

# 日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese  
Pediatric Orthopaedic  
Association

第24巻第1号

Vol. 24 No. 1 2015



# 日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese Pediatric Orthopaedic Association

Vol. 24 No. 1



## 第 23 回学術集会 発表論文

小児上腕骨近位部骨折の検討……………	赤羽 努 ほか…	1
月出法を行った先天性内反足の長期治療成績……………	岡安 勤 ……	7

## 第 25 回学術集会 発表論文

Leri-Weill 症候群による脛骨内反変形に対して 高位脛骨骨切り術を行った一例……………	青木りら ほか…	14
Pavlik harness による発育性股関節形成不全症の治療成績 ……………	渡邊英明 ほか…	18
不安定型大腿骨頭すべり症治療における骨頭壊死の予防 一閉鎖的徒手整復から関節切開法へ……………	大谷卓也 ほか…	23
歩行可能な痙直型脳性麻痺児に対する選択的後根切断術 ……………	栗國敦男 ほか…	29
痙性麻痺の外反扁平足に対しボトックス治療を併用した 外側柱延長術の治療成績……………	水野稚香 ほか…	34
8 歳以上重症ベルテス病における完全免荷治療と 大腿骨内反回転骨切り術の成績比較……………	中村直行 ほか…	38
脳性麻痺における脊柱側弯変形の自然経過……………	吉田清志 ほか…	43
エイトプレートを用いた骨端線成長抑制術の 神経線維腫症 1 型に対する有効性……………	森川耀源 ほか…	48
小児化膿性股関節炎の遺残変形に対する手術治療……………	和田晃房 ほか…	53
10 歳未満で診断された脊柱側弯症の臨床経過 ……	森川耀源 ほか…	59
小児脳性麻痺の脊柱側弯変形に対する動的脊柱装具 (Dynamic Spinal Brace)の矯正効果 ……	吉田清志 ほか…	63
ベルテス病に対するソルター骨盤骨切り術の手術適応 ……………	金子浩史 ほか…	70
脳性麻痺児の高度股関節亜脱臼, 脱臼に対する手術治療における 観血的整復術の必要性の検討……………	則竹耕治 ほか…	75
脳性麻痺の手関節に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術 ……………	上田幸輝 ほか…	81

染色体異常に伴う足部変形に対する手術治療の成績… 阿南揚子 ほか…	86
3 歳以上で発見された発育性股関節形成不全 (DDH) 脱臼例の手術治療 …………… 和田晃房 ほか…	91
股関節外転拘縮に対して大腿骨骨切り術を行った 重症心身障害児の 2 例…………… 横井広道 ……	97
浜松市における乳児股関節健診の改善—健診推奨項目を導入して— …………… 古橋弘基 ほか…	102
発育性股関節形成不全症 (完全脱臼) 治療後の遺残性亜脱臼における MRI を用いた軟骨性臼蓋の評価 …… 中村幸之 ほか…	106

#### 自由投稿論文

発育性股関節形成不全に対するリーメンビュージェル治療整復例における 骨頭変形発生の検討…………… 山田賢鎬 ほか…	113
脳性麻痺の上肢痙性・変形に対する選択的筋内延長術の成績 …………… 野村忠雄 ほか…	118
Os Sustentaculi with Pain in a Child …… Yoko Matsuda ほか…	126
Iwamoto-Fujii Ambassador (2015 年度) の報告 …… 小林大介 ……	130
Iwamoto-Fujii Ambassador 帰朝報告 …… 北野利夫 ……	134
日本小児整形外科学会の過去・現在・未来…………… 坂巻豊教 ……	138
第 25 回関東小児整形外科研究会 ……	141



