 太平	
Ponseti 法と Kite 法の治療成績について	静岡県立こども病院整形外科	岡田 慶太
当センターにおける先天性内反足に対する治療成績の比較	滋賀小児センター整形外科	中村千恵子
先天性内反足に対する Ponseti 法の初期治療成績—距骨下全周解離術施行例との比較—		
.....仙台日赤整形外科	金城 健	
Ponseti 法と 3 次元的同時矯正法の違い	獨協医科大学越谷病院整形外科	垣花 昌隆

## 主題5 先天性内反足 2

座長：大関 覚

### 先天性内反足に対する Ponseti 法の治療成績—5 年以上経過した症例について—

.....兵庫県立こども病院整形外科	衣笠 真紀	
Ponseti 法による先天性内反足の治療成績—全身性疾患や合併奇形の有無による成績の比較—		
.....名古屋大学整形外科	鬼頭 浩史	
当科における先天性内反足再発例の手術治療成績	徳島大学整形外科	眞鍋 裕昭
先天性内反足に対する手術成績の検討	水野記念病院	貴志 夏江
イリザロフ法による特発性内反足遺残変形の治療～成長終了期における臨床成績～		
.....星ヶ丘整形	中瀬 尚長	



## 15歳以上まで経過観察した先天性内反足のX線所見

—治療経過別にみた足部の矯正と可動範囲について—

..... 神奈川こども医療センター整形外科 町田 治郎

## 主題6 大腿骨頭すべり症

座長：北小路隆彦

大腿骨頭すべり症における内分泌異常の検討～成長ホルモン分泌不全に関して～

..... 大分大学整形外科 黒木 隆則

大腿骨頭すべり症における臼り角を適切に評価するための検討

..... 大阪市立大学大学院整形外科 江口 佳孝

大腿骨頭すべり症後の Cam deformity 評価 ..... 九州大学大学院整形外科 秋山 美緒

大腿骨頭すべり症後の骨頭 Remodeling と FAI ..... 大阪市総医センター小児整形 北野 利夫

大腿骨頭すべり症の治療成績 ..... 杏林大学整形外科 小寺 正純

大腿骨頭すべり症における骨頭壊死症例の検討 ..... 千葉県こども病院整形外科 若生 政憲

非典型的大腿骨頭すべり症の特徴 ..... 名古屋大学大学院整形外科 金子 浩史

## 主題7 スポーツ障害

座長：鈴江 直人

当科における少年期の野球選手の肘関節障害について ..... 日本鋼管病院スポーツ整形外科 渡邊 幹彦

少年野球における外側型上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する骨釘による治療成績

..... 日本鋼管福山病院整形外科 高原 康弘

小学生に発生した疲労骨折症例の検討 ..... 川崎医大附属川崎病院スポーツ整形外科センター 中村 恭啓

膝関節鏡を行った小児スポーツ傷害症例の検討

..... 国立病院機構甲府病院スポーツ・膝疾患治療センター 萩野 哲男

## 主題8 麻痺性疾患 1

座長：奥住 成晴

麻痺性股関節脱臼、亜脱臼に対する整形外科的手術の中期成績 ..... 南多摩整形外科病院 松尾 篤

脳性麻痺股関節脱臼に対する骨性手術の治療成績 ..... 滋賀小児センター整形外科 丸木 仁

痙直型脳性麻痺児股関節脱臼・亜脱臼に対する下肢筋離断術の長期成績

..... 信濃医療福祉センター整形外科 朝貝 芳美

脳性麻痺患者の股関節脱臼に対する大腿骨近位部切除術

..... 愛知県コロニー中央病院整形外科 伊藤 弘紀

脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼に対する整形外科的選択的痙性コンロトル手術を含めた

骨盤骨切り術の成績 ..... 柏屋新光園整形外科 鳥越 清之

3次元CTを用いた脳性麻痺児の股関節に対する3次元的定量評価

..... 森之宮病院小児整形外科 御勢 真一

## 主題9 麻痺性疾患 2

座長：朝貝 芳美

実用独歩可能なCP児の尖足拘縮への筋腱延長の中期成績

..... 北海道立子ども総合医療・療育センター 藤田 裕樹

## 機能的脊髄後根切断術による脳性麻痺の痙攣治療

- ..... 県立南部医療センター・こども医療センター 栗國 敦男  
麻痺性疾患ならびに類縁疾患による足部変形に対して踵骨骨切りを用いた手術治療の成績  
..... 名古屋市立大学大学院整形外科 堀内 統  
二分脊椎の内反足変形に対する軟部組織解離術の長期成績..... 心身障センター整形外科 田中 弘志  
脊髄髄膜瘤患者の整形外科的問題点—Congenital abnormality と Acquired disorder—  
..... 兵庫県立こども病院整形外科 小林 大介

## 主題 10 感染

座長：門司 順一

- リアルタイム PCR 法を用いた小児化膿性股関節炎の早期診断 ..... 横浜市大整形外科 小林 直実  
当センターにおける小児化膿性股関節炎の治療経験... 埼玉県立小児医療センター整形外科 平良 勝章  
小児化膿性股関節炎の治療成績『直視下から鏡視下へ』..... 千葉県こども病院整形外科 及川 泰宏  
新生児化膿性股関節炎後の大腿骨頭多頂変形に対する骨頭半切除術を行った 2 例  
..... 宮城県拓桃医療療育センター整形外科 落合 達宏  
Chronic Recurrent Multifocal Osteomyelitis の 4 例  
..... 神奈川県立こども医療センター整形外科 青木 千恵

## スポーツ障害シンポジウム 成長期の野球選手に生じる肘・肩の骨軟骨障害

座長：井樋 栄二・松浦 哲也

- 投球による肘・肩骨軟骨障害の実態..... 徳島大学整形外科 鈴江 直人  
高分解能 MRI からみた肘内側骨軟骨障害の病態  
..... 筑波大学附属病院水戸地域医療教育センター 馬見塚尚孝  
小頭離断性骨軟骨炎で生じる関節症性変化..... 川崎病院 戸祭 正喜  
投球によって生じる上腕骨頭後捻の年齢的变化..... 東北大学整形外科 山本 宣幸  
成長期野球選手における投球側上腕の骨格の特徴について... 新潟リハビリテーション病院 山本 智章

## Ponseti Memorial Symposium

座長：北 純・安井 夏生

- 本邦における Ponseti 法：アンケートの集計結果 ..... 仙台赤十字病院 北 純  
Memoir of Professor Ponseti  
..... Dept. of Orthop. Surg. and Rehab., Univ. of Iowa, Iowa City, USA Jose A. Morcuende  
Principles of clubfoot management  
..... Dept. of Orthop. Surg. and Rehab., Univ. of Iowa, Iowa City, USA Jose A. Morcuende  
Clinical and MRI Evaluation of Clubfoot Deformity  
..... Department of Orthop., Univ. of British Columbia, Vancouver, Canada Shafique P. Pirani  
Case presentation by video. Is my technique correct? ..... 徳島大学整形外科 安井 夏生  
Simulation of Iowa Clinic ..... Shafique P. Pirani, Jose A. Morcuende, Nurse, Resident

## 小児期の骨髓炎，関節炎後の骨成長

福岡市立こども病院・感染症センター整形外科

高 村 和 幸

**要 旨** 当院で治療を行った化膿性膝関節炎，大腿骨，胫骨骨髓炎 58 症例中，経過観察中に骨変化を認めた 3 例と，他院で初期治療を行い骨変化のために当院で治療を行った 4 例の経過を調査し，骨髓炎関節炎後の骨成長について考察した。補正手術を行った 6 例中 4 例では補正手術後も関節変形が進行したため 3 回以上の手術が必要だったが，2 例では初回の手術後に成長軟骨の再生が生じ変形の再発は重篤とならなかった。2 歳以前に骨端核の再生が生じた症例では成長軟骨の再生が生じる可能性が高いことが示唆された。また胫骨顆部の骨化障害の症例では対応する大腿骨顆部の過成長を生じる場合があり，矯正を行う場合は機能軸のみならず，膝関節面の傾きにも注意する必要があると考えられた。

### はじめに

小児期に発生した関節炎や骨髓炎は治療がうまくいかなかった場合，成長に伴い関節の変形や成長障害が生じる場合がある。初診時から当科で治療し経過観察している例，他院で初期治療を受け当院で経過を観察している膝関節炎や大腿骨遠位または胫骨近位の骨髓炎後の経過および治療を精査し小児期の骨髓炎，関節炎後の骨成長について考察する。

### 症 例

当院では 58 例の化膿性膝関節炎または膝近傍の骨髓炎に対し，切開排膿持続洗浄などの外科的初期治療を行った。ほとんどの症例で術後の後遺症や成長障害の発生なく良好な経過をたどっているが，58 例中 3 例で骨変化をきたし，うち 2 例に変形や短縮が出現してきたために矯正骨切り術や骨延長術を複数回施行した。他医で初期治療を

行い当院で経過観察している 4 例では全例に矯正骨切り術や骨延長術を施行した。7 例の経過を紹介する。

**症例 1：**妊娠中毒症のため，37 週 2,210 g 帝王切開にて出生した。15 生日より右下肢の腫脹と発熱が出現し 20 生日に当院受診となり即日切開排膿搔爬灌流を施行した。起炎菌は黄色ブドウ球菌であった。2 歳 3 か月時に Wagner 式創外固定器を用い右大腿骨の 25° 外反矯正を行い，7 歳 4 か月時に変形と短縮が進行したため Orthofix 創外固定器を用い 25° 外反矯正および 20 mm の仮骨延長を施行した。さらに 13 歳 3 か月時膝関節変形矯正のため大腿骨で 30°，外反 15°，外旋 15° の矯正骨切りと 50 mm の延長を施行し，16 歳時に伸展 -25° と伸展制限著明となり大腿骨伸展 20°，外反 25° の矯正骨切りを施行した。17 歳で脚長差 20 mm，膝関節伸展 -15° である (図 1)。

**症例 2：**帝王切開にて 36 週，1,968 g で出生した。12 生日より発熱し 13 生日にて左下肢の腫脹

Key words : bone growth(骨成長), arthritis(関節炎), osteomyelitis(骨髓炎), child(小児)

連絡先：〒 810-0063 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

受付日：平成 23 年 2 月 28 日





図 1. 症例 1



図 2. 症例 2

が出現し、14 生日にて当院を受診し切開排膿、持続灌流を施行し関節炎は沈静化した。起炎菌は MRSA であった。変形の進行のため 2 歳 6 か月にて 40° の大腿骨内反骨切りと 50 mm の延長を施行し、さらに 4 歳 6 か月にて 60° の内反骨切り術を行った。7 歳 7 か月にて 25° の大腿骨内反骨切りと 36 mm 延長を施行し、11 歳で脚長差 25 mm だが荷重軸は変化しておらず、12 歳になり骨端線が閉鎖した(図 2)。

**症例 3：**母親が妊娠中毒症のため 36 週 1,170 g で帝王切開にて出生した。3 生日で敗血症となりその後右下肢が腫脹し、両股右膝化膿性関節炎の診断で切開排膿を受け関節炎は治癒した。3 歳 5 か月時当院を受診し、4 歳 4 か月時 Orthofix 社製 Pediatric Garche model を使用し右脛骨で 10 mm 延長、35° 外反矯正を施行し、7 歳 3 か月にてさら

に 20° 外反、20° 外旋の矯正を行った。その後内反変形の再発および機能軸に対する膝関節面の外反が著明になり疼痛が出現してきたため、9 歳時大腿骨 20° 内反、脛骨 30° 外反の矯正骨切り術を施行した(図 3)。

**症例 4：**40 週 3,952 g にて出生し 12 生日より発熱し、血液培養で MRSA が検出され、15 生日より両膝の腫脹が出現し、17 生日に両膝関節切開排膿ドレナージ、18 生日に左股関節切開排膿ドレナージを施行された。その後症状が遷延し 26 生日に上記 3 箇所にて再度切開排膿、持続灌流を施行し炎症症状は治癒した。

2 歳 8 か月で当院を紹介され受診し 4 歳 1 か月にて右大腿骨を 23 mm 延長し、4 歳 3 か月にて左脛骨で外反 30°、外旋 20° の矯正を行った。さらに 5 歳 2 か月にて左大腿骨骨性架橋切除術、左大腿



図 3. 症例 3



図 4. 症例 4

骨 32°の外反矯正を施行し 6 歳 3 か月にて Gar-che 創外固定器にて左胫骨に 20°外反, 20°外旋の矯正を行った。その後受診が途絶えていたが, 12 歳で再診し変形の再発が生じていた(図 4)。

**症例 5:** 29 週 1,280 g で出生し 14 生日にて右股関節から MRSA が検出され, 23 生日にて左膝関節からも MRSA が検出され穿刺と抗生物質投与にて治療を受け炎症は鎮静化した。

1 歳 6 か月時に当科を紹介され 2 歳 2 か月にて左大腿骨に対し 40°の内反矯正を施行し, 変形はあまり顕著ではなかったが, 脚長差による右股関節の亜脱臼が出現してきたため 9 歳時に大腿骨で 18°の内反矯正と 20 mm の延長を行った。13 歳現在膝関節の変形は進行せず, 成長もほぼ終了している(図 5)。

**症例 6:** 2,622 g にて出生し生下時より発熱が

あり, 11 日にて右膝腫脹があり穿刺と抗生剤注入を受けた。起炎菌は MRSA であり, 16 生日にて切開排膿持続灌流を施行され炎症は鎮静化した。1 歳 10 か月時に当科を受診し 3 歳 7 か月時に右大腿骨 22°外反, 20 mm の延長を行い 8 歳現在脚長差は 5 mm あるが, 関節変形は再発していない(図 6)。

**症例 7:** 7 か月, 1 週間前より左下肢痛が出現し 3 日前より抗生物質の内服投与を受けるも改善せず当院に紹介となった。即日左膝関節に対して切開排膿, 搔爬灌流を施行するも術後 1 週で CRP の再上昇をきたし MRI 上大腿骨遠位骨幹端部に膿瘍を認め再度骨幹端部の搔爬洗浄持続灌流を行った。静脈血や膿の起炎菌培養は陰性であった。大腿骨骨端核, 骨幹端部の融解像を認めたものの再骨化が起り関節変形は生じなかった(図 7)。





図 5, 症例 5



図 6, 症例 6

## 考 察

化膿性股関節炎後の変形は様々な形態をとり<sup>1)</sup>, 重篤な関節破壊をきたす前に様々な関節形成術を施行するため<sup>2)3)</sup>炎症後の骨変化の自然経過を長期にわたり経過観察するのは困難である。化膿性肩関節炎後の変形では長軸方向の成長障害は観察しやすい<sup>4)5)</sup>が, 上腕骨骨頭の変形状態と肩甲上腕関節への影響を把握ににくい。膝関節炎やその近傍の骨髄炎の場合, 関節変形の進行を防止するために大腿骨や脛骨の軸の矯正を行うことはあるが, 関節を切開し関節自体を形成することはほとんどないので, 関節炎後の骨成長を評価するには最適と考えた。当科で治療を行った 58 例の化膿性膝関節炎または膝近傍の骨髄炎の中で 2 例が著明な成長障害をきたし多数回の手術が必要と

なったが, 1 例は骨端部および骨幹端部の骨髄炎により骨融解が顕著であったが骨の再生が起こり, 成長障害をきたさなかった。

提示した 7 症例のうち前出 6 症例が新生児期発症であり, 症例 7 は乳児期発症である。新生児期発症の 6 症例は全て矯正骨切り術を施行しており, 症例 7 の乳児期発症の症例は骨端部および骨幹端部の骨化の部分消失が認められたが, 成長障害は発生しなかった。

矯正骨切りを行った新生児発症 6 例の予後と比較してみると, 症例 1~4 は矯正後も変形の再発が顕著で症例 1 で 4 回, 症例 2 で 3 回, 症例 3 で 3 回行い, 症例 4 でも 3 回の手術を施行したがさらに変形は再発している。それと対称的に症例 5 では 2 回の手術を行っているが, 再発はあまり著明ではなく骨端部および骨端線での成長軟骨が再



図 7. 症例 7

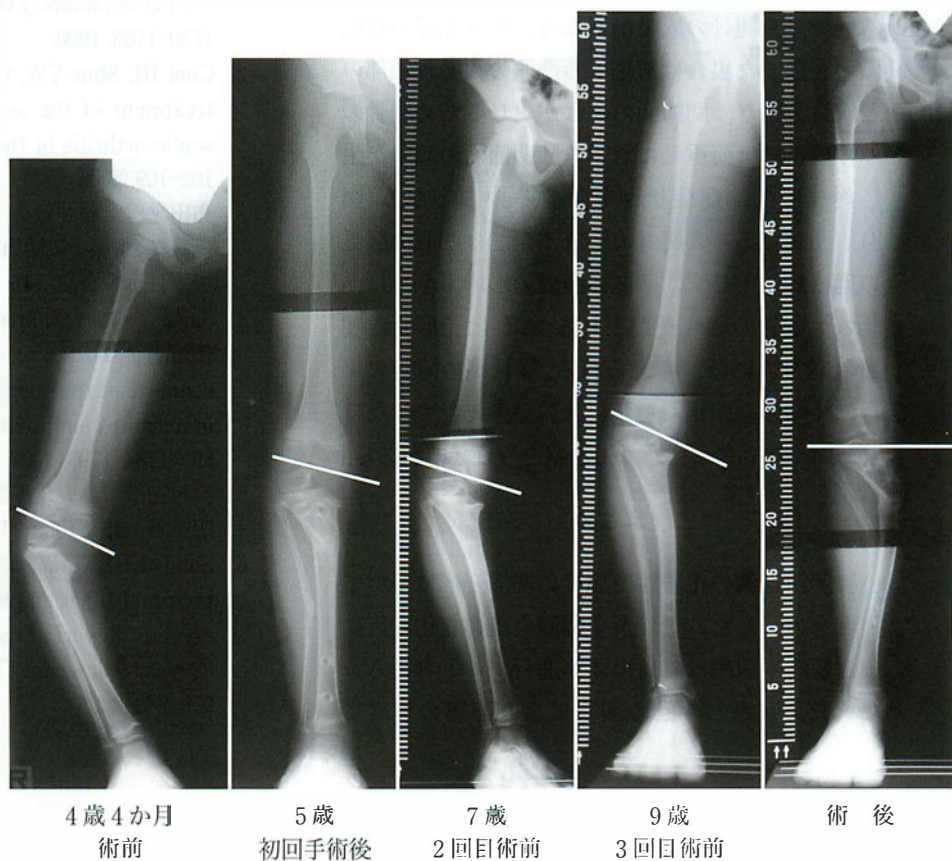


図 8.  
症例 8  
胫骨顆部骨化障害により  
大腿骨顆部の過成長例

生しているように見える。症例 6 では 1 回の手術にて再生が起り変形の再発をきたしていない。従来成長軟骨の損傷後は関節変形が進行し多数回の手術が必要になると考えられていたが、Song ら<sup>6)</sup>は同様な骨髄炎後矯正骨切り後の骨成長の正常化を生じた症例を報告しており、我々の症例でも損傷の程度により成長軟骨の再生が起り、通常の成

長と同様になると考えられた。障害部位を精査すると、全症例で骨幹端部の骨化障害は著明であるが、変形が再発した 4 症例では 2 歳以降も骨端部の骨化障害が持続している。成長軟骨の再生が起り関節変形が軽度、またはきたさなかった 2 例は 2 歳以前に骨端部の骨化障害があまり生じていない。変形が生じなかった乳児期発症の症例でも、



2歳前に骨化障害が改善してきたために変形が起らなかったのではないかと考えられる。2歳以降に骨端部の骨化障害がある場合は正常な軟骨と異なり荷重刺激が骨化に結びつかず関節変形となり、荷重開始時期頃に骨端部の骨化障害が改善している場合は、骨幹端部の骨化障害があっても成長軟骨が再生し正常の骨化に近い形態をとるのではないかと推測された。

また、大腿骨顆部の骨化障害をきたした場合と、胫骨顆部の骨化障害をきたした場合とでは対応する胫骨、大腿骨の成長が異なる。胫骨顆部の骨化障害が起った場合は対応する凸側の大腿骨顆部の過成長が起り、関節面の傾きが生じるため胫骨のみの矯正では荷重軸に対する膝関節面の傾斜が生じ疼痛や関節症症状が発生する要因となる(図8)。凸側である大腿骨の形成不全では凹側の胫骨の過成長は生じず、凹側の胫骨の形成不全では凸側の大腿骨の過成長が生じる。これは変形した関節の応力の影響が考えられる。胫骨側の障害の場合は膝関節の適正な矯正には荷重軸だけではなく関節面の傾きにも注意して治療を行う必要がある。

### まとめ

膝関節近傍の化膿性炎症後の関節変形について症例を検討した。骨髓炎や関節炎後の骨化障害による変形や短縮は成長に伴い進行すると考えられていた。しかし今回の調査により障害の程度に

よっては成長軟骨が再生し、矯正骨切り後に短縮や変形が再発しない場合があることがわかった。また凹面を持つ胫骨顆部の成長障害では、対応する大腿骨顆部の過成長を呈する場合があります。荷重軸の矯正だけではなく、膝関節面の傾きにも注意が必要であることが示唆された。

### 文 献

- 1) Choi IH, Pizzutillo PD, Bowen JR et al : Sequelae and reconstruction after septic arthritis of the hip in infants. J Bone Joint Surg Am 72 : 1150-1165, 1990.
- 2) Choi IH, Shin YW, Chung CY et al : Surgical treatment of the severe sequelae of infantile septic arthritis of the hip. Clin Orthop 434 : 102-109, 2005.
- 3) 和田晃房, 藤井敏男, 高村和幸ほか : 小児化膿性股関節炎の初期治療と遺残変形に対する治療. 日小整会誌 16 : 276-279, 2007.
- 4) Saisu T, Kawashima A, Kamegaya M et al : Humeral shortening and inferior subluxation as sequelae of the septic arthritis of the shoulder in neonates and infants. J Bone Joint Surg Am 89 : 1784-1793, 2007.
- 5) 高村和幸 : 小児化膿性肩関節炎の診断と治療. 臨整外 45 : 1099-1103, 2010.
- 6) Song KS, Kim HKW : Regeneration of the proximal tibial epiphysis after infantile osteomyelitis. Report of three cases with an eight-to 22-year follow-up. J Bone Joint Surg Br 87 : 979-983, 2005.

## **Abstract**

### **Bone Growth after Bone or Joint Infection in Children**

Kazuyuki Takamura, M. D.

Department of Orthopaedics Surgery, Fukuoka Children's Hospital and  
Medical Center for Infectious Disease

We report the effective treatment of severe sequelae from osteomyelitis and/or septic arthritis in the knee of 7 infants. In 6 cases, osteotomy was combined with bone lengthening. In 2 of these, corrective osteotomy was performed one or two times to treat the knee deformity, and bone regeneration was achieved. In the other 4 of these, corrective osteotomy was performed three or more times to treat recurrence in the knee deformity. The deformed knee joint was considered to be remodeled when at age two years the bone growth in the epiphysis was achieved. Some growth disturbance in the tibial condyle caused adjacent femoral condyle overgrowth. From these cases, we concluded that during operative reconstruction of the knee, the surgeon should pay attention to both the mechanical axis of the knee and the joint line of the knee for effective treatment.

## MR 画像からみたペルテス病の発症機序と骨頭修復過程

京都府立医科大学大学院医学研究科運動器機能再生外科学(整形外科)

金 郁 喆・琴 浦 義 浩・吉 田 隆 司  
山 田 尚 武・西 田 敦 士・久 保 俊 一

京都第二赤十字病院整形外科

日下部 虎 夫

**要 旨** ペルテス病の経時的 MR 画像から壊死の発症機序と修復過程からみた骨頭変形と関連する画像所見に着目した。片側ペルテス病 26 例 26 股を対象とした。発症年齢は平均 7 歳 5 ヶ月で全例に保存療法を行った。MRI は 3 ヶ月毎に施行した。病早期の MR 画像から壊死の発症機序を推察した。骨端軟骨の信号強度、骨頭側方化、関節水腫の程度と骨頭内側下方の異常像の有無と骨頭形態について比較検討した。最終骨頭形態は Mose 法、CE 角、AHI、ATD を点数化して評価した。病早期の T1T2 強調画像では軟骨下骨部以外に健患側の信号強度に差異はなかった。骨端軟骨は T2 強調画像で病早期から狭小化した。異常像を有する症例では側方化と関節水腫が持続し最終骨頭形態は有意に不良であった。ペルテス病における骨頭壊死の原因は軟骨下骨の圧潰が主因であり、骨頭形態は骨端軟骨の障害部位と関係していた。異常像は MR 画像における予後不良因子と考えた。

### はじめに

1910 年の Legg, Calvé, Perthes らによるペルテス病の報告から 2010 年で 100 周年を迎えた。しかし、その発症原因や骨頭修復過程についてはいまだ明らかではない。今日、MRI という画像診断技術の進歩により、その病態や修復過程が少しずつ明らかになってきた。本稿はペルテス病の経時的な MR 画像からその発症機序や骨端軟骨障害による骨頭変形について検討した。

### 対象および方法

片側ペルテス病 26 例 26 股(男児 24 例, 女児 2 例)を対象とした。発症年齢は平均 7 歳 5 ヶ月で全例に外転免荷装具による保存療法<sup>1)</sup>を行った。経

過観察期間は平均 7 年 9 ヶ月(4 年~9.2 年)であった。全例ペルテス病の発症から骨頭修復まで MRI 検査を 3 ヶ月毎に施行した。発症早期から得られた骨頭中心部冠状 MR 画像から発症機序に関する骨頭の信号強度を健患側で比較した。また同画像で骨端壊死部の信号強度、骨端軟骨の信号変化、骨端軟骨の厚みの経時変化について健患側を比較検討した。また骨頭内側下方の異常像の有無(有:A 群, 無:B 群)と骨頭側方化、関節水腫の有無、また最終骨頭形態との関連性について検討した。最終骨頭形態は Mose 法、CE 角、AHI、ATD を用いて点数化し good, fair, poor とした(表 1-a)。統計学的比較には Mann-Whitney U test と Kruskal-Wallis test を用いた。有意水準を危険率 5%未満とした。

Key words : Perthes disease (ペルテス病), repair process (修復過程), etiology (病因), Elmslie center (エルムスリーセンター)

連絡先 : 〒 602-8655 京都市上京区河原町広小路梶井町上ル 465 京都府立医科大学整形外科 金 郁喆  
受付日 : 平成 23 年 2 月 23 日 電話 (075) 251-5549



表 1. 最終骨頭形態の単純 X 線学的評価

a. 単純 X 線学的評価法のスコア

Mose 法		CE 角		ATD		AHI	
no difference	3	>20°	2	>15 mm	2	>80%	3
<2 mm	2	0-20°	1	10-14 mm	1	70-80%	2
2-4 mm	1	<0°	0	<10 mm	0	60-70%	1
>4 mm	0					<60%	0
8-10 : good, 6-7 : fair, 0-5 : poor							

b. A 群と B 群の比較. 2 群間に有意差あり<sup>※</sup>.

評価	A 群	B 群
good	1	9
fair	4	4
poor	7	1

(※ : Kruskal-Walis test)  
p<0.05

## 結 果

発症早期に得られた MR 画像では骨頭部の軟骨下骨部において T1T2 強調画像がともに低信号を示す以外に骨頭内の信号強度に左右差はなかった. 骨端軟骨は T2 強調画像で発症後早期から骨端軟骨の低信号域が狭小化し, 高信号域が骨幹端部から侵入する像を確認できた. 良好な骨頭修復過程を経た症例では残存する骨端部骨梁に新生骨が添加するかたちで修復がはじまり, 内側と外側さらに骨端中央の骨端軟骨に接する部分が修復され, 最終的には骨頭荷重部直下の修復で終了する. 最終骨頭形態が不良な症例では, 外側からの修復や骨端中央部からの修復が遅延し, 骨頭の圧潰が回復せず橈円や扁平骨頭が遺残する傾向があった. 異常像を有する A 群では骨頭側方化が 12 か月以降, 関節水腫が 2 年以上持続した. 最終骨頭形態は単純 X 線学的評価で A 群と B 群間に有意差を認めた(表 1-b) (p<0.05 ; Kruskal-Walis test).

## 考 察

ペルテス病の発生原因に関しては, 阻血により骨端部の脆弱化をきたす素因があるといわれている. 解剖学的な骨端部栄養血管の年齢による推移やその走行, 外傷や炎症による滑膜炎, 内分泌や代謝異常, 線溶系や凝固系異常などである.

外傷性の小児大腿骨骨頭壊死では, 外傷後 1 年以上経過して骨頭の圧潰をきたす. 圧潰時の MR 画像では壊死部に非吸収性の組織が成人の大腿骨頭壊死のようなバンド像で囲まれている(図 1). 高齢者の大腿骨頭部骨折後の遅発性大腿骨頭壊死では骨折後 2 年で骨頭の圧潰をきたす. また, 特発性大腿骨頭壊死症では腎移植後少なくとも数か

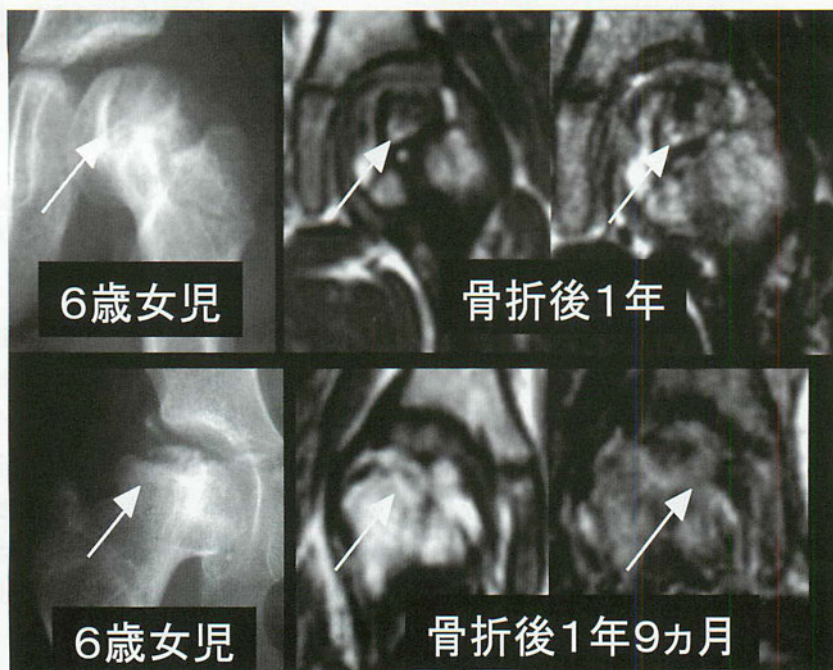
月から 6 か月経過して骨頭の圧潰をきたす. ではペルテス病では骨頭圧潰をきたすまで何か月の先行する病態があったのだろうか. ペルテス病発症後 1.5 か月までに MRI 撮像が可能であった症例をみると, 発症後 1.5 か月の 6 歳男児の T1T2 強調画像では圧潰した軟骨下骨部に低信号域を確認できた以外には信号強度において健患側に違いはない(図 2-a). 11 歳女児で発症後 1 か月の MR 画像では軟骨下骨部の虫食い様の低信号像以外に健患側に違いはない(図 2-b). このような画像を確認できた症例は多く存在するが, 先行する阻血や浮腫を示唆するような信号強度の変化はない. ペルテス病では骨端の圧潰部位は常に荷重部である. 肥満や過度の運動, 骨年齢の低下を基盤として軟骨下骨骨折が発生すれば骨端内部に出血・浮腫が生じ, さらに荷重による力学的負荷によって骨端内の血流障害が進行する. また水腫による関節内圧の上昇が皮下動脈を圧迫して血行障害をさらに進行させる. 圧潰が高度で広範囲なほど血行障害は著しく, 広範囲に壊死が発生すると考えられる. すなわち, ペルテス病では骨端部壊死は軟骨下骨の骨折が原因で血流障害が生じ, その後に骨端の急激な壊死が続発すると考えた.

骨頭修復過程で出現する骨頭内側の異常像は 12 例において確認できた. Elmslie center<sup>2)</sup>といわれている内下方の関節軟骨を含む二次骨化核部周辺の変化と考えられ, その直下に滑膜が付着する滑膜陥凹がある. 異常像は造影効果があり, 関節軟骨を取り巻く増生滑膜組織を考えた(図 3-a). 異常像を有する症例では有意に骨頭の側方化が持続し, 予後と有意に関連した. 異常像があると内下方の二次骨化核の増大が生じ, 骨端との間に間隙が形成され, 高度な場合には内側辺縁部での骨端軟骨の部分早期閉鎖が生じると考えた. 10 歳発

単純 X 線像

T1W

T2W



外傷性小児大腿骨頭壊死

図 1. 小児外傷性大腿骨頭壊死における疼痛出現時の単純 X 線像と MR 画像  
壊死周辺部にバンド像を認める。



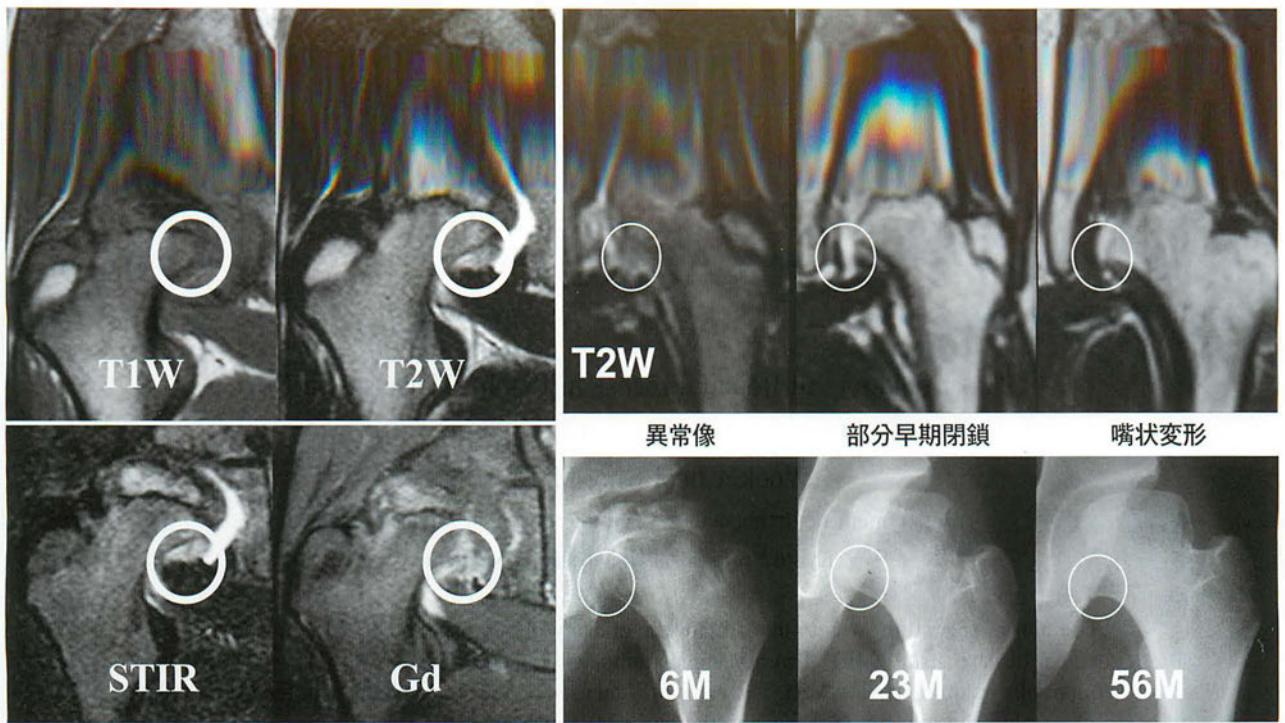
a. 発症後 1.5 か月の 6 歳，男児



b. 発症後 1 か月の 11 歳，女児

図 2. ペルテス病発症早期の MR 画像  
軟骨下骨部以外に信号強度や形態の左右差はない。





a/b

図 3. 異常像の病態 (a) と嘴状変形 (b)

a : 異常像 (7 歳, 男児)

発症後 4 か月の MR 画像. 炎症滑膜に被覆された関節軟骨の肥大

b : 嘴状変形 (10 歳, 男児)

異常像, 部分早期閉鎖, 嘴状変形 (骨端軟骨部分早期閉鎖による嘴状変形)

症の男児では異常像を有し, 骨端軟骨内側部の部分早期閉鎖を認め, 単純 X 線像でのちに骨頭の扁平化と内側の嘴状変形をきたした (図 3-b). ペルテス病における骨端軟骨の成長障害部位と最終骨頭形態に関しては, 荷重部である外側部の圧潰による骨端軟骨障害により外側部の橢円変形, 内外側の辺縁部の骨端軟骨障害ではきのこ状変形, 中心部の骨端軟骨障害では扁平骨頭変形をきたすのではないかと推察した.

#### 参考文献

- 1) Kim WC, Hosokawa M, Tsuchida Y et al : Outcomes of new pogo-stick brace for Legg-Calvé-Perthes' disease. J Pediatr Orthop B-15 : 98-103. 2006.
- 2) Harty M : Anatomy. In the Hip and Its Disorders, Chapter 2, W. B. Saunders, Philadelphia, p. 27-46. 1991.

## **Abstract**

### **The Etiology and Repair Process in Perthes' Disease on MRI**

Wook-Cheol Kim, M. D., et al.

Department of Orthopaedics, Graduate School of Medical Science,  
Kyoto Prefectural University of Medicine

The aim of this study was to investigate the etiology of necrosis and the prognostic factors in Perthes' disease using MRI. Twenty-six patients with unilateral Perthes' disease were time-sequentially examined using MRI. The early MRI focused on the signal changes in the growth plate to determine the etiology. Specifically, the early MRI examined the lateralization of the femoral head, joint effusion, the articular cartilage, and any presence of abnormal lesions on the inferomedial side around the Elmslie center of the femoral head. Additionally radiographs were used to assess the AHI, ATD, Mose and CE angle, and at final follow-up these were scored. In many cases, the early MRI showed no difference between the affected side and the unaffected side except for the subchondral fracture site. The T2-weighted images showed the width of the epiphyseal plate became narrow in the early stage of the disease. Cases with an abnormal lesion showed continuous lateralization of the femoral head and joint effusion, significantly more so than cases with no abnormal lesion. Findings suggested that the etiology of necrosis in the femoral head started after the event of subchondral bone fracture. The presence of an abnormal lesion on early MRI was concluded to be one of the poor prognostic factors in Perthes' disease.

## 延長骨のリモデリング

—Pixel Value Ratio を用いての検討—

大阪府立母子保健総合医療センター整形外科

松 村 宣 政・川 端 秀 彦・田 村 太 資  
杉 田 淳・鈴 木 歩 美

**要 旨** 【目的】骨延長を施行すると、出現した間隙には仮骨が形成される。多くの症例において仮骨は延長終了後に単純 X 線画像にて次第に濃度が増し、その後中心部に髓腔が開通する。しかし、そのリモデリング過程やリモデリング完了までに要する期間については不明な点が多い。そこで大腿骨延長を施行した 5 例 9 骨について画像上の Pixel Value 値を計測してリモデリング過程を追跡した。

【結果】延長前の骨断面を単純 X 線画像の Pixel Value 値で表示すると、皮質骨部に頂点をもつ 2 峰性のグラフで示された。延長終了直後の仮骨断面ではそのようなピークが存在せず、不均一な値を示した。抜釘時の延長仮骨は管状構造を有しておらず、中央に最大値をもつ 1 峰性のグラフとなった。最も経過の速い症例では延長終了後 12 か月で再度 2 つのピークが存在するようになり、皮質骨と髓腔の存在が示唆された。しかしその一方で延長終了後 24 か月経過しても元の管状構造が構築できないままの症例も存在した。

【まとめ】単純 X 線画像上の Pixel Value 値で仮骨が管状骨構造を再獲得するまでのリモデリング過程を追跡することができた。

### はじめに

骨延長術では、延長器装着手術を行った後、単純 X 線画像にて仮骨を確認しながら延長を行い、目標の延長量に到達した後に仮骨の成熟を待って抜釘する。治療はこの段階で終了するが、その後も仮骨は形態学的、力学的に変化していく。長管骨は周囲の皮質骨と中心部の髓腔からなる管状構造を有しているが、抜釘時の延長仮骨は管状構造を有しておらず、単純 X 線画像でも比較的均一な濃度で示される骨である。長期的にこの延長仮骨を単純 X 線画像で追跡すると、次第に辺縁部では濃度が増し、中心部では濃度が減じて髓腔が

再開通し、元来の管状骨構造を呈するようになる。本研究ではこの仮骨のリモデリング過程を単純 X 線画像上の Pixel Value 値(以下、PV)を計測することによって追跡し、リモデリング完了までに要する期間とその過程を調べた。

### 対象および方法

2005 年 8 月～2008 年 8 月までに大腿骨の骨延長術を施行した症例のうち、延長終了後に 2 年以上の経過が追跡可能であった症例 5 例 9 肢(男性 1 例、女性 4 例)について検討した(表 1)。骨折などの合併症を生じた症例は含まれていない。使用した延長器は Ilizarov 創外固定器 2 例 4 肢、EBI

Key words : bone lengthening(骨延長), matured callus(成熟仮骨), pixel value ratio(Pixel Value 比)

連絡先 : 〒 594-1101 大阪府和泉市室堂町 840 大阪府立母子保健総合医療センター整形外科 松村宣政  
電話(0725)56-1220

受付日 : 平成 23 年 2 月 24 日



	疾患	手術時年齢	性別	延長量	EFI
症例 1 右	軟骨低形成症	14 歳 11 か月	女性	72 mm	55.1
症例 1 左	軟骨低形成症	14 歳 11 か月	女性	71 mm	55.9
症例 2 右	軟骨無形成症	14 歳 1 か月	女性	62 mm	31.1
症例 2 左	軟骨無形成症	14 歳 1 か月	女性	62 mm	31.1
症例 3 右	偽性軟骨無形成症	8 歳 9 か月	女性	41 mm	40.2
症例 3 左	偽性軟骨無形成症	8 歳 9 か月	女性	39 mm	42.3
症例 4 右	偽性軟骨無形成症	9 歳 0 か月	男性	50 mm	32.4
症例 4 左	偽性軟骨無形成症	9 歳 0 か月	男性	50 mm	32.4
症例 5	片側肥大症	13 歳 5 か月	女性	22 mm	60.0

表 1.  
症例一覧

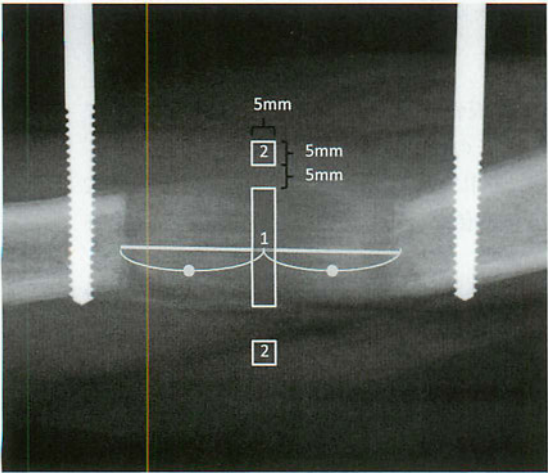


図 1. Pixel Value の計測方法. 本文参照

1. 仮骨の Pixel Value
2. 軟部組織の Pixel Value

Pixel Value Ratio = (仮骨の Pixel Value) / (軟部組織の Pixel Value)

社製 dynafix rail system 2 例 4 肢, Orthofix 社製 slide lengthener 1 例 1 肢であった。骨延長術施行時の平均年齢は  $11.8 \pm 3.1$  歳であった。疾患の内訳は軟骨低形成症 1 例 2 肢, 軟骨無形成症 1 例 2 肢, 偽性軟骨無形成症 2 例 4 肢, 片側肥大症 1 例 1 肢であった。片側肥大症を除く 4 例 8 肢については両側の大腿骨の延長を施行した。片側肥大症の 1 例では健側大腿骨を延長した。骨延長量は平均  $5.2(2.2 \sim 7.2)$  cm, 延長期装着期間は平均 218 (132~397) 日であった。EFI(external fixation index)は平均  $42.3(31.1 \sim 60)$  であった。

大腿骨正面単純 X 線写真を ① 手術前日, ② 延長終了時, ③ 抜釘時, ④ 延長終了後 6 か月, ⑤ 延長終了後 12 か月, ⑥ 延長終了後 24 か月に撮影した。撮影された単純 X 線画像から Image J(NIH)

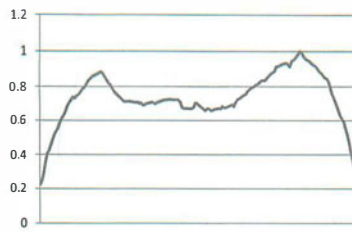
を用いて画像の PV を算出した。具体的には図 1 のように仮骨中央に 5 mm 幅の関心領域を設定し, その PV を計測して骨軸に沿って平均化し, 仮骨横断面の PV の分布図を作成した。次に, 仮骨境界より 5~10 mm 骨外に位置する内外側 2 か所の  $25 \text{ mm}^2$  の軟部組織の PV の平均値を求め, 軟部組織の PV とした。仮骨の PV を軟部組織の PV に対する比率(Pixel Value Ratio; 以下, PVR)で算出した。

## 結 果

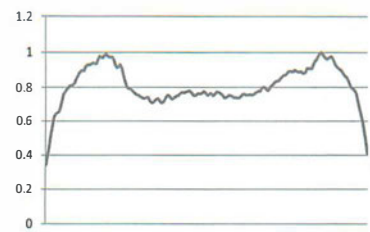
術前的大腿骨骨切り予定部において上記の方法で PVR を算出し, グラフを描くと皮質骨部に頂点をもつ 2 峰性の波形が得られた。最大値を 1.0 とすると髓腔部中央の値は  $0.6 \sim 0.8$  であった。しかし, 延長終了時には 2 峰性の波形が消失し, 全体にわたって振幅の大きい, 乱雑な波形を示した。抜釘時には概ね, 中央部に最大値をもつ 1 峰性の波形を示した。その後, 速い症例では延長終了後 6 か月で再度 2 つの頂点が観察されたが, その位置は術前のものより中央よりに存在していた。延長終了後 12 か月では多くの症例で 2 峰性の波形を示した。延長終了後 12 か月・24 か月と経過するにつれて 2 つの頂点はより明確となり, 位置も次第に術前に近い部位になっていった。

次に EFI が 55.1 および 31.1 と異なるが, 性別・手術部位・原疾患・延長器が同じで, 骨延長量・手術時年齢などの条件が類似する症例 1 と症例 2 の右側に着目して比較検討した(図 2)。延長終了時に比較すると, 症例 2 では振幅は大きいが全体としては中心部に頂点をもつ 1 峰性の波形に

症例1



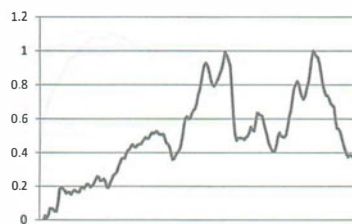
症例2



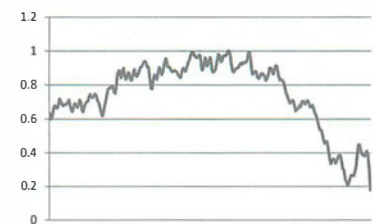
a. 術 前



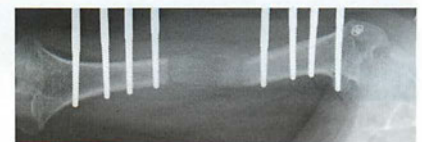
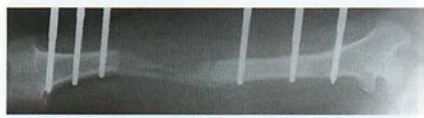
症例1



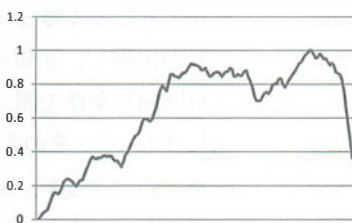
症例2



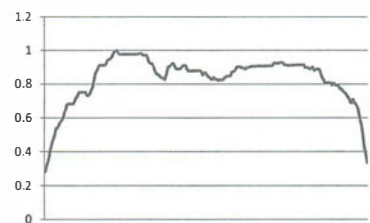
b. 延長終了時



症例1



症例2



c. 延長終了後 6 か月

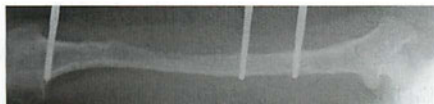
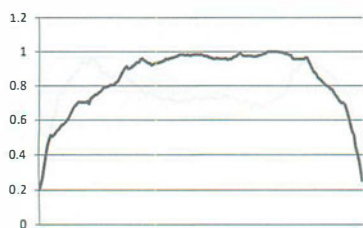
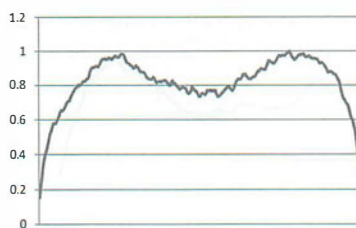


図 2. 症例 1：右大腿骨延長(EFI=55.1)と症例 2：右大腿骨延長(EFI=31.1)の比較

## 症例1

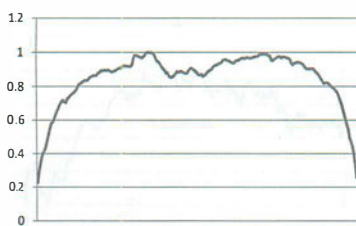


## 症例2

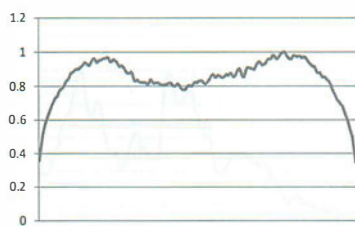


d. 延長終了後 12 か月

## 症例1



## 症例2



e. 延長終了後 24 か月

図 2. つづき

なっていたのに対し、症例1では全体的に不均一であった。延長終了後6か月の波形を比較すると症例2は頂点が中央から内外側の2か所に移るとともに中央部が陥凹してきたのに対して、症例1はまだ不均一な波形のままであった。延長終了後12か月では症例2は手術前に近い波形を示したのに対し、症例1はようやく中央を頂点とする1峰性の波形を示すようになった。延長終了後24か月においても、症例1はやや中央部が陥凹しただけで12か月前とほとんど変化がなかった。

## 考 察

過去には、エコー・CT・MRI・DEXA・PVなどを使用して骨延長により出現した仮骨の成熟を評価している報告がみられる。

エコーは安価で簡便な方法であるが、仮骨の濃

度が上昇してくると反射の影響で画像上に高輝度信号が出現し、正確な評価ができなくなる<sup>3)</sup>。また毎回同じ条件で測定し、比較検討することが非常に難しい<sup>1)</sup>。そのためエコーでは術後早期の仮骨を評価できるが、成熟までを長期的に追うことはできないと考えられる。

CTを用いた評価によると、創外固定器抜去時に30%の症例で仮骨の周囲に沿って骨皮質の形成が観察されたが、70%の症例では不規則な仮骨形成が観察されるにとどまった。不規則な仮骨は次第に吸収され、全例で全周性に皮質骨が形成され、抜釘後18か月で髄腔の開通がみられた<sup>7)</sup>。CTを用いるとリモデリングの過程を確認できるが、頻回な撮影は放射線被曝の問題を有している。

Tjernstromらは、MRIを用いて仮骨の中心と周辺における画像上の輝度変化を調べて仮骨の成



熟過程を調査し、創外固定器抜去時には仮骨中心部に骨髄のシグナルは存在しないが、術後6か月で仮骨中心部に骨髄のシグナルが出現し、最終的に辺縁に皮質骨を示す構造が全周性に出現するまでに1年の歳月がかかったと述べている<sup>7)</sup>。MRIでリモデリング過程を追跡することは可能であるが、撮影が他の手段ほど簡便ではなく、経済的負担も考慮に入れなければならない。

DEXAを用いた仮骨の評価は数多くの報告がある<sup>1)~4)6)8)</sup>。SaranらはDEXAの結果が仮骨の強度と関連するために創外固定器抜去時期の指標としても使用できると報告しており<sup>6)</sup>、仮骨の強度面からの成熟度を測る上でも有用な方法であると考え。EyresらはDEXAを用いて延長仮骨の量と形成速度を長期間にわたって追跡することができたと報告し<sup>3)</sup>、彼らはDEXAを用いて仮骨の中心部と辺縁部のBMDの差を検出することによって仮骨の成熟を調べている<sup>2)</sup>。術前的大腿骨のBMDを計測し、縦軸に骨密度、横軸に骨幅をとってグラフを作成すると、内外側皮質骨部に頂点が存在する2峰性のグラフが描かれ、術後5か月の延長仮骨において同様のグラフを作成するとピーク値は術前より低いものの元の皮質骨部付近に頂点をもつグラフが得られたと述べている。この結果は延長仮骨のリモデリング過程の一端を表しており、延長仮骨の横断面における骨密度変化を経時的に追跡していくことで仮骨の成熟過程が観察できると考えられる。

HazraらはDEXAを用いて計測した骨密度とPVには相関係数0.79の相関があり、PVは仮骨の強度を示していると報告している<sup>4)</sup>。また、創外固定器抜去の至適時期についてPVを用いて評価した方法がDEXAを用いた方法よりも優れていたという報告がある<sup>8)</sup>。以上の報告をふまえて、我々は最も簡便で安価な方法として、経時的に撮影された単純X線画像上のPVを計測することで延長仮骨の成熟過程を追跡することとした。

単純X線画像を撮影する条件は厳密には毎回異なる。そこでHazraの方法に準じて、軟部組織

に対する仮骨の値を比として計測することで条件を一定にできると考えた。仮骨のPixel Value値を測定する場所として延長終了時に最も仮骨の出現が遅い中央部<sup>2)</sup>に幅5mmの関心領域を設定した。軟部組織のPVを測定する場所は骨辺縁から5mmから10mmの骨外に設定した。仮骨形成が良好な症例では元の長管骨よりも太い仮骨が形成される症例があるが<sup>3)</sup>、5mm離すことで純粋な軟部組織のPVを測定することが可能となる。

術前の長管骨のPVRを計測しグラフを描くと、Eyresら<sup>2)3)</sup>の描いたDEXAで測定した骨密度のグラフにほぼ合致した。PVRのグラフにおける頂点は内外側の骨皮質を表している。PVRは延長直後は頂点のない乱雑な値をとるが、次第に中央部を頂点とする1峰性のグラフとなり、仮骨のリモデリングに伴って頂点が内外側2つになるとともに中央部が陥凹してくることが経時的に観察された。単純X線画像と照らし合わせて考えると中央部の陥凹は髄腔の開通を示し、内外側のピークの出現は皮質骨の形成を表していると考えられた。

しかし、抜釘後、単純X線画像で長期間追跡しても仮骨部分が硬化したままで髄腔の開通が得られない症例があった。それらの症例では骨形成が不良でEFIが大きい傾向があった。そこでEFIが異なる2症例間(症例1, 2)で比較を行った。術前のPVRを描いたグラフは両者とも皮質骨部を頂点とする2峰性のグラフであった。延長終了時において比較するとEFIが小さい症例では早くも中心部を最大とする1峰性のグラフを示したのに対し、EFIが大きい症例では全体的に粗雑であった。延長終了後12か月において、前者は手術前に類似するグラフを示したのに対し、後者はようやく中央をピーク値とする1峰性の波形で示されるようになった。EFIの良好な症例では延長終了後12か月と24か月で変化しないことから考えると、延長終了後約1年でリモデリングが完了していることが示唆された。この結果はCTやMRIでリモデリング過程終了までを追跡した過去の報

告<sup>7)</sup>にほぼ合致した。しかし一方でEFIの大きい症例では延長終了後24か月経過しても中央部がわずかに陥凹しただけで、単純X線画像上も髄腔の開通が得られていない。さらなる時間を経て髄腔構造が構築されてくるのか、あるいは中途半端な髄腔開通だけでリモデリングが終了するのかについては更に長期的な観察が必要である。髄腔開通が不十分な管状骨は構造上の脆弱性が存在し、骨折などの合併症が危惧されるために慎重なフォローが必要であると考えらる。

### まとめ

- 1) 単純X線画像におけるPVRで延長骨のリモデリング過程を追跡した。
- 2) 仮骨形成が良好な症例では髄腔がすみやかに再開通し、延長終了後12か月でリモデリングが完了した。
- 3) 仮骨形成が不良な症例ではリモデリングが生じにくく、長期間経過しても不十分な形で終了する可能性がある。

### 文 献

- 1) Babatunde OM, Fragomen AT, Rozbruch SR et al : Noninvasive quantitative assessment of bone healing after distraction osteogenesis.

HSS J 1 : 71-78, 2010.

- 2) Eyres KS, Bell MJ, Kanis JA et al : New bone formation during leg lengthening. Evaluated by dual energy X-ray absorptiometry. J Bone Joint Surg Br 75 : 96-106, 1993.
- 3) Eyres KS, Bell MJ, Kanis JA et al : Methods of assessing new bone formation during limb lengthening. Ultrasonography, dual energy X-ray absorptiometry and radiography compared. J Bone Joint Surg Br 75 : 358-364, 1993.
- 4) Hazra S, Song HR, Biswal S et al : Quantitative assessment of mineralization in distraction osteogenesis. Skeletal Radiol 37(9) : 843-847, 2008.
- 5) Venkatesh KP, Modi HN, Devmurari K et al : Femoral lengthening in achondroplasia. J Bone Joint Surg Br 91(12) : 1612-1617, 2009.
- 6) Saran N, Hamdy RC : DEXA as a predictor of fixator removal in distraction osteogenesis. Clin Orthop Relat Res 466 : 2955-2961, 2008.
- 7) Tjernstrom B, Thoumas KA, Pech P et al : Bone remodeling after leg lengthening : Evaluation with plain radiographs and computed tomography and magnetic imaging scans. J Pediatr Orthop 12 : 751-755, 1992.
- 8) Zhao L, Fan Q, Venkatesh KP et al : Objective Guidelines for removing an external fixator after tibial lengthening using Pixel Value Ratio. Clin Orthop Relat Res 467 : 3321-3326, 2009.

## **Abstract**

### Remodeling of Matured Callus After Bone Lengthening : Evaluation with Pixel Value Ratio on Plain Radiograms

Nobumasa Matsumura, M. D., et al.

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

**【Introduction】** During bone lengthening, callus is generated in the bone gap. After maturation of callus the callus gradually remodels its architecture. We followed the callus with Pixel Value Ratio on plain radiograms to know how long it will take to finish remodeling.

**【Patients and Methods】** We followed 9 femurs in 5 children. The average age was 11.8 years at operation. All were gradual lengthening and were followed more than 2 years after stop lengthening. Plain radiograms were periodically taken. In each film, we set 5 mm thickness rectangular zone at the center of the callus as location of interest (LOI). Pixel values (PV) in the LOI were divided with the average PV of the soft tissue to define the pixel value ratio (PVR). Distribution of the PVR was evaluated.

**【Results】** The PVR of the original bone showed two peaks representing its tubular architecture. Just after the distraction period, the PVR showed the inhomogeneous value. The remodeling had completed within 1 year in cases with good callus formation and its PV got two peaks again. But in cases with poor callus formation, the remodeling was poor and its PVR distribution did not restored.

**【Conclusions】** We could follow the callus remodeling with PVR on plain radiograms. The remodeling finished within a year as far as the callus formation was good.



## ペルテス病

座長：渥 美 敬

ペルテス病に対する治療の新しい試み、予後予測、評価法が報告された。西須らは、ペルテス病重症例に対する大腿骨屈曲骨切り術 4 関節の短期成績を報告した。Containment 療法には限界がある治療困難症例に対し、渥美が推奨した生きた骨を荷重面に移動する理論に基づいて行った手術治療であるが、著者らが大腿すべり症に行ってきた屈曲骨切り術を応用した手技である。屈曲骨切り後の術後短期 X 線変化を各症例につき述べ、重症例に対する今後の結果が待たれる。中村らは、骨成熟を迎えたペルテス病における大腿骨頭形態評価の試みを報告した。保存治療例に対する研究報告であり、考案した新しい計測法である「% Sphericity of the femoral head」を述べた。この計測法の有用性を述べ正面像、側面像ともに強い正の相関があることを示し、大腿骨頭形態の定量的な指標になりえると報告した。西田らはペルテス病発症後の臼蓋後捻の生じる時期について、時間的変化を検討し報告した。MR 画像、CT 像の axial 像からの検討であるが、初期複数回の画像からの有用な所見について述べ、病初期から臼蓋前捻角が減少することを明らかにした。また、cross-over sign が比較的高率にみられることを報告した。これらは originality のある報告であり、更なる研究継続が期待される。

## ペルテス病発症後の臼蓋後捻についての時間的变化

西 田 敦 士<sup>1)</sup>・金 郁 喆<sup>1)</sup>・吉 田 隆 司<sup>1)</sup>

細 川 元 男<sup>1)</sup>・山 田 尚 武<sup>1)</sup>・琴 浦 義 浩<sup>1)</sup>

日下部 虎 夫<sup>2)</sup>・久 保 俊 一<sup>1)</sup>

1) 京都府立医科大学大学院医学研究科運動器機能再生外科学(整形外科教室)

2) 京都第二赤十字病院整形外科

**要 旨** ペルテス病発症後に複数回撮像した axial 像をもとに臼蓋前捻角を計測し、その時間的变化について検討した。1992 年 6 月から 2007 年 11 月までに保存療法を施行した片側ペルテス病 33 例 33 股(男児 31 例, 女児 2 例, 発症時年齢平均 7 歳 2 か月)を対象とし、13 歳以上まで経過観察可能であった 22 例 22 股については cross-over sign の有無を判定した。初回 axial 像(発症後平均 4.5 か月時)における健側臼蓋前捻角は  $9.7 \pm 3.2^\circ$ 、患側臼蓋前捻角は  $8.6 \pm 3.3^\circ$  と有意差を認めなかったが、最終 axial 像(発症後平均 40.4 か月時)では健側が  $9.9 \pm 4.6^\circ$ 、患側が  $7.5 \pm 3.6^\circ$  と有意差を認めた( $p=0.019$ )。Lateral Pillar 分類 group C については健側も臼蓋前捻角が減少し健患側間で有意差は認めなかった。Cross-over sign は 13 例で認めた(59.1%)。ペルテス病発症後初期から臼蓋前捻角は減少し、臼蓋後捻への変化が始まっていると考えた。重症例では健側でも臼蓋前捻角が減少する傾向があった。

### 目 的

ペルテス病における臼蓋後捻の有病率について様々な報告があるが、臼蓋後捻の生じる時期についての報告はない。そこでペルテス病発症後に複数回撮像した MR 画像または CT 像の axial 像をもとに臼蓋前捻角を計測し、その時間的变化と最終観察時の cross-over sign の有無について検討した。

### 対象と方法

1992 年 6 月から 2007 年 11 月までに当院で外転免荷装具(new pogo-stick brace)による保存療法を施行した片側ペルテス病症例の内、MR 画像

または CT 像による複数回の axial 像が得られた 33 例 33 股について、その臼蓋前捻角を健側も含めて計測し比較検討した。33 例の内訳は、男児 31 例, 女児 2 例であり、右側 16 股, 左側 17 股であった。Lateral Pillar 分類<sup>5)</sup>では group A が 3 例, group B が 25 例, そして group C が 5 例であった。発症時平均年齢は 7 歳 2 か月(3 歳 7 か月~11 歳 2 か月)であり、初回 axial 像の初回撮像時期はペルテス病発症後平均 4.5 か月(1 か月~23 か月)であり、最終 axial 像の撮像時期はペルテス病発症後平均 40.4 か月(17 か月~74 か月)であった。

臼蓋前捻角は、得られた axial 像において両腸骨後縁に接線を引き、これに対する垂線と臼蓋縁の接線の成す角度とした(図 1)。皮質骨の描出さ

**Key words** : Legg-Calvé-Perthes disease(LCPD)(ペルテス病), acetabular retroversion(臼蓋後捻), acetabular anteversion angle(臼蓋前捻角), cross-over sign

連絡先: 〒 602-8566 京都市上京区河原町通広小路 465 京都府立医科大学整形外科 西田敦士  
電話(075)251-5549

受付日: 平成 23 年 4 月 26 日

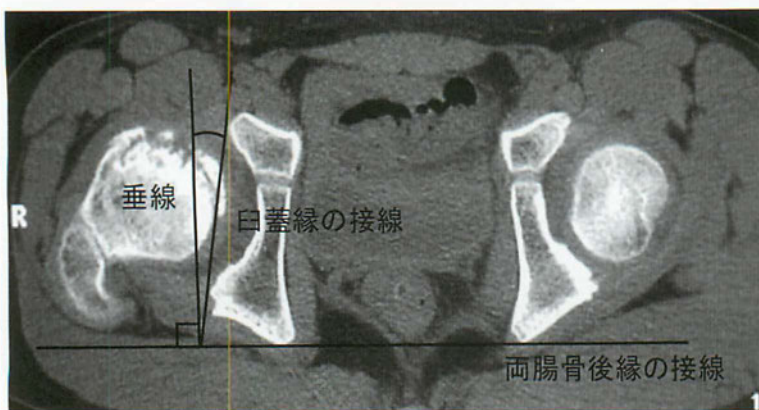
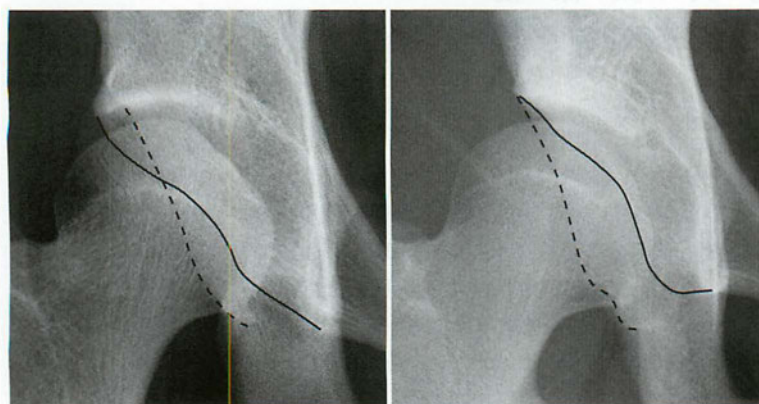


図 1.

臼蓋前捻角

Axial 像において両腸骨後縁に接線を引き、これに対する垂線と臼蓋縁の接線の成す角度を臼蓋前捻角とした。



cross-over sign(+)

cross-over sign(-)

図 2.

Cross-over sign

臼蓋前縁が臼蓋後縁に対して交差するものが cross-over sign(+), 交差しないものが cross-over sign(-)

れない MR 画像においては髓内高信号域の辺縁に接線を引いて計測した。

また、13 歳以上まで経過観察可能であった 22 例 22 股については最終観察時単純 X 線像を用いて cross-over sign の有無を判定した。その内訳は、男児 20 例、女児 2 例であり、group A が 2 例、group B が 16 例、group C が 4 例であった。発症時平均年齢は 7 歳 5 か月 (3 歳 7 か月～11 歳 2 か月) であり、最終観察時 (cross-over sign 判定時) 年齢は平均 16 歳 4 か月 (13 歳 10 か月～24 歳 11 か月) であった。

Cross-over sign の判定は、Reynolds ら<sup>7)</sup> の提唱する方法に従い、臼蓋前縁が臼蓋後縁に対して交差するものを cross-over sign (+) とし、交差しないものを cross-over sign (-) とした (図 2)。

Cross-over sign の有無別に、また初回 axial 像から最終 axial 像までの臼蓋前捻角の変化を減少、不変、増大の 3 群に分類し、それぞれ比較検討した。

## 結 果

33 例 33 股全体の初回 axial 像 (発症後平均 4.5 か月時) における健側臼蓋前捻角は  $9.7 \pm 3.2^\circ$ 、患側臼蓋前捻角は  $8.6 \pm 3.3^\circ$  と健患側間で有意差を認めなかったが、最終 axial (発症後平均 40.4 か月時) では健側が  $9.9 \pm 4.6^\circ$  と増大し、患側が  $7.5 \pm 3.6^\circ$  と減少し、健患側間で有意差を認めた ( $p = 0.019$ ) (図 3)。Lateral Pillar 分類別では、統計学的に検討の可能であった group B、C について、group B では同様に、初回 axial 像の健側臼蓋前捻角は  $9.5 \pm 2.5^\circ$ 、患側臼蓋前捻角は  $8.4 \pm 3.1^\circ$  と有意差を認めなかったが、最終 axial 像は健側が  $10.2 \pm 4.2^\circ$ 、患側が  $7.4 \pm 3.2^\circ$  となり、健患側間で有意差を認めた ( $p = 0.011$ ) (図 4)。一方 group C では、初回 axial 像の健側臼蓋前捻角は  $13.0 \pm 4.6^\circ$ 、患側臼蓋前捻角は  $10.0 \pm 4.4^\circ$  と有意差を認めなかったが、最終 axial 像については、健側が  $11.5 \pm 5.7^\circ$ 、患側も  $9.0 \pm 5.8^\circ$  と健患側ともに減少し、健患側間に有意差を認めなかった。



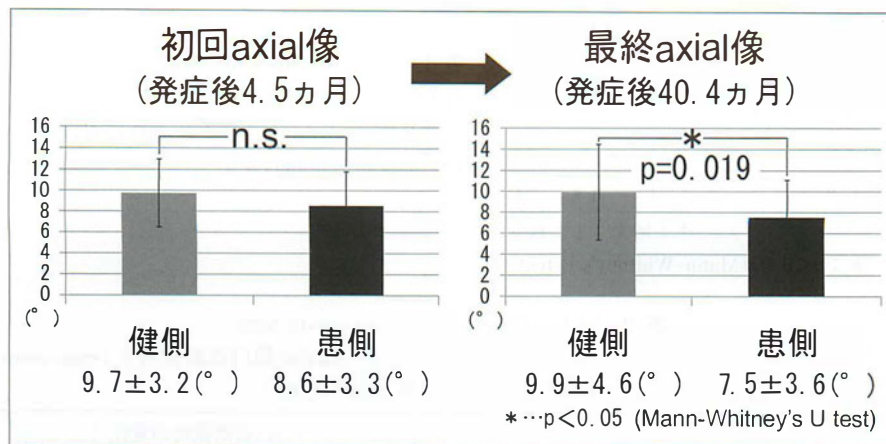


図 3. Group A, B, C(全体)の健患側比較

初回 axial 像は健患側間で有意差を認めなかったが、最終 axial 像では健患側間で有意差を認めた(p=0.019).

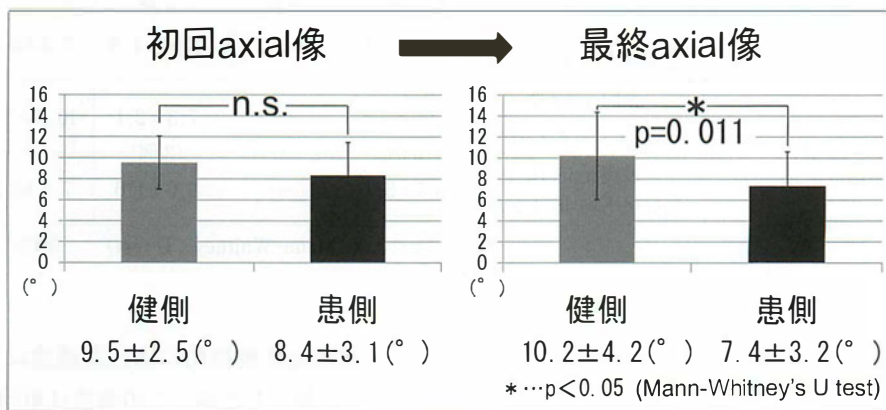


図 4. Group B の健患側比較

Group B でも同様の結果であった(p=0.011).

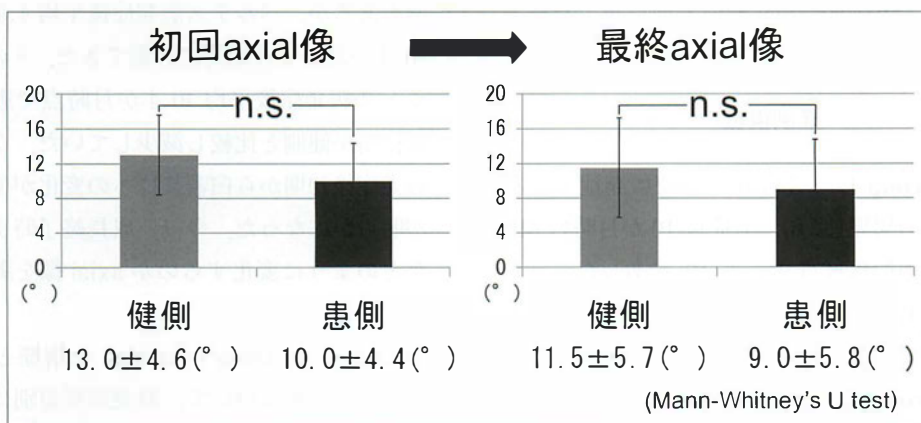


図 5. Group C の健患側比較

Group C では、最終 axial 像の健患側ともに白蓋前捻角が減少し、健患側間で有意差を認めなかった(p=0.29).

Lateral Pillar 分類 \ 健患側	健側	患側
group A, B, C	↑ *	↓
group B のみ	↑ *	↓
group C のみ	↓	n. s.

↑ : 増大, ↓ : 減少

\* :  $p<0.05$  (Mann-Whitney's U test)

表 1.  
白蓋前捻角の時間的変化  
症例全体と group B, C それぞれにおける  
白蓋前捻角の時間的変化

表 2. 白蓋前捻角の変化と cross-over sign

白蓋前捻角減少群において, cross-over sign (+) の初回 axial 像白蓋前捻角と cross-over sign (-) の初回 axial 像白蓋前捻角で有意差を認めた ( $p=0.026$ ).

		初回 axial 像からの白蓋前捻角の変化			全体 (22 例)
		減少群 (11 例)	不変群 (2 例)	増大群 (9 例)	
cross-over sign (+) (13 例) (発症後平均 109 か月)	初回 axial 像 (発症後平均 6.8 か月)	8.2±2.2 * (5 例)	3.5±0.7 (2 例)	7.7±3.1 (6 例)	7.2±2.9 †
	最終 axial 像 (発症後平均 45.5 か月)	5.4±3.1	3.5±0.7	10.0±1.9	7.2±3.5
cross-over sign (-) (9 例) (発症後平均 87 か月)	初回 axial 像 (発症後平均 4.1 か月)	12.2±2.8 * (6 例)	—	7.3±2.1 (3 例)	10.6±3.4 †
	最終 axial 像 (発症後平均 46.4 か月)	6.7±3.7	—	9.0±1.0	7.4±3.2

\*, † :  $p<0.05$  (Mann-Whitney's U test) 単位 (°)

( $p=0.29$ ) (図 5, 表 1).

Cross-over sign は 22 例中 13 例 (59.1%) に認めた. また, 白蓋前捻角減少群において, cross-over sign (+) の初回 axial 像白蓋前捻角と cross-over sign (-) の初回 axial 像白蓋前捻角で有意差を認めた ( $p=0.026$ , 表 2).

症例供覧

症例 1 (group B) : 5 歳 6 か月時に発症した右ペルテス病の男児 (図 6). 発症後 10 か月時の MR 画像で白蓋前捻角は右 9°, 左 12°であったが, 発症後 24 か月時には右 5°, 左 15°と患側のみが減少し健側は増大していた.

症例 2 (group C) : 3 歳 7 か月時に発症した右ペルテス病の男児 (図 7). 発症後 4 か月時の MR 画像で白蓋前捻角は右 14°, 左 12°であったが, 発症後 69 か月時には両側とも 8°と健患側ともに減少していた.

考 察

Sankar ら<sup>8)</sup>はペルテス病患者の axial 像からペ

ルテス病発症後初期には白蓋後捻は生じていなかったと報告したが, この報告は単回観察による結果であった. 本研究では複数回 axial 像が得られた 33 症例について検討した. 成長終了前の症例もあるが, ペルテス病発症後平均 4.5 か月から 40.4 か月までの期間に計測できた. その結果, ペルテス病発症後平均 40.4 か月時点で患側の白蓋前捻角が健側と比較し減少していた. このことから発症後初期から白蓋後捻への変化が生じたことが明らかになった. 今後, 成長終了時まで白蓋がどのように変化するのか axial 像を調査する必要がある.

Ezoe ら<sup>3)</sup>は cross-over sign を指標とした白蓋後捻の有病率について, 股関節疾患別に調査し, 正常では 6%, 先天性股関節脱臼では 18%, そしてペルテス病では 42%であったと報告し, 正常股関節や先天性股関節脱臼と比較しペルテス病では高率に白蓋後捻を認め, また重症例では軽症例と比較し, cross-over sign の有病率が有意に高かったと報告した. 本研究の結果でも 13 歳以上まで経過観察可能であった症例について cross-over

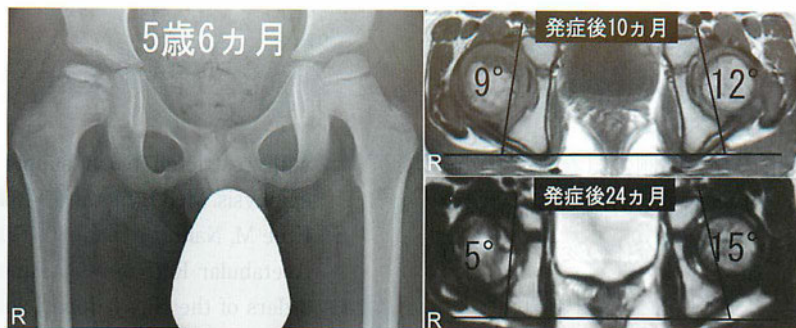


図 6. 症例 1(Group B)

5 歳 6 か月時に発症した右ペルテス病の男児。発症後 24 か月時には患側臼蓋前捻角が減少し健側は増大していた。

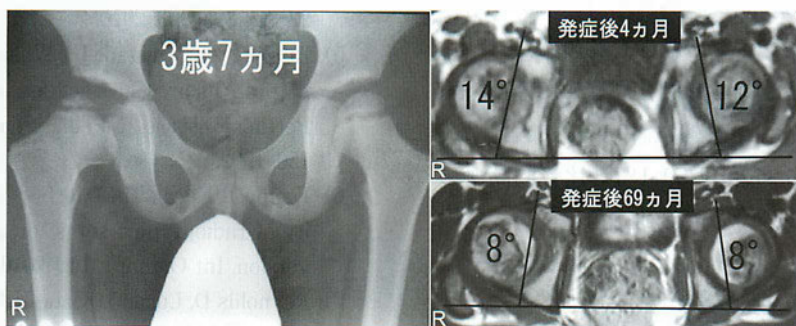


図 7. 症例 2(Group C)

3 歳 7 か月時に発症した右ペルテス病の男児。発症後 69 か月時には健患側ともに減少していた。

sign は 59.1% と高率に認めたが、重症例とその有病率との関連は認めなかった。

Dandachli ら<sup>1)</sup>は cross-over sign の感度は 92% であるが、特異度は 55% であったと報告し、また Werner ら<sup>9)</sup>は cross-over sign と CT 像は弱い相関関係のみであったと報告した。さらに Kappe ら<sup>6)</sup>は cross-over sign は判定者による影響を受けやすいと結論付けた。つまり、臼蓋後捻の指標として利用されてきている cross-over sign が絶対的な指標ではないということが最近の報告で散見される。本研究の症例中、臼蓋前捻角が複数回計測でき、13 歳以上まで経過観察可能であった 22 例について、cross-over sign の有無別に、また臼蓋前捻角の変化別に減少、不変、増大の 3 群に分類し比較検討したが、臼蓋前捻角減少群の内、cross-over sign を認めた症例の初回 axial 像臼蓋前捻角は cross-over sign を認めなかった症例のそれと比較して有意に小さい値であった。このことから、初回 axial 像撮像時(発症後平均 6.8 か月)の臼蓋前捻角が小さく、その後、臼蓋前捻角が

減少する症例ほど cross-over sign が生じやすい可能性が考えられた。しかし、本研究では臼蓋前捻角計測時(発症後平均 4.1~46.4 か月)と cross-over sign の判定時期(発症後平均 100 か月)が異なるため、今後、成長終了時までの臼蓋前捻角の変化について検討する必要がある。

最後に臼蓋後捻の生じる原因について、Fujii ら<sup>4)</sup>は先天性股関節脱臼においては臼蓋後壁の相対的な形成不全が原因と述べているが、その形成不全の原因については不明であり、またペルテス病とは病態が異なる。また Sankar ら<sup>8)</sup>は臼蓋の深さとその最終的な形態は大腿骨頭と協調して形成されると述べ、大腿骨頭の変形の大きい重症例においてより臼蓋前捻角の減少を認めたと述べている。また、Eijer<sup>2)</sup>は大腿骨骨端部への血流障害を伴って生じた大腿骨頭の変形が、臼蓋に対して異常な負荷を生じさせ、臼蓋後捻を生じさるという仮説を立てた。これらの報告や仮説は患側について述べられたものであり、健側については述べられていない。本研究では重症例の group C におい



て、大腿骨頭の変形のない健側の臼蓋前捻角が減少していた。これは大腿骨頭との協調や血流障害以外にも健側にまで及ぶ骨盤全体の変形や治療方法の影響など、他の病態が影響する可能性があり、今後の検討が必要である。

### まとめ

1) ペルテス病発症後、病初期の臼蓋前捻角の時間的変化を観察し、その減少を認めた。

2) 重症例では健側も患側と同様に臼蓋前捻角が減少した。

3) Cross-over sign は 59.1% と比較的高率に認めたが、成長終了時の臼蓋前捻角について再検討が必要である。

### 文 献

- 1) Dandachli W, Islam SU, Liu M et al : Three-dimensional CT analysis to determine acetabular retroversion and the implications for the management of femoro-acetabular impingement. *J Bone Joint Surg Br* **91-B** : 1031-1036, 2009.
- 2) Eijer H : Towards a better understanding of the aetiology of Legg-Calvé-Perthes' disease : Acetabular retroversion may cause abnormal loading of dorsal femoral head-neck junction with restricted blood supply to the femoral epiphysis. *Med Hypotheses* **68** : 995-997, 2007.
- 3) Ezoe M, Naito M, Inoue T : The Prevalence of Acetabular Retroversion Among Various Disorders of the Hip. *J Bone Joint Surg Am* **88-A** : 372-379, 2006.
- 4) Fujii M, Nashima Y, Yamamoto T et al : Acetabular Retroversion in Developmental Dysplasia of the Hip. *J Bone Joint Surg Am* **92-A** : 895-903, 2010.
- 5) Herring JA, Neustadt JB, Williams JJ et al : The Lateral Pillar Classification of Legg-Calvé-Perthes Disease. *J Pediatr Orthop* **12** : 143-150, 1992.
- 6) Kappe T, Kocak T, Neuerburg C et al : Reliability of radiographic signs for acetabular retroversion. *Int Orthop* **10** : 2010.
- 7) Reynolds D, Lucas J, Klaue K : Retroversion of the acetabulum. *J Bone Joint Surg Br* **81-B** : 281-288, 1999.
- 8) Sankar WN, Flynn JM : The Development of Acetabular Retroversion in Children With Legg-Calvé-Perthes Disease. *J Pediatr Orthop* **28** : 440-443, 2008.
- 9) Werner CML, Copeland CE, Stromberg J et al : Correlation of the cross-over ratio of the cross-over sign on conventional pelvic radiographs with computed tomography retroversion measurements. *Skeletal Radiol* **39** : 655-660, 2010.

