

日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese
Pediatric Orthopaedic
Association

第22巻第2号

Vol. 22 No. 2 2013



日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese Pediatric Orthopaedic Association

Vol. 22 No. 2



第 23 回学術集会 座長のまとめ

<パネルディスカッション>

上肢先天異常の治療……………	座長：川端秀彦・高村和幸	……………280
思春期股関節障害の診断と治療……………	座長：杉山 肇・金 郁喆	……………281
10 歳未満の脊柱側弯症 ……………	座長：宇野耕吉・播谷勝三	……………282
成長期の下肢スポーツ障害……………	座長：山下敏彦・鳥居 俊	……………283
先天性内反足遺残変形に対する治療……………	座長：大関 覚・山本晴康	……………284

<主題>

大腿骨頭すべり症後の FAI ……………	座長：三谷 茂	……………285
脊椎……………	座長：瀬本喜啓	……………286
小児整形外科疾患の看護……………	座長：高村和幸	……………287
DDH ベルテス様変化の疫学と治療 ……………	座長：岡野邦彦	……………288
ベルテス病 lateral pillar C の治療……………	座長：西須 孝	……………289
麻痺性疾患 1 ……………	座長：小林大介	……………290
麻痺性疾患 2 ……………	座長：松山敏勝	……………291
下肢変形矯正……………	座長：二見 徹	……………292
小児領域の骨関節感染症……………	座長：下村哲史	……………293
小児疾患の基礎研究 up date ……………	座長：鬼頭浩史	……………294
新しい手術・画像診断の進歩……………	座長：薩摩真一	……………295

第 23 回学術集会 発表論文

10 歳未満の脊柱側弯症に対する Risser-Cotrel Cast ……	渡邊英明	ほか…296
6 歳未満の症候性側弯症に対する装具治療と矯正に かかわる因子の検討……………	森本時光	ほか…302
大腿骨頭すべり症の in situ pinning 後に bump による FAI を生じた 1 例 ……………	黒田崇之	ほか…309
当科における大腿骨頭すべり症患者での 臼蓋後捻の検討……………	下園美紗子	ほか…315
ベルテス病 Lateral pillar 分類 C に対する合併手術の 治療成績……………	森田光明	ほか…320
脳性麻痺股関節亜脱臼に対して寛骨臼移動術に 至った 2 例……………	鳥越清之	ほか…325
脳性麻痺股関節脱臼に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術, 観血的整復術, 大腿骨減捻内反短縮骨切り術併用整復後の 臼蓋形態……………	寺原幹雄	ほか…329
麻痺性脊柱側弯症に対する Dynamic Spinal Brace の 治療効果……………	中村直行	ほか…335
脳性麻痺痙直型両麻痺児に対する腓腹筋延長術における 歩行解析評価……………	藤田裕樹	ほか…341
二分脊椎における麻痺性内反足 —先天性と後天性の比較—……………	小林大介	ほか…346
二分脊椎の内反足変形に対する前脛骨筋外方移行術の 長期成績……………	田中弘志	ほか…351
小型の創外固定器 M-100 を用いた前腕部疾患の 治療成績……………	戸次大史	ほか…356
幼児期に膝関節周囲の部分骨端線損傷に対して骨性架橋切除, 遊離脂肪移植術を行った 3 例……………	田中紗代	ほか…362
小児化膿性仙腸関節炎 4 例の検討……………	岡野博史	ほか…368
骨形成促進効果を有する既存薬の同定と その臨床応用の可能性……………	三島健一	ほか…374
重症脳性麻痺脆弱性骨折における IGF-1 の臨床的意義 ……………	朝貝芳美	ほか…379

臼蓋後壁欠損 (posterior acetabular wall deficiency)		
に対する骨盤骨切り術	和田晃房	ほか…383
静岡県 of 脊柱側弯症検診の現状と問題点	滝川一晴	ほか…387
DDH の予後評価としての ACX を用いた		
臼蓋骨頭被覆率の有用性	星野裕信	ほか…392
先天性股関節脱臼症例に対する 1 歳時の観血的整復術と 2 歳時の		
Salter 骨盤骨切り術併用観血的整復術の比較	瀬川裕子	ほか…397
小児骨盤骨折症例の検討	池間正英	…403
中学生サッカー選手における腰部障害ストレステスト所見の		
経時変化	鳥居 俊	…409
多発性軟骨性外骨腫症における術後再発例の検討	福岡昌利	ほか…413
小児の大腿骨近位に発生した類骨骨腫の 2 例	黒岩 祐	ほか…418
脳性麻痺児の膝に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術の		
臨床成績	富永冬樹	ほか…423
先天性絞扼輪症候群における指節骨・中手骨の		
成長率	名倉温雄	ほか…429
Apert 症候群に伴う拇指桡屈変形に対する人工骨を用いた		
楔開き矯正骨切り術	香月憲一	ほか…435
先天性内反足に対する距踵関節解離を行わない		
後内側解離術の成績	渡邊英明	ほか…440
Ponseti 法における外転装具装着不良例と再発例に		
対する外側くさび付き足底装具治療の試み	矢吹さゆみ	ほか…444
関節型若年性特発性関節炎に対する関節鏡視下滑膜切除術の経験	甘利留衣	ほか…449
短期間に両側に発症した幼児化膿性股関節炎の 1 例	佐藤 大	ほか…454
診断に難渋した骨端核出現以前の		
小児上腕骨内上顆骨折の 2 例	森澤 妥	ほか…459
掌側回旋転位型基節骨頸部骨折の 1 例	武藤和彦	ほか…464
外来患者での脊柱側弯症に伴う脊髓空洞症の発生率	渡邊英明	ほか…468
環軸椎脱臼のため不全麻痺を生じ手術を施行した		
ダウン症候群の 4 例	栗國敦男	ほか…472
スワドリングが原因と示唆された乳児股関節脱臼	江口佳孝	ほか…478
5 歳で発症し 14 歳まで経過観察した		
大腿骨頭すべり症の 1 例	横井広道	ほか…483
先天性腓骨偽関節症の検討	大矢昭仁	ほか…487
治療に難渋した先天性的下腿偽関節症の 1 例	岡田芳樹	ほか…492
小児の下腿創外固定器術後鎮痛における持続坐骨神経ブロックの		
有用性—持続硬膜外麻酔と比較して—	衣笠真紀	ほか…497
距骨の Dysplasia Epiphysealis Hemimelica による足部変形に		
対する距骨内矯正骨切り術～Wedge Excision Taloplasty～	下園美紗子	ほか…501

第 23 回学術集会 若手セミナー

脳性麻痺に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術	福岡真二	ほか…506
----------------------------	------	--------

自由投稿論文

日本人健康男児の膝関節軟骨厚の発育変化に関する		
横断的検討	鳥居 俊	…513
議事録(理事会)		521

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 23 回日本小児整形外科科学会学術集会

パネルディスカッション 1 上肢先天異常の治療

座長：川端 秀彦・高村 和幸

- 多発性軟骨性外骨腫症の前腕再建……………国立成育医療研究センター整形外科 高山真一郎
 裂手症の臨床像……………名古屋第一赤十字病院 堀井恵美子
 母指多指症の治療—術前病型診断と手術所見の異なった症例の検討—
 ……………札幌医科大学整形外科 射場 浩介
 先天性橈尺骨癒合症の授動術……………琉球大学大学院整形外科 金谷 文則

主題 大腿骨頭すべり症後の FAI

座長：三谷 茂

- 大腿骨頭すべり症(SCFE)における Cam deformity の remodeling —多施設共同研究—
 ……………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 FAI……………埼玉小児整形外科 平良 勝章
 大腿骨頭すべり症の in situ pinning 後に bump による FAI を生じた 1 例
 ……………川崎医大骨・関節整形外科 黒田 崇之
 大腿骨頭すべり症に対する Arthroscopic Bumpectomy の短期成績
 ……………千葉県こども病院整形外科 柿崎 潤
 当科における大腿骨頭すべり症患者の臼蓋後捻の検討
 ……………滋賀小児センター整形外科 下園美紗子

パネルディスカッション 2 思春期股関節障害の診断と治療

座長：杉山 肇・金 郁喆

- 股関節鏡による診断と治療……………神奈川リハビリテーション病院整形外科 杉山 肇
 思春期 DDH の関節内所見と寛骨臼移動術の成績……………九州大学整形 中島 康晴
 大腿骨頭すべり症後の大腿骨頭壊死症に対する対応
 ……………大阪市立総医センター小児整形 北野 利夫
 思春期重度大腿骨頭壊死に対する大腿骨頭後方回転骨切り術—2～18 年経過例の検討—
 ……………昭和大藤が丘整形 渥美 敬
 化膿性股関節炎後骨頭消失型関節症に対するイリザロフヒップ法の臨床経過
 —術後 9 年および 13 年経過例の報告—……………星ヶ丘整形 中瀬 尚長

パネルディスカッション 3 10 歳未満の脊柱側弯症

座長：宇野 耕吉・播谷勝三

- 10 歳未満の脊柱側弯症に対する Risser-Cotrel cast
 ……………自治医大とちぎ子ども小児整形 渡邊 英明
 6 歳未満の側弯症に対する装具治療と矯正に関わる因子の検討……………南大阪療育園 梶浦 一郎
 当科における Dual Growing Rod 法による幼児期側弯症の手術成績
 ……………獨協医大越谷病院整形外科 松本 和之
 5 年以上経過観察した Early onset scoliosis の治療成績……………鹿児島大学 整形外科 山元 拓哉
 脚長差と構築性側弯症を合併する病態に対する治療方針
 ……………福岡市立こども病院整形外科 柳田 晴久

主題 脊椎

座長：瀬本 喜啓

10 歳未満の脊柱側弯症における貯血式自己血の有用性

.....聖隷佐倉市民病院整形外科 小谷 俊明

早期発症側弯症に対する growing rod 法の治療経過と先行的 foundation 作成術の意義

.....獨協医科大学整形外科 大江 真人

脊髄髄膜瘤に伴う重度脊柱後弯変形に対する後弯部切除 (Kyphectomy) 6 例の治療経験

.....大阪医療センター整形外科 長本 行隆

当科受診の 10 歳未満脊柱側弯症児の経過 はまなす医療療育センター整形外科 盛島 利文

一般口演 検診など

座長：品田 良之

新宮城方式でのスクリーニングにおける先天性股関節脱臼診断遅延例

.....仙台市立病院整形外科 入江 太一

島根県江津市における乳児先天股脱超音波検診の現状

.....西部島根医療福祉センター 星野弘太郎

静岡県での脊柱側弯症検診の現状と問題点 静岡県立こども病院 滝川 一晴

日本における先天性無痛症患者の疫学調査 東京大学リハビリテーション科 芳賀 信彦

いわゆる震災後くる病の経験 仙台日赤整形外科 後藤 昌子

一般口演 DDH 計測

座長：赤澤 啓史

遺残性亜脱臼患者数の推移予測 長崎県立こども医療福祉センター・整形外科 岡野 邦彦

乳児期股関節脱臼蓋形成不全の自然経過と Rb 治療効果について

.....あいち小児保健医療総合センター整形外科 長谷川 幸

先天股脱における RB 治療による臼蓋角の変化 昭和大学藤が丘病院整形外科 伊藤 亮太

DDH の予後評価としての ACX を用いた臼蓋骨頭被覆率の有用性

.....浜松医科大学整形外科 星野 裕信

DDH 既往歴を持つ幼児の股関節単純 X 線立位像と臥位像の比較

.....大阪市立総医センター小児整形 北野 利夫

一般口演 DDH 治療

座長：野口 康男

先天性股関節脱臼に対するリーメンビューゲル再装着法の治療成績

.....埼玉小児整形外科 間世田優文

先天性股関節脱臼(完全脱臼例)にたいする当院での Rb 治療

.....成田赤十字病院整形 小泉 渉

歩行開始後に診断した DDH に対する overhead traction 法の長期成績

.....名古屋大学整形外科 金子 浩史

股関節脱臼に対し麻酔下徒手整復を行った症例の臨床成績 慈恵医大整形外科 川口 泰彦

歩行開始後 DDH に対する観血的治療後の臼蓋形成について

.....岡山大学大学院整形外科 香川 洋平

先天性股関節脱臼症例に対する 1 歳時の観血的整復術と 2 歳時の Salter 骨盤骨切り術併用観血的整復術の比較 千葉県こども病院整形 瀬川 裕子

一般口演 外傷

座長：細川 元男

- 小児骨盤骨折症例の検討……………沖縄県立中部病院整形外科 池間 正英
小児上腕骨外側上顆骨折の治療経験……………市立豊中病院 岡本 道雄
当院における小児モンテジア骨折の小経験……………埼玉社会保険病院 整形外科 小原由紀彦
小児上腕骨顆上骨折における術後肘関節可動域と変形について
……………横浜市民病院整形外科 松本 里沙

一般口演 外傷・スポーツ

座長：一戸 貞文

- 骨形成不全症成人例における大腿骨骨折に対して観血的整復術を行った4例
……………心身障害児総合医療療育センター整形外科 田邊 文
心身障害児施設における外来患者の骨折の検討……………愛知県コロニー整形外科 古橋 範雄
骨穿孔術による若年型膝離断性骨軟骨炎の治療経験……………岩手医科大学整形外科 丸山 盛貴
京都府北部における小学生野球選手の肘検診：上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の実態
……………京都府立与謝の海病院(整形外科) 琴浦 義浩
中学生サッカー選手における腰部障害ストレステスト所見の経時変化
……………早大スポーツ科学 鳥居 俊

一般口演 腫瘍

座長：松本 嘉寛

- 多発性軟骨性外骨腫症における術後再発例の検討……………国立成育医療研究センター 福岡 昌利
学童期に脊髄症状にて頸椎病変を発見された多発性外骨腫の2例
……………東栄町国保東栄病院整形外科 神谷 庸成
小児の大腿骨近位に発生した類骨骨腫及び骨芽細胞腫の2症例
……………兵庫県立こども病院整形外科 黒岩 祐
当科における小児悪性腫瘍の治療成績……………慶應大学整形外科 渡部 逸央
骨腫瘍と鑑別を要する疾患：鵞足部骨棘5例の検討……………住吉市民病院整形外科 江口 佳孝

主題 小児整形外科疾患の看護

座長：高村 和幸

- 創外固定器装着予定患者に対するプレパレーションの実態調査
……………大阪府立母子保健総合医療センター 看護部 5階西病棟 別府 真伊
先天性股関節脱臼 牽引治療に対する家族用パンフレットの有効性
……………あいち小児保健医療総合センター 23病棟 久野加容子
側弯症の装具が母子の心理に及ぼす影響……………聖隷佐倉市民病院 市毛江美子
Orthofix 創外固定器を装着した患児のオープンシャワー法
……………福岡市立こども病院看護部 野田知穂美

主題 DDH ペルテス様変化の疫学と治療

座長：岡野 邦彦

- DDH ペルテス様変化の自然経過と Graf 分類……………長野県立こども病院 松原 光宏
当院における先天性股関節脱臼に対する開排位持続牽引法の治療成績
……………水野記念病院整形外科 貴志 夏江

RB 治療歴のある DDH でベルテス様変化(ペ変)をきたした症例の検討

-兵庫県立こども病院整形外科 薩摩 眞一
発育性股関節脱臼治療後のベルテス様変化の検討大阪医療センター整形外科 今嶋由香理
Kalamchi-McEwen 分類 2 型の骨頭変形を来した長期経過観察例の検討
.....新潟大学整形外科 村上 玲子
発育性股関節形成不全症(DDH)のベルテス様変化に対する観血整復とソルター骨盤骨切り術
の治療成績福岡市立こども病院整形外科 中村 幸之

主題 ペルテス病 lateral pillar C の治療

座長：西須 孝

- ペルテス病 lateral pillar group C に対する保存療法京都府立医大整形外科 中瀬 雅司
ペルテス病 lateral pillar C に対する保存療法
.....宮城県拓桃医療療育センター整形外科 高橋 祐子
ペルテス病 lateral pillar 分類 C に対する合併手術の治療成績
.....千葉こどもとおとなの整形外科 森田 光明
ペルテス病(lateral pillar C)に対する内反回転骨切り術の治療成績
.....昭和大学藤が丘病院 中西 亮介

主題 麻痺性疾患 1

座長：小林 大介

- 脳性麻痺児の股関節脱臼・亜脱臼に合併した臼蓋形成不全に対するソルター骨盤骨切り術の経験
.....沖縄県立南部医療センター・こども医療センター整形外科 金城 健
脳性麻痺股関節亜脱臼に対して寛骨臼移動術を行った 2 例
.....粕屋新光園整形外科 鳥越 清之
痙性両麻痺児における選択的股関節周囲筋解離術後 5 年超の運動能および股関節形態の改善
.....宮城県拓桃医療療育センター整形外科 千本 英一
脳性麻痺股関節脱臼に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術、観血的整復術、大腿骨
減捻内反短縮骨切り術後の臼蓋の変化南多摩整形外科病院整形外科 寺原 幹雄
麻痺性股関節障害にみられる大腿骨頭外側部の陥凹(notching)について
.....名古屋市立大学整形外科 村上 里奈

主題 麻痺性疾患 2

座長：松山 敏勝

- 麻痺性側弯症に対する Dynamic Spinal Brace の治療効果
.....神奈川県立こども医療センター整形外科 中村 直行
多職種・多施設による学際的治療チームで行う肢体不自由児治療介入の実際
.....沖縄県立南部医療センター・こども医療センター整形外科 金城 健
脳性麻痺痙直型両麻痺に対する腓腹筋延長術における歩行解析評価
.....北海道立子ども総合医療・療育センター 藤田 裕樹
二分脊椎における麻痺性内反足の手術成績—先天性と遅発性の比較—
.....兵庫県立こども病院整形外科 小林 大介
二分脊椎の内反足変形に対する前脛骨筋外方移行術の長期成績
.....心身障害児総合医療療育センター 田中 弘志

一般口演 脳性麻痺

座長：松尾 圭介

障害者施設で臨床研修を行う意義について……………愛知県コロニー整形外科 門野 泉
脳性麻痺の股関節軟部解離術後の migration percentage に関する検討(第2報)

……………愛知県コロニー整形外科 伊藤 弘紀
脳性麻痺児の膝に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術の臨床成績

……………福岡県立粕屋新光園 富永 冬樹
脳性麻痺痙性尖足に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術(OSSCS)前後での三次元
歩行分析……………佐賀整肢学園整形外科 武田 真幸

一般口演 脊椎

座長：吉川 一郎

思春期特発性側弯症の立位全脊柱正面 X 線写真上における骨盤傾斜とみかけ上の脚長さにつ
いての検討……………自治医大とちぎ子ども医療センター 小児整形外科 吉川 一郎

Arthrogryposis Multiplex Congenita に伴う脊柱側弯症に対する手術成績
……………福岡市立こども病院整形外科 山口 徹

環軸椎亜脱臼に対する自家肋骨移植併用後方固定術
……………大阪市立総合医療センター整形外科 松村 昭

小児脊椎疾患に対する椎弓根スクリューの有用性についての検討
……………済生会川口総合病院整形外科 吉田 裕俊

成長期脊椎に設置した椎弓根スクリューのインプラント―骨界面の力学的・組織学的検討―ブ
タ幼獣モデルを用いた in-vivo 実験……………獨協医科大学整形外科 柴 佳奈子

一般口演 上肢

座長：笹 益雄

年長児の筋性斜頸に対する胸鎖乳突筋上下端切腱術の成績
……………神奈川県立こども医療センター整形外科 増田 謙治

先天性肘関節強直の機能障害と治療……………国立成育医療研究センター整形外科 鳥居 暁子
強剛母指の自然経過……………千葉県こども病院整形外科 柿崎 潤

先天性絞扼輪症候群における指節骨・中手骨の成長率
……………大阪府立母子保健総合医療センター整形外科 名倉 温雄

Apert 症候群に伴う母指橈屈変形に対する人工骨を用いた楔開き矯正骨切り術
……………大阪市立総合医療センター整形外科 香月 憲一

若手セミナー1

座長：松田 秀一

小児骨腫瘍の診断と治療……………岡山大学大学院整形外科 尾崎 敏文

若手セミナー2

座長：大関 寛

先天性内反足の治療―Ignacio Ponseti との出会い―……………徳島大学運動機能外科学 安井 夏生

若手セミナー3

座長：朝貝 芳美

脳性麻痺に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術 ……福岡県立粕屋新光園 福岡 真二

若手セミナー4

座長：奥住 成晴

小児期の脊椎疾患とその治療戦略 ……国立病院機構神戸医療センター整形外科 宇野 耕吉

ポスター1 上肢

座長：窪田 秀明

小児上腕骨顆上骨折手術例における短期成績の検討 ……鎌ヶ谷総合病院整形外科 望月 猛
上腕骨顆上骨折後に上腕骨滑車形成不全を生じた4例 ……東邦大学整形外科(大橋) 眞宅 崇徳
上腕骨顆上骨折後内反肘に合併した上腕骨外顆骨折に対して観血的整復固定と変形矯正を一期的に行った1例 ……山梨大学整形外科 若生 政憲
繰り返す両上腕骨骨折のため新生児虐待を疑われ、紹介された原因不明の骨粗鬆症の1例
……………北海道立子ども総合医療・療育センター整形外科 村橋 靖崇
診断に難渋した骨端核出現以前に生じた小児上腕骨内上顆骨折の2例
……………国立埼玉病院整形外科 森澤 妥
橈骨頭脱臼を伴った尺骨 acute plastic bowing 6例の治療経験
……………愛知医科大学整形外科 澤田 重之
尺骨の塑性変形に伴う橈骨頭脱臼に対する髓内釘を用いた1症例の治療経験
……………協立病院整形外科 澁谷 亮一
外傷後尺骨遠位骨端線早期閉鎖の3例 ……名古屋第一赤十字病院整形外科 岸本 賢治
癒合部切除術と骨蠟充填術を施行した先天性橈尺骨癒合症の1例
……………京都府立医大大学院運動器機能再生外科学(整形外科) 西田 敦士
掌側回転転位型基節骨頸部骨折の1例 ……人吉総合病院整形外科 武藤 和彦
軽微な外傷後の手関節痛により気づかれた手根骨配列異常の2例
……………八戸市民病院整形外科 青木 恵

ポスター2 足・脊椎

座長：日下部 浩・柳田 晴久

前脛骨筋腱外側移行術の術後成績—先天性内反足と二分脊椎の比較—
……………千葉県こども病院整形外科 山本 陽平
二分脊椎に伴う麻痺性内反尖足の手術成績 ……自治医大とちぎ子ども小児整形 福島 崇
先天性垂直距骨の治療経験 ……琉球大学整形外科 神谷 武志
第5中足骨に巨大骨端核を伴った第5趾屈趾の2例 ……一宮市立市民病院整形外科 北村 暁子
同側に rudimentary great toe を合併した先天性下腿弯曲症の1例
……………名古屋大学小児集中治療学 萩野 精太
下腿偽関節を呈した絞扼輪症候群の一例 ……愛媛大運動器学 間島 直彦
軸椎歯突起形成不全による環軸椎亜脱臼に対し外科的治療を行った先天性脊椎骨端異形成症の
一成人例 ……神戸大学整形外科 井上 美帆
外来患者での脊髓空洞症を伴う脊柱側彎症の発生率
……………自治医大とちぎ子ども小児整形外科 渡邊 英明

小児期に両大腿骨外反骨切り術を施行し，中年期に脊柱側彎矯正術を施行された脊椎骨端異形成症疑いの1例……………愛媛県立子ども療育センター整形外科 佐野 敬介
 環椎脱臼のため不全麻痺を生じ手術を施行したダウン症候群の4例
 ……………南部医療センター・こども医療センター整形外科 栗國 敦男

ポスター3 股関節

座長：和田 晃房

Swaddling の関与が示唆された DDH 3 例……………住吉市民病院整形外科 江口 佳孝
 先天性股関節脱臼に対する広範囲展開法を用いた観血的整復術の短期成績
 ……………自治医大とちぎ子ども小児整形外科 萩原 佳代
 Salter 骨盤骨切り術後の関節症性変化(術後 30 年経過例の長期報告)
 ……………東京都済生会中央病院整形外科 柳本 繁
 DDH において骨盤開口方向は臼蓋被覆と大腿骨前捻に影響する
 ……………九州大学大学院整形外科 秋山 美緒
 正常児と小児股関節疾患既往児における Sagittal pelvic parameter の比較検討
 ……………大阪市立総合医療センター整形外科 新谷 康介
 5 歳で発症し 14 歳まで経過観察した大腿骨頭すべり症の 1 例
 ……………香川小児病院整形外科 横井 広道
 高度大腿骨頭すべり症に対して大腿骨頭前方回転骨切り術と Kramer 変法による屈曲骨切り術を行った 4 例……………仙台赤十字病院整形外科 野口 森幸
 ダウン症に合併した大腿骨頭すべり症後の骨頭変形に対し，寛骨臼回転骨切り術を施行した 1 例
 ……………公立福生病院整形外科 稲葉 尚人
 凝固機能異常に合併したペルテス病の 2 症例
 ……………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
 整復困難な小児外傷性股関節脱臼に対し，鏡視下手術が有効であった一例
 ……………神奈川リハビリテーション病院整形外科 村上 宏史

ポスター4 腫瘍・関節炎など

座長：滝川 一晴

胸椎硬膜外に発生した小児 Ewing 肉腫の一例……………信州大学整形外科 小林 伸輔
 メタコンドロマトーシスによる外骨腫の経時的変化……………国立成育整形外科 関 敦仁
 ステロイド注入療法抵抗性の単純性骨嚢腫に対しハイドロキシアパタイト製中空ピン留置術を施行し奏効した 1 例……………小田原市立病院整形外科 大歳 晃生
 全身放射線照射後の骨異常……………滋賀小児センター整形外科 丸木 仁
 小児化膿性股関節炎の術後 MRI — 2 例の検討 —……………昭大藤が丘整形 関原 力
 化膿性膝関節炎をきたした骨端部 Brodie 膿瘍の 1 例……………神戸大学整形外科 蓑田 正也
 生体内吸収性スクリューによる骨接合術後に膝関節炎を生じた膝蓋骨軟骨骨折の 1 例
 ……………葛城病院整形外科 藤城 高志
 Pachydermodactyly の 1 例……………大阪大学大学院整形外科 樋口 周久
 両下肢の骨折を繰り返した先天性無痛無汗症の 1 例
 ……………京都府立医科大学整形外科 横関 弘一

ポスター5 難治症例

座長：松井 好人

先天性脛骨列欠損症に合併する下肢の異常についての検討

-大阪府立母子保健センター 杉田 淳
先天性腓骨偽関節症の検討.....国立成育医療研究センター整形外科 大矢 昭仁
多発性関節拘縮症に伴う手関節拘縮に対して、手根骨骨切り術を施行した1例
.....滋賀小児センター整形外科 原田 有樹
骨形成不全症に発生した肘頭骨端線損傷と1年後に脛骨骨端線損傷を認めた1例
.....藤沢湘南台病院整形外科 加藤 卓也
膝離断、術直後義足で早期に歩行を獲得した幼児片側下肢低形成の治療経験
.....北海道立子ども総合医療・療育センター 整形外科 道家 孝幸
Superankle procedure を施行した両腓骨列欠損の1例
.....滋賀小児センター整形外科 片岡 浩之
大腿骨内側側過成長により著しい膝関節可動域制限を生じた特発性大腿骨遠位骨端線早期閉鎖
の1例.....北大学院人工関節・再生医学 高橋 大介
治療に難渋した先天性下腿偽関節症の1例.....岡山大学大学院整形外科 岡田 芳樹
多発奇形を合併した右脛骨列形成不全(Jones 分類4型)に対して患肢再建を行った1歳男児の
1例.....北海道立子ども総合医療・療育センター整形外科 千葉 充将

ポスター6 下肢1

座長：中瀬 尚長

小児下腿外旋変形にシミュレーションとモニタリングを使用した一期的矯正骨切り術

-市立釧路総合病院整形外科 遠藤 香織
骨端線損傷後の下肢変形に対してカスタムメイド骨切りテンプレートを用いた矯正骨切り術と
創外固定器を併用した少経験.....大阪大学整形外科 吉田 清志
小児の創外固定術後鎮痛における持続坐骨神経ブロックの有用性
—持続硬膜外麻酔と比較して—.....兵庫県立こども病院整形外科 衣笠 真紀
距骨の Dysplasia Epiphysealis Hemimelica(DEH)による足部変形に対する距骨内矯正骨切り術
.....滋賀小児保健センター整形外科 下園美紗子
神経線維腫症にともなう脛骨過成長の経験.....千葉こどもとおとなの整形外科 森田 光明
片側特発性下腿外旋変形の1例.....西新潟中央病院小児整形外科 榮森 景子
Ollier 病に伴う足関節外反変形に対し腓骨延長を行った2例
.....市立秋田総合病院リハビリテーション科 柏倉 剛
頭蓋顔面異骨症に合併した第4趾短縮症に対し、仮骨延長術を施行した1例
.....愛媛大学整形外科 渡邊 誠治
両膝関節屈曲拘縮を合併したダウン症児——一時的骨端線固定術による治療経験——
.....都立北療整形 小崎 慶介
矯正骨切り術を施行した小児大腿骨骨幹部骨折変形治癒の1例
.....愛知医科大学整形外科 木全 則文

ポスター7 下肢2

座長：大湾 一郎

- Taylor Spatial Frame で治療した小児下腿開放骨折の3例.....磐田病院 整形外科 森本 祥隆
小児大腿骨小転子裂離骨折の1例.....九州労災病院 白仁田 厚

長期経過観察を行った小児重度足部外傷の1例	昭和大学藤が丘病院整形外科	圓谷 智海
イリザロフ創外固定器を用いて治療した外傷後脛骨遠位骨端線早期閉鎖症の1例	岩手医大整形外科	田島 育郎
スポーツによる腸骨裂離骨折の検討	鋼管福山整形	高原 康弘
小児長幹骨用髄内釘の開発	大阪市立総合医療センター整形外科	鈴鹿 智章
内反膝を主訴に来院したくる病の罹患率と経過, 特徴	自治医大とちぎ子ども小児整形	村山 瑛
DDHの術後治療や内反足の矯正治療に対するプラスチックギプスの有用性	天野整形外科皮ふ科医院整形外科	天野 敏夫
小児整形外科疾患における gapless MRI の有用性	秋田県立医療療育センター整形外科	坂本 仁

上肢先天異常の治療

座長：川 端 秀 彦・高 村 和 幸

このパネルディスカッションは独立した4つの発表で構成されていた。

「多発性軟骨性外骨腫症の前腕再建」国立成育医療研究センターからのこの発表では、前腕の外骨腫 33 例に対して施行された手術治療[腫瘍切除(橈骨 29 件、尺骨 38 件)、骨延長(尺骨 30 件、橈骨 1 件、橈骨尺骨同時延長 1 件)など]の術後成績が論じられていた。回旋運動で衝突する腫瘍の切除や骨延長による遠位橈尺関節の適合性の改善によって、前腕回旋可動域は術前 43° から術後 103° に増大したが、骨延長によって改善した橈骨長と尺骨長の不均衡が、成長障害が原因の骨短縮再発によって、徐々に再発することは避けがたかった。

「裂手症の臨床像」では名古屋第一赤十字病院で経験した 50 例 81 手を分析し、その臨床像の特徴を抽出した。合併異常は上肢においても下肢においても多彩で、特に上肢では合指を 29 例に、下肢では裂足を 26 例に認めた。片側罹患例と両側罹患例では臨床像が異なり、両側例は片側例の約 2 倍の足部異常合併率と 2 指以上の欠損率を示し、家族歴を有する率が非常に高かった。Manske 分類では I/IIA が 45 例、IIB/III が 13 例、IV/V が 23 例であった。複数回の手術を経験している症例が多く、裂手症においては患児の負担を軽減すべく、計画的治療が重要であると結論された。

「母指多指症の治療—術前病型診断と手術所見の異なった症例の検討—」では術前 X 線写真による Wassel 分類で想定される多指症の分岐形態が、術中所見と矛盾しないかが検討された。札幌医科大学における 62 例 65 母指多指症手術例において 13 母指(20%)が術前診断と異なる術中所見を呈していた。これらにおいては、術前予定した手術術式の変更や追加が必要となった。母指多指症の術前病型診断は骨化が十分でない時期の X 線写真に基づいてなされるため、その正確性には限界があることが示された。

「先天性橈尺骨癒合症の授動術」は、同術式を考案した琉球大学整形外科からの発表である。まず、術式の変遷について、1993 年から 2003 年までは分離授動術、橈骨矯正骨切り術に同側上腕外側から採取した遊離血管柄付筋膜脂肪弁を充填する「遊離法」が、2003 年以降には前腕背側から採取した有茎筋膜脂肪を充填する術式「有茎法」に変更された経緯が説明された。遊離法 25 例 26 肢と有茎法 23 例 25 肢の手術時間、術後成績を比較検討したところ、有茎法では手術時間が大幅に短縮されたが、3 例において再癒合があった。再癒合の原因が脂肪が奥まで充填しづらいことであったので、最近では屈側に小切開を入れて、そこから筋膜脂肪弁を引き出して固定することで対処しているとの報告があった。

以上 4 つの発表の対象疾患はそれぞれ異なるが、いずれも多数の症例を基にした卓越した臨床発表であり、新たな知見や工夫がちりばめられた興味深いものであった。

(文責：川端秀彦)

思春期股関節障害の診断と治療

座長：杉 山 肇・金 郁 喆

この度、岩本会長の企画であるパネルディカッション「思春期股関節障害の診断と治療」の座長を杉山肇先生と担当させていただいた。演題は5題で初めに「股関節鏡による診断と治療」と題して杉山肇先生にその有用性について発表していただいた。滑膜炎や関節唇損傷およびFAIの診断だけでなく、鏡視下手術による関節唇の修復や切除にも有用で、今後も普及すべき治療法であると確信した。2題目は「思春期 DDH の関節内所見と寛骨臼移動術の成績」と題して、中島康晴先生に DDH 後の前期股関節症および初期股関節症例の関節鏡視下所見を報告していただいた。72%の症例で臼蓋側の軟骨変性があり、33%に骨頭側の軟骨変性、関節唇損傷は初期股関節症では全例に認められたとの報告で、DDH における臼蓋側の被覆や適合性の重要性を示唆した。3題目は「大腿骨頭すべり症後の大腿骨頭壊死症に対する対応」と題して北野利夫先生に発表していただいた。徒手整復後の発症 60%と多数を占めており、年長児発症のため成人の大腿骨頭壊死症に準じた治療が必要であるとの報告であった。4題目は「思春期重度大腿骨頭壊死に対する大腿骨頭後方回転骨切り術—2～18 年の経過例の検討—」で渥美敬先生が発表された。骨頭全域の壊死症が多数あったが、後方回転骨切り術では良好な修復が得られると報告し、若年者の骨頭壊死に対する手術法のひとつに挙げられる。最後は「化膿性股関節炎後骨頭消失型関節症に対するイリザロフヒップ法の臨床経過—術後 9 年および 13 年経過例の報告」と題して、中瀬尚長先生に報告していただいた。下肢長差、アライメントの同時補正が可能な手術方法で、小児期発症の骨頭消失に対する有用な手術法のひとつである。

思春期股関節障害の診断と治療法について、以上 5 名の第一線で活躍されている先生方とのパネルディスカッションを持てたことは、本パネルディスカッションに参加された先生方の今後の臨床に大いに有益であった。ご発表いただいた先生方に深謝する。

(文責：金 郁喆)

10 歳未満の脊柱側弯症

座長：宇 野 耕 吉・播戸谷 勝 三

10 歳未満の側弯(早期発症側弯症)の治療は、VEPTR, growing rod の登場により、この 10 年大きな進歩を遂げた分野であるが、延長手術や予定外手術の多さ、合併症の多さなどから反省期に入り、手術時期を遅らす time saving の意味合いでの casting や brace が再び注目されてきている。今回のパネルディスカッションでは、10 歳未満の側弯症の保存治療 2 題および手術治療 3 題の報告がなされた。

まず、自治医大の渡邉らが、全身麻酔下での Risser Cotrel Cast の有用性につき報告した。12 例に平均 6 回 cast を行い、進行の防止ができていた。現時点では、手術にまでいたった症例はなく、time saving の効果は十分にあると考えられた。英国のオリジナルの報告に準じ、全身麻酔下での casting を行っているが、施設によっては無麻酔で良好な成績を収めているところもあり、毎回全身麻酔を行う是非について議論された。

続いて南大阪療育園の梶浦らが、新しい動的脊柱装具(dynamic spinal brace)の報告を行った。対象は 6 歳未満の脳性麻痺患者などの障害児で、全例に進行の防止が得られるとともに、drop out 例が皆無で、そのコンプライアンスの良さが強調された。ただし、側弯の進行予防効果に関しては、より長期かつより多くの症例数での検討が必要と考えられた。

手術治療では、獨協医大越谷の松本らが 21 例の dual growing rod の成績を報告した。初回矯正率 45. 1%，最終経過観察時 45%と良好な矯正が維持され、インプラント設置部の脊柱の成長も年間 0.75 cm 維持されていた。続いて鹿児島大学の山元らが保存治療 6 例、手術治療 10 例(早期固定 8 例、growing rod 2 例)の成績について報告した。growing rod の治療成績は、その導入期と比較すると安定してきているという印象を持った。福岡こども病院の柳田は、側弯と脚長差が合併する例に対する治療経験より、まず側弯の治療を開始し、脚長差の補正は側弯治療後に行うことを推奨した。総合討論では、cast や装具、手術適応とその時期に関する討論が行われた。ただ、各施設ともに症例数が少なく、結論には至らなかった。

(文責：宇野耕吉)

成長期の下肢スポーツ障害

座長：山 下 敏 彦・鳥 居 俊

本 PD はスポーツ委員会企画として計画され、5 名の発表と総合討論を合わせて、合計 70 分で構成された。

平野篤先生(水戸協同病院)はオスグッド病について定義、発生メカニズム、画像診断、治療方針について解説された。重篤な障害と考えられていないものの、エリート選手養成途上で問題になり、特に MRI を用いた脛骨粗面発育段階の確認、病態や症状発生機転の把握を重視された。

亀山泰先生(スポーツ医・科学研究所)は膝離断性骨軟骨炎の基本知識、治療法選択について解説された。成長期には進行初期の離断が生じる前の段階で発見することで、安静やドリリングのような比較的簡便な治療で治癒させることが可能な点を強調された。

内山英司先生(関東労災病院)は疲労骨折について豊富な症例をもとに、16 歳に発生が多く、骨形成型、骨吸収型、骨硬化型に分類する考えを解説された。競技によって発生部位が異なるが、手術を要する 3 部位(舟状骨、第 5 中足骨、足関節内果)への注意を喚起された。

白仁田厚先生(九州労災病院)は足根骨癒合症について、手術例を中心に癒合形態による分類、症状発生機転、治療の方法と成績を報告された。低頻度の障害であるものの、鑑別診断として想定することが重要である。

渡邊耕太先生(札幌医大)は有痛性外脛骨について、発症時期、発症機転、治療に関する考え方を解説された。足部の機能低下を伴うことが多く、その改善がスポーツ復帰に重要な点を強調された。

総合討論ではあらためて各障害の疫学、リスク因子、安静やスポーツ中止の必要性、手術適応やタイミング、早期発見や予防のためにできることなどについて演者に可能なかぎりエビデンスに基づく回答を求めた。会場からも少数ではあったが質問があり、該当する演者が回答した。

今回の PD の対象となった障害は膝、下腿、足部の疼痛の原因として高頻度であったり、鑑別上念頭に置く必要があったりという点で重要であり、最新の考え方をまとめて拝聴することができ、非常に有意義であった。

(文責：鳥居 俊)

先天性内反足遺残変形に対する治療

座長：大 関 覚・山 本 晴 康

このパネルディスカッションでは5名のパネリストがまず発表して、その後ディスカッションが行われた。

従来法による遺残変形に対する治療成績が3題、Ponseti 法後が1題、種々の原因による内反足遺残変形に対する治療成績が1題であった。

町田治郎先生(神奈川県立こども医療センター)は他医で治療後の15足(保存療法9足、後方解離術4足、後内方解離術2足)に対して、後内方解離術を8足、後内方解離術+Evans 変法を6足、三関節固定術を1足にそれぞれ行った。保存療法後の成績は良かったが、再手術の成績は今ひとつであったと報告した。

柳田晴久先生(福岡市立こども病院)は、保存療法後の遺残変形100例114足に対して後方解離術を75足に、後内方解離術を20足、Evans 法を13足にそれぞれ行い、多数回手術例が10例あり、これらでは可動域制限や骨変形を残し、機能的に劣る例が多かったと報告した。

垣花昌隆先生(獨協医大越谷病院)は10例13足の重度の遺残変形に対して、軟部組織解離術とアキレス腱延長を行い、Ilizarov の創外固定器を取り付け、徐々に変形を矯正し、軟部組織解離術のみでは矯正困難と判断した場合は、第1中足骨骨切り術、中足部骨切り術、踵骨骨切り術、内側楔状骨延長術などを追加し、前例 plantigrade な足部を獲得したと報告した。

Ken N. Kuo 先生(National Health Research Institutes, Taiwan)はPonseti 法後最も多い遺残変形は、回外変形とうちわ歩行を伴う矯正不足によるものであり、これらの変形に対して後方解離術、前脛骨筋腱移行、足底腱膜解離術、外側支柱短縮術が行われたと報告した。

落合達宏先生(宮城県拓桃医療療育センター)は二分脊椎22足、アルトグリボース5足、脊髓停留症候群6足、先天性内反尖足4足、脳性麻痺4足など種々の原因による内反足に対する遺残変形47足に対して、Evans 法29足、内側楔状骨延長骨切り術2足、Evans 法+内側楔状骨延長骨切り術9足、Evans 法+距舟関節固定術4足など骨切り術による変形の矯正を行い、変形はよく矯正され、再発が予防できたと報告した。

総合討議では、1)どのような原因で遺残変形が生じたのか、2)どのような変形を呈していたか、3)その治療はどのようにして行ったか、4)その成績はどうか、を議論した。そのポイントを以下に記す。

従来法では、足底筋の短縮、足趾屈筋の短縮による前足部変形の残存、踵骨の roll in を矯正できないための内反変形の残存などがある。Ponseti 法後では、装具を装着しないことによる変形の再発である。足底外側に接地するようになったら手術を行う。靱帯、腱が短縮している場合は関節解離と腱延長を、筋力のアンバランスに対しては腱移行術を、関節の変形がある場合は骨切り術を行う。内側支柱を延長し、外側支柱を短縮する Evans 法(3~4歳で行う)も変形の再発防止に有効である。Ponseti 法後では後方解離術と前脛骨筋腱外側移行を行う。(文責：山本晴康)

大腿骨頭すべり症後の FAI

座長：三 谷 茂

大腿骨頭すべり症後の remodeling を評価する際に Jones 分類(1990)が用いられ、その中で type B が良好群と評価されていた。Ganz のグループが提唱した cam type の FAI の概念が浸透するにつれて、Jones type B は off-set 不足であり、成績不良と判断されるようになってきた。以前を知る筆者には隔世の感がある。今回の主題はこの点に注目した 5 題の報告がなされた。

九州大学の秋山らは大阪市立総合医療センターと共同研究を行い、 α 角と Anterior Head-Neck offset ratio について検討した。In situ pinning 直後の α 角が 76.6° であったのが、調査時には 53.7° に改善したことを報告した。Anterior Head-Neck offset ratio も 0.06 から 0.13 と改善していた。remodeling は得られるが、半数以上の症例で cam type の FAI をきたすことを報告した。

埼玉小児医療センターの平良らは、in situ pinning 直後の α 角が 72.5° であったのが、調査時には 63.6° に改善しており、Anterior Head-Neck offset ratio も 0.079 から 0.097 と改善したと報告した。しかしながら、78.4% が cam type の FAI を呈していたと報告した。以上の 2 題は同様の検討結果であり、大腿骨頭すべり症に対して in situ pinning で治療すると高率に cam type の FAI を呈することが明らかとなった。

川崎医大の黒田らは、in situ pinning 後に head neck junction 部に bump を形成した症例について報告した。経時的に bump が成長することが提示され興味深かった。また、bump はすべり部や骨幹端ではなく、より遠位に生じており、すべり部が remodeling したとしても off-set 不足であれば FAI により bump が成長していくことを示した。

千葉県こども病院の西須(柿崎)らは、in situ pinning の際に鏡視下に bumpectomy を行っており、その適応と手技について報告した。In situ pinning の症例の約 80% に bumpectomy を併用しており、その適応が広すぎるきらいはあるが、FAI 回避のためには有用な手技と考える。また、意外に subchondral insufficiency fracture が多いとのコメントもあり、我々も注意を払う必要があると考える。

滋賀小児保健医療センターの下園らは、cam type ではなく pincer type の FAI と関連の深い臼蓋後捻について in situ pinning 後の症例について検討した。術後早期に PRIS sign 陽性率が 22.9% であったのが、調査時には 11.4% と減少していた。これについては短期間に骨盤の形態が変化したとは考えにくく、大腿骨頭の変形や remodeling による股関節の可動域の変化や撮影時の肢位などが影響しているものと考ええる。

大腿骨頭すべり症では Hansson の超長期の成績(1998)をみると、約 2~30% が変形性股関節症を発症する。大腿骨頭すべり症後では remodeling しても α 角が 50° 以上の症例は多数存在する。このことから考えると、形態的に cam type の FAI と判断した症例すべてに治療が必要とはならない。X 線学的な画像診断以外も加味したうえで、どのような症例で股関節症が発症し、どのような症例で bumpectomy や骨切り術が必要となるのかを明らかにしていく必要がある。今後はより多くの施設で共同研究が行われることが期待される。

脊椎

座長：瀬 本 喜 啓

聖隷佐倉市民病院の小谷らから「10 歳未満の脊柱側弯症における貯血式自己血の有用性」についての研究発表があった。growing rod に関する手術に際して自己血輸血を行い、1 回の採血は平均 147.6 ml (100~200 ml), 総貯血量は平均 274.8 ml で、体重の少ない小児の採血量の目安となる数値である。

採血時の問題として、気分不良、発熱、貧血があった。出血は平均 166.5 ml で同種血輸血が必要となった症例はなく、小児に対する自己血輸血は十分可能であり、同種血輸血回避に有効であったと報告した。

獨協医科大学からは大江らが「早期発症側弯症に対する growing rod 法の治療経過と先行的 foundation 作成術の意義」について報告した。growing rod の設置前に上下位固定端各 1 椎間にアンカーを設置し単椎間固定を行う先行的 foundation 作成術(FO)を行った。

growing rod 法はインプラント破損、脱転が問題であるが FO を先行させることにより安定した固定アンカーが獲得でき、外固定なしに良好な変形矯正位と脊柱成長が維持されたと報告した。

大阪医療センターの長本らは、「脊髄髄膜瘤に伴う重度脊柱後弯変形に対する後弯部切除 (Kyphectomy) 6 例の治療経験」を発表した。後弯角は術前平均 131.2° から術後には平均 55.5° まで改善を認めた。最終診察時術前と比較して平均 30.8° の後傾改善を維持していた。術後合併症は矯正損失が 3 例、皮膚障害が 3 例、深部感染が 1 例で生じ、合計 15 回の再手術を要したが、最終診察時には全例でおおむね矯正は保持できていた。

はまなす医療療育センターの盛島らは「当科受診の 10 歳未満脊柱側弯症児の経過」を発表した。10 歳未満児 420 例を対象とし、紹介元を母集団とした偽陽性率は、整形外科約 20%, 小児科約 30%, 乳幼児健診約 50%, 知人・親族の判断約 60%, 学校・幼稚園・保育園 70% であった。これらから特発性 160 例、先天性 26 例、症候性 20 例が発見された。乳幼児側弯症の rib-vertebral angle 左右差による進行予測での合致例は少なかった。治療により Cobb 角 20° 以下となっても、再び側弯が進行する例もあり、思春期前に装具療法を終えてもその後の経過観察が重要であると考えられた。

小児整形外科疾患の看護

座長：高 村 和 幸

関東地区、中京地区、関西地区、九州の4つの病院から小児整形外科疾患の看護の発表があった。

「創外固定器装着予定患者に対するプレパレーションの実態調査」では、大阪府立母子保健総合医療センターでの創外固定器装着予定患者に対する術前の冊子による治療に関するスケジュール・延長・シャワー浴の説明と術後の、DVDでの説明を用いたプレパレーションの検討がなされていた。冊子を見た時期、DVDを見たときの看護師の説明の有無や延長手術経験の有無が手術後の延長やシャワー浴に対する理解に大きく影響を及ぼしていることがわかり、今後のプレパレーションの方法や時期の適正化が必要であることが示唆された。

「先天性股関節脱臼 牽引治療に対する家族用パンフレットの有効性」が、あいち小児保健医療総合センターから発表された。牽引治療が必要な先天性股関節脱臼の患者に教育入院後にホームトラクションを行うために、包帯の巻き方や皮膚の観察などの手技や知識、ホームトラクションの器具や抑制ジャケットの取り扱いをパンフレットに記載し、説明している。退院後もパンフレットを貸し出すことにより知識や技術の確認が容易になり、退院後の不安を取り除くことが可能になり、その有効性が確認された。

「側弯症の装具が母子の心理に及ぼす影響」は聖隷佐倉病院での側弯症の装具治療を行っている患者家族を対象に調査された。装具治療に対する患児と母親との間に心理的変化の相違があることが確認され、装具を装着する患児だけではなく母親も心理的負担が軽減されるため、看護支援の必要性があると考えられた。

「Orthofix 創外固定器を装着した患児のオープンシャワー法」では、福岡市立こども病院・感染症センターでの創外固定器 screw 刺入部の創処置の方法が検討された。従来の閉鎖式消毒法に比較しオープンシャワー法では患児の負担が軽減し、感染の早期発見も可能であることから、優れた方法であると考えられた。

4題の発表は、養育者の十分な理解と協力が必要で長期間わたって行われる治療方法であり、小児整形外科疾患の大きな特徴を持つ疾患に対するものであった。いろいろな側面から治療に対する理解や技術を患児と養育者に的確に持っていただくために、看護分野からのサポートが極めて重要であり、今後ますますの協力と支援が必要になると考えられる。

DDH ペルテス様変化の疫学と治療

座長：岡 野 邦 彦

先天性股関節脱臼(先股脱)治療に合併して発生するペルテス様変化(べ変)に関して6題が発表された。予防に関して3演題、発生後の治療に関して3演題であった。各演者の発表内容は以下のとおりである。

予防に関する発表

1)長野県立こども病院 松原先生

リーメンビューゲル法整復後のべ変発生と治療開始前のエコー検査との関連を調べた。Graf 分類 IIIb 以上の症例はべ変発生の危険性があり、牽引等他の治療法を選択すべきと結論づけた。

2)大阪医療センター 今嶋先生

最終整復法にリーメンビューゲル法では困難で、観血的整復術が選択された症例にべ変が多く発生していることを報告し、整復困難例に多発する事実を述べた。

3)水野記念病院 貴志先生

開排位持続牽引法後にもべ変発生例が存在することを報告し、入院牽引により発生率を減らすことができて、ゼロにはできない現実を述べた。

治療に関する発表

1)新潟大学 村上先生

べ変発生例の長期経過を観察し、そのほとんどが変形性関節症を発症している現状を報告した。

2)兵庫県立こども病院 薩摩先生

べ変発生例に対して、ソルター骨盤骨切り術により補正手術を行った例を解析した。骨頭被覆は改善できたが、骨頭変形、頸部短縮は補正できていなかったことを報告した。

3)福岡市立こども病院 中村先生

べ変発生例に対して、3~4歳までに観血的整復術を併用したソルター骨盤骨切り術を行い、調査時の Severin 分類 I・II は53%であった。

発表内容をまとめると、以下のとおりである。

べ変の治療には難渋する。したがって、発生の可能性のある治療は避けるべきである。しかし、最も安全と考えられていた入院しての牽引整復法でも発生が確認された。発生率を下げるためにエコー等を使用し、先股脱の状態を分類し、治療法を選択していく必要がある。また、発生した場合の最適な治療法、治療時期を国内で確立していくことが望まれる。そのためには、各施設がそれぞれのデータを解析、公表し、多くの整形外科医で検討していくことが大切である。

最後に本セッションでは先天性股関節脱臼、DDH、發育性股関節形成不全症、發育性股関節脱臼の4種類の用語が演題に盛り込まれていた。今後小児性整形外科を担う若い先生方が混乱しないように、用語の意味合い、使用法に関して学会主導で整理していく必要性を感じた。

ペルテス病 lateral pillar C の治療

座長：西 須 孝

ペルテス病の最重症例である Herring Group C の治療について 4 題の発表があった。保存療法と手術療法が 2 題ずつであった。2004 年に Herring 自らが報告した米国における大規模前向き多施設調査の結果では、すべての年齢層において Group C に対する治療成績は、治療法のいかににかかわらず不良であることが多いという結論であった。これは、患者を治す立場の医師にとっては衝撃的なもので「ではどうしたらよいのか」という解決策が根本的に欠如した報告であった。我々に残された道は、米国の調査において検討されなかった「免荷」と既に否定された大腿骨内反骨切り術や Salter 骨盤骨切り術を超える「aggressive surgery」においてほかになかった。

中瀬雅司先生の発表された new pogo-stick 装具の治療成績は、約半数が成績良好 (Stulberg Class 2 以下) であり、過去に報告された手術治療と比較しても劣らないものであった。高橋祐子先生の発表された長期入院を伴う装具療法の、実に 75% が成績良好であり、本邦における手厚い医療制度を存分に生かした優れた治療法と考えられた。森田光明先生の発表された大腿骨内反骨切り術と骨盤骨切り術の合併手術は、今世紀に入ってから本邦のいくつかの小児病院で試みられてきた、より積極的な containment 療法である。半数を超える症例が成績良好であり、その有効性は評価されるべきものであるが、同時にこれが手術による containment 療法の限界ではないかと思われた。中西亮介先生の発表された内反回転骨切り術は、成人の大腿骨頭壊死に対する手術法をペルテス病に適用したものであり、海外の小児整形外科学会においてはあまり注目されていない術式であるが、成績良好例は 80% を超えていた。この手術は「回転」という名がつくため、杉岡式骨切り術にみられる技術的要求度の高い術式をイメージしてしまうが、座長の理解が間違っていないければ、これは関節外の骨切り術であり、小児整形外科医が積極的に取り入れてもよい術式ではないかと思われた。

ペルテス病において治療法の優劣を比較するとき、重症度評価 (Herring 分類) や治療成績評価 (Stulberg 分類) における検者間の相違が、不公正な判定をもたらしている可能性が拭い去れない。本学会においても、会場からこれに関係した発言があった。お互いを信用することは医学を進歩させていく上でとても大切なことであるが、一度全症例の X 線像を提示できる発表時間を確保して、徹底的に検証し議論する機会をつくってもよいのではないか、と思われた。

麻痺性疾患 1

座長：小 林 大 介

脳性麻痺の麻痺性股関節脱臼、亜脱臼についての演題が5題発表され、さまざまな discussion がなされた。いずれも興味深いものであり、時間を延長しての討論となった。以下、おのおのの発表の要点を記す(敬称略)。金城らは、比較的年長児の麻痺性股関節脱臼に対する股関節周囲筋解離術、FDVO(大腿骨減捻内反短縮骨切り術)、Salter 骨盤骨切り術の合併手術の成績が良好であったことを報告した。過去の報告ほど臼蓋の後方欠損の症例はなく、症例を選べば Salter も麻痺性股関節脱臼に対して有用であることを示唆した。ただ、最近では Dega を用いることも多いとのことであり、症例の選択が問題になろうかと考えられる。鳥越らは、年長児の麻痺性股関節亜脱臼に対し寛骨臼移動術(curved periacetabular osteotomy)を行った2症例を報告した。OSSCS(整形外科的選択的痙性コントロール手術)施行後に亜脱臼が進行した年長児の症例に対しても、本術式が有用なことを報告した。ただ、この2症例は通常の治療のプロトコルを外れた症例であり、OSSCS 後も経時的なフォローを行い、必要な時期に FDVO などの追加手術を行うのが望ましいとのことであった。千本らは、痙性麻痺の患者に対し幼少期から軟部組織解離術、必要とあれば追加手術をすることで運動能力、股関節形態が改善することを報告した。どのような手術手技を行ったか、追加手術の適応はどのように決めているのかなどのディスカッションがなされた。寺原らは、OSSCS、OR(観血的整復術)、FDVO の組み合わせ手術をすることで、長期にわたり骨頭の位置が良好に保たれたことを報告した。会場から麻痺性股関節脱臼で OR は必要ないのではないかと質問があったが、演者は術後の求心性維持のためにこれはむしろ非常に重要な手技であることを説明した。村上らは、麻痺性股関節における大腿骨頭外側の陥凹(notching)についての術中所見を含めた、非常に興味深い発表を行った。原因としては小殿筋による骨頭の慢性圧排が考えられたが、なぜそのようなことが起こるのか、それに対する対処はどうするのか、などは今後議論されていくものと考えられた。

CP の麻痺性股関節脱臼の治療に対する考え方は、大きな流れとしては consensus に大きく違いがない印象だが、細かい点に関してはまだまだ議論されるべきと考えられた。

麻痺性疾患 2

座長：松 山 敏 勝

本セッションは5題の演題が発表された。1題目は、神奈川県立こども医療センターの中村直行先生より麻痺性脊椎側弯の学齢児への Dynamic Spinal Brace の治療経験の報告であった。側弯改善は乏しいものの、40°以下の早期側弯に対する進行予防効果の可能性が述べられた。従来の硬性体幹装具との相違について質疑があった。治療効果には大きな差はないが、介助者での満足度が高いこと、製作業者の対応が重要であることも述べられた。開発された南大阪療育園の梶浦先生からもコメントがあり、本装具の開発のコンセプトや今後の改良の必要性が述べられた。2題目の沖縄県立南部医療センターの金城健先生からは、南部医療センターを中心とした沖縄県内3箇所の肢体不自由児施設とのチーム治療システムの紹介があった。各種痙縮治療の選択で職種により意見の相違があった場合には、どのように対応しているかの質問があった。最終的にはコーディネーターである整形外科医が決定していると述べられた。3題目は北海道立子ども総合医療・療育センターの藤田裕樹先生から、脳性麻痺痙直型両麻痺に対する腓腹筋延長術前後の歩行分析から、術前後での膝、足関節可動域の改善が定量的に評価できること、術後に足関節モーメントでより生理的な底屈力が生まれることが報告された。今後の術式の選択や改良に関しての具体的な評価手段になり得るかとの質問があったが、今後の課題であることが述べられた。4題目は、兵庫県立こども病院の小林大介先生から、二分脊椎児の48例75足の麻痺性内反足に対する手術内容の解析と平均5年の術後評価があった。生下時からの変形では再発リスクが、遅発群では逆変形のリスクの頻度が報告された。5題目の心身障害児総合医療療育センターの田中弘志先生からも、二分脊椎の内反尖足への前脛骨外方移行術22例の報告があった。小林先生と同様に逆変形の報告もあり、弛緩性麻痺での足部変形の経年的変化に対応する初期治療の難しさがあらためて共感された。会場からは術式の工夫や改善法などが質疑された。どの演題も内容があり、質疑が活発であり、時間に制限があるのが残念な印象であった。

下肢変形矯正

座長：二 見 徹

現在四肢変形の矯正手段としては、従来の矯正骨切り・プレート内固定手術以外に、8-plate やステープルによる成長抑制による脚長補正や角状変形の矯正、および骨切りと創外固定との組み合わせによる治療が小児では広く行われるようになった。これに加えて、骨性架橋による成長障害がもたらす進行性の変形に対しては適応を満たせば Langenskiöld 手術(骨性架橋切除・遊離脂肪移植)も選択される。本セッションは下肢を中心とした四肢の変形矯正に対する治療法とその問題点に関する 5 つの演題からなっていたが、8-plate, ステープル, 創外固定, Langenskiöld 手術について我が国の代表的な小児施設からの報告で、それぞれ興味深い内容であった。

M8-1 滋賀小児センター片岡らは脚長補正, 角状変形矯正に 8-plate とその導入前の時期では small DCP plate を用いた guided growth の治療成績を報告した。いずれもスクリューの折損や逸脱等なく比較的短時間(1 箇所約 30 分)に手術が可能であり, 良好な矯正効果が得られるという有用性を示した。会場からは, くる病など術後にリバウンドが生じやすい症例に対しては, 過矯正が必要ではないかという指摘もあった。

M8-2 あいち小児センター岩田らは, 思春期の外反膝に対するステープルを用いた変形矯正の成績を報告した。若干の合併症(関節拘縮, ステープル逸脱)はあるが, 簡便な治療手段によって FTA をほぼ正常範囲に導くことが可能であることを示した。成長スピードが早い時期を選択(Peak Height Velocity)することが十分な矯正効果を短期間に得られるポイントのようである。

M8-3 福岡こども病院戸次らによる, M100 創外固定を用いて前腕・手指・足趾の変形矯正を行ったラージシリーズレポートである。小児の前腕変形のうち, 特に Madelung 変形, 多発性外骨腫, 陳旧性 Monteggia 骨折などは conventional な一期的矯正骨切りによる治療では難しいことをよく経験するが, 演者らはコンパクトな M100 創外固定器による治療で優れた成績を報告していた。一方, イリザロフ法に比較して術後矯正途中での調整が難しい可能性もあるため, 細かなノウハウと緻密な術前の計画が必要であると思われた。

M8-4 北海道子どもセンター清水らは, 過去 15 年間の下肢変形矯正・延長に対して創外固定器を用いて治療した症例について, 特に合併症に関して考察を加えた。演者らは EFI による遷延治療, ROM による関節拘縮などを組み入れた独自の合併症スコアを用いて分析していた。今後本システムの有用性の検証, 他のスコアリングシステムとの比較検討がなされれば興味深い。

M8-5 静岡こども病院田中らの, 骨性架橋により成長に伴い進行する下肢変形に対して Langenskiöld 手術を行った 3 症例の報告である。骨成熟までの期間の推定, 骨性架橋のサイズとその mapping, 適切なアプローチ, 変形矯正術併用の是非, 確実な骨性架橋の切除手技とその確認, 再架橋形成の予防などさまざまな課題のクリアがこの手術には要求されるが, 小児特有の成長・修復力を導く本治療法の概要がよく示されていた。

小児領域の骨関節感染症

座長：下 村 哲 史

骨関節感染症は、早期に診断を下し、適切な治療を行わないと、罹患運動器の機能を損ない、その後の日常生活に多大な制限を生じる原因となる。特に乳幼児期には、初期治療が遅れると、関節破壊の程度が強くなり、その再建が困難となることも少なくないため、慎重な対応が望まれる。しかしながら、乳幼児期の骨関節感染症の早期診断や適切な治療を行うことは、必ずしも容易ではなく、現在でも難渋することが少なくない。

今回、主題として発表された演題の中では、診断に関して太田ら(都立小児総合医療センター)は、早期診断をする際には、検査データの信頼性が低く、臨床症状に重きを置いて、精査すべきかどうかの判断をすべきであることを強調しており、また、岡野ら(熊本赤十字病院)は、化膿性仙腸関節炎の診断の難しさについて述べている。治療に関しては、伊藤ら(名古屋市大)は、化膿性股関節炎において骨髓炎合併例、切開・排膿の遅れた例で治療成績が悪いことを述べている。また、従来 MRSA による化膿性股関節炎の治療成績が劣っているとの報告が多かったが、平良ら(埼玉小児、日本大学ほか)は、耐性菌であっても適切な治療が行われれば、特に治療成績が悪くならないことを報告している。さらに、長尾ら(日本大学、埼玉小児ほか)は、乳幼児の化膿性足関節炎であっても、関節鏡視下に洗浄・デブリードマンが可能であることを報告している。

いずれも、有用な情報が多く、討論も活発に行われ、有意義な時間であった。

小児疾患の基礎研究 up date

座長：鬼 頭 浩 史

小児疾患に対する基礎研究につき 5 つの報告があった。鬼頭らは臨床応用している培養骨髄細胞移植における骨髄細胞の増殖能、分化能に関する検討を行い、ドナーの年齢が高くなるにつれて培養細胞の骨分化能(骨型アルカリフォスファターゼ活性)が低下することを示した。このことは、高齢者における骨形成促進治療には限界があることを示唆している。久保田健介先生らは、若年マウスにプラスチック製体外拘束具を装着することにより、胸郭前後方向の発育を阻害して胸椎側弯を生じる側弯症モデルマウスを報告した。非侵襲的という点で、従来の松果体摘出によるモデルより簡便であり、今後の側弯症発症メカニズムの解明に寄与するものと思われる。三島健一先生らは drug repositioning という手法を用い、骨芽細胞分化のマスター遺伝子である Runx2 の活性を上昇させる既存薬を同定した。同薬剤により骨分化能、骨形成能が促進されることを in vitro, in vivo で証明したが、この薬は消化管潰瘍治療薬であるプロトンポンプ阻害剤であり、早期の臨床応用が期待できる点で画期的である。松山敏勝先生らは 5 年間にわたり施行してきた小児下肢疾患に対する 3 次元動作解析をレビューした。指示が十分に伝わらない発達障害児や精神遅滞児において解析が困難であるという問題点を提起したが、歩容異常の評価や治療効果の判定を客観的にとらえる方法として今後の発展が期待される。朝貝芳美先生らは重症脳性麻痺児の骨密度と IGF-1 を測定し、骨密度の低下が著明な症例において IGF-1 が低い傾向にあることを報告した。骨密度低下と IGF-1 との関連が分子レベルで解明されるようになると、IGF-1 が重症脳性麻痺児における脆弱性骨折に対する新たな治療戦略へと結びつく可能性がある。

この主題で報告されたテーマ、すでに臨床応用している培養技術の評価、モデル動物の確立、既存薬のオフラベル効能、臨床評価法としての歩行解析、液性因子の病態への関与は、いずれもがトランスレーショナルリサーチの意味合いが強い基礎研究である。小児疾患は原因がわかっていないものが多く、それ故、米国では小児病院は基礎研究所と隣接していることが多い。今後、小児整形外科領域におけるさらなる基礎研究の発展を期待したい。

新しい手術・画像診断の進歩

座長：薩 摩 眞 一

主題タイトルにあるように、6 題それぞれに新しい着眼点からの発表であった。

西須らは(千葉こども病院)、小児期骨病変の外科的処置に伴う成長軟骨帯損傷を予防する配慮から、適応のある病態を選択して骨髄鏡手術を試みてきた。その結果、合併症を有するケースは見られず、安全かつ有効な術式と報告した。テクニカルに習熟できれば、他施設でも十分考慮されてよい方法と考えられた。和田らは(佐賀整肢学園)、臼蓋後壁欠損の著しい症例に西尾式臼蓋形成術を応用した 3 例 4 股について報告した。全例で結果は良好で安定した整復が得られたとしており、Salter, Pemberton などに対応できないケースに対する臼蓋形成の一指針を示した。野村らは(金沢大学)、先天性下腿偽関節症に対して Taylor Spatial Frame とロッキングプレートとの conversion method の 1 例を報告した。長年多くの研究者が治療に難渋し、今なお最適な方法が確立されていない疾患なので、今後症例を重ねてもらいたい。若林らは(名市大)、遺残性亜脱臼に対し MRI で将来の臼蓋発育を予想できないかを試みた。その結果、3 歳ごろの T1・T2 骨性臼蓋角の差が発育良好群と不良群を区別する指標になるのではないかとした。今後症例を増やして、再現性を担保する試みが必要と思われた。鎌田らは(筑波大学)、先天性股関節脱臼の関節唇を 3D MRI において形態学的に評価した。骨頭入口径が整復方法を選択する指標になり得るという興味深い結論であった。ただ、先股脱の整復方法については現在なお議論のあるところで、あくまでも保存的治療にこだわる施設では 100% に近い整復率であることを報告しており、今回の結果は現時点で保存 or 観血の普遍的な指標とまでは言えない。藤原らは(大阪医大)、脊柱側弯症患者における被曝低減の試みを報告した。画像処理のみで低減が可能で、治療側に読影に値する画像が提供できるということなので、なお一層の研究を進めていただくことと、現場への情報提供を広く行えるような試みを期待したい。

いずれの演題も小児整形外科領域の将来において、診断と治療の質を向上させ得る報告であったと考えられ、有意義な議論を行うことができた。

10歳未満の脊柱側弯症に対する Risser-Cotrel Cast

渡 邊 英 明¹⁾・吉 川 一 郎¹⁾・萩 原 佳 代¹⁾・村 山 瑛¹⁾
福 島 崇¹⁾・辻 太 一²⁾・川 上 紀 明²⁾

1)自治医科大学とちぎ子ども医療センター小児整形外科

2)名城病院整形外科脊椎・脊髄センター

要 旨 Risser-Cotrel cast と brace を交互に行う治療の成績と合併症を報告する。対象患者は、12例(特発性:5, 症候性:7<マルファン症候群:1, 二分脊椎:1, 脳性麻痺:1, 原因不明:4>)で、性別は男3例, 女9例, 初診時平均年齢は3歳5か月, 平均観察期間は平均2年5か月であった。方法は、全身麻酔下で Risser-Cotrel table を使用し、2週間ごとに cast を巻き、合計4週間固定する方法である。術後1年以上経過した最終診察日に脊柱固定術や growing rod に移行した症例の有無、平均 Cobb 角の経過や悪化、改善、不変群の頻度、合併症を調査した。1例12歳に脊柱固定術が行われたが、growing rod を移行した症例はなかった。最終的に平均 Cobb 角の経過と悪化、改善、不変群の頻度に有意差はなかったが、合併症が18件(27%)に発生していた。合併症が18件(27%)にあったが、全例装具内で Cobb 角は70°以下に維持され、time saving としては有効な治療法であると考えられる。

はじめに

10歳未満の脊柱側弯症の治療については、過去にさまざまな治療法が試みられているが困難で議論の多いところである。そして、growing rod などの手術的治療法は、術後合併症の発生が多い¹⁾⁷⁾ことから、casting による保存的治療が再評価され始めている。当科では、設立当時より Risser-Cotrel cast と brace を交互に行う治療を行ってきており、今回はその治療成績と合併症を報告する。

対象患者と方法

研究デザインは、time series single center study である。2006年10月から2012年8月までに、自治医科大学とちぎ子ども医療センターで治療が

行われた症例を対象とした。初診時年齢が10歳未満で、立位も座位もとれず、メインカーブが臥位単純X線像でCobb角25°以上の症例、または立位、座位が保持できて、その単純X線像でCobb角20°以上の症例で、経過観察期間が1年以上の患者を inclusion criteria とした。他院で治療が行われていた患者や全身麻酔を行えない患者、先天性側弯症の患者を exclusion criteria とした。

対象患者は、12例(特発性:5, 症候性:7<マルファン症候群:1, 二分脊椎:1, 脳性麻痺:1, 原因不明:4>)で、性別は男3例, 女9例, 初診時平均年齢は3歳5か月, 平均観察期間は平均2年5か月であった(表1)。方法は、全身麻酔下で Risser-Cotrel table を使用し、患児の顎と骨盤に牽引力を加え、装具の採型を行ったのちに、

Key words : Scoliosis(脊柱側弯症), Less than ten years old(10歳未満), Risser-Cotrel cast(Risser-Cotrel cast)

連絡先 : 〒 329-0498 栃木県下野市薬師寺 3311-1 自治医科大学とちぎ子ども医療センター小児整形外科 渡邊英明
電話 (0285)58-73746

受付日 : 2013年2月8日

表 1. 患者背景

症例	性別	疾患	基礎疾患	初診時年齢	観察期間
1	男	症候性側弯症	二分脊椎	3 歳 9 か月	2 年 1 か月
2	男	症候性側弯症	脳性麻痺	2 歳 3 か月	2 年 1 か月
3	女	症候性側弯症	マルファン症候群	2 歳 2 か月	3 年 10 か月
4	女	症候性側弯症	原因不明	5 歳 5 か月	2 年
5	女	特発性側弯症		6 歳 4 か月	5 年 9 か月
6	女	特発性側弯症		5 歳 2 か月	3 年 6 か月
7	男	特発性側弯症		2 歳 8 か月	1 年 9 か月
8	女	特発性側弯症		4 歳	2 年 5 か月
9	女	特発性側弯症		3 歳 9 か月	2 年 3 か月
10	女	症候性側弯症	原因不明の高乳酸血症	4 歳	2 年 1 か月
11	女	症候性側弯症	原因不明	3 歳 4 か月	2 年 5 か月
12	女	症候性側弯症	原因不明	7 歳 6 か月	2 年 6 か月
男：3, 女：9 特発性：5, 症候性：7				平均 3 歳 5 か月 平均 2 年 5 か月	

strap と徒手的に回旋力を加えることで変形を矯正した状態で cast を巻いた。2 週間後に cast を外し、装具の仮合わせを行ったあと、再び同様の方法で cast を巻き、2 週間固定する方法⁶⁾⁸⁾である(図 1, 2)。装具はメインカーブの、頂椎が腰椎または胸椎下位であるカーブは大阪医科大学式硬性体幹装具を、胸椎上中位であるカーブは Milwaukee brace を作製した。cast で計 4 週間固定後、装具が完成した時点で cast を終了し、装具を着用した。初回以降は、半年ごとに 2 週間で 2 回の cast による矯正固定を行った。装具はサイズが合わなくなれば、そのつど作り直した。脊柱固定術は、側弯が進行していて、年齢が 10 歳以上で身長 100 cm 以上に達しており、できれば中学生になった時に行うこととした。また、10 歳未満または身長が 100 cm 未満で Cobb 角が 70° 以上に達した時には growing rod の適応とした。評価日は術後 1 年以上経過した最終診察日とし、脊柱固定術や growing rod に移行した症例の有無、立位または座位単純 X 線で、メインカーブの Cobb 角を cast 前、初回 cast 中、初回 cast 後装具内、最終診察日装具内で測定し、平均 Cobb 角の経過と最終観察日での Cobb 角が cast 前より 10° 以上悪化した症例を悪化群、10° 以上改善した症例を改善群、悪化もしくは改善が 10° 未満

であった症例を不変群と定義し、この治療効果を調査した。また、cast 中に生じたすべての合併症を診療記録より抽出して、合併症の発生率を調査した。統計は IBM SPSS ver.20(Chicago,IL,USA)を使用し、メインカーブの Cobb 角平均値の推移を repeated measure ANOVA and Turkey で、悪化群、改善群、不変群の頻度を Fisher の正確確率で検定し、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

結 果

メインカーブの部位は胸椎が 8 例、腰椎が 4 例で、平均身長が 101.2 cm、平均体重が 15 kg で、cast の平均回数が 5.6 回であった。脊柱固定術は 1 例のみにおいて、12 歳の時点で行われていた。この症例の治療期間は 5 年 9 か月、cast 回数は計 8 回であった(表 2)。growing rod に移行した症例はなかった。メインカーブの平均 Cobb 角は、cast 前に比べ、初回 cast 内と cast 後装具内で有意に角度が改善されていたが(おのおの $p = 0.01$, $p = 0.02$)、最終観察時には有意差がなかった($p = 0.1$) (図 3, 表 3)。また、悪化群は 3 例(25%)、改善群は 3 例(25%)、不変群は 6 例(50%)であり(表 3)、その頻度に有意差はなかった($p = 0.62$)。合併症は 18 件(27%)にあり、その内訳は呼吸器障害(呼吸停止、無気肺)が 2 件

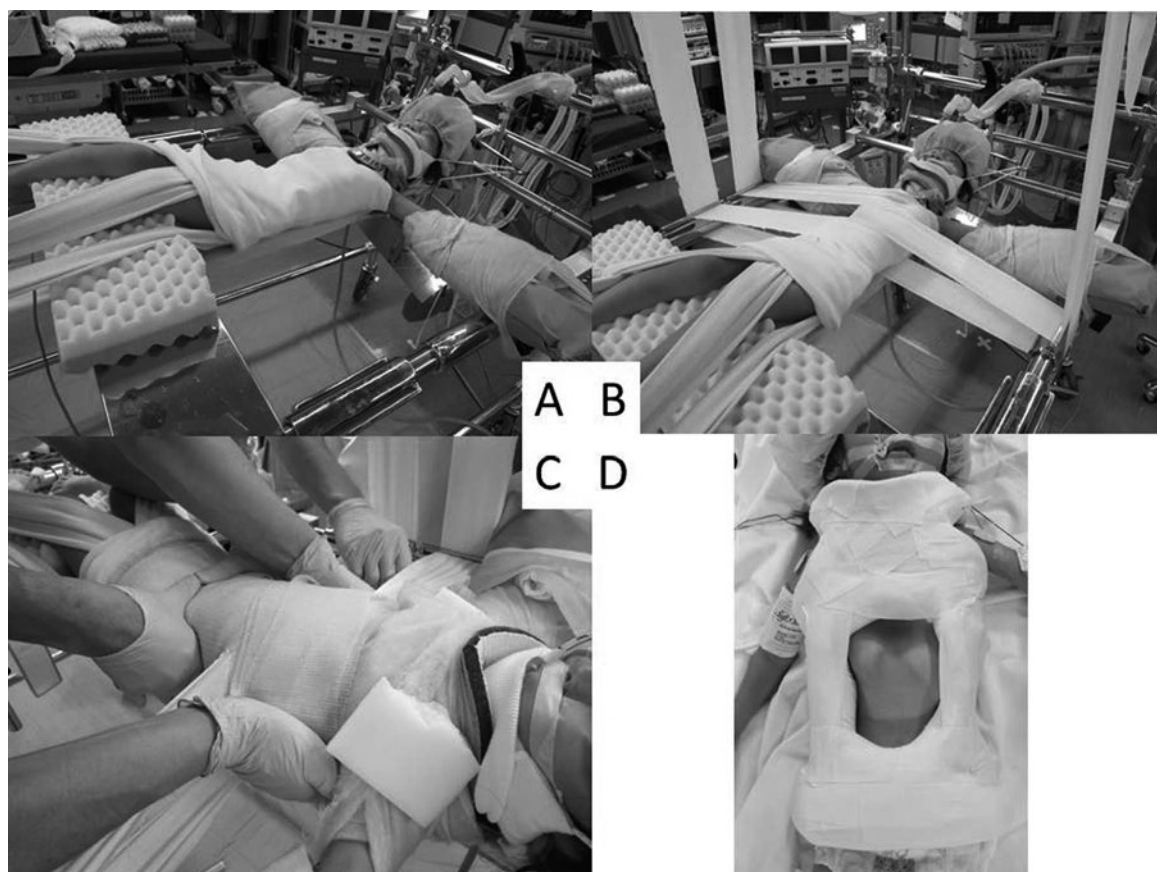


図1. 当院における Risser-Cotrel cast

A：全身麻酔下で Risser-Cotrel table を使用し，患児の顎と下肢に牽引力を加える．B：strap と徒手的に回旋力を加え矯正する．C：cast を巻く．D：腹部と背部を開窓する．

(3%)，皮膚障害が10件(15%)，cast 後嘔吐が5件(7%)，けいれん発作が1件(1%)であった(表4)．全例 cast による胸郭変形の悪化や疼痛出現はなかった．

考 察

10歳未満の脊柱側弯症の治療法として望ましい治療法は，最終的に脊柱固定術を回避して，治療開始時より成長終了時点において，脊柱変形がより良く矯正されている治療法である³⁾．しかし，過去にさまざまな保存的ならびに手術の治療法が10歳未満の脊柱側弯症の治療法として報告されているが，最終的に脊柱固定術を回避して，治療開始時より成長終了時点において，より良く矯正されている症例がある治療法は，Mehta casting and brace のみである^{3,4)}．Mehta casting and

brace³⁾ は，8～12週ごとに全身麻酔下で casting を行い，Cobb 角が10～20°以下または最大矯正が得られた時に brace に変更する治療法である．この治療成績であるが，4歳以下の特発性および症候性側弯の136例に行われて，94例が改善し，42例は不変もしくは悪化しており，そのうちの15例に脊柱固定術が行われたと報告している．しかし，合併症については報告されていない．Sander ら⁵⁾ は，5歳未満の脊柱側弯症で最低1年以上を follow up した multicenter retrospective study で Mehta casting and brace を追試した結果を報告している．そこでは，55例中49例で改善し，6例で悪化したが，合併症はほとんどなく，time saving にもなる有効な治療法であると述べている．しかし，近年 Braulesh ら²⁾ は，5歳未満の脊柱側弯症の最低半年以上を follow up した

表2. メインカーブの頂椎と身長, 体重, cast の回数

症例	メインカーブの頂椎	身長(cm)	体重(kg)	cast の回数(回)	
1	胸椎	108.7	17.8	3	
2	腰椎	79	11.9	5	
3	腰椎	92	11.6	12	
4	胸椎	100.8	16.2	6	
5	胸椎	123.5	20.4	8	脊椎固定術
6	胸椎	94	13.5	7	
7	胸椎	88.4	11.6	3	
8	胸椎	106.2	15.1	4	
9	胸椎	98.2	13.5	5	
10	腰椎	100	14.2	4	
11	腰椎	94.7	9.8	4	
12	胸椎	128.5	24.5	6	
胸椎: 8, 腰椎: 4 平均 101.2 平均 15 平均 5.6					

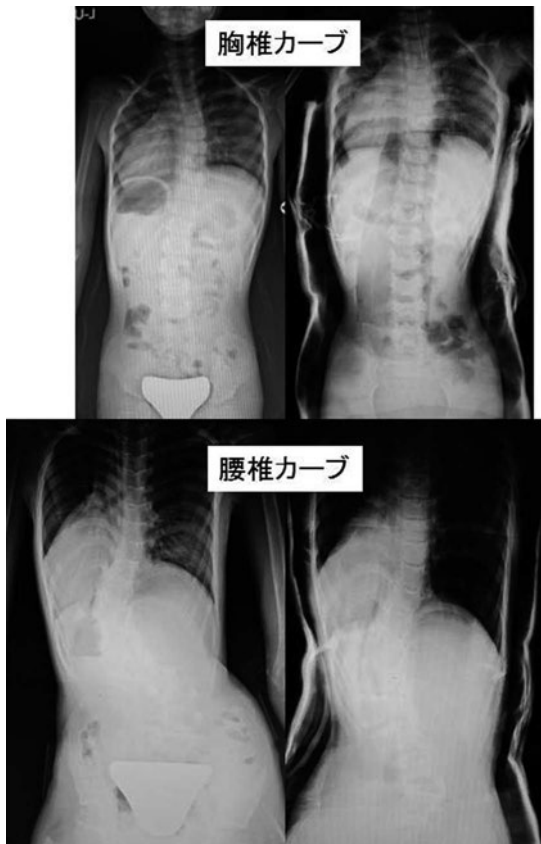


図2. cast 後単純 X 線

治療を継続中であるが, そのうち 11 例が脊柱固定術を必要とした. また, 合併症が 19% の症例において肺や皮膚などに生じており, time saving になる有効な治療法ではあるが, けっして合併症がない治療法とはいえないと報告している.

Risser-cotrel cast と brace を交互で行う本研究では, 脊柱固定術に移行した症例が 1 例あるが, メインカーブの Cobb 角は装具内で 70° 以下に維持されており, growing rod に移行する症例はなかった. また, 平均 Cobb 角の経過や悪化群, 改善率, 不変群の頻度に有意差がなかったことから, time saving としては有効な治療法となっていた. しかし, 合併症が 18 件 (27%) に発症しており, けっして合併症の少ない治療法とはいえない. また, この治療法は, 継続的で十分な家族の理解と協力がなければ成立しない. 治療を行う際には, 合併症発生の可能性が比較的高いことを家族に事前によく説明することによって, 脱落しないように治療を継続することが重要である.

本研究の限界は, 平均観察期間が約 2 年 5 か月と短いこと, cast 前の重症度を評価できていないこと, 特発性と症候性を合わせて評価していること, ADL などの臨床評価はしていないことが挙げられる.

Mehta casting and brace による retrospective study を行っている. その結果, 36 例中 6 例で改善し, 19 例では変形が残存しているために brace

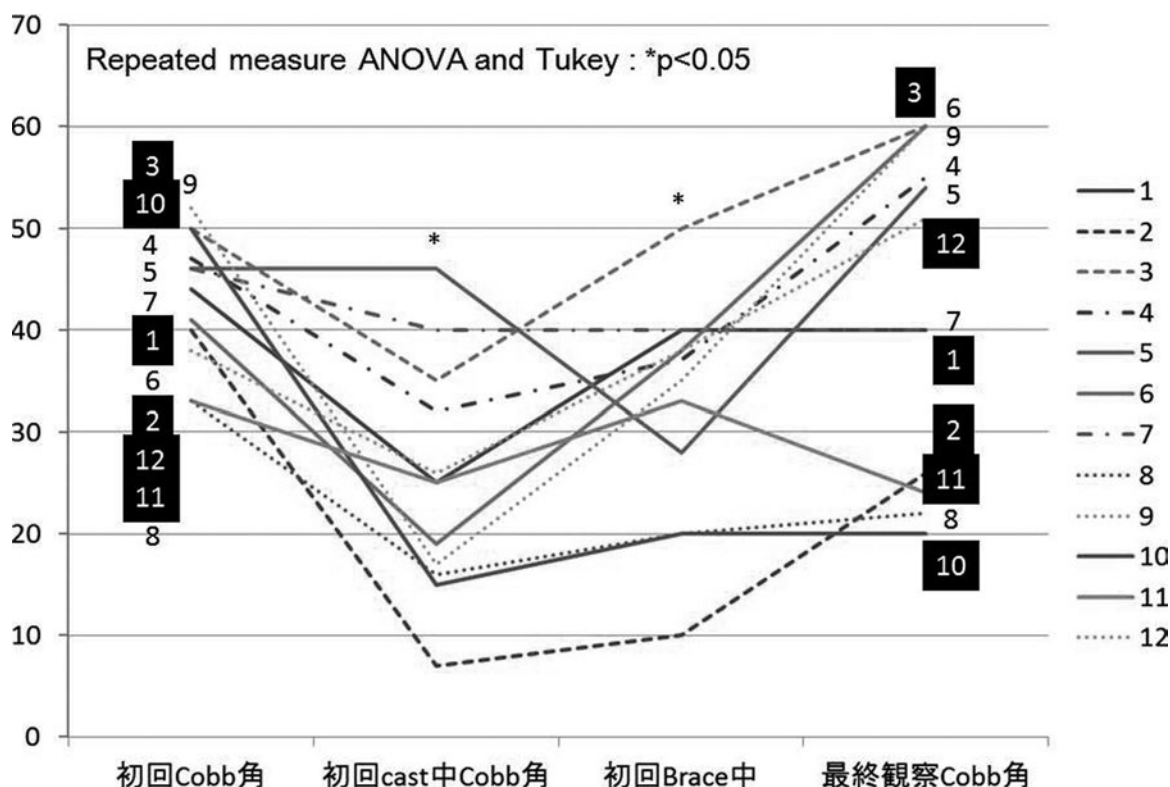


図3. Cobb 角の治療経過

cast 前に比べ、初回 cast 内、cast 後装具内で有意に角度が改善されているが(おのおの $p = 0.01$, $p = 0.02$)、最終観察時には有意差がなかった($p = 0.1$)。

表3. Cobb 角の治療経過

hy	初回 Cobb 角(°)	初回 cast 中 Cobb 角(°)	初回 Brace 中(°)	最終観察 Cobb 角(°)	
1	44	25	40	40	不変
2	40	7	10	26	改善
3	50	35	50	60	悪化
4	47	32	37	55	不変
5	46	46	28	54	不変
6	41	19	38	60	悪化
7	46	40	40	40	不変
8	33	16	20	22	改善
9	52	17	35	60	不変
10	50	15	20	20	改善
11	33	25	33	24	不変
12	38	26	38	51	悪化

まとめ

10 歳未満の脊柱側弯症で Risser-Cotrel cast と brace を交互に行う治療を行い、その成績と合併

症を報告した。1 例 12 歳時に脊柱固定術と合併症が 18 件(27%)にあったが、最終的に growing rod に移行した症例や平均 Cobb 角の経過と悪化群、改善群、不変群の頻度に有意差はなく、装具

表 4. 合併症

	発生件数	発生率(%)
呼吸器障害(呼吸停止・誤嚥性肺炎・無気肺)	2	3
皮膚障害	10	15
Cast 後嘔吐	5	7
けいれん発作	1	1
合計	18	27

内で Cobb 角は 70° 以下に維持され, time saving の観点からは有効な治療法であると考えられる.

文献

- 1) Akbarnia BA, Marks DS, Boachie-Adiei O et al: Dual growing rod technique for the treatment of progressive early-onset scoliosis. *Spine* **30**: S46-S57, 2005.
- 2) Baulesh DM, Huh J, Judkins T et al. The role of serial casting in early-onset scoliosis(EOS). *J Pediatr Orthop* **32**: 658-663, 2012.
- 3) Glotzbecker MP, Emans JB: Congenital and infantile idiopathic early-Onset scoliosis. In *Orthopaedic Knowledge Update 4 Spine*(Rao RD et al edt), 4th ed, American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, 415-430, 2012.
- 4) Mehta MH: Growth as a corrective force in the early treatment of progressive infantile scoliosis. *J Bone Joint Surg* **87-B**: 1237-1247, 2004.
- 5) Sander JO, D' Astous J, Fitzgerald M, et al: Derotational casting for progressive infantile scoliosis. *J Pediatr Orthop* **29**: 581-587, 2009.
- 6) 瀬本喜啓, 小野村敏信, 永田裕人ら: 新しい側弯矯正ギプス法の試み. *脊柱変形* **10**: 114-117, 1995.
- 7) 宇野耕吉, 木村琢也, 宮本裕史ら: 乳幼児期進行性側弯に対する dual growing rod 法の合併症. *脊柱変形* **23**: 32-35, 2008.
- 8) 渡邊英明, 吉川一郎, 雨宮昌栄ら: 乳幼児期発症側弯症に対する Risser-Cotrel cast. *日小整会誌* **20**: 36-39, 2011.

Abstract

Risser-Cotrel Cast for Scoliosis in Young Children

Hideaki Watanabe, M, D., et al.

Jichi Children's Medical Center, TOCHIGI. Department of Pediatric Orthopedic Surgery.

We report the time-saving treatment of scoliosis using the Risser-Cotrel cast in 12 cases, involving 3 boys and 9 girls, all younger than ten years old. The condition was idiopathic in 5 cases, and symptomatic in the other 7 cases(including Marfan syndrome in 1, spina bifida in 1, cerebral palsy in 1, and unknown in the other 4 cases). Their average age at initial treatment using the Risser-Cotrel cast was 3 years 5 months, and the average follow-up duration was 2 years 5 months. The cast was applied for two weeks followed by an alternate brace for two weeks, each month for a total of 12 months. The total incidence of complications was 18. Spinal fusion was performed for 1 case at 12 years old. Between the end of treatment and most recent follow-up, there was no change in the Cobb angle(within 70°), and no significant change in any other factor. Accordingly these findings suggested that treatment using the Risser-Cotrel cast was effective as a time-saving measure for scoliosis in young children.

6歳未満の症候性側弯症に対する 装具治療と矯正にかかわる因子の検討

森 本 時 光¹⁾・森 口 悠¹⁾・松 井 吉 裕²⁾・大 川 敦 子²⁾
藤 田 良²⁾・松 山 元 昭²⁾・美 延 幸 保²⁾・岩 崎 幹 季¹⁾
鈴 木 恒 彦²⁾・梶 浦 一 郎²⁾

1) 大阪大学大学院医学系研究科 器官制御外科学(整形外科)

2) 大阪発達総合医療センター 南大阪小児リハビリテーション病院

要 旨 進行性の早期発症側弯症(Early Onset Scoliosis : 以下, EOS)は日常生活に著しい障害を生じ得るが, 有効な治療法は確立されていない. 今回我々は, 独自に開発した動的脊柱装具(Dynamic Spinal Brace : 以下, DSB)を用い, 6歳未満の症候性側弯症患者に対する装具治療の有効性と矯正にかかわる因子について検討した. 12か月以上DSBを装着した35例(男15, 女20)を対象とした. 初診時平均年齢は 3.5 ± 1.2 歳, 平均観察期間は 28.3 ± 10.8 か月であり, 疾患内訳は脳性運動障害18例, 染色体異常13例, 脊髄疾患1例, その他3例であった. 経過中, 治療中止例は認めず, 17人(48.6%)が側弯の増悪を認めなかった. 本研究の結果, 症候性のEOSに対するDSB療法はコンプライアンスが良好で側弯の予防および改善が期待できる有用な治療法であり, 保存治療の選択肢となり得ると考えられた.

はじめに

早期発症側弯症(Early Onset Scoliosis : 以下, EOS)による脊柱変形は高度に進行すると日常生活に著しい障害を生じるのみならず, 重篤な呼吸障害生じ生命予後にも影響するため, 早期からの治療が必要である. 著者らは神経筋原性側弯症に対して動的脊柱装具(Dynamic Spinal Brace : 以下, DSB)を開発してきた(図1). ポリカーボネイト製の支柱と肋骨隆起支持部による3点支持とし, 支柱の弾性が矯正力と遊びを生じ, 体幹との接触が少なく装着の負担が軽い装具であることが特徴である. 本研究では6歳未満の症候性EOS患者に対するDSBを用いた装具療法の有効性と, DSBによる側弯の装具内矯正率(以下, 矯正

率)にかかわる因子を検討した.

新しい体幹装具の概要

1958年に側弯症手術後の外固定としてMilwaukee Braceが報告されて以来, 多くの側弯症装具が開発されてきた. 近年使用されているUnderarm Braceと呼ばれる胸・腰・仙椎装具(Thoraco-Lumbo-Sacral-Orthosis : TLSO)においては, 骨盤帯の形状はMilwaukee Braceを基本とし, 多くのものは硬性の材料を使用している. その骨盤帯を固定する形状が装着感の悪さとなり, 長期の継続が難しい場合も多い. 当施設では骨盤帯を固定することなく, 最小の支持点のみを弾性の材料で結ぶことにより, 固定ではなくて動的な矯正力と遊びを作り, 体幹における自律的な立ち直り反射の促通を期待する装具を作成した.

Key words : early onset scoliosis(早期発症側弯症), congenital scoliosis(先天性側弯症), conservative treatment(保存治療), bracing treatment(装具治療), spinal orthosis(脊椎装具)

連絡先 : 〒 565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-2 大阪大学大学院医学系研究科器官制御外科学(整形外科) 森本時光
電話 (06)6879-3552

受付日 : 2013 年 4 月 30 日

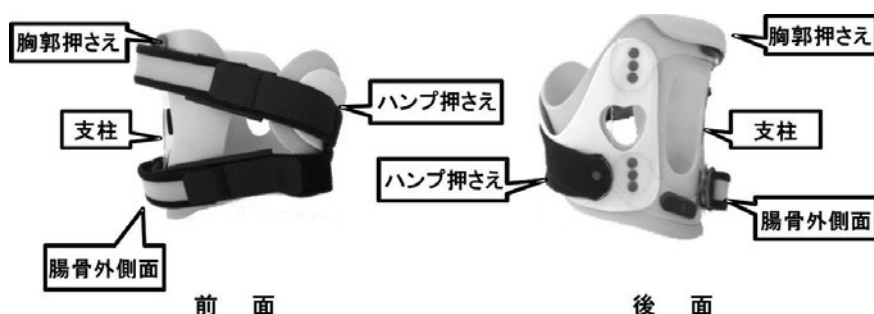


図 1. DSB 前面および後面の写真

基本理念から、これを動的脊柱装具 Dynamic Spinal Brace、愛称として「プレーリーくん」と名付けた。

DSB の構造と特徴 製作・装着過程

支柱はポリカーボネイト製で側弯凹側の上部胸郭部と腸骨外側面(腸骨稜ではない)と側弯凸側の肋骨隆起部の押さえを三点支持の原理で結合する。皮膚との接触面は、柔らかい素材で、しかも、すべて凹面で体幹に沿っているので、矯正力が効果的に加わり痛みが生じないように配慮されている。

対象と方法

当院にて 2007 年 10 月から 2012 年 11 月までに症候性 EOS に対して DSB 治療を施行した 65 例中、① 6 歳未満から治療を開始した症例、② メインカーブ Cobb 角(以下、Cobb 角)が 10° 以上の症例、③ 12 か月以上 DSB を装着した症例、であることを満たす 35 例(男 15 例、女 20 例)を対象とした。疾患別内訳は脳性運動障害 18 例、染色体異常 13 例、脊髄疾患 1 例、その他 3 例であった。日本広範小児リハ評価セット(Japanese Assessment Set of Paediatric Extensive Rehabilitation: JASPER)を用いた運動機能分類では、走行 1 人(2.9%)、独歩 5 人(14.3%)、つかまり立ち 2 人(5.7%)、四つばい 1 人(2.9%)、座位 3 人(8.6%)、腹ばい 2 人(5.7%)、寝返り 4 人(11.4%)、背臥位 17 人(48.6%)であり、23 人(65.7%)が初診時に坐位保持装置を使用していた。

調査項目として、カーブを構成する椎体数(以下、罹患椎体数)、初診時・最終診察時の DSB 装

着時・非装着時 Cobb 角、矯正角度(非装着時 Cobb 角 - 装着時 Cobb 角)、DSB による矯正率 $\{100 \times (\text{非装着時} - \text{装着時}) \text{Cobb 角} / \text{非装着時 Cobb 角}\}$ 、Harrington factor(Cobb 角 / 罹患椎体数)を単純 X 線にて評価した。レントゲン撮影(X 線管球-フィルム間距離 = 150 cm, 70 kV, 400 mA, 0.05 秒)は、当院で作成した検査用の椅子上座位での撮影であり、頭部および体幹部が傾倒する場合は側弯変形を矯正しない程度に技師が両手で頭部を支えた。Cobb 角の計測は盲検化された 3 人の検者により行われ、検者間誤差は 2 乗平均平方根誤差(RMSE)により算出した。Cobb 角は 5 度以上悪化した例を進行例、 ± 5 度未満の変化であったものを不変例、5 度以上改善した例を改善例とし側弯の進行を評価した。

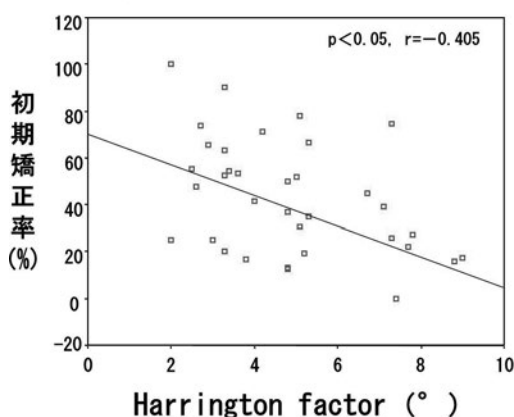
2 群間の比較は Wilcoxon signed-rank test を用いて、初期矯正率と初診時非装着時 Cobb 角、罹患椎体数、Harrington factor、および側弯の進行との相関はピアソンの順位相関係数を用いて分析し、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

なお、DSB に関するすべての研究活動はヘルシンキ宣言に基づいた当センター倫理委員会の臨床研究規程に則り、また個人情報および写真の使用に関してはすべて対象者の同意を得ている。

結 果

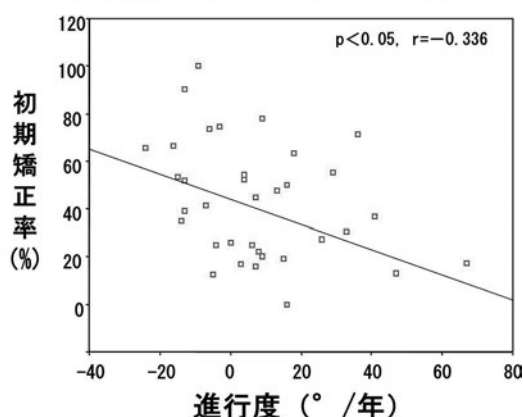
調査した全 35 症例の観察期間は 28.3 ± 10.8 か月(12~50 か月)であったが、この期間に治療を中止した症例は認めなかった。初診時の平均年齢は 3.5 ± 1.2 歳(1 歳 7 か月~5 歳 9 か月)、平均非装着時 Cobb 角は $36.9 \pm 17.5^\circ$ (12~88°)、平均装

Harrington factorと初期矯正率



(a)

初期矯正率と側弯の進行度



(b)

図2. 装具による変形矯正とそれに関わる因子の散布図

a: 初期矯正率と Harrington factor

b: 初期矯正率と側弯の進行度

着時 Cobb 角は $22.6 \pm 16.9^\circ$ ($0 \sim 74^\circ$) であり, DSB 装着により優位 ($p < 0.000001$) に Cobb 角の矯正が得られていた. また, 平均罹患椎体数は 8.7 ± 2.1 椎体 ($5 \sim 12$ 椎体), 平均矯正率は $43.3 \pm 24.4\%$ ($0 \sim 100\%$), 平均矯正角度は $14.3 \pm 7.9^\circ$ ($0 \sim 38^\circ$) であった. 最終診察時の平均非装着時 Cobb 角は $44.7 \pm 30.0^\circ$ ($5 \sim 130^\circ$), 平均装着時 Cobb 角は $30.4 \pm 24.7^\circ$ ($0 \sim 96^\circ$) であり, DSB 装着により優位 ($p < 0.000001$) に Cobb 角の矯正が得られていた. また, 平均矯正率は $38.7 \pm 28.6\%$ ($-14.3 \sim 100\%$), 平均矯正角度は $15.1 \pm 11.5^\circ$ ($-2 \sim 43^\circ$) であり, 装具内矯正率は維持されていた. 平均観察期間は 28.3 ± 10.8 か月であり, 1日の平均装着時間は 8.4 時間 ($2 \sim 22$ 時間) であった. 検者間誤差は 2.92° であった. 側弯の進行度に関しては, 進行例が 18 人 (51.4%), 不変例が 6 人 (17.1%), 改善例が 11 人 (31.4%) であった.