### 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

## 小児上腕骨近位部骨折の検討

国立病院機構 信州上田医療センター

赤 羽 努・塩 澤 律

**要 旨** 当施設において2004年から2013年までの10年間に治療を行った、小児上腕骨近位部骨折の8例8肢(男児5例・女児3例)の特徴と治療成績を検討した。骨折型は骨端線損傷が6例で、Salter-Harris分類1型1例、2型5例であった。骨端線損傷を伴わない骨幹部骨折は、2例であった。骨折部の転位度はNeer-Horowitz分類で評価し、1度が3例、2度が3例、3度が1例、4度が1例であった。治療は保存療法を5例に、徒手整復 + 鋼線固定を3例に行った。手術療法はNeer-Horowitz分類の2度の1例と3、4度の全例に対して行った。経過は保存療法、手術療法ともに全例良好で、早期に骨癒合がみられ、外観の変形や日常活動制限を呈した症例はなかった。小児の上腕骨近位部骨折や骨端線損傷は比較的にまれな骨折である。上腕骨近位部は骨折部の良好な骨癒合能と自家矯正能を有しているため、治療法では保存的治療を選択する症例が多い。手術適応は、骨折部転位の許容範囲を判定することが重要となる。自験例においては全例で良好な治療成績を認めており、治療法の選択が適切であったと考えている。

### 序 文

上腕骨近位部骨折は、成人や骨粗鬆症関連骨折として高齢者で頻度の多い骨折である。一方、小児では、上腕骨顆上骨折や外顆骨折などの肘周囲の骨折と比較して頻度が少ない<sup>7)</sup>。今回は、筆者らが治療を行った小児上腕骨近位部骨折の特徴と治療成績について検討した。

### 対象・方法

当施設において2004年から2013年までの10年間に治療を行った、小児上腕骨近位部骨折8例8肢を対象とした(表1)。男児5例・女児3例で、初診時年齢は平均9.8歳(4~12歳)であった。各症例の受傷機転、画像所見、治療法と術後成績を検討した。画像評価はレントゲン像で行った。肩関節前後像のほかに、症状に応じて側面像・軸写像・axillary lateral view<sup>2)</sup>から2方向以上の画

像で評価した。

骨折型の詳細な検討のために、3例ではCT検査を行った。骨端線損傷の評価はSalter-Harris分類<sup>8)</sup>を使用し、骨折部の転位はNeer-Horowitz分類<sup>6)</sup>と屈曲転位角で評価した。Neer-Horowitz分類の1度は5 mm以下の転位、2度は上腕骨幹部幅の1/3以下の転位、3度は上腕骨幹部幅の2/3以下の転位、4度は上腕骨幹部幅の2/3以上の転位で4段階に分類される。治療成績はレントゲン所見、肩関節可動域、日常活動制限の有無で評価した。

### 結 果

受傷機転は転倒が5例、スポーツ(柔道・バスケットボール・モトクロス)時の受傷が3例であった。交通事故や虐待による受傷、繰り返されるストレスから起こるリトルリーグショルダー症例はなかった。受傷から当院初診までの期間は0~2

**Key words** : humerus(上腕骨), epiphyseal plate(骨端線), injury(外傷), child(小児), treatment(治療)

**連絡先** : 〒386-8610 長野県上田市緑が丘1-27-21 信州上田医療センター 赤羽 努 電話(0268)22-1890

**受付日** : 2013年11月20日

表 1. 上腕骨近位部骨折症例一覧

症例	性別	初診時年齢	受傷機転	既往症・合併症	受診までの日数	骨折型*	骨折部での転位度**	治療法	観察期間(月)	最終評価時特記事項
1	F	11	体育中(詳細不明)	分娩麻痺の麻痺側肢	2	骨幹端部骨折	1	保存療法	9.7	内旋位拘縮
2	F	12	バスケットボール中転倒	なし	1	S-H 2 型	2	保存療法	2.1	屈曲転位 20°
3	M	8	急斜面を転落	同側肘頭骨折合併	0	S-H 2 型	3	徒手整復+経皮的鋼線固定	7.0	矯正角の減少あり
4	M	13	柔道中相手に投げられる	なし	2	S-H 1 型	2	徒手整復+経皮的鋼線固定	2.1	なし
5	F	4	幼稚園で転倒	なし	1	S-H 2 型	1	保存療法	0.2	なし
6	M	9	タイヤ飛びをしていて転倒	なし	1	S-H 2 型	2	保存療法	1.9	屈曲転位 26°
7	M	12	学校内で転倒	なし	1	骨幹端部骨折	1	保存療法	1.6	なし
8	M	9	モトクロス中に転落事故	なし	2	S-H 2 型	4	徒手整復+経皮的鋼線固定	5.7	なし