## **Abstract**

### Acetabular Retroversion in Legg-Calvé-Perthes' Disease

Atsushi Nishida, M. D., et al.

Department of Orthopaedics, Graduate School of Medical Science,

Kyoto Prefectural University of Medicine

We report the changes over time in the acetabular anteversion angle measured sequentially on axial images after onset of unilateral Legg-Calvé-Perthes' disease in 33 hips (involving 31 boys and 2 girls). Their average age at onset was 7 years 2 months. They were all treated conservatively between June 1992 and November 2007. The presence or not of cross-over sign was determined in 22 hips that were followed for 13 years or more. At a mean 4.5 months after onset the initial axial image showed the mean acetabular anteversion angle was  $8.6 \pm 3.3^\circ$  on the affected side compared to  $9.7 \pm 3.2^\circ$  on the unaffected side (with no significant difference). At a mean 40.4 months after onset the final axial image showed the mean acetabular anteversion angle was  $7.5 \pm 3.6^\circ$  on the affected side compared to  $9.9 \pm 4.6^\circ$  on the unaffected side (with significant difference at  $p = 0.019$ ). In those at Group C on the Lateral Pillar classification, the angle decreased in the unaffected side, leading to no significant difference in this Group C. The cross-over sign was present in 13 hips (59.1%). These findings suggested that the acetabular anteversion angle decreased in the early stages of Legg-Calvé-Perthes' disease leading to acetabular retroversion. In severe cases, the acetabular anteversion angle also decreased in the unaffected side.

## 骨成熟を迎えたペルテス病における大腿骨頭形態評価の試み

中 村 順 一<sup>1)</sup>・亀ヶ谷真琴<sup>2)</sup>・西 須 孝<sup>3)</sup>  
瀬 川 裕 子<sup>3)</sup>・若 生 政 憲<sup>3)</sup>・高 澤 誠<sup>1)</sup>  
及 川 泰 宏<sup>3)</sup>・高 橋 和 久<sup>1)</sup>

1) 千葉大学大学院医学研究院整形外科

2) 千葉こどもとおとなの整形外科

3) 千葉県こども病院整形外科

**要 旨** 【目的】 骨成熟を迎えたペルテス病における大腿骨頭形態の定量的な評価を試みること。  
【対象・方法】 保存的に骨成熟まで経過観察したペルテス病 41 股と健側 28 股を対象とした。% Sphericity of the femoral head, Acetabular Head Index (AHI), Articulo-Trochanteric Distance (ATD), Kamegaya の修正 Stulberg 分類, Mose 法を測定した。  
【成績】 % Sphericity は健側正面 91% および側面 90%, 患側正面 60% および側面 63% であった。正面像と側面像の % Sphericity は強い正の相関を示した。% Sphericity は AHI および ATD とそれぞれ正の相関を示した。% Sphericity は修正 Stulberg 分類および Mose 法の重症度を反映した。  
【結論】 % Sphericity of the femoral head は大腿骨頭形態の指標の一つになり得ることが示唆された。

### はじめに

ペルテス病の治療成績は、大腿骨頭が球形であるほど長期経過が良好であるという事実に基づいて、Mose 法<sup>5)</sup>や Stulberg 分類<sup>9)</sup>により評価されることが多い。Stulberg は平均 40 年間の長期自然経過観察を行い、I 群および II 群は予後良好であったが、III 群は約 60%, IV 群および V 群では約 80% に関節症性変化をきたしたと報告している。しかし、Mose 法や Stulberg 分類は離散変数であるため、定性的な評価法であるといえる。大腿骨頭の球形度を連続変数として定量的に評価することができれば、多変量解析を用いて重症度と予後

との関連を検討する際に、より有力な指標となる。

本研究の目的は、骨成熟を迎えたペルテス病における大腿骨頭形態の定量的な評価を試みることである。

### 方 法

保存的に骨成熟まで自然経過を観察し得たペルテス病 41 股とその健側 28 股を対象とした。ペルテス病発症時年齢は平均 4.8 歳 (2~6 歳)、最終観察時年齢は平均 17.8 歳 (14~22 歳)、経過観察期間は平均 13.0 年間 (9~18 年間) であった。

検討項目は、大腿骨頭形態の指標として、最終観察時における股関節単純 X 線正面像と側面像

**Key words** : Legg-Calvé-Perthes disease ; LCPD (ペルテス病), % sphericity of the femoral head (大腿骨頭の球形度), skeletal maturity (骨成熟), quantification (定量化)

連絡先 : 〒 260-8677 千葉市中央区亥鼻 1-8-1 千葉大学大学院医学研究院整形外科 中村順一 電話 (043) 226-2117  
受付日 : 平成 23 年 2 月 24 日



a | b

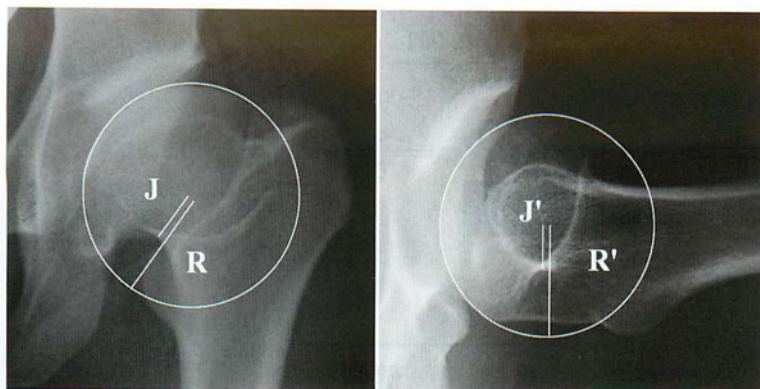


図 1. % Sphericity of the femoral head の計測方法

単純 X 線像で骨頭荷重部に沿う正円を描き、この円の半径(R)と円の中心から head neck junction までの最短距離(J)の百分率を % Sphericity of the femoral head と定義する ( $\% \text{ sphericity} = J/R \times 100$ ). 正面像(a)と側面像(b)でそれぞれ測定する。

での % Sphericity of the femoral head<sup>6)</sup>, Acetabular Head Index (AHI)<sup>3)</sup>, Articulo-Trochanteric Distance (ATD)<sup>1)</sup>, Kamegaya の修正 Stulberg 分類<sup>1)</sup>, Mose 法<sup>5)</sup>であった。

% Sphericity of the femoral head は、単純 X 線像で骨頭荷重部に沿う正円を描き、この円の半径と円の中心から head neck junction までの最短距離の百分率と定義し、正面像と側面像でそれぞれ測定した(図 1). AHI は、単純 X 線正面像において、水平方向での骨頭横径と臼蓋被覆の百分率と定義した(図 2). ATD は、垂直方向での骨頭関節面の頂点と大転子尖の距離と定義した(図 2). Stulberg 分類は原著によると<sup>9)</sup>, I 群は「完全に正常な股関節」, II 群は「正面像と側面像で同じ半径の同心円となる球形骨頭であるが、巨大骨頭や頸部短縮、急峻な臼蓋を伴う」, Mose 法で 2 mm までの差は含める.」, III 群は卵形、マッシュルーム型、傘型などの非球形骨頭であるが、扁平骨頭ではない。巨大骨頭や頸部短縮、急峻な臼蓋を伴う」, IV 群は「扁平骨頭であり、巨大骨頭や頸部短縮、急峻な臼蓋を伴う」, V 群は「扁平骨頭であるが、正常な頸部長と正常な臼蓋傾斜」と定義される。Kamegaya の修正 Stulberg 分類<sup>1)</sup>は、原著の Stulberg II 群および III 群の中で、Mose 法で 0 mm の球形骨頭を真の II 群、2 mm までの差があるものを III a 群、3 mm 以上の差があるものを III b 群と定義し直した点が相違点である。Mose 法は、股関節単純 X 線像で大腿骨頭に 2 mm 刻みの同

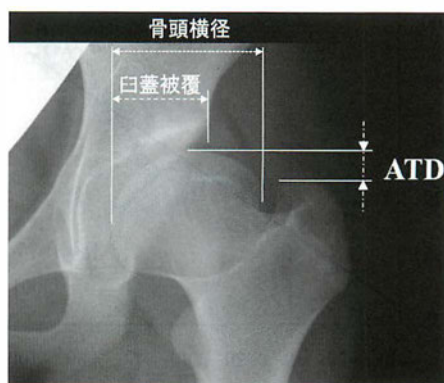


図 2. Acetabular Head Index (AHI) と Articulo-Trochanteric Distance (ATD) の計測方法

単純 X 線正面像において、水平方向での骨頭横径と臼蓋被覆の百分率を AHI と定義する ( $\text{AHI} = \text{臼蓋被覆} / \text{骨頭横径} \times 100$ )<sup>3)</sup>. 垂直方向での骨頭の頂点と大転子尖の距離を ATD と定義する<sup>1)</sup>.

心円の定規を当てはめることにより、球形度を good, fair, poor の 3 つに分類する方法である。すなわち原著を忠実に訳せば<sup>5)</sup>, good: 「球形骨頭であり、正面像と側面像で同じ半径の円に接し、epiphyseal quotient<sup>3)</sup>は 60% 以上である」, fair: 「骨端部は球形であるが、三日月状であり扁平化していて、epiphyseal quotient は 60% 未満である。同心円の差が 2 mm を超えない」, poor: 「楕円形、マッシュルーム形、卵形、四角形などの形状とは無関係に、すべての非球形骨頭を含める。正面像と側面像での同心円の半径が異なる。その他の計測法とは無関係に判断する」と定義される。

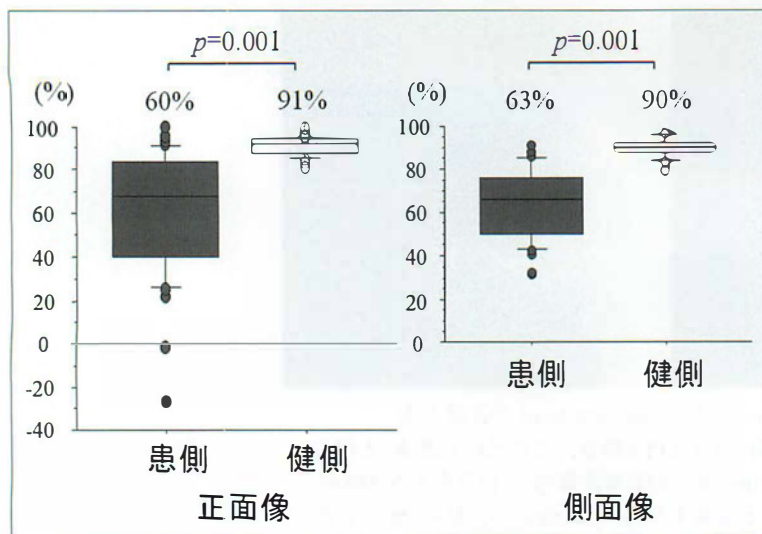


図 3.  
患側と健側の % Sphericity of the femoral head  
正面像, 側面像ともに患側の % Sphericity は健側に比べて, 有意に低い (Mann-Whitney の U 検定).

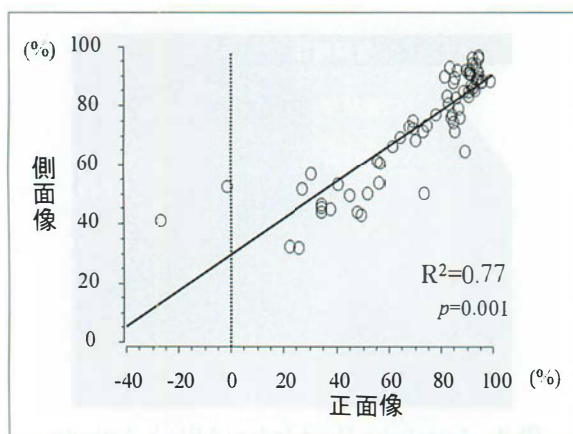


図 4. 正面像と側面像の % Sphericity of the femoral head の相関関係  
強い正の相関を認める (Spearman の相関係数). % Sphericity (側面像) =  $0.61 \times \% \text{ Sphericity (正面像)} + 29.7$   $R^2=0.77$ .

統計解析について, % Sphericity of the femoral head の患側と健側の比較には Mann-Whitney の U 検定を用いた. % Sphericity の正面像と側面像の関係, および AHI, ATD との関係は Spearman の相関係数を用いた. % Sphericity と Kamegaya の修正 Stulberg 分類および Mose 法との関係は一元配置分散分析と Bonferroni の検定を用いた. 統計ソフトは SPSS16.0J を用い,  $p < 0.05$  を有意とした.

## 結 果

% Sphericity of the femoral head は正面像において患側平均 60% (−27.1%~100%), 健側平均

91% (81.4%~99%) であり, 患側は有意に低値であった ( $p=0.001$ , 図 3). 側面像においても患側平均 63% (31.7%~91.1%), 健側平均 90% (79.0%~96.9%) であり, 患側は有意に低値であった ( $p=0.001$ ). 正面像と側面像の % sphericity は強い正の相関を示した (図 4). AHI と % Sphericity of the femoral head は正面像, 側面像ともに中等度の正の相関を示した (図 5). ATD と % Sphericity of the femoral head は正面像, 側面像ともに強い正の相関を示した (図 6).

修正 Stulberg 分類と % Sphericity の関係は, 修正 Stulberg 分類が不良であるほど, % sphericity は正面像, 側面像ともに低値を示した (図 7). 正面像での % Sphericity は Stulberg 分類 I 群で 92%, II 群で 89%, IIIa 群で 78%, IIIb 群で 45%, IV 群で 11% であった. I 群と IIIa 群, IIIa 群と IIIb 群, IIIb 群と IV 群の間に有意差を認めた (それぞれ  $p=0.004$ , 0.001, 0.001). 側面像での % Sphericity は Stulberg 分類 I 群で 88%, II 群で 86%, IIIa 群で 78%, IIIb 群で 48%, IV 群で 45% であった. I 群と IIIa 群, IIIa 群と IIIb 群の間に有意差を認めた (それぞれ  $p=0.012$ , 0.001).

Mose 法と % Sphericity の関係は, Mose 法が不良であるほど, % Sphericity は正面像, 側面像ともに低値を示した (図 8). 正面像での % Sphericity は good で 91%, fair で 79%, poor で 37% であった. good と fair, fair と poor の間に有意差を認めた (それぞれ  $p=0.012$ , 0.001). 側面像で

図 5.

AHI と % Sphericity of the femoral head の相関関係

正面像, 側面像ともに中等度の正の相関を認める (Spearman の相関係数).  $AHI = 0.24 \times \% \text{ Sphericity (正面像)} + 59.0$   $R^2 = 0.49$ .  $AHI = 0.34 \times \% \text{ Sphericity (側面像)} + 51.7$   $R^2 = 0.46$ .

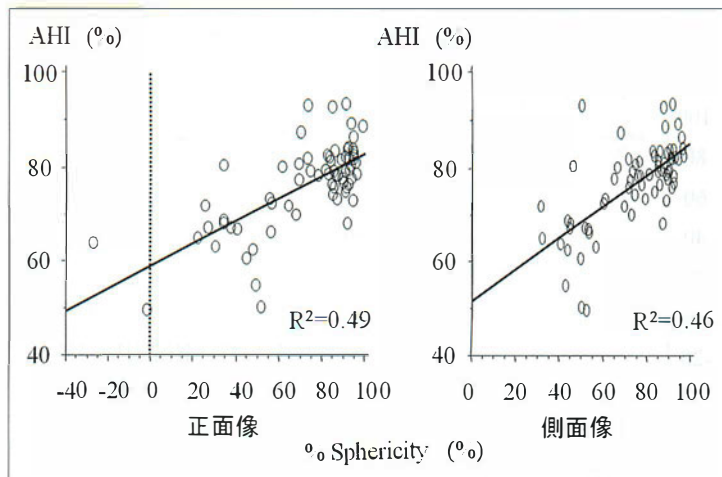
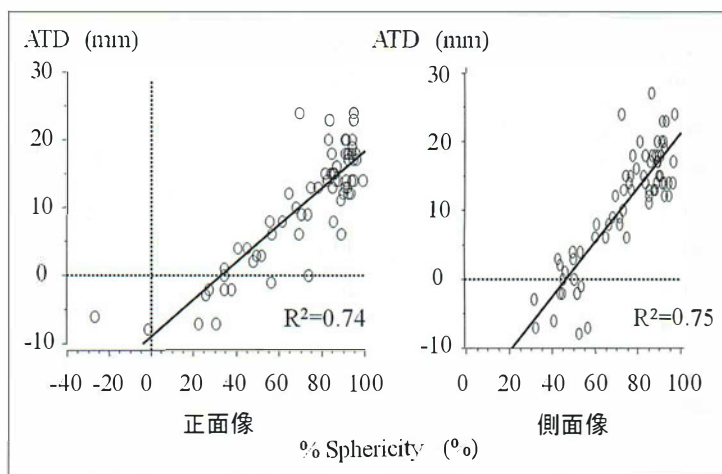


図 6.

ATD と % Sphericity of the femoral head の相関関係

正面像, 側面像ともに強い正の相関を認める (Spearman の相関係数).  $ATD = 0.27 \times \% \text{ Sphericity (正面像)} - 8.9$   $R^2 = 0.74$ .  $ATD = 0.40 \times \% \text{ Sphericity (側面像)} - 18.5$   $R^2 = 0.75$ .



の % Sphericity は good で 87%, fair で 79%, poor で 48%であった. Good と fair, fair と poor の間に有意差を認めた (それぞれ  $p = 0.003$ ,  $0.001$ ).

## 考 察

球形度の指標として汎用される Mose 法<sup>3)</sup>は, 卵形やマッシュルーム形といった骨頭変形の主観的な分類に対して, より客観的で再現性のある分類を試みたものである. Mose は視覚的に楕円と認識される扁平骨頭の輪郭は, 同心円の定規を用いると, より大きな円の弧の一部であるとみなすことができると述べている. 本研究でも, 骨成熟に達したペルテス病の骨頭関節面はリモデリングにより丸くなることに着目し, 骨頭荷重部に沿う正円を描き, この円と骨頭変形の差が球形度の指標になりうると仮説を立てて, % Sphericity of the femoral head という計測法を考案し, 球形度

の定量化を試みた. その結果, % Sphericity は Mose 法の重症度を反映することが示唆された.

ペルテス病の最終評価は Stulberg 分類が汎用される. しかし, II 群と III 群および III 群と IV 群の境界例については議論がある<sup>7)</sup>. Kamegaya は真に球形の骨頭を II 群とすべきであり, 球形ではあるが Mose 法で 2 mm までの軽度の変形を有する骨頭は III a 群として区別するべきであると述べている<sup>4)</sup>. 本研究では % Sphericity of the femoral head は Kamegaya の修正 Stulberg 分類の重症度を反映することが示唆された. 一方, Herring は II 群と III 群の区分について, 股関節単純 X 線正面像で骨頭の長径が最も長くなる部分で線分を引き, これに対する垂直二等分線上にコンパスを当てることにより関節面に適合する半径を決定し, さらに同じ半径で側面像に円を描き, この円と骨頭変形の差が 2 mm を超えるか否かにより判定する方法を推奨している<sup>2)</sup>. また, III 群と IV 群



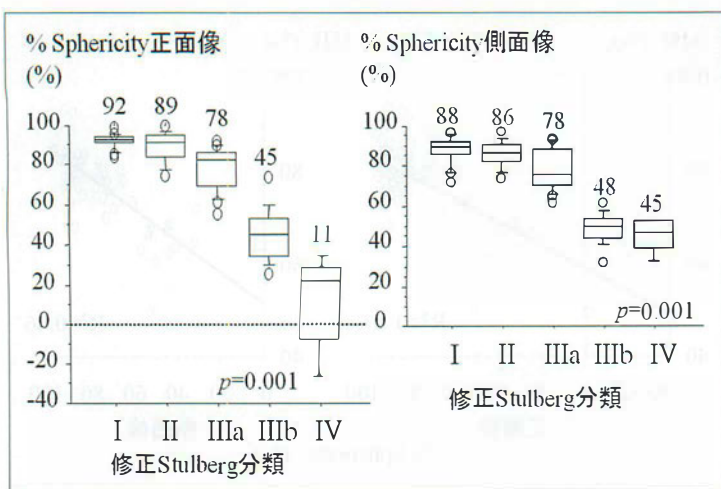


図 7.  
修正 Stulberg 分類と % Sphericity of the femoral head  
修正 Stulberg 分類が不良であるほど、正面像、側面像ともに % Sphericity は有意に低い(一元配置分散分析)。

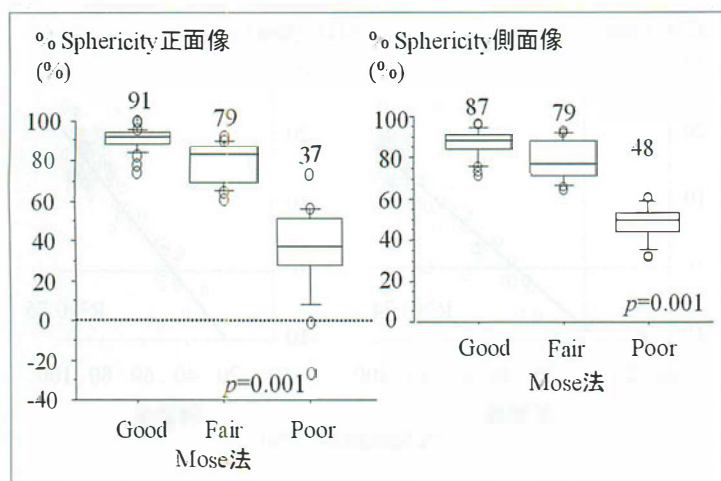


図 8.  
Mose 法と % Sphericity of the femoral head  
Mose 法が不良であるほど、正面像、側面像ともに % Sphericity は有意に低い(一元配置分散分析)。

の区分について、正面像もしくは側面像で荷重部が 1 cm 以上扁平化しているものを IV 群とすべきであると述べている。Herring は、この方法は検者間の重み付け  $\kappa$  係数 0.82, 検者内の重み付け  $\kappa$  係数 0.88 と再現性が高いとしている。

ペルテス病の治療法選択において、正確な予後予測を行うことは重要である。Kamegaya は重回帰分析により、(予測スコア) =  $-0.697 + 0.418 \times (\text{発症年齢スコア}) + 0.860 \times (\text{壊死範囲スコア}) + 0.248 \times (\text{亜脱臼スコア})$ , という予測式を導いた<sup>4)</sup>。重回帰分析の従属変数は原則として連続変数でなければならないため、Kamegaya は good, fair, poor をそれぞれ 1, 2, 3 の数値に置き換えて計算している。したがって、大腿骨頭の球形度を連続変数として定量化できれば、よりきめの細かい分析が期待できる。

ペルテス病における大腿骨頭形態の指標とし

て、AHI と ATD が挙げられる。AHI は Heyman と Hendon<sup>3)</sup> により提唱された方法であり、原著では健側との比較により Acetabulum-Head Quotient と報告されているが、現在は患側の計測値がそのまま白蓋被覆の指標として評価されることが多い。また、ATD は大転子高位の指標として汎用されている。Fernbach は、ペルテス病では骨頭の骨端線の早期閉鎖により相対的に大転子の過成長が生じ、大転子高位は中殿筋不全をもたらすため、跛行の原因になると述べている<sup>1)</sup>。本研究で提唱した % Sphericity of the femoral head は、大腿骨頭形態の目安として白蓋被覆と大転子高位との相互関係を検討したが、結果的に AHI や ATD と相関を示したのは興味深い。特に、側面像での % Sphericity が AHI や ATD と相関を示したのは大変興味深い。大腿骨頭形態の正確な評価には正面像と側面像の 2 方向での評価が有用

であると考えている。筆者らの研究により% Sphericity of the femoral head は大腿骨頭形態の定量的な指標の一つになり得ることが示唆された。

本研究の限界は、第一に% Sphericity of the femoral head の再現性を検討していない点である。今後、検者間一致率や検者内一致率を検証する予定である。第二に大腿骨頭形態の指標はこれまで多数の報告があるが、すべての指標との対比は行っていない点である。近年、Femoro-Acetabular Impingement の診断として Nötzli の  $\alpha$  角<sup>8)</sup>が有用とされるが、大腿骨頸部軸を通る MRI で計測するのが原法であるため、本研究では比較検討しなかった。第三に% Sphericity of the femoral head と長期予後の関連は不明である。Kamegaya の修正 Stulberg 分類<sup>1)</sup>や Herring の修正案<sup>2)</sup>も含めて、変形性股関節症への進行の予測因子になり得るかどうかの検討が必要である。

## 結 語

% Sphericity of the femoral head は、骨成熟を迎えたペルテス病における大腿骨頭形態の定量的な指標の一つになり得ることが示唆された。

## 文 献

- 1) Fernbach SK, Poznanski AK, Tachjadian MO, et al : Greater trochanteric overgrowth : development and surgical correction. *Radiology* 154 : 661-664, 1985.
- 2) Herring JA, Kim HT, Browne R : Legg-Calvé-

Perthes disease. Part I : Classification of radiographs with use of the modified lateral pillar and Stulberg classification. *J Bone Joint Surg* 86-A : 2103-2120, 2004.

- 3) Heyman CH, Herndon CM : Legg-Perthes disease : a method for the measurement of the roentgenographic result. *J Bone Joint Surg* 32-A : 767-778, 1950.
- 4) Kamegaya M, Saisu T, Miura Y, et al : A proposed prognostic formula for Perthes' disease. *Clin Orthop Relat Res* 440 : 205-208, 2005.
- 5) Mose K : Legg-Calvé-Perthes' disease : A comparison between three methods of conservative treatment. *Aarhus Universitetsforlaget*, 69-74, 1964.
- 6) Nakamura J, Harada Y, Kamikawa K, et al. Outcome of Legg-Calvé-Perthes disease patients with onset before six years of age. *Proceedings of the 78th Annual Meeting of American Academy of Orthopaedic Surgeons*. San Diego, CA, February 15-19 : p. 638, 2011.
- 7) Neyt JG, Weinstein SL, Morcuende J, et al : Stulberg classification system for evaluation of Legg-Calvé-Perthes disease : intra-rater and inter-rater reliability. *J Bone Joint Surg* 81-A : 1209-1216, 1999.
- 8) Nötzli HP, Wyss TF, Stoecklin CH, et al : The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. *J Bone Joint Surg* 84-B : 556-560, 2002.
- 9) Stulberg SD, Cooperman DR, Wallensten R : The natural history of Legg-Calvé-Perthes disease. *J Bone Joint Surg* 63-A : 1095-1108, 1981.

## **Abstract**

### Quantifying the Deformity in the Femoral Head in Legg-Calvé-Perthes' Disease after Skeletal Immaturity : Pilot study

Junichi Nakamura, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Graduate School of Medicine, Chiba University

We report a new technique involving the quantitative measurement of the sphericity of the femoral head in Legg-Calvé-Perthes' disease (LCPD) after skeletal immaturity. A total of 41 affected hips treated conservatively and 28 unaffected hips in LCPD were examined after skeletal maturity. Our new technique involved measuring the percent-sphericity of the femoral head, and compared findings with evaluations of the acetabular head index (AHI), the articulo-trochanteric distance (ATD), the modified Stulberg's classification according to Kamegaya, and the Mose methods. The percent-sphericity was 60% in frontal view and 63% in lateral view in the affected hips, compared with 91% in frontal view and 90% in lateral view in the unaffected hips. The percent-sphericity in the frontal views was strongly correlated with that in the lateral views. Overall the percent-sphericity was correlated with both the AHI and the ATD, and reflected the severity in the Stulberg's classification and in the Mose methods. The percent-sphericity was concluded to be a useful and effective indicator of the femoral head deformity in LCPD.



## ペルテス病重症例に対する大腿骨屈曲骨切り術の短期成績

千葉県こども病院整形外科

西 須 孝・瀬 川 裕 子・若 生 政 憲・及 川 泰 宏

千葉大学整形外科

千葉こどもとおとなの整形外科

中 村 順 一

亀ヶ谷 真 琴

**要 旨** ペルテス病重症例に対する大腿骨転子部屈曲骨切り術の短期成績について報告する。対象は4例4股、手術時年齢は9~12歳、Catterall分類は3群が3股、4群が1股、Herring分類はB/Cが1股、Cが3股であった。病期は、壊死期が1股、修復期が2股、遺残期が1股であった。経過観察期間は平均11か月であった。手術成績は短期であるがMose法を用いて評価した。最終診察時、前方へ移動した圧潰部の陥凹が残存していたため、Mose法では2股がfair、2股がpoorと評価された。しかし単純X線上の改善は著明であり、より長期の経過観察によって本術式の有効性が明らかになるものと推察された。

### はじめに

我々は、ペルテス病重症例に対し、1989年より大腿骨内反骨切り術(FVO)を行ってきたが、中期成績では約1/3の症例において十分な改善が得られていなかった<sup>10)</sup>。そこでFVOでも改善が見込めない重症例<sup>7)</sup>に対し、1999年からFVOとPemberton骨盤骨切り術の合併手術を行ってきたが、短期成績では約1/3の症例は合併手術を行ってもなお十分な改善が得られていなかった。そこで、合併手術でも十分な改善の見込めない最重症例に対し、2009年から大腿骨転子部屈曲骨切り術(Flexion Osteotomy for Perthes' disease; FOP)を試みてきた。今回は、その短期成績について報告する。

### 対象と方法

対象は2009年12月以降にFOPを行った4例4股である。手術時年齢は9~12歳(平均10.7

歳)、Catterall分類<sup>3)</sup>は、Ⅲ群が3股、Ⅳ群が1股、Herring分類<sup>4)</sup>はB/C border groupが1股、Group Cが3股であった。病期は、壊死期が1股、修復期が2股、遺残期が1股であった。経過観察期間は6~14か月(平均11.1か月)であった。手術成績は短期であるがMose法<sup>8)</sup>を用いて評価した。

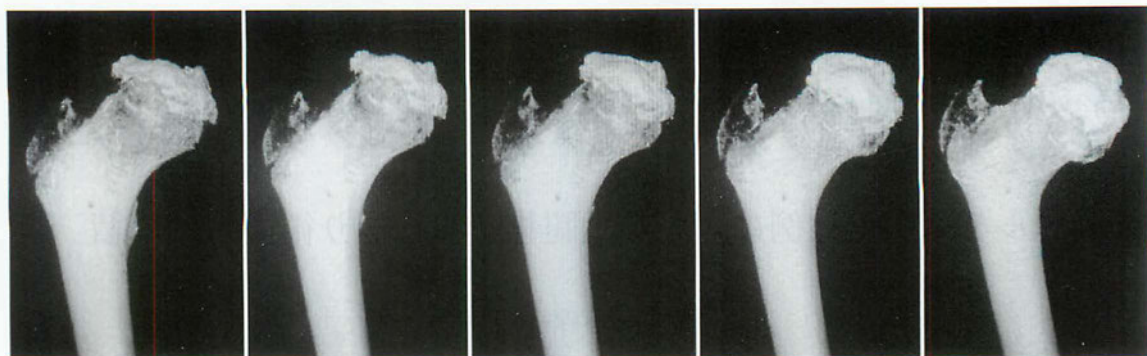
### 術式と後療法

術前に3DCTを撮影し45°屈曲でviable boneが荷重部にくることを確認した(図1)。もし、viable boneが荷重部に来なければ、屈曲角度を減ずるか、内反または外反を10°加えるか(その場合は90°プレートの代わりに80°プレートか100°プレートを使用)、他の術式に変更するつもりであったが、今回報告する症例ではそのような必要性はなかった。側臥位で大腿骨転子部へ側方アプローチし、亀ヶ谷式有角プレート®(ナカシマメディカル株式会社:岡山市)を用いて小転子部で45°屈曲方向へ楔状骨切りした。この際、大腿骨骨

**Key words** : Perthes' disease (ペルテス病), flexion osteotomy (屈曲骨切り術)

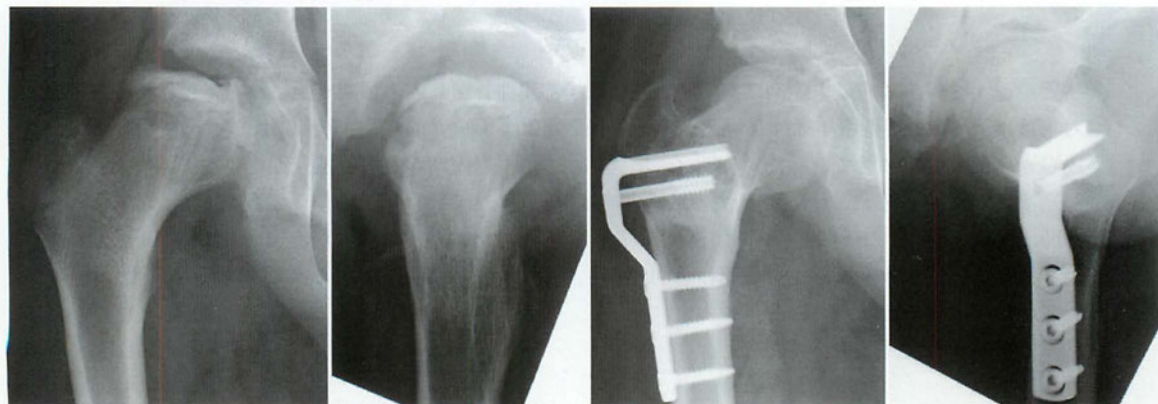
連絡先: 〒266-0007 千葉市緑区辺田町579-1 千葉県こども病院整形外科 西須 孝 電話(043)292-2111

受付日: 平成23年3月18日



a. 撮影時の正面像    b. 膝蓋骨正面像    c. 15° 屈曲    d. 30° 屈曲    e. 45° 屈曲

図 1. 症例 1: 3DCT による術前シミュレーション



a. 術前(正面像)    b. 術前(側面像)    c. 術後 9 か月(正面像)    d. 術後 9 か月(側面像)

図 2. 症例 1: 12 歳, 男児

幹部骨軸に対して骨頭中心が極端に前方へ来ないよう、中枢側を後方へ 1 cm 程度シフトするようにプレートの位置を定めた。術後は股関節 30~40° 屈曲位で臥床させ、1 週間かけて徐々に屈曲を減じて中間位まで伸展させた。術後 2 週より車椅子を許可。術後 6 週から松葉杖免荷歩行、術後 8 週から部分荷重歩行、術後 10~12 週後から全荷重歩行を許可した。

## 結 果

Mose 法では fair が 2 股, poor が 2 股であった。正面像では 3 例で正円に近い輪郭が得られていた。うち 2 例は側面像で前方に陥凹が残存していたが、1 例では陥凹部の remodeling がみられた。経過観察期間が短く、Mose 法では正当な評価が難しいと考えられたため、全症例の X 線経過を図に示した(図 2~5)。

## 考 察

2004 年 Herring らは大規模な前向き多施設調査を行い、8 歳未満の Group B は手術は不要、8 歳以上の Group B は手術したほうがよい、B/C border は手術したほうがよいが成績不良例も多い、Group C は手術をしても結果が悪い、術式は Salter 骨切り術も FVO も同等、という主旨の報告をした<sup>5)</sup>。以後、ペルテス病重症例に対する手術治療は否定的な意見が主流となりつつある。我々も 1989 年より FVO を行い、さらに 1999 年から FVO と Pemberton 骨切り術の合併手術を行ってきたが、合併手術を行ってもなお十分な改善の得られない重症例の存在が確認された。Herring らの報告と我々の過去の経験は containment 療法という点で共通している。すなわちペルテス病に対する containment 療法には限界があると考えられる。Containment 療法で治療困難な症例





a. 術前(正面像)      b. 術後4か月(正面像)

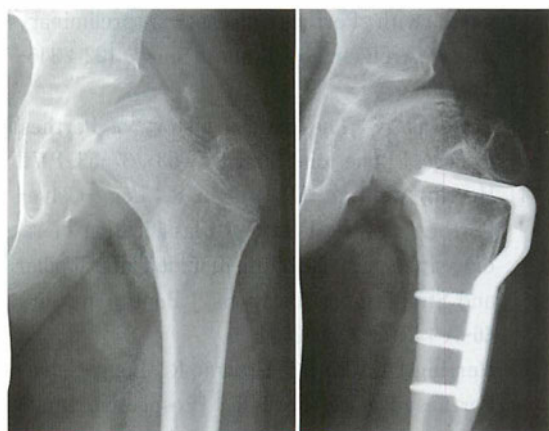
図 3. 症例 2: 9 歳, 男児



a. 術前(正面像)      b. 術後8か月(正面像)

図 4. 症例 3: 12 歳, 男児

に対して、本邦では「生きた骨を荷重面にもってくる」手術<sup>1)2)6)</sup>が行われてきた。特に渥美らが推奨してきた内反回転骨切り術(1992 年の報告では内反屈曲骨切り術と命名されていたが大転子頸部軸に対する屈曲)は年長児のペルテス病に対して小児専門施設でも追試され好結果が報告されている<sup>9)</sup>。成人股関節領域では一般的なこの考え方は、containment 療法が主流の小児整形外科領域では、国際学会等の議論でも半ば黙殺されてきた。Containment 療法で劇的な回復を遂げる症例を数多くみてきた小児整形外科医の経験がその背景にある。今回我々が FOP を試みた症例は、適切な手術時期をやや逸した病期にあり、containment 療法に必要な remodeling を期待しにくい状況から、「生きた骨を荷重面にもってくる」術式を行うこととした。渥美らが推奨する内反回転骨切り術は経験がないため、大腿骨頭すべり症の重症例に対して以前から行ってきた屈曲骨切り術の適用をコンピューターシミュレーションで検討し実施に踏み切った。FOP では内反しなくとも viable bone が荷重面に移動されるが、圧潰部は前方へ移動する。短期成績において、X 線正面像では劇的に円形度が改善していたが、側面像では前方に陥凹がみられていた(図 6-a)。FOP の長期成績は前方に移動した圧潰部の再生にかかっている。症例 1 においては、この陥凹部が十分再生し、良好な球形度が得られていたが、他の症例においてははまだ十分な再生が得られていなかった。渥美らが推奨する内反回転骨切り術では、圧潰部が前



a. 術前(正面像)      b. 術後 10 か月  
(正面像)

図 5. 症例 4: 9 歳, 男児

内側へ移動する(図 6-b)。求心性を得るには内反回転骨切り術が有利と推測されるが、術直後の冠状面での円形度と大転子高位の程度については FOP が有利と推測される。どちらの術式が良いかは長期成績での検討が必要である。

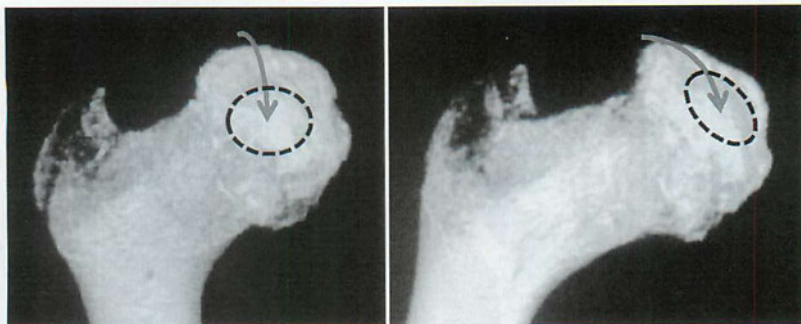
## まとめ

ペルテス病重症例に対する大腿骨屈曲骨切り術は、前方に移動した圧潰部に骨再生が生じれば、長期成績が良好になると推測された。

## 文 献

- 1) 渥美 敬, 黒木良克, 山野賢一ほか: 広範囲壊死域を有する年長児ペルテス病に対する内反屈曲骨切り術. 東日本臨整会誌 4:586-589, 1992.
- 2) Atsumi T, Yoshiwara S: Rotational open





a. 45° 屈曲骨切りの場合

b. 45° 前方回転+20° 内反の場合

図 6. 症例 1 : 術前シミュレーションが示す圧潰部の移動

wedge osteotomy in a patient aged older than 7 years with Perthes' disease—a preliminary report. Arch Orthop Trauma Surg 122 : 346-349, 2002.

- 3) Catterall A : The natural history of Perthes' disease. J Bone Joint Surg Br 53 : 37-53, 1971.
- 4) Herring JA, Kim HT, Browne R : Legg-Calve-Perthes disease. Part I : Classification of radiographs with use of the modified lateral pillar and Stulberg classifications. J Bone Joint Surg 86-A : 2103-2120, 2004.
- 5) Herring JA, Kim HT, Browne R : Legg-Calve-Perthes disease. Part II : Prospective multicenter study of the effect of treatment on outcome. J Bone Joint Surg 86-A : 2121-2134, 2004.
- 6) Hotokebuchi T, Kubota H, Mohtai M et al :

Transtrochanteric rotational osteotomy for Legg-Calve-Perthes disease. J Orthop Sci 2 : 396-404, 1997.

- 7) Kamegaya M, Saisu T, Takazawa M et al : Arthrographic indicators for decision making about femoral varus osteotomy in Legg-Calve-Perthes disease. J Child Orthop 2 : 261-267, 2008.
- 8) Mose K. Legg-Calve-Perthes' disease. Thesis. Copenhagen, Universitetsforlaget, 1964.
- 9) 中村直行, 奥住成晴, 町田治郎ほか : 年長児ペルテス病に対する内反回転骨切り術の短期成績. 日小整会誌 17 : 254-258, 2008.
- 10) 西須 孝, 亀ヶ谷真琴 : Perthes 病に対する大腿骨内反骨切り術の治療成績. 日整会誌 84 : 1056-1060, 2010.

## Abstract

### Flexion Osteotomy for Severe Perthes' Disease

Takashi Saisu, M. D., et al.

Division of Orthopaedic Surgery, Chiba Children's Hospital

We report the short-term clinical outcomes after intertrochanteric flexion osteotomy for extremely severe Perthes' disease in 4 hips. The mean age at operation was 10.7 years (range from 9 to 12 years). In Catterall's classification, 3 hips were in Group 3, and 1 hip was in Group 4. In Herring's classification, 3 hips were in Group C, and 1 hip was in Group B/C. At operation, 1 hip was at the fragmentation stage, 2 hips were at the healing stage, and the other 1 hip was at the residual stage. The mean follow-up duration was 11.1 months. The Mose ratings were used for radiographic assessments. Although 2 hips were assessed as fair, and 2 hips were assessed as poor at the most recent follow-up, the radiographic improvements were remarkable in all 4 hips. These findings suggested that intertrochanteric flexion osteotomy was an effective treatment for extremely severe Perthes' disease.

## RB で整復不能な DDH

座長：扇 谷 浩 文・三 谷 茂

このセッションでは RB による整復の可否を山室の a 値と b 値で検討するという意見の他、超音波診断を使用して整復の可能性の検討がなされている。X 線と超音波検査の最も大きな違いは超音波では軟骨成分が観察できる点であり、超音波を利用すれば骨成分のみの検討にとどまらず、軟骨成分を加味した検討が出来る点で優位である。乳児は軟骨成分が特に多く存在すること、また整復の障害因子の多くが軟部組織にあることなどを考えると、今後ますます超音波検査を使用した検討がなされるものと思われる。超音波を利用した方法の中でも Graf 法を利用した検討が 2 施設から、前方法を使用した検討が 1 施設から報告された。各演題内容を簡単に記載する。

### T2-1 リーメンビューゲル法で整復されない先天性股関節脱臼—整復前超音波診断の検討—

RB が適応とした症例で、90 股関節中 18 股関節において整復が不能であったとし、Type IV 7 症例中 6 症例、Type III 68 症例中 12 症例が整復されなかったとしている。そこで Type III 症例の中でどの様な症例が RB による整復が困難か見るために、超音波画像で関節唇の先端までが骨頭を被覆する率、すなわち関節唇先端まででみた US 白蓋被覆率(いわゆる AHI=Acetabular Head Index に相当する)を割り出した。その結果整復前の超音波検査で被覆率が 50%未満の症例において整復不能症例が多いという結果を導き出している。またこれらの整復不能と考えられる症例に対しては RB による整復に固執することなく治療すべきであり、そのことがペ变的回避にもつながるとしている。

### T2-2 Graf 分類 type IV DDH における観血的整復術にいたる割合

#### —治療的観点におけるトラクションテストの検討—

Graf 分類中 Type IV は従来脱臼の整復には手術が必要であるとされていた。しかしこれらの中にも RB にて整復される症例と整復が困難な症例がある。これを超音波検査にて鑑別が出来るか検討した。Graf 法に牽引を加えたテストによって Type IV をさらに Type IV-III (牽引により Type IV が Type III の形態に移行する症例)と Type IV-IV (牽引にても Type V が Type III の形態に移行しない症例)にわけて検討し、Type IV-III 症例の 75% が観血的整復することなく整復され、Type IV-IV を整復するには事前の十分な牽引が必要であり、手術を要する可能性が高いとしている。また Type IV 中の二つの形に関節弛緩や月齢による差があるかの検討もなされたが、二群間に明らかな差はなかった。

### T2-3 リーメン・ビューゲル法で整復困難な先天性股関節脱臼の検討

1997 年から 2008 年までのリーメン・ビューゲル法施行症例 28 例 30 関節を対象にして整復困難であった要因について検討した。24 関節 80% の整復群と 6 関節 20% の非整復群の比較では、装着



開始時期には有意差無く山室の a 値 b 値で有意差が出た。臼蓋角( $\alpha$  角)OE 角においても有意差は出た。これらから OE 角はばらつきが大きいと線引きが困難であるが、 $\alpha$  角は  $33^\circ$  以上の場合、a 値は 7 mm 以下・b 値が 12 mm 以上の場合リーメン・ビューゲル法にては整復されない可能性があるとしている。

#### T2-4 RB で整復可能/不可能は推測可能である

超音波検査の前方法による分類で鈴木 type B と type C について論じている。従来 type B は骨頭壊死の発生が懸念されまた type C は整復不可能として、RB の適応外としていた。しかるに適応外としていたものの type B は RB によって 78% の整復率を有するものの整復されたうちの 1/3 において骨頭壊死が発生するとしている。一方整復されない残り 22% の症例においては RB 装着後 type C に進展するリスクを負っているとしている。RB 装着後の type C は治療に難渋することが多いため、慎重な RB 装着の適応が望まれるとしている。(扇谷)

#### T2-5 当施設における難治性股関節脱臼に対する開排位持続牽引法の経験

#### T2-6 先天性股関節脱臼診断遅延例の治療成績

#### T2-7 Riemenbügel 法整復不能例に対する Ludloff 法の長期成績

#### T2-8 発育性股関節脱臼に対する広範囲展開法による観血的整復術の成績

Riemenbügel で整復不能な症例や歩行開始後に診断された症例に対する治療法はいまだ意見の統一をみない。骨頭壊死を起こさない安全な整復方法を選択することが最も重要である。整復後に臼蓋形成不全が改善し、経過中に求心位不良も呈さない保存療法が理想である。各施設で様々な取り組みを行っており、その成績と問題点について報告がなされた。

大阪府立母子総合センターの田村太資先生は開排持続牽引法について発表された。この方法による骨頭壊死は発生しておらず、安全な方法といえる。歩行開始後においても整復率は良好であった。経過中亜脱臼を呈した症例が多いが、今後の経過に期待がもてる方法と考える。埼玉県立小児医療センターの根本菜穂先生は症例ごとに保存療法と観血療法を使い分けており、総合的な成績について発表された。整復後の臼蓋成長が良好な症例が多く、併用手術の適応は慎重に判断することであった。小児は矯正能力が高く、経過観察を行うことの重要性を再認識する内容であった。長崎医療センターの岡野邦彦先生は Ludloff 法の成績について発表された。年齢的に高くなると成績不良例が多くなり、適応は限定されとの報告であった。現在同施設では手術法を変更したとのことであった。昭和大学の中村正則先生は広範囲展開法の成績について発表された。良好群が 69% であり、補正手術は 1 例のみとのことであった。巨大骨頭や骨頭変形についての対策が必要との印象を受けた。

それぞれに特徴のある方法であるが、やはり理想を達成している治療はいまだないとの感想である。今後も研究を継続し、理想に近づけるよう努力していく必要がある。(三谷)



# 先天性股関節脱臼に対する広範囲展開法による観血的整復術の成績

昭和大学横浜市北部病院整形外科

中村正則・前田昭彦

昭和大学整形外科

山梨赤十字病院

吉川泰司・助崎文雄

宮岡英世

稲垣克記

**要旨** 先天性股関節脱臼に対して、広範囲展開法で加療した症例の臨床経過を調査して、その臨床成績を検討した。昭和大学および関連病院にて施行した広範囲展開法のうち、手術時年齢が3歳未満の症例で6年以上経過観察した26例27股を対象とした。全例女児、手術時年齢は平均16か月、観察期間は平均125か月であった。これらの最終観察時におけるX線学的評価をSeverin分類で評価し、Kalamchi & MacEwen分類による骨頭壊死の評価を行った。Severin分類ではGroup I群5股、II群11股、III群6股、IV群5股であり、I・II群の良好例は16股(59%)であった。Kalamchi & MacEwen分類での重度の骨頭壊死(Group III, IV群)は2股(7%)にみられた。また追加手術を2股に施行した。本術式に習熟し、求心位整復を確実にしてそれを保持できればさらに良好な結果が得られると考えている。

## はじめに

先天性股関節脱臼(以下、先天股脱)の初期治療法としては、リーメンビューゲル法(以下、RB)が用いられる。しかし、RBで整復されない症例や牽引療法が無効な難治例では、観血的整復術が適応になる。我々は1992年からそれまでのLudloff法に替えて広範囲展開法による観血的整復術(以下、本法)を施行してきた。今回、短期ながらその治療成績をX線学的に検討したので報告する。

## 対象および方法

対象は1992~2004年に昭和大学および関連病院において、本法により観血的整復術を施行した手術時年齢3歳以下の26例27股である。全例女

児、左側16例、右側9例、両側1例であった。手術時月齢は9~32か月(平均16か月)であり、術後経過観察期間は70~215か月(平均125か月)であった。調査時年齢は6~19歳(平均11歳)であった。家族歴があったものは8例であった。これらをX線学的にSeverin分類<sup>7)</sup>による評価とKalamchi & MacEwenの分類<sup>3)</sup>による骨頭壊死の評価を行った。また追加手術を必要とした症例の検討を行った。

## 結 果

最終調査時のSeverin分類はI群5股、II群11股、III群6股、IV群5股であり、I・II群の良好例は59%であった。また骨頭壊死はKalamchi & MacEwenの分類で評価するとI型2股、II型7

**Key words** : developmental dislocation of the hip(先天性股関節脱臼), open reduction(観血的整復), extensive antero-lateral approach(広範囲展開法)

連絡先: 〒224-8503 神奈川県横浜市都筑区茅ヶ崎中央35-1 昭和大学横浜市北部病院整形外科 中村正則

電話(045)949-7000

受付日: 平成23年2月17日



a. 初診時(生後15か月)の単純X線像



b. 最終調査時(19歳5か月)の単純X線像  
Severin 分類はI群

図1. 症例1: 18か月, 女児



a. 初診時(生後7か月)の単純X線像



b. 最終調査時(16歳)の単純X線像  
Kalamchi & MacEwen 分類のIV型

図2. 症例2: 10か月, 女児

股, III型1股, IV型1股であり, III・IV型の重度変形は2股(7%)であった。

追加手術は2例に施行した。1例は5歳8か月でSalter法を, もう1例は13歳時に寛骨臼回転骨切り術を施行した。また外旋制限( $60^{\circ}$ 以下)を23股(85%)に認めた。

### 症例提示

**症例1:**手術時月齢18か月の女児。生後14か月時に母親が跛行に気づき初診となった。左側先天股脱と診断し, 牽引療法を施行したが整復されず, 生後18か月で本法による観血的整復術を施行した。19歳5か月現在, 単純X線像ではSeverin分類はI群であり経過良好である(図1)。

**症例2:**手術時月齢10か月の女児。4か月健診で開排制限を指摘され, 前医を受診した。右側先天股脱と診断され, RBを装着したが整復されないため当科初診となった。生後7か月で牽引療法を施行したが, それでも整復されないため生後10

か月で本法による観血的整復術を施行した。16歳時点での単純X線像では, Kalamchi & MacEwen分類IV型のペルテス病様変形を認める(図2)。

**症例3:**手術時月齢10か月の女児。4か月健診で開排制限を指摘され初診。左側先天股脱と診断し, RBを装着したが整復不可能であった。徒手整復も試みたが整復されないため本法による観血的整復術を施行した。5歳6か月時, 臼蓋角 $38^{\circ}$ , CE角 $2^{\circ}$ と臼蓋形成不全を呈したためSalter手術に加え大腿骨減捻内反骨切り術を施行した。補正手術後11か月(6歳7か月)時のX線では臼蓋角 $20^{\circ}$ と臼蓋形成不全は改善されている(図3)。

### 考察

先天股脱の初期治療法としては, RB法が一般的であるが, RB法で整復されない症例も少なくない。これらの症例にはRB再装着, 牽引療法, 徒手整復後ギプス固定などが行われる。しかし,



これらの治療法でも整復されない場合には観血的整復術の適応となる。田辺<sup>8)</sup>が考案した広範囲展開法による観血的整復術は、前側方進入によって関節包を全周性に切離し、整復障害因子を処置して求心位整復を容易に、かつ確実に獲得する方法である。その治療成績は他の方法より優れており、岡山大学グループによって多くの報告がなされている。三谷ら<sup>5)</sup>は最終調査時年齢が15歳以上(平均18歳)の71股(追跡調査率84%)のSeverin分類Ⅰ・Ⅱ群の良好例は77%であったと報告している。また赤澤ら<sup>2)</sup>は15歳以上に達した169股のSeverin分類の良好例は80.5%と報告している。

我々は本法を1992年より施行している。経験した症例数は多くはないが、その要点を自分の経験をもとに記述する。まず、中・小殿筋を大転子から切離し、寛骨まで関節包から剥離して翻転する。次に、後方の短外旋筋群を同定し、梨状筋の近位より小エレバトリウムを挿入して関節包からこれらを剥離して切離する。赤澤ら<sup>1)</sup>は大腿骨を内旋するのに強い抵抗がなくなるまで近位から解離すると述べているが、我々は、すべての短外旋筋群を切離して、少しでも後方の癒着をとるようにしている。前方は腸骨筋と関節包の間を剥離して、腸腰筋を小転子から一時的に切離して関節包の前下方を展開する。股関節は脱臼位であり、腸骨筋が関節包と癒着しているとこれを同定するのがなかなか難しい。関節包に沿ってゆっくりと剥離していくことが肝要と考えている。大腰筋のみを後に外側前方に縫着する。そして、関節包を全周性に切除する。前下方関節包の切除が不十分になりがちなので注意が必要である。赤澤ら<sup>1)2)</sup>は求心位が得られない原因は前方関節包の不十分な切除であることが多いと述べている。関節内の肥厚した大腿骨頭靱帯を切除し、臼底部の介在物を除去して横靱帯を切離する。これらの整復障害因子を充分に除去しないと求心位整復が得られないと考えている。そして、内反した関節唇は臼底から剥離し、放射状に切開して外反翻転している。原法では<sup>8)</sup>、関節唇はその変形または臼底部との癒

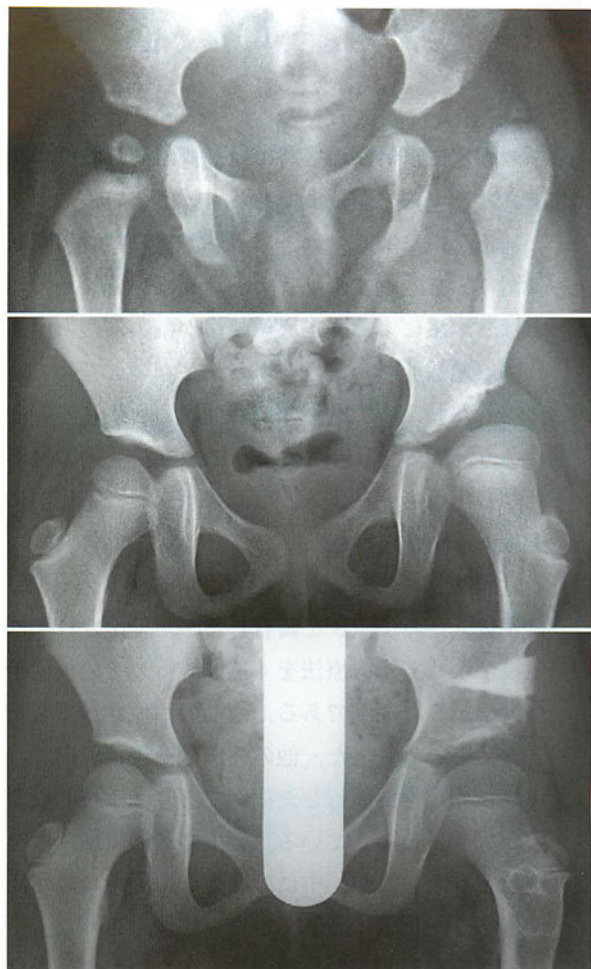


図 3. 症例3: 10か月, 女児  
a : 生後9か月時の単純X線像  
b : 術後4年8か月(5歳6か月)時の単純X線像  
c : Salter手術後11か月(6歳7か月)時の単純X線像

着が高度の場合以外は手をつけないと述べているが、我々は全例にこの操作を行っている。肥厚した関節唇を外反するのは容易ではないが、大腿骨頭の求心位整復と保持には役立つと考えている。これらの術中操作は脱臼位と小児ゆえ視野が小さいので非常に難しく、習熟するには多くの経験が必要である。最後に、大腿骨頭の整復位を関節造影で求心位整復が得られていることを確認し、軽度屈曲、外転内旋位(Lange肢位)で術側のギプス固定を6週間行っている。この求心位保持のためのギプス固定は、骨盤(腸骨)、大転子部の型をとる(molding)ことが大切であるが、経験を積まないと容易にはできないと思われる。赤澤ら<sup>2)</sup>はギ



プス固定に自信がない時には健側も同じ肢位で膝上まで巻いた方が確実であると述べている。

補正手術に関しては、Y 骨閉鎖後に寛骨臼回転骨切り術を適応すればよいと考えている。その理由は、本法によって求心位整復が確実に獲得出来れば、遺残亜脱臼はほとんど生じないと考えている。しかし、現実的には遺残亜脱臼を生じることがあり、諸家の報告<sup>4)6)</sup>のように Salter 手術の適応となる症例も存在する。今回の調査でも 1 症例に Salter 手術を施行した。

骨頭壊死による重度変形は 2 股に生じた。1 股は生後 4 か月で RB を装着したが、整復されずに生後 7 か月で牽引療法を 4 週間施行、その後徒手整復を試みた症例である。術前の治療が影響したと考えている。また、他の症例は術後再脱臼し、ギプス固定を再試行した症例であり、手技的な要因が大きいと考えている。軽度の骨頭変形 9 股を壊死と判断したが、中には壊死が原因でない可能性もあり、正確に評価できない症例もあった。

まだ観察期間が短く症例数も少ないが、経過良好例は約 60% と岡山大学グループの報告に比べると劣っていた。これには手術手技の他に、ギプス固定による求心位保持が出来なかったことにも一因があると考えた。ただし今回の調査で、学童期に Severin 分類Ⅲ群に分類された中に、成長とともに臼蓋形成不全が改善してⅡ群に分類された症例が見受けられた。現時点で、Severin 分類Ⅲ群 6 股のうち 5 股が 7~12 歳であり、これらを経過観察することによって、術後成績が改善する可能性があると思われる。良好な成績を得るためには、確実な求心位整復とその保持を獲得するためには、本法に習熟することが必要である。

## まとめ

- 1) 26 例 27 股の広範囲展開法による観血的整復術の治療成績について検討した。
- 2) 術後平均観察期間 10 年 5 か月では Severin 分類Ⅰ群、Ⅱ群 16 股(59%)であった。
- 3) 骨頭壊死は Kalamchi & MacEwen 分類 GroupⅢ、Ⅳ群がそれぞれ 2 股(7%)に認めた。
- 4) 手術手技を習熟し、確実な求心位整復とその保持を獲得すれば治療成績の向上が見込まれる。

## 文 献

- 1) 赤澤啓史, 青木 清: 先天股脱の観血的整復術(広範囲展開法). 新 OSNOW 11:8-14, 2001.
- 2) 赤澤啓史, 青木 清, 遠藤裕介ほか: 先天性股関節脱臼に対する観血的整復術—広範囲展開法—, 日小整会誌 19:218-221, 2010.
- 3) Kalamchi A, MacEwen GD: Avascular necrosis following treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 62-A:876-888, 1980.
- 4) 亀ヶ谷真琴: 骨盤補正手術の適応と問題点, 関節外科 24(6):44-48, 2005.
- 5) 三谷 茂, 浅海浩二: 難治性先天性股関節脱臼に対する治療戦略—広範囲展開法の位置づけ—, 関節外科 24(6):36-43, 2005.
- 6) 西須 孝, 亀ヶ谷真琴, 中村順一ほか: 先天性股関節脱臼補正手術(ソルター法)の長期成績, 日小整会誌 15:214-219, 2006.
- 7) Severin E: Contribution to the knowledge of congenital dislocation of the hip joint. Acta Chir Scand 63(Suppl):37-54, 1941.
- 8) 田辺剛造, 国定寛之, 三宅良昌: 先天股脱—観血的整復の際の 1 つの試み—, 日整会誌 51:503-511, 1977.

## **Abstract**

### Extensive Anterolateral Approach for Developmental Dislocation of the Hip

Masanori Nakamura, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Showa University Northern Yokohama Hospital

We report the mid-term clinical outcomes after concentric reduction of the femoral head via an extensive anterolateral approach in 27 cases of developmental dislocation of the hip. The 27 cases involved 26 infants followed over six years. Their mean age at operation was 16 months, and the mean follow-up duration was 125 months. At the most recent follow-up, five hips were in Severin Group I, eleven in Group II, six in Group III, and five were in Group IV. Satisfactory results were achieved in the sixteen hips (59%) in Severin Groups I and II. Severe osteonecrosis according to the classification by Kalamchi & MacEwen developed in two hips (7%) in Groups II and IV. A further two hips required a second operation. These results indicated the importance of achieving sufficient concentric reduction and to maintain this by casting in abduction and internal rotation.

## 先天性内反足 1

座長：山 本 晴 康

このセッションは Ponseti 法と、従来法(山口太平ら, 中村千恵子ら), Kite 法(岡田慶太ら), 距骨下全周解離術(金城 健ら), 3 次元同時矯正法(垣花昌隆ら)の成績の比較検討である。

いずれの報告も Ponseti 法の方がよかった。

山口太平らは Ponseti 法の方が側面胫踵角が良好で、軟部組織解離術を回避できる可能性が高いと報告した。中村千恵子らは Ponseti 法導入後に解離術を要する割合は減少したと報告した。

岡田慶太らは Kite 法では Ponseti 法と比較し再発率が高く、追加手術の割合が多かったが、Ponseti 法でも再発症例は増加傾向にあり、今後の検討を必要とすると報告した。

金城 健らは臨床所見は両群で同等であり、足根骨の障害は両群とも存在したが距骨下全周解離術群の方が高度であったと報告した。

垣花昌隆らは 3 次元同時矯正法では前足部の回内変形の残存する例が散見されたが、Ponseti 法ではみられなかった。はじめに後足部に対する前足部の回内変形を矯正する Ponseti 法の手技がこれに関与していると報告した。



## 先天性内反足における従来法と Ponseti 法の初期治療成績の検討

埼玉県立小児医療センター整形外科

山口 太平・平 良 勝 章・根 本 菜 穂・長 尾 聡 哉

**要 旨** 当科における先天性内反足の初期治療成績を従来法と Ponseti 法について比較検討した。2006 年 4 月以降に当科を初診した基礎疾患を有するものは除く先天性内反足 41 例 60 足を対象とした。従来法群は 17 例 24 足(右 6 例・左 4 例・両側 7 例)、Ponseti 法群は 24 例 36 足(右 7 例・左 5 例・両側 12 例)であった。検討項目は生後 9 か月前後における単純 X 線像、(正面距踵角、距骨第 1 中足骨角、側面距踵角、側面脛踵角)と矯正手術の回避率を検討した。単純 X 線像において側面脛踵角で Ponseti 法は平均 61°と従来法の平均 85°に比べ優れており、有意な差を認めた。軟部組織解離手術の回避率は Ponseti 法が 97.2%と従来法の 45.8%に比べて高かった。Ponseti 法は軟部組織解離術の回避率が高く治療体系として有用であり、その客観的評価として生後 9 か月時の X 線像で側面脛踵角が重要な指標となり得る。

### 序 文

先天性内反足において Ponseti 法は海外、国内を問わず優れた治療法として評価されている。しかし X 線像と治療成績について評価した報告は少ない。我々は、当科における先天性内反足の初期治療成績を従来法と Ponseti 法について比較した。特に X 線像による評価について手術回避率を指標に検討した。

### 対 象

2006 年 4 月以降に当科を初診した基礎疾患を有するものは除く先天性内反足 41 例 60 足を対象とした。2008 年 6 月までに初診したものは従来法を、2008 年 7 月以降に初診したものは Ponseti 法を選択した。従来法群は 17 例 24 足(右 6 例・左 4 例・両側 7 例)、Ponseti 法群は 24 例 36 足(右 7 例・左 5 例・両側 12 例)であった。

### 方 法

従来法は内反、内転、凹足、尖足を徐々に矯正し、矯正ギプスを 10 回前後行った後、Denis-Browne 装具を装着する。従来法の評価は生後約 9 か月で行い、軟部組織解離手術が必要な場合は手術療法を施行した。手術療法が必要ない場合は Denis-Browne 装具の装着を継続した。Ponseti 法は Ponseti グループの方法<sup>4)~6)</sup>に準じて矯正ギプスを 4~5 回行う。尖足矯正が不十分の場合は局所麻酔下にアキレス腱皮下切腱術を行なった後、外転装具を装着する。Ponseti 法の評価は生後約 9 か月で行い、軟部組織解離手術が必要な場合には手術療法を施行した。手術療法が必要ない場合は外転装具を継続した(図 1)。検討項目は生後 9 か月前後における単純 X 線像で正面距踵角 antero-posterior talo-calcaneal angle (AP-TC)、距骨第 1 中足骨角 talo-metatarsal angle (T-

Key words : congenital clubfoot(先天性内反足), Ponseti method(Ponseti 法), short-term results(初期治療成績)

連絡先 : 〒339-8551 埼玉県さいたま市岩槻区大字馬込 2100 埼玉県立小児医療センター整形外科 山口太平

電話(048)758-1811

受付日 : 平成 23 年 2 月 14 日

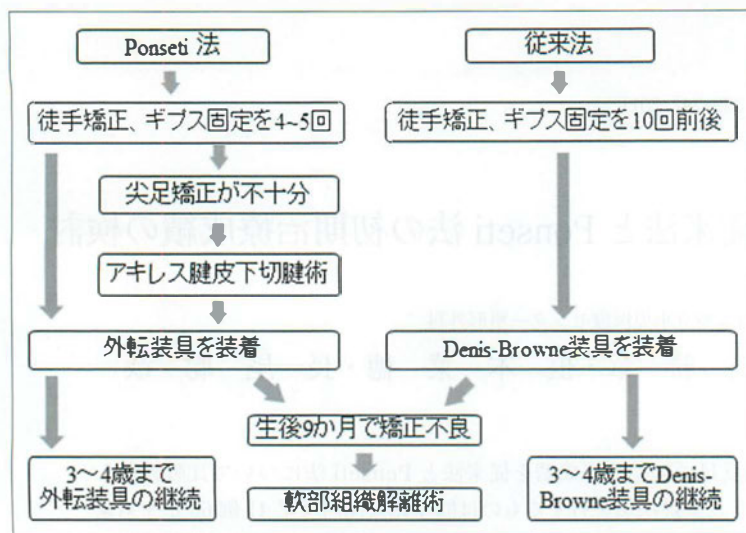


図 1. 当センターでの先天性内反足の治療体系

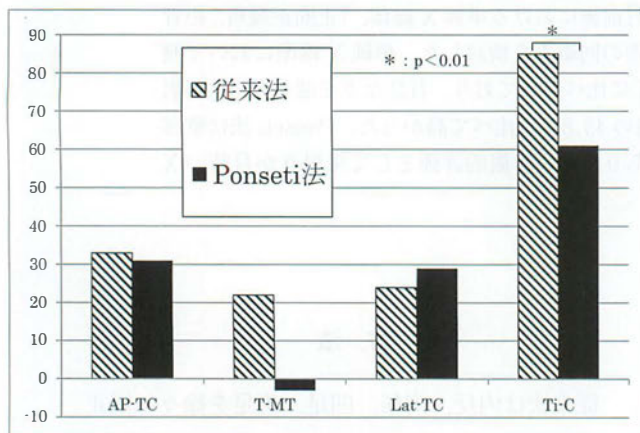


図 2. 生後9か月における単純 X 線像の比較  
正面距踵角(AP-TC), 距骨第1中足骨角(T-MT),  
側面距踵角(Lat-TC), 側面胫踵角(Ti-C)

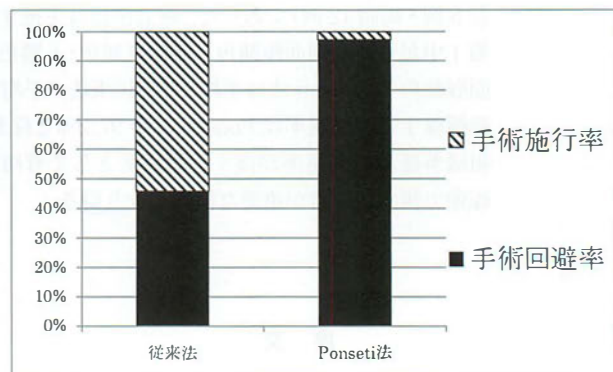


図 3. 従来法と Ponseti 法の軟部組織解離手術の回避率の比較

## 考 察

MT), 側面距踵角 lateral talo-calcaneal angle (Lat-TC), 側面胫踵角 lateral tibia-calcaneal angle (Ti-C) と矯正手術の回避率 (Ponseti 法におけるアキレス腱切離を除く) を検討した。

## 結 果

Ponseti 法 36 例中アキレス腱切離は 34 例に施行した。

単純 X 線像において Ti-C で Ponseti 法は平均  $61^\circ$  と従来法の平均  $85^\circ$  に比べ優れており、有意な差を認めた。AP-TC, T-MT, Lat-TC では有意な差を認めなかった (図 2)。

軟部組織解離手術の回避率は、Ponseti 法が 97.2% と従来法の 45.8% に比べて高かった (図 3)。

先天性内反足の初期治療としてギプス矯正は一般的である。従来より様々な方法でギプス矯正が行われてきたが満足のものではなかった。近年 Ponseti ら<sup>4)~6)</sup>による Ponseti 法が見直されており、当科でも導入している。

薩摩<sup>8)</sup>は、生後6か月時の X 線計測値の平均が Ponseti 法は従来法に比べ優れていたと報告している。さらに薩摩<sup>9)</sup>は生後9か月時の X 線像でも AP-TC と Lat-TC と Ti-C で Ponseti 法は従来法より優れていたとしている。自験例でも Ti-C で Ponseti 法は従来法に比べ優れており有意な差を認めた。しかし、AP-TC, T-MT, Lat-TC では有意な差を認めなかった。このことから我々は術後9か月時の X 線像では Ti-C が客観的評価として有用であると考えている。

表 1. 従来法における軟部組織解離術の回避率

従来法	内反足 症例数	軟部組織 解離術	手術 回避率
金澤ら	19 足	12 足	36.8%
杉山ら	204 足	139 足	31.9%
自験例	24 足	13 足	45.8%

表 2. Ponseti 法における軟部組織解離術の回避率

	内反足 症例数	軟部組織 解離術	手術 回避率
Laaveg, Ponseti	104 足	7 足	93.3%
北野ら	35 足	5 足	85.7%
自験例	36 足	1 足	97.2%

軟部組織解離手術は術後に瘢痕や拘縮による可動域制限と筋力低下をきたす可能性がある<sup>7)</sup>。また、手術により矯正が得られた内反足は柔軟性を欠き、過矯正されることがあるなど問題点が指摘されている<sup>3)</sup>。従来法では保存療法に抵抗性の内反足に対して軟部組織解離手術が行われる。自験例の手術回避率は45.8%と過去の報告<sup>1)10)</sup>と同等であった(表1)。Ponseti 法は従来法に比べ軟部組織解離手術の回避率が高く、自験例でも97.2%と過去の報告<sup>2)3)</sup>と比べても高かった(表2)。

Ponseti 法は軟部組織解離術の回避率が高く治療体系として有用であり、その客観的評価として生後9か月時のX線像でTi-Cが重要な指標となり得る。

結 語

- 1) 先天性内反足における初期治療成績を検討した。
- 2) Ponseti 法は Ti-C で有意差をもって良好であった。
- 3) Ponseti 法は軟部組織解離手術が回避できる可能性が高い。

文 献

1) 金澤和貴, 吉村一朗, 竹山昭徳ほか: 先天性内

反足の治療成績. 日足会誌 27: 6-10, 2006.

2) 北野元裕, 川端秀彦, 松井好人ほか: 先天性内反足に対する Ponseti 法による治療の短期成績. 日小整会誌 13: 77-80, 2004.

3) Laaveg SJ, Ponseti IV: Long-term results of treatment of congenital club foot. J Bone Joint Surg 62-A: 23-31, 1980.

4) Ponseti IV, Smoley EN: Congenital Club Foot: The Results of Treatment. J Bone Joint Surg 45-A: 261-344, 1963.

5) Ponseti IV: Treatment of congenital club foot. J Bone Joint Surg 74-A: 448-454, 1992.

6) Ponseti IV: Clubfoot Management. J Pediatr Orthop 20: 699-700, 2000.

7) Rumyantsev NJ, Ezrohi VE: Complete subtalar release in resistant clubfeet: a critical analysis of results in 146 cases. J Pediatr Orthop 17: 490-495, 1997.

8) 薩摩真一, 小林大介, 康 暁博: Ponseti 法による先天性内反足の治療経験. 日小整会誌 14: 12-16, 2005.

9) 薩摩真一, 小林大介, 衣笠真紀ほか: 先天性内反足に対する Ponseti 法の初期治療成績—Ponseti 法導入前の治療群と比較して—, 日小整会誌 19: 394-397, 2010.

10) 杉山正幸, 亀下喜久男, 奥住成晴ほか: 先天性内反足の保存療法ならびに手術療法の適応と限界. 日小整会誌 11: 195-198, 2002.



## **Abstract**

### Conventional versus Ponseti Method for Treating Congenital Clubfoot : Short-Term Results

Taihei Yamaguchi, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Saitama Children's Medical Center

We report the short-term results in congenital clubfoot treated using the Ponseti method (36 cases involving 24 patients) and compared these with those from conventional treatment (24 cases involving 17 patients). We used plain radiographs to analyse the antero-posterior talo-calcaneal angle, the talo-metatarsal angle, the lateral talo-calcaneal angle, and the lateral tibia-calcaneal angle, and also report the outcomes in terms of avoiding surgery. At most recent follow-up, the lateral talo-calcaneal angle was  $61^{\circ}$  after the Ponseti method, and  $85^{\circ}$  after the conventional method. The rate of avoiding surgery was 97.2% after the Ponseti method, and was 45.8% after the conventional method. These findings indicate that the Ponseti method was superior to the conventional method in both the reduction in lateral talo-calcaneal angle and in the rate of avoiding surgery. The lateral talo-calcaneal angle is the best indicator for treatment for congenital clubfoot. The Ponseti method is recommended as the treatment of first choice for congenital clubfoot.

## 先天性内反足に対する Ponseti 法の短期治療成績

—距骨下全周解離術施行例との比較—

仙台赤十字病院整形外科

金城 健・後藤 昌子・小池 洋一・今村 格  
大沼 正宏・大山 正瑞・北 純

福島労災病院整形外科

入江 太一

**要 旨** 先天性内反足に対し Ponseti 法で治療を行った症例 12 例 17 足(P 群)と、それ以前の距骨下全周解離術で治療した 15 例 24 足(CSR 群)の治療成績を比較検討した。また両群の片側症例のいわゆる健側 13 足(N 群)と P 群・CSR 群を比較検討した。足部外転装具が終了となる 4 歳以降まで経過観察した症例で臨床所見と X 線像の評価を行った。臨床所見では P 群と CSR 群は足関節背屈角度を除けば同等の成績であった。X 線計測では P 群・CSR 両群とも距骨・踵骨の発育障害が存在したが、P 群の方が軽度であった。

### はじめに

当院では先天性内反足新鮮例の治療法として 2004 年から Ponseti 法を導入しているが、2000 年以前は約 3 か月間の矯正ギプス後、Denis Browne 副子を装着し、1 歳代に距骨下全周解離術(Simons)を施行していた。本研究の目的は Ponseti 法の短期治療成績とそれ以前に距骨下全周解離術を施行した症例の成績を比較検討することである。臨床所見と X 線所見を比較し、X 線所見では足根骨の発育障害に注目し検討を行った。

### 対象と方法

対象は当科において出生後早期(生後 2~101 日:平均 31 日)から Ponseti 法で治療を行い、足部外転装具が終了となる 4 歳以降まで経過観察した 12 例 17 足(P 群)と、生後 3 か月まで矯正ギプ

スを行った後、Denis Browne 副子を使用し、1 歳代に距骨下全周解離術(Simons)を行った 15 例 24 足(CSR 群)、さらに両群中の片側例のいわゆる健側 13 足を N 群とし、最終観察時の臨床所見と X 線像を比較検討した。P 群は男児 9 例、女児 3 例、両側 5 例で平均年齢 4 歳 10 か月(4 歳 0 か月~6 歳 0 か月)、CSR 群は男児 13 例、女児 2 例、両側 9 例で平均年齢 5 歳 1 か月(4 歳 0 か月~6 歳 5 か月)、N 群は 13 症例 13 足で平均年齢 5 歳 1 か月(4 歳 0 か月~6 歳 5 か月)であった(表 1)。以下に各群の初期治療方法および距骨下全周解離術の適応と手技の要点を示す。

#### 1. Ponseti 法

Ponseti 法は原法に沿って施行し、徒手矯正ギプスを 5~6 回行い、足部外転 70°が得られた段階で 15°以上の足関節背屈が得られない場合はアキレス腱皮下切腱術を行った<sup>7)</sup>。アキレス腱皮下切

Key words : idiopathic clubfoot(先天性内反足), Ponseti method(Ponseti 法), complete subtalar release(距骨下全周解離術)

連絡先 : 〒 982-8501 宮城県仙台市太白区八木山本町 2-43-3 仙台赤十字病院整形外科 金城 健 電話(022)243-1111  
受付日 : 平成 23 年 2 月 9 日

表 1. 対 象

	症例	足	男	女	平均年齢
P 群	12	17	9	3	4.9 歳
CSR 群	15	24	13	2	5.1 歳
N 群	13	13	12	1	5.1 歳

P 群：Ponseti 法

CSR 群：距骨下全周解離術(Simons)

N 群：正常足(片側症例の健足)

腱術は全身麻酔下に施行し、切腱後または切腱術を行わなかった症例では足関節背屈 15°~20°、外転 70°、回外位で 3 週間ギプス固定を行い、足部外転装具へ移行する。足部外転装具は足関節背屈 10°、外転 70°に設定し、足部外転装具を 3~4 歳頃まで使用した(図 1)<sup>4)</sup>。P 群では全例アキレス腱切腱術を施行し、1 例が 4 歳 6 か月で後方解離術を施行している。この症例の評価は、手術直前の臨床所見・X 線評価を用いた。

## 2. 距骨下全周解離術

3 か月間の矯正ギプス後、Denis Browne 副子を装着し、1 歳以降に X 線写真の最大背屈側面像で脛踵角が 75°以上であれば Simons の方法<sup>8)</sup>に準じた距骨下全周解離術を施行した。手術においては骨間距踵韌帯を切離せず、足根骨を正しい配列に矯正することに留意している<sup>3)</sup>。

CSR 群は年齢調整を行い、P 群と同じく 4 歳から 6 歳 5 か月に到った症例を対象とした。

臨床所見の検討項目は足関節背屈角、底屈角、Thigh-foot angle (TFA)、Transmalleolar axis (TMA)を計測して検討した。

X 線写真では正面距踵角、側面は最大背屈位で距踵角、脛踵角を計測し検討した。距骨、踵骨の形態を検討するために最大背屈位側面像で距骨高、距骨長、踵骨長、脛骨骨幹端径を計測した。それぞれ最大径を計測値とした。さらに詳細に検討するために距骨高を距骨長で除した値を距骨高比とした。また、年齢や個体差の影響を少なくするために、距骨長・踵骨長を脛骨骨幹端径で除した値をそれぞれ距骨長比、踵骨長比として評価した(図 2)。

統計は Kruskal-Wallis test を用い、p 値が 0.05 未満を有意差ありとした。

## 結 果

P 群、CSR 群、N 群の各検討項目の平均値を表 2、表 3 に示す。

臨床所見では足関節背屈角と足関節底屈角は N 群と比べて P 群・CSR 群の両群で有意に小さかった。しかし、P 群の足関節背屈角は CSR 群に比べて有意に大きかった(表 2)。TFA では CSR 群は N 群に比べて有意に小さいが、その他の群間に有意差は認めなかった。TMA は各群間に有意差は認めなかった。

次に X 線計測の結果を示す(表 3)。正面距踵角は各群間に有意差は認めなかった。側面距踵角と脛踵角では P 群と CSR 群は N 群と比較して有意

図 1.