初期矯正率に関わる因子の検討では, 罹患椎体数とは有意な相関を認めなかったが, Harrington factor との間に負の相関 ($r = -0.405$, $p < 0.05$) を認め (図 2-a), 側弯の進行度との間には弱い負の相関を認めた ($r = -0.336$, $p < 0.05$) (図 2-b).

以下に症例を提示する.

症例 1: 2 歳 8 か月, 脳性麻痺. 右に凸の側弯

を有し, 左への体幹側方移動のため DSB を使用しない車椅子上の座位では頭部が左に傾倒する (図 3-a). 従来は大きかりな座位保持装置を使用して安定を得ていた (図 3-b). DSB を用いた場合, 側弯変形が矯正され, 頭部が骨盤中央直上に位置し, 車椅子での座位が著明に安定化した (図 3-c). 2 年 4 か月後の X 線写真では側弯は進行していたが (図 4-a,b,c,d), 依然として DSB 着用時の矯正は明らかであり, 装着により座位での安定を得ていた.

症例 2: 2 歳 11 か月, 染色体異常. 右に凸の側弯変形のため (図 5-a), 座位の保持には両手の支持が必要である (図 6-a). DSB 着用により側弯は改善され (図 5-b), 座位が安定化した (図 6-b). 3 年 3 か月後の X 線写真では, DSB 非着用時の Cobb 角がやや改善し (図 5-c), DSB が側弯の進行を予防している可能性が示された. また着用時の矯正も依然として良好であった (図 5-d).

考 察

EOS では, 進行に伴い体幹の変形やバランス不良, 疼痛をきたして日常生活に著しい障害を生じるばかりではなく, 無治療で高度に進行した場合, 体躯短縮や胸郭変形による胸郭不全症候群

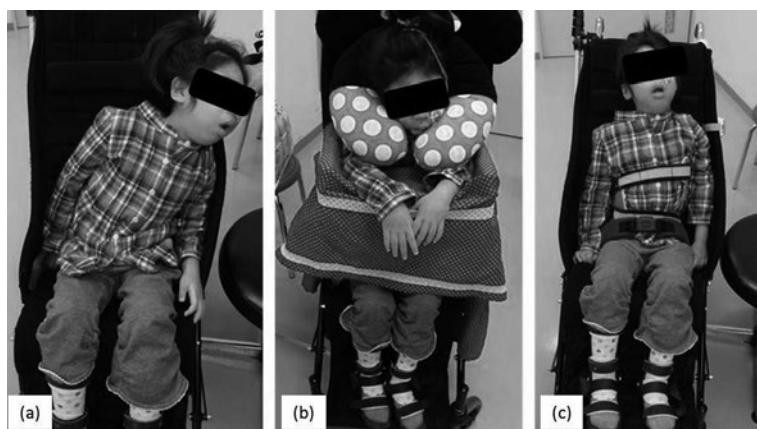


図 3. 症例 1：脳性麻痺

a：DSB 非装着時の車椅子座位

b：車椅子座位保持装置を用いた座位

c：DSB 着用時の車椅子座位

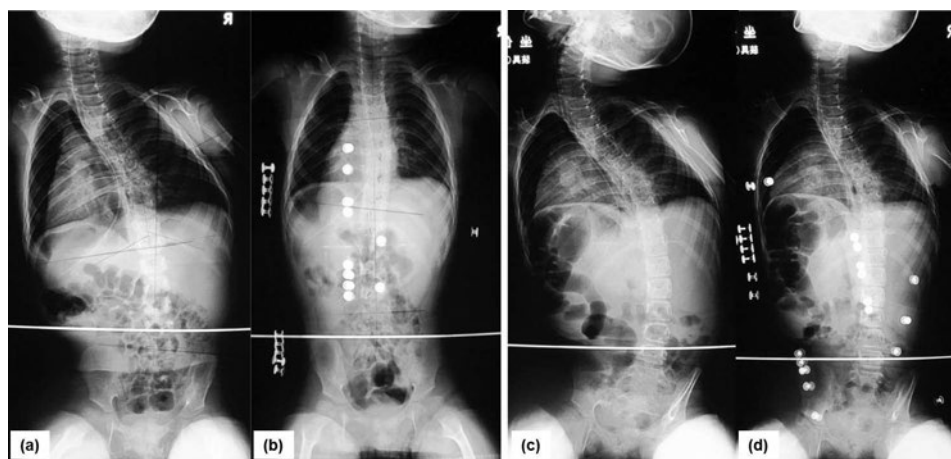


図 4. 症例 1：脳性麻痺. 全脊椎座位正面撮影の単純 X 線写真

a：DSB 非装着時(2 歳 8 か月)Cobb 角 33°

b：DSB 装着時(2 歳 8 か月)Cobb 角 11°

c：DSB 非装着時(5 歳)Cobb 角 54°

d：DSB 装着時(5 歳)Cobb 角 29°

(Thoracic Insufficiency Syndrome：TIS)などの重篤な呼吸障害の原因となり、生命予後にも影響する⁸⁾。その病因はさまざまで特発性側弯症のみならず、先天性や神経原性などの非特発性側弯と多岐にわたるが、明確な治療戦略が確立されていないため、脊柱変形治療において最も難渋する領域の一つである。手術療法では、Growing rod 法や VEPTR (Vertical Expandable Prosthetic Titanium Rib implant) など脊椎成長能を温存する手術が必要となるが、多数回手術の侵襲性と高い合

併症率など問題点も多い⁹⁾。

一方で保存治療は、側弯の進行予防や手術を遅らせるために装具や Cast 治療が開発されてきた。渡邊らは 5 例の EOS (特発性 3 例，症候性 2 例) に対して Cast 治療を行い、悪化を遅らせる time saving として有効であると報告している¹⁰⁾。また、Bauleshn らの研究では Cast 治療における合併症発生率は 19% であり、特発性 EOS に対して非特発性 EOS は治療効果が低い傾向があることを報告した²⁾。また、装具や Cast による保存治

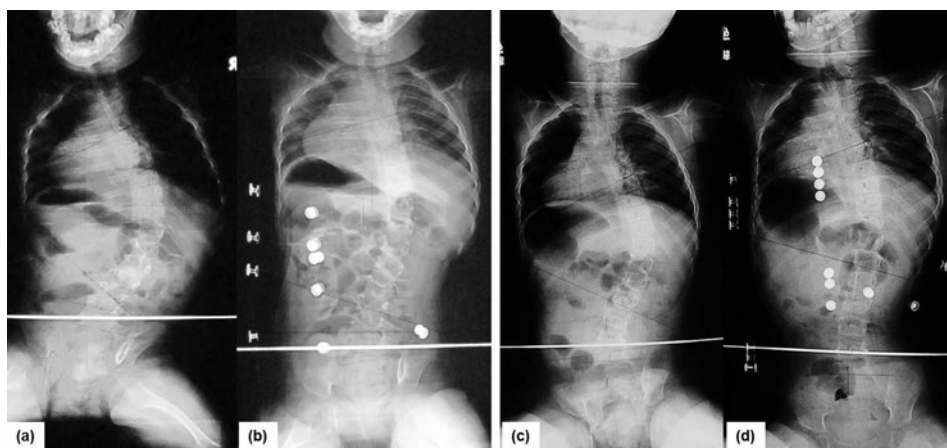


図 5. 症例 2: 染色体異常. 全脊椎座位正面撮影の単純 X 線写真

a: DSB 非装着時(2 歳 11 か月)Cobb 角 68°

b: DSB 装着時(3 歳 1 か月)Cobb 角 33°

c: DSB 非装着時(6 歳 2 か月)Cobb 角 51°

d: DSB 装着時(6 歳 2 か月)Cobb 角 31°



図 6. 症例 2: 染色体異常. 座位時の背部写真

a: 右に凸の側弯変形のため, 座位の保持には両手の支持が必要である.

b: DSB 着用により座位が安定化した.

a|b

療ではコンプライアンスが問題となるが^{6,7)}, とりわけ症候性 EOS では併存疾患や奇形を伴うことも多く, 特発性側弯症患者と異なる全身状態か

ら保存治療の継続が難しい⁵⁾.

本研究では, 症候性 EOS35 例に対して神経筋原性側弯症の治療目的に開発した脊椎装具 DSB

を用いて保存治療を行った。DSBは軽量で骨盤部を圧迫しない形状のためコンプライアンスが高く⁴⁾、今回の観察期間中においても治療中止例を認めなかった。短期間の観察であり、またEOSにおいては自然寛解する症例の存在を念頭に置く必要があるが、約半数の症例で側弯の進行を認めず、さらにDSBによる装具内矯正率が高い一部症例では装具を外した状態で側弯変形の改善を認めた。加えて、本研究においてはDSB装着後に座位バランスの改善を認め、座位保持装置から離脱可能であった症例も散見された。DSBにより脊椎アライメントが改善したこと、自律的な立ち直り反射の促進によって体幹バランスが改善したことなどが座位バランス改善の一因であると考えられるが、その他の因子の関与も考えられるため今後詳細な検討が必要であると考えられる。また、現在我々はDSB装着前後における座圧分布を計測しており、DSB装着後に座圧の左右差が改善傾向を示すことも確認している。座位バランス改善を証明する根拠にもなり得ると考えているが、今後とも症例を増やして因果関係を解析予定である。このような良好なコンプライアンスと臨床経過から、DSBは症候性EOSに対する保存治療の選択肢となり得ると考えられる。

DSBによる初期矯正率に関する検討では、Harrington factorが低い程、初期矯正率は高く、また初期矯正率が高い症例ほど短期の観察期間内での側弯の進行が抑えられる傾向があった。初期矯正率との関連は思春期特発性側弯症では、20%以上であれば治療終了時での進行予防の可能性³⁾、30~40%以上では改善の可能性¹⁾が報告されているが、症候性EOSにおけるDSB療法では平均初期矯正率が43.3%と高く、なかでもHarrington factorが低い症例は長期観察でも進行予防の効果が期待できる。今後は、症例数と観察年数を増加させて、DSBによる側弯の予防および改善が期待できる側弯変形のパターンを明らかにしていく予定である。

結 語

EOSに対するDSB療法はコンプライアンスが良好で側弯の予防および改善が期待できる有用な治療法であり、保存治療の選択肢となり得ると考えられた。

文献

- 1) Appelgren G, Wilner S: End vertebra angle - a roentgenographic method to describe a scoliosis. A follow-up study of idiopathic scoliosis treated with the Boston brace. *Spine* **15** : 71-74, 1990.
- 2) Baulesh DM, Huh J, Judkins T et al: The role of serial casting in early-onset scoliosis (EOS). *J Petiatr Orthop* **32**(7) : 658-663, 2012.
- 3) Castro FP Jr: Adolescent idiopathic scoliosis, bracing, and the Hueter-Volkman principle. *Spine J* **3** : 180-185, 2003.
- 4) 梶浦一郎, 森口 悠, 岩崎幹季ら: 脳性麻痺にみられる側弯に対する新しい装具(Dynamic Spinal Brace)による治療報告(第一報). *脊柱変形* **24**(1) : 65-69, 2009.
- 5) Kotwicki T, Jozwiak M: Conservative management of neuromuscular scoliosis: Personal experience and review of literature. *Disability and Rehabilitation* **30**(10) : 792-798, 2008.
- 6) Nicholson GP, Ferguson-Pell MW, Smith K et al: The objective measurement of spinal orthosis use for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* **28** : 2243-2250, discussion 50-1.
- 7) Noonan KJ: Adolescent idiopathic scoliosis : nonsurgical techniques. In *The Pediatric Spine: Principles and Practice* (Weinstein SL ed). 2nd ed., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 371-383, 2001.
- 8) Pehrsson K, Larsson S, Oden A et al: Long-term follow-up of patients with untreated scoliosis. *Spine* **17**(9) : 1091-1096, 1992.
- 9) Sharma S, Wu C, Andersen T et al: Prevalence of complications in neuromuscular scoliosis surgery: a literature meta-analysis from the past 15 years. *Eur Spine J* **22**(6) : 1230-1249, 2013.
- 10) 渡邊英明, 吉川一郎, 雨宮昌栄ら: 乳幼児期発症側弯症に対するRisser-Cotrel cast日小整会誌 **20**(1) : 36-39, 2011.

Abstract

Bracing Treatment for Syndromic Scoliosis in the Patients under 6 years of Age and Analysis of Correlation between Correction and Curve Pattern.

Tokimitsu Morimoto, M. D., et al.

Department of Orthopedic Surgery, Graduate School of Medicine, Osaka University Osaka

Early Onset Scoliosis(EOS)including infantile and juvenile scoliosis subtypes is typically progressive and is associated with poor pulmonary function and increased mortality. Although early treatment should be needed to prevent curve progression and support adequate lung growth and function, EOS encounters a great challenge in both surgical and conservative treatment. We have newly developed a spinal brace named Dynamic Spinal Brace(DSB; Prairie-kun), which is a custom-molded, polycarbonate orthosis characterized by lightness and flexibility. Unlike the other underarm orthoses, DSB does not fix the pelvic girdle rigidly and so it potentially contributes to good compliance with bracing. We have performed DSB treatment in 35 syndromic EOS patients. No patient withdrew DSB treatment, and about half of the patients did not exacerbate scoliosis during the period of observation. We conclude that a DSB treatment could be one of the options for syndromic EOS treatment, because it may inhibit the scoliosis progression and retard the time to proceed to surgical treatment.

大腿骨頭すべり症の in situ pinning 後に bump による FAI を生じた 1 例

川崎医科大学 骨・関節整形外科

黒田 崇之・三谷 茂・古市 州郎

要 旨 大腿骨頭すべり症に対して In Situ Pinning(ISP)を施行後、bump による Cam type の FAI(FemoroAcetabular Impingement : 以下, FAI)を生じ、手術を施行した症例を経験したので報告する。男子, 14 歳 8 か月。12 歳 1 か月時, 不安定型 SCFE を発症し, 後方傾斜角は 36° で ISP を施行した。術後疼痛無く経過していたが, 術後 1 年 1 か月で左股関節痛が出現。疼痛のため歩行不能となった。Drehmann 徴候陽性で, 内旋可動域が制限されていた。大腿骨頭頸部移行部に bump の形成を認め, リモデリングは Jones 分類 type C であった。Cam type の FAI と診断し, 保存的治療を行った。bump は経時的に大きくなった。屈曲時の疼痛, 可動域制限が残存し, 14 歳 8 か月時に抜釘と FAI に対し手術を施行した。手術は mini-open で bump 切除を行った。疼痛は消失し, 短期成績は良好である。小児期においても FAI の発症に注意が必要である。

はじめに

大腿骨頭すべり症(Slipped Capital Femoral Epiphysis : 以下, SCFE)に対して In Situ Pinning(以下, ISP)を施行し, 1 年 1 か月で bump による Cam type の FAI(FemoroAcetabular Impingement : 以下, FAI)を生じ, 2 年 7 か月のスクリー拔去時に FAI の手術治療を施行した症例を経験したので報告する。

症 例

男子, 14 歳 8 か月。主訴は左股関節痛で, 既往歴に特記すべきことはない。12 歳 1 か月時, SCFE を発症した。急性型で, physeal stability⁵⁾ は unstable, 後方傾斜角(Posterior Tilt Angle : PTA)は 36° であった(図 1-a)。他院にてスクリー 2 本で ISP を施行された(図 1-b)。術後, 大腿骨頭壊死などの合併症は認めなかった。術後 5 か月

の単純 X 線側面像で, 大腿骨頭頸部移行部の不整像を認めていた(図 1-c)。術後の回復には時間がかかり, 独歩が可能となるのに 6 か月を要した。術後 8 か月で疼痛が強い時期が 1 週間あったが, その後は疼痛なく経過していた。術後 1 年 1 か月で左股関節痛が出現, 立位不可能となった。単純 X 線側面像では, 大腿骨頭頸部移行部に bump の形成を認めた(図 1-d)。安静, 鎮痛薬内服を行ったが改善せず, 左下肢脱力感も出現, 歩行不能となり, 術後 1 年 3 か月で当科を紹介された。

現 症

左股関節痛, 左下肢脱力のため, 立位, 歩行不能であった。股関節可動域(右°/左°)は, 屈曲 110/90, 外転 30/25, 内転 15/15, 内旋 10/-5, 外旋 30/30 であった。屈曲と内旋に制限があり, Drehmann 徴候陽性であった。徒手筋力テスト(MMT)は, 左大腿四頭筋, 前脛骨筋, 長母趾伸

Key words : slipped capital femoral epiphysis(大腿骨頭すべり症), femoroacetabular impingement(FAI), pediatric(小児)

連絡先 : 〒701-0192 岡山県倉敷市松島 577 川崎医科大学骨・関節整形外科 黒田崇之 電話(086)462-1111

受付日 : 2013 年 6 月 29 日

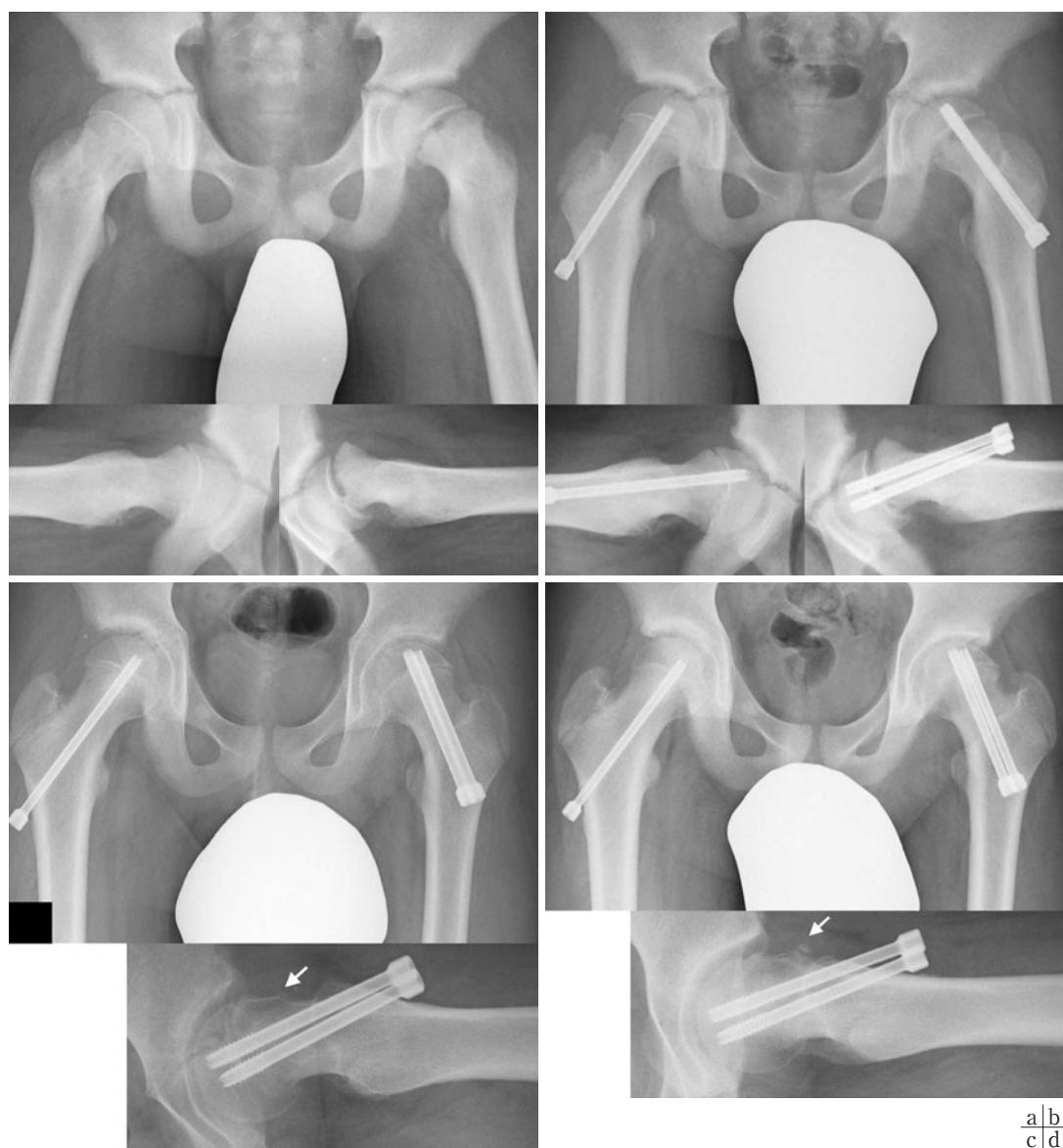


図 1. 初診時からの経過

a : 初診時 b : in situ pinning 術後 c : 術後 5 か月 側面像で大腿骨頭頸部移行部に不整像(矢印) d : 術後 1 年 1 か月 bump 形成(矢印)

筋が 4 に低下していた。単純 X 線像では、左大腿骨のリモデリングは Jones 分類³⁾ type C であった。

経 過

左下肢の筋力低下があることから、小児科で神経・筋疾患の精査を行ったが、異常はなかった。診断は、Cam type の FAI による疼痛から、疼痛回避による筋力低下が生じ、歩行不能に陥ったと

考えた。

初診時からリハビリテーションを行った。立位訓練を開始し、生活指導として股関節の屈曲、内旋の制限を指示した。1 か月で平行棒歩行、3 か月で歩行器歩行が可能となった。その時点で集中的にリハビリを行うため、3 週間のリハビリ入院を行った。初診後 4 か月で松葉杖歩行が可能となり、左下肢の MMT は 5 に回復した。その後、9



図 2. ISP 術後 2 年 7 か月 FAI 手術術前
単純 X 線 リモデリング Jones 分類 type C, α 角 90° , CT 大腿骨頭頸部移行部に bump 形成

か月で独歩可能となり, 12 か月で運動が可能となった. その時点で, 左股関節屈曲時の疼痛と内旋の可動域制限が残存していた. また, X 線上 bump は経時的に増大していた(図 5). 左股関節の疼痛および可動域制限は Cam type FAI の症状と考え, 抜釘と同時に FAI に対する手術を行うこととした. 当科受診後 1 年 4 か月, FAI 手術術前の股関節可動域(右°/左°)は, 屈曲 $110/90$, 外転 $30/25$, 内転 $15/15$, 内旋 $20/-5$, 外旋 $30/30$ であった. 左股関節は impingement test は陽性であった. 単純 X 線側面像で, α 角⁷⁾は 90° で, 大腿骨頭頸部移行部に bump の形成を認め, CT でも同部位に bump の形成を認めた(図 2).

術中所見

手術はスクリューの抜去を行い, 次に左股関節前方から mini-open で展開した. 関節包を開切し, 関節内を観察すると, 明らかな関節唇損傷はなかった. ノミ, サージエアトームで bump の切除を行った(図 3). 術後は麻酔下で, 屈曲 100° , 内旋 5° まで可能となった. 術後の画像では, 術前に認めた bump は切除できていた. 術後 9 か月の最終調査時, 可動域は保たれており, 屈曲時の疼痛は消失し, スポーツも可能で, 経過良好である(図 4).

考 察

ISP 後の α 角に関して, 当院の 20 例の調査⁶⁾では, 平均 6 年の追跡で患側 55° , 健側 44° と患側が有意に大きく, Fraitzl の 16 例, 平均 14 年追跡の報告²⁾においても患側 55° , 健側 46° と患側が有意に大きい結果であった. このことから, ISP 後には患側の α 角が増大し, Cam type の FAI を生じる可能性があると言える. また, 北野は α 角とリモデリングの関係について調査し, α 角 55° 以上の症例が, Jones 分類 type A で 26%, B で 70%, C で 100%であったと報告⁴⁾している. Dodds は, 49 股, 平均 6.1 年の追跡で, FAI の症状発生が α 角と相関していたと報告¹⁾しており, Jones 分類 type B, C では α 角が大きい症例が多く, 高率に FAI をきたすと考え. 我々も以前, Jones 分類 type B, C で画像所見上 FAI 所見を呈することを報告⁶⁾している. 本症例は PTA が 36° で中等症の SCFE であったが, ISP 後のリモデリングは Jones 分類 type C で, α 角 90° となり, bump を形成し, Cam type の FAI をきたした.

本症例の bump の形成を経時的にみると, 術後 5 か月時から大腿骨頭頸部移行部に不整像が生じ, 経時的に骨化が進行し, bump が形成されて

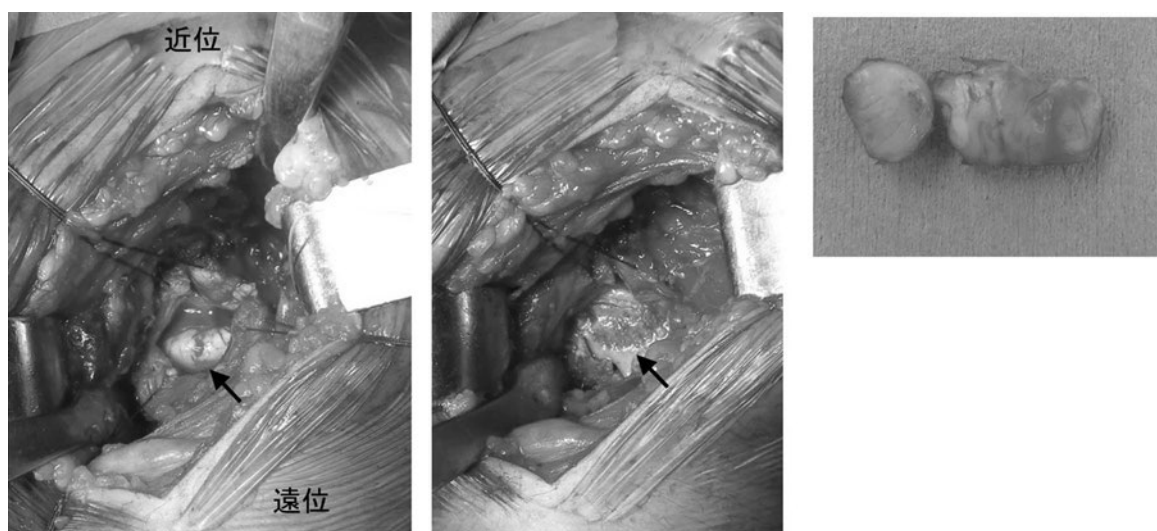


図 3. 術中所見
関節包切開し bump を露出(矢印), bump 切除後(矢印), 切除した bump



図 4. FAI 手術術後 bump は切除されている.

いた。また、ISP 後の画像でみると、骨幹端が突出しているが、bump は骨幹端ではなく、大腿骨頭頸部移行部に形成されていることがわかる(図 5)。SCFE 後の関節への障害形式は、術後早期のインピンジは突出した骨幹端と臼蓋の jamming によって生じるが、リモデリング後は大腿骨頭頸部移行部と臼蓋の衝突で生じるとされている²⁾。したがって、bump は大腿骨頭頸部移行部に形成されると考える。

SCFE 後の FAI の症状に関して、Dodds は 49 股、調査時平均 18.66 歳においてインピンジの臨

床症状が 32% に出現し、小児期に FAI の症状が生じることを報告¹⁾している。本症例は ISP 術後 1 年 1 か月で FAI による強い股関節痛が出現し、疼痛によって立位、歩行不能に陥った。筋力低下に関しては、一部心因性が関与している可能性もあるが、FAI の疼痛回避に起因する症状と考えた。Bump 切除の手術は FAI の症状が残存したことから行い、最終調査時まで疼痛は消失し、経過良好である。本症例のように小児期においても FAI の発症に注意が必要である。

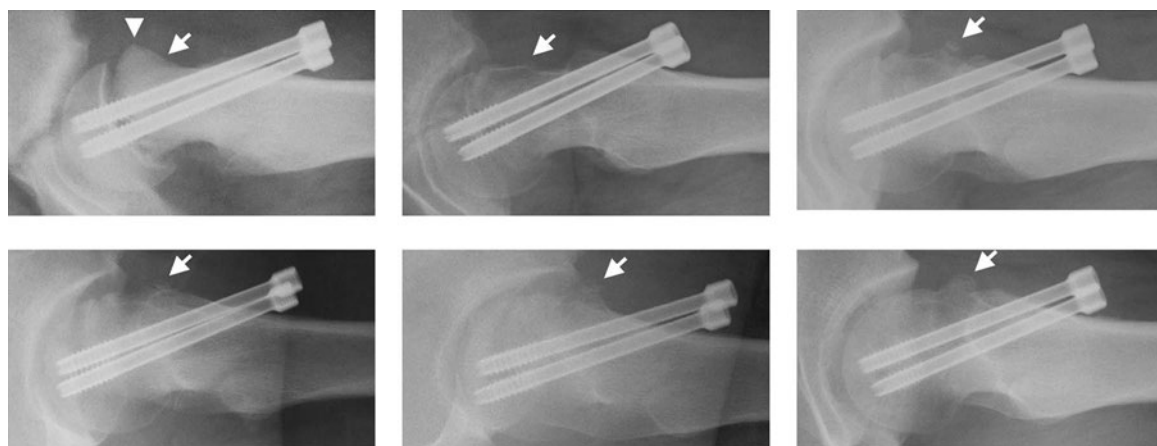


図 5. bump の経時的変化 : bump は大腿骨頭頸部移行部(矢印)に形成され、経時的に増大
a : ISP 術直後、骨幹端が突出(三角印) b : 術後 5 か月、不整像、軽度の股関節痛あり c : 術後 1 年 1 か月、股関節痛増強 d : 術後 1 年 3 か月 e : 術後 1 年 7 か月 f : 術後 2 年 3 か月

まとめ

SCFE に対して ISP を施行し、1 年 1 か月で bump による Cam type の FAI を生じ、2 年 7 か月のスクリー拔去時に FAI の手術治療を施行した症例を経験した。bump は骨幹端ではなく、大腿骨頭頸部移行部に形成されていた。小児期においても FAI の発症に注意が必要である。

文献

- 1) Dodds MK, McCormack D, Mulhall KJ: Femoroacetabular impingement after slipped capital femoral epiphysis : does slip severity predict clinical symptoms? J Pediatr Orthop 29 : 535-539, 2009.
- 2) Fraizl CR, Nelitz M, Cakir B et al: Transfixation in slipped capital femoral epiphysis : long -term evidence for femoro- acetabular impingement Z Orthop Unfall 147 : 334-340, 2009.
- 3) Jones JR, Paterson DC, Hillier TM et al: Remodelling after pinning for slipped capital femoral epiphysis. J Bone Joint Surg 72-B : 568-573, 1990.
- 4) 北野利夫, 中川敬介, 江口佳孝ほか : 大腿骨頭すべり症後の FAI. 関節外科 30 : 1357-1363, 2011.
- 5) Loder RT, Richards BS, Shapiro PS et al: Acute slipped capital femoral epiphysis: the importance of physeal stability. J Bone Joint Surg 75-A : 1139-1140, 1993.
- 6) 三谷 茂, 遠藤雄介 : 大腿骨頭すべり症における FAI — in situ pinning 後の症例の検討 —. MB Orthop 24 : 25-32, 2011.
- 7) 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.

Abstract

Femoroacetabular Impingement after In Situ Pinning for Slipped Capital Femoral Epiphysis

Takayuki Kuroda, M. D., et al.

Department of Bone and Joint Surgery, Kawasaki Medical School

We report a case of cam-type FemoroAcetabular Impingement (FAI) after In Situ Pinning (ISP) for treating Slipped Capital Femoral Epiphysis (SCFE). The patient had received ISP for SCFE at 12 years old. At that time the posterior tilt angle was 36° . There was no postoperative pain. However left coxalgia developed at 1 year 1 month postoperatively. The Drehmann symptom was positive, and internal range of motion was limited. A bump was noticed at the femoral head-neck junction. The remodelling was classified as Jones type-C, and diagnosis was cam-type FAI. Conservative treatment was performed, but the bump continued to develop. Therefore we performed implant removal with osteochondroplasty through mini-incision open surgery at 2 years 7 months after the primary ISP. The short-term outcome is satisfactory. This case illustrates the need to be alert for FAI during childhood.

当科における大腿骨頭すべり症患者での臼蓋後捻の検討

滋賀県立小児保健医療センター

下 園 美紗子・二 見 徹・丸 木 仁・原 田 有 樹
太 田 英 吾・尾 木 祐 子・片 岡 浩 之・共 田 義 秀

要 旨 【目的】DDH や Perthes 病などのさまざまな小児股関節疾患の遺残変形と骨盤後捻の研究が報告されているが、大腿骨頭すべり症(以下、SCFE)における検討は少ない。当科での SCFE 患者の臼蓋後捻・臼蓋の特徴を検討した。【方法】1988 年より 2012 年に当科で加療した SCFE 患者 51 名を対象とし、立位単純 X 線・MRI を評価した。また片側の単純性股関節炎と診断された患者の健側を対照群とし比較検討を行った。【結果】SCFE 患者の立位単純 X 線での cross over sign, PRIS sign 陽性率は患側の in situ fixation 後と最終観察時、健側・対照群との比較で有意差はなかった。MRI の acetabular anteversion angle の検討でも対照群との有意差は得られなかった。術直後と最終観察時の間で患健側の Sharp 角・AHI の有意な減少、対照群との比較で CE 角の増加と Sharp 角の減少を認めた。【結論】臼蓋による骨頭の過剰な被覆が SCFE 発症に関連している可能性が示唆された。また in situ fixation 後に臼蓋後捻は見られず、むしろ臼蓋縁の良好な成長を認めた。臼蓋縁の成長が良好にもかかわらず、すべりによる骨頭変形(横径拡大)をきたすため相対的な被覆不良、および深い臼蓋と骨頭の球面性の低下に伴う mixed type FAI をきたす可能性がある。

はじめに

Ezoe らは Perthes 病の患者で骨頭の変形が生じ、これに続発して臼蓋後捻が生じてくること、DDH 患者において臼蓋後捻が高頻度で生じることを報告しており¹⁾、小児股関節疾患の遺残変形と FAI が注目されている。SCFE においては CAM type に対する検討が数多くなされているが、pincer type に対する検討は少ない。今回我々は当科の SCFE 症例における臼蓋後捻の検討と臼蓋の特徴について X 線写真と MRI による検討を行った。

対象と方法

対象は 1988 年から 2012 年の間に当科で加療し

た SCFE 患者 51 名のうち、in situ fixation を行い 1 年以上の経過観察が可能であった 31 名 35 股とした。初診時平均年齢は 11.7 歳(8 歳 6 か月～14 歳 1 か月)、性別は男児 23 名・女児 8 名、罹患側は片側例 27 名・両側例 4 名であった。発症の Type は acute 5 名・acute on chronic 8 名・chronic 18 名で、安定性は stable 23 名・unstable 8 名であった。

1. X 線学的評価

術直後の評価として術後立位が安定して可能となった外来受診時(平均 2.6 か月後)と最終観察時(平均 43.5 か月後)に股関節立位単純 X 線撮影を行い評価した。評価項目は① Cross Over Sign(以下、COS)、② Prominence of Ischial Spine sign(以下、PRIS sign)、③ CE 角、④ Sharp 角、⑤

Key words : slipped capital femoral epiphysis(大腿骨頭すべり症), femoacetabular impingement(FAI), acetabular retroversion(臼蓋後捻), acetabular coverage(臼蓋被覆)

連絡先 : 〒524-0022 滋賀県守山市守山 5-7-30 滋賀県立小児保健医療センター 下園美紗子 電話(077)582-6200
受付日 : 2013 年 5 月 5 日



図1. PRIS(PROMinence of the Ischial Spine)sign : 右の坐骨棘が内側へ突出している。Kalberer らは臼蓋の retroversion を示す新たな sign として提唱した。

AHI とした。

なお、小児における COS の判定は Y 軟骨が存在するために検者間誤差が大きくなることが予想されたため、Kalberer らが提唱する臼蓋後捻の指標、PRIS sign も調査した³⁾。図1のように坐骨棘が明らかに骨盤輪より内側へ突出している場合を陽性とした。

片側罹患の SCFE 患者では健側の overcoverage が多く、臼蓋後捻の確率が高いという報告 (Sanker)⁷⁾があるため、対照群を以下のように設定した。

2008 年から 2012 年まで当科を受診し、片側の単純性股関節炎と診断された 7 歳から 14 歳までの患者のうち、他疾患 (DDH, Perthes 病, JIA, 腫瘍, 化膿性股関節炎など) が除外でき股関節立位単純 X 線写真を撮影した 34 名の健側 34 股とした。平均罹患時年齢は平均 10 歳 2 か月 (7 歳 2 か月～14 歳 7 か月) と SCFE 群に比べて 1 歳程度低くなったが、性別は男児 26 名・女児 8 名とほぼ同比率であった。

2. MRI による評価

当科では SCFE 患者に対して主として骨頭壊死や、反対側の preslip の検出目的で MRI による評価を行ってきた。今回の対象は 2002 年から 2012 年まで SCFE を発症し当科で加療した患者



図2. Acetabular AnteVersion angle (AcAV) : 臼蓋の前縁と後縁を結んだ線と前方臼蓋の面に対する垂線がなす角。

のうち、術前後に当科で MRI を撮影した 18 名 21 股とした。平均罹患年齢は 11 歳 10 か月で、性別は男児 13 名・女児 5 名、片側罹患 14 名・両側罹患 3 名であった。健側の 15 股、対照群として 2008 年から 2012 年まで片側の単純性股関節炎と診断された 6 歳から 14 歳までの患者のうち、他疾患が除外でき当科で股関節 MRI を撮影した 15 名の健側 15 股と比較した。対照群の平均罹患年齢は 10 歳 3 か月で性別は男児 9 名・女児 6 名であった。

骨盤の version の比較には Ezoe らによる Acetabular AnteVersion Angle (AcAV 図2 参照) を使用して評価した。スライスによって角度がかなり異なってくることを考慮し、今回は骨頭中心のあるスライスとその 5 mm 上下にあるスライスを評価し健患側・対照群と比較した。

結 果

1. X 線写真による評価

術直後と最終観察時の患健側の比較の結果を表 1 と表 2 に示した。COS, PRIS sign には有意差がなく、患健側の Sharp 角 (いずれも $p < 0.001$)、患側の AHI ($p = 0.04$) は術直後に比べ最終観察時に有意に減少していた。

SCFE 群と対照群を比較検討したのが表 3 である。やはり COS, PRIS sign には有意差がなく、対照群に比べ SCFE 群では CE 角の増加 ($p <$

表 1. 術直後と最終観察時における患健側の① cross over sign, ② PRIS sign, ③ CE 角の検討. いずれも有意差なし.

①COS	患側35股	健側27股	Fisher test
術直後	10/35	12/27	p=0.285
最終観察時	12/35	11/27	p=0.791
McNemar test	p=0.789	p=0.752	
②PRIS	患側35股	健側27股	Fisher test
術直後	8/35	5/27	p=0.760
最終観察時	4/35	3/27	p=1.000
McNemar test	p=0.289	p=0.617	
③CE角	患側35股	健側27股	Unpaired t-test
術直後	30.2° ± 7.9°	30.3° ± 6.9°	p=0.96
最終観察時	31.0° ± 8.2°	31.2° ± 5.5°	p=0.89
Paired t-test	p=0.54	p=0.41	

表 2. 術直後と最終観察時における患健側の④ Sharp 角, ⑤ AHI の検討. 患側においても健側においても Sharp 角の減少が有意に認められた. 患側の AHI は術直後に比べ最終観察時に減少する傾向を認めた.

④Sharp角	患側35股	健側27股	Unpaired t-test
術直後	44.4° ± 3.9°	45.3° ± 3.7°	p=0.35
最終観察時	40.8° ± 4.5° ↓	41.6° ± 3.1° ↓	p=0.43
Paired t-test	p<0.001	p<0.001	
⑤AHI	患側35股	健側27股	Unpaired t-test
術直後	86.0 ± 8.5	85.8 ± 7.4	p=0.94
最終観察時	83.4 ± 8.1 ↓	83.5 ± 6.2	p=0.93
Paired t-test	p=0.04	p=0.09	

0.001)と Sharp 角の減少(p = 0.04)を示した.

2. MRI による評価

表 4 に示したとおり, AcAV については各スライスで有意差は出なかった.

考 察

今回の研究で SCFE 患者において立位単純 X 線, MRI いずれの検討でも臼蓋後捻の存在は否定的であった.

なお, 当科では股関節は荷重関節であるとの考えから荷重時, つまり立位での単純 X 線評価を行っている. このため臥位で撮影した他研究と単純比較できるものではないが, 臥位で撮影した MRI の結果と合わせて荷重時にも非荷重時にも臼蓋後捻の存在がないものと考えた.

SCFE 患者の臼蓋後捻については Sanker らが臥位単純 X 線写真での COS の検討で片側の SCFE 患者で健側の overcoverage が多く存在し, overcoverage がある患者では臼蓋後捻の確率が高いと述べている. 一方, Mamisch らは SCFE 患者の健患側の骨盤を CT で評価して臼蓋の version については有意差が得られなかったと報告しており⁵⁾⁶⁾, 我々の結果は後者に一致する結果となった. 臼蓋の前捻・後捻については, 特に SCFE を発症する年代における単純 X 線での COS の判定は容易ではなく, より大きな母集団における CT, MRI などを用いた 3 次元的な検証が望まれる⁵⁾.

Sharp 角については, 対照群に比べて術直後の Sharp 角が良好であることから, もともと臼蓋縁

表 3. 術直後における患側と対照群での①～⑤の検討. CE 角は SCFE 群の方が大きく, Sharp 角は小さい傾向を認めた

①COS	患側35股	対照群34股	Fisher test
術直後	10/35	6/34	p=0.394
②PRISsign	患側35股	対照群34股	Fisher test
術直後	8/35	2/34	p=0.766
③CE角	患側35股	対照群34股	Unpaired t-test
術直後	30.2° ± 7.9°	25.5° ± 6.1°	p=0.008
④Sharp角	患側35股	対照群34股	Unpaired t-test
術直後	44.4° ± 3.9°	46.9° ± 3.6°	p=0.008
⑤AHI	患側35股	対照群34股	Unpaired t-test
術直後	86.0±8.5	85.4±5.4	p=0.74

表 4. 骨頭中心のあるスライス, その上下 5mm における AcAV の検討. 患健側, 対照群いずれもどのスライスにおいても有意差なし

AcAV	患側21股	健側15股	対照群15股	Unpaired t test 患側と健側 患側と対照群 健側と対照群
骨頭中心から 近位5mm	9.9° ± 6.7°	6.7° ± 8.3°	2.1° ± 6.3°	p=0.86 0.06 0.11
骨頭中心	6.1° ± 5.8°	8.5° ± 5.9°	7.5° ± 7.8°	p=0.35 0.71 0.68
骨頭中心から 遠位5mm	12.0° ± 6.0°	13.5° ± 6.8°	18.1° ± 7.4°	p=0.72 0.22 0.18

の被覆がよいことが示唆される. また, 経時的に強い相関を持って Sharp 角が減少することからは, 臼蓋(とくに臼蓋縁)の発育が良好であることがわかる. つまり, 骨頭をしっかりと包み込む形の臼蓋縁がもともと SCFE 発症前からあり, その部分が時間経過とともに良好に成長することがいえる.

CE 角は対照群に比べて有意に大きく, これは Kitadai らの報告に一致する結果である. 大腿骨頭の被覆が SCFE 群の方が良好であるがゆえに, 骨端に剪断力がかかり SCFE の発症リスクが高いと述べている⁴⁾.

AHI については, 患側のみで時間経過につれて減少していた. この原因については, はっきりとした論拠を見つけることはできなかったが, すべり後のリモデリングに伴う骨頭の横径の拡大に

よる相対的な被覆不良を示している可能性が考えられる. また, 骨頭の横径拡大とともに球面性も不良(Notuli's α 角の増大)となると深い臼蓋によるインピンジメント(mixed type FAI)が生じやすくなる可能性がある.

Galbraith らは SCFE の発症に肥満傾向に伴う大腿骨の前捻の減少が関与していると述べており, 発症以前, 発症後の臼蓋と大腿骨のリモデリングに対する 3 次元的な評価が待たれる²⁾.

結 論

SCFE 患者では臼蓋後捻の存在は否定的で, 臼蓋縁の良好な成長がみられた. もともと大腿骨頭の過剰な被覆があることが今回の研究でも確認され, これは骨端への剪断力を増すことから SCFE の発症のリスクとなりうると考えられた. 臼蓋縁

の成長が良好にもかかわらずすべりによる骨頭変形による径の拡大によって相対的な被覆不良、および深い臼蓋と骨頭の球面性の低下に伴う mixed type FAI をきたす可能性が考えられた。

文献

- 1) Ezoe M, Naito M, Inoue T: The prevalence of acetabular retroversion among various disorders of the hip. *J Bone Joint Surg* **88-A** : 372-379, 2006.
- 2) Galbraith RT, Gelberman RH, Griffin PP et al: Obesity and decreased femoral anteversion in adolescence. *J Orthop Res* **5** : 523-528, 1987.
- 3) Kalberer F, Sierra RJ, Leunig M et al: Ischial spine projection into the pelvis: a new sign of acetabular retroversion. *Clin Orthop Relat Res* **466** : 677-683, 2008.
- 4) Kitadai HK, Milani C, Filho JL et al: Wiberg's center-edge angle in patients with slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop* **19** : 97-105, 1999.
- 5) Kordelle J, Millis M, Richoit JA et al: Three-dimensional analysis of the proximal femur in patients with slipped capital femoral epiphysis based on computed tomography. *J Pediatr Orthop* **21** : 174-178, 2001.
- 6) Mamisch TC, Kim YJ, Kordelle J et al: Femoral morphology due to impingement influences the range of motion in slipped capital femoral epiphysis. *Clin Orthop Relat Res* **467** : 692-698, 2009.
- 7) Sanker WN, Brighton BK, Mills MB et al: Acetabular morphology in slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop* **31** : 254-258, 2011.

Abstract

Acetabular Retroversion and Coverage in Slipped Capital Femoral Epiphysis

Fusako Shimozone, M, D., et al.

Shiga Medical Center for Children

We have investigated acetabular retroversion in slipped capital femoral epiphysis (SCFE) and report the morphological features of the acetabulum in 51 cases, treated using in-situ fixation between 1988 and 2012. Findings were compared with those in contralateral hip of unilateral synovitis as control. There was no significant difference in crossover sign or in PRIS sign, between SCFE and control, on radiographs immediately postoperative, and also on those at most recent follow-up. Also there was no significant difference in acetabular anteversion angle on MRI between SCFE and control. However in SCFE, there were significant decreases both in the bilateral sharp angle and in ipsilateral AHI, between immediately postoperative and at most recent follow-up. There were significantly larger center edge angle and smaller bilateral sharp angle in SCFE group than in control group. These findings implied that the level of coverage in SCFE may be related to the mechanism of the slip. The fact that the growth of the rim was sufficient, with no retroversion after in-situ fixation in SCFE suggests that the degree of femoral head deformity may attribute to overall insufficient coverage and mixed type FAI.

ペルテス病 Lateral pillar 分類 C に対する合併手術の治療成績

森 田 光 明¹⁾・亀ヶ谷 真 琴¹⁾・久 光 淳士郎¹⁾
西 須 孝²⁾・瀬 川 裕 子²⁾・柿 崎 潤²⁾

1) 千葉こどもとおとなの整形外科

2) 千葉県こども病院整形外科

要 旨 ペルテス病 Lateral Pillar 分類(LP 分類)C は壊死範囲が広範であり、予後不良である。我々は LP 分類 C に対しては、術前関節造影での結果を加味した上で Pemberton 骨盤骨切り術と大腿骨内反骨切り術の合併手術を行ってきた。今回、これら合併手術を行った 15 例 15 股(男児 13 股女児 2 股)について治療成績を調査した。手術時年齢は平均 6 歳 11 か月(4 歳 2 か月から 11 歳 8 か月)であり、調査期間は 4 年 11 か月から 13 年 3 か月平均 8 年であった。最終受診時の成績は単純 X 線で我々の修正 Stulberg 分類、Acetabular-Head Index(AHI), Slope of Acetabular Roof (SAR) で評価した。修正 Stulberg 分類は good(II,III) が 8 股, fair(IIIa, IV) が 5 股, poor(IIIb, IV) が 2 股であった。AHI は平均 82% (62% から 100%) で 75% 以上が 11 股であった。SAR は 8 股(53%) で正常に近い形態となっていた。LP 分類 C に対する合併手術の成績はおおむね良好であった。

はじめに

ペルテス病は、壊死の範囲に基づく重症度や発症年齢などにより適応となる治療方法は異なり、日本においてもさまざまな治療法が選択されいまだに議論の余地のあるところである。なかでも、Lateral Pillar 分類(以下 LP 分類)C をはじめとする壊死範囲が広範な重症例については、一般的にはどの治療法を選択しても予後不良とされている²⁾³⁾。我々は術前の関節造影で骨頭の被覆度が低く内反骨切り術単独では治療効果が十分でない症例に対し、Pemberton 骨盤骨切り術と大腿骨内反骨切り術の合併手術を行っている⁵⁾。今回、LP 分類 C に対する合併手術の治療成績を調査したので報告する。

対象および方法

1999 年から 2007 年に合併手術を行った LP 分類 C のペルテス病 15 例 15 股を対象とした。男児 13 例女児 2 例、右側 8 股左側 7 股、両側例 3 例、初診時年齢は 3 歳 8 か月～11 歳 7 か月平均 6 歳 10 か月、手術時年齢は 4 歳 2 か月から 11 歳 8 か月平均 6 歳 11 か月であった。手術時の病期は壊死期が 13 股、修復期が 2 股であった。全例最終的には LP 分類 C と診断され、Caterrall 分類では III が 2 股、IV が 13 股であった。調査時年齢は 10 歳から 18 歳 8 か月平均 14 歳 11 か月、調査期間は 4 年 11 か月から 13 年 3 か月平均 8 年であった。

我々は術前に股関節の関節造影を行い、40° 外転位における大腿骨頭の臼蓋による被覆度の指標である Epiphyseal Slip-in index が 20% 未満の最重症例に合併手術を行っている。合併手術は大腿

Key words : Perthes' disease(ペルテス病), combined surgery(合併手術), lateral pillar group-C(lateral pillar 分類 C)

連絡先 : 〒 266-0033 千葉県千葉市緑区おゆみの南 3-24-2 千葉こどもとおとなの整形外科 森田光明
電話(043)293-4111

受付日 : 2013 年 6 月 13 日



a : 両股関節正面像



b : 左股関節側面像

図 1. 症例 1 : 左ペルテス病, 初診時 5 歳. LP 分類 C

骨内反骨切り術を closed wedge で行い, 切除した骨片を Pemberton 骨切り術の移植骨として用いている.

最終受診時の成績として単純 X 線上亀ヶ谷の修正 Stulberg 分類⁴⁾, Acetabular-Head Index (AHI) を調査した. 修正 Stulberg 分類と原法との違いは, 原法でのⅡ群のうち Mose 法で 0 mm の骨頭をⅡ群, 1 mm もしくは 2 mm の骨頭をⅢ a 群とし, 原法でのⅢ群をⅢ b 群とした点である. 修正 Stulberg 分類での評価をⅠ群とⅡ群を good, Ⅲ a 群を fair, Ⅲ b 群とⅣ群を poor とした.

結 果

合併手術後, 1 例で大腿骨外反骨切りと大転子下降術, 4 例で大転子下降術の追加手術を行った. 修正 Stulberg 分類はⅡ 2 股, Ⅲ a 6 股, Ⅲ b 5 股, Ⅳ 2 股で good が 8 股, fair が 5 股, poor が 2 股であった. AHI は 62 % から 100 % 平均 82 %, AHI が 75 % 以上の症例が 11 股であった.



図 2. 症例 1 : 5.4 歳時合併手術を行った.

症 例

症例 1 : 左ペルテス病 5 歳男児. 初診時すでに LP 分類 C で(図 1), 5.4 歳時合併手術を行った(図 2). 最終調査時年齢は 18 歳で修正 Stulberg 分類Ⅱ, AHI100%と経過良好である(図 3).

症例 2 : 左ペルテス病 8 歳男児. 初診時すでに LP 分類 C で(図 4), 8 歳時合併手術を行った



a: 両股関節正面像



b: 左股関節側面像

図 3. 症例 1: 最終調査時 18 歳で修正 Stulberg 分類 II, AHI100%



a: 両股関節正面像



b: 左股関節側面像

図 4. 症例 2: 左ペルテス病, 初診時 8 歳. LP 分類 C

(図 5). 最終調査時年齢は 15 歳で修正 Stulberg 分類 II, AHI88%と経過良好である(図 6).

考 察

ペルテス病に対する手術治療の適応について

は, いまだに議論の余地のあるところである. 大腿骨内反骨切り術は最も一般的に用いられている手術法であり, しばしば保存療法よりも有効な結果をもたらしている. 我々は大腿骨内反骨切り術が大腿骨頭の sphericity と臼蓋の被覆度を改善



図 5. 症例 2: 8 歳時合併手術を行った.



b: 左股関節側面像



a: 両股関節正面像

図 6. 症例 2: 最終調査時 15 歳で修正 Stulberg 分類 II, AHI88%

し、臼蓋の形態は改善されないことを報告している³⁾。また、過去の報告では、大腿骨内反骨切り術で常に良い結果が得られているわけではなく、発症年齢や大腿骨頭の壊死の範囲や手術時の病期などが影響する。

LP 分類 C の予後であるが、Herring らの報告では保存的治療を受けた患者では 9%が Stulberg I もしくは II の成績で、大腿骨内反骨切り術もしくはソルター骨盤骨切り術を受けて患者では 25%が Stulberg I もしくは II の成績であり、発症年齢や治療法に関わらず予後不良であると結論づけている²⁾。

Wiig らも LP 分類 C の成績は不良としているが、壊死範囲が 50%以上で 6 歳以上の症例では内反骨切り術のほうが保存療法に比べ成績が良いと報告している⁶⁾。

Aksoy らは LP 分類 C に対する大腿骨内反骨切り術の成績を報告し、9 歳未満では Stulberg I もしくは II の成績は 43%であったが、9 歳以上では 0%で特に高齢発症での成績は不良であると結論づけている¹⁾。

我々は術前関節造影上、Epiphyseal Slip-in index が 20%未満の症例は内反骨切り単独では成績不良あり、Pemberton 骨盤骨切り術を追加した合併手術を行っており、より十分な containment 効果が得られ骨頭の球形度が改善し、最終的な臼蓋の被覆度も良くなると考えられる。LP 分類 C に対する我々の合併手術の成績はおおむね良好で、臼蓋の被覆度も十分な症例が多かった。調査時 Stulberg 分類 IV の 2 例は手術時すでに修復期であり骨頭の球形度の改善は得られなかった。

今後、他の治療法との比較検討をしながら症例

数を重ねていくとともに、ペルテス病の長期予後は、FAI との関連もあり、従来の報告より悪いとも言われており、本症例も長期的な経過観察が必要であると考ええる。

結 論

ペルテス病 Lateral Pillar 分類 C に対する、Pemberton 骨盤骨切り術と大腿骨内反骨切り術の合併手術の治療成績はおおむね良好で、臼蓋の被覆度も十分な症例が多かった。今後も同法を施行していくとともに、X 線学的に成績不良例も存在し長期の経過観察が必要である。

文献

- 1) Aksoy MC, Cankus MC, Alanay A et al: Radiological outcome of proximal femoral varus osteotomy for the treatment of lateral pillar group-C Legg-Calvé-Perthes disease. J Pediatr

Orthop B-14 : 88-91, 2005.

- 2) Herring JA, Kim HT, Browne R: Legg-Calvé-Perthes disease. Part II: Prospective multicenter study of the effect of treatment on outcome. J Bone Joint Surg 86-A : 2121-2134, 2004.
- 3) Kamegaya M, Saisu T, Ochiai N et al: A paired study of Perthes' disease comparing conservative and surgical treatment. J Bone Joint Surg 86-A : 1176-1181, 2004.
- 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) Kamegaya M, Saisu T, Takazawa M et al: Arthrographic indicators for decision making about femoral varus osteotomy in Legg-Calvé-Perthes disease. J Child Orthop 4 : 261-267, 2008.
- 6) Wiig O, Terjesen T, Svenningsen S et al: The epidemiology and aetiology of Perthes' disease in Norway. A nationwide study of 425 patients. J Bone Joint Surg 88-B : 1217-23, 2006.

Abstract

Combined Osteotomy for Perthes' Disease at Lateral Pillar C

Mitsuaki Morita, M, D., et al.

Chiba Child And Adult Orthopaedic Clinic

We report the clinical outcomes after combined osteotomy-involving femoral varus osteotomy with Pemberton's pericapsular osteotomy-for Perthes' disease at Herring's lateral pillar C, in 15 cases involving 13 boys and 2 girls. Their average age at operation was 6 years 11 months (range from 4 years 2 months to 11 years 8 months), and the average follow-up duration was 8 years. At most recent follow-up, radiography showed that 8 were at modified Stulberg class I-IIa (good), 5 at class IIIb (fair) and 2 were at class IV (poor). The acetabular head index was improved in 82 %. The slope of the acetabular roof was normal concave in 8 (53%) hips. These findings suggested that femoral varus osteotomy combined with Pemberton's pericapsular osteotomy was effective for Perthes' disease at Herring's lateral pillar C.

脳性麻痺股関節亜脱臼に対して寛骨臼移動術に至った2例

鳥越清之¹⁾・福岡真二¹⁾・富永冬樹¹⁾
久保祐介¹⁾・松尾隆²⁾

1)福岡県立粕屋新光園

2)南多摩整形外科病院

要 旨 脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼の多くを小児期に migration percentage (MP) が 40% から 60% で orthopaedic selective spasticity-control surgery (OSSCS) を単独で行い、MP が 60% より大きい場合、幼児期には OSSCS + open reduction (OR) を、学童期以降には OSSCS + OR + derotational varus osteotomy (DVO) を行ってきた。特に急峻な臼蓋や二段臼蓋の場合は、OSSCS + OR + DVO + Pemberton 骨盤骨切り術を行っている。一方、このような小児期の治療を受けることなく、思春期に脱臼・亜脱臼の診断で寛骨臼移動術に至った症例は2症例であった。症例1は、幼児期に股関節亜脱臼に対して OSSCS が行われたが、経過観察が途絶え、思春期に脱臼が見つかり、寛骨臼移動術に至り、症例2は、麻痺が軽く、非麻痺性の亜脱臼と同様に寛骨臼移動術に至った。いずれの症例も満足のいく結果であった。

はじめに

脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼の当園の治療方針は、Migration Percentage (MP) が 40% から 60% で Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery (OSSCS)¹⁾ を単独で行い、MP が 60% より大きい場合、幼児期には OSSCS + Open Reduction (OR) を、学童期以降には OSSCS + OR + Derotational Varus Osteotomy (DVO) を行ってきた。特に急峻な臼蓋や二段臼蓋の場合は OSSCS + OR + DVO + Pemberton 骨盤骨切り術を行うこともあった。

一方、このような小児期の治療を受けることなく、思春期に脱臼・亜脱臼を診断された場合、寛骨臼移動術で対処したこともあった。脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼に対する寛骨臼移動術の2例を報告する。

症例報告

症例1：脳性麻痺、痙直型両麻痺、Gross Motor Function Classification System (GMFCS) レベル II。女性、知的障害なし。

1歳2か月の初診時、寝返り・腹這いが可能で、2歳で歩行器歩行が可能になった。3歳9か月時、レントゲン上、両股関節亜脱臼を認め Migration Percentage (以下 MP) 右 49%、左 62% で Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery (OSSCS) を行い、4歳で杖歩行可能になった。6歳時、両尖足に対して OSSCS を行い、7歳で独歩可能になった。

その後、徐々に亜脱臼が進行。11歳5か月時は、右下肢の痛みを生じ、レントゲン上では骨頭は臼蓋縁に脱臼し、臼蓋形成不全が顕著で、MP は右 74%、左 27% であった(図1-a)。運動能力は、屋

Key words : cerebral palsy (脳性麻痺), hip subluxation (股関節亜脱臼), transposition osteotomy of the acetabulum (寛骨臼移動術)

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 : 2013 年 4 月 7 日

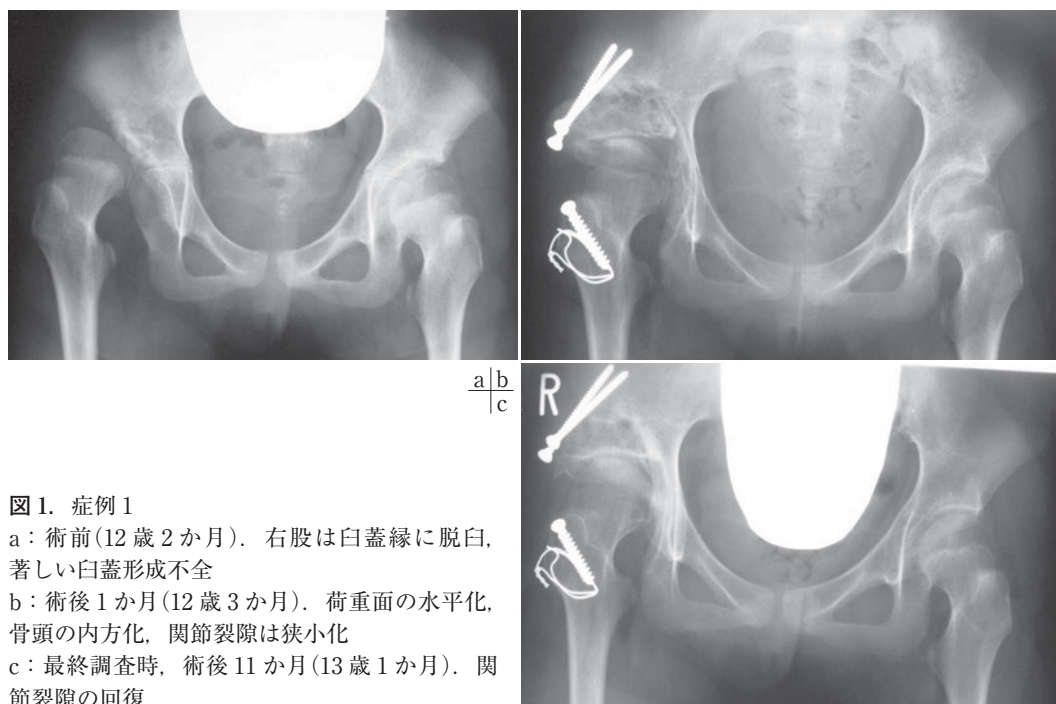


図1. 症例1

- a: 術前(12歳2か月). 右股は臼蓋縁に脱臼, 著しい臼蓋形成不全
 b: 術後1か月(12歳3か月). 荷重面の水平化, 骨頭の内方化, 関節裂隙は狭小化
 c: 最終調査時, 術後11か月(13歳1か月). 関節裂隙の回復

内は独歩, 屋外は車椅子であった. 他院を紹介し, 右寛骨臼移動術を施行された. 臼蓋は水平化し骨頭の内方化が得られた. 術後後療法は, 術後4日目より車椅子移乗. 11日目より歩行器歩行を開始し, 術後1か月, 杖歩行にて退院となった. 退院時のレントゲンでは, 関節裂隙の狭小化や骨頭荷重面の硬化像を認める(図1-b). 関節可動域は保たれていた. 最終調査時(術後11か月), 疼痛なく, レントゲン上, MPは右17%で, 関節裂隙は回復していた. 運動能力は, 屋内は独歩, 屋外は杖歩行であった(図1-c).

症例2: 脳性麻痺, 痙直型両麻痺, GMFCSレベルI. 女性. 知的障害なし.

1歳6か月で独歩可能になった. 10歳時に右股に疼痛が出現. レントゲン上, MPは右で43%の亜脱臼を認めており, 右股OSSCS + ORを施行した. 13歳時には左尖足による疼痛が出現し, 左足OSSCSを施行した.

しかしながら, 14歳時, 両股関節の歩行時痛が出現した(図2-a). レントゲン上, MP右50%, 左50%にて他院を紹介し, 先ず右側のCurved Periacetabular Osteotomy⁴⁾が施行された. 臼蓋

の水平化と骨頭の内方化が得られている(図2-b). 術後の後療法では, 術後3日目より車椅子移乗. 患側10 kgより荷重にて2本松葉杖歩行訓練開始. 術後3週目より患側20 kgとし以後2週ごと10 kg荷重を増加し, 術後8週で全荷重とした. 半年後に, 左側のCurved Periacetabular Osteotomyが行われ, レントゲン上, MP右19%, 左10%と良好な被覆を認めた(図2-c). 左も右同様の後療法が行われ, 関節可動域も保たれていた. 最終調査時(20歳), 疼痛なく, 屋内外とも独歩を維持しており, レントゲン上も被覆度は良好に保たれていた(図2-d).

考 察

脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼の多くは当園の治療方針に従って小児期に治療され, 思春期に寛骨臼移動術に至った症例は2例にとどまっていた. このことは, 当園では脳性麻痺股関節の脱臼亜脱臼に対して骨切り術を併用する場合, 臼蓋側の要素よりは大腿骨側の要素が強いため大腿骨骨切り術にて多くの症例が対応している⁵⁾. しかしながら, 脳性麻痺の程度が軽く, 歩行可能な症例の股

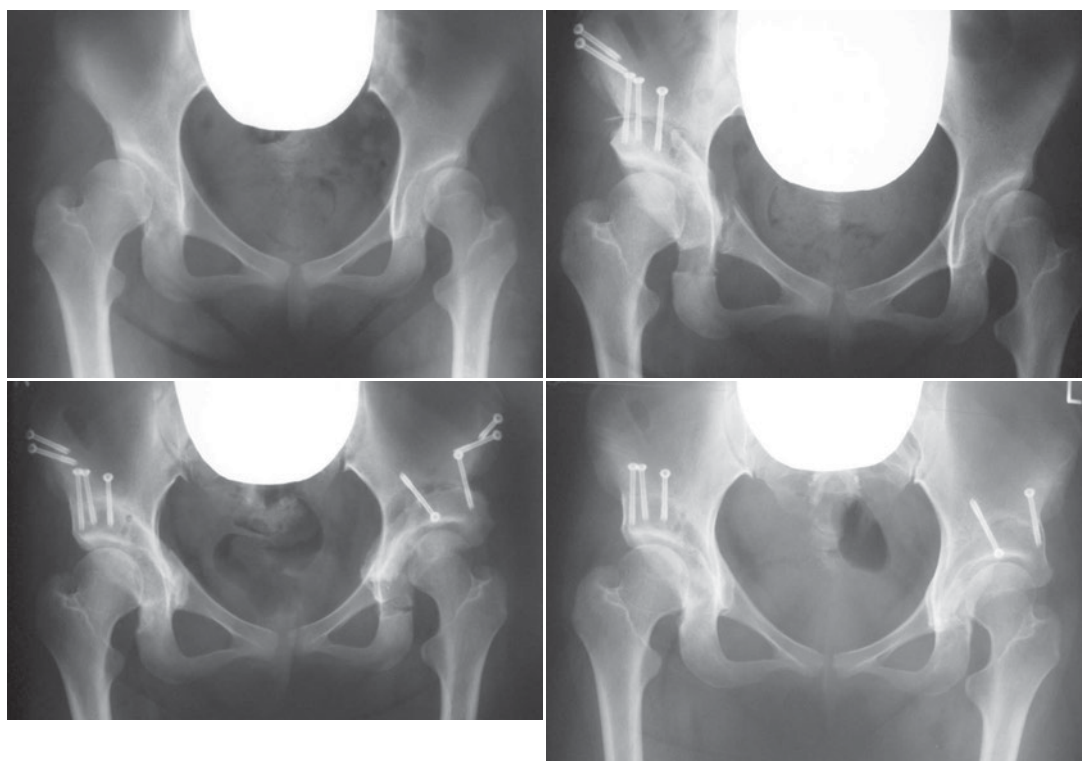


図2. 症例2

- a: 術前(14歳). 両股関節亜脱臼・臼蓋形成不全, 関節裂隙は保たれている
 b: 右術後3週(14歳). 十分な骨頭の被覆, 骨頭の内方化
 c: 左術後2週(14歳6か月). 十分な骨頭の被覆, 骨頭の内方化
 d: 最終調査時. 右術後6年3か月, 左術後5年9か月(20歳3か月)関節裂隙の維持

a|b
c|d

関節では亜脱臼や臼蓋形成不全が見られ, 比較的若年で痛みや関節症変化が見られる場合は, 確実に除痛を得るため関節適合性の改善と臼蓋被覆の計れる術式が有効であると述べている³⁾.

症例1は, 幼児期に股関節亜脱臼に対してOSSCSが行われたが, 経過観察が途絶え, 思春期に脱臼が見つかった. 寛骨臼移動術により幸い結果は良好であった. 村瀬も, 若年者のリモデリングは十分期待でき, 成長期の臼蓋形成不全による関節不適合性には寛骨臼回転骨切り術は極めて有効であると述べている²⁾. 症例2はGMFCSレベルIで麻痺が軽く, 非麻痺性の亜脱臼と同様に寛骨臼移動術を適応し, 良好な結果が得られた.

股関節亜脱臼に対して骨盤骨切りの術式として寛骨臼移動術も運動レベルの低下を抑えることを考慮する際, 選択すべき手術術式と考えられる.

まとめ

思春期以降の脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼に対して寛骨臼移動術を行った2例を報告した.

寛骨臼移動術の前にOSSCSを行うことは, 痙性がコントロールされる状態を骨性手術のまえに整えておくことで運動能力を維持することに寄与する.

文 献

- 1) Matsuo T: Cerebral Palsy: Spasticity Control and Orthopaedics: An Introduction of Orthopaedics Selective Spasticity control Surgery. Soufusha, 2002.
- 2) 村瀬鎮雄: 小児の骨盤側に対する手術療法の適応と問題点. 関節外科 24(6): 730-737, 2005.
- 3) 名越 智, 高田潤一, 長尾正人ら: 脳性麻痺の臼蓋形成不全に対する寛骨臼回転骨切り術の

長成績. Hip Joint 28 : 161-164, 2002

- 4) Naito M, Shiramizu K, Akiyoshi Y et al: Curved periacetabular osteotomy for treatment of dysplastic hip. Clin Orthop Relat Res 433 : 129-

35, 2005.

- 5) 鳥越清之, 福岡真二, 石井武彰ら: 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. 日小整会誌 20(2) : 402-408, 2011.

Abstract

Transposition Osteotomy of the Acetabulum for Hip Subluxation in Cerebral Palsy

Kiyoyuki Torigoe, M. D., et al.

Shinkoen Handicapped Children's Hospital

We report the late use of transposition osteotomy of the acetabulum (TOA) in adolescence for hip subluxation in 2 cases of cerebral palsy. We generally perform orthopaedic selective spasticity-control surgery (OSSCS) for those at 40 to 60% migration percentage (MP), OSSCS with open reduction (OR) in those at more than 60% MP in infancy, and OSSCS and OR and derotational varus osteotomy (DVO) for those at more than 80% MP in later childhood. In cases of a shallow acetabulum or double floor at acetabulum, then we general perform OSSCS, OR, DVO and Pemberton's pelvic osteotomy. In case 1 here we had performed OSSCS for hip subluxation at infancy, but follow-up was interrupted until adolescence when there was recurrence of subluxation with progression in hip dislocation. In case 2 the infant had only light paralysis, so we delayed and performed TOA for the non-paralytic hip subluxation at adolescence.

脳性麻痺股関節脱臼に対する 整形外科的選択的痙性コントロール手術, 観血的整復術, 大腿骨減捻内反短縮骨切り術併用整復後の臼蓋形態

寺原 幹雄¹⁾・松尾 篤¹⁾・北野 牧子¹⁾・菅野 徹夫¹⁾
松尾 隆¹⁾・相川 淳²⁾・岩瀬 大²⁾

1) 南多摩整形外科病院

2) 北里大学医学部 整形外科

要 旨 脳性麻痺股関節脱臼の整復に関して、骨盤骨切り術を併用するか否か判断に迷うことがある。その判断材料とすべく2002年4月以降、脳性麻痺股関節脱臼に対して整形外科的選択的痙性コントロール手術, 観血的整復術, 大腿骨減捻内反短縮骨切り術を施行した20例22股のうち、5年以上経過観察できた9例11股を対象とし、骨頭位置、臼蓋形態を中心としたX線評価を行った。大腿骨骨切り術時年齢は平均10歳6か月、術後平均経過観察期間は6年5か月であった。術後最終X線評価では、再脱臼は認めなかった。臼蓋形態は、sharp angleの有意な改善は認めなかったが、acetabular ridge angleの有意な改善を認め、術後の臼蓋外側縁の形成が示唆された。骨盤骨切り術が必要な症例も存在すると思われるが、十分な股関節求心位が得られれば術後の臼蓋被覆が期待でき、骨盤骨切り術の併用なしに整復位保持できる可能性がある。

序 文

脳性麻痺の股関節脱臼に対しては、筋解離術、観血的整復術、大腿骨骨切り術、骨盤骨切り術等の組み合わせで手術を行うことが多い¹⁾²⁾⁴⁾⁶⁾⁸⁾¹⁰⁾。

我々はMigration Percentage(以下、MP)が80%以上の脳性麻痺股関節脱臼に対し、整形外科的選択的痙性コントロール手術(Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery: 以下、OSSCS)、観血的整復術(Open Reduction: 以下、OR)、大腿骨減捻内反短縮骨切り術(Femoral Derotational Varus Osteotomy: 以下、FDVO)を併用してきた⁵⁾が、高位脱臼例や高度の臼蓋形成不全例に対しては、術後の再脱臼の可能性もあり、骨盤骨切り術を追加するか否かの判断に迷うことがあ

る。その判断材料とすべく、術前後の運動レベルと骨頭位置、臼蓋形態を中心としたX線評価を行った。

対 象

2002年4月以降、当院にて脳性麻痺股関節脱臼に対してOSSCS, OR, FDVOを施行した20例22股のうち、FDVO術後から5年以上経過観察できた9例11股を対象とした。麻痺型は、痙直型四肢麻痺8例、痙直型両麻痺1例であり、重症度判定では、Gross Motor Function Classification System(以下、GMFCS)Level IIIが2例、Level IVが1例、Level Vが6例であった。骨切り術時年齢は6歳2か月～16歳9か月(平均10歳6か月)、術後経過観察期間は5年～9年2か

Key words : cerebral palsy(脳性麻痺), dislocation of the hip(股関節脱臼), orthopaedic selective spasticity-control surgery(整形外科的選択的痙性コントロール手術), open reduction(観血的整復術), femoral derotational varus osteotomy(大腿骨減捻内反短縮骨切り術)

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 寺原幹雄 電話(042)735-3731

受付日 : 2013年8月26日

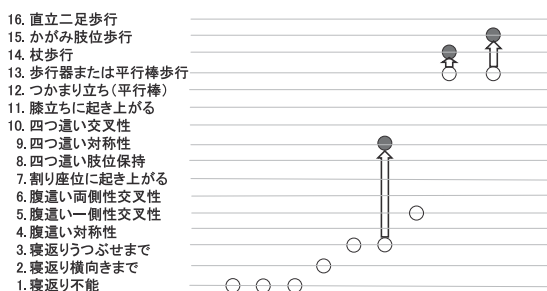


図 1. 術前後の運動機能の変化(松尾の 16 段階評価)⁷⁾

月(平均 6 年 5 か月)であった。

方 法

運動レベルは松尾の 16 段階(図 1)で評価した。

X 線評価方法

骨頭の側方化の指標として, MP と Tear Drop Distance(以下, TDD)を, 骨頭の上方化の指標として Shenton 線の乱れを測定した。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プラス, 下降したものをマイナスとした。臼蓋形態の指標として sharp angle と Acetabular Ridge Angle³⁾(以下, ARA)(図 2)を測定した。ARA は臼蓋外側縁の接線と水平線のなす角度で, 外側下方へ向かうものをプラス, 外側上方へ向かうものをマイナスとした。それぞれ術前, 術後 3 年, 最終観察時で調査し, 術前と最終観察時の結果を危険率を 5%として Wilcoxon 検定により比較した。

手術方法

1) 股関節に対する OSSCS

伸筋群は, 半膜様筋, 半腱様筋, 大腿二頭筋いづれも中枢側での全切離を行う。屈筋群は, 大腰筋腱切離, 腸骨筋筋間腱延長, OR の時に縫工筋の下前腸骨棘への移行術, 大腿直筋腱 Z 状延長術を行う。内転筋群は, 薄筋中枢側での切離, 長内転筋は温存あるいは中枢側での筋間腱延長, 大内転筋末梢側での顎部腱切離を行う。

2) 観血的整復術(OR)

前方進入で関節包の外上方から内下方まで切開し, 大腿骨頭靱帯切除, 臼底内の脂肪組織の除去, 横靱帯切離を行う。

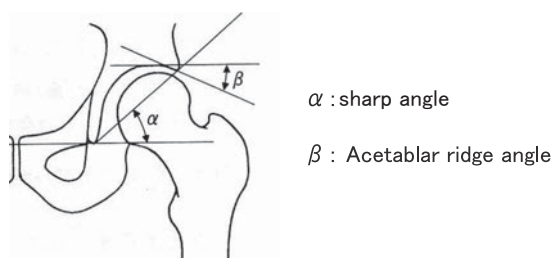


図 2. 臼蓋形態評価

3) 大腿骨減捻内反短縮骨切り術(FDVO)

25~35° の内反骨切り, 50~70° の減捻, 1~5 cm の大腿骨短縮を行う。

4) 後療法

Hip Spica Cast を 5 週間装着後, 5~6 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 5~6 週目から開始し, 股関節の屈曲が 60~90° 程度可能となる術後 7~8 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 か月で除去する。

結 果

1) 運動機能

松尾の 16 段階評価を用いた術前後の運動機能評価では, 9 例中 3 例に 1 段階以上の改善が認められた(図 1)。

2) X 線

骨頭の側方化については, MP は術前平均 95% が, 術後 3 年で 36%, 最終評価時には 35% と有意に改善した($p = 0.0033$, 図 3)。また, TDD は術前平均 25.8 mm が, 術後 3 年で 9.7 mm, 最終評価時には 9.6 mm と有意に改善した($p = 0.0044$, 図 3)。骨頭の上方化については, shenton 線の乱れは術前平均 + 25.9 mm が, 術後 3 年で + 2.0 mm, 最終評価時には + 0.6 mm と有意に改善した($p = 0.0033$, 図 4)。臼蓋形態については, sharp angle と ARA について全症例での評価と, FDVO 施行時の年齢別での評価を行った。全症例では, sharp angle は術前平均 54° が術後 3 年で 53°, 最終評価時には 51° と改善傾向ではあったが, 有意差は認めなかった($p =$

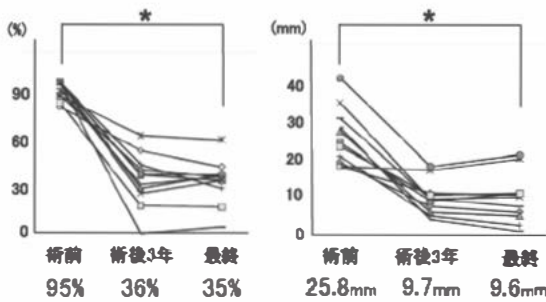


図3. 骨頭の側方化
a: MP b: TDD

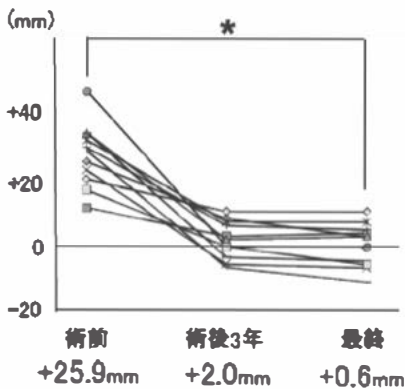


図4. 骨頭の上方化: Shen ton 線の乱れ

0.1677, 図5). ARAは術前平均 -12° が術後3年で -6° , 最終評価時には -2° と有意に改善した($p = 0.040$, 図5). FDVO時の年齢別での評価はY軟骨の閉鎖時期を考慮し, 13歳を区切りとした. sharp angleは, 13歳以下では術前平均 47.8° が最終評価時には 51.8° となり($p = 0.735$, 図6), 13歳以上では術前平均 54.8° が最終評価時には 47.1° と有意な改善は認めなかった($p = 0.067$, 図6). ARAは, 13歳以下では術前平均 -10.3° が最終評価時には 4.75° と有意に改善したが($p = 0.027$, 図7), 13歳以上では術前平均 -13.3° が最終評価時には -8.75° と, 有意な改善は認めなかった($p = 0.715$, 図7).

症例提示

症例1: 8歳, 女児. 痙直型四肢麻痺. 右側亜脱臼, 左側脱臼例. 両側股関節 OSSCS, 左 OR,

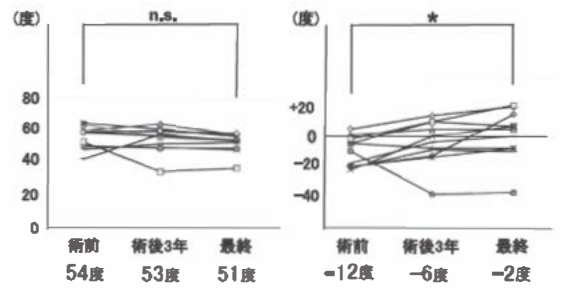


図5. 全症例での評価
a: sharp angle b: ARA

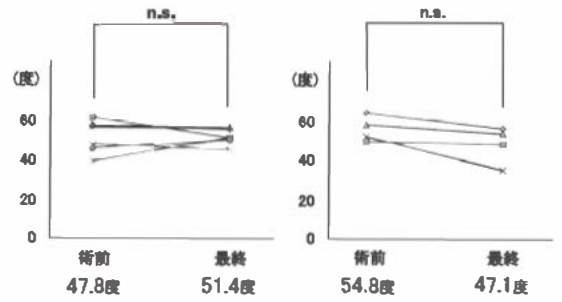


図6. sharp angle(FDVO施行時年齢別)
a: 13歳以下 b: 13歳以上

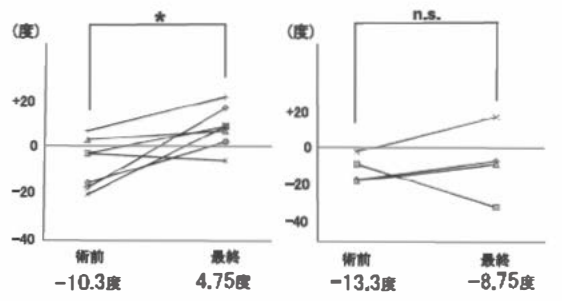


図7. ARA(FDVO施行時年齢別)
a: 13歳以下 b: 13歳以上

左FDVOを施行した. 術前MP左100%, sharp angle左 58° , ARA左 -20° 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9年2か月経過時点でのMPは, 左37%, sharp angle左 56° , ARA左 $+15^{\circ}$ である. 最終的な運動レベルは, 杖歩行レベルに改善した(図8).

症例2: 8歳, 女児. 痙直型四肢麻痺. 両側脱臼例. 両側股関節 OSSCS, 両側 OR, 両側FDVO

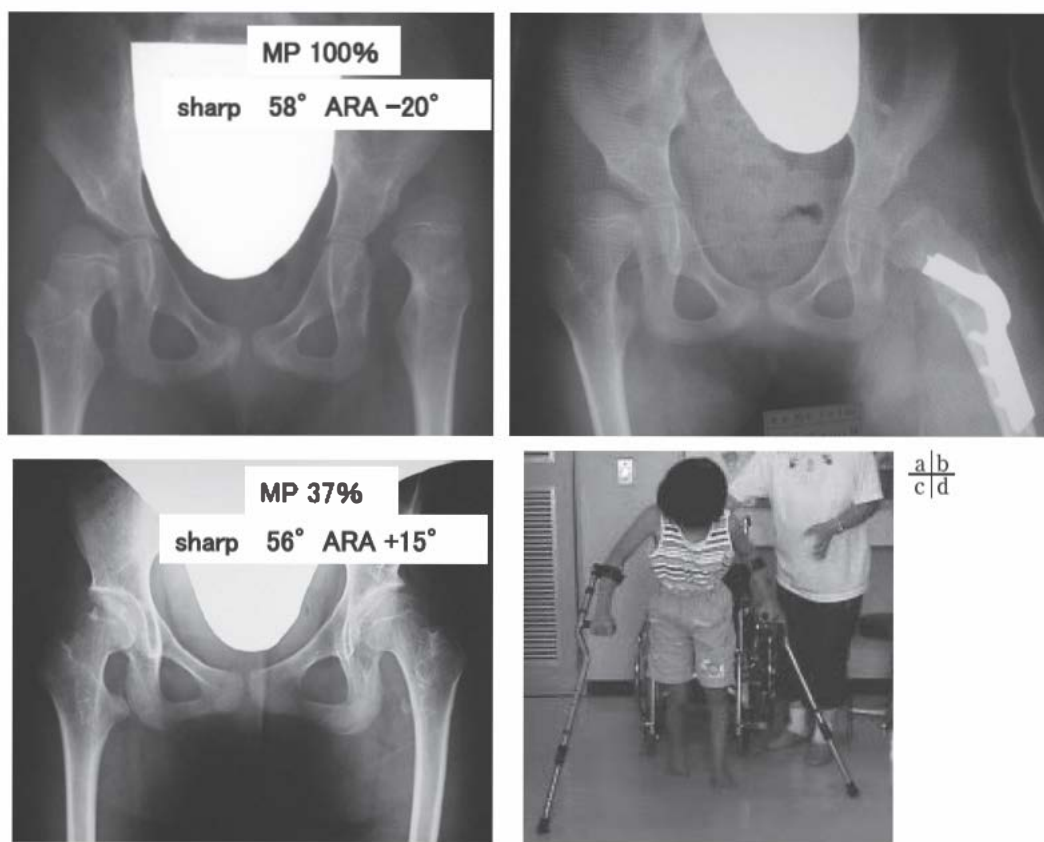


図8 症例1: 8歳女児

a: 左術前 b: 術直後 c: 術後9年2か月 d: 術後運動レベルは、ロフトランド杖歩行まで改善

を施行した。術前MP両側100%, sharp angle 右62° 左58°, ARA右-5° 左+1°であり、術前運動レベルは寝返り横向きであった。術後9年3か月経過時点でのMPは、右35% 左39%, sharp angle 右52° 左57°, ARA 右+7° 左+5°である。最終的な運動レベルは、寝返り横向きのままであった(図9)。

考 察

脳性麻痺股関節脱臼の手術は、脱臼整復により坐位や歩行が安定し、それに伴う上肢の運動能力の向上、疼痛改善、二次的には摂食・嚥下・呼吸・発声機能の改善などを目的とし、大腿骨減捻内反骨切り術、筋解離術、臼盤骨切り術等が行われる。手術においては安定した求心位の獲得が不可欠であるが、術後は再脱臼の有無、また元々急峻な臼蓋が多いため、術後に臼蓋 remodeling を認める

か否か、ひいては関節症性変化を来すか否かが術後成績の鍵を握る。術後の再脱臼については、諸家の報告¹⁾⁴⁾では、大腿骨減捻内反骨切り術、筋解離術は術後に再脱臼傾向が強く、初めから臼盤骨切り術の併用を勧めるものが多い。我々は脳性麻痺の股関節脱臼に対して、OSSCS, OR, FDVOの組み合わせで手術を行っており、その中期成績においても術後の再脱臼例を認めず良好な成績であった⁵⁾。これは、十分な股関節 OSSCSにより脱臼方向への力が軽減すること、ORにより関節内整復阻害因子を取り除き、また関節包の短縮による関節外因子も取り除くことで骨頭を引き下げ、より深く臼蓋内に吸着させること、FDVOにより、整復位保持をより確実なものにするという、それぞれの手技の重要性が示唆される。FDVO後の臼蓋 remodeling については、野村ら⁸⁾は8歳以上でsharp angleが55°以上ではFDVO後に

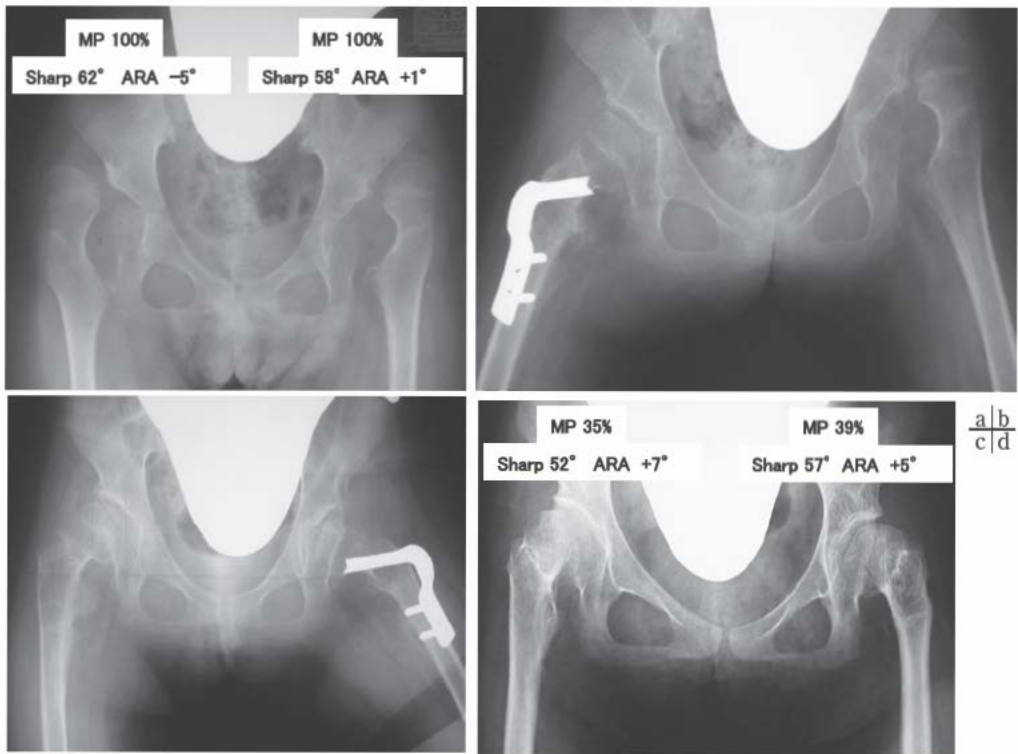


図9. 症例2: 8歳女児

a: 術前 b: 右術直後 c: 左術直後 d: 術後9年3か月運動レベルは、寝返り横向きのまま

臼蓋remodelingは期待できないとし、Eilertら⁹⁾は8歳までにFDVOを行えば、臼蓋remodelingが期待できるとしている。今回の術後の骨盤形態は、sharp angleはFDVO時の年齢別での評価、全症例での評価いずれも有意な改善は認めなかった。しかし、ARAにて表される臼蓋外側縁の形成は良好であり、特にFDVO施行時年齢13歳以下症例で有意に改善されており、Y軟骨閉鎖以前の手術で術後の臼蓋remodelingが得られる可能性が示唆された。

しかし、年長児の高位脱臼や高度の臼蓋形成不全、また弛緩性麻痺を合併し外転筋力の弱い症例などでは、骨頭の引き下げが困難であり、術後の整復位保持に不安を覚え、骨盤骨切りを併用することもある。鳥越ら⁹⁾¹⁰⁾も、OSSCS, OR, FDVOを併用して中期的に良好な成績が得られるとし、年長で臼蓋が極端に急峻な場合、あるいは二次臼蓋の場合には骨盤骨切り術の併用が必要であると述べている。そこで、骨盤骨切り術を併用するか

否かの判断材料とすべく本研究を行ったが、再脱臼例を認めず二期的に骨盤骨切り術を必要とした症例を認めなかったため、明確な基準を示すことはできなかった。脳性麻痺股関節脱臼の整復において、十分な股関節求心位を得ることが可能であれば、術後に臼蓋の被覆が期待できるため、骨盤骨切りの併用なしに整復位を保持することができるのではないと思われるが、さらに症例数を増やし、長期間での検討が必要と考える。

結 語

1) 脳性麻痺股関節脱臼に対し、OSSCS, OR, FDVOを施行した9例11股について検討した。

2) OSSCS, OR, FDVO後、脱臼位の改善、整復位の保持、運動機能の改善、臼蓋外側縁の形成が認められた。

3) Y軟骨閉鎖以前の手術で、術後の臼蓋remodelingが得られる可能性がある。

4) 二期的に骨盤骨切り術が必要となった症例は

認めず, OSSCS, OR, FDVO のみにて脳性麻痺股関節脱臼に対応できる可能性がある

5) 一期的に骨盤骨切り術を行う症例もあり, 今後も長期的に検討していく必要がある.

文献

- 1) Canavese F, Emara K: Varus derotation osteotomy for the treatment of hip subluxation and dislocation in GMFCS level III to V patients with unilateral hip involvement. Follow-up at skeletal maturity. J Pediatr Orthop **30** : 357-364, 2010.
- 2) Eilert RE, MacEwen GD: Varus derotational osteotomy of the femur in cerebral palsy. Clin Orthop **125** : 168-172, 1977.
- 3) 福秀二郎, 難波健二, 三枝憲成ほか: 脳性麻痺股関節の臼蓋側の変化. 整形外科 **40** : 865-874, 1989.
- 4) Hoffer M, Stein GA, Koffman M et al: Femoral varus-derotation osteotomy in spastic cerebral palsy. J Pediatr Orthop **29** : 779-783, 2009.
- 5) 松尾 篤, 菅野徹夫, 松尾 隆ほか: 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. 日小整会誌 **20** : 387-392, 2011.
- 6) 松尾 隆: 脳性麻痺の整形外科的治療. 創風社, 東京, 1998.
- 7) Matsuo T : Cerebral Palsy Spasticity-Control and Orthopaedics-An Introduction of Orthopaedics Selective Spastici-Control Surgery (OSSCS), Soufusha, Tokyo, 2002.
- 8) 野村忠雄, 林律子, 西村一志ほか: 脳性麻痺の亜脱臼股に対する大腿骨骨切り術. 臨整外 **30** : 1037-1044, 1995.
- 9) 鳥越清之, 福岡真二, 石井武彰ほか: 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. 日小整会誌 **20** : 402-408, 2011.
- 10) 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, 観血的整復ならびに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** : 114-119, 2011.

Abstract

Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery (OSSCS), Open Reduction and Femoral Derotational Varus Osteotomy in Cerebral Palsy : Mid-Term Morphometric Findings on the Acetabulum

Mikio Terahara, M, D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Hifumi Foundation Minamitama Orthopaedic Hospital

We report the mid-term findings after orthopaedic selective spasticity-control surgery, open reduction and femoral derotational varus osteotomy in 11 hips of 9 patients with hip dislocation due to cerebral palsy, performed between 2002 and 2009. Their average age at the operation was 10 years and 6 months (range from 6 years and 2 months to 16 years 9 months), and the average follow-up duration was 6 years 5 months (range from 5 years to 9 years 2 months). There were no cases of re-dislocation. Although there was no significant change in the Sharp angle, there was significant improvement in the acetabular ridge angle, indicating the formation of the lateral edge of the acetabulum. These mid-term findings suggest that the hips in young patients can be stabilized without combined pelvic osteotomy, if adequate open reduction and femoral osteotomy were combined with OSSCS.

麻痺性脊柱側弯症に対する Dynamic Spinal Brace の治療効果

中 村 直 行¹⁾・奥 住 成 晴¹⁾・上 杉 昌 章²⁾・町 田 治 郎¹⁾
増 田 謙 治¹⁾・森 川 耀 源¹⁾・関 原 力¹⁾

1) 神奈川県立こども医療センター 整形外科

2) 横浜市立大学付属市民医療センター 整形外科

要 旨 【目的】麻痺性側弯症に対する Dynamic Spinal Brace(以下, DSB)の効果と介護者満足度を調査した. 【対象と方法】対象は52例で, このうち脳性麻痺が42例であった. Gross Motor Function Classification System 分類では, level IVとV合わせて50例を占めた. DSB装着前平均年齢は10.0歳, 平均経過観察期間は20.8か月であった. 装具開始前, DSB装着直後および最終診察時で装具装着臥位レントゲンを撮影し, 主側弯角を計測した. また, Visual Analogue Scaleを用いた介護者アンケート調査を行った. 【結果】主側弯角はDSB装着前中央値38°, DSB装着直後33°, 最終診察時44.5°であった. 10°以上進行した群と10°未満群と比べると, DSB装着前の主側弯角が各々49°, 33°と有意差を認め($p < 0.01$), DSB装着前主側弯角と進行度数に正相関性が認められた($r = 0.37, p < 0.01$). しかし, 介護者満足度は両群間に有意差を認めなかった. 【まとめ】重症脳性麻痺児に対するDSBは, 装着による矯正と良好な介護者満足度を示す. また, DSB装着前主側弯角と進行度数の間に正相関を認めた.

はじめに

脳性麻痺を主とした神経筋性側弯症は, 低年齢で発症し重度変形に至るものも多く, なかには座位保持困難, 呼吸障害等を生じる例もある. 進行抑制のための装具療法はコンプライアンス不良をしばしば経験する. Dynamic Spinal Brace(以下, DSB)は大阪発達総合療育センターで開発された脳性麻痺児用装具である²⁾. 本装具は昨今広く普及しつつあり, われわれも2010年より使用している. 今回, その治療効果と介護者満足度を調査した.

対象と方法

2010年以降に第2世代DSB²⁾が処方され, 6か

月以上の経過観察と画像評価および介護者アンケート調査した52例(男子25例, 女子27例)を対象とした. 診断名は, 脳性麻痺が42例と最も多く, その他が10例であった. Gross Motor Function Classification System Levelは, IIIが2例, IVが11例, Vが39例であり, 重症麻痺例が多かった. DSB装着前の平均年齢は10.0歳(2.2~18.3)であり, 臥位X線撮影でのCobb法による主カーブ(以下, 主Cobb角)は $41.9 \pm 16.9^\circ$, 両腸骨稜の接線に対する垂線とC7椎体中央とS1椎体中央を結んだ線のなす角であるSpinal Pelvic Obliquity(以下, SPO)は $9.4 \pm 7.0^\circ$ であった. 平均経過観察期間は, 20.8か月(6.8~35.7)であった.