\* S-H : Salter-Harris 分類<sup>8)</sup>\*\* Neer-Horowitz 分類<sup>6)</sup>

日であった。

画像評価による骨折型は、骨端線損傷が 6 例であり、Salter-Harris 分類<sup>8)</sup> 1 型が 1 例、2 型が 5 例であった。骨端線損傷を伴わない骨幹端部骨折が 2 例であった。骨折部の転位度は、Neer-Horowitz 分類 1 度が 3 例、2 度が 3 例、3 度が 1 例、4 度が 1 例であった。

治療は保存療法を 5 例に、徒手整復+鋼線固定を 3 例に行った。観血的整復が必要な症例はなかった。手術療法は Neer-Horowitz 分類 2 度の 1 例と 3, 4 度の全例に対して行った。骨癒合評価では、平均 1.0 か月で骨新生を認め、平均 3.8 か月(1~9.7 か月)で骨癒合が得られた。手術を行った全例で術後転位は Neer-Horowitz 1 度になり、骨折部の屈曲変形は 2~13°であった。矯正損失を認めた 1 例で最終評価時の屈曲変形は 18°であったが、外観の変形、肩関節可動域制限、日常活動に制限を認めなかった(表 2)。保存療法群は、Neer-Horowitz 分類 1 度の全例と 2 度の 1 例であった。屈曲転位は 5~27°あり、最終評価時においても、屈曲変形に有意な変化を認めなかった。肩関節可動域は、軽度の外旋制限を 1 例にのみ認めた。外観の変形や日常活動制限を呈した症例はなかった。

表 2. 屈曲転位の治療による変化(°)

	症例	初診時	術後	最終調査時
保存療法	1	5		5
	2	20		20
	5	9		9
	6	27		29
	7	5		12
手術療法	3	14	13	18
	4	21	8	8
	8	128	2	2

## 症例呈示

**症例 8 :** 9 歳、男児。モトクロスバイクの試合中に転倒し、受傷した。初診医で徒手整復を受け、その後当院へ紹介となった。受傷時レントゲン所見より、Salter-Harris 2 型で Neer-Horowitz 4 度の上腕骨近位部骨端線損傷と診断した。初診医での徒手整復で Neer-Horowitz 2 度まで整復されていたが、痛みと骨折部の不安定性を認めたため、全麻下での徒手整復と経皮的鋼線固定を行った。術後 3 週で鋼線を抜去して、可動域訓練を開始した。術後 5 か月で完全な骨癒合が得られ、可動域制限も認めなかった(図 1)。現在はモトクロ