Ponseti 法足部外転装具

- a：右が患側 70°外転、左は健側
- b：足関節の底背屈運動を可能にしている。
- c：背屈 10°



$\frac{b}{a/c}$



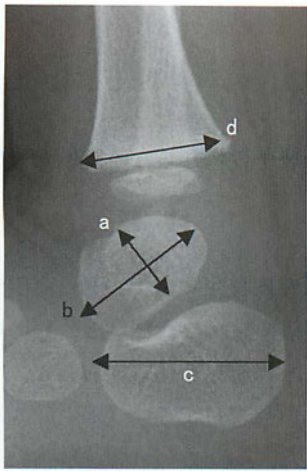


図 2. X 線検討項目

距骨高比：距骨高/距骨長×100  
 距骨長比：距骨長/胫骨遠位骨幹端径  
 踵骨長比：踵骨長/胫骨遠位骨幹端径  
 a：距骨高  
 b：距骨長  
 c：踵骨長  
 d：胫骨遠位骨幹端径

に小さく、P 群と CSR 群に有意な差は認めなかった。距骨に関する結果では距骨高、距骨長は N 群に比べて P 群・CSR 群の両群で有意に小さく、P 群と CSR 群に有意差を認めなかった。距骨高比については P 群では CSR 群および N 群と比べて有意に大きかった。また距骨長比は N 群と比べて P 群・CSR 群の両群で有意に小さく、P 群と CSR 群に有意差を認めなかった。踵骨に関する結果では踵骨長は N 群に比べて P 群・CSR 群の両群で有意に小さく、踵骨長比では CSR 群が P 群に比べて有意に小さかった。

## 考 察

足関節背屈角度は N 群、P 群、CSR 群の順で有意に大きく、P 群は CSR 群と比較して同程度以上の関節可動域が得られていた。Laaveg らは Ponseti 法で治療した群は、正常側に比べて足関節背屈角が有意に小さいことを報告しており<sup>5)</sup>、本研究でも同様の臨床所見であった。我々の CSR 群で足関節背屈角度が小さい理由として、この時期は Ponseti 法を行っておらず、初期の矯正にお

表 2. 結 果：臨床所見

	N 群	P 群	CSR 群
足関節背屈	35(±7.1)	28.5(±10.7)**	20.4(±6.9)*
足関節底屈	55.8(±5.7)	49.4(±8.8)*	45(±8.5)*
TFA	0.77(±6.1)	-5(±12.7)	-3.3(±14.6)*
TMA	12.3(±7.5)	13.2(±2.5)	9.6(±6.4)

p<0.05, \*：N 群と有意差あり，#：CSR 群と有意差あり

表 3. 結 果：X 線

	N 群	P 群	CSR 群
正面距踵角	27.6(±9.4)	22.6(±8.2)	25.1(±7.6)
側面距踵角	47.3(±11.3)	33.4(±4.9)*	31.3(±9.1)*
胫踵角	51.2(±12.6)	65.7(±10.4)*	65.6(±9.6)*
距骨高	18.8(±2.4)	17(±2.4)*	15.6(±1.5)*
距骨長	33.8(±3.6)	28.6(±2.9)*	28.9(±2.7)*
距骨高比	55.9(±6.1)	59.6(±8.1)**	54.2(±5.6)
距骨長比	1.22(±0.12)	1.06(±0.08)*	1.03(±0.07)*
踵骨長	46.4(±4.33)	41.8(±4.18)*	40.6(±3.51)*
踵骨長比	1.68(±0.14)	1.55(±0.08)**	1.45(±0.13)*
胫骨骨幹端径	23.8(±2.1)	23.1(±2.1)	24.7(±2.9)

p<0.05, \*：N 群と有意差あり，#：CSR 群と有意差あり

いて凹足を矯正していないので、前足部は底屈位となり後足部の背屈が良くても足底が作る面の背屈角度は悪くなっている可能性がある。また、CSR 群では広範囲の軟部組織解離による瘢痕形成のために足部全体の柔軟性が失われていることも背屈角度が小さい理由となり得る。

X 線評価において P 群は N 群に比べて距骨高・距骨長ともに有意に小さい結果であった。Waisbrod の胎児解剖による報告をはじめとして、先天性内反足の距骨は正常側より小さく、骨化核の発育遅延・変位などを認める報告は多い<sup>9)</sup>。また Ponseti らは内反足では正常群と比べて距骨長が有意に短く、56%の症例で距骨滑車の高さ減少を認めるが、中等度から重症の flat-top talus は認めないことを報告している<sup>6)</sup>。本研究では、距骨高と距骨長は N 群と比べて P 群、CSR 群ともに有意に小さく、P 群と CSR 群の間には有意差は無かった。距骨高比をみると P 群で有意に N 群と CSR 群より大きかった。我々は P 群の距骨高比が N 群より大きい理由として、P 群において距骨長軸の障害程度が距骨高への障害に比べてよ

り大きく、距骨長軸が短いと距骨高比が大きくなることによると考えている。また、距骨長比から P 群の距骨長軸への障害は CSR 群と同程度と考えられ、以上から P 群では距骨高が保たれていると考えられる。P 群の距骨高が保たれている要因としては①初期矯正過程で背屈を行わない、②早期アキレス腱切離による除圧、③広範な軟部組織切離や鋼線固定による血流障害がないことが考えられる。P 群が CSR 群に比べて足関節背屈角が大きいのは距骨滑車の形状が保たれていることが要因となっている可能性がある。

Ponseti らは Ponseti 法治療群が正常群と比べて踵骨長が有意に短いと報告している<sup>6)</sup>。踵骨長は P 群と CSR 群で差は認めないが、胫骨遠位骨幹端径を基準とした踵骨長比で比べると CSR 群、P 群、N 群の順で有意に小さかった。

P 群と CSR 群の踵骨発育障害の原因には、距骨と同様に先天性内反足特有の発育障害の可能性が考えられるが、CSR 群は P 群よりも踵骨長比が小さく、CSR 群では①踵骨への鋼線刺入、②踵立方関節解離、③距骨下関節解離による血流障害が踵骨の発育障害の原因になっている可能性がある。

Dobbs らは先天性内反足に対する広範軟部組織術後 30 年の長期成績を報告し<sup>2)</sup>、Laaveg<sup>3)</sup>と Cooper ら<sup>4)</sup>が報告している Ponseti 法の長期成績との比較検討を行っている。Ponseti 法で治療を行った群は 74% が excellent、および good result で、広範軟部組織解離術治療群では 33% であり、Ponseti 法治療群が有意に ( $p < 0.001$ ) 良い成績であったと報告している。今回の臨床的、X 線学的検討では、経過観察期間が平均約 5 年と短期であるが、臨床的には P 群でわずかに足関節背屈角が良いのみであったが、X 線学的には P 群に比べ CSR 群では距骨の高さ、踵骨の長さにおいて発育障害を生じていると考えられ、P 群に比べ将来に問題を残していると考えられた。本研究の対象症例は約 5 歳で、足根骨の軟骨成分が多い年齢の評価であり、成長終了まで約 10 年を残しているこ

とから成長終了後にさらなる評価が必要である。

## 結 語

1) 先天性内反足に対し、Ponseti 法または距骨下全周解離術を行った症例と、いわゆる健側の臨床所見、X 線所見を比較検討した。

2) 臨床所見では P 群と CSR 群はほぼ同等の成績であった。

3) X 線計測では P 群・CSR 両群とも距骨・踵骨の発育障害が存在したが、P 群の方が距骨滑車の高さ、踵骨の長さにおいてより障害が軽度であった。

## 文 献

- 1) Cooper DM, Dietz FR : Treatment of idiopathic clubfoot : a thirty-year follow-up note. J Bone Joint Surg 77-A : 1477-1489, 1995.
- 2) Dobbs MB, Nunley R, Schoenecker PL : Long-term follow-up of patients with clubfeet treated with extensive soft-tissue release. J Bone Joint Surg 88-A : 986-996, 2006.
- 3) 北 純, 中村泰祐, 安島雄二ほか : 先天性内反足に対する全距骨下解離術. 整・災外 44 : 907-914, 2001.
- 4) 北 純, 国分正一, 岩谷 力ほか : 今日の整形外科治療指針 第 6 版, 医学書院, 東京, p. 796-798, 2010.
- 5) Laaveg SJ, Ponseti IV : Long-term results of treatment of congenital clubfoot J Bone Joint Surg 62-A : 23-31, 1980.
- 6) Ponseti IV, Ippolito E, Weinstein SL et al : A radiographic study of skeletal deformities in treated clubfoot. Clin Orthop Relat Res 160 : 30-42, 1981.
- 7) Ponseti IV : Treatment. Congenital Clubfoot Fundamentals of treatment, Oxford University Press, Oxford, p. 61-97, 1996.
- 8) Simons GW : Complete subtalar release in club feet. Part I · II. J Bone Joint Surg 67-A : 1044-1065, 1985.
- 9) Waisbrod H : Congenital clubfoot : an anatomical study. J Bone Joint Surg 55-B : 796-801, 1973.

## ***Abstract***

### Idiopathic Clubfoot Treated Using Ponseti Method Compared to Using Complete Subtalar Release

Takeshi Kinjo, M. D., et al.

Department of Orthopedic Surgery, Japanese Red Cross Sendai Hospital

We report the short-term clinical results from 17 cases of idiopathic clubfoot (involving 12 patients) treated using the Ponseti method, and compared these to those from 24 cases (involving 15 patients) treated using complete subtalar release. All were diagnosed at birth, and the follow-up duration ranged from 4 to 6.4 years. The clinical results were comparable between the two groups. However the radiological findings showed less prominent growth disturbance in the talus and calcaneus in those treated using the Ponseti method, than in those treated using complete subtalar release.



## 先天性内反足 2

座長：大 関 覚

2 題の Ponseti 法による保存療法の結果と、4 題の手術療法の成績が報告された。衣笠は 5 年以上経過した Ponseti 法で治療した先天性内反足のうち 20% に何らかの手術療法が必要であったことを報告した。鬼頭は、Ponseti 法で治療した先天性内反足と、何らかの合併奇形のある非特発性内反足を比較し、ストレス X 線撮影の結果から非特発性内反足の方が矯正が困難であることを明らかにした。眞鍋は、Ponseti 法後に装具療法から脱落し、再発した症例に前脛骨筋腱の外側移行術を行い良好な結果を報告した。貴志は、距骨下関節全周解離術の短期成績を報告し、足関節の底屈角度が不十分であることを問題点として検討した。中瀬は、成長終了期の変形遺残に対し Ilizarov 法を用いて治療し、全例で plantigrade foot を獲得したが、距骨下関節癒合などの合併症も起こることを報告した。町田は、15 年以上経過した距骨下関節解離術を行わない手術療法と保存療法の成績を報告し、いずれも足関節に対して足軸が有意に内旋していたことを明らかにした。また、早期に手術を要した群では、矯正は良好であったが足関節可動域が正常の 50% 程度と有意に低下していたことを報告した。Ponseti 法の導入以降早期解離手術は減少したが、歩行開始以後に手術療法を必要とする症例は少なくないことが明らかになりつつあり、手術療法の継承の必要性を感じた。

## 先天性内反足に対する Ponseti 法の治療成績

—5 年以上経過した症例について—

兵庫県立こども病院整形外科

衣笠真紀・薩摩真一・小林大介・井上美帆

**要 旨** 先天性内反足に対して、当院で Ponseti 法を施行し 5 年以上経過した症例についてその治療成績を検討した。2003 年 7 月～2005 年 7 月の間に当科を初診した、先天性内反足症例のうち、Ponseti 法に準じて治療を行い 5 年以上経過観察した 16 例 20 足を対象とした。手術を施行した症例群と施行しなかった症例群について比較検討した。平均経過観察期間は 5.9 年であった。20 足のうち、手術は 4 足に要した。追加手術群では初診時 Dimeglio score、生後 9 か月での Xp における距踵指数が低い傾向にあった。過去の報告例でも経過観察期間が長い程、手術回避率は低い。このたび当院で Ponseti 法で加療し 5 年以上経過した時点で、手術の回避率は 80% であった。今後さらに長期にわたる観察を行うことが必要である。

### はじめに

近年、先天性内反足に対して Ponseti 法が広く行われており短期成績の報告は多くされている。しかし経過観察期間が長期化するにつれて変形の再発を認め、手術加療を要する症例も見られる。そこで、我々は先天性内反足に対して Ponseti 法を施行し、5 年以上経過した症例についてその治療成績を調査検討した。

### 対 象

2003 年 7 月～2005 年 7 月までの 2 年間に当科を初診し、Ponseti 法を施行した先天性内反足(基礎疾患がなく、麻痺性内反足を除いた症例)を対象とした。当該期間において、16 名 20 足(男児 13 名 17 足、女児 3 名 3 足)、右側 10 足、左側 10 足であった。

### 方 法

初診時に Dimeglio score での評価を行った。治療法は Ponseti 法に基づき、週 1 回計 4～6 回の矯正ギプスを施行し、足関節背屈 15°未満の症例に対してアキレス腱皮下切腱を全身麻酔下で行った。アキレス腱皮下切腱術後は 3 週間のギプス固定とし、ギプス除去後は足部外転装具を入浴時以外の 1 日 23 時間装着を原則とした。歩行開始後はこれを夜間用装具として使用し、少なくとも 4 歳までは装着を継続とした。生後 6 か月、9 か月 18 か月で X 線評価を行った。足部正面像と足関節最大背屈位での側面像を撮影し、側面像における脛踵角、脛距角、距踵角と正面像における距踵角を計測し、距踵指数を算出した。手術の適応は、臨床所見および X 線評価では距踵指数 45°以下あるいは脛踵角 75°以上の症例を一指標とした。統計処理は Mann-Whitney U-test を用いて行い  $p < 0.05$  を有意差ありと評価した。

**Key words** : Ponseti method (Ponseti 法), congenital clubfoot (先天性内反足), relapse (再発), surgery (手術)

**連絡先** : 〒 654-0081 兵庫県神戸市須磨区高倉台 1-1-1 兵庫県立こども病院整形外科 衣笠真紀 電話(078)732-6961

**受付日** : 平成 23 年 2 月 28 日

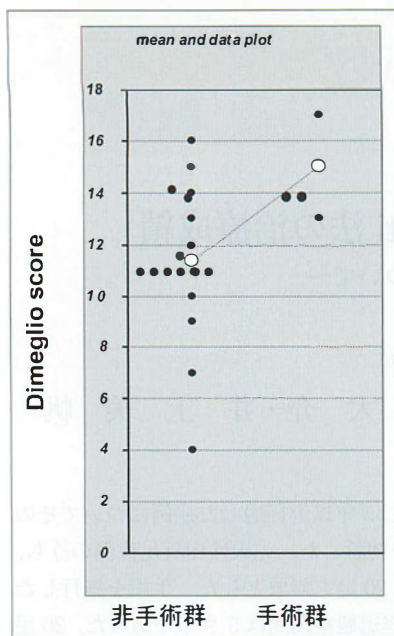


図 1. 初診時 Dimeglio score  
非手術群：平均 11.4 点，手術群：平均 15.0 点，  
Mann-Whitney U-test で  $p$  値 = 0.026 < 0.05  
にて有意差を認める。

## 結 果

初診時日齢は 8～129 日，平均 29 日であった。  
初診時 Dimeglio score は 4～17 点，平均 12.1 点  
であった。手術を要さなかった非手術群と手術を  
要した手術群で比較検討した。非手術群では平均  
11.4 点，手術群では平均 15.0 点であり  $p$  値 =  
0.026 と有意差を認めた(図 1)。矯正ギプスの施  
行回数は 3～6 回で平均 4.9 回，非手術群では平  
均 4.9 回，手術群では 5.0 回であり  $p$  値 = 0.55  
と有意差を認めなかった。足部外転装具のコンプ  
ライアンスについてはコンプライアンス良好で  
あった 9 例のうち 3 例に手術を要し，コンプライ  
アンスが不良であった 11 例中 1 例に手術を要し  
たがコンプライアンスの良否と手術の要否に相關  
関係は認めなかった。生後 9 か月時の X 線評価  
では側面像において脛距角は保存療法群で平均  
100.1°，手術群で平均 93.5°であり  $p$  値 0.510 で  
有意差を認めなかった。また側面像の脛距角にお  
いても非手術群で 69.4°，手術群で 86.0°であり  
 $P$  値 0.405 と有意差を認めなかった。一方，距踵  
指数(最大背屈側面像での脛距角と足底正面像で

表 1. 生後 9 か月時の Xp 評価

	距踵指数*1 (talo-calcaneal index)	脛距角	脛踵角
非手術群	62.9	100.1	69.4
手術群	41.5	93.5	86
$p$ 値*2	0.025	0.510	0.405

\*1：距踵指数 = 脛踵角(最大背屈側面像) + 脛距角(背  
底正面像)

\*2：Mann-Whitney U-test  $p$  < 0.05 で有意差あり

表 2. 手術を要した症例一覧

- ・症例 1(7 歳 3 か月女児)  
1 歳 1 か月 PR\*1
- ・症例 2(6 歳 7 か月男児)  
4 歳 11 か月 PMR\*2  
6 歳 6 か月下腿回旋骨切り術
- ・症例 3(6 歳 2 か月男児)  
1 歳 3 か月 PR  
3 歳 6 か月 PMR
- ・症例 4(5 歳 3 か月男児)  
1 歳 1 か月 PR  
4 歳 4 か月 PMR

\*1：PR：Posterior Release

\*2：PMR：Posterior Medial Release

の脛踵角の和)は非手術群で 62.9°，手術群で  
41.5°と， $p$  値 0.025 で有意差を認めた(表 1)。

手術は 20 足中 4 足に行った。手術を行った時  
期および内容は表 2 のごとくである。なお 4 足中  
3 足に追加手術を要した。

## 症 例

現在 6 歳 7 か月の男児。初診時 Dimeglio score  
17 点の左内反足を認め，生後 14 日目から矯正ギ  
プス固定を行った。週 1 回，計 5 回の矯正ギプス  
固定を行い，全麻下に左アキレス腱皮下切腱を  
行った。3 週間のギプス固定の後，足部外転装具  
を入浴時以外の終日装着とした。歩行開始後は夜  
間装具として用い 4 歳までは装着を指示した。生  
後 9 か月時の X 線写真では正面像の脛距角 27°，  
距踵指数 48°，側面像で脛距角 83°，脛踵角 62°で  
あった(図 2-a, b)。1 歳 4 か月時の X 線写真では  
正面像の脛距角 37°，距踵指数 62°，側面像で脛距  
角 97°，脛踵角 72°であった。しかし 4 歳ごろから  
歩行時の内旋傾向が強く出現するようになり 4 歳  
11 か月時に後内方解離を行った。術後，X 線写真  
でも足部矯正は保っていたが(図 2-c, d)，左足の



a	b
c	d



図 2.  
症例

- a : 9 か月時の左足最大背屈側面像 Xp
- b : 9 か月時の左足正面像 Xp
- c : 6 歳時の左足側面像 Xp  
足部矯正位は保っている。
- d : 6 歳時 足部正面像 Xp

toe-in gait は残存し 6 歳 6 か月で左下腿回旋骨切り術を施行した。

## 考 察

先天性内反足に対して Ponseti 法による治療は Kite 法などの従来法と比較して臨床成績が良好であるという報告は多い<sup>7)</sup>。治療後 30 年の成績を報告した Cooper ら<sup>1)</sup>の論文では、疼痛や機能面で 78% が excellent または good と評価されている。しかし、30 年間経過観察された 71 足のうち、38 足に前脛骨筋腱移行術を要し、そのうち 6 足にはさらなる追加手術を要したとも記載されている。

筆者らは Ponseti 法を行う中で、経過観察期間が長期化するにつれて手術を要する症例が出現することに着目し、本調査を行った。

過去の報告における Ponseti 法治療例での経過観察期間と手術回避率は、前述した Cooper らは 30 年フォローで 47% という結果であった。Laa-veg ら<sup>8)</sup>は平均 18.8 年のフォローで 54% の手術

回避率であった。なおこの報告では 104 足中 48 足に前脛骨筋腱移行を行っており、そのうち 29 足にアキレス腱延長術を併用している。さらに 17 足には他の手術も併用していた。Bor<sup>5)</sup>らは平均 6.3 年のフォローで 117 足中 40 足に手術を行っており手術回避率は 66% であった。

国内では北野ら<sup>4)</sup>が最終調査時年齢 3 歳 2 か月の 53 足について報告しており、12 足に手術を行っている。内訳は 8 足に軟部組織解離術、4 足に前脛骨筋腱移行とアキレス腱延長術を行っている。手術回避率で示すと 76% であった。

なお本報告では平均 5 年 11 か月のフォローで 20 足中 4 足に手術を要しており、手術回避率は 80% であった。

このように多数の報告を比較検討すると、経過観察期間が長期化するほど、手術回避率は低くなることが示唆された。

次に再発の要因については、過去にも多くの分析がされており、装具のコンプライアンス不良例、

アキレス腱皮下切腱を行わなかった例、歩行開始前にいわゆる dynamic supination (歩行時に内側列が持ち上がり、外側接地となる)が見られた例で有意に再発が多かったとする報告が見られる<sup>3)6)</sup>。本報告では初診時 Dimeglio score および生後 9 か月時の X 線評価での距踵指数と再発との相関関係を認めた。

再発の時期については過去の報告でも 1~2 歳が最も多く認められているが<sup>2)9)</sup>、症例提示で示したような 3 歳以降の再発もあるため、今後はさらに長期にわたる経過観察を行っていく必要がある。

## 文 献

- 1) Cooper DM, Dietz FR : Treatment of Idiopathic Clubfoot. A thirty-year follow-up note. J Bone Joint Surg 77-A : 1477-1489, 1995.
- 2) Ponseti IV, Smoley EN : Congenital Club Foot : The Results of Treatment. J Bone Joint Surg 45-A : 261-344, 1963.
- 3) 池間正英, 北 純, 斉藤 伸 : Ponseti 法による内反足治療の経験. 日小整会誌 15 : 105-109, 2007.
- 4) 北野元裕, 川端秀彦, 和田麻由子ほか : Ponseti 法により治療した先天性内反足の再発症例検討. 日小整会誌 16 : 35-38, 2007.
- 5) Bor N, Coplan JA, Herzenberg JE : Ponseti Treatment for Idiopathic Clubfoot. Minimum 5-years Followup. Clin Orthop Relat Res 467 : 1263-1270, 2009.
- 6) 岡田慶太, 滝川一晴, 浅井英明ほか : Ponseti 法を用いた先天性内反足治療における変形再発関連因子について. 日小整会誌 18 : 259-263, 2009.
- 7) Davidson RS : Clubfoot Salvage : A Review of the Past Decade's Contributions. J Pediatr Orthop 23 : 410-418, 2003.
- 8) Laaveg SJ, Ponseti IV : Long-Term Results of Treatment of Congenital Club Foot. J Bone Joint Surg 62-A : 23-31, 1980.
- 9) 吉野伸司, 肥後 勝, 中村雅洋 : 先天性内反足に対する Ponseti 法の短期成績. 整形外科と災害外科 58 : 533-536, 2009.

## Abstract

### Ponseti Method for Treating Congenital Clubfoot : Mid-Term Results

Maki Kinugasa, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kobe Children's Hospital

We report the mid-term results from treating congenital clubfoot using the Ponseti method in 20 cases (involving 16 patients), treated between July 2003 and July 2005. Their mean age at most recent follow-up was 5.9 years (ranging from 5.0 to 7.0 years), and their mean follow-up duration was more than five years. The cases were divided into two groups ; Group 1 (involving 4 feet) treated surgically for residual deformity or relapse, and Group 2 (involving 16 feet) treated conservatively without surgery. Those in Group 1 showed a lower mean Dimeglio score at first visit, and lower talo-calcaneal index at 9 months after birth, than those in Group 2. Previous reports have suggested that in the longer term there is increasing need for corrective surgery - or in other words the results from the conservative Ponseti treatment deteriorate over time. Our mid-term results after conservative Ponseti treatment (Group 2) showed that 20% eventually required surgery within 5 years.

## Ponseti 法による先天性内反足の治療成績

—全身性疾患や合併奇形の有無による成績の比較—

名古屋大学医学部整形外科学教室

鬼頭 浩史・金子 浩史・馬 淵 晃 好

三 島 健 一・石 黒 直 樹

あいち小児保健医療総合センター整形外科

北小路 隆 彦

**要 旨** 先天性内反足に対する Ponseti 法の治療成績を合併症の有無により比較し、本法の有用性を検討した。Ponseti 法を用いて初期治療を行い、1 年以上経過観察した先天性内反足症例のうち、合併症のない 32 例 45 足、および合併症を有する 10 例 16 足を対象とした。両群において cast 開始時期、アキレス腱切腱までの cast 回数、1 歳時における success rate、2 歳以降の再発率および 1 歳時における X 線パラメーターを統計学的に比較検討した。Cast 開始時期は両群間に差はなかったが、cast 回数は合併症を有する群で有意に多かった。合併症を有する群では 1 歳時の success rate が有意に低く、2 歳以降の再発率も高かった。X 線パラメーターでは距踵角に差はなかったが、側面距踵角は合併症を有する群で有意に大きかった。Ponseti 法は合併症のない群では極めて有用であるが、合併症を有する群では初期の矯正が獲得しにくく、矯正し得た場合でもその後の再発が多い。

### はじめに

先天性内反足に対する Ponseti 法の有用性は広く知られているが、全身疾患や奇形を合併する内反足症例に対する治療成績の報告は少ない。本研究では、Ponseti 法の治療成績を合併症の有無により比較し、本法の有用性を検討した。

### 対象と方法

名古屋大学附属病院整形外科において Ponseti 法を用いて初期治療を行った先天性内反足症例のうち、1 年以上経過観察したものを対象とした。Manipulation の方法、ギプス法および矯正後の装具装着期間などは Ponseti の原法に準じたが、ア

キレス腱切腱は局所麻酔下に小切開を加え、直視下に施行した。合併症のない内反足症例は 32 例 45 足で、合併症を有する内反足症例は 10 例 16 足であった。合併症の内訳は、手指や足趾の奇形(母指多指症および欠趾症、合趾症)を有するもの、遠位型多発性関節拘縮症および骨系統疾患に伴うものがそれぞれ 2 例ずつであり、二分脊椎症、絞扼輪症候群、染色体異常(12 トリソミー)、巨大結腸症を伴うものがそれぞれ 1 例ずつであった。

Cast 開始時期、アキレス腱切腱までの cast 回数、1 歳時における success rate、2 歳以降の再発率および 1 歳時における X 線パラメーターを調査した。なお、本研究の対象症例にはすべてアキレス腱切腱が施行された。Success は肉眼的に荷

**Key words** : congenital clubfoot(先天性内反足), Ponseti method(Ponseti 法), teratologic(奇形性), syndromic(症候性), skeletal dysplasia(骨系統疾患)

連絡先 : 〒466-8550 愛知県名古屋市中区鶴舞町 65 名古屋大学整形外科 鬼頭浩史 電話(052)741-2111

受付日 : 平成 23 年 1 月 14 日



	合併症なし	合併症有り	p-value
Male/Female (% male) <sup>#</sup>	24/8(75%)	7/3(70%)	0.7536
Unilateral/Bilateral (% bilateral) <sup>#</sup>	19/13(41%)	4/6(60%)	0.2826
Follow up (mo) <sup>#</sup>	44.8(12-75)	35.5(24-54)	0.2493

<sup>#</sup>Pearson  $\chi^2$ 検定

表 1.  
各群における症例の内訳

	合併症なし	合併症有り	p-value
Initial age(wk) <sup>**</sup>	3.9(0-20)	1.9(0-11)	0.0755
No. of casts <sup>#</sup>	6.0(4-8)	8.0(5-11)	0.0002*
Success rate <sup>#</sup>	96%(43/45)	56%(9/16)	0.0001*
Recurrence <sup>#</sup>	3%(1/33)	33%(3/9)	0.0060*

<sup>#</sup>Pearson  $\chi^2$ 検定, <sup>\*\*</sup>Mann-Whitney U test, \*P<0.05

表 2.  
各群における治療成績の比較

	合併症なし	合併症有り	p-value
Tibio-Calcaneal( $^{\circ}$ ) <sup>**</sup>	58(33-88)	72(43-89)	0.0017*
AP Talo-Calcaneal( $^{\circ}$ ) <sup>**</sup>	29(14-42)	31(16-52)	0.9514
Lat Talo-Calcaneal( $^{\circ}$ ) <sup>**</sup>	24(11-36)	19(4-29)	0.0572

<sup>\*\*</sup>Mann-Whitney U test, \*P<0.05

表 3.  
各群における1歳時のX線学的  
パラメーターの比較

重時の踵骨内反がなく足底接地可能で、かつ膝伸展位における他動的な足関節の背屈が10°以上可能なものと定義した。また、1歳時に success と判断した症例のうち、2歳以降において変形の増悪により追加の cast あるいは手術を要したものを再発とした。X線学的には、足関節底屈30°における正面および側面距踵角、最大背屈位における側面距踵角を計測した。

両群における各調査項目を Mann-Whitney U test あるいは Pearson の  $\chi^2$ 検定を用いて統計学的に比較検討し、P 値 0.05 未満をもって有意差ありと判定した。

### 結 果

両群ともに男児が多く(合併症を有する群: 70%, 合併症のない群: 75%), 両側例は合併症を有する群でやや多い傾向にあったが(合併症のない群: 41%, 合併症を有する群: 60%)有意差はなく、経過観察期間にも両群間に差はなかった(表1)。

Cast 開始時期は合併症のない群が平均 3.9 週、合併症を有する群が平均 1.9 週であり、両群間に差はなかった。合併症を有する群では合併症のない

群と比較してアキレス腱切離までの cast 回数が多く(合併症のない群: 平均 6 回, 合併症を有する群: 平均 8 回), success rate が低く(合併症のない群: 96%, 合併症を有する群: 56%), 再発率が高かった(合併症のない群: 3%, 合併症を有する群: 33%)(表2)。すなわち、合併症を有する群では初期の矯正位獲得が困難で、矯正位獲得後も再発しやすい傾向があった。軟部組織解離術を施行したのは合併症のない群で3足(いずれも後内側解離術)、合併症を有する群では9足(6足に後内側解離術, 3足に距骨下関節全周解離術)であった。1歳時におけるX線パラメーターでは、距踵角は正面、側面ともに両群間で差を認めなかった。一方、側面距踵角は合併症のない群で平均 58°であったのに対し、合併症を有する群では 72°であり、合併症を有する群で有意に尖足変形が残存した(表3)。

合併症を有する群で初期の矯正が獲得でき、その後の再発がなかったものは6足のみであった(表4)。その内訳は母指多指症の1足、巨大結腸症の2足、絞扼輪症候群の2足、および二分脊椎症の1足であった。低アルカリフォスファターゼ

表 4. NIP 群における症例の詳細と治療成績

Diagnosis	Laterality	Initial age(wk)	No. of casts	Outcome
hypophosphatasia	R	0	7	F
	L	0	7	R
12 trisomy	L	3	5	R
myelomeningocele	R	2	6	G
	L	2	10	R
distal arthrogryposis	L	2	9	F
constriction band syndrome	R	3	6	G
	L	3	6	G
polydactyly of the thumb	R	1	6	G
Larsen syndrome	R	0	11	F
	L	0	11	F
distal arthrogryposis	R	1	8	F
	L	1	8	F
Hirschsprung	R	1	10	G
	L	1	10	G
ectrodactyly, syndactyly	L	11	8	F

G(good)：初期の矯正が獲得され、かつ再発を認めなかったもの

F(failure)：初期の矯正が得られなかったもの

R(recurrent)：初期の矯正獲得後に再発を認めたもの

症の1足、遠位型多発性関節拘縮症の3足、ラルセン症候群の2足、欠趾症および合趾症を伴ったものでは初期の矯正が獲得できなかった。一方、低アルカリフォスファターゼ症の1足、12トリソミー、および二分脊椎症の1足では初期の矯正獲得後に再発を生じた。

## 考 察

本研究では症例数が少なく、合併疾患が多岐にわたっているため疾患ごとの詳細な検討は困難であるが、これまでに報告された合併症を有する内反足に対する Ponseti 法の治療成績と比較した。絞扼輪症候群に伴う内反足では、Hennigan と Kuo は絞扼輪の深さと部位により成績が異なり、我々の症例のように皮下組織までの絞扼輪で神経所見を伴わないものの成績は比較的良好であると報告している<sup>3)</sup>。Gerlach らの二分脊椎症に伴う内反足の報告では、94%で初期の矯正を獲得し得たが、68%で短期間に再発をきたしていた<sup>2)</sup>。我々の二分脊椎症1例(2足)でも同様に初期の矯正は得られたが、1足に早期の再発を認めた。遠位型

多発性関節拘縮症に伴う内反足に対し、Boehm らは軟部解離術を要したものは8%のみであったという極めて良好な短期成績を示したが<sup>1)</sup>、本研究の2例ではいずれも rigid で、初期の矯正を獲得することはできなかった。母指多指症および巨大結腸症を伴ったものでは、合併症を有しない症例と同様、Ponseti 法により良好な矯正が得られた。骨系統疾患や染色体異常に伴う内反足では、いずれも初期の矯正が得られないか、あるいは矯正獲得後に再発を呈しており、これらでは治療に抵抗性であることが示唆された。

2年以上経過観察した合併症のない群35足、合併症を有する群16足の治療成績を比較したところ、初期の矯正が獲得でき、その後の再発も認めなかったいわゆる保存的治療成功例は合併症のない群で32足(91%)だったのに対し、合併症を有する群ではわずか6足(38%)のみであった。したがって、合併症のない先天性内反足では Ponseti 法は極めて有効であるが、合併症を有するものに対しては保存的治療のみでは限界がある。Janicki らは神経筋疾患および症候性の内反足症例に

対する Ponseti 法の治療成績を検討し、上記の定義による治療成功例は 50%であり、合併症のない例と比較すると成績は明らかに劣っていたと報告した<sup>4)</sup>。しかし、再発例に対する追加治療は recasting やアキレス腱皮下切腱、あるいは低侵襲な手術で対応可能であり、Ponseti 法はこれら症例にも有用な治療法であると結論づけている。合併症を有する症例に対しては、cast 回数が多くなる、矯正位が獲得しにくい、再発例や手術施行例が多くなるなどを理解した上で、長期的展望に立った治療計画を立案し、より慎重にフォローアップすることが重要であると思われる。

### まとめ

1) Ponseti 法で治療した全身疾患や合併症を伴った先天性内反足 10 例 16 足の治療成績を、合併症のない特発性内反足 32 例 45 足と比較検討した。

2) 変形の矯正が得られ、その後の再発も認めなかった成績良好なものは合併症のない群で 91%であったのに対し、合併症を有する群ではわずか 38%であった。

3) Ponseti 法は合併症のない群では極めて有用であるが、合併症を有する群では保存的治療に難渋する。

### 文 献

- 1) Boehm S, Limpaphayom N, Alaei F et al : Early results of the Ponseti method for the treatment of clubfoot in distal arthrogyriposis. J Bone Joint Surg 90-A : 1501-1507, 2008.
- 2) Gerlach DJ, Gurnett CA, Limpaphayom N et al : Early results of the Ponseti method for the treatment of clubfoot associated with myelomeningocele. J Bone Joint Surg 91-A : 1350-1359, 2009.
- 3) Hennigan SP, Kuo KN. Resistant talipes equinovarus associated with congenital constriction band syndrome. J Pediatr Orthop 20: 240-245, 2000.
- 4) Janicki JA, Narayanan UG, Harvey B et al : Treatment of neuromuscular and syndrome-associated (nonidiopathic) clubfeet using the Ponseti method. J Pediatr Orthop 29: 393-397, 2009.

### Abstract

#### Idiopathic and Non-Idiopathic Clubfoot Treated Using the Ponseti Method

Hiroshi Kitoh, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Nagoya University School of Medicine

We report the short-term outcomes after a minimum follow-up of one-year in idiopathic and in non-idiopathic clubfoot treated using the Ponseti method. There were 45 cases of idiopathic clubfoot (involving 32 patients), and 16 cases of non-idiopathic clubfoot (involving a further 10 patients). The age at initial treatment, number of casts required for correction, rate of success at age of one year, rate of recurrences after the age of two years, and radiographic parameters were compared between the idiopathic group and the non-idiopathic group. There was no difference in age at initial treatment between the two groups. However, the idiopathic group required a lower number of casts to achieve correction, showed a lower rate of early failure, and a lower rate of recurrence, than the non-idiopathic group. In radiographic parameters, the idiopathic group showed a significantly lower lateral tibio-calcaneal angle than the non-idiopathic group. Overall the Ponseti method was very effective for idiopathic clubfoot, while uneventful correction was difficult and there was a higher incidence of recurrence even in cases of initial correction in the non-idiopathic clubfoot group.



## 距骨下関節解離を併用したイリザロフ法による 特発性内反足遺残変形の治療

—成長終了期における臨床成績—

中瀬 尚 長<sup>1)</sup>・安井 夏 生<sup>2)</sup>・北野 元 裕<sup>3)</sup>・廣島 和 夫<sup>4)</sup>  
上田 孝 文<sup>3)</sup>・樋口 周 久<sup>5)</sup>・吉川 秀 樹<sup>5)</sup>

1) 星ヶ丘厚生年金病院整形外科

2) 徳島大学医学部整形外科教室

3) 国立病院機構大阪医療センター整形外科

4) 南大阪療育園

5) 大阪大学医学部整形外科教室

**要 旨** 特発性先天性内反足遺残変形に対する距骨下関節解離術を併用したイリザロフ法の足部成長終了期における臨床成績について検討した。【対象と方法】対象は特発性内反足治療後の遺残変形または未治療の重症例 8 例 11 足で足部が成長終了期に達した症例である。手術時年齢は 2.2～10.5(平均 6.5)歳で、アキレス腱延長は 6 肢で行った。【結果】経過観察期間は 2.4～12.5(平均 6.9)年で、最終観察時年齢は 11.3～16.9(平均 13.8)歳、創外固定装着期間は 28～89(平均 66.0)日であった。全例で進行性足が獲得されたが、1 例で再発した。外観と機能については術前後で有意な改善を認め( $p=0.011$ )、可動域は背屈で有意な改善を認めた( $p=0.03$ )。画像所見では尖足( $p=0.001$ )と前足部内転変形( $p=0.011$ )が有意に改善した。合併症としてピン刺入部感染を 4 足に、距骨下関節癒合を 3 足に認めた。皮膚障害は全く認めなかった。【結論】本方法の成長終了期における成績は良好であった。

### はじめに

難治性の内反足遺残変形に対する治療としてイリザロフ法が用いられ、良好な成績が報告されているが<sup>1)3)4)6)～8)10)</sup>、その長期成績については未だ明確ではない。我々は以前に、特発性内反足の遺残変形に対する骨下関節の全周解離術を併用したイリザロフ法の成績について報告したが<sup>5)</sup>、今回足部の成長がおおむね終了する時点まで経過を観察したので症例を追加して報告する。

### 対象および方法

1997 年 12 月～2005 年 7 月までの間、大阪大学附属病院および国立病院機構大阪医療センターにて、筆頭演者が術者または第 1 助手として、距骨下関節全周解離術を併用した手術治療を行った、8 例 11 足(男 4 例、女 4 例)を対象とした。全例特発性内反足で過去に観血的治療を施行されているものが 6 足であった。距骨下関節解離術およびイリザロフフレームの装着は以前の我々の報告に準

**Key words :** idiopathic clubfoot (特発性内反足), residual deformity (遺残変形), Ilizarov method (イリザロフ法), complete subtalar release (距骨下関節全周解離), clinical outcome (臨床成績)

連絡先 : 〒 573-8511 大阪府枚方市星丘 4-8-1 星ヶ丘厚生年金病院整形外科 中瀬尚長 電話(072)840-2641

受付日 : 23 年 3 月 8 日

術前

最終観察時

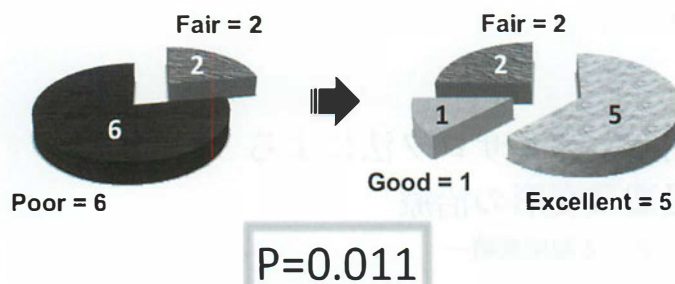


図 1.

術前後の形態・機能評価(文献7)に基づく分類評価)

最終観察時において術前に比し、有意な改善を認める。

( $p=0.011$ , Wilcoxon singled-ranks test)

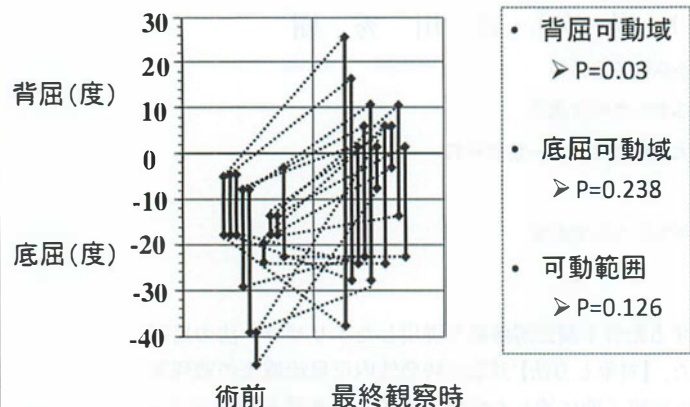


図 2.

術前後における足関節背屈・底屈可動域、可動範囲の変化

最終観察時において術前に比し、足関節背屈可動域の有意な改善を認める。足関節底屈可動域、および可動範囲については有意な変化を認めない。

(Paired-t test または Wilcoxon singled-ranks test)

じて行い<sup>5)</sup>、観血的アキレス腱延長は、過去にアキレス腱の観血的延長術を施行されていた6足のみで行った。これらの症例において、術前と最終経過観察時における①外観と機能の評価<sup>7)</sup>、②足関節背屈・底屈可動域および可動範囲、③単純X線立位正面・側面像における形態計測(尖足: 脛踵角、後足部内反: 正面像・側面像での距踵角、およびその合計、前足部内転: 距骨第1中足骨角)を行い、術後合併症について後ろ向きに調査した。術前後の変化に関しては、SPSS version 18を用いた統計学的検定(Paired-t test または Wilcoxon singled-ranks test)を行い、 $p<0.05$ の場合に有意差有りとして判定した。

## 結 果

経過観察期間は2.4~12.5(平均6.9)年で、最終観察時年齢は11.3~16.9(平均13.8)歳、創外固定装着期間は28~89(平均66.0)日であった。最終経過観察時には全例踵骨および中足骨の骨端線は閉鎖していた。全例で進行性足が獲得された

が、1足で再発し、再度距骨下関節解離術とイリザロフ法を行い、最終的に進行性足が獲得された。

外観と機能評価では、全例術前後で改善し、統計学的有意差を認めた(図1)。

足関節可動域は背屈で有意な改善を認めたが、底屈可動域および可動範囲に関しては有意差を認めなかった(図2)。

画像所見では脛踵角(尖足)と距骨第1足骨角(前足部内転)が有意に改善した。距踵角(後足部内反)に関しては、正面像で有意な改善を認めたが、側面像および正面側面像の合計値では、改善傾向を認めたものの有意ではなかった(表1)。

合併症としてピン刺入部感染を4肢に認め特に1足ではMRSAによる深部感染を生じ、予定の矯正終了後早期(術後28日目)に創外固定を抜去した。全症例中この症例のみ変形が再発した。その他、距骨下関節癒合を3肢に認め、1例で矯正中の骨端離開を認めたが、成長障害は生じなかった。全例において、皮膚障害、神経血管障害は認めなかった。



表 1.  
術前後における単純 X 線計測値の  
変化(平均値, 単位:°)

	脛踵角		距踵角		距骨第 1 中足骨
	正面	側面	合計		
・術前	98.9	10.5	13.0	23.5	17.5
・最終観察時	81.3	21.4	23.4	44.7	-4.1
p 値*	0.001	0.033	0.236	0.101	0.011

\* : Paired-t test または Wilcoxon singled-ranks test (p<0.05 で有意差あり)

考 察

難治性の内反足遺残変形に対する幼児期から学童期における治療手段として、イリザロフ法が導入されて以降、多くの良好な成績が報告され続けているが、対象疾患や術式が一樣ではなく、長期経過に関する報告は少ない<sup>1)3)4)6)~8)10)</sup>。この点を踏まえ、今回我々は、① 特発性内反足遺残変形で、② 距骨下関節解離を併用したイリザロフ法を行い、③ 足部の成長終了期における経過観察が可能であった症例に対象を絞り検討を行った。その結果、成長終了期においても全例で進行性足が獲得され、形態と機能においても術前に比し有意な改善が認められた。

可動域については有意な改善が認められず、過去にも類似した報告があるが<sup>10)</sup>、従来からの他の手法で本方法を上回る結果を得ることができる保証はなく、現時点での難治性内反足に対する治療の問題点であるとも考えられる。

画像所見においては、尖足と前足部内転に関しては術後の有意な改善が認められたが、後足部内反に関しては、改善傾向があるものの有意差が認められなかった。尖足や前足部内転は、術後の緩徐な矯正が可能であるが、距骨下における後足部内反に関しては緩徐矯正が困難で、段階的な一期矯正にならざるを得ないという手技上の限界が存在し、この問題点が解決されれば、より柔軟な距骨下関節の獲得が可能となるかもしれない。

距骨下関節解離を併用すべきか否かに関しては一定の見解は得られていない。観血的処置を用いなくても良好な成績が得られたとの報告がある一方で<sup>1)3)6)8)10)</sup>、成績不良例の報告もあり<sup>2)9)</sup>、我々は拘縮や癒着性の強い距骨下関節は、非観血的な延長では解離が困難であろうと考え、観血的な距骨下関節の解離術を併用した。画像所見におい

て後足部内反の有意な改善は得られなかったものの、改善傾向は認め、尖足の有意な改善も認められたことから、解離術の併用は無駄な処置ではなかったと考えている。

イリザロフ法の利点として、これまでに検討した確実な矯正位の獲得、可動域の維持といった点に加え、高度の矯正に伴う皮膚や神経血管障害の回避といった点が期待される。合併症に関する検討の結果、これらの障害が1例も認められなかったことは、その期待を裏切らない結果であるといえよう。

結 語

特発性先天性内反足遺残変形に対する距骨下関節解離術を併用したイリザロフ法の足部成長終了期における臨床成績について検討した結果、以下の知見を得た。

- 1) 外観・機能は術後有意に改善した。
- 2) 足関節の背屈可動域が術後有意に改善し、全例で進行性足が獲得され、可動域は維持された。
- 3) 単純 X 線所見上、術後の尖足、前足部内転が有意に改善し、後足部内反は改善傾向を認めたが有意ではなかった。

文 献

1) Bradish CF, Noor S : The Ilizarov method in the management of relapsed club feet. J Bone Joint Surg 82-B : 387-391. 2000.  
2) Freedman JA, Watts H, Otsuka NY : The Ilizarov method for the treatment of resistant clubfoot : is it an effective solution? J Pediatr Orthop 26 : 432-437. 2006.  
3) Grill F, Franke J : The Ilizarov distractor for the correction of relapsed or neglected clubfoot. J Bone Joint Surg 69-B : 593-597. 1987.  
4) Malizos KN, Gougoulis NE, Dailiana ZH et al : Relapsed clubfoot correction with soft-tissue



release and selective application of Ilizarov technique. *Strategies Trauma Limb Reconstr* 3 : 109-117, 2008.

- 5) Nakase T, Yasui N, Ohzono K et al : Treatment of relapsed idiopathic clubfoot by complete subtalar release combined with the Ilizarov method. *J Foot Ankle Surg* 45 : 337-341, 2006.
- 6) Prem H, Zenios M, Farrell R et al : Soft tissue Ilizarov correction of congenital talipes equinovarus—5 to 10 years postsurgery. *J Pediatr Orthop* 27 : 220-224, 2007.
- 7) Reinker KA, Carpenter CT : Ilizarov applications in the pediatric foot. *J Pediatr Orthop* 17 : 796-802, 1997.
- 8) Tripathy SK, Saini R, Sudes P et al : Application of the Ponseti principle for deformity correction in neglected and relapsed clubfoot using the Ilizarov fixator. *J Pediatr Orthop B* 20 : 26-32, 2011.
- 9) Utukuri MM, Ramachandran M, Hartley J et al : Patient-based outcomes after Ilizarov surgery in resistant clubfeet. *J Pediatr Orthop B* 15 : 278-284, 2006.
- 10) Wallander H, Hansson G, Tjernstrom B : Correction of persistent clubfoot deformities with the Ilizarov external fixator. Experience in 10 previously operated feet followed for 2-5 years. *Acta Orthop Scand* 67 : 283-287, 1996.

## Abstract

### Relapsed Clubfoot Treated Using Ilizarov Method Combined with Subtalar Release : Clinical Results at Skeletal Maturity

Takanobu Nakase, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Hoshigaokakouseinenkin Hospital

We report the long-term results at skeletal maturity in 11 cases of relapsed clubfoot, involving 8 patients, treating using the Ilizarov method combined with subtalar release. Their mean age at operation was 6.5 years (range from 2.2 to 10.5 years), and their mean age at final follow-up at skeletal maturity was 13.8 years (range from 11.3 to 16.9 years). The mean duration of external fixation was 66 days (range from 28 to 89 days), and all cases achieved plantigrade foot. At final follow-up, the cosmetic and functional grading showed significant improvement ( $p=0.011$ ). At final follow-up, the dorsi-flexion of the ankle joint was significantly improved ( $p=0.03$ ), but the plantar-flexion and arc range of motion showed no change. At final follow-up, radiographs showed significant improvement in the tibio-calcaneal angle ( $p=0.001$ ), and in the talo-1st-metatarsal angle ( $p=0.011$ ). Recurrence was seen in only one case involving pin tract infection and early fixator removal. These findings suggest that the Ilizarov method combined with subtalar release was effective for treating relapse idiopathic clubfoot.

## 大腿骨頭すべり症

座長：北小路 隆彦

大腿骨頭すべり症に関する 7 つの口演があり、内容は診断、治療、合併症と多岐にわたっていた。以下、演題ごとに簡単な解説をする。

大腿骨頭すべり症と成長ホルモンの関連については、分泌不全・分泌過剰どちらが関連するのかまだ明らかでない。黒木ら(大分大学)は大腿骨頭すべり症患者の成長ホルモンの計測を行い、低値を示した例は少なく、分泌不全が大腿骨頭すべり症の原因となることは考えにくいとした。

大腿骨頭すべり症でのすべり角度を正確に計測することは、治療方針決定に影響するため重要である。江口ら(大阪市立大学)は単純 X 線、動態 X 線、3 次元 CT で計測・比較して、動態 X 線での計測が有用であると報告した。

大腿骨頭すべり症後のリモデリングと FAI 発症に関しては、最近注目を集めるところである。秋山ら(九州大学)は Cam deformity の経時的変化を観察して、リモデリングによる改善はあるものの、高率に Cam deformity が残存して FAI が発生しやすい状況であるとした。また、北野ら(大阪市総医センター)はリモデリングが良好で Jones の Type A であっても FAI 発症が危惧されるものがあると報告した。

小寺ら(杏林大学)は 9 例の治療成績を調査して、合併症発生率が高いと報告した。また、若生ら(千葉県こども病院)は大腿骨頭壊死合併について 114 例を調査して、発生率は 7.9% であり、すべり角が大きく不安定性の強いものほど発生しやすく、慎重な治療が必要とした。

金子ら(名古屋大学)は内分泌異常、腎障害、放射線療法、化学療法などに伴う非典型的大腿骨頭すべり症について調査して、下垂体機能低下症例では発症年齢が高く、全身放射線治療後の症例では女児に多く、BMI が低かったと報告した。

大腿骨頭すべり症に関しては、まだまだ不明な点も多く、さらなる調査・研究(できれば大規模な)が必要と感じた。

## 大腿骨頭すべり症 $\gamma$ り角の測定精度比較

大阪市立大学大学院医学研究科整形外科

江 口 佳 孝

東住吉森本病院整形外科

大阪市立総合医療センター小児整形外科

佐々木 康 介

中 川 敬 介・北 野 利 夫

**要 旨** 大腿骨頭すべり症(SCFE)側面 $\gamma$ り角(lateral head neck angle ; HNA)を単純X線ラウエンシュタイン像(plain X-ray ; PX), X線透視像(fluoroscopic image ; FI), および3DCT再構築像(3D)の3つの方法で比較検討することを目的とした. 対象は, 2003~2009年に当院を受診したSCFE 10例12股(男児6例, 女児4例)であった. 受傷時年齢は平均11.3歳(10~12.3), 平均body mass index(BMI)は $27.9 \text{ kg/m}^2$ (23.2~35.7)であった. また, 片側/両側の比率, 安定型/不安定型の比率はそれぞれ8/2, 10/2であった. 単純X線ラウエンシュタイン像での骨頭側面 $\gamma$ り角(PX-HNA), X線透視側面での $\gamma$ り角(FI-HNA), および3Dで最大 $\gamma$ り角(3D-HNA)を測定し比較検討した. 10例12股の平均PX-HNAは $35.7^\circ$ , 平均FI-HNAは $40.3^\circ$ , 平均3D-HNAは $42^\circ$ であり, 12股中8股でPX-HNA, FI-HNAがそれぞれ3D-HNAと比べて過小評価されていた. 3D-HNAとPX-HNAの差の絶対値の平均(SD)は $14.4(9.5)$ , 3D-HNAとFI-HNAとの差は $5(2.6)$ で有意差を認めた( $p=0.0071$ ). 3D-HNAとPX-HNA, 3D-HNAとFI-HNAはそれぞれ正の相関を示し, その相関係数は0.03, 0.84であった.

X線透視撮影は単純X線よりも正確に $\gamma$ り角を測定できることが示唆された.

### 緒 言

大腿骨頭すべり症(SCFE) $\gamma$ り角の正確な評価はきわめて重要である<sup>1)</sup>. 我々はSCFE $\gamma$ り角を, 単純X線側面像, およびX線透視撮影側面像で検討し, 3DCT再構築像からの計側値との差を比較検討した.

### 方 法

対象は2003~2009年に当院を受診し, 術前単純X線, X線透視撮影, および3DCTで評価しえたSCFE 10例12股(男児6例, 女児4例)であった. 受傷時年齢は平均11.3歳(10.0~12.3), 平均

BMIは $27.9 \text{ kg/m}^2$ (23.2~35.7)であった. 発症から初診来院までの期間は平均5.5か月(0~1年6か月)であった. 症例の片側/両側の比率, 安定型/不安定型の比率, およびacute(Ac)/chronic(Ch)/acute on chronic(Ac on Ch)の比率はそれぞれ8/2, 10/2, 0/10/2であった(表1). SCFE 10例12股の側面 $\gamma$ り角(lateral head neck angle ; HNA<sup>2)</sup>)を, 単純X線(plain X-ray ; PX)ラウエンシュタイン像で評価したもの(PX-HNA)とX線透視撮影(fluoroscopic image ; FI)でHNAが最大角度を呈するよう照射した側面像(FI-HNA)で測定した. また3DCTにおける骨端軸と大腿骨頸部軸とのHNA(3D-HNA)<sup>4)</sup>を真のHNAとした<sup>7)</sup>.

Key words : slipped capital femoral epiphysis (大腿骨頭すべり症), head neck angle ( $\gamma$ り角), three dimensional computed tomogram(3DCT)

連絡先 : 〒545-8585 大阪市阿倍野区旭町1-4-3 大阪市立大学整形外科 江口佳孝 電話(06)6645-3851

受付日 : 平成23年2月8日



表 1. 対象症例の詳細

初診時平均年齢(歳)	11.3(10.0~12.3)
性別(男/女)	6/4
受傷(片側/両側)	8/2
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	27.9(23.2~35.7)
発症から初診まで(月)	5.5(0~1 年 6 か月)
安定/不安定型	10/2
Ac/Ch/Ac on Ch	0/10/2

BMI : body mass index, Ac : acute, Ch : chronic, Ac on Ch : acute on chronic

▶各症例の年齢、性差、左右および単純 X 線(PX)、X 線透視像(FI)、3DCT (3D)による側面迂り角(lateral head neck angle; HNA)

表 2. 計測結果

	年齢	性	左右	PX-HNA (°)	FI-HNA (°)	3D-HNA (°)
1	9 歳 8 か月	男	右	39	32	29
2	11 歳 0 か月	女	右	67	43	38
3	11 歳 1 か月	女	右	67	72	64
4	11 歳 5 か月	男	左	24	19	27
5	11 歳 8 か月	女	右	35	46	47
6	11 歳 8 か月	女	左	18	36	40
7	11 歳 9 か月	男	右	35	45	55
8	12 歳 3 か月	男	左	41	33	35
9	12 歳 7 か月	男	左	28	25	30
10	12 歳 8 か月	男	右	26	43	47
	13 歳 2 か月	女	左	22	34	30
平均	11.3 歳			35.7	40.3	42.0

評価は 3D-HNA と PX-HNA との差の絶対値(3D-PX)、および 3D-HNA と FI-HNA との差の絶対値(3D-FI)につき Mann-Whitney U test で検討し  $p<0.05$  で有意差ありとした。また 3D-HNA と PX-HNA および FI-HNA の相関関係を検討し寄与率( $R^2$ )を求めた。

結 果

10 例 12 股の PX-HNA は平均 35.7°, FI-HNA は平均 40.3°, そして 3D-HNA の平均は 42°であった。3D-HNA と比較して 12 股中 8 股で PX-HNA, FI-HNA がそれぞれ過小評価されていた(表 2)。3D-PX の平均(SD)は 14.4(9.5)、一方 3D-FI-HNA は 5(2.6)で両者間に有意差を認めた( $p=0.02$ )(図 1)。また 3D-HNA と PX-HNA, 3D-HNA と FI-HNA はそれぞれ正の相関を示し、 $R^2$ は 0.03(図 2-a)、0.84(図 2-b)であった。

考 察

我々は、SCFE における HNA を、単純 X 線、X 線透視撮影および 3DCT で検討した。X 線透視撮影は単純 X 線よりも測定精度が高いことが示唆された。

HNA の評価は撮影肢位、および解剖学的要素に影響される<sup>2)</sup>。患肢の疼痛・筋緊張、および患者の肥満などにより撮影肢位が制限されたり、すべり方向や前捻角の個人差などの解剖学的要素による影響を受けたりする<sup>2)</sup>。我々の結果から、単純

X 線による側面迂り角は透視撮影によるものに比べ、検査値にばらつきがあることが示唆された(図 2-a, b)。

よって SCFE の疑わしい症例で単純 X 線上すべりが認められない場合、Type II error がないか撮影肢位など確認し、可能なかぎり術者が実際に撮像に関与した方がよいだろう。SCFE のうち初期の典型的な後方すべりは、正確な側面肢位のみで判断しうる<sup>1)</sup>。今回の検討でも単純 X 線では迂り角を過小評価する傾向にあった。確かに CT 検査は SCFE における迂り角の評価に有効である<sup>6)</sup>。ただ CT 検査は単純 X 線より放射線被曝が懸念される<sup>2)5)</sup>。X 線透視撮影は医療従事者の被曝も懸念されるが、X 線透視撮影の実効線量は CT よりも少ないと考えている。今後各撮影法における吸収線量・実効線量を検討して参りたい。

結 語

- 1) SCFE の HNA を単純 X 線側面像、X 線透視撮影法、および 3DCT で比較検討した。
- 2) X 線透視撮影法による HNA 評価は単純 X 線よりも測定精度に勝る。

文 献

1) Aronsson DD, Loder RT, Breur GJ et al : Slipped capital femoral epiphysis : current concepts. J Am Acad Orthop Surg 14(12) :666-679. 2006.

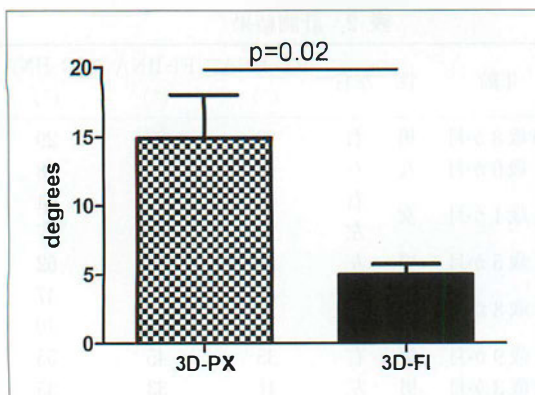
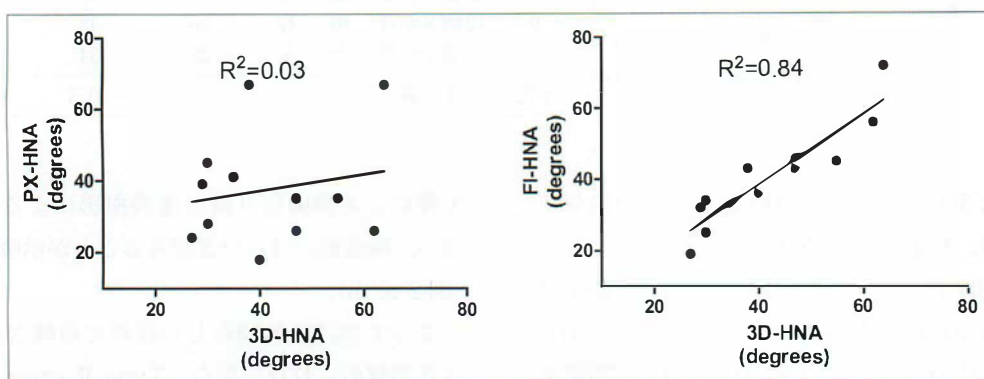


図 1.

各測定値差(絶対値)の比較

3DCT (3D)と単純 X 線(PX)での側面迂り角(lateral head neck angle ; HNA), 測定値差(3D-PX), および X 線透視像(FI)での測定値差(3D-FI)との比較

Mann-Whitney U test,  $p < 0.05$



a | b

図 2. 各検査の 3DCT との相関関係

a : 単純 X 線による側面迂り角(PX-HNA)と 3DCT での側面迂り角(3D-HNA)との相関関係

b : X 線透視撮影による側面迂り角(FI-HNA)と 3D-HNA との相関関係

$R^2$ は寄与率

- 2) Cohen MS, Gelberman RH, Griffin PP et al : Slipped capital femoral epiphysis : assessment of epiphyseal displacement and angulation. J Pediatr Orthop 6 : 259-264. 1986.
- 3) Kelley SP, Graham HK : Letter to the editor on "Quantitative evaluation of angular measurements on plain radiographs in patients with slipped capital femoral epiphysis". J Pediatr Orthop 30(1) : 99. 2010.
- 4) Kordelle J, Millis M, Jolesz FA et al : Three-dimensional analysis of the proximal femur in patients with slipped capital femoral epiphysis based on computed tomography. J Pediatr Orthop 21(2) : 179-182. 2001.
- 5) 日本アイソトープ協会・ICRP 勧告翻訳検討委員会・訳 : ICRP Publication 87 CT における患

者線量の管理. 社団法人日本アイソトープ協会, 東京, 2004.

- 6) Loder RT : Correlation of radiographic changes with disease severity and demographic variables in children with stable slipped capital femoral epiphysis. J Pediatr Orthop 28 : 284-290. 2008.
- 7) Richolt JA, Hata N, Kikinis R et al : Quantitative evaluation of angular measurements on plain radiographs in patients with slipped capital femoral epiphysis : a 3-dimensional analysis of computed tomography-based computer models of 46 femora. J Pediatr Orthop 28 : 291-296. 2008.
- 8) Tachdjian MO : Pediatric Orthopaedics. W. B. Saunders, Philadelphia. p. 1028-1081. 1990.

## Abstract

### Slip Angle Measurement Accuracy in Slipped Capital Femoral Epiphysis in Children

Yoshitaka Eguchi, M. D., Ph. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Osaka City University Graduate School of Medicine

We compared three methods of measuring the slip angle in 12 hips with stable or unstable slipped capital femoral epiphysis (SCFE), involving 10 children, between 2003 and 2008. There were 6 boys and 4 girls. Their mean age at diagnosis was 11.3 years (range from 10 to 12.3 years), and mean body mass index was 27.9 kg/m<sup>2</sup> (range from 23.2 to 35.7 kg/m<sup>2</sup>). 8 patients had stable SCFE, and the other 2 patients had unstable SCFE. Before operation, the lateral head neck angle (HNA) was measured using frog-leg plain X-ray (PX), and by lateral fluoroscopic imaging (FI), and measurements compared with that measured using 3-dimension computed tomography (3D). The mean HNA was 35.7° on PX, 40.3° on FI, and 42° on 3D. Eight of the 12 hips were underestimated by both PX and FI. The mean difference in absolute values between PX and 3D was 14.4°, and between FI and 3D was 5.7°, with a significant difference ( $p=0.0071$ ). The contribution ratio ( $R^2$ ) between PX and 3D was 0.03, and between FI and 3D was 0.84. These findings indicate that FI was more accurate than PX for measuring the lateral HNA.



## 大腿骨頭すべり症における大腿骨頭壊死症例の検討

千葉県こども病院整形外科

若 生 政 憲・西 須 孝・瀬 川 裕 子・及 川 泰 宏

千葉こどもとおとなの整形外科

亀ヶ谷 真 琴

**要 旨** 当院で治療を行った大腿骨頭すべり症のうち、大腿骨頭壊死(以下、AVN)を生じた症例につきその発生要因を検討した。対象は1988~2008年までに当院にて治療を行った大腿骨頭すべり症のうち2年以上経過観察できた112例124股で、これらの症例において発症時年齢、性別、体型指数(Body Mass Index : BMI)、手術方法、発症様式、安定性、重症度についてAVNとの関連性を統計学的に検討した。AVNを認めたものは124股中9股(7.2%)であった。統計学的に検討を行うと、過去の報告と同様にunstable, acute, severeなものではAVNが有意に高頻度であった。多変量解析ではBMIとAVNの間に有意な関係を認め、そのOdds比は-0.528でBMIが小さいほどAVNは高頻度であった。これにより、発症時年齢、性別、手術方法、発症様式、安定性、重症度以外でBMIと相関する何らかの要因がAVN発生への関与していることが示唆された。

### はじめに

大腿骨頭壊死(以下、AVN)は大腿骨頭すべり症の重篤な合併症のひとつで、これまで様々な予防法やrisk factorの検討がされてきた。不安定なもの、急性発症のもの、すべりの高度なものでAVNを生じやすいとする意見が一般的だが<sup>1)3)~5)7)8)</sup>、それ以外の要因については一定した見解がない。

今回、我々は当院にて治療を行った大腿骨頭すべり症をretrospectiveに調査し、AVNのRisk factorにつき多変量解析を含めた統計学的検討を行ったので報告する。

### 対象と方法

対象は1988~2008年に当院および関連施設に

て手術を行い2年以上経過観察した112例124股(男性:83例92股、女性:29例32股、右:66股、左:58股)で、術前より明らかにAVNを発症していたものは除外した。

手術方法はin situ pinning(以下、ISP)が84股、積極的に徒手整復を行った後にpinningを行ったものが5股、転子部屈曲骨切り術(以下、POTOF<sup>2)</sup>)が28股、Southwick osteotomyが3股、Dunn osteotomyが4股と様々な術式が行われていた。これらの症例に対し性別、手術時年齢、体型指数(以下、Body Mass Index : BMI)、手術方法、発症様式、安定性、重症度を評価し、AVNとの関連性について統計学的検討を行った。なお、安定性についてはLoderの定義<sup>3)</sup>を用い、重症度はPosterior Tilting Angle(以下、PTA)  $\leq 30^\circ$ をmild,  $30^\circ < \text{PTA} \leq 60^\circ$ をmoderate,  $60^\circ < \text{PTA}$

**Key words** : slipped capital femoral epiphysis(大腿骨頭すべり症), avascular necrosis of femoral head(大腿骨頭壊死), body mass index : BMI(体型指数)

連絡先 : 〒266-0007 千葉市緑区辺田町579-1 千葉県こども病院整形外科 若生政憲 電話(043)292-2111

受付日 : 平成23年3月7日

表 1. AVN と各項目との相関

手術方法，発症様式，安定性，重症度において AVN の頻度に有意なばらつきを認めた。また，BMI は AVN を生じた群で有意に小さかった。

		with AVN	without AVN	p
性別	男	7	85	>0.999
	女	2	27	
手術時平均年齢(歳)		11.7	12.2	0.323
手術方法	ISP	3	81	<0.001*
	徒手整復+Pinning	3	2	
	POTOF	2	26	
	Southwick	0	3	
	Dunn	1	3	
平均 BMI		21.9	24.6	0.0446**
発症様式	Acute	5	14	<0.001*
	AOC	4	28	
	Chronic	0	73	
安定性	Stable	2	103	<0.001*
	Unstable	7	12	
重症度	Mild	0	47	0.0197*
	Moderate	5	50	
	Severe	4	18	

\* Chi-square test :  $p < 0.05$

\*\* Mann-Whitney's U test :  $p < 0.05$

を severe と定義した。統計には Chi-square test, Mann-Whitney's U test, Logistic Regression Analysis を用い， $p < 0.05$  を有意とした。

## 結 果

手術時年齢は平均 12.1 歳(6.8～17.5 歳)，BMI は平均 24.4(15.94～37.06)，安定性は Stable 107 股，Unstable 17 股，発症様式は Acute 19 股，Acute on chronic (以下，AOC)32 股，Chronic 73 股，重症度別では Mild 47 股，Moderate 55 股，Severe 22 股であった。AVN は全体で 124 股中 9 股(7.2%)に認めた。

次に各検討項目の AVN との関連性に対する統計学的検討結果について示す(表 1)。男児では 92 股中 7 股，女児では 32 股中 2 股で AVN を認め，男女間の AVN の発生率に有意差はなかった。

手術時年齢は AVN を生じなかった群で平均 12.2 歳，AVN を生じた群で平均 11.7 歳と，有意差を認めなかった。

BMI は AVN を生じなかった群で平均 24.6，AVN を生じた群で平均 21.9 と，AVN を生じた群で有意に小さかった。

手術方法では各群間で AVN の頻度に優位なばらつきを認め，その中でも ISP 群と徒手整復 + pinning 群間では有意に徒手整復 + pinning 群で AVN の発生率高かった。

安定性においては Unstable type で 19 股中 7 股に AVN を認め，有意に高頻度であった。

発症様式でも各群間の AVN 発生率に有意差を認めた。特に Chronic では 1 例も AVN を認めず，Acute 群，AOC 群との間に有意差を認めた。

重症度別でみると，Mild では AVN を 1 例も認めず，Moderate，Severe との間にそれぞれ有意差を認めた。

さらに，AVN の有無に関してすべての検討項目を含めた logistic regression analysis を行くと BMI のみが有意な factor となり，Odds 比は -0.528 と BMI が小さいほど AVN のリスクが高

		p 値	Odds 比
性別	男	0.9931	-0.15
手術時年齢		0.1495	-1.384
BMI		0.0485*	-0.528
手術方法	徒手整復+Pinning	0.1347	3.133
	POTOF	0.1509	5.388
	Dunn	0.9829	25.678
	Southwick	0.9989	-13.322
発症様式	Acute on Chronic	0.2809	-1.817
	Chronic	0.9825	-35.361
安定性	Unstable	0.1415	4.841
重症度		0.6727	0.557

くなる結果であった(表2).

考 察

大腿骨頭すべり症における AVN については、不安定なもの、急性発症のもの、すべりの高度なものを risk factor とする報告が多い<sup>1)3)~5)7)8)</sup>。今回、個々の項目別に検討した結果も同様に、過去の報告と同じくこれらはいずれも有意な risk factor であると考えられた。

また、肥満に関しては、Fallath<sup>1)</sup>、Sankar<sup>6)</sup>、Socrates<sup>7)</sup>は大腿骨頭すべり症後の AVN と肥満には関連性はないと報告しているが、肥満と AVN に関係があるとする報告はこれまでにない。今回は BMI が小さいほど AVN のリスクが高いという過去に報告の無い結果となった。このことにより今回の検討項目(性別、手術時年齢、BMI、手術方法、安定性、発症様式、重症度)以外で BMI に影響する何らかの factor が AVN の発生に関与している可能性が示唆された。この factor としては内分泌的なもの、スポーツ活動の既往などが考えられるが、今回はこれらについて検討できておらず、今後さらなる検討が必要と考えている。

まとめ

当院で治療を行った大腿骨頭すべり症における AVN の risk factor について検討した。

1) 過去の報告と同様に、不安定なもの、急性発症のもの、すべりの高度なものほど AVN のリ

スクが高いと考えられた。  
2) 多変量解析の結果では、唯一 BMI のみが AVN の有意な risk factor であり、BMI が小さいほど AVN のリスクが高くなる結果であった。

文 献

1) Fallath S. Letts M : Slipped capital femoral epiphysis : an analysis of treatment outcome according to physeal stability. Can J Surg 47 : 284-289, 2004.  
2) Kamegaya M, Saisu T, Ochiai N et al : Preoperative assessment for intertrochanteric femoral osteotomies in severe chronic slipped capital femoral epiphysis using computed tomography. J Pediatr Orthop B 14 : 71-78, 2005.  
3) Loder RT, Richards BS, Shapiro PS et al : Acute slipped capital femoral epiphysis : The importance of physeal stability. J Bone Joint Surg 75-A : 1134-1140, 1993.  
4) Palocaren T, Holmes L, Rogers K et al : Outcome of in situ pinning in patients with unstable slipped capital femoral epiphysis : assessment of risk factors associated with avascular necrosis. J Pediatr Orthop 30 : 31-36, 2010.  
5) Rattey T, Piehl F, Wright JG : Acute Slipped Capital Femoral Epiphysis. Review of Outcomes and Rates of Avascular Necrosis. J Bone Joint Surg 78-A : 398-402, 1996.  
6) Sankar WN, McPartland TG, Millis MB et al : The unstable slipped capital femoral epiphysis : risk factors for osteonecrosis. J Pediatr Orthop 30 : 544-548, 2010.  
7) Socrates K, Chin KT, Graham JK et al : Does



unstable slipped capital femoral epiphysis  
require urgent stabilization? J Pediatr Orthop  
B 16 : 6-9, 2007.

8) Tokmakova KP, Stanton RP, Manson DE et al :

Factors Influencing the Development of Osteo-  
necrosis in Patients Treated for Slipped Capital  
Femoral Epiphysis. J Bone Joint Surg 85-A :  
798-801, 2003.

### *Abstract*

#### Risk Factors to Avascular Necrosis in Slipped Capital Femoral Epiphysis

Masanori Wako, M. D., et al.

Division of Orthopaedic Surgery, Chiba Children's Hospital

We report an analysis of risk factors to avascular necrosis (AVN) in 124 hips with slipped capital femoral epiphysis, involving 112 patients, treated between 1988 and 2008. We examined their age at onset, gender, BMI, operative method, stability, acuteness at onset, and severity in slip. AVN was seen in 9 hips (7.2%), and was more frequent in those hips that were unstable, acute at onset, and with severe slip, consistent with previous reports. Multiple logistic regression analysis found AVN was significantly correlated only to BMI (with Odd ratio 0.528). These findings suggest that other risk factors related to BMI may cause AVN in slipped capital femoral epiphysis.