臨床的調査項目は, 1日の装具装着時間, 装具

Key words : neuromuscular scoliosis(神経筋性側弯症), cerebral palsy(脳性麻痺), brace(装具)

連絡先 : 〒 232-8555 神奈川県横浜市南区六ツ川 2-138-4 神奈川県立こども医療センター 整形外科 中村直行
電話 (045) 711-2351

受付日 : 2013年2月26日



図 1. 45° 斜面台撮影

使用による合併症(皮膚障害, 痙攣や喘息発作の増加, うつ熱など)とした。

画像的調査項目としては装着装着直後および最終診察時に臥位撮影で主 Cobb 角と SPO を評価し, 加えて最終診察時には 45° 座位撮影(斜面台を利用し, バギー座位を模した撮影)によって主 Cobb 角, SPO を DSB の有無にて計測した(図 1)。

介護者による DSB 治療の評価として, Bridwell ら¹⁾の神経筋性側弯症に関する質問票を Visual Analogue Scale(以下, VAS)を用いて改変したものを利用した(図 2)。原著は質問に対しての回答が段階評価となっているが, これを 10 cm スケールに置き換え, 連続評価にした。そのうち, 今回の研究には, 「座位の安定感」「装具着脱の容易さ」「患者移乗の容易さ」「DSB 治療に対する全般的な満足度」の 4 項目を利用した。

これらのデータから, まず第一に, DSB による側弯進行抑制評価として, 臥位撮影での DSB 装着直後と最終診察時の主 Cobb 角と SPO の推移を評価した。第二に, DSB による側弯の瞬間的な矯正力評価として, 臥位撮影での装具装着前後の変化, 最終診察時の 45° 座位撮影での DSB の有無による主 Cobb 角と SPO の変化を評価した。第三に, 主 Cobb 角進行の risk factor を調べるために, DSB 装着後から最終診察時までに, 主 Cobb 角が 10° 以上進行したものを「進行群」,

装具装着後, 現在のお子様の座位バランスはいかがですか？



装具の装着性について, どうおもわれますか？



装具装着後, 現在のお子様の車椅子ベッド移動や抱っこはいかがですか？



全体として, お子様の装具治療はどうですか？



図 2. 介護者質問票

原著の段階評価を Visual Analogue Scale に連続変数化し, 使用した。

10° 未満のものを「非進行群」とし, 2 群間で DSB 装着前の年齢, 主 Cobb 角, SPO, 経過観察期間, 装具装着時間, 最終診察時の介護者満足度を調査した。第四に, DSB 装着前の主 Cobb 角が大きいものほど, その進行が速いのではないかと仮定し, DSB 装着前主 Cobb 角とその後の Cobb 角の進行度の相関性を調べた。

統計解析について, 主 Cobb 角と SPO の変化は, Wilcoxon signed-ranks test にてその差を検定した。また, 主 Cobb 角の「進行群」と「非進行群」の比較には Mann-Whitney U 検定を用いた。そして, DSB 装着前の主 Cobb 角とその後の進行度数の相関性については Spearman 順位相関係数を用いて評価した。

使用ソフトは IBM SPSS version 20.0(SPSS Inc, Chicago, IL)である。

結果

〈臨床的調査項目〉

装具装着時間は平均 11.0 ± 7.4 時間/日であった。装具使用の合併症として, 軽度の皮膚障害(凹側腋窩部)が 4 例, 軽度のうつ熱が 7 例でいずれも装具中止を想定するようなものではなかった。

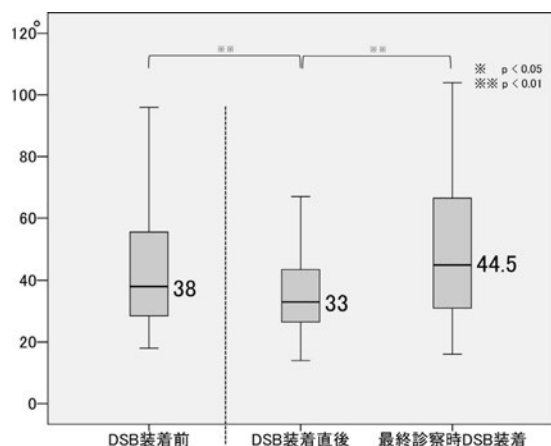


図 3. 臥位主 Cobb 角

DSB 装着前後および Dynamic Spinal Brace (以下, DSB) 装着後と最終診察時の間で統計学的有意差を認めた。

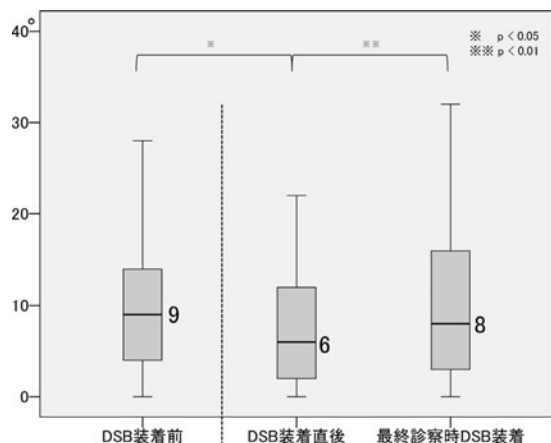


図 4. 臥位 Spinal Pelvic bliquity

DSB 装着前後および DSB 装着後と最終診察時の間で統計学的有意差を認めた。

痙攣や喘息発作の増加はなかった。

〈画像的調査項目〉

臥位主 Cobb 角は, DSB 装着前は中央値 38° (最小値 18~最大値 96) (以下, 同様)であったが, DSB 装着直後は 33° (14~94)となり, 統計学的に有意な減少を見た。しかし, 最終診察時には 44.5° (16~120)と増大していた(図 3)。

臥位 SPO は, DSB 装着前は 9° (0~28)であったが, DSB 装着直後は 6° (0~22)となり, 有意に減少した。しかし, 最終診察時には 8° (0~39)と増大していた(図 4)。

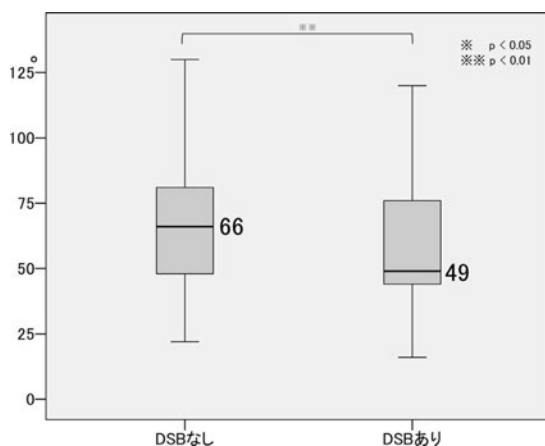


図 5. 45°座位 主 Cobb 角

DSB 装着にて有意差を持って減少した。

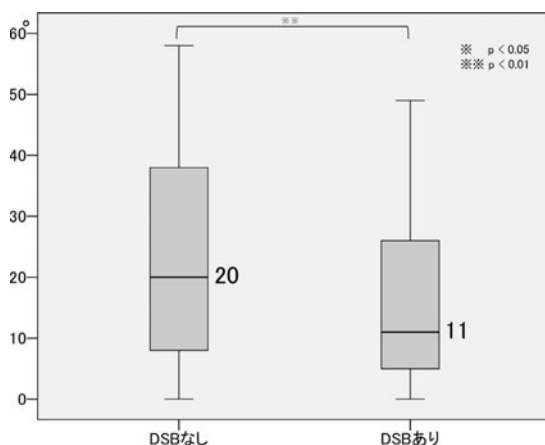


図 6. 45度座位 Spinal Pelvic bliquity

DSB 装着にて有意差を持って減少した。

最終診察時に行った 45 度座位撮影では, 主 Cobb 角は DSB 装具なしで 66° (22~130), ありで 49° (16~120)と統計学的有意差があった(図 5)。また, SPO は DSB 装具なしで 20° (0~58), ありで 11° (0~49)とこれも統計学的有意差を認めた(図 6)。

これらより, DSB 装着によっても側弯の進行は続いてしまうが, 装具装着による側弯の瞬間的な矯正効果は有意に認められた。

〈介護者の評価〉

介護者質問票より得られた VAS 値は, 座位の安定感が 5.7 ± 2.5 , 装具着脱の容易さが 6.9 ± 2.5 , 患者移乗の容易さが 7.4 ± 2.8 , DSB 治療に対する全体的満足度が 6.5 ± 2.0 であった。

表 1. 臥位 X 線撮影での Cobb 法による主カーブ(以下, 主 Cobb 角)10° 以上進行例と 10° 未満例の比較
主 Cobb 角にのみ群間有意差を認めた.

		10 度以上進行 例(n = 28)	10 度未満例 (n = 24)	p
DSB 装着前	年齢(歳)	10.9(2.3-18.3)	9.6(2.8-15.7)	0.18
	主 Cobb 角(度)	49(21-96)	33(18-67)	0.002
	SPO(度)	10(1-28)	5(0-23)	0.14
	経過観察期間(月)	20.3(6.8-35.7)	21.9(7.7-28.3)	0.99
DSB 装着時間(時間/日)		10(2-23)	8(1-23)	0.58
介護者満足 度(VAS 値)	座位姿勢安定感	6.4(1-9.2)	4.9(1.3-9.0)	0.37
	装具着脱の容易さ	7.2(0-10)	5.2(1.7-10)	0.32
	移乗の容易さ	8.3(0.3-10)	7.3(2.7-10)	0.67
	治療満足度	6.8(0.7-10)	5.7(5-10)	0.67

〈主 Cobb 角 10° 以上進行例と 10° 未満例の比較〉

10° 以上進行群 28 例と 10° 未満群 24 例において, DSB 装着前の平均年齢, SPO, 経過観察期間, 装具装着時間には有意差がなく, 唯一, DSB 装着前の主 Cobb 角に統計学的有意差が見られた. 一方, 両群において介護者の満足度に統計学的有意差はなかった(表 1).

〈DSB 装着前主 Cobb 角と進行度数〉

DSB 装着前の主 Cobb 角と最終診察時までの進行度数には正相関性があった($\rho = 0.37, p < 0.01$) (図 7).

考 察

近年のコクランレビューでは, 特発性思春期側弯症に対する装具療法の効果すら疑問視されている⁷⁾. しかし, 現実の診療では, カーブの進行抑制を期待して装具治療は継続されている.

神経筋性側弯症では, 硬性装具による褥瘡や皮膚炎の併発, 装具装着ストレスによる痙攣発作の重積, 装具によるうつ熱などのために装具使用継続自体が容易ではない. その結果としてこれらの患者の装具を利用した姿勢制御や側弯進行抑制も困難な場合も多い⁵⁾.

DSB は, 素材と形状に工夫がなされ²⁾, 長時間の装用が可能となっている. 本研究対象においても, 装具中止を余儀なくされるような皮膚障害や痙攣発作重積などは認めず, 長時間の装着が可能であった.

過去多くの報告が神経筋性側弯症の装具治療に

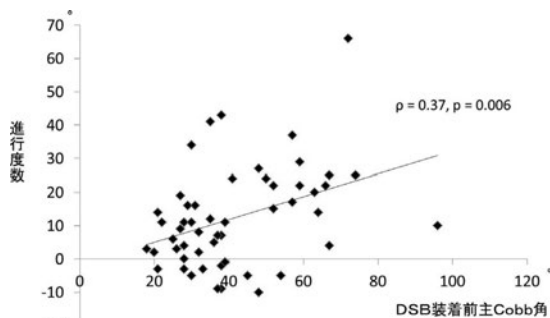


図 7. DSB 装着前主 Cobb 角と進行度数
弱い正相関関係を認めた.

おける脊柱側弯の矯正効果に関しては否定的ないし懐疑的なものが多い³⁾⁶⁾. そして, 多くが神経筋性側弯症に対する装具治療の有益な点は座位機能の改善であることを述べている³⁾⁵⁾⁶⁾⁸⁾. 平均経過観察期間 20 か月の本研究においても, 本装具による側弯の矯正保持に関しては, 主 Cobb 角, SPO とも最終診察時に進行しており, 疑問がある. しかし, RCT としてコントロール群を検討していないため, 正確な言及ができず, 本研究の限界の一つである.

装具装着による瞬間的な脊柱側弯矯正に関して, Letts ら³⁾は Soft Boston Orthosis による座位撮影を行い, 装着前後で 15° の改善を報告している. 本対象の主 Cobb 角においては, 臥位で 5°, 45° 座位で 10° の改善を見た. 一般的に, 麻痺性側弯症患者は, 特発性側弯症に比べ, 立位と臥位での側弯角の差異が大きい. 今回の研究から, 臥位より座位の条件で矯正角が大きいことが認められた. これは, 本装具による体幹 3 点支持が重力による体幹の潰れによく抗していることを示していると思われる. しかし, 矯正角が梶浦らの報告¹⁾よりかなり小さいことはさらなる検討が必要である.

本研究対象のような重症度の高い障害児の場合, 患者本人との疎通性が不良で, 治療満足度の評価は難しい. よって, 介護者の満足度が代替的に評価されることが多い. 今回我々は, Bridwell ら¹⁾の質問票を改変利用し, 治療を DSB 治療に置き換え, 評価を VAS 方式に変更した.

最終診察時まで主 Cobb 角が 10° 以上進行した群と 10° 未満の群を比較したところ、DSB 装着前の年齢、装具装着時間や経過観察期間の差はない中で、DSB 装着前の主 Cobb 角のみに有意差を認めた。また、その進行度数と DSB 装着前の主 Cobb 角の相関性を見ると、弱いながらも有意な正相関を示し、カーブの小さいうちに装具を装着することが、進行を抑制する傾向があることを示した。Olafsson ら⁸⁾も、手術なく装具治療を成功裡に終えられた症例の側弯角は小さかったことから、カーブが小さいうちの早期に装具治療を開始することが治療成績の改善につながると述べている。しかし、カーブ進行の有無にかかわらず、両群とも同等の介護者治療満足度が本装具に関して得られていることもわかった。

神経筋性側弯症患者は全身状態が厳しいものも多い。よって、本装具の有用性も高いと考える。しかし、手術治療が選択可能な症例であるならば、最も有効で満足度の高い治療法は手術治療であることが周知されている⁴⁾⁹⁾¹⁰⁾。小児整形外科医は、本装具の簡便性および高い満足感のために、手術適応症例を看過しないように気をつける必要がある。

まとめ

主に Gross Motor Function Classification System level IV, V の重症脳性麻痺児を中心とした神経筋性側弯症患者に対する DSB 治療は、装着による矯正と良好な介護者満足度を示した。また、DSB 装着前の主 Cobb 角と進行度数の間に正相関が見られた。

参考文献

1) Bridwell K H, Baldus C, Iffrig T M et al.:

Process measures and patient/parent evaluation of surgical management of spinal deformities in patients with progressive flaccid neuromuscular scoliosis (Duchenne's muscular dystrophy and spinal muscular atrophy). *Spine* 24(13) : 1300-1309, 1999.

- 2) 梶浦一郎, 森口 悠, 岩崎幹季ほか: 脳性麻痺にみられる側彎に対する新しい装具 (Dynamic Spinal Brace) による治療報告 (第一報). *脊柱変形* 24(1) : 65-69, 2009.
- 3) Letts M, Rathbone D, Yamashita T et al.: Soft Boston orthosis in management of neuromuscular scoliosis : a preliminary report. *J Pediatr Orthop* 12(4) : 470-474, 1992.
- 4) Lonstein J, E.Akbarnia A: Operative treatment of spinal deformities in patients with cerebral palsy or mental retardation. An analysis of one hundred and seven cases. *J Bone Joint Surg. American volume* 65(1) : 43-55, 1983.
- 5) McMaster W. C. Clayton K. : Spinal bracing in the institutionalized person with scoliosis. *Spine* 5(5) : 459-462, 1980.
- 6) Miller A, Temple T, Miller F: Impact of orthoses on the rate of scoliosis progression in children with cerebral palsy. *J Pediatric orthop* 16(3) : 332-335, 1996.
- 7) Negrini S, Minozzi S, Bettany-Saltikov J et al. : Braces for idiopathic scoliosis in adolescents. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(1) : CD006850, 2010.
- 8) Olafsson Y, Saraste H, Al-Dabbagh Z: Brace treatment in neuromuscular spine deformity. *J Pediatr Orthop* 19(3) : 376-379, 1999.
- 9) Teli M G, Cinnella P, Vincitorio F et al. : Spinal fusion with Cotrel-Dubousset instrumentation for neuropathic scoliosis in patients with cerebral palsy. *Spine* 31(14) : E441-447, 2006.
- 10) Watanabe K, Lenke L G, Daubs M D et al.: Is spine deformity surgery in patients with spastic cerebral palsy truly beneficial?: a patient/parent evaluation. *Spine* 34(20) : 2222-2232, 2009.

Abstract

Dynamic Spinal Brace for Neuromuscular Scoliosis

Naoyuki Nakamura, M. D., et al.

Department of pediatric orthopedic surgery, Kanagawa Children's Medical Center

We report the use of a dynamic spinal brace (DSB) in 52 cases with neuromuscular scoliosis including 50 cases with cerebral palsy. At first use of the DSB their mean age was 10.0 years and their mean Cobb angle was 38°. The mean follow-up duration was 20.8 months. In almost all cases the gross motor function classification level was 4 or 5. Neuromuscular evaluation was performed by caregivers using the visual analogue scale (VAS) (the modified Bridewell questionnaire, *Spine* 1999). The Cobb angle was 33° at immediately after wearing the DSB, and 44.5° at most recent follow-up. There was a significant positive Spearman correlation between the initial Cobb angle and progression in scoliosis ($\rho = 0.37$, $p < 0.01$). There was no significant difference in VAS findings between those with progression in scoliosis and those without progression. Overall the sitting stability was improved in all cases. These findings suggested that the use of the dynamic spinal brace was effective for treating neuromuscular scoliosis in severe cerebral palsy.

脳性麻痺痙直型両麻痺児に対する腓腹筋延長術における歩行解析評価

藤 田 裕 樹¹⁾・村 橋 靖 崇¹⁾・松 山 敏 勝¹⁾・山 下 敏 彦²⁾

1)北海道立子ども総合医療・療育センター整形外科

2)札幌医大整形外科

要 旨 痙直型両麻痺患児 8 例 16 足に腓腹筋延長術を行い、その術前後で歩行解析を施行した。評価項目は、初期接地の足関節角度、立脚中～終期での足関節最大背屈角度、前遊脚期での足関節最大底屈角度とした。加えて、非対称性を左右の kinematic data の差の絶対値と定義し、各相の評価を行った。初期接地時の足関節角度は術前の $-15 \pm 7.9^\circ$ 尖足位から、術後は $-1.9 \pm 6.0^\circ$ に有意に改善した。立脚中～終期では、術前 $-3.9 \pm 8.3^\circ$ の尖足位から術後は $7.7 \pm 4.7^\circ$ と背屈の獲得が可能となった。前遊脚期では術前 $-30 \pm 11^\circ$ から術後 $-17 \pm 9.7^\circ$ と有意に改善した。非対称性においては、それぞれ術前より 81%, 83%, 61% の改善を示した。腓腹筋延長術により足関節の kinematic data および非対称性の軽減が得られた。非対称性の定量化は、麻痺性歩行における再建の指標になりうる。

はじめに

当センターでは Gross Motor Function Classification System (以下, GMFCS) の I あるいは II の移動能力を有し、かがみ肢位拘縮のない脳性麻痺 (Cerebral Palsy : 以下, CP) 痙直型両麻痺児で尖足拘縮を有する症例に対しては、腓腹筋延長術 (Gastrocnemius Lengthening : 以下, GCL) を行い、かつその術式は理学所見に応じて Vulpius 法と Baker 法を選択し最終的な歩容の改善を図っている⁴⁾。

本研究の目的は、CP 痙直型両麻痺児の尖足に対して GCL を施行した症例に術前後の歩行解析を行い、同側のみならず対側との非対称性を評価することである。また、歩行解析の有用性および非対称性評価の意義についても検討したので報告する。

対象と方法

2009 年 1 月から 2012 年 4 月までの 3 年間に、足部のみ手術を受けた GMFCS で I, II の CP 痙直型両麻痺の患児は 17 例であり、そのなかで術前後の歩行解析評価が可能であった 8 例 16 足を対象とした。性別は男児 4 例、女児 4 例、手術時平均年齢は 8.0 ± 3.3 歳 (6~15 歳) であった。

術前および術後 6 か月時に歩行解析を施行した。使用機種はインターリハ社製の VICON MXF20 および AMTI 社製の床反力計を用いた。身体に 33 個の反射マーカーを装着して、7 台のビデオカメラにて撮影を行い、結果は 3 歩行周期の平均を算出した。評価項目は、足関節の立脚期の kinematic data とした。立脚期を初期接地、荷重応答、立脚中期～終期そして前遊脚期の 4 相に分けた。そのなかで①初期接地時の足関節背屈角度、②立脚中～終期の足関節最大背屈角度、③前遊脚期の

Key words : cerebral palsy (脳性麻痺), spastic diplegia (痙直型両麻痺), gastrocnemius lengthening (腓腹筋延長), gait analysis (歩行解析), asymmetry (非対称性)

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 : 2013 年 4 月 16 日

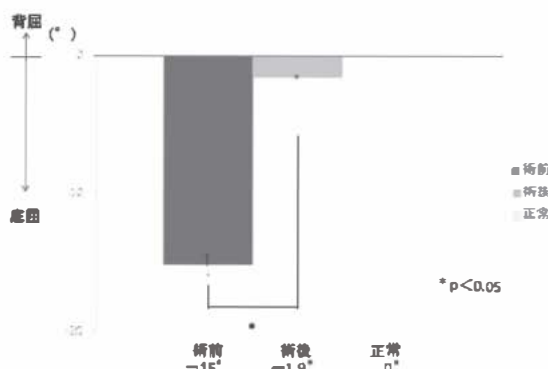


図1. 初期接地における足関節の角度
術前の前足部接地から術後は初期の踵接地の獲得が可能となった。

最大底屈角度の3点で評価を行った。また、①～③の各相における非対称性の評価として左右足関節角度の差を絶対値として算出し、術前後でその改善の有無を評価した。統計学的解析は student t-test を使用し、 $p < 0.05$ を有意差ありと判定した。

結果

正常歩行において初期接地の足関節の角度はニュートラル・ゼロ・ポジションを示し、荷重応答期を経て立脚中期にて5°の底屈位から5°の背屈位にシフトをする。その後立脚終期にかけて最大10°背屈したのち、前遊脚期で15°底屈位まで急速に変化し push off に至る。本研究の結果術前の初期接地時の足関節背屈角度は

$-15 \pm 7.9^\circ$ と底屈位を呈していたが、術後は $-1.9 \pm 6.0^\circ$ と初期の踵接地の獲得を示した(図1)。立脚中～終期の足関節最大背屈角度において、術前は toe-toe gait により最大背屈のピークが立脚中期にみられる異常パターンを示し足関節の角度は $-3.9 \pm 8.3^\circ$ と尖足位を呈していた。しかし術後は $7.7 \pm 4.7^\circ$ と背屈の獲得が可能となり、またそのピークも正常同様の立脚終期にシフトした(図2)。前遊脚期の足関節角度は術前 $-30 \pm 11^\circ$ と drop foot 様の底屈位であったが、術後は $-17 \pm 9.7^\circ$ とほぼ正常化した(図3)。

非対称性の評価では、初期接地時の足関節背屈角度において術前は $12 \pm 7.3^\circ$ の左右差がみられ

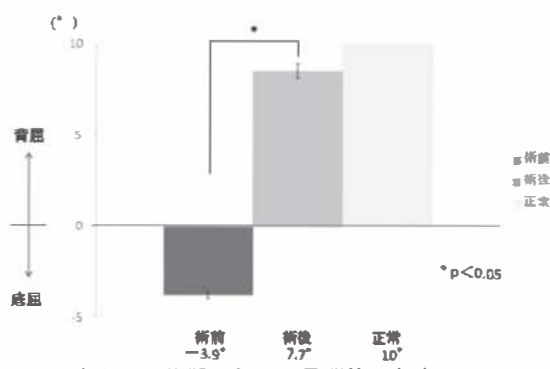


図2. 立脚中～終期における足関節の角度
術後の背屈域の獲得が可能となった。

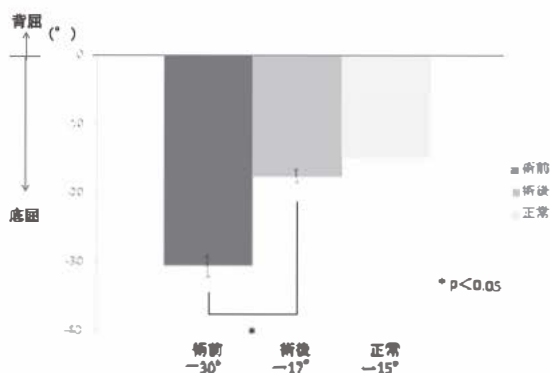


図3. 前遊脚期における足関節の角度
術後底屈角の正常化に伴い遊脚期へのスムーズな移行が示唆された。

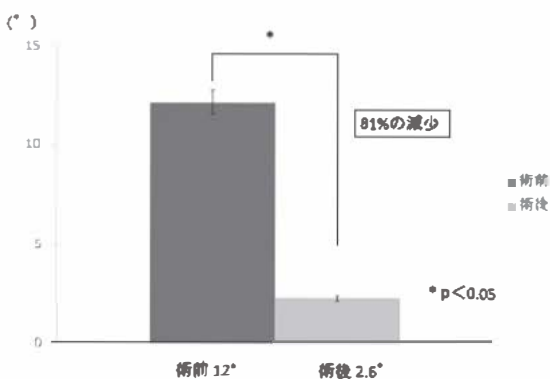


図4. 初期接地における足関節角度の左右差
術前と比較し左右差は有意に減少した。

たが、術後は $2.6 \pm 2.6^\circ$ と有意に軽減した(図4)。立脚中～終期の足関節最大背屈角度では術前 $11 \pm 7.9^\circ$ から術後 $2.3 \pm 1.7^\circ$ と有意に軽減した(図5)。前遊脚期の最大底屈角度では、術前 $10 \pm 9.2^\circ$ から術後 $4.2 \pm 3.3^\circ$ へと左右の kinematic data の差の減少を示したが有意差は認めなかった(図6)。

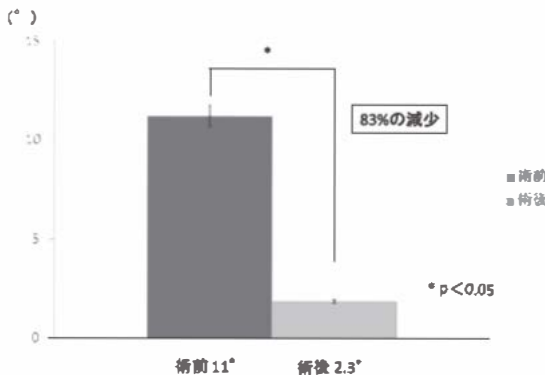


図5. 立脚中～終期における足関節角度の左右差術前と比較し左右差は有意に減少した。

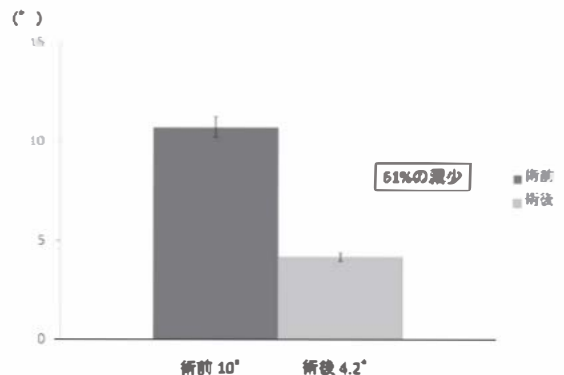


図6. 前遊脚期における足関節角度の左右差術前と比較し左右差は減少したが統計学的有意差は認めなかった。

術前からの改善率は順に81%, 83%, 61%を示した。

代表症例では、6歳男児において術前の足関節の拘縮の左右差により右足はBaker法、左足にVulpus法を施行した。術前は足関節の最大背屈が立脚中期にみられたが、術後はそのピークが両足ともに立脚終期にシフトした。また、術前にみられた非対称性も術後ほぼ消失した(図7)。

考 察

CP直型両麻痺児における歩行パターンとしてSutherlandとDavidsらは歩行解析を利用して矢状面での膝の動きに準じてjump knee, crouch knee, stiff knee, recurvatum kneeの4型に分類し広く利用されてきた⁷⁾。Roddaらは足関節の評価も加え、かつ治療のアルゴリズムを確立した⁶⁾。Wrenらは、88例のコントロール群に対して歩行解析を施行した90例を比較し、歩行解析によって治療決定をすることの有意性を示した⁸⁾。歩行解析は、これまでの評価ツールとしての存在から、surgical decision makingのツールとする報告も散見されその使用目的も拡大している。

CP直型両麻痺児に対する手術療法前後の歩行解析評価として、Baddeleyらは立脚中期で足関節の最大背屈角度を呈した患児に腓腹筋-ひらめ筋延長術を施行し、術後は背屈のピークが立脚終期に正常シフトをしたことを示している¹⁾。Lyonらは、アキレス腱延長術を施行した結果では、立

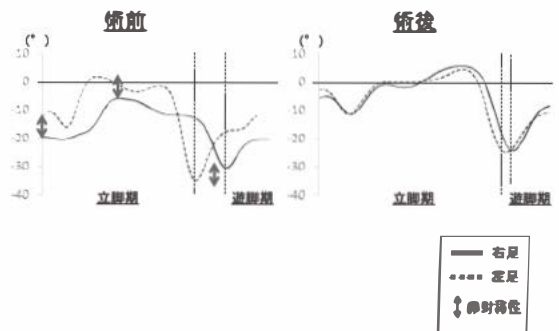


図7. 足関節のkinematic data(6歳男児)

右足 Baker 法, 左足 Vulpus 法

術前後において非対称性は改善し、最大背屈が立脚終期へとシフトした。

脚終期の足関節背屈角度が10°以上増加し、足関節モーメントにおいてはdouble bump patternを呈していた術前に比べ、術後はsingle bump patternに改善し、かつモーメントのピークも立脚終期に移行したことを述べている⁵⁾。これらの短期成績の報告に加え、Dreherらは、腓腹筋-ひらめ筋の筋内切腱術において、その術前、術後1年、3年、9年と長期的な歩行解析評価を行い、初期接地時の足関節の背屈角度は術前-7°であったのが術後9年では-2°、立脚期の足関節の最大背屈角度は術前の4°から術後9年で12°と長期的なkinematic dataの維持について満足いく結果であったと述べている³⁾。自験例においても術後6か月の短期成績ではあるもののkinematic dataにおいては過去の報告同様の改善が得られた。今後は、術後の中長期的なBaker法の効果および

維持の評価が必要と考える。

非対称の定義は広範であり、またどの項目が歩行評価により重要であるかの明確な指標はない。我々は、歩行再建の評価項目として立脚期の kinematic data が頻用されていることより同相のデータの非対称性に着目した。しかし、評価項目として非対称について述べた報告は渉猟できた範囲で1件であり、Böhmらは、VICON MX 機種を用いて手術を受けていないCPの歩行解析を行った。彼らは非対称性の評価を kinematic data の左右差の絶対値として定義し、非対称性は walking よりも running で、両麻痺児よりも片麻痺児でいずれも顕著になると述べている²⁾。当センターでは彼らの報告に準じて評価し、術前後の非対称性が有意に改善したことを提示した。これまでCPに対する術前後の非対称性の報告はないが、麻痺性疾患の歩行再建においては非対称の改善は重要な課題であると考えられる。非対称性の基準値は存在しないが、今後足関節の kinematic data のみならず股関節・膝関節また kinetic data も利用して非対称性を定量化することにより、病態、重症度、術前後の評価ツールとなる可能性があると考ええる。

結論として、痙直型両麻痺児の術前後の評価ツールとして歩行解析は有用であり、評価項目としての非対称性も今後項目を拡大して検討する必要があると考える。

結 語

- 1) CP 痙直型両麻痺児で尖足歩行を呈した8例16足に対してGCLを行い、術前後の歩行解析評価を施行した。
- 2) GCLにより立脚期における初期接地の背屈角度、中～終期での最大背屈角度、前遊脚期での最

大底屈角度が有意に改善した。

- 3) GCLにより術前後の非対称性が有意に改善し、麻痺性歩行における歩行解析を用いた非対称性の評価の意義を示した。

文献

- 1) Baddar A, Granata K, Damiano DL et al: Ankle and knee coupling in patients with spastic diplegia : effects of gastrocnemius-soleus lengthening. J Bone Joint Surg **84-A** : 736-744, 2002.
- 2) Böhm H, Doderlein L : Gait asymmetries in children with cerebral palsy: Do they deteriorate with running? Gait & Posture **35** : 322-327, 2012.
- 3) Dreher T, Buccoliero T, Wolf SI et al: Long-term results after gastrocnemius-soleus intramuscular aponeurotic recession as a part of multilevel surgery in spastic diplegic cerebral palsy. J Bone Joint Surg **94-A** : 627-637, 2012.
- 4) 藤田裕樹, 金谷久美子, 松山敏勝: 脳性麻痺児の尖足歩行に対する手術療法. 日小整会誌 **20** : 410-414, 2011.
- 5) 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 **4** : 479-483, 2005.
- 6) Rodda J, Graham HK: Classification of gait patterns in spastic hemiplegia and diplegia: a basis for management algorithm. Eur J Neurol **8** : 98-108, 2001.
- 7) Sutherland DH, Davids JR: Common gait abnormalities of the knee in cerebral palsy. Clin Orthopaedics Related Res **288** : 139-147, 1993.
- 7) Wren T AL, Otsuka NY, Bowen RE et al: Influence of gait analysis on decision-making for lower extremity orthopaedic surgery : Baseline data from a randomized controlled trial. Gait & Posture **34** : 364-369, 2011.

Abstract

Gastrocnemius Lengthening in Spastic Diplegic Cerebral Palsy Assessed Using Gait Analysis

Hiroki Fujita, M, D., et al.

Dept. of Orthop Surg., Hokkaido Medical Center for Child Health and Rehabilitation

We report the findings from gait analysis to assess the efficacy of gastrocnemius muscle lengthening for treating spastic diplegia cerebral palsy in 8 children. Gait analysis was performed before and after gastrocnemius lengthening in all 16 feet. We evaluated the range of motion of the ankle at the initial contact phase, at the mid-to-terminal phase, and at the pre-swing phase. Gait asymmetry was defined as the absolute value of the difference between the right and left, and assessed in the three phases. Ankle range of motion was improved from $-15.0 \pm 7.9^\circ$ to $-1.9 \pm 6.0^\circ$ in the initial contact phase, from $-3.9 \pm 8.3^\circ$ to $7.7 \pm 4.7^\circ$ in the mid-to-terminal phase, and from $-30.0 \pm 11.0^\circ$ to $-17.0 \pm 9.7^\circ$ in the pre-swing phase. Gait asymmetry was significantly decreased by 81% in the initial contact phase, and by 83% in the mid-to-terminal phase. These findings suggest that gastrocnemius lengthening was effective in treating equinus foot in spastic diplegic cerebral palsy. The quantification of gait asymmetry could be useful in assessing paralytic gait.

二分脊椎における麻痺性内反足—先天性と後天性の比較—

兵庫県立こども病院

小林 大介・薩 摩 眞 一・笠 真 紀
黒 岩 祐・飛 梅 祥 子

要 旨 当科において二分脊椎による麻痺性内反足に対し観血的治療を行い1年以上経過した48例75足を調査対象とした。生下時より内反が明らかな症例を Congenital Abnormality (CA) 群、徐々に変形が出現してきた症例を Acquired Disorder (AD) 群とし手術内容、その後の経過などを比較検討した。CA 群は18例37足 手術時平均年齢3歳9か月 AD 群は30例38足、手術時平均年齢は8歳4か月であった。手術内容の内訳はCA 群で軟部組織解離術単独23足、距骨摘出8足、創外固定3足、軟部組織解離術+エバンス2足、腱移行術単独1足であった。一方AD 群で軟部組織解離術+腱移行術12足、軟部組織解離術単独10足、組み合わせ手術5足、グライス法4足、3関節固定術3足、腱移行術単独2足、軟部組織解離術+エバンス2足であった。2回以上手術を行った症例はCA 群で5足、AD 群で5足あった。2回目の手術はCA 群では5足中4足が内反変形再発に対し行われた距骨摘出術、創外固定などであった。一方AD 群では再発に対する手術は1足のみであり5足中4足は術後の逆変形に対するグライス法であった。【考察】CA 群で術後再発が多くAD 群では逆変形を生じる症例が多かった。

目 的

二分脊椎症患者の麻痺性内反足は病態がさまざまである。大きく分けると先天性の変形と後天性の変形に分けられるが学会発表、論文ではあまり区別されずに論じられていることが多い。しかしながら、両者は病態が異なるのではないかと考えられるため今回は主に足部変形が先天性か後天性かによりその病態、手術成績に差があるのか否かを検証してみた。

対 象

当科において二分脊椎症の麻痺性内反足に対し観血的治療を行い1年以上経過した48例62足を調査対象とした。手術時平均年齢は6歳7か月(1か月～19歳)、平均追跡期間は5年(1～12年)で

ある。

方 法

生下時より拘縮を伴った内反変形を有する症例を Congenital Abnormality (CA) 群、生下時は問題なく成長とともに徐々に変形が出現してきた症例を Acquired Disorder (AD) 群とし比較検討した。検討項目は基礎疾患、麻痺レベル、歩行能力、手術方法などである。麻痺レベルは Sharrard⁴⁾ の分類、歩行能力は Hoffer³⁾ の分類を用いた。

結 果

CA 群は18例29足であり手術時平均年齢3歳9か月(1か月～11歳)であった(表1)。基礎疾患は脊髄髄膜瘤(以下、MMC と略す)12例、脊髄脂肪腫(以下、lipoma と略す)6例であった。一方

Key words : spina bifida(二分脊椎), paralytic pes varus(麻痺性内反足), reverse deformity(逆変形), 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 小林大介 電話(078)732-6961
受付日 : 2013年5月13日

表 1. CA 群と AD 群との比較

	CA 群(18 例 29 足)	AD 群(30 例 33 足)
手術時年齢	平均 3 歳 9 か月(1 か月～11 歳)	平均 8 歳 4 か月(1 歳 10 か月～19 歳)
基礎疾患	MMC12 例 Lipoma6 例	MMC 8 例 Lipoma12 例
罹患側	両側 13 例 片側 5 例	両側 4 例 片側 26 例
Sharrard 分類	1 群 4 例 2 群 3 例 3 群 6 例 4 群 4 例 5 群 1 例	4 群 14 例 5 群 16 例
Hoffer 分類	NA6 例 NFA1 例 HA 3 例 CA9 例	HA1 例 CA29 例

表 2. CA 群に対してなされた手術

軟部組織解離術単独	25 足
距骨摘出術	8 足
創外固定矯正術	3 足
軟部組織解離術+エバンス	1 足
腱移行術単独	1 足
うち追加手術分	6 足 (全例内反変形再発に対して)
創外固定矯正	2 足
軟部組織解離術	2 足
距骨摘出	2 足

AD 群は 30 例 33 足, 手術時平均年齢は 8 歳 4 か月(1 歳 10 か月～19 歳), MMC 8 例, lipoma 19 例であった. 基礎疾患としては CA 群では MMC の患者が多く AD 群では lipoma の患者が多かった.

罹患側を比較してみると CA 群は 18 例中 13 例(72.2%)が両側性であったが AD 群では逆に両側性は 30 例中 4 例(12.8%)のみであった. CA 群は両側罹患が多く, AD 群は片側罹患が多かった.

次に各群の麻痺レベル, 歩行能力を Sharrard 分類, Hoffer 分類を用い比較してみた(表 1).

これによると CA 群では麻痺レベルは高位麻痺レベルを含め多岐にわたっているが AD 群ではほとんどが Sharrard 4 群, 5 群であった. また, 歩行能力では community ambulator の割合が CA 群では 18 例中 9 例(50%)であったが, AD 群では 30 例中 29 例(96.7%)であった.

CA 群では観血的治療はのべ 39 足になされていた(表 2). 手術内容の内訳は軟部組織解離術(アキレス腱腱切り術含む)単独が 25 足と最も多かった. うち追加手術として行ったものは 7 足あり, うち 1 足は 3 回目の手術であった. これらはすべて内反変形の再発に対しなされていた.

表 3. AD 群に対してなされた手術

軟部組織解離術+腱移行術	12 足
軟部組織解離術単独	10 足
組み合わせ手術(亀下)	5 足
Grice 法	4 足
3 関節固定術	3 足
軟部固有組織解離術+エバンス	2 足
腱移行術単独	2 足
軟部組織解離術+ Grice 法	1 足
うち追加手術分	5 足
Grice 法(術後の逆変形に対する)	4 足
軟部組織解離術+ Grice 法(術後の再発)	1 足

一方 AD 群ではのべ 38 足に観血的治療がなされており軟部組織解離術+腱移行術が 12 足と最も多かった(表 3). うち追加手術として行ったものは 5 足であり, 3 回以上手術を行った症例はなかった. 追加手術を行った 5 足中 4 足が術後逆変形が生じたため行った Grice 法であった.

症例供覧

症例 1: 初診時年齢 1 か月, 男児, CA 群. MMC を認め当院脳神経外科にて修復を受ける. 生下時より足部変形が認められたため, 生後 1 か月で当科初診となる. Sharrard 分類は III 群で両側の rigid な内反足が認められる(図 1). 本症例に対し, まずは Ponseti 法に準じ 6 回のギブス矯正, アキレス腱の切腱を施行, foot abduction brace 装具を装着, その後遺残変形に対し 1 歳 6 か月で右, 1 歳 10 か月で左の距骨下関節全周解離術を施行した. その後 plantigrade foot となっていたが徐々に左の内反変形が再発し, 4 歳 11 か月時にイリザロフ創外固定を用い矯正を行っ



図1. 生後1か月, 男児. CA 群. 初診時単純 X 線写真
生下時より両側性の rigid な内反足が認められ
る.

た. 現在術後2年であるが矯正は保たれている.

症例2: 初診時年齢6か月, 男児, AD 群. 生下時に腰背部の腫瘤を指摘され, 生後6か月で当院脳神経外科にて脂肪腫摘出術を受けた. Sharard 分類はV 群であり, この時点では明白な足部変形を認めず経過観察のみを行っていた. 4歳ごろから右足部の内反尖足が徐々に進行し, plantigrade が不可能となってきた(図2-a). 5歳4か月時に後内方解離術および前脛骨筋の第3楔状骨への移行を行った. 術後荷重を開始し始めてから徐々に右足部の逆変形が出現し, 増悪傾向が認められた(図2-b). 7歳時に Grice 法を追加し, 現在術後6か月である.

考 察

二分脊椎症患者の整形外科的問題点で足部変形は最も一般的であり, さまざまな病態がある. Gourineni ら²⁾は腰仙椎部の脊髄脂肪腫患者が15歳になった段階で44.2%に足部変形を認め, その内16.5%が先天性の変形であり83.5%が後天性の変形であったことを報告している.

また, Broughton¹⁾らは本来筋力不均衡が生じえない胸椎, 上位腰椎レベルの二分脊椎症患者において多くの先天性の足部変形が認められ, これらの足部変形は臨床的には多発性関節拘縮症に類似することを報告した. Swaroop⁵⁾らも同様に, 二分脊椎症患者には生下時より内反足を認める症



図2.

a: 5歳, 男児, AD 群.

4歳ごろより徐々に内反尖足が増強し足底接地が困難となってきた.

b: 同患者の軟部組織解離術+前脛骨筋外側移行術後足関節は徐々に外反変形を呈してきた.

例が多く, 特発性内反足に比べそれらは難治性で再発傾向が強い事を報告している. このように二

分脊椎症患者の足部変形には先天性と後天性がありおのおの原因、病態が異なることが示唆される。我々の調査からもCA群とAD群では臨床所見、術後経過などに差が認められ、このことが裏付けられる。多彩な所見を有する二分脊椎の麻痺足においては、まずその変形が先天的なものか後天的なものを明らかにしたうえで臨床所見、術後成績などを論ずるのが望ましいと考える。

今回の調査からそれぞれの特徴をあげるとすると、CA群は高位麻痺レベルの患者にも認められ、基礎疾患が髄膜瘤で両側罹患の患者が多い。臨床的にはrigidな内反尖足変形が多く、手術治療を行った後に24.1%に内反変形の再発をきたした。一方、AD群は低位麻痺レベルの患者で、基礎疾患が脊髄脂肪腫で片側罹患の患者が多かった。基礎疾患が髄膜瘤であるのか脂肪腫であるのかの違いも、病態に影響を与えているのかもしれない。AD群の原因で最も考えられるのは筋力不均衡であろう。術後33足中4足、最初から組み合わせ手術を行った4足の症例を除く、と28足中4足14.3%の症例に術後逆変形が認められた。二分脊椎症患者の足部変形を治療するときは、このことを念頭に置く必要がある。

まとめ

1) 二分脊椎に伴う麻痺性内反足に対し手術を行った48例62足について、先天性と遅発性に分け調

査を行った。

2) 生下時より変形を認めたCA群は高位麻痺レベルで両側罹患が多く、一方後天性に変形が出現したAD群は、低位麻痺レベルの患者に多く、また片側罹患が多かった。両者は原因、病態に差があり、分けて論じるのが望ましいと考えられる。

3) CA群では初回手術後内反変形の認める傾向にあり逆にAD群では逆変形を認める傾向にあった。二分脊椎患者の内反足に観血的治療を行う場合このことに留意する必要がある。

文献

- 1) Broughton NS, Graham G, Menelous MB: The high incidence of foot deformity in patients with high-level spina bifida. *J Bone Joint Surg.* **76-B** : 548-550. 1994.
- 2) Gourineni P, Dias L, Blanco R, Muppavarapu S. Orthopaedic deformities associated with lumbosacral spinal lipomas. *J Pediatr Orthop.* **29** (8) : 932-936. 2009.
- 3) Hoffer MM, Feiwell E, Perry Ret al. Functional ambulation in patients with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg.* **55-A** : 137-148. 1973.
- 4) Sharrard WJ. Posterior iliopsoas transplantation in the treatment of paralytic dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg.* **46-B** : 426-444. 1964.
- 5) Swaroop VT, Dias L. Orthopaedic management of spina bifida-part II: foot and ankle deformities. *J Child Orthop.* **5**(6) : 403-414. 2011.

Abstract

Varus Deformity in the Foot in Spina Bifida Treated Surgically

Daisuke Kobayashi, M. D., et al.

Kobe Children's Hospital

We report the clinical outcomes after surgery for varus deformity in the foot in spina bifida in 75 cases, involving 37 feet in 18 patients with congenital abnormality (CA group) and 38 feet in 30 patients with acquired disturbance (AD group). Their average age at operation was 3 years 9 months in the CA group, and 8 years 4 months in the AD group. Soft tissue release was performed for 86.2% in the CA group, while tendon transfer with soft tissue release was performed for 36.4% in the AD group. Recurrence of deformity was found 24.1% in the CA group, and in only 3% in the AD group. No reverse valgus deformity after primary surgery was found in the CA group, but was found in 14.3% in the AD group. These findings confirmed that the clinical features and postoperative course are different between those with congenital abnormality foot deformity and acquired disturbance foot deformity.

二分脊椎の内反足変形に対する前脛骨筋外方移行術の長期成績

心身障害児総合医療療育センター 整形外科

田 中 弘 志・伊 藤 順 一・武 井 聖 良・田 辺 文
光 岡 清 香・瀬 下 崇・君 塚 葵

要 旨 二分脊椎の筋力不均衡による内反足変形に対する前脛骨筋外方移行術の長期成績を報告する。手術後5年以上経過観察可能だった10例12足を対象とした。男児5例、女児5例、片側8例、両側2例だった。手術時年齢は平均5歳(3~11歳)、経過観察期間は平均15年1か月(5~11年)だった。前脛骨筋を立方骨に移行し、足底へpull outし固定した。全例で併用手術を行っており、半数の6足でEvans手術を併用していた。

Sharrard分類はⅣ群5例、Ⅴ群5例、Hoffer分類はすべて短下肢装具着用(Community Ambulator: 以下, CA)だった。最終観察時の移動能力はすべてCAを維持できていた。12足中2足で逆変形に対し再手術を行っていた。いずれもEvans手術を併用した症例で、手術直後の足部立位X線におけるMeta-Tarso Rear angle(以下, MTR角)が大きい傾向にあった。褥瘡を発生した症例はなかった。平均MTR角は手術前72°, 手術直後100°, 最終観察時107°で、術後の経過で軽度上昇していた。

はじめに

二分脊椎では、障害髄節レベル以下の運動麻痺により筋力不均衡が生じると考えられている。中でも内反足変形が35%と最も多い。内反足変形は歩行可能な症例において外側部の褥瘡が生じて問題となることが多い。内反足変形は、多くの原因で生じるが、前脛骨筋は障害されずに筋力が温存されていることに対して腓骨筋群が麻痺を生じていることにより、相対的に内反力が強くなる症例が多くみられる。当院では、このような症例に対して前脛骨筋外方移行術を行っている。腱移行術後に内反の再発や外反して逆変形を生じる可能性が考えられるが、二分脊椎の内反足変形に対する腱移行術の長期成績に関する報告は少ない。

二分脊椎の内反足変形に対する前脛骨筋外方移

行術の長期成績を検討することを目的として本研究を行った。

対象と方法

当院では運動発達が座位が可能となった時点で、足底接地を妨げる内反足変形が存在する症例に対し、まずはギブス治療や装具治療を行い、矯正困難な症例に対してはすべて手術治療を行っている。まずはアキレス腱や後脛骨筋の腱延長術などを行い、それでも拘縮が存在し、足底接地が困難な症例に対しては後内側離断術を行っている。

内側柱の短縮が存在する症例では、外側柱短縮術(Evans手術など)を併用し、筋力の不均衡が存在する症例では前脛骨筋の外方移行術(術前の前脛骨筋の筋力はすべてMMT4以上)を併用している。上記の手術を手術中に判断しながら同時に

Key words : spina bifida(二分脊椎), clubfoot deformity(内反足変形), tibial anterior lateral transfer(前脛骨筋外方移行術)

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 : 2013年8月30日

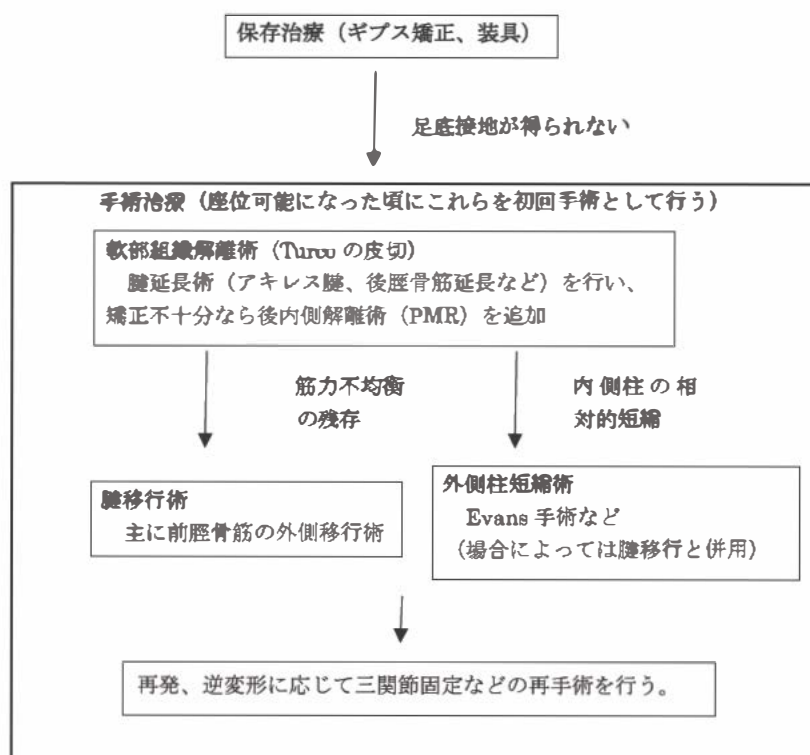


図 1. 当院の治療方針

行っている(図 1)。

前脛骨筋外方移行術は、まず付着部を切離し、下腿遠位部前面より前方に引き出す。そして、皮下を通して立方骨の直上に腱を外方移行して立方骨内側に骨孔を作製し、足底にガーゼで作製した俵で pull out 固定する(図 2)。なお、2009 年以降は足底の皮膚の保護、後療法 of 早期開始のため立方骨内腱固定を行っている。後療法は術後 6 週で足底の俵を切離し、8 週より短下肢装具を着用して荷重を開始した。全例で短下肢装具を継続して着用した。

1985 年 4 月～2007 年 3 月までの間に当院で初回手術を行った 106 足の中で、二分脊椎の内反足変形に対して前脛骨筋外方移行術を行った 28 足の中で最低 5 年以上の経過観察が可能だった 10 例、12 足を対象とした。男児 5 例、女児 5 例、2 例が両側、8 例が片側だった。Sharrard 分類⁵⁾は IV 群 5 例、V 群 5 例だった。Hoffer 分類¹⁾は全て CA だった。

手術時年齢は平均 5 歳(3～11 歳)、経過観察期



図 2. 腱固定の方法

間は平均 15 年 1 か月(5～11 年)だった。全例で併用手術を行っており、半数の 6 足で Evans 手術を併用していた。

- ① 最終観察時の歩行能力
- ② 再手術の有無とその内容
- ③ 褥瘡の発生の有無
- ④ 足部立位 X 線正面像における MTR 角²⁾の推移を評価した。

結 果

① 最終観察時の歩行能力

10 例すべて術前の CA を維持していた。

② 再手術の有無とその内容

12 足中 10 足 (86%) は追加手術をせずに経過していた。2 足に対し追加手術を行っており、2 足とも逆変形の症例だった。1 足は 5 歳時に前脛骨筋外方移行術と併用してアキレス腱延長術、後脛骨筋後方移行術、Evans 手術を行った Sharrard 分類Ⅳ群、CA、男児の症例で、術後 8 年の経過で徐々に逆変形し足部内側の胼胝を生じたため、13 歳時距舟関節固定術を行った。もう 1 例は 5 歳時に前脛骨筋外方移行術と併用して後内側解離術、Evans 手術を行った Sharrard 分類Ⅳ群の症例で、術後 11 年の経過で徐々に逆変形を生じ足部内側の胼胝が生じるようになったため、16 歳時距舟関節固定術及び前脛骨筋内方移行術 (移行した腱を元に戻した) を行った。

③ 褥瘡の発生の有無

経過期間中に褥瘡が発生した症例はなかった。

④ MTR 角の推移

術前の MTR 角は平均 72° ($40 \sim 85^{\circ}$)、手術直後 100° ($90 \sim 125^{\circ}$)、最終観察時 107° ($83 \sim 110^{\circ}$) だった。再手術を行った 2 例は手術直後の MTR 角が 115° 、 125° でともに大きい傾向があった。

症 例

症例 1: (経過良好例) 5 歳、女児。出生時に腰仙部の膨隆あり、2 歳時脊髄脂肪腫切除術を行った。3 歳頃より徐々に左足内反変形が出現し当院外来を受診した (図 3、4)。

Sharrard 分類Ⅴ群、Hoffer 分類は CA だった。後内側解離術および前脛骨筋外方移行術を行った (図 5、6)。最終観察時 11 歳、術後 6 年経過しているが、明らかな再発や逆変形はなく、短下肢装具を着用し CA を維持している (図 7)。

考 察

二分脊椎の内反足変形に対する治療法は、ギブ



図 3. 症例 1: 術前 足部写真
図 4. 症例 1: 術前 足部 X 線立位正面像



図 5. 症例 1: 手術直後 足部写真
図 6. 症例 1: 手術直後 足部 X 線立位正面像

ス矯正による保存治療と手術治療がある。

内反足変形の中でも拘縮が存在し、徒手的に矯正が困難な症例と、拘縮はないが筋力の不均衡による dynamic な内反が存在し足底接地が困難となる症例と、両者が合併した症例がある。筋力不均衡が存在する場合は、主に前脛骨筋の筋力が腓骨筋群などに対して相対的に強いために生じていることが多い。そのため、治療法としては筋力不均衡を是正する前脛骨筋の外方移行術が最も適している。腱移行術は力源を大きく変化させる治療



図7. 症例1：最終観察時 足部立位 X 線立位正面像

なので、内反変形の再発や外反変形による逆変形が危惧される。過去に二分脊椎の内反足変形に対する腱移行術の報告がされている。沖らは16足に対して後脛骨筋を第3楔状骨に移行し、平均経過観察期間8年7か月で、4足で外反、1足で内反が生じ潰瘍を形成したと報告した⁴⁾。篠原らは、19足に対して前脛骨筋、もしくは後脛骨筋の外方移行術を行い11足が外反した、と報告した。一方、落合らは11足に対し前脛骨筋を部分外方移行し、平均経過観察期間6年9か月で、2足で追加手術を要したと報告した³⁾。我々の症例は、12足に対する平均経過観察期間15年1か月の長期報告であるが、内反変形が再発した症例はなく、外反変形による逆変形2足に対して再手術を行っていた。再手術を行った2例はともに手術直後のMTR角が大きく、Evans手術と併用する場合矯正角度に注意する必要がある、と考えている。我々は、過去の報告とは異なり立方骨に移行している。力源がより外側へ移行されるため内反変形が生じる例はなかったのではないか、と考え

ている。移行腱に関しては後脛骨筋を移行している報告もあるが、筋力不均衡が主に前脛骨筋の強さにより生じていることを考えると、前脛骨筋を移行することが有効である。部分移行術の報告もあるが、麻痺性疾患については移行後に筋力が軽度低下することを考えると、内反変形の再発防止のためには全移行が有効である。我々の症例では、術後の腱断裂などが生じる症例はなかった。術後早期(特に4週前後)の正確なギプス治療およびその後の短下肢装具による矯正位の維持が良好な成績につながると考えている。

結 語

1) 全例で歩行能力は維持され、褥瘡が生じた症例はなかった。

2) 12足中10足(83%)が再手術が不要であり経過良好だった。

3) 再手術を行った2足とも逆変形を生じていた。

文献

- 1) Hoffer MM et al: Functional ambulation in patients with myelomeningocele. J Bone Joint Surg 55-A : 137-48, 1973.
- 2) 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.
- 3) 落合達宏, 諸根 彬, 佐藤一望ほか: 足部手術からみた二分脊椎の整形外科治療. 日小整会誌 16 : 219-222, 2007.
- 4) 沖 高司, 鬼頭浩史, 荒尾和彦ほか: 二分脊椎に合併した内反尖足変形に対する手術的治療. 日小整会誌 4 : 210-214, 1995.
- 5) Sharrard, WJW Posterior iliopsoas transplantation in the treatment of paralytic dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 46-B : 426-444, 1964.

Abstract

Lateral Transfer of the Tibial Anterior for Treating Clubfoot in Spina Bifida

Hiroshi Tanaka, M. D., et al.

Department of Orthopedic Surgery, National Rehabilitation Center for Disability Children

We report the mid-term outcomes after lateral transfer of the tibial anterior muscle for treating 12 cases of clubfoot in spina bifida, involving 10 patients with myelomeningocele. The patients were 5 boys and 5 girls with an average age at operation of 5 years (range from 3 to 11 years). The average follow-up duration was 15 years 1 month (range from 5 years to 11 years). The tibial anterior muscle was transferred from the first cuneiform to the cuboid. According to Sharrard's classification, there were 5 cases in group-4, and 5 cases in group-5. And according to Hoffer's classification, all 10 cases were community ambulators. There was no case of recurrence, and there were 2 cases of reverse deformity which involved initial over-correction combined with Evans procedure. Postoperatively there was no case of ulcer. On radiography, the average Meta-Tarso-Rear angle (MTR) in the standing position was 72° preoperatively, 100° immediately postoperatively, and 107° at most recent follow-up, showing a slight increase in MTR overall.

小型の創外固定器 M-100 を用いた前腕部疾患の治療成績

福岡市立こども病院・感染症センター 整形外科

戸次大史・高村和幸・柳田晴久
山口徹・中村幸之・永野賢

要 旨 前腕部変形に対する創外固定器を用いた変形矯正術は、広く普及した治療法である。我々は片側支持型である M-100 創外固定器(以下、M-100)を用いている。M-100 は主に手足に用いられる小型の創外固定器で、スクリュー径の太さや固定器そのものの強度から、前腕部に使用した場合に矯正損失が危惧される。そこで、我々は前腕変形に対して、M-100 を用いて変形矯正を施行した 23 例 33 肢を検討した。M-100 創外固定器はさまざまな疾患による前腕部変形に対し幅広い年齢に使用が可能であった。また、単純 X 線と前腕回内外運動の ROM を術前後で計測すると、術後の方が良好な成績であった。前腕部変形の治療は長期にわたって固定器を装着する必要があるため、ADL 制限と手術侵襲が少ない M-100 は、前腕変形に対する治療に有用であることが示唆された。

はじめに

前腕部変形に対する創外固定器を用いた変形矯正術は、広く普及した治療法である。使用される固定器はリング型か単支柱型の 2 つに大別されるが、我々は単支柱型である M-100 創外固定器(orthofix 社製、以下 M-100)を用いている。M-100 は主に手足の変形に対して使用される小型の固定器であるが、前腕変形に対する使用報告は少ない。今回、我々は前腕変形に対して M-100 を用いて変形矯正を施行した 23 例 33 肢の検討を行ったので報告する。

対 象

1995 年から 2012 年までに当院で手術を行い、M-100 を用いた 23 例 33 肢を検討した。男性 11 例、女性 12 例で、尺骨 9 肢、橈骨 18 肢、橈骨+尺骨 3 肢の計 33 肢であった。手術時年齢は平均 10.9 歳(4~27 歳)、ピン刺入部の骨の横径は平均

11.3 mm(7.4~15.9 mm)であった。使用したスクリューはすべて 2.5~3 mm セットであった。疾患は、骨腫瘍:8 例 10 肢(多発性外骨種 6 例、内軟骨種 2 例)、Madelung 変形:3 例 4 肢、骨折変形治癒:5 例 6 肢、前腕形成不全:3 例 8 肢(橈側列欠損 1 例、尺骨列欠損 1 例、前腕短縮症 1 例)、神経線維腫に伴う先天性橈骨偽関節 1 例 2 肢、骨折:2 例 2 肢、先天性橈骨頭脱臼:1 例 1 肢、であった。そのうち 7 例は、複数回の手術を要した。33 肢に対する術式は、骨接合術が 4 肢、仮骨延長術が 6 肢、矯正骨切り術が 12 肢、仮骨延長術+矯正骨切り術が 11 肢であった。全症例について創外固定器装着期間を計算し、感染、ピンの緩み、骨折の有無を検討した。また、延長術を施行した 17 例については Healing Index を計算した。骨接合術以外の 29 肢に関して、術前と抜釘時、最終時の単純 X 線を用いて Ulnar Variance(UV)、Radial Articular Angle(RAA)、Carpal Slip(CS)、Carrying Angle(CA)の計測し、中央値と四方位

Key words : forearm deformity(前腕部変形), small external fixator(小型の創外固定器), minimally-invasive(低侵襲), distraction osteogenesis(仮骨延長術), corrective osteotomy(矯正骨切り術)

連絡先 : 〒 810-0063 福岡県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 戸次大史
電話 (092) 713-3111

受付日 : 2013 年 4 月 25 日



図 1. 症例 1: 単純レントゲン像
左より術前, 術直後, 術後 12 年時

偏差を用いて評価した。また、その 29 肢に関して、術前と抜釘時で前腕回内外運動の ROM を計測し、中央値と四方位偏差を用いて評価した。

結 果

創外固定器装着期間は 153.2 日 (62~385 日)、Healing Index は 84.9day/cm (33.2~145.4day/cm)、合併症はピン刺入部感染 7 例、ピンの緩み 7 例、再骨折 1 例であった。ピン刺入部感染は術後から平均 60.8 日 (35~130 日) で発症した。2 例は感染部のピンに緩みを認めたが、抗生剤投与にて感染は沈静化され、抜釘を要する症例はみられなかった。先天性橈骨偽関節の 1 例で、創外固定器装着中にピン刺入部の骨折を認めたが、偽関節部に骨癒合が得られていた。

UV は術前 0 ± 9.0 mm, 術後 -0.8 ± 4.1 mm, 最終フォロー時 0 ± 3.5 mm であった。RAA は $32 \pm 8.8^\circ$, $33 \pm 5.0^\circ$, $32.5 \pm 8.1^\circ$, CS は $44.5 \pm 27.0\%$, $42.0 \pm 16.0\%$, $41.0 \pm 11.3\%$, CA は $7 \pm 14.5^\circ$, $8.5 \pm 9.2^\circ$, $13 \pm 6.8^\circ$ であった。前腕の可動域は、回外: 術前 $70 \pm 15^\circ$ から最終診察時 $80 \pm 17.5^\circ$, 回内: 術前 $60 \pm 25^\circ$ から最終診察時 $70 \pm 25^\circ$ に改善した。

5 例 (前腕形成不全 3 例, 骨腫瘍 2 例) において変形の再発が見られたため、再度矯正骨切り術を施行した。先天性橈骨頭脱臼 1 例は脱臼が残存し

たため再手術を行い脱臼は整復された。

症 例

症例 1: 5 歳, 男児。1 歳時に他院で多発性外骨腫と診断され、3 歳から左肘の内反変形が目立つようになったため 5 歳で当院を受診した。CA が -14° と左肘は内反し、橈骨頭は脱臼していた。5 歳時に尺骨近位の矯正骨切りと近位橈尺関節に認めた腫瘍切除術を施行した。20° の尺屈と 10° の背屈矯正により橈骨頭は整復された。術後 12 年時、CA が 15° と矯正が維持されており、橈骨頭は整復位を保っている (図 1)。

症例 2: 14 歳, 女児。8 歳で橈骨遠位骨端線を損傷した。骨端線損傷による手関節の橈屈変形が徐々に進行し、14 歳時に尺屈が -10° の可動域制限がみられた。術前 X 線で UV 18.4 mm, RAA -9° , CS 0% であった。橈骨短縮と手関節変形に対して橈骨遠位矯正骨切り (尺屈矯正 40°) と 30 mm の仮骨延長を施行した。術前に認めた尺屈制限は -10° から 30° に改善した。術後 3 年で UV 0 mm, RAA 22° , CS 48% と良好な関節面を維持している (図 2)。

症例 3: 9 歳, 女児。6 歳頃より右手関節の銃剣状変形がみられ、右橈側列形成不全と診断された。9 歳で橈骨遠位矯正骨切り (尺屈矯正 30°) と 20 mm の仮骨延長を施行した。UV は術前 12.6



a: 正面

b: 側面

図 2. 症例 2: 単純レントゲン像

左より術前, 術直後, 抜釘時, 術後 3 年

mm から 0.0 mm まで改善し, 仮骨延長部のリモデリングがみられたため, 術後 6 か月で抜釘術を施行した. その後, 徐々に変形が再発したため, 術後 2 年で橈骨遠位矯正骨切り (尺屈矯正 10°) と 20 mm の仮骨延長を追加した. 合併症なく経過し, 術後 8 年で変形の再発は認めず, 良好な関節を保っている (図 3).

考 察

小児の前腕変形は, さまざまな原因で引き起こされる. 当院では, 外傷による橈骨遠位骨端線損傷後の変形や多発性外骨腫による前腕変形, Madelung 変形, 橈側列欠損や尺側列欠損等に対して M-100 を用いて治療を施行した. 前腕部変形は, 短縮や内反変形などの整容面の問題にとどまらず, 手肘関節の変形や橈骨頭脱臼を生じて可動域制限などの機能異常をきたす³⁾⁹⁾. また, 関節変形が長期化すると正常な関節への再建が困難になるとも報告されている⁸⁾. しかし, 文献上, 前腕部変形に対する外科的治療の明確な適応や方針は決まっていない³⁾. 当院では, 変形が進行し機能障害が出現するような症例に対して, 創外固定器を用いた変形の矯正 (矯正骨切り術や仮骨延長など) を積極的に行ってきた.

前腕部の変形矯正の多くが一期的な矯正骨切りや創外固定器を用いた仮骨延長とその組み合わせである³⁾⁵⁾⁷⁾⁸⁾¹⁰⁾. 矯正に用いる創外固定器は Ilizarov

や Taylor Spatial Frame などのリング型のものから単支柱型のものまで様々な報告がなされている³⁾が, 当院では幼児にも使用が可能で, 小さく軽量である M-100 創外固定器を用いている. M-100 は主に手足に用いられる創外固定器¹¹⁾で, スクリュー径の太さや固定器そのものの強度から, 矯正損失や折損などが危惧される. 今回, 我々は当院での使用経験と治療成績を検討することで, M-100 を前腕変形の治療に有用であるかどうかを検討した.

創外固定器装着期間は平均 153.2 日で, Healing Index は平均 84.9 day/cm であった. 合併症はピン刺入部感染が 7 例で, 骨折を 1 例で認めた. ピン刺入部感染に対しては経口, もしくは経静脈的に抗生剤投与し全例鎮静化した. また, 末梢神経障害, 骨癒合不全や偽関節は 1 例も認めなかった. 単純レ線を用いた評価では, 森澤らが報告した項目⁷⁾のうち手関節の評価として UV, RAA, CS を, また肘関節の評価として CA を計測した. 術前計画の際に, それぞれの目標を UV: $-5 \sim +5$ mm, RAA: $15 \sim 30^{\circ}$, CS: 50%, CA: $0 \sim 20^{\circ}$ とした. 術後には, 術前のデータの分散が改善して, 全体的に目標値に近づいたため, 明らかな矯正損失はないと考えた. また, 前腕の機能として前腕回内外運動の測定を行った. 回外の可動域は術前平均 70° から最終診察時 80° へ, 回内は術前平均 60° から最終診察時 70° へ改善した.

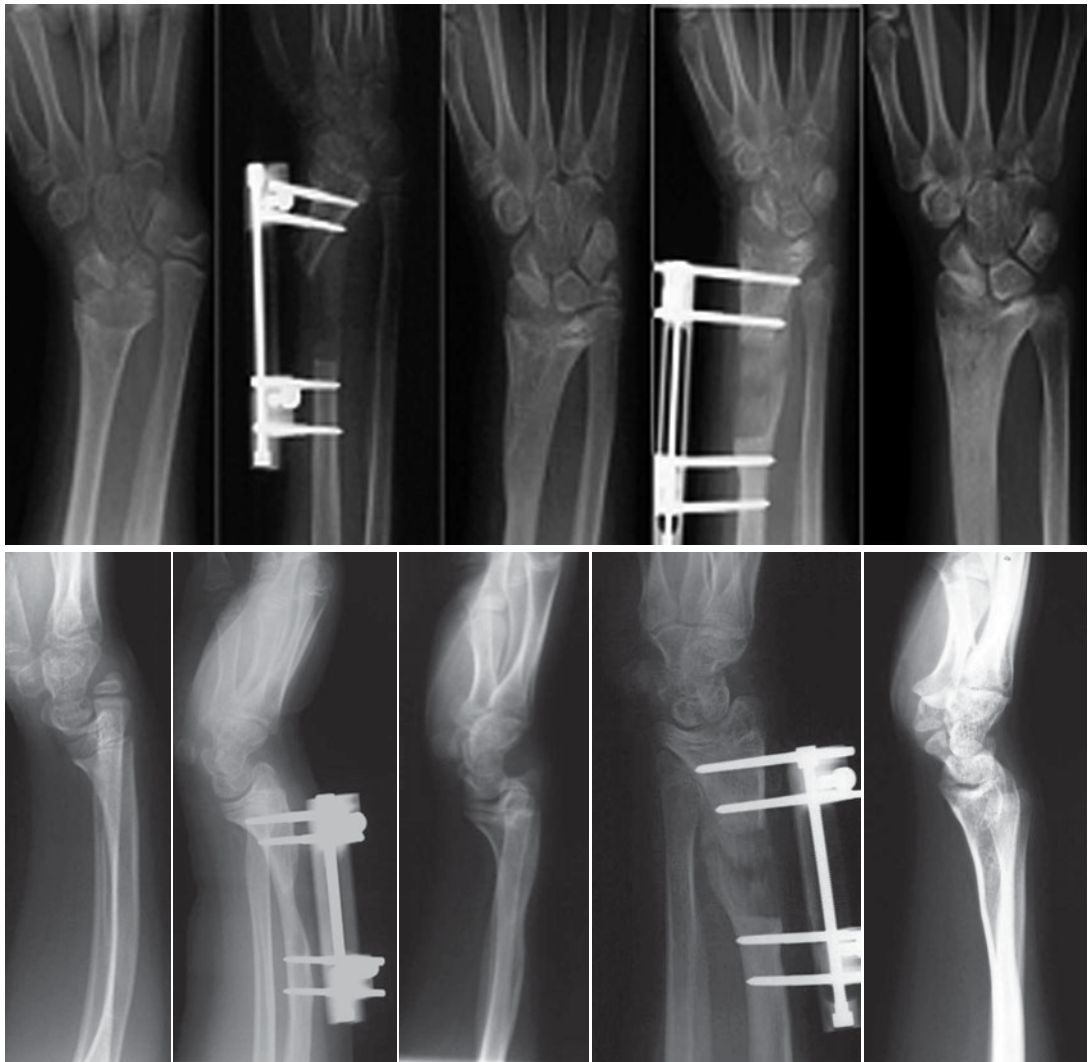


図 3. 症例 3: 単純レントゲン像

a: 正面 b: 側面

左より術前, 術後 6 か月, 術後 2 年, 再手術後 5 か月, 再手術後 6 年

a
b

変形は進行性で、変形の程度や機能の低下により早期に矯正が必要になる症例もみられる。多発性外骨腫による前腕部変形の多くは、尺骨遠位の骨軟骨腫による尺骨成長障害によると考えられているが、成長とともに変形が進行することから早期治療が望ましい²⁾⁶⁾¹⁰⁾。治療は尺骨の延長や橈骨の矯正骨切りを組み合わせる必要がある。我々は 4～5 歳の幼児に創外固定器を用いた矯正骨切り術を施行したが、仮骨形成も良好で、良好な経過をたどっている。

また、小児期は非常に旺盛なりモデリング能力

を有するが、骨関節変形に対する治療後に、しばしば変形の再発を経験する。Akita らは多発性外骨腫に対する仮骨延長や矯正骨切り術後に変形が進行し、成績は不良であると報告した¹⁾。そのため、年長例や再発例の治療も重要となる。本研究では、症例 2 に示したように、成長終了時期の骨折変形治療に対して一期的に 40° の矯正骨切り術と 30 mm の仮骨延長を行い、良好な矯正が得られた。また、前腕形成不全 3 例、骨腫瘍 2 例、Madelung 変形 1 例に変形の再発を認めたため再手術を要したが、最終時には良好な矯正位が維持

されていた。症例3のように、再手術が容易であることも本術式の特徴であると考えた。

一般的に、単支柱型の創外固定器では矢状面の矯正が困難であり、また創外固定術の治療は、時間がかかるというデメリットがある。矢状面の矯正については、ピンのサイズが大きいとピンがすべて直線上に並ぶため、矯正角度に限界がある。しかし、M-100に対応するピンのサイズならば、側面の長軸と4本のピンが平行にならないよう角度をつけてピンを刺入することで、Dorsal Tiltの矯正も可能であった。また、M-100創外固定器はADL制限が少ないことから、長期にわたって創外固定器を装着する必要がある患者のストレスも少ないと考えられた。

本研究では複数の疾患が混在し、治療目的も症例で異なるため、他の治療成績との比較が困難である。そのため、治療成績の相対的評価はできないが、M-100は、さまざまな疾患による前腕部変形に対し幅広い年齢に使用が可能であった。また、ADL制限と手術侵襲が少ないにもかかわらず、矯正損失や折損がみられなかった。以上より、M-100は、前腕変形に対する治療に有用であることが示唆された。

文献

- 1) Akita S, Murase T, Yonenobu K: Long-Term Results of Surgery for Forearm Deformities in Patients with Multiple Cartilaginous Exostoses. *J Bone Joint Surg A*-**89**: 1993-1999, 2007.
- 2) Fogel GR, McElfresh EC, Peterson HA et al: Management of deformities of the forearm in multiple hereditary osteochondromas. *J Bone Joint Surg A*-**66**(5): 670-680, 1984.
- 3) Hill RA, Ibrahim T, Mann HA: Forearm lengthening by distraction osteogenesis in children: a report of 22 cases. *J Bone Joint Surg B*-**93**(11): 1550-1555, 2011.
- 4) 川端秀彦, 柴田 徹, 松井好人ほか: 前腕延長における骨延長器の選択. *日手会誌* **17**: 616-619, 2001.
- 5) Mader K, Gausepohl T, Pennig D: Shortening and deformity of the radius and ulna in children: correction of the axis and length by callus distraction. *J Pediatr Orthop B*-**12**(3): 183-191, 2003.
- 6) Masada K, Tsuyuguchi Y, Kawai H: Operations for forearm deformity caused by multiple osteochondromas. *J Bone Joint Surg B*-**71**(1): 24-29, 1989.
- 7) 森澤 妥, 高山真一郎, 関 敦仁ほか: 多発性軟骨性外骨種症による前腕変形の再建について. *日手会誌* **27**: 823-827, 2011.
- 8) 高村和幸, 藤井敏男, 柳田晴久: 上肢の先天異常・変形に対する創外固定の応用. *整・災外* **44**: 1063-1073, 2001.
- 9) Stanton RP, Hansen MO: Function of the upper extremities in hereditary multiple exostoses. *J Bone Joint Surg A*-**78**: 568-573, 1996.
- 10) Vogt B, Tretow HL, Daniilidis K: Reconstruction of forearm deformity by distraction osteogenesis in children with relative shortning of the ulna due to multiple cartilaginous exostosis. *J Pediatr Orthop*. **31**(4): 393-401, 2011.
- 11) Wada A, Bensahel H, Takamura K et al: Metatarsal lengthening by callus distraction for brachymetatarsia. *J Pediatr Ortho B*-**13**(3): 206-210, 2004.

Abstract

Treatment outcome of forearm deformity using small external fixator; M-100

Hirofumi Bekki, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery,

Fukuoka Children's Hospital and Medical Center for Infectious Diseases

We reported the clinical outcomes from using the small unilateral external M-100 fixator to treat forearm deformity in 23 cases. This small fixator is generally used for treating a hand or foot deformity, rather than the larger forearm, and there is some concern whether or not its strength is adequate to prevent loss in correction if used in the forearm. Here we evaluated the effectiveness of the M-100 fixator to treat a wide range of forearm deformities across a wide age range. As regarding the finding of radiographs and the ROM of the forearm pronation and supination, the result at the last visit was better than that of the preoperative. The limitation of the external fixator was that it took a long term until the removal of fixator and screws. However, findings to date suggested the M-100 fixator was effective for treating a wide range of forearm deformities, and moreover involved much lower subjective stress for the patients, compared with large-size fixators commonly used for a forearm deformity.

幼児期に膝関節周囲の部分骨端線損傷に対して骨性架橋切除、遊離脂肪移植術を行った3例

静岡県立こども病院 整形外科

田 中 紗 代・滝 川 一 晴・矢 吹 さゆみ・松 岡 夏 子

要 旨 幼児期に治療した膝関節周囲の部分骨端線損傷の3例をもとに、若年であることによる骨性架橋切除、遊離脂肪移植術(以下、L法)の適応や効果の違いについて検討した。【症例1】4歳男児。跛行の精査時に左脛骨近位骨端線中央に骨性架橋と1 cmの脚長差があり、L法を行った。術後、脚長差の増大はない。【症例2】乳児期の右化膿性膝関節炎術後の男児。2歳3か月頃より左膝関節の外反変形を生じ、6歳でL法を施行。術後外反変形の増悪は予防できたが、1.5 cmの脚長差を生じた。【症例3】低出生体重の男児。乳児期の左化膿性膝関節炎治療後に、内反変形15度を伴う左脛骨近位内側骨端線損傷が出現した。左膝関節の内反変形が進行し1歳9か月でL法および脛骨粗面下矯正骨切り術を行った。術後、変形の再発や脚長差はない。脚長差や変形のある幼児の部分骨端線損傷に対し、短縮や変形を予防するためにL法は有用である。

はじめに

部分骨端線損傷の外科的治療法として、主に変形に対して成長終了後に矯正骨切り術が行われてきた。1975年頃にLangenskiöld法(以下、L法)として骨性架橋切除・遊離脂肪移植術が発表され⁵⁾、本邦でも1982年以降、変形が生じている部分骨端線損傷に同方法が用いられてきた^{8)~10)}。骨性架橋切除術の成績には、骨性架橋の占拠率、変形角度、また残存している骨成長の期間や距離、そして年齢が関与している。例えば、骨性架橋切除の成績良好因子として、残存する骨長軸成長が4 cm以上あること、もしくは年齢が10歳以下であることが報告されているが、その中でも幼児期に同治療を行った場合、骨性架橋の占拠率や変形角度といったその他の因子が成績に変化をもたらすかを検討した報告は本邦ではない。当院で経験した幼児期に膝関節周囲の部分骨端線損傷

を生じた3例および過去の文献による報告をもとに、その結果と治療成績、また若年であることによるL法の有用性につき検討した。

症 例

症例1 : 4歳9か月 男児

主 訴 : 跛行

既往歴 : 外傷や感染の既往なし

生育歴 : 特記すべき事項はなし

現病歴 : 初診時の3か月前(4歳6か月)より誘因なく出現した跛行の精査目的に、他院より紹介受診した。

現 症 : 初診時通常の歩行では跛行はなかった。また、左膝関節に腫脹、疼痛、圧痛、関節可動域制限はいずれもなかった。棘果長(spina malleolar distance : 以下、SMD)は右49.5 cm、左49.0 cmで、左が0.5 cm短縮していた。

画像所見 : 初診時左膝関節X線では、正面像

Key words : partial injury of epiphyseal plate(部分骨端線損傷), epiphyseal bar resection(骨性架橋切除), autogenous fat graft(遊離脂肪移植), infant(幼児)

連絡先 : 〒420-8660 静岡県静岡市葵区漆山860 静岡県立こども病院 田中紗代 電話(054)247-6251

受付日 : 2013年4月29日



図1. 症例1：MRI 左膝冠状断 T1 強調像
左脛骨近位骨端線中央に低輝度の幅5 mm にわたる変化がある。

にて左脛骨近位骨端線中央から外側寄りに約0.5 cmの不整像があり，側面像では同部位に陥凹が確認できた。

初診時全下肢正面立位X線像ではFTAが右174°，左172°と変形はなかった。オルソレントゲノグラムで，脛骨長は右19.6 cm，左18.9 cmと左が0.7 cm短縮していた。全下肢長は右45.4 cm，左44.4 cmと左が1.0 cm短縮していた。

MRIでは冠状断，矢状断ともに左脛骨近位骨端線中央にT1強調像で低輝度，T2強調像で低輝度～等輝度の幅約0.5 cmにわたる骨性架橋があった(図1)。

血液検査：血算・生化学はすべて正常範囲内であった。部分骨端線損傷の原因として血栓塞栓症などの凝固異常が言われており，精査目的にプロテインCおよびプロテインS活性を測定した。プロテインS活性の基準値が74～132%であるのに対し，65%と軽度低下していた。プロテインC値は92%(正常値64～146%)と異常はなかった。

部分骨端線損傷の占拠率を検討するために，Carlson²⁾の2方向断層撮影X線像から骨性架橋範囲を計測する方法を参考に，MRI像の各スライスについて骨性架橋部分を記入して範囲を算出

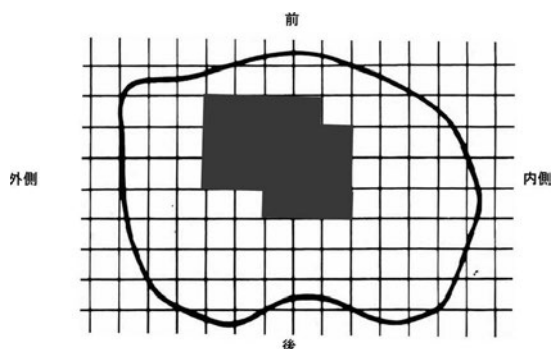


図2. 症例1：骨性架橋範囲
Carlson の計測方法を参考に骨性架橋範囲を算出し，骨端線閉鎖率は16%である。

した。骨端線閉鎖率は16%で中央に位置していた(図2)。骨成長が長期間残存していることより，4歳11か月でL法を行った。

術後経過：術後左脛骨は身長増加とともに10 cm以上長軸成長し，脚長差の増大はなく術後6年まで経過した。最終診察時にはgrowth spurt中であり，オルソレントゲノグラムでは全下肢長右71.8 cm，左70.9 cmと左は0.9 cm短縮していたが，脚長差の増悪はなかった(図3)。

症例2：6歳7か月 男児

既往歴：アトピー性皮膚炎

術前経過：生後8か月時に右化膿性膝関節炎および右大腿骨遠位外側骨髄炎に対し切開排膿・搔爬，4日間の持続灌流および5週間の抗生剤投与を行った。血液培養，関節液培養，創部培養，カテーテル培養のいずれの培養にても起因菌は同定されなかった。その後感染は鎮静化し，外来経過観察したが，2歳1か月時右膝関節に5°の外反変形を生じた。その後も外反の改善はなく4年6か月経過し，growth spurt時の増悪が予想された。

現 症：跛行はなかった。膝関節の外反は視診では明確ではなかった。SMDは両側58 cmであった。股関節・膝関節ともに可動域制限はなかった。

画像所見：右膝関節X線では，正面像にて乳児期に感染した右大腿骨遠位骨端線外側に不整像があった。MRIでは右大腿骨外側顆後方1/3にT1強調像で低輝度，T2強調像で低輝度～等輝度



図3. 症例1：最終受診時オルソレントゲノグラム
術後6年で脚長差は0.9 cm と術前から増悪はない。



図4. 症例2：MRI 冠状断 T1 強調像
右大腿骨遠位外側骨端線に幅 8 mm にわたる変化を示す。

の幅約 8 mm の骨性架橋があった(図4)。全下肢正面立位 X 線像では FTA が右 174°, 左 180° と健側と比較し 6° の外反があった。オルソレントゲノグラムで大腿骨長は右 27.5 cm, 左 27.0 cm, 全下肢長は右 48.9 cm, 左 48.7 cm と脚長差はなかった。MRI にて算出した骨端線閉鎖率は 27% であった。

以上より、角状変形は軽度、また脚長差がほとんどなかったが、骨成長が長期間残存していることより、6 歳 7 か月時に L 法を行った。

術後経過：術後 FTA 右 177°, 左 180° と角状変形は増悪を予防できた。しかし、術後 4 年目より growth spurt を迎えて、術前になかった脚長差が出現した。最終診察時(術後 6 年)の 13 歳時にはオルソレントゲノグラムで下肢長右 75.4 cm, 左 76.4 cm と 1.5 cm の脚長差を生じた(図5)。

症例 3：1 歳 9 か月 男児

術前経過：32 週 6 日, 1742 g で出生した。生後 4 日より発熱、炎症反応の上昇があり複数の抗生剤を投与したが改善せず、左臀部の腫脹があり当科へ紹介となった。左化膿性股関節炎および左

化膿性膝関節炎と診断し、生後 15 日で切開排膿、その後持続灌流を行い治療した。培養は MRSA が陽性であり術後 56 日まで抗生剤投与を行った。治療により感染は鎮静化し、外来で経過観察をしていたが、術後 1 年で進行性の内反膝が出現した。

現 症：跛行はなかった。視診上、立位時の左膝関節の内反があった。股関節・膝関節ともに可動域制限はなかった。

画像所見：左膝関節 X 線正面像にて、左脛骨近位内側骨端線に不整像があった。MRI では左脛骨近位内側に T1 強調像で低輝度、T2 強調像で低輝度～等輝度、幅約 12 mm の骨性架橋があった。全下肢立位 X 線正面像では FTA が右 180°, 左 195° と健側と比較し 15° の内反があった。脛骨長は右 12.0 cm, 左 12.0 cm で、全下肢長は右 28.0 cm, 左 28.2 cm と脚長差はなかった(図6)。MRI から算出した骨端線閉鎖率は 24% であった。

以上より、骨端線占拠率は 24%, 脚長差はなかったが角状変形が生じており、骨成長が長期間残存していることより、L 法および下腿矯正骨切



図5. 症例2：最終診察時オルソレントゲンゲラム

FTA 右 177°，左 180°と改善しているものの，術後6年で1.5 cmの脚長差を認めた。



図6. 症例3：術前 全下肢正面臥位 X線像

FTA 右 180°，左 195°と，左下肢に15°の内反がある。



図7. 症例3：最終診察時 全下肢立位 X線像

術後6年経過したが変形，脚長差ともに再発はない。

り術を行った。

術後経過：最終診察時には術後6年経過し，全下肢立位正面 X 線像で FTA 右 178°，左 178°，脛骨長右 23.4 cm，左 23.4 cm，全下肢長右 53.4 cm，左 53.5 cm と角状変形および脚長差はともに改善した状態で成長している(図7)。

考 察

部分骨端線損傷とは，骨端線内に骨性架橋が形成され，成長障害が生じている状態を言う⁶⁾。原因は骨折が最も多く，その他敗血症など重度の感染症，腫瘍，熱傷や凍傷，ビタミン A 中毒といった内分泌異常，血栓塞栓症などの凝固異常⁷⁾が言われている。今回乳児期に骨端線損傷を生じ，骨性架橋切除，遊離脂肪移植術を行った3例のうち，2例は重度の感染症が原因であった。症例1は既往がないことより，原因として感染症や外傷は否定的であった。抗凝固作用があり，減少することで血栓が生じると考えられているプロテイン S が減少していたことより症例1では凝固機能異

常による部分骨端性損傷の可能性がある。

骨端線内に生じる骨性架橋は，さまざまな部位に出現するが，特に中央に位置する骨性架橋は脚長差をきたしやすく，治療を必要とする⁷⁾。下肢の成長の60%は膝関節周囲で起こることを考慮すると¹⁾，いずれの症例も成長に伴い脚長差の増大や変形が生じる可能性が極めて高く，治療を要すると判断した。

治療法としては補高装具などの保存治療や骨性架橋切除，骨端線閉鎖，変形矯正，骨切り術といった外科的介入が行われている⁷⁾。Langenskiöld は 1975 年より，部分的に閉鎖した骨端線を切除し遊離脂肪を移植することにより，骨端線での成長の再開を図り，変形の自家矯正が可能であると報告した⁶⁾。その後，同治療法が他の施設でも多く行われており，骨性架橋切除の適応につき骨端線閉鎖の占拠率，角状変形などを中心に考察されてきた。

まず，骨性架橋の骨端線内の占拠率に関しては，初期の報告では50%程度の骨性架橋があっても

表1. 現在までに報告されている幼児期の症例と当院の3例の比較

	年齢	占拠率・変形・短縮	予後
Langenskiöld ¹⁾²⁾	2歳4カ月	変形30度、短縮(-)	(+矯正骨切り) 経過良好
	4歳	短縮10mm	経過良好
	4歳	変形10度	経過良好
	4歳	変形10度	変形角度不変
Peterson ³⁾	5歳	変形10度、短縮12mm	経過良好
佐々木ら ⁴⁾	6歳4カ月	占拠率40%、変形30度	変形角度の悪化
Broughton ⁵⁾	4歳	占拠率7%、変形5度、短縮13mm	経過良好
Haslerら ⁶⁾	4歳	占拠率40%	経過良好
当院	4歳11カ月	占拠率16%、短縮10mm	脚長差の増悪なし
	6歳7カ月	占拠率27%、変形6度	脚長差出現
	1歳9カ月	占拠率24%、変形15度	経過良好

有効との報告があるが⁶⁾，近年では八木らをはじめ，20%以上の大きさがあると効果が不十分であり脚長差や変形が残存するとの報告が多い^{7)~10)}。

次に変形角度に関しては，20°以下の角状変形角度である場合は骨性架橋切除のみでモデリングが可能であり，機能障害を生じて日常生活に支障をきたさないとされている。しかし，20°以上の場合には矯正骨切りも併せて行うことが推奨されている^{6)8)~10)}。

年齢に関しては，残存する骨の長軸成長能と関係しており，10歳以下であること，病変のある骨の長軸成長能が2 cm以上または1年以上見込まれることが適応として報告されている^{6)~9)}。

これらの条件と，現在まで報告された幼児期症例の年齢，占拠率，短縮，変形角度，予後の項目につき考察を行うことにより，低年齢である幼児期では許容できる範囲が拡大できる可能性があるか検討した(表1)¹⁾³⁾⁵⁾⁸⁾。

平均年齢は3歳6か月(1歳9か月～6歳7か月)であった。今回我々が手術を行った症例3の1歳9か月が，報告された症例の中でも最も若いという結果になった。

占拠率は実際に報告されている文献は少ないが，その中でも4歳時に手術を行い占拠率が40%あっても経過良好なものの報告があった³⁾。また，変形は5～40°の範囲で報告があり，2歳時

に変形が30°ありL法のみの手術を行った症例でも経過良好であったという報告があった⁵⁾⁶⁾。その反面，40°以上の症例では予後不良であった⁸⁾。当院で経験した6歳の症例では占拠率が27%でもgrowth spurt時に脚長差が生じている。佐々木ら⁸⁾は同じく6歳で占拠率40%，変形30°の症例も変形角度の悪化を報告している。したがって，5歳以下の症例では骨端線閉鎖率30%まではL法の適応となる可能性があると考えられる。また，過去の文献より，角状変形も30°まではL法を行う許容範囲内となり得るため，今後も検討が必要である。

幼児期のL法の特徴として，「手術時年齢が若いほど効果が期待できる」とLangenskiöldは述べている⁶⁾。手術を行い術後CTにて二次性架橋が出現したり，移植した脂肪が骨内を移動してしまうといった合併症が生じた報告もあるが，4歳時では結果的に脚長差や変形の出現がなく経過している。その要因として，低年齢であったことが関係しているのではないかとされている³⁾。

以上のことより，占拠率および変形角度は，低年齢であれば手術可能な範囲を拡大できるのではないかと推定できる。しかし，症例数が少なく，今後も調査の必要性がある。

さらに，今回の症例のように幼児期に手術を行っても骨成長終了まで期間が長く，術後数年経

過して出現していなかった脚長差が思春期に growth spurt を迎えることで生じることもあるため，長期経過観察が必要である。

結 論

脚長差や変形のある幼児期の部分骨端線損傷3例に対し，短縮や変形を予防するために骨性架橋切除，遊離脂肪移植術を行い有効であった。

文献

- 1) Broughton NS, Dickens DFV, Cole WG, et al: Epiphyseolysis for partial growth plate arrest. J Bone Joint Surg **71-B** : 13-16, 1989.
- 2) Carlson W, Wenger D. A: Mapping method to prepare for surgical excision of a partial physal arrest. J Pediatr Orthop **4** : 232-238, 1984.
- 3) Halser CC, Foster BK: Secondary Tethers After Pyseal Bar Resection. Clin Orthop Relat R **405** : 242-249, 2002.
- 4) Khoshhal KI: Physal bridge resection. J Am Acad Orthop Surg **13** : 47-58, 2005.
- 5) Langenskiöld A, Österman K.: Surgical Treatment of Partial Closure of the Epiphyseal Plate. Reconstr Surg Traumat **17** : 48-64, 1979.
- 6) Langenskiöld A: Surgical treatment of partial closure of the growth plate. J Pediatr Orthop **1** : 3-11, 1981.
- 7) Peterson H: Partial growth plate arrest and its treatment. J Pediatr Orthop **4** : 246-258, 1984.
- 8) 佐々木聡，中原治彦，橋本 淳ほか：外傷性骨端線閉鎖に対する Langenskiöld 手術の経験. 日小整会誌 **3** : 310-314, 1994.
- 9) 高橋右彦，中塚洋一，川崎啓介ほか：骨端線早期閉鎖を伴う先天性内反足加療後の後遺症に対して変形矯正と脚延長を行った1例. 中四整会誌 **22** : 119-124, 2010.
- 10) 八木知徳，平岡正毅，安田和則：早期骨端線閉鎖例に対する Langenskiöld 手術の経験. 日小整会誌 **1** : 310-313, 1991.

Abstract

Partial Injury to the Epiphyseal Plate of the Knee : Report of Three Cases during Infancy

Sayo Tanaka, M. D., et al.

Department of Pediatric Orthopedics, Shizuoka Children's Hospital

We report three cases of partial injury to the epiphyseal plate of the knee occurring during infancy and successfully treated using physal bar resection and autologous fat graft. Case 1 involved a 4-year-old boy presenting a limp. Radiographs and MRI showed a central bar in the epiphysis of the left tibia, and the left leg was 1 cm shorter than the right leg. We performed epiphyseal bar resection and autologous fat graft to prevent further length discrepancy. Case 2 involved a 2-year-old boy presenting a history of septic arthritis in the right knee and valgus deformity. We performed epiphyseal bar resection and autologous fat graft at 6-years-old to prevent further valgus deformity. However during later growth spurt, a leg discrepancy of 1.5 cm developed. Case 3 involved an 21-months-old boy presenting a history of low birth weight and septic arthritis in the left knee with 15° valgus deformity. We performed corrective osteotomy in addition to epiphyseal bar resection and autologous fat graft. There has been no recurrence and development of length discrepancy. These findings suggested that epiphyseal bar resection and autologous fat graft are effective for treating partial injury to the epiphyseal plate of the knee in infants to prevent leg length discrepancy and progression in deformity.

小児化膿性仙腸関節炎 4 例の検討

熊本赤十字病院

岡 野 博 史・中 島 伸 一・佐久間 克 彦・宮 本 和 彦

要 旨 【はじめに】化膿性仙腸関節炎は比較的稀な疾患で、多彩な症状から診断が難しい。我々は MRI で化膿性仙腸関節炎が疑われ、安静と抗菌剤経静脈投与で治癒した 4 症例を経験した。【対象】2003 年～2012 年に当院で加療した 4 例。すべて男性、平均年齢 12.6 歳。【結果】全例発熱、臀部痛を認めたが、非特異的症状から仙腸関節炎の診断までに平均 13 日を要した。血液培養を採取した 3 例中 2 例で MSSA (メチシリン感受性ブドウ球菌) を検出した。抗菌剤の経静脈投与で加療し、発熱、疼痛消失後に荷重開始した。画像評価で仙腸関節部の変性所見を 2 例認めたが、自覚的愁訴の残存例はなかった。【考察】発熱、臀部痛、歩行困難が典型的な症状だが、非特異的な症状で修飾され診断に時間を要した。安静度をベッド上安静とし、4～6 週間の抗菌剤投与で、良好な治療成績である。本邦報告例では経過観察期間が短く、さらに長期間の観察を継続する方針である。

はじめに

化膿性仙腸関節は比較的稀な疾患である。しかも症状が多彩であるため、診断が困難な場合がある。我々は骨盤部 MRI で化膿性仙腸関節炎が強く疑われ、安静および抗菌剤経静脈投与で治癒した 4 症例を経験したので、文献的考察を加え報告する。

対象と方法

対象は 2003 年から 2012 年の間に診療した 4 症例で、平均年齢 12.6 歳 (11～17 歳)、全例男性であった。てんかんの既往を 1 例に認めたが、他の症例に既往はなかった。全例が発熱、臀部痛、歩行困難を主訴としており、腰痛、大腿部痛、股関節痛を伴う症例もあった (表 1)。

これらの症例について、疫学データとの比較、症状、診断までの経過、血液培養陽性率と起炎菌、抗菌剤投与期間、安静度と荷重開始時期、予後について検討した。

結 果

1. 診断までの経過について

全例とも他の医療機関からの紹介であった。全例当院へ紹介後に MRI で仙腸関節炎の診断が確定したが、発症から平均 13 日 (10～17 日) を要した。紹介元の医療機関では化膿性股関節炎や椎間板ヘルニア、インフルエンザによる反応性関節炎など他の疾患を疑われていた (表 1)。

2. 諸検査所見

理学的所見では全例で当院の初診時に仙腸関節部圧痛を認めた。血液培養は症例 1 では失念されたが、以後は 3 例に施行し、2 例で MSSA (メチシリン感受性黄色ブドウ球菌) を検出した。全例が MRI で仙腸関節部に T1 強調画像で低信号域、T2 強調画像で高信号域を認めた (表 1)。

3. 治療経過

全例とも安静度を床上安静として管理した。抗菌剤の経静脈投与を平均 28.3 日間 (9～43 日) 継続した。治療開始より平均 9 日 (4～13 日) で疼痛は

Key words : pyogenic sacroiliitis (化膿性仙腸関節炎), sacroiliac joint (仙腸関節), pyogenic arthritis (化膿性関節炎)

連絡先 : 〒 861-8039 熊本県熊本市東区長嶺南 2-1-1 熊本赤十字病院 岡野 博史 電話 (096) 384-2111

受付日 : 2013 年 2 月 19 日

表 1. 自験例 4 例の経過

症例	症例 1	症例 2	症例 3	症例 4
年齢	11 歳	12 歳	11 歳	17 歳
性別	全例男性			
既往歴	なし	てんかん	なし	なし
主訴および症状	発熱(38.7℃) 歩行困難 左臀部痛 腰痛	発熱(40.0℃) 歩行困難 左臀部痛 腰痛 左大腿部痛	発熱(38.5℃) 歩行困難 左臀部痛 大腿外側痛	発熱(39.0℃) 歩行困難 右臀部痛
紹介時診断名	化膿性股関節炎	腰椎椎間板ヘルニア	化膿性股関節炎	反応性関節炎 (インフルエンザ)
確定診断までに要した時間	10 日	17 日	14 日	11 日
理学的所見	左仙腸関節部圧痛	左仙腸関節部圧痛	左仙腸関節部圧痛	右仙腸関節部圧痛
血液培養	施行せず	MSSA*	MSSA*	陰性
MRI 所見	仙腸関節領域に T1 強調画像で低信号, T2 強調画像で高信号域			
安静度	床 上 安 静			
抗菌剤投与期間	9 日	31 日	43 日	30 日
疼痛消失時期	4 日後	7 日後	12 日後	17 日後
CRP 陰性化時期	15 日後	10 日後	14 日後	17 日後
荷重開始時期	7 日後	13 日後	20 日後	27 日後
観察期間	3 週間	9 か月	2 年 4 か月	10 か月
症状	自覚的愁訴の残存なし			
最終画像所見 (レントゲン)	異常なし	異常なし	仙腸関節部 骨硬化像	仙腸関節部 骨硬化像 不整像

* MSSA : Methicillin-sensitive Staphylococcus aureus(メチシリン感受性黄色ブドウ球菌)

消失し, 治療開始より平均 14 日(10~17 日)で CRP は陰性化し, 平均 16.8 日後(7~23 日)に荷重を開始した(表 1). 症例 1 では解熱, 疼痛消失をもって荷重開始したが, 以後の症例では解熱, 疼痛消失, CRP 陰性化後に荷重開始した.