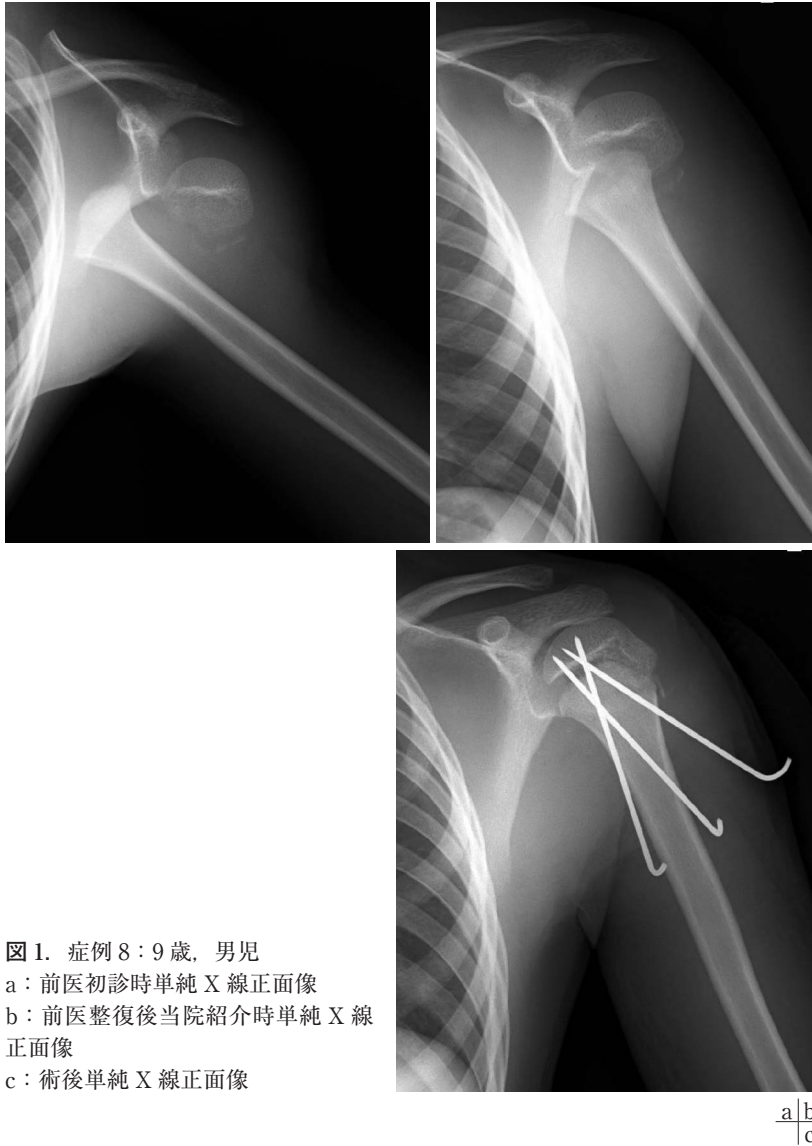


図 1. 症例 8:9 歳, 男児  
a: 前医初診時単純 X 線正面像  
b: 前医整復後当院紹介時単純 X 線正面像  
c: 術後単純 X 線正面像

ス競技に完全復帰している。

**症例 6:** 9 歳, 男児. タイヤ飛びをして転倒受傷した. 初診医でハンギングキャスト固定を受け, 翌日当院へ紹介となった. レントゲン所見より Salter-Harris 2 型で, Neer-Horowitz 2 度の上腕骨近位部骨端線損傷と診断した. 近位と遠位の骨片間で  $26^{\circ}$  の屈曲転位を認めたが, 骨折部の不安定性はなく, 痛みも軽度であったため保存療法を継続した. 受傷後 2 か月で, 骨癒合が得られた. 痛みと可動域制限を認めなかったため, 治療終了とした. 一方, 屈曲変形の改善は認めなかつ

た(図 2).

## 考 察

小児の上腕骨近位部骨折や骨端線損傷は, 比較的まれな骨折であり, 小児骨折全体の 0.45%とされている<sup>7)</sup>. 酒本ら<sup>9)</sup>の報告によると, 受傷機転は新生児期の分娩時損傷を除いて転倒が最も多く, ほかに転落, スポーツ活動, 自転車事故が挙げられている. 自験例においても, 転倒 5 例とスポーツ活動 3 例であり, 同様の傾向を認めた.