## スポーツ障害

座長：鈴 江 直 人

このセッションでは、小児のスポーツ障害について、疫学、治療法を中心に検討を行った。

スポーツ傷害は、外傷(いわゆるケガ)と障害(故障)に大別できるが、多くの場合、オーバーユースによって引き起こされる障害が問題となることが多い。骨格の完成した成人と、成長期の小児とは同じオーバーユースでも障害される部位が違っており、小児では未熟な骨軟骨が損傷されやすいことが特徴である。

国民的スポーツである野球においては骨軟骨障害の1つとして肘関節離断性骨軟骨炎が挙げられる。この障害は重症度が高く、場合によっては将来に重篤な影響を及ぼすことから学会等でも頻繁に論じられている。今回のセッションでは骨釘を用いた手術療法が検討された。

また小児に発生した疲労骨折についての検討も行われた。成人に比較すると発生率は決して高くはないと思われるが、一定数は必ず存在しており、注意が必要である。

膝関節はスポーツによって障害されることが多い部位であるが、前十字靱帯損傷や半月板損傷、骨折といった外傷も多くみられる関節である。こういったスポーツ傷害による膝関節の手術には関節鏡が用いられることが多く、治療および診断に対する有用性が検討された。

## 少年野球における外側型上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する 骨釘による治療成績

日本鋼管福山病院整形外科

高 原 康 弘・内 田 陽一郎・加 藤 久 佳  
渡 辺 典 行・檜 谷 興・熊 谷 達 仁  
平 野 文 崇・布 施 好 史・檀 浦 生 日

**要 旨** 対象は1997年より2009年までに少年野球における外側型上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対して骨釘による固定術を行った16例である。手術時平均年齢は12.8歳、術後経過観察期間は平均18.8か月であった。ポジションはキャッチャー6例、内野手4例、ピッチャーおよび外野手がそれぞれ3例であった。方法は全例関節鏡による評価を行った後、外側アプローチで病巣を展開し、尺骨近位部より採取した直径2~3 mm、長さ12~18 mmの骨釘を病巣の大きさに併せて使用し固定した。

投球を再開した時期は平均5.3か月で全例野球に復帰していた。11例がもとの競技レベルに復帰していた。肘関節可動域は術前平均伸展-7.2°、屈曲131.2°が最終調査時伸展-3.7°、屈曲140°に改善していた。最終調査時、12例は全く痛みがなかったが、軽い痛みや違和感が4例に存在した。X線による評価は15例で修復が得られたが、3例において骨片の再発する症例が存在した。骨釘による固定術で自家軟骨を温存でき満足する結果を得ることができた。

### 序 文

少年野球の肘障害において、上腕骨小頭離断性骨軟骨炎はごく早期に発見できれば保存療法も可能であるが、実際には病期の進行した状態で来院することが多く、手術の適応となる場合も多い。手術方法には患者の年齢、病期、病巣の大きさなどにより決定されるが我々はなるべく自家軟骨を温存するため可能であれば自家骨を用いた骨釘による固定術を行っている。今回はその治療成績について検討し報告する。

### 対象・方法

対象は1997年より2009年までに当院で上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対して手術的加療を行った症例は43例あるが、骨釘による固定術を行った16例である。手術時平均年齢は12.8歳(11~15歳)、術後経過観察期間は平均18.8か月(6~60か月)であった。ポジションはキャッチャー6例、内野手4例、ピッチャーおよび外野手がそれぞれ3例であった。方法は全例関節鏡による評価を行った後、外側アプローチで病巣を展開し、尺骨近位部より採取した直径2~3 mm、長さ12~18 mmの骨釘を病巣の大きさに併せて使用し固定した<sup>10)</sup>。

**Key words :** young baseball player(少年野球), humeral capitellum(上腕骨小頭), bone peg(骨釘), osteochondritis dissecans(離断性骨軟骨炎)

連絡先: 〒721-0927 広島県福山市大門町津之下1844 日本鋼管福山病院整形外科 高原康弘 電話(084)945-3106

受付日: 平成22年12月27日



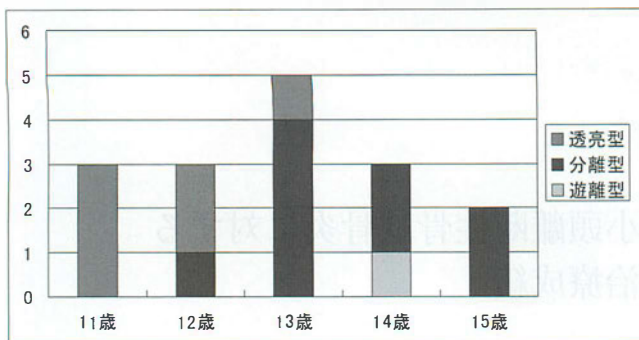


図 1. 年齢別症例数

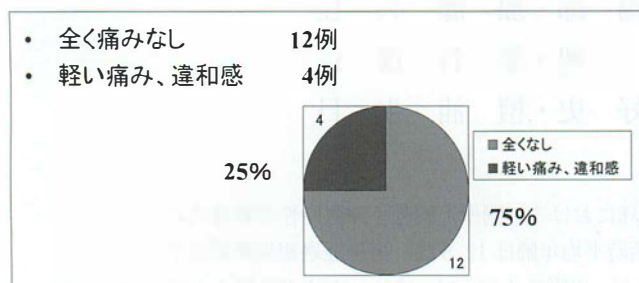


図 3. 疼痛の有無

X線評価は三浪の分類<sup>6)</sup>に基づき透亮型、分離型、遊離型に年齢別の症例数をまとめた。治療成績については、投球復帰の時期、最終調査時での競技レベルについて検討した。さらに術前および最終調査時における肘関節可動域、疼痛の有無、またX線による骨癒合の状態を評価した。

## 結 果

それぞれの症例数は透亮型が6例、分離型が9例、遊離型が1例であった。年齢の上昇に伴い透亮型から分離型に進行していた(図1)。投球を再開した時期は平均5.3か月(4~7か月)で全例野球に復帰していた。11例(69%)がもとの競技レベルに完全復帰していたが5例(31%)はポジションを変更して復帰していた(図2)。最終調査時、全く痛みのない症例は12例(75%)であったが、軽い痛みや違和感が4例に存在した(図3)。肘関節可動域は術前平均伸展 $-7.2^{\circ}$ 、屈曲 $131.2^{\circ}$ が最終調査時伸展 $-3.7^{\circ}$ 、屈曲 $140^{\circ}$ に改善していたが、術前より伸展制限が強くなった症例が2例存在した(図4)。最終調査時13例でX線による骨癒合、修復像が見られたが、3例で骨片の再発が見られた。そのうち2例は広範囲の外側型で外側が修復

## 投球再開時期

平均5.3か月  
(4~7か月)

## 全例野球復帰

## 競技レベル

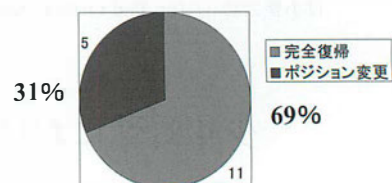


図 2. 投球再開時期、復帰レベル

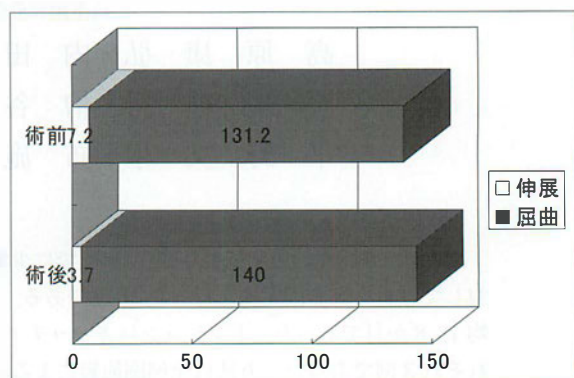


図 4. 術前後の肘関節可動域

術前平均 $-7.2^{\circ}$ ~ $131.2^{\circ}$

術後平均 $-3.7^{\circ}$ ~ $140^{\circ}$

2例のみ術後伸展制限あり

するものの中央部に骨片の再発が見られ、残りの1例は分離型であったが、術中鏡視像で境界部に亀裂を認めた症例であった(図5)。

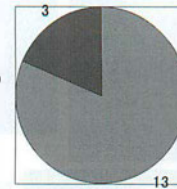
## 症例提示

**症例1:** 11歳、キャッチャー、透亮型である。約6か月の保存療法に抵抗性で当院紹介となった。初診時 $45^{\circ}$ 屈曲位正面X線で上腕骨小頭に透亮像あり。CTでは同部位に分節化した病変を認めた。骨釘3本による固定を行い術後3か月、6か月と骨癒合進み野球に復帰している(図6)。

**症例2:** 13歳、内野手、分離型である。約1年2か月前より右肘の違和感あり。接骨院へ通院していたが約2か月前より症状の増悪あり、当院を受診した。初診時 $45^{\circ}$ 屈曲位正面X線およびCTで上腕骨小頭に分離像あり。手術時鏡視下所見では軟骨のfibrillationがあったが連続性は保たれていた。骨釘3本による固定を行い術後6か月より投球再開し術後1年のX線では修復されている(図7)。

- 骨癒合、修復あり 13例 (81.3%)
- 骨片の再発 3例 (18.7%)
  - 広範囲の透亮型2例
  - 分離型1例

18.7%



81.3%

■ 骨癒合修復あり  
■ 修復が不十分

図 5.  
X 線による評価



左: 術前 X-P 45° 正面  
右: CT



左: 術直後 X-P 3本の骨釘で固定  
→ 骨釘刺入部  
← 骨釘採取部  
右: 骨釘刺入後

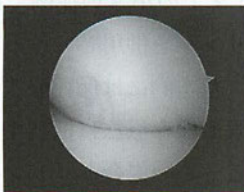


左: 術後 3 か月 X-P 45° 正面  
右: 術後 6 か月 X-P 45° 正面修復あり

図 6. 症例 1  
11 歳, 透亮型. キャッチャー



左: 術前 X-P 45° 正面  
右: CT



鏡視像ではややFibrillationあり



左: 尺骨近位部より採取  
中: 骨釘  
右: 骨釘刺入後



術直後 X-P



術後1年 骨癒合あり

図 7. 症例 2: 13 歳, 分離型. 内野手



図 8. 症例 3: 12 歳, 分離型, キャッチャー

**症例 3: 12 歳, キャッチャー, 分離型である。**  
約 2 か月前より右肘の痛みがあったが続けてプレーしていた。初診時 45° 屈曲位正面 X 線および CT で上腕骨小頭の外側から中央部までに分離像あり。手術時鏡視下所見では軟骨の fibrillation 強く、中央よりでは軟骨の亀裂あり連続性が断たれていた。骨釘 3 本による固定を行い術後 6 か月より投球再開し、徐々にプレーに復帰したが術後 1 年半の X 線で骨片の再発を認めた(図 8)。

### 考 察

上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する治療方針としてまず保存療法を考える<sup>1)~3)</sup>。初診時に病初期であり可動域制限がなく疼痛も軽い症例では十分改善されるため、保存療法を行うが治療には長期間を要することが多く、最終的に骨片の残存や投球時の痛みなど愁訴を残す症例もあり、予後の予見が難しい場合も多い。我々は保存療法に抵抗性で当院受診時すでに可動域制限や疼痛が強い場合では、野球の復帰に長期間を要すこと、またそれぞれの症例において旺盛なりモデリングの時期を逸してしまうこと可能性があると考え、積極的に

手術療法を選択している。

手術方法にはこれまでさまざまな報告があり<sup>4)5)7)~9)12)</sup>、我々は基本的には年齢、病期、病巣の大きさ、病変部の状態などにより決定している<sup>11)</sup>。実際に 2009 年までに手術療法を選択した 43 例中切除、ドリリングなどによる郭清術を行った症例が 20 例(46.5%)、骨釘による固定術が 16 例(37.2%)、骨軟骨移植術が 7 例(16.3%)であり、症例に応じた手術法を選択している。分離期以降で病巣部が 1 cm までの小さい症例では病巣の郭清術およびドリリングを併用して行っている。透視期においては、基本的には保存療法の適応となるが、可動域制限や保存療法に抵抗する場合に手術適応としている。この場合ドリリングのみではキルシュナー鋼線を病巣全体に誘導することは技術的に困難であり、また外顆に多数の穿孔を行うことで骨折の危険性も排除できないことなどより、ドリリング単独での操作は行っていない。我々はより安定した成績を得るため、骨釘移植をまず行った上で、その周囲を径 1.0 mm の小さなキルシュナー鋼線によるドリリングの併用を症例により行っている。



今回の成績により全例野球に復帰しており、X線による修復も13例(81.3%)に見られ満足できると考えるが、X線による評価で骨片の再発が見られた症例が2例、修復が見られなかった症例が1例存在した。これら修復不良であった3例のうち2例が透亮型であるが病変が外側から中央部まで広範囲に及ぶ症例であり、残りの1例は症例3に示したが分離型と考えていたが鏡視所見ですでに境界部に亀裂を認めており実際には巢内遊離型であったとも考えられた。このようにこの年代の肘X線像では透亮型、分離型、遊離型の判定は非常に困難なこともあり、病変の範囲や骨年齢など十分注意して骨釘の適応を決定する必要があると考えられた。今回の症例においては投球フォームや投球量の測定を直接は行っていないが、修復の十分でない3例中2例に内側上顆に裂離骨片を認めた。離断性骨軟骨炎の発生機序として小頭の血流など内的素因の影響が考えられるが、小児期の野球肘にみられる特徴的な所見もあり、投球フォームや投球量といった外的素因も影響すると考えられた。さらにこれら3例中2例のポジションがキャッチャーであり、ポジションにも注意する必要があると考える。これら3例の投球復帰時期の平均は5.3か月で修復良好例と差は認めなかったが、1例で我々が投球の許可をする前に術後4か月ですでに投球開始しており修復不良例を経験したことより、早期の練習復帰やチーム事情などにより練習を休めないといったことも影響していると考え、復帰には十分注意する必要があると考えている。

可動域に関しては術後に伸展、屈曲とも改善しているが2例のみ伸展が悪化しており、この2例はどちらもX線における修復不良例であった。術後の伸展制限を見ることによりある程度手術成績を推察することが可能であると考えられた。

## 結 論

- 1) 少年野球選手における外側型上腕骨小頭離

断性骨軟骨炎に対する骨釘による治療成績を報告した。

- 2) 野球復帰や臨床成績などほぼ満足するものであったが、透亮型で中央にまで病変が及ぶ症例、内上顆の骨端核障害や剥離骨折を伴うもの、キャッチャーなどにおいて注意が必要である。

## 文 献

- 1) 後藤英之, 杉本勝正, 小林正明ほか: 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する低出力パルス超音波治療. 日整超研誌 20: 37-43, 2008.
- 2) 金澤憲治, 信田進吾, 佐藤克巳: 肘離断性骨軟骨炎の保存治療例の検討. 整・災外 53: 851-856, 2010.
- 3) 亀山 泰, 井戸田 仁: 肘離断性骨軟骨炎の保存療法の予後. 中部整災誌 45: 367-368, 2002.
- 4) 松浦哲也: 離断性骨軟骨炎の鏡視下郭清術—術後長期経過例の予後—. J MIOS 56: 29-34, 2010.
- 5) 南 銀次郎, 原 邦夫: 肘離断性骨軟骨炎に対する鏡視下経橈骨頭の骨穿孔術の術後成績. 中部整災誌 52: 1183-1184, 2009.
- 6) 三浪三千男, 中下 健, 石井清一ほか: 肘関節に発生した離断性骨軟骨炎25例の検討. 臨整外 14: 805-810, 1979.
- 7) 三宅潤一, 正富 隆, 高樋康一郎ほか: 肘離断性骨軟骨炎に対する鏡視下病巣切除術の成績. 臨整外 44: 303-308, 2009.
- 8) 西中直也, 三原研一, 筒井廣明: 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する肋骨肋軟骨移植術. 別冊整形外科 54: 108-112, 2008.
- 9) 高原政利, 佐々木淳也, 村成 幸ほか: 関節鏡視下遊離体摘出術の成績. 日肘会誌 13: 85-86, 2006.
- 10) 高原康弘, 檀浦生日, 中井健一郎ほか: 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する骨釘による接合術の成績. 日スポ誌 27: 292-297, 2007.
- 11) 高原康弘, 内田圭治, 加藤久佳ほか: 外側型離断性骨軟骨炎に対する骨軟骨移植術の経験. 中四整 21: 177-182, 2009.
- 12) 矢野雄一郎, 長田伝重, 亀井秀造ほか: 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する外か楔状骨切り術(吉津法)の術後成績. 日肘会誌 16: 5-8, 2009.

## **Abstract**

### **Bone Peg Fixation for Osteochondritis Dissecans in the Humeral Capitellum in Young Baseball Players**

Yasuhiro Takahara, M. D., et al.

Department of Orthopedic Surgery, Nippon Kokan Fukuyama Hospital

We report the short-term results from bone peg fixation for osteochondritis dissecans in the humeral capitellum in 16 young male baseball players, treated between 1997 and 2009. Their mean age at operation was 12.8 years (range from 11 to 15 years), and the mean follow-up duration was 18.8 months (range from 8 to 60 months). All patients returned to playing baseball. The average interval between operation and throwing activity was 5.3 months (range from 4 to 7 months). At most recent follow-up, 4 patients (25%) reported slight pain in the affected elbow when throwing a ball, and the other 12 patients reported no pain. The elbow range of motion was  $-7.2^{\circ}$  and  $131.2^{\circ}$  before the operation, and  $-3.7^{\circ}$  and  $140^{\circ}$  at most recent follow-up. Radiographs at most recent follow-up showed bony union or remodeling of the OCD lesion in 15 patients (81.3%), and fragmentation in the center of the capitellum or poor remodeling of the OCD lesion in the other 3 patients. These findings suggested that bone peg fixation was generally effective for treating osteochondritis dissecans in the humeral capitellum in young baseball players, and that better results could be achieved with improved surgery in some cases.

## 小学生の四肢骨に発生した疲労骨折症例の検討

川崎医科大学附属川崎病院スポーツ・外傷整形外科

中 村 恭 啓

**要 旨** 平成 14 年 9 月から平成 20 年 12 月までの 6 年 4 か月の間に当科を受診した疲労骨折症例は 399 例であったが、そのうち小学生に発生した疲労骨折症例 15 例について検討を加えた。殆どが上位成績者やクラブチームに所属していた。発症時期は春(5 例)、秋(6 例)に多く、疼痛自覚から初診までの期間は 18.9 日(1 日～7 週)であった。単純 X 線所見は全例に骨端線の残存が観察され、9 例に初診時に骨改変層が認められた。Alignment は下肢症例 13 例中、軽度の O 脚を 4 例、軽度の X 脚を 2 例に、扁平足を 4 例、回内を 3 例にみとめた。練習量を半減させ、平均 2.0(1～5)か月で元のスポーツレベルに復帰した。筋力、骨強度ともに未成熟な小学生に練習過多が加わり、疲労骨折が発生したものと考えられた。

### 目 的

当科で経験した、小学生に発生した疲労骨折を報告し、検討と考察を加えることである。

### 対 象

平成 14 年 9 月から平成 20 年 12 月までの 6 年 4 か月の間に当科を受診したスポーツ選手はのべ 12,642 名(男性 8,299 名、女性 4,343 名)であった。そのうち疲労骨折症例は 399 例(全体の 3.2%)であったが、その中で小学生に発生した疲労骨折症例 15 例(全疲労骨折中 3.8%)を対象とした。症例一覧を表 1 に示す。

男性 9 例、女性 6 例で、平均年齢は 11.2 歳(9 歳～12 歳)であった。発症部位は大腿骨骨幹部 1 例、下腿骨 8 例、中足骨 4 例、前腕骨 2 例であった。

専門種目はサッカー、ソフトボール各 4 例、陸上(長距離)3 例、バスケットボール 2 例などで

あった。

既往歴としてステロイド使用や悪性腫瘍治療など一切なかった。

### 方 法

患者がおかれていた環境、発症要因、受傷時の状況から復帰までの詳細を診察録より調査した。また、必要に応じて電話による聴取を行った。

なお、疲労骨折の診断は単純 X 線像で骨折線、あるいは骨改変層を認めるものとし、骨端線症、骨端線癒合遅延は除いた。

### 結 果

#### 1. 競技レベル・環境

上位成績者やチームの中心選手などが 9 名、メンバーが少ないなどで無理をしていた者が 6 名であった。

#### 2. 既往歴・環境

骨端線症などのスポーツ障害の既往があるもの

**Key words** : fatigue fracture(疲労骨折), elementary school days(小学生), extremities(四肢骨)

**連絡先** : 〒 700-8505 岡山市北区中山下 2-1-80 川崎医科大学附属川崎病院スポーツ・外傷整形外科 中村恭啓  
電話(086)225-2111

**受付日** : 平成 23 年 3 月 17 日



表 1. 症例一覧

症例番号	学年	男・女	種目	ポジション	受傷側	部位
1	3	女	長距離	5 km	左	大腿骨中央
2	6	男	ソフトボール	ピッチャー	右	橈骨
3	5	男	サッカー	トップ	左	脛骨
4	4	男	バスケ		右	脛骨
5	5	女	ソフトボール	ピッチャー	右	尺骨
6	5	男	サッカー	FW	右	腓骨
7	6	女	バスケ	センター	右	腓骨
8	6	男	ソフトボール	ショート	両側, 左>右	脛骨
9	5	男	ソフトボール	ファースト	右	第2・3中足骨
10	6	女	陸上	100 m	右	第2中足骨
11	6	女	バレーボール	アタッカー	左	第2中足骨
12	6	男	サッカー	MF	左	腓骨
13	5	男	長距離	4 km	左	腓骨
14	6	女	エアロビ		右	脛骨
15	6	男	サッカー	バック	右	第2中足骨

表 2. 結 果

症例番号	身長 (cm)	発症月	初診～仮骨見える (日)	初診～仮骨成熟 (日)	発症～初診 (日)	外来～復帰 (日)
1	120	10	28	60	30	150
2	147.5	4	30	60	50	90
3	159	9	0	60	42	60
4	145.3	4	0	30	30	42
5	150.3	9	0	30	14	30
6	132	7	0	30	1	45
7	164	5	0	30	1	30
8	142.1	5	30	30	21	30
9	148.6	2	30	30	30	30
10	145.8	9	0	35	18	150
11	166	1	14	90	3	90
12	146	2	30	30	2	30
13	140	11	0	18	7	30
14	144.2	11	0	42	21	42
15	142	5	0	42	14	42

が15名中7名に存在した。

### 3. 体格と発症月

BMI は平均 17.1 (12.6～21.5)。発症は春 (5例), 秋 (6例) に多かった (表 2)。

### 4. アライメント・治療

下肢症例 13 例中, 軽度の O 脚を 4 例, 軽度の X 脚を 2 例に, 扁平足を 4 例, 回内を 3 例に認めた。それぞれに応じた Insole を作製, 練習量を一旦半減させて徐々にアップさせた。

### 5. X 線上初診から仮骨観察および仮骨成熟までの期間

9 例に初診時の単純 X 線像で仮骨形成を見た。初診より平均 10.8 日 (0 日～30 日) で仮骨が観察

された。初診より平均 41.1 日 (18 日～90 日) で仮骨成熟を見た (表 2)。

### 6. 発症から初診および初診から完全復帰までの期間

発症から初診までの平均日数は 18.9 日 (1～50 日) であった。初診からスポーツ復帰までの平均日数は 59.4 日 (30～150 日) であった (表 2)。

### 7. 来院の契機

聴取できた 10 名中保護者に促されて来院が 4 名と最も多く, 自分の意思で来院が 3 名, 指導者やトレーナーに勧められて来院が 2 名, 整骨院からの紹介が 1 名などであった。



a. 初診時単純 X 線正面像

b. MRI 像

c. 3 か月後単純 X 線正面像

図 1. 症例 1

a | b



図 2.

症例 3

a : 初診時単純 X 線下腿側面像

b : 最終診察時単純 X 線下腿側面像

## 8. 中学、高校での活動状況

電話により聴取できた 13 例のうち岡山県内のベスト 4 以上のチームのレギュラーとして活躍したのは 4 例、国体に出場したのは 1 例、全国大会で上位に入賞したのは 1 例であった。それ以外は普通の部活程度が 3 例、スポーツは授業の体育のみで勉学に専念との返答が 4 例であった。

### 症例供覧

**症例 1:** 9 歳の女兒。種目は陸上・長距離で毎日 5 km 走行しており、メンバーが少ない環境にあった。1 か月前から段々強くなる左大腿部痛を主訴に来院。初診時の X 線では著変を認めなかった(図 1-a)が、MRI にて骨髓内の浮腫をみとめた(図 1-b)ため、疲労骨折を疑い、2 か月の練習中止を指示した。その後に土上での Jog の再開を許可し、徐々にスピードと距離をアップさせた。初診から 3 か月の X 線では仮骨が成熟した像が観察

され(図 1-c)、5 か月で完全復帰した。

**症例 3:** 11 歳の男児で種目はサッカー。メンバーが少ない環境にあった。6 週間前から続く左下腿前面の痛みを主訴に跛行を呈して来院した。単純 X 線側面像にて胫骨に一般的には跳躍型とされる疲労骨折を認め(図 2-a)、仮骨も観察されたが、症状が強いため、一旦練習中止を指示した。初診より 6 週で Jog 再開可能となり、徐々に練習量をアップさせて 10 週で完全復帰した(図 2-b)。

**症例 13:** 11 歳の男児。ランニングクラブに所属して毎日 4 km 走行していた。5 日前から左足関節の外側が腫れて痛いとの主訴にて受診。初診時の単純 X 線では著変を認めなかった(図 3-a)が、疲労骨折を想定して、1 日の走行距離を半減させた。2 週後に腓骨遠位中下 3 分の 1 の箇所に骨改変層を認めた(図 3-b)。その後、段階的にアップさせ、初診より 30 日で完全復帰した。



図 3. 症例 13 a|b

a : 初診時単純 X 線 腓骨正面像

b : 2 週後単純 X 線 腓骨正面像

## 考 察

一般的に小学生の疲労骨折の報告は少なく、今回渉猟し得た中では、原藤らによる症例報告<sup>2)</sup>以外は、疲労骨折をまとめたシリーズ中の 1 症例として小学生の疲労骨折症例が含まれているにすぎない<sup>1), 4), 6)</sup>。しかし、当科では年間平均数例の症例を観察しており、今回の調査でも全疲労骨折中 3.8% 存在しているので、決して稀ではないことが判明した。

スキヤモンの発育曲線に照合しても、本来、小学校時代は発育もゆるやかな期間で、スポーツの目的も健全な体作りの基礎を築くことにある。下肢筋肉量と骨塩量とに正の相関関係があるとし、こどもの BMD を高めるには 1 日 2 時間くらい体を使った遊びや運動を行い、基礎体力や運動能力を高め、筋肉量を増やすことが重要である<sup>3)</sup>としている。ところが、少子化や子供の体力・運動能力低下傾向に加え、専門種目開始の低年齢化や勝利至上主義などから個々にかかる負担が増加し、肉体的にも疲労が蓄積する環境にさらされ、メカニカル・ストレスが増大する結果、疲労骨折が発生するものと考えられる。

疲労骨折を含めてスポーツ障害の発生には、その他にもアライメント異常や関節弛緩性や tightness などの内的要因と不適切なトレーニング方

法、スポーツ環境の変化、シューズなどの外的要因が関与していることも多い。予防策としては、これらが絡み合って発症してくることを、指導者と保護者にしっかりと理解させる必要がある。しかし、これらのことを実践して効果を上げることが最も難しい<sup>5)</sup>。

また一方で、1 か月 500~600 km を走る女子長距離ランナーであれば走行距離を 1 日あたり 3 km、運動時間に換算して 15 分減らすと疲労骨折は回避できる<sup>3)</sup>など、予防に関する提言はなされている<sup>7)</sup>。筆者も岡山県スポーツリーダー養成講習会(日本体育協会主催)の講演の中で年 6 回程度これらのことを強調しているが、実践は困難との返答が多い。今後は実践とその成果を吟味するシステムづくりが必要と考えられる。

## まとめ

筋力、骨強度ともに未成熟な小学生に練習過多が加わり、疲労骨折が発生したものと考えられた。

## 文 献

- 1) 古島弘三, 伊藤恵康, 辻野昭人ほか: 野球による肘頭疲労骨折の検討. 日整外スポーツ誌 28 (2) : 150-157, 2008.
- 2) 原藤健吾, 吉田宏樹, 岡村保成ほか: 女子バレーボール選手に生じた Salter-Harris 分類 type III を呈した第 1 中足骨疲労骨折の 1 例. 整形外科 61 (5) : 447-450, 2010.
- 3) 井本岳秋: 身体活動・スポーツと骨密度. Clinical Calcium 18 (9) : 1339-1348, 2008.
- 4) 大西純二: 陸上長距離選手の下肢疲労骨折. 日臨スポーツ誌 17 (1) : 44-50, 2009.
- 5) 白仁田 厚: 成長期における足・足関節部でのスポーツ障害および外傷. 日小整会誌 18 (1) : 7-16, 2009.
- 6) 内山善康, 水島茂樹, 持田譲治ほか: スポーツ選手の跳躍型脛骨疲労骨折に対する低出力超音波パルス療法の治療成績. 日整外スポーツ誌 25 (3) : 336-340, 2006.
- 7) 渡會公治: 疲労骨折. Clinical Calcium 17 (12) : 112-120, 2007.



## **Abstract**

### Fatigue Fracture in an Extremity in Elementary School Children

Yasuhiro Nakamura, M. D.

Department of Orthopedic Surgery, Kawasaki General Hospital, Kawasaki Medical School

We report the incidence of a fatigue fracture in an extremity in 15 elementary school children. During routine screening of 12,642 sports players, between September 2002 and December 2008, a fatigue fracture was found in 399 cases (3.2%). Among these, 15 (3.8%) were at elementary school. Their average age at onset was 11.2 years (ranging from 9 to 12 years). The fracture was in the femur in 1 case, in the lower leg in 8, in the metatarsal bone in 4, and in the forearm in 2 cases. In all cases, diagnosis was using x-ray. Callus formation was noted at first consultation in 9 cases. All cases were treated conservatively, and could return to previous level of sports within 60 days. The cause of the fatigue fracture was overtraining in 9 cases, and unclear in the other 6 cases. These findings suggest parents and trainers should be more aware to avoid overtraining even in elementary school children.

## 膝関節鏡を行った小児スポーツ傷害症例の検討

国立病院機構甲府病院スポーツ・膝疾患治療センター

萩野哲男・落合聡司・渡辺義孝・千賀進也

山梨大学医学部整形外科科学教室

佐藤栄一・波呂浩孝

**要 旨** 膝関節鏡を施行した小児のスポーツ膝傷害について検討を行った。2007 年以後の 3 年間に膝関節鏡を施行した 15 歳以下の男児 33 例、女児 29 例、計 62 例を対象とした。手術時年齢は平均 13.1 歳(8~15 歳)、スポーツ外傷 40 例、障害 22 例で、原因となった競技種目はバレーボール、陸上競技、バスケットボール、サッカー、野球などであった。膝関節鏡による最終診断名は前十字靱帯損傷が 27 例、ついで外側円板状半月板損傷 8 例、タナ障害 8 例、外側半月板損傷 5 例、離断性骨軟骨炎 3 例などであったが、62 例中 6 例は関節鏡検査で陽性所見がなかった。施行した手術術式は半月板切除術 17 例、前十字靱帯再建術 15 例、半月板縫合術 6 例などで、全症例の術前後の Lysholm スコアは術前平均 56.8 点から最終観察時 94.3 点と改善した。タナ障害や軟骨損傷など術前に診断が困難であった症例も多くみられ、スポーツ活動を行っている小児の膝関節痛の診断確定に膝関節鏡は有用であった。

### はじめに

当院では 2007 年にスポーツ・膝疾患治療センターを開設し、関節鏡視下手術を積極的に施行してきた<sup>7)</sup>。今回、膝関節鏡を施行した小児のスポーツ膝傷害について検討したので報告する。

### 対象と方法

2007 年以後の 3 年間に当センターで治療ならびに診断確定のため膝関節鏡を施行した 15 歳以下の 88 例のうち、スポーツ活動が原因であった 62 例を対象とした。性別は男性 33 例、女性 29 例、手術時年齢は 8~15 歳(平均 13.1 歳)、左側 31 例、右側 31 例で、受傷または症状出現から手術までの期間は 6 日~2 年(平均 7 週)、経過観察期間は

2~36 か月(平均 13 か月)である。当センターにおける小児のスポーツ膝傷害に対する膝関節鏡の適応は、前十字靱帯損傷などの膝関節の急性外傷のほか、疼痛、ひっかかり感などの膝関節症状が持続し、保存的治療にても症状が軽快せず、スポーツ活動に支障をきたしている症例で、術前の臨床診断は理学的所見のほか単純 X 線撮影と MRI 検査を全例に施行し、必要に応じて CT 検査を追加し決定した。

今回これらの症例の原因となったスポーツ種目、診断名、手術術式などを調査した。

### 結 果

62 例のうちスポーツ外傷が 40 例、障害が 22 例で、原因となったスポーツ種目はバレーボール 9

**Key words** : knee(膝), arthroscopy(関節鏡), sports injury(スポーツ傷害), children(小児)

連絡先 : 〒 400-8533 山梨県甲府市天神町 11-35 国立病院機構甲府病院スポーツ・膝疾患治療センター 萩野哲男  
電話 (055)253-6131

受付日 : 平成 23 年 1 月 12 日

表 1. 原因となったスポーツ種目

	外傷(例)	障害(例)	計(例)
バレーボール	5	4	9
陸上	5	4	9
バスケットボール	6	2	8
サッカー	5	2	7
野球	2	4	6
柔道	4	—	4
ハンドボール	2	1	3
スキー	3	—	3
ドッジボール	2	1	3
バドミントン	2	—	2
その他(ラグビー, 空手, 水球など)	4	4	8
合計	40	22	62

表 2. 関節鏡視による主な診断名

\*2例は離断性骨軟骨炎を合併

診断名	例
十字靭帯損傷	前十字靭帯 26
	後十字靭帯 1
外側円板状半月板損傷*	8
タナ障害	8
外側半月板損傷	5
離断性骨軟骨炎	3
軟骨損傷	3
胫骨顆間隆起骨折	1
分裂膝蓋骨	1
所見なし	6

表 3. 施行した手術術式  
(重複あり)

術式	例
半月板切除術	17
前十字靭帯再建術	15
タナ切除	8
半月板縫合術	6
関節滑膜切除術	6
半月板ラスピング	5
骨穿孔術	3
関節ねずみ摘出	3
鏡視下骨接合術	1
鏡視のみ	6

表 4. 術前診断名が関節鏡診断名と異なっていた症例

術前診断	関節鏡診断名
内側半月板損傷 7例	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ タナ障害 3例</li> <li>▶ 所見なし 3例</li> <li>▶ 膝蓋大腿関節軟骨損傷 1例</li> </ul>
外側半月板損傷 3例	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 大腿骨外側顆軟骨損傷 1例</li> <li>▶ タナ障害 1例</li> <li>▶ 所見なし 1例</li> </ul>
ACL 不全損傷 1例	▶ タナ障害 1例
膝関節痛 3例	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ タナ障害 1例</li> <li>▶ 所見なし 2例</li> </ul>

例, 陸上競技 9 例, バスケットボール 8 例, サッカー 7 例, 野球 6 例などであった。このうち外傷はバレーボール, 陸上, バスケットボール, サッカーに多く, 障害はバレーボール, 陸上, 野球に多い傾向があった(表 1)。膝関節鏡視による主な診断名は前十字靭帯(ACL)損傷が 26 例と最も多く, ついで外側円板状半月板損傷が 8 例, タナ障害 8 例, 外側半月板損傷 5 例, その他に離断性骨軟骨炎, 軟骨損傷, 胫骨顆間隆起骨折などがみられたが, 62 例中 6 例は鏡視所見で疼痛の原因となる異常所見を認めなかった(表 2)。施行した手術術式は半月板切除術 17 例, ACL 再建術 15 例, タナ切除 8 例, 半月板縫合術 6 例などであった(表 3)。全症例の術前後の Lysholm スコア<sup>10)</sup>は術前平均 56.8 点から最終観察時 94.3 点と改善していた。

術前の臨床診断名が関節鏡視による診断名と異なっていた症例は 14 例にみられ, このうち術前に内側半月板損傷と診断した 7 例では 3 例がタナ

障害, 3 例は鏡視にて陽性所見がなく, 1 例は膝蓋大腿関節の軟骨損傷であった。また術前に外側半月板損傷と診断した 3 例では 1 例が大腿骨外側顆軟骨損傷, 1 例がタナ障害, 1 例は陽性所見がなかった。なお術前に膝関節痛と診断され確定診断が困難であった 3 例では, 1 例がタナ障害で 2 例は関節鏡検査で陽性所見がなかった(表 4)。さらに関節鏡検査で陽性所見がなかった 6 例をみると, 性別やスポーツ種目に一定の傾向はなく, 4 例は術前に半月板損傷と診断されていた。9 歳から 12 歳の 3 例では, 関節鏡視後すみやかに症状は軽快したが, 14 歳の 3 例は術前からの膝痛が持続していた(表 5)。

## 考 察

小児の膝関節鏡の適応疾患は離断性骨軟骨炎, 円板状半月板, 胫骨顆間隆起骨折, ACL 損傷などで<sup>8)</sup>, 成人と同様に入院期間の短縮, 早期の機能



表 5. 関節鏡検査で陽性所見がなかった症例

No	年齢	性別	スポーツ	手術までの期間	術前診断名	経過観察期間(月)	予後
1	9	男	ドッジボール	28 日	膝痛	2	疼痛なし
2	11	男	サッカー	2 か月	膝痛	2	疼痛なし
3	12	女	陸上	7 か月	内側半月板損傷	2	疼痛なし
4	14	女	陸上	1 年	内側半月板損傷	12	疼痛持続
5	14	女	バレーボール	5 か月	内側半月板損傷	6	疼痛持続
6	14	男	フィールドホッケー	14 日	外側半月板損傷	6	疼痛軽快

回復、低侵襲などの利点を有し<sup>1)</sup>、安全で診断の精度が高いと報告されている<sup>2)</sup>。今回の検討では、膝関節鏡視の診断名は ACL 損傷が最も多く、ついで外側円板状半月板損傷、タナ障害などで、術後の Lysholm スコアは改善し、術中、術後の合併症もみられなかった。

一方、Sarpel ら<sup>6)</sup>は小児の膝関節鏡施行の 50 例について調査し、鏡視による診断名は円板状半月板が 14 例(28%)、タナ障害が 4 例(8%)、離断性骨軟骨炎 3 例(6%)などと報告し、2 例のタナ障害と 1 例の軟骨損傷の患者は術前に内側半月板損傷と診断されていたと述べている。また末永ら<sup>9)</sup>は 15 歳以下の 23 例の膝関節鏡所見を検討し、膝関節鏡による診断は外側円板状半月板損傷が 8 例、タナ障害が 7 例などで、タナ障害と診断した 7 膝のうち 3 膝は術前に半月板損傷と診断されていたと報告している。さらに小谷ら<sup>4)</sup>は、膝関節鏡を行った 12 歳以下の 24 例中 7 例(29%)がタナ障害で、鏡視所見で最終診断を得たものが多いと述べており、小児期の膝関節障害の原因のひとつとしてタナ障害を考慮する必要があるとしている。今回の結果では術前の診断名が鏡視所見と異なっていた症例が 14 例にみられ、このうち 10 例が術前に半月板損傷(うち 7 例が内側半月板損傷、3 例が外側半月板損傷)と診断されていた。しかし関節鏡による確定診断では 14 例中 6 例はタナ障害、2 例は軟骨損傷で、スポーツ活動が盛んな小児の膝関節痛ではタナ障害や軟骨損傷も鑑別する必要があると思われた。

Nickinson ら<sup>5)</sup>は成人例も含めた 698 例の関節鏡症例を調査したところ、69 例(10%)は関節鏡所見が正常で、その術前診断名は内側半月板損傷が 36 例(52%)、外側半月板損傷が 13 例(20%)など

であったと報告している。また Deblock ら<sup>3)</sup>は、平均年齢 12 歳 4 か月の小児 110 例の関節鏡のうち 19 例(17.3%)は陽性所見がなかったと報告している。今回の我々の結果では関節鏡検査で陽性所見がなかった症例が 62 例中 6 例(9.7%)にみられ、このうち 4 例が術前に半月板損傷と診断されていた。陽性所見のなかった 6 例のうち 3 例は何ら治療することなく症状は軽快したが、14 歳の中学生の 3 例は関節鏡施行後も術前からの膝痛が持続していた。陽性所見のなかった 6 例の疼痛の原因、関節鏡検査のみで症状が軽快した理由や、年長児で疼痛が残存した理由として、関節外に疼痛の原因がであった可能性や心因性要素などが考えられるが、今回の調査では明らかでなく今後さらなる検討が必要と考える。

今回の結果で術前診断名が関節鏡診断名と異なっていた症例や、関節鏡検査で陽性所見のない症例が少なくないこと、小児の内側半月板損傷の頻度は少ないことなどを考慮し、膝関節鏡施行前の診断は慎重であるべきと考える。しかしタナ障害や軟骨損傷など術前に診断が困難であった症例も多くみられ、スポーツ活動を行っている小児の膝関節痛の診断確定と治療に膝関節鏡は有用である。

## まとめ

- 1) 膝関節鏡を施行した小児のスポーツ膝傷害について検討を行った。
- 2) 前十字靱帯損傷や外側円板状半月板の症例が多かった。
- 3) タナ障害や軟骨損傷など術前に診断が困難であった症例もみられ、スポーツ活動を行っている小児の膝関節痛の診断確定に膝関節鏡は有用であった。

## 文 献

- 1) Accadbled F : Arthroscopic surgery in children. Orthop Traumatol Surg Res 96(4) : 447-455, 2010.
- 2) Binfield PM, Maffulli N, Good CJ et al : Arthroscopy in sporting and sedentary children and adolescents. Bull Hosp Jt Dis 59(3) : 125-130, 2000.
- 3) Deblock N, Mazeau P, Ceroni D et al : Knee arthroscopy in children. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 87(4) : 355-360, 2001.
- 4) 小谷明弘, 石井良章, 今給黎直明 : 小児柵障害の治療経験. 日小整会誌 9(2) : 268-271, 2000.
- 5) Nickinson R, Darrah C, Donell S : Accuracy of clinical diagnosis in patients undergoing knee arthroscopy. Int Orthop 34(1) : 39-44, 2010.
- 6) Sarpel Y, Ozkan C, Togrul E et al : Arthroscopy of the knee in pre-adolescent children. Arch Orthop Trauma Surg 127(4) : 229-234, 2007.
- 7) 千賀進也, 萩野哲男, 落合聡司ほか : 当院のスポーツ・膝疾患治療センターにおける膝関節鏡視下手術の現状. 山梨医学 38 : 66-68, 2010.
- 8) Siparsky PN, Kocher MS : Current concepts in pediatric and adolescent arthroscopy. Arthroscopy 25(12) : 1453-1469, 2009.
- 9) 末永英慈, 福島一彦, 小野正彦 : 当科における15歳以下の膝関節鏡所見. 日小整会誌 13(2) : 138-140, 2004.
- 10) Tegner Y, Lysholm J : Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. Clin Orthop Relat Res(198) : 43-49, 1985.

## Abstract

### Arthroscopic Knee Surgery for Sports-Related Symptoms and Injuries in Children

Tetsuo Hagino, M. D., et al.

The Sports Medicine and Knee Center, Kofu National Hospital

We report the arthroscopic surgery to diagnose and treat sports-related knee symptoms and injuries in 62 children aged 15 years or younger, between 2007 and 2010. The patients involved 33 boys and 29 girls, with a mean age at operation of 13.1 years (range from 8 to 15 years). Among these, 40 presented traumatic injury, and 22 presented overuse injury. The sports involved included volleyball, track and field, basketball, soccer, and baseball. The final arthroscopic diagnosis was anterior cruciate ligament (ACL) injury in 27 patients, lateral discoid meniscus injury in 8, plica syndrome in 8, lateral meniscal injury in 5, osteochondritis in 3, and others in another 5 patients. Among the 62 patients, arthroscopy showed no abnormal findings in 6. The most common surgical treatments were meniscectomy in 17 patients, ACL reconstruction in 15, and meniscal suture in 6 patients. In all 62 patients underwent knee arthroscopy, the mean Lysholm score was 56.8 before surgery, and 94.3 at most recent follow-up. Plica syndrome and cartilage injury are difficult to diagnose before injury in this patient population. Knee arthroscopy was effective to achieve a definitive diagnosis in these children playing sports and presenting knee pain.

## 麻痺性疾患 1

座長：奥 住 成 晴

小児整形外科領域における麻痺性疾患の各種変形に対する治療は、個々の症例の病態把握の難しさや、治療結果の評価に時間と症例数を要することから、容易ではない。

今回担当した 6 演題中 5 演題は、脳性麻痺児の股関節脱臼・亜脱臼に対する手術成績で、最後の 1 題は骨構造の 3D 計測であった。

南多摩病院からの演題は痙性コントロール手術から大腿骨骨切りまでを含む、数種の手術の治療成績であった。松尾 隆先生ご自身が報告され、大腿骨の短縮による骨頭引き下げ、関節内介在物の除去による求心位の維持、脱臼方向への筋緊張の緩和が重要であると述べられた。

滋賀小児センターからは、大腿骨骨切りと骨盤骨切りを含む 56 関節の手術成績が述べられた。うち 13 関節が“成績不良”で、術式別には VDO 単独と VDO+Salter 手術であり、また、5 歳以下では不良例が多かったという。

信濃医療の朝貝らは筋解離 75 例の長期成績を述べられた。術後約 3 分の 1 の症例で立位機能の改善がみられたが、10 歳以後になると悪化傾向の症例があったという。AHI が 50% 以下になったら速やかに手術を実施すべしと述べた。

愛知県コロニーからは痛みの緩和を目的とした大腿骨近位部切除 3 例の成績が述べられた。関節拘縮や疼痛の改善に有効であったが、骨断端の上昇の問題が残ると述べた。

粕谷新光園からの報告は痙性コントロール手術に骨盤骨切りを追加した症例の治療成績であり、術前の運動機能別に機能の変化と臼蓋 X 線計測値の変化が報告された。概して良好な臼蓋の被覆が得られるが、急峻な例での骨切りには工夫を要すると述べた。

以上の 5 演題は、術式が異なるものの、いずれも経験豊富な施設からの報告であり、脳性麻痺に取り組む我々にとって大いに参考になった。

森之宮病院からは脳性麻痺 109 例について、骨盤一下肢の 3DCT を撮影し、臼蓋傾斜角、脱臼度、頸体角、前捻角を計測し、脱臼度は臼蓋傾斜角、頸体角と関連したと述べた。



## 脳性麻痺股関節脱臼，亜脱臼に対する整形外科的手術の中期成績

南多摩整形外科病院整形外科

松 尾 篤・菅 野 徹 夫・松 尾 隆

北里大学医学部整形外科学

占 部 憲・相 川 淳・岩 瀬 大

**要 旨** 当院における脳性麻痺股関節脱臼，亜脱臼に対する整形外科的手術の中期成績を検討する目的で，2002年4月以降，当院にて初回手術を行った脳性麻痺児35名61股のうち，5年以上経過観察可能であった19名31股の臨床成績を調査した．初回手術時平均年齢は8歳8か月(4歳7か月～16歳2か月)，術後平均経過観察期間は5年9か月(5年～7年5か月)である．全例に整形外科的選択的痙性コントロール手術を行い，亜脱臼，脱臼の程度の強いものには観血的整復術，大腿骨減捻内反短縮骨切り術を追加した．術後19名中12名に運動機能改善を認めた．観血的整復術，大腿骨減捻内反短縮骨切り術を行った症例で，術後に骨頭側方化，再脱臼した例は無かった．整形外科的手術により亜脱臼，脱臼位の改善，整復位の保持，疼痛，運動機能の改善が認められた．

### 序 文

脳性麻痺股関節脱臼，亜脱臼は，股関節周囲筋による股関節の伸展，屈曲，内転，内旋緊張などにより引き起こされ，日常生活動作や座位，立位，歩行などの基本的な運動動作を妨げ，さらには疼痛も引き起こす<sup>1)</sup>．これらの筋過緊張を抑え，運動機能，姿勢を改善すること，さらには脱臼，亜脱臼の予防，整復，疼痛の改善を得ることは日常生活上に非常に重要な問題である．今回我々は，当院における脳性麻痺股関節脱臼，亜脱臼に対する観血的治療の中期成績を検討したので報告する．

### 対象と方法

2002年4月以降，当院にて脳性麻痺股関節脱臼，亜脱臼に対して初回手術を行った脳性麻痺児

(17歳以下)35名61股のうち，5年以上経過観察可能であった19名31股を対象とした．男性13名22股，女性6名9股，麻痺型は，痙性四肢麻痺15名，痙性両麻痺1名，アテトーゼ型四肢麻痺2名，混合型四肢麻痺1名であった．初回手術時年齢は4歳7か月から16歳2か月，平均8歳8か月，経過観察期間は5年から7年5か月，平均5年9か月である．

Migration Percentage(以下，MP)<sup>6)</sup>が30%以上80%未満を亜脱臼，80%以上を脱臼と分類し，さらに①最終調査時の手術内容の内訳，②術前後のMPの変化(術前，初回手術時から3年後，最終調査時)，③術前後の運動機能の変化(松尾の16段階評価)<sup>4)</sup>，④合併症，⑤観血的整復術，大腿骨骨切り併用術後の骨頭側方化，再脱臼の有無，⑥疼痛の改善について調査を行った．

**Key words** : cerebral palsy(脳性麻痺)，dislocation/subluxation of the hip(股関節脱臼・亜脱臼)，surgical treatment(手術療法)

連絡先：〒195-0064 東京都町田市小野路町11-1 南多摩整形外科病院整形外科 松尾 篤 電話(042)735-3731

受付日：平成23年2月9日

## 手術術式

両股関節に整形外科的選択的痙性コントロール手術（以下、OSSCS；Orthopaedic Selective Spasticity-control Surgery）<sup>2)4)</sup>を全例用いた。

伸筋群では、半膜様筋中枢側での腱スライド延長もしくは腱切離、半腱様筋腱、大腿二頭筋中枢側での筋間腱切離もしくは筋切離を行い、屈筋群では、大腰筋腱切離、腸骨筋筋間腱切離、大腿直筋腱Z状延長を行い、内転筋群では、薄筋中枢側での筋切離、長内転筋中枢側での筋間腱切離、大内転筋末梢側での顎部腱切離を行った。

術前寝返りレベル以下の症例では主として切離術を、術前つかまり立ちレベル以上の症例では主として延長術を選択した。

また亜脱臼、脱臼の程度の強いもの、OSSCSのみで亜脱臼の改善が得られなかったものには前方進入での観血的整復術、大腿骨減捻内反短縮骨切り術を追加した。

### OSSCS+ORの適応

- ・学童期未満で、術前MPが50～60%を超えているが、脱臼の整復よりも運動機能レベルの向上を重視するために大腿骨減捻内反骨切り術を避けたい場合

### OSSCS+OR+FDVOの適応

- ・学童期以降で術前MPが50～60%を超えている場合

- ・学童期以前でも術前MPが80%を超えている場合

- ・高位脱臼の場合

### 後療法

Hip Spica Castを3週間装着後、5週目より股関節外転装具を装着する。

股関節可動域訓練は術後3週目から開始、股関節の屈曲が60～90°程度可能となる術後5～6週目より股関節外転装具装着下で座位訓練を開始する。股関節外転装具は股関節の求心位が良好であると判断した場合は術後約6か月で除去とする。

## 結果

亜脱臼股は15名23股、最終調査時の手術内容の内訳は、OSSCSのみが13名18股、OSSCS+観血的整復術が1名1股、OSSCS+観血的整復術+大腿骨減捻内反短縮骨切り術が4名4股であった。骨切り術を行った4股には、OSSCS単独で亜脱臼改善得られなかった1股、OSSCS+観血的整復術を行ったあと徐々に骨頭側方化が進行した2股が含まれていた。脱臼股は6名8股であり、全例OSSCS+観血的整復術+大腿骨減捻内反短縮骨切り術であった。

また、股関節OSSCS後に、足関節OSSCSを行ったものが10名19足、膝関節OSSCSを行ったものが5名8膝であった。

全症例での術前後のMPの変化は、術前平均58%、初回手術より3年後平均31%、最終調査時平均31%であった。

松尾の16段階評価を用いた術前後の運動機能評価<sup>4)</sup>では、19名中12名に1段階以上の運動機能改善が認められた。術前寝返りレベルの症例での術後運動機能の改善は少数であったが、術前自立座位もしくはつかまり立ちレベルの症例では術後歩行器、杖歩行レベルに改善した例が多く認められた。術前寝返りレベルの症例においては、術後粗大運動能力に大きな変化が無かったが、術後座位の安定が得られた症例が多く認められた。

術後合併症は、大腿骨減捻内反骨切り術後のプレートによる疼痛を1名1股、骨切り後の骨頭変形、屈曲外転制限を2名2股に認めた。

観血的整復術、大腿骨減捻内反短縮骨切り術を行った症例で、術後に骨頭側方化、再脱臼した例は無かった。術前の股関節痛は2名2股に認め、股関節脱臼整復後には疼痛は改善した。

### 症例提示

**症例1**：4歳、女兒、痙直型四肢麻痺、両側亜脱臼例、両股OSSCSを施行した。術前MP右36%左41%であり、術前運動レベルはつかまり立ちレ



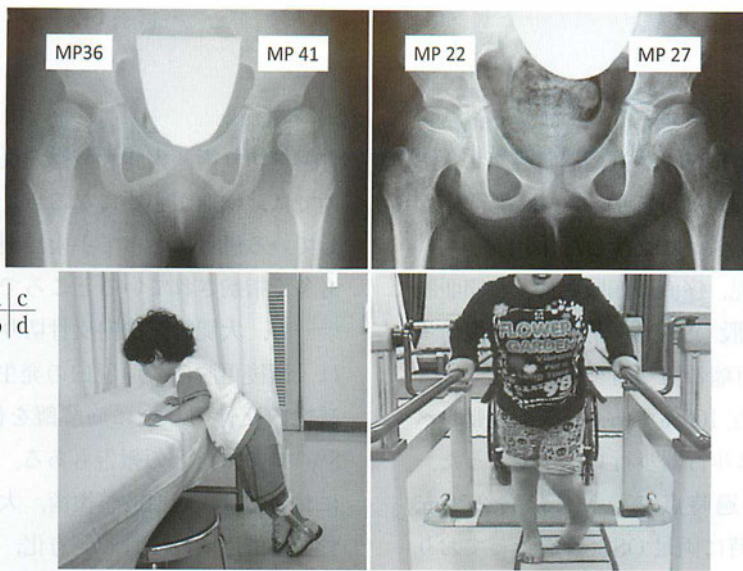


図 1. 症例 1 : 4 歳, 女児

- a : 4 歳時, 両股 OSSCS を行った. 術前 MP 右 36% 左 41%  
 b : 術前運動レベルは, つかまり立ちレベル  
 c : 術後 6 年 4 か月, MP 右 22%, 左 27%  
 d : 術後運動レベルは, 平行棒もしくは歩行器歩行レベルに改善した.

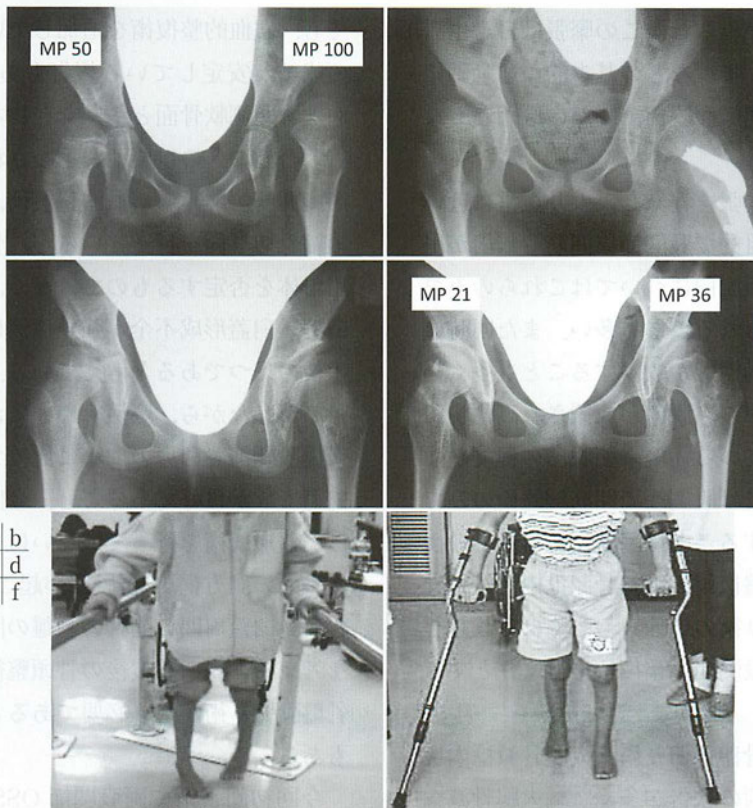


図 2. 症例 2 : 8 歳, 女児

- a : 術前 MP 右 50%, 左 100%  
 b : 8 歳時, 両股 OSSCS + 左観血的整復術 + 左大腿骨減捻内反短縮骨切り術を行った.  
 c : 術後 3 年, 左股関節の求心位は良好で, 術前と比較して白蓋の被覆が改善している.  
 d : 術後 6 年 4 か月, MP 右 21%, 左 36%  
 e : 術前運動レベルは, 平行棒もしくは歩行器歩行レベル  
 f : 術後運動レベルは, ロフトランド杖実用歩行レベルに改善した.



ベルであった。術後6年4か月経過時点でのMPは右22%左27%であり、運動レベルは平行棒もしくは歩行器歩行レベルに改善した(図1)。

**症例2**: 8歳、女兒、痙直型四肢麻痺。右側亜脱臼、左側脱臼例。両股OSSCS+左観血的整復術+左大腿骨減捻内反短縮骨切り術を施行した。

術前MP右50%左100%であり、術前運動レベルは平行棒もしくは歩行器歩行レベルであった。術後6年4か月経過時点でのMPは右21%左36%である。10歳時に両足OSSCSを行っており最終的な運動レベルは、ロフストランド杖実用歩行レベルに改善した(図2)。

## 考 察

脳性麻痺患者の股関節には伸展、屈曲、内転、内旋などの筋緊張がみられ、この緊張は日常生活動作や座位、立位、歩行などの基本的な運動動作を妨げ、同時に股関節亜脱臼、脱臼の原因ともなる。

股関節周囲の筋緊張を軽減し、より正常に近い筋バランスを得る目的で股関節周囲筋解離術が用いられ<sup>4)5)</sup>、軽度の亜脱臼についてはこれらのみで亜脱臼の改善が得られることも多い。また同時に日常生活動作、運動機能が改善することも多く経験する。しかしながら、脱臼が放置され高位脱臼に進展してしまっている症例、亜脱臼の程度が強い症例などにおいては股関節周囲筋解離術のみで亜脱臼自体を改善することは困難である。このような場合は観血的整復術、大腿骨減捻内反短縮骨切り術、骨盤骨切り術の単独、もしくはそれらを組み合わせた形で股関節の整復位を得ようとすることになる。

欧米においては骨盤骨切り術、大腿骨減捻内反骨切り術の併用手術の報告が多く<sup>1)7)</sup>、大腿骨減捻内反骨切り術単独の手術よりもより良好な成績であると報告されている。また脳性麻痺児においては健常人に比較して白蓋側の問題として整復後の白蓋リモデリングが悪いとの報告もあり<sup>3)</sup>、骨盤骨切り術の併用をすすめる報告もある。一方で、

骨盤骨切り術、大腿骨減捻内反骨切り術の合併手術では、輸血が必要になる点、重度の麻痺を合併している患者にとって手術侵襲が大きいという面も多く指摘されているところである。

一方、大腿骨減捻内反骨切り術単独例の報告では、術後再脱臼、亜脱臼の発生は25%<sup>9)</sup>、大腿骨減捻内反骨切り術に筋解離を併用した症例では8%<sup>8)</sup>であったとの報告もある。今回の我々の症例においては、観血的整復術、大腿骨減捻内反短縮骨切り併用術後の骨頭側方化、再脱臼の発生は無く、十分な股関節周囲筋解離術や観血的整復術で骨頭を引き下げ、より深く白蓋内に骨頭を入れるという作業は術後の整復位保持にとって重要な要素ではないかと考えられる。また骨盤骨切り術、大腿骨減捻内反骨切り術の合併手術の報告においても、観血的整復術を追加している方がより術後の成績が安定している報告もあり<sup>7)</sup>、白蓋側軟骨面と骨頭側軟骨面とが、介在物なしにぴったり吸着し合うことの重要性が示唆される。我々は股関節周囲筋解離術、観血的整復術、大腿骨減捻内反短縮骨切り術を行っているが、骨盤骨切り術の併用自体を否定するものではなく、年長児の高位脱臼例、白蓋形成不全が強い症例に対しては必要な手技の一つであると考えている。

しかしながら、脳性麻痺児における白蓋は、先天性股関節脱臼児の白蓋に比較すると、もともと白蓋形成が良好であること、今回の我々の症例には白蓋形成術を行っていないにもかかわらず、術後骨頭の側方化が、再脱臼が起こっていないこと、輸血、白蓋周囲の筋群の剝離の問題、手術侵襲等を考えると脱臼整復後の骨頭整復位保持において骨盤骨切り術が必ず必要であるとは考えにくい面もある。

今回初回手術で両股関節OSSCS、観血的整復術を行ったあと徐々に骨頭側方化が進行した2名2股が存在した。2002年、福岡らは今回と同様の手術内容での股関節周囲筋解離術、観血的整復術の適応について報告している<sup>2)</sup>。年齢は8歳未満、MPが50~60%を超えているが、脱臼の整復より

も運動機能レベルの向上を重視するために骨切りを避けたい場合を適応と考え、術後2か月前後のMPが52%未満、Shenton線の乱れが9mm未満に戻っていれば良好なX線成績であったと述べている。外方化が進行した2股では術後MPが52%以上、Shenton線の乱れが9mm以上であり、術後の求心位改善が不十分であったこと、大腿骨頸部の過前捻、外反などが側方化の大きな要因と考えられた。股関節周囲筋解離術、観血的整復術後には注意深い経過観察を要し、求心位が不十分であれば早期の大腿骨減捻内反骨短縮骨切り術の追加が必要と思われる。

我々は、観血的整復術を行う際に術前の関節内評価は行っていない。これまで観血的整復術を行った全例に介在物があり、完全求心位獲得が阻害されていたこと、また、亜脱臼、脱臼は関節内介在物などの関節内整復阻害因子のみではなく、関節包の短縮などの関節外要素も1つの要因あると考えているため、関節内介在物の有無を評価し、もし関節内の介在物が少なかったとしても関節前方を開き、骨頭を引き下げ、関節内介在物を取り除くという手術内容に大きな変更をきたさないためである。

今回の調査では19名中12名に運動機能改善を認めた。股関節部の手術のみの結果ではなく、足関節部、膝関節部の手術の影響も少なからずあるとは考えられるが、股関節は体幹中心部であり、また移動、体幹支持動作の中心的役割を担っているため、股関節部手術による安定化なしに運動機能の改善は見込めないと考えられる。

脳性麻痺股関節亜脱臼・脱臼の観血的治療の目的としては、股関節脱臼・亜脱臼の正常化のみではなく、日常生活動作や座位、立位、歩行などの基本的な運動動作や運動機能の改善、疼痛の改善などを得るという視点も重要と思われる。整復後の側方化の防止、整復位を保持するため十分な股関節周囲筋解離術による脱臼方向への力の軽減、大腿骨減捻内反骨切り術による求心位の保持、骨切り部位の短縮により骨頭にかかる圧を減ずるこ

と、観血的整復術で骨頭引き下げ、骨頭を深く臼底に吸着させることが非常に重要と考えられた。

## 結 語

1) 整形外科的手術により亜脱臼、脱臼位の改善、整復位の保持、疼痛、運動機能の改善が認められた。

2) 観血的整復術、大腿骨減捻内反短縮骨切り術を行った症例に、術後骨頭側方化、再脱臼した症例は無かった。

3) 観血的整復術により骨頭を引き下げ、骨頭を深く臼底に吸着させること、大腿骨減捻内反骨切り術による求心位の獲得および保持、十分な股関節周囲筋解離により脱臼方向への筋緊張を十分に減ずること、骨切り部位の短縮により骨頭にかかる圧を減ずることが重要と思われる。

4) 両股関節 OSSCS、観血的整復術後には注意深い経過観察を要し、求心位が不十分であれば早期の大腿骨減捻内反骨短縮骨切り術の追加が必要と思われる。

## 文 献

- 1) Al-Ghadir M, Masquijo JJ, Guerra LA et al : Combined femoral and pelvic osteotomies versus femoral osteotomy alone in the treatment of hip dysplasia in children with cerebral palsy. J Pediatr Orthop 29 : 779-783. 2009.
- 2) 福岡真二, 松尾 隆, 松浦愛二 : 痙性麻痺患者の股関節脱臼・亜脱臼に対する選択的緊張筋解離術および観血的整復. 日小整会誌 11 : 161-167, 2002.
- 3) Hoffer MM, Stein GA, Koffman M et al : Femoral varus-derotation osteotomy in spastic cerebral palsy. J Bone Joint Surg 67-A : 1229-1235. 1985.
- 4) Matsuo T : Cerebral Palsy. Spasticity-control and Orthopaedics. An Introduction to Orthopaedic Selective Spasticity-control Surgery (OSSCS). Soufusha, Tokyo, 2002.
- 5) Presedo A, Oh CW, Dabney KW et al : Soft-tissue releases to treat spastic hip subluxation in children with cerebral palsy. J Bone Joint



- Surg 87-A : 832-841, 2005.
- 6) Reimers J : The stability of the hip in the children. Acta Orthop Scand Suppl 184 : 12-19, 1980.
  - 7) Sankar WN, Spiegel DA, Gregg JR et al : Long-term follow-up after one-stage reconstruction of dislocated hips in patients with cerebral palsy. J Pediatr Orthop 26 : 1-7, 2006.
  - 8) Settecerri JJ, Karol LA : Effectiveness of femoral varus osteotomy in patients with cerebral palsy. J Pediatr Orthop 20 : 776-780, 2000.
  - 9) Song HR, Carroll NC : Femoral varus derotation osteotomy with or without acetabuloplasty for unstable hips in cerebral palsy. J Pediatr Orthop 18 : 62-68, 1998.

## Abstract

### Mid-Term Outcomes after Surgery for Dislocation and Subluxation of the Hip in Cerebral Palsy

Atsushi Matsuo, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Hifumi Foundation Minamitama Orthopaedic Hospital

We report the mid-term outcomes in 31 cases involving 19 patients of dislocation or subluxation of the hip in cerebral palsy treated surgically between 2002 and 2005. Their mean age at operation was 8 years 8 months (range from 4 years 7 months to 16 years 2 months), and their mean follow-up duration was 5 years 9 months (range from 5 years to 7 years 9 months). The operation included selective spasticity-control, open reduction and femoral derotational varus osteotomy in all cases. There was no lateralisation of the hip after open reduction and femoral derotational varus osteotomy in any hip. At most recent follow-up, 12 of the 19 patients reported improved motor function. In other 7 patients, the motor function was unchanged after surgery. These mid-term findings suggested that surgery including selective soft-tissue release, open reduction and femoral osteotomy was effective for treating dislocation or subluxation of the hip in cerebral palsy, and for achieving a painless stable hip in the long-term.



## 痙直型脳性麻痺児股関節脱臼・亜脱臼に対する 下肢筋解離手術の中・長期成績

信濃医療福祉センター整形外科

朝 貝 芳 美

東京医科大学整形外科

山 本 謙 吾

**要 旨** 痙直型脳性麻痺児股関節亜脱臼, 脱臼に対して下肢筋解離手術を施行し, 5年以上経過した80例127関節を対象として成績を検討した. 重症度はGross Motor Function Classification System レベルⅢ35例, Ⅳ22例, Ⅴ23例. 手術時年齢2歳10か月~14歳2か月, 平均6歳1か月. 術後経過期間は5年3か月~17年6か月, 平均8年11か月. 術後MPの経過は, 下肢筋解離術後3年でMP50%未満は97関節, うち96%は最終でMP30%未満になった. 一方, 歩行不能4関節では, 9歳前後に変形拘縮が増悪し, 亜脱臼の増悪がみられた. 術後3年でMP50%以上は30関節, うち18関節はMP70%以上となった. 術前MPが60%台の支持歩行可能4例では, 術後3年でMP50%以上であっても, 最終MPは30%未満に改善した. MP0%の脱臼例でも15関節中5関節はMP30%未満に改善した. 術後3年でMP50%未満の長期成績は良好であった.

### はじめに

痙直型脳性麻痺児股関節脱臼・亜脱臼に対して下肢筋解離手術は国内外で行われているが手術適応, 長期成績, 追加手術の適応など報告者により見解が異なることもある.

今回, 股関節亜脱臼, 脱臼に対する下肢筋解離手術の適応, 中・長期成績を検討した.

### 対象および方法

股関節亜脱臼, 脱臼に対して下肢筋解離手術を施行し, 5年以上経過した痙直型脳性麻痺児80例127関節を対象とした. 手術時重症度はGross Motor Function Classification System レベルⅢ35例, Ⅳ22例, Ⅴ23例であった.

手術時年齢は2歳10か月~14歳2か月, 平均6歳1か月. 術後経過期間は5年3か月~17年6か月, 平均8年11か月であった.

術前運動レベルは独歩0例, 杖歩行可能5例, 支持立位30例, 座位可能14例, 座位不能31例であった. 臨床症状として疼痛の有無について経過を観察した.

X線計測はMigration Percentage (MP)の経年的変化を計測し, これまでの検討結果から最終評価をMP70%以上と30%未満に分けて成績を検討した<sup>1)</sup>. その他, 海外の文献と成績を比較するため, 術前MPをMillerら(1997)<sup>6)</sup>に従って25~39%, 40~59%, 60~99%, 100%の4群に分類し, 最終MP25%未満をgood, 25~39%をfair, 40%以上をpoorとして, 術前亜脱臼の程度と術後成

**Key words** : cerebral palsy (脳性麻痺), subluxation of the hip (股関節亜脱臼), dislocation of the hip (股関節脱臼), soft tissue release (軟部組織解離術), long term follow-up (長期経過)

連絡先: 〒393-0093 長野県諏訪郡下諏訪町社6525-1 信濃医療福祉センター整形外科 朝貝芳美 電話(0266)27-8414  
受付日: 平成22年12月24日



図 1. 痙直型両麻痺 杖歩行可能例

a : 8 歳, 術前右股関節 MP 60%

b : 術後 3 年では MP 35% となり, 20 歳で MP 30% 未満となった.

績を検討した.

手術方法は大腿筋腱筋内切腱, 大腿直筋筋膜切離, 長内転筋切離, 薄筋切離, 支持歩行不能例でハムストリングの緊張が著しい例は中枢(末梢解離を加えることもある)ハムストリング解離, その他は末梢ハムストリング解離を拘縮の状態により組み合わせて実施し, 股関節開排 70°, Thomas test による股関節屈曲拘縮 0°, popliteal angle 180°を目標として解離した.

手術適応は股関節屈曲拘縮(Thomas test 20°以上), 股関節内転拘縮(股関節開排 60°未満), 膝関節屈曲拘縮(股関節屈曲拘縮と合併した場合は popliteal angle 170°以下)のいずれかがみられる例とした. 今回の対象例は全例術前 MP 30%以上であった.

リハビリテーションは, 術前平均 3 週間入院集中訓練を実施し, 術後の固定は股関節外転 20°(両下肢外転 40°), 膝伸展位で 1 週間シーネ固定あるいは外転枕を使用した. 術後 3 日より関節可動域や立位台による立位訓練を開始し, 術後 6 日より支持歩行可能例では歩行訓練を開始した. 支持歩行可能例では, 8 歳前後までは歩行能力の向上が期待できるため, 原則として術後 6 か月入院集中訓練を実施し, 以後通院として, 年平均 2 回, 1~2 か月の入院集中訓練を繰り返し, 日常で使える支持歩行機能の獲得を目標とした. 座位保持不能例では入院は平均 1 か月, 以後通院で日常姿勢のとりせ方を指導し, 変形拘縮の増悪防止を目標とした.

## 結 果

術後 MP の経過をみると, 術後 3 年で MP 50%未満は 97 関節で, うち 93 関節 96%が最終評価で MP 30%未満となった(図 1). 一方, 最終評価で MP 30%以上となったのは 4 関節のみで, 全例座位不能例で, 悪化時期は平均 9 歳 2 か月であった(図 2).

術後 3 年で MP 50%以上は 30 関節で, うち 18 関節は最終評価で MP 30%以上となった. 5 関節は MP 30%未満となり, うち 4 関節は術前 MP 60%台で支持歩行可能であった.

MP 0%の脱臼例であっても 15 関節中 5 関節は MP 30%未満に改善した(図 3).

10 年以上経過例は 39 関節, うち最終評価で MP 30%未満となったのは 31 関節で, 全例術後 3 年で MP 50%未満となっていた. この中には術前 MP 70%以上の 8 関節が含まれていた.

運動機能は術前後で支持歩行が 6 例から 39 例, 最終的には 28 例, 支持立位が 30 例から 11 例, 最終的には 6 例となった. しかし長期経過の中で 10 歳を超えると運動機能が低下する例が多いが, 術前の機能より低下した例はみられなかった(表 1).

今回の対象例には術前, 術後経過中に疼痛を訴えた例はなかった.

海外の文献と成績を比較するため, Miller ら (1997)<sup>6)</sup>の成績と比較した. 自験例では術前 MP 25~39%は 21 関節で最終評価では good 95% (Miller ら 56%), fair 5%, poor 0% (Miller ら 8%). 術前 MP 40~59%は 42 関節で good 71%

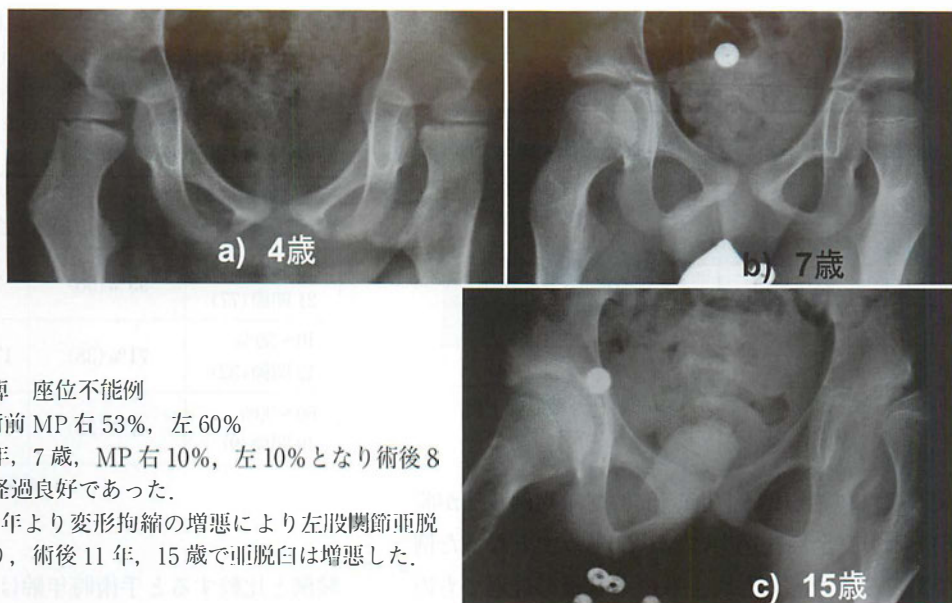


図 2.

痙直型四肢麻痺 座位不能例

- a : 4 歳, 術前 MP 右 53%, 左 60%
- b : 術後 3 年, 7 歳, MP 右 10%, 左 10% となり術後 8 年まで経過良好であった.
- c : 術後 10 年より変形拘縮の増悪により左股関節亜脱臼となり, 術後 11 年, 15 歳で亜脱臼は増悪した.

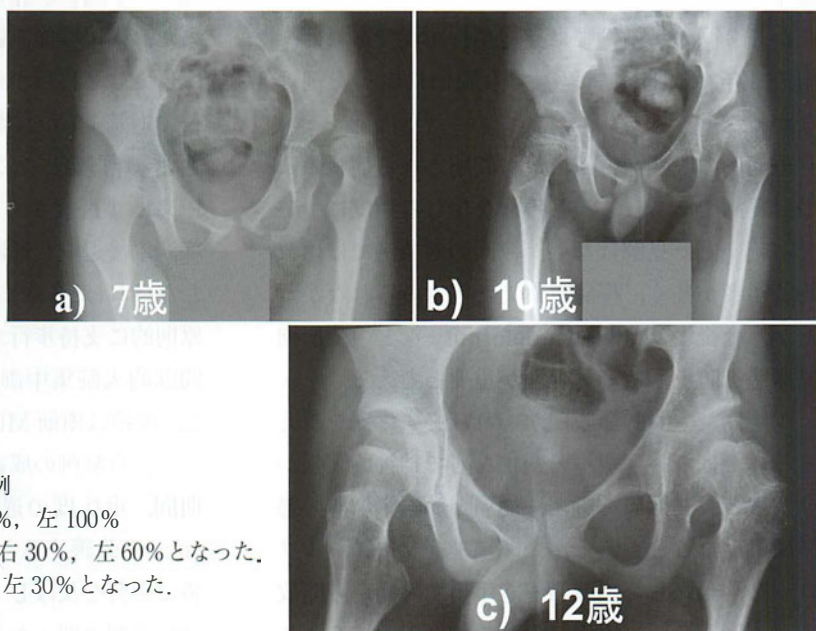


図 3.

痙直型四肢麻痺 座位不能例

- a : 7 歳, 術前 MP 右 40%, 左 100%
- b : 術後 3 年 10 歳, MP 右 30%, 左 60% となった.
- c : 12 歳で MP 右 10%, 左 30% となった.

(Miller ら 38%), fair 17%, poor 12%. 術前 MP 60~99% は 49 関節で good 47%, fair 16%, poor 37% であり, MP 59% までの成績に違いがみられた(表 2).

## 考 察

痙直型脳性麻痺児股関節脱臼・亜脱臼に対する下肢筋解離手術の手術適応, 長期成績, 追加手術の適応などについて統一した見解が確立されているとは言えない. 我々は下肢筋解離手術の適応について報告し, 術後の股関節亜脱臼, 脱臼の改善

には運動機能の改善が影響していることを報告してきた<sup>11~14)</sup>.

Presedo ら (2005)<sup>7)</sup> は再手術の適応について, MP 25~40% で股関節外転 45° 以下としているが, 今回の検討では術後 3 年で MP 50% 未満の例では再手術の適応はないと考えている.

長期経過について, Bagg ら (1993)<sup>5)</sup> は, MP 33~75% の股関節亜脱臼 64 関節, うち片麻痺 3 関節, 両麻痺 13 関節, 四肢麻痺 48 関節に対して, 18 関節は無治療, 22 関節は筋解離術, 24 関節は大腿骨減捻内反骨切り術を実施, 平均 19 年経過



表 1. 運動機能の経過

10 歳を超えると経年的に運動機能は低下する例が多いが、術前より低下した例はみられなかった。

術後 術前	独歩	支持歩行	支持立位	座位可能	座位不能
独歩	0	0	0	0	0
支持歩行	1(1)	5(3)	0	0	0
支持立位	1(1)	28(4)	1	0	0
座位可能	0	4(2)	6(2)	4	0
座位不能	0	2(2)	3(2)	9(3)	17

( ) 機能低下例

観察し、無治療例 3 関節、筋解離手術例 6 例が脱臼となり、全例経過中に MP 50% 以上となった例であることを報告した。我々の術後の経過でも術後 3 年で MP 50% 未満となれば成績は良かった。しかし今回の手術例では支持歩行可能であれば、術後 3 年で MP 50% 以上でも脱臼に至った例はなかった。

重症例の股関節脱臼で最も問題となる症状の一つは疼痛である。しかし疼痛を生じる頻度については統一した見解はない。今回の対象例では比較的若年者が多く、疼痛を訴えた例はみられなかったが、今後、windblown deformity などの変形拘縮増悪を防止する姿勢管理が重要と考える。

重症例でも股関節脱臼があれば必ず疼痛を訴えるわけではない。環境の変化などで精神的緊張が高まると股関節痛を訴え、疼痛と筋緊張増悪の悪循環となることもあるが、閉鎖神経フェノールブロックや徹底した下肢筋解離手術で疼痛から開放できる例も多い。疼痛の生じる頻度として Samilsson ら (1972)<sup>8)</sup> は手術が必要なほどの股関節痛は 274 例中 6 例のみであったと報告している。

股関節亜脱臼に対する下肢筋解離手術の成績を海外文献と検討する目的で Miller ら (1997)<sup>6)</sup> の成績と自験例を比較した。Miller らの対象は手術時年齢 1.8~8 歳、平均 4.5 歳 (自験例平均 6 歳 1 か月)。74 例中四肢麻痺 57 例 77% (自験例 56%)、両麻痺 16 例、三肢麻痺 2 例、で経過観察時 household ambulator は 23 例 31% (自験例 50%、最終 36%)、nonambulator は 51 例 69% (自験例 50%、最終 64%)、経過観察期間は 3 年 3 か月 (自験例 8 年 11 か月) で術式はほぼ同様であった。自

表 2. 成績の比較

MP 50% までの例は Miller らより自験例の成績が良く、運動機能予後予測に則った立位歩行訓練による muscle imbalance の改善が重要と考えられた。

術前 MP	Good : MP 25% 未満	Fair : 25~39%	Poor : 40% 以上
25~39% 21 関節 (77)	95% (56)	5% (36)	0% (8)
40~59% 42 関節 (32)	71% (38)	17% (50)	12% (13)
60~99% 49 関節 (9)	47% (33)	16% (22)	37% (44)

( ) : Miller ら 118 関節の成績

験例と比較すると手術時年齢はやや若年で、重症度はやや高いが経過観察期間に違いがみられた。また、術後機能訓練に違いがみられ、Miller らの報告では 2 日目から ROM、理学療法開始。術後 3 日で退院、1 か月間は週 3 回理学療法を行って、通常の訓練となるが、自験例では 3 日目から ROM、1 週間後から 3~6 か月週 5 回立位・歩行訓練、以後退院し通院訓練。通院訓練で機能が向上しなければ、3 歳までに座位可能となった例では、原則的に支持歩行が 8 歳までに実用化するように間歇的入院集中訓練プログラムを立てて実施した。成績は術前 MP 59% までの成績に違いがみられた。自験例の成績が良かった要因は、経過観察期間、重症度の違いだけでなく、muscle imbalance を改善するための術後機能訓練の違いも成績に影響を及ぼしていると考えられた。運動機能予後予測に則った立位歩行訓練は、術後亜脱臼の改善に重要であると考えられた。

## 結 語

1) 痙直型脳性麻痺の股関節亜脱臼は、下肢筋解離術後 3 年で MP 50% 未満は 97 関節、うち 96% は MP 30% 未満になった。しかし歩行不能 4 例では、成長期 (9 歳前後) に変形拘縮が増悪し、亜脱臼の増悪がみられた。

2) 術後 3 年で MP 50% 以上は 30 関節、うち 18 関節 60% は最終評価で MP 30% 以上となった。しかし術前 MP が 60% 台で支持歩行可能であれば、術後 3 年で MP が 50% 以上であっても、

最終 MP は 30%未満になる可能性があった。

3) MP 0%の脱臼例であっても 15 関節中 5 関節は MP 30%未満に改善した。

4) 運動機能予後予測に則った立位歩行訓練は muscle imbalance を改善し、術後の亜脱臼の改善に重要である。

#### 参考文献

- 1) 朝貝芳美, 金井 洋, 溝上達郎ほか: 脳性麻痺はさみ脚に対する観血的治療—下肢軟部組織解離手術の長期成績. 日小整会誌 5:63-68, 1995.
- 2) 朝貝芳美, 渡辺 淳, 久保宏介ほか: 痙直型脳性麻痺児の股関節亜脱臼・脱臼に対する股関節周囲筋解離手術の有用性と限界. 日小整会誌 11: 109-113, 2002.
- 3) 朝貝芳美: 脳性麻痺はさみ脚に対する下肢軟部組織解離手術. 新 OS NOW 16: 9-14, 2002.
- 4) 朝貝芳美, 渡辺泰央, 山本謙吾: 痙直型脳性麻痺児股関節求心性異常に対する筋解離術の長期成績. 日小整会誌 15(1): 15-19, 2006.
- 5) Bagg MR, Farber J, Miller F: Long-term follow-up of hip subluxation in cerebral palsy patients. J Pediatr Orthop 13: 32-36, 1993.
- 6) Miller F, Dias RC, Dabney KW et al: Soft-tissue release for spastic hip subluxation in cerebral palsy. J Pediatr Orthop 17: 571-584, 1997.
- 7) Presedo A, Oh CW, Dabney KW et al: Soft-tissue releases to treat spastic hip subluxation in children with cerebral palsy. J Bone Joint Surg 87-A: 832-841, 2005.
- 8) Samilson RL, Tsou P, Aamoth G et al: Dislocation and subluxation of the hip in cerebral palsy. J Bone Joint Surg 54-A: 863-873, 1972.

#### Abstract

### Soft-Tissue Release for Hip Dislocation/Subluxation of the Hip in Spastic Cerebral Palsy in Children : Long-Term Results

Yoshimi Asagai, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Shinano Handicapped Children's Hospital

We report the long-term results after soft-tissue release for treating dislocation and subluxation of the hip in 127 cases involving 80 children with spastic cerebral palsy. Their mean age at operation was 6 years 1 month (range from 2 years 10 months to 14 years 2 months), and the mean follow-up duration was 8 years 11 months (range from 5 years 3 months to 17 years 6 months). According to the gross motor function classification system (GMFCS) before operation, 35 patients were at level III, 22 were at level IV, and the other 23 patients were at level V. At three years follow-up, the migration percentage (MP) was more than 70% in 18 hips, but less than 50% in 97 hips, and at most recent follow-up, the MP was less than 30% in 119 hips (94%). Worsening in contracture deformity and in subluxation were seen in 4 patients at around 9 years old, and these were unable to walk. These findings suggested that achieving MP less than 30% can be achieved with supported walking, even in cases with pre-operative MP of 60-69%. In 15 hips with luxation, an MP of less than 30% was achieved in 5 hips. Overall the long-term results were concluded to be satisfactory in those with MP less than 50% at three years follow-up, with none requiring repeat surgery.