4. 治療成績

1 例は 3 週で受診が途絶え, その後の経過が把握できなかったが, これを除くと経過観察期間は平均 13 か月で, 観察期間内に自覚的愁訴の残存はなかった. 最終レントゲン画像で, 仙腸関節部の骨硬化像を認めたものが 1 例, 仙腸関節部の不整および硬化像を認めたものが 1 例あった(表 1).

代表症例

症例 4 : 17 歳, 男性

主訴は発熱, 右臀部痛. 既往歴に特記すべき事項なし. 誘因なく右臀部痛, 40℃の発熱を認め, インフルエンザによる反応性関節炎として経過観

察されていたが, 11 日目には歩行困難となり当院へ紹介となった. 体温は 39℃, 右臀部痛, 右臀部(仙腸関節部)の圧痛が著明で, 股関節軽度運動制限があり, 歩行, 体位変換が困難であった. 採血データで白血球値 9970/ μ l, CRP4.62 mg/dl と炎症反応を認めた.

入院時のレントゲン(図 1)では異常を指摘できなかったが, 入院時に撮影した MRI(図 2)で右仙腸関節部に T1 強調画像で低信号, T2 強調画像で高信号域を認めた. 治療経過を図 3. に示す. 疼痛管理をフェンタニル持続投与によりおこなった. 安静度を床上安静として, empirical にセファゾリン投与(6g/日)を開始した. 約 1 週間で解熱し, 14 日目に疼痛は消失, 17 日目に CRP は陰性化した. 抗菌剤投与開始前に採取した血液培養は陰性であったが抗菌剤を変更せず 30 日間継続した. 27 日目に部分荷重を開始し, 44 日目に 2/3 荷重の状態で退院した. 発症 6 か月後のレントゲ

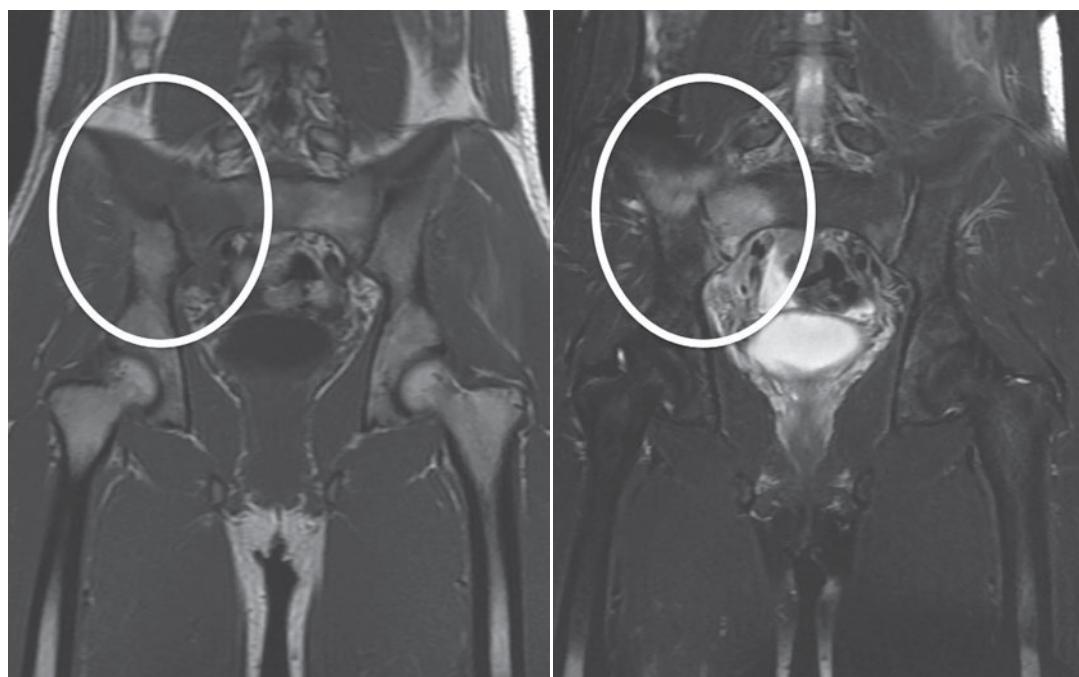


図 2. 入院時 MRI

左：T1 強調画像で右仙腸関節部に低信号域，右：T2 強調画像で右仙腸関節部に高信号域を認める。



図 1. 入院時レントゲン画像

仙腸関節部を含め，異常を指摘できない。

ン(図 4)で仙腸関節の不整像と骨硬化像を認めたが，自覚的愁訴の残存なく，スポーツ復帰した。

考 察

1. 疫学について

Schaad ら¹⁸⁾によると化膿性仙腸関節炎はすべての化膿性関節炎の 1.5% で，男女比は 2:1，発症時の平均年齢は 10.6 歳とされている．自験例では全て男性で，平均年齢は 12.6 歳であった．佐野ら¹⁷⁾は本疾患が小児に多い理由として感染の機会多い事や，仙腸関節の可動性が若年者ほど大きいことを挙げている。

2. 症 状

自験例では，全例で発熱および歩行困難，片側臀部痛を認めたが，3/4 の症例で腰痛股関節痛，大腿部痛などの非特異的症状を合併していた．渉猟し得た本邦での 20 例^{1)5~12)14)~17)20)23)}の報告でも発熱，歩行困難，臀部痛のいずれかは 80% 前後で合併していたが，その他の非特異的症状の合併は実に 70% もの症例で認められた(表 2)。

3. 診断確定までの期間

自験例では発症から診断確定までに平均 13 日を要していた．本邦報告 20 例^{1)5)~12)14)~17)20)23)}で

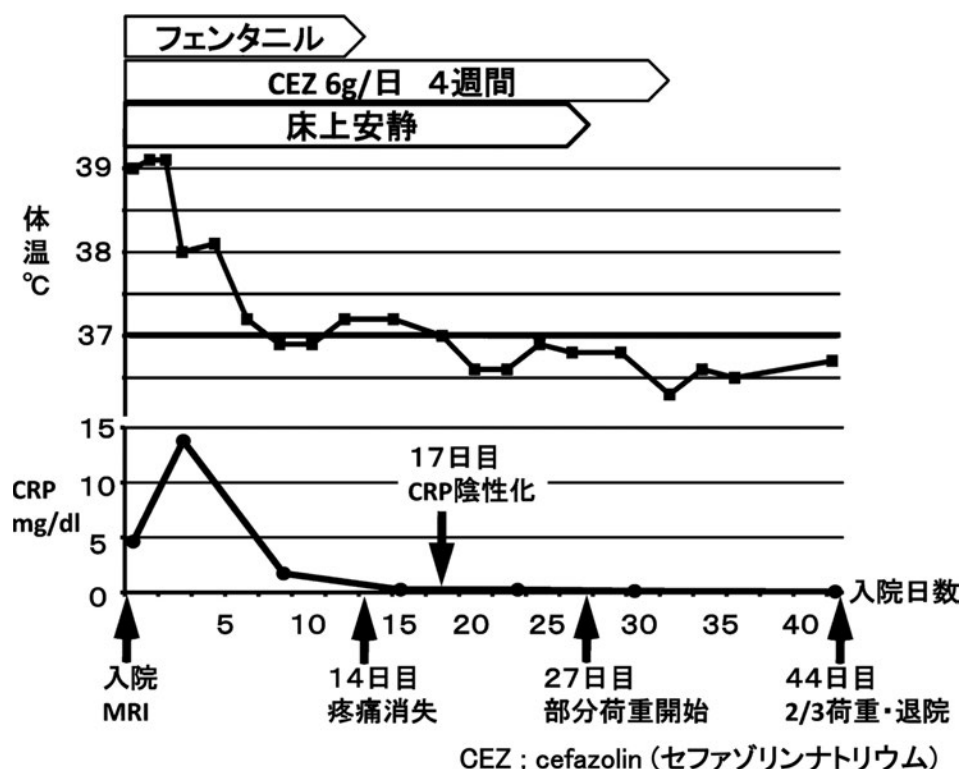


図 4. 発症 6 か月後レントゲン画像
右仙腸関節の不整像と骨硬化像。

も平均 14 日程度を要していた。Osman ら¹³⁾によると腰仙骨神経叢や腸腰筋が仙腸関節に近く、炎

表 2. 本邦報告小児化膿性仙腸関節炎 20 例の症状 (1995～2011 年)

症状	症例数(重複有り)	備考
発熱(38℃以上)	14(70%)	典型的 3 症状合併
歩行困難	16(80%)	9 例(45%)
臀部痛	17(85%)	
腰痛	5(25%)	非典型的症状合併
股関節痛	5(25%)	14 例(70%)
大腿部痛	7(35%)	
大腿部異常知覚	1(5%)	

症によりこれらが刺激されることで腰痛や大腿部痛等の非特異的症状を訴えるとされる。このため診断が困難となり、診断確定までに時間がかかる原因となっていると考えられる。

4. 血液培養と起炎菌

自験例では、血液培養を施行した 3 例中 2 例で血液培養陽性となり、陽性率は 66.7%であった。また、2 例とも MSSA を分離した。Shanahan ら¹⁹⁾は 80%で血液培養陽性であると報告し、また、Shaad ら¹⁸⁾によると、分離した起炎菌の 91%が MSSA であると報告した。Coy ら³⁾は Empirical

な抗菌剤選択は MSSA を想定すべきであるとしている。化膿性仙腸関節炎を管理する上で血液培養は必須であり、抗菌剤投与を Empirical に開始するにあたっては、1 世代セフェムのセファゾリンを第 1 選択とすべきであると考ええる。

5. 抗菌剤経静脈投与期間

自験例の抗菌剤経静脈投与は、1 例は 1 週で終了したが、3 例は 4~6 週間継続した。

Viscocol ら²²⁾は骨髄炎予防のために抗菌剤静注を最低 4 週、理想的には 6 週継続するべきとしている。Tokuda²¹⁾らは抗菌剤の経静脈投与期間が 20 日未満では再発リスクが有意に高いと報告している。我々はこれらをふまえ、また、一般的な化膿性関節炎や、化膿性骨髄炎に対する抗菌剤投与期間に準じ、投与期間を 4~6 週としている。

6. 安静度と荷重開始時期

自験例では荷重開始まではベッド上での安静で管理し、キャスト等による固定は行わなかった。Coy ら³⁾、Aprin ら²⁾は、仙腸関節は正常でも可動域が少なく、Spica cast 等による外固定は不要で、ベッド上安静程度の管理で良いとしている。また、Delabarre ら⁴⁾は臨床症状、採血データが正常化するまでベッド上安静が望ましいと報告している。自験例での荷重は、1 例を除いて疼痛消失かつ CRP 陰性化後に開始した。

7. 予後について

自験例では最終画像所見で仙腸関節部の不整像および硬化像を認めるものが 2 例にあったが、自覚的愁訴の残存を認めた症例はなかった。本邦報告例でも総じて予後は良好であり、再発、膿瘍、仙腸関節不整像を認めた症例でも自覚的愁訴の残存はなかった。Shanahan ら¹⁹⁾は早期に抗菌剤投与を開始した例では、予後は良好であるとし、Schaad ら¹⁸⁾は仙腸関節の強直性変化が生じても機能的には問題ないとしている。

まとめ

MRI で診断に至った小児仙腸関節炎 4 例を経験した。うち 2 例は血液培養で細菌が証明され、他の 2 例は empirical な抗菌剤投与が奏功したこ

とから化膿性仙腸関節炎であると考えられた。安静および抗菌剤経静脈投与で症状は改善し自覚的愁訴残存はなかった。一般的には長期予後は良好であるとされているが、文献上の最長観察期間は 4 年半であり、長期にわたる経過観察を行った症例は少ない。我々は、自験例に対して今後も経過観察を継続し、長期予後について調査する考えである。

文献

- 1) 安達真也, 新井隆宏, 川本典生ほか: 早期診断治療が奏効した小児化膿性仙腸関節炎の 1 例, 小児臨床 62 : 505, 2009.
- 2) Aprin H, Turen C: Pyogenic Sacroiliitis in Children. Clinical Orthopaedics and Clinical Research 287 : 98-106, 1993.
- 3) Coy JT, Wolf CR, Brower TD et al: Pyogenic arthritis of the Sacro-iliac joint. J Bone Joint Surg 58-A (6) : 845-849, 1976.
- 4) Delabarre F, Rondier J, Delrieu F et al: Pyogenic infection of the Sacro-iliac joint. J Bone Joint Surg 57-A (6) : 819-825, 1975.
- 5) 藤城高志, 徳山文人, 横田淳司ほか: Salmonella 菌による小児化膿性仙腸関節炎の 1 例, 整形外科 62 (2) : 137~140, 2011.
- 6) 橋本浩一, 岸 幹二, 菅野弘之ほか: 小児化膿性仙腸関節炎の 1 例, 小児臨床 52 : 1577, 1999
- 7) 堀野智史, 藤山純一, 斉藤 徹ほか: 小児化膿性仙腸関節炎の 1 例, 小児臨床 59 : 935, 2006.
- 8) 香川礼子, 前野聖子, 木坂朋子ほか: 小児急性化膿性仙腸関節炎の 1 例, 小児臨床 62 : 1909, 2009.
- 9) 森田吉恵, 古川奈央子, 金山拓誉ほか: 化膿性仙腸関節炎の 1 例男児, 松仁会医学誌 49 (2) : 124~130, 2010.
- 10) 元文芳和, 白井康正, 宮本雅史ほか: 仙腸関節炎の治療経験, 日本腰痛会誌 5 (1) : 43~47, 1999.
- 11) 中野裕美, 土屋邦彦, 石田宏之ほか: 小児化膿性仙腸関節炎の 2 例, 小児臨床 52 : 1687, 1999.
- 12) 岡田 篤, 阿部義幸, 井上勇人ほか: 化膿性仙腸関節炎の 2 例, 東北整災紀要 44 (2) : 162~165, 2000.
- 13) Osman AA, Govender S: Septic sacroiliitis. Clinical Orthopaedics and Related Research 313 : 214-219, 1995.
- 14) 大山泰生, 伊部茂晴, 難波健二: 小児化膿性仙

- 腸関節炎の1例, 整・災外 **38**: 769~772, 1995.
- 15) 小沢寛道, 税田和夫, Lee J H ほか: 小児化膿性仙腸関節炎の2例, 整形外科 **51**(2): 198~200, 2000.
 - 16) 小澤亮, 有木真子, 面家健太郎ほか: 小児化膿性仙腸関節炎と考えられた1例, 小児臨床 **56**: 919, 2003.
 - 17) 佐野 栄, 三枝修, 斉藤正仁ほか: 化膿性仙腸関節炎3例の経験, 整形外科 **52**(6): 665~668, 2001.
 - 18) Schaad UB, McCracken GH, Nelson JD et al: Pyogenic arthritis of the Sacroiliac joint in pediatric patients. Pediatrics **66**(3): 375-379, 1980.
 - 19) Shanahan MDG, Ackroyd CE: Pyogenic infection of the Sacro-iliac joint. J Bone Joint Surg **67-B**(4): 605-608, 1985.
 - 20) 城間直秀, 大城聡, 成富研二ほか: 化膿性仙腸関節炎の3歳女児例, 小児臨床 **51**: 987, 1998.
 - 21) Tokuda K, Yoshinaga M, Nishi J et al: Three case of pyogenic Sacro-iliitis, and factors in the relapse of the disease. Acta Paediatrica Japonica **39**: 385-389, 1997.
 - 22) Vyskocil JJ, McIlroy MA, Brennan TA et al: Pyogenic infection of the Sacroiliac joint. Medicine **70**(3): 188-197, 1991.
 - 23) 米川正吾, 大森一生, 栗山節郎ほか: 若年者に発症した化膿性仙腸関節炎の2例, 神奈川整・災誌 **23**(4): 111~114, 2010.

Abstract

Pyogenic Infection of the Sacroiliac Joint (A Report of 4 Cases)

Hirofumi Okano, M, D., et al.

Japanese Red Cross Kumamoto Hospital

Pyogenic sacroiliitis is not only a rare condition but very difficult to diagnose due to its wide variety of symptoms. We report 4 cases of Pyogenic sacroiliitis diagnosed by MRI and treated by intravenous antibiotics. They have been referred to our hospital from 2003 to 2012. All male patients, average age of 12.6 years old. They presented with the same chief complaints of fever and buttock pains associated with other nonspecific symptoms, resulting in difficulty diagnosing, taking up to 13 days on average. All cases were diagnosed by MRI and MSSA were isolated from blood culture in 2 out of 3 patients. They were treated with intravenous antibiotics and allowed to bear weight once fever and pain had resolved. Upon follow-up imaging studies some degenerative sacroiliac joint changes were noted in 2 cases, but none complained of any residual symptoms. Pyogenic sacroiliitis presents with fever, buttock pain and difficulty walking, however, other atypical symptoms made it difficult to diagnose in a timely manner. Bed rest with 4~6-week course of intravenous antibiotics brought excellent outcomes. Most reported cases in Japan have not been followed up long term therefore we will continue to follow our patients to find out the long-term outcomes.

骨形成促進効果を有する既存薬の同定とその臨床応用の可能性

名古屋大学医学部整形外科

三 島 健 一・鬼 頭 浩 史・金 子 浩 史
松 下 雅 樹・門 野 泉・石 黒 直 樹

要 旨 2002年から当科で実施している「培養骨髄細胞移植を併用した骨延長術」は、移植する骨芽細胞様細胞の骨分化度が成績に影響する。この治療の臨床成績をさらに向上させるべく、骨形成促進効果を示す医薬品を探索した。骨芽細胞分化に必須の転写因子 Runx2 遺伝子のプロモーター活性を亢進させる既存薬を網羅的にスクリーニングし、2種類のプロトンポンプ阻害薬(Proton Pump Inhibitors : 以下, PPIs), ランソプラゾールとラベプラゾールを同定した。2種類のPPIsは内因性 Runx2 の発現とその転写活性を上昇させ、骨芽細胞分化を促進させた。また、骨折モデル動物に全身投与すると、骨折治癒過程が促進した。この2種類のPPIsは既に安全性が担保された医薬品であり、ex vivoでの臨床応用は即時可能と考えられる。

背 景

当施設では2002年から骨延長術適応症例に対して自家培養骨髄細胞移植を併用することにより、healing index および合併症を減少させることに成功し、この細胞治療は2011年に厚生労働省から高度医療の承認を受けた。しかし、細胞治療を併用しても、軟部組織の被覆や局所の血流が乏しい脛骨延長では大腿骨と比較するとやや劣る臨床成績を示し、依然として時間のかかる治療法であることには変わりがない。一方でこの細胞治療の臨床成績を決める因子には、移植する細胞数やその骨分化度も挙げられる⁴⁾。そこで局所条件が不良な脛骨延長においてもこの細胞治療の有効性をさらに向上させるため、培養骨髄細胞の骨分化度を上昇させる簡便な方法を模索した。我々は既存薬の適応外効能を新たに見出し、その効能を治療に即時つなげていくという drug repositioning という方法論に着想を得て、臨床ですでに使

用されている医薬品の中から、骨形成促進効果を示す低分子化合物を検索した。薬効スクリーニングシステムの構築に当たって、転写因子 Runx2 に注目した。

Runx2 は未分化間葉系幹細胞から骨芽細胞系列への分化に必須の転写因子である⁷⁾。Runx2 のノックアウトマウスは全身の骨化が障害され、出生後すぐに呼吸不全で死亡する⁵⁾。また、骨系統疾患の1つである鎖骨頭蓋異形成症は Runx2 の遺伝子変異によって生じる⁹⁾。さらに Runx2 は骨芽細胞が産生する各種骨基質タンパク質の発現をその遺伝子のプロモーター領域に結合することで正に制御しており、生理的な骨芽細胞の機能にも重要な働きをしている⁸⁾。実際に未分化間葉系細胞に Runx2 遺伝子をウイルスベクターによって強制発現させると、骨欠損モデル動物において骨新生が促進される¹⁰⁾。本研究では Runx2 遺伝子のプロモーター活性を上昇させる既存薬を網羅的にスクリーニングし、その薬剤の骨芽細胞分化能

Key words : proton pump inhibitor (プロトンポンプ阻害薬), osteogenesis promoting agent (骨形成促進剤), mesenchymal stem cell (間葉系幹細胞), Runx2 (Runx2), drug repositioning (drug repositioning)

連絡先 : 〒466-8560 名古屋市昭和区鶴舞町 65 名古屋大学医学部整形外科 三島健一 電話 (052) 741-2111

受付日 : 2013 年 5 月 9 日

および骨形成能を検討した。

方法と結果

ルシフェラーゼ遺伝子の上流に約2kbのRunx2プロモーター領域をクローニングしたレポーターベクターを作製、このベクター遺伝子を恒常的に発現した安定発現株細胞(マウス未分化間葉系細胞株C3H10T1/2; 理科研バイオリソースセンター)を樹立した。この安定発現株に1186種類の既存薬(Prestwick Chemical Library®; Prestwick Chemical)を最終濃度20 μMで添加しルシフェラーゼアッセイによる薬効スクリーニングを行った。培養液はBasal Medium Eagle(Sigma-Aldrich)を使用し、培養は37℃、5% CO₂条件下のインキュベーター内で行った。コントロールには溶媒であるDMSOを使用した。

多段階の薬効スクリーニングを経て、濃度依存性にRunx2遺伝子のプロモーター活性を上昇させ、かつ日本国内での使用が認可されている5種類の薬剤を絞り込んだ。最終的には比較的高濃度での使用も可能で、かつ長期使用の実績もある2種類のプロトンポンプ阻害薬(Proton Pump Inhibitors: 以下、PPIs)、ランソプラゾール(タケプロン; 武田薬品工業)とラベプラゾール(パリエット; エーザイ)を候補薬とし、それぞれ原末をSigma-Aldrich, LKT laboratoriesから入手して以下のような目的(①~⑤)で下記の実験(①'~⑤')を行った。

① PPIsは内因性Runx2の発現を上昇させるか?

② PPIsは内因性Runx2を活性化させるか?

③ PPIsは未分化間葉系細胞からの骨芽細胞分化を促進させるか?

④ PPIsが新鮮ヒト骨髄細胞培養系において骨分化誘導を促進させるか?

⑤ PPIsの全身投与によって骨折モデル動物の骨折治癒は促進されるか?

①' 骨芽細胞系列細胞において、内因性Runx2の遺伝子やタンパクの発現をReal-time PCR法や

ウェスタンブロッティング法で検討した。Real-time PCR法ではタカラのSYBR Premix Ex Taq IIとRoche社のLightCycler 480 System、ウェスタンブロッティング法ではGE Life Sciences社のLAS4000をそれぞれ使用した。

②' 内因性Runx2タンパクの活性化による核内移行を骨芽細胞系列細胞から核内タンパク分画を回収し、ウェスタンブロッティング法や免疫蛍光染色法によって評価した。

③' 骨芽細胞系列細胞における骨分化マーカー遺伝子(アルカリフォスファターゼやオステオポンチン)の発現状況をそれぞれELISA法や定量的RT-PCR法によって検討した。

④' 院内倫理審査委員会の承認と患者サイドの同意を得て、3例の白蓋形成不全症例に対するソルター骨盤骨切り術の際に骨盤から骨髄液を採取した。これをFicoll-Paque液(GE Healthcare社)で密度勾配遠心分離し単核球分画を回収、播種した。培養皿に接着した骨髄間葉系幹細胞は直ちに骨分化誘導培地(50 μg/ml アスコルビン酸, 10 mM βグリセロリン酸, 10⁻⁷ M デキサメサゾンを含むDulbecco Modified Eagle Medium; Sigma-Aldrich)で3週間継代培養によって分化増殖し、さらにランソプラゾール含有骨分化誘導培地で6日間培養した。細胞は4%パラホルムアルデヒド液で固定し、最終骨分化である基質のカルシウム沈着をアリザリンレッド染色法によって評価した。

⑤' ラット大腿骨骨折モデルを作製し、常用量の15倍程度のランソプラゾールを連日経口投与した。投与開始後4週で屠殺して大腿骨を回収、非脱灰標本を作製してVillanueva Goldner染色を行い、骨折部や骨幹端部の骨組織形態計測を行った。

その結果、以下のことがそれぞれ明らかとなった。

① 2種類のPPIsはC3H10T1/2細胞株、ヒト骨肉腫細胞株、ラットやヒトの骨髄由来間葉系細胞において、濃度依存性に内因性Runx2の遺伝子やタンパクの発現を上昇させた。この効果はラ

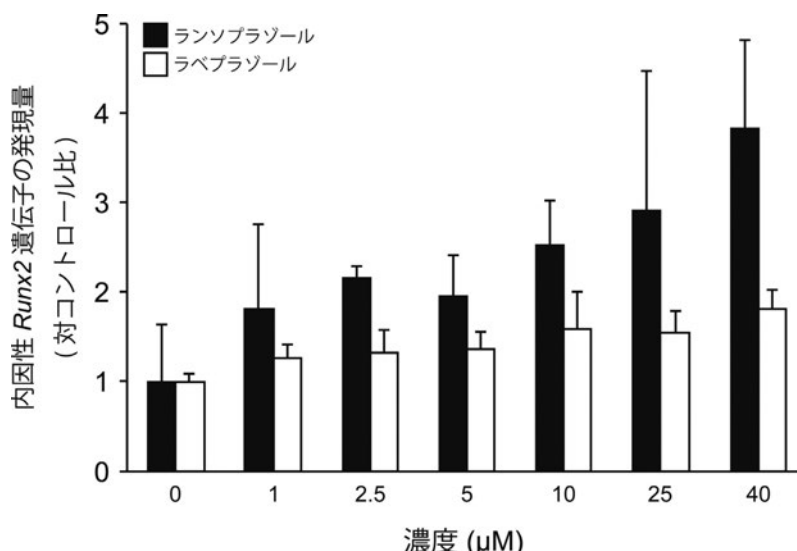


図1. PPIs 刺激による内因性 Runx2 遺伝子の発現量の変化 (Real-time PCR 法) あらかじめ BMP (bone morphogenetic protein)-2 を添加して分化誘導を加えた C3H10T1/2 細胞株に PPIs を加え、24 時間後に細胞を回収して解析した。2 種類の PPIs は濃度依存性に内因性 Runx2 遺伝子の発現を増加させた。

ンソプラゾールの方がラベプラゾールよりも優れていた (図1)。

② 2 種類の PPIs は骨芽細胞系列細胞において、内因性 Runx2 タンパクの核内移行を促進させた (図2)。

③ ランソプラゾールは骨芽細胞系列細胞において、Runx2 の下流に位置する骨分化マーカー遺伝子の発現を濃度依存的に上昇させた (図3)。

④ ランソプラゾールは、新鮮ヒト骨髓間葉系細胞培養系において骨分化誘導培地内に添加するだけで、骨芽細胞の最終分化を促進させた。

⑤ ランソプラゾールは骨折部間隙の間葉系組織内に新生される島状の石灰化骨を有意に増加させた。また、骨幹端部の類骨形成を有意に上昇させたが、骨量には影響を与えなかった。一方破骨細胞の数は有意に減少していたが、骨吸収能には影響を与えなかった。

考 察

本研究は、drug repositioning 手法を用いて胃十二指腸潰瘍や胃食道逆流症の治療薬として全世界で幅広く使用されている PPIs が、転写因子 Runx2 の発現とその活性化を介して、骨形成促

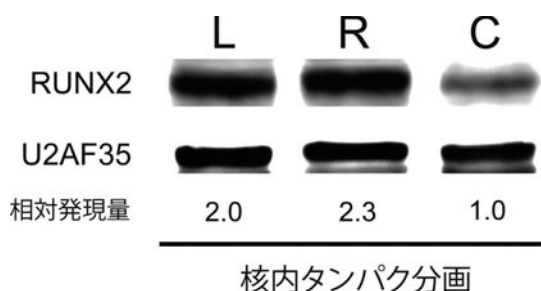


図2. PPIs 刺激による核内タンパク分画に占める RUNX2 タンパク量の変化 (ウェスタンブロッティング法)

ヒト骨肉腫細胞株に PPIs を加え 48 時間後に細胞を回収、核内タンパク分画を抽出して解析した。2 種類の PPIs は RUNX2 タンパクの核内移行を促進させた。L: ランソプラゾール (20 μM), R: ラベプラゾール (20 μM), C: コントロール

進効果を発揮することを明らかにした。この手法は新薬の開発が年々鈍化している現在、創薬の現場では注目を集め、盛んに取り入れられている²⁾。例えば、勃起不全が適応のシナデルフィル (商品名バイアグラ) は当初は、狭心症の薬として開発され、男性型脱毛症が適応のフィナステリド (商品名プロペシア) は、元々前立腺肥大症の薬であった。また、アザラシ肢症を引き起こしたサリドマイドも、今や副作用である血管新生抑制効果

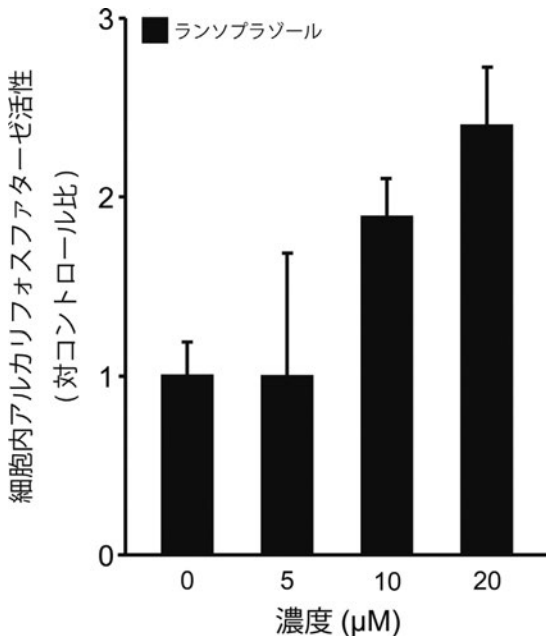


図3. ランソプラゾール刺激による細胞内アルカリフォスファターゼ(ALP)活性の変化(ELISA 法)
患者由来骨髓細胞をデキサメサゾン含有骨分化誘導培地で培養、2回継代後にランソプラゾールを加えてさらに5日間培養し、細胞を回収して解析した。ランソプラゾールは濃度依存性に細胞内 ALP 活性を増加させた。

などが逆に注目され、多発性骨髓腫の治療薬として復活している。長年臨床的に使用され安全性が担保された既存薬からスタートする drug repositioning は、ヒトに対する安全性試験や用量・用法の設定などを一から始める通常の創薬システムと比較すると、開発期間やコストを大幅に縮小することができる優れた創薬手段である。

現在我々が実施している細胞治療では、採取した骨髓液から間葉系幹細胞(Mesenchymal Stem Cells: 以下, MSCs)を含む単核球分画を遠心機で分離回収し、すぐにデキサメサゾン含有骨分化誘導培地で誘導と増殖を開始している。一般に、MSCs は分化誘導を加えて分化が進むと次第に細胞増殖能は低下していくため、現行法では培養開始時の MSCs の数、ひいては採取する骨髓液の量に移植時の細胞数はおおむね規定されてしまう。一方で、MSCs を未分化なまま増殖させてから骨分化誘導を開始しようとする、MSCs は細

胞分裂を重ねると多分化能が低下するため、結局骨分化度が未熟な細胞しか得られない¹⁾。こうした MSCs を利用した細胞治療のジレンマを解決するためには、骨分化の促進がどうしても必要となる。本研究で同定された PPIs の適応外効能は、こうしたジレンマを打開する可能性を秘めている。骨髓由来 MSCs をある程度増殖させてから PPIs 含有の骨分化誘導培地で培養することで、現行法と同等の骨分化度の細胞をより多く獲得できるようになるのではないかと我々は考え、現在 PPIs の添加濃度や培養期間の最適化を行っている。

ランソプラゾールの全身投与による骨折治療促進効果を実用化するには、高容量というハードルがある。in vitro 実験から通常量では無効と判断し、ラットにはヒト常用量の 15 倍程度のランソプラゾールを与えたが、これをはるかに上回る高用量であっても、発癌性や催奇形性など目立った有害事象は報告されていない。また、長期かつ高用量では、骨粗鬆症性脆弱骨折のリスクを高めるとの注意勧告が FDA から出されているが、骨折治療での服用は 1~数か月以内と想定され、この点に関しても懸念は少ない。したがって、常用量の 10~20 倍程度の用量設定であれば、難治性骨折や偽関節の治療に適応できると考える。また、2 種類の PPIs 間に存在するドラッグエフェクトに注目すると、PPIs 派生化合物の構造活性連関を検討することで、新規骨形成促進剤の in silico 創薬につながることも期待できる。

今回は検討していない局所投与は、ある程度の期間高濃度を局所で実現できれば、全身への影響を最小限にできる有望な使用法である。しかし、通常担体からの低分子化合物の放出は指数関数的に減衰していくため、比較的高濃度で緩やかに徐放可能な担体の新規開発が必要と考えられる。我々は、現存する骨欠損補填剤を加工した PPIs 徐放性人工骨の開発を目指したいと考えている。

結 語

2 種類の PPIs, ランソプラゾールとラベプラゾールには転写因子 Runx2 を介した骨形成促進

効果が適応外効能として存在する。

文献

- 1) Bianco P, Cao X, Frenette PS et al: The meaning, the sense and the significance: translating the science of mesenchymal stem cells into medicine. *Nat Med* **19** : 35-42, 2013.
- 2) Corbett A, Pickett J, Burns A et al: Drug repositioning for Alzheimer's disease. *Nat Rev Drug Discov* **11** : 833-846, 2012.
- 3) Kitoh H, Kitakoji T, Tsuchiya H et al: Transplantation of culture expanded bone marrow cells and platelet rich plasma in distraction osteogenesis of the long bones. *Bone* **40** : 522-528, 2007.
- 4) Kitoh H, Kawasumi M, Kaneko H et al: Differential effects of culture-expanded bone marrow cells on the regeneration of bone between the femoral and the tibial lengthenings. *J Pediatr Orthop* **29** : 643-649, 2009.
- 5) Komori T, Yagi H, Nomura S et al: Targeted disruption of Cbfa1 results in a complete lack of bone formation owing to maturational arrest of osteoblasts. *Cell* **89** : 755-764, 1997.
- 6) Lim CT, Ren X, Afizah MH et al: Repair of osteochondral defects with rehydrated freeze-dried oligo[poly(ethylene glycol)fumarate] hydrogels seeded with bone marrow mesenchymal stem cells in a porcine model. *Tissue Eng Part A* **19**(15-16) : 1852-1861, 2013.
- 7) Long F: Building strong bones: molecular regulation of the osteoblast lineage. *Nat Rev Mol Cell Biol* **13** : 27-38, 2012.
- 8) Schroeder TM, Jensen ED, Westendorf JJ: Runx2: a master organizer of gene transcription in developing and maturing osteoblasts. *Birth Defects Res C Embryo Today* **75** : 213-225, 2005.
- 9) Shen Z, Zou CC, Yang RW et al: Cleidocranial dysplasia: report of 3 cases and literature review. *Clin Pediatr (Phila)* **48** : 194-198, 2009.
- 10) Wojtowicz AM, Templeman KL, Hutmacher DW et al : Runx2 overexpression in bone marrow stromal cells accelerates bone formation in critical-sized femoral defects. *Tissue Eng Part A* **16**(9) : 2795-2808, 2010.

Abstract

Clinical Application of drug repositioning strategy for bone regeneration

Kenichi Mishima, M, D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Nagoya University School of Medicine

We report the experimental findings associated with cell therapy during limb lengthening using transplantation of bone-marrow-derived osteoblast-like cells. The cells are cultured in advance for propagation and differentiation from osteoblast progenitors. The transcription factor Runx2 (runt-related transcriptional factor 2) is known to play a pivotal role in regulating chondroblast maturation and osteoblastic cell fate decision of mesenchymal stem cells. Activation of Runx2 in human bone-marrow derived mesenchymal stem cells induces the expression of osteoblastic genes during the early phase of osteoblast differentiation. Previous results suggested that the effectiveness depends in part on the degree of osteoblastic differentiation of the donor cells. To find small compounds that activate Runx2 promoters, we screened clinically applicable drugs, and found two proton pump inhibitors (PPI) - lansoprazole and rabeprazole - that induce osteoblastogenesis by upregulating the expression and transcription activity of Runx2 in osteoblast-lineage cells. Findings in a rat fracture model showed that systemic administration of lansoprazole induced increased osteoblastic parameters and fracture healing. These experimental findings suggested that PPI might be clinically useful in promoting bone regeneration.

重症脳性麻痺脆弱性骨折における IGF-1 の臨床的意義

朝 貝 芳 美¹⁾・山 本 健 吾²⁾

1) 信濃医療福祉センター整形外科

2) 東京医科大学整形外科

要 旨 重症脳性麻痺児の長管骨が細く、皮質が薄いことに着目して、インスリン様成長因子-1 (Insulin-like Growth Factor : 以下, IGF)-1 と骨代謝の関連を検討した。対象は脳性麻痺 232 例, Gross Motor Function Classification System (以下, GMFCS) レベル III 33 例, レベル IV 73 例, レベル V 126 例, 年齢は平均 9 歳 2 か月の IGF-1 と骨塩定量 (Digital Image Processing method) による中手骨骨密度および手根骨 XP による骨年齢を検査した。IGF-1 低下は 57 例で, GMFCS レベル IV 5 例, レベル V 52 例であった。GMFCS レベル V で骨密度正常例と低下例を比較すると, 低下例では 3 歳以降, 正常下限値と比較して IGF-1 が低値となる傾向があり, 13 歳頃からは GMFCS レベル IV との比較で有意に低値となった。骨密度が著明に低下している 10 例中 8 例の IGF-1 は低値であった。IGF-1 と骨年齢をみると, IGF-1 低値 38 例中 30 例 79% で骨年齢は遅延していた, 重症脳性麻痺児の IGF-1 と骨成長, 骨代謝に関連がみられた。

はじめに

重症脳性麻痺児は脆弱性骨折を生じやすい。今回, 重症脳性麻痺児の長管骨が細く, 皮質が薄いことに着目して, インスリン様成長因子-1 (Insulin-like Growth Factor : 以下, IGF)-1 と骨代謝と骨成長の関連を検討した。

対象は脳性麻痺 232 例, GMFCS レベル III 33 例, レベル IV 73 例, レベル V 126 例, 男性 144 例, 女性 88 例, 年齢 1 歳 3 か月～22 歳 5 か月, 平均 9 歳 2 か月の血中 IGF-1 と骨塩定量 (Digital Image Processing method : 以下, DIP 法) による中手骨骨密度および手根骨 XP による骨年齢を検査した。IGF-1 は, 年齢別, 性別健常児基準値の 2SD 以上の増減を高値, 低値とし, 基準値範囲の 10% 以下を低値傾向とした。骨塩量は正常小児骨塩量の 70% 未満を低値とした。また, 当

センター入院, 通院児で脆弱性骨折を生じた 22 例の IGF-1, DIP 法中手骨骨密度, 骨年齢を検討した。

結 果

IGF-1 低値は 57 例で, GMFCS レベル IV 5 例, レベル V 52 例であった。重症度別に IGF-1 の経年的推移をみると, 9 歳頃までは GMFCS レベル III, IV, V とも正常値下限に近く, 低い傾向がみられた。GMFCS レベル V で骨密度正常例と低下例を比較すると, 骨密度低下例では 3 歳以降, 正常下限値と比較して IGF-1 が低値となる傾向があり, GMFCS レベル V とレベル IV を比較すると, レベル V では 13 歳頃からは有意に低値となった (図 1)。

DIP 法骨密度と IGF-1 の関連をみると, 骨密度低下 47 例中, IGF-1 低値は 28 例 60%, 低値

Key words : severe cerebral palsy (重症脳性麻痺), insufficiency fractures (脆弱性骨折), insulin-like growth factor-1 (インスリン様成長因子-1)

連絡先 : 〒 393-0093 長野県諏訪郡下諏訪町 6525-1 信濃医療福祉センター整形外科 朝貝芳美 電話 (0266) 27-841
受付日 : 2013 年 4 月 20 日

* $p < 0.05$ (IV vs V)

** $p < 0.001$

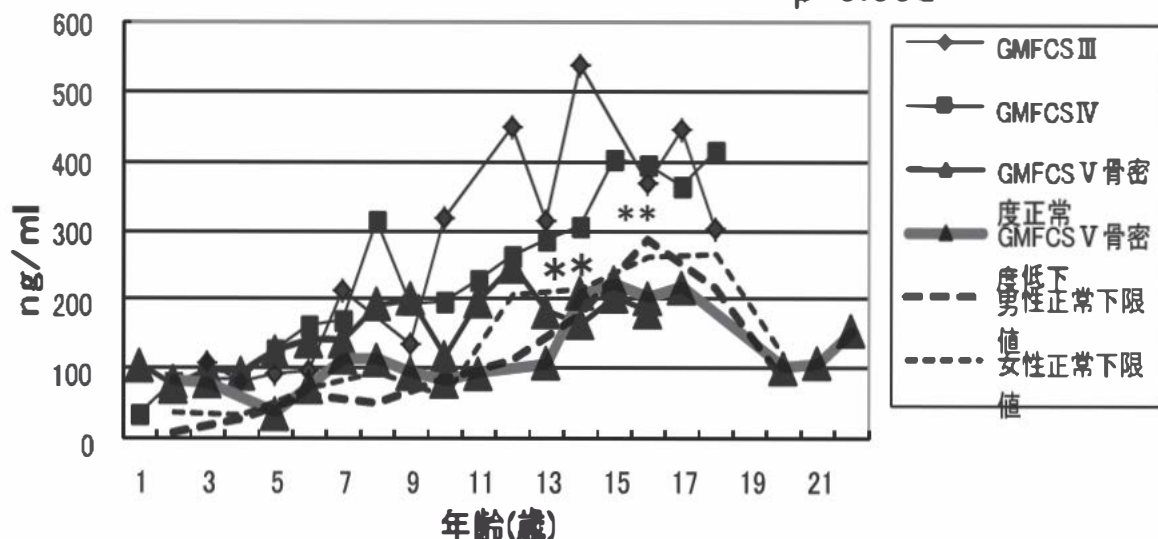


図 1. 重症度別 IGF-1 の経年的推移

9 歳頃までは GMFCS レベル III, IV, V とともに正常値下限に近く、低い傾向がみられた。レベル V で骨密度低下例は 3 歳以降、骨密度正常例と比較して低値となり、13 歳頃から GMFCS レベル V 骨密度低下例はレベル IV と比較して有意に低下した。

表 1. 脆弱性骨折例では IGF-1 低値、低値傾向、骨密度低下例が多かった。

脆弱性骨折 13 例

IGF-1 正常: 4 例 骨密度正常: 4 例

低値傾向: 4 例 低下: 9 例

低値: 5 例 骨年齢正常: 8 例

遅延: 5 例

傾向は 6 例 13%, 正常は 13 例 28% であった。骨密度が著明に低下している 10 例中 8 例の IGF-1 は低値であった。IGF-1 と骨年齢をみると、IGF-1 低値 38 例中 30 例 79% で骨年齢は遅延していた、IGF-1 低値傾向 21 例でも 15 例 71% は遅延していた。IGF-1 正常 132 例で骨年齢遅延は 23 例 17% のみであった。骨年齢が 6 歳以上遅延している 5 例中 4 例の IGF-1 は低値であった。

脆弱性骨折 22 例のうち IGF-1, DIP 法骨密度、骨年齢検査を実施した 13 例では、IGF-1 低値 5 例、低値傾向 4 例、正常 4 例、骨密度低下 9 例、正常 4 例、骨年齢遅延 5 例、正常 8 例であった(表 1)。IGF-1 低値 5 例の成長ホルモンは正常であった。

考 察

重症脳性麻痺児の脆弱性骨折頻度は 7~9.7%/年といわれ、危険因子として、長期臥床、薬物(抗痙攣剤など)、低栄養、日照不足などが挙げられているが、骨脆弱に対する治療法は確立されていない⁹⁾。

重症脳性麻痺児の特徴として、低身長、痩せ、骨年齢の遅延、長幹骨が細い、皮質骨が薄いなどがみられる。

大腿骨骨幅の経年的変化をみると、正常児と比較して、GMFCS レベル IV, V では 3 歳頃から明らかに差がみられ、9 歳頃からは IGF-1 低値例のほうが IGF-1 正常例より骨幅が細い傾向がみられた。大腿骨皮質幅の経年的変化では、正常児と比較して、GMFCS レベル IV, V では明らかに差がみられ、IGF-1 低値例では IGF-1 正常例より年少時から皮質の薄さがよりみられることを報告した¹⁾。

脆弱性骨折の時期は乳児期には少なく、2~3 歳以後に多くなり、特に身長が急激に伸びる 10 歳

前後に骨性アルカリホスファターゼ(Bone Specific Alkaline Phosphatase : BAP)が急速に低値となり骨折が多くなることを報告した¹⁾が、今回、GMFCS レベル V 骨密度低下例の IGF-1 が低値となる時期と重症脳性麻痺例大腿骨骨幅の正常児との差がみられる時期はともに3歳頃からであった。

また、重症児ほど IGF-1 が低値となり、IGF-1 と骨密度、骨年齢との関連も明らかになった。IGF-1 の骨に対する作用は、骨芽細胞の分裂増殖活性を高進し、骨膜性骨化により骨幅が増し、欠乏により骨幅は増加せず、骨皮質は薄くなる。破骨細胞による骨吸収から骨芽細胞による骨形成に転じる過程への作用などが知られている³⁾。また、重症児では IGF-1 が有意に低値となり、低身長とるい瘦がみられ、成長ホルモン分泌能は保たれているが、栄養障害による肝臓での IGF-1 合成が低下していると報告されている²⁾。

重症脳性麻痺児の脆弱性骨折の原因として IGF-1 は密接な関連があり、成長期、特に幼児期に IGF-1 の低下を防ぎ、骨吸収、骨形成のバランスを保つことが重要となることを報告した¹⁾。しかし、IGF-1 を増加させる治療法は確立されていない。我々は発光ダイオード(Light-Emitting Diode : LED)照射により IGF-1 や骨代謝を正常化する可能性について報告し、研究を続けている⁴⁾。

結 語

- 1) 脳性麻痺児の IGF-1 は重症児ほど低値となり、骨密度、骨年齢、骨成長と関連がみられた。
- 2) IGF-1 低値児では、破骨細胞による骨吸収から骨芽細胞による骨形成に転じる過程が障害され、長期臥床、薬物、低栄養、日光不足などの要因が加わって、成長期に脆弱性骨折を生じやすくなると考えられた。

文献

- 1) 朝貝芳美, 山本健吾: 脳性麻痺児の重症度別骨代謝と脆弱性骨折の検討. 整形外科 64 : 501-508, 2013.
- 2) 前垣義弘, 木村正彦, 吉野邦夫: 重症心身障害児の insulin-like growth factor I の検討. 脳と発達 24 : 228-233, 1992.
- 3) 豊島良太: 骨の病態生理. 標準整形外科学第10版, 監修国分正一, 鳥巢岳彦, 医学書院, 東京, 29-34, 2008.
- 4) Yoshimi Asagai, Kengo Yamamoto, Toshio Ohshiro et al: Bone metabolism in cerebral palsy and the effect of light-emitting diode (LED) irradiation. Laser Therapy 21 : 23-31, 2012.
- 5) 吉野邦夫, 木村正彦, 前岡幸憲ほか: 重症心身障害児(者)における骨脆弱性に関する研究. 厚生省精神神経疾患研究委託費「重症心身障害児の病態・長期予後と機能改善に関する研究」平成7年度研究報告: 152-165, 1996.

Abstract

Clinical Significance of IGF-1 in Insufficiency Fracture in Serious Cerebral Palsy Patients

Yoshimi Asagai, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Shinano Handicapped Children's Hospital

Because the long bones of children with serious cerebral palsy are slim and have a slim cortex, the relationship between IGF (Insulin-like Growth Factor)-1 and fragility fracture was examined. The subjects of this study were 232 patients with cerebral palsy, out of which 33, 73, and 126 cases were classified as GMFCS levels III, IV, and V, respectively, and their average age was 9 years and 2 months. We examined their IGF-1 level and bone age by testing their metacarpal bone density and carpal XP by the digital image processing method (DIP method). Decrease in the IGF-1 level was observed in 57 cases, out of which 5 and 52 were GMFCS level IV and V cases, respectively. Comparison between normal and reduced bone density cases with GMFCS level V showed that the IGF-1 level tended to be lower in the reduced bone density cases than in the normal bone density cases after they reached 3 years of age. From around the time when they reached age 13, their IGF-1 level became significantly lower than the level in those with GMFCS level IV. The IGF-1 level was decreased in 7 of the 9 cases whose bone density was remarkably reduced. With regard to the relationship between IGF-1 and bone age, bone age was delayed in 30 of 38 cases (79 %) with reduced IGF-1 levels. The IGF-1 levels among children with serious cerebral palsy were related to their bone growth and bone metabolism.

臼蓋後壁欠損 (posterior acetabular wall deficiency) に 対する骨盤骨切り術

1) 佐賀整肢学園こども発達医療センター

2) 福岡市立こども病院

和田 晃 房¹⁾・中 村 幸 之²⁾・窪 田 秀 明¹⁾ 桶 谷 寛¹⁾
武 田 真 幸¹⁾・浦 野 典 子¹⁾・高 村 和 幸²⁾・藤 井 敏 男¹⁾

要 旨 臼蓋後壁欠損を生じた3例4股(歌舞伎症候群1例1股, ダウン症候群1例2股, 先天性股関節脱臼観血整復術後の再脱臼1例1股)に対して骨盤骨切り術(Incomplete Periacetabular Osteotomy : 以下, IPO)を行った. 手術時年齢は2歳10か月から11歳1か月であった. 術前のCT像で臼蓋後壁欠損は明らかであり, 前外側へ遠位骨片を引き出すソルター骨盤骨切り術や西尾式臼蓋形成術では矯正されなかった. 手術は, 観血整復術, 大腿骨内反骨切り術, IPOを組み合わせた. 臼蓋後外側を十分被覆するために, IPOは, 従来の術式とは異なり腸骨上前部を切骨せずに行うことで, 臼蓋前方が開かないようにした. また, 1~2個の自家腸骨と切除した大腿骨(側方に小骨片, 後方に大骨片)を移植し臼蓋の後方をより被覆できるようにした. 本法により, 臼蓋後方被覆が良好となり安定した整復が得られた.

緒 言

我々は従来, 先天性股関節脱臼の遺残性亜脱臼には6歳まではソルター骨盤骨切り術, 6~12歳(Y軟骨閉鎖まで)はペンバートン骨盤骨切り術²⁾を, 脳性麻痺や二分脊椎の麻痺性脱臼には骨切り線を変えたペンバートン骨盤骨切り術を, 臼蓋形成不全が強く, 特に臼蓋縁の形成が不良な例, 奇形性脱臼には西尾式臼蓋形成術⁴⁾を主に行ってきたが, いずれも術後の臼蓋前傾や後捻は避けられない. これらの骨盤骨切り術では対処できない臼蓋後壁欠損 (posterior acetabular wall deficiency) の著しい例に対する骨盤骨切り術(Incomplete Periacetabular Osteotomy : 以下, IPO) (図1)³⁾を報告する.

対 象

臼蓋後壁欠損を生じた3例4股(歌舞伎症候群1例1股, ダウン症候群1例2股, 先天性股関節脱臼観血整復術後の再脱臼1例1股)に対してIPOを行った. 手術時年齢は2歳10か月から11歳1か月であった.

手術方法

3例全例で前方アプローチによる観血整復術を行った. 観血整復術は, 関節包周囲の癒着を解離, 関節包の全周解離を行い, 円靱帯・脂肪や瘢痕組織などの関節内介在物の除去, 横靱帯の切離, 関節包の縫縮を行った. 3例全例で大腿骨内反骨切り術を合併した. 骨盤骨切り術は, 上前腸骨棘の約1 cm 遠位後方より下後方Y軟骨まで弯曲に腸

Key words : hip dislocation (股関節脱臼), periacetabular osteotomy (骨盤骨切り術), Down syndrome (ダウン症候群), Kabuki syndrome (歌舞伎症候群), posterior acetabular wall deficiency (臼蓋後壁欠損)

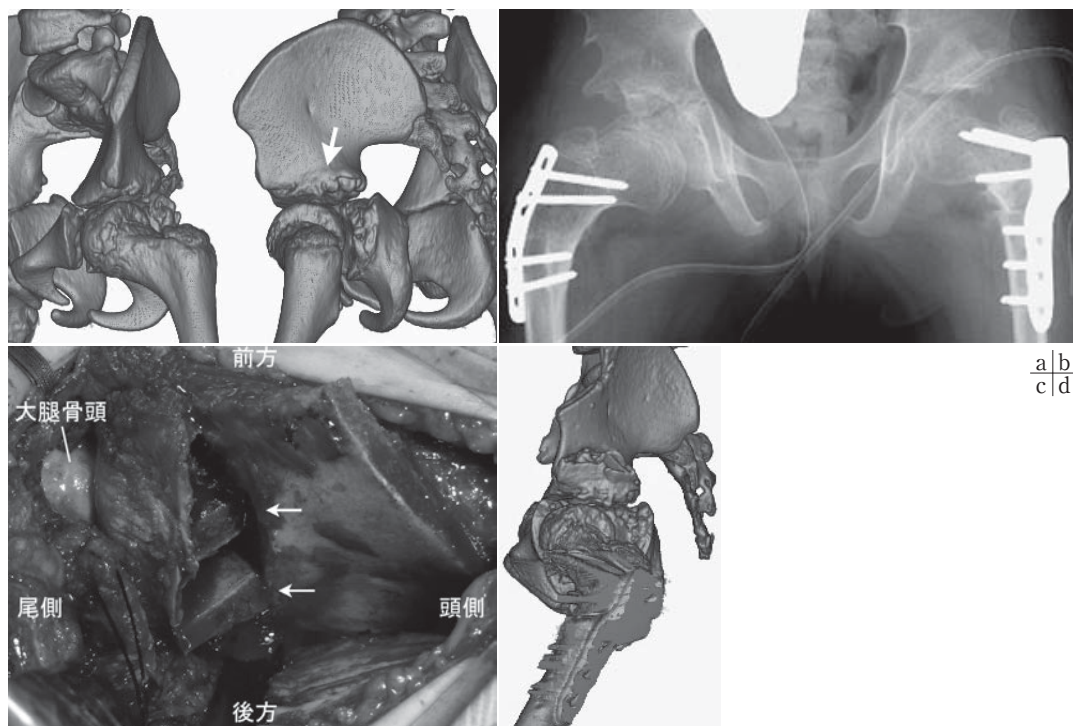
連絡先 : 〒 849-0906 佐賀県佐賀市金立町金立 2215-27 佐賀整肢学園こども発達医療センター 和田晃房 電話 (0952) 98-2211

受付日 : 2013年2月8日

骨外板のみ骨切りした。従来の術式とは異なり腸骨上前部を切骨せずに行うことで、臼蓋前方が開かないようにした。1~2個の自家腸骨と切除し

症 例

症例 2: ダウン症候群の女兒, 3 歳より習慣性



【図 2】. 症例 2

a: 術前の 3DCT. 白蓋前方や外側の被覆はよいが, 脱臼路である後方白蓋(矢印)が欠損している.

b: 術後の X 線正面像(9 歳 9 か月). 両股とも観血整復, IPO, 大腿骨減捻内反骨切り術を行った.

c: 2 個の骨片(側方に小骨片, 後方に大骨片)(矢印)を移植し白蓋後方を被覆できるようにした.

d: 術後の 3DCT.

に両股関節脱臼を繰り返し、8歳の手術時には大腿骨頭変形をきたしていた。脱臼の経過が長く、脱臼路となった後方臼蓋が大きく欠損していた。8歳7か月時に右の、9歳9か月時に左の観血整復、IPO、大腿骨減捻内反骨切り術を行った(図2)。

症例3：先天性股関節脱臼観血整復後の再脱臼股の女児。1歳時に観血整復後に再脱臼し、1歳2か月時に再度観血整復と西尾式臼蓋形成術により治療されたが再度再脱臼をきたした症例である。2歳9か月の手術時は、骨頭と臼蓋後方とのインピンジにより、骨頭前方と臼蓋後方が大きく欠損していた。癒着が著しく観血整復単独でかろうじて整復されるもきわめて不安定であった。臼蓋後方を被覆するIPOと大腿骨内反骨切り術を合併した(図3)。

結 果

3例全例で感染や、骨片の脱転などの合併症なく、臼蓋後方被覆が良好となり安定した整復が得られた。

考 察

歌舞伎症候群やダウン症候群の股関節脱臼は、関節弛緩や筋力低下が原因の弛緩性脱臼である。Woolf and Gross⁵⁾は、ダウン症候群の症例で、臼蓋欠損となる部分は先天性股関節脱臼の症例より後方であり、前方外側に遠位骨片を引き出すソルター骨盤骨切り術やペンバートン骨盤骨切り術は不適切と述べている。我々の症例でも、習慣性に脱臼を繰り返し、脱臼路となった臼蓋後方が大きく欠損していた。歌舞伎症候群の症例(症例1)では、初回の脱臼観血整復時にソルター骨盤骨切り術を合併しており、前方の臼蓋被覆は良好であったが、再脱臼により後方の臼蓋被覆は不良であった。また、先天性股関節脱臼再脱臼の例(症例3)でも、脱臼観血整復時に合併した西尾式臼蓋形成術により臼蓋前方の被覆は良好であったが、再脱臼した骨頭と臼蓋後方のインピンジにより、骨頭前方は変形し、臼蓋後方の大きな欠損をきたしていた。

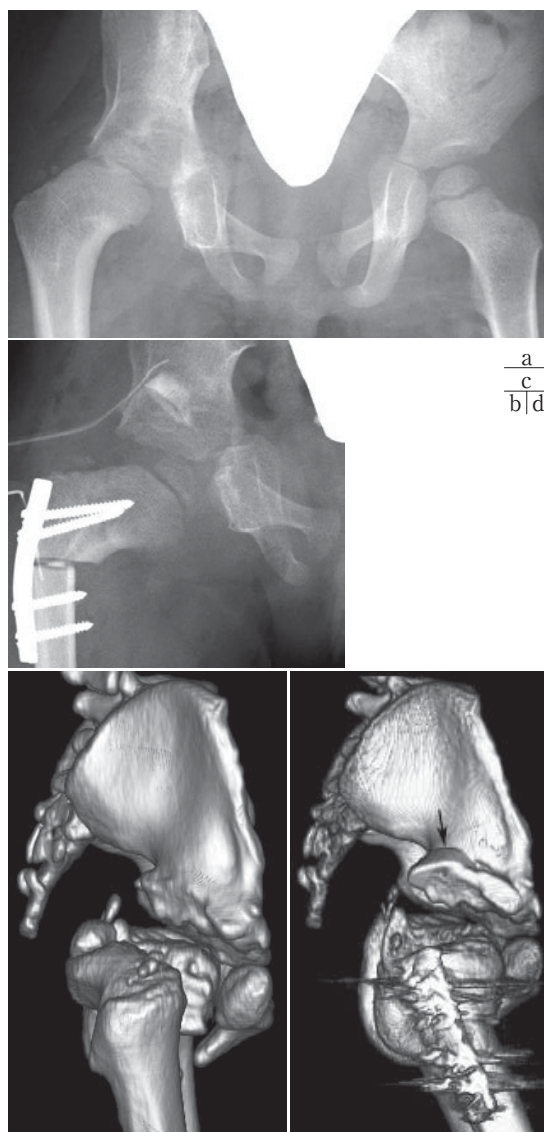


図3. 症例3

a：術前のX線像(2歳8か月)。b：術前の3DCT。臼蓋後壁が大きく欠損している。c：術後のX線正画像(2歳9か月)。観血整復、骨盤骨切り術(IPO)、大腿骨内反骨切り術を行った。d：術後の3DCT。骨切り部の後方に骨移植し(矢印)、臼蓋後方を被覆した。

臼蓋後壁欠損に対しては、Woolf and Gross⁵⁾は、ペンバートン骨盤骨切り術を応用して主に大きな骨片を後方に移植することで、Roposch and Wedge¹⁾も同様に、良好な成績を報告した。我々³⁾のIPOでは、さらに腸骨上前部を切骨せずに行うことで、臼蓋前方が開かないようにし、臼蓋の後方被覆がよりよくなるように工夫した(図1)。

臼蓋後方欠損が強い二分脊椎や脳性麻痺による麻痺性脱臼でも、ペンバートン骨盤骨切り術後に臼蓋前傾がつきすぎて再脱臼の誘因となった症例があるため、現在我々は、再手術だけでなく初回手術より骨盤骨切りをペンバートン骨盤骨切り術から今回報告したIPOへ変更している。また、先天性股関節脱臼でペルテス様変化をきたし頸部短縮の強い例、臼蓋前方の形成不全がない例、大腿骨減捻内反骨切り術を合併した例などでは、従来はソルター骨盤骨切り術やペンバートン骨盤骨切り術を行ってきたが、これらの症例での臼蓋前方への過度の被覆はFAI(Femoro-acetabular Impingement)をきたし、股関節の屈曲が制限されることがあり、後の愁訴も危惧される。最近はこの症例にも今回報告したIPOを用い、2個の自家腸骨を側方に大骨片、後方に小骨片を移植することで外側を主に被覆するように工夫している。

文 献

- 1) Roposch A, Wedge JH: An incomplete periacetabular osteotomy for treatment of neuromuscular hip dysplasia. Clin Orthop Relat Res 431: 166-175, 2005.
- 2) Wada A, Fujii T, Takamura K et al: Pemberton osteotomy for developmental dysplasia of the hip in older children. J Pediatr Orthop 23: 508-513, 2003.
- 3) Wada A, Nakamura T, Yamaguchi T et al: Surgical treatment of hip dislocation in Kabuki syndrome: use of incomplete periacetabular osteotomy for posterior acetabular wall deficiency. J Child Orthop 6: 261-267, 2012.
- 4) Wada A, Yamaguchi T, Nakamura T et al: Surgical treatment of hip dislocation in amyoplasia-type arthrogryposis. J Pediatr Orthop B-21: 381-385, 2012.
- 5) Woolf SK, Gross RH: Posterior acetabular wall deficiency in Down syndrome. J Pediatr Orthop 23: 708-713, 2003.

Abstract

Incomplete Periacetabular Osteotomy for Posterior Acetabular Wall Deficiency

Akifusa Wada, M. D., et al.

Saga Handicapped Children's Hospital

We report our treatment for four dislocated hips(two unilateral and one bilateral hips)in three patients with posterior acetabular wall deficiency(one with Kabuki syndrome, one with Down syndrome and one with redislocation after open reduction for developmental dysplasia of the hip). The age of the patients at the time of surgery ranged from 2.9 to 11.1 years. Computed tomographic(CT)scans revealed posterior acetabular wall deficiency, which was not corrected by the anterolaterally directed Salter osteotomy or Nishio periacetabular osteotomy. The operative treatment consists of open reduction, femoral varus osteotomy and incomplete periacetabular osteotomy. To provide sufficient posterolateral coverage of the acetabulum, the anterior supraacetabular region was preserved instead of being cut bicortically as in the previous reports, thus preventing anterior acetabulum from spreading. One or two bone grafts were placed posteriorly and laterally to provide posterolateral coverage of the acetabulum. The incomplete periacetabular osteotomy provided sufficient posterolateral coverage of the acetabulum.

静岡県 の 脊 柱 側 弯 症 検 診 の 現 状 と 問 題 点

静岡県立こども病院 整形外科

滝 川 一 晴・矢 吹 さゆみ・松 岡 夏 子・田 中 紗 代

要 旨 静岡県 の 脊 柱 側 弯 症 検 診 の 現 状 と 問 題 点 に つ い て 知 る こ と を 目 的 に 以 下 の 研 究 を 行 っ た。 県 医 師 会 を 通 じ て 県 下 35 市 町 の 教 育 委 員 会 に 対 し て ア ン ケ ー ト 調 査 を 行 っ た。 調 査 項 目 は、 一 次 検 診 で は、 実 施 方 法 把 握 の 有 無、 検 診 者、 方 法、 1 人 当 た り の 所 用 時 間 等 で、 二 次 検 診 に つ い て は 検 診 者 等 で あ る。 さ ら に 平 成 22 年 度 の 中 学 生 学 校 側 弯 症 検 診 集 計 結 果 報 告 書 を も と に、 一 次 検 診 陽 性 者 ゼ ロ の 学 校 の 割 合、 二 次 検 診 未 受 診 の 割 合、 20° 以 上 の 側 弯 症 の 割 合 等 に つ い て 調 査 し た。 32(91.4%) の 教 育 委 員 会 で 脊 柱 側 弯 症 検 診 に つ い て 把 握 し て い た。 一 次 検 診 者 は 校 医 23 等、 方 法 で は、 服 装 は 裸 15 等、 姿 勢 は 前 屈 位 20 等、 所 用 時 間 は 1 分 14 等 で あ っ た。 二 次 検 診 の 検 診 者 は 校 医 等 21 など で あ っ た。 一 次 検 診 陽 性 者 ゼ ロ の 学 校 は 33.4%、 二 次 検 診 未 受 診 者 は 対 象 者 の 23%、 20° 以 上 の 側 弯 症 発 見 率 は 0.12% で あ っ た。 一 次 検 診 陽 性 者 ゼ ロ の 学 校 が 多 数 あ る こ と が 最 大 の 問 題 点 で、 親 へ の 啓 発 が 重 要 課 題 で あ る。

はじめに

脊 柱 側 弯 症 は、 1978 年 の 学 校 保 健 法 (現、 学 校 保 健 安 全 法) で 検 診 が 義 務 付 け ら れ て い る 唯 一 の 運 動 器 疾 患 で あ る。

し かし、 そ の 実 施 方 法 は 各 地 方 自 治 体 に 委 ね ら れ て お り、 運 用 状 況 を 把 握 す る こ と は 困 難 な こ と が 多 い。 今 回、 静 岡 県 の 脊 柱 側 弯 症 検 診 (以 下、 側 弯 症 検 診) の 現 状 と 問 題 点 に つ い て 明 ら か に す る こ と を 目 的 に 以 下 の 研 究 を 行 っ た。

対象と方法

1. 県 下 35 市 町 の 教 育 委 員 会 に 対 し て 県 医 師 会 を 通 じ て 側 弯 症 検 診 に 関 す る ア ン ケ ー ト 調 査 を 行 っ た (図 1)。 調 査 項 目 は、 一 次 検 診 に つ い て は、 実 施 方 法 把 握 の 有 無、 検 診 者、 方 法 (服 装、 姿 勢、 検 診 方 法)、 1 人 当 た り の 所 用 時 間 で、 二 次 検 診 に つ い て は、 検 診 者、 未 受 診 者 へ の 対 応 で あ る。 さ ら に 判 定 委 員 会 設 置 の 有 無 に つ い て も 質 問 し た。

学校脊柱側弯症検診システムに関する実態調査票

平成23年 月 日

市町名	
ご担当者	お役職 お名前
ご連絡先	TEL E-mail

1. 一次検診について
 - ① 実施方法(実施者・検診方法)についてお教えください。(該当するものを○で囲んでください)
把握している/把握していない
 - ※ 把握されている場合は、以下についてお教えください。
 - ② 実施者 養護教諭 (指導研修を受けた/指導研修を受けていない)
学校医
その他 ()
 - ③ 検診方法
○ 服装等 裸・体操着・その他 ()
○ 姿勢等 前屈・その他 ()
○ 要する時間 1人当たり 分
○ 検診法 シルエッター・モアレ・視診・ハンブ計・その他 ()
○ モアレの場合 男女とも実施、女子のみ実施・その他 ()
費用負担は
結果判定者は
○ モアレまたはシルエッターの導入開始時期
2. 二次検診について
 - ① 実施方法についてお教えください。(該当するものを○で囲んでください)
集団精密検査 学校医・かかりつけ医等 指定した医療機関 その他
 - ② ①について具体的に教えてください。
 - ③ 未受診者に対するフォローをどのようにおこなっているか教えてください。
3. 判定委員会の設置について
 - ① 会内に専門医による判定委員会を設置していますか。(該当する方を○で囲んでください)
いいえ はい (いずれの場合、以下もお教えください)
 - ② 構成委員をお教えください(名簿をご提供ください)。
また、判定委員会がどのように検診に関わっているかもお教えください。

図 1. 各教育委員会に送付したアンケート用紙

Key words : scoliosis (脊 柱 側 弯 症), school screening (学 校 検 診), Shizuoka prefecture (静 岡 県)

連絡先 : 〒 420-8660 静岡県静岡市葵区漆山 860 静岡県立こども病院 整形外科 滝川一晴 電話 (054) 247-6251

受付日 : 2013 年 2 月 26 日

2. 中学生男女の学校側弯症検診集計結果報告書(年度ごとに各学校単位で上がってくる一次検診, 二次検診の集計結果票, 平成 22 年度)をもとに, 一次検診対象者数, 一次検診陽性者ゼロの学校の割合, 一次検診陽性者数(二次検診対象者数), 二次検診受診者数および二次検診未受診者数, 一次検診陽性率, 二次検診陽性率(側弯症 10° 以上), 20° 以上の側弯症数および割合について調査した。

結 果

1. アンケートの回収率は 100% であった。一次検診については, 35 市町中 32(91.4%) の教育委員会が把握していた(以下, 回答数は 32)。

一次検診の検診者は校医 23, 校医と養護教諭 6, 校医と検査機関 3。方法では, 服装は裸 15, 裸と体操着 9, 体操着 4, その他 4(以下の項目ではその他は省略), 姿勢は前屈位 20, 立位と前屈位 6, 立位 3, 所用時間は 1 分 14(内 1 では体操着で 5 秒), 1 分未満 10, 1~2 分 4, 2 分以上 3, 検診方法は視診 25, 視診とハンブ計 6, 視診と触診 1 であった。モアレを 8 つの市町(伊豆市, 伊豆の国市, 裾野市, 清水町, 長泉町, 三島市, 沼津市, 川根本町, 順不同)で小学校や中学校のある一定の学年の男女に併用していた。静岡市では中学 1 年生女子にシルエッター²⁾を使用した検診を行っていた。二次検診の検診者は校医・かかりつけ医 21, 整形外科医 10, 未受診者への対応は, 保護者に受診を促す 18, 未受診者がいない 9, 対応をしていない 3 であった。判定委員会は静岡市 1 市で設置されていた。

2. 平成 22 年度 of 中学生男女一次検診対象者数は 99,273 名であった。一次検診陽性者ゼロの学校が全 259 校中 86 校(33.4%) があった。ある地域では 40 校中 28 校(70%) が一次検診陽性者ゼロであった。二次検診対象者数は 1,599 名であるのに対して二次検診受診者は 1,239 名であった。つまり, 360 名(対象者の 23%) が二次検診を受診していなかった。一次検診陽性率は 1.6%, 二次検診陽性率は 0.41%, 20° 以上の側弯症は 124 名(男

12 名, 女 112 名), 0.12% であった。

考 察

脊柱側弯症は学校保健安全法で検診が義務付けられている唯一の運動器疾患である。しかし, その運用は各地方自治体に委ねられている⁴⁾⁷⁾⁹⁾。静岡県医師会では県東部, 中部, 西部から整形外科をはじめ, 側弯症検診に係る小児科, 内科の代表者が集まり 1982 年 10 月に第 1 回を開催して以来, 学校脊柱検診結果検討小委員会を開催(近年では年 2 回)し, 学校側弯症検診集計結果報告書等をもとに県内の側弯症検診体制について協議し, その体制について提言してきた(図 2)。しかし, 県下の各教育委員会での実際の側弯症検診の運用方法については今まで不明であった。

疫学的に脊柱側弯症の発生率に地域差はないが, 今回の検討から一次検診陽性者ゼロの学校が多数存在することがあらためて分かった。特定の地域のみならず, 全体として一次検診陽性率が高い地域においても一次検診陽性者ゼロの学校が多数あった。

側弯症検診において最も重要な点は, 上半身裸で背部の視診を行うことである。今回のアンケート結果から上半身裸で視診を前屈位で行うことの再確認, 養護教諭の活用, 二次検診未受診者対策といった問題点が明確となった。

県内の一部地域(三島市, 浜松市)では前屈テストを含む脊柱側弯症の視診方法を示した説明用紙を一次検診前に各学校を通じて親に配布し, 気になる点について評価してもらい, 一次検診時に参考にするを行っている(図 3)。この方法は, 親や校医などに対する脊柱側弯症への意識向上に役立っていると考える。今後全県下にこの方法を導入し, 親にも側弯症について認知してもらうことが, 学校, 校医と養護教諭の脊柱側弯症についての意識向上にもつながり, 一次検診の陽性率を高めるために必要な方策と考えている。

また, 今回の検討から一次検診を養護教諭単独で行っている地域はなかった。校医は静岡県では小児科や内科であることが多く, 側弯症検診を単

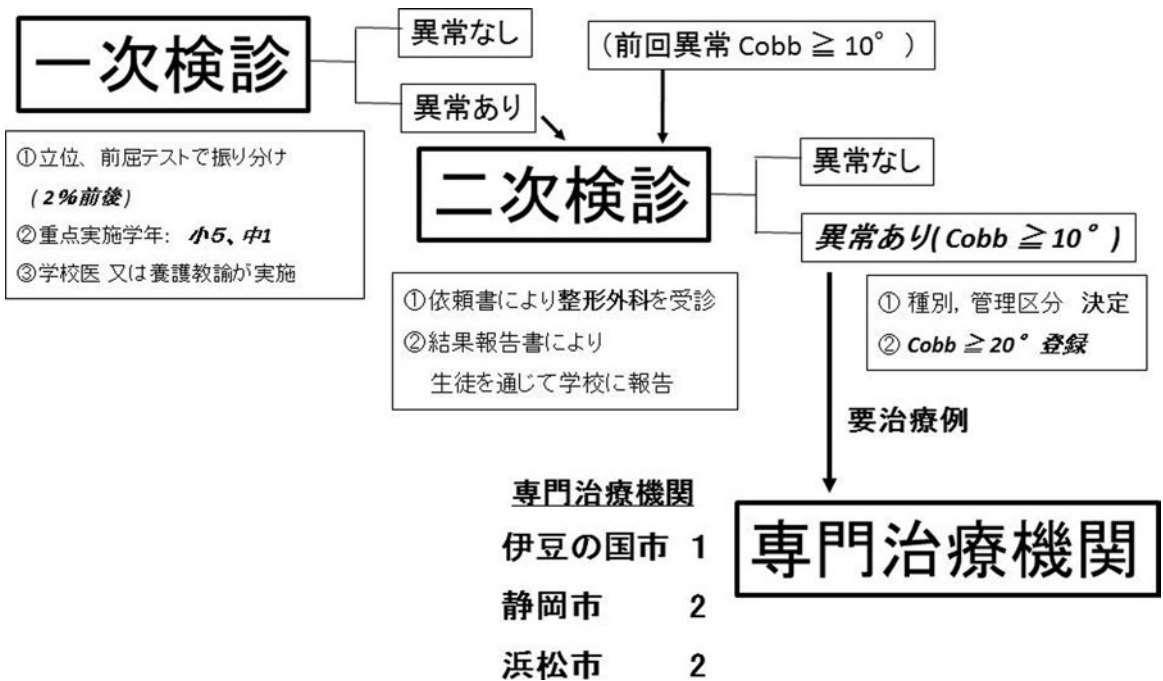


図2. 静岡県の側弯症検診体制(『学校脊柱側弯症検診指針』より引用一部改変)

平成 年 月 日

保護者 様

浜松市立 学校

校長

脊柱検診調査について

成長期の子どもの脊柱は柔軟性に富み、その形態を変化させながら発達していきます。
脊柱側弯症検診は、成長期の子どもたちの姿勢異常を早期に発見して早期治療につなげ、高度の側弯症に移行するのを防ぐことを目的としています。
この調査は、学校検診の際に、脊柱側弯症を診る上で必要ですので、御協力をお願いします。

脊柱検診調査票

年 組 番 氏 名

下図の4つのポイントをチェックし、あてはまるものに○をつけてください。

① 前屈した時、背面の高さが左右違う・・・・・・ ()
② 直立した時、脇線(ウエストライン)の左右が違う・・・・ ()
③ 直立した時、肩の高さが左右違う・・・・・・ ()
④ 直立した時、肩甲骨の高さと位置が左右違う・・・・ ()
⑤ 4つのポイントすべて異常なし・・・・・・ ()

* 脊柱側弯症で治療中または経過観察中の方は、記入してください。
いつから (年 月) 病院名 (病院)

検診結果
() 今回、二次検診(精密検査)は必要ありません。もし、姿勢異常が進行するようでしたら、整形外科を受診し、結果を学校にお知らせください。

図3. 浜松市で保護者へ配布している脊柱検診調査票

独で行っているわけではない。このことは少なからず一次検診結果を反映していると考え、養護教諭に側弯症検診の要点を理解していただくとともにご協力いただき、養護教諭に可能な限り側弯症検診単独で視触診を行ってもらうことも一次検診陽性者ゼロの学校を減少させるために有効な方法と考える。武田ら⁶⁾は、一次検診の実施者が校医、養護教諭、家庭(側弯症の確認要点を書いたプリントを配布して家庭で確認する方法)、整形外科医の4者間で20°以上の側弯症発見率について有意差がないことを報告している。医療者のみならず、関係する人々の意識向上が重要である。

さらに、一次検診陽性者の23%が二次検診を受診していないことも大きな問題である。先にふれた親への啓発がこの問題解決上も重要である。

年間10万人近い対象者の側弯症検診結果についての報告は少ない¹⁾⁵⁾⁸⁾。中澤らの報告³⁾によると2001～2003年の3年間に東京都11区などの中学男女79,282名に行われたモアレ検診では、一次検診陽性率は1.49%、10°以上の側弯症の発見率は1.11%、20°以上の側弯症は0.4%であった。この値と静岡県の検診結果を比較すると、一次検

診陽性率は同等であるが、静岡県の一次検診は偽陽性率が高く、 20° 以上の側弯症の発見率も0.12%と1/3以下であった。

特発性側弯症は圧倒的に女子に発症しやすく、その発症率は中学生女子において 10° 以上では1.4~3.0%、 20° 以上は約0.7%と報告されている。平成22年度の静岡県中学生女子は約5万人である。今回の検診で発見できた女子の 20° 以上の側弯症患者数は112名であり、推定される患者数約350名と比較すると、先の東京都のモアレ検診との比較同様に1/3以下の数値であった。

地域差はあるものの静岡県全体での側弯症発見率が十分でないことは明らかであり、学校(教育委員会)、医療者、保護者が三位一体となり抜本的な改革を行っていく必要がある。

まとめ

1. 静岡県下35市町の教育委員会に側弯症検診に関するアンケート調査を行った。一次検診の検診者は校医単独のことが多く、養護教諭単独で行っている学校はなかった。二次検診の検診者は校医・かかりつけ医が多かった。
2. 平成22年度の中学生男女学校側弯症検診集計結果報告書の検討を行った。一次検診陽性者ゼロの学校が全259校中86校(33.4%)あった。一次検診陽性者中360名(対象者の23%)が二次検診を受診していなかった。

謝 辞：資料をご提供頂いた静岡県医師会学校脊柱検診結果検討小委員会に深謝する。

文献

- 1) 檜山建宇, 木島英夫, 加藤俊明ほか：藤沢市における脊柱側弯症検診27年間の結果. 臨整外45: 263-269, 2010.
- 2) 泉恭博：集団検診用自動撮影器(シルエッター)について. 脊柱変形19: 123-129, 2004.
- 3) 中澤俊之, 高相晶士, 井村貴之ほか：東京都における脊柱側弯症検診による側弯症発見率. 脊柱変形21: 45-49, 2006.
- 4) 野島元雄, 徳野真之, 山下正郎ほか：愛媛県の脊柱側弯症の集団検診, 学校の対策に関する共同アプローチ. 中部整災誌24: 586-588, 1981.
- 5) 祐川 敦, 伊東 学, 鑑 邦芳ほか：札幌市における側弯症学校検診の実態調査－平成元年から17年度までの検討－. 脊柱変形22: 31-35, 2007.
- 6) 武田直樹, 熱田祐司, 竹光正和ほか：道北・道東(地方都市)における側弯症検診の現状と問題点. 整・災外44: 41-45, 2001.
- 7) 田島直也, 黒木浩史：脊柱側弯症検診とその課題. 脊柱変形22: 24-27, 2007.
- 8) Ueno M, Takaso M, Nakazawa T et al: A 5-year epidemiological study on the prevalence rate of idiopathic scoliosis in Tokyo: school screening of more than 250,000 children. J Orthop Sci 16: 1-6, 2011.
- 9) 宇野耕吉, 土井田稔, 謝典穎ほか：神戸市(100万人都市)における側弯症検診の現状と問題点. 整・災外44: 21-26, 2001.

Abstract

Routine Screening for Scoliosis among School Children in Shizuoka Prefecture

Kazuharu Takikawa, M. D., et al.

Department of Pediatric Orthopedics, Shizuoka Children's Hospital

We report the results from routine screening in 2010 for scoliosis among school children in Shizuoka Prefecture. Questionnaires were sent out to all 35 boards of education in the prefecture to investigate the screening methods and outcomes. For those found with a Cobb angle of $\geq 20^\circ$, a second screening was performed. Overall 32(91.4%) of the 35 boards completed the questionnaires. There was no scoliosis reported in 33.4% of the schools, and overall 23% did not perform a second follow-up screening. A total of 0.12% of students showed scoliosis with a Cobb angle of $\geq 20^\circ$. These findings revealed that schools need further guidance to perform a second routine screening in all cases even though no scoliosis was found the first time round. Additional public awareness should be carried out.

DDH の予後評価としての ACX を用いた臼蓋骨頭被覆率の有用性

浜松医科大学整形外科

星 野 裕 信・森 本 祥 隆・古 橋 亮 典・山 下 大 輔

要 旨 我々は股関節単純 X 線像よりソフトウェア ACX を用いて骨頭の臼蓋による被覆面積を算出し、5 歳時の単純 X 線指標との関連を調べ、DDH の予後評価における 5 歳時の単純 X 線指標の CE 角と α 角の妥当性につき検討した。DDH と診断して治療を行い 10 歳以降まで追跡可能であった患児 12 例を対象とした。5 歳時と最終観察時の単純 X 線正面像から CE 角と α 角を計測し、最終観察時の単純 X 線正面像から、ACX により臼蓋全体の被覆率、前方 1/2 の被覆率、後方 1/2 の被覆率、前方と後方の被覆率の比を算出し、5 歳時の計測値との相関を調べた。5 歳時の CE 角は前方と後方の被覆率の比のみ有意な正の相関があったのに対し、 α 角は最終観察時の CE 角およびすべての臼蓋被覆率の指標において有意な高い負の相関がみられた。DDH 治療後の将来の予後予測には CE 角よりも α 角に注目することが骨頭の臼蓋被覆率という観点から重要であると考えた。

序 文

Developmental Dysplasia of the Hip (DDH) の治療の際に、整復後の経過観察やその後の補正手術の要否の判断、最終予後評価には単純 X 線像での Center Edge (CE) 角や α 角が用いられることが多い。単純 X 線像は立体的な構造をした股関節形態を 2 次元に投影した画像であるため、これらの指標は前額面での股関節の形態の評価であり、矢状面での股関節の形態は考慮されていない。さらに臼蓋外側縁の取り方、骨盤前後傾で数値が変動する可能性がある。そこでより信頼性の高い解剖学的な指標で評価できないかが求められる。

ACX は 1993 年に Konishi ら¹⁾が報告した股関節単純 X 線正面像から幾何学計算を用い臼蓋の 3 次元評価を行う DOS/V ソフトウェアであるが、特殊なポインティング装置を用いること、現在このソフトを動かせるコンピュータが希少であることなどから、使用が現実的ではない。我々は

これを Windows 版に改良し、コンピュータ上で解剖学的な位置情報を入力することにより、CT を撮影することなく股関節単純 X 線正面像よりコンピュータ上で簡便に骨頭の臼蓋による被覆面積の計算を 4 象限で可能にした。

今回我々は DDH における最終予後評価に Windows 版ソフトウェア ACX を用いて骨頭の臼蓋による被覆面積を算出し、補正手術の有無の最終判断時期である 5 歳時の単純 X 線指標との関連を調べ、予後評価における 5 歳時の単純 X 線指標の CE 角と α 角の妥当性につき検討した。

対象・方法

対象は DDH と診断してリテーニング装具または overhead traction (OHT) による非観血的整復を行い、10 歳以降まで追跡可能であった患児 12 例 12 股 (男児 1 名、女児 11 名) である。5 歳時の単純 X 線正面像から健側と患側の CE 角と α 角を計測し、最終観察時の単純 X 線正面像

Key words : developmental dysplasia of the hip (发育性股関節形成不全), acetabular coverage (臼蓋被覆), three dimensional evaluation (3 次元評価), software (ソフトウェア), prognosis (予後)

連絡先 : 〒 431-3192 静岡県浜松市東区半田山 1-20-1 浜松医科大学整形外科 星野裕信 電話 (053) 435-2299

受付日 : 2013 年 4 月 28 日



図1. ACX の PC モニター上で入力 骨頭の輪郭, 臼蓋荷重部線, 臼蓋前縁線, 臼蓋後縁線, 恥骨結合, 仙尾関節, 閉鎖孔の輪郭をそれぞれモニター上でプロットすると自動的に点, 線, 輪郭が認識される。

から, 健側と患側の CE 角と α 角, および ACX により骨頭の臼蓋による被覆面積を算出した。

ACX は単純 X 線像が管球から照射された X 線による投影図であることを利用する。投影モデル (cone-beam projection model) に基づき, 臼蓋, 骨頭を真球と仮定し臼蓋被覆の計算を幾何学的に行う。解剖学的位置情報を計測者が入力し, 仮想骨頭上に臼蓋縁を描くことで, 臼蓋被覆を算出する。ACX Windows 版では, Bitmap 形式の単純 X 線像をソフトウェアに読み込み, 画像の濃淡を調整した後, 解剖学的位置情報として, 涙痕, 仙尾関節, 恥骨結合上縁, 臼蓋荷重部硬化像における臼蓋関節面, 臼蓋前後縁, 大腿骨頭, 閉鎖孔を PC モニター上で入力する (図 1)。臼蓋被覆は頭尾側方向の投影図として認識される (図 2)。解剖学的位置情報をもとに, 骨頭の臼蓋による被覆面積の計算が前内側, 前外側, 後内側, 後外側の 4 象限で可能となり, これら臼蓋被覆面積のほか, CE 角や Sharp 角など既存の X 線学的指標も算出され, 結果は Excel へのファイル出力が可能となる。今回の ACX による評価項目は, 水平断面で大腿骨頭を球に見立てた場合の臼蓋全体の被覆率 (Total Area : TA), 前方 1/2 の被覆率 (Anterior Area : AA), 後方 1/2 の被覆率 (Posterior Area : PA), 前方と後方の被覆率の比 (Anterior/Posterior : A/P) を算出し, 5 歳時の単純 X 線像の CE 角および α 角との相関を調べた。

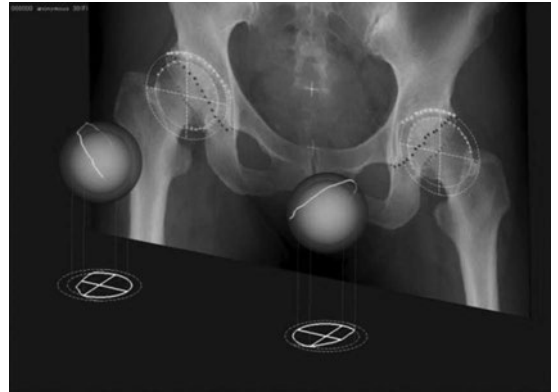


図2. ACX による臼蓋被覆の頭尾側方向の投影図プロットして認識された骨頭が頭尾方向で臼蓋にどれだけ被覆されているかがコンピューター上で自動的に計算される。

結 果

5 歳時の健側における CE 角, α 角と最終観察時の CE 角, α 角および ACX により算出された臼蓋被覆率の各パラメータとの相関を調べると, いずれも有意な相関はなかった (表 1)。一方, 5 歳時の患側の CE 角は A/P のみ有意な正の相関があったのに対し, α 角は最終観察時の CE 角, TA, AA, PA, A/P において有意な高い負の相関がみられた (表 2)。

症 例

4 か月女児。4 か月で右 DDH と診断, OHT にて整復後 5 歳時の CE 角 8° , α 角 24° であり, CE 角では補正手術を考慮するが, α 角が正常であり, このまま経過観察を行い, 13 歳時 CE 角 28° , α 角 18° と臼蓋形成不全はない。ACX による臼蓋全体の被覆率は 79% であった。整復後の単純 X 線像の経過を示す (図 3)。5 歳までは臼蓋前縁後縁での骨化が未熟であり, 前後縁のラインがはっきりせず 2 次元での判定しかできない。7 歳以降に徐々に臼蓋前縁後縁での骨化が進行し, 13 歳では涙痕から臼蓋前方にかけての前縁線および後方の坐骨から臼蓋後方にかけての後縁線が確認でき, ACX による 3 次元での臼蓋被覆率の判定が可能となる。

表 1. 5 歳時の健側の CE 角・ α 角と最終観察時の各パラメーターとの相関

5 歳時				
最終観察時	CE 角	p 値	α 角	p 値
CE 角	-0.029	0.928	-0.071	0.826
α 角	-0.039	0.904	-0.066	0.840
TA	0.187	0.561	-0.148	0.646
AA	0.109	0.735	-0.044	0.891
PA	0.288	0.364	-0.284	0.370
A/P	-0.114	0.724	0.236	0.461

表 2. 5 歳時の患側の CE 角・ α 角と最終観察時の各パラメーターとの相関

5 歳時				
最終観察時	CE 角	p 値	α 角	p 値
CE 角	0.530	0.076	-0.731	0.007
α 角	-0.383	0.219	0.515	0.087
TA	0.457	0.136	-0.703	0.011
AA	0.489	0.107	-0.716	0.009
PA	0.403	0.193	-0.665	0.018
A/P	0.590	0.043	-0.697	0.012

考 察

単純 X 線像による 3 次元解剖を考慮した骨頭の定量的臼蓋被覆の評価に関して、Johnston ら²⁾は単純 X 線 inlet view から anterior edge-center-posterior edge angle を算出し臼蓋の前後での被覆を評価したが、角度による間接的指標であり、骨頭全体の 3 次元的な被覆を表すものではない。Konishi ら¹⁾は初めてコンピュータソフト ACX を開発し、骨盤傾斜の補正を考慮した骨頭全体の 3 次元的な被覆を評価したが回旋の補正まではできないのが欠点であった。Hefti³⁾の方法は特殊なテンプレートを用いて臼蓋を前後に分けて臼蓋による骨頭被覆を計測するものだが、骨盤傾斜の補正はできないのが欠点である。Tannast ら⁴⁾も独自のコンピュータソフト Hip2Norm を開発し、臼蓋を前後に分けてそれぞれの被覆率を計算でき、さらに骨盤傾斜の補正を考慮した骨頭全体の 3 次元的な被覆を評価できると報告している。今回用いた ACX は骨頭を水平断面で前後内外側の 4 つの象限に分割してそれぞれの骨頭の臼蓋被覆面積を算出できるため、より詳細な術後評価が可能で

ある。また Ogata ら⁵⁾は CE 角の計測に際して CT 撮影による臼蓋による骨頭被覆との比較から臼蓋の外側縁の決め方を 4 通りに分類してその妥当性について検証し、臼蓋の骨硬化した外側縁で計測する方法がより信頼性が高いことを報告している。このことは、CE 角の計測が骨盤の前後傾のみならず、臼蓋縁の外側点の位置をどこにとるかによって将来の予後評価に影響するため、測定者間での評価のばらつきが危惧されと考えられる。

乳児期から 13 歳に至る成熟期までの股関節の形態を追跡すると、5 歳未満では臼蓋前後での骨化が未熟であり、2 次元での判定しかできない。7 歳以降では後方の坐骨から臼蓋後方にかけての後縁線および涙痕から臼蓋前方にかけての前縁線の確認ができ 3 次元での判定が可能になってくる。ACX を小児股関節において応用する場合、骨性の臼蓋前後縁の骨化が認識できるようにならなければ、前方および後方の臼蓋被覆の信頼性に疑問が生じるといえる。

今回の検討では DDH 整復治療後の 5 歳時に計測した CE 角は将来の臼蓋被覆率との相関に乏し



図3. 症例 4 か月女児 整復後の単純 X 線像の経過 3a : 10 か月時 3b : 5 歳時 3c : 7 歳時 3d : 9 歳時 3e : 11 歳時 3f : 13 歳時. 5 歳までは臼蓋前後縁での骨化が未熟であり, 前後縁のラインがはっきりしない. 7 歳以降に徐々に臼蓋前後縁での骨化が進行し, 13 歳では涙痕から臼蓋前方にかけての前縁線および後方の坐骨から臼蓋後方にかけての後縁線が確認できる.

く, α 角は将来の骨頭の臼蓋被覆率と高い相関が得られた. CE 角は臼蓋の外側方向への發育のみならず骨頭との相対的な位置関係にも依存するパラメーターであるが, α 角は臼蓋の外側方向の發育と骨頭の安定化に寄与するパラメータであり, DDH 治療後の将来の予後予測には大腿骨頭との相対的な位置関係に依存する CE 角よりも直接臼蓋の傾斜を反映する α 角に注目することが骨頭の臼蓋被覆率という観点から重要であると考えた.

本法の欠点は, 骨頭が真球であると仮定して計算しているためペルテス様変形など円形骨頭でない症例には適応できない. また臼蓋の前後縁が骨化してくる年齢以降でしか評価できないが, CT と比較して簡便で, 低コスト, 被爆量の少ない単純 X 線 1 枚で 3 次元評価できること, 骨盤の傾斜も補正して計算しているため, 撮影姿勢に影響されずに評価可能であり, 骨成熟年齢以降の臼蓋被覆の評価法として有利であると思われる.

結 論

DDH における最終予後評価にソフトウェア ACX を用い、補正手術の有無の最終判断時期である 5 歳時の単純 X 線指標との関連を検討した。DDH 整復治療後の 5 歳時に計測した CE 角は将来の臼蓋被覆率との相関に乏しく、 α 角は将来の骨頭の臼蓋被覆率と高い相関が得られた。DDH 治療後の将来の予後予測には CE 角よりも α 角に注目することが骨頭の臼蓋被覆率という観点から重要であると考えた。

文献

- 1) Hefti F: Spherical assessment of the hip on standard AP radiographs: a simple method for the measurement of the contact area between the acetabulum and femoral head and of

acetabular orientation. J Pediatr Orthop 15 : 797-805, 1995.

- 2) Johnston CE 2nd, Wenger DR, Roberts JM et al: Acetabular coverage: three-dimensional anatomy and radiographic evaluation. J Pediatr Orthop 6 : 548-558, 1986.
- 3) Konishi N, Mieno T: Determination of acetabular coverage of the femoral head with use of a single anteroposterior radiograph. A new computerized technique. J Bone Joint Surg Am 75 : 1318-1333, 1993.
- 4) Ogata S, Moriya H, Tsuchiya K et al: Acetabular cover in congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 72-B : 190-196, 1990.
- 5) Tannast M, Mistry S, Steppacher SD et al: Radiographic analysis of femoroacetabular impingement with Hip2Norm—reliable and validated. J Orthop Res 26 : 1199-1205, 2008.

Abstract

The α Angle for predicting Acetabular Coverage of the Femoral Head in Developmental Dysplasia of the Hip

Hironobu Hoshino, M, D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Hamamatsu University School of Medicine

We report the validity of using the center edge(CE)angle and/or the α angle to predict the prognosis in developmental dysplasia of the hip(DDH). We measured the angles on the radiographs in young children at 5 years old, and compared these findings with the area of acetabular coverage on radiographs at 10 years old determined using ACX software. This study involved twelve children with DDH. We examined the CE angle and α angle at 5 years old and at 10 years old, and the total area, anterior half, posterior half, and the ratio anterior : posterior of the acetabular head coverage at 10 years old. The α angle at 5 years old was significantly correlated with the CE angle and with each of the indices of acetabular coverage at 10 years old, while the CE angle at 5 years old was only correlated with the ratio anterior : posterior at 10 years old. These findings suggested that the α angle was better than the CE angle at 5 years old for predicting the prognosis in DDH in children.