小児の上腕骨近位部骨折は, 骨端線損傷と骨幹



図2. 症例6: 9歳, 男児  
a: 初診時単純X線正面像  
b: 3週後単純X線正面像  
c: 2か月後単純X線正面像

a|b  
|c

端部骨折に分けられる。前者は、他の骨端線損傷と同様に Salter-Harris 分類<sup>8)</sup>が使用される。新生児は大多数が1型であり、年齢が上がるにともない、2型の割合が増える。一方、3型と4型は非常にまれである<sup>4)</sup>。本症例では1型が1例と2型が5例であった。また、骨折部転位の評価に Neer-Horowitz 分類<sup>6)</sup>を使用した。転位の少ない1度と2度が8例中6例と多く、3度と4度の症例は各1例あった。過去の報告においても、転位の大きな3度と4度の症例は1度や2度と比較して少なく<sup>5)6)9)</sup>、自験例と同じ傾向を認めた(表3)。

表3. 小児上腕骨近位部骨折の転位度分布

Neer-Horowitz 分類	1 型	2 型	3 型	4 型
Neer, Horwitz <sup>6)</sup>	43	21	7	18
Larsen et al <sup>5)</sup>	35	17	10	10
酒本ら <sup>9)</sup>	9	3	5	3
自験例	3	3	1	1

上腕骨近位部は、骨折部の良好な骨癒合能と自家矯正能を有している。そのため、治療法では保存的治療を選択する症例が多い。手術適応は骨折部転位の許容範囲を判定することが重要となる。藤田ら<sup>3)</sup>は5歳以上で骨幹幅に対して50%以下の転位と、40~45°までの角状変形は「許容範囲」と



している。井上<sup>4)</sup>は、骨折部が横径の1/2以内の側方転位と30°以内の屈曲変形では、機能的障害を認めない可能性が高いことを報告している。また、Beaty<sup>1)</sup>は、5歳未満で100%以下の側方転位と70°までの屈曲変形を許容範囲としている。さらに5～12歳では、40～70°までの屈曲変形、12歳以上は50%以下の側方転位と40°までの屈曲変形を許容範囲としている。年齢が治療法選択に重要な因子であることを指摘している。自験例ではNeer-Horowitz分類の1～2度に対して保存療法を行い、2～4度の症例で手術治療を行った。Neer-Horowitz分類2度の1例では骨折部の不安定性を認めたため手術を行った(症例4)。一方、手術法は全例が徒手整復と鋼線固定であり、観血整復が必要な症例はなかった。手術療法を行った1例で軽度の矯正損失を認めたが、外観の変形、可動域制限、日常活動制限などの問題を認めなかった。保存療法を行った2症例において20°と29°の屈曲変形が残存したが、いずれも外観の変形、可動域制限、日常活動制限などの問題を認めなかった。

これまでの小児上腕骨近位部骨折に関する研究では、保存療法と手術療法ともに良好な治療成績が報告されている<sup>5)</sup>。自験例においても、全例で良好な治療成績を認めており、治療法の選択が適切であったと考えている。本研究の問題点として、治療開始後の経過観察期間が短いことが挙げられる(平均3.8か月、1～9.7か月)。合併症として、骨端線早期閉鎖や過成長および骨頭壊死が報告されており<sup>6)</sup>、今後は骨端線閉鎖までの長期経過観察が必要と考えられる。

## 結 論

上腕骨近位部骨折と骨端線損傷の8例8肢を対象に、その特徴と治療成績について検討を行った。骨折転位度がNeer-Horowitz分類で3度以上の症例と、2度で骨折部不安定性の強い1症例に手術を行った。保存療法と手術療法を行った症例全例で、良好な治療成績を獲得した。

## 文献

- 1) Beaty JH: Fractures of the proximal humerus and shaft in children. Instr Course Lect **41** : 369-372, 1991.
- 2) Bloom MH, Obata WG: Diagnosis of posterior dislocation of the shoulder with use of Velpeau axillary and angle-up roentgenographic views. J Bone Joint Surg **49-A** : 943-949, 1967.
- 3) 藤田健司, 水野耕作: 骨端線損傷の治療 上腕骨近位. Orthopaedics **13** : 22-29, 2000.
- 4) 井上 博: 肩関節周辺脱臼骨折, 小児四肢骨折治療の実際, 第2版, 金原出版, 東京, 9-43, 2001.
- 5) Larsen CF, Kiaer T, Lindequist S: Fractures of the proximal humerus in children. Nine-year follow-up of 64 unoperated on cases. Acta Orthop Scand **61** : 255-257, 1990.
- 6) Neer CS, Horwitz BS: Fractures of the proximal humeral epiphyseal plate. Clin Orthop **41** : 24-31, 1965.
- 7) Rose SH, Melton LJ 3rd, Morrey BF et al: Epidemiologic features of humeral fractures. Clin Orthop Relat Res **168** : 24-30, 1982.
- 8) Salter RB, Harris R: Injuries involving the epiphyseal plate. J Bone Joint Surg Am **45-A** : 587-622, 1963.
- 9) 酒本佳洋, 仲川喜之: 小児上腕骨近位端骨折骨折形態について. 肩関節 **30** : 423-427, 2006.