## 脳性麻痺患者の股関節脱臼に対する大腿骨頭切除術

愛知県心身障害者コロニー中央病院整形外科

伊 藤 弘 紀・古 橋 範 雄・門 野 泉

中部大学生命健康科学部

沖 高 司

**要 旨** 股関節脱臼による痛みの緩和を目的に、大腿骨近位部での骨切除術を行った脳性麻痺の2例についてその結果を報告する。症例は四肢麻痺の15歳男性、12歳女性(手術時)である。2例ともに股関節の痛みがあるために、座位や日常の介護に支障をきたしていた。手術はCastleらの方法に準じてinterposition arthroplastyを行った。術後は6~7週間の牽引を実施した。術後経過観察期間は2~3年である。大腿骨近位断端での異所性骨化およびmigrationを認めた。臨床的には「座位がとりやすくなる」「痛みが緩和される」など目的とした改善が認められ、2例ともに満足が得られた。本法は、脱臼に伴う関節拘縮や疼痛の改善に有効な方法である。

### はじめに

脳性麻痺患者では、股関節の脱臼、亜脱臼は、股関節周囲筋の痙性やインバランスに伴う合併症としてしばしばみられる症状である。脱臼に伴って、股関節の可動域制限だけではなく、疼痛、座位姿勢の困難、陰部の清潔保持などが問題となることも多く、この場合患者のQOLは著しく低下する。

今回我々は、股関節脱臼による痛みの緩和などを目的として、大腿骨近位部での骨切除術を施行した症例について、その結果を調査したので報告する。

### 対象と方法

脳性麻痺に合併する股関節脱臼によって疼痛を生じ、その緩和を目的として2000年以降に当院にて大腿骨近位部切除術を施行した症例のうち、

手術時に20歳未満であった男女各1例、計2例を対象とした。全例が痙性四肢麻痺で、運動に関しては立位および座位保持ともに不能であった。

手術はCastleら<sup>1)</sup>によるproximal femoral resection-interposition arthroplastyを基にしてMcCarthyら<sup>3)</sup>が報告した方法に準じて施行した。小転子の数cm下、坐骨結節高位で骨膜を含めて骨切り、切除を行い、関節包や内転筋断端は白蓋を覆うように縫合するものである。

Migrationは、切除断端のX線上での移動量を、術直後と最終観察時との股関節正面像より計測した。

### 症 例

**症例1** : Spastic typeの18歳、男性。両股関節の脱臼があり、座位が困難であることを主訴に当院へ紹介された。右の股関節の可動域制限と痛みが原因と考え、2007年(15歳)に右骨頭切除術お

**Key words** : cerebral palsy(脳性麻痺), hip dislocation(股関節脱臼), proximal femoral resection(大腿骨近位部切除)

**連絡先** : 〒480-0392 愛知県春日井市神屋町713-8 愛知県心身障害者コロニー中央病院整形外科 伊藤弘紀

電話(0568)88-0811

**受付日** : 平成23年3月9日



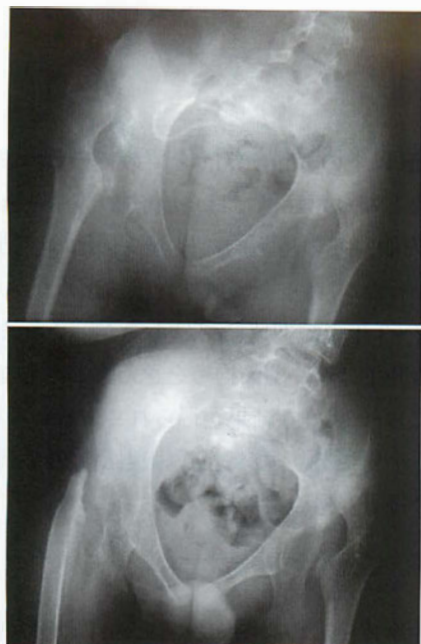


図 1. 症例 1

上段：術前

下段：最終観察時



図 2. 症例 2

上段：術前

下段：最終観察時

よび、左股周囲筋群、両大腿屈筋群の解離術を実施した。術後は7週間の牽引(直達牽引3週+介達牽引4週)を施行している。術後の経過は良好で、その後は骨盤帶付き長下肢装具を使用している。

術後3年の最終観察時(図1)にはスパイク状の異所性骨化と4.4 cmのmigrationを認めている。患者に痛み様子はなく、長時間の車椅子座位が可能となり、母親は結果に満足している。

**症例2：**Spastic typeの15歳、女性。2003年(8歳)より右股関節の脱臼を認めていたが、徐々に更衣やおむつ交換などに痛みが生じ、強い痛みと緊張の亢進により介護が困難となっていることより、2008年に骨頭切除術を行った。術後は6週間の牽引(直達牽引4週+介達牽引2週)を施行した。術後の経過に特記すべき合併症はなく、その後は骨盤帶付き長下肢装具を使用している。

最終観察時(図2)は術後約2年であるが、軽度の異所性骨化と3.8 cmのmigrationを認める。介護時の股関節痛はなく、母親は結果に満足している。

## 考 察

脳性麻痺に伴う股関節脱臼の頻度は18～59%にみられ、このうち痛みを伴う症例は25～55%とされる<sup>2)4)5)</sup>。Root<sup>3)</sup>は、およそ2000例の脳性麻痺患者を対象に調査を行い、全体での発生率は脱臼8%、亜脱臼38%であったが、四肢麻痺のみを対象にすると脱臼15.5%、亜脱臼38%で、四肢麻痺以外ではそれぞれ1%、9.5%であり、脳性麻痺症例でも四肢麻痺で発生が多いことを報告している。

股関節の脱臼、亜脱臼に対する治療については小児期では関節可動域制限の改善や疼痛発生の予防を目的として、軟部解離術や骨切りによる脱臼整復が勧められている。しかし成人例では、整復しても痛みが改善しないことも多く、整復にこだわらずsalvage手術が選択されることもある。

股関節の脱臼は、関節拘縮によって座位や移乗時の介助困難やベッド上でのポジショニングの障害となること以外にも、痛みを生じると患者の苦痛となり、介護上も排泄や陰部清潔保持が困難になるなどのQOL低下につながることから、特に立位や歩行のできない症例に関しては、骨頭切除

を勧める報告が多い。Castle<sup>1)</sup>は、陰部ケアがしやすくなる、ポジショニングが容易となるよう股関節の動きが改善する、後療法が容易である簡便な方法、一期的な手術が可能、の4項目を満たす方法として interposition arthroplasty とその成績を報告した。

近年でも、この方法による骨頭切除の報告は多く、Kuaus<sup>2)</sup>は高度の痛みがあった15例で痛みが軽減あるいは消失し、アンケートした8割で満足が得られたとしている。また Rashid<sup>3)</sup>も90%で痛みは消失し、陰部ケアや座位困難は全例で改善したと良好な結果を報告している。我々が今回経験した症例も、術前の強い痛みは改善し、患者あるいは介助者の満足が得られている。

我々は亜脱臼を認めた時点でより積極的な治療を勧め、また脱臼に至った症例に対しては痛みや関節拘縮による合併症を予防するためにも、早期に整復することを基本に考えている。しかし骨性手術まで行う場合には手術侵襲が大きく、後療法も負担となりやすい。脱臼位で長期に経過した症例や、麻痺が重度な症例など、整復が困難な高位脱臼に対しては、小児例であっても骨頭切除術を選択肢として考慮しても良いと考える。骨頭切除でも術後の牽引や装具の使用はあるものの、骨切りを伴う脱臼整復ほどの制限は必要ない。

切除断端での異所性骨化や migration は本法による術後合併症として比較的多く見られる。手術の後療法に関して Widmann<sup>6)</sup>は、migration の予防に関しては直達牽引が介達牽引より有効であるとはいえず、また術後に700 cGyの照射を行った群で異所性骨化が少なくなったと報告している。

我々は術直後には牽引を行い、その後も骨盤帯付き長下肢装具にて migration の予防を試みたが、術後2年しか経過していない症例2において

も3 cm以上の migration を認めている。また今回対象となった症例では、放射線照射や etidronate 内服などの積極的な異所性骨化の予防は行わなかったが、高度な異所性骨化は認めなかった。術後2~3年の短期成績ではあるが、これまでに痛みの発生はなく関節拘縮をきたすこともなく経過しており、良好な結果が得られていると考える。しかし小児であり、かつ筋緊張も高度な症例であり、今後も経過観察が必要である。

## 結 語

脳性麻痺患者の股関節脱臼に伴う QOL 低下に対し、骨頭切除術を行った2症例を報告した。痛みや姿勢の改善が得られ、介護者の満足度は高いが、まだ短期成績であり異所性骨化や migration に対しても引き続き経過観察が必要である。

## 文 献

- 1) Castle ME, Schneider C : Proximal femoral resection-interposition arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 60 : 1051-1054, 1978.
- 2) Kuaus A, Terjesen T : Proximal femoral resection arthroplasty for patients with cerebral palsy and dislocated hips. Acta Orthop 8 : 32-36, 2009.
- 3) McCarthy RE, Simon S, Douglas B et al : Proximal femoral resection to allow adults who have severe cerebral palsy to sit. J Bone Joint Surg Am 70 : 1011-1016, 1988.
- 4) Rashid BA, George CB : Proximal femoral resection-interposition arthroplasty in cerebral palsy. J Pediatr Orthop B 16 : 181-184, 2007.
- 5) Root L : Surgical treatment for hip pain in the adult cerebral palsy patient. Dev Med Child Neurol 51(Suppl. 4) : 84-91, 2009.
- 6) Widmann RF, Do TT, Doyle SM et al : Resection arthroplasty of the hip for patients with cerebral palsy : an outcome study. J Pediatr Orthop 19 : 805-810, 1999.

## Abstract

### Proximal Femoral Resection for the Dislocated Hip in Cerebral Palsy

Hironori Ito, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Central Hospital, Aichi Prefectural Colony

We report the relief from pain by proximal femoral resection for a dislocated hip in 2 cases of cerebral palsy. The two cases involved a boy aged 15 years, and a girl aged 12 years. Both had quadriplegia, and presented severe pain while seated and in activities for daily life. We performed proximal femoral resection with interposition arthroplasty, according to the method of Castle et al. Postoperative traction of the affected limb was performed for 6-7 weeks, and the duration of follow-up was 2-3 years. At most recent follow-up, the subjective clinical result was no pain or reduced pain in both patients. Heterotopic ossification and migration in the proximal femur were achieved in both cases. Proximal femur resection was concluded to be effective for contracture and reducing pain in the dislocated hip in cerebral palsy.



## 脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼に対する骨盤骨切り術の治療成績

福岡県立粕屋新光園

鳥越清之・福岡真二・石井武彰・城戸 聡

南多摩整形外科病院

松尾 隆

**要 旨** 粕屋新光園では、1983～2008年まで脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼に対して骨盤骨切り術を行った患者12人14関節を対象とした。Gross motor function classification system レベルⅡは2人3関節、レベルⅣは1例1関節、レベルⅤは9例10関節。手術時年齢は5歳8か月から14歳3か月(平均10歳8か月)、術後観察期間は、1年8か月から13年7か月(平均5年3か月)であった。運動機能は調査時12人中1人低下を認めたが、それ以外は変化なかった。術前平均 migration percentage は79%で調査時平均26%、そのうち40%未満が14関節中、13関節であった。術前平均 Shenton 線の乱れは18mmで調査時平均2mm、そのうち、5mm未満が、14関節中、10関節であった。Sharp 角は、術前平均53°で調査時平均45°であった。骨盤骨切り術を受けた対象は、重度脳性麻痺に多く、急峻で浅い臼底に対する骨盤骨切り術は困難を要するが、補整手術を含めて、不安定股に対しては有用であった。

### はじめに

脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼に対して我々は、多くの症例で整形外科的選択的痙性コントロール手術(OSSCS)単独、OSSCS+観血的整復術(OR)、OSSCS+OR+大腿骨減捻内反骨切り術(DVO)にて対処している。今回、骨盤骨切り術に至った症例はどうであったか調査した。

### 対象および方法

1983年から2008年までに、粕屋新光園で脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼に対して骨盤骨切り術を行った患者は12例14関節で、Pemberton 骨盤骨切り術11例13関節、西尾式臼蓋形成術1例1関節であった。

性別は、男性6例、女性6例。病型は、痙直型5名、混合型(痙直型+アテトーゼ型)4名、低緊張型3名であった。手術時年齢は、5歳8か月から14歳3か月、平均10歳8か月であった。術後観察期間は、1年8か月から13年7か月、平均5年3か月であった。手術方法は、初回手術、OSSCS、観血的整復術、大腿骨減捻内反骨切り術、骨盤骨切り術を一期的に行った患者は7例9関節であった。追加手術として、骨盤骨切り術を行った患者は、5名5関節で、その内訳は、OSSCSの後に筋解離、OR、DVO、骨盤骨切り術を行った2関節、OSSCS、ORの後に筋解離、OR、DVO、骨盤骨切り術を行った1関節、OSSCS、OR、DVOの後に筋解離、OR、DVO、骨盤骨切り術を行った1関節、筋解離、骨盤骨切り術を行った1関節であっ

**Key words** : cerebral palsy (脳性麻痺), gross motor function classification system (粗大運動機能評価システム), hip dislocation/subluxation (股関節脱臼/亜脱臼), pelvic osteotomy (骨盤骨切り術)

連絡先 : 〒811-0119 福岡県粕屋郡新宮町緑ヶ浜4-2-1 福岡県立粕屋新光園 鳥越清之 電話(092)962-2231

受付日 : 平成23年2月21日

表 1. 粗大運動レベル(松尾)<sup>4)</sup>

16. 直立二足歩行
15. かがみ肢位歩行
14. 杖歩行
13. 歩行器または平行棒歩行
12. つかまり立ち(平行棒)
11. 膝立ちに起き上がる
10. 四つ這い交叉性
9. 四つ這い対称性(バニーホッピング)
8. 四つ這い肢位保持
7. 割り座位に起き上がる
6. 腹這い両側性交叉性
5. 腹這い一側性交叉性
4. 腹這い対称性
3. 寝返りうつぶせまで
2. 寝返り横向きまで
1. 寝返り不能

た、最初の手術から追加手術までの期間は、1年6か月から6年9か月、平均3年8か月であった。

重症度判定は、gross motor function classification system (GMFCS)<sup>5)</sup>を用い、GMFCSレベルⅡは、2例3関節、Ⅳは、1例1関節、GMFCSレベルⅤは、9例10関節で、各レベルでの術前と調査時の運動機能の変化を松尾の16段階<sup>4)</sup>で評価した(表1)。

X線評価には、migration percentage (MP)<sup>6)</sup>と上方偏位を評価するために Shenton 線の乱れを測定した<sup>2)</sup>。Shenton 線の乱れは、両側の涙痕下端を結んだ線を基準に、大腿骨頸部内側が上方に偏位したものを+、下降したものを-とした。臼蓋側の評価に Sharp 角を測定した。各重症度ごとに、それぞれ術前、調査時と評価した。

## 手術方法

### 1) OSSCS<sup>9)</sup>

伸筋は、レベルⅡ、Ⅳでは、中枢側半膜様筋をスライド延長、半腱様筋を筋内延長し、大腿二頭筋を温存する。レベルⅤでは、半膜様筋・半腱様筋・大腿二頭筋を中枢で切離する。内転筋は、薄筋を中枢側にて切離、大内転筋頸部腱切離を行う。長内転筋は、レベルⅣで、温存ないしは、わずかに筋内延長し、レベルⅤで、内転緊張が強いものでは、筋内延長もしくは切離を行う。

屈筋は、大腰筋のスライド延長ないし切離を行い、腸骨筋を筋内延長し、大腿直筋起始部にてZ延長を行う。

### 2) OR

前方アプローチにて前方1/2周の靱帯・関節包を横切し、大腿骨頭靱帯を切除。内下方化を容易にさせるため横靱帯の切離を行う。

### 3) DVO

後外側アプローチにて大腿骨近位部を展開し、頸体角105~120°の範囲を目標に小転子を含むレベルでclosed wedge osteotomyを行う。上方偏位、年齢、緊張に応じて数mmから1cm程の大腿骨短縮を加え、台形状の骨を切除する。前捻は、

レベルⅡ、Ⅳで15~20°、レベルⅤで、10~15°を目標に、AO hip plateにて固定する。

### 4) Pemberton 骨盤骨切り術<sup>1)</sup>

骨切りは原法通り行い、骨移植にはDVOで切除した台形の骨を用いた。

### 5) 西尾式臼蓋形成術

彎曲状に骨盤骨切りを行い、側方からは骨盤の内壁および外壁ともに骨切りを行うPemberton骨盤骨切り術とは異なり、骨盤の外壁を骨切りし内壁を残しながら下方に倒し、間隙にDVOで切除した台形の骨を移植した。

## 結 果(表2)

### GMFCSレベルⅡ(2例、3関節)

**症例1:** 痙直型両麻痺、手術時年齢12歳8か月、右MP87%、Shenton線の乱れ28mm、Sharp角58°、術前粗大運動は、かがみ肢位歩行であった。右股関節の整復を目的に右股OSSCS+観血的整復術(OR)+大腿骨減捻内反骨切り術(DVO)+Pemberton骨盤骨切り術(Pemberton)を行い、手術時年齢14歳3か月、左MP58%、Shenton線の乱れ33mm、Sharp角53°、左股関節の整復を目的に右股OSSCS+OR+DVO+Pembertonを行い、16歳8か月の調査時、MP右28%、左9%、Shenton線の乱れ、右8mm、左12mm、Sharp角右48°、左43°。粗大運動は、かがみ肢位歩行であった。

**症例2:** 低緊張型四肢麻痺、手術時年齢10歳、

表 2. 臨床ならびに X 線評価

症例	性別	麻痺型	手術時年齢 (年+月)	初回手術	追加手術	経過観察期間 (年+月)
1	M	痙直型両麻痺	12+8 14+3	OSSCS, OR, DVO, Pemberton OSSCS, OR, DVO, Pemberton		4 2+6
2	F	低緊張型	10	OSSCS, OR, DVO, Pemberton		13+7
3	F	低緊張型	8+8	OSSCS	筋解離, OR, DVO, Pemberton	1+7
4	M	痙直型四肢麻痺	8+6 9	OSSCS, OR, DVO, Pemberton OSSCS, OR, DVO, Pemberton		3+10 3+5
5	M	混合型	7+6	OSSCS, OR, DVO, Pemberton		6
6	F	混合型	13+9	OSSCS, OR, DVO, Pemberton		13+2
7	M	混合型	8+8	OSSCS, OR, DVO, Pemberton		4+10
8	M	低緊張型	11+8	OSSCS+OR+DVO	筋解離, Pemberton	6
9	M	痙直型四肢麻痺	13+2	OSSCS+OR+DVO	筋解離, OR, DVO, Pemberton	3+9
10	F	混合型	7+3	OSSCS	OSSCS, OR, DVO, Pemberton	2
11	F	痙直型四肢麻痺	11+4	OSSCS, OR, DVO, 西尾式白蓋形成術		1+8
12	M	痙直型四肢麻痺	5+8	OSSCS+OR	筋解離, OR, DVO, Pemberton	5
平均			10+8			5+2

術前 GMFCS	粗大運動能力		MP (%)		Shenton 線の乱れ(mm)		Sharp 角(°)	
	術前	調査時	術前	調査時	術前	調査時	術前	調査時
2	かがみ肢位歩行	かがみ肢位歩行	87 58	28 9	28 33	8 12	58 53	48 43
2	かがみ肢位歩行	坐位	100	100	35	44	66	60
4	坐位	坐位	85	36	8	-7	50	47
5	腹這い対称性	腹這い対称性	100	35	22	0	57	55
5	腹這い対称性		50	0	13	-3	55	48
5	腹這い対称性	腹這い対称性	100	0	13	-4	40	37
5	寝返りうつぶせまで	寝返りうつぶせまで	78	13	26	3	47	42
5	寝返り不能	寝返り不能	100	17	23	2	60	44
5	寝返りうつぶせまで	寝返りうつぶせまで	33	29	-7	-12	53	47
5	寝返りうつぶせまで	寝返りうつぶせまで	60	12	4	-7	50	40
5	寝返り不能	寝返り不能	100	31	22	-9	50	46
5	寝返り横向きまで	寝返り横向きまで	75	11	20	-11	38	33
5	腹這い対称性	腹這い対称性	78	40	11.5	6	58	50
			79	26	18	2	53	45

術前粗大運動は、かがみ肢位歩行であった。右 MP 100%, Shenton 線の乱れ 35 mm, Sharp 角 66° (図 1-a)。股関節の整復目的に右股 OSSCS+OR+DVO+Pemberton を行い (図 1-b), 23 歳 7 か月の調査時, MP 100%, Shenton 線の乱れ 44 mm, Sharp 角 60° (図 1-c), 粗大運動は、坐位, いざり移動であった。

#### GMFCS レベルⅣ (1 例, 1 関節)

**症例 3:** 低緊張型四肢麻痺, 両股亜脱臼進行の防止目的に, 3 歳 7 か月, 両股 OSSCS を行い, 右股亜脱臼の進行を認め, 術前 8 歳 8 か月, 右 MP 85%, Shenton 線の乱れ 8 mm, Sharp 角 50°,

術前粗大運動は、坐位可能にて, 股関節の整復目的に, 右股筋解離追加+OR+DVO+Pemberton を行った。術後 1 年 6 か月, 10 歳 4 か月の調査時, 右 MP 36%, Shenton 線の乱れ -7 mm, Sharp 角 47°, 粗大運動は、坐位可能であった。

#### GMFCS レベルⅤ (9 例, 10 関節)

**症例 4:** 痙直型四肢麻痺, 手術時年齢 8 歳 6 か月, 右 MP 100%, Shenton 線の乱れ 22 mm, Sharp 角 57°, 術前粗大運動は、腹這い対称性であった。右股の整復を目的に OSSCS+OR+DVO+Pemberton を行い, 手術時年齢 9 歳, 左 MP 50%, Shenton 線の乱れ 13 mm, Sharp 角 55°,





a	b
c	

図 1.

症例 2

低緊張型, GMFCS レベル II

a : 術前, 9 歳 8 か月, 両股脱臼, 骨頭の上方偏位ならびに著しい臼蓋形成不全

b : 術直後

c : 調査時, 24 歳, 術後 13 年

両股完全脱臼で, 大腿骨頭は二次臼蓋に移動



亜脱臼の進行防止を目的に左股 OSSCS+OR+DVO+Pemberton を行った。12 歳 5 か月の調査時, MP 右 35%, 左 0%, Shenton 線の乱れ右 0 mm, 左 -3 mm, Sharp 角, 右 55°, 左 48°。粗大運動は, 腹這い対称性であった。

**症例 5:** 混合型四肢麻痺, 手術時年齢 7 歳 6 か月, 右 MP 100%, Shenton 線の乱れ 13 mm, Sharp 角 40°, 術前粗大運動は, 腹這い対称性であった。股関節の整復目的に右股 OSSCS+OR+DVO+Pemberton を行い, 13 歳 6 か月の調査時, 右 MP 0%, Shenton 線の乱れ -4 mm, Sharp 角 37°, 粗大運動は, 腹這い対称性であった。

**症例 6:** 混合型四肢麻痺, 手術時年齢 13 歳 9 か月, 左 MP 77%, Shenton 線の乱れ 26 mm, AI 47°, 術前粗大運動は, 寝返りうつぶせまでであった。股関節の整復目的に左股 OSSCS+OR+DVO+Pemberton を行い, 26 歳 10 か月の調査時, 左 MP 13%, Shenton 線の乱れ 3 mm, Sharp 角 42°, 粗大運動は, 寝返りうつぶせまでであった。

**症例 7:** 混合型四肢麻痺, 手術時年齢 8 歳 8 か月, 左 MP 100%, Shenton 線の乱れ 23 mm, Sharp 角 60°, 術前粗大運動は, 寝返り不能であっ

た。股関節の整復目的に左股 OSSCS+OR+DVO+Pemberton を行い, 13 歳 9 か月の調査時, MP 17%, Shenton 線の乱れ 4 mm, Sharp 角 44°, 粗大運動は, 寝返り不能であった。

**症例 8:** 低緊張型四肢麻痺, 両股亜脱臼の整復目的に, 8 歳 10 か月, 左股 OSSCS+OR+DVO, 9 歳 9 か月, 右股 OSSCS+OR+DVO を行った。11 歳 1 か月(右術後 1 年 4 か月)より右股の雑音に気づき, 11 歳 5 か月, 股関節伸展外旋位にて前外側への脱臼を認めた。術前 11 歳 7 か月, 大腿骨中間位では, 右 MP 33%, Shenton 線の乱れ -7 mm, Sharp 角 53°であったが, 自然位(伸展外旋位)では, 右 MP 64%, Shenton 線の乱れ +3 mm であった。術前粗大運動は, 寝返りうつぶせまで, 右股の整復目的に, 右大臀筋筋膜停止部解離+Pemberton を行った。術後 6 年 1 か月, 17 歳 8 か月の調査時, 大腿骨中間位では, 右 MP 29%, Shenton 線の乱れ -12 mm, Sharp 角 47°で, 自然位では, 右 MP 39%, Shenton 線の乱れ -11 mm であった。粗大運動は, 寝返りうつぶせまでであった。

**症例 9:** 痙直型四肢麻痺, 両股亜脱臼の進行防

止を目的に、6歳5か月、左股 OSSCS+OR+DVO を行い、7歳2か月、右 OSSCS+OR+DVO を行った。8歳3か月、抜釘+両股内転筋解離追加、左股亜脱臼の進行を認め、左股術後6年8か月、13歳1か月、左 MP 61%、Shenton 線の乱れ+4 mm、Sharp 角 50°を認めた。粗大運動は、寝返りうつぶせまで、股関節亜脱臼の進行防止ならび整復目的に、左筋解離追加+OR+DVO+Pemberton を行った。術後3年9か月、16歳11か月の調査時、左 MP12%、Shenton 線の乱れ-7 mm、Sharp 角 40°、粗大運動は、寝返りうつぶせまでであった。

**症例 10：**混合型四肢麻痺、5歳4か月、両股亜脱臼進行防止を目的に、両股 OSSCS を行った。術後1年11か月、7歳3か月、体幹は右に倒れ、骨盤は右上に傾斜し、右股内転、左股伸展外転にて左右差が著しく、右 MP 100%、Shenton 線の乱れ+22 mm、Sharp 角 50°、二次臼蓋形成を認めた。粗大運動は、寝返りうつぶせまで、右股脱臼の整復目的に、右股筋解離追加+OR+DVO+Pemberton を行った。術後3年9か月、16歳11か月の調査時、右 MP12%、Shenton 線の乱れ-7 mm、Sharp 角 40°、粗大運動は、寝返りうつぶせまでであった。

**症例 11：**痙直型四肢麻痺、手術時年齢11歳4か月、右 MP 100%、Shenton 線の乱れ22 mm、AI 50°、二次臼蓋形成を認めた(図 2-a)。wind-blown hip deformity を認め、術前粗大運動は、寝返り横向きまでであった。右股関節の整復を目的に右股 OSSCS+OR+DVO+骨盤骨切り術(西尾式臼蓋形成術)を行い(図 2-b)、術後1年8か月、12歳11か月の調査時、MP 9%、Shenton 線の乱れ-8 mm、Sharp 角 33°、粗大運動は、寝返り横向きまでであった(図 2-c)。

**症例 12：**痙直型四肢麻痺、2歳9か月、両股亜脱臼の進行防止を目的に、両股 OSSCS+OR を行った。手術時年齢5歳8か月、左 MP 78%、Shenton 線の乱れ12 mm、Sharp 角 58°、術前粗大運動は、腹這い対称性であった。股関節の整復

を目的に左股筋解離追加+OR+DVO+Pemberton を行い、術後5年、10歳8か月の調査時、左 MP 40%、Shenton 線の乱れ6 mm、Sharp 角 50°、粗大運動は、腹這い対称性であった。

## 考 察

筆者らは以前、中期成績の報告では重度の脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼に対し、多くは股関節 OSSCS に加え OR、DVO を行うことにより良好な整復位を得ることができ、また、坐位の安定ならび脱臼や緊張により疼痛をきたした場合に対しても軽減できたと報告している<sup>2)</sup>。OSSCS で痙性をコントロールし、OR+DVO を合併することで股関節を無理なく整復することが可能であり、骨盤骨切り術を併用することは稀である。OSSCS+OR+DVO で求心性整復が得られれば、整復後に臼蓋のリモデリングが期待できる。しかしながら、年長で臼蓋が極端に急峻な場合、あるいは二次臼蓋になってしまった場合は骨盤骨切り術の併用が必要である。

病型別に見てみると、12例14関節中、低緊張型3例3関節、混合型4例4関節と痙直型以外の病型の割合が高かった。低緊張ならびに混合型といった不安定要素を持った患者が半数にみられたためであろう。低緊張型の場合は骨性に安定させることが、より求められることは既に報告されている<sup>3)</sup>。

重症度判定で見えてみると、12例14関節中、GMFCS レベル V が9例10関節と多く、より重症度の高い症例で骨盤骨切りに至る不安定股がみられていた。

今回の不良例1例1関節は主に手術的要因で、下方への整復が不十分かつ骨盤骨切りも不十分であったことに起因する(症例2)。その他の11例13関節の成績において、MP は、術前79%、調査時平均26%で40%以下が13関節、Shenton 線の乱れは、術前18 mm、調査時平均2 mm で、5 mm 以下が10関節とも良好な成績であり、概ね満足できるものであった。しかしながら、Sharp 角は



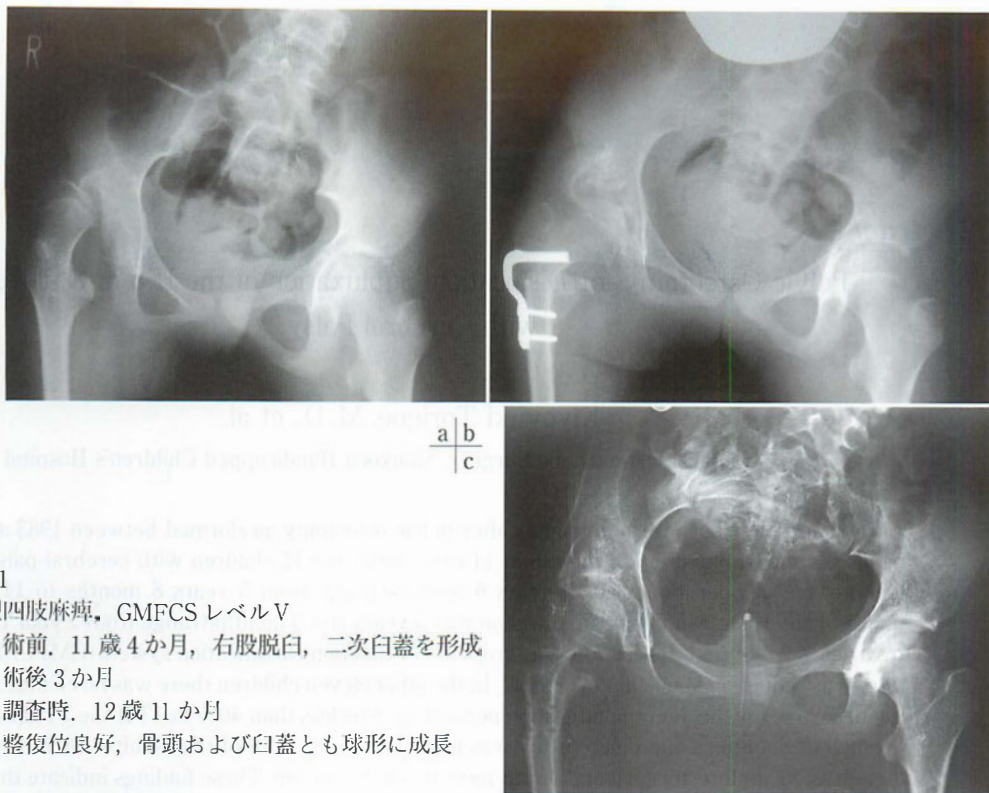


図 2.

症例 11

痙直型四肢麻痺，GMFCS レベル V

a : 術前，11 歳 4 か月，右股脱臼，二次臼蓋を形成

b : 術後 3 か月

c : 調査時，12 歳 11 か月

整復位良好，骨頭および臼蓋とも球形に成長

術前平均  $53^\circ$ ，調査時平均  $45^\circ$  の結果で，他のグループの報告では，術前  $50^\circ$  から調査時  $39^\circ$  と改善を認めており<sup>7)</sup>，これは，骨盤骨切り術を併用する機会が少なく手術手技が未熟なためと思われる。

今回特に重度の脳性麻痺患者が症例に多くみられたが，重度の患者であっても安定な股関節を獲得させるために骨盤骨切り術を含め積極的に手術を行い，今後は変形性関節症の発生ならびに介護との関連など長期的な成績も検討したい。

## 文 献

- 1) Faciszewski T, Kiefer GN, Colman SS : Pemberton osteotomy for residual acetabular dysplasia in children who have congenital dislocation of hip. J Bone Joint Surg Am 75 : 643-649, 1993.
- 2) 鳥越清之，福岡真二，松田匡弘ほか：脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術，観血的整復ならび大腿
- 骨減捻内反骨切り術の同時合併手術の中期成績. 日小整会誌 20(1) : 114-119, 2011.
- 3) 福岡真二，小宮紀宏，武田真幸ほか：粗大運動能力分類システムレベルⅣの脳性麻痺に対する整形外科手術. 日小整会誌 18(1) : 61-68, 2009.
- 4) Matsuo T : Cerebral palsy spasticity control and orthopaedics—an introduction of orthopaedics selective spasticity control surgery (OSSCS). Soufusha, Tokyo, 2002.
- 5) Palisano R, Rosenbaum P, Walter S et al : Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 39 : 214-223, 1997.
- 6) Reimers J : The stability of the hip in the children. Acta Orthop Scand 184(Suppl) : 12-19, 1980.
- 7) Root L, Laplaza FJ, Brouman SN et al : The severely unstable hip in cerebral palsy. Treatment with open reduction, pelvic osteotomy, and femoral osteotomy with shortening. J Bone Joint Surg Am 77 : 703-712, 1995.



## **Abstract**

### **Pelvic Osteotomy for Dislocation/Subluxation of the Hip in Children with Cerebral Palsy**

Kiyoyuki Torigoe, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Shinkoen Handicapped Children's Hospital

We report the short-term outcomes after pelvic osteotomy, performed between 1983 and 2008, for dislocation/subluxation of the hip in 14 cases involving 12 children with cerebral palsy. Their average age at operation was 10 years 6 months (range from 5 years 8 months to 14 years 3 months), and the mean follow-up duration was 5 years and 3 months (range from 1 year 8 months to 13 years 7 months). In the 2 hips at gross motor function classification system (GMFCS) level II, there was reduction in one hip to level IV. In the other eleven children there was no change. At most recent follow-up, the average migration percentage was less than 40% in 13 of the 14 hips, and the distance of Shenton's line discrepancy was less than 5 mm in 10 of the 14 hips. The mean Sharp angle was 53° before surgery and 45° at most recent follow-up. These findings indicate that pelvic osteotomy had difficulty in correcting the shallow acetabulum, but was able improve hip stability in these children with cerebral palsy.

## 麻痺性疾患 2

座長：朝 貝 芳 美

このセッションは脳性麻痺と二分脊椎他の麻痺性疾患に関する治療である。

脳性麻痺の痙縮に関しては、整形外科手術に加えて近年ボツリヌス毒素注射、選択的脊髄後根切断術(以下、SDR)、バクロフェン髄腔内持続注入など治療の選択肢が広がってきている一方、適応などがまだ確立されているとはいえない。特に下肢筋解離手術と SDR の適応は重なっており、どちらを優先するか議論のあるところである。SDR をまず行い、残存する筋短縮に対して筋解離術を実施するという考えと、脳性麻痺特に麻痺性股関節亜脱臼を生じている例ではまず筋解離手術で muscle imbalance を改善する必要があるという意見が対立している。脳性麻痺痙縮の治療は muscle imbalance を改善し、痙縮のために強化できなかった拮抗筋を機能訓練により強化し、運動機能を高めるための補助的手段とすることが重要と考えている。そのための方法は治療効果が可逆的な方法が最も安全で、術前の trial として実施し、効果を確認した上で手術療法に移ることが理想的と考える。下肢筋解離手術は不可逆的な治療に分類されているが、筋内切腱などは筋内延長部に腱は再生されるため必ずしも不可逆的な治療とはいえない。またどちらの手術が粗大運動を向上させるかについて、対象の年齢、障害程度をできるだけ揃えて、術後 1 年の GMFM の変化を文献的に比較したところ、明らかな差はみられなかった(朝貝芳美：脳性麻痺に対するリハビリテーションの新展開、リハビリテーション医学の新しい流れ 初版, p.311-315, 先端医療技術研究所, 東京, 2005)。筋解離手術の長期成績で変形拘縮の増悪や運動機能の低下がみられるが、重症例では不動による変形拘縮の増悪や加齢による運動機能の低下は避けて通れず、SDR の長期成績が注目される。いずれにしても手術侵襲や子供への負担が少ない方法が望ましい、このことは脳性麻痺以外の麻痺性疾患の治療にも共通している。

最後に麻痺性疾患の足部変形は変形の宝庫といわれるほど、様々な変形を生じ成長と伴に変化することが多く、治療成績は長期成績によって評価される必要がある。

## 脳性麻痺児の尖足歩行に対する手術療法(中期成績での検討)

北海道立子ども総合医療・療育センター整形外科

藤 田 裕 樹・金 谷 久美子・松 山 敏 勝

**要 旨** 脳性麻痺児の尖足歩行に対して足部単独手術を行い5年以上経過観察できた26例39足の成績を検討した。両麻痺19例、片麻痺7例、手術時の平均年齢は7.3歳であった。術式は左右差の程度と足関節背屈の有無で選択した。左右差が著明で足関節背屈のできない11足に対しては腓腹・ヒラメ筋腱膜延長(以下、GSL)に加えて長母趾屈筋腱移行術(以下、FHL移行)を施行した。検討項目は股・膝・足関節の関節可動域(以下、ROM)、歩容、X線学的評価であった。また再手術の有無と外反母趾の発症率も調査した。術前後のROMでは、足関節の背屈角度がGSL群およびGSL+FHL移行群ともに有意に改善した。歩容評価でも立脚期の踵接地において両群ともに著明に改善していた。再手術を行った症例は両群ともにそれぞれ1足であった。しかし、GSL群の2例4足にかがみ肢位歩行に伴う外反母趾変形を認め、再発の他に扁平足や外反母趾の出現に注意すべきと考えられた。

### 目 的

脳性麻痺(以下、CP)児の尖足に対する治療は理学療法、装具療法、矯正ギプス、ボトックス注射、手術など多岐にわたる。また治療を行う施設間でも治療方針は大きく異なっている<sup>1)4)~6)8)9)</sup>。整形外科的手術においてもアキレス腱延長をはじめ様々な術式があり、術後の再発率も15~35%と報告により異っている<sup>4)6)9)</sup>。当センターではGross Motor Function Classification System for cerebral palsy IまたはIIの実用独歩が可能なCP児でかがみ肢位拘縮に伴う足関節屈曲角度(Thomas肢位)が30°以上、膝関節の膝窩角が60°以上の症例に対しては多関節に渡る筋腱手術を施行している。一方、かがみ肢位のない尖足症例に対しては理学療法を行い、軽度の拘縮を認める症例では装具、ギプスあるいはボトックス注射を第

一選択としている。痙縮に加えて拘縮が進行した症例では担当の理学療法士と相談し、整形外科的手術をすすめている。術式は足部のみの単独手術で、膝伸展位での足関節背屈(Ankle dorsi flexion in knee extension; 以下、ADFKE)角度が0°未満であれば腓腹・ヒラメ筋腱膜延長術(以下、GSL)を行い、その詳細としてAnkle dorsi flexion knee flexion(以下、ADFKF)も0°未満の症例ではBaker法を選択し、ADFKFが0°以上の症例に対してはVulpus法を用いている。片麻痺症例、非対称性が強くADFKFが0°未満の症例にはGSLに長母趾屈筋腱の背側移行(以下、FHL移行)を追加している<sup>5)8)</sup>。

本研究の目的は、当センターでの手術成績を検討して再手術率、外反母趾等の合併症の発症率を調査することである。

**Key words** : cerebral palsy (脳性麻痺), equinus foot (尖足変形), gastroc-soleus lengthening (腓腹・ヒラメ筋筋腱延長), flexor hallucis longus tendon transfer (長母趾屈筋腱移行), hallux valgus deformity (外反母趾変形)

**連絡先** : 〒006-0041 北海道札幌市手稲区金山1条1-240-6 北海道立子ども総合医療・療育センター整形外科

藤田裕樹 電話(011)691-5696

**受付日** : 平成23年2月9日



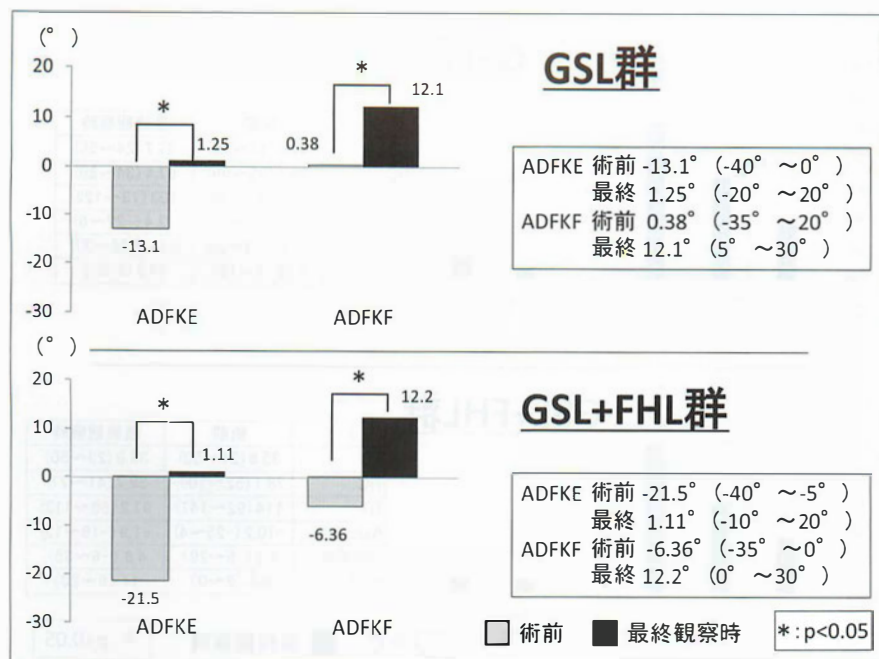


図 1. 術前, 最終観察時での足関節可動域

## 対象と方法

2000年から2005年に足部手術のみを受けて術後5年以上経過したCP児は26例39足であった。痙直型両麻痺19例、痙直型片麻痺7例、男児16例、女児10例であった。両側手術は13例26足、片側手術は13例13足であった。GSL群は18例28足、GSL+FHL移行群が11例11足であった。手術時平均年齢はGSL群が7歳7か月(3~16歳)、GSL+FHL移行群が6歳11か月(4~13歳)であり、平均経過観察期間はGSL群が7年7か月(5年2か月~10年5か月)、GSL+FHL移行群が6年11か月(5年~10年2か月)であった。

術後の後療法はGSL群においては4週間の膝下ギプスのうち足関節可動域訓練および短下肢装具装着下に立位歩行訓練を開始した。GSL+FHL移行群においては膝下ギプスを6週間装着したのち足関節可動域訓練および短下肢装具装着下に立位歩行訓練を開始した。

検討項目は術前および最終観察時の股・膝・足関節の関節可動域(ROM)、歩容、X線学的評価であった。また再手術の有無、外反母趾の発症率も調査した。再手術の判断は歩行サイクルの立脚期における踵接地がない症例に対して施行した。統

計学的処理にはt検定を使用した。

股関節では屈曲角および外転角度、膝関節では膝窩角および伸展角度、足関節ではADFKEおよびADFKFを計測した。歩容は立脚期の踵接地の有無で評価した。

X線学的評価では立位での足部側面像にて距踵角(talocalcaneal: 以下, TC), 脛踵角(tibio-calcaneal: 以下, TiC), 脛距角(tibiotalar: 以下, TiT), Talar Axis first Metatarsal Base Angle(以下, TAMBA), 立位での軸写像にて踵骨軸角(以下, Axis), 立位での足部背底像にて外反母趾角(以下, HVA)を計測した。

## 結果

足関節のROMではGSL群と比べGSL+FHL移行群で術前の尖足拘縮が強い傾向がみられた。しかし両群とも最終観察時にADFKE, ADFKFとも統計学的に有意に改善していた(図1)。股関節および膝関節の可動域は両群ともに統計学的に有意な変化はなかった。歩容の評価ではGSL群では術前に踵接地が可能であったのは2例(7%)のみであったが、最終観察時には27例(96%)が踵接地可能となっていた。GSL+FHL移行群では術前に11例全例が踵接地不可であったが、最終

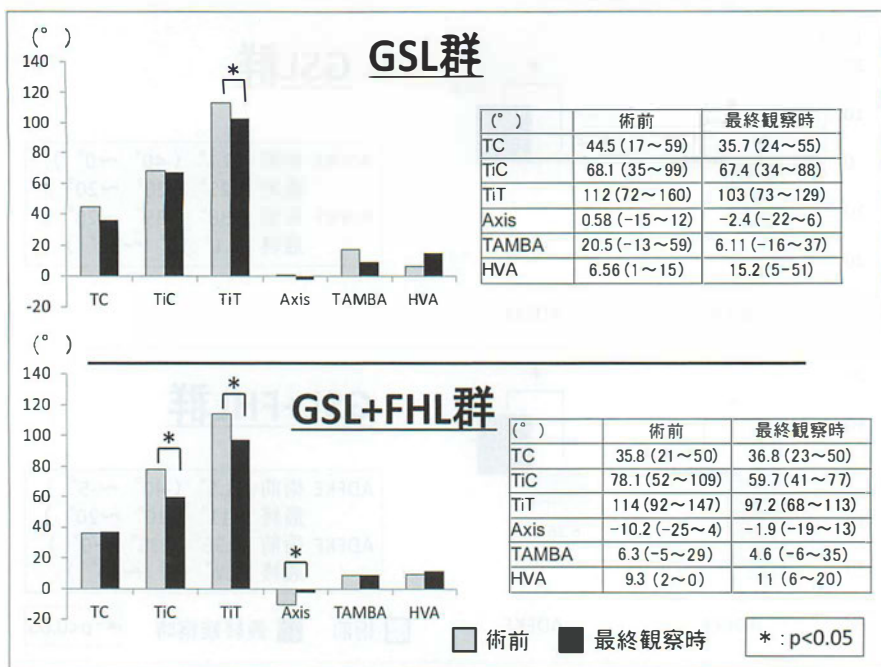


図 2. 術前, 最終観察時での足部 X 線評価



図 3. 外反母趾: 代表症例

観察時には 10 例 (91%) が踵接地可能となっていた。足部の X 線学的評価において GSL 群では TiT のみ統計学的に有意な改善があったが, GSL + FHL 移行群では TiT の他に TiC, Axis においても統計学的に有意に改善した (図 2)。両群における TiT の改善は GSL による効果と考えられ, GSL + FHL 移行群にみられる Axis の改善は術前内反が強い症例が多かったこと, GSL および底屈内反筋である FHL を移行したことによる後足部内反の改善を示していると考えられる。

術後 5 年の経過中に, GSL 群では 1 足 (3%), GSL + FHL 移行群でも 1 足 (9%) に尖足の再発があり再手術を要した。最終観察時に HVA 25° 以上の外反母趾を呈した症例 (図 3) は GSL 群で 4 足 (14%) あったが, GSL + FHL 移行群では認めなかった。外反母趾の出現の有無で初診時の理学所見を比較すると, 股関節および膝関節の屈曲拘縮が存在し, 足部 X 線学的評価では Axis 角, TAMBA 角が異なっていた (表 1)。

表 1. GSL 群における外反母趾発症の有無で初診時所見を検討

	外反母趾(+)	外反母趾(-)
(°)	4 足	24 足
Thomas	10(5~15)	1.59(0~20)
膝伸展	-7.5(-15~0)	0.68(-5~5)
Axis	4(2~5)	-1.15(-15~8)
TAMBA	37.3(30~41)	14(2~40)

## 考 察

CP 児の尖足に対する治療成績の報告は多数あるが、その結果は様々である。さらに術後経過観察期間が長くなるにつれて尖足の再発、再手術の報告が増えてくる<sup>4)6)9)</sup>。Ratley ら<sup>9)</sup>は、アキレス腱 Z 延長を行った症例における術後 10 年の長期成績でその 26% に尖足再発により再手術を要したこと、手術時年齢が 4 歳以下の症例で再発が多く、6 歳以上では再発例がなかったことを報告している。Graham ら<sup>4)</sup>はアキレス腱延長を施行した 35 例において平均経過観察期間 13 年 4 か月の長期成績を報告し、17% に尖足拘縮の再発および再手術を要したと述べている。

再発を予防する方法として我々の施設では左右差の強い症例や足関節背屈ができない症例に対して GSL とともに足関節の内反底屈筋でもある FHL を足背側に移行する小野法を併用している。その結果、経過観察期間は未だ長期ではないが、全体での再発が 2 足、再手術率が 5% と良好な成績が得られた。また手術時平均年齢が 7 歳 4 か月歳と他の報告者と比較して年長での手術であったことも良好な結果の一因と考えた。一方術後に外反母趾が 2 例 4 足に認められ、尖足の再発ばかりでなく、筋力のアンバランスによる足部アライメントの変化にも注意する必要があると考えられた。

Lyon ら<sup>7)</sup>は、かがみ肢位の症例に GSL やアキレス腱延長のみを施行するとかがみ肢位が増強すると述べている。Segal ら<sup>10)</sup>はアキレス腱延長後のかがみ肢位の発生率は 5% であると述べている。かがみ肢位が強まれば筋不均衡により立脚後期における前足部の力学動態を破綻させることで外反母趾に移行するとも考えられるため<sup>5)</sup>、外反

母趾も尖足手術の術後合併症の一つとして念頭に置くべきと考える。

しかしこれまで CP 児の GSL およびアキレス腱延長術後の外反母趾発症に焦点を当てた報告は多くない<sup>2)3)</sup>。本研究において、より尖足の強かった GSL + FHL 移行群に外反母趾がみられなかったことより、外反母趾の発症には FHL の痙性の関与も考えられる。股関節と膝関節に軽度の屈曲拘縮を伴う尖足の手術では FHL 等の解離も考慮すべきである。

## まとめ

- 1) 実用独歩可能な CP 児 26 例 39 足に足部単独手術を施行し、中期成績を調査した。
- 2) 再手術は GSL 群 1 足(3%)、GSL + FHL 移行群 1 足(9%)であり、良好な成績が得られた。
- 3) GSL + FHL 移行群には外反母趾変形がなかった。

## 文 献

- 1) 亀山富太郎 編・著：踵歩きギプス療法。医歯薬出版、東京、p.80-118、2002。
- 2) Bishay SNG, El-Sherbini MH, Lotfy AA et al : Great toe metatarsophalangeal arthrodesis for hallux valgus deformity in ambulatory adolescents with spastic cerebral palsy. J Child Orthop 3 : 47-52, 2009.
- 3) Davids JR, Mason TA, Danko A et al : Surgical management of hallux valgus deformity in children with cerebral palsy. J Pediatr Orthop 21 : 89-94, 2001.
- 4) Graham HK, Fixsen JA : Lengthening of the calcaneal tendon in spastic hemiplegia by the White slide technique. J Bone Joint Surg 70-B : 472-475, 1988.
- 5) Hiroshima K, Ohshita S, Ono K et al : Anterior Transfer of the long toe flexors for the



treatment of spastic equinovarus and equinus foot in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 8 : 164-168, 1988.

- 6) Lee CL, Bleck EE : Surgical correction of equinus deformity in cerebral palsy. *Develop Med Child Neurol* 22 : 287-292, 1980.
- 7) Lyon R, Liu X, Schwab J et al : Kinematic and kinetic evaluation of the ankle joint before and after tendo Achilles lengthening in patients with spastic diplegia. *J Pediatr Orthop* 25 : 479-483, 2005.
- 8) Ono K, Hiroshima K, Tada K et al : Anterior

transfer of the toe flexors for equinovarus deformity of the foot. *Int Orthop* 4 : 225-229, 1980.

- 9) Rattey TE, Leahey L, Hyndman J et al : Recurrence after Achilles tendon lengthening in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 13 : 184-187, 1993.
- 10) Segal LS, Thomas SE, Mazur JM et al : Calcaneal gait in spastic diplegia after heel cord lengthening : A study of gait analysis. *J Pediatr Orthop* 9 : 697-701, 1989.

## Abstract

### Mid-Term Outcomes after Surgery for Equinus Deformity in Ambulatory Children with Cerebral Palsy

Hiroki Fujita, M. D., et al.

Hokkaido Medical Center for Child Health and Rehabilitation

We report the mid-term outcomes after surgery in 39 cases of equinus contractural foot involving 26 children with cerebral palsy. All patients could walk independently. They included 19 children with spastic diplegia, and 7 children with hemiplegia. Their mean age at operation was 7.3 years (range from 3 years to 16 years), and their mean follow-up duration was 7.3 years (range from 5.2 years to 10.4 years). Depending on the degree of bilateral difference and the strength of the ankle dorsiflexion, the operation involved gastroc-soleus lengthening (GSL) in 28 feet, and additional transfer of flexor hallucis longus (FHL) in the other 11 feet presenting severe asymmetry and low power in ankle dorsiflexion. Outcomes were evaluated using range of motion in the lower limb, gait appearance, plain radiographs (TC, TiC, TiT, Axis, TAMBA, and HVA), and any need for revision surgery. At most recent follow-up, there was improvement in ankle dorsiflexion, improvement in heel contact at terminal stance phase, and decrease in TiT angle of the ankle joint on plain radiograph, in all patients. Only two feet required revision surgery ; - one after GSL-alone, and one after GSL + FHL. However, hallux valgus deformity developed in 4 feet (involving 2 patients). These mid-term outcomes were generally good. We should pay attention not only to avoid revision surgery but also to avoid pes planus and hallux valgus deformity.

## 選択的脊髄後根切断術による脳性麻痺の痙縮治療

沖縄県立南部医療センター・こども医療センター小児整形外科

栗 國 敦 男・金 城 健・上 原 敏 則

大 藤 勇 樹・前 田 明 子

沖縄県立南部医療センター・こども医療センターリハビリ科

安 里 隆

**要 旨** 選択的脊髄後根切断術(以下, SDR)を行った痙縮を有する脳性麻痺児 81 例について短期的成績を報告する。症例は痙直型 52 例, 混合型が 29 例であった。手術時年齢は, 平均 5 歳 10 か月, 粗大運動能力分類システム(Gross Motor Function Classification System for Cerebral Palsy : GMFCS)は, 痙直型では, レベルⅠ・Ⅱが 11 例, レベルⅢが 6 例, レベルⅣが 35 例, 混合型ではレベルⅣが 8 例, レベルⅤが 21 例であった。経過観察期間は平均 2 年 10 か月, 調査項目は後根切断率, 術前および術後 12 か月時の粗大運動能力尺度のスコア(以下, GMFM), Ashworth's scale および Modified Ashworth's scale による痙性スコア, 下肢の他動的関節可動域, SDR 術後筋解離術または骨切り術の施行率である。

**【結果】** 後根切断率は平均 35.1%, GMFM は全群で改善傾向であり, 痙直型レベルⅢで最も差を認めた。痙性スコアは, 全群で有意な改善を認めた。関節可動域は拡大するが, 拘縮は残存する傾向があった。SDR 術後の筋解離術または骨切り術の施行率は平均 50.1%であった。SDR には明らかな痙縮改善効果があり, 運動機能の向上をもたらす。一方, 関節拘縮に対して効果は十分でなく, 筋解離術や骨切り術の併用を要した。

### はじめに

脳性麻痺における痙縮は, 姿勢や移動など運動機能の障害を引き起こす。痙縮が持続すると筋短縮から関節拘縮を生じて運動機能は更に悪化する。我々は脳性麻痺の痙縮治療の第一選択として, 選択的脊髄後根切断術(以下, SDR)と術後の集中的理学療法を行い, 痙縮軽減後, 残存した関節拘縮や股関節亜脱臼・脱臼に対して筋解離術や骨切り術を行うことを主な治療方針としてきた。

SDR は脊髄反射の求心性入力線維であるⅠa 線維を含む根細糸を術中電気生理検査に基づいて

選択的に切断し痙縮を減弱する手術である。最初に S1, S2, S3 後根について陰部神経マッピングを行い, その後の操作で, 確実に陰部神経を含む後根(通常 S2 および S3)を温存するようにしている。次いで, L2 から L5 および S1 の左右 5 本の後根について誘発筋電図検査を行う。それぞれの後根刺激で, その神経根の支配筋節以外の筋収縮の広がりおよび異常な筋収縮パターン(10 Hz の刺激で漸増現象など)を呈した後根を 3~5 本の根細糸に分け, 後根細糸を再度, 電気刺激して前述の異常な反応を呈した根細糸を切断する。各根で少なくとも 1 本の根細糸は温存する。

**Key words** : selective dorsal rhizotomy (選択的脊髄後根切断術), spasticity (痙縮), cerebral palsy (脳性麻痺)

**連絡先** : 〒 901-1193 沖縄県南風原町字新川 11-8-1 沖縄県立南部医療センター・こども医療センター小児整形外科

栗國敦男 電話(098)888-0123

**受付日** : 平成 23 年 2 月 23 日

表 1. 粗大運動能力分類システム  
(Gross Motor Function Classification System  
for Cerebral Palsy : GMFCS)

レベルⅠ：制限なしに歩く  
レベルⅡ：制限を作って歩く  
レベルⅢ：手に持つ移動器具を使用して歩く  
レベルⅣ：制限を作って自力移動；電動の移動手段を  
使用しても良い  
レベルⅤ：手動車椅子で移送される

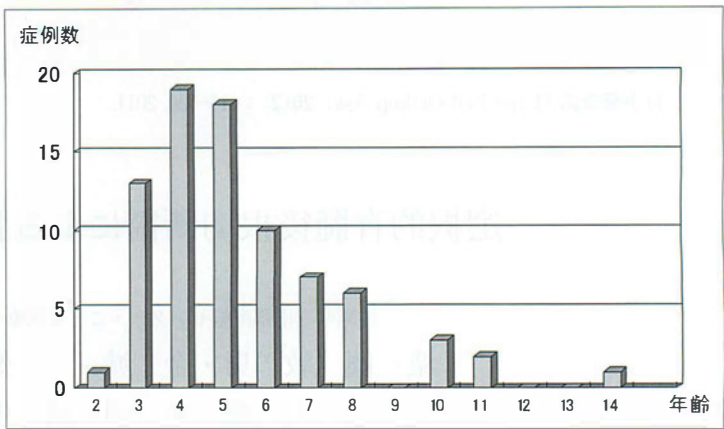


図 1. 手術時平均年齢：平均 5 歳 10 か月 (2 歳 11 か月～14 歳 9 か月)

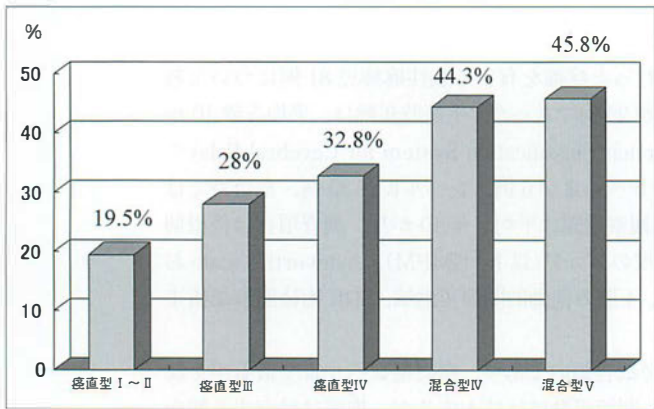


図 2. 麻痺型および GMFCS 別切断率  
平均 35.1% (9～65%) 混合型が痙直型より高く、  
GMFCS レベルの重度な例ほど高かった。

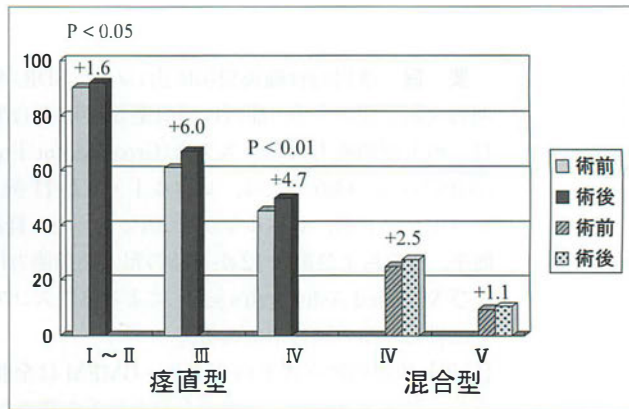


図 3. 病型および GMFCS 別 GMFM の術前・術後  
12 か月以内の変化

本論文の目的は、脳性麻痺の病型と粗大運動能力分類システム (Gross Motor Function Classification System for Cerebral Palsy : 以下、GMFCS ; 表 1) レベルごとに SDR の術後成績を調査し、運動機能、下肢の痙縮、下肢の関節可動域における改善効果と SDR 術後の筋解離術や骨切り術の施行率について報告することである。

症例は 2000 年 11 月 30 日から 2009 年 8 月までに SDR を行った 81 例、男子 49 例、女子 32 例である。病型は、痙直型 52 例、混合型 29 例である。GMFCS では、痙直型のレベルⅠ・Ⅱが 11 例、レベルⅢが 6 例、レベルⅣが 35 例、混合型のレベルⅣが 8 例、レベルⅤが 21 例であった。経過観察期間は 3 か月から 9 年 4 か月、平均 2 年 10 か月であった。

手術時年齢は、2 歳 11 か月から 14 歳 9 か月、

平均 5 歳 10 か月であった。4 歳と 5 歳にピークを認めた (図 1)。

評価項目は、後根切断率 (L2～S1 後根の各根について切断した根細糸数を分けた根細糸数で除した百分率の左右 10 根の平均)、粗大運動能力尺度 (以下、GMFM) のスコア、下肢の痙縮評価として 2004 年までは Ashworth's scale (以下、AS)、2005 年以降は Modified Ashworth's scale (以下、MAS) を用いた。下肢の他動的可動域の評価として Thomas test による股関節屈曲角、膝窩角、下肢伸展位での股関節外転角、膝伸展位における足関節背屈角、および SDR 後の筋解離術や骨切り術の施行率である。t 検定を用いて統計学的有意差を検討した。



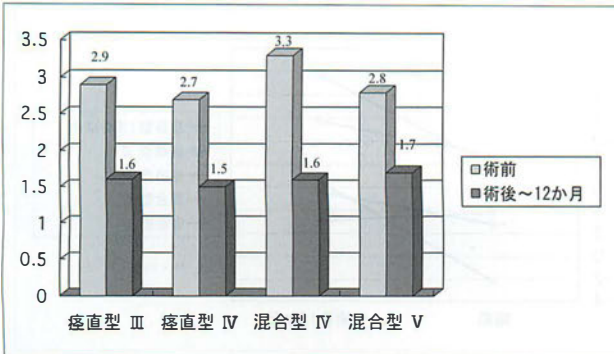


図 4. Ashworth's scale の術前術後 12 か月以内の変化  
\* 全て  $P < 0.001$  にて有意差あり。

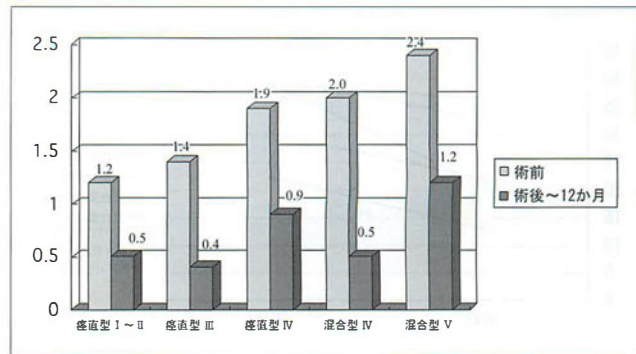


図 5. Modified Ashworth's scale の術前術後 12 か月以内変化  
\* 全て  $P < 0.001$  で有意差あり。

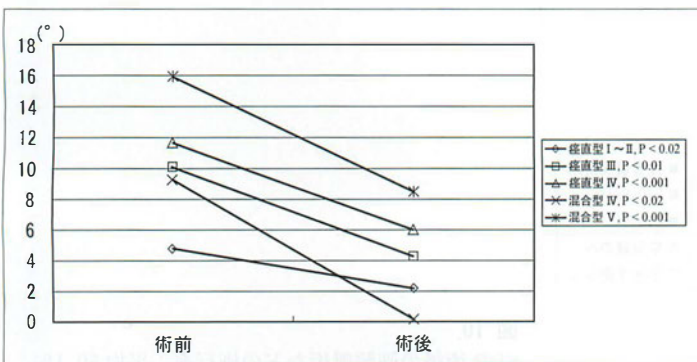


図 6. Thomas test : 股関節屈曲角度の変化  
痙直型および混合型の全群において有意な減少を認めた。

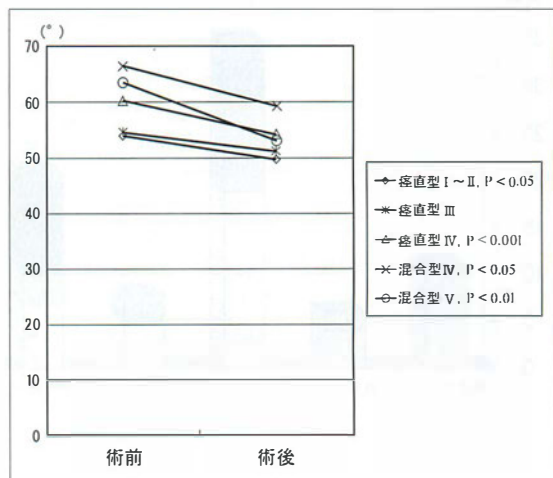


図 7. 膝窩角の変化

## 結 果

切断率は 9%～65%, 平均 35.1%であり, 混合型が痙直型より高く, GMFCS レベルの重度な例ほど多くなっていた(図 2)。

病型および GMFCS レベル毎の術前と術後 12 か月以内の GMFM スコアの平均値は, 全群で増加を認めた。特にレベルⅠ・ⅡとレベルⅣで有意差を認め, 痙直型レベルⅣで+4.7であり, 自然経過 12 か月以内の平均変化+2.47 に比べ大きかった(図 3)。

AS の SDR 術前・術後 12 か月以内の変化は, 痙直型, 混合型ともに全てのレベルで-1.2 から-1.7 の有意な減少を認めた(図 4)。MAS の術前・術後 12 か月以内変化では, 痙直型, 混合型ともに全てのレベルで-0.7 から-1.6 の有意な減少を認めた(図 5)。

Thomas test による股関節屈曲角度の変化で

は, 痙直型および混合型の全てのレベルにおいて SDR 後有意な減少を認めた(図 6)。膝窩角の変化では, 痙直型レベルⅢを除いて有意な減少を認めたが, SDR 術後の膝窩角は 50°以上であり, ハムストリングの短縮を残存していた(図 7)。下肢伸展位での股関節外転角の変化では, 痙直型レベルⅠ・Ⅱを除く群で外転角度の有意な拡大を認めたが, 混合型レベルⅤで股関節亜脱臼・脱臼の危険性が高い 25°以下の外転制限を残存していた(図 8)。膝伸展位における足関節背屈角の変化では, 痙直型レベルⅠ・Ⅱと混合型レベルⅣで有意な拡大を認めたが, 正常可動域には達しなかった(図 9)。

SDR 術後の筋解離術や骨切り術の施行率は, 痙直型レベルⅠ・Ⅱで 55%, 痙直型レベルⅢで 33%, 痙直型レベルⅣで 46%, 混合型レベルⅣで 38%, 混合型レベルⅤで 67%, 全群の平均 50.1%であった。SDR 術後の筋解離術や骨切り術まで

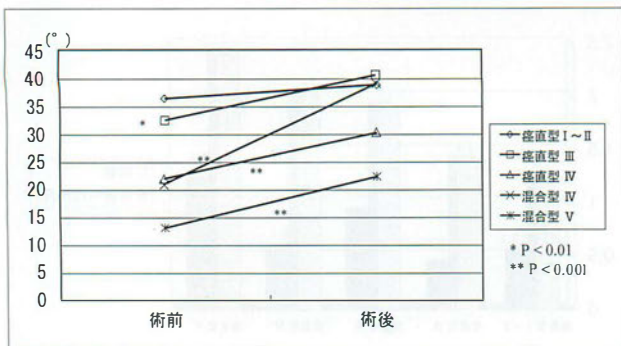


図 8. 他動的股関節外転角度(股・膝伸展位)

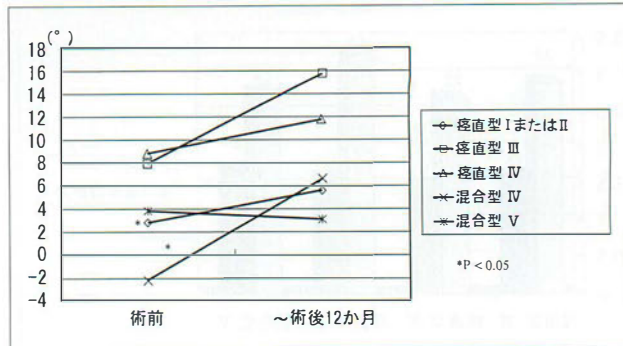


図 9. 他動的関節可動域：足背屈(膝伸展位)

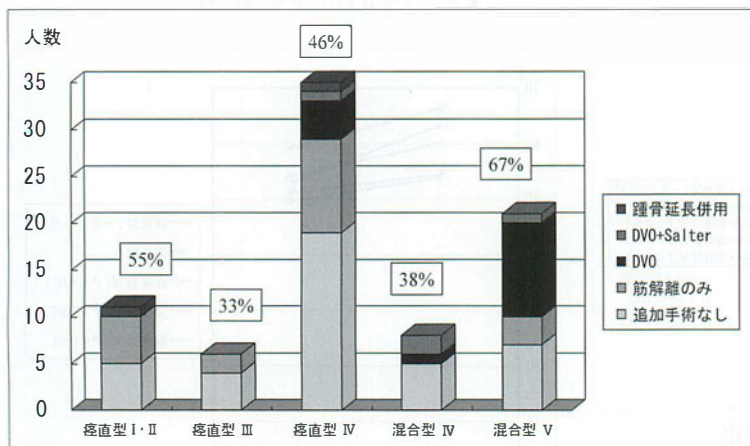


図 10.

SDR 術後の筋解離術などの施行率：平均 50.1%

の平均期間は、痙直型レベル I・II で 13.5 か月、痙直型レベル III で 27 か月、痙直型レベル IV で 30 か月、混合型レベル IV で 36 か月、混合型レベル V で平均 30 か月であった。レベル I・II および III では、尖足などの歩容改善や立位アライメントの改善を目的とする筋解離術が多く、レベル IV 以上では、股関節亜脱臼・脱臼に対する股関節周囲筋解離術や骨切り術が多かった(図 10)。

## 考 察

McLaughlin ら<sup>4)</sup>は、無作為比較試験のメタアナリシスを行い、SDR の効果が最も表れるのは、GMFCS レベル III と IV の 3~8 歳の脳性麻痺児であり、より重度の脳性麻痺でも多くの利益を得る可能性があるとして脳性麻痺児の痙縮治療に SDR を推奨している。我々の症例では、GMF の平均値は、全群で SDR 術後に改善傾向を認めた。特に痙直型レベル IV で術前後の平均値に有意差を認め、12 か月以内の自然経過<sup>5)</sup>に比べ大きな改善を認めた。これは、SDR の手術効果と考えら

れる。レベル I・II では、術前後の GMF の平均値に有意差を認めたものの、自然経過(それぞれ +2.45 と +3.87)と比べて GMF の変化は少ない。諸家の報告では、GMFCS レベル III および IV・V では術前後の GMF に有意差を認めるが、レベル I・II では、術前後 GMF スコアに有意差を認めていない<sup>2)</sup>。これは GMF が運動の質的評価尺度ではなく、運動の量的評価尺度であり、その点では、術前から高いスコアを示しているレベル I・II では、変化を捉えきれない天井効果によるものと考えられる。レベル I・II における AS または MAS の著明な減弱と関節可動域の拡大は、歩行の円滑さや安定性の向上など運動の質的改善を裏付けるものとする。諸家の報告でも SDR 術後の痙縮軽減は、AS によって示され、一致した見解である<sup>6)</sup>。我々の症例では、混合型 IV・V において術前後の GMF の有意差を認めなかったが、痙縮の軽減によって関節可動域が拡大し、更衣や入浴など介護の際に患児の苦痛を和らげ、介護者の負担を軽減していた。

SDR 後、関節可動域は拡大傾向を認めるが、既に関節拘縮を有する例では、関節可動域が正常域に達しないため、SDR 術後の筋解離術や骨切り術は、およそ 50% に及んでいた。最終的には、歩容の改善や股関節脱臼整復が達成された。O'Brien らは、2~14 歳に SDR を受けた痙直型両麻痺児 158 名のうち、2~3 歳までに SDR を施行した群で整形外科手術施行率は低いこと、4~14 歳では、独歩群が介助を要する群に比べ整形外科手術施行率が低いことを報告している<sup>1)</sup>。当科の症例では、3 歳で SDR を施行した 6 例中 4 例 (67%) に筋解離術などを施行し、早期の SDR が筋解離術の施行率を減少させる傾向は明らかではなかった。また SDR 施行時の GMFCS レベルから、独歩群 (レベル I・II) 11 例中 6 例 (55%)、介助群 (レベル III または IV) 41 例中 18 例 (44%) に筋解離術を施行しており、SDR 施行時の移動能力における有意差を認めなかった。

痙縮が消失しても筋短縮は予防できないという症例報告<sup>3)</sup>があり、我々の症例でも同様の結果であった。脳性麻痺における関節拘縮は、痙縮と随意的運動性の乏しいことから起こり、たとえ痙縮を軽減しても随意的運動性が低ければ、筋短縮を完全に予防することはできないと考える。SDR 前に筋短縮を伴う例では、SDR 術後の理学療法のみで拘縮が改善することは期待できない。脳性麻痺児の運動機能の改善のためには、痙縮を SDR で軽減し、筋短縮やアライメント異常に対しては、筋解離術や骨切り術で対処するという治療戦略が有効であると思われる。

## まとめ

1) SDR により全ての群で GMFM の向上を

認め、特に痙直型のレベル IV で SDR の介入効果と認められた。

2) すべての群で痙縮の有意な軽減を認めた。

3) 全ての群で術後、下肢の関節可動域は拡大傾向を認めたが、術前すでに筋短縮の著しいものほど可動域制限が残存し、約 50% に筋解離術を行った。

4) 筋短縮や股関節亜脱臼・脱臼を併発した例に対する SDR は、筋解離術や骨切り術の併用により歩容の改善や介護の容易化に寄与するものと考ええる。

## 文 献

- 1) O'Brien DF, Park TS, Puglisi JA et al : Orthopedic surgery after selective dorsal rhizotomy for spastic diplegia in relation to ambulatory status and age. *J Neurosurg* 103 : 5-9, 2005.
- 2) Normark E, Josenby AL et al : Long-term outcomes five years after selective dorsal rhizotomy. *BMC Pediatr* 8 : 54, 2008.
- 3) Margie S, Strijers RL, van Ouwerkerk WJ et al : Disappearance of spasticity after selective dorsal rhizotomy does not prevent muscle shortening in children with cerebral palsy : A case report. *J Child Neurol* 24 : 625-627, 2009.
- 4) McLaughlin J, Bjornson K, Temkin N et al : Selective dorsal rhizotomy : meta-analysis of three randomized controlled trials. *Dev Med Child Neurol* 44 : 17-25, 2002.
- 5) Russell D, et al : Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) User's Manual. Mac Keith Press, London, 2002.
- 6) Sophelia Hoi-shan Chan, Kwong Yiu Yam et al : Selective dorsal rhizotomy in Hong Kong : Multidimensional outcome measures. *Pediatric Neurology* 39 : 22-32, 2008.



## **Abstract**

### Selective Dorsal Rhizotomy for Spasticity in Cerebral Palsy

Atsuo Aguni, M. D., et al.

Division of Orthopedic Surgery, Okinawa Prefectural Nanbu Medical Center,  
Children's Medical Center

We report the short-term results in 81 children with cerebral palsy and spasticity treated with selective dorsal rhizotomy (SDR) plus intensive physiotherapy. Of these 81 patients, 52 had spastic diplegia (including 11 at GMFCS level I or II, 6 at GMFCS level III, and 35 at level IV), and the other 29 patients had mixed-type (including 8 at GMFCS level IV, and 21 at GMFCS level V). Their mean age at operation was 5 years and 10 months, and the mean follow-up duration was 2 years and 10 months. They were assessed at immediately before SDR, and at 12 months after SDR. We measured the percentage of the dorsal root tissue transected, the gross motor function measure (GMFM), the Ashworth's scale or the modified Ashworth's scale, the passive range of motion in the lower extremities, and the rate of soft tissue release in the lower extremities with or without osteotomy at more than 7 months after SDR. The mean percentage of transected root tissue in S1-L2 was 35.1%. The GMFM overall showed a tendency to improvement in all levels, and a significant improvement in spastic diplegia at GMFCS level IV. The spasticity was significantly reduced in all levels. The passive range of motion showed a tendency to improve, but did not reach the normal range of motion. The mean rate of soft tissue release in the lower extremities with or without osteotomy at more than 7 months after SDR was 50.1%. The selective dorsal rhizotomy (SDR) was concluded to be an effective method for reducing the spasticity in children with cerebral palsy, and provided functional improvement in spastic diplegia. Joint contracture due to spasticity should be treated with soft tissue release in the lower extremities with or without osteotomy after SDR.

## 二分脊椎の内反足変形に対する軟部組織解離術の長期成績

心身障害児総合医療療育センター整形外科

田 中 弘 志・矢 吹 さゆみ・瀬 下 崇  
伊 藤 順 一・君 塚 葵

**要 旨** 1985年4月～2005年3月の間に二分脊椎の内反足の手術を行った95例, 120足中, 初回手術で腱移行術や骨性手術を併用せずに軟部組織解離術のみを行った13例17足の中で, 5年以上の診療録, X線の経過観察が可能だった11例14足を対象とした, 男性7例, 女性4例, 両側3例, 片側8例, 平均手術時年齢4歳(1～10歳), 平均経過観察期間は11年(5～17年)だった. Sharrard分類はⅠ群1例, Ⅱ群3例, Ⅲ群5例, Ⅳ群2例だった. Hoffer分類はNA3例, HA2例, CA6例だった. 手術内容は後内側解離術7足, 腱延長術7足だった. 移動能力の低下や, 褥瘡が生じた症例はなかった. 追加手術は14足中2足の内反変形の再発に対して行っており(再後内側解離術+Evans手術1足, 三関節固定術1足), 2足とも2歳以下に後内側解離術を行った症例だった. 二分脊椎の内反足に対して腱延長術のみで矯正可能だった症例の長期成績は良好だった.

### はじめに

二分脊椎は下肢の麻痺により約69%に足部変形が生じ, 特に内反足変形は最多で足部変形の中で約35%を占めるといわれている<sup>1)</sup>. 内反足変形を生じると, 足底接地が妨げられ十分な筋力が存在していても立位, 歩行が不可能になったり, 褥瘡の原因となることが多い. 二分脊椎の足部変形に関する報告は過去にも散見されるが, 軟部組織解離術に関する長期成績の報告は少ない.

二分脊椎の足部変形に対する軟部組織解離術の長期成績を検討することを目的に以下の研究を行った.

### 当院の治療方針

二分脊椎の内反足変形に対してまずギプス矯正, 装具治療を行い, その上で変形が進行する症

例に対して手術治療を行っている. 初回手術の内容は症例の重症度により術中に内容を適宜追加している. まず全例に対し腱延長術(アキレス腱延長や後脛骨筋延長)を行い, 矯正位が得られていれば終了とする. 矯正不十分な場合後内側解離術(以下, PMR)を追加する. 筋力の不均衡が残存する症例に対しては腱移行術を追加したり, 距骨の変形などにより内側柱の相対的短縮が生じている症例に対しては外側柱短縮術(Evans手術など)を追加している(図1). 初回手術で矯正不十分や筋力不均衡が残存しないように, 症例によって重症度により初回手術の術式を決めており, 今回の研究は初回手術として腱延長術と後内側解離術を行った症例を対象としている.