先天性股関節脱臼症例に対する1歳時の観血的整復術と 2歳時のSalter骨盤骨切り術併用観血的整復術の比較

瀬川 裕子¹⁾・亀ヶ谷 真琴²⁾・西 須 孝¹⁾
柿 崎 潤¹⁾・久 光 淳士郎²⁾・森 田 光明²⁾
山 本 陽 平¹⁾・川 口 泰 彦¹⁾・坂 本 優 子¹⁾

1)千葉県こども病院整形外科

2)千葉こどもとおとなの整形外科

要 旨 【背景】当科では非観血的に整復不能または歩行開始後に診断された先天性股関節脱臼症例に対して2歳未満では観血的整復術(OR)単独を、2歳以降ではORとSalter骨盤骨切り術(SIO)を適応としたが、寛骨臼形成不全が著明な2歳未満症例ではOR単独でよいか迷うことがある。【目的】2歳未満のOR単独群と2歳以降のOR+SIO群の手術成績の比較。【対象・方法】広範囲展開法によるOR単独群26股と前方進入法によるOR+SIO群12股を対象とした。調査項目は、治療歴の有無、術前のAcetabular Index(AI)、追加手術の有無、最終調査時のSeverin分類と大腿骨頭壊死である。【結果】追加手術はOR単独群の10股(38%)、OR+SIO群の2股(17%)で施行した。術前のAI、Severin分類、大腿骨頭壊死発生率について両群間に有意差は認めなかった。【結論】OR単独群ではより高率に追加手術を要したものの、両群間で最終的な手術成績に差は見られなかった。

はじめに

先天性股関節脱臼(Developmental Dislocation of the Hip: 以下, DDH)に対する手術治療において、術式の選択は施設ごとに異なると考える。

当科では、2歳未満には観血的整復術、(Open Reduction: 以下, OR)単独、2歳から4歳にはORとSalter骨盤骨切り術(Salter innominate osteotomy, SIO)の合併手術、5歳以上に対してはORにSIOと大腿骨骨切り術を加えた合併手術を行う方針としている。つまり、1歳代の症例に対してはOR単独で、2歳代に対してはORとSIOを同時に施行する。しかし、1歳代でも著しい寛骨臼形成不全を伴う症例の場合、OR単独でよい

のかを迷うことがある。後に寛骨臼形成不全が遺残し、補正手術を必要とするのではないかとこの危惧からである。

目 的

当科において保存治療に抵抗性であった症例および放置例で、1歳以降にORを施行した症例と、同様な症例で2歳以降にOR+SIOを行った症例について、その手術成績を比較することを目的とした。

対 象

1988年10月の開院から2011年12月までに当科で観血的に整復されたDDH 107股中、麻痺性

Key words : developmental dislocation of the hip(先天性股関節脱臼), open reduction(観血的整復術), Salter innominate osteotomy(ソルター骨盤骨切り術)

連絡先 : 〒113-8519 東京都文京区湯島 1-5-45 東京医科歯科大学医学部附属病院整形外科 瀬川裕子 電話(03)5803-5279
受付日 : 2013年4月26日

表 1. OR 群と OR + SIO 群の比較

	OR 群 (n = 26)	OR + SIO 群 (n = 12)
治療歴あり例	17 股 (65%)	6 股 (50%)
平均術前 AI	36.1 ± 4.0 度	37.0 ± 6.1 度
追加手術例	10 股 (38%)	2 股 (17%)
Severin 分類 I / II 群 例	25 股 (96%)	10 股 (83%)
大腿骨頭壊死あり例	13 股 (50%)	6 股 (50%)

脱臼と奇形性脱臼を除外した症例の中で、1 歳代で OR または 2 歳代で OR + SIO を行い、6 歳以上まで経過観察し得た 36 例を対象とした。これらを 1 歳代に OR を施行した 26 例 26 股の OR 群と 2 歳以降に OR + SIO を施行した 10 例 12 股の OR + SIO 群とした。OR 群は男児 5 例、女児 21 例、右側 12 股、左側 14 股で、OR + SIO 群は男児 1 例、女児 9 例、右側 4 股、左側 8 股であった。手術時平均年齢は OR 群 1.4 ± 0.3 歳 (1.0 ~ 1.9 歳)、OR + SIO 群 2.3 ± 0.3 歳 (2.0 ~ 3.0 歳)、最終調査時平均年齢は OR 群 10.6 ± 3.0 歳 (6.0 ~ 17.6 歳)、OR + SIO 群 13.3 ± 5.5 歳 (6.7 ~ 21.5 歳)、平均経過観察期間は OR 群 9.1 ± 3.0 年 (4.7 ~ 16.1 年)、OR + SIO 群 10.9 ± 5.5 年 (4.1 ~ 19.3 年) であった。

術 式

OR 群は全例広範囲展開法であった。OR + SIO 群は、OR については全例前方アプローチにて行い、SIO は、4 股で自家骨を、8 股で人工骨を使用した術式で行った³⁾。

調査項目

治療歴の有無、術前の Acetabular Index (AI)、追加手術の有無、最終調査時の Severin 分類、大腿骨頭壊死の評価として Kalamchi & MacEwen 分類 (K-M 分類) を調査した。さらに、治療歴が最終結果に影響を与える可能性を考慮し、治療歴のない症例に限定して OR 群と OR + SIO 群の成績を比較した。また、OR 群については、追加手術の有無に影響を与える因子を検討するために、追加手術を行わなかった追加なし群と追加手

術を施行した追加あり群にわけ、それぞれの手術時年齢と術前 AI に差があるかどうかを調査した。統計学的解析は対応のない t 検定と Mann-Whitney の U 検定を用い、 $p < 0.05$ を有意と判定した。

結 果

OR 群 26 股中、17 股に治療歴があった。治療内容はリーメンビュゲル (Riemenbügel : 以下、RB) 5 股、RB 再装着が 1 股、RB 後の非観血的整復 (Closed Reduction : 以下、CR) が 8 股、RB 後の観血的整復術が 1 股、RB 再装着後 CR を受けたものが 1 股、CR のみが 1 股であった。OR + SIO 群 12 股中、6 股に治療歴があった。治療内容は RB と CR が 2 股、CR のみが 4 股であった。術前の AI は OR 群で平均 $36.1 \pm 4.0^\circ$ ($27 \sim 43^\circ$)、OR + SIO 群で平均 $37.0 \pm 6.1^\circ$ ($22 \sim 46^\circ$) で両群間に有意差は認められなかった。追加手術は、OR 群の 10 股 (38%) と OR + SIO 群の 2 股 (17%) に施行していた。追加手術の内容は、OR 群の 6 股に SIO、1 股に大腿骨減捻内反骨切り術 (DVO)、3 股に SIO と DVO の合併手術であった。OR + SIO 群で行われた追加手術は DVO の 2 股であった。最終調査時の Severin 分類は、OR 群は I 群 15 股、II 群 10 股、III 群 1 股で、OR + SIO 群は I 群 6 股、II 群 4 股、III 群 2 股であった。成績良好とされる I、II 群となった症例は、OR 群では 25 股 (96%)、OR + SIO 群では 10 股 (83%) であり、両群間に有意差は認められなかった。大腿骨頭壊死を認めた症例は OR 群の 13 股 (50%)、OR + SIO 群の 6 股 (50%) であった。大腿骨頭壊死症例の K-M 分類は、OR 群は I 型 2 股、II 型 11 股で、OR + SIO 群は I 型 2

表 2. 治療歴のない OR 群と OR + SIO 群の比較

	OR 群 (n = 9)	OR + SIO 群 (n = 6)
平均術前 AI	35.8 ± 5.1 度	41.8 ± 4.2 度
追加手術例	3 股 (33%)	2 股 (33%)
Severin 分類 I / II 群 例	9 股 (100%)	4 股 (67%)
大腿骨頭壊死あり例	2 股 (22%)	4 股 (67%)

表 3. OR 群における追加手術のあり群となし群の比較

	追加なし群 (n = 16)	追加あり群 (n = 10)
平均手術時年齢	1.4 ± 0.3 歳	1.4 ± 0.3 歳
平均術前 AI	35.9 ± 4.1 度	36.4 ± 4.0 度

股, II 型 3 股, III 型 1 股であった。(表 1)

次に治療歴のない OR 群 9 股と OR + SIO 群 6 股の成績を比較した。術前 AI は OR 群で平均 $35.8 \pm 5.1^\circ$ ($27 \sim 43^\circ$), OR + SIO 群で平均 $41.8 \pm 4.2^\circ$ ($37 \sim 46^\circ$) であり, OR + SIO 群で有意に大きかった ($p = 0.03$)。追加手術は OR 群 9 股中 3 股 (33%) に SIO を, OR + SIO 群 6 股中 2 股 (33%) に DVO を施行していた。Severin 分類は, OR 群は I 群 7 股, II 群 2 股, OR + SIO 群は I 群 2 股, II 群 2 股, III 群 2 股であり, 両群間に有意差は認められなかった。大腿骨頭壊死は OR 群 9 股中 2 股, OR + SIO 群 6 股中 4 股で認め, それらの K-M 分類は, OR 群は II 型 2 股で, OR + SIO 群は I 型 1 股, II 型 3 股であり, 両群間に有意差は認められなかった。(表 2)

次に, OR 群を追加手術の有無で分け, 追加なし群 16 股と追加あり群 10 股について手術時年齢と術前 AI に 2 群間で差があるかどうか調査した。その結果, 手術時年齢は追加なし群で平均 1.4 ± 0.3 歳 ($1.0 \sim 1.9$ 歳), 追加あり群で平均 1.4 ± 0.3 歳 ($1.1 \sim 1.9$ 歳) であり, 両群間に有意差は認められなかった。また術前 AI は, 追加なし群で平均 $35.9 \pm 4.1^\circ$ ($27 \sim 43^\circ$), 追加あり群で平均 $36.4 \pm 4.0^\circ$ ($31 \sim 43^\circ$) であり, 両群間に有意差は認められなかった。(表 3)

症例供覧

症例 1 は手術時年齢 1 歳 2 か月の OR 群の女児, 左 DDH。RB により整復が得られなかった

症例であった。術前 AI は 35° であった(図 1-a)。4 歳 11 か月時の AI は 22° で, 追加手術なく経過観察した(図 1-b)。最終調査時 13 歳 11 か月で, Severin 分類 II 群, K-M 分類 II 型となった(図 1-c)。

症例 2 は手術時年齢 2 歳 4 か月の OR + SIO 群の女児, 右 DDH。他医で RB と CR を受けるも, 整復が得られず当科紹介となった。術前 AI は 31° であった(図 2-a)。5 歳時の AI は 20° で, 追加手術なく経過観察した(図 2-b)。最終調査時 15 歳 6 か月で, Severin 分類 I 群で大腿骨頭壊死は認められなかった(図 2-c)。

考 察

1 歳代での OR 施行時に骨盤骨切り術を同時に行うかどうかに関しては, さまざまな報告がある。Salter は 1 歳 6 か月以降⁶⁾, Pemberton は 1 歳以降に行うべきだとしている⁵⁾。当科では, 体格による手術のしやすさやその後の remodeling を考慮し 2 歳以降としており, 本検討では 1 歳代 OR 群と 2 歳代 OR + SIO 群の成績を比較した。最終調査時の Severin 分類と大腿骨頭壊死発生率に有意差は認められなかった。また, 治療歴が最終成績に影響を与えている可能性を考慮し, 治療歴のない放置例のみでの比較も行ったが, 同様に Severin 分類および大腿骨頭壊死発生率に有意差は認められなかった。

OR 群において 38% のちに追加手術を要したことから, 追加手術要否の予測ができるかどうか

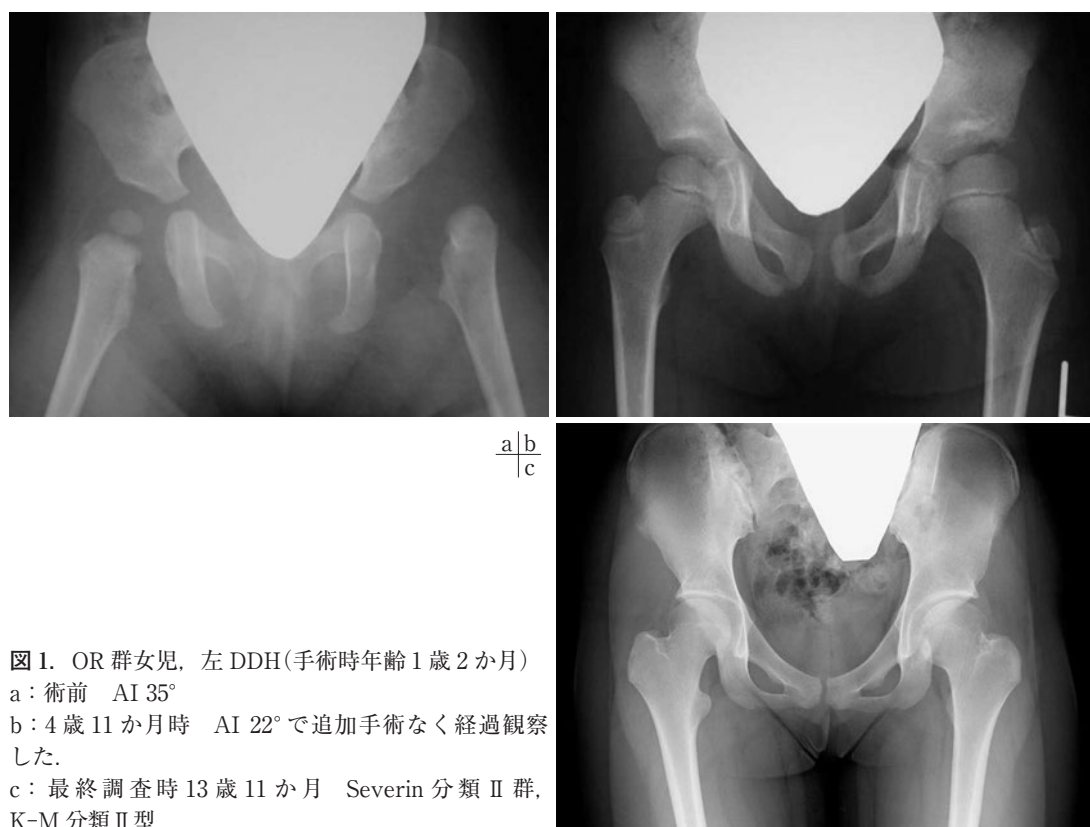


図 1. OR 群女児, 左 DDH(手術時年齢 1 歳 2 か月)
a: 術前 AI 35°
b: 4 歳 11 か月時 AI 22° で追加手術なく経過観察した.
c: 最終調査時 13 歳 11 か月 Severin 分類 II 群, K-M 分類 II 型

を検討するために手術時年齢および術前 AI との関係进行调查したが相関なく、予測は困難であると考えられた。Barrett らは、OR ののちに SIO を行った群と同時に行った群の比較検討で両群の成績に有意差なしとしている¹⁾。本検討の OR 群ののちに骨盤骨切り術が必要になった症例でも、OR + SIO を施行した症例と同等の成績が得られ同様の結果を示した。以上より、1 歳代で OR を単独で施行したとしても、その約 60% は追加手術を要せず、また追加手術を要した症例でも 2 歳以降で OR + SIO を施行した症例と同等の効果が得られると考えられた。

当科では DDH 症例に対して、整復方法にかかわらず、就学前、すなわち 5 歳前後の AI が 30° 以上を追加手術の適応としている。Gholve らは、寛骨臼の remodeling は術後 4 年まで認めるとしており²⁾、また、Lindstrom らは、整復時年齢が 1 歳代の症例群では AI が 30° を下回るまで 1 年を要したのに対し、2 歳以降の症例群では 2.5 年

を要したと報告している⁴⁾。以上の報告と本検討の結果から、1 歳代では、5 歳時まで 4~5 年の remodeling を期待できる期間があるので OR 単独、2 歳以降では remodeling の期待度が低下することから OR + SIO という適応は妥当であったと考える。

2 歳児に対して全例に OR + SIO を適応とすることに対する議論もあると考えられる。当科の方針では、SIO が不要な症例にも適応している可能性は否定できないが、本検討の 1 歳児 OR 群の 38% に追加手術が必要であったことから、2 歳児に OR 単独を適応すればより高い確率の追加手術が必要になることが予想される。OR に SIO を追加することにより要する手術時間の延長は 15~20 分程度と考えられ、また現在までに輸血を要した症例はなく、患児への手術侵襲は OR 単独と比較しても大きな差はないと考えられる。また、先に述べた Gholve らの報告から寛骨臼のリモデリングが術後 4 年までみられるとすると²⁾、2 歳

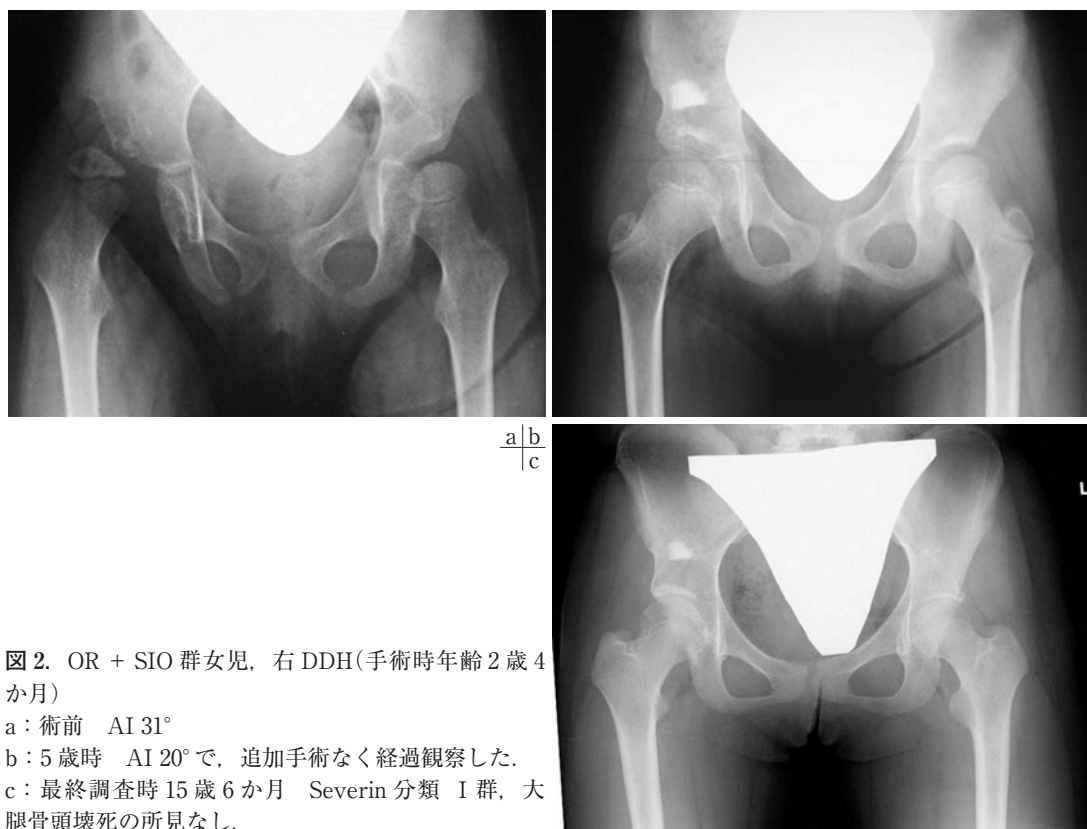


図 2. OR + SIO 群女児, 右 DDH(手術時年齢 2 歳 4 か月)

a: 術前 AI 31°

b: 5 歳時 AI 20°で, 追加手術なく経過観察した.

c: 最終調査時 15 歳 6 か月 Severin 分類 I 群, 大腿骨頭壊死の所見なし.

以降で OR 単独とした場合, 6 歳つまり就学後まで経過をみてから追加手術の有無を検討する必要がある, その場合学校生活への影響が大きくなる. 以上のような点を考慮すると, 2 歳以降の症例に OR + SIO を適応することは妥当と考えられる.

結 語

1) 術前の AI, 最終調査時の Severin 分類, 大腿骨頭壊死の発生率について, 1 歳 OR 群と 2 歳 OR + SIO 群間に有意差は認められなかった.

2) 1 歳代の観血的整復術後, 追加手術が必要になるかどうかを, 術前の AI および手術時年齢から予測することはできなかった.

文献

1) Barrett WP, Staheli LT, Chew DE: The

effectiveness of the Salter innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg A-68 : 79-87, 1986.

2) Gholve PA, Flynn JM, Garner MR et al: Predictors for secondary procedures in walking DDH. J Pediatr Orthop 32 : 282-289, 2012.

3) Kamegaya M, Shinohara Y, Shinada Y et al: The use of a hydroxyapatite block for innominate osteotomy. J Bone Joint Surg B-76 : 123-126, 1994.

4) Lindstrom JR, Ponseti IV, Wenger DR: Acetabular development after reduction in congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg A-61 : 112-118, 1979.

5) Pemberton PA : Pericapsular osteotomy of the ilium for treatment of congenital subluxation and dislocation of the hip. J Bone Joint Surg A-47 : 65-86, 1965.

6) Salter RB: Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. J Bone Joint Surg B-43 : 518-539, 1961.

Abstract

Treatment Outcome of Open Reduction and Open Reduction with Salter Innominate Osteotomy for Developmental Dislocation of the Hip

Yuko Segawa, M. D., Ph. D., et al.

Division of Orthopaedic surgery, Chiba Children's Hospital

We performed open reduction (OR) for patients with developmental dislocation of the hip resistant to closed reduction and with untreated dislocation till more than one year old. For 2 years or more patients, we indicated OR and Salter innominate osteotomy (SIO) simultaneously. However, we sometimes wonder if the SIO would be also indicated for patients in the former group, especially with severe acetabular dysplasia. The purpose of this study is to compare the surgical outcomes of the former group (26 hips) with those of the latter group (12 hips). Radiological evaluation was performed in acetabular index (AI) before the operation, requirement of secondary surgery, Severin classification and incidence of avascular necrosis of the femoral head (AVN) at the latest follow-up. In the results, secondary surgeries were performed in 10 hips and 2 hips, respectively. There was no significant difference between the two groups in AI, Severin classification and incidence of AVN. The outcomes between the two groups were comparable, except the rate of second surgery.

小児骨盤骨折症例の検討

沖縄県立中部病院整形外科

池 間 正 英

要 旨 1996年から2009年までに、当院で入院治療を行った小児骨盤骨折27例について報告する。症例は男児15例、女児12例で受傷時年齢は平均10.3歳(3~16歳)、受傷機転は交通外傷20例(歩行者11例、乗用車4例、バイク4例、自転車1例)、転落7例であった。骨盤骨折の治療は全例で初期に簡易固定を行い、その後は保存的に治療した。合併損傷を27例中17例(63%)に認め、Injury Severity Score(ISS)は平均14.2点(4~27点)で、ISSが15点以上の重症外傷が12例であった。合併損傷の治療は経カテーテル的動脈塞栓術を2例、開腹術を2例、頭蓋内圧モニタリングを1例、膀胱瘻造設を1例、遊離皮弁・植皮を2例に施行した。出血性ショックで2例が死亡、頭部外傷後の遷延性意識障害が1例あったが、残る24例は後遺障害を認めず退院した。小児骨盤骨折では高頻度にみられる合併損傷に対する包括的初期治療が重要である。

序 文

小児骨盤骨折は全小児骨折の中の1~2%とまれであるが、高エネルギー外傷によるものが多く、合併損傷に対する包括的な診断と治療が必要となることが多い⁴⁾。当院で入院治療を行った小児骨盤骨折症例について検討したので報告する。

対象と方法

1996~2009年に当院で入院治療を行った骨盤骨折症207例のうち、一般的にY軟骨閉鎖とされる16歳以下²⁾⁷⁾の27例を対象とした(表1)。男児15例、女児12例、受傷時年齢は平均10.3歳(3~16歳)、受傷機転は交通外傷20例(歩行者11例、乗用車4例、バイク4例、自転車1例)、転落7例であった。

結 果

骨折型はTorode and Zieg分類¹⁰⁾でType 1なし、Type 2 2例、Type 3 9例、Type 4 16

例であった(表2)。AO/OTA分類⁶⁾では、安定型(61-A)11例、部分不安定型(61-B)13例、不安定型(61-C)3例であった。骨盤骨折の治療は初期にシーツラッピングによる簡易固定を行い、その後は特に整復や固定術は行わず、安静のみで保存的に治療した。

合併損傷を27例中17例(63%)に認め、内訳は出血性ショックが2例、肝・脾・腎損傷を含めた腹部外傷5例、肺挫傷・血気胸を含めた胸部外傷5例、脳挫傷・硬膜外血腫を含めた頭部外傷5例、尿道損傷1例、皮下組織の剥離損傷から皮膚壊死を生じるMorel-Lavellee損傷2例、骨盤以外の骨折3例であった。Injury Severity Score(ISS)¹⁾は平均14.2点(4~27点)で、ISSが15点以上の重症外傷は12例であった。合併損傷の治療は、出血性ショックに対する経カテーテル的動脈塞栓術(Transcatheter Arterial Embolization: 以下、TAE)を2例、腹腔内出血に対する開腹術を2例、外傷性くも膜下出血、脳挫傷に対する頭蓋内圧モニタリングを1例、尿道損傷に対する膀胱瘻

Key words : pelvic fracture(骨盤骨折), pediatric(小児), associated injury(合併損傷)

連絡先 : 〒904-2293 沖縄県うるま市宮里281 沖縄県立中部病院整形外科 池間正英 電話(098)973-4111

受付日 : 2013年4月26日

表 1. 全症例のまとめ

症例	年齢	性別	受傷機転	Torode	AO/OTA	ISS	合併損傷	治療	転帰
1	1	女	歩行者	4	B	9			生存
2	3	女	歩行者	4	B	22	肺挫傷, 肝損傷		生存
3	3	男	歩行者	4	B	25	脳挫傷	ICP	意識障害
4	5	男	歩行者	4	B	25	硬膜外血腫		生存
5	5	男	転落	4	B	25	硬膜外血腫		生存
6	6	女	歩行者	2	A	13	肺挫傷		生存
7	6	女	歩行者	4	B	13	大腿部皮膚剥離	皮弁	生存
8	7	男	歩行者	3	A	4			生存
9	7	男	歩行者	4	B	17	肝損傷, 脾損傷		生存
10	8	女	転落	3	A	4			生存
11	8	女	歩行者	3	A	20	硬膜外血腫		生存
12	8	男	歩行者	4	B	22	肝損傷, 上腕骨折, 肋骨骨折		生存
13	9	女	歩行者	3	A	4			生存
14	9	女	転落	3	A	4			生存
15	11	男	自転車	3	A	17	脾損傷, 肺挫傷, 皮膚剥離	開腹術, 皮弁	生存
16	12	男	転落	3	A	14	気胸, 中足骨骨折		生存
17	13	男	転落	4	B	13	腰椎圧迫骨折		生存
18	14	男	同乗者	4	C	22	頭蓋骨骨折, 大腿骨骨折	TAE	死亡
19	15	女	同乗者	4	C	9			生存
20	15	男	転落	4	B	18	気胸, 脾・腎損傷, 脳挫傷		生存
21	16	女	同乗者	3	A	4			生存
22	16	男	バイク	2	A	4			生存
23	16	女	転落	4	B	9			生存
24	16	男	バイク	4	B	9		TAE	生存
25	16	男	バイク	3	A	13	尿道損傷	膀胱瘻	生存
26	16	女	同乗者	4	B	18	脛骨, 腓骨骨折	骨接合	生存
27	16	男	バイク	4	C	27	脾損傷, 肺挫傷, 脳挫傷	開腹術	死亡

ISS: Injury Severity Score, ICP: 頭蓋内圧モニタリング, TAE: 経カテーテル的動脈塞栓術

表 2. Torode and Zieg 分類

タイプ	骨折型	症例数
I	上前腸骨棘, 下前腸骨棘の剥離骨折	0
II	直接外力による腸骨骨折	2
III	恥骨・坐骨のみの単純骨折	9
IV	骨盤輪の破綻	16

造設を 1 例, Morel-Lavelle 損傷に対する遊離皮弁・植皮を 2 例に施行した。

転帰は骨盤もしくは腹腔内出血による出血性ショックで, 2 例が来院後まもなく死亡, 死亡率は 7.4%であった。1 例は 14 歳男児の不安定型骨

盤骨折で ISS は 22 点, 出血性ショック, 頭蓋骨骨折, 大腿骨骨折を合併しており TAE 施行中に死亡した。1 例は 16 歳男児の不安定型骨盤骨折で ISS は 27 点, 腹腔内出血・肺挫傷, 脳挫傷を合併しており, 開腹止血術を行うが死亡した。頭



図1. 症例15: 11歳男児

- a: 骨盤単純X線、左腸骨と恥骨骨折
- b: 左腸骨骨折と右仙腸関節離開
- c: 単純CT、左恥骨骨折
- d: 単純CT、両側肺挫傷、血気胸
- e: 造影CT、脾損傷
- f: 造影CT、肝損傷

部外傷後の遅延性意識障害が1例あったが、残る24例は後遺障害を認めず退院した。

代表症例

症例15: 11歳、男児。自転車で走行中、バスに巻きこまれて受傷し当院へ搬送された。来院時血圧50/- mmHg、脈拍120/分とショックバイタル、骨盤X線とCTで左腸骨・左恥骨骨折、右仙腸関節離開があり、両側血気胸、脾臓損傷、肝損傷による腹腔内出血も認め(図1)、両鼠径部にはMorel-Lavdlee損傷を認めた。救急センターで胸腔ドレーンを挿入後、手術室で開腹止血と脾縫合術を施行し集中治療室管理を行った。輸血6単位を必要とした。その後両鼠径部の皮膚壊死に対してデブリードメントを繰り返した後、受傷1か月後に植皮術を行った。骨盤骨折は4週間の安静後に荷重歩行を開始、受傷後2か月で退院した。

症例24: 16歳、男児。オートバイ運転中に中央分離帯に激突して受傷、近医へ搬送されたが骨

盤骨折を認め当院へ紹介となる。初診時血圧86/50 mmHg、脈拍120/分とショックバイタルであった。CTで右仙骨と右恥骨骨折を認めたが、合併損傷はなく緊急TAEを施行、右仙腸関節周囲に出血を認め、右内腸骨動脈塞栓術を行った(図2)。その後バイタルは安定、輸血は行わなかった。骨盤骨折は4週間のベッド上安静後、免荷歩行訓練を行い退院した。

考 察

小児の骨盤は骨盤骨の柔軟性、軟骨の厚み、恥骨結合・仙腸関節の柔軟性のため骨盤輪の破綻が生じにくい。また、小児は成人に比べ血管が細く、速やかに収縮するため出血性ショックを生じにくいとされている⁴⁾。一方で小児骨盤骨折症例は、柔軟な小児骨盤輪の破綻を生じるほどの高エネルギー外傷であり、症例15のような他臓器損傷を合併している場合や、症例24のようなY軟骨が



図 2. 症例 24 : 16 歳男児
a : 骨盤単純 X 線, 右仙骨と恥骨骨折
b : 単純 CT, 右仙骨骨折
c : 単純 CT, 右恥骨骨折
d : 骨盤血管造影, 右仙腸関節周囲に造影剤の漏出

閉鎖し始める 14 歳以降では大量出血を生じ、出血性ショックとなることがあり注意が必要である⁷⁾。

小児骨盤骨折の死亡率は 2~12% と報告されている²⁾⁴⁾⁹⁾ が、今回の検討でも 7.4% と同等であった。死亡した 2 症例はいずれも他臓器損傷を合併した重症外傷であった。成人も含めた骨盤骨折の死亡率は 3~20% と報告されているが³⁾、報告する施設の治療水準や患者の重症度により変化するため、一概に比較することはできない。成人と小児の骨盤骨折を比較した研究では、死亡率は成人で 13.7%、小児で 10.5% と有意差はないが、骨盤骨折が直接原因の出血死は成人で 2.9% に対して、小児ではなかったと報告しており、小児では骨盤骨折による出血死はまれとしている²⁾。

一方、骨盤骨折は高エネルギー外傷によって生じるため、生命に関わる他臓器損傷を合併することが多い。Giannoudis らの成人を含めた骨盤骨折 11,149 例の検討によると、SSI が 15 点以上の症例は 32.1% であり、胸部外傷を 21.2% に、頭部

外傷を 16.9% に、肝脾臓外傷を 8.0% に、長管骨骨折を 7.8% に認めたと報告している³⁾。また、Silber らの小児骨盤骨折 166 例の検討によると胸部・頭部・腹部外傷を約 60% に認め、骨盤以外の骨折を約 50% に認めたと報告している⁹⁾。骨盤骨折症例では頭部、胸部・腹部・脊椎・骨盤・四肢を含めた全身の評価が重要で、全身 CT が有用であるとともに他科との連携、包括的な診療が重要である⁴⁾。一方、小児の骨盤は軟骨成分が多いため、単純 X 線のみでは骨折の診断が困難な場合があり、骨盤骨折の詳細な評価にも CT が有用である⁸⁾。特に仙骨、仙腸関節、白蓋後方といった骨盤後方要素は、単純 X 線で見逃される可能性が高く注意が必要である。

治療については、股関節脱臼・不安定寛骨臼骨折、2 cm 以上の脚長差を生じる骨盤輪骨折は外科的治療の適応となるとされているが、そのような症例はまれである⁴⁾⁵⁾。今回の調査でも手術を必要とした症例はなく、保存治療のみで特に合併症なく退院していた。しかしながら、最近では急

性期の出血コントロールに対する創外固定や、内固定による早期離床の有用性が報告されている。Karunakar らは 16 歳以下の骨盤骨折 148 例中 20 例に手術治療を行い、経過観察が可能であった 18 例で合併症や成長障害を認めず、良好な成績であったと報告している⁵⁾。今後は不安定性や年齢を考慮して、症例によっては手術治療も選択する必要があると考える。

まとめ

- 1) 当院で入院治療を行った小児骨盤骨折 27 例の検討を行った。
- 2) 大部分の症例は、急性期を過ぎれば安静のみで保存的に治療して、特に問題を生じなかった。
- 3) 骨盤骨折の診断と合併損傷・他臓器損傷の診断に CT が有用であった。
- 4) 急性期には高頻度に合併する他臓器損傷に注意が必要で、他科との連携、包括的な診療が重要である。

文献

- 1) Baker SP, O'Neill B, Haddon W et al: The injury severity score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* **14** : 187-196, 1974.
- 2) Demetriades D, Karaiskakis M, Velmahos GC et al: Pelvic fractures in pediatric and adult trauma patients: are they different injuries?. *J*

Trauma **54** : 1146-1151, 2003.

- 3) Giannoudis PV, Grotz MR, Tzioupis C et al: Prevalence of pelvic fractures, associated injuries, and mortality: the United Kingdom perspective. *J Trauma* **63** : 875-883, 2007.
- 4) Holden CP, Holman J, Herman MJ: Pediatric Pelvic Fractures. *J Am Acad Orthop Surg* **15** : 172-177, 2007.
- 5) Karunakar MA, Goulet JA, Mueller KL et al: Operative treatment of unstable pediatric pelvis and acetabular fractures. *J Pediatr Orthop* **25** : 34-38, 2005.
- 6) Marsh JL, Slongo TF, Agel J et al: Fracture and dislocation classification compendium - 2007: Orthopaedic Trauma Association classification, database and outcomes committee. *J Orthop Trauma* **21** : S1-133, 2007.
- 7) Silber JS, Flynn JM: Changing patterns of pediatric fractures with skeletal maturation: implications for classification and management. *J Pediatr Orthop* **22** : 22-26, 2002.
- 8) Silber JS, Flynn JM, Katz MA et al: Role of computed tomography in the classification and management of pediatric pelvic fractures. *J Pediatr Orthop* **21** : 148-151, 2001.
- 9) Silber JS, Flynn JM, Koffler KM et al: Analysis of the cause, classification, and associated injuries of 166 consecutive pediatric pelvic fractures. *J Pediatr Orthop* **21** : 446-450, 2001.
- 10) Torode I, Zieg D: Pelvic fractures in children. *J Pediatr Orthop* **5** : 76-84, 1985.

Abstract

Pediatric Pelvic Fractures

Masahide Ikema, M. D.

Department of Orthopaedic Surgery, Okinawa Chubu Hospital

We report the treatment for a pelvic fracture in 27 cases, seen between 1996 and 2009, involving 15 boys and 12 girls. Their mean age on admission of 10.3 years (range from 3 to 16 years). The fracture was caused by a vehicle accident in 20 cases (as pedestrian in 11 cases, passenger in 4, on motorcycle in 4, and on a bicycle in 1 case), and by a fall in the other 7 cases. In each case the fracture was initially fixed with sheet wrapping and treated conservatively. An associated injury was seen in 17 (63 %) cases. The mean Injury Severity Score (ISS) was 14.2 (range from 4 to 27), and this was severe at over 15 in 12 cases. Trans-catheter arterial embolisation was performed in 2 cases, laparotomy in 2 cases, intercranial pressure monitoring in 1 case, emergency cystostomy in 1 case, and free-flap and skin graft in 2 cases. Two children died from hemorrhagic shock, and one other child with massive head trauma remains in a persistent vegetative state. The other 24 children have been discharged without impairment. Our experience confirms the need for comprehensive examinations for any associated life-threatening injuries during the early initial treatment for a pediatric pelvic fracture.

中学生サッカー選手における腰部障害ストレステスト所見の経時変化

早稲田大学スポーツ科学学術院

鳥 居 俊

要 旨 中学生男子サッカー選手 77 名に対して、高頻度に発生する腰部障害の検出のため Kemp 手技によるストレステストを半年間隔で実施し所見(疼痛誘発を陽性)の変化を検討した。初回の陽性者は全体の 56% で、そのうち 37% が半年後に陰性化し、63% は陽性のままであった。一方、初回陰性者の 24% が半年後に陽性化していた。半年間の所見の変化は、陽性者に対する運動制限による腰部障害の改善や陰性者からの新たな障害発生を示唆すると考えられる。

緒 言

サッカー選手では腰部障害が高頻度に発生することが知られている。村瀬ら⁵⁾によれば、少年サッカー選手の 31% に腰椎分離症が、8% に椎間板狭小が見られたとされている。腰椎分離症は近年では関節突起間部の疲労骨折段階で発見することで分離に至らず治癒させることが可能⁶⁾⁷⁾と考えられている。一方、椎間板損傷は不可逆的な変化であり、予防や進行防止を心がける必要がある。

腰部障害の早期発見や予防の目的でスポーツ選手に対する検診が行われるが、対象全員に MRI などの画像検査を行うことは困難である。腰部障害を検出する徒手検査手技として Kemp テストがある。Kemp テストは本来、腰部の後側屈強制により下肢後面に放散痛を誘発することで椎間板ヘルニアや脊柱管狭窄症の診断に用いるものである。久野木³⁾は腰椎椎間板ヘルニアにおいても後方からの圧迫による症状発現の検出に Kemp テストが有用であることを述べている。しかし、腰椎分離症において本手技が腰痛を誘発し、さらに疲労骨折の段階でも腰痛を誘発することが知られているが、診断における特異性に関しては不十分

とする報告²⁾⁴⁾がある。

著者らは小・中学生のサッカー選手の検診において、腰部障害の検出のためのストレステスト(LST)に Kemp テストを用いてきた。もしも本手技により疲労骨折段階で検出することができれば、運動制限により修復され、誘発される疼痛が消失する可能性がある。

そこで、本研究では中学生サッカー選手において、半年の経過で疼痛誘発がどのように変化するかを検討した。

対象と方法

2011 年の春(5 月)と秋(11 月)の 2 回の検診にて LST(Kemp テスト)を受けた中学生男子サッカー選手 77 名(1 年生 34 名、2 年生 35 名、3 年生 8 名)である。選手たちは地域のクラブチームに所属し、週 3 回練習に参加しており、サッカー歴は 6~8 年であった。

LST は同一の整形外科医が実施した。直立した選手の背後に立ち、骨盤を後方から支持しながら対側の肩を前方から斜め後方に押し、可動域の限界まで、あるいは疼痛誘発されるまで後側屈させた(図 1)。この時、腰痛が誘発された場合に陽

Key words : adolescent(発育期), soccer player(サッカー選手), lumbar injury(腰部障害), stress test(ストレステスト)
連絡先 : 〒 359-1192 所沢市三ヶ島 2-579-15 早稲田大学スポーツ科学学術院 鳥居 俊 電話 (04) 2947-6746
受付日 : 2013 年 3 月 26 日



図1. LST(Kemp テスト)

検者は被検者の後方に立ち、一方の手で骨盤を支持し、他方の手で最大限に後側屈させる。

性とし、誘発されない場合に陰性とした。2回のLSTの所見の関連性を χ^2 検定により検討し、危険率5%未満を有意とした。

なお、本研究はヘルシンキ宣言に則り、対象および保護者に文書と口頭で説明し同意を得ている。

結 果

春の検診でのLSTでは43名(56%)が陽性、34名(44%)が陰性であった。一方、秋の検診でのLSTでは35名(45%)が陽性、42名(55%)が陰性であった(図2)。

春の陽性者のうち27名(63%)は秋も陽性であり、16名(37%)は秋に陰性化していた。一方、春の陰性者のうち8名(24%)は秋に陽性化し、26名(76%)は秋も陰性であった。春のLST所見と秋のLST所見との間には有意な($p = 0.0013$)関

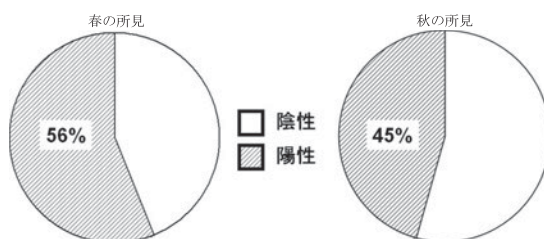


図2. 春と秋のLST 所見

春と秋の有所見者の割合には著しい変化がない。

表1. 春と秋のLST 所見の関連性

春の所見と秋の所見との間に有意な関連が見られた。

春\秋	陽性	陰性	計
陽性	27	16	43
陰性	8	26	34
計	35	42	77

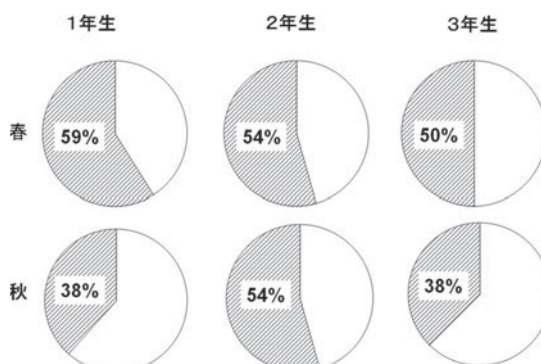


図3. 学年別のLST 所見

学年間に春と秋の有所見者の変化に有意差はなかった。

連性が見られた(表1)。

次に、学年間でLST所見を比較したが、春、秋ともに学年間に差はなく、また変化にも差がなかった(図3)。

考 察

腰部障害は発育期での発生が多く¹⁾⁵⁾、特に腰椎分離症はスポーツ選手に明らかに高率である⁸⁾ことから、スポーツ中の腰部の伸展や回旋動作が原因になると考えられている⁹⁾。腰椎分離症はスポーツ参加に著しい制限をもたらすことが多くないため、これまで予防への取り組みが十分に行われていなかった。しかし、分離すべり症の発生、分離部の骨棘による脊柱管狭窄の進行のように併

発する問題点もあり、予防が可能であれば予防すべきと考える。近年はMRIにより分離症変化の前に疲労骨折段階で検出が可能になり、さらに高輝度変化の時期に適切な安静をとることで治癒させることが可能と知られるようになった⁷⁾。

一方、椎間板障害や終板障害は不可逆的な損傷と考えられ、予防戦略を構築する必要があるが、好発年齢が必ずしも明らかにはなっていない。

本研究はこれらの腰部障害の詳細な診断をする画像検査を用いるのではなく、現場で可能なスクリーニング検査としてKempテストの手技によるLST所見とその変化を検討したものである。本研究に用いたようなLSTは現場での検診だけでなく整形外科診療でも行われている方法であるが、本研究では最大限の後側屈をさせており、先行研究に示されるKempテスト²⁾やone-legged hyperextension test⁴⁾より敏感であると推測している。実際、疼痛誘発例では、可能な範囲までの後側屈とすると、防衛的に痛みが出ない少ない後側屈角度で止めてしまう。このようなスポーツ現場でのLST所見の変化を論じた報告は見られない。

クラブチーム所属の中学生サッカー選手に対して、以前から約6か月の間隔で検診を行っている中で、2011年の2回のLSTの所見を検討した。検診での有所見者には腰部への負荷の軽減を心がけるように選手本人とコーチに伝えている。春と秋の2回の所見に有意な関連性があることから、春の陽性者には秋にも陽性が多く、春の陰性者には秋にも陰性が多いことが示されたが、春の陽性者の37%が陰性化することや、春の陰性者から秋に新たな陽性者が24%発生することが明らかになった。

陽性者の陰性化が腰部障害の治癒や改善を示していると考えられるが、本研究では画像検査によって腰部障害の病態の確認を行っていないので詳細は明らかでない。しかし、MRIで高輝度を示す腰椎疲労骨折が約3か月の安静加療で治癒するという報告から、陰性化した対象に疲労骨折の治癒をみた者が含まれていると考えられる。一方、3か月での治癒は春と秋の2回の検診の間に

発生し治癒する者の存在も想定され、すべての障害発生をとらえていない可能性も残る。さらにLSTの感度や精度に関する先行研究がないため、偽陽性や偽陰性の割合は明らかでない。また、本研究はKempテストの所見のみを用いた腰部障害の評価であるため、前屈時痛を呈する腰部障害については言及できない。

以上のような限界を踏まえて、今後はLSTと画像所見との対比を行うことでLSTの感度や精度の検討、病態ごとの所見の違いなどを明らかにしていく必要がある。

結 語

中学生男子サッカー選手に対して半年の間隔で腰部障害の検出のためのLSTを行った結果、初回陽性者の37%が半年後に陰性化し、初回陰性者の24%が半年後に陽性化していた。

半年間の所見の変化は、陽性者に対する運動制限による腰部障害の改善や陰性者からの新たな障害発生を示唆すると考えられる。

参考文献

- 1) Hangai M, Kaneoka K, Okubo Y et al.: Relationship between low back pain and competitive sports activities during youth. *Am J Sports Med* 38 : 791-796, 2010.
- 2) Kobayashi A, Kobayashi T, Katou K et al.: Diagnosis of radiographically occult lumbar spondylolysis in young athletes by magnetic resonance imaging. *Am J Sports Med* 41 : 169-176, 2013.
- 3) 久野木順一：腰椎疾患の臨床徴候と診断手技—局所病態，臨床徴候，画像所見との関連を中心に—。日本腰痛会誌 11 : 12-19, 2005.
- 4) Masci L, Pike J, Malara F et al.: Use of the one-legged hyperextension test and magnetic resonance imaging in the diagnosis of active spondylolysis. *Br J Sports Med* 40 : 940-946, 2006.
- 5) 村瀬正昭：少年サッカー選手における腰部脊椎分離症の臨床的X線学的研究。日本整形外科学会雑誌 63 : 1297-1305, 1989.
- 6) 大場俊二，南 和文，伊藤博元：腰椎疲労骨折の早期診断と早期スポーツ復帰。日本臨床スポー

ツ医学会誌 15 : 429-439, 2007.

- 7) 大場俊二：腰椎疲労骨折(成長期腰椎分離症)治療期間の短縮. 整スポ会誌 31 : 164-170, 2011.
- 8) Sakai T, Sairyo K, Suzue N et al: Incidence and etiology of lumbar spondylolysis : review of the

literature. J Orthop Sci 15 : 281-288, 2010.

- 9) Terai T, Sairyo K, Goel VK et al: Spondylolysis originates in the ventral aspect of the pars interarticularis : a clinical and biomechanical study. J Bone Joint Surg 92-B : 1123-1127, 2010.

Abstract

Time Course of the Findings about the Stress Test for Lumbar Injuries

Suguru Torii, M. D.

Faculty of Sport Sciences, Waseda University

Author reports the findings over time(6 months interval)from performing the Kemp stress test in 77 male junior-high-school soccer players. Findings from the first test showed positive induced lumbago in 43 cases(56%). A follow-up test on these 43 cases showed continuing positive induced lumbago in 27 cases(63%)and negative findings in the other 16 cases(37%). However the follow-up test on the other 34 cases originally-negative showed that 8 cases(24%)had become positive. Overall these findings suggested that repeated stress testing over time was effective to monitor the incidences of positive induce lumbago after lumbar injury and of negative findings after positive findings.

多発性軟骨性外骨腫症における術後再発例の検討

国立成育医療研究センター

福岡 昌利・高山 真一郎・鳥居 暁子・大矢 昭仁
柴谷 絵里・内川 伸一・日下部 浩・関 敦仁

要 旨 当科の手術例をもとに多発性軟骨性外骨腫症(以下、外骨腫症)における腫瘍の再発と部位・年齢などとの関係について検討した。対象は外骨腫症で腫瘍切除後1年を経過した60例186部位であった。手術時年齢は平均9.5歳で、術後観察期間は平均44.4か月であった。腫瘍切除部位に明らかな骨隆起を認めたものを再発とし、再発は35部位(18.8%)であった。再発例の手術時年齢は平均7.5歳で、再発を認めなかった症例の平均9.9歳より有意($P < 0.05$)に低年齢であった。再発は橈骨遠位、尺骨遠位、大腿骨遠位、脛骨遠位に多く認められ、再発の原因として、切除部位に再び腫瘍が発生したか、隣接部位から腫瘍が増大したかの鑑別は困難であった。外骨腫症の軟骨帽は広く、境界が不明瞭なことや腫瘍近傍の骨端軟骨の存在による不完全切除などが、再発の要因と考えられた。

緒 言

多発性軟骨性外骨腫症(以下、外骨腫症)では、腫瘍の増大による疼痛や変形で日常生活に支障をきたす場合は、腫瘍切除が行われる。過去の報告で再発は13.3%~23.2%¹⁾⁴⁾と高率だが、外骨腫症における再発に関して詳細な検討は行われていない。今回我々は、当科における手術例を調査し、外骨腫の再発原因について検討した。

対象・方法

2001年から2012年で当科において、外骨腫切除後1年以上を経過した外骨腫症の60例(男40例、女20例)186部位を対象とした。手術時年齢は平均9.5歳(2歳~20歳)で、平均手術回数は1.97回(1~6回)、術後観察期間は平均44.4か月(12か月~140か月)であった。腫瘍の形状は、腫瘍の基部が平たいドーム型(150部位)と縦径が長

いキノコ型(36部位)に分類した。腫瘍切除部に明らかな骨隆起を認めたものを再発とし、再発時の年齢・再発までの期間・腫瘍の形状・部位などから再発の原因について検討を行った。

結 果

外骨腫の再発は20例35部位(18.8%)に見られた。再発例の初回手術時年齢は平均7.5歳(2歳~16歳)で、再発を認めなかった症例の平均9.9歳(3歳~24歳)より有意($P < 0.05$)に低年齢であった。橈尺骨遠位、大腿骨遠位、脛骨遠位での再発が多かった(表1)。再手術までの期間は平均32.5か月(15か月~84か月)であった。再発腫瘍の形状はドーム型27部位、キノコ型8部位であった。再発率はドーム型27/150(18%)、キノコ型8/36(22%)で有意差はなかった。再々発を認めたのは、5例6部位であった。再発例の病理組織学的所見では、いずれも通常の外骨腫と同様の軟骨帽

Key words : multiple cartilaginous exostoses(多発性軟骨性外骨腫症), multiple hereditary exostosis(多発性軟骨性外骨腫症), recurrence(再発), operation(手術)

連絡先 : 157-8535 東京都世田谷区大蔵 2-10-1 国立成育医療研究センター整形外科 福岡昌利 電話(03)3416-0181

受付日 : 2013年3月27日

表 1. 切除部位及び再発の一覧

部位(症例数 / 部位数)	切除症例	再発症例	再切除を要した症例	再々発症例
肩甲骨	7/8	—	—	—
肋骨	1/1	—	—	—
上腕骨	6/6	—	—	—
橈骨遠位	22/29	9/9	6/6	2/3
尺骨遠位	30/38	9/9	3/3	—
手及び手指	26/31	1/1	1/1	1/1
骨盤	1/1	—	—	—
大腿骨遠位	26/32	5/7	1/1	—
脛骨近位	11/14	2/2	1/1	—
腓骨近位	7/7	1/1	—	—
脛骨遠位	7/7	5/5	1/1	1/1
腓骨遠位	3/3	1/1	1/1	1/1
足及び足趾	8/9	—	—	—
合計(重複例あり)	60/186	20/35	8/14	5/6

を認め、悪性所見を認めなかった。

症例提示

男児

4歳時より外骨腫症で経過観察を行っていた。10歳時に左橈骨遠位の外骨腫が増大し、疼痛も出現したため切除を行った(図1-a, b)(図2)。初回手術1年後に腫瘍突出部の疼痛の出現および30°程度の膝関節屈曲制限のために右大腿骨遠位および脛骨近位の外骨腫切除を行った(図3-a, b)。初回手術4年後より左橈骨遠位に再発腫瘍が出現し、単純X線所見においても再発を確認した。疼痛はなく経過観察していたが、増大傾向が認められたため、7年後に再切除を施行した(図1-c)。病理組織学的にはいずれの腫瘍も軟骨性化骨による骨梁形成を伴う海綿骨を認め、また悪性像は認めず、外骨腫と矛盾しない所見であった。最終診察時(初回手術後8年)の単純X線所見では右大腿骨遠位、脛骨近位の外骨腫切除部に再発を認めるが、症状なく経過観察としている(図3c)。

考 察

外骨腫症では、腫瘍の突出、四肢の変形、成長障害、可動域制限などが出現することがあり、日

常生活に支障がなければ経過観察とする。しかし、疼痛、整容、変形、機能障害などが問題となる場合は、切除術が行われる³⁾。

手術では再発を防ぐために軟骨帽および周囲の軟骨膜を確実に切除⁵⁾することが基本であり、当科でもこの点を踏まえて手術を行ってきたが、今回の検討から不完全な切除の原因として、以下の3点が考えられた。第1はドーム型外骨腫では軟骨帽の境界が不鮮明なこと、第2には発生部位によっては隣接骨との関係で術野の展開が限られること、第3には骨幹端部に発生することが多いため、骨端軟骨温存を優先しなくてはいけない²⁾ことである。

今回の調査結果では橈尺骨遠位、大腿骨遠位、脛骨遠位での再発の割合が多いことが判明した。特に橈尺骨遠位、脛骨遠位においては、隣接骨に腫瘍が陥入するように発生していると摘出が困難となり、切除不足となり得る。

一方、軟骨帽との境界がはっきりして、切除不足とは考えにくいキノコ型の外骨腫でも再発がみられたことは、隣接部位から外骨腫が発生した可能性が考えられた。今回の検討で橈骨遠位に再々発が多い原因としては切除不足のほかに、隣接部位に外骨腫が発生した可能性が高いと考えられた。

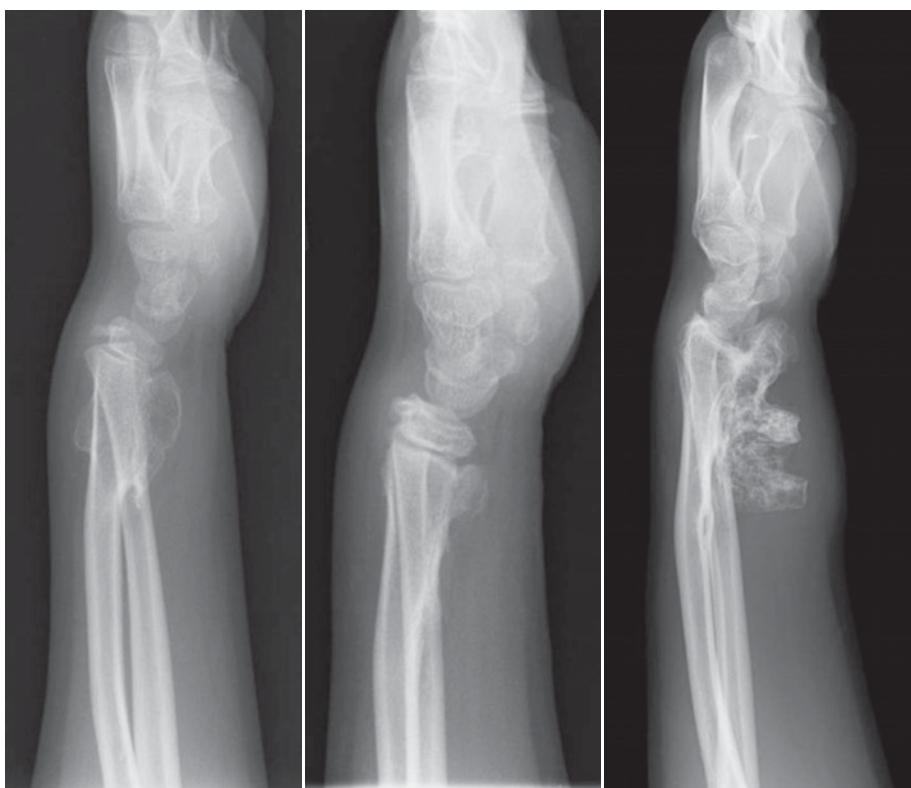


図 1. 症例

a|b|c

- a: 術前単純 X 線所見 橈骨遠位端掌側にドーム型の外骨腫を認める.
 b: 術直後単純 X 線所見 橈骨遠位端外骨腫を切除するが、弯曲部分に切除不足を認める.
 c: 術後 7 年時単純 X 線所見 橈骨遠位の外骨腫が再発している.



図 2. 症例術中写真 橈骨遠位掌側から侵入、掌側に突出した外骨腫を認める.

隣接部からの外骨腫発生は、厳密には再発とは言えないが、切除不足により再発したものとの判

別は困難なため、今回の検討では両者をまとめて再発と評価した。再発予防のためには手術で确实

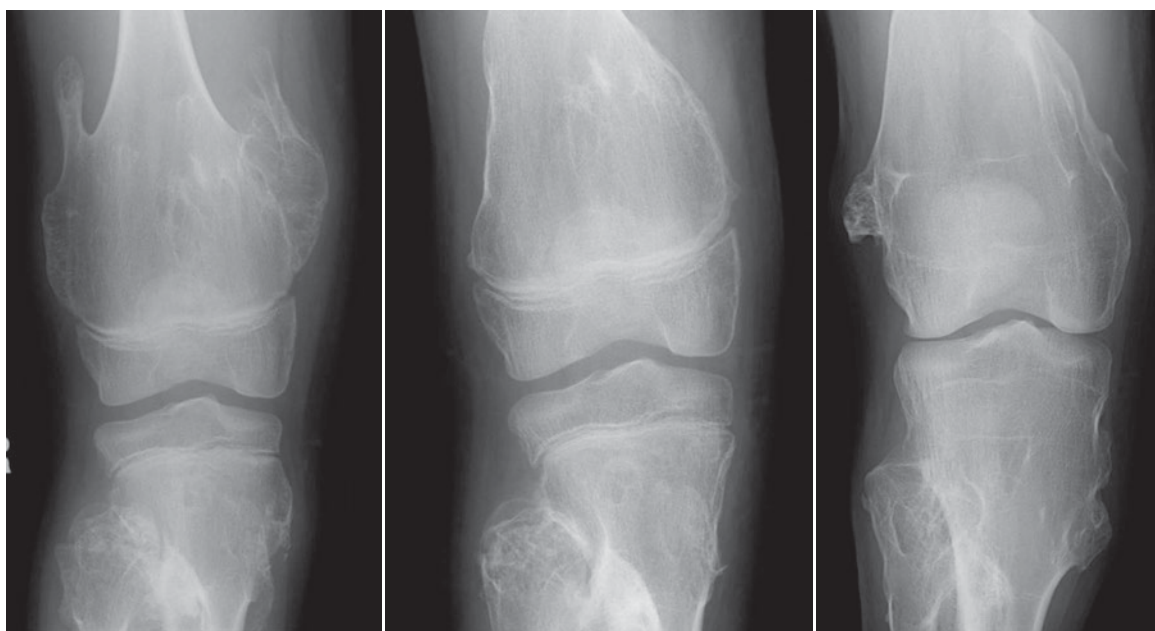


図3. 症例

- a: 術前 大腿骨遠位内外側にキノコ型の外骨腫を認める。
b: 術直後 大腿骨遠位骨端線部分の外骨腫は完全に切除できていない。
c: 術後5年 大腿骨遠位骨端線部分の外骨腫の再発を認める。

な摘出が必要であるが、再発の頻度が高い部位での切除術においては、術野の十分な確保、術中X線検査などによる切除範囲の確認、および骨端線を確認しながらの確実な切除が重要であると考えられる。

手術時年齢と再発に関しては、Shin ら⁶⁾は前腕外骨腫症の再発は10歳以上では11.0%、10歳未満では53.8%と報告している。今回の検討で再発症例の手術時年齢は有意に低年齢であった。低年齢での手術が再発のリスクになるかについては、手術時期が低年齢な症例ほど再発の可能性が高く、外骨腫症そのものの重症度が高い可能性も考えられる。

再発率を考慮すると、年齢が上がるまで手術をせず待機という選択肢もあるが、変形・成長障害などが増悪する可能性もあり、症状に応じて手術時期を決定するべきと考えられた。

結 語

外骨腫症の手術後の再発は18.8%であった。低年齢での手術例や橈尺骨遠位、大腿骨遠位、脛骨

遠位の手術例は、再発に対して慎重な経過観察が必要である。

文献

- 1) Bottner F, Rodl R, Kordish I: Surgical treatment of symptomatic osteochondroma. A three- to eight-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Br* **85-B**: 1161-5, 2003.
- 2) Peterson HA: Multiple hereditary osteochondromata. *Clin Orthop Relat Res* **239**: 222-30, 1989.
- 3) Porter DE, Lonie L, Fraster M et al: Severity of disease and risk of malignant change in hereditary multiple exostoses. A genotype-phenotype study. *J Bone Joint Surg* **86-B**: 1041-1046, 2004.
- 4) Saglik Y, Altay M, Unal VS et al: Manifestations and management of osteochondromas: A retrospective analysis of 382 patients. *Acta Orthop Belg* **72**: 748-755, 2006.
- 5) Schmale GA, Wuyts W, Chansky HA et al: Hereditary multiple osteochondromas. In *GeneReviews*TM [Internet] (Pagon RA et al ed), University of Washington, Seattle, 1993-2000.

- 6) Shin EK, Jones NF, Lawrence JF: Treatment of multiple hereditary osteochondromas of the

forearm in children. J Bone Joint Surg **88-B** : 255-260, 2006.

Abstract

Multiple Cartilaginous Exostoses Recurrence

Masatoshi Fukuoka, M, D., et al.

National Center for Child Health and Development

We report the factors related to recurrence after tumor resection in 186 cases of multiple cartilaginous exostoses, involving 60 patients. Their mean age at surgery was 9.5 years, and the mean follow-up duration was 44.4 months, with a minimum follow-up of 12 months. Recurrence developed in the distal radius, distal ulna, distal femur, and in the distal tibia. Since the boundary between the tumor and normal bone was poorly demarcated, complete tumor resection with clear free margin was difficult to achieve. In many cases recurrence at the boundary could not be distinguished from possible new primary tumor occurrence. Moreover the presence of epiphyseal cartilage near the tumor was often related to suspected insufficient resection. The patients in whom there was confirmed recurrence or new primary occurrence were significantly younger than those with no recurrence (7.5 years old vs 9.9 years old, $p < 0.05$).

小児の大腿骨近位に発生した類骨骨腫の2例

兵庫県立こども病院

黒 岩 祐・小 林 大 介・薩 摩 眞 一
衣 笠 真 紀・飛 梅 祥 子

要 旨 小児の大腿骨近位に発生した類骨骨腫の2症例を経験した。【症例1】5歳男児。歩行開始時より左の跛行があるも近医で異常は指摘されず、症状持続したため当科紹介。初診時跛行が著明で左股関節の可動域制限および夜間痛を認め、単純X線像で大腿骨小転子周囲に骨透亮像を伴う骨硬化像が認められた。同部の病巣搔爬を行い病、理診断で類骨骨腫と診断。術後9か月で症状消失した。【症例2】8歳男児。2か月前より右大腿部痛が出現し当科紹介となる。初診時跛行と夜間痛が認められ、単純X線像、CTで大腿骨頸部にnidusを疑わせる骨透亮像が存在した。同部の病巣搔爬を行い病理診断で類骨骨腫と診断した。術後3か月で再発は認められない。類骨骨腫は小児の大腿骨近位にしばしば認められる骨腫瘍で確定診断には時間を要する場合もある。下肢痛を訴える患者においては、本疾患を念頭に置く必要がある。

はじめに

類骨骨腫、骨芽細胞腫は関節炎、骨髓炎との鑑別が困難であり、早期診断がしばしば遅れることが指摘されている。特に幼少期では症状の訴えがあいまいなため、診断が遅れやすい。今回我々は小児の大腿骨近位に発生した類骨骨腫の2例を経験したので、若干の考察を加えて報告する。

症 例

症 例 1：初診時年齢5歳 男児

主 訴：左跛行

既往歴・家族歴：特記すべき事項なし。

現病歴：歩行開始時(1歳4か月)より左下肢を引きずるような歩き方をしていたが、近医にて異常ないと言われそのまま放置していた。症状持続するため5歳になり当院紹介となった。

初診時現症：左跛行は著明であり、左股関節の可動域制限が認められた。



図1. 症例1：初診時単純X線像

左大腿骨近位内側に骨硬化像が認められ、内部に骨透亮像が認められ、左大腿骨頭の肥大化と骨頭の外方化、大腿骨頸部～転子部の横径増大を認めた

画像所見：単純X線・CTでは、左大腿骨近位内側に骨硬化像を認め、内部に骨透亮像が認められ、左大腿骨頭の肥大化と骨頭の外方化、大腿骨頸部～転子部の横径増大を認めた(図1、図2)。MRI T2強調画像では、左大腿骨頸部から近位骨幹部にかけて高信号域が認められ、関節液貯留が

Key words : osteoid osteoma(類骨骨腫), osteoblastoma(骨芽細胞腫), children(小児), proximal femur(大腿骨近位)
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 黒岩 祐 電話(078)732-6961
受付日：2013年2月19日

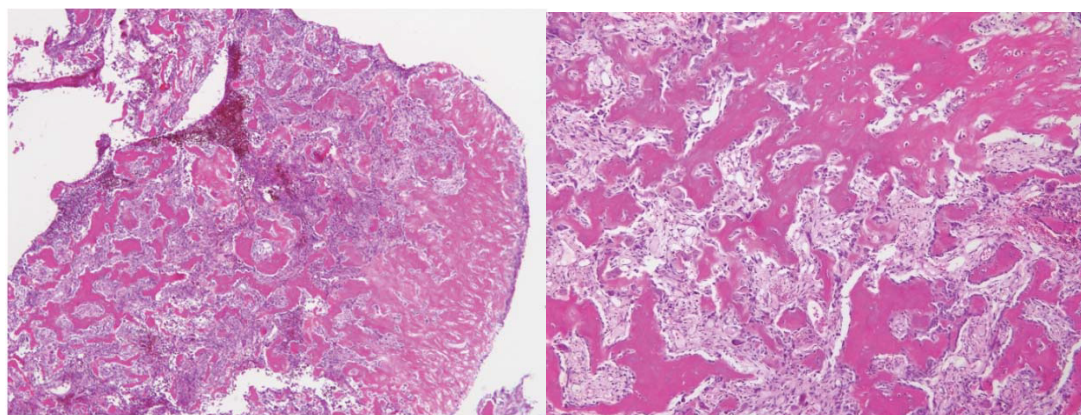


図3. 症例1: 病理組織(左: 弱拡大, 右: 強拡大)

不規則な網目状の類骨～骨梁を骨芽細胞が単層に縁取っており, 間質には破骨巨細胞や豊富な血管が不規則に認められる。



図2. 症例1: 初診時CT

左大腿骨近位内側に骨硬化像が認められ, 内部に骨透亮像が認められた。

認められた。

手術所見:手術は内側アプローチより侵入した。小転子を展開し病巣部を確認した。関節内には滑膜炎が認められた。骨皮質を開窓し、髓内を搔爬

し、ハイドロキシアパタイトを充填した。術後はhip spica castとした。

病理所見:不規則な網目状の類骨～骨梁を骨芽細胞が単層に縁取っており, 間質には破骨巨細胞や豊富な血管が不規則に認められ, 類骨骨腫が考えられた(図3)。

術後経過:病巣搔爬にて大腿骨頸部の菲薄化が懸念されたため, 術後左下肢は非荷重とした。術後5週でギプス除去し, 部分荷重開始, 2か月で全荷重可とし, 4か月で可動域制限消失し, 9か月で跛行はほぼ消失した。

症例2:初診時年齢8歳, 男児

主 訴:右大腿部痛

既往歴・家族歴:特記すべき事項なし。

現病歴:2か月前より特に誘因なく右大腿部痛が出現した。1週間前より右大腿部痛の増悪を認めたため近医受診した。CT・MRIにて右大腿骨骨腫瘍が疑われたため当院紹介となった。

初診時現症:右股関節運動時痛が認められた。跛行, 前方よりの圧痛, 夜間痛が認められたが, 血液検査所見では炎症反応は認められなかった。

画像所見:単純X線像では, 右大腿骨頸部内側から近位骨幹部にかけて骨硬化像が認められ, 右大腿骨頭の肥大化と骨頭の外方化, 大腿骨頸部～転子部の横径増大を認めた(図4)。CTでは, 単純X線像と同様に右大腿骨内側前方に骨硬化



図4. 症例2：初診時単純X線像

右大腿骨頸部内側から近位骨幹部にかけて骨硬化像が認められ、右大腿骨頭の肥大化と骨頭の外方化、大腿骨頸部～転子部の横径増大を認めた

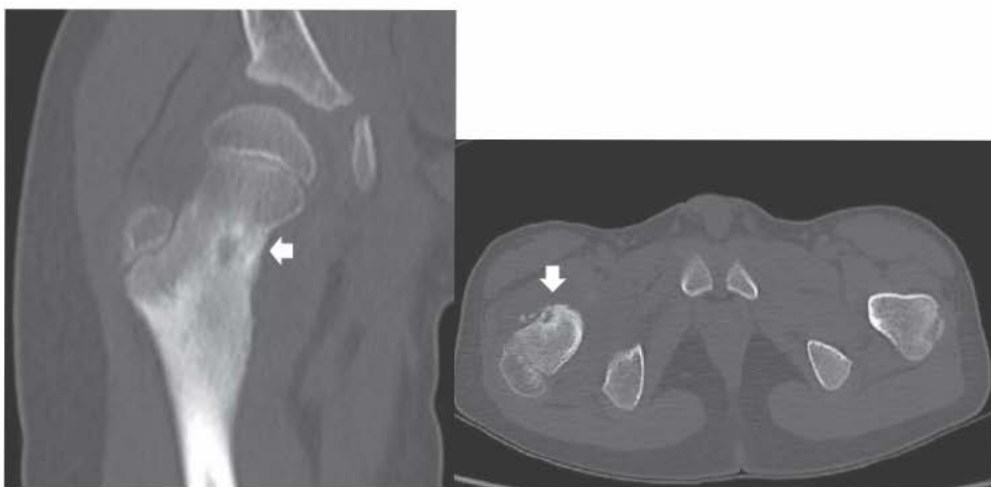


図5. 症例2：初診時CT

右大腿骨頸部内側から近位骨幹部にかけて骨硬化像が認められ、内部に nidus を疑わせる骨透亮像が認められた。

像を認め、内部に1 cmのnidusと思われる骨透亮像が認められた(図5)。MRI T2強調画像では、右大腿骨頸部に高信号域が認められ、同時に関節液貯留が認められた(図6)。

手術所見：前方アプローチにて大腿骨頸部を展

開した。関節内には関節液が多量に貯留しており、反応性滑膜炎と思われる滑膜増生が認められた。術中透視下に骨透亮像を確認し、骨皮質を開窓し、これを含めて1×2 cmの病変を切除した。関節包のみを縫合、骨欠損部の充填は行わなかつ

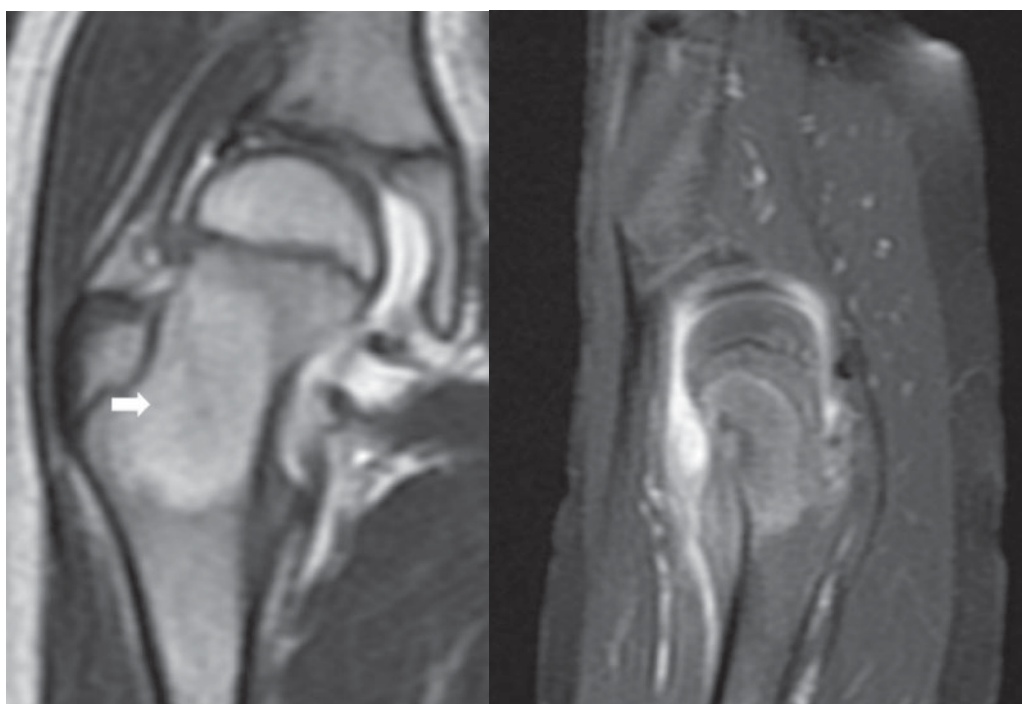


図6. 症例2：初診時 MRI T2 強調
右大腿骨頸部に高信号域が認められ、関節液貯留が認められた。軸写では nidus が認められた。

た。術後は hip spica cast とした。病理診断は類骨骨腫であった。

術後経過：術後4週でギブス除去とし、2か月から部分荷重開始、3か月で普通に歩行可能となった。

考 察

類骨骨腫の発生頻度は、本邦では骨原発腫瘍中約2～3%を占める良性骨腫瘍である⁷⁾。四肢長管骨、特に脛骨、大腿骨に好発し⁵⁾、発症年齢は10～20歳が過半数を占める。5歳以下、40歳以上は稀であるとされており、男児に多い²⁾⁵⁾。臨床症状として、夜間痛が有名であり、アセチルサリチル酸、非ステロイド抗炎症薬などの消炎鎮痛薬が奏功することが特徴的であるとされる¹⁾。組織学的には類骨骨腫と骨芽細胞腫とは鑑別困難であり、画像所見が決め手とされる。一般に、nidusが直径1.5 cm以上のものは骨芽細胞腫とされる。さらに、周囲の硬化性変化に関して、骨芽細胞腫は類骨骨腫に比べ、より少ないこととされてい

る⁴⁾⁶⁾。本症例では症例1、2ともには病変の大きさが1.5 cmより小さいことから osteoid osteoma と診断した。本症例では2例とも最初の病院では類骨骨腫は想定されておらず、症状の改善を認めないため、当科に紹介されている。ここで診断が遅れる理由としては、1)症状発現時には臨床症状に比べて画像所見に乏しい、2)関節炎、骨髄炎との鑑別が難しい、などが挙げられる。2つ目について言及すると、類骨骨腫はプロスタグランディンを高度に産生することが報告されており³⁾、これが滑膜炎を誘発し他の炎症性疾患との鑑別が必要となる原因と推測される。当院の症例も、症例1は症状出現から3年、症例2は2か月かかっている。関節炎が長期に及ぶと関節内圧上昇、軟骨変性などが生じ、股関節においては骨頭の外側偏位、骨頭、頸部の変形、関節裂隙の狭小化、骨棘の形成が生じる場合がある。特に大腿骨頸部は類骨骨腫の好発部位であることから、診断のつかない股関節周囲の疼痛が持続している場合、類骨骨腫の可能性を念頭に置くことが大切である。

まとめ

小児の大腿骨近位に発生した類骨骨腫の2例について報告した。幼少期において、跛行、下肢痛を主訴とする症例については、本症の存在を念頭において精査する必要がある。

文献

- 1) Healy J, Ghelman B: Osteoid osteoma and osteoblastoma; Current concepts and recent advances. Clin Orthop **204** : 76-85, 1986.
- 2) Jaffe HL: Osteoid osteoma; A benign osteoblastic tumor composed of osteoid and atypical bone. Arch Surg **31** : 709-728, 1935.
- 3) Makley JT, Dunn MJ : Prostaglandin synthesis by osteoid osteoma. The Lancet **320** (8288) : 42, 1982.
- 4) McLeod RA, Dahlin DC, Beabout JW : The spectrum of osteoblastoma. Am J Roentgenol **126** : 321-325, 1976
- 5) 中川晃一, 秋田 徹, 清水 耕ほか: 大腿骨頸部に発生した osteoid osteoma の1例. 関東整災誌 **23** : 635-639, 1992.
- 6) Schajowicz F, Lemos C: Malignant osteoblastoma. JBJS **58-B** : 202-211, 1976.
- 7) 吉野 匠, 小川清久, 宇井通雅: 骨端板閉鎖前に発生した上腕骨類骨骨腫の1例. 臨床整形 **31** (12) : 1385-1388, 1996.

Abstract

Two Cases of Osteoid Osteoma on Proximal Femur in Children

Yu Kuroiwa, M, D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Kobe Children's Hospital

We report two cases of osteoid osteoma on proximal femur in children. The first case was a 5-year-old boy who presented limping since walking alone. At first medical indication, limping was severe and there were limited range of motion and night pain on the left hip. An X-ray showed bone sclerosis with translucency on trochanter minor. We performed curettage and diagnosed osteoid osteoma. At 9 months after this operation, symptoms are erased. The second case was 8-year-old boy who had right coxalgia before 2 months and was suspected osteomyelitis and bone tumor. At first medical indication, there were limping and night pain. An X-ray and CT showed bone sclerosis with nidus on femoral neck. We performed curettage and diagnosed osteoid osteoma. At 3 months after this operation, no symptoms are occurred. Osteoid osteoma is a benign bone tumor which is often presented on proximal femur in children. There are many time to diagnose osteoid osteoma. If children who suffer from leg pain visit, it is necessary to keep in mind for osteoid osteoma.

脳性麻痺児の膝に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術の臨床成績

富 永 冬 樹¹⁾・福 岡 真 二¹⁾・鳥 越 清 之¹⁾
武 田 真 幸²⁾・松 尾 隆³⁾

1)福岡県立粕屋新光園

2)佐賀整肢学園こども発達医療センター

3)南多摩整形外科病院

要 旨 脳性麻痺児の膝に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術 Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery (OSSCS)の臨床成績を報告する。対象は2000年1月から2010年6月までに粕屋新光園で施行した脳性麻痺の膝に対する OSSCS 82例のうち手術時年齢が18歳未満であり、2年以上経過観察できた51例93膝である。手術時年齢は4歳1か月～17歳4か月(平均10.0歳)、追跡期間は2年～10年10か月(平均5年7か月)であった。Gross Motor Function Classification Systemのレベル毎に術前、術後1年、調査時の粗大運動能力を松尾の16段階で評価した。調査時の運動能力は、術前より向上22例、維持26例、低下3例であった。手術時年齢は、運動レベルが向上した22例は平均8.2歳、維持・低下の29例は平均11.4歳であり有意差を認めた(t検定, $p = 0.0053$)。また、5～15歳のどの年齢で区分しても、年齢が低い群の運動能力の向上が有意に大きかった(t検定, $p = 0.00031 \sim 0.040$)。

はじめに

整形外科的選択的痙性コントロール手術 Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery (OSSCS)は、多関節筋を選択的に延長または切断して筋の過緊張を緩め、温存した単関節筋を賦活して運動機能を改善する。下肢に対する OSSCS は、原則として股関節(以下、股)→足関節(以下、足)→膝関節(以下、膝)の順で行っているが、膝の拘縮が強い場合は、(股+膝)→足の順で行う。

我々は、これまでに、脳性麻痺の足や股に対する OSSCS の臨床成績を報告してきた¹⁾⁸⁾。今回は、脳性麻痺の膝に対する OSSCS の臨床成績を報告する。

対象および方法

2000年1月～2010年6月の10年6か月の間に粕屋新光園で脳性麻痺児の膝に対して OSSCS を行った82例141膝のうち、手術時年齢が18歳未満であり、2年以上追跡できた51例93膝を対象とした。性別は、男性29例55膝、女性22例38膝であった。手術時年齢は4歳1か月～17歳4か月(平均10.0歳)、調査時年齢は7歳3か月～26歳(平均15.6歳)、追跡期間は2～10年10か月(平均5年7か月)であった。麻痺型は、痙性両麻痺32例、痙性四肢麻痺14例、痙性片麻痺3例、混合型1例、低緊張型1例であった。重症度はGross Motor Function Classification System (GMFCS)レベルⅠ:1例、レベルⅡ:13例、レ

Key words : cerebral palsy(脳性麻痺), surgery(手術), knee(膝)

連絡先 : 〒 812-8582 福岡県福岡市東区馬出 3-1-1 福岡県立粕屋新光園 富永冬樹 電話(092)641-1151

受付日 : 2013年4月21日

表 1. 先行・同時・追加手術

先行手術 27 肢 (29%)		同時手術 80 肢 (86%)		追加手術 36 肢 (39%)	
股	7 肢	股	70 肢	膝	6 肢
股+膝	7 肢	足	7 肢	膝+足	8 肢
股+膝+足	1 肢	股+足	3 肢	足	22 肢
股+足	2 肢				
足	10 肢				

ベルⅢ：23 例，レベルⅣ：10 例，レベルⅤ：4 例であった。

手術方法

股の軽度の屈曲・内転・内旋に膝の軽度の屈曲を合併する場合は，股 OSSCS と膝には半腱様筋のスライド延長を行った。膝の中等度の屈曲変形に対しては，半腱様筋・薄筋をスライド延長，半膜様筋・大腿二頭筋を筋内腱延長した。高度の屈曲変形に対しては，中等度の場合の手術内容に，腓腹筋起始の筋内腱延長を追加した。年長の高度の屈曲変形の場合は，半膜様筋・薄筋・半腱様筋・大腿二頭筋をスライド延長し，腓腹筋起始・後方関節包を切離した。反張膝・膝伸展緊張に対しては，大腿直筋を筋内腱延長した。

手術時年齢は GMFCS レベルⅠ・Ⅱ群は平均 12.4 歳，GMFCS レベルⅢ・Ⅳ・Ⅴ群は平均 9.1 歳で，GMFCS レベル間で有意差を認めた (t 検定， $p = 0.0065$)。また，調査時年齢も GMFCS レベルⅠ・Ⅱ群は平均 17.9 歳，GMFCS レベルⅢ・Ⅳ・Ⅴ群は平均 14.8 歳で，有意差を認めた (t 検定， $p = 0.024$)。追跡期間には GMFCS レベル間で有意差を認めなかった。

先行手術は 93 肢のうち 27 肢 (29%) に行われており，その内容は股単独または股+膝が 14 肢，足が 10 肢と多かった。同時手術は 80 肢 (86%) に行われ，股が 70 肢と圧倒的に多かった。追加手術は 36 肢 (39%) に行われ，足が 22 肢と多かった (表 1)。膝に対する先行手術は 8 肢，膝に対する追加手術は 14 肢に行われ，膝 OSSCS を 2 回行ったものが 22 肢，3 回行ったものはなく，膝 OSSCS の回数は平均 1.2 回であった。

表 2. 松尾の粗大運動レベル

1	寝返り不可
2	寝返り横向きまで
3	寝返り腹臥位まで
4	腹這い対称性
5	腹這い一側性交互性
6	腹這い両側性交互性
7	割り座上肢支持
8	割り座支持なし
9	四つ這い肢位保持
10	四つ這い対称性
11	四つ這い交互性
12	つかまり立ち移動
13	歩行器移動
14	四点杖歩行
15	独歩かがみ肢位
16	独歩かがみ肢位なし

術前と調査時の膝屈曲角と膝伸展角を調査した。対象のうち，カルテに記載のあったものは 45 例 82 膝であった。

GMFCS レベルごとに，粗大運動能力を松尾の 16 段階で，術前，術後 1 年，調査時の 3 回評価した。松尾の 16 段階は，1 (寝返り不可) から 16 (独歩かがみ肢位なし) まです，数字が大きいほど運動能力が高いことを示す (表 2)⁴⁾。

粗大運動能力の術前から調査時の変化に関わる因子として，手術時年齢，麻痺の重症度 (GMFCS レベル) の関係を調べた。

結 果

膝屈曲角は術前平均 157°，調査時平均 155°で変化しなかった (t 検定， $p = 0.31$)。調査時に術

表 3. 術前と調査時の粗大運動能力

向上 22 例(43%)			
15	→	16	2 例 かがみ肢位が改善した
14	→	16	1 例 杖歩行が独歩になった
12	→	13	4 例 つかまり立ちが歩行器で歩けるようになった
12	→	14	1 例 つかまり立ちが杖歩行になった
12	→	15	1 例 つかまり立ちがかがみ肢位はあるが独歩できるように
11	→	12	3 例 四つ這いから立てるようになった
11	→	13	3 例 四つ這いから歩行器歩行になった
10	→	11	1 例 四つ這いが交互性になった
10	→	12	4 例 四つ這いから立てるようになった
5	→	7	1 例 腹這いから割り座上肢支持に
4	→	7	1 例 腹這いから割り座上肢支持に
維持 26 例(51%)			
低下 3 例(6%)			
15	→	14	2 例 かがみ肢位から杖が必要になった
12	→	11	1 例 つかまり立ちから四つ這いになった

前より改善したものが24膝(29%)、維持が23膝(28%)、悪化が35膝(43%)であった。膝伸展角は術前平均 -17° から調査時平均 -11° に有意に改善した(t検定, $p = 0.0045$)。調査時に術前より改善したものが49膝(60%)、維持が19膝(23%)、悪化が14膝(17%)であった。

粗大運動能力(松尾の16段階)は、全例では0.7段階向上した。調査時に術前より向上したものが22例(43%)、維持が26例(51%)、低下が3例(6%)であった。向上22例は、15段階から16段階、すなわち、かがみ肢位が改善したものが2例、12段階(つかまり立ち)から歩行可能(13~15段階)になったものが6例、11段階(四つ這い)から12段階(つかまり立ち)や13段階(歩行器歩行)になったものが6例などであった。低下した3例は、15段階(独歩かがみ肢位)から14段階(杖歩行)になった2例と、12段階(つかまり立ち)から11段階(四つ這い)になった1例であった(表3)。

GMFCS レベルごとに松尾の16段階の推移をみると、GMFCS レベル I (1例)は術前、術後1年、調査時とも15段階であった。GMFCS レベル II は大半が15段階か16段階のまま変化しなかった。GMFCS レベル III では運動能力が向上し

たものが多く、平均では0.8段階向上した。特に手術時年齢15歳以下で運動能力の向上が多かった。GMFCS レベル IV でも運動能力が向上したものが多く、平均で1.1段階向上した。特に手術時年齢13歳以下に向上が多かった。GMFCS レベル V では3例は運動能力が変化しなかったが、残る1例は4段階(肘這い対称性)から7段階(割り座上肢支持要)に向上した(図1)。

手術時年齢と運動能力の変化との関係については、運動能力が向上した22例の手術時年齢は平均8.2歳、運動能力が維持・低下の29例は平均11.4歳で、有意差を認めた(t検定, $p = 0.0053$)。また、手術時年齢別に運動能力の変化を調べると、9歳未満は+1.2段階、9歳以上では+0.21段階の向上で、有意差を認めた(t検定, $p = 0.00031$)。9歳で2群に分けたときのp値が最も小さかったが、5~15歳のどの年齢で区分しても、年齢が低い方群の向上が有意に大きかった(t検定, $p = 0.00031 \sim 0.040$, 表4)。

脳性麻痺の重症度(GMFCS レベル)と運動能力の変化の関係をみると、GMFCS レベルごとの向上は、レベル I : 0, レベル II : 0.08, レベル III : 0.78, レベル IV : 1.1, レベル V : 0.75 で、レベル

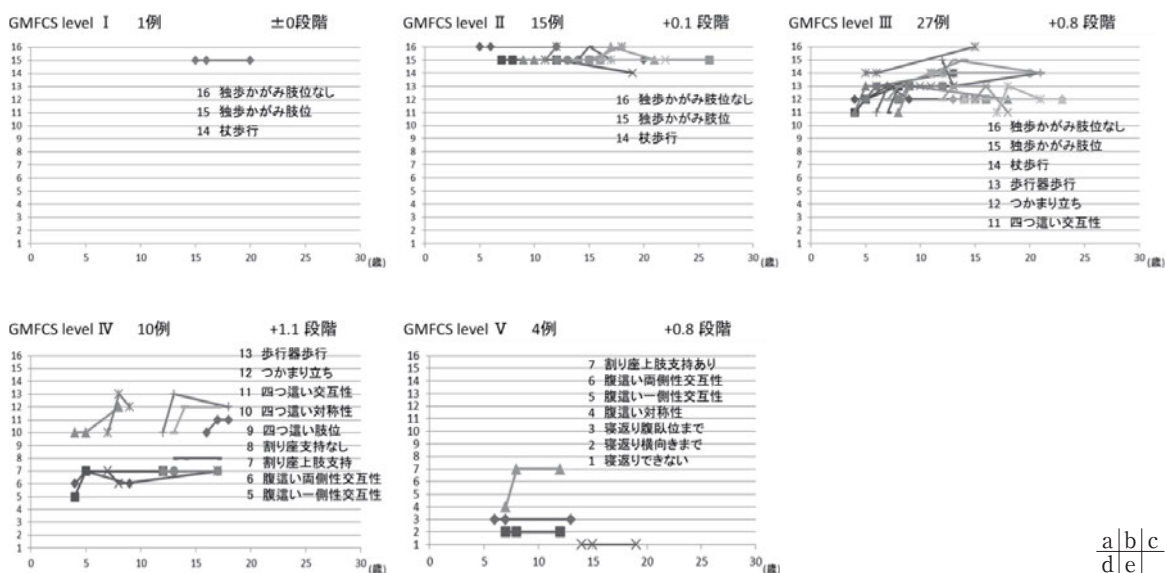


図 1. Gross Motor Function Classification System (GMFCS) レベル毎の粗大運動能力の経年的推移

a : GMFCS レベル I b : GMFCS レベル II c : GMFCS レベル III d : GMFCS レベル IV e : GMFCS レベル V

表 4. 手術時年齢と運動能力向上との関係

手術時年齢 (区分年齢)	運動能力の向上(単位:段階)		群間の有意差 (t 検定の p 値)
	区分年齢未満	区分年齢以上	
5 歳	+ 1.5	+ 0.53	0.035
6 歳	+ 1.4	+ 0.46	0.0077
7 歳	+ 1.3	+ 0.46	0.014
8 歳	+ 1.3	+ 0.25	0.00056
9 歳	+ 1.2	+ 0.21	0.00031
10 歳	+ 1.1	+ 0.22	0.0010
11 歳	+ 1.1	+ 0.22	0.0010
12 歳	+ 0.96	+ 0.26	0.0084
13 歳	+ 0.85	+ 0.24	0.015
14 歳	+ 0.84	+ 0.14	0.0036
15 歳	+ 0.74	+ 0.13	0.040
16 歳	+ 0.66	+ 0.5	0.65

Ⅲのみ有意に向上した(t 検定, $p = 0.027$). また, GMFCS レベル I・Ⅱ群は向上 2 例, 維持・低下 12 例, レベルⅢ・Ⅳ・Ⅴ群は向上 20 例, 維持・低下 17 例で, レベルⅢ・Ⅳ・Ⅴ群はレベル I・Ⅱ群に比べて機能が向上した比率が有意に高かった(χ^2 乗検定, $p = 0.001$).

考 察

以前報告した股に対する OSSCS の手術時年齢

は平均 7.1 歳, 足の OSSCS の手術時年齢は平均 8.9 歳であった¹⁸⁾. 今回調査した膝の OSSCS の手術時年齢は平均 10.0 歳で, 股や足に比べて膝の手術時年齢が高かった. これは, 下肢に対する OSSCS を原則として股→足→膝の順に行っているためと考えられた.

膝の先行手術が 8 肢, 追加手術が 14 肢あり, 膝 OSSCS の回数が平均 1.2 回と比較的多かったが, これは, 先行手術や当該手術が「股 OSSCS

＋膝での半腱様筋腱延長」であったため、年齢が上がったときに膝 OSSCS を追加したものが7肢と多かった。また、「股 OSSCS ＋ 膝 OSSCS」の後に足 OSSCS を追加する際、膝の屈曲がいくらか再発していたので、膝 OSSCS を追加したのも4肢あった。

手術時年齢と運動機能向上との関係について、柴田ら⁷⁾は手術時年齢が7歳未満、中寺ら⁵⁾は10歳以下で運動機能が改善しやすいと報告している。我々の今回の結果でも、5～15歳未満で改善する比率が高く、同様の結果であった。中寺らはGMFCSの各レベルにおける運動能力の経年的推移を調査し、粗大運動能力は3～4歳でプラトーに達したと報告している⁶⁾。5歳以上の年齢でも運動能力の改善がみられたことは、手術による効果と判断できる。

脳性麻痺の重症度と手術による運動機能の改善との関係について、近藤ら²⁾や栗田ら³⁾は、GMFCS レベルⅢ・Ⅳでは手術により運動能力が有意に改善したと報告している。今回の我々の結果でも、GMFCS レベルⅢで運動能力が有意に改善し、GMFCS レベルⅢ・Ⅳ・ⅤはレベルⅠ・Ⅱに比べて運動機能が向上する比率が有意に高かった。麻痺の重症度が手術による運動機能の改善に影響すると考えられるが、GMFCS レベルⅢ・Ⅳ・Ⅴ群は手術時年齢平均9.1歳、レベルⅠ・Ⅱ群は平均12.4歳で手術時年齢に有意差があったため、手術時年齢の影響も考えられる。

今回の研究の限界として、先行手術、同時手術、追加手術がさまざまで、先行・同時・追加手術を含めると膝のみのOSSCSは1例に過ぎず、70肢(75%)で股と膝を同時に手術したことから、膝に対するOSSCS単独の臨床成績とは言えないことが挙げられる。

結 語

1) 脳性麻痺の膝に対する OSSCS の臨床成績を調査した。

2) 手術時年齢は股や足の OSSCS に比べて高かった。

3) 運動能力は、22例(43%)が向上、26例(51%)が維持、3例(6%)が低下した。

4) 手術時年齢では5～15歳未満の群で運動能力が向上する比率が有意に高かった。

5) 重症度別では GMFCS レベルⅢで運動能力が有意に改善した。

文 献

- 1) 福岡真二, 武田真幸, 松尾 隆ほか: 脳性麻痺の尖足に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術の追試. 日足外会誌 29(2): 5-9, 2008.
- 2) Kondo I, Hosokawa K, Iwata M et al: Effectiveness of selective muscle release surgery for children with cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology 46: 540-547, 2004.
- 3) 栗田和洋, 岡川敏郎: GMFM を用いた脳性麻痺に対する手術効果の検討. 日本脳性麻痺の外科研究会誌 16: 95-98, 2006.
- 4) 松尾 隆: 脳性麻痺の整形外科的治療. 創風社, 東京, 67-79, 115-179, 1998.
- 5) 中寺尚志, 星野弘太郎: 脳原生障害児者に対する下肢観血的治療の中期に及ぶ効果. 日本脳性麻痺の外科研究会誌 19: 75-78, 2009.
- 6) 中寺尚志, 星野弘太郎: 脳性麻痺児の基本運動レベルの経年的推移. 日小整会誌 20(1): 69-74, 2011.
- 7) 柴田 徹, 藤田 良, 御勢真一: 下肢手術による粗大運動能力の変化. 日本脳性麻痺の外科研究会誌 16: 91-94, 2006.
- 8) 鳥越清之, 福岡真二, 松尾 隆ほか: 脳性麻痺の股関節に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術の長期成績. 日小整会誌 19(1): 109-113, 2010.

Abstract

Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery for the Knee in Cerebral Palsy

Tominaga Fuyuki, M. D., et al.

Shinkoen Handicapped Children's Hospital

We report the clinical outcomes after orthopaedic selective spasticity-control surgery (OSSCS) for the knee in cerebral palsy in 82 children treated between January 2000 and June 2010. Their mean age at operation was 10 years, and the mean follow-up duration was 5 years 7 months. Among these, 51 children were younger than 18 years old, and their follow-up duration was 2 years or more. We examined the gross motor function immediately after operation, at one year after operation, and at most recent follow-up. Among these 51 children, 22 showed improved gross motor function, 26 showed no change, and only 3 showed deterioration. The 22 children who showed improvement were significantly younger than the other 29. These findings suggested that for patients between 5 and 15 years old, the younger the age at OSSCS then the better improvement in gross motor function.

先天性絞扼輪症候群における指節骨・中手骨の成長率

大阪府立母子保健総合医療センター

名 倉 温 雄・川 端 秀 彦・田 村 太 資
杉 田 淳・浜 野 大 輔

要 旨 先天性絞扼輪症候群(CCBS)における罹患指節骨とその近位指節骨・中手骨に及ぶ骨成長障害について、1984年以降当院で治療を行った手指CBSの45例を対象として、各指の指節骨・中手骨の年間成長率から検討した。男児21例・女児24例、片側16例・両側29例、初診時平均年齢11.8か月(0~7歳2か月)、平均観察期間71.8か月(12~187か月)。初診時と最終観察時の両手正面X線像よりそれぞれ長管骨の年間成長率(初診時と最終観察時の骨長の差÷経過観察期間: mm/年)を求め、それを片側16例の健側を基準としてt検定を用いて比較検討した。罹患指節骨では、母指基節骨を除くすべての指節骨で著明な成長障害を認め、その中で罹患指節骨の基部に成長軟骨を認めるOgino分類type C, Dでも有意な成長障害を認めた。一方、罹患指節骨より近位指節骨では有意な成長障害は認めなかったが、その傾向はあった。

はじめに

先天性絞扼輪症候群(Congenital Constriction Band Syndrome: 以下, CCBS)は、胎生期の何らかの影響により、四肢において①絞扼輪、②リンパ浮腫、③先端合指、④切断の特徴⁵⁾を有する先天異常の一つである。CCBSの成長における特徴の一つとして、罹患部は、まるで外傷の様相を呈し、そのレベルより近位指節骨・中手骨では成長障害が起こらないと報告されている³⁾。我々は、各手指の指節骨・中手骨の年間成長率を計測し、手指CCBSの罹患指節骨や近位指節骨・中手骨での骨成長への影響について検討した。

対象と方法

1984年から2011年12月に当院で経過観察や治療を行ったCCBS 126例のうち、手指にCCBSを認め、かつ、手掌部より近位上肢に絞扼輪を認

めない、手指CCBS45例を対象とした。治療経過中に指骨延長術を施した症例はその直前までを対象とし、生後間もなく絞扼輪切除術や合指症に対する指間形成術を施した症例は45例に含まれている。男児21例・女児24例、片側16例・両側29例、初診時平均年齢11.8か月(0か月~7歳2か月)、平均観察期間71.8か月(12~187か月)であった。

骨成長の評価として、初診時と最終観察時の両手正面X線画像より、各手指の指節骨長・中手骨長を計測した。計測部位は、二次骨化核の有無で計測値が変わることを考慮して、二次骨化核を含めず骨軸に平行で、骨端から成長軟骨までの距離を計測した。この計測値を基に、それぞれ指節骨・中手骨の初診時と最終観察時の骨長の差を経過観察期間で除して年間成長率(mm/年)を求めた。これを対象45症例のうち、片側16例の健側手を基準として罹患手74手と健側手16手におい

Key words : congenital constriction band syndrome(先天性絞扼輪症候群), amputation(切断), annual rate of growth(年間成長率), growth plate(成長軟骨)

連絡先: 〒594-1101 和泉市室堂町 840 大阪府立母子保健総合医療センター 名倉温雄 電話(0725)56-1220

受付日: 2013年2月6日

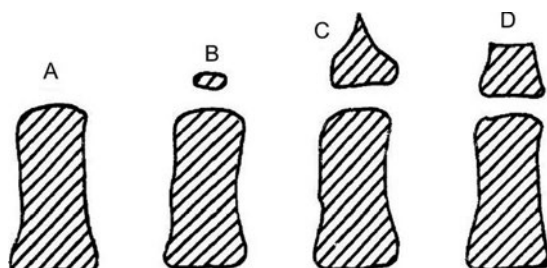


図 1. Ogino 分類(1987)

A: disarticulation type, B: small fragment type, C: tapering type, D: transverse type

て、罹患指節骨の成長障害や罹患指節骨より近位指節骨・中手骨への影響を比較検討した。また、罹患指節骨の形状による骨成長への影響を Ogino 分類(図 1)³⁾を用いて、断端タイプ別の骨成長障害を検討した。統計学的評価には、t 検定を用いて $p < 0.05$ を有意差ありとした。

結 果

初診時平均年齢は罹患手 11.8 か月(0~86 か月)、健側手 11.6 か月(0~68 か月)、平均観察期間は罹患手 71.8 か月(12 か月~187 か月)、健側手 78.6 か月(13 か月~192 か月)で、有意差は認められなかった。罹患指は、母指: 11 指(基節骨 2, 末節骨 9)、示指: 51 指(基節骨 14, 中節骨 32, 末節骨 5)、中指: 63 指(基節骨 15, 中節骨 38, 末節骨 10)、環指: 52 指(基節骨 8, 中節骨 34, 末節骨 10)、小指: 38 指(基節骨 6, 中節骨 23, 末節骨 9)であった。

これまでの報告^{2, 3)}と同様に、示指・中指・環指での罹患が多く、母指や小指の罹患は少ない傾向であった。また、それぞれ罹患指の罹患指節骨の形状を Ogino 分類を用いて分類した(表 1)。

罹患指節骨と健側指節骨との比較では、母指基節骨を除くすべての指節骨で著明な骨成長障害を認めた(図 2)。

断端形態別の骨成長障害に関して、Ogino 分類の type A から D までを、健側指節骨と比較検討した。type A と B は成長軟骨を認めないが、type C と D は成長軟骨を有する type である。type A と B だけでなく(data not shown)、基部

表 1. Ogino 分類による罹患指節骨形態評価

母指 11 指	A	B	C	D
末節骨 9		2	6	1
基節骨 2			2	

示指 51 指	A	B	C	D
末節骨 5		3	1	1
中節骨 32	4	17	4	7
基節骨 14		1	5	8

中指 63 指	A	B	C	D
末節骨 10	5	4	1	
中節骨 38	9	20	6	3
基節骨 15			10	5

環指 52 指	A	B	C	D
末節骨 10	3	5	2	
中節骨 34	7	15	3	9
基節骨 8		1	1	6

小指 38 指	A	B	C	D
末節骨 9	3	5	1	
中節骨 23	3	12		8
基節骨 6		1	2	3

に成長軟骨を有する type C と D においても、特に示指、中指、環指の基節骨、中節骨では著明な骨成長障害を認めた(図 3)。

罹患指節骨より一指節近位の指節骨・中手骨と健側との比較(図 4)では、示指中節骨(示指末節骨が罹患指節骨)以外は、有意な骨成長障害を認めなかった。しかしながら、障害されている傾向はあった。

考 察

CCBS の病因はまだ解明されていない。発生過程における内因的な要因、または外因的な要因、循環動態による影響など、さまざまな理論が提唱されているが、いずれも CCBS の病態をすべて捉えているわけではなく、複合的な要因が引き起こしていると考えられてきている¹⁾。CCBS 以外に、amniotic constriction band, amnion rupture sequence やその他多数、この疾患に対する病名が存在することからも、病態把握が難しいことがうかがい知れる。CCBS の病態の特徴の一つとして、罹患部より近位の指節骨・中手骨では、これまで、成長障害はないとされてきたが、2012 年に Satake らは、基節骨が罹患指節骨の場合、30% で中手骨に低形成を認めたと報告している⁶⁾。その原因として、disuse や血流障害、周囲軟部組織の低形成が、骨の成長にも影響していると推測されている。

我々の症例では、罹患指の罹患指節骨は健側に

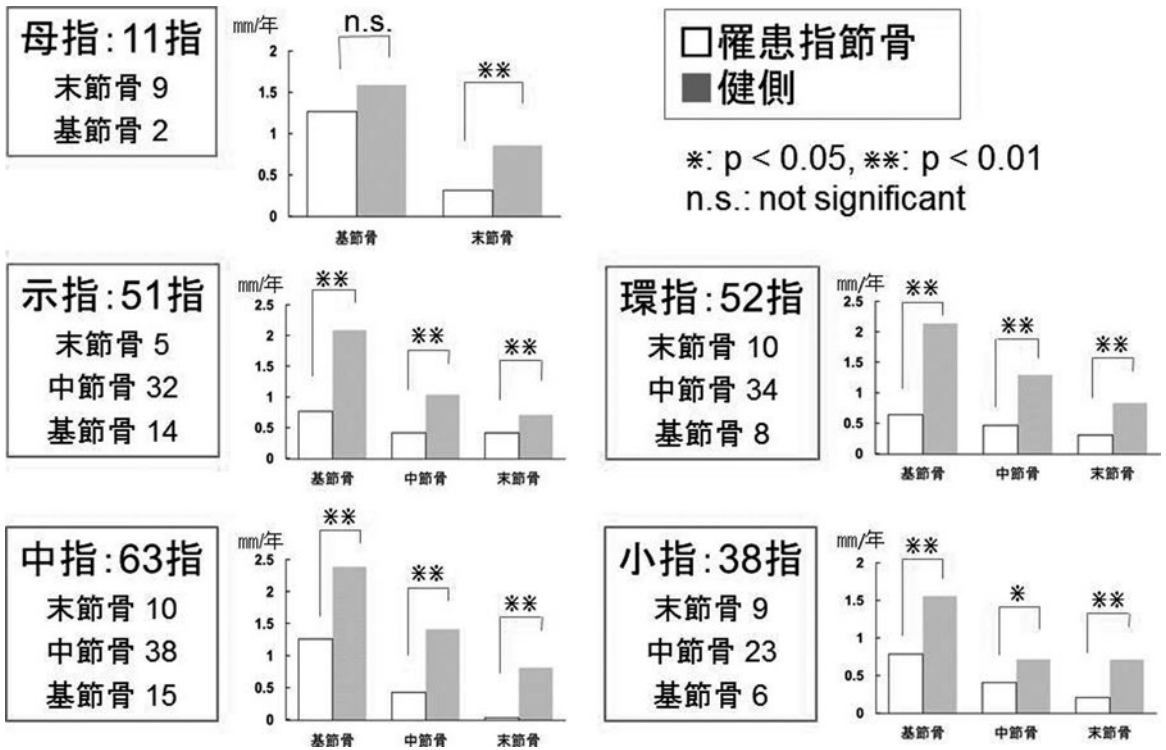


図2. 罹患指節骨の骨成長障害

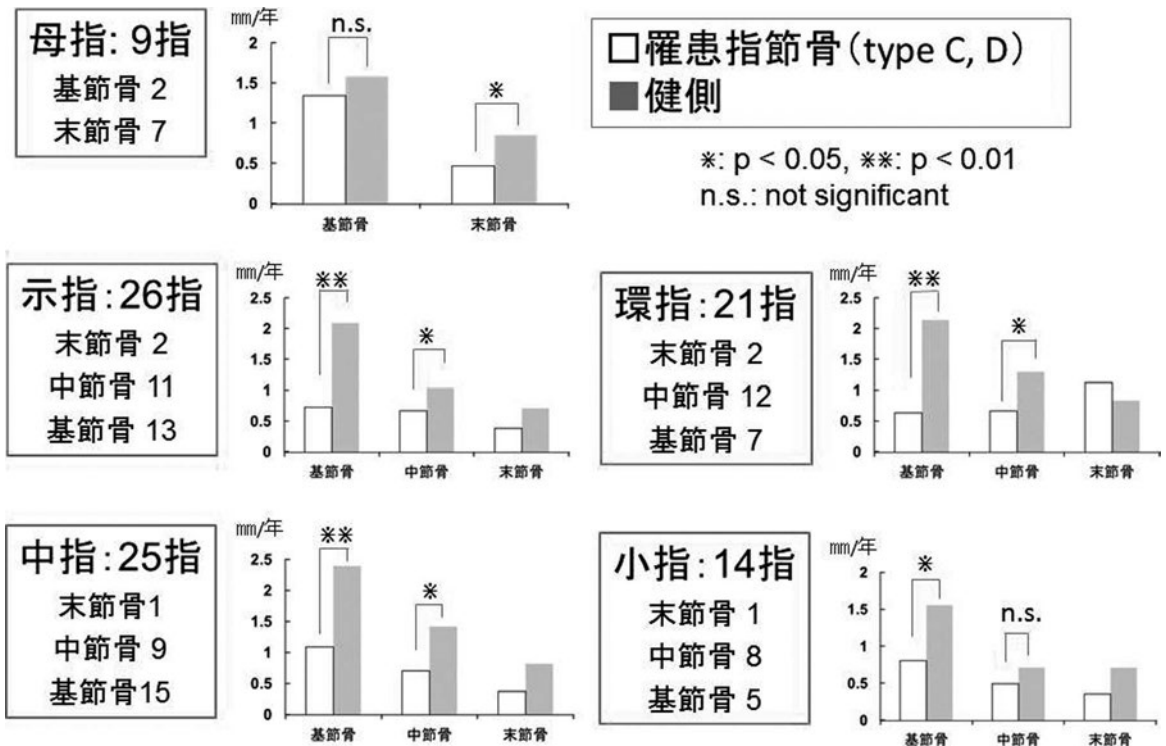


図3. 成長軟骨を有する罹患指節骨 (type C, D) の骨成長障害
示指～小指末節骨は、症例が少ないので参考程度

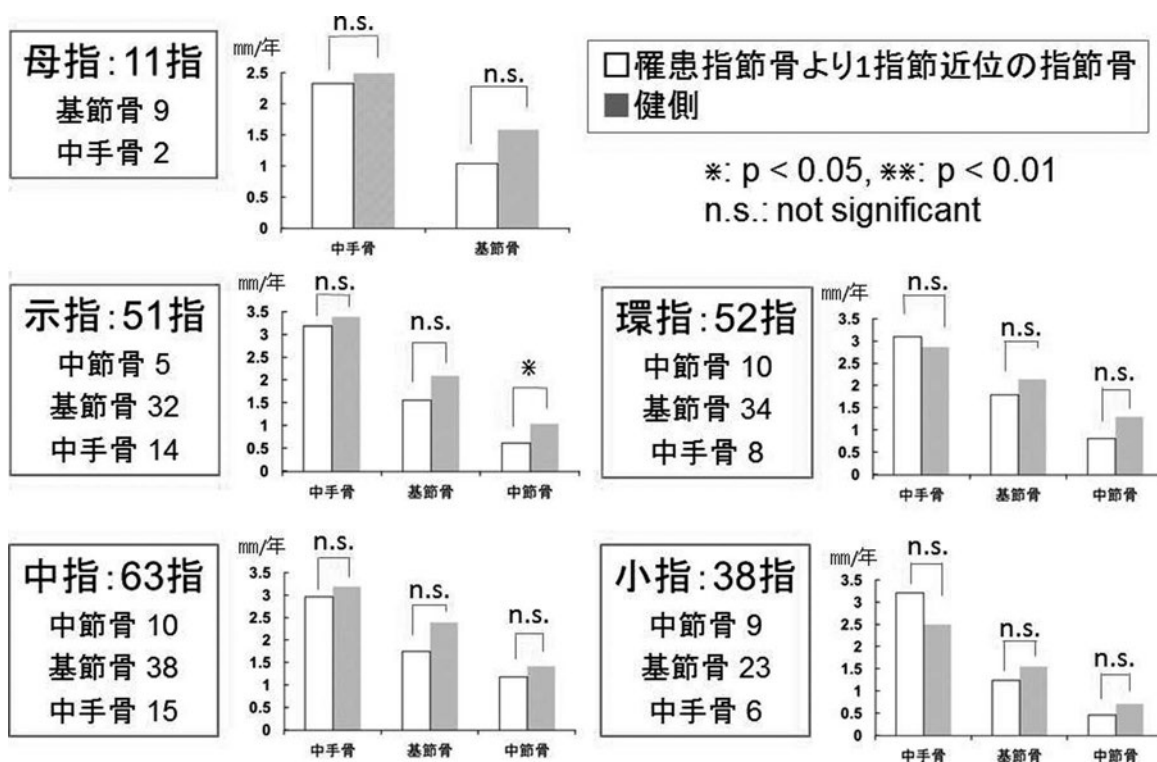


図4. 罹患指節骨より一指節近位の指節骨・中手骨の骨成長障害

比べて、母指基節骨以外で著明な骨成長障害を認めた。生後間もなく、絞扼輪切除術や先端合指の指間形成術を行っている症例も含まれているので、手術が骨成長に与える影響も考えられるが、それは骨周囲の血流や軟部組織の状態を改善している方向に働くと考えられるので、骨成長には正に働いていると推測する。また、Ogino 分類の type C と D では、成長軟骨を認めるにもかかわらず、著明な骨成長障害を認めた。図5に示すごとく、罹患指は2年たっても成長はまったく認められず、原因は定かではないが成長軟骨の機能不全が生じていると考える。この場合、成長軟骨の閉鎖を待つことなく、指骨延長術⁴⁾の適応と考える。罹患指節骨の分類は、成長に伴い形態も異なってくるので非常に難しく、また、今回の結果から type A と B だけでなく、type C と D でも著しい成長障害を呈することがわかり、分類における骨成長障害の違いはないようである。

一指節近位の指節骨や中手骨における骨成長に関しては、示指中節骨(示指末節骨が罹患指節骨)

以外は、統計学上の有意差は認めなかったが、他指においても成長障害を呈する傾向はあった。Satake らの報告⁶⁾では、逆に70%は中手骨に低形成を認めないことになるが、罹患指節骨よりも近位指節骨・中手骨での骨成長障害発症の有無を担う因子は、今後の解析で明らかになっていくだろう。

CCBS は四肢だけでなく、腹壁奇形や内臓疾患、頭蓋顔面奇形なども伴う場合もある広範囲に及ぶ病態で、我々の今回の手指 CCBS の病態把握から、手指の治療、さらには CCBS 全体を把握する一助になることを期待する。

結 語

当院で治療を行ってきた手指 CCBS 症例において、指節骨・中手骨の年間成長率を片側例の健側手を基に比較検討を行った。

- 1) 罹患指節骨は、母指基節骨以外すべての指節骨で著明な骨成長障害を認めた。
- 2) 罹患指節骨に成長軟骨を認めても、著明な骨成長障害が生じると予想される。

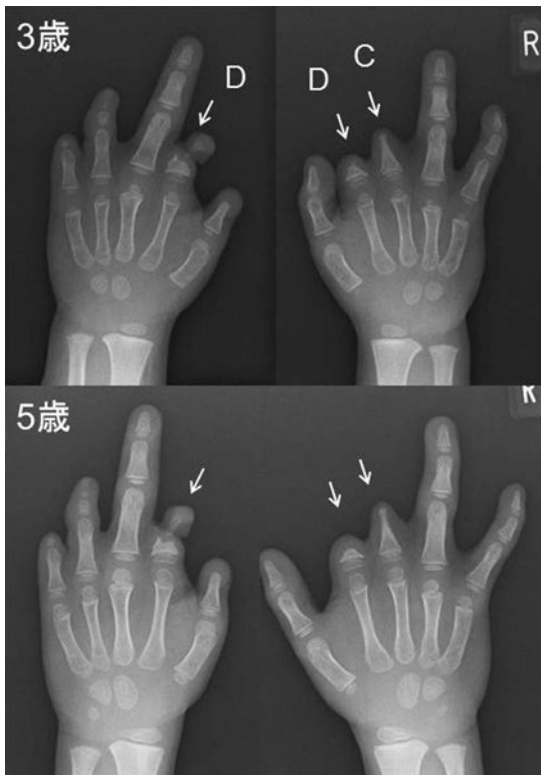


図5. 罹患指節骨の骨成長
右手示指(D), 中指(C), 左手示指(D)の罹患指節骨は成長軟骨を有するが, 2年を経ても骨長軸成長を認めない

3) 罹患指節骨より一指節近位の指節骨や中手骨では, 有意な骨成長障害はなかったが, 成長障害を呈する傾向は認めた。

文献

- 1) Goldfarb CA, Sathienkikanchai A, Robin NH: Amniotic constriction band: A multidisciplinary assessment of etiology and clinical presentation. J Bone Joint Surg 91-A suppl 4 : 68-75, 2009.
- 2) Light TR, Ogden JA: congenital constriction band syndrome. Pathophysiology and treatment. Yale J Biol Med 66 : 143-155, 1993.
- 3) Ogino T, Saitou Y: Congenital constriction band syndrome and transverse deficiency. J Hand Surg 12-B : 343-348, 1987.
- 4) Ogino T : Clinical features and teratogenic mechanisms of congenital absence of digits. Develop Growth Differ 49 : 523-531, 2007.
- 5) Patterson TJS: Congenital ring-constrictions. Br J Plast Surg 14 : 1-31, 1961.
- 6) Satake H, Ogino T, Iba K et al: Metacarpal hypoplasia associated with congenital constriction band syndrome. J Hand Surg 37-A : 760-763, 2012.

Abstract

Digital and Metacarpal Bone Growth Disturbance Associated with Congenital Constriction Band Syndrome

Akio Nakura, M. D., et al.

Osaka Medical Center and Research Institute for Maternal and Child Health

The amputation of finger(s) due to congenital constriction band syndrome (CCBS) has been suggested to cause severe growth disturbance in the affected phalanx with no influence on the proximal phalanges or metacarpal bone. Here we report the outcomes after amputation in 45 cases of CCBS, involving 16 patients with unilateral CCBS and 29 patients with bilateral CCBS. Their average age at first examination was 11.8 months, and the average follow-up duration was 71.8 months. Data were statistically analysed using the contralateral hands in the unilateral cases as control. The amputation stump was classified into four types according to Ogino (J Hand Surgery 1987). Data included the lengths of the phalanges on radiographs at first examination and compared with data at most recent follow-up. Findings showed severe growth disturbance in all the affected phalanges except the proximal phalanx of the thumb. Growth disturbance occurred in Ogino type-A and type-B, and also in those at type-C and type-D which had some preserved growth plate. However, no significant growth disturbance was seen in any proximal phalanges.

Apert 症候群に伴う母指橈屈変形に対する人工骨を用いた 楔開き矯正骨切り術

香 月 憲 一¹⁾・中 川 敬 介²⁾・北 野 利 夫²⁾

1) 大阪市立総合医療センター整形外科

2) 大阪市立総合医療センター小児整形外科

要 旨 【目的】Apert 症候群に伴う母指橈屈変形に対して行ってきた手術の治療成績について報告する。【対象・方法】対象は Apert 症候群 5 例 10 母指, 男 4 例, 女 1 例, 手術時年齢は平均 5.9 歳。手術は母指橈側正中中に約 1 cm の縦切開を加え, 基節骨中央で楔開き矯正骨切りを行い, 骨欠損部に人工骨を埋植し, 2 本の鋼線で固定した。評価は X 線像上の母指末節骨と中手骨の骨軸のなす角を橈屈角, 末節骨先端から基節骨底辺までの垂直距離を母指長として計測した。【結果】全例骨癒合し, 平均橈屈角は術前 55°, 術直後 4.4°, 観察時 10.8°で, 観察時に軽度の矯正損失を認めた。平均母指長は術前 11 mm, 術直後 17 mm, 観察時 18 mm で, 術直後から 50%以上の延長効果を認めた。埋植人工骨は術後 9 か月以上経過した例では全例自家骨に置換されていた。【結論】本法は強度の橈屈変形を伴う例でも手技に習熟すれば単純な皮切で大きな矯正が得られる手術法である。

序 文

Apert 症候群に伴う母指橈屈変形は, 患児の手指機能に障害を及ぼす重大な要因の一つである。これまで種々の治療法が試みられてきたが, 強度の橈屈変形を伴う症例に対する治療は軟部組織再建の問題もあり, いまだ確立されたとは言いがたい状況である。

本稿では, 頭蓋形成術および合指の分離が終了した患児に対して我々が行ってきた人工骨を用いた楔開き矯正骨切り術の治療成績について調査したので報告する。

対象・方法

最近 2 年間の間に我々が行ってきた人工骨を用いた楔開き矯正骨切り術で治療を行った Apert

症候群 7 例 12 母指のうち, 術後半年以上経過観察し得た 5 例 10 母指について評価した。性別は男 4 例, 女 1 例, 手術時年齢は 5 歳から 9 歳, 平均 6 歳で, 再手術例が 1 例存在した。全例で頭蓋顔面骨の一次矯正と, 合指の切り離し手術が終了した後に母指矯正手術を行った。手術はイメージ透視下に基節骨の骨切り線を想定し, まず, 基節骨近位部尺側から中手骨に向かって 1 mm の鋼線を刺入して MP 関節を固定, 次に末節骨先端から骨切り線付近まで 1 mm の鋼線を平行に 2 本あらかじめ刺入しておく(図 1-A)。次に母指橈側正中中に約 1 cm の縦切開を加え, 基節骨中央で楔開き矯正骨切りを行い, 骨欠損部には人工骨を埋植し, あらかじめ刺入しておいた 2 本の鋼線で骨切り部および MP 関節を固定する(図 1-B)。術後外固定を併用し, 6 週後に鋼線を抜去

Key words : Apert syndrome (Apert 症候群), thumb reconstruction (母指再建), corrective osteotomy (矯正骨切り術)

連絡先 : 〒 534-0021 大阪市都島区都島本通 2-13-22 大阪市立総合医療センター整形外科 香月憲一

電話 (06) 6929-1221

受付日 : 2013 年 5 月 13 日

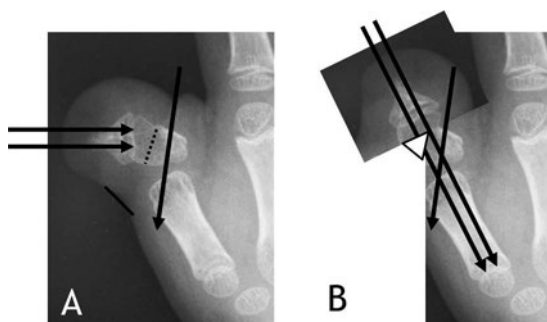


図 1. 手術方法

A: 基節骨の骨切り線を想定し、基節骨近位部尺側から中手骨に向かって 1 mm の鋼線を刺入して MP 関節を固定、次に末節骨先端から骨切り線付近まで 1 mm の鋼線を平行に 2 本あらかじめ刺入。B: 基節骨中央で楔開き矯正骨切りを行い、骨欠損部には人工骨を埋植し、あらかじめ刺入しておいた 2 本の鋼線で骨切り部および MP 関節を固定。

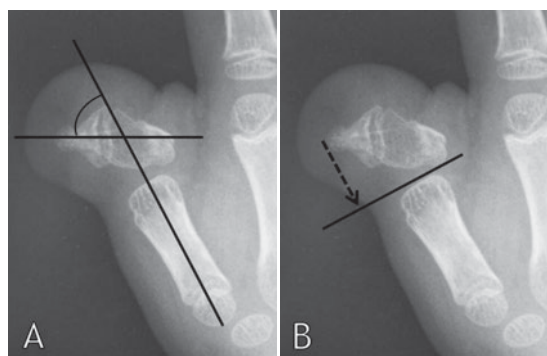


図 2. X 線像上の評価

A: 橈屈角 (母指末節骨と中手骨の骨軸のなす角), B: 母指長 (末節骨先端から基節骨底辺までの垂直距離)

する。手術評価は X 線像上での母指末節骨と中手骨の骨軸のなす角を「橈屈角」(図 2-A)、末節骨先端から基節骨底辺までの垂直距離を「母指長」(図 2-B)と定義し、術前・術直後・観察時に計測して行うとともに、術後の人工骨の吸収度合についても観察した。経過観察期間は 9~16 か月、平均 13 か月である。

結 果

橈屈角は術前平均 55.0° から術直後は 4.4° に改善、観察時は 10.8° でやや矯正損失が存在した(図 3)。変形が強度な例や、ターゲットになる部分の骨が小さい症例に矯正損失が生じる傾向があっ

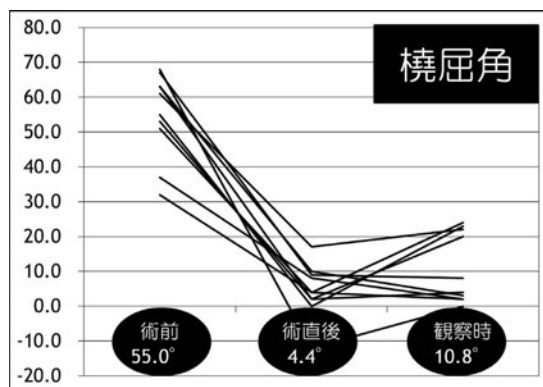


図 3. 結果 (橈屈角)

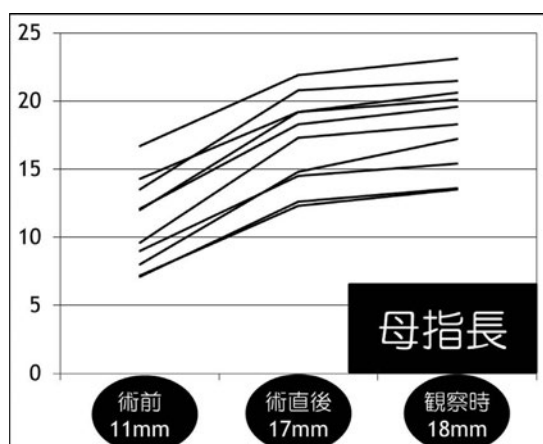


図 4. 結果 (母指長)

た。母指長は術前 11 mm が術直後は 17 mm に改善し、観察時は 18 mm であった(図 4)。観察時橈屈角矯正損失にもかかわらず値が増加しているのは母指の成長の影響と考えられ、この事実は骨端線が閉鎖せず残存していることが示唆されるが長期の経過観察が必要である。埋植した人工骨は術後 9 か月以上経過例では X 線像上、全例で吸収されて自家骨に置換されていた。また、全例で母指と示指との間でのピンチが可能となり、整容的にも満足が得られていた。植皮を必要とした例や術後感染や皮膚壊死などの合併症をきたした例はなかった。

症例を供覧する。症例 1: 5 歳, 女児。術前橈屈角 63°, 母指長 12.1 mm で、術後は橈屈角 2°, 母指長 18.3 mm に改善。16 か月後の観察時橈屈角は 4° と術後の状態がよく保たれており、母指

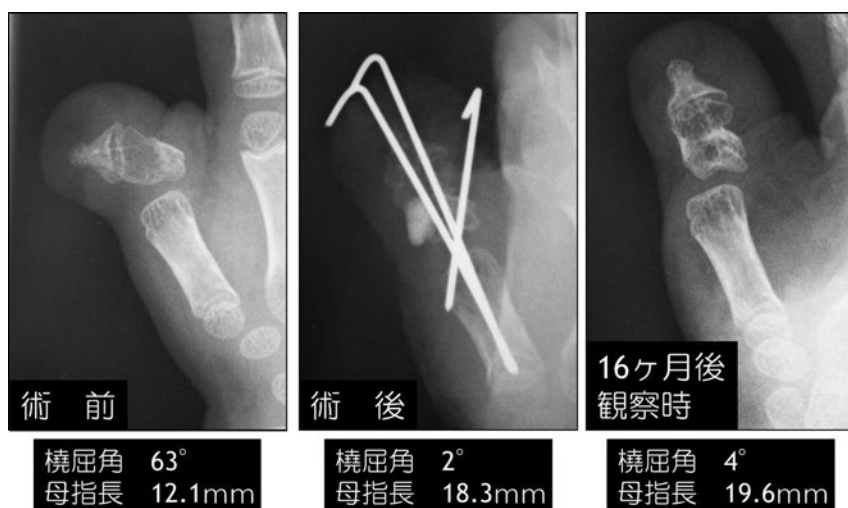


図 5. 症例 1 : 5 歳, 女兒の術前後の X 線像の変化

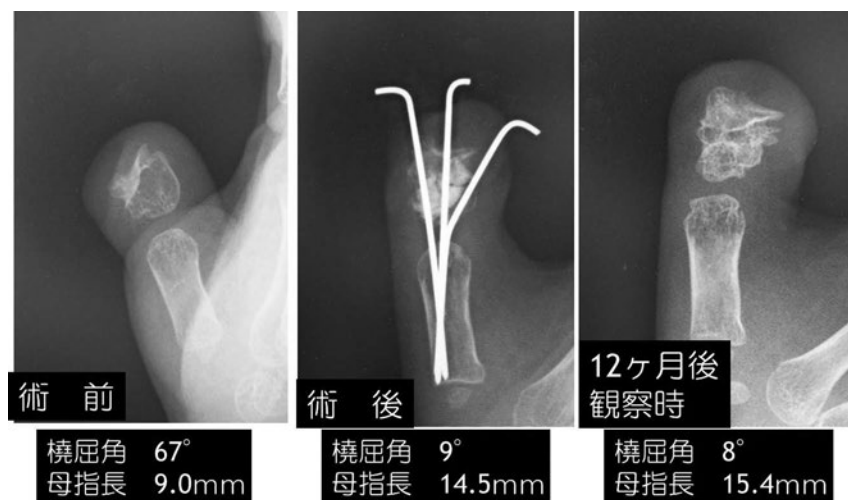


図 6. 症例 2 : 5 歳, 男児の術前後の X 線像の変化

長は 19.6 mm, 整容は良好で, 埋植人工骨は全て自家骨に置換されていた(図 5).

症例 2: 5 歳, 男児. 術前橈屈角 67°, 母指長 9.0 mm と症例 1 に比べてかなり基節骨が短い例で骨切りが困難であった. 術後は橈屈角 9°, 母指長 14.5 mm に改善. 12 か月後の観察時, 橈屈角は 9° と術後の状態が保たれており, 母指長は 15.4 mm, 整容は良好で, 埋植人工骨は吸収されて全て自家骨に置換されていた(図 6). 術前後の母指の状態を図 7 に示す.

考 察

Apert 症候群の母指橈屈変形は, 短母指外転筋腱停止部の異常と基節骨の三角骨化が原因といわれており, 治療法として短母指外転筋腱の切離, あるいは腱移行, 基節骨に対する種々の矯正骨切り術などが報告されている^{1)~5)} (表 1). Dao ら²⁾ は矯正骨切り術を行わず腱移行のみで治療した報告をしているが, 経過観察できたのは 1 例のみで, 具体的な矯正角度は示されておらず, 詳細は不明である. ほかに矯正骨切りや骨延長によって治療したとの報告があるが, 術後の橈屈矯正角



図 7. 症例 2 の術前後の母指の状態

表 1. Apert 症候群の母指橈屈変形に対する種々の治療法の報告

著者 (雑誌・年)	方法	手術時 年齢	症例数	橈屈矯正	指節骨長
Dao (JHS 2002)	APB腱移行	1歳	2例 4指	記載なし	記載なし
Chang (PRS 2002)	矯正骨切り	2.5歳	6例 11指	記載なし	記載なし
Oishi (Tech Hand 2010)	矯正骨切り APB腱切離	4歳以降	記載 なし	記載なし	記載なし
Matsumoto (SJPRSHS 2002)	骨延長	6歳	2例 4指	記載なし	記載なし
堀井 (日手会誌 2011)	骨延長	4.5歳	6例 12指	術前 51° → 25° → 16°	術前 72% → 97% → 88%

度について詳しい記載があるのは堀井ら³⁾の報告のみで、術前平均 51° から観察時 16° に矯正されたとしている。彼女らは指節骨長は成長に伴う変化を測定するため、中手骨に対する末節骨の長さの比で表現しており、今後我々も検討していきたいと考えている。皮切に関しては Z 形成術、Y-V 形成術などが考えられるが、矯正角度が大きくなると皮膚にゆとりがなくなり、緊張が強くなり植皮が必要となる症例も存在する。しかし、今回用いたのは側正中に加えた直線の皮膚切開であるので、そのような心配はない。逆に母指尺側では軟部組織のたるみが残ることでやや整容的に劣る原因となった例も存在した。Oishi ら⁵⁾はこのような整容の問題を解決する目的で、矯正骨切り術を併用しながら、軟部組織は橈側を Y-V で、尺側を Y-V で形成することで良好な母指の形態が獲得されるという報告をしている。やや侵襲が大き

くなる手術方法ではあるが、今後この方法を症例に応じて適応したいと考えている。

結 語

今回紹介した Apert 症候群に伴う母指橈屈変形に対する矯正骨切り術は、強度の変形を伴う例でも手技に習熟すれば単純な皮切で大きな矯正が得られる手術法である。

文献

- 1) Chang J, Danton TK, Ladd AL et al: Reconstruction of the hand in Apert syndrome: a simplified approach. Plast Reconstr Surg 109 : 465-470, 2002.
- 2) Dao KD, Shin AY, Kelley S et al: Thumb radial angulation correction without phalangeal osteotomy in Apert's syndrome. J Hand Surg 27A : 125-132, 2002.
- 3) 堀井恵美子, 洪淑貴, 広石将行ほか: 先天異常手における母指機能再建—骨延長術の適応と問題—. 日手会誌 27 : 495-497, 2011.
- 4) Matsumoto K, Nakanishi H, Koizumi Y et al: Correction of a deformed thumb by distraction of the phalanx. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg 36 : 368-372, 2002.
- 5) Oishi SN, Ezaki M: Reconstruction of the thumb in Apert syndrome. Tech Hand Up Extrem Surg 14 : 100-103, 2010.

Abstract

Reconstruction of the Thumb Radial Angulation in Apert Syndrome Using Open Wedge Osteotomy with Artificial Bone Graft

Kenichi Kazuki, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Osaka City General Hospital

We report the clinical outcome of corrective osteotomy for thumb radial angulation in 10 cases involving 5 children with Apert syndrome. These included 4 boys and 1 girl, with an average age of 5.9 years. In each case, the surgical approach was 1 cm midlateral in the radial side of the thumb. Open wedge osteotomy combined with artificial bone graft was performed at the level of the center of the proximal phalanx, and fixed using two Kirshner wires. We measured the thumb radial angle (determined as the angle between the axis of the distal phalanx and the axis of the metacarpal thumb bone), and measured the thumb length (determined as the distance from the tip of the distal phalanx to the base line of the proximal phalanx), on preoperative and postoperative radiographs and on radiographs at most recent follow-up. In each case, bony union was achieved. The average thumb radial angle was 55° preoperatively, 44° immediately postoperatively, and 10.8° at most recent follow-up, showing a slight loss in corection at the most recent follow-up. The average thumb length was 11 mm preoperatively, 17 mm immediately postoperatively, and 18 mm at most recent follow-up, showing an extension effect of more than 50%. The artificial bone was absorbed and had developed to autologous bone at 9 months postoperatively. These findings suggested that open wedge osteotomy with articial bone graft using only a simple skin incision was effective for treating severe radial angulation deformity in Apert syndrome.

先天性内反足に対する距踵関節解離を行わない後内側解離術の成績

渡 邊 英 明¹⁾・吉 川 一 郎¹⁾・萩 原 佳 代¹⁾
村 山 瑛¹⁾・福 島 崇¹⁾・町 田 治 郎²⁾

1)自治医科大学とちぎ子ども医療センター小児整形外科

2)神奈川県立こども医療センター整形外科

要 旨 特発性先天性内反足術後は、距踵関節可動域制限から距腿関節に変形性関節症の発症が危惧される。距踵関節解離を行わない後内側解離術は、骨間距踵靱帯を温存するために距踵関節可動域制限が少なく、将来距腿関節の変形性関節症を防ぐと考えた。そこで距踵関節解離を行わない後内側解離術を行った手術群と、非罹患足の健常群を、単純 X 線を使用して、距腿および距踵関節可動域を比較し検討した。距腿関節可動域は手術群の術前後で有意差はなく (TiTa, TiCa : おのこの $p = 0.72, 0.05$)、術後手術群と健常群で有意差があった (TiTa, TiCa : おのこの $p = 0.01$)。距踵関節可動域は手術群の術前後で有意差があり (TCA : $p = 0.01$)、術後手術群と健常群で有意差はなかった ($p = 0.06$)。距踵関節解離を行わない後内側解離術は、距腿関節可動域を改善しないが、距踵関節可動域を改善するために、将来距腿関節の変形性関節症を予防できる術式であると考えられる。

はじめに

特発性先天性内反足術後は、距踵関節可動域制限から隣接関節である距腿関節に変形性関節症の発症が危惧される。距踵関節解離を行わない後内側解離術は、骨間距踵靱帯などの距踵関節を温存するために術後の距踵関節可動域制限が少なく、将来距腿関節の変形性関節症発症を予防する可能性がある術式であると考えられる。

そこで本研究では、距踵関節解離を行わない後内側解離術を行った足と健常である足の距腿及び距踵関節可動域を調査し、距踵関節解離を行わない後内側解離術が、将来距腿関節の変形性関節症を防ぐことができるかを検討した。

対象患者と方法

研究デザインは Prospective single-center study

である。2002 年 1 月から 2012 年 8 月まで、自治医科大学とちぎ子ども医療センターで手術治療を行った症例を対象とした。特発性先天性内反足の片側例で、生後 1 か月以内にギプス矯正を週 1 回全 10 回行い、単純 X 線最大矯正背屈像で目標矯正角 (脛距角 105° 、脛踵角 70°) に達しない⁶⁾症例を Inclusion criteria とした。基礎疾患のある症例、単純 X 線最大矯正背屈像で目標矯正角に達したが、後に再発した症例を Exclusion criteria とした。その結果、15 患者 15 足 (右:12 足、左:3 足)、男 6 足、女 9 足が対象となった。その手術時年齢は平均 9 (6~12) か月、術後経過観察期間は平均 3 年 10 か月 (1~7 年 6 か月)、Turco の術後臨床評価⁸⁾では、Good が 12、Fair が 2、Failure が 1 であった。距踵関節解離を行わない後内側解離術⁵⁾⁶⁾ (アキレス腱、後脛骨筋腱、長趾屈筋腱ならびに長母趾屈筋腱をそれぞれ延長し、三角靱帯脛骨

Key words : talipes equinovarus (先天性内反足), posteromedial release without releasing the talocalcaneal joint (距踵関節解離を行わない後内側解離術), X ray (単純 X 線), talocalcaneal joint (距踵関節)

連絡先 : 〒 329-0498 栃木県下野市薬師寺 3311-1 自治医科大学とちぎ子ども医療センター小児整形外科 渡邊英明
電話 (0285) 58-7374

受付日 : 2013 年 2 月 8 日

距腿及び距踵関節可動域

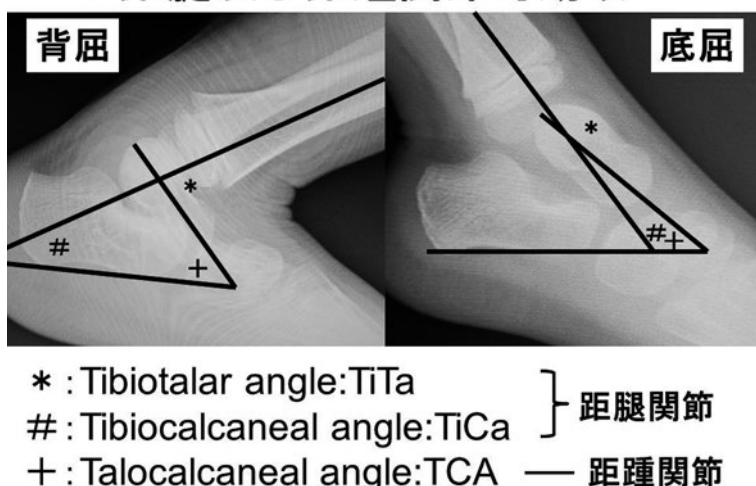


図1. 距腿及び距踵関節可動域の定義

足部最大底背屈像より TiTa, TiCa, TCA を求め、底屈 TiTa-背屈 TiTa と底屈 TiCa-背屈 TiCa を「距腿関節可動域」、背屈 TCA-底屈 TCA を「距踵関節可動域」と定義した。

部、後距腓靭帯、踵腓靭帯、スプリング靭帯、二分靭帯、踵立方靭帯、足底筋膜、母趾外転筋腱をそれぞれ切離する。(骨間距踵靭帯は温存する)を行った罹患足を手術群、健常である非罹患足を健常群とした。全例において、後療法は術後6週間ギプス固定とし、その後歩行開始までは短下肢装具を着用した。歩行開始後は、4歳まで夜間短下肢装具着用と外靴に足底挿板装具を着用し、4歳以後は外靴に足底挿板装具着用のみとした。術後1年以上経過した最終診察日での単純X線最大底背屈側面像をアウトカムとした。単純X線最大底背屈側面像より、脛距角(Tibiotalar angle, 以下 TiTa)、脛踵角(Tibiocalcaneal angle, 以下 TiCa)、距踵角(Talocalcaneal angle, 以下 TCA)⁷⁾を測定し、底屈 TiTa-背屈 TiTa と底屈 TiCa-背屈 TiCa をそれぞれ「距腿関節可動域」とし、背屈 TCA-底屈 TCA を「距踵関節可動域」と定義した(図1)。そして、手術群の術前および術後と、術後手術群および健常群で、「距腿関節可動域」と「距踵関節可動域」を比較検討した。統計は IBM SPSS ver.20(Chicago, IL, USA)を使用し、手術群の術前後の比較を Wilcoxon signed-ranks test で検定し、術後手術群と健常群の比較を Mann-Whitney U-test で検定し、 $P < 0.05$ を有意差あ

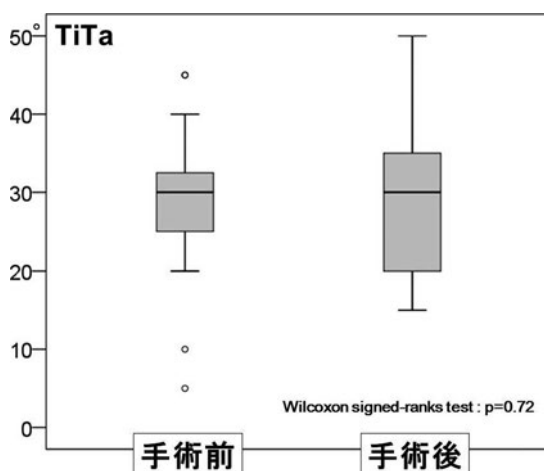


図2. 術前後における手術群の底屈 TiTa-背屈 TiTa 術前後で有意差はなく、距腿関節の可動域は改善していなかった。

りとした。

結果

手術群の術前と術後の比較では、底屈 TiTa-背屈 TiTa($p = 0.72$) (図2)、底屈 TiCa-背屈 TiCa($p = 0.05$) (図3)ともに有意差はなかったが、背屈 TCA-底屈 TCA は有意差があった($p = 0.01$) (図4)。

術後手術群と健常群の比較では、底屈 TiTa-背

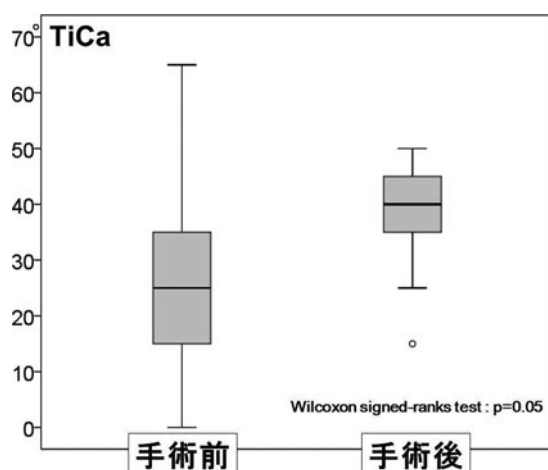


図3. 術前後における手術群の底屈 TiCa-背屈 TiCa 術前後で有意差はなく、距腿関節の可動域は改善していなかった。

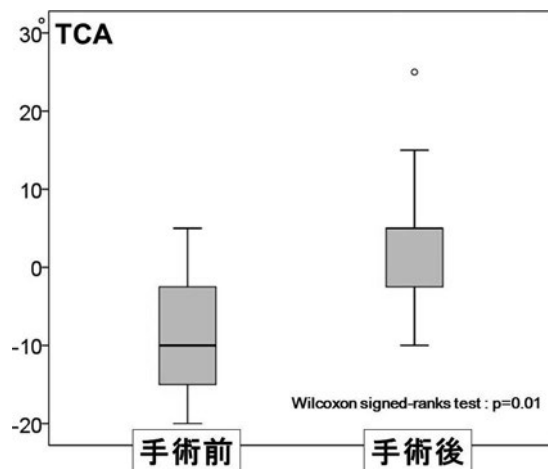


図4. 術前後における手術群の背屈 TCA-底屈 TCA 術前後で有意差があり、距踵関節の可動域が改善していた。

屈 TiTa, 底屈 TiCa-背屈 TiCa とともに有意差があったが(各々 $p = 0.01$), 背屈 TCA-底屈 TCA では、有意差がなかった($p = 0.06$) (図5)。

考 察

距踵関節を解離する手術は距踵関節の関節可動域が悪くなる足を作り^{1)~3)}、将来隣接関節である距腿関節に変形性関節症を生じる確率が高い²⁾⁴⁾と報告がある。しかし、今まで単純 X 線像などの客観的評価で距腿および距踵関節可動域を調べた論文は PubMed(1946 年以降)、医学中央雑誌

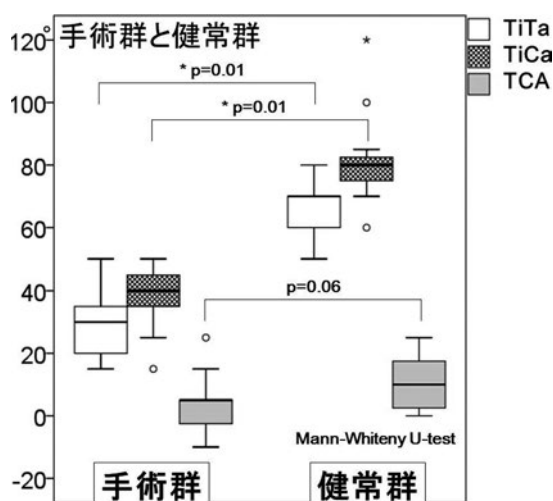


図5. 術後手術群と健常群

手術群より健常群で、底屈 TiTa-背屈 TiTa と底屈 TiCa-背屈 TiCa は有意差があり、背屈 TCA-底屈 TCA は有意差がなかった。距腿関節の可動域は改善していないが、距踵関節の可動域は改善していた。

(1983 年以降)で報告がない。単純 X 線像で調べた本研究では、底屈 TiTa-背屈 TiTa と底屈 TiCa-背屈 TiCa が、手術群の術前と術後では有意差がないこと、術後健常群は手術群より有意に大きいことから、この手術で距腿関節の可動域は改善しないことがわかった。しかし、背屈 TCA-底屈 TCA は、手術群で手術前より手術後で有意に大きいこと、術後手術群と健常群で有意差がないことから、この手術で距踵関節の可動域は改善することがわかった。これによって、距踵関節解離を行わない後内側解離術は、将来距腿関節の変形性関節症の発生を予防できると考えられる。

この研究の限界として、術後経過観察期間が1年以上と短いこと、術前の重症度を評価していないこと、術後評価時年齢が違うこと、単純 X 線像と ADL などの臨床評価が相関するかは不明であること、などが挙げられる。

まとめ

特発性先天性内反足に対し、距踵関節解離を行わない後内側解離術を行った術後1年以上の距腿および距踵関節可動域を調べた。距腿関節の可動域は改善しないが、距踵関節の可動域は改善し

た。距踵関節解離を行わない後内側解離術は、将来距腿関節の変形性関節症を予防できる術式であると考ええる。

文献

- 1) Anderson J, Puskasich CL: Deformity and disability from treated clubfoot. J Pediatr Orthop 10 : 109-119, 1990.
- 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 A-88 : 986-996, 2006.
- 3) Hutchins PM, Foster BK, Paterson DC et al.: Long-term results of early surgical release in club feet. J Bone Joint Surg Br 67 : 791-799, 1985.
- 4) Ippolito E, Farsetti P, Caterini R et al: Long-term comparative results in patients with congenital clubfoot treated with two different protocols. J Bone Joint Surg A-85 : 1286-1294, 2003.
- 5) 亀下喜久男：距踵関節解離を行わない先天性内反足の新しい後内側解離術。骨・関節・靱帯 14 : 507-516, 2001.
- 6) 町田治郎, 佐藤美奈子, 中村直行ら：距踵関節解離を行わない先天性内反足の新しい後内側解離術の有用性。日本小児整形外科学会雑誌 14 : 189-195, 2005.
- 7) Thompson GH, Richardson AB, Westin GW: Surgical management of resistant congenital talipes equinovarus deformities. J Bone Joint Surg A-64 : 652-665, 1982.
- 8) Turco VJ: Resistant congenital club foot-one stage posteromedial release with internal fixation. J Bone Joint Surg Am 61 : 805-814, 1979.

Abstract

Posteromedial Release without Releasing the Talocalcaneal Joint in Talipes Equinovarus

Hideaki Watanabe, M, D., et al.

Jichi Children's Medical Center, TOCHIGI. Department of Pediatric Orthopedic Surgery

Osteoarthritis can occur in the talocrural joint after surgery for congenital idiopathic clubfoot, due to restricting the range of motion (ROM) in the talocalcaneal joint. Posteromedial release without releasing the talocalcaneal joint—where the interosseus talocalcaneal ligament is preserved—is a technique that may cause no restriction in ROM of the talocalcaneal joint. Here we report our investigation into the ROM of the talocrural joint and ROM of the talocalcaneal joint, before and after posteromedial release without releasing the talocalcaneal joint, using plain radiographs, and compared these findings from congenital idiopathic clubfoot (the surgery group) with the respective ROM of normal feet (the healthy group). Concerning the talocrural joint, there was no significant difference in ROM between before and after surgery (TiTa $p=0.72$, TiCa $p=0.05$), but there was a significant difference between the surgery group and the healthy group (TiTa and TiCa $p=0.01$). Concerning the talocalcaneal joint, there was a significant difference in ROM between before and after surgery (TiCa $p=0.01$), but there was no significant difference between the surgery group and the healthy group ($p=0.06$). These findings suggested that posteromedial release without releasing the talocalcaneal joint improved the range of motion (ROM) in the talocalcaneal joint, and therefore may be effective for preventing osteoarthritis in the talocrural joint after surgery for congenital idiopathic clubfoot.

Ponseti 法における外転装具装着不良例と再発例に対する 外側くさび付き足底装具治療の試み

矢 吹 さゆみ¹⁾・滝 川 一 晴¹⁾・田 中 紗 代¹⁾
芳 賀 信 彦²⁾・岡 田 慶 太²⁾

1) 静岡県立こども病院整形外科

2) 東京大学医学系研究科外科学専攻

要 旨 我々は Ponseti 法の治療における外転装具装着不良例と変形再発例に対して外側くさび付き足底装具(以下, 追加装具)治療を試みている. その効果を知るため, 初期治療後 4 年以上経過した追加装具使用例 13 名・18 足を調査した. 経過観察期間は平均 5 年 1 か月で, 調査項目は追加装具導入時年齢, 追加装具装着期間, 外転装具併用の有無, 追加装具のコンプライアンス, 追加装具導入時の変形, 変形の有無, 手術の有無, 術式とした. 追加装具導入時年齢は平均 3 歳 1 か月, 追加装具装着期間は平均 1 年 10 か月だった. 外転装具コンプライアンス良好例の 29% に再発を生じ追加装具を導入したが手術には至らなかった. 追加装具のコンプライアンスは 94% が良好だった. 手術例は, 追加装具導入例の 56% に前脛骨筋腱外側移行術を行い, 手術回避例は追加装具導入後に改善した変形があり, 再発はなかった. 追加装具は変形増悪の予防, 矯正の維持に役立つ可能性がある.

はじめに

Ponseti 法における変形の再発因子として足部外転装具(以下, 外転装具)のコンプライアンス不良が重要である. しかし, コンプライアンスが低下すると改善させることは非常に困難である. また, 装具コンプライアンスが良好でも, 再発してくる症例がある. 当院では従来の Ponseti 法の治療で, 外転装具のコンプライアンス不良例とコンプライアンスは良好であっても再発がある症例に対して, 外側くさび付き足底装具(以下, 追加装具)を試みている(図 1). 我々は, University of California Berkeley Laboratory(以下, UCBL)型装具の内部足底外側にくさびを付けている. 歩行時に生じる Dynamic Supination(以下, DS)に対

し, 外側を拳上させることで内側部に荷重をかけられるようにした. また, UCBL にすることで後足部の保持と屋内外で長時間の使用が可能になると考え, この装具を試みている. 今回この追加装具の効果を検討した.

対象・方法

2005 年の Ponseti 法導入から 2008 年までに当院を初診し, 4 年以上の経過観察期間は平均 5 年 1 か月(4 年 1 か月~6 年 1 か月)で基礎疾患がなく, かつ当院で初期治療を開始したものは 26 名(男性 18 名, 女性 8 名), 37 足であった. 今回このうちの追加装具を導入した 13 名(男性 7 名, 女性 6 名), 18 足(両側 5, 右 5 足, 左 3 足)を調査対象とした. 追加装具を導入しなかった 13 名(19

Key words : congenital clubfoot(先天性内反足), Ponseti method(Ponseti 法), recurrence(再発), brace(装具), noncompliance(コンプライアンス不良)

連絡先 : 〒 420-0953 静岡県静岡市葵区漆山 860 静岡県立こども病院整形外科 矢吹さゆみ 電話 (054) 247-6251
受付日 : 2013 年 4 月 27 日

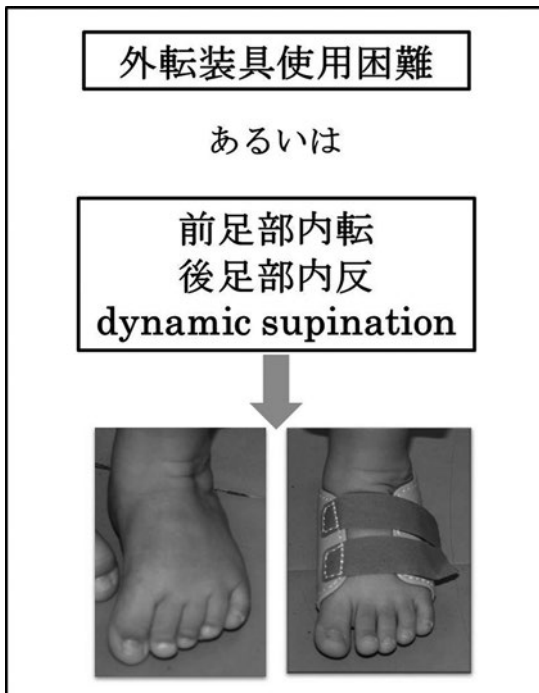
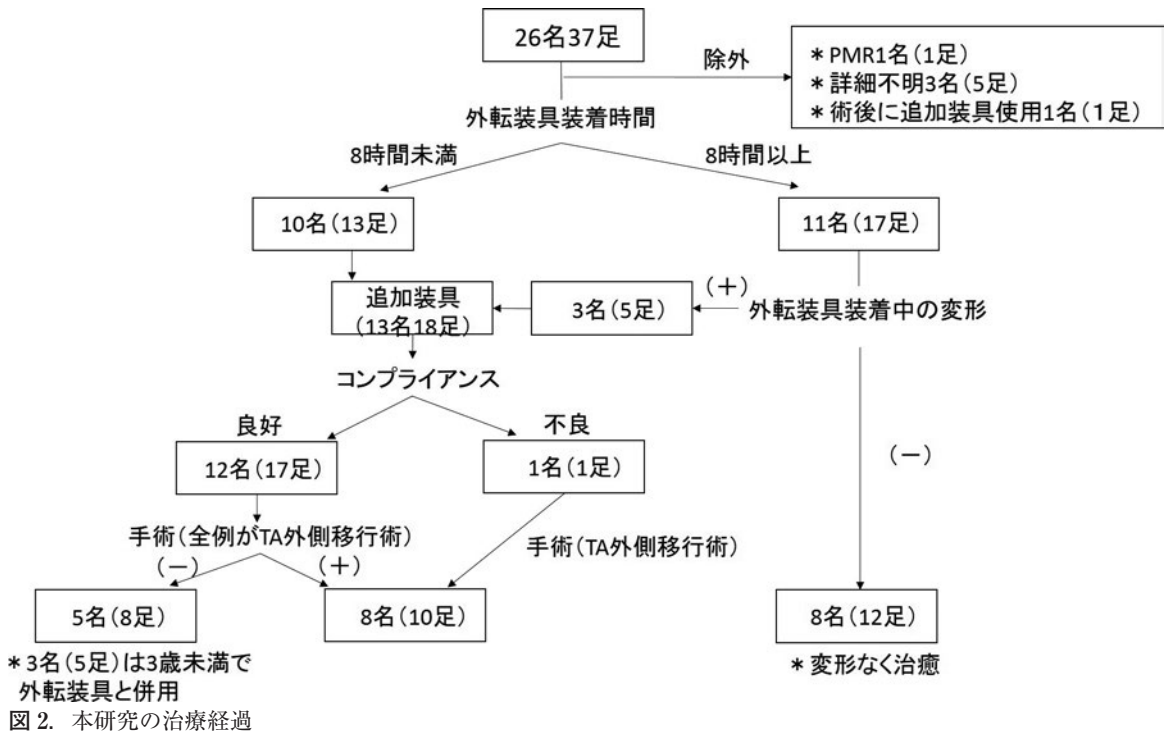


図 1. 外側くさび付き外転装具導入の流れ

足)の内訳は、外転装具装着コンプライアンスが良好で手術を回避しているのは8名(12足)だった。早期に後内側分離術を行った1名(1足)、前

脛骨筋腱外側移行術後に追加装具を導入した1名(1足)、3名(5足)は外転装具のコンプライアンスが不良だった。これらは、詳細不明であるが、経過観察のみで手術を回避している(図2)。

追加装具の適応は、従来の Ponseti 法の治療で歩行開始後に外転装具のコンプライアンスが8時間未満、もしくはコンプライアンスが良好でも前足部内転(Forefoot Adduction: 以下, FA), 後足部内反(Hindfoot Varus: 以下, HV), DS の1つ、あるいは複数の変形を伴った症例である。変形の評価は同一検者ではなく複数の医師が実施した。外転装具コンプライアンスは、過去に我々は、装具装着時間8時間未満と8時間以上で変形再発に有意差があったことを報告⁶⁾しており、コンプライアンス不良を装着時間8時間未満とした。

追加装具は UCBL 型装具の内部足底外側の踵部から第5中足趾関節よりやや近位までの位置に、高さ約7mmの外側くさびを付けている(図3-a, b)。使用方法は屋内、屋外を含め日中の装着としている。なお、当院では変形再発例に対するギプスによる再矯正は行っていない。

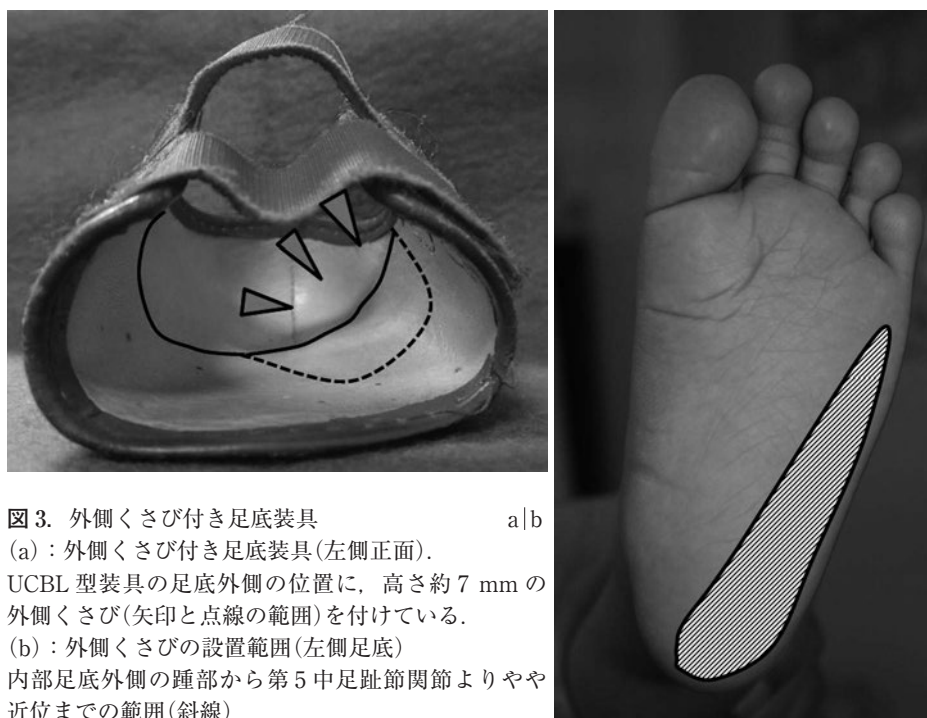


図 3. 外側くさび付き足底装具 a|b
(a) : 外側くさび付き足底装具(左側正面).
UCBL 型装具の足底外側の位置に, 高さ約 7 mm の
外側くさび(矢印と点線の範囲)を付けている.
(b) : 外側くさびの設置範囲(左側足底)
内部足底外側の踵部から第 5 中足趾節関節よりやや
近位までの範囲(斜線)

調査項目は, 追加装具導入時年齢, 追加装具装着期間, 外転装具併用の有無, 追加装具のコンプライアンス, 追加装具導入時の変形, 変形の有無, 手術の有無および術式とした. 追加装具のコンプライアンスは, 診療録を後ろ向きに調査した. 詳細な装着時間を算出はできなかったが, 日中装着していると記載がある例を良好とした. 変形の有無では, 手術例は術後に追加装具を装着しないため, 手術回避例のみ追加装具導入前から最終診察時までの FA, HV, DS それぞれの経過を調査した. 変形の評価は, 立位で軽度でも前足部が内転している足を FA, 立位で後方から観察し, 踵骨がアキレス腱に対して内反しているものを HV, 立位時に足底接地が可能で, 歩行時に多少でも足部内側が持ち上がり, 外側接地があるものを DS とした.

結 果

追加装具導入時年齢は平均 3 歳 1 か月(1 歳 4 か月~4 歳 11 か月), 追加装具装着期間は平均 1 年 10 か月(8 か月~3 年 6 か月)だった. 外転装具

コンプライアンスが良好だったが, 再発があり追加装具を導入したのは 3 名 5 足だった. これは外転装具のコンプライアンスが良好な例全体から見ると 29% (17 足中 5 足) だった. これらの症例は現在まで手術を回避できており, 平均 1 歳 11 か月(1 歳 4 か月~2 歳 5 か月)に追加装具を導入し, 平均 1 年 5 か月間外転装具と併用していた. 追加装具のコンプライアンスは, 94% (12 名・17 足) は良好で, 6% (1 名・1 足) が 1 週間のうち 3 日間の使用で不良と判定した. 追加装具導入時の変形は, FA のみが 5 足, HV のみが 2 足, DS のみが 4 足だった. 2 つ以上合併した変形は FA と HV が 2 足, FA と DS が 1 足, HV と DS が 2 足, 3 つすべての変形があったのは 2 足だった. 変形の経過は, 追加装具導入前にあった FA と DS が改善もしくは消失する例があった. 追加装具導入後に新たに出現した HV, DS が, 改善もしくは消失した例もあった. 最終診察時までの経過で改善・消失した変形で, 再発した例や変形が悪化した例はなかった(図 4). 手術例は 56% (18 足中 10 足) で全例 DS に対する前脛骨筋腱外側移行術

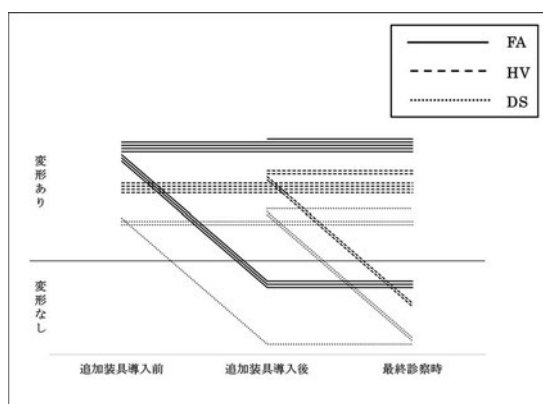


図 4. 非手術群の変形のための経時的変化

だった。追加装具導入時の変形でみると、DS を含む変形があったのは 10 足でそのうちの 6 足が手術に至っていた。このうち 4 足は、追加装具導入後に DS を生じていた。

考 察

外転装具コンプライアンスが再発の重要な関連因子であることは、すでに多数報告がされている。過去の報告で装具コンプライアンス不良例は 32% と 61% であった¹⁾⁸⁾。当科ではコンプライアンスを保つことは困難であり、より一層の工夫と努力が必要であるとあらためて考えた。原法では変形の再発例には、再度ギプス矯正と外転装具の装着を繰り返すように記載してあるが、歩行開始後の児に対してギプス矯正を行うことや外転装具のコンプライアンスを改善することは非常に困難であり、外転装具装着不良例に対して別の装具を試した報告がいくつかある。Kessler ら⁴⁾は、往來の外転装具より足関節の底屈が可能で、運動を止めると背屈位を保つという、足部の背屈、底屈の制限のない flexible brace という装具を報告した。全例で装具コンプライアンスが改善し、装具導入後は再発がなく、効果があったと結論づけている。George ら³⁾の報告は片側足部外転装具である。後内側解離術を含めた手術を要する変形の再発があり、効果がなかったと結論づけ、従来の外転装具のコンプライアンスを改善した方がいいと報告している。しかし、同様の装具で Christian

ら²⁾は、外転装具と効果に差はなかったと報告している。当科の追加装具の最大の特徴は、足底装具にすることで屋内外とも荷重した状態で長時間の装着が可能という点である。本研究では、手術回避例は全例日中に装具を装着しており、追加装具では良好なコンプライアンスを得ている。

一方で、従来の外転装具コンプライアンスは良好でも再発例はあり、再発率 7% と 27% という報告⁵⁾⁹⁾がある。いまだ再発の関連因子は明確にはなっていないため、再発に対する有効な治療報告もない。本研究の 5 足は追加装具導入時年齢でみると、3 歳未満に追加装具を導入して手術には至っていない。変形の再発の時期として最も多いのは 1~2 歳という報告⁷⁾⁹⁾があり、この時期に追加装具でさらに装具治療を長時間実施したという点で、変形の増悪予防、矯正の維持に役立っている可能性がある。

当初、追加装具は歩行開始後に生じた DS を予防する目的で導入した。本研究では、追加装具使用例の 56% に前脛骨筋腱外側移行術を行い、動的な変形である DS の予防効果は十分ではなかった。しかし、アキレス腱延長術や後内側解離術などの手術はなかった。手術回避例では改善や消失した変形があり、かつ再発した例はなかった。追加装具は FA, HV の増悪予防、矯正の維持に役立っていた可能性があるが、今後の長期的観察が必要である。

まとめ

- 1) 初期治療から当科で Ponseti 法を行った 26 名中 13 名・18 足に外側くさび付き足底装具を導入した。
- 2) 外転装具コンプライアンス良好例の 29% に再発があり、追加装具を導入したが手術には至らなかった。
- 3) 外転装具コンプライアンス不良例に追加装具を導入した 56% に手術を行い、全例前脛骨筋腱外側移行術だった。
- 4) 追加装具のコンプライアンスは良好で、手術回避例は追加装具導入後に改善した変形があ

り，再発はなかった。

文献

- 1) Avilucea FR, Szalay EA, Bosch PP et al: Effect of cultural factors on outcome of Ponseti treatment of clubfeet in rural America. *J Bone Joint Surg A* **91** : 530-540, 2009.
- 2) Christian S, Jonas M F, Lars F et al: Good results with the Ponseti method : A multicenter study of 162 clubfeet followed for 2-5 years. *Acta Orthopaedica* **83**(3) : 288-293, 2012.
- 3) George HL, Unnikrishnan PN, Garg NK et al: Unilateral foot abduction orthosis : is it a substitute for Denis Browne boots following Ponseti technique? *J Pediatr Orthop B* **20**(1) : 22-25, 2011.
- 4) Kessler JI: A new flexible brace used in the Ponseti treatment of talipes equinovarus. *J Pediatr Orthop B* **17**(5) : 247-250, 2008.
- 5) Morcuende JA, Abbasi D, Dolan LA et al: Results of an accelerated Ponseti protocol for clubfoot. *J Pediatr Orthop* **25**(5) : 623-626, 2005.
- 6) 岡田慶太, 滝川一晴, 浅井秀明ほか: Ponseti 法を用いた先天性内反足治療における変形再発因子について. *日小整会誌* **18** : 259-263, 2009.
- 7) Ponseti IV, Smoley EN: congenital club foot: the results of treatment. *Clin Orthop Relat Res* **467** (5) : 1133-1145, 1963.
- 8) Richards BS, Faulks S, Rathjen KE et al: A comparison of two nonoperative methods of idiopathic clubfoot correction : the Ponseti method and the French functional(physiotherapy) method. *J Bone Joint Surg A* **90** : 2313-2321, 2008.
- 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

Supplementary Insole Brace with Lateral Brace for Non-Compliance in Abduction Brace and Recurrence with Ponseti Method

Sayumi Yabuki, M. D., et al.

Department of Pediatric Orthopedics, Shizuoka Children's Hospital

We report the clinical outcomes from using a supplementary insole brace with a lateral brace in cases of non-compliance, or of recurrence, with using the abduction brace in Ponseti Method, for treating congenital clubfoot. Findings are reported in 18 cases of clubfoot involving 13 patients with no underlying disease. The average age at starting to use a supplementary brace was 3 years 1 month, and average duration of supplementary brace was 1 year 10 months. The average follow-up duration was 5 years 1 month (with a minimum of 4 years). Data included age at first using a supplementary brace, duration of use, any co-use of abduction brace, compliance, and any recurrence. In those cases with co-use of an abduction brace and full compliance, recurrence developed in 29%, but no additional surgery was required. Overall, compliance with the supplementary brace was achieved in 94% of cases. In some cases, the severity of deformity was decreased. Anterior tibial tendon transfer was performed in 56% of cases overall. These findings suggested that a supplementary brace was effective to prevent progression and maintain correction in congenital clubfoot treated with the Ponseti method.

関節型若年性特発性関節炎に対する関節鏡視下滑膜切除術の経験

独立行政法人国立病院機構香川小児病院整形外科

甘 利 留 衣・横 井 広 道

要 旨 若年性特発性関節炎(Juvenile Idiopathic Arthritis: JIA)の単関節型5例に対して関節鏡視下滑膜切除術を施行した。初診時平均年齢は2歳9か月、全例発症後1か月以上経過するにもかかわらず、片側膝関節の腫脹や疼痛、可動域制限が残存していたため、診断と治療を兼ねて全身麻酔下に手術を行った。鏡視下所見では関節内の著明な滑膜増生を認め、病理組織所見からJIAと診断できた。平均経過観察期間3年10か月において、寛解に至ったものが3例、別の1例はいったん寛解に至ったが、約7か月後に再発した。小児の単関節炎の鑑別疾患は多数あるため、関節鏡視下滑膜切除術は、鏡視と病理所見から確定診断が得られる有用な手段である。一方、治療としての滑膜切除術は、単関節型JIAの対症療法として有効であると思われる。

はじめに

若年性特発性関節炎(Juvenile Idiopathic Arthritis: 以下, JIA)における滑膜切除術は、日本小児リウマチ学会が作成した『初期診療の手引き』⁸⁾に記載がなく、その意義は明確ではない。ただし、JIAに対して滑膜切除が行われた報告は国内外で散見される^{1)3)5)~7)}。今回我々は関節鏡視下滑膜切除術を施行したJIA 5症例について報告する。

対 象

2006年11月から2012年5月の間に当科を受診したJIAは8例、男児1名、女児7名、JIA分類は全例関節型JIAであり、少関節発症型7例、多関節発症型1例であった。このうち、少関節発症型のなかで片側膝関節罹患の単関節型5例を対象とした。全例、発症後1か月以上経過するにもかかわらず、片側膝関節の腫脹や疼痛、可動域制限が残存していた。我々は診断と治療を兼ねて全例に対して全身麻酔下に鏡視下手術を行った。

手術は、径4 mm 30°斜視鏡を使用し、内外側膝蓋下ポータルのみで滑膜切除を行った。術後約2週間が経過し、関節腫脹の改善が認められない症例に対して、NSAIDs(イブプロフェン)の内服を追加した。

結 果

初診時平均年齢は2歳9か月(1歳8か月~3歳10か月)、発症から当科受診までの平均期間は約5週(1~12週)、罹患関節は右膝2例、左膝3例であった。初診時の血液検査データにおいてCRPは1例のみ9.31 mg/dlと高値であったが、他の4例は正常範囲内から軽度上昇を認めるのみであった。全例リウマトイド因子(Rheumatoid factor: 以下, RF)は陰性、2例は抗核抗体(Antinuclear antibody: 以下, ANA)が320倍であった。

初診から手術までの平均期間は約5週(2~11週)であった。関節鏡所見では関節軟骨のびらんや半月板・靱帯の異常像はなく、関節内の滑膜増生を認め、これを可及的に切除し、一部組織を病

Key words : oligoarthritis(少関節炎), monoarthritis(単関節炎), juvenile idiopathic arthritis(若年性特発性関節炎), arthroscopic synovectomy(関節鏡視下滑膜切除術)

連絡先 : 〒 765-8501 香川県善通寺市善通寺町 2603 独立行政法人国立病院機構香川小児病院整形外科 甘利留衣
電話 (0877) 62-0885

受付日 : 2013年2月21日

表 1. 手術症例の一覧

性別	初診時 年齢	罹患 関節	CRP mg/dl	RF IU/ml	MMP-3 ng/ml	抗 CCP 抗体 U/ml	抗核 抗体	ぶどう 膜炎	米粒体	リハ ビリ	内服 治療	経過観察 期間 month	寛解期間 month
1 女	2歳5ヵ月	右膝	0.08	—	なし	なし	320 倍	—	+	—	—	52	40
2 女	3歳5ヵ月	左膝	0.49	—	なし	なし	320 倍	—	—	+	+	90	34
3 女	1歳8ヵ月	左膝	0.51	—	168	なし	80 倍	—	+	—	—	49	41
4 女	3歳10ヵ月	右膝	0.51	—	82.8	—	—	—	—	+	+	28	再発
5 男	2歳7ヵ月	左膝	9.31	—	≥ 800	0.7	—	—	—	—	+	15	治療中

理検査に提出した。関節液は黄色でやや混濁していたが、細菌培養は陰性であった。全例の病理組織所見では、形質細胞やリンパ球が浸潤を伴う絨毛状に増殖した滑膜組織がみられた。5例中2例では、関節内に直径約2 mmの白色調を呈する米粒体を認めた。この2例以外は、術後NSAIDsの内服治療を追加した。内服開始後に屈伸共に-20°程度の可動域制限の残る2例は、リハビリテーションを開始した。

平均経過観察期間約3年10か月(15~90か月)において、寛解に至った症例は3例であり、このうち2例は米粒体を認めた症例で、薬物治療の必要なく寛解した。1例は関節症状の改善を認めNSAIDsを漸減中であり、残りの1例はいったん寛解に至ったものの、約7か月後に再発しNSAIDsの内服を再開した。全例経過中にはぶどう膜炎の発症は認めなかった(表1)。

症 例

症例1: 2歳5か月の女児

主 訴: 右膝関節の腫脹

現病歴: 約2か月前より誘因なく右膝痛が出現し、近医で対症療法が行われていたが、症状が持続するため当院へ紹介された。

既往歴 / 家族歴: 特記すべきことなし

所 見: 初診時、跛行がみられ、右膝関節は腫脹し膝蓋跳動を認めた。血液検査では白血球9090/μl, CRP0.08 mg/dl, RF(-), ANA 320 倍であった。単純X線像では、右膝関節の軟部陰影の腫脹を認めたが、明らかな骨びらんは認めなかった(図1)。MRIではT2強調画像において、高信号を呈する関節液で膨満した関節包内に多数

の蜂巢状の低信号領域がみられた(図2)。

経 過: 約1か月後、全身麻酔下に関節鏡視下手術を施行した。関節内には充血した滑膜の増生と多数の米粒体を認め、これらを可及的に除去した(図3)。病理所見では、絨毛状に増殖した滑膜組織と中等度のリンパ球浸潤、滑膜の表面には好酸性の変性を認め(図4)、以上よりJIAと診断した。術後症状は緩やかに改善し、約1年後、関節腫脹や可動域制限なく寛解が得られ、6歳10か月の時点で身体所見や画像上でも再発を認めなかった。

症例4: 4歳10か月の女児

主 訴: 右膝関節の腫脹と疼痛

現病歴: 約1か月前より誘因なく右膝痛が持続し、増悪傾向のため受診した。

既往歴 / 家族歴: 特記すべきことなし

所 見: 初診時、右膝関節は腫脹や熱感がみられた。可動域は伸展-10°、屈曲90°に制限されていた。血液検査では白血球5840/μl, CRP0.51 mg/dl, RF(-), ANA(-), 抗シトルリン化環状ペプチド抗体(抗CCP抗体)(-), マトリックスメタロプロテアーゼ-3(MMP-3)82.8 ng/mlであった。MRIでは関節包内に液体成分の貯留を認めたが、明らかな骨髄浮腫などはみられなかった(図5)。

経 過: 関節鏡視所見は軟骨や半月板に明らかな異常はなく、顆間を含めた関節内に充血した滑膜の増生を認め、これを切除した。病理所見では著明なリンパ球浸潤を伴う絨毛状に増殖した滑膜組織、間質の毛細血管の拡張や増生がみられ(図6)、一部の滑膜表面にはフィブリンの析出を認め、JIAと診断した。術後2週よりNSAIDsの

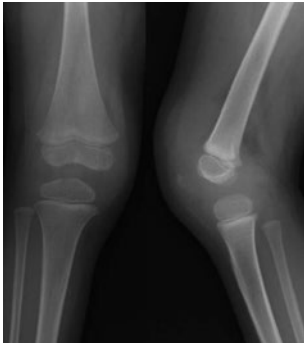


図 1. 単純 X 線像(症例 1)

右膝関節の軟部組織の腫脹を認めるが、明らかな骨破壊像は認めない。



図 2. MRI T2 強調画像(症例 1)

右膝関節包は液体成分を示す高信号で緊満し、その中に多数の蜂巣状の低信号領域を認める。

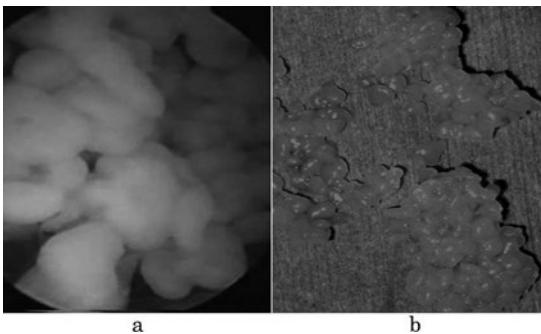


図 3. 手術所見(症例 1)

a: 関節鏡視下において白色調の米粒体を多数認める。
b: 米粒体は光沢があり、大きさは直径約 2 mm である。

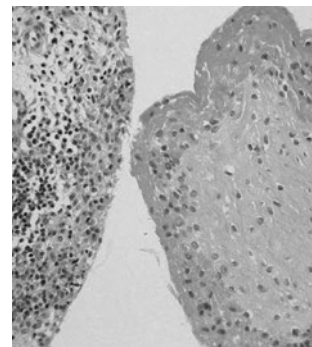


図 4. 病理組織像(症例 1)

中等度に増殖した絨毛状の滑膜組織にはリンパ球浸潤を伴う。絨毛状の好酸性の変性、沈着を認める。(×40, H.E. 染色)

内服を追加した。また、週 3 回程度リハビリ室に通い、理学療法士と共に膝の屈伸運動や歩行訓練を行った。約 1 年 3 か月後には可動域は伸展 0°、屈曲 135°に改善し、NSAIDs の内服を漸減中止したが、内服中止後約 7 か月後には同側の関節腫脹で再発した。CRP, MMP-3 値は再上昇し、NSAIDs の内服を再開した(図 7)。6 歳 1 か月時の X 線画像では明らかな骨性の異常は認めなかった。

考 察

日本小児リウマチ学会が 2007 年に発表した JIA の初期診断治療の指針である「初期診療の手引き」⁸⁾には、滑膜切除術に関する記載が一切見当たらない。手引きでは、関節型 JIA のうち単関節型を含めた少関節型 JIA の治療に関して、

第 1 段階は NSAIDs の内服、第 2 段階で Methotrexate (MTX) 少量パルス療法を追加することを挙げている。海外の治療アルゴリズム²⁾では、MTX 内服の導入前にステロイドの関節内投与があるものの、滑膜切除術に関する記載はなく、手術療法が治療として評価されていないのが現状のようである。松田ら⁴⁾は、本邦で認可されている methylprednisolone と triamcinolone acetonide を用いて 2 歳 4 か月女児に関節内注射を行っており、滑膜肥厚の改善を認めたと報告している。我々は、協力の得られない小児に対する関節内注射は実施しておらず、関節鏡視下手術を単関節炎の確定診断を得る手段、もしくは NSAIDs 内服の不应例に対する治療として位置付けている。小児の単関節炎の鑑別疾患は多数あり、渡部⁷⁾や大塚⁵⁾らは関節鏡視下滑膜切除術が確定診断に至る

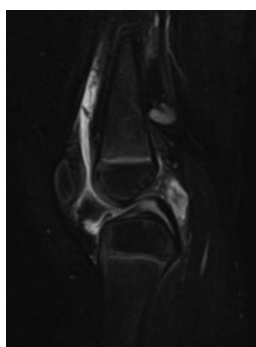


図5. MRI 選択的脂肪抑制 T2 強調画像(症例4)
関節包内に液体成分の貯留を認め、明らかな骨髓浮腫などはみられない。

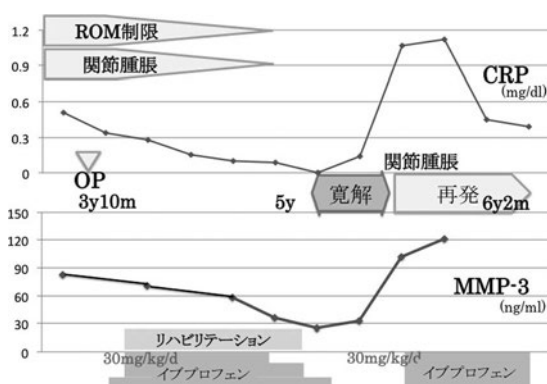


図7. 経過図(症例4)

有効な手段であったと述べている。治療としての滑膜切除術については、Martinez ら³⁾が少関節型において術後平均 65 か月の経過観察期間で寛解 36%，再発 64%であったと、Era ら¹⁾は再発率が多関節型で 95%，少関節型では 67%であったと述べている。再発の傾向として、手術時期の病勢が高い症例との関係が報告された³⁾⁶⁾が、ESR や CRP 値と再発とは無関係であった¹⁾と示した報告もある。一般に、多関節型は再発率が高く¹⁾⁷⁾，少関節型とくに単関節型 JIA の症例は滑膜切除術の良い適応であると報告されている³⁾。我々の経験において、米粒体を伴った 2 例は NSAIDs 内服なしに関節鏡視下滑膜切除術によって関節炎の寛解が得られた。症例数は少ないが、単関節型に対する関節鏡視下滑膜切除術の治療手段としての可能性を示唆していると考えた。今後、本邦においても滑膜切除術の適応や時期など、JIA にお

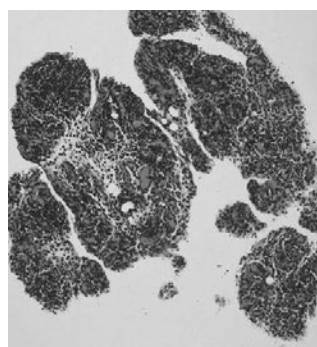


図6. 病理組織像(症例4)
滑膜には、形質細胞とリンパ球の浸潤像が著明であり、絨毛状の増生と間質の毛細血管の拡張、増生がみられる。(×40, H.E. 染色)

ける診断治療のひとつの選択肢として滑膜切除術を含めた標準的な指針が確立していくことが期待される。

まとめ

JIA の治療において、滑膜切除術の意義は未だ議論の余地が残っている。一方で、JIA を含めた特異的な所見を示さない小児の単関節炎に対して、関節鏡視下滑膜切除術で得られた所見により診断を確定できることは有用と考えられた。

謝 辞：論文を作成するにあたり病理組織学所見をご指導いただきました国立病院機構善通寺病院臨床検査科中村宗夫先生に深謝いたします。

文献

- 1) Era LD, Facchini R, Corona F: Knee synovectomy in children with juvenile idiopathic arthritis. *J Pediatr Orthop B* 17 : 128-130, 2008.
- 2) Hashkes PJ, Laxer RM: Medical treatment of juvenile idiopathic arthritis. *JAMA* 294 : 1671-1684, 2005.
- 3) Martinez MMT, Martini G, Gigante C et al: Is there a role for arthroscopic synovectomy in oligoarticular juvenile idiopathic arthritis? *J Rheumatol* 33 : 1868-1872, 2006.
- 4) 松田麻里, 大倉絵梨, 星野恵美子ほか: 単関節型若年性特発性関節炎にステロイドの関節内注射が著効した 1 例. *臨床小児* 58 : 23-26, 2010.
- 5) 大柵英昭, 小林正純, 森脇孝博ほか: 診断に難

洪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. 日小整会誌 20 : 451-455, 2011.

- 6) Rydholm U, Elborgh R, Schroder A et al: Synovectomy of the knee in juvenile chronic arthritis. J Bone Joint Surg 68-B : 223-228, 1986.
7) 渡部昌平, 竹田治彦, 鎌田一億ほか: 少関節型

若年性特発性関節炎に対する鏡視下滑膜切除術の有用性. 日小整会誌 19 : 298-302, 2010.

- 8) 横田俊平, 森雅亮, 今川智之ほか: 若年性特発性関節炎初期診療の手引き. 日小会誌 111 : 1103-1112, 2007.

Abstract

Arthroscopic Synovectomy for the Knee in Oligoarticular Juvenile Idiopathic Arthritis

Amari Rui, M, D., et al.

Department of Orthopedic Surgery, Kagawa National Children's Hospital

We report the outcomes in 5 cases of oligoarticular juvenile idiopathic arthritis (JIA) treated with arthroscopic synovectomy. Their average age at first visit was 33 months. Each case presented swelling, pain, and limited motion in the unilateral knee, with a history of at least one month. We performed arthroscopic synovectomy for diagnosis and treatment in each case. Findings showed synovial proliferation with invasion into blood vessels. The synovium was resected as far as possible. The average follow-up duration was 46 months. At most recent follow-up, 3 cases were in remission—including 2 cases which had shown foreign particles in the knee joint. One other case was in remission until suffering a relapse at 7 months after surgery. Overall these outcomes suggested arthroscopic synovectomy was effective for diagnosis and treating monoarthritis in JIA.

短期間に両側に発症した幼児化膿性股関節炎の1例

佐藤 大¹⁾・高橋 大介^{1,2)}・笠原 靖彦¹⁾・小野寺 智洋¹⁾
紺野 拓也¹⁾・西尾 悠介¹⁾・眞島 任史²⁾・岩崎 倫政¹⁾

1) 北海道大学大学院医学研究科 整形外科分野

2) 北海道大学大学院医学研究科 人工関節・再生医学講座

要 旨 化膿性股関節炎の幼児発症は比較的まれであり、両側発症例は特に珍しい。今回、短期間に両側に発生した幼児の化膿性股関節炎を経験したので報告する。3歳女児、明らかな先行感染の既往なし。右膝痛を主訴に当科受診。発熱、立位不能であり、血液検査で白血球、CRP 高値を認めた。MRI で右股関節の関節液貯留を認め、膿性の関節液を採取したため、緊急切開排膿術を施行した。術後は速やかに炎症反応の鎮静化を認めたが、術後10日目に反対側の左膝痛が出現。白血球、炎症反応高値、MRI で左股関節の液体貯留を認め、緊急切開排膿術を施行した。術後疼痛や可動域制限もなく経過良好である。

はじめに

化膿性股関節炎の幼児発症は比較的まれであり、両側発症の報告は少ない。しかし、診断・治療が遅れると重篤な遺残変形が残ってしまうため、早期診断・早期治療が必要不可欠である。今回、短期間に発生した幼児の両側化膿性股関節炎に対し、診断後早期に治療し、良好な成績を得ている1例を経験したので報告する。

症 例

3歳、女児、明らかな先行感染の既往なし。夜間に右膝痛を主訴に近医救急外来を受診した。診断がつかずに、翌日当科を紹介受診した。受診時37.5℃の発熱があり、右股関節は開排位をとっており、荷重不能であった。血液検査で白血球増加(WBC 10500/ μ l)、炎症反応高値(CRP 13.77 mg/dl)、赤沈亢進(46 mm/h)を認めた。単純X線写真では右大腿骨頭の外方化を認め、tear drop distance は右が7 mm、左が5 mmであっ



図1. 当科初診時単純X線写真
tear drop distance は右7 mm、左5 mm.

た(図1)。MRI にて、右股関節の関節液貯留を認めた。骨、軟骨面に明らかな変化は認めなかった(図2)。化膿性股関節炎を疑い、関節穿刺を施行した。関節液の外観は膿性であり(図3)、右化膿性股関節炎と診断し、同日緊急手術を施行した。手術はLudloff 進入法で行い、関節包を切開し、洗浄を十分行った後、滑膜切除を加えた。術後は

Key words : septic arthritis of the hip joint(化膿性股関節炎), bilateral(両側)

連絡先 : 〒060-8648 札幌市北区北14条西5丁目 北海道大学大学院医学研究科整形外科 佐藤 大 電話(011)706-5845
受付日 : 2013年3月28日

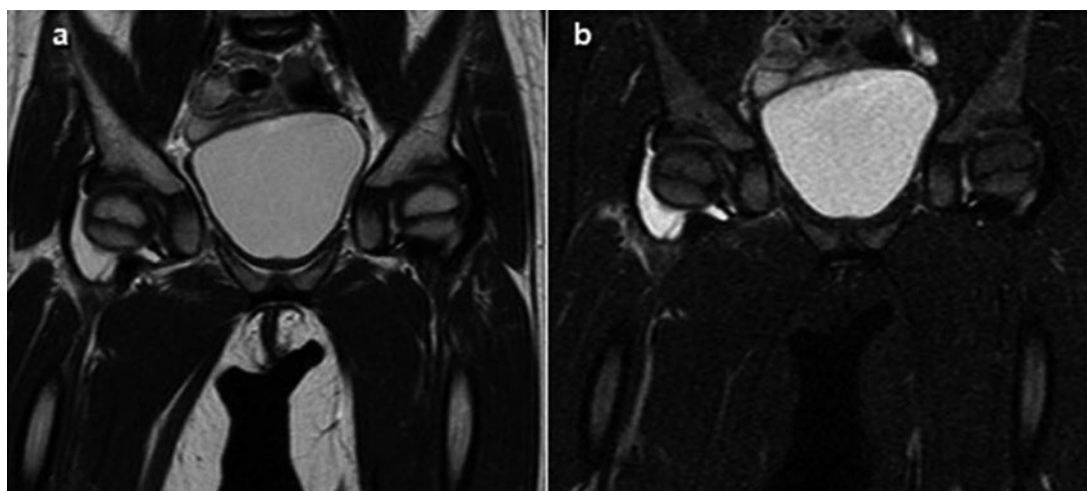


図2. MRI(初診時)

a : T1 b : T2 Short T1 Inversion Recovery (STIR)

右股関節周囲に関節液の貯留を認める。骨、軟骨面に明らかな異常所見なし。左股関節には関節液の貯留は認めない。



図3. 関節穿刺液

黄色膿性の関節液が採取された。

セファゾリンナトリウム(CEZ 0.6 g/day)の全身投与を開始した。関節液の培養結果は陰性であり、症状、検査データともに改善傾向であったため、CEZを継続した。第9病日に炎症反応の正常化を確認し、抗生剤をセフカペンピボキシル塩酸塩水和物(CFPN-PI 0.15 g/day)内服に変更した。同日夜間から左膝の激痛が出現、座位保持困難となり、左股関節は開排位をとっていた。翌第10病日の血液検査で白血球増加($9300/\mu\text{l}$)、炎症反応高値(CRP 15.82 mg/dl)を認めた。MRIにて、前回確認されなかった左股関節周囲の関節液体貯留を認めた(図4)。関節穿刺を施行し、関節液の外観は前回同様に黄色膿性であった。左化膿性股関節炎と診断し、同様に緊急切開排膿術を施行し

た。術後はグラム陰性桿菌まで効果のある第3世代セフェム系のセフトリアキソンナトリウム水和物(CTRX 1.2 g/day)を選択した。関節液培養は再び陰性であり、起因菌を特定できなかったが、症状、検査結果が改善傾向であったため2週間のCTRX全身投与を行った。CTRX終了後からファロペネムナトリウム(FRPM 0.3 g/day)を内服開始した(図5)。慢性肉芽腫症などの免疫不全の精査をしたが、dihydrorhodamine 123テストやリンパ球数に明らかな所見を認めなかった。第30病日に自宅退院とし、第40病日の外来通院時に荷重を許可し、内服抗生剤を終了した。術後4か月の現在、単純写真でtear drop distanceの左右差は消失し、疼痛なく歩行可能である(図6)。

考 察

幼児の化膿性股関節炎は比較的にまれな疾患であり、特に両側発症の報告は少ない。国内で両側発症の幼児化膿性股関節炎の詳細な報告例は自験例を含めて5例であり、先行感染による血行感染、未熟児などの免疫抑制状態、手術などの関与が考えられている。

化膿性股関節炎の診断は、股関節穿刺液、血液培養の結果により確定されるが、培養結果が判明

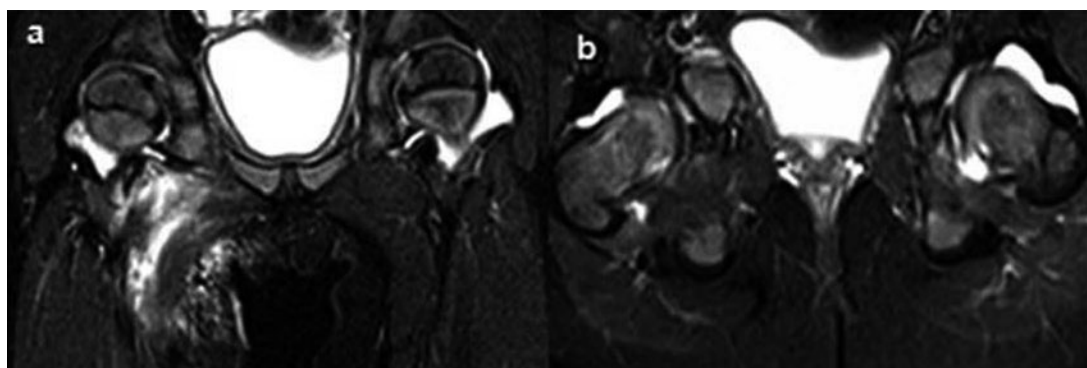


図4. MRI T2 STIR(第10病日)

a: 冠状断 b: 水平断

初診時には認められなかった左股関節周囲の関節液の貯留を認める。

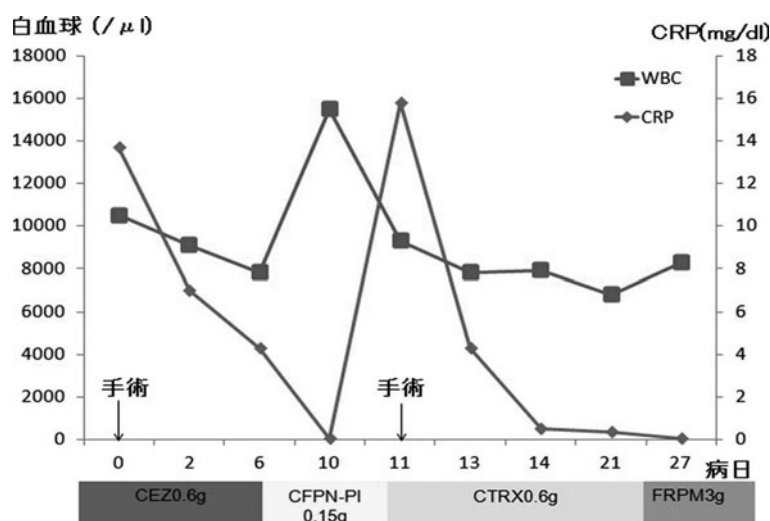


図5. 治療経過

するまで数日を要する。培養結果が陽性となるのは、報告によりばらつきがあるがおおよそ30～80%とされている⁵⁾。Lyonら⁵⁾は化膿性股関節炎の関節液の培養結果を検討し、70%で培養結果が陰性であり、さらに白血球数14700/ μ l以上、体温38.7℃以上で有意に関節液培養の結果が陽性であったと報告している。本症例では白血球数、体温ともこの値を満たしていなかった。

化膿性股関節炎と単純性股関節炎の鑑別においてKocherら⁴⁾は①38.5℃以上の発熱、②立位不能な下肢痛、③WBC \geq 12000/mm、④ESR \geq 40 mm/hのうち3項目以上を満たす場合、化膿性股関節炎である確率は86%以上としている。さらに、Cairdら¹⁾は上記4つの因子に加え、⑤

CRP \geq 2.0 mg/dlを加え、股関節痛を有する小児で5項目中3項目以上を満たした場合83%以上の確率で化膿性股関節炎であったと報告している。本症例においては培養結果が陰性で起病菌を同定できなかったが、右股関節の発症時には上記のうち3項目を満たし、左股関節では2項目を満たしており、化膿性股関節炎と診断し早期に切開排膿を行った。

化膿性股関節炎は予後不良な疾患である。股関節内への感染経路は、体内の他部位の感染巣からの血液を介して、関節内の滑膜に細菌が増殖する血行感染がある。感染が発生すると、関節内圧の上昇によって大腿骨頭の循環障害や破壊が起こるとされる。さらに好中球や細菌が産生する蛋白分



図6. 術後4か月
遺残変形はきたしていない。

解酵素により軟骨融解が起こり、骨変形や成長障害をきたすとされる⁹⁾。そのため治療が遅れると、不可逆的な重篤な機能障害が残る。大腿骨骨幹端部は新生児期に大きな静脈洞があり、血流が緩徐であり、骨髓炎が発症しやすいため、早期診断・早期治療が必要不可欠である。治療としては、年齢にかかわらず早期の切開排膿を行い、その後感受性のある抗生剤投与が必要である。著者らは早期に関節切開を選択したが、複数回の関節穿刺、股関節鏡を用いての切開排膿を選択する場合もある⁷⁾。Wilson ら¹⁰⁾は発症後4日以内での切開排膿を勧めており、土屋ら⁸⁾は発症後7日以内にLudloff 進入法で切開排膿し、良好な成績を残している。近年 MRSA などの多剤耐性菌の報告が散見され、川端ら²⁾は、起炎菌の同定ができていない場合、第3世代セフェム系などの広域に感受性をもつ薬剤を第一選択とし、その後CRPの鎮静化が見られない場合はMRSA感染を疑い、VCMとFMOXの併用に変更している。本症例では発症後3日、2日以内に切開排膿し、術後はセフェム系の抗生剤を使用し、現在のところ後遺症なく良好な経過を示している。

化膿性股関節炎の治療は、上記に述べた理由から早急に行う必要がある。化膿性股関節炎と類似の症状を示す疾患に反応性関節炎がある。今まで

化膿性股関節炎と思われ治療されてきたケースで、反応性股関節炎であったという可能性がある。反応性関節炎とは感染症に続発する無菌性の関節炎を呈する疾患である。比較的急性の経過をたどり、関連する感染の多くは腸炎や尿道炎である。反応性関節炎の特徴は非対称性の下肢関節炎であり、単関節、少関節型であることが多い。しかし、一方で左右対称性に関節で発症した報告もある⁶⁾。反応性関節炎の明確な診断基準はないため、診断が困難なことが多い。また、前駆症状の感染症は軽微であり、原因の同定が困難なことが多い。本症例では培養が陰性であり、反応性関節炎による可能性もある。しかし、反応性関節炎で関節内圧の上昇によって、激しい股関節痛や関節内への血流が低下することで大腿骨頭の虚血による骨端核の委縮が起こり、将来的に後遺症を残す可能性もある³⁾。これらのことを考えると、反応性関節炎であっても早期の治療で症状の軽快と後遺症発生の危険性を減らすために切開排膿が必要と考えられる。

結 語

両側に生じたまれな幼児化膿性股関節炎の症例を経験した。早期診断・早期治療を行うことで現在後遺症を残すことなく経過している。

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* 88-A: 1251-1257, 2006.
- 2) 川端秀彦: 乳児化膿性股関節炎. *MB Orthop* 16: 22-27, 2003.
- 3) 小林重人, 木田一成, 池田 真: 反応性関節炎. *炎症と免疫* 13: 205-212, 2005.
- 4) Kocher MS, Mandiga R, Zurakowski D et al: Validation of a clinical prediction rule for the differentiation between septic arthritis and transient synovitis of the hip in children. *J Bone Joint Surg* 86-A: 1629-1635, 2004.
- 5) Lyon R, Evanich J: Culture-Negative septic Arthritis in children. *J Pediatr Orthop* 19:

- 655-659, 1999.
- 6) 鬼木康成, 中村英一, 西岡宏晃ほか: 予防接種後に発症した反応性関節炎と考えられた一例. 整形外科と災害外科 **59**(2): 349-352, 2010.
- 7) 瀧川朋亭, 浅海浩二: 股関節鏡を用いた小児化膿性股関節炎の治療経験. 中四整外会誌 **17**: 31-35, 2005.
- 8) 土屋大志, 和田郁雄, 向藤原由花ほか: 早期診断・治療した乳幼児化膿性股関節炎. 別整形 **57**: 14-20, 2010.
- 9) 渡辺麻衣子, 小西祥平, 金田 真ほか: 対照的な予後を示した化膿性股関節炎の2例. 臨床小児医学 **54**(3,4): 55-58, 2006.
- 10) Wilson: Acute septic arthritis in infancy and childhood. 10 years' experience. J Bone Joint Surg **68-B**: 584-587, 1986.

Abstract

A Case Report of Continuous Onset of Septic Arthritis in Bilateral Hip in Infant

Dai Sato, M, D., et al.

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

We report rare case of continuous onset septic arthritis in the bilateral hips in a child. A 3-year old girl presented with pain in the right knee without underlying disorders. There was no history of infection. On examination, she had fever and refusal to bear weight. Laboratory findings included elevated white blood cells(WBC)and C-reactive protein(CRP). Magnetic resonance imaging(MRI)showed joint fluid in the right hip. We aspirated joint fluid from the right hip, and got purulent fluid. We diagnosed a septic arthritis of the right hip, and an emergency incisional drainage surgery was performed. Joint fluid cultures were negative. After surgery, she recovered from septic arthritis. Ten days after initial surgery, she complained pain in the left knee. Laboratory findings were elevated WBC and CRP. MRI showed collection of joint fluid in the left hip, we diagnosed a septic arthritis of the left hip and emergency incisional drainage surgery was performed. Cultures were negative again. After second surgery, she did not present with pain in the bilateral hips and restrict range of motion.