### 対象と方法

1985年4月から2005年3月までの間に当院で

**Key words** : myelomeningocele(二分脊椎), clubfoot deformity(内反足変形), soft tissue release(軟部組織解離術)

連絡先: 〒173-0037 東京都板橋区小茂根1-1-10 心身障害児総合医療療育センター整形外科 田中弘志

電話(03)3974-2146

受付日: 平成23年2月28日

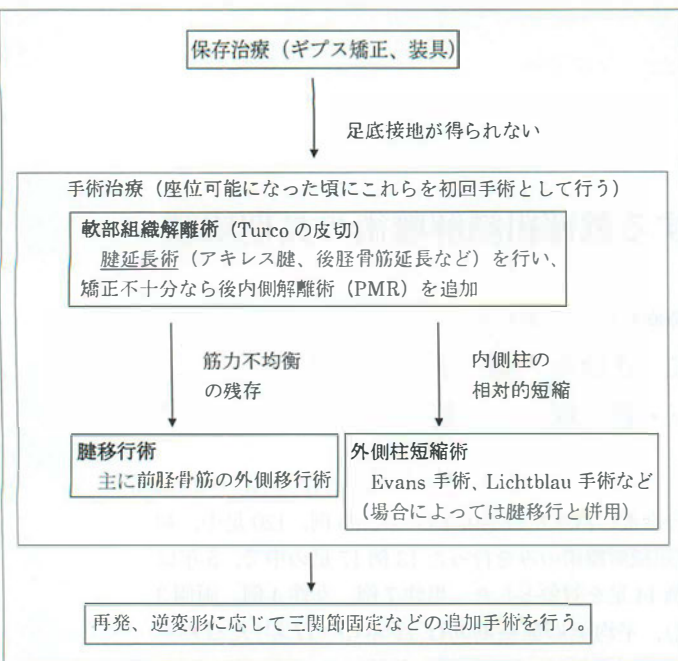


図 1. 当院の二分脊椎の内反足に対する治療方針

初回手術を行った二分脊椎の内反足 106 足中、軟部組織解離術のみ(腱移行術や外側柱短縮術は含まない)行った 17 足の中で、診療録及び足部立位 X 線を最低 5 年以上経過観察可能だった 14 足(右 5 足、左 14 足)を対象とした。11 例(男性 7 例、女性 4 例)、両側 3 例、片側 8 例だった。7 足が腱延長術(アキレス腱延長や後脛骨筋延長)のみ行っており、残る 7 足は腱延長術のみでは矯正不十分だったため PMR による距骨下関節解離を行っていた。全例で術後は約 4 週間のギプス固定、その後日中のみ短下肢装具による装具治療を行っていた。手術時年齢は平均 4 歳(1~10 歳)、経過観察期間は平均 11 年(5~17 年)だった。Sharrard 分類<sup>2)</sup>はⅠ群 1 例、Ⅱ群 2 例、Ⅲ群 6 例、Ⅳ群 1 例、Ⅴ群 1 例だった。

診療録を用いて最終観察時の Hoffer 分類<sup>2)</sup>による移動能力、追加手術の有無、褥瘡の有無を調査した。足部立位 X 線の正面像より Metatarso-Talar-Rearpart of the foot angle(以下、MTR 角)<sup>3)</sup>を測定し、その推移を調査した。

## 結 果

最終観察時の移動能力は、Sharrard Ⅰ群の 1 例、Ⅱ群の 2 例は全て Non Amubulator、Ⅲ群の

6 例のうち 2 例が Household Ambulator、4 例が Community Ambulator、Ⅳ群の 1 例、Ⅴ群の 1 例は 2 例とも Community Ambulator であり、概ね麻痺レベルから予想される移動能力を獲得していた。追加手術は 2 足に対して行っており、2 足とも Sharrard Ⅲ群、2 歳以下に PMR まで行った症例だった。褥瘡が発生した症例はなかった。MTR 角は全体で術前平均 59°、手術直後 90°、最終観察時 80°だった。腱延長術のみで矯正できた 7 足に関しては術前平均 68°、手術直後 94°、最終観察時 90°であり、PMR を必要とした 7 足では術前平均 50°、手術直後 86°、最終観察時 71 度だった。腱延長術のみで矯正できた 7 足は術前の変形も軽度で、最終観察時の変形もほとんどなかったことと比べて、PMR を必要とした 7 足では術前の変形も強く、最終観察時も内反変形が残存する傾向にあった(表 1、2)。

## 症 例

症例 8：2 歳、男児、両内反足変形

Sharrard Ⅲ群、Non Ambulator の患者。出生後徐々に上記変形が出現。保存治療に抵抗性であり、足底接地が得られないため手術を行った(図 2-a、b)。変形が強く、腱延長術だけでは矯正が不十分だったため、初回手術として PMR を行った(図 2-c)。手術直後は足底接地が得られていたものの、数年後より徐々に両内反足が再発し、再び足底接地が得られなくなった(図 2-d)。そのため術後 14 年経過した 16 歳時、三関節固定術を行った。追加手術後より再び足底接地が可能となり Household Ambulator となった(図 2-e)。

## 考 察

二分脊椎の内反足変形に対する手術治療は軟部組織解離術、腱移行術、外側柱短縮術(Evans 手術、Lichtblau 手術など)、二関節固定術(距骨下関節+踵立方関節固定)、三関節固定術、距骨摘出術などの報告がある。二分脊椎の内反足変形の治療



表 1. 症例の一覧

	手術時年齢	性別	Sharrard	左右	術式	追加手術の有無
症例 1	1	男	Ⅲ	右	腱延長術	なし
症例 2	4	男	Ⅱ	左	腱延長術	なし
症例 3	5	男	Ⅲ	左	腱延長術	なし
症例 4	6	男	Ⅰ	両	腱延長術	なし
症例 5	10	女	Ⅳ	左	腱延長術	なし
症例 6	7	男	Ⅳ	左	腱延長術	なし
症例 7	1	男	Ⅲ	左	PMR	3 歳 PMR + Evans
症例 8	2	男	Ⅲ	右	PMR	16 歳 三関節固定術
症例 9	2	女	Ⅲ	左	PMR	なし
症例 10	3	男	Ⅲ	両	PMR	なし
症例 11	5	女	Ⅱ	両	PMR	なし

表 2. 症例の移動能力, MTR 結果一覧

	Hoffer 分類		MTR 角(度)			追加手術の有無
	術前	最終	術前	術直後	最終	
症例 1	CA	HA	80	105	105	なし
症例 2	NA	NA	65	85	85	なし
症例 3	HA	HA	45	105	110	なし
症例 4	NA	NA	60/75	90/90	80/85	なし
症例 5	CA	CA	75	90	80	なし
症例 6	CA	CA	55	90	80	なし
症例 7	CA	CA	75	85	60	PMR + Evans
症例 8	HA	HA	40	80	35	両三関節固定術
症例 9	CA	CA	30	80	30	なし(再発あり)
症例 10	CA	CA	65/70	95/95	100/105	なし
症例 11	NA	NA	40/25	85/80	85/80	なし



図 2. 症例 8

- a : 術前写真(2 歳)  
b : 初回手術 術前足部立位 X 線正面像(2 歳)  
c : 初回手術 術後足部 X 線正面像(2 歳)  
d : 再発後足部立位 X 線側面像(16 歳)  
e : 追加手術後足部 X 線側面像(16 歳)

目標は足底接地を維持し、褥瘡の発生を予防することである。手術後の再発や逆変形の予防を考えると二関節固定術や三関節固定術は有効と考えるが、距骨下関節を固定することで後足部の柔軟性が失われ足底接地が不良となり、褥瘡の原因となる可能性がある。Maynard らは 68 足の二分脊椎の内反足変形に対し手術を行い平均 14 年の経過観察を行ったところ、距骨下関節固定術を行った症例では有意に褥瘡が発生し、追加手術を要する症例が多かったと報告している<sup>4)</sup>。

我々も距骨下関節固定術を行うことで後足部の柔軟性が失われると考えて、初回手術では距骨下関節は固定せずに軟部組織解離術、腱移行術、外側柱短縮術(Evans 手術や Lichtblau 手術)を行うようにしている。Neto らは 21 足の二分脊椎の内反足に対し Cincinnati 皮切による距骨下関節全周解離術を行い、平均 7 年の経過観察を行ったところ、23%の症例で追加手術を要する再発が生じた、と報告している<sup>5)</sup>。我々の症例では 14 足と症例数が少ないものの再発に対する追加手術を行った症例は 15%と少なく、褥瘡の発生もなかった。軟部組織解離術は軽度から中等度の症例に対して行うことで追加手術を要する症例が少なくなるのではないかと考えている。近年 Ponseti 法による良好な成績も報告されており<sup>1)</sup>、当院でも、現在では初期治療として Ponseti 法に準じたギブス矯正、アキレス腱切腱などを行っている。追加手術を行った 2 足はともに Sharrard III 群、2 歳以下に PMR を必要とした症例だった。これは 2 歳以下の早期に手術が必要になるということはそれだけ重症度が高いと考えられる。今後はこのような症

例に対しては矯正ギブスや装具治療による保存治療をより積極的に行い 3 歳以降に手術治療を行うことを検討している。

## 結 語

二分脊椎の内反足においては腱延長術のみで矯正可能な変形の長期成績は良好だった。

## 文 献

- 1) Gerlach DJ, Gurnett CA, Limpaphayom N et al : Early Results of the Ponseti Method for the Treatment of Clubfoot Associated with Myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Am* 91 : 1350-1359, 2009.
- 2) Hoffer MM et al : Functional Ambulation in patients with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg* 55-A : 137-148, 1973
- 3) 熊谷洋幸, 松尾 隆, 藤井敏男ほか : 先天性内反足における足内転変形の測定法について, 整形外科と災害外科 25 : 352-355, 1976.
- 4) Maynard MJ, Weiner LS, Burke SW et al : Neuropathic Foot Ulceration in Patients with Myelodysplasia. *J Pediatr Orthop* 12 : 786-788, 1992.
- 5) Neto J, Dias LS, Gabrieli AP et al : Congenital Talipes Equinovarus in Spina Bifida : Treatment and Results. *J Pediatr Orthop* 16 : 782-785, 1996.
- 6) 沖 高司 : 二分脊椎, 整形外科手術 13, p. 38-67, 中山書店, 東京, 1995.
- 7) Sharrard WJW. Posterior Iliopsoas Transplantation in the Treatment of Paralytic Dislocation of the Hip. *J Bone Joint Surg* 46-B : 426-444, 1964.

## **Abstract**

### Soft Tissue Release for Clubfoot Deformity in Myelomeningocele

Hiroshi Tanaka, M. D., et al.

Department of Orthopedics, National Rehabilitation Center for Children with Disabilities

We report the outcomes after soft-tissue posteromedial release (PMR) for 14 cases of clubfoot deformity in 11 infants with myelomeningocele. The patients involved 7 boys and 4 girls, with a mean age at surgery of 4 years. Each patient had earlier undergone muscle lengthening in the tibial posterior and Achilles' tendon. Two cases (first treated with surgery at less than 2 years old) required revision surgery. One of these involved repeat PMR plus lateral column shortening, and the other involved repeat PMR plus triple arthrodesis. At most recent follow-up, all 14 cases showed clinical improvement, with no case of decreased ambulation, and no case of ulceration.



## 脊髄髄膜瘤患者の整形外科的問題点

—Congenital abnormality と Acquired disorder—

兵庫県立こども病院整形外科

小林 大介・薩 摩 真 一・衣 笠 真 紀・井 上 美 帆

**要 旨** 今回我々は脊髄髄膜瘤(MMC)の患者を経時的に観察を行いその問題点について調査を行ったので報告する。当院にて生下時より加療を行い現在6歳以上に達したMMC患者50例について調査を行った。最終調査時年齢は平均12歳9か月であった。足部変形、膝関節、股関節、脊椎の変形などに関し生下時、1歳6か月、3歳、6歳、最終受診時で調査を行った。生下時に明白であった整形外科的問題点は拘縮を伴った足部変形 1足、膝関節拘縮 20膝、股関節脱臼 13関節、脊柱後弯症 4例、20°以上の脊柱側弯症 6例であった。これが最終受診時では足部変形 87足、膝関節拘縮 22膝、股関節脱臼 17関節、脊柱後弯症 4例、20°以上の脊柱側弯症 12例であった。MMC患者においては生下時より明らかな問題点と発育とともに出現してくる問題点がある。これらは病態が異なると考えられ経時的な注意深い経過観察が必要と考えられる。

### はじめに

脊髄髄膜瘤(以下、MMC)の患者は様々な整形外科的問題点を有するがこれらは生下時にすでに明らかなものと徐々に発現してくるものがある。今回我々はMMC患者を経時的に観察を行いその問題点について調査を行ったので報告する。

### 症 例

当院にて生下時より加療を行い現在6歳以上に達したMMC患者50例について調査を行った。男22例、女28例、最終調査時年齢は6~27歳で平均12歳9か月であった。脊髄脂肪腫の患者は除外した。最終受診時でのシャラード分類<sup>3)</sup>ではI群10例、II群2例、III群6例、IV群12例、V群14例、VI群6例であった。

### 方 法

生下時、1歳6か月、3歳、6歳、最終受診時で臨床所見、X線所見を調査した。調査項目は拘縮を伴った足部変形、30°以上の膝関節拘縮、股関節脱臼(亜脱臼は除く)、20°以上の側弯、矯正不能な後弯である。手術で矯正が行われた場合には術前の状態を参考とした。生下時より明らかな異常をcongenital abnormality(以下、CA)、発育とともに明らかになった異常をacquired disorder(以下、AD)とし比較検討した。またシャラードのI群、II群を高位麻痺群、III群、IV群を中位麻痺群、V群、VI群を低位麻痺群とした。

### 結 果

#### 足部変形

生下時にすでに拘縮を伴った足部変形が認めら

**Key words :** myelomeningocele(脊髄髄膜瘤), spina bifida(二分脊椎), foot(足部), orthopaedic problem(整形外科的問題点)

連絡先: 〒654-0081 兵庫県神戸市須磨区高倉台1-1-1 兵庫県立こども病院整形外科 小林大介 電話(078)795-3423  
受付日: 平成23年2月23日

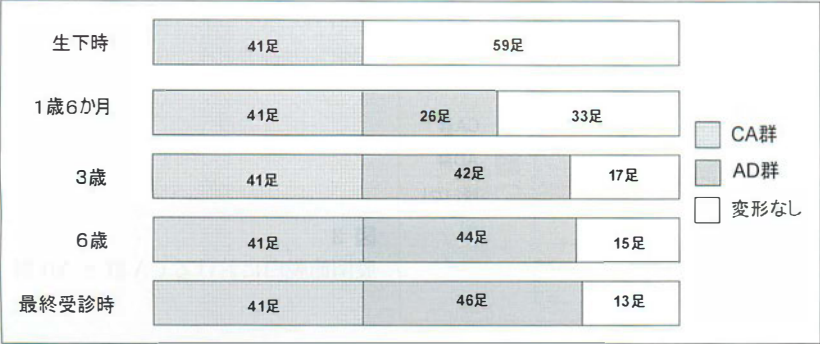


図 1.  
足部変形における CA 群と AD 群

	CA 群			AD 群		
	高位	中位	低位	高位	中位	低位
足部変形	16/41	22/41	3/41	6/46	24/46	16/46
膝関節拘縮	10/10	0/10	0/10	1/1	0/1	0/1
股関節脱臼	10/13	3/13	0/13	3/4	1/4	0/4
側弯	6/6	0/6	0/6	4/6	1/6	1/6
後弯	4/4	0/4	0/4	0	0	0

表 1.  
CA 群と AD 群における各部位別の麻痺レベル

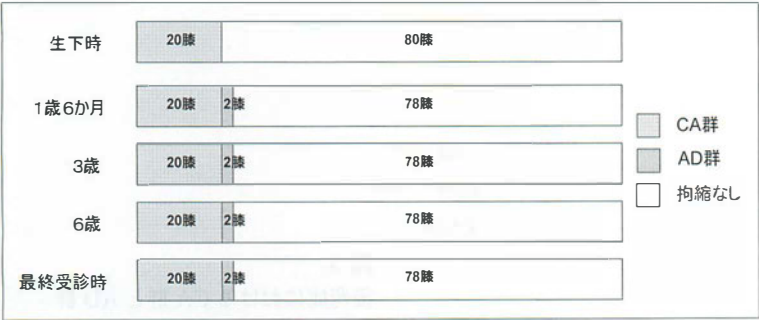


図 2.  
膝関節拘縮における CA 群と AD 群

れた症例は 41 足であった(図 1)。これが 1 歳 6 か月で 26 足, 3 歳で 16 足, 6 歳で 2 足, 6 歳以降で 2 足に新たに変形が出現しており, 最終調査時には合計 87 足に何らかの足部変形が認められた。よって足部変形では最終調査時において CA 群は 41 足, AD 群は 46 足とほぼ同数であった。

これを CA 群, AD 群で麻痺のレベルを比較すると CA 群では麻痺レベルが高位, 中位の症例が多く逆に AD 群では中位, 低位の症例が多かった(表 1)。

#### 膝関節拘縮

生下時にすでに膝関節拘縮が認められた症例は 10 例あった(図 2)。1 歳 6 か月時に 2 膝(1 例)が更に屈曲拘縮を生じてきたがそれ以後は新たな障害を生じたものはなかった。よって膝関節拘縮における AD 群は 1 例のみであった。

膝関節拘縮は CA 群, AD 群ともにシャラード

I 群, II 群の高位麻痺症例であった(表 1)。

#### 股関節脱臼

生下時に股関節脱臼が明らかであった症例は 13 関節であった(図 3)。その後 1 歳 6 か月までに 1 関節, 1 歳 6 か月から 3 歳までに 1 関節, 3 歳から 6 歳で 1 関節, 6 歳以降に 1 関節の股関節脱臼が生じていた。よって最終調査時では CA 群 13 関節, AD 群 4 関節であった。これを CA 群, AD 群で麻痺レベルを見ると両群とも高位麻痺症例が多いが中位麻痺レベルでも経過中股関節脱臼が見られた症例もあった(表 1)。

#### 側弯

生下時に 20° 以上の脊柱側弯症が認められた症例は 6 例であった(図 4)。これが 3 歳で 7 例, 6 歳で 8 例となり最終受診時には 12 例(24%)の症例に側弯が認められた。最終調査時で CA 群は 6 例, AD 群は 6 例と同数であった。側弯に関しては



図 3.  
股関節脱臼における CA 群と AD 群

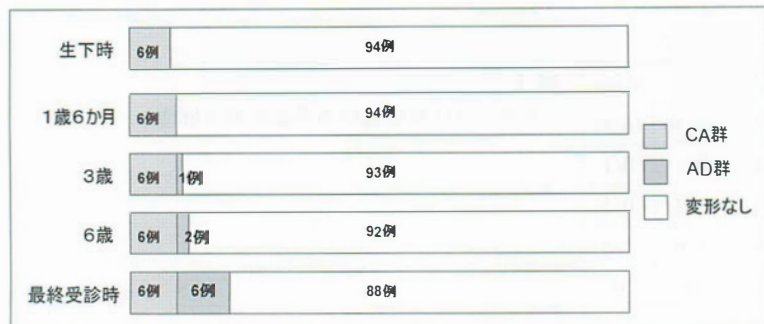


図 4.  
側弯症における CA 群と AD 群



図 5.  
後弯症における CA 群と AD 群

CA 群では全例高位麻痺の症例に生じており、これらは全例先天性側弯症であった。逆に AD 群は高位麻痺症例に多いものの中位、低位麻痺症例にも側弯が認められた(表 1)。

### 後 弯

脊柱後弯症は 4 例の患者で生下時に認められ全例椎体の形成不全を伴っていた(図 5)。その後経過中に新たに後弯が生ずることはなかった。よって後弯の症例は全例 CA 群であった。

後弯変形の 4 例はすべてシャード I 群であり AD 群の症例はなかった(表 1)。

### 考 察

脊髄髄膜瘤患者の臨床症状は麻痺レベル、程度によって非常に多彩であり、そのため治療に関しても case by case で対応することが多い<sup>2)</sup>。

Broughton ら<sup>1)</sup>は足部の筋力が全く効いておらず本来筋力不均衡が生じ得ない高位麻痺レベルの患者においても高頻度に足部変形が認められることを報告しており、その原因は明らかでないとしている。今回の調査においても CA 群は足部、股関節、膝関節、脊椎すべてにおいて本来筋力不均衡が生じない高位麻痺レベルの患者に高頻度に認められることがわかる。一方 AD 群は股関節、脊椎では CA 群同様高位麻痺の患者に多いが、足部変形はむしろ中位～低位麻痺レベルの患者により多く認められる。

CA 群の変形の原因については高位麻痺症例に多いことからその原因は子宮内での発育不全、運動性低下、不良肢位、拘縮などではないかと推測される。臨床的には多発性関節拘縮に類似しその変形は rigid なものが多い。



逆に AD 群の場合麻痺のレベルはまちまちであり原因としては筋力不均衡, 痙性, 体重増加, 晩発性神経障害などが考えられる. 変形の拘縮はそれほど強くないものが多いといえる. よって同じ MMC 患者の問題点でもその病態, 原因は異なると考えられる. このことから治療に関しては個々の病態に応じた治療が計画されるべきであり, またその治療成績を論ずる場合にはその対象となる症例の問題点が congenital なものか acquired なものかを分けて考える必要があると言える.

### まとめ

1) 生下時より経時的に観察した MMC 患者 50 例について調査を行った. 生下時より明らかであった問題点 congenital abnormality と徐々に明らかになった問題点 acquired disorder とに分けて検討を加えた.

2) 足部変形, 側弯では CA 群と AD 群との数

の比率はほぼ同率であり脊柱後弯, 膝関節拘縮はほぼ全例 CA 群であった.

3) MMC 患者の整形外科的問題点はそれぞれ病態, 原因が異なるものと考えられ, 個々の病態に応じた治療が計画されるべきと考える. その際にはその問題点が congenital なものか acquired なものかというのは一つの指標になると考えられる.

### 参考文献

- 1) Broughton NS, Graham G, Menelaus MB : The high incidence of foot deformity in patients with high-level spina bifida. J Bone Joint Surg Br 76(4) : 548-550, 1994.
- 2) Frawley PA, Broughton NS, Menelaus MB : Incidence and type of hindfoot deformities in patients with low-level spina bifida. J Pediatr Orthop 18(3) : 312-313, 1998.
- 3) Sharrard WJW : Posterior iliopsoas transplantation in the treatment of paralytic dislocation of the hip. J Bone Joint Surg Br 46-B:426-444, 1964.

### Abstract

## Congenital and Acquired Orthopaedic Disorders in Myelomeningocele

Daisuke Kobayashi, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kobe Children's Hospital

We report the incidences of congenital abnormalities (CA) and acquired orthopaedic disorders (AD) in myelomeningocele (MCC) in 50 infants. They were followed from birth until 6 years old. Foot deformity, knee contracture, hip dislocation, scoliosis, and kyphosis were each recorded in all patients. The CA Group included 41 feet, 20 knees, 13 dislocated hips, 6 cases of scoliosis and 4 of kyphosis. The AD Group included 46 feet, 1 knee, 4 dislocated hips, 6 cases of scoliosis and none of kyphosis. The level of paralysis was compared between CA and AD according to Sharrard's classification as Upper Level (Sharrard's I or II), Middle Level (Sharrard's III or IV), or as Lower Level (Sharrard's V or VI). Among the 41 feet in the CA Group, 22 were at Upper Level paralysis, 16 at Middle Level, and the other 3 feet were at Lower Level. Among the 46 feet in the AD Group, 4 were at Upper Level paralysis, 18 at Middle Level, and the other 24 feet were at Lower Level. These findings showed that congenital abnormalities (CA) were correlated with Higher Level paralysis and little or no voluntary motor activity in the lower extremities.

## 感 染

座長：門 司 順 一

小児整形外科領域では化膿性関節炎，特に頻度の高い化膿性股関節炎に対するアプローチが大きな問題として存在する．临床上はできるだけ早期に感染の有無を確認し，起因菌同定の試みを行いつつ早期に抗菌剤治療を開始するとともに，関節内圧の減少を図り関節内への抗菌剤のデリバリーを確実にするとともに関節破壊を最少に食い止めることが要求される．菌の同定には穿刺液あるいは手術で得られた試料の検鏡および培養がオーソドックスな方法であるが，これらの検査で菌の同定が成功するわけではなく経験に頼る部分が少なくない．小林・崔らは迅速 PCR 法がこの問題の解決の一方法となりうることを報告した．小児化膿性股関節炎に対しては本邦では関節切開排膿が一般的であり平良らはこの成績を報告，起因菌の同定は 50% 弱であり経年的に MRSA が増加する傾向を認めている．成績不良例は発症後 5 日以上経過して治療開始されたものに多い傾向とした．一方及川らは 2006 年以降導入した関節鏡視下の処置を行ったものとそれ以前の切開排膿による治療の対比を行い鏡視下処置に優位性がある可能性を提示した．但し患者背景の違いなどもあることから今後検討すべきことも少なくないとした．成績不良の一つである多頂骨頭変化に対して落合らは Y 軟骨が残存する時期に骨頭半切術を行うことにより障害を軽減できることを報告した．青木らによる CRMO4 例の報告は従来他疾患として治療されていたものも少なくないと考えられ，小児整形外科医にとって基本的知識が必要であろう．

## リアルタイム PCR を用いた小児化膿性股関節炎の診断

崔 賢 民<sup>1)</sup>・稲 葉 裕<sup>1)</sup>・小 林 直 実<sup>1)</sup>  
青 木 千 恵<sup>2)</sup>・上 杉 昌 章<sup>2)</sup>・町 田 治 郎<sup>2)</sup>  
奥 住 成 晴<sup>2)</sup>・齋 藤 知 行<sup>1)</sup>

1) 横浜市立大学医学部整形外科学教室

2) 神奈川県立こども医療センター整形外科

**要 旨** 小児化膿性股関節炎の治療は迅速な診断と起炎菌の同定が要求される。今回我々は化膿性股関節炎が疑われ切開排膿術を施行した6例において、術中採取組織に対し細菌培養検査より感度と迅速性に優れるリアルタイム polymerase chain reaction (PCR) を施行した。リアルタイム PCR にはメチシリン耐性ブドウ球菌 (MRS) に特異的な PCR と全細菌を検出する Universal PCR を使用し、細菌培養検査の結果と比較した。細菌培養検査では2例でインフルエンザ桿菌を同定したが、その他の4例は陰性であった。MRS 特異的 PCR は1例で陽性であり、Universal PCR は5例で陽性であった。Universal PCR の融解曲線によるグラム陽性、陰性菌の鑑別では1例がグラム陽性菌、4例がグラム陰性菌感染と診断した。リアルタイム PCR による細菌感染診断は細菌培養検査よりも感度に優れ、MRS の特異的診断やグラム陽性、陰性の判定が可能であり、本疾患の診断、治療に有用な検査であると考ええる。

### 序 文

小児化膿性股関節炎の治療には迅速な診断と起炎菌の同定が要求される。一方で細菌培養検査では結果が出るまでに2日以上を要し、さらに抗菌薬投与後の症例では菌の同定が困難であることが多い。本研究の目的は、従来確定診断として施行されている細菌培養検査よりも迅速性および感度に優れたリアルタイム polymerase chain reaction (PCR) の小児化膿性股関節炎の診断における有用性を評価することである。

### 対象・方法

対象は股関節の痛み、または歩行困難を訴え、

MRI 所見より股関節液の貯留を認めたため化膿性股関節炎の疑いにて切開排膿術を施行した6例であった。5例が紹介受診であり、そのうち4例が来院時に既に抗菌薬投与後であった。平均年齢は7歳(0~14)で、症状出現から手術までの平均期間は14日(2~39)であった。術前発熱の有無、血液検査結果と術中所見、術中採取組織に対する細菌培養検査、病理組織検査、リアルタイム PCR 結果を調査した。

Kocher および Caird の診断基準<sup>1)6)</sup>を用いて、術前体温 38.5℃ 以上を発熱と定義し、血液検査値は術前血液中の白血球数が 12000/mm<sup>3</sup> 以上、C 反応性蛋白 (CRP) が 2.0 mg/dl 以上、赤血球沈降速度 (ESR) が 40 mm/h 以上であった場合、化膿性

Key words : septic arthritis of the hip in children (小児化膿性股関節炎), identification of bacterium (起炎菌同定), real-time PCR (リアルタイム PCR), melting curve (融解曲線)

連絡先 : 〒 236-0004 神奈川県横浜市金沢区福浦 3-9 横浜市立大学整形外科 崔 賢民 電話 (045) 787-2655

受付日 : 平成 23 年 6 月 6 日



表 1. 術前, 術中所見, 術後組織検査結果

症例	年齢	術前 抗菌薬 投与	術前所見			術中所見		術後所見		
			38.5℃以上 の発熱	白血球数 (/m <sup>3</sup> )	CRP (mg/dl)	ESR (mm/h)	膿の貯留	細菌培養	病理 組織 検査	リアルタイム PCR
1	14y	+	-	10.800	※5.8	N/A	-	-	+	-
2	11y	+	+	11.200	1.3	※42	-	-	+	+
3	10y	+	-	2.700	※10.5	※94	-	-	-	+
4	3y6m	-	+	※13.800	※11.3	N/A	+	インフルエンザ桿菌	+	+
5	2y10m	+	-	※13.700	1.6	※62	-	-	-	+
6	9m	-	+	※16.900	※17.2	※97	+	インフルエンザ桿菌	+	+

※白血球数は 12,000/m<sup>3</sup> 以上を, CRP は 2.0 mg/dl 以上を, ESR は 40 mm/h 以上を陽性と定義した.

股関節炎を疑う陽性所見とした. 術中所見としては股関節内の膿貯留を感染の陽性所見とした.

採取組織に対する病理組織検査では組織内への好中球の浸潤を急性炎症反応の所見とし, 感染を示唆する陽性所見とした<sup>8)</sup>. リアルタイム PCR では DNA 自動抽出機 Bio Robot EZ1 DNA investigator kit (Qiagen Inc., Valencia, CA) を用いて DNA を抽出し, LightCycler® system (Roche diagnostics, Mannheim, Germany) を用いて, メチシリン耐性ブドウ球菌 (MRS) 特異的 PCR および全細菌を検出する Universal PCR を同時施行した<sup>4)7)</sup>. Universal PCR では, ターゲットとした DNA の PCR 反応中の一本鎖状態の割合を温度に対して示す融解曲線から, グラム陽性, 陰性菌の判別を行った<sup>4)</sup>.

## 結 果

全例における術前抗菌薬の投与の有無, 術前体温, 血液検査結果と術中所見, 術中採取組織に対する細菌培養検査, 病理組織検査, リアルタイム PCR 結果を表 1 に示す.

細菌培養検査では 2 例にてインフルエンザ桿菌を同定したが, その他の 4 例においては細菌培養検査による起因菌の同定はできなかった. 細菌培養陰性の 4 例は術前に抗菌薬の投与が行われていた症例であり, 細菌培養陽性の 2 例は術前の抗菌薬投与が行われていない症例であり, この 2 例では術前体温, 血液検査結果のいずれにおいても感染を示唆する値であった.

リアルタイム PCR の結果として, MRS 特異的 PCR は 1 例において陽性となり, Universal PCR

は 5 例において陽性となった. Universal PCR における融解曲線の解析結果から, MRS 特異的 PCR が陽性であった 1 例をグラム陽性菌と診断し, 4 例をグラム陰性菌であると診断した (図 1).

## 考 察

細菌培養検査は結果が出るまでに数日を要するため, 迅速性を要する化膿性股関節炎の診断は主に臨床所見や血液検査結果, MRI 所見によって行われてきた<sup>1)6)</sup>. 一方で, 菌の同定は確定診断および投与する抗菌薬の選択に重要であるが, 細菌培養検査の感度は 34% から 82% と報告され, 確定診断として十分な感度ではない<sup>2)</sup>. さらに術前抗菌薬投与例では, 細菌培養のみではなく, 術前臨床所見, 血液検査結果も偽陰性となりうる.

近年, 小児化膿性股関節炎の診断において, リアルタイム PCR が有用であると報告されており, 従来行われてきた細菌培養検査単独での診断よりも, より迅速に高い感度で起因菌の同定が可能であると報告されている<sup>2)3)</sup>. リアルタイム PCR 法はターゲットとする DNA の特定の領域を同定する事が可能であるため, MRS が有する mec A 遺伝子領域の同定による MRS 感染の診断や, 全細菌が有する 16srRNA 遺伝子領域の同定による細菌感染の診断が可能である. 我々はこれまでに人工関節周囲感染の診断において, リアルタイム PCR は細菌培養検査では陰性となる例においても起因菌の検出が可能であること, リアルタイム PCR は抗菌薬の投与による殺菌後の死菌由来の DNA も検出するため抗菌薬投与後の症例においても細菌感染の診断が可能であること, また融解

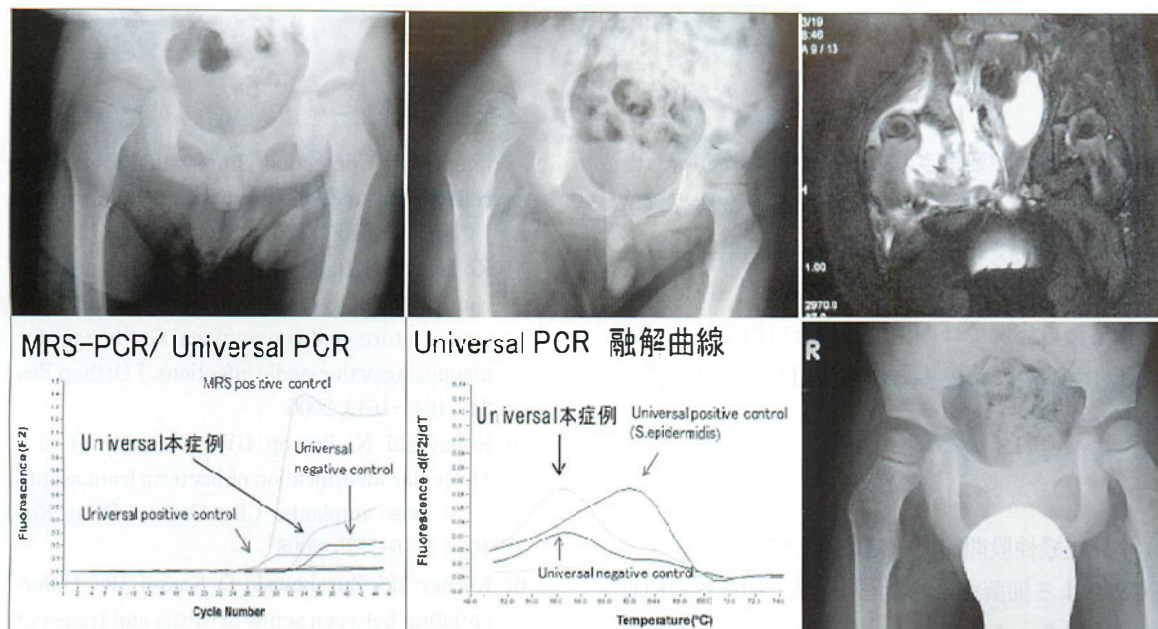


図 1. 症例：2 歳 10 か月，男児

a | b | c  
d | e | f

近医より他院へ紹介受診後に当院へ紹介受診した。

a：近医受診時両股関節正面単純 X 線像，大腿骨頭に骨透亮像を認める。

b：他院紹介受診時両股関節正面 X 線像，大腿骨頭の外方への亜脱臼を認める。

c：当院来院時 MRI T2 強調像：股関節および周囲軟部組織に高信号領域を認める。

d：切開排膿術後リアルタイム PCR 結果，細菌培養検査結果および病理検査結果は陰性で MRS-PCR 結果も陰性であるが，Universal PCR で陽性を認める。

e：Universal PCR 融解曲線，融解曲線のピーク温度は 56℃であり，起因菌をグラム陰性菌と診断する。

f：術後 4 か月両股関節 X 線像，明らかな続発症を認めない。

曲線を用いることで，起因菌のグラム陽性，陰性の判別が可能であることを報告した<sup>5)10)</sup>。さらに本方法では MRS 特異的 PCR と Universal PCR を同時に施行することが可能であり，迅速に起因菌のグラム陽性，陰性の判別，さらには MRS であるかどうかの判定が可能である。

本研究では，6 例中 4 例において細菌培養検査が陰性で，起因菌の同定が行えなかった。しかし，4 例中 3 例ではリアルタイム PCR による感染の診断が可能であり，2 例はグラム陰性菌，1 例は MRS 感染と診断することができたため，投与抗菌薬の決定に有用であった。一方で 1 例では細菌培養検査とリアルタイム PCR による起因菌の同定は出来ず病理組織検査のみ陽性であった。この症例では，術前の画像，血液学的，理学的所見からは感染が強く示唆されたが，細菌培養検査またはリアルタイム PCR による起因菌の同定を確定診断とした場合，細菌感染の診断とならなかった。

しかし，菌量が少ない場合，また採取した組織が感染している部位から採取されなかった場合は，感染例においても細菌培養やリアルタイム PCR が陰性になる可能性があるため，より確実な組織診断には術中組織のマルチプルサンプリングが必要であると考える。

小児化膿性股関節炎は感染の診断に難渋することが多いため，様々な検査を組み合わせる必要がある。臨床症状，血液検査所見や画像所見は非侵襲的に感染による炎症所見を同定できる検査であり，感染の判定に有用である一方で，治療に必要な菌の同定は困難である。リアルタイム PCR 法は細菌培養検査と同様に関節液や検体採取のために患部への侵襲的な処置を必要とするが，細菌培養検査と比較して高い感度で感染の診断が可能であり，MRS 特異的 PCR や Universal PCR を用いることにより，起因菌の判別が可能で抗菌薬の決定に有用である。またさらに本疾患の診断，治



療には迅速性が要求されるが、今回我々が行ったリアルタイム PCR 法は検体採取から全検査終了までを 3 時間で完了できるため、細菌培養検査と比較して迅速性に優れた検査である<sup>9)</sup>。特に抗菌薬投与後の症例では細菌培養検査は偽陰性を示す可能性が高いため、本方法を使用した感度の高い診断が必要であると考え、

### まとめ

小児化膿性股関節炎 6 例に対してリアルタイム PCR による細菌感染診断を行った。細菌培養検査で陰性であった 4 例中、3 例において本方法での診断が可能であった。本方法では MRS 感染、グラム陽性、陰性菌の判別が可能であり、細菌培養検査と比較して迅速性に優れているため、本疾患の診断および治療に有用な検査である。

### 文 献

- 1) Caird MS, Flynn JM, Leung YL et al : Factors distinguishing septic arthritis from transient synovitis of the hip in children. A prospective study. *J Bone Joint Surg Am* 88 : 1251-1257, 2006.
- 2) Ceroni D, Cherkaoui A, Ferey S et al : Kingella kingae osteoarticular infections in young children : clinical features and contribution of a new specific real-time PCR assay to the diagnosis. *J Pediatr Orthop* 30 : 301-304, 2010.
- 3) Ilharreborde B, Bidet P, Lorrot M et al : New real-time PCR-based method for Kingella

kingae DNA detection : application to samples collected from 89 children with acute arthritis. *J Clin Microbiol* 47 : 1837-1841, 2009.

- 4) Kobayashi N, Bauer TW, Tuohy MJ et al : The comparison of pyrosequencing molecular Gram stain, culture, and conventional Gram stain for diagnosing orthopaedic infections. *J Orthop Res* 24 : 1641-1649, 2006.
- 5) Kobayashi N, Procop GW, Krebs V et al : Molecular identification of bacteria from aseptically loose implants. *Clin Orthop Relat Res* 466 : 1716-1725, 2008.
- 6) Kocher MS, Zurakowski D, Kasser JR : Differentiating between septic arthritis and transient synovitis of the hip in children : an evidence-based clinical prediction algorithm. *J Bone Joint Surg Am* 81 : 1662-1670, 1999.
- 7) Levi K, Towner KJ : Rapid detection of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from screening enrichment broths by real-time PCR. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 24 : 423-427, 2005.
- 8) Lonner JH, Desai P, Dicesare PE et al : The reliability of analysis of intraoperative frozen sections for identifying active infection during revision hip or knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 78 : 1553-1558, 1996.
- 9) Nunn TR, Cheung WY, Rollinson PD : A prospective study of pyogenic sepsis of the hip in childhood. *J Bone Joint Surg Br* 89 : 100-106, 2007.
- 10) 崔 賢民, 稲葉 裕, 小林直実ほか : リアルタイム PCR による死菌 DNA の検出期間. *日本骨・関節感染症学会雑誌* 23 : 58-63, 2009.



## Abstract

### Septic Arthritis in the Hip in Children Diagnosed Using Real-Time PCR

Hyonmin Choe, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Yokohama City University School of Medicine

The aim of this study was to evaluate the efficiency of real-time PCR as a technique instead of microbiological culture, to diagnose septic coxitis in children. A total of 6 children with suspected septic arthritis in the hip who underwent surgical treatment were prospectively enrolled in this study. The intraoperative tissue specimens were examined using microbiological culture and real-time PCR including methicillin-resistant *Staphylococcus* specific PCR and pan-bacterial universal PCR. Microbiological culture found only two cases of *Haemophilus influenza*, while MRS-PCR was positive in one case and universal PCR was positive in the other five cases. The analysis of the melting peak in the five cases of positive universal PCR found that one case was Gram-positive and the other four were Gram-negative. These findings suggested that real-time PCR could be a sensitive tool for the diagnosis of septic arthritis in children-even in those with negative culture results. Moreover, real-time PCR was effective in identifying MRS infection and in differentiating between Gram-positive and Gram-negative cases.

## 当センターにおける化膿性股関節炎の治療成績 —29 例の検討—

埼玉県立小児医療センター整形外科

平 良 勝 章・根 本 菜 穂・中 橋 昌 弘・長 尾 聡 哉

日本大学整形外科

佐藤整形外科

山 口 太 平

佐 藤 雅 人

**要 旨** 当センターで初期治療を行った小児化膿性股関節炎について、その治療成績と予後について検討した。1983 年 4 月～2010 年 2 月までに治療を行った 29 例 30 股関節で、平均年齢は 1 歳 6 か月(生後 14 日～6 歳 5 か月)であった。治療は 1 例穿刺のみであったが、28 例は関節切開排膿を行った。起炎菌は 48.3%で同定され、MRSA 6 例、インフルエンザ桿菌 3 例、A 群溶連菌 2 例、その他 3 例であった。片田の分類による術後成績は、優 21 例、良 5 例、可 1 例、不可 2 例であった。発症後 5 日以降の手術症例に X 線上の何らかの変化を認めることが多く、成績不良になる可能性が示唆された。可及的早期の切開・排膿が極めて重要である。起炎菌も多種類に及び、MRSA も増加傾向にあり、症例によっては VCM と第 3 世代セフェムの初期からの投与も検討が必要である。

### はじめに

近年化膿性股関節炎の頻度は減少傾向にあり、遭遇することは多くないが、ひとたび発症すると重篤な後遺障害を残すことも少なくない。また、小児化膿性股関節炎治療の大原則が早期診断・早期治療(手術)であることはいままでのない。整形外科疾患の中で、緊急手術を要する数少ないものの一つである。今回の目的は当センターで治療を行った化膿性股関節炎の治療成績を検討するとともに、本疾患の特徴や背景などを明らかにすることである。

### 対象と方法

1983 年 4 月～2010 年 2 月までに当センターで治療を行った化膿性股関節炎症例は 29 例 30 股関

節、平均年齢 1 歳 6 か月(生後 14 日～6 歳 5 か月)であった。0 歳から 1 歳までが新生児 7 例を含む 16 例、1～2 歳までが 7 例で、2 歳以上が 6 例であった。男児 15 例、女児 14 例、右側 17 例、左側 11 例、両側 1 例であった。経過観察期間は平均 4 年 3 か月であった。治療法は 1 例穿刺のみであったが、28 例は関節切開排膿を行った。手術は前方アプローチで関節内洗浄し、ドレーンを留置している。術後の持続洗浄は行っていない。抗菌薬の選択は、まずセフェム系(セファゾリンナトリウム)を点滴静注(50 mg/kg/日、3 回に分割)し、起炎菌により適宜変更した。静注投与期間は、週 2 回の採血結果で CRP が 2 回続けて陰転化、もしくは血沈が 30 mm/h 以下になるまで続けている。その後抗生物質内服を約 4 週間行っている。調査項目は臨床症状、初診診療科、起炎菌、発症

**Key words** : septic arthritis(化膿性関節炎), hip joint(股関節), methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*(MRSA), drainage(排膿)

**連絡先** : 〒 339-8551 埼玉県さいたま市岩槻区馬込 2100 埼玉県立小児医療センター整形外科 平良勝章  
電話(048)758-1811

**受付日** : 平成 23 年 2 月 15 日

表 1. 起炎菌の種類  
MRSA 6 例と最多で、  
インフルエンザ桿菌 3  
例、A 群溶連菌 2 例な  
ど多種に及んだ。

起炎菌	症例数
MRSA	6
<i>H. Influenzae</i>	3
A 群溶連菌	2
<i>S. Pneumoniae</i>	1
MSSA	1
E-coli	1

表 2. 片田の分類<sup>1)</sup>による術後成績  
優 21 例，良 5 例，可 1 例，不可 2 例であった。

	優	良	可	不可
X 線所見	正 常	軽度変化 I, II A	中等度 骨頭変形 III, (II B)	病的脱臼 高度関節 破壊遺残 II B, II C, IV, V
臨床所見	正 常	正 常	跛行 脚長差 ROM ↓ Trenderenberg	跛行 脚長差 ROM ↓ Trenderenberg
症例数	21	5	1	2

から手術までの期間，術後単純 X 線所見，術後成績である。

## 結 果

臨床症状は発熱を全例に認め，38.5℃ 以上 13 例であった。股関節自動運動の低下が 14 例に認められた。その他股関節痛 9 例，股関節腫脹 7 例，歩行不能 7 例，発赤 1 例であった。

初診した診療科は小児科が 17 例 (58.6%) で，次いで整形外科が 10 例 (34.5%) であった。起炎菌は関節液培養で 29 例中 9 例，血液培養は 17 例中 7 例で同定された。いずれかの検査で同定された症例は，14 例 (48.3%) であった。起炎菌の種類を示す (表 1)。6 例がメチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: MRSA) と最多で，インフルエンザ桿菌 3 例，A 群溶連菌 2 例など多種に及んだ。発症から手術までの期間は 3 日以内が 16 例，平均 5 日 (0~26 日) であった。片田の分類<sup>1)</sup>による術後成績 (表 2) では，優 21 例，良 5 例，可 1 例，不可 2 例であった。術後単純 X 線所見 (表 3) では，骨頭肥大 3 例，頸部部分変形 2 例，ペルテス様変形 1 例，ペルテス様変形と白蓋の変形を認めた症例が 2 例であった。

成績不良例を示す (表 4)。3 例とも前医での抗菌薬の投与がなく経過をみられていた。またアトピー性皮膚炎の既往が 2 例にみられた。起炎菌 MRSA 6 例について (表 5) は，片田の分類優 4 例，良 2 例であった。MRSA の場合には予後不良との報告もあるが，その傾向はなかった。

表 3. 術後単純 X 線所見

骨頭肥大 3 例，頸部部分変形 2 例，ペルテス様変形 1 例，ペルテス様変形と白蓋の変形を認めた症例が 2 例であった。

type	X 線所見	症例数
正 常	全く変化なし	21
I	骨頭肥大	3
II A	頸部の部分変形	2
II B	頸部全体の変形 + 骨頭核の変化	0
II C	頸部全体の変形 + 骨頭消失	0
III	ペルテス様変化	1
IV	白蓋の変形	0
V	II + IV	2

## 考 察

化膿性股関節炎の診断は，Kocher<sup>3)</sup>の化膿性股関節炎診断アルゴリズム (表 6) が報告されているが，新生児，乳児は歩行できないことや時間外では血沈が測定できないことも少なくなくあまり適していない。理学所見，CRP 値，X 線，超音波・MRI で総合的に診断が必要であると思われる。撮影可能であれば，術前に関節外の波及や骨髓内変化を捕えるために MRI の施行が望ましい。今回の調査で，本疾患は発熱を主訴に小児科を初診するケースが多く，また小児科医が診断に難渋し抗生物質投与が漫然と投与され，適切な手術時期を逃しているケースもあり小児科医への情報提供と協力が必要であると思われる。

諸家の報告では，起炎菌は 61~81.8%<sup>5)9)10)</sup>で同定されているが，当センターでは 48.3%と低い傾向であった。当センターが紹介受診体制をとっているため，前医での抗菌薬治療がされていることが原因と考えられた。最近ではリアルタイム PCR



片田の 分類	年齢	起炎菌	前医での 抗菌薬投与	手術までの 期間(日)	他の合併疾患
不可	0歳10か月	<i>S. Pneumoniae</i>	なし	6	なし
不可	0歳7か月	検出(-)	なし	26	アトピー性 皮膚炎
可	1歳10か月	検出(-)	なし	6	アトピー性 皮膚炎

表 5. 起炎菌 MRSA の一覧

片田の分類優4例、良2例であった。MRSA の場合には予後不良との報告もあるが、その傾向はなかった。

片田の 分類	年齢	手術までの 期間(日)	前医での 抗菌薬投与	他の合併疾患
良	19日	14	VCM, GM ABPC	なし
良	25日	12	VCM, PIPC	なし
優	28日	2	なし	なし
優	27日	1	なし	なし
優	0歳10か月	1	なし	なし
優	1歳3か月	1	なし	なし

ABPC：ピクシリン GM：ゲンタシン  
PIPC：ペニシリン VCM：バンコマイシン

法による早期の菌同定も報告されており、有効な手段の一つと思われる。抗菌薬の選択は従来第1、2世代セフェム系が使用されてきた。しかし、MRSA による化膿性股関節炎報告例の増加やペニシリン耐性肺炎球菌の出現が注目されており、初期治療にバンコマイシン(VCM) + 第3世代セフェム系またはカルバペネム系を推奨する報告が散見される。川端<sup>2)</sup>は菌が同定されない時点ではセフェム系などグラム陽性球菌を中心に広域の感受性を持つ薬剤フロモキシセフ(FMOX)を第1選択とし、術後3日が経過した時点でCRPの鎮静傾向がみられない場合はMRSAを疑いVCMとホスホマイシン(FOM)の2剤併用に変更としている。一方、高村<sup>8)</sup>はまずはカルバペネム系抗生物質を最大投与し、血液培養の結果にて変更、血液培養で陰性の場合にはそのままカルバペネム系抗生物質の投与を継続としている。今回の調査では起炎菌が多種類に及び、MRSA 症例も6例(20.7%)と増加している傾向であった。また6例中4例は新生児症例であった。MRSA 股関節炎の報告(表7)を示す。和田ら<sup>9)</sup>は9例(25.0%)がMRSAであったと報告している。中村ら<sup>7)</sup>は5例(31.3%)がMRSAでそのうち2例が新生児、

表 4.  
成績不良例

3例とも前医での抗菌薬の投与がなく経過をみられていた。またアトピー性皮膚炎の既往が2例にみられた。

表 6. 化膿性股関節診断アルゴリズム

1. 発熱 $\geq 38.5^{\circ}\text{C}$	
2. 下肢痛による立位不能	
3. WBC $\geq 12000$	
4. ESR $60\geq 40$	
1つ満たす	3.0%
2つ満たす	40.0%
3つ満たす	93.1%
全て満たす	99.6%

(文献3より引用)

表 7. MRSA 股関節炎の報告  
MRSA 症例も6例(20.7%)と増加している傾向であった。また6例中4例は新生児症例であった。

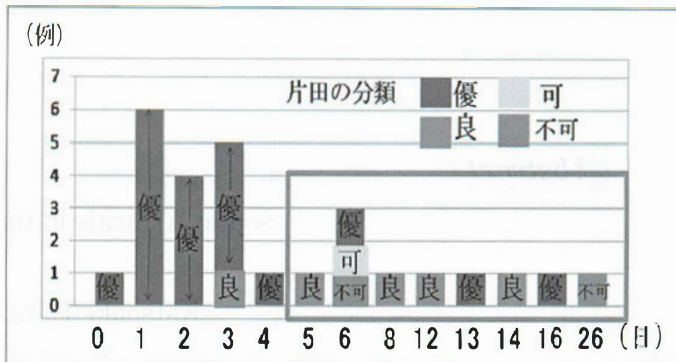
5例(31.3%)(新生児 2例)	2006 中村ら
9例(25.0%)(新生児 不明)	2007 和田ら
4例(36.4%)(新生児 全例)	2008 森田ら
6例(20.7%)(新生児 4例)	2010 自験例

森田ら<sup>5)</sup>も4例(36.4%)がMRSAで、全例が新生児であったとして報告している。我々も新生児、免疫不全患児、アトピー既往患児以外の症例では良好な成績が得られているので、川端に準じた治療体系でも十分良好な結果が得られると考えている。しかし、これらの症例に限ってはMRSAが起炎菌である可能性が高く初期治療として積極的にVCM + 第3世代セフェムの投与も検討すべきだと考えている。発症から手術までの期間と術後成績を示す(図1)。発症後5日以降の手術症例にX線上の何らかの変化を認めることが多く、成績不良になる可能性が示唆された。成績不良例(表4)の原因は、低年齢発症で、前医での抗菌薬の投与なく経過観察され、手術までの時間を要した症例であった。中村ら<sup>7)</sup>は、アトピー性皮膚炎の既往患者はリスクが高く(5例/16)、MRSAの検出率が高いと報告している。また永井ら<sup>6)</sup>もアト

図 1.

発症から手術までの期間と術後成績

発症後 5 日以降の手術症例に X 線上の何らかの変化を認めることが多く、成績不良になる可能性が示唆された。



ピー性皮膚炎の既往はリスクファクターの一つとして注意を要すると述べている、今回の調査でも成績不良 3 例中 2 例でアトピー性皮膚炎の既往があった、増田<sup>4)</sup>は新生児で起炎菌が MRSA であった場合は切開排膿までの期間が短くても予後が悪かったと述べているが、今回調査の 6 例ではその傾向はなかった、良好な結果となったのは、手術までの期間が長かったが前医で早期より VCM の投与がなされていたこと、手術までの期間が短くその後早期の VCM の投与が可能であったためと考えた。

## 結 語

当センターで経験した小児化膿性股関節炎 29 例の治療成績を retrospective に調査した。起炎菌も多種類に及ぶ傾向があり、抗菌薬の選択に検討が必要である。可及的早期の切開・排膿が極めて重要である。

## 文 献

1) 片田重彦, 村上宝久, 熊谷 進: 最近の乳児化膿性股関節炎について, 臨整外 10:1035-1044, 1975.

- 川端秀彦: 乳幼児化膿性股関節炎, MB Orthop 16:22-27, 2003.
- Kocher MS, Zurakowski D, Kasser JR et al: Differentiating between septic arthritis and transient synovitis of the hip in children: An evidence-based clinical prediction algorithm. J Bone Joint Surg 81-A:1662-1670, 1999.
- 増田義武, 藤井敏男, 高村和幸ほか: 新生児・乳児の化膿性股関節炎の初期治療の成績, 整形外科 53:1255-1260, 2002.
- 森田光明, 中村博亮, 北野利夫ほか: 小児化膿性股関節炎の治療経験, 日小整会誌 17(1):46-49, 2008.
- 永井秀之, 藤井法子, 河合亜紀ほか: アトピー性皮膚炎に伴う急性骨髓炎, 化膿性関節炎の 3 例, 小児科臨床 61:783-789, 2008.
- 中村恒一, 藤岡文夫: 小児化膿性関節炎の検討, 小児科臨床 59(1):115-120, 2006.
- 高村和幸: 化膿性関節炎, 骨髓炎, 小児科診療 69(9):1295-1301, 2006.
- 和田晃房, 藤井敏男, 高村和幸ほか: 小児化膿性股関節炎の初期治療と遺残変形に対する治療, 日小整会誌 16(2):276-279, 2007.
- 若林健二郎, 和田郁雄, 堀内 統ほか: 小児化膿性股関節炎の発症背景因子と治療成績の検討, 日小整会誌 16(2):271-275, 2007.

## Abstract

### Septic Arthritis in the Hip of Neonates

Katsuaki Taira, M. D., et al.

Department of Orthopedic Surgery, Saitama Children's Medical Center

We report the clinical outcomes from treating septic arthritis in the hip in 29 neonates, seen between April 1983 and February 2010. Their average age at operation was 6 months. In all cases except one the hip joint was opened under general anesthesia, and the pus was drained. Positive cultures were obtained from the pus and blood samples in 14 cases (48.3%). In general, the most common bacterium is reported to be *Staphylococcus aureus* with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) becoming more frequently reported. Our clinical results according to the Katada classification were excellent in 21 cases, good in 5, fair in 2, and poor in the other one case. The poor case received surgery at 5 days after diagnosis. These findings indicate immediate surgery for preventing bony destruction and achieving good clinical results. Moreover the dosage of antibiotics needs careful attention depending on the bacterium involved.



## 小児化膿性股関節炎の治療成績(直視下から鏡視下へ)

千葉県こども病院整形外科

及川 泰宏・西須 孝・瀬川 裕子・若生 政憲

千葉こどもとおとなの整形外科

亀ヶ谷 真琴

**要 旨** 当院では2005年まで化膿性股関節炎に対して直視下手術を、2006年からは股関節鏡を用いた鏡視下手術を行っている。今回、直視下手術症例(直視下群)と鏡視下手術症例(鏡視下群)の治療成績を比較検討したので報告する。対象は1988年4月から2010年5月まで当院で初期治療を行った26例29股とした。これらの症例について両群間で比較検討を行った。直視下群は14例15股、平均4.5歳、鏡視下群は12例14股、平均5.5歳であった。手術までの期間、経過観察期間は、それぞれ直視下群で平均6.6日、4.6年、鏡視下群では平均7.5日、2.4年であった。治療成績は直視下群で優5股、良5股、可5股に対し、鏡視下群では優7股、良4股、可2股、不可1股であった。鏡視下手術の治療成績は直視下手術とほぼ同等であった。鏡視下手術で不可が1例あったことは手術時期が遅れたためと思われるが、十分な処置が行えていなかった可能性もあり、今後さらに検討していきたい。

### はじめに

小児における化膿性股関節炎では早期の発見と排膿・ドレナージの有用性は以前から報告されている。また、その治療法は直視下切開排膿について多く報告されてきた。近年、関節鏡視下の洗浄・ドレナージの有用性に関し報告が散見されるが、それらは2歳以上の症例についてのものである<sup>1)~3)</sup>。

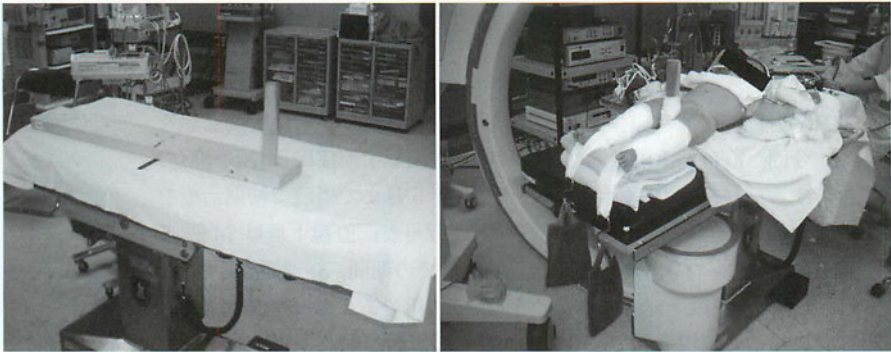
当院では開院(1988年)から2005年まで化膿性股関節炎に対して直視下による切開・排膿・洗浄を行ってきた。2006年からは乳児を含め全例に股関節鏡を用いた鏡視下による洗浄・ドレナージを行っている。本研究の目的は直視下手術症例(以下、直視下群)と鏡視下手術症例(以下、鏡視下群)の治療成績を比較・検討することである。

### 対象・方法

1988年4月から2010年5月まで当院にて初期治療を行った26例29股を対象とした。当院における化膿性股関節炎の診断基準は①下肢症状、②38.5℃以上の発熱、③CRP $\geq$ 2.0 mg/dl、④混濁した関節液の4点とした。直視下群では14例15股(男児5例6股、女児9例9股)、平均4.5歳(0.4~12.7歳)、鏡視下群は12例14股(男児6例7股、女児6例7股)、平均5.5歳(0.2~12.5歳)であった(表1)。直視下手術ではSmith-Petersen切開の下行枝と同様の進入路を用いた前方進入法を用いて手術を行った。鏡視下手術では5歳以上の症例ではtraction tableを用い、4歳以下の症例に対しては我々の考案したChiba tableを用いて手術を行った(図1)。3か月以下の症例に対

	直視下群(n=15)	鏡視下群(n=14)
平均年齢(歳)	4.5(0.4-12.7)	5.5(0.2-12.5)
男児	9	7
女児	6	7
右股	9	5
左股	6	9
初診時体温(℃)	38.7(37.7-40.0)	38.7(37.6-40.4)
WBC(/ $\mu$ l)	12800(7000-20000)	14000(9500-21400)
CRP(mg/dl)	10.15(2.0-17.3)	7.41(2.1-13.6)
遅延期間(日)	6.6(1-23)	3.7(1-14)
抗生剤投与期間(日)	11.9(9-25)	15.4(7-20)
経過観察期間(年)	4.6(0.4-13.1)	2.40(0.2-4.4)

表 1.  
両群における検討項目の比較



a | b

図 1.  
乳児に対する股関節鏡  
a : Chiba table  
b : Chiba table に患児を乗  
せ、介達牽引で水平牽引  
を行い股関節鏡を行う。



a | b

図 2. 0.5 歳, 女児. 左化膿性股関節炎の診断にて関節鏡手術を施行  
a : lateral portal より関節鏡( $\phi$ 2.7 mm)を挿入し anterior portal を用いて  
胸腔ドレーンを挿入した。  
b : 術後ドレーンより黄白色の膿汁が吸引された。

しては径 1.9 mm, 3 歳以下に対して径 2.7 mm, 4 歳以上に対しては径 4.0 mm の 30° 斜視鏡を用いた。関節鏡は lateral portal, anterior portal から挿入し, 術後 8-12 Fr の胸腔ドレーンを挿入した(図 2)。術中に滑膜炎所見の強い症例に対しては可能な範囲で滑膜切除とデブリードマンを行った。以上の症例に対し, 片田の成績判定基準を用いた治療成績<sup>5)</sup>, X 線画像上から骨頭変形の有無(骨頭壊死と判定), 片側罹患例について健側との骨頭径の差(骨頭径の差 2 mm 以上を骨頭肥大)を

比較検討した。

## 結 果

両群間において, 初診時発熱, 初診時血液検査所見(WBC, CRP), 症状出現から手術までの遅延期間(以下, 遅延期間), 抗生剤投与期間, 経過観察期間に有意差はなかった(表 1)。遅延期間, 経過観察期間は直視下群でそれぞれ平均 6.6 日, 4.6 年, 鏡視下群では平均 7.5 日, 2.4 年と, 鏡視下群で遅延期間, 経過観察期間が短い傾向にあっ

表 2. 起炎菌

	直視下群 (n=15)	鏡視下群 (n=14)
<i>S. aureus</i> (MSSA)	6 (40%)	3 (21%)
<i>H. influenzae</i>	3 (20%)	1 (7%)
<i>S. pneumoniae</i>	2 (13%)	1 (7%)
A 群 <i>streptococcus</i>	0	1 (7%)
<i>S. aureus</i> (MRSA)	1 (7%)	0
no growth	3 (20%)	6 (50%)

表 4. 治療成績 (片田の判定基準)

	直視下群 (n=15)	鏡視下群 (n=14)
優	5 (33%)	7 (50%)
良	5 (33%)	4 (29%)
可	5 (33%)	2 (14)
不可	0	1 (7%)

た、起炎菌については直視下群で *S. aureus* (MSSA) 6 股 (40%), *H. influenzae* 3 股 (20%), *S. pneumoniae* 2 股 (13%), MRSA 1 股 (7%), 鏡視下群で *S. aureus* (MSSA) 3 股 (21%), *H. influenzae*, *S. pneumoniae*, A 群 *streptococcus* が各々 1 股ずつであった (表 2)。起炎菌が同定できなかった症例は直視下群で 3 股 (20%), 鏡視下群で 6 股 (50%) であった。最終観察時 X 線所見では片側罹患例における健側と患側の骨頭径差は直視下群で平均 2.08 mm, 鏡視下群で 3.80 mm と鏡視下群で大きくなる傾向があるものの両群間に有意な差は認められなかった ( $p=0.22$ )。また骨頭肥大を認めた症例数は直視下群 6 股 (46%), 鏡視下群 4 股 (40%) であった。骨頭壊死を生じた症例は直視下群 3 股 (20%), 鏡視下群 1 股 (7%) であった (表 3)。片田の成績判定基準を用いた治療成績では直視下群で優 5 股 (33%), 良 5 股 (33%), 可 5 股 (33%), 鏡視下群で優 7 股 (50%), 良 4 股 (29%), 可 2 股 (14%), 不可 1 股 (7%) であった (表 4)。治療成績不可の 1 例は図 3 の分布図に示すように手術までの遅延期間が長い傾向にあった。

## 症 例

6 か月, 女児, 左化膿性股関節炎, 股関節痛, 39°C の発熱で発症。症状初発から 4 日で当院紹介受診。初診時血液検査所見では WBC: 13500/ $\mu$ l, CRP: 6.71 mg/dl, 初診時 X 線像では左股関節の側方化を認めた (図 4) 初診時に緊急で関節鏡手術

表 3. 最終 X 線評価

	直視下群	鏡視下群
骨頭径差 (mm)	2.1 $\pm$ 2.0 (0-6) * n=13	2.4 $\pm$ 3.4 (0-14) * n=10
2 mm 以上の症例	7 (54%) * n=13	6 (60%) * n=10
骨頭壊死	3 (20%)	1 (7%)

\* : 両群とも健側との比較可能な片側例を検討

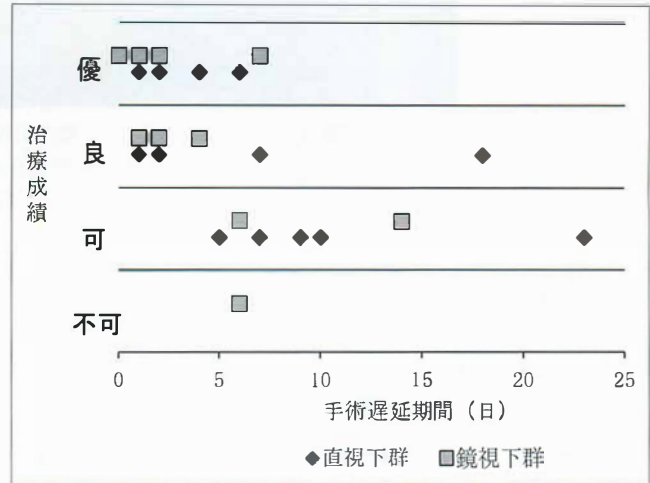


図 3. 手術遅延期間と治療成績

施行した。最終観察時, X 線上健側と比べ 3 mm の軽度骨頭肥大は認めた。臨床症状はなく治療成績可となった。

## 考 察

小児化膿性股関節炎に対する手術治療については、直視下による関節切開洗浄や股関節鏡を用いた関節鏡手術が推奨されている<sup>4)</sup>。

鏡視下手術の治療成績について Chung らは 2 歳 4 か月から 7 歳 3 か月まで 9 例について報告し<sup>3)</sup>, Kim らは 2 歳から 14 歳までの鏡視下手術の長期成績は良好であると報告した<sup>1)</sup>。また EI-Sayed らは 4 歳から 12 歳までの 10 例に行った鏡視下手術で直視下手術と同等の治療成績が得られたと報告している<sup>2)</sup>。これらの報告はいずれも 2 歳以上の症例に対する治療成績の報告である。当院においては 2006 年以降, 0 歳児を含めた全例に緊急で鏡視下手術を行っている。現在まで 2 歳以下の症例は 5 例あり, 1 歳未満の症例に対しても 3 例の鏡視下手術を行っており, 乳幼児の症例に対しても鏡視下手術は有用であった。EI-Sayed ら<sup>2)</sup>の報告にもあるように, 術後の創も小さく低





図 4. 0.5 歳，女兒，左化膿性股関節炎の診断にて関節鏡手術を施行 a|b  
a：初診時 X 線像，左股関節の側方化を認めた。  
b：最終観察時(術後 2 年) X 線像，軽度の骨頭肥大を認める。

侵襲であることも乳幼児に対する手術を支持するものといえる。一方で起炎菌の検出率は直視下群で 80%であったのに対して，鏡視下群では 50%とやや劣る傾向にあるが，これは前述した診断基準を満たした症例に対し，早期に確定診断をつけるべく積極的に鏡視下手術を行っている結果と思われる。

治療成績に関しては直視下群と比較し，ほぼ同等の治療効果が得られており，過去の報告と一致する。しかし鏡視下手術では 1 例の成績不良例があった。図 3 に示すように治療成績が優もしくは良の症例は早期に治療が行われている傾向にあり，この症例は発症後 6 日で治療が行われていたことも関与していたものと推測される。今回の調査例においては関節鏡視下での inferior pouch に対するデブリードマンやドレナージが十分でない，そのためより徹底した滑膜切除が必要な手術までの遅延期間の長い症例に対しては，直視下手術と同等の治療成績を得ることは難しいかもしれない。2011 年からは非牽引下に anterior-inferior portal を作成しこの部位の徹底的な郭清を行っている。今後，この手技による治療成績について検討を行い，報告したい。

## 結 論

1) 鏡視下手術において直視下手術と同等の治療成績が得られた。

2) 鏡視下手術の唯一の治療成績不良例は手術遅延例(発症後 6 日)であった。

## 参考文献

- 1) Kim SJ, Choi NH, Ko SH et al : Arthroscopic Treatment of Septi Arthritis of Hip. Clin Orthop 407 : 211-214. 2003.
- 2) EI-Sayed AMM : Treatment of eary septic arthritis of the hip in children : comparison of results of open arthrotomy versus arthroscopic drainage. J Child Orthop 2 : 229-237. 2008.
- 3) Chung WK, Slater GL, Bates EH : Treatment of Arthritis of the Hip by Arthroscopic Lavage. J Pediatr Orthop 13 : 444-446. 1993.
- 4) Tachdjian MO : Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. Saunders. Philadelphia, 2109-2113. 2007.
- 5) 片田重彦，村上宝久，熊谷 進：最近の乳幼児化膿性股関節炎について，臨整外 10(11) : 1035-1044, 1975.

## Abstract

### Septic Arthritis in the Hip in Children Treated Using Arthroscopic Surgery

Yasuhiro Oikawa, M. D., et al.

Division of Orthopaedic Surgery, Chiba Children's Hospital

We report the surgical results in acute septic arthritis in 29 hips involving 26 children treated using arthroscopic surgery, and compared these to those treated using open arthrotomy. A total of 15 hips involving 14 patients had been treated using open arthrotomy until 2005, and from 2006 a total of 14 hips involving 12 patients have been treated using arthroscopic surgery. These 26 patients were treated between April 1988 and March 2010. In the arthrotomy group, their mean age at onset was 4.5 years, the interval until surgery was 6.6 days, and the mean follow-up duration was 4.6 years. In the arthroscopy group, their mean age at onset was 5.5 years, the interval until surgery was 3.7 days, and the mean follow-up duration was 2.4 years. In the arthrotomy group at most recent follow-up, according to the Katada classification, 5 hips were excellent, 5 were good, and the other 5 hips were fair. While in the arthroscopy group, 7 hips were excellent, 4 were good, 2 were fair, and 1 was poor. Overall these results were similar between arthrotomy and arthroscopic surgery. However since one hip was poor after arthroscopic surgery, further studies should be undertaken to improve arthroscopic surgery.

## Chronic Recurrent Multifocal Osteomyelitis の 4 例

神奈川県立こども医療センター整形外科

青 木 千 恵・奥 住 成 晴・町 田 治 郎  
上 杉 昌 章・古 谷 一 水・井出野 太 一

**要 旨** 【目的】本邦では稀な疾患である, Chronic Recurrent Multifocal Osteomyelitis の 4 例を経験したため, その経過を述べ, この疾患の特徴について報告する。【方法】当院で Chronic Recurrent Multifocal Osteomyelitis と診断された 4 例の診療録・画像を調査した。症例は男子 3 例, 女子 1 例, 平均年齢は 10.6 歳, 平均観察期間は 2.4 年であった。【結果】罹患部位は平均 5.5, 膝周囲の長管骨に多かった。単純 X 線像, MRI, 骨シンチグラフィーで慢性骨髓炎類似の病変を認めた。疼痛は軽快・増悪を繰り返し, 平均 2.8 年継続した。最終観察時 4 例中 2 例で病変が消失, 2 例で軽快した。【結論】10 歳前後, 多発性に軽快・増悪を繰り返す疼痛では, 本疾患を鑑別疾患に挙げるべきである。

### はじめに

Chronic recurrent multifocal osteomyelitis (以下, CRMO) は, 疼痛と腫脹を主症状とし, 多巣性に反復する無菌性の骨髓炎である。1972 年 Giedion<sup>5)</sup> が初めて報告し, 渉猟しえた範囲の本邦での報告は 6 例<sup>2)3)</sup> と稀な疾患である。今回, CRMO の 4 例を経験したため, その臨床的特徴について述べる。

### 方 法

1995 年から 2010 年の間に当院で CRMO と診断された 4 例を対象とした。男子 3 例, 女子 1 例, 発症時平均年齢 10.6 歳 (8.5~13.5 歳), 診断時平均年齢 11.7 歳 (10.2~14.6 歳), 平均観察期間 2.4 年 (1.5~3.5 年) であった。診療録より症状・身体所見, 血液・生化学検査, 生検と病理所見, 培養検査, および単純 X 線像・MRI・骨シンチグ

ラフィーなどの画像所見を後方視的に調査した。CRMO の診断基準は, Schultz<sup>1)</sup>・Huber<sup>6)</sup> らの診断基準に準じ, 当院では, 3 か月以上継続し, 軽快・増悪を繰り返す疼痛や腫脹があり, 画像所見や臨床所見で骨髓炎の所見を認め, 生検で他の疾患が否定され, 生検検体の培養検査陰性など, 無菌性であることとした。

### 結 果

罹患部位数は平均 5.5 (4~8) であり, 罹患部位は胫骨 8 (4 例中 3 例), 大腿骨 7 (3 例), 腓骨 3 (2 例), 足部 3 (2 例), 椎体 1 (1 例) であり, とくに膝周囲の長管骨に多くみられた (表 1)。

症状は, 罹患部位の 22 か所中, 22 か所に疼痛を認め, 2 か所で腫脹を認めた。発熱は 1 例で 37.5° 前後の微熱がみられた。手足の紅斑を認める例はなかった。

症状出現から症状軽快までの期間, または症状

Key words : chronic recurrent multifocal osteomyelitis (慢性多発性反復性骨髓炎), osteomyelitis (骨髓炎), aseptic (無菌性), children (小児)

連絡先 : 〒 232-8555 神奈川県横浜市区六ツ川 2-138-4 神奈川県立こども医療センター整形外科 青木千恵  
電話 (045) 711-2351

受付日 : 平成 23 年 3 月 28 日



表 1. Schultz らの 190 例と自験例 4 例の比較

	Schultz 190 例	自験例 4 例
発症年齢(歳)	10(0.75-19)	10.6(8.5-13.5)
平均罹患部位数	3(1-18)	5.5(4-8)
胫骨	203(26%)	8(36%)
大腿骨	93(12%)	7(32%)
鎖骨	74(9%)	0(0%)
足	69(9%)	3(14%)
椎体	61(8%)	1(5%)
腓骨	42(5%)	3(14%)
合計罹患部位数	797	22
有症状期間(年)	2(0.5-20)	2.8(1.6-3.5)
ESR(mm/h)	45(4-130)	13(2.5-28)
発熱( $\geq 37.5$ 度)	33%	25% (1 例)
手足の紅斑	20%	0%

持続例では調査時までの期間は、平均 2.8 年(1.6~3.5 年)であった。治療は疼痛時に消炎鎮痛剤が使用され、最終調査時の症状は、消失が 2 例、初診時よりも軽減が 2 例であった。

血液・生化学検査では 1 例で赤沈が 33 mm/h と軽度上昇を認めた以外は、異常を認めなかった。

4 例中 3 例で生検を行い、検体の細菌培養は 3 例ともに陰性であった。病理検査では非特異的慢性炎症の像であった。

画像所見では、単純 X 線像で罹患部位の全 22 か所中 11 か所で骨肥厚または破壊像の異常所見を認め、MRI では罹患部位に一致して、T1 強調像低信号、T2 強調像高信号を示した。骨シンチグラフィ検査は、4 例中 2 例に施行され、1 例では多発する罹患部に一致して異常集積が認められたが、1 例では異常集積は明らかでなかった。

## 症例供覧

症例 1：10 歳 2 か月、男児

主 訴：背部痛、右足痛

8 歳 6 か月より左股関節痛・両足痛が出現し、右足痛が継続した。10 歳 2 か月時、突然背部痛が出現し、体動困難となり当院に受診した。右足関節内外果に腫脹・圧痛を認めた。単純 X 線像で、第 10 胸椎椎体上縁の破壊像(図 1)、右足関節内外果に周囲の硬化を伴う骨透亮像(図 2)を認めた。MRI では、第 10 胸椎椎体・右足関節内外果に T1 強調像で低信号、T2 強調像で高信号の病変を認



図 1.  
症例 1：単純 X 線像  
第 10 胸椎椎体  
第 10 胸椎椎体上縁に破壊  
像を認めた(矢印)。

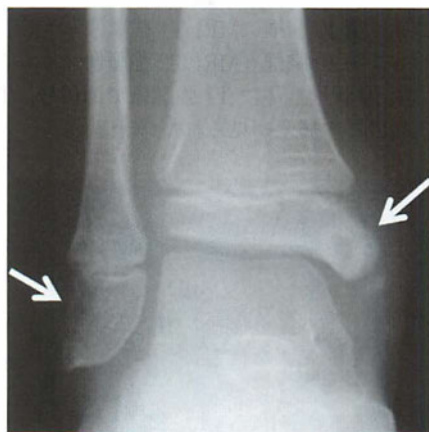


図 2. 症例 1  
単純 X 線像 右足関節内外果  
右足関節内外果周囲の硬化を伴う骨透亮  
像、外果の軽度肥大が見られた(矢印)。

めた(図 3-a, b, 図 4)。

血液検査で、WBC 7400/ $\mu$ l, CRP 0.22 mg/dl, 赤沈 39 mm/h と炎症反応の軽度上昇を認めた。骨シンチグラフィで、第 10 胸椎・足関節内外果・右足部・左股関節に異常集積を認めた(図 5)。骨髓検査を行い、腫瘍細胞を認めず。右足関節内外果より生検し、病理検査では、肉芽腫を伴う好中球・リンパ球・単球などの炎症性細胞の集簇を認めた。検体の細菌培養検査とツベルクリン検査は陰性であった。症状は安静で軽快し、硬性コルセットを 3 か月装着し、背部痛は軽快した。退院後 3 年 6 か月現在、右足関節内外果に月 1 回程度、軽度痛みを認めるが、消炎鎮痛剤の使用なく、日常生活に制限はない。単純 X 線像では、椎体の変形に進行なく、右足関節内外果には軽度肥大を認める。

症例 2：10 歳 6 か月、女児

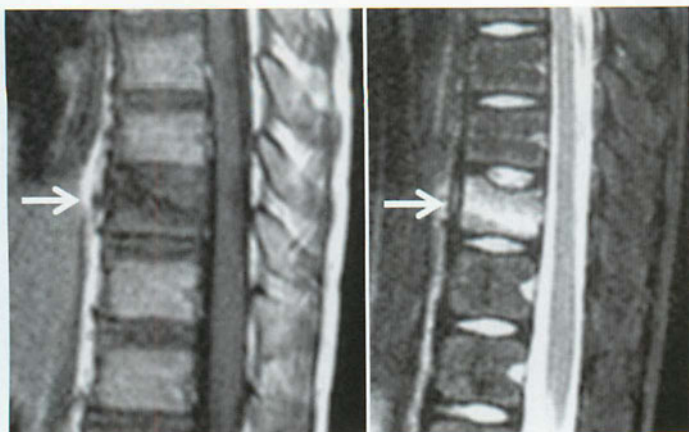


図 3. 症例 1

a : 第 10 胸椎 MRI T1 強調像

b : 第 10 胸椎 MRI T2 強調像

第 10 胸椎椎体に T1 強調像で低信号, T2 強調像で高信号の病変が見られた(矢印).



図 4. 症例 1

右足 MRI T2 強調像

T2 強調像で右足関節内  
外果の高信号を認めた.

a|b

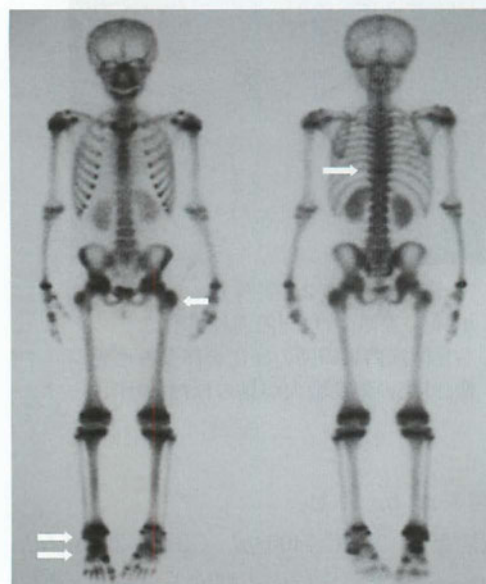


図 5. 症例 1 : 骨シンチグラフィー

第 10 胸椎椎体, 右足関節内外果, 足部, 左  
股関節に異常集積を認めた.

### 主 訴 : 両膝痛

剣道の試合後に両膝痛が出現, 症状出現後 1 か月に当院初診. 初診時単純 X 線像で大腿骨遠位と脛骨近位骨幹端に骨硬化像(図 6), MRI にて同部に T1 強調像で低信号, T2 強調像で高信号のびまん性病変を認め(図 7-a, b), CRMO が疑われた. 発症 2 か月であり, 血液腫瘍疾患否定のために大腿骨遠位より生検を行い, リンパ球・好中球などの炎症性細胞が集簇する, 非特異的慢性炎

症の像を得た. 検体の細菌培養は陰性であった. 発症後 3 年で症状消失した.

症例 3 : 11 歳 7 か月, 男児

### 主 訴 : 両膝痛

10 歳より両膝痛が出現し, 11 歳 7 か月当院初診. 初診時単純 X 線像で異常所見を指摘されず, 症状は自然軽快. 13 歳 6 か月, 両膝痛が週に 2~3 回と頻回となり, 長時間の立位や夜間に症状出現した. 単純 X 線像で大腿骨遠位・脛骨近位骨幹端に硬化像を認めた. MRI で同部位の骨幹端に T1 強調像で低信号, T2 強調像で高信号の病変を認めた. 血液検査で炎症反応の上昇を認めず, 3 年半の経過と画像所見などから, CRMO と診断. 診断後に症状は消失した.

症例 4 : 13 歳 6 か月, 男子

### 主 訴 : 両膝痛

13 歳 4 か月, 微熱・頭痛・咽頭痛・両膝痛が出現. 両肘・足痛も出現し, 当院受診. 単純 X 線像・血液検査で異常所見なし. 14 歳 3 か月, 両足痛が増悪し, MRI で両膝・足に多発する T2 強調像で高信号を認めた. 大腿骨遠位より生検を行い, CRMO と診断. 両膝痛は 1 年半継続している.

## 考 察

CRMO は, 多巣性に反復する無菌性の骨髓炎である. 現在, 明確な診断基準は決められていな

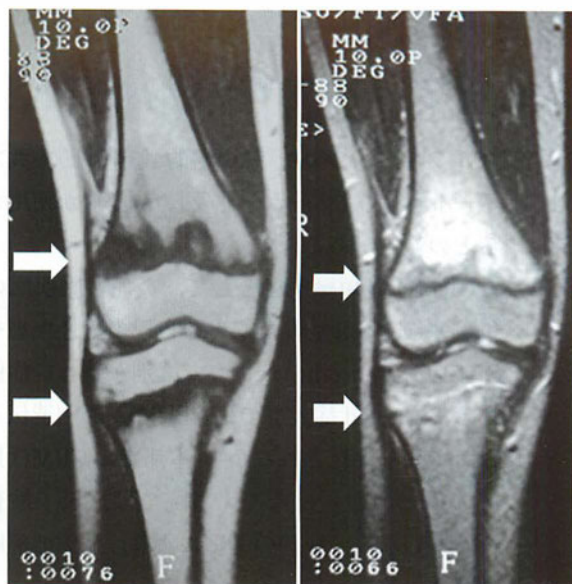


図 6.

症例 2

右膝 単純 X 線像

大腿骨遠位，脛骨近位の骨幹端  
に骨硬化像を認めた。



a|b

図 7. 症例 2

a : 右膝 MRI T1 強調像

b : 右膝 MRI T2 強調像

大腿骨遠位，脛骨近位の骨幹端を中心としたびまん性の T1 強調像で低信号，T2 強調像で高信号の病変を認めた。

いが，Huber によると CRMO の特徴として，

① 診断時 18 歳以下，特に 10 歳前後の女兒に多い，

② 多発性にかつ 6 か月以上にわたり症状の寛解と悪化を繰り返す骨髄炎，

③ 全身症状は軽微，

④ 細菌培養陰性，

⑤ 典型的組織所見(急性／慢性炎症，生検は必ずしも必要としない)，

といった特徴が挙げられている<sup>6)</sup>。単純 X 線像で骨融解像や硬化像を示す。MRI では骨髓内の T1 強調像で低信号，T2 強調像で高信号，特に長管骨では骨幹端にびまん性の病変がしばしば対称性に見られる。骨シンチグラフィーでは罹患部位に一致して異常集積を認めるとされる<sup>4)</sup>。

鑑別疾患には，化膿性骨髄炎，腫瘍性疾患(急性白血病，Histiocytosis X，Ewing 肉腫)があげられる<sup>1)~3)</sup>。これらは類似の骨破壊像を呈するため，画像所見のみでは鑑別できない例が多い。生検は必ずしも必要でないという意見もあるが<sup>6)</sup>，自験例では他の疾患を否定するため，4 例中 3 例で生検を行った。また 3 例目は 3 年半と経過が長く，内科的にも血液腫瘍性疾患は疑われず，経過観察にて症状消失したため，生検を行っていない。経過が短い場合には，悪性疾患との鑑別が困難であり，生検を行うべきと考える。

自験例を Schultz<sup>1)</sup>らの 190 例と比較し，発症年

齢は平均 10.6 歳とほぼ一致した。男女比では 1 : 1.7 と女子に多いとされるが，自験例では男子が多かった。罹患部位は報告例，自験例ともに膝周囲の長管骨に多いが，報告例に多いとされる鎖骨は自験例ではなかった。本邦での CRMO の報告例は少ないが，比較的特徴的な所見に乏しいため，見逃されている場合も多いのではないかと考えられる。全身症状として，報告例では発熱が 3 から 5 割にあるとされるが，当院では 1 例 (25%) であった。報告例同様，血液検査を含め，全身的な炎症所見は軽微であった。しかし，自験例では局所の骨痛の症状は時に激しく，歩行困難や体動困難となる症例もみられた。手足の紅斑を示す症例はなかった。

自験例で，症状出現から症状消失まで，または症状継続例では最終調査時までの期間は平均 2.8 年であったが，症状は発症時に強く，軽快・増悪を繰り返しながら，自然に消失または軽快した。このため，治療は安静と疼痛時の消炎鎮痛剤の使用のみで対応可能であった。1 例では骨肥厚が残存したが，骨破壊が進行する例はなかった。重症例では，ステロイド，インターフェロン，サラゾ



スルファピリジン，生物学的製剤やビスホスホネート(骨代謝マーカー骨吸収亢進例)が使用されるとの報告がある<sup>1)</sup>。

CRMO の類縁疾患として，炎症性腸疾患の合併例や Majeed 症候群などの自己炎症性疾患や，SAPHO syndrome<sup>7)</sup>があり，鑑別が難しい症例がある。Majeed 症候群では LPIN2 が原因遺伝子とされており注目されるが<sup>8)</sup>，本邦での CRMO 患者での検出の報告はなく，当院では遺伝子検査は行っていない。症例の蓄積により，病態の解明が期待される。

### 結 語

CRMO の小児 4 例を報告した。10 歳前後に発症し，症状は多発性に軽快・増悪を繰り返したが，症状は消失または軽快した。このような病態を念頭に置き，早期に診断されることが望ましい。

### 文 献

- 1) Schultz C, Holterhum PM, Seidel A et al : Chronic recurrent multifocal osteomyelitis in children. *Pediatr Infect Dis J* 18 : 1008-1013. 1999.
- 2) 藤野寿典，清水滋太，田村宏美ほか : Chronic recurrent multifocal osteomyelitis の 1 例. *日*

小児会誌 113(3) : 544-548, 2009.