診断に難渋した骨端核出現以前の小児上腕骨内上顆骨折の2例

森 澤 妥¹⁾・高 山 真一郎²⁾・関 敦 仁²⁾

1) 国立病院機構埼玉病院整形外科

2) 国立病院機構国立成育医療研究センター整形外科

要 旨 骨端核出現以前に生じた小児上腕骨内上顆骨折の2例を経験したので報告する。

【症例1】9歳, 男児。鉄棒から転落して受傷した。初診時, 肘内側に腫脹・圧痛はあるが単純X線像, CTでは骨傷を認めず, 保存的に経過をみた。受傷後25日から左肘痛が再燃した。単純X線像で小骨片陰影があり, MRIでは内上顆周囲にT2 highの輝度変化が認められ, 受傷後32日で手術を施行した。転位した内上顆骨片を認め整復固定した。【症例2】5歳, 女児。鉄棒から転落して受傷した。初診時, 肘内側に腫脹・疼痛あり, 単純X線像では骨傷は認めなかったが, CTで小骨片, MRIで内上顆周囲にT2 highの輝度変化があり, 内上顆骨折が疑われ, 受傷後8日で手術を施行した。転位した内上顆骨折を認め整復固定した。

考察: 小児肘関節周辺の骨端核出現以前に生じた脱臼および骨折は診断が難しい。単純X線像で異常がなくても, 骨端核出現以前の骨折を念頭におく必要がある。

序 文

診断に難渋した骨端核出現以前の小児上腕骨内上顆骨折の2例を報告する。

症 例

症例1: 9歳, 男児

主 訴: 左肘痛み・腫脹

治療経過: 鉄棒から転落して受傷し, 同日当院救急外来を受診した。左肘内側は著明に腫脹しており, 単純X線像では肘内側の軟部陰影の異常はあったが骨傷は認められなかった(図1)。CTでも骨傷は認められなかったため, 肘上シーネ固定とした。痛みは徐々に軽減し, 保存的に経過をみたが受傷後25日より特に誘因なく, 左肘の痛みが再燃し近医を受診し, 化膿性肘関節炎の疑いで当科紹介受診となった。肘内側に発赤・腫脹があり, 穿刺で血性の液体がひけたが培養は陰性で

あった。MRIでは内上顆を中心にT2強調画像で高輝度領域を認めた。骨折あるいは化膿性肘関節炎の可能性を念頭において, 受傷後32日で手術を施行した。肘内側進入したところ, 血性粘張性の液体の流出があり, 培養は後日陰性と判明した。屈曲回内筋群が付着している内上顆骨片は転位しており, 肘関節は著明な不安定性を呈した。骨片を整復して, K-wire 2本で固定した。その時点では化膿性肘関節炎の合併の可能性も否定できなかったため, 鋼線締結法にせず, K-wireを皮膚の外へ出しておき, 7週で抜去した。

術後18か月時点で肘の不安定性はなく, 関節可動域は伸展-10度, 屈曲135°と改善し, 受傷前の日常生活へ復帰し, 運動もしている。単純X線像では健側, 患側共に内上顆骨端核は出現し, 骨端核の位置は健側に比べてやや遠位であり, 不整を認める(図2)。今後の注意深い経過観察が必要と考えている。

Key words: medial epicondyle fracture(内上顆骨折), child(小児), unossified(骨端核出現以前の), humerus(上腕骨)

連絡先: 〒351-0102 埼玉県和光市諏訪2-1 国立病院機構埼玉病院整形外科 森澤 妥 電話(048)462-1101

受付日: 2013年3月15日



図1. 症例1：初診時単純X線像(正面)
肘内側に軟部陰影の異常はあるが、骨傷は明らかではなかった。



図2. 症例1：術後18か月での単純X線像(正面)
骨端核の位置は健側に比べてやや遠位にあり、不整を認めた。



図3. 症例2：初診時単純X線像(正面)
肘内側に軟部陰影の異常および小骨片を認めた。

症例2：5歳，女児

主訴：左肘痛み

治療経過：鉄棒から転落して受傷した。左肘に腫脹があり，単純X線像で軟部陰影の異常及び小骨片があり(図3)，CTでも明らかな骨端核の出現はないが小骨片を認めた。MRIではT2およびSPIR(図4)で肘内側に高輝度の領域を認めた。手術は受傷後1週で施行した。内上顆骨折の所見を認め，末梢骨片はCTで認められた骨片よりかなり大きかった。肘関節の不安定性を認め，骨片を整復して鋼線締結法で固定した。術後6か月の時点で肘の痛み・腫脹・不安定性はなく，関節可動域は伸展 -5° ，屈曲 140° と改善している。単純X線像では骨端核は出現している(図5)。

考察

小児上腕骨内上顆骨折の治療に関しては保存的治療・観血的治療など議論のあるところである。Wilson¹⁰⁾は保存的治療群が観血的治療群より成績が勝るため，尺骨神経損傷例と関節内陥入例のみ観血的手術の適応としている。しかし，この報告はかなり古い文献であり，小児全身麻酔が現在よ

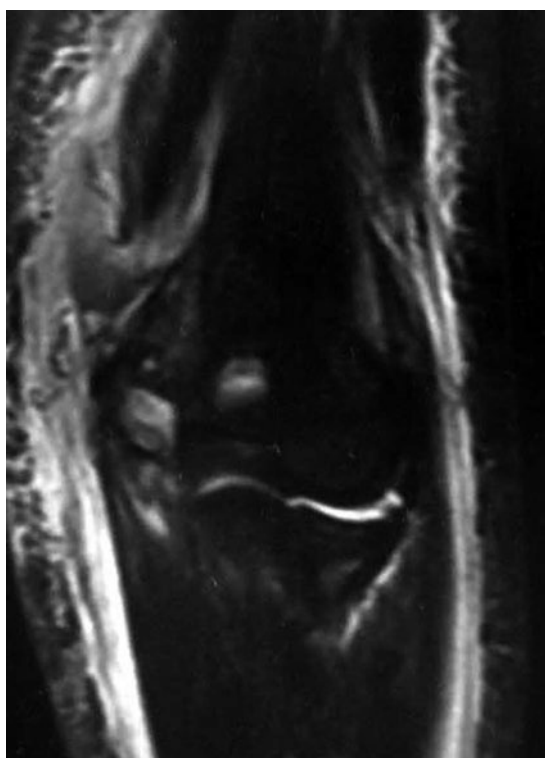


図4. 症例2：初診時MRI (SPIR)
肘内側に高輝度の領域を認めた。



図5. 症例2：術後6か月の単純X線像(正面)
骨端核の出現を認める。

表1. 骨端核出現以前の小児上腕骨内上顆骨折の過去の報告

症例	報告者	年齢(歳)	確定診断にいたった検査	報告年度(年度)
1	阿部	5	Xp：偽関節としてみつける	1986
2	井上	3	Xp：仮骨形成で判明	1992
3	Skak et al	5	Xp：偽関節としてみつける	1994
4	市川ら	6	Xp：偽関節としてみつける	1996
5	May DA et al	5	超音波	2000
6	菊池ら	7	Xp：偽関節としてみつける	2002
7	菊池ら	7	MRI	2002

り危険であった時代背景も考慮の余地がある。阿部¹⁾は保存的治療例の殆どは偽関節になり、軽度の不安定性を認めると報告している。また、伊藤⁴⁾は将来的な尺骨神経麻痺・関節症のことを考慮すると、転位・動揺性があるものは手術適応と述べている。著者らも小児は成長に伴い活動性が増加するため、転位・動揺性のある骨折は手術の適応としている。小児肘関節周辺骨端核の出現は上腕骨小頭核、橈骨頭核、上腕骨内上顆核、上腕骨滑車核、肘頭核、上腕骨外上顆核の順である。

内上顆骨端核は5～7歳頃に出現し17歳で癒合する。骨端核出現後であれば骨折の診断は容易だが、出現以前の骨折の診断は困難である。骨端核出現以前の上腕骨内上顆骨折の報告は少なく、渉猟しえた範囲では7例^{1)～3)6)7)9)}である(表1)。阿部¹⁾はストレス撮影、関節造影が有効と報告しており、市川ら²⁾、菊池ら⁶⁾はMRIも有効と報告している。新行内ら⁸⁾は、骨端核出現早期の骨折にはマルチスライスCTで骨端核の一部が確認できると報告している。しかし、症例2のように骨端

核が出現するかしないかという時期であれば確認可能であるが、症例1のように確認できない場合もあることを念頭におくべきである。すなわち、CTよりMRIの方が確実性という点では勝っている。また、骨端核出現以前の骨折では内上顆骨折と内顆骨折の鑑別は難しい。内顆骨折は非常にまれであるが成長障害による著しい変形・後遺症を残す。単純X線像では内上顆核、滑車核の順に出現するので内上顆核出現以前では滑車核も出現しておらず、両者の鑑別は困難である。兼子ら⁵⁾は滑車部骨化前に起こった小児上腕骨内顆骨折の2例を報告しており、関節造影は侵襲的で、造影剤の重なりで骨折線が不明瞭なことがあり、MRIがより有用であったとしている。しかし、MRIでも骨折の有無は判定できても、内上顆骨折、内顆骨折の確実な鑑別は困難であり、さらに転位の程度も確実には判断できない。

以上から、診断・治療に関しては小児で外傷後に肘内側の腫脹・圧痛があり、単純X線像で骨傷はなくても軟部陰影の異常があれば、内上顆骨折あるいは内顆骨折を疑い、MRIを施行することが重要である。小児では関節造影、ストレス撮影をするにも全身麻酔が必要であるため、MRIで骨折が認められた時点で手術を施行するべきと考える。もちろん、一番重要なのは、単純X線像では判断不能な骨端核出現以前の骨折の存在を念頭におくことである。

症例1では単純X線像で骨傷が認められず、初診時には骨片の転位がなく、その後の活動性の増加で骨片の転位が生じたのか、元々骨片が転位しており、活動性の増加で骨折部の腫脹が増加したのかは不明である。2回の培養結果は陰性なので、化膿性肘関節炎は否定的であり、骨折による腫脹が示唆された。症状が一時軽快していたためMRI撮影が遅れたが、より早期に撮影し手術にふみきるべきであった。

結 語

骨端核出現以前の小児上腕骨内上顆骨折2例を経験した。骨折の有無の診断に関してはMRIが有効であった。肘内側に圧痛・腫脹があり、単純X線像で骨傷がなくても、小児の場合は骨端核出現以前の骨折を念頭において治療に臨む必要がある。

文献

- 1) 阿部宗昭：上腕骨内上顆骨折，骨端離開．骨折・外傷シリーズ1，関節部骨折その1，樺田喜三郎（編），南江堂，東京，85-97，1986.
- 2) 市川 亨，堀内行雄，高山真一郎ほか：骨端核出現前に生じ偽関節となった上腕骨内上顆骨折の1例，日肘会誌3：77-78，1996.
- 3) 井上 博：上腕骨内側上顆骨折．小児四肢骨折治療の実際，金原出版，東京，84-93，1992.
- 4) 伊藤恵康：上腕骨内側上顆骨折，肘関節外科の実際，南江堂，東京，120-127，2011.
- 5) 兼子秀人，瀬戸洋一，鈴木茂夫ほか：滑車部骨化前に起こった小児上腕骨内顆骨折の2例，臨整外，37(8)：995-999，2002.
- 6) 菊池淑人，堀内行雄：骨端核出現以前に生じた上腕骨内上顆骨折の2例，日肘会誌9：91-92，2002.
- 7) May DA, Disler DG, Jones EA et al: Using sonography to diagnosis an unossified medial epicondyle avulsion in a child. Am J Roentogenol. 174：1115-1117，2000.
- 8) 新行内義博，佐村敦義，清水久志ほか：マルチスライスCT(MDCT)が有用であった小児上腕骨内上顆骨折の1例，整形外科57(5)：566-567，2006.
- 9) Skak SV, Grossmann E, Wagn P: Deformity after internal fixation of fracture separation of the medial epicondyle of the humerus. J Bone Joint Surg 76-B：297-302，1994.
- 10) Wilson, JN: The treatment of fractures of the medial epicondyle of the humerus, J Bone Joint Surg. 42-B：778-781，1960.

Abstract

Unossified Medial Epicondyle Avulsion Fracture in Children ; Report of Two Cases.

Yasushi Morisawa, M, D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Saitama National Hospital, Saitama

We report two cases of medial epicondyle fracture of the humerus that occurred prior to appearance of the epiphyseal nucleus. Case 1 was a 9-year-old boy. The initial examination revealed swelling and tenderness at the medial side of the elbow, but no obvious fracture was seen on X-ray or CT and he was followed conservatively. Elbow pain recurred from 25 days after injury. A small bone chip was seen on X-ray, and T2-weighted MRI showed signal hyperintensity in the area of the medial epicondyle. Surgery was performed 32 days after injury, revealing a dislocated fragment of the medial epicondyle. Case 2 was a 5-year-old girl. The initial examination revealed swelling and pain at the medial side of the elbow. No obvious fracture was seen on X-ray, but a small bone chip was seen on CT and signal hyperintensity was seen in the area of the medial epicondyle on T2-weighted imaging. Medial epicondyle fracture was suspected and surgery was performed 8 days after the injury. A displaced fragment of the medial epicondyle was identified. Even when no fractures are seen on X-ray, the possibility of fractures that occurred prior to the appearance of the epiphyseal nucleus should be kept in mind.

掌側回転転位型基節骨頸部骨折の1例

健康保険人吉総合病院 整形外科

武藤和彦・西里徳重

要 旨 症例は7歳, 女児. 学校で転倒しロッカーに右手を挟み, 引き抜いた際に右環指に掌側転位型の回転転位型基節骨頸部骨折を受傷した. 全身麻酔下で徒手整復を試みたが整復困難であり, intrafocal pinning で整復後 cross pinning を行った. 術直後 12° の掌屈転位が残存した. 術後4週で鋼線抜去を行い, 自動運動を開始し, 術後3か月で PIP 関節の自動屈曲: 95°, 自動伸展: -5° であった. X 線側面像では骨折部のモデリングがみられた. 術後1年4か月で PIP 関節の自動屈曲: 100°, 自動伸展: -2° であった. X 線側面像では頸体角は 44° で, 健側環指基節骨との間にはほとんど差がなかった. 小児基節骨頸部骨折では, 20° 未満の掌屈変形は許容してもよいと考えられた.

はじめに

回転転位型基節骨頸部骨折(Rotationary Supracondylar Fracture : RSF)は小児にみられる骨折型である.

通常は背側転位をとることがほとんどであるが, 今回比較的まれと思われる掌側転位型の症例を経験したため, 若干の文献的考察を踏まえ報告する.

症 例

症 例 : 7歳, 女児

主 訴 : 右環指の痛みと変形

現病歴 : 学校で転倒しロッカーに右手を挟み, 引き抜いた際に右第環指の痛みと変形が出現. 近医を受診し, X 線像上骨折を認め加療目的に同日紹介となった.

既往歴 : 特記すべき事項なし

臨床所見 : 右手環指 PIP 関節部の腫脹と変形が著明で, 軽度橈側に偏位していた. X 線像上右環指基節骨頸部が橈側方向と掌側方向へ大きく転位していた. (図 1, 2)

手 術 : 受傷翌日に全身麻酔下での手術を計画した.

まず, 長軸遠位方向に牽引して, 中手骨頸部骨折の際の Jahss 法に準じて PIP 関節と DIP 関節を 90° 屈曲位で徒手整復を試みたが, 整復困難であった. そのため, 掌側骨折部から経皮的に直径 1.5 mm の Kirschner 鋼線を髓内に挿入し, intrafocal pinning による整復を行った. この手技により橈側転位は矯正されたが, 掌屈転位が残存した. この状態でさらに伸展位を取り, 屈曲位をやや矯正した状態で, 直径 1.0 mm Kirschner 鋼線を経皮的に2本刺入し cross pinning 固定とした. Intrafocal pinning に使用した鋼線は抜去し, 手術を終了した. 頸部骨軸の線と骨幹部骨軸の線を結んだ角度を頸体角とすると, 健側と比較し術後 X 線側面像で掌屈転位が 12° 程残存した. しかし, さらなる手技の追加は骨頭壊死の懸念があり行わなかった(図 3, 4).

術後経過 : 術直後のみアルフェンスシーネで外固定を行ったが, その後1週で外固定を抜去した. 術後 MP 関節は, 痛みの自制範囲内で自動運動を許可した. 術後4週で鋼線を抜去し, ROM 訓練

Key words : proximal phalanx neck fracture(基節骨頸部骨折), rotational supracondylar fracture(回転転位型頸部骨折)

連絡先 : 〒 868-8555 熊本県人吉市老神町 35 健康保険人吉総合病院整形外科 武藤和彦 電話(0966)22-2191

受付日 : 2013 年 3 月 12 日



図1. 受傷時 X 線正面像

基節骨頸部が大きく橈側方向へ転位している。



図2. 受傷時 X 線側面像

基節骨頸部が大きく掌側方向へ転位している。



図3. 術後 X 線正面像

橈側転位は改善している。



図4. 術後 X 線側面像

掌屈転位は残存している。



図5. 術後4週 X 線側面像

掌屈転位が残存している。



図6. 術後3か月 X 線側面像

骨癒合は得られモデリングが生じている。

を開始した。

鋼線抜去前の X 線像では仮骨形成は良好だが、 20° の掌屈転位が残存した(図5)。術後3か月で右環指に軽度の変形と腫脹を認めた。PIP 関節可動域は、自動伸展角度： -5° 、自動屈曲角度： 95° であり、健側と比較して 5° の伸展屈曲制限を認めた(健側自動伸展角度： 0° 、自動屈曲角度： 100°)。術後3か月の X 線側面像では骨癒合の所

見を認めた(図6)。頸体角は、患指環指で 44° であった。患指の同角度は術直後は 57° であった。健側環指の頸体角は 42° であり、改善していた。術後1年4か月の時点で、外観上の変形はなく PIP 関節可動域は、自動伸展角度： -2° 、自動屈曲角度： 100° であり、健側と比較して 2° の伸展



図7. 術後1年4か月X線正面像 図8. 術後1年4か月X線側面像 図9. 術後1年4か月X線側面像(健側)
骨頭に明らかな異常は認めていない。頸体角も健側と著変なくっている。側)

制限を認めた。X線側面像では頸体角は44°であり、健側との差は認めなかった(図7~9)。

考 察

1972年にDixon GL¹⁾が腱の停止部を持たない骨頭が背側へ転位し、側副靭帯や関節包によって絞扼されたものをRSFと報告して以来、現在までにさまざまな報告が散見される。

一方で通常とは逆の掌側転位型の報告もあり²⁾³⁾⁴⁾このようなtypeを井上はreversed rotational supracondylar fractureと仮称している。Leonard MHら³⁾の報告の中では263例中掌側転位型は9例、西ら⁴⁾の報告では16例中掌側転位型は1例であり、比較的まれであることが推測される。井上は整復について伸展位で末梢方向へ強く牽引し、掌側から遠位骨片に圧迫を加える、反対にJahss法に準じ90°-90°法で整復するなど、臨機応変の処置が必要と述べている。今回上記を元に徒手整復を試みたが、整復困難であった。これは、腫脹が高度であり、うまく力が伝わらなかった可能性が考えられる。本症例はintrafocal pinningで整復を行ったが、整復位不良であれば介在物の陥入を考え、直視下での手術も検討すべきと考える。本症例の治療経過は、1年4か月の

観察時点で山根ら⁵⁾の基準に従うとExcellentと評価された。本骨折における成績不良の原因としては骨頭の変形や橈尺屈変形の残存にあると述べられている²⁾⁴⁾。本症例では術後掌屈変形を残したが、3か月後のX線側面像では掌屈変形の改善を認めており、このことは骨折部で良好なモデリングが生じていることを示していた。今回は、骨頭変形や橈尺屈変形は残さなかったことが好結果となったと考えている。今回の症例を踏まえ、本骨折では20°程度の掌屈変形は許容してもよい可能性があるが、我々が渉猟し得た範囲で掌側転位型の報告で成績不良につながる角度の記載はなく、角度の許容範囲についてはさらなる症例数の積み重ねが必要と考える。

文献

- 1) Dixon GL, Moon NF: Rotational supracondylar fractures of the proximal phalanx in children. Clin Orthop **83** : 151-156, 1972.
- 2) 井上 博: 小児四肢骨折治療の実際。第2版, 金原出版, 東京, 268-276, 2001.
- 3) Leonard MH, Dubravcik P.: Management of fractured fingers in the child, Clin Orthop **73** : 160, 1970.
- 4) 西源三郎, 柴田義守, 多湖教時ほか: 指節骨頸

部骨折の治療. 日手会誌 14 : 83-88, 1997.

- 5) 山根孝志, 小野勝之, 橋詰博行ほか: 背屈転位した指節骨頸部骨折(背側転位型と背屈回転型頸

部骨折)の観血的治療の経験. 日手会誌 12 : 134-139, 1995.

Abstract

A Case of Reversed Rotational Supracondylar Fracture

Kazuhiko Muto, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Health Insurance Hitoyoshi General Hospital

We herein describe a patient with a proximal phalangeal neck fracture with palmar rotational and radial deviation. A 7-year-old girl trapped her right fingers in a school locker when she fell, sustaining a proximal phalangeal neck fracture with palmar rotational displacement of the right ring finger when she pulled her hand out. Manual reduction was performed under general anesthesia but was unsuccessful, necessitating fixation employing the intrafocal pinning followed by percutaneous cross-pinning. An angular displacement of 12 degrees was observed immediately after surgery. The pins were extracted 4 weeks postoperatively, and active exercise was initiated. Three months postoperatively, active flexion and extension of the proximal interphalangeal (PIP) joint were 95 degrees and 5 degrees, respectively, and a lateral radiogram showed modeling at the fracture site. Sixteen months postoperatively, active flexion and extension of the PIP joint were 100 degrees and 2 degrees, respectively. The neck-shaft angle was 44 degrees on a lateral radiogram, and there was almost no difference from the proximal phalanx of the opposite ring finger.

外来患者での脊柱側弯症に伴う脊髄空洞症の発生率

自治医科大学とちぎ子ども医療センター小児整形外科

渡 邊 英 明・吉 川 一 郎・萩 原 佳 代
村 山 瑛・福 島 崇

要 旨 脊柱側弯症に伴う脊髄空洞症は、側弯の原因と矯正術後麻痺の原因にもなるために重要な所見である。当院では開院以来、外来で脊柱側弯症の診断となった症例には、全例全脊椎 MRI を行っている。全脊椎 MRI での脊髄空洞症の有無と発生率とその所見、性別、初診時年齢、立位単純 X 線による頂椎の位置、メインカーブの Cobb 角、メインカーブの方向を調べた。4/181 例(約 2.0%)に脊髄空洞症が見られた。脊髄空洞症のみが 2 例で、脊髄空洞症 + Chiari type 1 が 2 例で、性別は男 2 例、女 2 例、初診時平均年齢は 15(12~19)歳であった。全例神経学的異常所見はなく、頂椎の位置は全例胸椎で、メインカーブの Cobb 角は中央値 40(最小値 35~最大値 45)°, 方向は左右ともに 2 例ずつであった。脊髄空洞症のある症例とない症例を比較し、危険因子を調査したが、関連のあるものはなかった。

はじめに

MRI の普及に伴い、脊柱側弯症に伴う脊髄空洞症が容易に診断されるようになった。脊柱側弯症に伴う脊髄空洞症は、側弯の原因であるとともに矯正術後神経合併症の原因にもなるために重要な所見である。当院では 2006 年 10 月の開院以来、外来で脊柱側弯症の診断となった症例には、全例全脊椎 MRI を行っている。約 6 年間の外来で、脊柱側弯症に伴う脊髄空洞症の発生率を調べ、その危険因子を調査した。

対象患者と方法

研究デザインは Prospective Single-Center Study である。2006 年 10 月 2012 年 8 月まで自治医科大学とちぎ子ども医療センターの外来で、初診時年齢が 29 歳以下で、全脊椎単純 X 線立位正面像

のメインカーブが Cobb 角 20° 以上の症例を対象とした。除外項目として、脳性麻痺やマルファン症候群など基礎疾患のある症例や先天性側弯症は除外した。男 27 例、女 154 例、平均年齢 13 歳(3~26 歳)が対象となった。全例初診後全脊椎 MRI を行い、盲検で放射線科医 2 人に読影してもらい、脊髄空洞症の有無を調べた。調査項目は全脊椎 MRI での脊髄空洞症の発生率とその所見、性別、初診時年齢、単純 X 線による頂椎の位置、メインカーブの Cobb 角、メインカーブの方向を調べた。統計は IBM SPSS ver.20(Chicago, IL, USA)を使用し、脊髄空洞症の有無で、性別、頂椎の位置、メインカーブの方向は、Fisher's exact test を、初診時年齢とメインカーブの Cobb 角は Mann-Whitney U-test で検定し、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

Key words : Scoliosis(脊柱側弯症), Syringomyelia(脊髄空洞症), Outpatient(外来患者), Incidence(発生率)

連絡先 : 〒 329-0498 栃木県下野市薬師寺 3311-1 自治医科大学とちぎ子ども医療センター小児整形外科 渡邊英明
電話(0285)58-7374

受付日 : 2013 年 2 月 8 日

表 1. 脊髄空洞症のある症例

患者	MRI 所見	性別	初診時年齢(歳)	頂椎の位置	メインカーブの Cobb 角(°)	メインカーブの方向
1	脊髄空洞症のみ	女	12	胸椎	40	左
2	脊髄空洞症 + Chiari type 1	男	15	胸椎	40	左
3	脊髄空洞症のみ	男	14	胸椎	45	右
4	脊髄空洞症 + Chiari type 1	女	19	胸椎	35	右

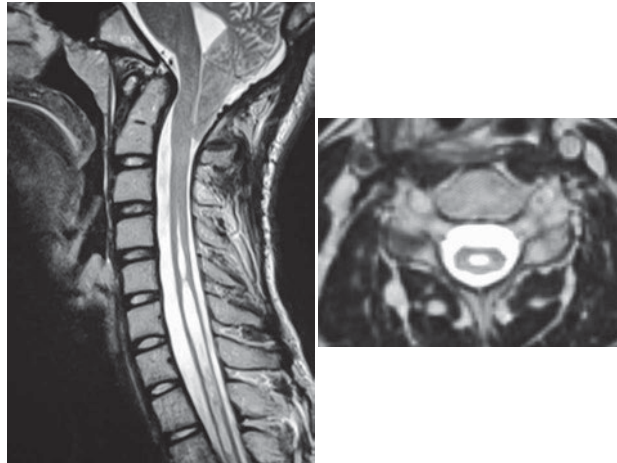


図 1. 脊髄空洞症 + Chiari type 1 の症例

結 果

4/181 例(約 2%)に脊髄空洞症が見られた(表 1). 脊髄空洞症のみが 2 例で, 脊髄空洞症 + Chiari type 1 が 2 例であった(図 1). 性別は男 2 例, 女 2 例, 初診時平均年齢は 15(12~19)歳であった. 単純 X 線による頂椎の位置は全例胸椎で, メインカーブの Cobb 角は中央値 40(最小値 35~最大値 45)°, メインカーブの方向は左右ともに 2 例ずつであった. 全例下肢腱反射, 腹皮反射, 体幹知覚障害などの神経学的異常はなかった. 脊髄空洞症の有無で危険因子を調べたが, 関連のあるものはなかった(表 2).

考 察

脊柱側弯症に伴う脊髄空洞症の発生率は, 本研究と諸家の報告^{1)~8)}により, ばらつきは多いが 1~19%の範囲と思われる(表 3). 初診時年齢が 10 歳以下, 男性が危険因子と報告されているが, 本研究では年齢も性別も関連がなかった. 本研究

表 2. 結果

	脊髄空洞症		p
	あり	なし	
性別*	男 2 : 女 2	男 25 : 女 152	0.11
年齢(歳)**	15(12-19)***	14(13-15)***	0.19
頂椎の位置*	胸椎 4 : 腰椎 0	胸椎 128 : 腰椎 49	0.28
メインカーブの Cobb 角(°)**	40(35-45)***	28(20-55)***	0.1
メインカーブの方向*	左 2 : 右 2	左 70 : 右 107	0.52

* Fisher's exact test, ** Mann-Whitney U-test,

*** 中央値(最小値-最大値)

は脊柱側弯症に伴う脊髄空洞症の発生率が約 2%と低いために, 危険因子を特定するには症例数が足りないと思われる. また, 全例神経学的に異常がないことから, 無症候性の脊髄空洞であると考えられる. この症例が病的意義のある脊髄空洞なのか, 現在経過観察中である. そして, 病的意義がないのであれば, 全例に MRI を行うことは医療経済的問題となる. 神経学的に異常のある症例, 手術を行う症例のみ行うことが現実的である

表 3. 脊柱側弯症に伴う脊髓空洞症の発生率

	脊髓空洞症の発生率 (%) 平均年齢(歳)	
Evans SC, et al. J Bone Joint Surg [Br] 1996. ¹⁾	19	8.6
Gupta P, et al. Spine 1998. ²⁾	6	8.9
Inoue M, et al. Spine 2004. ³⁾	10	12.1
Kolban M, et al. Orthopedia 2005. ⁴⁾	1	?
Lewonowski K, et al. Spine 1992. ⁵⁾	12	7
Maiocco B, et al. Spine 1997. ⁶⁾	4	15.3
Nakahara D, et al. Spine 2011. ⁷⁾	2.5	12.4
Pahys JM, et al. Spine 2009. ⁸⁾	7	3 >
今回の研究	2	13.2

と考える。

この研究の限界として、Prospective Study としては症例数が少ない、1 施設の症例であることである。

まとめ

脊柱側弯症に伴う潜在性の脊髓空洞症の発生率を調べた。発生率は、2/181 例(約 2%)であった。危険因子を調べたが、関連のあるものはなかった。

文献

- 1) Evans SC, Edgar MA, Hall-Craggs MA, et al: MRI of idiopathic juvenile scoliosis. J Bone Joint Surg [Br] **78-B** : 314-317, 1995.
- 2) Gupta P, Lenke LG, Bridwell KH: Incidence of neural axis abnormalities in infantile and juvenile patients with spinal deformity. Spine **23** : 206-210, 1998.

- 3) Inoue M, Minami S, Nakata Y et al: Preoperative MRI analysis of patients with idiopathic scoliosis. Spine **30** : 108-114, 2004.
- 4) Kolban M, Darczuk J, Chmielnicki M: Diagnosis of syringomyelia and Chiari malformations in patients with scoliosis. Orthopedia **7** : 36-41, 2005.
- 5) Lewonowski K, King JD, Nelson MD: Routine use of magnetic resonance imaging in idiopathic scoliosis patients less than eleven years of age. Spine **17** : S109-S116, 1992.
- 6) Maiocco B, Deeney VF, Coulon R et al: Adolescent idiopathic scoliosis and the presence of spinal cord abnormalities. Spine **22** : 2537-2541, 1997.
- 7) Nakahara D, Yonezawa I, Kobanawa K et al: Magnetic resonance imaging evaluation of patients with idiopathic scoliosis. Spine **36** : E482-E485, 2011.
- 8) Pahys JM, Samdani AF, Betz RR: Intraspinal anomalies in infantile idiopathic scoliosis. Spine **34** : E434-E438, 2009.

Abstract

Incidence of Syringomyelia Accompanying Scoliosis at the Outpatient Clinic

Hideaki Watanabe, M, D., et al.

Jichi Children's Medical Center, TOCHIGI. Department of Pediatric Orthopedic Surgery.

Syringomyelia can induce scoliosis and can lead to paralysis even after correction. Any co-incidence of syringomyelia with scoliosis is therefore of particular concern. Here we report the incidence rate of syringomyelia in all cases diagnosed with scoliosis in our hospital using total spinal MRI. We analysed the incidence of syringomyelia, gender, age at first examination, position of the apical vertebra, Cobb angle, and the direction of the main curve on plain X-ray radiography in the standing position. Syringomyelia was found in 4 (about 2%) of 181 patients with scoliosis, involving 2 males and 2 females, with an average age at first examination of 15 years (range from 12 to 19 years). Of these 4 patients, syringomyelia alone was found in 2, and syringomyelia with Chiari type-1 in the other 2 patients. No neurological deficit was found in any patient. The apical vertebra was present in the thoracic vertebrae of all 4 patients. The average Cobb angle of the main curve was 40° (range from 35 to 45°), and the direction was to the left in 2, and to the right in the other 2 patients. Comparing these 4 patients with syringomyelia to those without syringomyelia, there was no clear distinguishing risk factor found for syringomyelia.

環軸椎脱臼のため不全麻痺を生じ手術を施行したダウン症候群の4例

沖縄県立南部医療センター・こども医療センター 整形外科

栗 國 敦 男・金 城 健・上 原 敏 則・我 謝 猛 次

要 旨 麻痺症状が出現し手術を施行したダウン症候群の環軸椎脱臼4例について報告する。受傷機転、症状、術前後X線環椎歯突起間距離(以下、ADI)・環椎高位脊柱管前後径(以下、SAC)、頸髄MRI、T2強調像にて髄内高信号の有無、頸椎CTにて歯突起骨の有無、術後の麻痺の回復について調べた。【結果】受傷機転は転倒3例、誘因なし1例。手術時年齢は4~6歳。ADIは7~12 mm、SACは4~8 mmであった。頸椎CTにて歯突起骨、頸髄MRIにて髄内高信号を全例に認めた。治療は、全例、環椎後弓切除、自家腸骨移植、後頭頸椎固定術にハローベスト固定を併用した。最終調査時、全例に麻痺の回復と後頭頸椎骨癒合を認めた。【結論】ダウン症候群の環軸椎脱臼では、歯突起骨を合併すると整復困難で神経症状が出現しやすい。手術適応は、神経症状を有する例でSAC:10 mm未満、頸髄MRI、T2強調像にて髄内高信号を呈する例と考える。術式は環椎後弓切除、自家腸骨移植、後頭頸椎固定術およびハローベスト固定の併用が有効かつ安全である。

はじめに

ダウン症候群では、10~20%と高率に環軸椎脱臼を合併することが知られているが手術に至る例は少ない。当科では麻痺症状出現を契機に手術を施行した女兒の4例を経験したので報告する。環軸椎不安定性や環軸椎脱臼を生じたダウン症児に対して神経症状の発生した時点で手術を勧めた。症例を後方視的に調査し検討した。

発症年齢は1歳6か月~5歳であった。3例は転倒を契機に、1例は誘因なく頸部痛・斜頸・四肢不全麻痺を発症した。全例、頸髄MRIで環椎高位の頸髄の圧迫、T2強調像で脊髄内高信号、頸椎CTで歯突起骨を認めた。術前頸椎機能撮影による前屈位のADI/SACは、症例1、10 mm/8 mm、症例2、7 mm/6 mm、症例3、12 mm/6 mm、症例4、11 mm/7 mmであり、手術前、症例1、3、4は頸椎後屈で整復されない環軸

椎脱臼、症例2は後屈位でADIは2 mmと整復され、環軸椎不安定性による動的脊柱管狭窄と認めた。治療は、環椎後弓切除・後頭頸椎固定・自家腸骨移植術にハローベスト固定を併用した。固定法は、3例にループロッドによる椎弓下ワイヤリングを用いた。1例は後頭骨をスクリューで固定した。ハローベスト固定期間は35日から115日、平均72日であった。1例で再脱臼のため術後20日に再手術を施行した。最終調査時ADIは2~5 mm、平均3.7 mmであった。全例で麻痺の改善と後頭頸椎骨癒合を認めた。1例に深部腱反射の亢進を残存した(表1)。

症例供覧

症例1 : 1歳半より斜頸を認め環軸椎亜脱臼と診断された。頸椎機能写におけるADIは5 mmであった。初診時から2歳8か月まで経過観察されたが神経症状はなかった。4歳6か月時、保育園

Key words : Down syndrome(ダウン症候群), atlanto-axial dislocation(環軸椎脱臼), atlanto-axial instability(環軸椎不安定性), occipitocervical fusion(後頭頸椎固定)

連絡先 : 〒 901-1193 沖縄県南風原町字新川 118-1 沖縄県立南部医療センター・こども医療センター整形外科
栗國敦男 電話(09)8888-0123

受付日 : 2013年5月18日

表 1. 症例

症例	性	発症年齢 と症状	受傷機転 と年齢	術前症状	手術時年齢	ADI	SAC	環椎 前後径	歯突起骨	MRI・T2 髄内高信号	合併症	外固定 期間
1	女	1歳6か月, 斜頸	転倒, 4歳 6か月	頸部痛・ 四肢不全 麻痺	4歳6か月	10 mm	8 mm	26 mm	+	+	なし.	5週間
2	女	5歳5か月, 左跛行	転倒, 6歳 5か月.	左跛行, 左手を使 わない. 頸部痛.	6歳5か月	7 mm	6 mm	22 mm	+	+	なし.	6週間
3	女	2歳9か月, 一過性四肢 麻痺・斜頸	なし.	左跛行	4歳8か月	12 mm	6 mm	28 mm	+	+	再脱臼	3か月
4	女	5歳3か月	転倒	一過性四 肢麻痺と 斜頸	5歳7か月	11 mm	7 mm	28 mm	+	+	なし.	3か月

で転倒し後頭部を打撲し、2日後不機嫌で起きようとしない、という主訴で救急室受診した。頭部CTにて異常なく、経過観察となったが、5日後立たない、歩かない、右手を使おうとしないとのことで再受診した。首に触れると嫌がり臥位から起き上がろうとせず右手を動かそうとしなかった。両下肢は動かし四肢深部腱反射正常であった。MRIにて環軸椎脱臼、環椎後弓と歯突起による脊髄の圧迫、T2強調像で髄内高信号を認めた。頸椎機能撮影では中間位でADI 10 mm、SAC 8 mm、後屈位で整復されなかった。頸椎CTでは歯突起骨を認めた。10日後、透視下徒手整復ハローベスト固定を施行した。15日後ハローベスト固定下に環椎後弓切除・後頭頸椎固定・自家腸骨移植術を施行した。固定はHartshill-Ransford loopを用いて後頭骨から第3頸椎まで行った。術後ADI 5 mmとなった。術後約11年現在、頸部痛や頸椎可動域制限によるADL障害なく、歩行および上肢巧緻性障害を認めない。

症例2: 5歳5か月より左跛行が気づかれ、6歳頃より転びやすくなった。6歳5か月時、転倒後、左手を使いたがらないとのことで当科を受診した。診察時、頸部他動運動を嫌がった。左下肢跛行、徒手筋力テストにて左上肢筋力低下、左肩挙上不能、握力著減、アキレス腱反射両側亢進、足クローヌス両側陽性、バビンスキー反射両側陽性

を認めた。頸椎機能撮影で前屈位ADI 7 mm、SAC 6 mm、後屈位ADI 2 mm、SAC 11 mmと環軸椎不安定性、環椎前後径22 mmと環椎低形成を認めた。頸髄MRIでは環椎後弓と歯突起による圧迫が著しく、CTにて歯突起骨を認めた。環軸椎不安定性の動的狭窄による頸髄性麻痺の診断にて入院となった。経過観察にて改善なく2週後、透視下徒手整復、ハローベスト固定術を施行した。ADI 4 mmに整復されたが、SAC 9 mmと狭小であった。固定後、左下肢筋力の改善傾向を認めた。3週後、症例1同様に手術を施行した。術後ADIは2 mmであった。術後6週間ハローベスト固定を維持した。術後3か月で病的反射消失し独歩は安定した。術後4か月、後頭頸椎骨癒合を認めた。

症例3: 2歳9か月時、起床時から元氣なく、上下肢とも弛緩して歩かなくなった。翌日、歩き始めたが手を使いたがらなかった。3日後、四肢の動きはよくなったが、頸部痛と斜頸で当科を紹介された。8日後、頸椎レントゲンにて環軸椎不安定性、頸髄不全損傷の診断で入院した。11日間、頸椎グリソン牽引を行い改善した。4歳4か月、左下肢跛行、四肢腱反射の亢進を認めた。頸椎機能写にてADI 11~12 mm、SAC 6~7 mmと環軸椎脱臼を認めた。1か月後、MRIにて症例1、2と同様の所見を認めた。4歳8か月、ハローベ

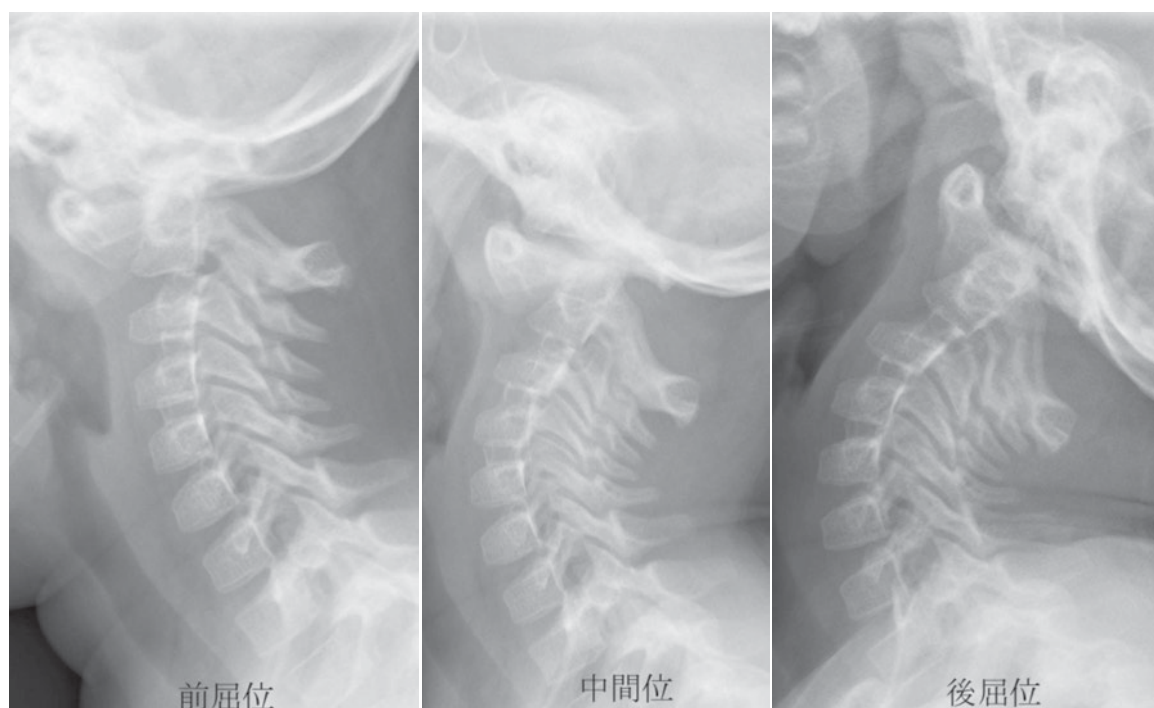


図1. 症例4. 頸椎機能撮影, a: 前屈位で ADI: 11 mm, SAC: 7 mm, b) 中間位, c) 後屈位でも整復されない.

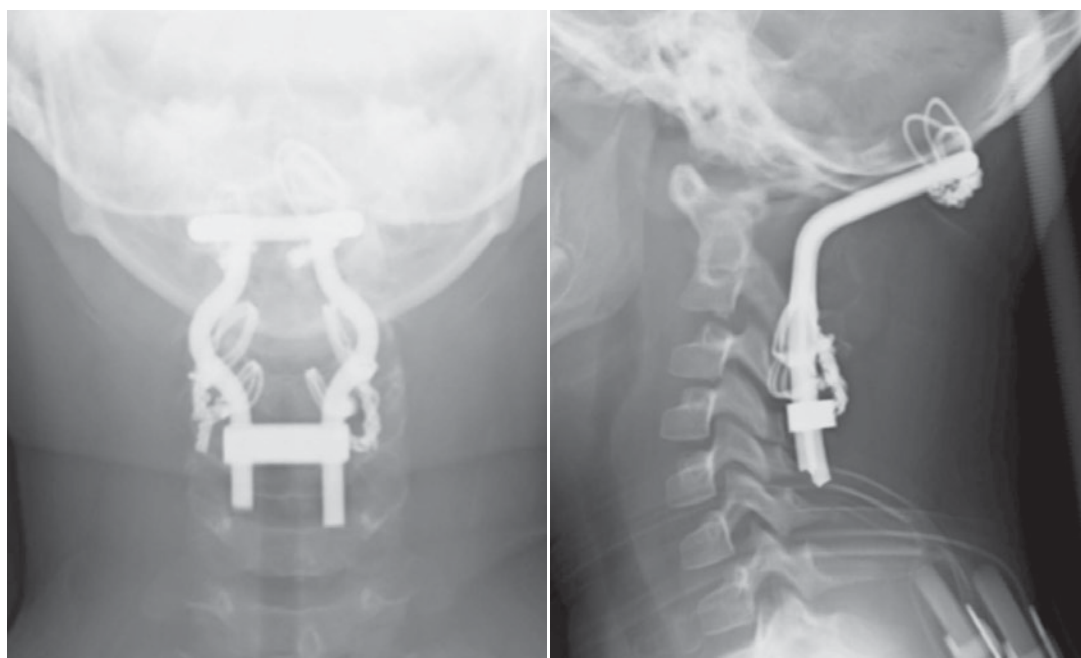
スト固定, 環椎後弓切除・後頭頸椎固定術施行. VERTEXTM MAX Reconstruction System を用い, 後頭骨はスクリュー固定, ロッドと椎弓はネスプロンテープ固定した. 術後約2週間でハローベストを除去したところ, 術後1か月, 頸部痛, 右斜頸を認めた. ロッドのねじれに伴う環軸椎再脱臼の診断で3週後, 後頭頸椎再固定術を施行した. ねじれを防止するためロッド間に架橋ロッドを取り付けた. 術後12週間, ハローベスト固定を継続. 再手術後4か月, 頸部痛や斜頸, 神経症状なく, 独歩は安定した. ADI 3 mm, SAC 15 mm を維持している.

症例4: 5歳時, 路上で仰向けに転倒した直後より一過性の起立困難と四肢麻痺があり, 当科を紹介された. 右斜頸, 右回旋制限, 下肢深部腱反射亢進を認めた. 受傷後約2週間, 頸椎機能撮影にて座位前屈位で ADI 11 mm, SAC 7 mm. 後屈位で整復されなかった(図1). 頸椎 CT では環軸椎脱臼と歯突起骨を認めた(図2). 入院後1週間グリソン牽引を行うも改善せず, 受傷後4か月, 頸髄 MRI・T2 強調像にて髄内高信号を認め(図



図2. 症例4. 頸椎 CT では環軸椎脱臼と Os odontoidum を認めた.

3), 症例1と同様に手術を施行した. (図4). 術後1か月より独歩は安定した. 術後12週間でハローベスト固定を除去した. 術後3か月, 最終診察時, 頭部回旋, 両側へ30度可能となった. 四



a|b 図4. 症例4. a)環椎椎弓切除・後頭頸椎固定術後、頸椎正面像, b)側面像. Hartshill-Ransford loop 使用. 術後12週間ハローベスト固定.

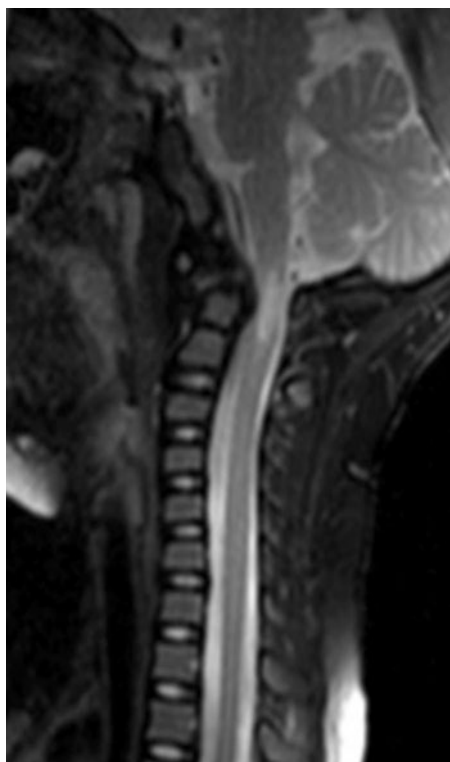


図3. 症例4. 頸髄MRI・T2強調像にて髄内高信号を認める.



図5. 症例4. 術後8か月, ADI: 5 mm. 後頭頸椎癒合を認める.

肢筋力は正常だが、深部腱反射亢進を残存した。術後8か月、後頭頸椎骨癒合を認め、ADI 5 mmと整復位を維持していた(図5)。

考 察

ダウン症候群では20%から30%と高率に環軸椎不安定性を認めるが、麻痺を発生するのは全体の0.4~1.6%といわれている³⁾。報告した4例のうち症例1と症例4は、環軸椎不安定性が軽微な外傷を契機として環軸椎脱臼に移行したものと考え、麻痺を発生しやすい要因は、歯突起形成異常、環椎低形成の合併である。当科ではこの4例の経験から手術適応は、神経症状の出現または進行した例でSAC 10 mm未満、MRI・T2強調像にて髄内高信号を呈する例と考えている。吉田ら⁵⁾は外傷が誘因となり麻痺を生じたものは明らかに手術適応となると述べているが、当科でも3例は、転倒外傷を契機に麻痺が発症または進行した。ダウン症候群の環軸椎不安定性および環軸椎脱臼では神経症状が出現し、頸髄MRIで環軸椎高位に責任病巣を確定できれば、神経症状が増悪する前に手術を勧めるべきと考える。

術式は環軸椎固定のみを施行した報告⁵⁾もあるが、我々は、歯突起形成異常のため完全な整復が困難であること、術後再脱臼による神経症状の悪化リスクを低減するため、手技が容易であることから小城ら⁴⁾の報告を参考にして環椎後弓切除による後方除圧、後頭頸椎固定術を採用した。症例3に後頭骨スクリューと椎弓ネスプロンテープによるロッド固定を用いたが、術後再脱臼を起こした。ハローベスト固定除去が早すぎたこと、固定ロッド間を連結するクロスリンクを使用せず、ロッドと椎弓の固定部にねじれを生じたためと思われる。クロスリンクの使用は必須と考える。固定術式について、Klimoらは、ダウン症候群2例を含む14例の環軸椎脱臼に対してHartshill-Ransford loopを用いてサブミナワイヤリング固定を行い、ハローベストを使用せず、全例で神

経症状の悪化なく後頭頸椎癒合を達成したと報告している²⁾。当科では、ダウン症候群に特有の環軸椎靱帯弛緩性や歯突起形成異常のため後方固定のみでは整復位保持に限界があると考え、ハローベスト固定を併用した。術中の脊髄損傷の防止や早期離床、整復位保持に有効であったと考える。また、合併症として高率な偽関節が報告されているが¹⁾、十分量の自家腸骨移植とハローベストによる固定性の補強が偽関節防止に有効と思われた。

まとめ

- 1)四肢不全麻痺を生じたダウン症候群の環軸椎脱臼4例に対して後方除圧・後頭頸椎固定術を行い、麻痺症状の回復、後頭頸椎骨癒合を確認した。
- 2)神経症状を呈した例は、早期に手術を施行することにより予後を改善できる。
- 3)4例に歯突起骨、1例に環椎低形成を合併し、環椎高位の脊柱管狭窄による麻痺発生の要因であった。

文献

- 1) Herring JA: Tachdjian's Pediatric Orthopedics, 4th ed, Saunders, Philadelphia, 1833-1839, 2008.
- 2) Klimo P Jr, Astur N, Gabrick K et al.: Occipitocervical fusion using a contoured rod and wire construct in children: a reappraisal of a vintage technique. J Neurosurg Pediatr. 11 (2) : 160-169, 2013.
- 3) 宮野前由利: Down 症候群における環軸椎の発達と環軸椎不安定状態について. 日小児科学会誌 102 (2) : 135-140, 1998.
- 4) 小城拓朗ほか: ダウン症候群に合併した環軸椎脱臼の観血的治療経験. 日小整会誌 2 (1) : 108-113, 1992.
- 5) 吉田修之ほか: 環軸椎脱臼による脊髄圧迫症状を呈したダウン症候群4例の手術経験. 整・災外 27 : 815-820, 1984.

Abstract

Atlanto-axial Dislocation in Down's Syndrome after Surgery for Paresis

Atsuo Aguni, M. D., et al.

Division of Orthopedic Surgery, Okinawa Prefectural Nanbu Medical Center ·
Children's Medical Center

We report the incidence of atlanto-axial dislocation in Down's syndrome after surgery for paresis in 4 cases. Their age at onset was from 18 months to 5 years. The cause was trauma on falling down in 3 cases, and no trauma in the other 1 case. The age at surgery was from 4 to 6 years. The ADI was from 7 to 12 mm, and the SAC was from 4 to 8 mm. In each case CT showed os odontoideum, and T2-weighted MRI showed high signal intensity in the cervical cord. In each case we performed laminectomy of the atlas and occipitocervical fusion with a Halo device. Results at 6 months later showed fusion and improved neurological condition in each case. Atlanto-axial dislocation with os odontoideum in Down's syndrome is generally associated with neurological deficit. The indication for surgery is neurological symptoms with SAC at less than 10 mm, and MRI high signal intensity in the cervical cord. The findings in these 4 cases suggested that occipitocervical fusion and atlas laminectomy with Halo device was effective for treating atlanto-axial dislocation in Down's syndrome.

スワドルリングが原因と示唆された乳児股関節脱臼

江口 佳孝²⁾・國吉 裕子¹⁾・和田 麻由子²⁾・北野 利夫²⁾

1) 住吉市民病院整形外科

2) 大阪市立総合医療センター小児整形外科

要 旨 スワドルリング(Swaddling, おくるみ)が原因と考えられた乳児先天性股関節脱臼(DDH)4例を経験した。4例は全例女児で、平均月齢は5.7か月(2~12)であった。4例ともDDHの家族歴および周産期合併症は認めなかった。4例中3例は中国北部の出身者で、残り1例は日本人であった。スワドルリングの平均装着期間は、出生後から55日間(30~90)で入眠促進と保温効果を目的としていた。4例中3例は伝統的にスワドルリングを育児習慣としていた。残り1例は、インターネット上の動画情報からスワドルリングの方法を習得した可能性があった。近年、新生児期における入眠効果を目的にスワドルリングを用いる傾向にある。一方で、インターネット上の動画を視聴することでスワドルリングの方法を習得することが可能となっており、その中には不適切な方法を勧めるものがある。スワドルリングで新生児・乳児股関節を強制的に伸展内転することの危険性について、患者および患者家族に注意を喚起しなければならない。

緒 言

新生児・乳児下肢を自然位である開排位に保つことは、臼蓋形成不全・乳児股関節脱臼(Developmental Dysplasia of the Hip : 以下, DDH)の予防に重要である。今回我々は出生直後からのスワドルリング(Swaddling)による股関節伸展・内転強制が原因と考えられたDDH 4例を経験したので報告する。

スワドルリング

スワドルリングとは新生児および乳児の肩関節中間位、肘関節伸展位、股関節伸展位にした状態で布などにより体幹に巻き付ける育児方法で³⁾、この育児習慣を有する地域は今なお世界各地に存在する²⁾。日本では「巻きおむつ」や「おくるみ」(図1)などの育児習慣が概念として近い。本邦でDDH発症のメカニズムおよび開排位指導による



図1. スワドルリング概念図の一例(症例1当院初診時外観所見)。実際のスワドルリング装着方法については参考文献3)をご参照ください。

Key words : developmental dysplasia of the hip(先天性股関節脱臼), infant(乳児), swaddling(スワドルリング), wrapping(おくるみ)

連絡先 : 〒 534-0021 大阪府大阪市都島区都島本通 2-13-22 大阪市立総合医療センター小児整形外科 江口佳孝
電話 (06) 6929-1221

受付日 : 2013 年 4 月 15 日

表 1. 症例の現病歴, 臨床所見, 画像所見, スワドリング使用経過の一覧

	症例 1	症例 2	症例 3	症例 4
月齢(か月)	2	3	12	4
性別	女	女	女	女
在胎(週)/体重(g)	38/2914	37/3875	39/3120	40/3535
出生順	第 2 子	第 1 子	第 1 子	第 1 子
出生地	中国	中国	中国	日本
出生時期	冬	冬	冬	冬
分娩様式	頭位	頭位	頭位	頭位
DDH 家族歴	なし	なし	なし	なし
初診時所見(右/左)				
開排(°)	90/70	65/70	80/60	75/60
クリックサイン	-/-	-/-	-/-	-/-
ガレアッチサイン	-/+	+/-	-/+	-/+
単純 X 線所見(右/左)				
白蓋角(°)	30/40	45/35	20/35	30/40
骨頭核(mm)	0/0	0/0	12/0	3/3
山室 a 値(mm)	9/4	5/9	11/0	10/7
山室 b 値(mm)	12/16	15/14	15/23	12/15
スワドリング				
方法	Sw + Rp ^{*1}	Sw + Rp ^{*1}	Sw + Rp ^{*1}	Sw ^{*2}
装着期間(日)	0~60	0~40	0~30	0~90
装着時間(時間)	24 ^{*3}	24 ^{*3}	24 ^{*3}	12 ^{*4}
目的	a,b,c	a,b,c	a,b,c	c
推薦者	家族	家族	家族	友人

※ 1: Sw + Rp: スワドリング(Sw)と, 就寝時ロープ(Rp)で下肢伸展位固定

※ 2: スワドリング(Sw)のみ使用

※ 3: 入浴時以外使用

※ 4: 就寝時のみ使用

a: 下肢の整容

b: 保温

c: 入眠効果

DDH 予防効果については, 過去に多くの基礎的・臨床的検討が進められてきた中⁸⁾⁹⁾, 欧米では近年育児習慣としてスワドリングが再評価されている⁴⁾. 新生児期よりスワドリングを装着した児は保温効果の他に, Moro 反射が抑制され入眠時間が延長すること, 仰臥位での入眠促進により乳児突然死症候群(Sudden Infant Death Syndrome)の予防効果等が示唆されている⁶⁾.

対 象

2012 年 4 月から 10 月までに開排制限, あるいは歩容異常を主訴に, 当院を受診した新生児・乳児のうち, DDH と診断された患児を対象とした.

対象患児の初診時月齢・性別・出生時期・出生地・分娩様式・DDH 家族歴の有無・スワドリングの装着方法・期間・使用理由につき, カルテ記載・単純 X 線像を retrospective に検討した.

結 果

対象 DDH 患児は 4 例であった(表 1). 初診時平均月齢は 5.25 か月(2~12), 全例女児であった. 周産期異常は認めず, 正常分娩であった. DDH の家族歴は全例認めなかった. 出生順別では, 第 1 子: 3 例, 第 2 子: 1 例で, 出生時期は全例冬生まれであった. 出生地別では, 症例 1, 2, 3 は中国北部で, 症例 4 は日本であった. 開排制限は



図 2. 症例 1 の当院初診時単純 X 線像



図 4. 症例 3 の当院初診時単純 X 線像



図 3. 症例 2 の当院初診時単純 X 線像



図 5. 症例 4 の当院初診時単純 X 線像

左 2 例, 両側 2 例であった。開排制限側に 4 例ともガレアッチサインは認めたが, クリックサインは認めなかった。

スワドリングの方法は症例 1, 2, 3 では, バスタオル等の布で肩関節外転 0 度, 股関節伸展・内転となるよう上下肢をくるみ, 夜間就寝時は縄を布の上から巻き付けるようにしていた。症例 4 は布のみで同様の肢位に固定されていた。スワドリングの平均使用期間は出生後から 55 日 (30~90), 使用時間は症例 1, 2, 3 では入浴時以外ほぼ全日で, 症例 4 は夜間就寝時のみであった。スワドリングの使用理由は, 症例 1, 2, 3 においては, 伝統的な育児習慣 (慣習) であるとし, 下肢の整容上理由・保温・入眠効果などであった。症例 4 においては入眠効果であった。スワドリングの使用推薦者は, 症例 1, 2, 3 は親族であった。症例 4 は第三者からの勧めで, さらにその第三者はイン

ターネット上の動画から, スワドリングの入眠効果に関する情報を収集している可能性が示唆された (表 1)。

単純 X 線像上, 症例 1~4 すべてに開排制限側の臼蓋角の開大と山室 a 値の減少を認めた (図 2~5)。

おのおのの症例経過は, 症例 1, 3 は開排指導の後リーメンビューゲル装具にて治療を行い, 症例 2 は育児指導・開排指導にて治療を行った。症例 4 は初診後他院へ転院された。

考 察

母子を取り巻く環境の変化による情報過多の中, 適切な医療情報の提供が喫緊の課題である。我々はスワドリングが原因と考えられた DDH 4 例を経験した。症例 1, 2, 3 はスワドリングが育児習慣であった。中国における DDH 発症頻度は

0.1%とあるが、中国南部を対象としており、中国北部等を含めた国全体のまとまった報告はない⁷⁾。症例1, 2, 3のスワドリングは、下肢の整容・全身の保温・入眠効果等を使用目的とし、出身者地域の傾向に沿ったものと考えられた。症例1, 2, 3は主に近親者、特に年長者からの影響でスワドリングを使用した可能性が高く、一方症例4は、その使用動機がインターネット上の情報からの可能性が示唆された。

スワドリングの使用に際しては、近年の再評価においてもDDH発症の懸念から、適切な装着方法は上肢のみ運動を抑制し、下肢はゆとりを持たせるよう喚起されてきた⁶⁾。一方で、インターネットを通じた情報伝達手段は、あらゆる医療情報を、今までより急速に世界中へ発信が可能となったが、正確でない情報も流布している¹⁾。我々の渉猟し得た範囲では、2012年10月にインターネット上の無料動画サイト“YouTube®”上で検索語句“Baby, Swaddling”で該当する動画は3010件(2013年10月:11400件)、“赤ちゃん、おくるみ”では86件(329件)存在した。その動画のいくつかは、新生児股関節の伸展・内転を強要する内容であった。またインターネット上の通信販売ではスワドリング関連商品が購入可能となっている。出生直後からスワドリングで長期間股関節伸展強制することがDDH発症の原因になり得ることが近年実験モデルで再認識され⁵⁾、母児を取り巻く育児環境の変化は、欧米でもスワドリングによるDDHの増加を懸念させている⁴⁾⁵⁾。

我々の今回の報告は、あくまで症例報告であり、検証結果の精度・妥当性を十分考慮していない。インターネット上の誤った情報がDDH発症増加の要因かどうかについては、今後十分調査検討するとともに、新生児・乳児股関節の健やかな

発達を目指し、今まで以上にDDH予防啓発に努めなければならない。

文献

- 1) Berland GK, Elliott MN, Morales LS et al: Health information on the Internet: accessibility, quality, and readability in English and Spanish. *Jama* **285**: 2612-2621, 2001.
- 2) Chisholm JS: Swaddling, cradleboards and the development of children. *Early Hum Dev* **2**: 255-275, 1978.
- 3) Guner SI, Guner S, Peker E et al: Are consanguineous marriage and swaddling the risk factors of developmental dysplasia of the hip? *J Membr Biol* **246**: 115-119, 2013.
- 4) Oden RP, Powell C, Sims A et al: Swaddling: will it get babies onto their backs for sleep? *Clin Pediatr (Phila)* **51**: 254-259, 2012.
- 5) Price CT: Swaddling and Hip Dysplasia: New Observations: Commentary on an article by Enbo Wang, MD, PhD, et al: “Does Swaddling Influence Developmental Dysplasia of the Hip? An Experimental Study of the Traditional Straight-Leg Swaddling Model in Neonatal Rats”. *J Bone Joint Surg A* **94**: e92, 2012.
- 6) van Sleuwen BE, Engelberts AC, Boere-Boonekamp MM et al: Swaddling: a systematic review. *Pediatrics* **120**: e1097-1106, 2007.
- 7) Wang E, Liu T, Li J et al: Does Swaddling Influence Developmental Dysplasia of the Hip?: An Experimental Study of the Traditional Straight-Leg Swaddling Model in Neonatal Rats. *J Bone Joint Surg Am*, 2012.
- 8) 山室隆夫: こどもの運動器の健やかな成長を願って 先天性股関節脱臼の成立因子とその予防について. *日小整会誌* **19**: 203-211, 2010.
- 9) 山田順亮: こどもの運動器の健やかな成長を願って 先天性股関節脱臼治療におけるRiemenbuegelの適切な用い方. *日小整会誌* **19**: 212-217, 2010.

Abstract

Developmental Dysplasia of the Hip Caused by Swaddling

Yoshitaka Eguchi, M, D., et al.

Department of Paediatric Orthopaedic surgery, Osaka City General Hospital

We report developmental dysplasia in the hip (DDH) caused by swaddling in 4 cases, involving 4 girls, with an average age of 5.7 months (range from 2 to 12 months). In each case, there was no perinatal abnormality and no family history of DDH. Of these 4 patients, 3 were born in China and the other 1 in Japan. In each case the patient had been swaddled from birth for about 55 days (range from 30 to 90 days) every day to promote deep sleep and to keep warm. In 3 of the 4 cases, the mother simply followed traditional practice, and in the other case, the mother had watched videos about swaddling on the Internet and subsequently adopted the practice. It is well known that traditional swaddling of the neonate incorrectly in extension and adduction can cause DDH, and it is suggested that some videos on the Internet may also promote malpositioning.

5歳で発症し14歳まで経過観察した大腿骨頭すべり症の1例

国立病院機構香川小児病院整形外科

横井 広道・甘利 留衣

要 旨 5歳で発症し、14歳まで経過観察した大腿骨頭すべり症の1例を経験したので報告する。症例は5歳8か月男児。つまずいて転倒し、左大腿部痛のために歩行困難となり、当院に搬送され入院した。左側はacute on chronic type、右側はchronic-stable typeの大腿骨頭すべり症を認めた。左下腿から直達牽引を行った後、入院翌日に手術を行いチタン製中空螺子で固定した。右側も固定を行った。術後は3か月間免荷とした。その後骨頭壊死の所見は認めなかった。術後2年9か月(8歳)の時点で単純X線像にて螺子近位部の転位および螺子遠位部が骨皮質に埋没した所見を認めたため、抜釘及びメイラ社製大腿骨頭すべり症用螺子による再固定手術を行った。その後骨端線の閉鎖を確認後、13歳時に抜釘手術を行った。本症例では螺子入れ替え時期がやや遅く抜釘に難渋した。2~3回の螺子入れ替えが必要であったと考えられた。

はじめに

大腿骨頭すべり症は思春期に好発し、発症のピークは男子が11~12歳、女子が10~11歳といわれており、若年での発症はまれである。若年での発症の報告は1994年に5歳9か月児の報告³⁾があり、今回我々はこれと同等の年齢の症例を経験したので報告する。

症 例

症例 : 5歳8か月、男児

主訴 : 左大腿部痛、歩行困難

既往歴 : 3歳、小児自閉症

家族歴 : 特記すべきことなし

現病歴 : 1か月前から特に誘因なく左下肢痛が出現し、近医にて股関節炎と診断された。疼痛は数日で軽減したが、その後歩行中につまずいて転倒し、左大腿部痛のために歩行困難となり、当院に救急搬送され入院した。来院時現症では左下肢の疼痛が強く体動困難であった。身長120cm

(+2.5 SD)、体重37 kg(+3 SD以上)と体格は大柄であった。また、右停留精巣と陰茎包皮短小を認めた。単純X線検査では、左大腿骨頭は骨頭径の1/2以上後方へ転位しており、acute type大腿骨頭すべり症と診断した。また、右側はchronic type大腿骨頭すべり症の所見を認めた(図1)。

入院後経過 : 左下腿から直達牽引(5 kg)を行ったが、整復は不十分であり、受診翌日に手術を行った。全身麻酔下で左大腿を牽引・外転することで比較的容易に整復が得られ、チタン製中空螺子(直径4.5 mm)で固定した。右大腿骨頭も同様の螺子固定を行った(図2)。術後は介達牽引下にベッド上安静とし、1か月後から車いすを許可した。血液生化学検査、ホルモン測定による下垂体機能検査、染色体検査では、特に異常は認めなかった。骨年齢も暦年齢相応であった。入院2か月後に右移動性精巣と包皮短小症に対して、小児外科において手術治療(精巣固定術および包茎根治術)を行った。その後、大腿骨の術後3か月でMRI検査を行い、骨頭壊死のないことを確認し

Key words : slipped capital femoral epiphysis(大腿骨頭すべり症), child(小児), surgery(手術)

連絡先 : 〒765-8501 香川県善通寺市仙遊町2-1-1 国立病院機構香川小児病院整形外科 横井広道 電話(0877)62-1000

受付日 : 2013年6月10日



図1. 初診時(5歳)両股関節単純X線像
左大腿骨頭骨端部の著明な内後方転位を認める。右大腿骨の骨端線の軽度の開大も認める。左側はacute type, 右側はchronic typeの大腿骨頭すべり症の所見である。



図2. 初回手術後(5歳)両股関節単純X線像

て部分荷重を開始した。術後4か月で両松葉杖を使用しての部分荷重歩行の状態で退院とした。

退院後経過：術後1年でのMRI検査において骨頭壊死の所見を認めないことを確認し、全荷重歩行を許可した。術後2年9か月(8歳5か月)時の単純X線像(図3)にて螺子尖端の骨頭からの後退および螺子遠位部の大腿骨皮質内への埋没の所見を認めたため、螺子入れ替え手術を施行した。メイラ社製大腿骨頭すべり症用螺子1本ずつにて固定を行った(図4)。再手術後5年、13歳時の単純X線像では骨端線の閉鎖を認めたため(図5)、螺子の抜釘手術を13歳5か月時に施行した。術後長期間経過していたためか、螺子中空部へのガイドピンの刺入が困難であり、また、螺子遠位



図3. 術後2年9か月時両股関節単純X線像
両股関節とも骨端線は開存しており、右側では螺子尖端の骨頭部での後退および遠位側の骨皮質内への埋没を認める。左側では1本の螺子は尖端が骨頭から骨幹端部へ後退し、遠位部では2本の螺子ともに骨皮質内への埋没を認める。



図4. 第2回手術後(8歳5か月)両股関節単純X線像
大腿骨頭すべり症専用螺子にて両側とも再固定を行った。右側は骨頭すべりによって骨頭が後方に位置しているために、螺子は前方寄りからの刺入となった。螺子遠位部は骨成長を見込んで骨外部分が長めになるようにした。

部に対するボックスレンチの挿入も、軟部組織が介在して困難であり、抜去に難渋した。手術時間は3時間30分であった。抜釘術後1年の14歳の最終診察時(図6)には、疼痛など自覚症状は認めず、学校生活への支障もまったく認めなかった。股関節の可動域制限は認めなかったが、左股関節



図5. 13歳時両股関節単純X線像(第2回手術後5年) 大腿骨頭骨端線の閉鎖を認める。螺子遠位端の骨皮質内への埋没を認める。



図6. 抜釘後1年経過時(14歳)の両股関節単純X線像

はDrehmann徴候陽性であった。

考 察

若年での大腿骨頭すべり症に関してはKeenan(1994)が5歳9か月の症例を報告している³⁾。小児整形外科学会の多施設研究報告(2002)では、6歳男児が最年少例である⁵⁾。また丸谷ら(1991)の1772例の症例を渉猟した報告⁴⁾では最年少例は2歳となっているが、その症例の詳細は不明である。Keenanの報告症例³⁾は、5歳9か月の女児で、chronic typeの症例である。1か月前から無痛性の左下肢跛行が続くとの主訴で来院し、単純X線像では左大腿骨頭部に25°のslip angleを認めた。体格は大柄であったが、内分泌学的異常所見は認めなかった。2週間の臥床安静の後、hip-spica cast固定を2か月行い、治療後1年で大腿骨頭に良好なりモデリングが得られて跛行は消失し

たと報告されている。また、Clark(1986)は6歳7か月男児のchronic type症例に対してhip-spica castで3か月間固定し、その後3か月間は杖歩行で部分荷重歩行として治療し、1年後には良好なりモデリングによりすべり部の正常化を示した症例を報告している¹⁾。大腿骨頭すべり症に対するギプス治療は、軟骨融解などの合併症が多いことから一般には選択されない治療ではあるが、上記の報告症例のように、若年者では骨端線のリモデリングが良好であることから、何らかの理由で全身麻酔や手術が困難な若年症例においては、一つの治療の選択肢となりうると考えられる。

また10歳以下の低年齢発症の病因に関してKeenanら³⁾は、化膿性関節炎や外傷、放射線治療などの誘因をもつ症例や、性成熟の遅延、肥満などの身体的特徴を認める症例が多いと述べている。また両側例では下垂体機能不全や、甲状腺機能亢進症、慢性腎不全などの基礎疾患をもつ症例があると述べている。本症例でも肥満と性成熟遅滞が認められた。

本症例は来院時、左大腿骨頭はacute typeのすべり像を呈しており、転倒という外傷を契機に発症していることから、transepiphyseal typeの大腿骨頭部骨折との鑑別が必要である。本例では、1か月前から股関節痛があったことと、右側にchronic typeのすべり症を認めること、受傷機転は転倒によるものでさほど強い外力ではなかったこと、大柄な体格の特徴などを考慮して、左股関節はacute type またはacute on chronic typeのすべり症と判断した。本症例の治療に関しては、下腿からの直達牽引、徒手整復、中空螺子固定、術後3か月間の完全免荷により、骨頭壊死などの合併症なく治療することができ良好な経過であった。しかし、螺子の入れ替え手術時および最終の抜釘手術に際しては螺子の抜去に難渋したため、本症例では螺子抜去までに、さらに1回入れ替え手術を追加した方がよかったと思われた。また、大腿骨頭すべり症のin situ pinning治療に際しては、螺子固定の際に、骨成長を見込んで螺子の遠位端を長く残す配慮が必要である。遠位端が長

すぎると皮下に突出して疼痛の原因になるため、実際は2cm程度長めの螺子を選択することが多い。若年者で大腿骨近位部に2cm以上の骨成長が見込まれる場合には、1~2回の螺子入れ替え手術が必要であり、早期にかつ計画的に手術予定をたてることが大切であると思われる。

また、本症例では最終診察時にDrehmann徴候陽性であった。大腿骨頭すべり症の治療後にDrehmann徴候が残存する症例では、高率にcam-type femoro-acetabular impingementが生じており、変形性関節症の発症が危惧されると報告されている²⁾。本症例でも今後の変形性関節症の発症について、慎重な経過観察が必要であると思われる。

まとめ

5歳8か月で発症し、14歳まで経過観察した大腿骨頭すべり症の1例を報告した。若年発症の大腿骨頭すべり症例では、骨端線閉鎖までの間に複数回の螺子入れ替えが必要となる。早めに計画的な入れ替えを心掛けるべきであると思われた。

文献

- 1) Clarke NMP, Harrison MHM: Slipped upper femoral epiphysis : a potential for spontaneous recovery. J Bone Joint Surg **68-B** : 541-544, 1986.
- 2) Kamegaya M, Saisu T, Nakamura J et al: Drehmann sign and femoro-acetabular impingement in SCFE. J Pediatr Orthop **31** : 853-857, 2011.
- 3) Keenan WNW, Clegg J: Idiopathic bilateral slipped upper femoral epiphysis in a child under six years of age. J Bone Joint Surg **76-B** : 495-496, 1994.
- 4) 丸谷龍思, 齊藤 進, 黒木良克ほか: 大腿骨頭すべり症. 自験例および報告例の統計的考察. 日小整会誌 **1** : 337, 1991.
- 5) Noguchi Y, Sakamaki T, The multicenter study committee of the Japanese paediatric orthopaedic association : epidemiology and demographics of slipped capital femoral epiphysis in Japan : a multicenter study by the Japanese paediatric orthopaedic association. J Orthop Sci **7** : 610-617, 2002.

Abstract

Slipped Capital Femoral Epiphysis in Infancy : Long-Term Outcome

Hiromichi Yokoi, M, D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, National Kagawa Children's Hospital

We report the long-term outcome in a case of a five-year-old boy who had slipped capital femoral epiphysis(SCFE). The boy fell down and had severe buttock pain. Radiographs showed acute-type SCFE in the left hip and chronic-type SCFE in the right hip. Under general anaesthesia, he was treated by manual reduction and fixation with titanium cannulated screws. He was kept in bed for three months, and then allowed partial weight-bearing and discharged. At one year later, MRI showed no necrotic change in the femoral epiphysis. He was allowed full weight-bearing, and returned to school. At three years after the surgery, at 8 years old, he underwent surgery to exchange the old screws for new longer screws. At 13 years old, he underwent surgery to remove the new screws. At most recent follow-up, at fourteen years old, there were no symptoms, and no limitation in school activities. SCFE is rare in a five-year-old child. Repeat surgery in a patient so young to replace the screws was necessary due to normal bone growth in the femoral neck.

先天性腓骨偽関節症の検討

国立成育医療研究センター 整形外科

大 矢 昭 仁・高 山 真一郎・鳥 居 暁 子・福 岡 昌 利
日 下 部 浩・関 敦 仁

要 旨 先天性腓骨偽関節症 Congenital Pseudarthrosis of the Fibula(以下, CPF)は極めて稀な疾患である. その発症様式や変形の進行について明らかにするため, 当院での CPF 7 例を対象とし, 初発時の年齢, 症状を調査した. このうち保存的に経過観察し得た 6 例の単純 X 線における腓骨短縮, 足関節外反を調査した. 7 例中 6 例に神経線維腫症 I 型を認めた. 2 例では 10 歳以後に初めて変形が認識された. 腓骨短縮が著明な 3 例で足関節外反が急速に進行し, うち 1 例は経過中に腓骨短縮が著明となった後に足関節外反が進行した. CPF は時に 10 歳を過ぎて変形に気付かれることがあり, 腓骨短縮に伴い足関節外反が急速に進行するため, 初診時の変形が軽度でも腓骨短縮が進行した際は変形を予防するための治療が必要である.

はじめに

先天性下腿偽関節症の多くは脛骨および両下腿骨にみられ, 腓骨のみに偽関節を呈する先天性腓骨偽関節症(以下, CPF)は極めて稀である. 症例数が限られているため, これまで CPF の発症様式や変形の進行などについて詳細な分析はなされていない. 今回これらを明らかにするため, 当院での CPF について調査, 検討した.

対象と方法

当院を受診した CPF 7 例(男児 4 例, 女児 3 例)を対象とし, 神経線維腫症 I 型の有無, 初発年齢, 初発症状を調査した. このうち保存的に経過観察し得た 6 例(男児 3 例, 女児 3 例)における足関節単純 X 線の経時的変化を検討した. 単純 X 線では腓骨短縮の程度を Malhotra ら⁵⁾に従い分類し(図 1), 足関節変形の指標として Lateral Distal Tibial Angle(以下, LDТА)を測定した.

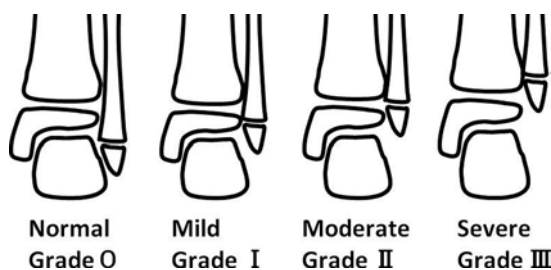


図 1. Malhotra らによる腓骨短縮の分類

腓骨の遠位骨端線の高位で腓骨短縮を分類した. Grade 0: 距骨近位端より遠位, Grade I: 距骨近位端から脛骨遠位成長軟骨の間, Grade II: 脛骨遠位成長軟骨, Grade III: 脛骨遠位成長軟骨より近位

結 果

7 例の当院初診時年齢は 1 歳 3 か月から 12 歳 6 か月(平均 8 歳 5 か月)で, 性別は男児 4 例, 女児 3 例, 患側は全例左側で, 6 例に神経線維腫症 I 型の既往があった(表 1). 1 例は他疾患精査の際に偶然発見されていたが, これを除く 6 例は足関節または下腿の変形に気づき, 医療機関を受診し

Key words : congenital pseudoarthrosis of the fibula(先天性腓骨偽関節症), fibular shortening(腓骨短縮), valgus deformity of the ankle(足関節外反変形)

連絡先 : 〒 208-0011 東京都武蔵村山市学園 2-37-1 国立成育医療研究センター 整形外科 電話(042)561-1221

受付日 : 2013 年 3 月 4 日

表 1. 患者背景および初発年齢・症状

症例	当院初診	性別	左右	NF1	初発年齢	初発症状
1	7 歳 11 か月	男	左	あり	出生後間もなく	他疾患精査で偶然発見
2	12 歳 6 か月	男	左	あり	11 歳 6 か月	足関節外反変形
3	10 歳 6 か月	女	左	あり	10 歳 1 か月	足関節外反変形
4	1 歳 3 か月	女	左	なし	1 歳 0 か月	下腿変形
5	6 歳 2 か月	男	左	あり	10 か月	足関節外反変形
6	9 歳 5 か月	女	左	あり	1 歳 4 か月	足関節外反変形
7	4 歳 2 か月	男	左	あり	2 歳 10 か月	下腿変形

表 2. 単純 X 線における LDТА と腓骨短縮の変化

症例	観察期間	装具	LDТА (°)		Δ LDТА (°)	腓骨短縮 (Malhotra's grade)	
			初診	最終		初診	最終
1	6 か月	短下肢	79.3	75	-4.3	Ⅲ	Ⅲ
3	1 年 2 か月	足底板	63.8	59.3	-4.5	Ⅱ	Ⅱ
4	7 年 7 か月	脚絆	89.2	80.7	-8.5	Ⅲ	Ⅲ
5	3 年 10 か月	脚絆	83.4	79	-4.4	Ⅱ	Ⅱ
6	4 年 8 か月	足底板	76.3	74.2	-2.1	Ⅱ	Ⅱ
7	6 年 0 か月	脚絆	77.2	54.2	-23	Ⅱ	Ⅲ

ていた。4 例は生後 3 歳までに変形が認識されていたが、2 例は変形に気付いたのが 10 歳以後であった。観察期間は 6 か月間から 7 年 7 か月間 (平均 4 年 0 か月間) で、全例簡易的な装具による保存的治療が行われていた。保存的に経過観察し得た 6 例における観察期間、使用した装具、初診時および最終観察時の LDТА、LDТА の変化量 (Δ LDТА)、Malhotra らの分類による腓骨短縮の程度を表 2 に示す。初診時と最終観察時の LDТА を比較すると、程度の差はあるが全例で減少していた。初診時の評価では Malhotra 分類 Grade Ⅱ 4 例、Grade Ⅲ 2 例であったが、症例 7 は初診時 Grade Ⅱ から経過観察中に Grade Ⅲ に進行していた。この症例は 4 歳 2 か月初診時には腓骨短縮が Grade Ⅱ、LDТА 77.2° で、6 歳 6 か月では LDТА は 76.1° とわずかな減少を認めるのみであったが、腓骨短縮が Grade Ⅲ となっていた。その後 LDТА は 8 歳 1 か月で 71.6°、10 歳 2 か月で 54.2° となり、足関節外反が急速に進行した (図 2)。そこで症例 7 を腓骨短縮の進行により Grade Ⅱ、Ⅲ の 2 期に分け、Δ LDТА を再評価した (表 3)。Malhotra らの分類と Δ LDТА の関係を検討すると表 4 のようになり、著明な腓骨短縮に伴い、足関節外反変形が急速に進行すると推測されたが、統計学的有意差は認められなかった。



図 2. 症例 7 の足関節単純 X 線正面像

A : 4 歳 2 か月, LDТА 77.2°, 腓骨短縮 Grade Ⅱ
 B : 6 歳 6 か月, LDТА 76.1°, 腓骨短縮 Grade Ⅲ
 C : 8 歳 1 か月, LDТА 71.6°, 腓骨短縮 Grade Ⅲ
 D : 10 歳 1 か月, LDТА 54.2°, 腓骨短縮 Grade Ⅲ
 腓骨短縮が先行し, LDТА が急速に減少した

表 3. 症例 7 を腓骨短縮の進行により 2 期に分けての再検討

No	観察期間	腓骨短縮	初期 LDТА (°)	最終 LDТА (°)	Δ LDТА (°)
1	6 か月	Ⅲ	79.3	75	-4.3
3	1 年 2 か月	Ⅱ	63.8	59.3	-4.5
4	7 年 7 か月	Ⅲ	89.2	80.7	-8.5
5	3 年 10 か月	Ⅱ	83.4	79	-4.4
6	4 年 8 か月	Ⅱ	76.3	74.2	-2.1
7	2 年 5 か月	Ⅱ	77.2	76.1	-1.1
7'	3 年 7 か月	Ⅲ	76.1	54.2	-21.9

表 4. 腓骨短縮と足関節外反の関係

腓骨短縮	のべ症例数	平均経過観察期間	平均 Δ LDТА (°)
Malhotra Ⅱ	4	3 年 0 か月	-3.0 *
Malhotra Ⅲ	3	3 年 11 か月	-11.6 *

* p > 0.05

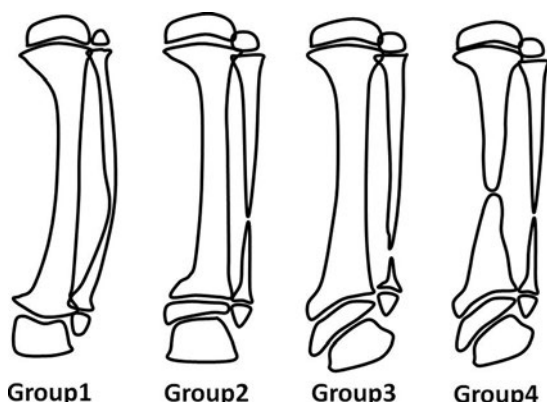


図 3. Dooley による先天性腓骨偽関節症の分類

Group 1: 腓骨の彎曲を認めるが偽関節を認めない

Group 2: 腓骨偽関節を認めるが、足関節外反変形を認めない

Group 3: 腓骨偽関節とともに、足関節外反変形を認める

Group 4: 脛骨および腓骨に偽関節を認める

考 察

今回検討した腓骨のみの先天性下腿偽関節症は単独性先天性腓骨偽関節症とも呼ばれ、先天性腓骨偽関節症における Dooley²⁾の分類のうち Group 2 あるいは 3 に相当する(図 3)。腓骨のみの偽関節のため、歩行は可能で機能障害は比較的軽度であるが、足関節の変形が問題となり、通常の先天性下腿偽関節症と同様に基本的には難治性である。足関節外反変形が起こるメカニズムとしては、まず腓骨短縮により外側の支持性が低下することが挙げられる。Jeffrey³⁾は「腓骨偽関節が存在する状態で荷重を続けると徐々に腓骨は短縮し、足関節外側にかかる相対的負荷は増大する。これに伴い、脛骨遠位成長軟骨にかかる負荷が内外側でアンバランスとなり楔状化を生じた結果、脛骨外側の成長抑制が起こり、足関節外反が急速に進行する」と述べている(図 4)。

本検討の症例 7 においても、腓骨短縮が進行した後足関節外反が急速に進行しており、脛骨遠位骨端の楔状化も認めるため、同様の機序により変形が起こったものと思われる。表 4 に示すように、今回の調査では統計学的有意差は認められなかったが、著明な腓骨短縮に伴い、足関節外反変

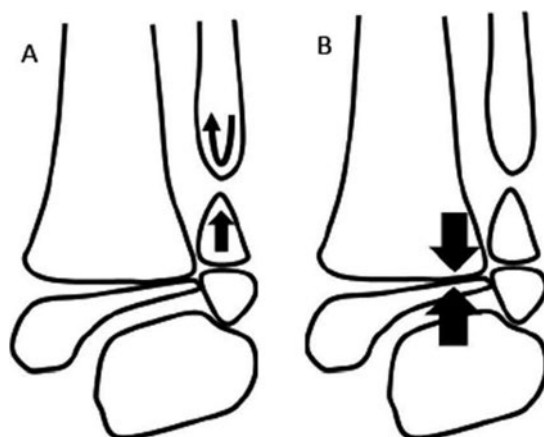


図 4. 足関節外反変形の起こるメカニズム

A: 腓骨短縮により外側の支持性が低下する

B: 足関節外側のメカニカルストレスが相対的に増大し、脛骨遠位成長軟骨の楔状化による脛骨外側の成長抑制が起こる

形が急速に進行する傾向があった。

Dooley²⁾は偽関節部が近位より存在し腓骨遠位のフラグメントが大きいと足関節外反が進行しないが、偽関節部がより遠位に存在すると足関節外反変形が進行するとし、これをもって Group 2 と 3 を分類している。しかし、症例 7 は初診時に認められなかった足関節の外反変形が経過に伴い進行しており、これら 2 群は互いにまったく異なるグループではなく、経過により移行し得る可能性が示唆された。

CPF が下腿や足関節の変形を初発症状として認識されることは前述したが、乳児期から幼児期にかけて体重や活動性が増加すると、足関節への負荷が増大し変形が明らかとなる。このときに腓骨短縮が軽度の症例は著明な変形を呈さず CPF の存在に気付かれないこともあるが、10 歳前後でさらなる体重増加、筋力の増強、スポーツ活動等により足関節外側支持機構が破綻すると変形が進行すると思われる。

CPF はまず、足関節外反予防目的で主に装具による保存的治療が行われ、特に腓骨の細化や彎曲を認めるが、偽関節となっていない段階では骨折予防のための継続的な装具着用が勧められる。しかしながらほぼ無症状の患者に対し装具を着用

させることになるため、患者、家族は拒否的であったり、自己判断にて装具を外したりすることがある¹⁾。足関節外反が高度になると、安定性の獲得や将来の関節症を予防するため矯正骨切りが必要となるが、著明な足関節外反が生じる前により低侵襲な治療法により、外側支持機構を再建することは有用と思われる。CPF では腓骨短縮が先行し足関節外反が進行するため、腓骨短縮に注意することで外反変形の進行を予測し手術時期決定の参考となる。実際には骨移植による偽関節部の骨接合術や遠位脛腓間固定による外側の安定化などが試みられており、Jeffrey ら³⁾は腓骨接合術が遠位脛腓間固定にくらべて良好な結果を得たと述べているが、Lampasi ら⁴⁾やYang ら⁷⁾は、腓骨接合術の適応はアライメントの良好な症例に限定的であり、足関節外反変形進行例における遠位脛腓間固定の有用性を報告している。また、Trigui ら⁶⁾は骨膜移植により治療した4例を報告し良好な結果を得たと述べている。われわれの症例も後に病態に応じて保存加療の継続、骨移植およびプレートあるいは髄内定による骨接合、遠位脛腓間固定等を行ったが、結果は骨癒合が得られ歩行可能なものもあれば、外傷による再骨折や移植骨の吸収により再手術を要するなどさまざまであった。現時点で個々の術式の有用性を検討するには至らず、今後さらなる検討が必要であると考えている。

結 語

極めて稀な疾患である CPF の発症様式や変形

の進行について調査、検討した。

本疾患の多くは、幼児期に足関節や下腿の変形が生じてくるが、時に10歳を過ぎて変形に気付くことがある。腓骨短縮が増悪した症例では、これに伴い足関節外反が急速に進行するため、足関節の変形が軽度でも腓骨短縮が進行した際は積極的な治療を行う必要がある。

文献

- 1) Cho TJ, Choi IH, Chung CY et al: Isolated congenital pseudarthrosis of the fibula. Clinical course and optimal treatment. J Pediatr Orthop 26 : 449-454, 2006.
- 2) Dooley BJ, Menelaus MB, Paterson DC: Congenital pseudarthrosis and bowing of the fibula. J Bone Joint Surg 56-B : 739-743, 1974.
- 3) Jeffrey EM, Charles EJ II: Isolated congenital pseudoarthrosis of the fibula. A comparison of fibular osteosynthesis with distal tibiofibular synostosis. J Pediatr Orthop 28 : 825-830, 2008.
- 4) Lampasi M, Antonioli D, Di Gennaro GL et al: Congenital pseudarthrosis of the fibula and valgus deformity of the ankle in young children. J Pediatr Orthop B-17 : 315-321, 2008.
- 5) Malhotra D, Puri R, Owen R: Valgus deformity of the ankle in children with spina bifida aperta. J Bone Joint Surg 66-B : 381-385, 1984.
- 6) Trigui M, de Billy B, Metaizeau JP et al: Treatment of congenital pseudarthrosis of the fibula by periosteal flap. J Pediatr Orthop B-19 : 473-478, 2010.
- 7) Yang KY, Lee EH. Isolated congenital pseudarthrosis of the fibula. J Pediatr Orthop B-11 : 298-301, 2002.

Abstract

Congenital Pseudoarthritis in the Fibula : Report of 7 Rare Cases

Akihito Oya, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, National Center for Child Health and Development

We report the clinical and X-ray findings in 7 rare cases of congenital pseudoarthritis in the fibula (CPF). Among these, 6 cases were diagnosed as having neurofibromatosis-1. The X-ray findings were analysed using the lateral distal tibial angle, and fibular shortening according to Malhotra's classification. CPF was diagnosed in 5 cases during early childhood and in the other 2 cases after ten years of age. Valgus deformity in the ankle progressed rapidly after severe fibular shortening in 1 case. Even if the ankle deformity is only slight on first examination, we recommend CPF should be performed in all cases to prevent progression in deformity occurring with advancing fibula shortening.

治療に難渋した先天性下腿偽関節症の1例

岡田 芳樹¹⁾・遠藤 裕介²⁾・赤澤 啓史³⁾
三谷 茂⁴⁾・尾崎 敏文¹⁾

1) 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 生体機能再生・再建学講座(整形外科)

2) 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 運動器医療材料開発講座

3) 旭川療育センター

4) 川崎医科大学 整形外科(骨・関節)

要 旨 先天性下腿偽関節症に対して複数回手術を行った1例を報告する。最終経過観察時14歳の男児で神経線維腫症1型(NF1)を有していた。生後3か月時に右下腿骨折の診断でギプス固定されたが、仮骨形成が認められず当院へ紹介され、先天性下腿偽関節症 Boyd 2型と診断した。他院で1歳3か月時に健側からの血管柄付き腓骨移植を施行されたが偽関節となり、7歳時に血管柄付き腸骨移植とイリザロフ創外固定器により治療した。骨癒合は得られず術後8か月で創外固定器を除去した。アライメントが不良となり、11歳時に偽関節部を切除して髓内ピン固定を行い、以後は装具を使用した。13歳時に再手術を行い、術中所見とストレス X 線撮影で偽関節部は骨癒合が得られており、イリザロフ創外固定器により6 cmの骨延長を施行した。創外固定器除去後の最終調査時、アライメントは矯正され、脚長差は消失した。

はじめに

先天性下腿偽関節症は稀な疾患であるが、発症すると難治性となる。神経線維腫症1型(以下NF1)に合併し、幼少期より複数回の手術が施行され、治療に難渋したが最終的に骨癒合が得られた1例を経験したので報告する。

症 例

最終経過診察時14歳の男性で、生後3か月検診時に右下腿の腫脹を指摘され、近医整形外科を受診した。単純 X 線検査で骨折と診断されギプス固定されるも仮骨の形成がなく当院へ紹介された。カフエオレ斑を認め、家族歴として父親もNF1を有しており、NF1に合併したBoyd2型の

先天性下腿偽関節症と診断した。

1歳3か月時に他院の形成外科により健側からの血管柄付き腓骨移植を施行された(図1)。1歳9か月時に骨癒合が得られず偽関節となり、再度当院へ紹介となった(図2)。以後、装具療法で経過観察していたが、徐々に偽関節部の前内側凸変形を生じてきた(図3)。

7歳9か月時に2回目の手術として右腸骨より血管柄付きの骨移植とイリザロフ創外固定を行った。術後8か月の X 線像で脛骨近位部の髓腔は完全に閉鎖し骨癒合は得られず(図4)、抜釘した。以後は、下腿装具で経過観察していたが、偽関節部の前内側凸変形はさらに進行しアライメント不良となった(図5、6)。

12歳時に手術を施行し、偽関節部を切除し線

Key words : congenital pseudoarthrosis of the tibia(先天性下腿偽関節症), vascularized bone transplantation(血管柄付き骨移植), Ilizarov's method(イリザロフ創外固定), intramedullary fixation(骨髄内固定)

連絡先 : 〒700-8558 岡山県岡山市北区鹿田町2-5-1 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 生体機能再生・再建学講座(整形外科) 電話(086)235-7273

受付日 : 2013年2月26日

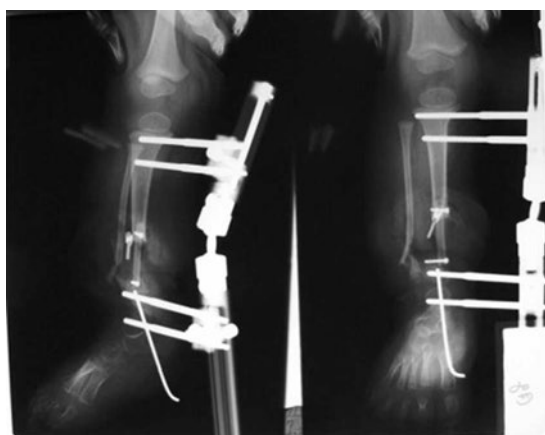


図1. 1歳3か月時術直後 X-p(血管柄付き腓骨移植)

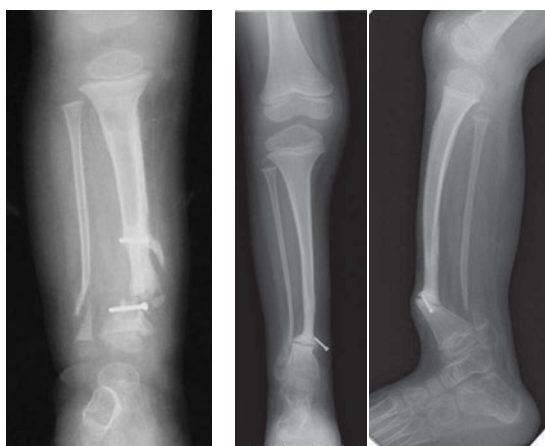


図2. 1歳9か月時 X-p(当院紹介時) 図3. 6歳時 X-p

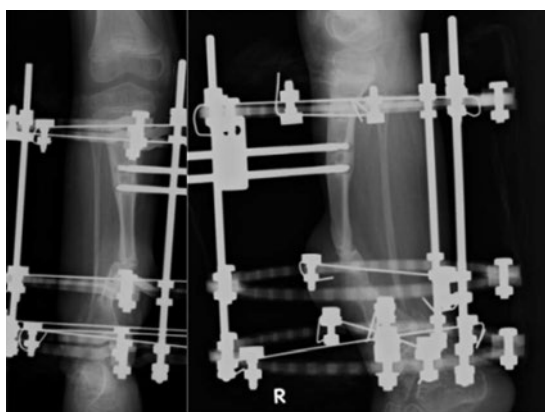


図4. 2回目術後8か月 X-p(8歳5か月時 X-p)

維性組織を可及的に郭清し4 mm スタインマンピンを遠位から髓内へ挿入しギプス固定を行った(図7)。術後6週から装具と杖での荷重を許可し



図5. 12歳時外観写真

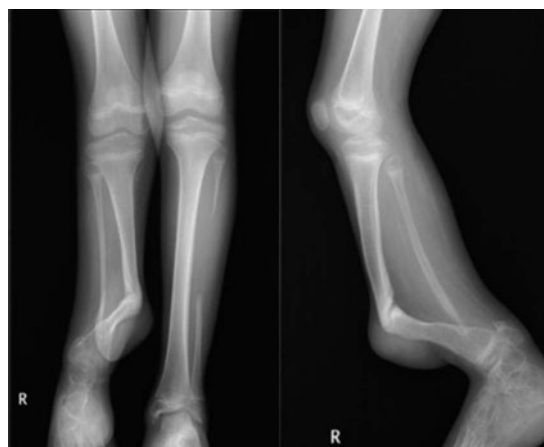


図6. 3回目術前 X-p

た。13歳7か月時のX線像(術後1年7か月)では脚長差が60 mmとなっていた(図8)。疼痛の愁訴はなく、補高付き装具で歩行可能であった。しかし、アライメント不良とピン周囲の透亮像を認めたため4回目の手術を計画した。

前回手術時に偽関節部であったところは癒合していないものと想定して、イリザロフ創外固定器による bone transport 法を予定していた。しかし、手術時には髓内ピンの弛みは認められず、抜釘後の術中ストレス X 線像でも偽関節部の動揺性は認められなかったため、骨癒合が得られているものと判断した。遠位のリングを利用して偽関節部であった骨癒合部にさらに圧迫を行い、近位部を骨切りして術後1週より骨延長を開始した(図9)。術後9か月で6 cmの骨延長を行い、術後1年で抜釘を行った(図10)。現在は骨折予防の装具を装着し、一本松葉杖で歩行可能となっている。



図7. 術直後 X-p

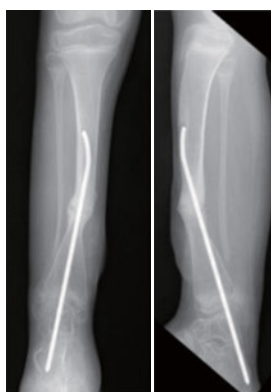


図8. 術後1年7か月 X-p

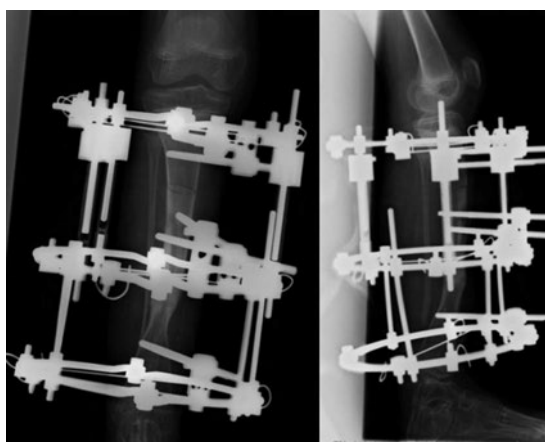


図9. 4回目術直後 X-p

考 察

先天性下腿偽関節症は14万人～19万人に1人と非常に稀な疾患であり、原因は不明であるが約半数がNF1を合併する⁴⁾。多くは前駆病変として前外方凸変形を生じ、骨折を機に偽関節症を生じることが多い。その場合、偽関節症が確立してしまうと保存療法は無効である。脛骨が前内方の弯曲、もしくは前外方の弯曲を有していても骨髓腔が正常である症例、また変形が後内方凸の症例の予後は良好とされる¹⁰⁾。

診断は特徴的な臨床所見とX線検査で十分であるが、生下時より偽関節を有している症例はほとんどなく、歩行開始時や軽微な外傷を機に発見されることが多い。主に用いられる分類としては、Boydの分類¹⁾、Crawfordの分類³⁾、Choiらの腓骨の状態による分類²⁾がある。Boydの分類



図10. 抜釘後 X-p(術後1年)

は病理、予後、自然経過からtype 1からtype 6まで分類されている。今回の症例は神経線維腫を合併しており、脛骨の前弯が認められたことからtype 2に該当すると考えられた。また、Crawfordの分類によると本症例はtype II-Cに該当すると考えられた。Choiらは腓骨の形状に注目して分類しており、本症例はB3に該当すると考えられ、いずれの分類でも手術適応であった。

偽関節部の病理について、Sakamotoら⁸⁾はNF1を有する患者の先天性偽関節症に対する手術時に採取した偽関節部の組織を報告している。その結果、破骨細胞の機能不全による骨のリモデリングが十分に起こらないことが示唆されること、骨膜から筋繊維芽細胞や軟骨細胞への分化異常が生じていることを示唆している。Leskela⁶⁾らは、NF1陽性で先天性下腿偽関節症を手術した3例の骨髓の病理組織と対照群としてNF1陰性の3例の骨髓組織との比較を行っている。その結果、NF1陽性の患者の偽関節部では神経線維腫はみられず細胞の疎な結合組織で満たされており、このことは神経腫により偽関節が発生するのではなく骨の低形成により偽関節が発生することを示唆していると述べている。

治療法としては、骨移植+髓内釘、血管柄付き骨移植、イリザロフ創外固定、骨膜移植、電気刺激、自家骨+骨髄移植などのさまざまな方法が報告されている⁷⁾。しかし、確立されたものではな

いため、手術時期・治療法の選択には苦慮する。

佐藤らの本邦における159施設の多施設調査では、治療開始年齢は平均4歳で、手術加療回数は平均2回であった⁹⁾。また、骨癒合率は保存療法では31例中2例と格段に低く、手術療法では93例中55例(51.2%)であったが、最も成績の良い血管柄付き骨移植でも70%の骨癒合率と報告されている。

数少ない本邦での症例報告をまとめると、手術回数は2回以上のことが多く、術後平均観察期間が不明なものを除外すると、最終的な骨癒合率は70~100%である。これらの報告では初回手術時年齢は2~5歳であるが、Hendersonら⁵⁾は思春期以降に手術した症例は全例骨癒合していたと報告しており、手術時期に関しても一定の見解はない。

治療の要となるのは手術方法とそのタイミングである。一般的に行われているものを大きく分けるとイリザロフ創外固定、髄内ピン固定、血管柄付き骨移植に分けられる。イリザロフ創外固定では圧迫や延長を行うことができ、bone transport法を施行できるというメリットがある。その一方で再骨折が多く、外観上の問題だけでなく長期の固定になるとADLに支障を生じるデメリットがある。髄内ピン固定では、外観上は創部が目立たず入浴も可能である。しかし、固定力不足となるため、足関節を貫いてピンを挿入することが多い。また、回旋不安定性があるため、ギプス固定後に装具を必要とする。血管柄付き骨移植は比較的骨癒合率は高いと報告されているが、移植骨の移行部に2次的骨移植を要すること、再骨折が多いこと、採骨部痛などのデメリットがある。これらの方法の利点と欠点を熟知し症例に合わせて治療時期と方法を決定していく必要がある。

今後は姑息的な治療と根治的な手術治療の計画的な組み合わせや新しい治療法の確立が期待される。

まとめ

・NF1を有する先天性下腿偽関節症の1例を経

験した。

- ・血管柄付き腓骨移植と単支柱式創外固定、血管脂肪付き腸骨移植とイリザロフ創外固定、髄内ピン固定、イリザロフ法による骨延長と4度の手術で骨癒合がえられ、脚長不等が解消された。
- ・今後は本疾患に対して手術時期と手術方法の選択に関してさらに検討していく必要がある。

引用文献

- 1) Boyd HB: Pathology and natural history of congenital pseudoarthrosis of the tibia. Clin Orthop Relat Res. **166** : 5-13, 1982.
- 2) Choi IH, Cho TJ, Moon HJ et al.: Ilizarov treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia: a multi-targeted approach using the Ilizarov technique. Clin Orthop Surg. **3** : 1-8, 2011.
- 3) Crawford AH: Neurofibromatosis in children. Acta Orthop Scand Suppl **218** : 1-60, 1986.
- 4) Crawford AH, Schorry EK: Neurofibromatosis in children: The role of the orthopaedist. J Am Acad Orthop Surg **7** : 217-230, 1999.
- 5) Henderson MS: Congenital pseudarthrosis of the tibia. J Bone Joint Surg **10** : 483-491, 1928.
- 6) Leskela HV, Kuorilehto T, Risteli J et al.: Congenital pseudarthrosis of neurofibromatosis type 1: Impaired osteoblast differentiation and function and altered NF1 gene expression. Bone **44** : 243-250, 2009.
- 7) Pannier S.: Congenital pseudarthrosis of the tibia. Orthop Traumatol Surg Res. **97** : 750-761, 2011.
- 8) Sakamoto S, Yoshida T, Oda Y et al.: Congenital pseudarthrosis of the tibia: analysis of the histology and the NF1 gene. J Orthop Sci **12** : 361-365, 2007.
- 9) 佐藤和強, 大西五三男, 松山順太郎ほか: 先天性脛骨偽関節症の治療成績. 日本創外固定・骨延長学会 **16** : 123-124, 2005.
- 10) 矢島弘嗣: 先天性下腿偽関節症. NEW MOOK 整形外科 **15** : 178-185, 2004.

Abstract

Congenital Pseudoarthritis of the Tibia

Yoshiki Okada, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Okayama University Graduate School of Medicine,
Dentistry, and Pharmaceutical Sciences

We report a case of congenital pseudoarthritis in the tibia that required multiple surgical interventions since birth involving a boy now aged 14 years. Swelling in the right tibia was noticed at 3 months old, which was diagnosed as a fracture and treated using a cast. When no callus formation was found during follow-up, he was referred to our hospital for further examination at 1 year old. Congenital pseudoarthritis in the right tibia was diagnosed, and at another clinic he was treated using vascularised fibular transplantation. There was no bony union, and deformity in the lower leg progressed. We then performed vascularised iliac bone transplantation, fixed with Ilizarov apparatus. At 8 months later the external fixation was removed. However bony union still did not develop, and deformity further progressed. We therefore performed debridement, and intramedullary fixation using Steinmann pin, at 12 years old. He was then allowed weightbearing ambulation with a brace. At one year later open examination showed bony union was achieved, and we performed leg lengthening using the Ilizarov method. At most recent follow-up bony union was good, and ideal alignment was confirmed.

小児の下腿創外固定器術後鎮痛における 持続坐骨神経ブロックの有用性 ——持続硬膜外麻酔と比較して——

兵庫県立こども病院

衣 笠 真 紀・薩 摩 眞 一・小 林 大 介
黒 岩 祐・飛 梅 祥 子

要 旨 小児に下腿創外固定術を行い、術後鎮痛に持続坐骨神経ブロックを用いた9例(ブロック群; 平均10.5歳)と持続硬膜外麻酔を用いた10例(硬麻群; 平均10.7歳)を比較し、持続坐骨神経ブロックの有用性と課題について検討した。入院日数、手術日から車椅子移乗開始までの日数、松葉杖歩行開始までの日数、尿道カテーテル留置日数と副作用の有無について2群間で比較検討した。平均入院日数は硬麻群で28.2日であったのに対して、ブロック群では21.4日と短縮を認めた。術後、車椅子移乗開始までの日数、および松葉杖歩行開始までの日数、尿道カテーテル留置日数はブロック群が硬麻群に比べ、1日前後短縮されたのみであった。副作用は硬麻群では10名中2名に嘔気を認めたが、ブロック群では副作用は認めなかった。持続坐骨神経ブロックは副作用が少ないこと、健肢への影響がないことなどから早期離床につながり、今後ますます普及していくことが期待される。

はじめに

近年、小児の術後鎮痛は症例や状況により、さまざまな方法が用いられるようになってきている¹⁾。小児整形外科分野においても術後鎮痛の質の向上により、術後の早期離床やリハビリテーションの促進が期待される。超音波診断装置(エコー)の普及と精度の向上に伴い、小児における末梢神経ブロックはエコーガイド下に積極的行われるようになってきた。しかしながら、小児のまとまった報告はほとんどない。当院では、下腿の骨切りを伴う下腿創外固定術の術後鎮痛として、2011年からエコーガイド下に持続坐骨神経ブロックを留置するようになった。導入前、主に用いていた持続硬膜外麻酔との比較を行うことでその有用性や

今後の課題について検討したので報告する。

対 象

小児の下腿骨切りを伴う、下腿創外固定術を行った症例を対象とした。術後鎮痛に持続硬膜外麻酔を用いた10症例(以下、硬麻群)と、坐骨神経ブロックを用いた9症例(以下、ブロック群)を比較した。硬麻群は2009年4月から2011年3月、ブロック群は2011年4月から2012年7月の期間で手術を行った症例であった。手術時年齢は硬麻群が5歳から14歳(平均10.7歳)、ブロック群は4歳から16歳(平均10.5歳)であった。硬麻群は下腿イリザロフ創外固定器を用いたのが10例であり、ブロック群は下腿イリザロフ創外固定器を用いたのが8例、下腿 Talor spatial frame

Key words : children(小児), external fixator(創外固定器), pain control(術後鎮痛), nerve block(神経ブロック)

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 衣笠真紀 電話(078)732-6961

受付日 : 2013年4月25日

を用いたのが1例であった。

原疾患は硬麻群では、腓骨列形成不全が3例、片側肥大が1例、先天性股関節脱臼後遺残変形が1例、オリエール病が1例、原因不明の脚長差が4例であった。また、ブロック群では腓骨列形成不全が1例、片側肥大が1例、大腿骨頭すべり症後が1例、外傷性の骨端線損傷が1例、先天性下腿偽関節症が2例、原因不明の脚長差が3例であった。

方 法

坐骨神経ブロックは全例、臀下部に刺入し、0.2%ロビバカイン(アナペイン®)を0.15~0.3 ml/kg/hr 持続投与した。調査項目は、入院日数、手術日から車椅子移乗開始までの日数、手術日から松葉杖歩行開始までの日数、尿道カテーテル留置日数で、それらの平均を比較した。統計はMann-Whitney のU検定を用いた。また、合併症の有無と内容について調査した。

結 果

調査項目の結果は表1、2のとおりである。平均入院日数は硬麻群で28.2日(21~32日)、ブロック群で21.4日(11~29日)とブロック群が硬麻群に比べて有意に短かった(p 値 = 0.01)。手術日から車椅子移乗開始までの平均日数は硬麻群で4.3日(2~5日)、ブロック群で4.7日(1~7日)と有意差は認めなかった(p 値 = 0.84)。松葉杖歩行についてはブロック群で2名が幼少などの理由により松葉杖使用困難であったため行わなかった。ブロック群で術後松葉杖歩行を行った7名についての手術日から松葉杖歩行開始までの平均日数は8.2日(4~17日)、硬麻群では10名全員が松葉杖歩行を行いその平均日数は9.5日(4~21日)であり有意差を認めなかった(p 値 = 0.69)。尿道カテーテルの平均留置期間は、ブロック群で3.0日(0~4日)、硬麻群で4.1日(2~5日)であり有意差を認めなかった(p 値 = 0.96)。合併症はブロック群には一切認めず、硬麻群で10名中2名に嘔気、嘔吐を認めた。

表1. ブロック群

症例	性別	年齢(歳)	車椅子移乗までの期間(日)	松葉杖歩行までの期間(日)	尿カテ留置期間(日)	合併症	入院期間(日)
1	女	7	5	17	4	無	22
2	女	12	1	5	3	無	23
3	男	12	7	6	0	無	29
4	女	10	3	11	4	無	29
5	男	4	7	用いず	4	無	21
6	男	13	4	4	4	無	15
7	男	13	5	8	0	無	11
8	男	8	3	用いず	4	無	29
9	女	16	7	7	4	無	14
平均		10.5	4.7	8.2	3.0	0%	21.4

表2. 硬麻群

症例	性別	年齢(歳)	車椅子移乗までの期間(日)	松葉杖歩行までの期間(日)	尿カテ留置期間(日)	合併症	入院期間(日)
1	女	10	5	12	4	無	30
2	女	12	5	7	4	無	30
3	女	14	4	4	4	無	29
4	男	11	3	7	3	無	30
5	女	5	5	12	5	嘔気	22
6	女	12	5	7	5	無	21
7	女	8	5	21	5	無	29
8	女	12	4	9	4	無	29
9	男	10	2	8	2	嘔気	30
10	女	13	5	8	5	無	32
平均		10.7	4.3	9.5	4.1	20%	28.2

考 察

小児麻酔において末梢神経ブロックは古くから行われており、術後疼痛管理における有用性も認められていた。しかし、ほとんどがランドマーク法で行われていたため、確実性が低く一部の熟練した小児麻酔科医のみが行う手技であった。近年エコーが急速に発達し、画質の向上と普及の結果、小児でもエコーガイド下に末梢神経ブロックが行われるようになってきた⁴⁾。当院では、全身麻酔下にラリンジアルマスクで気道確保をしたうえで、麻酔科医がエコーガイド下に穿刺を行い、神経刺激装置で筋収縮を確認の上、カテーテルを留置している(図1)。そのため、確実性が向上し³⁾、本報告では調査項目に加えなかったがブロック群全例に十分な鎮痛効果を認めた。

小児の下肢手術における末梢神経ブロックの鎮痛効果については、Lakshmi らが報告しており、4か月から12歳までの小児160名に坐骨神経ブロックを行い、154名に術後鎮痛を得られたとしている²⁾。



図1. エコーガイド下に神経刺激装置による筋収縮も確認しながら穿刺している光景

元来、小児整形外科領域で下肢の術後鎮痛には主に経静脈オピオイド、仙骨硬膜外麻酔や腰部硬膜外麻酔が用いられてきた。しかしこれらの合併症として嘔気があるほか、硬膜外麻酔では尿閉の可能性があり尿道カテーテル留置が必要であること、健側肢のしびれや麻痺を認めることなどがある。本報告においてブロック群は硬麻群と比較して、尿道カテーテル留置日数や車椅子移乗、松葉杖歩行までの期間がわずかではあるが短縮した。またブロック群では合併症を認めなかった。入院日数は約7日短縮された。硬膜外麻酔と末梢神経ブロックの比較研究は小児ではほとんどされていなかったが、2011年にWells-Coleらは小児の下肢の創外固定手術を行った68例を術後鎮痛法で分類したうえで比較検討し報告している⁵⁾。硬膜外麻酔が21例、持続末梢神経ブロックが33例、モルヒネの経静脈持続投与が14例であったが、合併症の頻度が最も少なかったのは持続末梢神経ブロックであったとしている。本報告では末梢神経ブロックは副作用が少なく、鎮痛効果も高かった。エコーガイド下に穿刺を行い、神経刺激装置を併用して行う末梢神経ブロックは、その手技に習熟するにはある程度のトレーニングが必要であり、留置に要する時間がかかるため麻酔時間の延長にはつながる。特に経静脈オピオイドと比べると、麻酔時間は延長される。しかし、効果と副作

用の少なさを考えると、持続末梢神経ブロックは小児の創外固定術後鎮痛には今後もさらに普及が期待される方法といえる。今後の課題としては、大腿神経ブロックとの併用で伏在神経領域の鎮痛も追加の必要がある点や、実施症例数を増やしていった際に、重大な合併症が起きないかについて検討していくことである。

結 論

小児における下肢創外固定術後の鎮痛に、持続末梢神経ブロックを用いた症例群と持続硬膜外麻酔を用いた症例群を比較し検討した。持続末梢神経ブロックは合併症も少なく術後鎮痛の有効な方法として今後も普及が期待される。

文献

- 1) 香川哲郎, 鹿原史津子, 大西広康: 小児周術期疼痛管理. ペインクリニック 33(1): 7-14, 2012.
- 2) Lakshmi V: Continuous sciatic block for leg and foot surgery in 160 children. Pediatric Anesthesia 15: 971-978, 2005.
- 3) 長塚行雄: 小児の超音波ガイド下末梢神経ブロック. 日臨麻会誌 32(4): 495-500, 2012.
- 4) Tsui BCH, Suresh S: Ultrasound imaging for regional anesthesia in infants children, and adolescents. Anesthesiology, 112: 473-492, 2010.
- 5) Wells-Cole E, Griffiths A, Fines D et al: A

comparison of methods of post-operative
analgesia in children undergoing limb

reconstruction with circular frames. J Bone
Joint Surg **93-B** : 1562-1567, 2011.

Abstract

Pain Management after Leg Surgery using an External Fixator in Children : Comparative Study between Sciatic Nerve Block and Epidural Analgesia

Maki Kinugasa, M. D., et al.

Kobe children's hospital

We report the findings from a retrospective review study on the relative efficacy of continuous sciatic nerve block for pain management after leg surgery with external fixator in children. A series of 9 children (Group B) received continuous sciatic nerve block, with an average age of 10.5 years, and results were compared with those from 10 children (Group E) who received epidural analgesia, with an average age of 10.7 years. Those in Group B showed a shorter duration of hospitalisation (21.4 days) than those in Group E (28.3 days), shorter duration until non-weight-bearing gait, and shorter duration of urinary catheter emplacement. Also those in Group B showed no episode of nausea or vomiting, compared with 2 cases of nausea or vomiting in Group E. These findings suggested that continuous sciatic nerve block was associated with shorter hospitalisation and fewer complications than epidural analgesia, and may be preferable for pain management after leg surgery with external fixator in children.

距骨の Dysplasia Epiphysealis Hemimelica による足部変形に対する 距骨内矯正骨切り術～Wedge Excision Taloplasty～

下 園 芙紗子¹⁾・片 岡 浩 之¹⁾・丸 木 仁¹⁾・原 田 有 樹¹⁾
太 田 英 吾¹⁾・尾 木 祐 子¹⁾・共 田 義 秀¹⁾・二 見 徹¹⁾
小 島 保 二²⁾・柏 木 直 也³⁾

1) 滋賀県立小児保健医療センター

2) 聖ヨゼフ医療福祉センター

3) スカイ整形外科

要 旨 Dysplasia Epiphysealis Hemimelica (DEH) の関節内病変では著しい変形、可動域制限が生じ手術を要する場合が多い。しかし安易な関節内操作は変形性関節症・強直を招くため、最小限の関節内操作と関節外での矯正骨切りが推奨されている。今回距骨 DEH による腫瘍性膨隆で生じた足部変形 2 例に対し Wedge Excision Taloplasty (WET) を施行したので報告する。【症例 1】14 歳男児。距骨後方 DEH による踵足に対し 3 歳 3 か月で後方ベース 25° の WET 施行。足関節は強直に至ったが、plantigrade foot が保たれ安定した歩行が可能。【症例 2】4 歳女児。距骨内側 DEH による外反変形に対し 3 歳 5 か月で内側ベース 30° の WET 施行。Plantigrade foot および歩容の改善が得られた。関節強直の問題は残るものの、距骨 DEH による足部変形に対し WET が有効な治療になりうる。

はじめに

Dysplasia Epiphysealis Hemimelica (片肢性骨端異形成症、以下 DEH) は、片側上下肢の骨端軟骨の一侧に多発性あるいは単発性に骨軟骨の過形成を生じる骨系統疾患である。

骨成熟とともに病変の成長も停止するが、治療についてはいまだ議論がある。関節外病変であれば経過観察や病変切除のみで予後良好であるが、関節内病変で著しい変形・可動域制限をきたす場合は部位・変形に応じた手術加療を要する。

今回我々は距骨 DEH に伴って足部変形をきたした classical type の 2 症例に対し距骨内での mass reduction 目的で Wedge Excision Taloplasty (以下、WET) を行ったので報告する。

以下、WET) を行ったので報告する。

症例 1 : 14 歳男児 classical type. 左下肢外側 DEH (大腿骨遠位・脛骨近位・距骨)

生後 1 か月で左足部変形を認めた。生後 3 か月で左足関節内果腫瘤・左下肢の過成長傾向に気づかれ、生後 11 か月で DEH と診断された。歩行開始は 1 歳 1 か月であったが、徐々に踵足・内反膝の進行、脚長差の増大による歩行困難を認めた。3 歳 3 か月で左脛骨遠位・距骨 DEH に対し遠位での脛骨短縮楔状骨切り術 (acute correction 後方ベース 32°) を施行。しかしながら、その後も腫瘤が増大し底屈 -45° の著明な踵足変形に至った (図 1)。このため 5 歳 7 か月で後方ベース 25° の WET を施行 (図 2)。術後はイリザロフ固

Key words : dysplasia epiphysealis hemimelica (片肢性骨端異形成症), talus (距骨), wedge excision taloplasty (距骨内矯正骨切り術), foot deformity (足部変形), wedge excision Chondroplasty (骨端軟骨内矯正骨切り術)

連絡先 : 〒524-0022 滋賀県守山市守山 5-7-30 滋賀県立小児保健医療センター 下園芙紗子 電話 (077) 582-6200

受付日 : 2013 年 5 月 5 日



図 1. 足部 MRI. 左脛骨遠位端および距骨の後方の DEH



図 3. epiphysiodesis



図 2. 後方ベース 25° の Wedge Excision Taloplasty

定器で固定し plantigrade を得た。その後ステープルによる epiphysiodesis を複数回施行されている(図 3)。現在 14 歳で足関節は強直しており、後足部の可動域制限があるものの plantigrade は保たれており、独歩可能である(図 4)。

症例 2: 4 歳女児。classical type 右下肢内側



図 4. 最終観察時(14 歳)

DEH(大腿骨遠位・脛骨遠位・距骨)。生後 3 か月で脚長差に気づかれる。1 歳 0 か月で DEH と診断。1 歳 3 か月で歩行開始したもの、右外反膝・右足部変形の進行著しく歩行困難をきたした。2 歳 1 か月で右大腿骨遠位内側 DEH に伴う外反膝に対して Wedge Excision Chondroplasty を施行(図 5～7)。FTA172° と膝のアライメントは改善したが、距骨 DEH に伴う足部外反変形による歩行困難が継続した。このため 3 歳 5 か月で内側ベース 30° の WET を施行(図 8, 9)。患肢過成長による脚長差に対し 8 プレートによる右大腿骨遠



図5. 膝関節MRI 右大腿骨遠位内側にDEHに伴う二次骨化中心を認める



図7. Wedge Excision Chondroplasty



図6. 著明な外反膝 FTA: 147°



図8. 術前著明な外反変形 図10. 最終観察時(4歳)

位・脛骨近位内外側の骨端抑制術を同時施行している。現在4歳2か月で対側を補高しながらではあるが plantigrade が得られており、歩容が明らかに改善した(図10)。しかしながら、まだ低年齢で変形の再発の可能性があるため、慎重に経過観察を行っている。

考 察

DEHの頻度は100万人に1人とされているが、未診断のものも多く実際はもっと高頻度の可能性がある⁴⁾。多くは四肢変形や腫瘍、脚長差で気づかれ、疼痛はほとんどない(painless deformity)。Azouzらは部位別にDEHをlocalized,



図 9. 症例 2 における Wedge Excision Taloplasty の 3D モデル

classical, generalized の 3 つの type に分類した¹⁾。一つの骨端のみに限局するものを localized, 1 肢の複数の骨端に病変が存在するものを classical, 骨盤から足まで下肢全体の骨端に病変のある場合を generalized としている。今回の 2 症例はいずれも classical type であり、距骨のみならず他部位(大腿骨遠位・脛骨遠位)の変形矯正も必要とした。この疾患では病変が一侧の四肢の片側に偏ることから、複数の病変によってより大きな変形が生じる。特に classical type や generalized type においては頻回にフォローアップを行い、ADL を損ねている病変部位を的確に評価し、重症度に応じて適切な時期に治療を行う必要がある。

今回我々は距骨 DEH による足部変形に伴う歩行困難に対し、距骨内での矯正骨切り術(Wedge Excision Taloplasty)を施行した。距骨の DEH の報告は散見されるが、同様の手技の報告は渉猟できなかった。

Keret, 加藤らは関節内 DEH については病変の完全切除を目指さずに最低限の切除にとどめ、変形は関節外で矯正すべきと述べている²⁾³⁾。こ

れは関節内操作に伴う変形性関節症・関節強直のリスクが高いことを踏まえたものであるが、距骨はその位置から関節外操作のみでの変形矯正および完全な病変の切除は困難で再発のリスクも高い。また壊死のリスクもある。しかしながら、歩行開始後の運動発達が正常な小児において plantigrade を得ることができるかどうかは非常に重要なポイントとなる。Scripitz らは大腿骨内顆部 DEH による外反膝に対して、関節面の軟骨に侵襲を最小限とした骨端軟骨の closed wedge osteotomy (Wedge Excision Chondroplasty)を報告し、関節外で骨切りを行うことで将来の変形性関節症のリスクを最小限とする術式の有用性を述べている⁵⁾。我々はこの術式を参考にし、距骨内での closed wedge osteotomy(WET)を考案した。Wedge の方向は病変部位により異なるが(症例 1: 後方ベース 25°, 症例 2: 内側ベース 30°), 距腿関節・距骨下関節に侵襲を加えずに矯正骨切りを行うことが本術式のポイントとなる。2 例とも距骨壊死を合併することなく、問題なく骨癒合し plantigrade が得られている。しかしながら、2 症例とも 5 歳以下の症例であり、年長児での WET の施行については慎重に適応を決定する必要がある。本術式の問題点としては特に内外側ベースでは足関節内の操作を要するため足関節強直のリスクが高く、後足部での可動性が得られにくい点が挙げられる。しかしながら、経過観察しても変形による歩行困難は解決できず、年少児であれば骨成熟までにさらなる変形が進行することも予測される。DEH という困難な病態に対して、今後関節面に侵襲を加えず、より可動域制限・強直をきたしにくいさらなる術式の改良・工夫が必要と考える。

文献

- 1) Azouz EM, Slomic AM, Finidori G et al: The variable manifestations of dysplasia epiphysealis hemimelica. *Pediatr Radiol* 15: 44-49, 1985.
- 2) 加藤有紀, 佐藤雅人, 山田博信ほか: Dysplasia epiphysealis hemimelica の手術治療. *東日本整形誌* 14: 16-22, 2002

- 3) Keret D, Spatz DK, Mason DE et al: Dysplasia Epiphysealis Hemimelica: Diagnosis and Treatment. J Pediatr Orthop. **12** : 365-372, 1992
- 4) Kuo RS, Bellemore MC, Kozlowski K et al: Dysplasia Epiphysealis Hemimelica: Clinical Features and Management. J Pediatr Orthop. **18** : 543-548, 1998.
- 5) Scripitz R, Lussenhop S, Meiss AL: Wedge excision chondroplasty of the knee in dysplasia epiphysealis hemimelica-report of 2 cases. Acta Orthop Scand **74** : 225-229, 2003.

Abstract

Wedge Excision Taloplasty for Treating Severe Foot Deformity Due to Dysplasia Epiphysealis Hemimelica in the Talus

Fusako Shimozone, M, D., et al.

Shiga Medical Center for Children

We report a new technique of wedge excision taloplasty for treating severe foot deformity due to massive dysplasia epiphysealis hemimelica (DEH) in the talus. DEH is a developmental disorder of epiphyseal osteocartilaginous growth in childhood, characterised by unilateral asymmetrical abnormal proliferation in cartilage. While extra-articular DEH is relatively easy to treat, intra-articular DEH require surgery due to the associated severe deformity and loss in range of motion. Osteoarthritis or ankylosis can occur after surgery, so treatment is usually by extra-articular corrective osteotomy with surgery avoided if at all possible. Here we report a new alternative procedure of wedge excision taloplasty that was effective in two cases.

脳性麻痺に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術

福岡 真二¹⁾・鳥越 清之¹⁾・武田 真幸²⁾・松尾 隆³⁾

1) 福岡県立粕屋新光園

2) 佐賀整肢学園こども発達医療センター

3) 南多摩整形外科病院

要 旨 脳性麻痺の主症状は筋の過緊張と筋の麻痺である。筋の過緊張を筋腱を延長して治したい。しかしながら、元々弱い筋力をさらに弱めたくはない。この2つの命題を同時に克服する術式が Matsuo の Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery (OSSCS) である。この手術の基本は、「多関節筋は体を推進するのに働き、単関節筋は重力に抗して体を持ち上げ安定するのに働く」という発想である。脳性麻痺では多関節筋がより過緊張し、一方、単関節筋は多関節筋ほど過活動しない。したがって、多関節筋を選択的に延長・切離すれば過緊張だけが選択的に除かれ、温存された単関節筋は賦活されて体を直立に支える。脳性麻痺の重症度や変形の種類や強度にかかわらず、すべて OSSCS で治療可能である。

はじめに

脳性麻痺は出生前・出生時・出生後早期に生じた脳の非進行性病変による運動麻痺を指す。その主症状は筋の過緊張と筋の麻痺である。筋の過緊張により起こる四肢や体幹の変形を筋腱を延長して治したい。しかしながら、元々弱い筋力をさらに弱くしたくない。この2つの命題を同時に克服する術式が Matsuo の Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery (OSSCS) である(図1)²⁾。この手術の基本的な考え方は、「ヒトの体の筋は多関節筋と単関節筋に分けられ、多関節筋は体を推進するのに働き、単関節筋は重力に抗して体を持ち上げ安定するのに働く」という発想である。脳性麻痺では多関節筋がより過緊張し、一方、単関節筋は多関節筋ほど過活動しない。したがって、多関節筋を選択的に切離・延長すれば過緊張だけが選択的に除かれ、温存された単関節筋は賦活されて体を直立に支える²⁾。脳性麻痺のもう1

つの特徴は屈筋と伸筋の同時緊張である。屈筋・伸筋が同時に緊張するため、関節は屈曲も伸展もしづらく、運動速度が低下する。そこで、OSSCS では原則として多関節性の屈筋・伸筋の両方を延長し、屈伸両方向の動きを滑らかにする²⁾。OSSCS には、肩・肘・前腕・手・母指・手指、股・膝・足、頸椎・胸腰椎に対する各種術式が考案されており、脳性麻痺の重症度や関節変形の種類や強度にかかわらず、全て同じ原則で治療可能である。症例を呈示し、四肢各関節と頸椎・胸腰椎の OSSCS について説明する。

症例報告

股関節に対する OSSCS

症例1: 脳性麻痺(痙性両麻痺), Gross Motor Function Classification System (GMFCS) レベル III (四つ這い-歩行補助具を使って歩く), 術前 (5歳), 歩行器で歩行可能。右に強い両股内旋変形と両膝屈曲変形を認めた(図2-a)。「杖歩行を練

Key words : cerebral palsy (脳性麻痺), surgery (手術)

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 福岡真二 電話(092)962-2231

受付日 : 2013 年 4 月 11 日

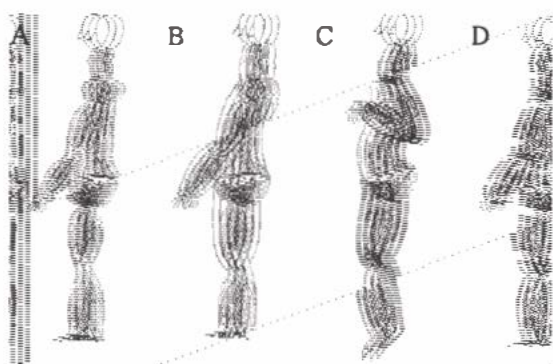


図1. Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery (OSSCS) の原理。

A: 抗重力筋が体を直立に支える。
B: 多関節筋がヒトの体には共存する。
C: 太線は多関節筋の過緊張を示す。
D: 多関節筋が選択的に延長あるいは切離されたとき、これらの筋の過緊張が軽減される。単関節筋は温存され賦活される。

習しているが上達しない。小学校に入学するまでに杖で歩かせたい」と希望したため、両股 OSSCS を行った。手術内容は中枢側で半膜様筋腱 Sliding Lengthening (SL) 右 2.5 cm / SL 左 2.0 cm, 大腰筋腱 SL 2.5 cm / SL 2.0 cm, 腸骨筋 Intramuscular Lengthening (IML) / IML, 大腿直筋起始 Z-Lengthening (ZL) 1.0 cm / ZL 1.0 cm, 薄筋起始切離 / 切離, 大内転筋顆部腱切離 / 顆部腱切離, 末梢で半膜様筋腱 SL 3.0 cm / SL 2.5 cm であった。術後 1 年 (6 歳), 自宅内・学校内は独歩可能, 屋外は杖歩行可能になった (図 2-b)。10 歳で屋外も独歩可能になり, 18 歳の現在も屋外独歩可能である。このように, 股関節 OSSCS は GMFCS レベル III に対して 4~6 歳で行うと独歩可能になる場合があり, 機能向上の効果が高い手術である。

膝関節に対する ●SSCS

症例 2: 脳性麻痺 (痙性両麻痺), GMFCS レベル III, 4 歳 5 か月時に両股亜脱臼に対し両股 OSSCS, 7 歳 5 か月時に両内反尖足に対し両足 OSSCS を行っている。11 歳時, 学校で歩行器歩行, 訓練室で杖歩行可能だが, 両膝屈曲変形が高度で, 右膝蓋骨下極の疼痛を訴えた (図 3-a)。X 線では両膝蓋骨高位と右膝蓋骨下極の分離を認め



図 2. 症例 1 a: 術前 (5 歳), 歩行器で歩行。両 a 股内旋変形と両膝屈曲変形を認めた。
b: 両股術後 1 年 (6 歳), 自宅内・学校内は独歩可能になった。

た (図 3-b)。両膝 OSSCS を行った。手術内容は半膜様筋腱 SL 3.0 cm / SL 2.5 cm, 薄筋腱 SL 3.0 cm / SL 2.5 cm, 半膜様筋 IML / IML, 大腿二頭筋 IML / IML, 腓腹筋外側頭起始 IML / IML であった。術後 1 年 (12 歳時), 両膝変形は軽減し, 右膝痛も消失した (図 3-c)。手術の効果は 18 歳の最終フォローまで持続していた。GMFCS レベル II-IV では 10-11 歳頃に膝屈曲拘縮や膝蓋骨高位が進行し, 立位・歩行能力が低下し始めることがある。そのとき, 膝 OSSCS は機能低下を防ぐのに有用である。

足に対する ●SSCS

症例 3: 脳性麻痺 (痙性両麻痺), GMFCS レベル III, 6 歳時に両股 OSSCS を行っている。7 歳時, 歩行器で歩行可能だが, 高度の外反尖足のため, つま先を痛がって歩きたがらなかった (図 4-a)。両足 OSSCS を行った。手術内容は腓腹筋



図3. 症例2 a: 術前(11歳). 訓練室で杖歩行可能。両膝屈曲変形が高度で、右膝蓋骨下極の疼痛を訴えた。

b: X線膝関節側面像。両膝蓋骨高位と右膝蓋骨下極の分離を認めた。

c: 両膝術後1年(12歳)。両膝屈曲変形は軽減し、右膝痛も消失した。

Vulpius手術/Vulpius手術, ヒラメ筋IML/IML, アキレス腱SL 2.1 cm/SL 1.8 cm, 長腓骨筋IML/IML, 長母趾屈筋腱SL 2.0 cm/SL 2.0 cm, 長趾屈筋腱SL 1.5 cm/SL 1.5 cm, 母趾内転筋斜頭IML/IML, 短母趾屈筋外側頭IML/IMLであった。術後1年(8歳時), 変形は改善し, 訓練室で杖歩行可能になり, 疼痛も消失した(図4-b)。10歳で学校内は杖で歩行可能になり, 12歳の最終フォロー時も機能を維持していた。



図4. 症例3 a: 術前(7歳). 歩行器で歩行可能だったが、高度の外反尖足のため、つま先を痛がり歩きたがらなかった。

b: 両足術後1年(8歳)。両足の変形は改善し、訓練室で杖歩行可能になり、疼痛も消失した。

GMFCSレベルIIIに対しては、4～6歳で股OSSCSを行って荷重能力を高めた後、7～8歳で足OSSCSを追加してさらに歩行能力の向上を図っている。荷重経験が少ないのに股・膝・足OSSCSを同時に行うと足が過矯正され外反踵足に移行する危険性が高い。

症例4: 脳性麻痺(右痙攣性片麻痺), GMFCSレベルI(制限なしに歩く)。術前(5歳), 右内反足を認め、転倒が多く、靴型装具を使用していた(図5-a)。右足OSSCSを行った。手術内容は腓腹筋Vulpius手術, ヒラメ筋IML, アキレス腱SL 1.1 cm, 後脛骨筋IML + SL 3.0 cm, 長趾屈筋腱SL 3.0 cm, 長母趾屈筋腱SL 1.5 cmであった。術後6か月, 変形は改善し, 転倒しなくなり, 装具も不要になった(図5-b)。GMFCSレベルI～II(独歩可能)の場合は就学前(5～6歳)に足OSSCSを行って装具からの離脱を図っている。

肩・肘に対するOSSCS



図5. 症例4 a:術前(5歳), 右内反足を認め, a 転倒が多く, 靴型装具を使用していた。 b:術後6か月, 変形は改善し, 転倒はなくなり, 装具も不要になった。

症例5:1歳時のウイルス性脳炎後遺症(痙攣四肢麻痺), GMFCS レベルV(坐位不能), 両股亜脱臼に対し6歳時に右股 OSSCS + 観血的整復+大腿骨骨切り, 7歳時に左股 OSSCS + 観血的整復+大腿骨骨切り, 両内反尖足に対し8歳時に左足 OSSCS + Chopart 関節固定, 9歳時に右足 OSSCS + Chopart 関節固定を行っている。10歳時, 粗大運動は右向きに寝返り可能であった。両肩の伸展緊張と両肘の屈曲・伸展両方向の緊張のため, スプーンで食べ物をすくうことが非常に困難であった(図6-a)。両肩・両肘の OSSCS を行った。手術内容は広背筋停止切離/切離, 上腕三頭筋長頭腱起始切離/IML, 大円筋 IML/IML,



図6. 症例5 a:術前(10歳), 両肩の伸展緊張と a 両肘の屈曲・伸展両方向の緊張のため, スプーン b で食べ物をすくうことが困難であった。 b:両肩両肘手術後6か月, 左肩の伸展緊張が軽減, 左肘の屈伸も滑らかになり, スプーンですくって食べられるようになった。右上肢もテーブルの上で安定した。

上腕二頭筋長頭中極 IML/IML, 上腕二頭筋短頭中極 IML/IML, 上腕三頭筋末梢 IML/IML, 上腕二頭筋腱 SL 1.5 cm/SL 1.5 cm, 上腕筋 IML/IML であった。術後6か月, 左肩の伸展緊張が軽減し, 左肘の屈伸は滑らかになり, スプーンですくって食べられるようになった。右上肢もテーブルの上で安定し, 坐位姿勢が安定した(図6-b)。手術の効果は15歳の最終フォローまで持続していた。GMFCS レベルVでは, 麻痺が軽いことにも比べると, 機能向上の目標が立てづらい。しかしながら, 股 OSSCS により椅子坐位を安定することや, この症例のように上肢の麻痺が比較的軽い場合は, 肩・肘 OSSCS により食事や電動車椅子を自立することが目標にできる。

前腕・手に対する ●SSCS

症例6:脳性麻痺(左痙攣片麻痺), GMFCS レベルI。5歳時に左足 OSSCS を行っている。9歳時, 左前腕の回外と左手関節の背屈が制限されていた(図7-a)。ドッジボールが上手になりたい, 茶わんを持てるようになりたいとの希望で, 左前腕・手関節 OSSCS を行った。手術内容は円回内



図7. 症例6 a: 術前(9歳). 左前腕回外と左手a関節背屈が制限されていた. 立位姿勢は, 左肩甲骨を引く, 肘屈曲, 前腕回内・手関節掌屈し, 左右非対称であった. ボールをキャッチするときは腹の前で抱え込み, 投げるときは右上肢のみを使用していた.

b: 左前腕手関節術後1年. 立位姿勢は左右対称的になった. ボールを左手掌でキャッチできるようになり, オーバーハンドパスができるようになった.

筋IML + 腱停止切離, 機側手根屈筋IML(2か所) + SL 1.5 cm, 長掌筋腱切離, 尺側手根屈筋IML(3か所)であった. 術後1年, ドッジボールやバスケットボールが上手になり, 立位姿勢は対称的になった(図7-b). 茶わんも持てるようになった. 前腕回内・手関節掌屈は片麻痺でも両麻痺でも頻度の高い変形である. この症例は不全片麻痺で機能の向上が得られた. 両麻痺の上肢運動障害の場合も機能向上が得られる. 完全片麻痺では運動機能改善は難しいが, 美容は向上する.

頸椎に対する●SSCS

症例7: 脳性麻痺(アテトーゼ+痙性の混合型), GMFCS レベルII(屋外と近隣を歩く際に制限あり). 右肩-前腕機側の激痛・夜間痛を主訴に46歳で初診した. 右上肢は拳上困難で, 右手にしび

れもあった. 歩行時, 頸椎は右に倒れていた(図8-a). X線像でも頸椎は右に曲がり, 変性が顕著であった(図8-b). 脊髓造影・造影CTではC3/4, 4/5レベルで脊髓の萎縮・扁平化を認めた(図8-c). 頸椎OSSCSを行った. 手術内容は頭最長筋切離/切離, 頸最長筋(第2~6頸椎停止)切離/切離, 頭板状筋外側1/2切離/-, 僧帽筋上部線維上方1/2切離/-, 胸鎖乳突筋停止部切離/切離, 胸骨起始部切離/切離, 鎖骨起始部切離/-であった. 術後3か月, 頸椎の直立性が向上した(図8-d). 疼痛やしびれも消失した. アテトーゼ型や混合型の脳性麻痺では頸椎症性脊髓症を40歳代で発症することが多く, 進行性で大きな問題である. 頸椎OSSCSにより不随意運動を抑制し頸椎の直立性を向上すると, 頸椎症性脊髓症の進行を抑制することができる.

胸腰椎に対する●SSCS

症例8: 脳性麻痺(痙性四肢麻痺), GMFCS レベルV. 両股亜脱臼に対し3歳8か月時に左股OSSCSを行っている. 4歳時, 寝返り不能で, 非対称性緊張性頸反射を認め, 全身の伸展緊張が高度で, 坐位では左凹の側弯が増強した(図9-a). 側弯の進行防止と全身の伸展緊張の軽減のため, 胸腰椎OSSCSを行った. 手術内容は頂椎(第12胸椎)レベルで凹側(左側)の広背筋・腸筋骨筋・胸最長筋・棘筋を切離した. 術後1年, 非対称性緊張性頸反射や全身伸展緊張は軽減し, 椅子に坐りやすくなった(図9-b). 痙性やジストニアにより全身性の伸展緊張がみられる場合は, 胸腰椎OSSCSや股OSSCSにより緊張をやわらげ, 椅子坐位を可能にし, 夜間に良眠できるようにすることが治療目標である.

考 察

症例で示したようにOSSCSは筋の過活動(痙性)を抑え, 抗重力性(直立性, 支持性, 安定性, 巧緻性)を賦活する. 筋の過活動がもたらす苦痛を軽減し, 体を支えやすく, 動かしやすくする. 苦痛を軽減し, 運動機能を向上することで, こどもたちはより健康的に生活できるようになる.



図8. 症例7 a:術前(46歳). 歩行時, 頸椎は右に倒れていた. 右肩-前腕機側の激痛があった.

b:単純X線像, 頸椎は右に曲がり, 変性が顕著であった.

c:脊髓造影と造影CT, C3/4, 4/5レベルで脊髓の萎縮・扁平化を認めた.

d:頸椎術後3か月, 頸椎は直立位に近づき, 疼痛は消失した.

a	b
c	d

OSSCSは軽度の麻痺でも重度の麻痺でも上肢・下肢・体幹のすべてが治療可能で, 不随意運動も抑制できる.

痙攣を抑制する方法として最近ではA型ボツリヌス毒素⁴⁾, パクロフェン髄注療法³⁾, 脊髄後根切断術¹⁾が脚光を浴びている. 我われは, 重度脳性麻痺の全身伸展緊張に対して, 胸腰椎 OSSCS

や股 OSSCS を用いて筋緊張を抑制しているが, 最重度の脳性麻痺で呼吸機能に障害があり全身麻酔が困難なときは, A型ボツリヌス毒素で筋弛緩を得るのも有用と考えられる. パクロフェン髄注療法も重度脳性麻痺の全身性の筋緊張に対して適応がある. 脊髄後根切断術も筋トーンを低下させるため, 重度脳性麻痺の全身伸展緊張に対し



図9. 症例8 a:術前(4歳)、仰臥位では非対称性緊張性頸反射を認め、腹臥位でも全身の伸展緊張が高度で、坐位では左凹の側弯が増強した。側弯の進行防止と全身の伸展緊張の軽減のため手術を行った。

b:胸腰椎術後1年、非対称性緊張性頸反射や全身伸展緊張は軽減し、椅子に坐りやすくなった。

て有用と考えられる。しかしながら、後根切断術によりもたらされるハイボトニアは抗重力性を損なうため、坐位・四つ這いや立位・歩行を目指す場合は不都合である。

「拘縮は治せても痙性や不随意運動は治せない」と整形外科手術の限界が強調されてきたが、OSSCSにより脳性麻痺の四肢体幹の痙性や不随意運動の治療が可能になっている。我々整形外科医は、治療の限界ばかり説明するのではなく、OSSCSでどこを治療すればどのような効果を挙げられるのか説明し、こどもたちが健康的に生活できるよう治療していくべきと考える。

文献

- 1) 栗國敦男, 金城 健, 上原敏則ほか: 選択的脊髄後根切断術による脳性麻痺の痙縮治療. 日小整会誌 20(2): 415-420, 2011.
- 2) Matsuo T: Cerebral Palsy. Spasticity-control and Orthopaedics. An Introduction to Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery(OSSCS). Soufusha, Tokyo, 2002.
- 3) 長澤哲郎: 痙縮治療の新展開. バクロフェン髄注療法. 脳 21 10(4): 366-369, 2007.
- 4) 劉 斯允, 窪田秀明, 桶谷 寛ほか: 脳性麻痺児に対するボツリヌス毒素製剤による治療. 日小整会誌 16(1): 16-20, 2007.

Abstract

Cerebral Palsy treated with Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery

Shinji Fukuoka, M. D., et al.

Shinkoen Handicapped Children's Hospital

The main features of cerebral palsy are hypertonicity and muscle weakness. Elongating the muscles and tendons can treat the hypertonicity, but leads to muscle weakness. Here we report the use of Matsuo's orthopaedic selective spasticity-control surgery(OSSCS) for elongating the muscles while preserving muscle strength. The multiarticular muscles propel the body forward, while the monoarticular muscles support the body upright against gravity. In cerebral palsy, the multiarticular muscles are more hyperactive, while the monoarticular muscles are less hyperactive. In Matsuo's technique, the multiarticular muscles only are elongated or sectioned selectively, reducing the muscle hypertonicity. The body-supporting monoarticular muscles are preserved. Using Matsuo's OSSCS each patient with cerebral palsy can be treated individually for the specific intensities of deformities.

日本人健康男児の膝関節軟骨厚の発育変化に関する横断的検討

早稲田大学スポーツ科学学術院

鳥 居 俊

要 旨 小学校1年生から6年生までの日本人健康男児100名を対象に、膝関節の大腿骨内側顆荷重面を超音波断層装置により撮像し、軟骨厚を測定した。

軟骨厚は1, 2年生で最も厚く、5, 6年生で最も薄くなっており、低学年、中学年、高学年の間で有意差が見られた。また、軟骨厚と月齢の間には有意な負の相関が見られ、月齢が大きいほど軟骨厚は小さくなっていた。

本研究の結果から、膝の荷重部関節軟骨厚は、少なくとも小学生の間、発育に伴い減少することが示唆された。

緒 言

長管骨の骨端部は骨端核の出現前では関節軟骨から骨端軟骨まで一塊となっている。Ogden⁴⁾によれば、大腿骨遠位の骨端核の出現は出生前であり、閉鎖年齢は16~19歳とされている。その間、骨端核は大きさを増し、骨端核より先端の軟骨塊は徐々に厚みを減らしていくと考えられる。従って、発育途上の軟骨の厚さの変化を定量化することで、骨端部の発育状態を評価することができる。と考えることができる。

発育途上の関節軟骨の形態的变化に関する研究にはMRIを用いたもの²⁾³⁾と超音波断層装置を用いたもの⁵⁾があり、体積を推定できるため前者を用いた研究が最近は増加している。一方、超音波断層装置の利点は短時間で撮像可能なこと、装置を持ち運びできる携帯性などであり、小児を長時間閉所に拘束することなく検査できる。

本研究では、日本人小児の関節軟骨の発育変化を知る目的で超音波断層装置を用いて膝関節の軟骨厚を測定し、年齢との関係を検討した。



図1. 関節軟骨厚の計測位置
大腿骨内側顆荷重面に垂直に探触子を当てる。

対象と方法

発育に影響する傷病既往がなく、エリートジュニアスポーツには参加していない健康な男子小学生100名(1年生~6年生)を対象に、膝関節の大腿骨内側顆の関節軟骨厚を測定した。

軟骨厚の測定は、対象を平坦な台の上に仰臥位にさせ、股関節を90度屈曲し、膝関節を最大屈曲させた状態でを行った。超音波断層装置(Aloca社製SSD-1000)の探触子(7.5MH)を大腿骨長軸方向に向け(図1)、膝蓋骨の内側縁のすぐ内側に置いて撮像した。図2のように大腿骨内側顆の軟骨表面と軟骨下骨表面との距離を軟骨厚とし、0.5mm単位で読み取った。撮像ならびに軟骨厚の読み取りは全て同一検者によって行われた。

なお、測定に際して対象とその保護者に本研究の内容について説明し、同意を得て測定を行った。

Key words : Japanese boy (日本人男児), joint cartilage (関節軟骨), growth change (発育変化)

連絡先 : 〒359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島 2-579-15 早稲田大学スポーツ科学学術院 電話(04)2947-6746

受付日 : 2013年3月26日

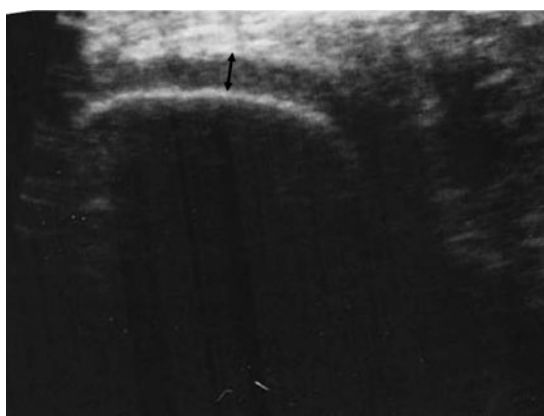


図2. 超音波画像での軟骨厚の計測
軟骨表面から軟骨下骨表面までの厚さを計測(0.5 mm まで読み取る)。

表1. 学年別の対象数, 身長

学年	人数(名)	学年別身長(cm)	学年群別身長(cm)
1年	8	117.1 ± 3.7	120.6 ± 4.8
2年	11	123.1 ± 3.9	
3年	3	127.4 ± 6.0	133.2 ± 6.9
4年	21	134.0 ± 6.7	
5年	28	140.7 ± 7.9	143.8 ± 8.1
6年	26	147.1 ± 6.9	

軟骨厚と年齢(月齢に換算), 身長との関連性を Pearson の相関分析により検討するとともに, 小学校の学年間, 低学年群(1, 2年生), 中学年群(3, 4年生), 高学年群(5, 6年生)の学年群間で比較した。学年間, 学年群間の比較には一元配置分散分析を用い, post-hoc test には Fisher 法を用いた。危険率5%未満をもって有意差ありとした。

結 果

対象の人数と身長を表1に示す。年齢(月), 身長と軟骨厚との関係を図3, 図4に示す。左右どちらの膝の軟骨厚とも年齢(月)や身長と有意な負の相関を示した。

次に, 1年生から6年生までの左右の軟骨厚の平均値を図5に示す。全体として軟骨厚は学年が大きくなると有意に($p < 0.001$)減少していたが, 1・2年生間, 3・4年生間, 5・6年生間には差がなかった。

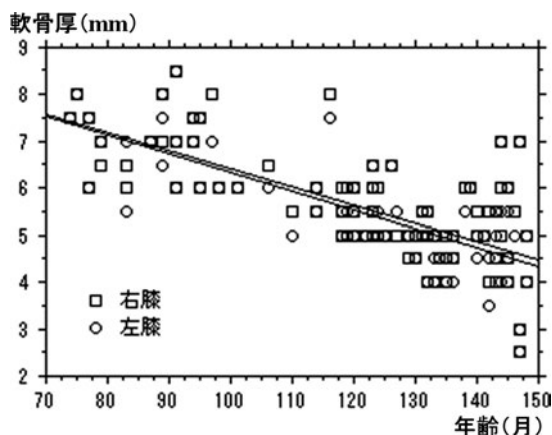


図3. 年齢(月)と軟骨厚との関係
両膝とも年齢と軟骨厚との間に有意な負の相関(相関係数: 右膝-0.707, 左膝-0.738, ともに $p < 0.0001$)を認め, 年齢の増加とともに関節軟骨は菲薄化する。

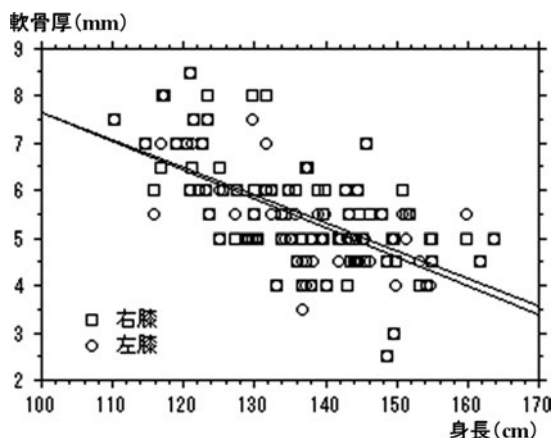


図4. 身長と軟骨厚との関係
両膝とも身長と軟骨厚との間に有意な負の相関(相関係数: 右膝-0.595, 左膝-0.621, ともに $p < 0.0001$)が認められ, 身長の増加とともに関節軟骨は菲薄化する。

低, 中, 高学年の3群間で比較すると(図6), 全ての学年群間に有意差が見られた。

考 察

超音波断層装置により測定した小児の関節軟骨厚に関する報告は Spannow ら⁵⁾による7歳から16歳までの394名の男女を対象とした報告があり, 膝を含めた5つの関節の軟骨で年齢とともに有意な減少が示されている。この報告での膝関節の軟骨厚の測定はリウマチ疾患を評価するガイド

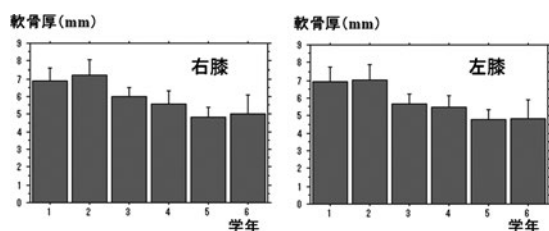


図5. 学年別の軟骨厚

1, 2 年間, 3, 4 年間, 5, 6 年間以外は学年間に有意差あり。

ライン¹⁾に従って大腿骨の膝蓋面で行われており、本研究とは測定部位が異なるため数値が異なる。

本研究の結果から、少なくとも小学生の間には年齢とともに関節軟骨の厚さは減少し、身長の高さともある程度相関があるということになる。

骨格発育、特に骨端軟骨の閉鎖時期は骨により異なることが知られ、膝以外の部位では本研究の結果とは異なる年齢変化を示す可能性がある。また、一般的に発育の早い女児では小学校高学年で関節軟骨厚の変化が停止する可能性が考えられる。

本研究の対象数は100名に過ぎないため、日本の小児全体の軟骨厚の発育変化を論じるには充分と言えないが、今後対象を蓄積することで以下のような活用が考えられる。第1は関節リウマチなど関節疾患において軟骨損傷の有無を量的に評価するために、日本人の標準値が必要であるという点である。また、第2に小児期の身体活動などの力学的刺激が軟骨の発育にどのような影響を与えるかを検討する場合にも比較すべき標準値が必要となる。

結 語

小学校1年生から6年生までの健康男児100名

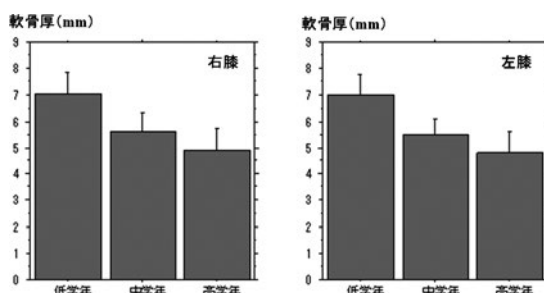


図6. 低学年, 中学年, 高学年での比較

学年群間に有意差が認められ($p < 0.001$), 年長になるほど軟骨厚は菲薄化する。

の膝関節軟骨厚を超音波断層法により測定した。軟骨厚は年齢(月)や身長と負の相関を示した。

参考文献

- 1) Backhaus M, Burmester G-R, Gerber T et al.: Guidelines for musculo- skeletal ultrasound in rheumatology. *Ann Rheum Dis* **60** : 641-649, 2001.
- 2) Craig JG, Cody DD, van Holsbeeck M: The distal femoral and proximal tibial growth plate: MR imaging, three-dimensional modeling and estimation of area and volume. *Skeletal Radiol* **33** : 337-344, 2004.
- 3) Jones G, Ding C, Glisson M et al.: Knee articular cartilage development in children: a longitudinal study of the effect of sex, growth, body composition, and physical activity. *Pediatr Res* **54** : 230-236, 2003.
- 4) Ogden JA: *Skeletal injury in the child* (1sted.). Lea & Febiger, Philadelphia, pp. 56-57, 1982.
- 5) Spannow AH, Pfeiffer-Jensen M, Andersen NT et al.: Ultrasonographic measurements of joint cartilage thickness in healthy children: age- and sex-related standard reference values. *J Rheumatol* **37** : 2595-2601, 2010.

Abstract

Natural Course of Cartilage Thickness in the Knee Joint : A Large Cross-Sectional Study of Healthy Boys at Primary School in the General Population in Japan

Suguru Torii, M. D.

Faculty of Sport Sciences, Waseda University

Author report a cross-sectional study of the natural development of the cartilage thickness at the knee joint in 100 healthy boys in the general population of Japan. The subjects were all those boys in all grades 1-6 attending a small primary school. The cartilage thickness at the knee joint (weight bearing area of the femur medial condyle) was measured using ultrasonography. Results showed significant differences among the three groups ; grades 1-2, grades 3-4, and grades 5-6, with cartilage thickness decreasing with increasing age. These findings suggested that during primary school ages that the knee cartilage thickness decreases with increasing age and height.

付録：関連研究会

第 52 回日本小児股関節研究会

テーマ「こども達の力強い歩みのために」

会 長：薩摩眞一(兵庫県立こども病院整形外科)

会 期：2013 年 6 月 28 日(金)・29 日(土)

会 場：神戸国際会議場

教育研修講演 I (ランチョンセミナー)
小児股関節疾患に対する関節鏡の有用性
神奈川リハビリテーション病院

教育研修講演 II
Dysplastic hip：成長終了後の遺残変形
九州大学整形外科

乳児股関節健診あり方検討委員会報告
信濃医療福祉センター

症例検討 1 座長：北 純, 金 郁喆

C1-1 大腿骨頭すべり症の In-situ pinning 後に生じた大腿骨頭の広範囲壊死が術後免荷により改善した 1 例
千葉県こども病院整形外科

C1-2 Dysplasia epiphysealis hemimelica generalized type の右股関節病変について
名古屋大学整形外科

C1-3 化膿性股関節炎後の骨頭消失例
琉球大学医学部附属病院整形外科

C1-4 陳旧性股関節脱臼骨折の治療経験
千葉県こども病院整形外科

C1-5 小児期に痛みのため歩行障害を呈し来院した高度の臼蓋形成不全と遺残亜脱臼の 2 例
松戸市立病院整形外科

C1-6 骨形成不全症患者の大腿骨近位部骨切り後に生じた大腿骨頭壊死症の治療
長崎大学整形外科

C1-7 診断に難渋している股関節痛の 1 例
国立病院機構大阪医療センター整形外科

症例検討 2 座長：亀ヶ谷真琴, 芳賀信彦
C2-1 大腿骨頭すべり症に対する Modified Dunn Procedure の治療経験
千葉県こども病院整形外科

C2-2 骨頭変形をきたした 7 歳発症の化膿性股関節炎
磐田市立総合病院整形外科

C2-3 両側発症ベルテス病患者における片側骨頭の
外上方化症例
大阪医科大学整形外科

C2-4 外骨種による股関節内側インピンジメントに
対し鏡視下手術を行った 1 症例
千葉県こども病院整形外科

C2-5 大腿骨近位部骨折の 1 例
仙台赤十字病院整形外科

C2-6 化膿性股関節炎後に脚長不等を生じた 1 例
総合青山病院整形外科

C2-7 治療方針に迷う重度脳性麻痺児の両側股関節
脱臼
道立旭川肢体不自由児総合療育センター

一般演題 1「DDH 健診など」

座長：下村哲史

O1-1 東京都の乳児健診における股関節診察の実際
心身障害児総合医療療育センター整肢療護園整形外科
○武井聖良・伊藤順一・田邊 文・浜村清香
田中弘志・瀬下 崇・君塚 葵・坂口 亮

O1-2 先天股脱検診から乳児股関節健診へ 一松戸
市での取り組み—
松戸市立病院整形外科

○品田良之・飯田 哲・河本泰成
鈴木千穂・佐野 栄・宮下智大
佐藤進一

O1-3 Rb 法で治療した先天性股関節脱臼症例の運
動発達の推移
宮崎県立こども療育センター整形外科¹
宮崎大学整形外科²

○川野 彰裕¹・帖佐悦男²・柳園賜一郎¹
門内一郎¹・渡邊信二²

一般演題 2「脱臼側と非脱臼側」座長：大谷卓也

O2-1 先天性股関節脱臼に対するリーメンビューゲ
ル治療整復例における骨頭変形発生の検討
埼玉県立小児医療センター整形外科

○山田賢鎬・平良勝章・根本菜穂
O2-2 DDH における股関節変形の両側性について
の検討
九州大学医学研究院整形外科

○富永冬樹・中島康晴・秋山美緒
藤井政徳・山本卓明・本村悟朗
大石正信・濱井 敏・岩本幸英

O2-3 若年で股関節痛を生じた臼蓋形成不全症例の
検討
新潟大学医歯学総合病院整形外科¹
済生会新潟第二病院整形外科²

○村上玲子¹・遠藤直人¹・宮坂 大¹
伊藤知之²

一般演題3 『臼蓋形態・ペルテス病』

座長：鬼頭浩史

O3-1 DDHにおいて骨盤開口方向は大腿骨前捻に影響する

九州大学大学院整形外科

○秋山美緒・中島康晴・藤井政徳
山本卓明・本村悟朗・大石正信
濱井 敏・佐藤太志・平田正伸
原 大介・岩本幸英

O3-2 ペルテス病の股関節内外旋可動域の変化と臼蓋形態との関係

京都府立医大整形外科

○中瀬雅司・金 郁喆・細川元男
吉田隆司・岡 佳伸・山田尚武
西田敦士・横関弘一・久保俊一

O3-3 ペルテス病に対する保存療法の治療成績

琉球大学医学部附属病院整形外科¹

沖縄赤十字病院整形外科²

南部徳洲会病院整形外科³

○神谷武志¹・大湾一郎²・山中理菜³
金谷文則¹

一般演題4 (主題1関連)

座長：滝川一晴

O4-1 脳性麻痺児に対するLCP Pediatric Hip Plateを用いた大腿骨減捻内反骨切り術の治療経験

愛知県心身障害者コロニー中央病院整形外科¹

名古屋大学医学部附属病院リハビリテーション科²

中部大学生命健康科学部³

○伊藤弘紀¹・古橋範雄¹・野上 健¹
門野 泉²・沖 高司³

O4-2 当科における脳性麻痺の股関節脱臼・亜脱臼に対する整形外科的瘻性コントロール手術の治療成績

山梨大学整形外科¹

あけぼの医療福祉センター整形外科²

○若生政憲¹・波呂浩孝¹・木盛健雄²

主題1 『脳性麻痺股関節脱臼(亜脱臼)の手術適応と術式』

座長：和田郁雄、柴田 徹

T1-1 A型ボツリヌス毒素(ボトックス)の股関節脱臼や股関節痛に対する治療効果

心身障害児総合医療療育センターリハビリテーション科¹

心身障害児総合医療療育センター整形外科²

○瀬下 崇¹・君塚 葵²・柳迫康夫²
三輪 隆²・伊藤順一²・田中弘志²
浜村清香²・田邊 文²・武井聖良²

T1-2 重度脳性麻痺児の麻痺性股関節脱臼・亜脱臼に対する整形外科的選択的瘻性コントロール手術(OSSCS):ハムストリング温存と全切離の比較検討

佐賀整肢学園こども発達医療センター

○武田真幸・浦野典子・桶谷 寛
和田晃房・窪田秀明・藤井敏男

T1-3 脳性麻痺による瘻性両麻痺児の股関節亜脱臼予防と骨盤・大腿骨骨切の適応

宮城県拓桃医療療育センター

○千本英一・落合達宏・高橋祐子

水野稚香・佐藤一望

T1-4 脳性麻痺股関節脱臼に対する整形外科的選択的瘻性コントロール手術、観血的整復術、大腿骨減捻内反短縮骨切り術後の臼蓋変化

南多摩整形外科病院¹

北里大学整形外科²

三愛病院整形外科³

○松尾 篤¹・松尾 隆¹・相川 淳²
岩瀬 大²・寺原幹雄³

T1-5 重度脳性麻痺児の股関節脱臼・亜脱臼の治療成績—大腿骨減捻内反短縮骨切り術と股関節周囲筋群解離術との比較—

沖縄県立南部医療センター・こども医療センター整形外科

○金城 健・栗国敦男・上原敏則

一般演題5 (主題2関連)

座長：品田良之

O5-1 先天性股関節脱臼に対するリーメンビュージェルの整復率—装着開始月齢で違いがあるのか?—

長崎県立こども医療福祉センター¹

長崎大学大学院原研情報²

沖縄県立中部病院³

○松林昌平¹・岡野邦彦¹・二宮義和¹
山口和正¹・近藤久義²・池間正英³

O5-2 両側性DDHに対するOHT法

長野県立こども病院整形外科

○松原光宏・藤岡文夫

O5-3 先天性股関節脱臼に対する開排位持続牽引整復法の治療成績

滋賀県立小児保健医療センター¹

水野記念病院²

○尾木祐子¹・二見 徹¹・片岡浩之¹

共田義秀¹・太田英吾¹・原田有樹¹

丸木 仁¹・下園美紗子¹・鈴木茂夫²

O5-4 发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

昭和大学医学部整形外科科学教室¹

昭和大学横浜市北部病院整形外科²

○吉川泰司¹・中村正則²・前田昭彦²

助崎文雄¹・宮岡英世¹

主題2 『DDHに対する観血的整復術—保存的整復の限界、観血的整復の適応—』

座長：二見 徹、和田晃房

T2-1 DDHに対するLudloff法の長期成績の検討

成田赤十字病院整形外科¹

千葉こどもとおとなの整形外科²

千葉リハビリテーションセンター整形外科³

松戸市立病院整形外科⁴

千葉県こども病院整形外科⁵

千葉大学医学部整形外科⁶

○小泉 渉¹・亀ヶ谷真琴²・染屋政幸³

品田良之⁴・西須 孝⁵・中村順一⁶

T2-2 DDHに対する観血的整復術(Ludloff法)の長期成績—適応と限界について—

名古屋市立大学整形外科

○若林健二郎・和田郁雄・伊藤錦哉
服部一希・大塚隆信

T2-3 DDH に対する観血的整復術(前方進入法)の成績とその適応, 限界について

国立病院機構大阪医療センター整形外科

○北野元裕・今嶋由香理・上田孝文

T2-4 先天性股関節脱臼に対する観血的整復術の長期成績

兵庫県立こども病院整形外科

○衣笠真紀・薩摩眞一・小林大介

T2-5 歩行開始後の DDH に対する観血的治療の適応と限界

岡山大学病院整形外科¹

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科運動器医療材料開発講座²

○香川洋平¹・遠藤裕介²・岡田芳樹¹
尾崎敏文¹

T2-6 OHT 治療体系からみた先天性股関節脱臼保存的整復の限界

あいち小児保健医療総合センター整形外科

○服部 義・岩田浩志・長谷川幸
北小路隆彦

一般演題 4 (パネル 1 関連) 座長: 田村太資

O6-1 遺残性亜脱臼における当院の治療方法

水野記念病院小児整形外科

○山崎夏江・鈴木茂夫・中村千恵子
吹上謙一

O6-2 高度臼蓋形成不全に対し思春期に寛骨臼回転骨切り術を施行した 4 例

名古屋市立大学整形外科

○伊藤錦哉・和田郁雄・若林健二郎
服部一希・大塚隆信

パネルディスカッション 1 『高度遺残性亜脱臼に対する治療—関節内操作併用の是非を求めて—』

座長: 三谷 茂, 薩摩眞一

PD1-1 遺残性亜脱臼の状態で成人期に至った例の後ろ向き検討

長崎県立こども医療福祉センター整形外科¹

長崎医療センター整形外科²

水辺の森整形外科クリニック³

高橋整形外科クリニック⁴

長崎大学整形外科⁵

○岡野邦彦¹・山口和正¹・二宮義和¹
松林昌平¹・本川 哲²・榎本 寛³
高橋克郎⁴・尾崎 誠⁵・進藤裕幸⁵

PD1-2 遺残性亜脱臼に対する広範囲展開法(田辺法)単独の長期成績

旭川療育医療センター¹

岡山大学附属病院整形外科²

愛媛県立子ども療育センター³

○青木 清¹・赤澤啓史¹・皆川 寛¹
小田 滋¹・遠藤裕介²・佐野敬介³

PD1-3 高度遺残性亜脱臼に対する Salter 骨盤骨切り術と関節内操作の長期治療成績

兵庫県立こども病院整形外科

○小林大介・薩摩眞一・衣笠真紀
蒲田悦子

PD1-4 高度な遺残性亜脱臼に対する観血整復を併用した Salter 骨盤骨切り術の治療成績

福岡市立こども病院・感染症センター整形外科¹

佐賀整肢学園こども発達医療センター整形外科²

○中村幸之¹・和田晃房²・高村和幸¹
柳田晴久¹・山口 徹¹

PD1-5 高度遺残性脱臼に対する治療—股関節不安定性に対する対応を主に考える—

大阪市立総合医療センター小児整形外科

○北野利夫・中川敬介・黒田貴顕
和田麻由子・江口佳孝

PD1-6 高度遺残性亜脱臼に対する治療経験

千葉こどもとおとなの整形外科¹

千葉県こども病院整形外科²

○森田光明¹・亀ヶ谷真琴¹・久光淳士郎¹
西須 孝²・瀬川裕子²・柿崎 潤²

ポスター A 座長: 細川元男

P1-1 12 歳発症のペルテス病に対し大腿骨頭回転骨切り術を施行した 2 例

浜松医科大学医学部整形外科¹

磐田市立総合病院整形外科²

総合青山病院整形外科³

○星野裕信¹・森本祥隆²・古橋亮典³
松山幸弘¹

P1-2 小児股関節脱臼骨折の 1 例

仙台赤十字病院整形外科¹

石巻赤十字病院²

宮城県拓桃医療療育センター³

○後藤昌子¹・今村 格²・千本英一³
落合達宏³・大山正瑞¹・北 純¹

P1-3 Windshield-wiper phenomenon を起こした大腿骨頭すべり症の 1 例

兵庫県立こども病院整形外科

○黒岩 祐・小林大介・衣笠真紀
飛梅祥子・薩摩眞一

P1-4 5 歳児に発症した大腿骨頭すべり症の一例

兵庫県立こども病院

○飛梅祥子・小林大介・衣笠真紀
黒岩 祐・薩摩眞一

P1-5 片側大腿骨頭すべり症における健側後方傾斜の検討—多施設共同研究—

九州大学医学部整形外科¹

大阪市立総合医療センター²

福岡市立こども病院³

○河野裕介¹・中島康晴¹・秋山美緒¹
北野利夫²・中村幸之³・高村和幸³
山本卓明¹・本村悟朗¹・大石正信¹
濱井 敏¹・岩本幸英¹

P1-6 成長期正常股関節の X 線計測—FAI の視点から—

埼玉県立小児医療センター整形外科¹

日本大学整形外科²

○平良勝章¹・根本菜穂¹・山田賢賢¹

長尾聡哉²・山口太平²・徳橋泰明²

ポスターB

座長：藤原憲太

P2-1 骨系統疾患による内反股に対する治療経験

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科機能再生・再建科学講座整形外科¹

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科運動器医療材料開発講座²

○岡田芳樹¹・遠藤裕介²・香川洋平¹
尾崎敏文¹

P2-2 小児の骨盤骨切り術に同種骨を使用した症例の術後経過

東京慈恵会医科大学整形外科

○川口泰彦・大谷卓也・藤井英紀
上野 豊・加藤 努・羽山哲生
稲垣直哉・中島吉晴・丸毛啓史

P2-3 寛骨および股関節内に波及した化膿性内閉鎖筋炎の1例

国立病院機構四国こどもととなの医療センター小児整形外科

○横井広道

P2-4 乳幼児における急性化膿性股関節炎の長期経過例の検討

長崎大学医学部整形外科教室

○高橋良輔・後藤久貴・宮本 力
穂積 晃・木寺健一・前田純一郎
尾崎 誠

P2-5 小児股関節に発生した類骨骨腫の2例

あいち小児保健医療総合センター整形外科¹

名古屋大学整形外科²

○岩田浩志¹・服部 義¹・北小路隆彦¹
西田佳弘²

P2-6 乳幼児期における股関節エックス線像被曝低減の試み

大阪医科大学整形外科

○藤原憲太・藤城高志・根尾昌志

パネルディスカッション 2「年長児発症ペルテス病の治療—保存 vs 手術, ディベート形式で—」

座長：赤澤啓史, 西須 孝

PD2-1 当科における年長児ペルテス(9歳以上)の治療成績

神奈川県立こども医療センター整形外科

○中村直行・奥住成晴・町田治郎
森川耀源・関原 力・大庭真俊
阿多由梨加

PD2-2 発症時年齢8歳以上のペルテス病の治療成績

千葉県こども病院整形外科¹

千葉こどもとおとなの整形外科²

東京医科歯科大学整形外科³

○瀬川裕子^{1,3}・亀ヶ谷真琴²・西須 孝¹
柿崎 潤¹・久光淳士郎²・森田光明²
佐藤祐介¹・志賀康浩¹・神野哲也³
大川 淳³

PD2-3 年長児発症ペルテス病に対する装具療法

宮城県拓桃医療療育センター整形外科

○高橋祐子・落合達宏・千本英一
水野雅香・佐藤一望

PD2-4 年長児発症ペルテス病の治療 保存療法

京都府立医大大学院運動器機能再生外科学(整形外科)¹

京都第二赤十字病院整形外科²

○金 郁喆¹・細川元男¹・吉田隆司¹
岡 佳伸¹・山田尚武¹・西田敦士¹
中瀬雅司¹・日下部虎夫²・久保俊一¹

PD2-5 8歳以上で発症したペルテス病に対する大腿骨内反骨切り術の治療成績

静岡県立こども病院整形外科¹

東京大学リハビリテーション科²

○田中紗代¹・滝川一晴¹・矢吹さゆみ¹
芳賀信彦²

PD2-6 年長児ペルテス病に対する手術療法の治療成績

水野記念病院小児整形外科

○鈴木茂夫・中村千恵子・山崎夏江
吹上謙一

PD2-7 年長児発症ペルテス病に対する手術治療

滋賀県立小児保健医療センター整形外科

○二見 徹・共田義秀・片岡浩之
太田英吾・尾木祐子・原田有樹
丸木 仁・下園美紗子

PD2-8 年長児ペルテス病に対する Salter 手術

あいち小児保健医療総合センター整形外科

○北小路隆彦・服部 義・岩田浩志
長谷川幸

日本小児整形外科学会 平成 25 年度第 1 回理事会議事録

日 時：2013 年 5 月 23 日(木)16：30～18：00

場 所：メルパルク広島 5F 椿 1

出席者：清水克時(理事長)，高山真一郎(副理事長)，一戸貞文，尾崎敏文，川端秀彦，
金 郁喆，齋藤知行，高村和幸，芳賀信彦，服部 義，二見 徹，山下敏彦，
和田郁雄，渥美 敬(監事)，亀ヶ谷真琴(監事)，岩本幸英(前会長)，
奥住成晴(会長)

欠席者：朝貝芳美，大関 覚

(敬称略)

【報告事項】

1. 理事長挨拶

清水理事長より，法人化・財務・専門医制度に関して発言があった。専認構の方針では小児整形外科は 2 階建ての専門医制度にはならない見込みで，法人化を急ぐ必要はない。ただし，法人化をいつでも行えるように体制を整えることも必要で，公益法人を目指すことも視野に入れてよい。財務状況は，昨年に比較して広告収入が少なく必ずしも良くない。

2. 庶務報告

会員数の内訳などの報告がなされた。

3. 第 24 学術集会準備報告

奥住会長より開催概要(2013 年 11 月 8 日, 9 日 パシフィコ横浜会議センター)，準備の進捗状況，主題・講演・セミナーについて説明があった。

4. 第 25 回学術集会準備報告

亀ヶ谷次期会長より会期(2014 年 11 月 27 日, 28 日)，会場(ヒルトン東京ベイ)「日本小児整形外科の未来と国際化」をテーマとして準備を進めている旨が説明された。

5. 第 26 回学術集会準備報告

清水次々期会長より会期(2015 年 12 月 3 日～5 日)，開催場所：長良川国際会議場等の報告があった。

6. 各委員会報告

(1) 国際委員会

川端委員長：新委員の紹介，EPOS, POSNA-IFPOS への会員の出席状況(EPOS 3 名 POSNA 12 名)，各種 Fellowship についての報告があった。

(2) 社会保険委員会

朝貝委員長が欠席のため高山副理事長より現在進めている外保連手術試案精緻化作業の項目に関して説明があった。

(3) 学会あり方委員会

芳賀委員長：本学会の法人化に関して，他学会・研究会における公益法人の比率について説明があった。評議員の資格継続・功労会員規程・専門医制度について今後検討するとのこと(次回理事会にて報告予定)。

(4)広報委員会

高村委員長：マルチセンタースタディの結果について、ベルテス病・骨頭すべり症はHPに掲載、プラウント病・筋性斜頸については未掲載で今後掲載予定であることが報告された。また、本学会のWeb登録会員を増やすために今後HPのupdate情報をWeb登録者へ配信することとなった。

(5)スポーツ委員会

山下委員長：各種学会におけるシンポジウム・パネルディスカッションの企画についての報告があった。また、スポーツ障害の実態調査は全国レベルではなかなか困難であるため、今後は学校との連携を通して調査を進める予定。

(6)マルチセンタースタディ委員会

尾崎委員長：マルチセンタースタディを実施する上では倫理委員会の設置が必要である。DDHの全国他施設調査依頼は7月に日整会研修施設へ送付予定。

(7)教育研修委員会

金委員長：第20回研修会は京都(京都府立医科大学青蓮会館・臨床講義室)にて2013年8月24日、25日開催予定(定員120名)。第20回記念の懇親会も行われる予定。

(8)編集委員会

高山委員長：①編集委員の交代、②機関誌の発行状況：本年1月より投稿の電子化が開始された。第22回学術集会での発表演題の論文投稿は60編と若干少ない。査読により統計上有意差が不明である点が指摘された論文が、著者の意向により取り下げとなった。③いくつかの問題点を審議事項として提出(審議事項2。)

(9)財務委員会

大関委員長欠席のため、清水理事長・高山副理事長：掲載広告が昨年より少なく、財務状況は芳しくない。掲載を支社・営業所レベルに依頼すると結果として重複する可能性があり、本社レベルに申し込むか支社レベルに依頼するかを明確にした方がよいとの意見があった。営業所レベルでは通常50000円以下の決済は可能ではあるが、重複を回避するには学会によるコントロールも必要となってくるという指摘もあった。

(10)用語委員会

亀ヶ谷委員長：①DDHの和訳、②plantigradeの和訳、③白蓋を寛骨臼としてよいかについて後日検討し、次回理事会にて報告する。

【審議事項】

1. 前回議事録承認

出席者により承認された。

2. 投稿システムについて

高山編集委員会委員長：

(1)投稿・査読システムの変更

査読システムも電子化に向けて、現在三美印刷と構築中で、6月には稼働できる予定。査読はこれまで通り、主査を編集委員(18名)、副査を一般評議員とする2名の査読者で担当していく。また、電子査読

システム稼働にあたっては作業の効率化を進めるため、委員長と同等な権限を副委員長に持たせたい旨提案があり、了解された。

(2) 印刷会社の変更

現行の全日本病院出版会では、掲載論文の PDF 配布も有料(1 ページ 150 円)で、印刷費用も比較的高額である。一方、電子投稿システムを依頼した三美印刷の方が印刷費用を年間 50 万円程度節約できる見込みで、PDF ファイルも無料なためコスト的には優れる。以上より、機関誌の印刷を全日本病院出版より三美印刷へ変更することが提案されたが、前者には整形外科関連の出版に関しての実績があるが、後者の実績などに関しては情報が不足しているため最終判断が難しい。今後、三美印刷に関する情報を収集して決定する。

(3) 投稿料金・超過料金

これまで論文投稿料金は印刷 4 ページまでは無料であるが、1 ページ超過ごとに 2 万円を請求していた。投稿規定には“超過分は実費請求”と書かれていて金額は明記されていないが、会員にはたいへん不評で、投稿が増えない一因とも考えられた。超過分のコストは 1 ページ 1 万円もかからないので、今年度から超過料金を 1 万円 / ページに変更することが提案され、了承された。印刷の際のレイアウトにより超過料金が発生しない場合も考えられるため、印刷会社変更も含めて追加請求の低減化対策を行うことが議論された。

(4) 学会誌の性格・発行時期の問題

学会誌は、学会発表との関連はなく自由投稿も受け付けることになってはいるが、実際にはほとんどの論文が学会発表の論文である。機関誌が学術集会の記録としての位置づけなのか、学術雑誌なのかという性格によっても査読方針が異なり、この点に関してさまざまな意見が出された。さらに投稿できるのは会員のみか、会員以外の学術集会ゲストスピーカーも受け付けるかなどについて議論があった。機関誌の質を重視するか、投稿論文数が少ない傾向の中でボリュームを重視するかの結論は得られず、今後検討課題として残った。現在、学会開催と発表演題が機関誌に掲載される時期に大きなずれが生じており、一般演題の場合、発表から発刊まで約 1 年半もかかっている。査読システムの効率化および速やかな発刊を行うよう、編集委員会に求められた。

3. 新設 Fellowship について

川端国際委員会委員長：

(1) Iwamoto-Fujii Ambassador of JPOA の新設

次世代を担う人材により国際交流を推進していくことを目的とする。

- ・ 5 年以上の JPOA 会員
- ・ 応募時 40 歳以上
- ・ 英語に堪能

であることを応募条件とする。応募時に訪問希望国を記載し、対象国は限定しない。

第 1 回の応募期限は本年 10 月末とする。当初は Young Ambassador Fellowship, Iwamoto-Fujii Ambassador Fellowship の名称であったが、young や fellowship より Iwamoto-Fujii Ambassador of JPOA とした方がよいという結論となった。

② APOA-POSNA exchange fellowship

亀ヶ谷委員より APOA と POSNA の exchange fellowship が近く開始される可能性があり，次回の APOA 理事会で討議予定とのこと．旅費や滞在費を JPOA で負担するかについては，一応 OK ということで会議へ参加していただくこととなる．詳細は APOA 理事会後に国際委員会で議論し，決定する．

4. 評議員の推薦

芳賀学会ありかた委員会委員長：評議員の定員についての規約に一部曖昧な点がある．

(1) 評議員は「会員」の 10% とする，とあるが「会員」の規定が一般会員なのか名誉会員，準会員も含むのかははっきりしていない．

(2) 評議員数に地域格差が生じている．

(3) 評議員を春，秋 2 回で選出するのか，秋に一括して選出するべきかなどの指摘があった．これらは学会あり方委員会の討議課題とされた．

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 目的及び事業

- 第3条 本会は小児整形外科学の進歩発展を図り、もって学術の振興と小児の健康と福祉増進に寄与す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)社会に小児の運動器の重要性や小児整形外科疾患について啓発するための活動
 - (4)研究の奨励及び調査の実施
 - (5)優秀な業績の表彰
 - (6)国内外の諸団体との協力と連携
 - (7)国際協力の推進
 - (8)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、功労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、かつ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 功労会員は、小児整形外科学の発展に貢献し、かつ本会の運営に寄与をした者で、理事会の承認を得たものとする。
- 第10条 特定会員は、理事会において認められた準会員、外国人会員及び賛助会員とする。準会員は、本会の目的に賛同する医師以外で、医療関係の国家資格およびそれと同等の資格を有する者とする。評議員2名の推薦を得て、理事会で承認を受ける必要がある。
- 第11条 名誉会員、功労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12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13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14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15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16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歳に達した翌日以降の最初の総会までとする。ただし理事長については選出時年齢満65歳未満とし、67歳に達した翌日以降の最初の総会までとする。
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歳に達した翌日以降の最初の総会までとする。ただし理事長または学術集会長はその任期中、評議員を継続する。
- 第17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18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過半数が出席しなければならない、議事を開き議決することができない。

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。

4. 理事が理事会の決議の目的である事項について提案をした場合において、当該提案につき議決に加わることのできる理事会構成者の全員が書面又は電磁的記録により同意の意思表示をしたときは、当該提案を可決する旨の理事会の決議があったものとみなす。

第19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ならないその議事を開き、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20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21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22条 学術集会における発表者は、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23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る。

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24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25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)(平成23年12月9日改訂)(平成24年11月30日改訂)(平成25年11月9日改訂)

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14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13条5項の定めにより60名以上とする。上限は一般会員数の10%以内とする。
- 第4条 評議員の任期は会則第16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17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。委員長は評議員の中から選出する。
2. 各委員会には1名以上の理事を含むこととする。各委員会に所属する理事のうち1名を担当理事とし、委員会と理事会との情報伝達や調整の役割を負う。担当理事は理事会で選出し委嘱する。委員長は担当理事を兼務することができる。
3. 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。
4. 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。
5. 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。しかし委員が任期中または任期終了後に継続して委員長に就任することは認めることとし、その場合、委員長就任後の任期を6年までとする。
6. 委員は3年ごとに概ね半数を交代させる。
7. 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(委員など含む)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11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 準会員の会費は年額6,000円とする。
- 第4条 外国人会員の会費はこれを免除する。
- 第5条 賛助会員の会費は年額50,000円以上とする。
- 第6条 会費は、当該年度に全額を納入しなければならない。
- 第7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。

日本小児整形外科学会雑誌投稿規定

(平成 3 年 6 月 28 日制定)

(平成 23 年 5 月 10 日改定)

(平成 24 年 12 月 12 日改定)

(平成 25 年 11 月 9 日改訂)

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。

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 語以内。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 字を目安とする)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

横書き、20 字×20 行の原稿用紙換算で、本文と文献の合計を 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(例外ペルテス病)。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

A4 版、ダブルスペース Century, 11 ポイント換算で、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 点以内とする(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、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、図は jpeg で、300dpi 手札版(約 9 × 13 cm)程度のサイズとする。カラーは実費著者負担とする。

表はできるだけエクセルのファイルで作成すること。

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 点以内とする。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。

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。刷り上がりのPDFは無料で配布されるが、別刷は著者実費負担とする。掲載料別刷料納入後、発送する。

9. 投稿方法

投稿は、日本小児整形外科学会オンライン投稿システムの手順に従い入力を行う。

〒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

電話 03(5803)-7071

FAX 03(5803)-7072

URL : <http://www.jpooa.org/>

日本小児整形外科学会 各種委員会

(平成 25 年度 12 月現在) (○：委員長)
(*：副委員長)

国際委員会

○川端 秀彦 一戸 貞文 大関 覚 吉川 一郎 鬼頭 浩史 小林 大介
齋藤 知行 *中島 康晴 藤原 憲太 三谷 茂 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 池上 博泰 稲葉 裕 大谷 卓也
金 郁喆 倉 秀治 柴田 徹 高村 和幸 野村 忠雄 服部 義
扇谷 浩文(アドバイザー) 奥住 成晴(アドバイザー)

マルチセンタースタディ委員会

○尾崎 敏文 一戸 貞文 稲葉 裕 北野 利夫 小林 大介 西須 孝
中瀬 尚長 服部 義

編集委員会

○高山真一郎 伊藤 順一 射場 浩介 大関 覚 大谷 卓也 尾崎 敏文
落合 達宏 北野 利夫 鬼頭 浩史 日下部 浩 *齋藤 知行 笹 益雄
品田 良之 滝川 一晴 藤原 憲太 星野 裕信 堀井恵美子 町田 治郎
松井 好人 松本 守雄

学会あり方委員会

○芳賀 信彦 落合 達宏 吉川 一郎 西須 孝 薩摩 眞一 中島 康晴
松山 敏勝 清水 克時(理事長) 高山真一郎(副理事長)

社会保険委員会

○朝貝 芳美 亀ヶ谷真琴 窪田 英明 笹 益雄 佐藤 英貴 関 敦仁
二見 徹 和田 郁雄

広報委員会

○高村 和幸 伊部 茂晴 倉 秀治 二井 英二 藤原 憲太 三谷 茂

スポーツ委員会

○山下 敏彦 内尾 祐司 桶谷 寛 佐竹 寛史 島村 安則 白仁田 厚
戸祭 正喜 鳥居 俊 森原 徹 日下部虎夫(アドバイザー)

用語委員会

○亀ヶ谷真琴 神野 哲也 平良 勝章 松井 好人 横井 広道 若林健二郎

財務委員会

○大関 覚 渥美 敬 池上 博泰 稲垣 克記 北 純 佐藤 啓二
志村 司 松本 守雄 柳田 晴久

日本小児整形外科学会

名誉会員・功労会員・役員および評議員

平成 25 年 12 月現在

名誉会員

青木 治人	井澤 淑郎	石井 清一	石井 良章	石田 勝正
井上 明生	植 家 毅	奥住 成晴	荻野 利彦	荻原 一輝
小田 裕胤	亀下喜久男	君塚 葵	日下部虎夫	国分 正一
腰野 富久	斉 藤 進	坂口 亮	坂巻 豊教	佐藤 雅人
島 津 晃	鈴木 茂夫	田辺 剛造	中村 耕三	野島 元雄
畠山 征也	浜西 千秋	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
安井 夏生	矢 部 裕	山田 順亮	山室 隆夫	山本 晴康
吉川 靖三				

功労会員

青木 虎吉	麻生 邦一	糸満 盛憲	猪又 義男	今給黎篤弘
岩 谷 力	小 田 滋	笠原 吉孝	加藤 哲也	木下 光雄
神前 智一	司馬 良一	勝 呂 徹	中島 育昌	野村 茂治
乗松 尋道	肥 後 勝	廣橋 賢次	藤井 英夫	松崎 交作
松野 丈夫	宮岡 英世	望月 一男	茂手木三男	渡 辺 真

役 員

理 事 長	清水 克時			
副理事長	高山真一郎			
理 事	朝貝 芳美	一戸 貞文	大 関 覚	尾崎 敏文
	川端 秀彦	金 郁 喆	齋藤 知行	高村 和幸
	芳賀 信彦	服 部 義	二 見 徹	山下 敏彦
	和田 郁雄			
監 事	渥 美 敬	亀ヶ谷真琴		
学術集会会長	亀ヶ谷真琴(第 25 回会長)			
	清水 克時(第 26 回会長)			

評 議 員

青 木 清	赤木 繁夫	赤澤 啓史	朝貝 芳美	渥 美 敬
池上 博泰	泉田 良一	一戸 貞文	伊藤 順一	稲垣 克記
稲 葉 裕	射場 浩介	伊部 茂晴	岩本 幸英	内尾 祐司
遠藤 直人	扇谷 浩文	大 関 覚	大谷 卓也	岡野 邦彦
桶 谷 寛	尾崎 敏文	落合 達宏	加藤 博之	金治 有彦
金谷 文則	亀ヶ谷真琴	川端 秀彦	岸本 英彰	北 純

北小路隆彦	北川 由香	北野 利夫	北野 元裕	吉川 一郎
城戸 研二	鬼頭 浩史	金 郁 喆	日下部 浩	久保 俊一
窪田 秀明	倉 秀 治	小 泉 涉	小崎 慶介	小寺 正純
後藤 英司	小林 大介	小宮 節郎	西 須 孝	齋藤 知行
笹 益 雄	薩摩 眞一	佐藤 啓二	佐藤 英貴	品田 良之
柴 田 徹	清水 克時	志 村 司	下村 哲史	杉 基 嗣
杉 山 肇	関 敦 仁	瀬本 喜啓	高橋 祐子	高村 和幸
高山真一郎	滝川 一晴	武田浩一郎	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 康晴	中瀬 尚長	中村 直行
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	福岡 真二	藤岡 文夫	藤原 憲太
二 見 徹	別府 諸兄	星野 裕信	細川 元男	堀井恵美子
町田 治郎	松井 好人	松 下 隆	松本 忠美	松本 守雄
松山 敏勝	三 谷 茂	村上 玲子	森 修	柳園賜一郎
柳田 晴久	柳 本 繁	山下 敏彦	横井 広道	若林健二郎
和田 晃房	和田 郁雄	渡邊 英明		

(五十音順)

編集委員

平成 25 年 12 月現在

委員長	高山真一郎	国立成育医療研究センター臓器・運動器病態外科部 部長
副委員長	齋藤 知行	横浜市立大学医学部整形外科教授
委員	渥美 敬	昭和大学藤が丘病院整形外科教授
	伊藤 順一	心身障害児総合医療療育センター 医務部長代行
	射場 浩介	札幌医科大学医学部整形外科准教授
	大関 覚	獨協医科大学越谷病院整形外科教授
	大谷 卓也	東京慈恵会医科大学第三病院整形外科学教授
	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医療療育局長
	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准教授
	日下部 浩	藤田保健衛生大学坂文種報徳會病院整形外科講師
	笹 益雄	聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院教授
	品田 良之	松戸市立病院リハビリテーション科部長
	滝川 一晴	静岡県立こども病院整形外科医長
	藤原 憲太	大阪医科大学整形外科助教
	星野 裕信	浜松医科大学整形外科准教授
	堀井恵美子	名古屋第一赤十字病院手外科部長
	町田 治郎	神奈川県立こども医療センター整形外科部長
	松井 好人	医療法人 松医会 松井医院
	松本 守雄	慶應義塾大学整形外科准教授

(五十音順)

社会保険委員会からのお知らせ

診療報酬に関する要望受付

小児整形外科関連診療報酬の下記具体的項目に関してご要望があれば、要望内容、要望理由を要望者の氏名、所属を明記の上、下記事務局宛に E-mail でお送りください。社会保険委員会で検討し、日本整形外科学会などを通して外科系学会社会保険委員会連合(外保連)に要望いたします。

要望の具体的項目

- ① 算定要件の見直し(施設基準、回数制限等)
- ② 点数の見直し
- ③ その他

日本小児整形外科学会事務局 E-mail : jpoa@jpoa.org

委員長 朝貝芳美

広報委員会からのお知らせ

WEB 登録のおすすめ

学会ではホームページの有効利用のため、会員の皆様に WEB 登録をお願いいたしております。現在 1178 名のうち、713 名の会員が WEB に登録されています。

WEB に登録されますと、

- ・会員名簿、学会誌バックナンバー、理事長ブリーフィング、日本小児股関節研究会リーメンビュゲル治療に関するワーキンググループによるリーメンビュゲル治療マニュアルの閲覧
- ・会員名簿変更申請

などが可能になります。

会員名簿の閲覧による各地区の会員への紹介が容易になり、学会誌の閲覧により的確な情報を得ることが可能です。

登録方法は日本小児整形外科学会のホームページを開き、会員ページをクリックしていただければ WEB 登録の方法が掲載されております。

必要なものはこの郵便の宛名ラベルに記載されている 6 ケタの会員番号と携帯電話以外のメールアドレスのみです。

皆様の WEB 登録を心よりお待ちしております。

勤務医療機関掲載のおすすめ

また、日本小児整形外科学会では、会員が常勤で勤務している医療機関を学会ホームページの、一般の方々が閲覧できるページに掲載しております。

ご希望の方は学会ホームページ上の“お申込み”ボタンから手続きが可能です。会員番号はこの郵便の宛名ラベルに記載されている 6 ケタの会員番号です。

委員長 高村和幸

第 25 回日本小児整形外科学会のお知らせ

会 期：2014 年 11 月 27 日(木), 28 日(金)

会 場：ヒルトン東京ベイ

〒 279-0031 千葉県浦安市舞浜 1-8 TEL : 047-355-5000

会 長：亀ヶ谷真琴(千葉こどもとおとなの整形外科)

テーマ：日本小児整形外科—その未来と国際化—

海外招待者：Prof. Baxter Willis (Ottawa, Canada)

Prof. Alain Dimeglio (Montpellier, France)

Prof. Yazici Muharrem (Ankara, Turkey)

Prof. Ken Kuo (Taipei, Taiwan)

Prof. Javid Iquval (Lahore, Pakistan)

事務局：千葉こどもとおとなの整形外科(千葉小児整形外科グループ)

〒 266-0033 千葉市緑区おゆみの南 3-24-2, TEL : 043-293-4111 FAX : 043-292-4112

E-mail : jpoa2014@ccaoc.sakura.ne.jp

シンポジウム, パネルディスカッション, 主題は未定です(来年 1 月~3 月にホームページ上でお知らせします).

その他, ランチョンセミナー, イブニングセミナーを企画する予定です.

また, 学会 2 日目の翌日の 11 月 29 日(土)に, 症例検討会(午前)ならびに小児整形外科セミナー(午後)を予定いたします(会場は順天堂浦安病院講堂を予定).

“KPOS(韓国小児整形外科学会)—TPOS(台湾小児整形外科学会) —JPOA(日本小児整形外科学会)Exchange Fellowship”

【条件】学術集会のポスター部門で, 最優秀英文ポスター賞 1 名に贈られる. 最優秀者は, 学会から相手先の学会招聘に際して 5 万円が支給される.

第 24 回学術集会

【最優秀賞】

「Disease features and clinical outcom of 16 case with chronic non-bacterial osteomyelitis」

Dept. of Orthop. Surg., Yokohama City Univ. Yurika ATA

広告掲載会社一覧(五十音順)

旭化成ファーマ株式会社	第一三共株式会社東海支店
アッヴィ 合同会社	大正富山医薬品株式会社
アステラス製薬株式会社	武田薬品工業株式会社
株式会社有蘭製作所	中外製薬株式会社
アルフレッサ ファーマ株式会社	帝人ファーマ株式会社
株式会社アンカーメディック	東名ブレース株式会社
エーザイ株式会社	日本イーライリリー株式会社
株式会社エム・イー・システム	日本新薬株式会社
小野薬品工業株式会社	日本臓器製薬株式会社
科研製薬株式会社	日本メディカルネクスト株式会社
川村義肢株式会社	バイオメット・ジャパン株式会社
京セラメディカル株式会社	HOYA 株式会社
株式会社計算力学研究センター	株式会社松本義肢製作所
小西医療器株式会社	三笠製薬株式会社
ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社	メイラ株式会社
デビューシンセス・ジョイント事業部	メドトロニック ソファモア ダネック株式会社
ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社	ヤンセンファーマ株式会社
デビューシンセス・スパイン事業部	ライト・メディカル・ジャパン株式会社
シンセス株式会社	株式会社 洛北義肢
スミス・アンド・ネフュー エンドスコーピー株式会社	
センチュリーメディカル株式会社	

日本小児整形外科学会雑誌第 22 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



「運動器の10年」世界運動

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.jpoa.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、会員外の方にもお願いたします。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22 巻第2 号

2013 年 12 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 : jpoa@jpoa.org

URL : <http://www.jpoa.org/>

印刷・製本 三美印刷株式会社

〒116-0013 東京都荒川区西日暮里 5-9-8

電話(03)5604-7031 FAX (03)5604-7038

Printed in Japan