- 3) 藤田郁夫，山口高史，渡辺康司ほか : 再発性多発性慢性骨髄炎 (chronic recurrent multifocal osteomyelitis) の 1 例. *整形外科* 45 : 69-72, 1994.
- 4) Khanna G, Sato TS, Ferguson P : Imaging of chronic recurrent multifocal osteomyelitis. *Radiographics* 4 : 1159-1177, 2009.
- 5) Giedion A, Holthusen W, Mosel LF et al : Subacute and Chronic "symmetrical" osteomyelitis in children. *Ann Radiol* 15(3) : 329-342, 1972.
- 6) Huber AM, Lam PY, Duffy CM, et al : Chronic recurrent multifocal osteomyelitis : clinical outcomes after more than five years of follow-up. *J Pediatr* 141 : 198-203, 2002.
- 7) 狩野博嗣 : 自己炎症性疾患. *小児内科* 5 : 803-812, 2007.
- 8) Ferguson PJ, Chen S, Tayeh MK, et al : Homozygous mutations in LPIN2 are responsible for the syndrome of chronic recurrent multifocal osteomyelitis and congenital dyserythropoietic anemia (Majeed syndrome). *J Med Genet* 42 : 551-557, 2005.
- 9) Von Howe RS, Starshak RJ, Chusid MJ : Chronic, recurrent multifocal osteomyelitis : case report and review of the literature. *Clin Pediatr* 28 : 54-59, 1989.

### Abstract

#### Chronic Recurrence in Multifocal Osteomyelitis : Report of Four Cases

Chie Aoki, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kanagawa Children's Medical Center

We report 4 cases of chronic recurrent multifocal osteomyelitis (CRMO). The patients included 3 boys and 1 girl, with a mean age of 10.6 years. They were followed for a mean duration of 2.4 years. The average number of lesions was 5.5 per patient, and the site of most frequent incidence was the epiphysis of the long bones close to the knee. 'CRMO was suspected by plain radiographs, MRI, and bone scintigraphy.' After treatment, the level of bone pain decreased but remained intermittent for a mean duration of 2.8 years. All 4 patients showed decrease in CRMO, and 2 of them were cured. These cases serve to remind us that bone pain in a child at around 10 years old may be relieved spontaneously but turn out to be chronic recurrent multifocal osteomyelitis.

## 診断に難渋した膝関節水腫のみを呈した若年性特発性関節炎の一例

杏林大学医学部整形外科学教室

大 柁 英 昭・小 寺 正 純・森 脇 孝 博・藤 野 節

**要 旨** 左膝関節水腫を主症状とし、画像、血液、病理などの諸検査で特異的な所見がなかったため診断に難渋した若年性特発性関節炎(Juvenile Idiopathic Arthritis; 以下, JIA)少関節炎単関節型を経験したので報告する。症例は2歳7か月の女児で、1か月以上持続する左膝関節水腫を主訴に来院した。膝関節は水腫による腫脹と軽度の可動域制限を認めたが、画像上は関節包の緊張以外異常所見はなかった。血液検査では炎症反応の軽度上昇を認めたがRF等は陰性で、関節液性状や病理でも特異的な所見はなかった。小児科と連携し、種々の疾患を除外しJIA少関節炎単関節型と診断した。治療はNSAID, MTX, PSLの投与で症状の著明な改善をみた。

JIAは比較的稀で、特に少関節炎単関節型は頻度が少ないため遭遇する機会が極めて稀である。明確な診断基準がなく除外診断で行うため診断に難渋する。小児の非特異的関節炎を経験した際はJIAを念頭に置く必要がある。

### はじめに

診断に難渋した膝関節水腫のみを呈した若年性特発性関節炎(Juvenile Idiopathic Arthritis; 以下, JIA)の一例を経験したので報告する。

### 症 例

2歳7か月の女児で、主訴は左膝関節の腫脹であった。1か月ほど前から誘因なく軽度の疼痛を伴った腫脹が出現した。近医を受診したが、X線像で異常がなくNSAIDで経過観察を指示されたが改善せず当科を初診した。初診時、左膝関節に腫脹が著明で膝蓋跳動を認め、ROMは $30^{\circ}$ ~ $120^{\circ}$ と可動域制限がみられた(図1)。血液検査では、白血球 $8800/\mu\text{l}$ 、CRP $0.5\text{ mg/dl}$ 、赤沈 $30\text{ mm/hr}$ と軽度の炎症反応を認めたが、RF(Rheumatoid Factor)、RAPA(Rheumatoid Arthritis Particle

Agglutination)、抗核抗体は陰性であった。

左膝関節の単純X線像では緊満した関節包の陰影を認めたが、明らかな骨破壊像はなかった(図2)。MRI像では靱帯、半月板に明らかな異常はなかったが、T2強調像で関節包内に液体成分貯留を示す高信号像を認めた(図3)。

以上の所見より急性化膿性関節炎は否定的であり、結核やウイルス性の関節炎、膠原病、腫瘍類似疾患、血友病、白血病、偽痛風などを疑い、膝関節液採取および滑膜採取を目的に入院とした。入院後の検査ではツベルクリン反応は正常、クオンティフェロンは陰性で、凝固因子は第Ⅷ因子凝固活性 $87.0\%$ (基準値;  $78\sim 165\%$ )、第Ⅸ因子凝固活性 $86.1\%$ (基準値;  $67\sim 152\%$ )と正常であったが、血清補体値CH50が $42.4\text{ U/ml}$ (基準値;  $30\sim 40\text{ U/ml}$ )と軽度上昇を認めた。

診断と治療を兼ね、全麻下に膝蓋骨上外側に約

**Key words** : juvenile idiopathic arthritis : JIA (若年性特発性関節炎), hydrarthrosis of the knee joint in child (小児膝関節水腫), rheumatoid factor (リウマチ因子), oligoarthritis (少関節型)

連絡先 : 〒181-8611 東京都三鷹市新川6-20-2 杏林大学整形外科 大柁英昭 電話(0422)47-5511

受付日 : 平成21年12月24日





図 1. 初診時両膝肉眼所見  
左膝関節には軽度腫脹を認める。

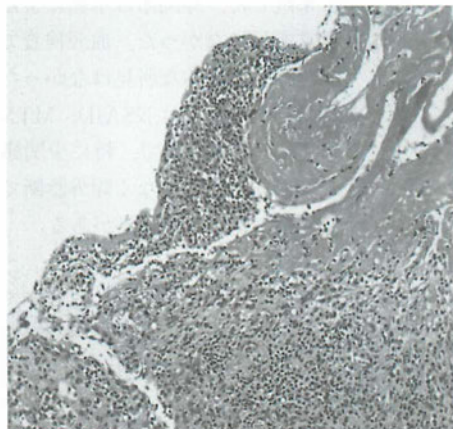


図 2. 単純 X 線像  
左膝関節には緊満した関節包の描出が認められるが、明らかな骨破壊像はない。



◀図 3.  
MRI T2 強調画像  
左膝関節包内に液体成分を示す高信号像を認める。

図 4. ▶  
病理組織学的所見  
間質に著しいリンパ球浸潤を認める  
(慢性炎症)。  
慢性炎症が表皮に及んで被覆細胞がは  
がれて、急性炎症が加わっている。特  
徴的な Rheumatoid nodule, Pannus  
形成は認められない。(H & E×100)



2 cm の縦切開を加え、関節液、滑膜採取と関節内洗浄を行った。採取した関節液は黄褐色で混濁しており、リバルタ反応陽性、細胞数 5075 個/ $\mu$ l(リンパ球 43%, 好中球 49%, 他 8%)であった。結晶は認められず、一般細菌、抗酸菌培養は陰性であった。

滑膜の病理所見では、好中球の浸潤とフィブリンの増生が強く、被覆細胞が一部破綻しフィブリンが漏出する急性炎症の所見と、リンパ球の増生と、リンパ球が集属しリンパ濾胞になりかけている部位が認められ、慢性炎症の所見も混在していた。乾酪壊死、膿瘍、腫瘍性病変、肉芽腫等は認めなかった(図 4)。

血清補体値の軽度上昇、滑膜の炎症所見から膠原病を疑い、小児科にコンサルトした。臨床所見、経過、検査結果から化膿性関節炎、結核、血液疾患、腫瘍類似疾患等が除外された結果、JIA 少関

節炎単関節型と診断した。治療は NSAID(ibuprofen) 450 mg/day(33 mg/kg/day) から内服を開始し 2 か月間経過をみたが効果は十分得られなかった。そこで methotrexate(以下、MTX), prednisolone(以下、PSL) も投与する MAP 療法を開始した。PSL 10 mg/day(0.74 mg/kg/day), MTX 5 mg/week(0.37 mg/kg/week) で治療を開始すると症状の改善と炎症反応の軽減が得られた(図 5)。

発症から半年後の現在、左膝関節の ROM は  $15^{\circ} \sim 135^{\circ}$  と可動域制限の残存を認めるものの、初診時に存在した関節腫脹は改善し、血液検査上炎症反応も陰性となった。単純 X 線像では明らかな骨破壊像、骨びらんは認めず(図 6)、MRI 上も初回と比較し液体成分の貯留は著明に改善している(図 7)。



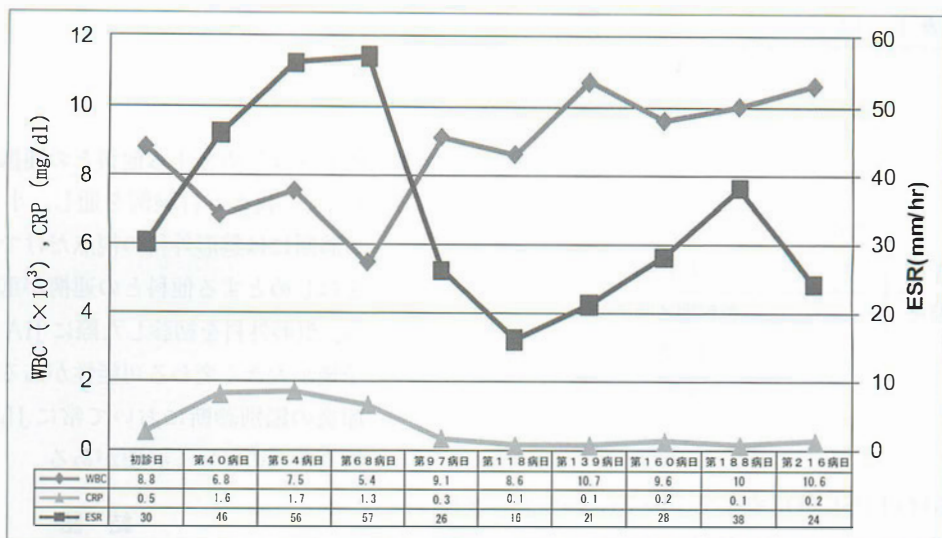


図 5. 治療経過(第68病日より MAP 療法を開始)

## 考 察

日本リウマチ学会小児リウマチ委員会(以下、小児リウマチ委員会)によると、JIA は小児人口10万人対10~15人と稀な疾患であり、一般小児診療にかかわる医師でも遭遇する機会が少ないとされている<sup>6)</sup>、さらに自験例と同様の少関節炎単関節型は、川合らが長野県立こども病院の11年間に経験したJIA27例中、5例(18.5%)であったと報告していることから極めて稀である<sup>3)</sup>。JIA 少関節炎単関節型は男女比1:3で女兒に多く、発症年齢は6歳以下、特に1~3歳にピークがあるとされている<sup>3)</sup>。本症例も2歳の女兒であり、年齢、性別は一致していた。

診断は、国際リウマチ学会(The International League Against Rheumatism; 以下、ILAR)と世界保健機関(World Health Organization; 以下、WHO)が全身型、関節型、症候性関節炎に分類しているが(表1)、明確な診断基準はなく、除外診断が行われている<sup>5)</sup>。ILAR/WHO の定めるJIA の定義と分類によると、自験例では感染症や、血友病などは否定的であり、発症6か月以内で、単関節のみの関節炎であり、採血検査、関節液検査、組織検査などを施行したが有意な所見が得られなかったためJIA 少関節炎単関節型と診断した。

少関節炎の治療は『初期診療の手引き』(小児リウマチ委員会)によると、第1段階をNSAIDsで行い、第2段階はMTX 少量パルス療法を中核と

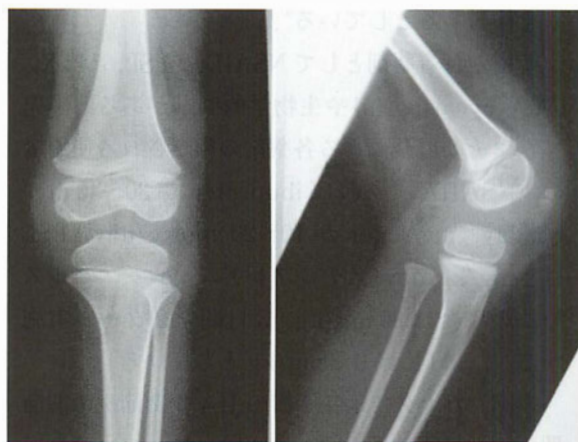


図 6. 単純 X 線象(第188病日)  
左膝関節には骨破壊や骨びらん像は認めない。



図 7. MRI T2強調画像(第188病日)  
液体成分の貯留は少量。初回MRIと比較すると液体貯留は著明に改善している。

表 1. JIA の分類(ILAR/WHO 分類)

全身型	全身型関節炎	
関節型	少関節炎	単関節型(少関節型の亜型)
		持続型
		進展型
	多関節炎	リウマトイド因子陽性
		リウマトイド因子陰性
症候性関節炎	乾癬関連関節炎	
	付着部炎関連関節炎	
	その他	

する経口 PSL 併用療法で 70～75%の患児に炎症抑制を導入できるが、効果のみられない 25～30%の患児は第 3 段階の治療として生物学的製剤の導入を検討するとしている<sup>5)</sup>。

使用される薬剤として NSAIDs, PSL, MTX, CYA (cyclosporin) や生物学的製剤がある。小児リウマチ委員会による各薬剤の推奨される使用量は、NSAIDs であれば ibuprofen が 30～40 mg/kg/day, naproxen が 10～20 mg/kg/day, PSL は 1 mg/kg/day (メチルプレドニゾン・パルス療法の場合は 30 mg/kg, 3 日間を 2 クール実施する。), MTX は 0.3 mg/kg としている<sup>5)</sup>。

米国、カナダでは膝関節の JIA 少関節炎単関節型の初期治療は NSAIDs, MTX, スルファサラジン、膝関節へのステロイド注射など様々な治療が行われている<sup>1)</sup>。Beukelman らは様々な治療方法があるが、標準的な治療方法は確立していないため、更なる研究が必要であると述べている<sup>1)</sup>。

川合らは、治療をすぐに中止すると再燃することがあり全寛解した例でも使用した薬剤によって半年から 2 年継続する事を勧めている<sup>3)</sup>。

井上らは治療が遅れると 1～2 年で関節破壊が進行し、その部位の臨床症状から整形外科を初診することがあるため早期診断、早期治療が重要であると注意を喚起している<sup>2)</sup>。中村は、小児科や

眼科をはじめとする他科との連携が重要と述べている<sup>4)</sup>。我々も自験例を通し、小児の膝関節水腫の診断には整形外科の視点だけではなく、小児科をはじめとする他科との連携が重要であると考え、整形外科を初診した際に JIA を疑うか否かで予後が大きく変わる可能性があるため、小児の関節炎の鑑別診断において常に JIA を念頭に置き検査を進めていく必要がある。

結 語

診断に難渋した膝関節水腫のみを呈した若年性特発性関節炎の一例を経験した。

謝 辞：論文を作成するにあたりご指導いただいた杏林大学整形外科教室里見和彦教授、病理組織学所見をご教授頂いた杏林大学病理学教室藤岡保範教授に深謝いたします。

文 献

- 1) Beukelman T, Guevara JP, Albert DA et al : Variation in the initial treatment of knee monoarthritis : a survey of pediatric rheumatologists in the United States and Canada. J Rheumatol 34(9) : 1918-1924, 2007.
- 2) 井上尊人, 熊橋伸之, 桑田 卓ほか：若年性特発性関節炎 (Juvenile Idiopathic Arthritis ; JIA) の 1 例. Clin Rheumatol 20 : 164, 2008.
- 3) 川合 博：若年性特発性関節炎—少関節型の診断と治療. 小児科診察 68(4) : 611-617, 2005.
- 4) 中村光宏：若年性関節リウマチと思われた 2 例. 広島医学 57(9) : 762, 2004.
- 5) 日本リウマチ学会小児リウマチ委員会：若年性特発性関節炎 初期診療の手引き, 2007.
- 6) 竹田治彦, 渡部昌平, 高橋敏明ほか：単関節炎で発症した若年性特発性関節炎の 1 例. Pharma Medica 25(Suppl.) : 5-8, 2007.

## **Abstract**

### Hydrarthrosis in the Knee Joint in a Child : Case Report of Difficult Diagnosis

Hideaki Ohne, M. D., et al.

Department of Orthopedic Surgery, Kyorin University

We report a case of juvenile idiopathic arthritis (JIA) in a child presenting only hydrarthrosis in the knee joint. The case was of a two-year-old infant girl presenting swelling in the left knee, with positive patellar tap and reduced range of motion. A blood test revealed negative RF factor, a slight elevation in inflammatory markers, and a slight increase in the erythrocyte sedimentation rate. Standard knee radiography showed clear abnormality, and MRI revealed joint effusion in the superior space. Biopsies of the joint fluid and synovial membrane were taken for differential diagnosis, and joint irrigation was performed. The joint fluid showed evidence of inflammation. The synovial tissue showed histopathological findings consistent with infectious arthritis. However the joint fluid showed negative bacterial cultures, and the inflammatory activity was only mild. We suspected collagen diseases or similar disorders, and after consulting with the department of pediatrics made a diagnosis of pediatrics made a diagnosis of oligoarticular juvenile idiopathic arthritis (JIA). We administered NSAID, MTX, and PSL, and the symptoms were revealed. Rare oligoarticular JIA is difficult to diagnose without any clear diagnostic criteria. Various disorders need to be differentially eliminated to make accurate diagnosis of arthritis in a child.



## 足関節部に発生した Dysplasia epiphysealis hemimelica の 1 例

杏林大学医学部整形外科学教室

青 柳 貴 之・森 井 健 司・望 月 一 男

**要 旨** 2 年にわたる右足関節部の腫瘍と足関節の可動域制限を主訴とする、6 歳男児に発生した比較的まれな dysplasia epiphysealis hemimelica の 1 例を経験した。右足関節部に直径 5 cm 大の骨性隆起と、関節可動域制限があり、単純 X 線像と CT では胫骨遠位端および距骨と連続する 2 か所の病変を認めた。

確定診断と関節可動域制限の改善を目的に切除術を施行した。病理組織学的には骨軟骨腫に類似していたが、距骨および胫骨遠位骨端部から発生していたことから、dysplasia epiphysealis hemimelica と診断した。術後関節可動域制限と歩容の改善が得られた。

### はじめに

Dysplasia epiphysealis hemimelica (以下、DEH) は一般的に片側肢の長管骨の骨端部・関節内や距骨など扁平骨に発生する骨軟骨の過形成である。発症年齢は大部分が幼少期で、男児の足部に多く見られる。病理組織学的には軟骨帽を有する良性疾患であり、骨軟骨腫に一致する。今回、切除術によって足関節の良好な機能回復を得た比較的小な DEH の 1 例を経験したので報告する。

### 症 例

**症 例** : 6 歳, 男児

**主 訴** : 右足関節前方の腫瘍と可動域制限

**現病歴** : 4 歳頃から母親は主訴に気付いていたが経過を見ていた。しかし、腫瘍は次第に増大し、歩行中にしばしば転倒するようになったため平成 19 年に当科を受診した。

**既往歴** : 特記すべきことなし

**初診時所見** : 全身状態に明らかな異常はなかった。右足関節前方には、可動性のない直径約 5 cm

の辺縁不整な球状の骨性隆起を認めた。自発痛、圧痛はなく、局所に発赤、熱感もなかった(図 1)。足関節の可動域は自動運動、他動運動ともに背屈 -15°であった。

**画像所見** : X 線正面像(図 2-a)では胫骨内側遠位骨端部に、側面像(図 2-b)では距骨前方に骨化を思わせる異常陰影を認めた。CT(図 3)では距骨前方に石灰化を伴う異常陰影を認めた。両側膝関節や左足関節に、単純 X 線像では異常所見はなかった。

**臨床検査** : 特に異常所見はなかった。

以上により良性の骨軟骨性病変を疑って切除術を行った。

**手術所見** : 約 12 cm の足関節前方縦切開にて進入し、右足関節を展開した。関節包内には距骨に連続した直径約 40 mm × 40 mm, 厚さ 15 mm, 表面が軟骨様の辺縁不整な球状の骨性病変を認めた(図 4)。これとは別に足関節内側にも胫骨と連続する同じ性状の直径約 10 mm の骨性隆起を認めた。関節包との癒着はなく、滑膜は軽度茶褐色に変色していた。関節軟骨を損傷しないように注意



図 1. 肉眼所見  
右足関節の前方および内側に骨性隆起を認めた。



図 2. 単純 X 線像

- a : 正面像では脛骨内側遠位骨端部に骨化を思わせる小円形の異常陰影を認めた。  
b : 側面像では距骨前方に直径約 4 cm の骨化を思わせる異常陰影を認めた。

a | b



図 3. CT  
脛骨および腓骨前方に骨性の異常陰影を認めた。

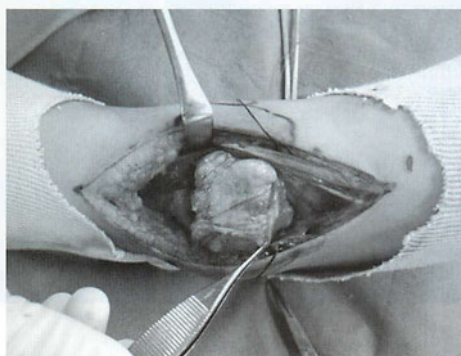


図 4. 術中所見

関節包を切開すると、既存骨と連続性した腫瘍があり腫瘍表面は白濁し軟骨帽様であった。関節包との癒着はなく、滑膜は軽度茶褐色に変色していた。

しつつ腫瘍を切除した。

**病理組織学所見：**腫瘍の表層は硝子軟骨からなる軟骨帽を有し、既存の骨梁と連続する内軟骨性骨化を呈する病変であり、骨軟骨腫と一致した(図 5-a, b)。

腫瘍が骨端部より発生していたことから DEH と診断した。

**術後経過：**術後 1 年の現在、右足関節前方の骨性腫瘍は消失した。可動域は背屈 10° と改善し、歩容は改善された。転倒することはなくなり局所に疼痛もなく、再発もない(図 6-a, b)。

なお、ヘルシンキ宣言にのっとり、両親に本症例を発表する事について、承諾を得ている。

## 考 察

DEH は 1926 年、Mounchet と Belot が tarso-megalie として報告したのを嚆矢とし、1956 年

Fairbank が DEH と命名し今日に至っている。DEH は一般的には片側肢の長管骨の骨端部・関節内や距骨などの扁平骨に単発あるいは多発する骨軟骨の過剰発育を示す骨系統疾患であり、病理組織診断学には骨軟骨腫瘍を示す<sup>6)</sup>。発生頻度は 100 万人に 1 人と稀であり<sup>2)</sup>、本邦では現在までに約 75 例が報告されているにすぎない<sup>5)</sup>。遺伝性は未だ不明である。多くは 10 歳以下の小児期に発生し、男女比は 3 対 1 と男児に多い<sup>6)</sup>。今日まで報告された症例の 2/3 が多発性である。発生部位は大腿骨遠位内側、脛骨近位内側および足関節が好発部位とされており<sup>6)</sup>、自験例は 6 歳男子の



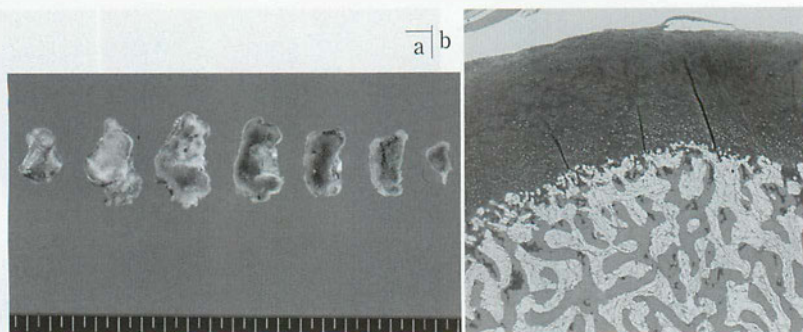


図 5. 病理組織学的所見

a : 縦剖すると、軟骨帽様組織が連続して観察された。

b : 軟骨組織は正常骨髄になだらかに移行している像を示した(×20)。



a | b

図 6.

術後単純 X 線像

a, b : 術後 1 年 7 か月、明らかな再発は認めていない。

足関節発生例であり、年齢、性別、発生部位はいずれも典型的である。

DEH は、肉眼的には骨軟骨種を思わせる軟骨帽を有しており、病理組織学的所見では両者の鑑別は困難である。また軟骨組織を含み関節近傍に発生する滑膜性骨軟骨症との鑑別も必要である。

DEH と骨軟骨腫の違いは、発育方向が DEH では骨端方向に向かうのに対して、骨軟骨腫では骨幹端から骨幹方向に向かう点で両者は異なる<sup>6)</sup>。また多発例では遺伝性がある。骨軟骨腫にみられる EXT-1, EXT-2 遺伝子の活性の低下は、DEH においては見られない<sup>3)</sup>などの点で両者は鑑別される。

滑膜性骨軟骨症は滑膜組織由来であるといわれており、滑膜内や関節内に局在する。好発年齢は DEH よりも高く、病理組織学的には滑膜との連続性を認める<sup>4)</sup>。遊離体の存在なども鑑別に有用である。

自験例は遊離体や腫瘤と滑膜との連続性はなく、滑膜性骨軟骨腫は容易に否定できたが、骨軟骨腫との鑑別は極めて困難であった。しかし、発生部位と腫瘤の伸展方向が DEH とは異なり過去の報告例と臨床像が一致したことから DEH と診断した。

DEH の主な症状は腫瘤、運動時痛、関節可動域制限などであり<sup>6)</sup>、これらの改善を目的として切除術を適応されることが多い。手術は、関節機能の温存を目的に、関節変形が発生する前に行うことが一般に推奨されている<sup>1)</sup>。切除範囲に関しては、完全切除が困難な関節近傍に病変がある場合は、完全切除でなくても時間の経過とともに腫瘤は消失することもある<sup>7)</sup>。自験例は腫瘤の増大に伴い関節可動域制限が進行して転倒しやすくなったため、腫瘤の切除術を施行した。また放置しておくとも機能障害は進行し、関節変形をきたす可能性が高いとも考えた。



術後1年の現在、術前と比べて足関節の背屈は10°と正常域に達し、転倒もほとんどしなくなった。画像所見では現在再発は認めていない。

関節内に発生した症例のため、変形性関節症の発症の有無について、術後の長期経過観察が必要と考えている<sup>2)</sup>。

**謝 辞：**御指導、御校閲を頂いた、石井良章名誉教授、里見和彦教授、病理学教室 藤岡保範教授に深謝いたします。

## 文 献

- 1) Bakerman K, Letts M, Lawton L : Dysplasia epiphysealis hemimelica of the ankle in children. *Can J Surg* 48 : 66-68, 2005.
- 2) Bhosale SK, Dholakia DB, Sheth BA et al : Dysplasia epiphysealis hemimelica of the talus : two case reports. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 13 : 79-82, 2005.
- 3) Bovee JV, Hameetman L, Kroon HM et al :

EXT-related pathways are not involved in the pathogenesis of dysplasia epiphysealis hemimelica and metachondromatosis. *J Pathol* 209 : 411-419, 2006.

- 4) Miller MV, King A, Mertens F : Synovial chondromatosis. In *World Health Organization Classification of Tumours Pathology and Genetics Tumours of Soft Tissue and Bone* (Fletcher CDM et al., ed), IARC Press, Lyon, 246, 2002.
- 5) 森 弦, 北條達也, 生駒和也ほか : 足関節に発生した Dysplasia epiphysealis hemimelica (DEH) の一例. *日足外会誌* 29 : 123-127, 2008.
- 6) Rosero VM, Kiss S, Terebessy T et al : Dysplasia epiphysealis hemimelica (Trevor's disease) : 7 of our own cases and a review of the literature. *Acta Orthop* 78 : 856-861, 2007.
- 7) Won-Jong Bahk, Han-Yong Lee, Yong-Koo Kang et al : Dysplasia epiphysealis hemimelica : radiographic and magnetic resonance image feature and clinical outcome of complete and incomplete resection. *Skeletal Radiology* 39 : 85-90, 2010.

## Abstract

### Dysplasia Epiplasia Hemimelica in the Ankle Joint : A Case Report

Takayuki Aoyagi, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kyorin University

We report a case of dysplasia epiplasia hemimelica in the ankle joint of a 6-year-old boy. On initial examination, he presented an enlarged bony mass 5 cm in diameter and limited range of motion in the right ankle joint. The mother reported first noticing symptoms at two years earlier, and the boy continued to suffer frequent falls while walking. Radiographs and CT showed two bony lesions on the talus and distal portion of the tibia. Resection was performed to obtain a histopathological diagnosis and to improve the range of motion. The histopathological findings suggested an osteochondral lesion similar to osteochondroma, but dysplasia epiplasia hemimelica was the final diagnosis since the lesion stemmed from the talus and distal epiphysis of the tibia. After resection, the range of motion was improved with improved gait and relief from pain.

## 小児の股関節脱臼(DDH)の病因と発生予防

石 田 勝 正

**要 旨** 生まれたその日から、全新生児の下肢の屈曲肢位を妨げない自然な育児をすることにより、赤ちゃんの股関節脱臼(DDH)の発生が、わずか生後 24 時間の時点で著しく発生頻度が減少した。そして、京都伏見区の全産科医院の新生児でも同じように、自然な屈曲肢位を妨げない育児をしたところ、その地区の乳児 DDH の発生頻度も著しく減少した。これらの結果を全国に広めたところ、DDH 多発国であった日本が DDH 希少国になった。

### はじめに

小児の股関節脱臼(DDH)が日本で多発していた。その多発する原因を詳しく研究するために、生後 24 時間以内に新生児検診を行った。その結果、DDH は必ずしも先天性ではなく、大部分は後天的に発生していて、その生後発生を防止すれば DDH が著しく減少することが証明された。

そこで、従来の早期発見・早期治療による二次予防に加えて、生後発生を防いで DDH を減少させる一次予防が重要であることを主張し、次のように提言した。

「生後発生を防ぐには、生れたその日から全児に対して、自然な下肢の肢位と、自由な運動を妨げない育児をすることである」と。

この提言に至った根拠と経緯を述べ、諸家の研究を振り返りつつ、この一次予防の意義を掘り下げてみたい。

### 対象と方法

#### 1. 新生児検診について<sup>1)2)</sup>

1966 年 9 月から、DDH の病因を研究するために、生後 24 時間以内に同一検者による検診を行った。股関節の緩みはクリックサインを指標にして

調べた(図 1)。

巻きおむつをしていた初期には 1,967 例を検診した。その後、1968 年 4 月から無理に下肢を延ばさず、自然な肢位で自由な運動を妨げずに育てるため、股間だけにおむつを当てる方法に変更した。そのようにしてから検診数は 3,224 例であった。

#### 2. 乳児検診について<sup>1)2)</sup>

1973 年から、京都市伏見区を生後 1 日からの自然な育児法による DDH 一次予防のモデル地区に選び、伏見保健所で乳児検診を行い、前記の新生児検診の結果をさらに確かめた。

まず、伏見区医師会の講習会および機関紙を活用した。次いで、同区の産科医会および助産師会での講演会を行った。さらに、同区各産科医院を戸別に訪問して、DDH の発生を予防する必要があることを助産師や産科医に直接説明し、産婦のためのパネルを医院に展示して頂いた。

母親指導にはリーフレットを作成した。おむつやベビー服の改善だけでなく、下肢を曲げて母親と向かい合わせにするコアラ抱っこを指導した(図 2)。

乳児における発生頻度の統計をとるために診断基準を決める必要があった。クリックサインと共に容易に脱臼し整復もする緩みの強い例と、整復

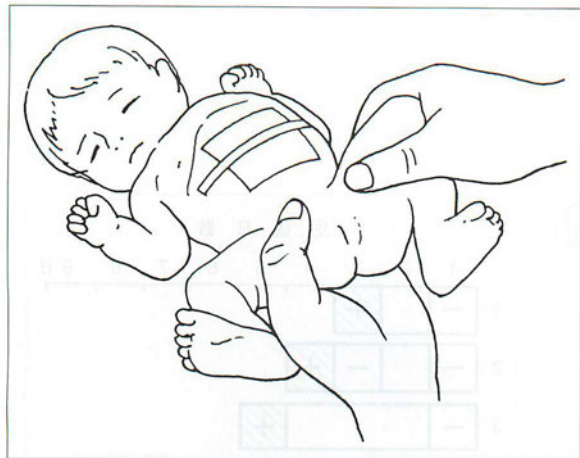


図 1. クリックサイン誘発の手技  
強く圧すると危険である。

不能例とを完全脱臼とした。クリックサインのない例で亜脱臼と白蓋形成不全とを区別するために、X線で基準を定めた(図3)。

伏見区保健所管内で生まれた乳児(生後3か月～7か月, 1972～1980年)の受診数は毎年2,000名前後(1,732～2,206名)で、受診率は約95%(93～99%)であった。

### 3. 一次予防の全国啓蒙運動について

1, 2で述べた研究を日本整形外科学会、および日本産婦人科学会において1975年4月に報告し、全国一次予防啓蒙運動を開始した。

## 結 果

### 1. 新生児検診について

#### a. クリックサイン陽性例の減少

巻きおむつをしていた時代には、生後24時間以内でのクリックサインの発生頻度は2.75%であった。自然な屈曲肢位と自由な運動による自然な育児法に変更してからは0.28%となり、わずかに生後24時間以内に約1/10に減少した(図4)。

#### b. 生後発生例の発見

巻きおむつをしていた時代に、5例の生後発生例を発見した。それらは生後1日目にはクリックサインが認められず、3～4日目に発見された。自然な育児法に変更してからはこのような例は発見されなかった(図5)。

#### c. 生後悪化後、自然治癒例の発見

巻きおむつをしていた時代から自然な育児法に



図 2. 母親指導用のリーフレット  
おむつ、衣服の注意のほか、コアラ抱っこが大切

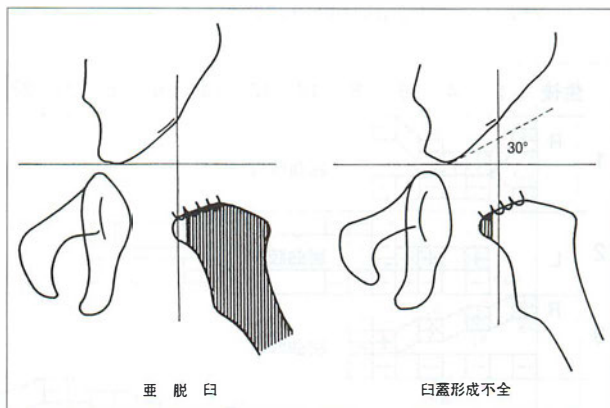


図 3. 診断基準  
亜脱臼と白蓋形成不全との区別

変更する過渡期に、生後悪化してその後自然治癒した5例が発見された(図6)。

### 2. 乳児検診について

一次予防モデル地区での乳児検診においても、年次別頻度の推移が急速に著しく減少した(図7)。

### 3. 一次予防の全国啓蒙運動について

前述した2つの学会発表後直ちに日本の三大新聞が、そして9か月後にはNHKテレビが取り上げ、多くの婦人雑誌や育児雑誌にも記載された。そのような気運の中で、助産師、保健師、看護師、



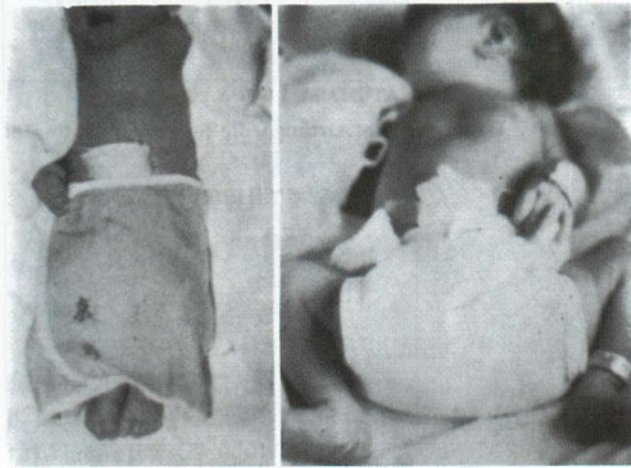
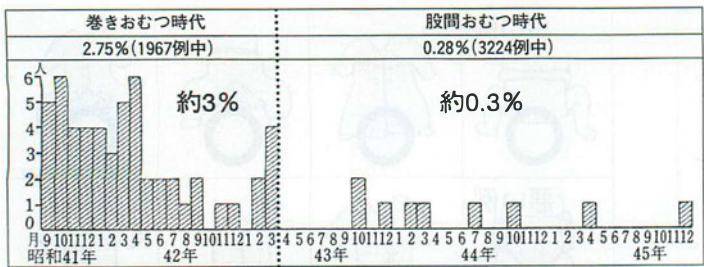


図 4. 生後1日の新生児検診

生れた直後から自然な肢位を妨げないようにしてから、クリックサインが約 1/10 に減少した。

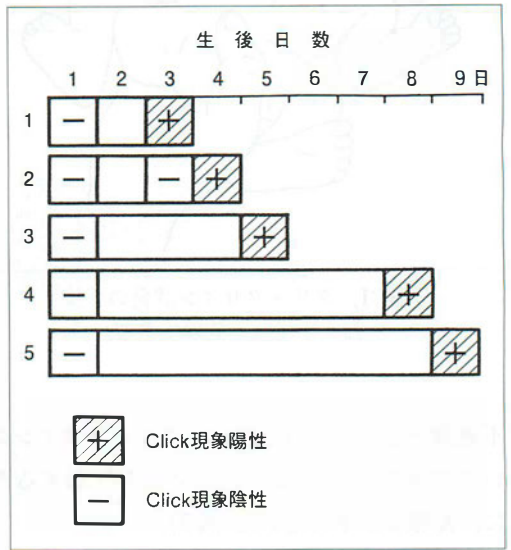


図 5. 生後発生した5例

巻きおむつ時代の 1,967 例中に発見された。

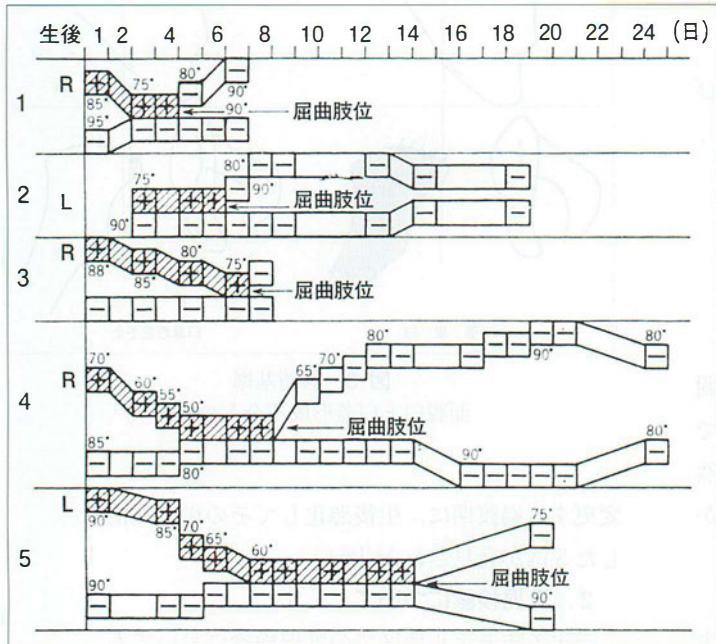


図 6.

生後悪化した後に自然治癒した5例

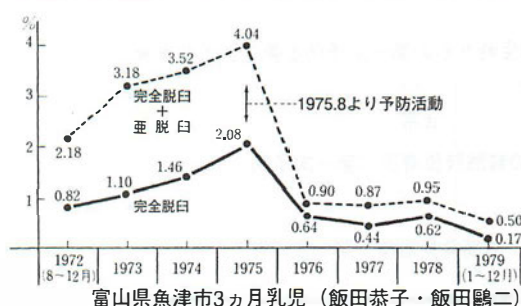
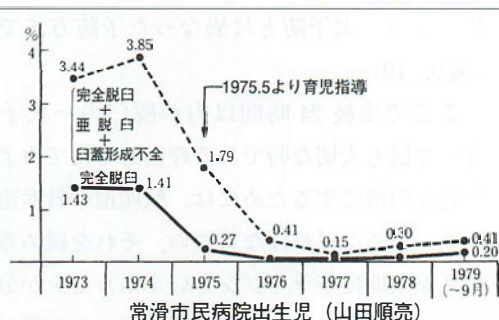
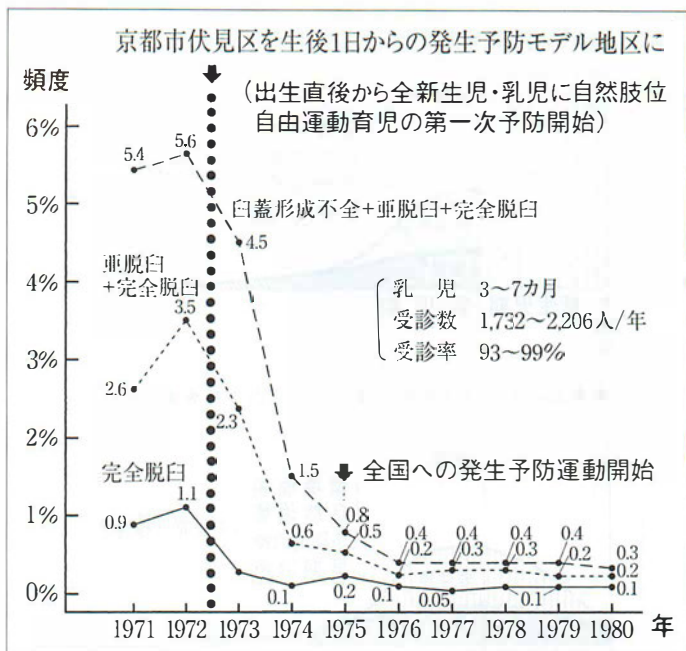
いずれも巻きおむつから自然育児への過渡期の症例

母親らが強い関心を示し、多くの医師の追試により、本予防の成果が次第に再確認されていった(図 8)。

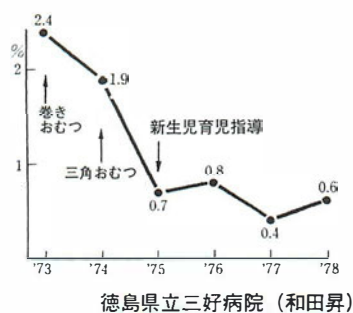
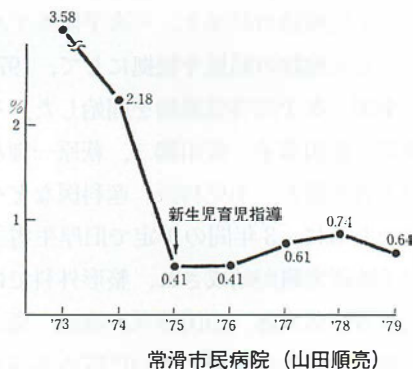
## 考 察

二次予防である乳児や新生児などの早期発見・早期治療の研究成果が先にあってこそ、その次にここで述べた DDH 一次予防の成果がもたらされた。

図 7.  
京都市伏見区の一歩予防モデル地区  
乳児検診でも出生直後からの一歩予防により  
著しく減少した。



第一歩予防活動の成果 (乳児期頻度の年次別変化)



新生児期クリックサイン頻度の年次別変化

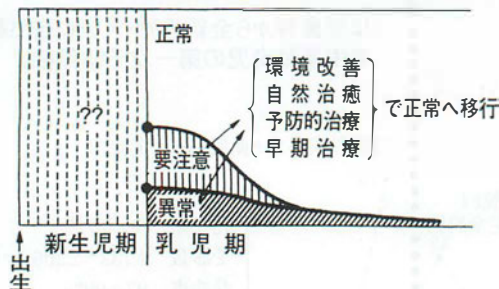
図 8. 追試者のデータ例

1922年, 林 喜作が報告した論文の中で「われわれの行っている先天股脱の治療は自然治癒を助けているに過ぎない」, 「下肢を伸展位にする育児の習慣が自然治癒を妨げている」など, すでに大

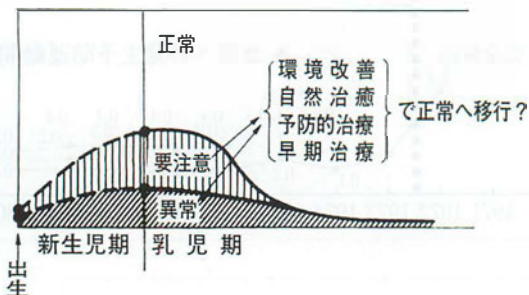
正時代に卓越した考えがあった<sup>4)</sup>. しかし, すべての症例が先天性であると思われていた.

1924年, 神中正一は神戸において「早期治療がよい」と述べ, 九州大学の教授になってから「全

# 1 ★★乳児早期発見治療時代の予防の考え★★



# 2 ★★上の1図は生後増加後の予防であった★★



# 3 ★★出生時からの第一次予防と第二次予防★★

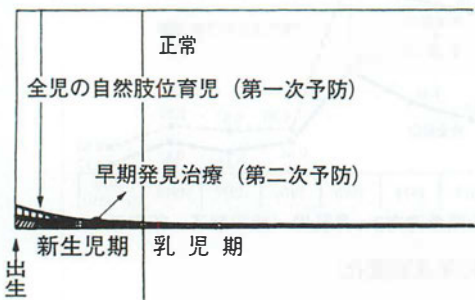


図 9. 予防の考え方の変遷

- 1 は新生児期の病態が不明であった時代
- 2 は新生児，初期乳児期に増加させていたことが判った時代
- 3 は生れた直後から減少させる第一次予防を優先する時代

国的，組織的に早期治療を行うべきである」として「早期検診のための8項目」を提唱した(1938年)<sup>4)</sup>。これも卓越した考えではあったが，先天性だから早期に検診をするという考えであった。

これら太平洋戦争前の優れた研究に次いで戦後，東北大学，名古屋大学を中心にして，早期発見・早期治療がよいことが確認された。

そして，飯野三郎，今田 拓，猪狩 忠，名倉重雄，上田文男，水野 宏などにより全国にその体制が築かれた<sup>1)2)</sup>。

このような乳児期の早期発見・早期治療の気運の中で，新生児検診を提唱した横山哲雄，小寺寿治，高橋昌幸，内藤一男らもいたが，一般化するには，Palmen, von Rosen による生後1週間以内の新生児検診をヨーロッパから輸入するのを待つことになった。わが国では，山室隆夫により von Rosen の方法が導入され，筆者もその恩恵を受けて本予防の研究ができた<sup>3)</sup>。しかしこの新生児検診も，早期発見・早期治療の立場の予防であった。

このような流れの中で筆者は，生後24時間以内の新生児検診を行った。その結果，生後1日目からの育児法の改善による一次予防が大切であるという考えに到達した。それは早期発見・早期治療による二次予防とは異なった予防方法である(図9, 10)。

ここで生後24時間以内が脱臼の一次予防にとって最も大切な時である理由を考えてみよう。分娩を円滑にするためには，軟産道や骨産道を一時的に緩めなければならない。それを緩めるために妊娠末期にリラキシンというホルモンが分泌される。そのホルモンが周産期の児にも影響を与えて股関節を脱臼しやすくしているからである。

この新生児検診の結果と，一次予防モデル地区における乳児検診の結果を根拠にして，1975年4月より全国一次予防啓蒙運動を開始した。そして山田順亮，飯田恭子，飯田鷗二，萩原一輝など多数の協力者を得た。小児科医，産科医などへの周知徹底のために，3年間の予定で旧厚生省主催の本疾患予防研究班が結成され，整形外科では，村上宝久，香川弘太郎，山田勝久，坂口 亮，筆者らが参加した。その結果，大いに広めるべき一次予防であるという班員一致の結論を得た。その他，整形外科の国内学会への働きかけを赤星義彦，宮城成圭，森 益太らが行い，国際学会へのアピールは山室隆夫により行われた。

以上のように，母親らも参加した国民総動員での一次予防運動が展開されたのである<sup>5)</sup>。



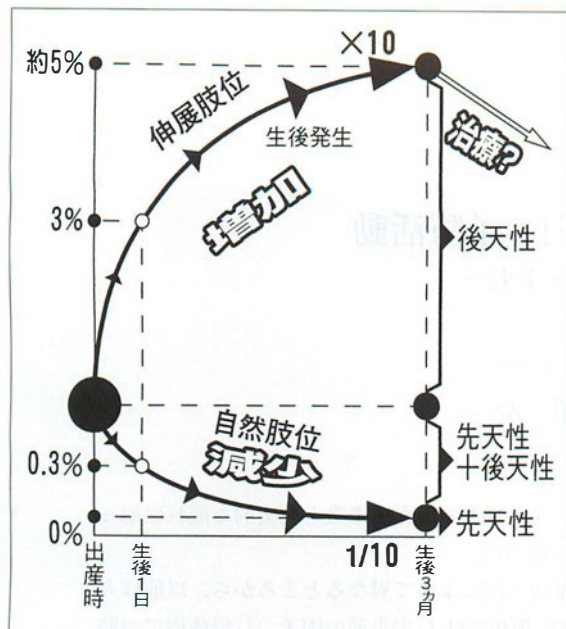


図 10. 二次予防から一次予防優先へ増加させてから発見して治療するのではなく、生れた直後から減少させることが先決である。

## 結 論

自然界を妨げない育児を生まれた直後からすれば、自然界がこの一次予防を知らぬ間にしているのである。しかし、二次予防が不必要になったわけではないので、引き続き DDH に関心を寄せていく必要がある。

## 文 献

- 1) 石田勝正：先天股脱成立に関する考察—特にその予防的処置について。整形外科 24：1299-1311, 1973.
- 2) 石田勝正：先天股脱の予防—臨床的、実験的検索と予防の実践—。整形外科 26：467-474, 1975.
- 3) Ishida K：Prevention of the development of the tipical dislocation of the hip. Clin Orthop 126：167-169, 1977.
- 4) 石田勝正：先天股脱の予防の展望。整形外科 34：1131-1135, 1983.
- 5) 石田勝正：第一回先天股脱予防研究会。臨整外 20：790-791, 1985.

## Abstract

### Pathogenesis and Prophylaxis of Developmental Dislocation of the Hip

Katsumasa Ishida, M. D.

The incidence of the infantile developmental dislocation (DDH) remarkably decreased in all newborn babies in our hospital at the first twenty-four hours after birth, by introducing the way of caring their bending legs in natural postures intact. And those infants who are in all maternity hospitals in Fushimi-ku, Kyoto, also held significantly low incidence rate of DDH by this method. With dissemination of the nationwide prophylaxis for this dislocation, Japan lately turned to be the country of the very low DDH incidence rate which was once the highest in the world.

## 先天性股関節脱臼の予防活動

—過去・現在・未来—

千曲中央病院整形外科

山 田 順 亮

**要 旨** 先天性股関節脱臼の成因とその予防について、過去・現在・未来と歴史的な流れに沿って述べた。特に現在以降はわが国の予防活動を中心に述べた。

先天股脱は同じ疾患でありながらその発生頻度が地域・国によって異なることから、以前は人種や民族の骨格の違いなどに視点が向けられていたが、現在では 1) 出生前の因子、① 母体内での肢位や母体の状態、② 遺伝的な背景、③ 性別＝女児に圧倒的多い＝と 2) 出生直後からの環境因子＝下肢自由運動育児法などの関与が論ぜられるようになり、1) 出生前の因子と 2) 生直後からの環境因子の関与が統合して先天股脱が成立すると考えられている。その中で生直後からの環境因子の調整は唯一人為的にコントロール可能であり、極めて重要な手段である。さらに言えば今後は内的素因を有する 4 か月未満の女児、骨盤位分娩児(特に単殿位分娩児)や家族歴を有する児に対しては特に注意深く対応すべきである。

### はじめに

我が国の先天性股関節脱臼(以下、先天股脱)の発生頻度は 1975 年以前には寒暖の差に伴う地域差はあったものの約 1.5% から 2.0% であって、かなり頻度の高い疾患であり、「整形外科の 3 大疾患の一つ」とされていた。したがってどの大学や施設においても先天股脱はメイン・テーマであって、整形外科学会および関連学会においては常に主題の一つになっていた。

ところが 1975 年に石田が生直後からの児の下肢の自由運動育児法による先天股脱の予防活動を提唱し、それが筆者はじめ多くの整形外科医によって追試され普及したこと、また少子高齢化の影響もあって、現在では我が国の先天股脱の発生頻度は 0.2~0.5% となっている。

筆者は 2008 年の第 47 回日本小児股関節研究会において「私と先天股脱—その予防活動、過去・現在・未来」と題してイブニングセミナー講演をし、また 2010 年の第 49 回日本小児股関節研究会で「先天股脱の予防活動—過去・現在・未来—」と題したパネルディスカッションで、以前常滑市民病院時代に始めた先天股脱予防活動(以下、予防活動)をまとめた。本稿では世界および我が国の予防活動について歴史的な背景を踏まえて述べる。

### 先天股脱の予防

**超過去：**名倉の「先天性股関節脱臼」<sup>1)</sup>によれば 1908 年に LeDamany が人類学的脱臼説＝白人は高等人種で頭蓋が大きくそのために胎内で下肢を屈曲せざるを得ず脱臼を生じることが多い＝を発表し、また Max Lange は人種・民族の交流や人

Key words : developmental dysplasia of the hip(先天性股関節脱臼), prevention(予防), postnatal enviromental factors(生後環境因子)

連絡先：〒 387-8512 長野県千曲市杭瀬下 58 千曲中央病院整形外科 山田順亮 電話(026)273-1212  
受付：平成 23 年 2 月 10 日

表 1. 文献に示された世界の先天股脱発生頻度

日本	1975 年以前 1.2~2.5%
スウェーデン	0.17%
スーダン	0%
ポーランド	5~6%
北カナダ・インディアン	5~12%
ナバホ・インディアン	10%

ナバホインディアン



David Rabial から名倉への私信より

アフリカ・スーダン地方



種の混血の多い地方では発生頻度が高いと報告している。さらに極端な論争としては Mau と Gaugele との間で「断種法」を適応すべし、いや適応してはならぬなどという全く人権を無視した論争が 1936 年には闘わされたとのことである。

また Mau は家系の X 線画像の調査より先天股脱は遺伝的疾患であるとし、さらにその第一義的原因は内因性 Display であり、Gaugele のいう環境的要因はもしあったとしても第二義的なものである (1937 年) と断じた。

過 去：以上の論争の後、同じ「先天股脱」という疾患でありながらその発生頻度が地域、民族によって異なること (表 1) が注目されるようになり、先天股脱の成因に関する研究が世界各地でなされるようになった。

前述の名倉によれば、図 1 の左側に示されたナバホインディアンでは cradle board という幅の狭い縦長の板に、子供は両上下肢を伸展した状態で紐で縛られて固定される風習があり、そこでは先天股脱の発生頻度は約 10% となっていた。一方アフリカのスーダン地方では、図 1 の右側に示すように子供は素裸で育児されていて、ここでは先天股脱は、その調査方法は定かではないが 4 万人調べたが 1 例も無かったとのことである。この事実に対して名倉は『先天股脱の発生頻度は、人種・民族には関係は無く、出産後に下肢の運動を自由にさせて自然整復に都合のよい状態にしておけば患者の数は減少し、逆に乳児の下肢の運動を拘束し、自然整復を妨げる状態にしておけば患者の数は多くなる』とコメントしている<sup>4)</sup>。また名大公衆衛生学教室の水野は 1960 年に開催された第 33 回日本整形外科学会学術集会 (会長：水野祥太郎)

図 1. 民族と地域によって異なる先天股脱の発生頻度  
左のナバホインディアンでは発生頻度約 10%  
右の裸で育児するアフリカでは 4 万人調べて 1 例も無い。  
(文献 5 より引用)

の招待講演で、永年公衆衛生活動において股関節の間接撮影で骨盤の發育と先天股脱との関係を疫学的に調査した結果として、『育児にあたって適正な栄養・日光浴・下肢の屈曲運動や下肢の運動制限排除を十分に留意して実施し、抱っこしたり、お乳を飲ませたりするときには、努めて膝の上に跨るような姿勢にさせるようにし、おんぶの時も股を拡げるように励行した群では、寛骨發育が良好であった』と述べた<sup>8)</sup>。しかし当時はそれに注目した整形外科医は残念ながらごく少数で、あまり反響は無かったようである。

海外では Wilkinson が 1963 年に幼若家兎の動物実験や人間の単殿位分娩児に股関節脱臼が多いことから、下肢の肢位とホルモンの影響が股関節脱臼発生に関与しているとした<sup>1)</sup>。

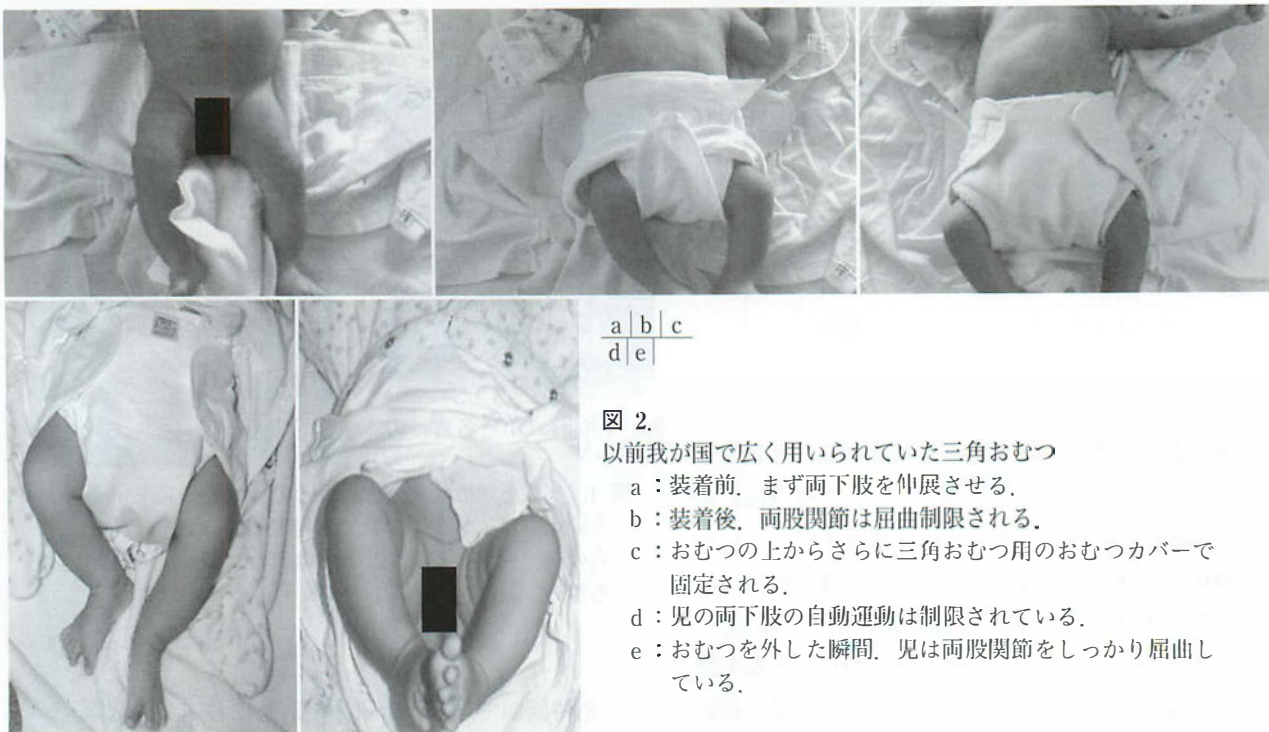
また Michelson は 1972 年に幼若家兎の屈曲している下肢の膝関節を、伸展させた状態でピンで内固定すると、膝を伸展位に固定された側の股関節脱臼を誘発するという事実を発表した<sup>3)</sup>。

Salter は 1972 年に周産期の児の体位や下肢を伸展位にした状態で引っ張るなどの扱い方が股関節脱臼誘発の原因になるとした<sup>7)</sup>。

Palmen は 1984 年に生直後からの児に対する環境因子が先天股脱発生の重要な誘因になるとした<sup>6)</sup>。

1975 年以前の我が国の先天股脱発生頻度は





a	b	c
d	e	

図 2.

以前我が国で広く用いられていた三角おむつ

- a : 装着前、まず両下肢を伸展させる。
- b : 装着後、両股関節は屈曲制限される。
- c : おむつの上からさらに三角おむつ用のおむつカバーで固定される。
- d : 児の両下肢の自動運動は制限されている。
- e : おむつを外した瞬間、児は両股関節をしっかりと屈曲している。



悪い例 自然な屈曲位をそのままにしておくよう総合的な指導が大切。オムツだけの話ではありません。

図 3. おくるみを着せられ両下肢の自動運動は制限されている。

1.2%から2.5%であり、一般的には寒冷地に多く、また名倉らの報告では名古屋周辺でも寒い時期に生まれた児の方が暑い時期に生まれた児よりも有意に多かったと報告している<sup>3)</sup>。

1975年当時までの我が国の育児では、「児の下肢がガニ股になるといけないから」というような発想から巻きおむつあるいは三角おむつ(図2-a~e)が使用されており、これでは児の下肢の自由な運動は抑制され、むしろそれどころか Michelson の動物実験のように児の膝関節は伸展位

に固定され続けられて、結果として hamstrings と腸腰筋の緊張状態が持続することとなり股関節脱臼を誘発することになる。また暖房装置が普及していなかった寒い時期には児が下肢を活発に動かすことによって衣服がはだけてしまうことを避けるために、児はおむつの上から「おくるみ」などを着せられて、さらに下肢の自由運動が制限されることになったといういきさつもあった(図3)。

#### 先天股脱の予防活動—過去から現在へ—

我が国の予防活動を中心に：

**石田の業績：**石田は新生児股関節健診の経験と、前述の資料から、先天股脱の発生には生直後からの環境因子の関与が大きいことに着目した。すなわち下肢自由運動育児を徹底すれば先天股脱の発生頻度は下げられる筈だとの確信のもとに、京都市伏見区をモデル地区に設定して、前述の生直後からの環境因子改善を基盤として先天股脱予防活動を開始した<sup>2)</sup>。その詳細については石田の論文に譲るとして、結果同地区の先天股脱発生頻度は従来の1.1%から0.1%に激減したと1975年に日本整形外科学会、日本産婦人科学会において発表した。筆者も此の石田の発表を聞いて強い感銘を

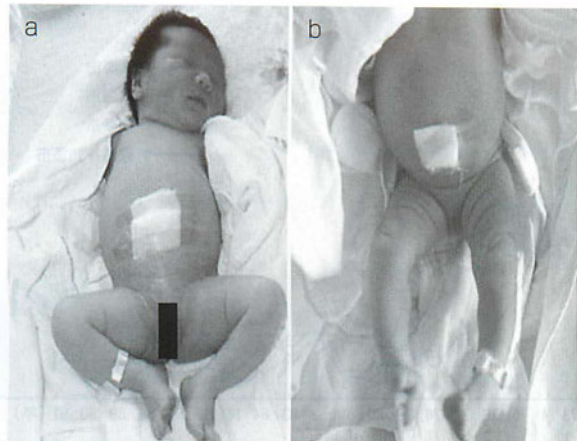


図 4. 乳児の下肢の自然肢位

a : 眠っていても開排位となっている。

b : 時には下肢を思い切り伸展させる。

受け、当時勤務していた愛知県常滑市民病院を拠点として、予防活動を開始した。

#### 常滑市民病院を拠点とした筆者の予防活動

筆者は 1973 年より愛知県常滑市民病院(以下、市民病院)において同院で出産した全新生児を対象に小児整形外科的健診を行った。

その意図したところは、当時は常滑市全出産児の約 8 割以上が市民病院で生まれており、ここでしっかり新生児健診をして、もし異常児が発見されれば、保健所の乳児健診で再確認して常滑市の先天股脱見逃し例を皆無にし、また指趾の奇形や内反足にもすぐ対応できることになるのではと考えたからである。

この体制を利用して、1975 年 5 月より新生児健診の場では産婦に直接児の股関節の自然肢位＝眠っていても股関節が開排位あるいは自動的に伸展位をとるが、すぐに開排位に戻すこと(図 4-a, b)＝を観察させながら、育児では児の股関節、膝関節が屈伸共に自由に運動し易くすることの重要性を説明し、市民病院内の小児科医、産科医、助産師、看護師などにも石田理論に基づき同様の内容を啓発し、予防活動推進のために理解と協力を求めた。

また市民病院外では最初は地域の保健所から、さらには愛知県下全域の保健所に働き掛けて日頃直接療育相談に携わる保健師を啓発した。

これに加えて「ほけんじょだより」や地域の有



図 5. 薬局で販売を依頼した股おむつ用の改良おむつかバー  
装着した状態で両股関節は十分に自動運動可能である。

線放送も利用して、生直後からの環境因子の調整の重要性を説いた。

筆者のこれらの予防活動を理解した市民病院の小児科・産科医や地域で健診に携わっていた内科・小児科医らもそれぞれの診療・健診の場で生直後からの下肢自由運動育児方法の正しいあり方について説明してくれるようになった。またユニークな活動として、児の下肢が動かし易くするように考案された「改良おむつかバー」の販売を、地域の薬剤師のいる薬局が担当した。当時我が国では三角おむつや巻きおむつが広く普及していた。三角おむつと三角おむつ用のおむつかバーを装着された場合には先述図 2 に示すように児は自由に股関節を屈曲、開排することが不可能となる。筆者らはおむつかバー業者と連携して股おむつでも対応可能なおむつかバーを考案作製したが、これであれば装着されていても児の下肢は図 5 に示すように自由に屈曲・伸展が可能であった。

この結果表 2 に示すように、予防活動開始前と以後で、多合指症・内反足の発生頻度には明らかな差は認められなかったのに対して、治療を要した先天股脱の発生頻度は 1.21% から 0.08% へと激減した。この傾向は以後も持続し、常滑市および愛知県知多半島全域の発生頻度も 0.1～0.3% の間に収束していた(図 6)<sup>9)</sup>。

先天股脱予防普及会の設立：1977 年頃より、石田、香川(故人)、村上(故人)、荻原、篠原それに筆者らが加わって、石田理論を全国に普及させようという動きが始まった。当初はこれらのメン



表 2. 常滑市民病院における先天異常児の発生頻度

先天股脱はすべて Riemenbügel 適応となった症例である。

	昭和 48 年 1 月～ 昭和 50 年 4 月	昭和 50 年 5 月～ 昭和 54 年 1 月
出産数	1,736	2,598
多合指症	3(0.17%)	3(0.12%)
内反足	3(0.17%)	4(0.15%)
先天股脱	21(1.21%)	2(0.08%)

パーが幹事となって、生直後からの環境因子＝おむつ、抱き方、衣服など＝を徹底的に討論し、『要するに生直後から児の下肢をいかに自由に動かし易い環境に置くか』ということを基本的なコンセンサスとした。その結果具体的には、おむつは従来の三角・巻きおむつでは股関節の開排位が自由にとれないので股おむつ式に、おむつカバーもそれに合わせた形状のものに、抱き方は縦抱きとして股関節が開排位をとり易いように、いわゆる「コアラ抱っこ」とし、衣服もつなぎ型ではなく上半身・下半身別々にするなどの具体的対策を決めた。このなかで股に当てる布おむつは次第に現在の紙おむつへと移行していった。それらの基本的な対応を日本全国に普及させるために九州の藤井、北海道の斎藤・安藤、四国の和田(故人)、広島 of 杉村・原田、北陸の飯田らにも働き掛けて理解と協力を得た。その結果まさに全国的な規模に底辺が拡大した。またこの普及会には医師のみならず助産婦(師)、保健婦(師)、看護婦(師)、さらにはパンパース®(P & G 社)らのおむつ業者をも加えて育児指導が具体的に実践できるようにした。

1978 年に名古屋において医師、看護師、助産師、保健師など関連するすべての職種を一堂に集めて第 1 回目の「先天股脱予防講演会」が開かれた。これを皮切りに、関西地区、広島、東京、北海道、九州などで年 1 回研修会が開催された。さらに整形外科医・小児科医らが、共通のコンセンサスを確認するために 1984 年に「第 1 回先天股脱予防研究会」が発足し、その後各地で持ち回りで同会が開催されたが、その意図するところは、1971 年より発足していた「先天股脱研究会(現日本小児股関節研究会)」の中でも議論されるようになり、

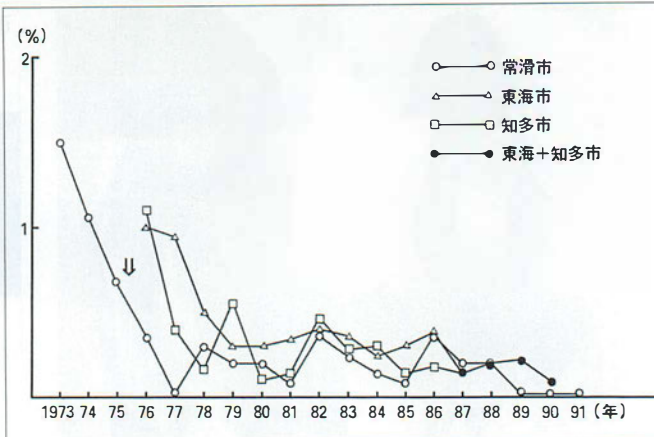


図 6. 知多保健所管内における乳児先天股脱発生頻度の推移

1973 年から自然減が見られるが、我々が予防活動を開始した。

1976 年以後からは各市共に安定して発生頻度が減少している。

その結果 1992 年に旭川で安藤会長が開催した第 9 回先天股脱予防研究会を最後に、先天股脱研究会の方へ発展的に吸収合併された。

普及会が先天股脱研究会に合併した頃から我が国のおむつ・おむつカバー・抱き方は下肢自由運動を妨げないという趣旨が浸透し始め、先天股脱の発生頻度はそれまでの平均 1.5% から 0.2% に激減した。しかしこの発生頻度の激減には、後に詳述するが、生後の環境因子以外にも生活環境の改善、母体の体力向上などの出生前の因子など他の要素も大いに関与していたのである。

この頃の海外の発表：1987 年 10 月、当時まだ分裂していなかった頃のユーゴスラヴィアのベオグラードにおいて Klisic は「INTERNATIONAL MEETING ON CARE OF BABIES' HIPS—Multidisciplinary approach from birth to the walking age」というタイトルの学会を開催した。筆者は鈴木(故人＝我が国に Riemenbügel を導入された)、石田らと一緒に参加し予防活動の成果を発表した。一方この学会を企画した Klisic 会長は以下の問題点を誇示したかったようであった。すなわち当時ユーゴスラヴィアを含めた東欧諸国では、ほとんどの母親が昼間は労働に従事するために、その間衣服がはだけたりしないように児の下肢をしっかりと固定する従来の我が国の巻きお



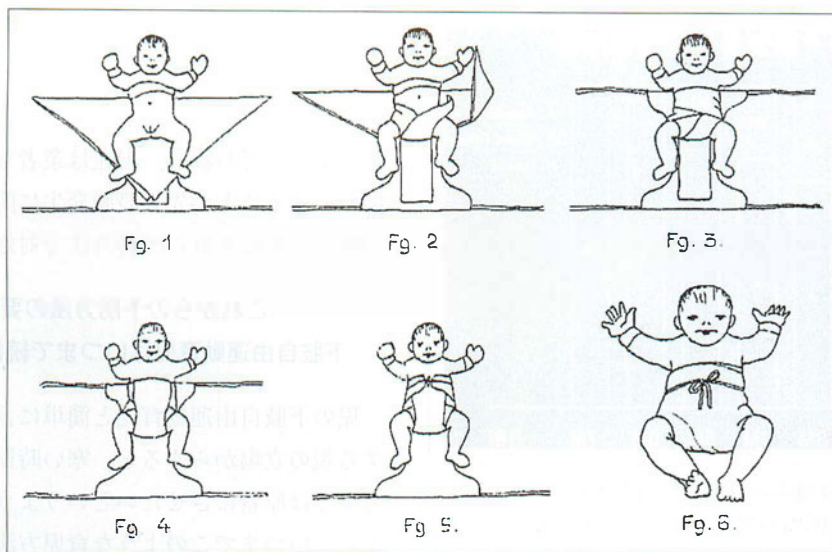


図 7. Klisic が提唱した Wide diaper  
我が国の三角おむつに類似している。

むつに近い状態で育児していた。Klisic はおむつを図 7 に示すような「Wide Diaper」と称する従来の日本の三角おむつをさらに大きくしたような形式に改めたことによって、先天股脱の発生頻度を今までの 5~6% から 2% 台に減らし得たと発表した。

この学会で筆者は徹底した生直後から環境因子を改善したことによって 1.2% から 0.1% に減らしたと、Klisic の報告に比べて一桁異なる成果を発表したので、大きな反響を得た。

**生直後からの環境因子のみが先天股脱成立の要因であろうか？**：以上生直後からの環境因子の調整のみについて述べたが、果たしてこの因子の改善のみで我が国の先天股脱は減少したのであるか？

① 世界の先天股脱の発生頻度は、どのような育児方法がなされていても 10% 以上になってはいない。

② 圧倒的に女児に多発している。

③ 家族歴が関与する率が高い = 3 親等では約 3 割が関与している。

④ 骨盤位分娩児 = 特に単胎位分娩児 = に多発している。

⑤ 第 1 子に多い。

以上の 5 つの事柄を考えると、どうしても生直後以後の環境因子以外に、先天股脱の成因には

周産期以前の素因の存在を考慮せざるを得ない。

またこれらの素因以外にも 1775 年前後より、我が国の先天股脱は次第に減少しつつあった。

今田は永年宮城県県の健診をしてきた実績より、1966 年から 1975 年までの 10 年間で、先天股脱として治療した症例の発生率は 2.4% から 0.6% に減少していたとし、さらにその後の 10 年間で 0.1% にまで減少したと仙台市南保健所資料で述べている。

三谷は岡山地区では 1955 年から 1970 年にかけて女性の身長が伸びるにつれ、また電化製品・車などの耐久消費財の増加につれて先天股脱の発生頻度が減少したと報告している(東海小整形外科懇話会にて講演)。

筆者の常滑市での発生頻度の推移もそのグラフを改めて見直すと、予防活動を始める前の 1973 年から 1974 年、さらに 1975 年へとすでに急激に減少しつつあった(図 6)。

山室は第 20 回日本小児整形外科学会のシンポジウムの基調講演で、先天股脱の成立因子として、1) 家系内発生があるので何らかの genetic factor が関与しており、2) Prenatal period では母親の母体締め付けによる factor = mold baby syndrome すなわち羊水過多、第 1 子、さらに単胎位児に多いとし、それに加えて 3) Postnatal period : 出生直後からの環境因子を挙げている。

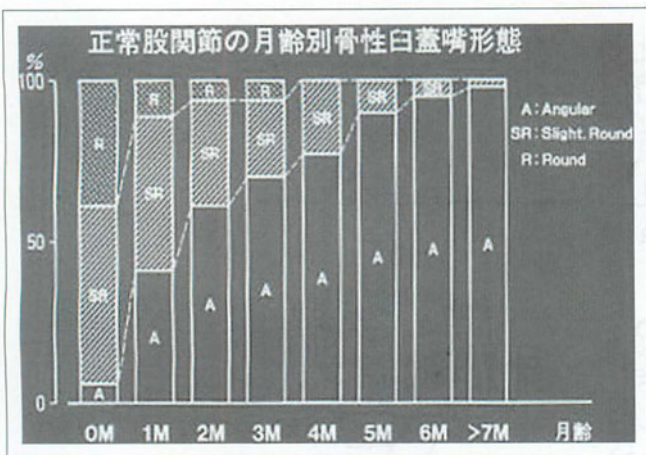


図 8. 正常股関節の月別骨性白蓋嘴形態  
生後7か月頃には95%の児で安定した白蓋となる。  
(文献1より引用)

そして1)+2)+3)がそれぞれ関与して先天股脱は成立するとし、特に生後児の四肢の関節は屈曲優位であり、裸のように下肢が自由に動かせるように調整することは重要であると結論した<sup>10)</sup>。

**先天股脱の予防＝現在から未来へ：**以上のように先天股脱の発生頻度を減少させるために、石田・筆者らは徹底した生直後からの環境因子の調整を主張してきたし、山室は成因論についての研究を重ねてきて、双方の考え方が統合された形で我が国に浸透し、その結果我が国の先天股脱の発生頻度は多少の地域差はあっても0.2～0.4%あたりに収束している。

**最近気になった育児方法：**しかしながら約7年前より、ベビースリングに代表される1枚の大きな布の袋の中に児の両下肢を伸展位とした状態で横抱きにするような育児方法が流行り出してきた。NHKの教育テレビでも「楽々育児」というようなタイトルで放映された。筆者は偶然この番組を見たが、早速ベビースリング協会事務局へ、我々の考え方を述べて育児方法を修正するように指導した。当時このような形態の育児用具は、母親が両手を離しても子供を保持できるということで広く浸透しつつあった。筆者が2002年以後対処してきた長野県北信地区の先天股脱発生頻度の推移をみてもそれまで0.3%以下であったものが2004年、2005年になると0.5%へと増加傾向になってきた。これにはスリング育児の影響も少なからず

あるように思われる。現在は業者も横抱き下肢伸展位とすることが先天股脱発生に関与することを理解し、それぞれの改善方法で対処しつつある。

### これからの予防方法の要点：

#### 下肢自由運動育児はいつまで続けるのか？

児の下肢自由運動育児と簡単に言っても、対応する親の立場からすると、寒い時期にはどうしても少しは厚着にさせたいというようなことから、よく「いつまでこのような育児方法を続けなければならないのですか」という質問を受ける。服部は新生児から乳児期までの正常股関節を超音波検査で調査したところ、股関節は生後7か月頃になると95%の児の白蓋の形態が完成し、股関節の形態も安定してくると述べている(図8)<sup>1)</sup>。児はその後につかまり立ちを始めるのではという推定のもとに、筆者は「子供が伝い歩きを始めるまでは、しっかりと下肢自由運動育児方法を守って下さい」と指導してきた。

**何らかの素因を有する児には育児方法の徹底を：**何らかの先天股脱成立因子＝遺伝的素因、胎内で骨盤位・単殿位であった児、生後4か月未満の女児の場合にはきめ細かく下肢自由運動育児を徹底すべきである。

#### おわりに

以上、先天股脱発生頻度は生直後からの下肢自由運動育児方法の普及・浸透と我が国全体の生活環境の改善および母体の体型(特に身長)の向上、妊婦への対処方法の改善などによって0.2～0.4%に減少してきた。この数値は今後も大きく変化することはないものと思われる。しかし生直後からの環境因子を整えるということは、唯一我々が人為的に対応しうる分かりやすい方法であり、今後もその意義を正しく認識していくことが重要である。

**正しい下肢自由運動育児の要点：**ここで正しい下肢自由運動育児方法について再確認しておく。これは、文字通り児の下肢を裸のように、自由に



図 9. 枚数を多くした厚すぎる腹おむつ

動かし易い環境におくことであって、図9のようにおむつを厚くして開排位に固定することではない。児にとっては下肢を思い切り伸展することも重要な自然肢位なのである。残念ながら「自然肢位育児＝おむつを厚くした開排位固定」と誤解されている向きがあるので注意したい。

#### 文 献

- 1) 服部 義：新生児・乳児股関節の超音波診断に関する研究。日整会誌 63：750-763, 1989.
- 2) 石田勝正：先天股脱成立の予防。整形外科 26：467-472, 1975.
- 3) Michelson JE et al：Dislocation or subluxation of the hip. J Bone Joint Surg 54-A：1177-1186,

1972.

- 4) 名倉重雄：先天性股関節脱臼の本態と成因に関する諸説。先天性股関節脱臼，第3版，p. 8-97，中外医学社，1967.
- 5) 名倉重雄：われわれの研究，先天性股関節脱臼，第3版，p. 113-115，中外医学社，1967.
- 6) Palmén K：Prevention of the congenital dislocation of the hip. Acta Orthop Scand 55：27-28, 1984.
- 7) Salter RB：Congenital deformities. Pediatric Orthopedics(ed by Tachdjian), W. B. Saunders, Philadelphia, p. 132-132, 1972.
- 8) 山田順亮：水野先生の思い出・先天性股関節脱臼の予防に関連して，人類愛の人水野宏先生を偲んで。p. 28-32，名古屋大学医学部公衆衛生学教室同門会，1998.
- 9) 山田順亮：先天性股関節脱臼成立の予防とその実践。整・災外 29：609-615, 1986.
- 10) 山室隆夫：先天性股関節脱臼の成立因子とその予防。日小整会誌 19：203-211, 2010.
- 11) Wilkinson JA：Prime factor in the etiology of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 45-B：268-283, 1963.

#### Abstract

### Preventing Developmental Dysplasia of the Hip : An Historical Review

Yoshiaki Yamada, M. D.

Chikuma Central Hospital

We present an historical review of the literature on ways for preventing developmental dysplasia of the hip. In the past, genetic factors were suspected as being among the most important factors correlated with the incidence of DDH. However, recent reports now suggest that paranatal and postnatal environment factors are also key factors in DDH. After Ishida reported the para and postnatal factors in 1957, these have received widespread attention as the only way to prevent DDH. Accordingly tight swaddling of the newborn is currently avoided, and free movement of the hips and knees should be assured to prevent DDH.



## 2011 年度 TPOS 訪問記

佐賀整肢学園こども発達医療センター

浦 野 典 子

2010 年 11 月徳島で開催された第 21 回日本小児整形外科学会において最優秀ポスター賞を頂き、TPOS-KPOS-JPOA Exchange Fellowship に選任され、2011 年 4 月 18 日から 7 日間、台湾を訪問させていただきましたので報告いたします。

出発に先立ち日本小児整形外科学会国際委員長の川端秀彦先生に Dr. Shih-Chia, Jason Liu を紹介していただき、期間中のスケジュールを調整していただきました。18~22 日までを台北にて、22~24 日までを TPOS が開催される高雄にて過ごすこととなりました。

4 月 18 日福岡を出発、約 2 時間 30 分のフライトで台湾桃園国際空港に到着しました。TPOS の秘書の Ms. Chen と medical sales の Mr. Peter に出迎えていただき、台北市内で昼食を食べながら、Dr. Shih-Chia, Jason Liu 奥様の合流を待ちました。奥様は「私は周さん」と日本語で自己紹介され、電子辞書を片手に日本語で会話をしてくださり、また滞在中の非常時のためにと携帯電話も持たせてくださいました。Dr. Shih-Chia, Jason Liu, ご夫妻のお心遣いに変感謝しております。

この日の夕食は Prof. Ken N. Kuo ご夫妻、Dr. Shih-Chia, Jason Liu ご夫妻、Dr. Josh, Chia-Hsieh Chang, Dr. Ting-Ming Wang ご夫妻とご一緒させていただき、欣葉(Shinyeh)にて伝統的な台湾料理をいただきました(写真 1)。翌日からの 4 日間、ここでお会いした先生方がそれぞれ勤務されている Mackay Memorial Hospital, Chang Gung Memorial Hospital, National Taiwan University Hospital の 3 病院を訪問させていただきました。

まず 4 月 19 日の午前中、Dr. Shih-Chia, Jason Liu の勤務されている Mackay Memorial Hospital にて外来を見学させていただきました。Mackay Memorial Hospital は 150 年前にカナダからの宣教師により設立され、台北、淡水など台湾国内に 4 つ病院があるそうです。朝早くから待合室には患者さんが溢れ、診察室のドアには本日の担当医師と担当看護師の名前と、外来患者の予約一覧表が掲示されてありました(写真 2)。診察室に入ると医師と看護師が向かい合って座っており、患者さんの診察から退室までが流れ作業で無駄なく進んでいく様子が見てとれました(写真 3)。症例は小児の O 脚から骨折、また成人の



写真 1. 台北にての夕食。左より Dr. Shih-Chia, Jason Liu ご夫妻, 筆者, Prof. Ken N. Kuo ご夫妻, Dr. Ting-Ming Wang ご夫妻, Dr. Josh, Chia-Hsieh Chang



写真 2. Mackay 病院の外來にて

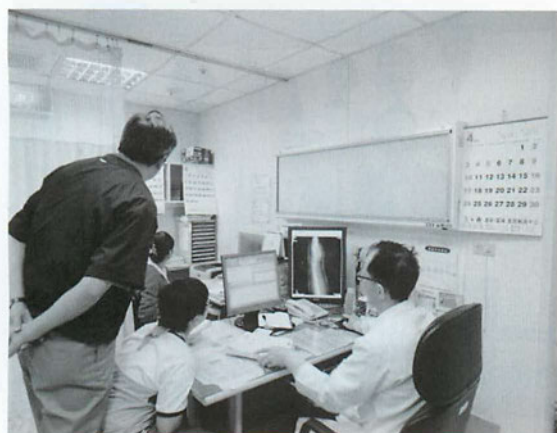


写真 3. Mackay 病院の外來風景



写真 4. Dr. Shih-Chia, Jason Liu ご夫妻, 筆者, Ms. Christine Chiu

OA に至るまで様々で、その中でも外傷の症例が目立ちました。台湾も他のアジア諸国と同じようにバイク事故が際だって多いようです。こちらの病院で、Ms. Christine Chiu という女性の医学生と一緒にになりました(写真4)。彼女はポーランドの医学部に在籍中の医学部7年生で、インターンの最後の1年をこの病院で研修中とのことでした。台湾では医学部入学、国家試験合格が難しいため、ポーランドや中国、イギリスなどの医学部に進学することが多いそうです。もちろん英語は流暢で、台湾の方がいかに国際的な視野を持っているのかに驚かされました。

20日午後と21日は Dr. Josh, Chia-Hsieh Chang が勤務されている、台北から車で30分ほどの林口という市にある Chang Gung Memorial Hospital を見学させていただきました。Chang Gung Memorial Hospital は台湾国内に7病院を有し、その中でも林口は最大で、1,300人ほどの医師が働いているという、台湾国内でも1,2を争う大規模な病院というこ





写真 5. Chang Gung Memorial 病院にて



写真 6. National Taiwan University 病院にて



写真 7. NTUH の手術室にて



写真 8. NTUH 外来にて, Prof. Ken N. Kuo を囲んで

とです。

こちらの病院では, Dr. Josh, Chia-Hsieh Chang が執刀される手術を 2 例(1 歳 5 か月の DDH と 1 歳 7 か月の DDH)見学させていただきました(写真 5)。これらの症例は独歩開始後に見付かった未治療の症例で, 観血的整復術と骨盤骨切り術が施行されました。台湾では DDH のスクリーニングが十分でないため, これらの症例のように独歩開始後に発見され, 手術に至る症例が多いそうです。後日開催された TPOS でも議題となっており, 今後は DDH 予防活動の啓蒙とスクリーニングの充実が課題であるようです。

こちらの病院は 70 室の手術室を有し, 脊椎手術を筆頭に(成人)整形外科だけでも同時に 8~9 室を利用するということした。小児整形外科自体は元々小児の骨折から始まったということで, 外傷科と一括りになっており, 成人の整形外科とは全く独立した位置にあるようです。これら多くの症例を効率よくこなすために, 手術室の看護師は特別なトレーニングをうけ, 筋鉤引きから創の縫合までこなすそうです。小児整形外科においても例外



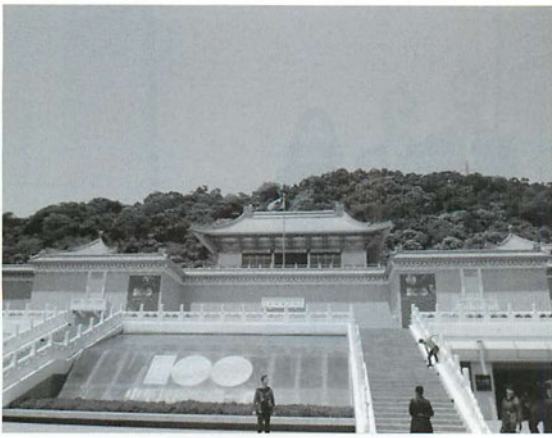


写真 9. 故宮博物院



写真 10. 士林夜市にて、臭豆腐に挑戦



写真 11. TPOS へ参加

でなく普段は執刀医と看護師 1 人で手術を行っているそうですが、今回は私も手洗いをさせていただきました。ガーゼカウントの「イー、アー、サン、スー、……(1, 2, 3, 4, ……」)が印象に残っています。

台北最終日の 22 日は National Taiwan University Hospital (NTUH) を訪問させていただきました(写真 6)。National Taiwan University Hospital は 1895 年に台湾

総督府によって創設され、その後台北帝大付属病院となり、戦後現在の名称となったそうです。歴史を感じさせる建物と、その周囲には新病院も併設され、こちらも大規模な病院でした。

午前中は Dr. Ting-Ming Wang が執刀される 6 歳の男児の両側 Sprengel 変形に対する手術を見学させていただきました。ここでも手洗いをさせていただきました(写真 7)。Prof. Ken N. Kuo からは「Dr. Fujii(藤井敏男先生のことです)はどういう風にしてる？」という質問に慌てながらも、楽しく、興味深く見学させていただきました。午後は Prof. Ken N. Kuo の外来を見学させていただきました(写真 8)。大学病院らしい雰囲気ではありますが、和やかな診察光景でした。脳性麻痺の患者さんが多く、ボトックスから装具、手術などバリエーションに富む治療が行われ、その中でも脳性麻痺の麻痺性側弯に対してはまだまだ手術症例が少なく(年間 10 例ほど)、これからの課題ということでした。

台北では病院見学の合間に、市内観光にも連れて行ってくださいました。「台湾に来たからには……」と時間調整をしていただき訪れた故宮博物院(写真 9)では中国の歴史の壮大



写真 12. TPOS にて発表, Certificate をいただきました

さを改めて思い知らされました。その他、中正紀念堂での衛兵交替、台北最古のお寺である龍山寺、地上 101 階の高層ビルの台北 101 など、満喫させていただきました。また、お決まりのマッサージでは癒やされ、士林夜市では臭豆腐(ちょうどうふ:ガイド本によると、「恐ろしいニオイを放つ、野菜などを発酵させた汁に漬け込んだ豆腐」)にも挑戦(写真 10)しました。



写真 13. 高雄にての夕食

台北での充実した時間を過ごし、いよいよ TPOS に向け、22 日の夕方台湾新幹線(Taiwan High Speed Rail)にて高雄へと移動しました。高雄への道中は Dr. Shih-Chia, Jason Liu とご一緒させていただき、台湾でも最近では女性の高学歴、少子化が顕著になってきている話を伺いました。ちなみに台湾国内の女性整形外科医は 2 人で、それぞれ股関節と手を専門とされているとのことでした。

翌日の 23 日、Chang Gung Memorial Hospital にて開催される TPOS meeting に参加しました(写真 11)。本学会は Taiwan Orthopaedic Association の春季学術集会と平行して開催されています。午前中は成長ホルモンについてと装具についてのシンポジウムでした。午後からは一般演題の発表があり、私は「Limb salvage treatment for congenital deficiency of the tibia」について発表しました(写真 12)。発表の時には 3 月 11 日に起きた東日本大震災へのお見舞いの言葉とともに紹介していただき、台湾の方々の日本に対する深い思いを感じました。残念ながらほとんどの発表やディスカッションは中国語で行われていましたが、私の発表に対しては英語で質問やコメントをいただきました。この日の夜は港町

である高雄ならではの美味しい海鮮料理をいただきました(写真 13)。

最終日の 24 日は Dr. Shih-Chia, Jason Liu と、高校時代の同級生であるという Dr. Jih-Yang Ko に高雄市内を案内していただきました。Dr. Jih-Yang Ko は以前に 2 年程神奈川県に住んでいたことがあるということで、日本語で国立中山大学や英国領事館跡などを案内してくださいました。「台湾の人々は今回の東日本大震災のことを兄弟のことに心配している」と語られ、その言葉に大変感銘を受けました。最後の最後まで台湾の方々の温かさを感じる訪問となりました。

今回の台湾訪問はとても有意義な時間であり、貴重な経験をさせていただき、大変感謝しております。台湾の先生方が日々の忙しい診療に精力的に取り組みながら国際的に視野を広げていく姿は印象的で、私のこれからの励みにしたいと思います。最後にこのような機会を与えてくださいました清水克時理事長、安井夏生前会長、川端秀彦国際委員長を始めとする日本小児整形外科学会の皆様に心より御礼申し上げます。また日頃よりご指導いただき、このような貴重な経験をさせていただきました佐賀整肢学園こども発達医療センター藤井敏男先生、窪田秀明先生始め諸先生方に大変感謝しております。ありがとうございました。



## 第 21 回関東小児整形外科研究会

当番幹事：高山真一郎(独立行政法人国立成育医療研究センター病院)

日時：2011 年 2 月 5 日(土)

場所：大正製薬(株)本社 1 号館 9 階ホール

### 一般演題 I 座長：日下部 浩

#### 1. HLA-B27 関連関節炎の治療経験

千葉県こども病院整形外科<sup>1</sup>

千葉こどもとおとなの整形外科<sup>2</sup>

千葉県こども病院アレルギー科<sup>3</sup>

○及川泰宏<sup>1</sup>・西須 孝<sup>1</sup>・瀬川裕子<sup>1</sup>

若生政憲<sup>1</sup>・亀ヶ谷真琴<sup>2</sup>・星岡 明

山出品子<sup>3</sup>・加藤いずみ<sup>3</sup>

小児期に発症した HLA-B27 関連関節炎は成人強直性脊椎炎のように脊椎病変が明確ではないことが多く、原因不明の関節炎として整形外科を受診し、治療に難渋することがある。今回我々は原因不明の関節炎として当院を受診した中で HLA-B27 陽性の 5 例を経験したので文献的考察を加え報告する。対象は関節痛を主訴に来院し血液検査にてリウマトイド因子陰性、HLA-B27 が陽性であった症例で、男児 5 例、初診時平均 9.7 歳、観察期間は平均 4.6 年である。HLA-B27 関連関節炎と診断された 4 例は 10 代の発症であり、RF、ANA は陰性、炎症反応と併せ、血沈が亢進していた。また特異的な疼痛部位は認めないものの下肢に症状を多く呈する傾向にあった。

10 代、男児の下肢痛を主訴とする症例で、RF 陰性、抗核抗体陰性、血沈高値の場合は HLA-B27 関連関節炎を鑑別する必要があると考えられた。

#### 2. Down 症児に合併した股関節脱臼の 1 例

埼玉県立小児医療センター

○根本菜穂

2 歳女児のダウン症候群に合併した股関節脱臼の 1 例を報告する。

【現病歴】ソファから転落して動けなくなり左股関節脱臼を認めたため当院へ紹介受診した。【治療経過】全身麻酔下に徒手整復を行いギプス固定ののち股関節外転装具を装着した。四這い歩行により脱臼が誘発されると推測されたため、装具に股関節の屈曲を制限する工夫を行った。【考察】ダウン症児の股関節は形態学的に脱臼しにくい、靱帯弛緩性、低緊張により約 3% に股関節脱臼が発生する。様々な治療法が報告されているが、いずれも再脱臼が多く統一した見解が得られていない。しかし、初回脱臼や、脱臼間もない症例については保存的治療とする意見が多く、自験例についても徒手整復後に装具療法とし再脱臼はみられていない。【結語】ダウン症児の股関節脱臼を経験し、屈曲制限した股関節外転装具にて良好な経過が得られた。活動性の増加に伴い今後も注意深い経過観察が必要である。

### 3. 大腿骨頭すべり症患児の身体的特性

#### —41 例の検討—

埼玉県立小児医療センター整形外科 ○平良勝章

1995～2010 年までの大腿骨頭すべり症 41 例(男児 30 例、女児 11 例)について発症年齢、身長体重分布、BMI、肥満度(%;標準体重に対する超過の程度)について調査した。1976 年二宮、2000 年野口の調査を参考とした。男児発症年齢は 1976 年 12 歳 9 か月、2000 年 11 歳 5 か月、今回 11 歳 3 か月であった。野口が報告したすべりを起こしやすい閾値、身長 140 cm 以上(男児 76.7%、女児 63.6%)、体重 40 kg(男児 86.7%、女児の場合は、54.5%)であった。BMI は肥満あり 43.9%(平均 24.0)、肥満度は肥満あり 78%であり(軽 9、中 12、高 11)、BMI のほうが肥満の評価が低い結果であった。男児発症年齢若年化の理由として、1976 年調査では 15 歳以上が 8 例あったのに対し、今回はみられなかったことが一つに挙げられ、野口らはすべり症の閾値(身長 140 cm、体重 40 kg)に達する年齢が若年化しているのではないかと考察している。BMI 標準値 23 例中 14 例は肥満度では軽度肥満で、BMI で 25 以上の肥満 18 症例は、全て中等度以上の肥満度であった。

#### 4. 乳児期に白蓋形成不全と診断し 10 歳代で痛みを生じた症例の検討

松戸市立病院整形外科

○品田良之・飯田 哲・安宅洋美

河本泰成・鈴木千穂・佐野 栄

宮下智大・佐藤進一・牧 聡

乳児期に白蓋形成不全と診断し 10 歳代で痛みを生じた症例を経験したので報告した。症例は 4 例 4 関節で、男児 1 例、女児 3 例、初診時年齢は 3～4 か月、平均 3.3 か月、調査時年齢は 14～21 歳、平均 17.8 歳。疼痛発現年齢は、11 歳から 19 歳、平均 14.5 歳であった。これらに対し臨床的、X 線学的(白蓋角、CE 角など)に検討した。その結果、初診時、反対側にも白蓋形成不全または亜脱臼を認め、痛みの誘因として、スポーツ活動に伴うことが多く、1 例に白蓋棚形成術を要し、残りの 3 例は運動制限にて経過観察中である。また、ソルター手術を施行した 1 例を除き、調査時、反対側にも白蓋形成不全を認めた。結論として、両側例が多く、RB などの治療では改善されなかったことから、一次性因子の関与が大きいと考えられ、5 歳前後にて改善されない白蓋形成不全はソルター手術などの補正手術も考慮されるべきと考えられた。

#### 5. 水野記念病院におけるソルター手術の改良工夫

水野記念病院

○鈴木茂夫・貴志夏江・吹上謙一

水野記念病院では過去 5 年間に DDH を原因とする白蓋形成不全 82 例に対しソルター手術を行ってきた。現在手術時間の短縮、手術出血量減少の為にさまざまな工夫を行っている。手術手技においては 3 つの改良点がある。第 1 に腸骨の展

開において縫工筋と大腿直筋を起始部で切離するのではなく、線維方向に沿って分けて腸骨稜を露出する。第2は、腸骨骨切りの為の線鋸をシリコンチューブに通して行い円滑に坐骨切痕の下に通す。第3は下肢の肢位を工夫することによる臼蓋の回転を容易にすることである。また、麻酔ではニトログリセリンで収縮血圧を80以下、平均血圧を60以下とする低血圧麻酔を行っている。その結果最近では手術時間は60分以内に、出血量は20cc以内にすることも可能となってきた。

#### 一般演題Ⅱ 座長：大関 寛

### 6. 進行性筋ジストロフィーによる尖足に対してアキレス腱延長術を行った1例

村山医療センター

○竹光正和・飯塚慎吾・白井幹子  
白井 宏

国立精神・神経医療研究センター

小牧宏文・西野一三

アキレス腱延長術を行ったことで歩容の改善が得られた肢帯型筋ジストロフィーの症例を経験したので報告する。症例は8歳、女兒、5歳ころより両足関節の背屈が困難となり、8歳で踵接地が困難となったため当院に紹介となった。入院時所見は身長131.6cm、歩容は立脚期において足関節が最大底屈し、MP関節は過伸展位で足趾部のみ接地、足関節背屈は他動にて右 $-50^{\circ}$ 、左 $-40^{\circ}$ であった。手術は、両側アキレス腱に対し3cmのZ延長を行い、足底筋腱は切離した。術後は足関節をギプス固定にて3週間免荷、その後に短下肢装具を用いて部分荷重開始、術後6週にて全荷重。術後1年の経過観察時、足関節は $15^{\circ}$ の自動背屈が可能となり、歩容は安定した。肢帯型筋ジストロフィーには20以上の亜分類があり、発症時期や進行速度に大きな幅がある。そのため、整形外科的介入の時期や方法に関して不明な点が多い。今回の症例報告が、肢体型筋ジストロフィーの診療の一助になることを期待する。

### 7. 小児足部疲労骨折の経験

千葉こどもとおとなの整形外科 ○久光淳士郎

【対象】15歳以下の足部の疲労骨折16例、男児7例、女児9例。【結果】左第2中足骨骨折が5例、右第2中足骨骨折が3例と多く、右立方骨骨折も2例認められた。競技種目は、野球、剣道3例、バレーボール、陸上競技2例だったが、特定の競技での特異性は認めなかった。自覚症状が出現してから来院するまでの期間は、平均6.4日だった。症状が出現してからスポーツ開始までの期間は平均50.1日だった。治療は全例保存療法で、スポーツ中止で経過観察のみは14例、免荷させたもの1例、免荷後足底板を作成したもの1例だった。初診時の単純X線では診断ができず、MRI撮影で診断が確定したものは9例だった。【結語】小児足部疲労骨折の16例を経験したので、報告した。初診時の単純X線では、診断できないものも多く、MRI撮影が有用だった。中足骨以外の疲労骨折も

頻度は少ないが、常に念頭にいれながら診察するべきと考えられた。

### 8. 骨形成不全症に合併した先天性内反足の2例

心身障害児総合医療療育センター

○矢吹さゆみ・田中弘志・瀬下 崇  
伊藤順一・君塚 葵

【目的】関節弛緩性及び易骨折性のある骨形成不全症の内反足治療について検討する。

【症例1】Sillence分類Iaの男児。生後12日目よりギプス矯正開始、生後8か月からD-B装具、1歳から矯正靴と夜間D-B装具開始、下腿骨折でギプス固定を繰り返すうちに13歳時変形再発し両足部筋解離術施行。手術は後方解離術は不要だった。【症例2】Sillence分類Ibの女児。無治療で経過を過ごし転倒骨折繰り返すため3歳時に紹介され両側後内側解離術施行。術後、右大腿骨変形が進行、脚長差が出現、右足の足底接地をせず、右足部の変形再発し再手術。術後、歩行が可能となったが後足部外反、底屈制限が出現。【まとめ】骨形成不全症の内反足は軟部組織が柔らかく矯正しやすい傾向はあるが、過矯正に注意する必要がある。2症例とも下腿骨折を繰り返しており、骨折治療でギプス固定期間中の内反足の再発と下肢変形による脚長差の出現に注意する。

### 9. 先天性垂直距骨に踵の内反変形をみとめた1例

水野記念病院小児整形外科

○貴志夏江・吹上謙一・鈴木茂夫

### 10. 先天性内反足に合併した dorsal bunion

水野記念病院小児整形外科

○貴志夏江・吹上謙一・鈴木茂夫

### 11. 内反足再発例に対する前脛骨筋外方移行術の成績

千葉県こども病院

○若生政憲・西須 孝・瀬川裕子・及川泰宏  
千葉県こどもとおとなの整形外科 亀ヶ谷真琴

【はじめに】内反足難治例に対する前脛骨筋外方移行術（以下TA外方移行術）の治療成績についてX線学的に検討を行ったので報告する。

【方法と対象】対象は2000～2009年にTA外方移行を行った難治例10例11足で手術時平均年齢6.47歳、平均経過観察期間は3.2年であった。X線の評価項目として、TC index, MTB, TiC, TB-C, Overlap ratio（以下OR）を用いた。

【結果】TC index, MTB, TiC, ORは最終観察時に有意な改善は認めなかったが、TB-Cのみ有意に改善していた。

【考察】内反のみ改善した理由として、後足部が強く内反したまま立位をとると距腿関節で無理な内反が生じさらに後足部内反が強くなるが、TA外方移行によりこれが軽減したのではないかと考えたが、症例数が少なく、経過観察期間も短いため、今後注意深く経過を見ていきたい。



## 主題Ⅰ 座長：町田治郎

### 12. 複数箇所の再建を要する二分脊椎の治療戦略

心身障害児総合医療療育センター整形外科

○田中弘志・矢吹さゆみ・瀬下 崇

伊藤順一・君塚 葵

複数箇所の再建を要する二分脊椎患者の治療戦略を検討した。症例は7例(男性3例, 女性4例)。Sharrard 分類ではⅡ群が2例, Ⅲ群が5例。術前の移動能力は6例が Non Ambulator, 1例が Household Ambulator だった。初回手術時年齢は平均4歳1か月, 平均経過観察期間は2年4か月だった。膝関節と足部の変形を合併した症例は3例で, 全て一期的に手術を行った。股関節と足部の変形を合併した症例は4例で, 2例は片側の股関節亜脱臼と片側の足部の変形であり一期的に手術を行っていた。残る2例は両股関節亜脱臼と両内反足変形であり, まず足部の手術を行い, その後股関節の手術を二期的に行っていた。移動能力は全例で移動能力が改善し, 再手術, 褥瘡が発生した症例はなかった。座位が可能になった時点で膝関節, 足部の手術を行い, 3歳以上で股関節の手術を行うことにより良好な関節機能, 移動能力の向上が得られた。

### 13. 爪膝蓋骨症候群の3手術例—先に手術すべきは肘か膝か—

千葉県こども病院整形外科

○西須 孝・瀬川裕子・若生憲

及川泰宏

千葉こどもとおとなの整形外科

亀ヶ谷真琴

症例は初診時8歳の男児(症例1)と初診時12歳(症例2), 9歳(症例3)の兄弟例である。3例とも習慣性膝蓋骨脱臼, 習慣性橈骨頭前方脱臼を認めた。まず症例1の両膝に対して手術を行い良い結果が得られた。次に症例2の右肘に対して手術を行ったが結果不良であった。このため症例2の左肘, 症例3の両肘の手術は断念した。症例2, 3の膝は症状が徐々に悪化した。症例2の右肘の結果が悪かったため手術の同意がとれず経過観察していた。しかし症例3は症状悪化のため, 続けて失敗できない重圧の下, 両膝の手術を行った。幸い結果は良好であった。症例1は膝の手術の5年後, 橈骨頭脱臼由来の右肘離断性骨軟骨炎で来院した。膝の経過が良かったのですぐに手術の同意が得られ, 関節鏡視下遊離体摘出術を行い疼痛は軽快した。複数箇所の治療を要する疾患に対する現実的な戦略として, できれば良い結果の出せる部位から手術を行うことが肝要と感じた。

### 14. 右膝関節脱臼, 右先天性股関節脱臼, 左先天性内反足, 左膝屈曲拘縮を治療した多発性関節拘縮症の1例

神奈川県立こども医療センター整形外科

○井出野太一・町田治郎・上杉昌章

古谷一水・青木千恵・奥住成晴

多発性関節拘縮症に右先天性股関節脱臼, 右膝関節脱臼, 右膝屈曲拘縮, 左先天性内反足を合併

した症例を経験したので報告する。症例は生後3週で近医より紹介になった多発性関節拘縮症の女児である。初診時, 右股関節脱臼, 右反張膝, 左膝屈曲拘縮, 左足の高度内反変形を認めていた。生後6か月の時点で右膝関節に対し観血的整復術を, 1歳5か月時に右股関節に対し観血的整復術を施行した。2歳で右足でのつかまり立ちが可能となったため, 2歳2か月時に左先天性内反足に対し距骨摘出術, 4歳時に左膝屈曲拘縮に対し大腿骨伸屈骨切術を行った。6歳時には, 左長下肢装具を使用しながら走ることが可能となっている。本症例の治療方針と治療時期について若干の文献的考察を加え報告する。

### 15. 先天性多発性関節拘縮症の治療戦略—当院の四肢治療例を中心に—

独立行政法人国立成育医療研究センター病院整形外科

○関 敦仁・日下部 浩・高木岳彦

福岡昌利・宮崎 馨・森澤 愛

高山真一郎

先天性多発性関節拘縮症(AMC)では, 治療手順を吟味する必要がある。2002年から2010年までに当院で一連の四肢の治療を行った患者に対して治療年齢, 方法について調査し, 問題点を抽出した。AMC患者84人中, 四肢の治療を行った17人を検討した。【上肢】風車翼手は生後まもなく親によるストレッチを指導, 半年で装具を製作, 2~3歳以降に必要に応じて授動術, 指間形成, 短母指外転筋腱移行を行った。肘関節屈曲障害に対しては3歳以降に授動術と筋移行術を行った。母指MP関節不安定で関節固定を追加した症例, 肘屈曲再建に適切な力源がない症例を認めた。【下肢】内反足では生後すぐから Ponseti 法による矯正ギプス, 引き続き FAB 装着による管理。膝関節脱臼は生後すぐにギプス矯正開始。膝蓋骨は6か月以降で Langenskiöld 法により整復した。同側の股関節と膝関節の脱臼合併例では1歳以降で大腿四頭筋短縮に対して大腿骨短縮骨切りを行い, 膝を整復した後に広範囲展開法で股関節を整復した。低栄養例の褥瘡発生, 内反足の高頻度再発, 骨切りが必要な例には内固定可能時期まで待機する必要があった。

## 主題Ⅱ 座長：関 敦仁

### 16. MRI で診断確定した大腿部先天性筋欠損の1例

茨城県立こども福祉医療センター整形外科

○伊部茂晴・竹内弘毅

症例は3歳1か月の女児。生後7か月頃から右膝が伸びにくいことを母親が気になっており, 近医の紹介で当科を受診した。独歩は可能で明らかな跛行は認めず外観上は筋萎縮や脚長差は認めなかった。右大腿後面から膝窩にかけて緊張する索状物を触れ, 膝窩角が右は90度に制限されていた。X線上, 右大腿下腿の軽度の短縮を認めた。大腿部のMRI検査を施行したところ, 半膜様筋, 半腱様筋が欠損し, 脂肪組織に置き換わっており, 大腿二頭筋や大内転筋, 薄筋も萎縮していた。



MRIでのハムストリングスの先天性筋欠損の診断例は渉猟しえた限りでは Moncayo ら (2010) の報告のみである。内側ハムストリングスは股関節の伸展、膝関節の屈曲ならびに膝関節屈曲時の内旋の各運動と、前内方回旋不安定性への防御機構としての機能がある。本例は幼児であるため、現時点での症状は膝の伸展制限のみであるが、今後これらの機能不全が問題を生ずるか、長期的な経過観察を要する。

#### 17. 翻転臼蓋唇は脱臼整復後どのように形を変えてゆくか？

水野記念病院

○鈴木茂夫・貴志夏江・吹上謙一

Severin は関節造影によって、先天性股関節脱臼整復後に翻転した臼蓋唇は最終的に正常の形になってゆくことを証明した。しかし、臼と骨頭の間に介在し翻転している臼蓋唇がどのような過程を経て正常な形体となってゆくかは謎のままである。そこでタイプ C 脱臼 7 例を MR の横断像、冠状断像によって数週ごとに追跡し、介在物縮退過程の詳細な分析をおこなった。その結果は以下のとおりである。脱臼整復後、骨頭は後方関節唇の上に乗り上げ、臼蓋唇は全周にわたって骨頭と臼蓋の間に介在している。その後骨頭は翻転した臼蓋唇を押し広げるようにして臼底に侵入し、その過程で臼蓋唇は形体を変えながら骨頭頸部におさまリ、介在しなくなる。翻転した臼蓋唇が正常な形体を回復するためには、整復された骨頭が臼蓋の大きさよりも小さいことが必要条件である。また、外固定の際には開排角度が大きくなってはならない。

#### 18. 先天異常手における第 1 指間の画像評価

独立行政法人国立成育医療研究センター病院

整形外科<sup>1</sup>

国際親善総合病院整形外科<sup>2</sup>

独立行政法人国立病院機構埼玉病院整形外科<sup>3</sup>

○高木岳彦<sup>1</sup>・関 敦仁<sup>1</sup>・松本浩明<sup>1,2</sup>

日下部 浩<sup>1</sup>・森澤 妥<sup>1,3</sup>・福岡昌利<sup>1</sup>

宮崎 馨<sup>1</sup>・高山真一郎<sup>1</sup>

母指の掌側外転可動域は手の把持機能にとって重要な要素である。先天異常手では、しばしば第 1 第 2 中手骨間が狭小化し、これを代償するように母指 MP 関節が橈屈変形を来し、不安定となる。これが把持機能障害の一つの要素となるが、小児における第 1 指間機能評価は確立されていない。われわれは第 1 指間を最大に開大した位置で円錐形発泡スチロールを把持させた位置で X 線を撮影することで、第 1 指間の評価を行う方法を考案し、種々の症例に対してみかけの第 1 指間角、第 1 第 2 中手骨角 (M12)、第 1 中手骨・母指基節骨角 (IMPA) を測定した。今回は母指形成不全症

について分析を行ったが、重症度の高い症例ほど IMPA は有意に高く、再建手術後に IMPA は改善された。本撮影法は簡便であるが、母指機能と密接に相關する評価が可能で、手術適応の決定や術前後の把持機能の評価に有用と考えられた。

#### 19. 牽引治療された環軸関節回旋位固定の動的および三次元 CT による解析

独立行政法人国立成育医療研究センター病院整形外科

○日下部 浩・高山真一郎・関 敦仁

高木岳彦・福岡昌利・宮崎 馨

環軸関節回旋位固定 (以下, AARF) の介連牽引による治療成績を動的 CT および三次元再構成 CT 画像 (以下, 3DCT) により X 線学的に解析した。

対象症例は 2006 年 5 月～2010 年 1 月に当院を受診した AARF 症例 10 例である。年齢分布は 6.3～12.2 (平均 7.7) 歳、観察期間は 2.6～36.4 (平均 13.9) か月であった。

重症度評価には Pang の分類を用いた。画像による治療成績判定は動的 CT を用いての環椎軸椎間の回旋角と 3DCT 上の関節突起の変形の程度により行った。

3DCT 上の関節突起の変形は重症で治療前罹病期間が長い程大きく、環椎軸椎間の回旋角度が減少していたが、整復位獲得後は経時的に C2 上関節突起は上方に持ち上がり、C1 下関節突起は下方に延長して間隙を埋めるように変化し、結果として安定した整復位の維持に寄与しているものと考えられた。

#### 20. 小児化膿性関節炎診断における拡散強調 MRI の有用性に関する検証

東京都立小児総合医療センター

○太田憲和・藤中太郎・下村哲史

化膿性関節炎を非感染性関節炎と鑑別することは、しばしば困難で、診断に苦慮することは少なくない。治療開始の遅れが大きな後遺症を遺しうる疾患特性から、陽性的中率の高い強力な診断ツールの開発が望まれている。脳神経外科領域では、脳内膿瘍と嚢腫様病変との鑑別に拡散強調 MRI が臨床応用されており、高い信頼性が報告されている。近年、高速撮像法が開発されるに伴い、四肢・体幹部にも拡散強調 MRI が応用可能になってきている。我々は、化膿性関節炎を鑑別するデバイスとして拡散強調 MRI に注目し、2006 年より化膿性関節炎が疑われる関節炎症例に拡散強調 MRI を実施してきた。今回その使用経験を元に、その有用性について検証したので報告したい。

教育研修講演 座長：高山真一郎

「乳幼児脊椎疾患の病態と治療」

慶應義塾大学整形外科 准教授

松本守雄先生

# 日本小児整形外科学会 平成 23 年度第 1 回理事会議事録

日 時：2011 年 6 月 3 日(金) 15：30～17：30

場 所：岐阜 都ホテル 3F 桜の間

出席者：清水克時(理事長)，奥住成晴(副理事長)，大関 覚，尾崎敏文，川端秀彦，  
北 純，笹 益雄，高村和幸，高山真一郎，二見 徹，山下敏彦，和田郁雄，  
安井夏生(監事・前会長)，日下部虎夫(会長)，岩本幸英(次期会長)

欠席者：朝貝芳美，扇谷浩文，芳賀信彦，瀬本喜啓(監事)

(敬称略)

## 【報告事項】

### 1. 理事長報告

東日本大震災で、5 月の日整会大会がなくなり、急遽、岐阜で開催された APOA の Spine & Pediatric Sections との Combined Congress 時に、理事会の開催となったことが報告された。東日本地区の学会員の無事が確認された。HP に被災された会員向けに、お悔やみと復興を願う伝言を掲載した。

### 2. 庶務報告

会員数

正会員 1,206 名(H.23.6.1 現在)

名誉会員 33 名

### 3. 第 22 回学術集会報告

日下部虎夫会長

期 日：2011 年 12 月 8 日(木)・9 日(金)

会 場：京都全日空ホテル(京都市)

テーマは「小児整形外科、伝統の継承と新たなる展開」

### 4. 第 23 回学術集会予定

岩本幸英次期会長

期 日：2012 年 11 月 30 日(金)・12 月 1 日(土)

会 場：九州大学医学部百年講堂(福岡市)

### 5. 第 24 回学術集会予定

奥住成晴次期副会長

期 日：2013 年 11 月 15 日(金)・16 日(土) 暫定

会 場：横浜市内予定(神奈川県)

### 6. 各種委員会報告

#### 1) 国際委員会(川端委員長)

##### (1) 国際学会報告

① EPOS：スイスの Basel で 2011.4.6-9 に行われた。

② POSNA：カナダの Quebec で 2011.5.11-14 に行われた。

③ APOA pediatric：岐阜で 2011.6.1-4 の日程で開催中

(2) 国際学会予定

① 6th International Clubfoot Congress：チェコの Prague で 2011.9.8 に SICOT 開催時に行われる。

② EPOS：フィンランドの Helsinki で 2012.4.18-21 に行われる。

③ POSNA：Denver, Colorado で 2012.5.16-19 に行われる。

(3) Fellowship 関連

① Murakami-Sano-Sakamaki Fellowship

2009 年度後期：田村太資先生(大阪府立母子保健総合医療センター) インド Vellore に派遣

2010 年度前期：垣花昌隆先生(獨協医大) マレーシアに派遣

2010 年度後期：高木岳彦先生(国立成育医療研究センター)

現在、2 名とも地震のため延期中

2011 年度前期：2 名の応募あり

② Asian Fellowship

2010 年度：Manh Nhi Huynh(ベトナム), Raymond Peter Lee(香港)が来日

インド fellow 1 名キャンセルあり

2011 年度：9 名の応募あり、先の委員会にて 3 名を選出した。

③ Yamamuro-Ogihara Fellowship

2010 年度：Baterdene OYUNDALAI(モンゴル), Sergei SERDJUCHENKO(ベラルーシ)が  
来日

2011 年度：4 名の応募あり、先の委員会にて 2 名を選出した。

④ KPOS-TPOS-JPOA Exchange Fellowship

2010 年度：Chien-Chung KUO が台湾から来日

秋山美緒先生(九州大学)を日本から韓国へ派遣した。

2011 年度：Tae-Joon Cho が韓国から来日予定

浦野典子先生(佐賀整肢学園)を日本から台湾へ派遣予定

⑤ Matsuo Fellowship

2012 年度でラストイヤーとなる。

2010 年度：Nino Cholokova(Georgia)2010 年 10 月 31 日～11 月 26 日の期間で研修

2011 年度：Reggie A. Torredes(Philippine)2011 年 8 月 1 日～27 日の期間で研修予定

(4) その他

新委員：小林大介先生、和田晃房先生

2) 教育研修委員会(北委員長)

(1) 第 18 回中央研修会の予定

会 期：平成 23 年 8 月 20 日(土), 21 日(日)



場 所：東京慈恵医大 南講堂

例年の大正製薬ホールから会場変更となり、本年から夏季の研修会を中央研修会と位置付け、アドバンスな内容と、ビデオを使った講演を2題企画しているが、定員とアドバンスコースのため、赤字の可能性あり。

(2) 地方研修会

新たに北陸、近畿地区で第1回研修会が開催された。関東地区は今秋に開催予定である。

(3) 「コア・プログラム」担当者に作成依頼を準備中。

3) Multi-Center Study 委員会(尾崎委員長)

(1) 委員の交代が半数あった。

新委員：稲葉 裕，小林大介，西須 孝，中瀬尚長，服部 義

2. 平成23年6月3日9時より委員会開催し、新しい研究に関しては、委員から、先天性股関節脱臼の現状調査を行う意見が出された。

4) 編集委員会(高山委員長)

(1) 委員会開催 2010/11/26 ホテルクレメント徳島

(2) 編集委員の任期：

渥美 敬先生・芳賀信彦先生・瀬本喜啓先生・下村哲史先生・北野利夫先生の5名には残留していただき、その他新規に、大関 寛，尾崎敏文，落合達宏，北小路隆彦，鬼頭浩史，笹 益雄，品田良之，鈴木茂夫，滝川一晴，堀井恵美子，松井好人，松本守雄先生の12名の編集委員を推薦した。

(3) 機関誌製作のコスト削減

財政状態が問題となっている本学会であるが、学会全体の年間予算1100万円のうち、機関誌発行が450万円程度を占めている。理事会でも機関誌製作に関するコスト削減が議論され、今後、電子ジャーナル化も視野に検討することになった。

投稿については、学会HPを利用しての投稿が可能か検討してみる。

(4) 編集小委員会

2011.2.3と3.31 学会事務局 高山委員長と事務局で、投稿チェック表・査読審査表および英文投稿規定のリニューアル、査読の振り分け作業を行った。

(5) その他の報告事項

① 学会誌の企業広告

第20巻1号および2号に対し、35社から申込を頂き、総額¥2,085,000の広告収入を得た。次号も引き続き企業広告を獲ることにした。

② 機関誌発行

20巻1号 平成23年3月25日発行済み

③ 今年度の投稿・査読状況

現在、62編の投稿あり。査読状況 20巻2号に掲載予定の依頼原稿を先に行っている。現在、25編+特別シンポ3編+股関節研究会からの2編と、一昨年の積み残し1編の査読を主査お

よび副査に依頼済み、発刊予定は11月中。

5) 学会あり方委員会(代、奥住委員)

1. 平成23年4月27日から5月8日にかけてメール会議を行い、その上で5月11日に芳賀、清水、奥住が集まりメール会議の結果について検討を進めた。
2. 本学会会則および関連規則の中で、以下の点で改正が必要と考え、理事会に諮る。
  - (ア) 会則第2章「目的および事業」の見直し
  - (イ) 会則第4章第15条の役員の任期に関する現状に合わせた修正
  - (ウ) 会則第5章第17条における「理事会の委任状」に関する取り決めの見直し
  - (エ) 委員会規則第4条に、担当理事の役割を盛り込む修正
3. 「評議員の選出・資格継続に関する規則」第5条第2項に記載されている評議員の任期更新における資格継続審査が実際に行われていないことに対し、今年度から行い、該当者へ業績等の提出を求めることにしたい。
4. 財務委員会の設置について検討し、常設委員会としての設置が適当との意見を理事会に提案することとした。
5. 名誉会員の推薦のプロセスを明確にすることから、今後は本委員会で検討した上で、候補者を理事会に推薦することにしたい。

⇒以上の点についての審議結果については後述の“審議事項”に記載

6) 社会保険委員会(代、笹委員)

(1) 委員交代

新任：関 敦仁先生、窪田秀明先生

退任：日下部虎夫先生、高村和幸先生

(2) 診療報酬に関する会員アンケート調査

会員に診療報酬に関する要望アンケートを実施し、会員からの要望を今後の委員会からの要望に反映する。また会員からの要望について、会員との情報交換を行った。

(3) 日本小児期外科系関連学会協議会への要望

協議会事務局から厚労省への要望は、厚労省からの要望書により行うため形式を整えるように指示があり、要望項目を社保委員が分担して要望書を作成することになった。今回は要望書が間に合った1番と3番を日本小児期外科系関連学会協議会事務局に提出した。その他は次の要望に向けて要望書を準備しておく。

(4) 診療報酬改定見通し

平成24年度の厚労省への診療報酬要望に関しては、震災の影響もあり非常に厳しい状況となっている。減額されないように注意していく必要がある。

7) 広報委員会報告(代、高村委員)

- (1) 日整会から小児整形外科研修可能施設のリストを掲載していただきたい由の依頼があり、これを受け、日本小児整形外科学会のホームページ「What's New」のところに日整会の小児整形外科研修可

能施設案内の掲載のお知らせを載せ、日整会の会員専用ホームページ入り口にリンクさせ、興味のある先生方は見ていただけるようにする。

まず会員専用ページに載せることは問題がないと判断した。一方 registered 会員(500 名程)の皆様には見ていただけるようにするには少し時間をかける必要があるとのことであった。

- (2) HP 刷新については、現在のホームページのあり方を再度確認検討するが、現在の財政状況から福岡こども病院の三井所さんに、お作りいただいたホームページ初期ページをまずチェックすることとした。

NEW ページ URL <http://www.jpoa.org/newpage/index1.html>

#### 8) スポーツ委員会報告(山下委員長)

##### (1) 委員の追加

新委員：桶谷 寛先生(佐賀整肢学園こども発達医療センター整形外科)

- (2) 啓発冊子『成長期のスポーツ障害—早期発見と予防のために—』の活用・配布状況の報告がされた。

#### 9) 用語委員会

委員の交代のみで、活動報告が現在なし。

### 【審議事項】

#### 1. 前回議事録(資料3)

#### 2. 会則の改訂(資料4)

- ① 会則第2章「目的および事業」の見直し ⇒原案通り改訂

- ② 会則第4章第15条の役員の任期に関する現状に合わせた修正

⇒原案通り改訂。総会の日が誕生日の時は、さらに1年間、評議員を継続する。

- ③ 会則第5章第17条における「理事会の委任状」に関する取り決めの見直し ⇒原案通り改訂

評議員会についても審議された。評議員会を欠席する場合、予定議事について賛否の表明等はできない。

- ④ 委員会規則第4条に、担当理事の役割を盛り込む修正

⇒原案通り改訂

#### 3. 名誉会員の推薦(資料5)

今年度より、名誉会員の推薦は学会あり方委員会で検討し、理事会に提案することになっている。

平成23年度の名誉会員推挙について、芳賀学会あり方委員長より、以下のような案が出された。

- 1) 今年度の総会時点で定年になる方々について、(学会あり方委員会委員全員一致の意見)

○荻野利彦先生：理事経験者、元編集委員会委員長

○日下部虎夫先生：理事経験者、第22回学術集会長、元スポーツ委員会委員長

○浜西千秋先生：理事経験者、第18回学術集会長、元国際委員会委員長、元学会あり方委員会委員長

⇒原案通り理事会より推挙

- 2) 前年度すでに定年になった方々について、(学会あり方委員会委員の約半数より、以下の2名を推挙)

○君塚 葵先生：3期18年以上の評議員歴、元編集委員、元研修委員



その他、全国肢体不自由児施設運営協議会長、日整会骨系統疾患登録事務局のほか、関東小児、日本二分脊椎研究会、日本脳性麻痺研究会、日本靴医学会関係など小児整形外科関連領域でご活躍。本学会で共同演者を含め多くの発表、学会誌へ共著者を含めて多数の論文あり。

○畠山征也先生：3期18年以上の評議員歴、元小児研修あり方委員会アドバイザー

その他、乳児股関節エコーセミナー、関東小児、日本小児股関節研究会などでご活躍。本学会で共同演者を含めたご発表、学会誌へ共著者を含めた論文など多数あり。

⇒審議の結果、原案通り理事会より推挙

### 3) その他

“名誉会員”枠以外に、“功労会員”枠を設けるかは、今後も継続審議する必要がある。

今後、公益法人となった場合、会員から必ず会費を徴収しなくてはならない。

等の意見が出た。

### 4. 財務委員会設置について

清水理事長から、大学の先生が有効ではないかとの意見があり、大関 覚理事が委員長に立候補し承認された。委員の人選については大関委員長に一任した。

### 5. その他

監事は、会則で2名となっている。前監事の安井夏生先生に引き続きお願いすることになった。

今年度の学術集会以後については、安井先生の代わりの方の人選をする必要がある。亀ヶ谷先生が推挙され承認された。

# 日本小児整形外科学会 各種委員会

(平成 23 年 11 月現在) (○：委員長)

## 国際委員会

○川端 秀彦 猪又 義男 金谷 文則 北野 利夫 金 郁喆 小林 大介  
西良 浩一 高山真一郎 二見 徹 町田 治郎 和田 晃房  
亀ヶ谷真琴(臨時アドバイザー) 国分 正一(アドバイザー)  
藤井 敏男(臨時アドバイザー) 山室 隆夫(アドバイザー)

## 教育研修委員会

○北 純 赤澤 啓史 朝貝 芳美 稲葉 裕 大谷 卓也 川端 秀彦  
金 郁喆 下村 哲史 高村 和幸 野村 忠雄 服部 義 山下 敏彦  
扇谷 浩文(アドバイザー) 奥住 成晴(アドバイザー)

## Multi-Center Study 委員会

○尾崎 敏文 稲葉 裕 猪又 義男 金 郁喆 小林 大介 西須 孝  
中瀬 尚長 服部 義

## 編集委員会

○高山真一郎 渥美 敬 大関 覚 荻野 利彦 尾崎 敏文 落合 達宏  
北小路隆彦 北野 利夫 鬼頭 浩史 笹 益雄 品田 良之 下村 哲史  
鈴木 茂夫 瀬本 喜啓 滝川 一晴 芳賀 信彦 堀井恵美子 松井 好人  
松本 守雄

## 学会あり方委員会

○芳賀 信彦 稲葉 裕 奥住 成晴 落合 達宏 西須 孝 清水 克時  
中島 康晴 服部 義 松山 敏勝

## 社会保険委員会

○朝貝 芳美 亀ヶ谷真琴 北 純 窪田 秀明 笹 益雄 薩摩 眞一  
関 敦仁 中島 育昌

## 広報委員会

○扇谷 浩文 北 純 薩摩 眞一 品田 良之 高村 和幸 和田 郁雄

## スポーツ委員会

○山下 敏彦 赤澤 啓史 一戸 貞文 桶谷 寛 日下部虎夫 白仁田 厚  
高山真一郎 戸祭 正喜 鳥居 俊

## 用語委員会

○亀ヶ谷真琴 北小路隆彦 神野 哲也 平良 勝章 松井 好人 横井 広道

## 財務委員会

○大関 覚 稲垣 克記 佐藤 啓二 松本 守雄 柳田 晴久

# 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 Pediatric Orthopaedic Association)と称する。
- 第2条 本会は、事務局を本郷三丁目 TH ビル 2 階(東京都文京区本郷 2 丁目 40 番 8 号)に置く。

## 第2章 目的および事業

- 第3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4条 本会は、前条の目的を達成するために次の事業を行う。
- (1) 学術集会、講演会及び研修会の開催
  - (2) 機関誌、図書等の発行
  - (3) 研究の奨励及び調査の実施
  - (4) 優秀な業績の表彰
  - (5) 国内外の諸団体との協力と連携
  - (6) 国際協力の推進
  - (7) その他、必要な事業
- 第5条 事業年度は10月1日に始まり、翌年9月30日に終る。

## 第3章 会 員

- 第6条 本会は、一般会員、名誉会員及び特定会員をもって構成する。
- 第7条 一般会員は、本会の目的に賛同する医師とする。
- 第8条 名誉会員は、小児整形外科学の発展に特別な貢献をした者、または本会の運営に多大の寄与をした者で、理事会の推薦により、評議員会の議を経て、総会の承認を得たものとする。
- 第9条 特定会員は、理事会において認められた外国人会員及び賛助会員とする。
- 第10条 名誉会員を除く本会会員は、毎年所定の会費を納入しなければならない。会費については別に定める。
- 第11条 会員は次の場合にその資格を失う。
- (1) 退会の希望を本会事務局に申し出たとき
  - (2) 会費を3年以上滞納したとき
  - (3) 本会の名誉を傷つけ、またはその目的に反する行為があったとき

## 第4章 役員・評議員及び委員

- 第12条 本会は、次の役員及び評議員を置く。
- (1) 理事長 1 名
  - (2) 副理事長 1 名
  - (3) 理事 10 名以上 15 名以内を原則とする
  - (4) 監事 2 名

- (5) 評議員 60 名以上
- 第13条 理事長は理事会において理事の互選により選出する。
2. 副理事長は理事の中から理事長が指名し、理事会で選出する。
  3. 理事・監事は評議員の中から役員 2 名以上の推薦により理事会で選出し、評議員会において承認し、総会に報告する。
  4. 評議員は、別に定める規則に従い、一般会員の中から役員 2 名以上の推薦を得て理事会で選出し、評議員会において承認し、総会に報告する。
- 第14条 理事長は本会を代表し、会務を統括し、理事会を組織して本会の事業の執行を図る。
2. 副理事長は理事長を補佐し、理事長が業務を遂行できなくなった場合はその職務を代行する。
  3. 理事は理事会を構成し、本会運営のため重要事項を審議決定する。
  4. 監事は本会の運営及び会計を監査する。
  5. 評議員は評議員会を構成し、本会運営のため重要事項を審議決定する。
- 第15条 役員の任期は選出された年の学術集会の翌日から1期3年、連続2期までとし、年齢満65歳に達した日の属する年度の総会までとする。ただし理事長については選出時年齢満65歳未満とし、67歳に達した日の属する年度の総会までとする。
2. 評議員の任期は選出された年の学術集会の翌日から1期6年とし、再任を妨げない。ただし評議員の任期は年齢満65歳に達した日の属する年度の総会までとする。
- 第16条 本会に会務執行のため、別に定める委員会を置く。
2. 委員会及び構成委員は、理事会で議決し、委嘱する。

## 第5章 会 議

- 第17条 理事会は、役員と、別に定める会長、次期会長及び前会長によって構成され、理事長が必要に応じ適宜これを招集し、議長を務める。ただし監事あるいは監事を除く理事会構成者の3分の1以上から会議に付議すべき事項を示して理事会の招集を請求されたときは、理事長は、その請求があった日から30日以内に理事会を招集しなければならない。
2. 理事会は理事会構成者の3分の2以上が出席しなければ、議事を開き議決することができない。ただし当該議事につき書面あるいは電子メール通信などによって



あらかじめ賛否を表明した者は、これを出席者とみなす。

3. 理事会の議事は、この会則に別段の定めがある場合を除き、監事を除く出席理事会構成者の過半数をもって決し、可否同数の時は、議長の決するところによる。

第18条 評議員会は毎年1回理事長がこれを召集する。ただし理事長または監事が必要と認めたとき、または評議員の1/3以上から審議事項を付して請求があったときは、理事長は、その請求があった日から30日以内に臨時評議員会を招集しなければならない。

2. 評議員会の議長は理事長がこれを務める。
3. 評議員会は評議員現在数の3分の2以上が出席しなければその議事を開き、議決することができない。ただし、委任状をもって出席とみなす。
4. 評議員会の議事は、この会則に別段の定めがある場合を除き、出席者の過半数をもって決し、可否同数の時は、議長の決するところによる。

第19条 通常総会は年1回とする。理事長は学術集会中にこれを招集し、次の事項につき報告し、承認を受けなければならない。

- (1) 事業報告及び収支決算についての事項
  - (2) 事業計画及び収支予算についての事項
  - (3) 財産目録及び貸借対照表についての事項
  - (4) その他、学会の業務に関する重要事項で、理事会において必要と認める事項
2. 臨時総会は必要に応じて理事長がこれを招集する。
  3. 総会の議長は学会長がこれを務める。

## 第6章 学術集会

第20条 学術集会に会長、次期会長及び次次期会長を置く。

2. 会長、次期会長及び次次期会長は、役員、評議員の中から理事会において選出し、評議員会において承認し、総会に報告する。
3. 会長は本会の役員を兼ねることはできるが、理事長を兼ねることはできないものとする。
4. 会長の任期は選出された年の学術集会終了の翌日から次期学術集会終了の日までとする。
5. 会長は学術集会を開催し主宰する。
6. 学術集会の期日はこれを開催する年度の会長がこれを決定する。

第21条 学術集会における発表演者は、共同演者を含めて、原則として会員に限る。会員でない者の学術集会への参加は、会長の許可と学術集会参加費の納入を必要とする。

## 第7章 学会誌

第22条 本会は日本小児整形外科学会雑誌(The Journal of Japanese Pediatric Orthopaedic Association)を発行し、会員に配布する。学会誌の配布は原則として入会以後に発行したものとす。

2. 学会誌に論文を投稿する者は、共同執筆者を含め原則として会員に限る。学会誌への投稿規定は別に定める。

## 第8章 会則の変更

第23条 本会則は、理事会及び評議員会において、監事を除く理事会構成者の3分の2以上及び評議員の3分の2以上の議決を経て、総会で承認を得なければ変更することができない。

## 第9章 補 則

第24条 この会則施行についての規則等は理事会及び評議員会の議決により別に定める。また規則等を実施するための細則等は理事会が定めるものとする。

附 則 本会則は、平成2年11月16日から施行する。(平成8年11月29日改正)(平成15年11月22日改正)

## 会則改訂に伴う経過措置

平成15年11月22日の会則改正時に在任中の役員及び評議員は、この改正された会則に従って選出された者とする。

## 評議員の選出・資格継続に関する規則

第1条 この規則は、日本小児整形外科学会会則第13条4項の定めに基づき、評議員の選出・資格継続に関する事項について定める。

第2条 評議員は小児整形外科に関して造詣が深く、本学会で積極的に活躍し、医学・医療・福祉に資する指導的な会員とする。

第3条 評議員の定数は会則第12条5項の定めにより60名以上とする。上限は会員数の10%以内とする。

第4条 評議員の任期は会則第15条2項の定めによる。

第5条 評議員の任期を終了した時点でさらに評議員を継続する場合には、理事会による資格継続審査を受け、再任されなければならない。

2. 資格継続審査の基準は評議員である6年間に、本学会で発表するか(共同演者・教育研修講演を含む)もしくは座長を経験し、あるいは小児整形外科に関する内容を学術誌・他学会・講演会で論文掲載・

発表・講演などの相当数あることとし、  
理事会に書面で提出する。

第6条 評議員であることを辞退する場合は、本人が  
理事長に書面で申し出る。

第7条 評議員は以下のいずれかの場合に、その資格  
を失効する。

(1) 会の名誉を著しく損ねた場合。(2) 評議  
員会に3年連続して欠席した場合。ただし相  
応の理由がある時には理事会による資格有効  
性の審査を受けることができる。

第8条 この規則に定めがなく、実施上補足を要する  
事項は、その都度理事会の定めるところによ  
る。

第9条 この規則の改正は、理事会、評議員会の議を  
経て総会の承認を必要とする。

### 委員会規則

第1条 この規則は、日本小児整形外科学会会則第16  
条に基づき、委員会に関する組織・運営等につ  
いて定める。

第2条 委員会の種別は次のとおりとする。

1. 常置委員会：会務執行のための常設のも  
のとして設置されるもの。
2. 特別委員会：会務執行上特別の事案など  
に対処するため時限的に設置されるもの。

第3条 常置委員会の設置・改廃は、理事長または理  
事3名以上の設置目的等を明記した提案によ  
り、理事会の議を経て決定する。

2. 特別委員会の設置は、理事長または理事  
の設置目的・期間等を明記した提案によ  
り、理事会の議を経て決定する。ただし  
理事長は設置期間内であっても目的を達  
成したものについては理事会の議を経て  
廃止することができる。

第4条 委員会の委員および委員長は、理事長の提案  
により、理事会で議決し、委嘱する。

2. 委員会には委員長の指名により副委員長  
を置くことができる。

委員会には担当理事および委員長の依頼  
により理事会の議を経て、2名以内のア  
ドバイザー、及び2名以内の臨時アドバ  
イザーを置くことができる。

3. 委員長は原則として2つの委員会の委員  
長を兼任することはできない。

4. 委員の任期は3年とし再任を妨げない。  
ただし連続6年を超えることはできない。

5. 委員は3年ごとに概ね半数を交代させ  
る。

6. アドバイザーの任期は1年以内とし、再  
任を妨げない。

第5条 委員会は、理事会から諮問された事項につ  
いて、迅速かつ専門的に審議し、その結果を理  
事会に答申しなければならない。

第6条 委員会は、委員現在数の過半数が出席しな  
ければ議事を開き、議決することができない。

2. 委員会の議決は、出席委員の3分の2以  
上の多数を必要とする。

第7条 この規則に定めがなく、実施上補足を要する  
事項は、その都度理事会の定めるところによ  
る。

第8条 この規則の改正は、理事会、評議員会の議を  
経て総会の承認を必要とする。

附 則 この規則制定時に活動中の委員会(委員など  
含)はこの規則により設置されたものとする。

### 日本小児整形外科学会会費規則

第1条 この細則は、会則第10条に基づき、会費に関  
する事項について定める。

第2条 一般会員の会費は年額10,000円とする。

第3条 外国人会員の会費はこれを免除する。

第4条 賛助会員の会費は年額50,000円以上とする。

第5条 会費は、当該年度に全額を納入しなければ  
ならない。

第6条 この規則の改正は、理事会、評議員会の議を  
経て総会の承認を必要とする。

1. 投稿論文の主著者、共著者は日本小児整形外科学会の会員であること(編集委員会が認める場合を除く)。

2. 論文は和文または英文とし、原則的に未発表のものとする。掲載論文の著作権は、日本小児整形外科学会に属する。日本小児整形外科学会は投稿論文をデジタル媒体(CD やホームページでの公開など)として使用する場合がある。他誌(英文誌)への再投稿には、編集委員会に申請し許可を得る必要がある。

3. 論文はタイトルページ、要旨、本文、文献、図の説明文、図、表、からなる。図は原図を 3 部提出する。図以外は、オリジナル 1 部とコピー 2 部の合計 3 部を提出する。さらに、タイトルページ、要旨、本文、文献、図の説明文、表にはページの通し番号を記入し、それらの入った CD(テキスト保存、使用機種とソフト名を明記)を提出する。

#### 1) タイトルページについて

以下のものを記す。

論文題名：日本語と英語で併記する(英語題名は日本語題名と同じ内容の英訳であること)。

著者名：日本語と英語で併記する。

所属機関：日本語と英語で併記する。番号により各著者の所属を示す。

キーワード：5 個以内。日本語と英語で併記する。

連絡先：郵便番号、住所、電話番号、FAX 番号、e-mail、氏名。

#### 2) 要旨について

要旨のみで目的、対象・方法、結果、結論がわかるように簡潔に記載する。

略号を用いることができるのは要旨の中で 3 回以上使用される場合とし、最初に全スペルを記述、括弧内に略号を記載し 2 回目以降略号を使用する。全スペルの提示なく使用できる略号は特に常用されているもの(例、MRI など)に限る。

#### ① 和文論文の場合

和文要旨(400 字以内)と英文要旨(和文要旨と同じ内容の英訳であること、およそ 200 語を目安とする)を提出する。

#### ② 英文論文の場合

英文要旨(200 語以内)と和文要旨(英文要旨と同じ内容の和訳であること、およそ 400 語を目安とする)を提出する。

#### 3) 本文について

本文は序文、対象・方法、結果、考察、結論からなる。記載にあたって、序文の中で結果や結論を繰り返さない。考察は結果の単なる繰り返しではなく、得られた結果がいかに結論に結びつくかを論理的に説明する。

数字は算用数字を用い、度量衡単位は CGS 単位で、m, cm, l, dl, kg, mg などとする。薬剤名は一般名とし、必要に応じて商品名を併記する。機器名は商品名で記載し、会社名、所在地名を括弧内に追記する。略号を用いることができるのは、本文中に同一用語が 3 回以上使用される場合とし、最初に全スペルで記述、括弧内に略号を記載し 2 回目以降略号を使用する。全スペルの提示なく使用できる略号は特に常用されているもの(例、MRI など)に限る。

#### ① 和文論文の場合

A 4 版とする。横書き、20 字×20 行(ポイントサイズ 12)、改行ピッチ 8 mm 以上で記述する。本文と文献の合計で 15 枚以内とする。

口語体、新かなづかい、常用漢字を基準とする。学術用語は日本整形外科学会用語集、日本医学会医学用語辞典に準拠する。外国語はできるだけ邦訳し、邦訳し得ない外国語や人名などは外国語綴りとする(例外ベルテス病)。カタカナ表記は常用されるもの(外国の地名など)のみとする。

#### ② 英文論文の場合

A 4 版とする。ダブルスペースで、周辺に十分な余白(左辺は 2.5 cm 以上)を置く。Century, 11 ポイントで、本文と文献の合計 12 枚以内とする。

#### 4) 図、表について

図、表は合計で 10 個以内とする(組写真は用いられている図、各々を 1 枚と数える)。表は文字、数字と横線のみで作成する。番号を付け、別紙に添付し、本文中に挿入箇所を指定する。図、表ごとに標題を付け、図には説明文を付ける。図、表は鮮明なものとし、大きさは手札(約 9 × 13 cm)程度とする。カラーは実費著者負担とする。



## 5) 文献について

原則として本文中に引用されたもので、10 個以内とする。記載順序は著者名のアルファベット順とし、同一著者の場合は発表順とする。本文中に肩番号を付けて照合する。著者名は 3 名までとし、4 名以上は「ほか、et al」とする。

誌名の省略は公式の略称を用い、英文誌は Index Medicus に従う。提出論文には、引用文献の、最初と最後の頁のコピーを必ず添付して投稿する。

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) Ogden JA : The uniqueness of growing bone. In Fractures in Children (Rockwood CA et al ed), Lippincott, Philadelphia, 1-86, 1972.
- 4) Schuler P, Rossak K : Sonographische Verlaufskontrollen von Hüfttreifungsstörungen. Z Orthop 122 : 136-141, 1984.
- 5) Tachdjian MO : Pediatric Orthopedics. Saunders, Philadelphia, 769-856, 1972.
- 6) 滝川一晴, 芳賀信彦, 四津有人ほか : 脚長不等に対する経皮的膝骨端線閉鎖術の治療効果. 日小整会誌 15 : 50-54, 2006.
- 7) 吉川靖三 : 先天性内反足. 臨床整形外科 (大野藤吾ほか編) 7 巻, 中外医学社, 東京, 837-859, 1988.

## 6) チェック表について

論文の体裁を整えるため、原稿をまとめる際にチェック表の項目を確認すること。

共著者に senior author がいる場合は校閲を受けた上で署名をもらい、原稿とともに投稿すること (チェック表は、ホームページからのダウンロード或いはコピー可)。

4. 論文は十分に推敲し提出する。英文論文は、本学会が校正者を紹介する場合がある。その費用は投稿者の負担とする。

5. 他著作物からの引用・転載については、原出版社および原著者の許諾が必要である。予め許諾を得ること。

## 6. 倫理的配慮について

本誌に投稿されるヒトを対象とするすべての医学研究は、ヘルシンキ宣言を遵守したものであること。患者の名前、イニシャル、生年月日、病院での患者番号、手術日、入院日など、患者の同定を可能とする情報を記載してはならない。臨床疫学的研究も当該施設の基準等に合致していること。動物実験を扱う論文では、実験が当該施設の基準等に沿ったものであること。

7. 論文の採否は編集委員会で審査し決定する。内容の訂正あるいは書き直しを求めることがある。

8. 掲載料は刷り上がり 4 頁までは無料、これを超える分はその実費を著者負担とする。別刷は 30 部まで無料、これを超える場合は 50 部単位で著者実費負担とする。掲載料別刷料納入後、発送する。

## 9. 原稿送り先

原稿は簡易書留またはレターパックにて下記に送付する。

〒113-0033 東京都文京区本郷 2-40-8

TH ビル 2 階

日本小児整形外科学会事務局

# 投稿論文チェック表

平成 年 月 日

☐ にチェックを入れ、この表を論文の一番上につけて投稿して下さい。

投稿者氏名：

所 属：

論文名：

以下の項目をチェックして下さい

## ・和文論文

☐ 和文要旨：400 字以内

☐ 英文要旨：約 200 words

本文の体裁：☐ ① A4 縦位置

☐ ② 横書き

☐ ③ 20 字×20 行(ポイントサイズ 12)

☐ ④ 改行ピッチ 8 mm 以上

☐ ⑤ 本文と文献の合計は 15 枚以内

## ・英文論文

☐ 英文要旨：200 words 以内

☐ 和文要旨：約 400 字

本文の体裁：☐ ① A4 縦位置

☐ ② ダブルスペース

☐ ③ 周辺の十分な余白(左辺は 2.5 cm 以上)

☐ ④ Century 11 ポイント

☐ ⑤ 本文と文献の合計は 12 枚以内

## ・和文・英文論文 共通事項

タイトルページの体裁は、投稿規定通りか。

☐ ① 論文の題名(日本語・英語併記)

☐ ② 著者・共著者名(日本語・英語併記)

☐ ③ 著者・共著者名のローマ字綴り

☐ ④ 所属機関(日本語・英語併記 番号により各著者の所属を示す)

☐ ⑤ キーワード(5 個以内, 日本語・英語併記)

☐ ⑥ 連絡先：郵便番号, 住所, 電話番号, Fax 番号, e-mail, 氏名

☐ ページ番号(タイトル, 和文要旨・英文要旨・本文・文献・図表説明文・図・表の順で通し番号)

☐ 図表：投稿規定に準じているか、図表の合計 10 個以内(注：組写真は用いられている図を各 1 枚と数える)。

☐ ① 別紙に添付

☐ ② 本文中に挿入箇所を指定する

☐ ③ 表題を付ける

☐ ④ 図に説明文をつける

☐ ⑤ 図表は鮮明なものとする

☐ ⑥ 写真の大きさは手札(約 9×12 cm)程度, グレースケール, 300dpi の解像度で

☐ 引用文献：記載は、投稿規定に準じているか。

☐ ① 10 個以内

☐ ② アルファベット順

☐ ③ 同一著者の場合は発表順

☐ ④ 本文中に肩番号を付ける

☐ ⑤ 著者名は 3 名までとし、4 名以上は「ほか、et al」とする。

☐ 引用文献は、最初と最後の頁のコピーを添付すること

☐ 原稿は 3 部揃える。

☐ タイトルページ、要旨、本文、文献、図の説明文、図表のすべてが入った CD を添付すること。（使用機種とソフト名を明記）

☐ 別刷：30 部は無料。その他に希望部数がある場合は以下の部数に○を付けて下さい。超過分は著者実費負担となります。：超過希望冊数 不要，50 部，100 部，150 部，その他（ ）

☐ 共著者の中に senior author はいいますか。Senior author がいらっしゃる場合は、必ず校閲を受け、以下にサインをお願いします。

Senior author 署名(自著)欄：

---

---

---



# 日本小児整形外科学会

## 名誉会員・役員および評議員

平成 23 年 11 月現在

### 名誉会員

青木 治人	赤星 義彦	井澤 淑郎	石井 清一	石井 良章
石田 勝正	井上 明生	植 家 毅	荻原 一輝	小田 裕胤
亀下喜久男	国分 正一	腰野 富久	齊 藤 進	坂 口 亮
佐藤 雅人	島 津 晃	田辺 剛造	野島 元雄	廣島 和夫
藤井 敏男	船山 完一	本 田 恵	松 尾 隆	松永 隆信
松野 誠夫	村地 俊二	矢 部 裕	山田 勝久	山田 順亮
山室 隆夫	山本 晴康	吉川 靖三		

### 役 員

理 事 長	清水 克時			
副理事長	奥住 成晴			
理 事	朝貝 芳美	扇谷 浩文	大 関 寛	尾崎 敏文
	川端 秀彦	北 純	笹 益 雄	高村 和幸
	高山真一郎	芳賀 信彦	二 見 徹	山下 敏彦
	和田 郁雄			

監 事 瀬本 喜啓 安井 夏生

学術集会会長 日下部虎夫(第 22 回会長)

岩本 幸英(第 23 回会長)

### 評 議 員

赤木 繁夫	赤澤 啓史	朝貝 芳美	麻生 邦一	渥 美 敬
泉田 良一	一戸 貞文	稲垣 克記	稲 葉 裕	猪又 義男
伊部 茂晴	岩本 幸英	遠藤 直人	扇谷 浩文	大 関 寛
岡野 邦彦	荻野 利彦	奥住 成晴	桶 谷 寛	尾崎 敏文
落合 達宏	加藤 博之	金谷 文則	亀ヶ谷真琴	川端 秀彦
岸本 英彰	北 純	北小路隆彦	北野 利夫	北野 元裕
城戸 研二	鬼頭 浩史	木下 光雄	金 郁 喆	日下部虎夫
久保 俊一	窪田 秀明	倉 秀 治	神前 智一	小寺 正純
後藤 英司	小宮 節郎	西 須 孝	齋藤 知行	坂巻 豊教
笹 益 雄	薩摩 眞一	佐藤 啓二	佐藤 英貴	品田 良之
柴 田 徹	嶋 村 正	清水 克時	下村 哲史	杉 基 嗣
杉 山 肇	勝 呂 徹	鈴木 茂夫	瀬本 喜啓	高村 和幸

高山真一郎	滝川 一晴	田中 康仁	帖佐 悦男	土谷 一晃
土屋 大志	津 村 弘	徳橋 泰明	徳 山 剛	戸祭 正喜
戸山 芳昭	中島 育昌	中島 康晴	中村 耕三	中 村 茂
二井 英二	西山 和男	野口 康男	野村 忠雄	芳賀 信彦
萩野 哲男	服 部 義	浜西 千秋	肥 後 勝	福岡 真二
藤岡 文夫	藤原 憲太	二 見 徹	別府 諸兄	堀井恵美子
町田 治郎	松井 好人	松崎 交作	松 下 隆	松野 丈夫
松本 忠美	松本 秀男	松本 守雄	松山 敏勝	三 谷 茂
南 昌 平	望月 一男	森 修	安井 夏生	柳田 晴久
柳 本 繁	山下 敏彦	和田 晃房	和田 郁雄	

(五十音順)

## 編集委員

平成 23 年 11 月現在

委員長	高山真一郎	国立成育医療研究センター外科系専門診療部部長
委員	渥美 敬	昭和大学藤が丘病院整形外科教授
	大関 寛	獨協医科大学越谷病院整形外科教授
	荻野 利彦	山形大学整形外科教授
	尾崎 敏文	岡山大学整形外科教授
	落合 達宏	宮城県拓桃医療療育センター整形外科主任医長・診療部長
	北小路隆彦	あいち小児保健医療総合センター整形外科医長
	北野 利夫	大阪市立総合医療センター小児医療センター小児整形外科部長
	鬼頭 浩史	名古屋大学整形外科講師
	笹 益雄	聖マリアンナ医科大学横浜西部病院整形外科教授
	品田 良之	松戸市立病院リハビリテーション科部長
	下村 哲史	東京都立小児総合医療センター医長
	鈴木 茂夫	水野病院副院長
	瀬本 喜啓	財団法人近江愛隣園今津病院小児・側弯センター長
	滝川 一晴	静岡県立こども病院整形外科医長
	芳賀 信彦	東京大学リハビリテーション科教授
	堀井恵美子	名古屋第一赤十字病院第二整形外科部長
	松井 好人	富山大学附属病院整形外科診療講師
	松本 守雄	慶應義塾大学整形外科准教授

(五十音順)



## 第 22 回日本小児整形外科学会

会 期：2011 年 12 月 8 日(木)・9 日(金)

会 長：日下部虎夫(京都第二赤十字病院 副院長)

会 場：京都全日空ホテル

〒 604-0055 京都市中京区堀川通二条城前 TEL：075-231-1155

テーマ：「小児整形外科，伝統の継承と新たなる展開」

ホームページ：http://jpoa2011.umin.jp/

以下のテーマで演題を募集いたします。ホームページからご応募ください。

**パネルディスカッション(一部演者指定)**

1. 成長期運動器検診の現況と課題
2. 小児整形外科領域での FAI
3. ペルテス病の保存的治療
4. 小児の腰痛，小児の膝痛
5. 小児大腿骨骨幹部骨折に対する手術治療

**主 題**

1. 歩行開始後に診断された先天性股関節脱臼
2. 先天性内反足に対する Ponseti 法の治療成績
3. 筋性斜頸
4. 手の先天異常
5. 小児の骨腫瘍
6. 小児整形領域の感染症
7. 虐待児症候群
8. 創外固定法による変形矯正
9. 骨端線早期閉鎖
10. 小児整形における関節鏡の応用
11. 小児整形外科の救急医療
12. 小児のスポーツ外傷

**一般演題(口演，ポスター)**

英文ポスター演題の中から最優秀ポスター賞を 1 題選出し，表彰します。

**その他の主なプログラム：**

**招待講演**

Diaphysal Femoral Fractures in Children

Prof. André Kaelin (Switzerland)

Limb Correction and Lengthening in Children with Bone Tumor

Prof. Sung Taek Jung (Republic of Korea)

**シンポジウム(演者指定)**

日本における先天股脱研究の歴史

**ランチョンセミナー**

**イブニングセミナー**

**同時開催：若手整形外科医のための小児整形外科教育研修会(事前申込制です。)**

**主 催：**京都第二赤十字病院整形外科

〒 602-8026 京都市上京区釜座通丸太町上ル春帯町 355-5

TEL：075-231-5171

**第 22 回事務取扱：**UENO CONGRESS SERVICE

〒 602-0855 京都市上京区河原町通荒神口下ル西側 安田ビル 3F

TEL：075-213-7057 FAX：075-213-7058

E-mail：jpoa2011@uenocongress.jp

## 第 22 回関東小児整形外科研究会のご案内

会 期：2012 年(平成 24 年)2 月 4 日(土) 10:00~17:00  
(午前：症例検討 午後：一般演題，主題，教育研修講演の予定)  
会 場：大正製薬株式会社本社 1 号館 9 階ホール  
東京都豊島区高田 3-24-1  
会 長：品田良之(松戸市立病院リハビリ科・整形外科)  
教育研修講演：「小児の肩関節疾患」  
千葉県こども病院整形外科 西須 孝先生  
主 題：① 筋性斜頸の治療について(乳児期から思春期・成人期に至るまで)  
② 小児の肘関節周辺の外傷について  
その他：主題以外の一般演題も例年通り公募いたします。  
申し込み先：e-mail：shina.yoshi@kzd.biglobe.ne.jp  
演題申込締切：平成 23 年 12 月 12 日(月)必着  
症例検討申込締切：平成 24 年 1 月 6 日(金)必着  
問合せ先：松戸市立病院リハビリ科・整形外科 品田良之  
〒271-8511 松戸市上本郷 4005  
TEL：047-363-2171 FAX：047-366-4472  
e-mail：shina.yoshi@kzd.biglobe.ne.jp

## 第 51 回日本小児股関節研究会のお知らせ

会 期：2012 年(平成 24 年)6 月 8 日(金)・9 日(土)  
会 長：品田良之(松戸市立病院リハビリ科・整形外科)  
会 場：ホテルスプリングス幕張  
〒261-0021 千葉県美浜区ひび野 1-11  
TEL：043-296-3111(代表)  
テーマ：「こどもから大人へ，痛みのない股関節をめざして」  
1. 教育研修講演  
「ペルテス病との 30 年—今までに何ができたか？」  
千葉こどもとおとなの整形外科 亀ヶ谷真琴先生  
2. 主題・パネルディスカッション(一部演者指定)  
① これからの先天股脱検診のあり方  
② 臼蓋形成不全(遺残性亜脱臼を含む)の診断と治療(幼児期～思春期)  
③ 青壮年期以降の股関節疾患の治療に際し小児期の治療に感ずること  
—成人股関節医の立場から—  
3. その他：症例検討会，一般演題，ランチョンセミナーなど  
学会 HP：http://www.procomu.jp/hip2012/  
事務局：松戸市立病院整形外科 飯田 哲(整形外科)  
〒271-8511 松戸市上本郷 4005  
TEL：047-363-2171 FAX：047-366-4472

## 広告掲載会社一覧(五十音順)

旭化成ファーマ株式会社  
アステラス製薬株式会社  
株式会社有蘭製作所  
株式会社アンカーメディック  
(有)生澤義肢製作所  
インフォコム株式会社  
株式会社エム・イー・システム  
MSD 株式会社  
科研製薬株式会社  
株式会社片山車椅子製作所  
川村義肢株式会社  
グラクソ・スミスクライン株式会社  
小林メディカル株式会社  
ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社  
スミス・アンド・ネフュー エンドスコーピー株式会社  
スミス・アンド・ネフュー オーソペディックス株式会社  
センチュリーメディカル株式会社  
第一三共株式会社  
大正富山医薬品株式会社  
大日本住友製薬株式会社  
武田薬品工業株式会社  
有限会社中部義肢  
帝人ファーマ株式会社  
東芝メディカルシステムズ株式会社  
東名ブレース株式会社  
日本イーライリリー株式会社  
日本臓器製薬株式会社  
ノボ ノルディスク ファーマ株式会社  
バイオメット・ジャパン株式会社  
久光製薬株式会社  
ファイザー株式会社  
HOYA 株式会社 PENTAX ニューセラミックス事業部  
株式会社松本義肢製作所  
ヤンセン ファーマ株式会社  
株式会社 洛北義肢

日本小児整形外科学会雑誌第 20 巻の制作にあたりましては、上記の皆さまより多大なご支援を賜りました。ここに謹んで御礼申し上げます

日本小児整形外科学会  
理事長 清水克時





日本小児整形外科学会ホームページでは、会員専用ページを設けております。

「registered 会員」だけがご利用いただけますので、ご希望の方はお申込み下さい。

(※「registered 会員」の申込み <http://www.jpcoa.org/>からアクセスできます)

会員専用ページでは、オンラインで下記がご利用できます。

\*会員名簿(勤務先のみ)の閲覧

\*会員情報変更(勤務先・自宅の住所変更)---開設しておりますのでご利用ください。

(補足)：ホームページの会員名簿について

ホームページ掲載を登録(registered)された方のみ掲載しています。

また、閲覧可能な会員は登録(registered)された方のみです。

会員名簿には、勤務先に関する情報のみ(勤務先名・勤務先住所・勤務先 TEL 番号・勤務先 FAX 番号)を掲載しています。

**購読申し込み** 日本小児整形外科学会雑誌(年3回刊)は日本小児整形外科学会機関誌ですが、会員外の方にもお預けいたします。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20巻第2号

2011年10月25日 発行©

定価 4,500 円 (本体価格 4,286 円 税 214 円)

編集・発行者 日本小児整形外科学会

理事長 清水克時

〒113-0033 東京都文京区本郷2-40-8 THビル2階

電話 (03)5803-7071

FAX (03)5803-7072

E-mail : [jpcoa@jpcoa.org](mailto:jpcoa@jpcoa.org)

URL : <http://www.jpcoa.org/>

制作者 株式会社 全日本病院出版会

〒113-0033 東京都文京区本郷3-16-4-7F

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