## **Abstract**

### Fracture in the Proximal Humerus : Report of 8 Rare Cases in Children

Tsutomu Akahane, M. D., et al.

National Hospital Organization Shinshu Ueda Medical Center

A fracture in the proximal humerus in a child is rare. Here we report a total of eight cases treated successfully in our hospital, between 2004 and 2013. These included two cases with a metaphyseal fracture, and six cases of a Salter and Harris Type-I/II injury. The displacement was Neer-Horowitz severe grade-1 in three cases, grade-2 in three cases, grade-3 in one case, and grade-4 in the other one case. Five cases with moderate displacement were treated conservatively, while the other three cases with severe displacement were treated with open surgery. The treatment was successful in each case. At most recent follow-up, there was no pain and no limitation in function, in all cases. These findings indicate that conservative treatment can achieve good results in those cases of a fracture with little or no displacement, while surgery was useful for those with more severe displacement.

## 月出法を行った先天性内反足の長期治療成績

愛徳医療福祉センター 整形外科

岡 安 勤

**要 旨** 1988年から2005年までに月出法で治療した、特発性先天性内反足20例30足の治療成績を先天性内反足国際評価スコアで評価した。Dimeglio重症度では、グレード2が3足、グレード3が23足、グレード4が4足であった。治療開始日齢は、平均27.1日(8~62日)であった。自然位で、正常のレントゲン正面像が得られるまで、徒手矯正とギプス固定を行った。残った尖足に対する手術時年齢は平均12.8か月(10~20か月)であった。また、最終の評価時年齢は平均14.1歳(5~23歳)であった。結果は優16足、良14足、可、不可は皆無であった。30足全体の先天性内反足国際評価スコア平均 $5.1 \pm 2.7$ であった。再手術を必要とした症例はなかった。月出法はギプス治療期間が長期になるが、優れた治療法と思われる。

### 目 的

先天性内反足の早期ギプス療法として近年、corrective cast法ではなくPonseti法が第一選択として普及している。しかし、本邦でのPonseti法の治療成績は、Denis-Browne装具の長期装着が困難で、再発が少なくないことが報告されている<sup>4)</sup>。Richardsら<sup>7)</sup>はPonseti法の治療後2年での短期成績ではPonseti法を行い、矯正位が得られた252足のうち93足37%に再発が見られたと述べている。一方、内反と内転変形を一期的に徒手矯正し、尖足は矯正しないギプス療法とそれに続く後方分離術を行うImhäuser法の長期成績を遠藤ら<sup>2)</sup>が報告し、McKay評価で良以上が75%であったと報告している。1976年月出法は中部日本整形災害外科学会誌に発表され<sup>3)</sup>、月出自身その治療法の普及に努力した。

我々は1988年より月出法を行ってきた。今回、我々の追試した月出法の手技を紹介し、その治療成績を先天性内反足国際評価(International Clubfoot Study Group 以下:ICFSG)スコア<sup>1)</sup>で評価

した。

### 対象と方法

対象は、1988年から2005年までに早期ギプスから当科で治療を行った特発性先天性内反足20例30足である。男15例女5例、両側10例片側10例である。Dimeglio重症度ではグレード2が3足、グレード3が23足、グレード4が4足であった。治療開始日齢は、平均 $27.1 \pm 15.0$ 日(8~62日)であった。

月出法を忠実に追試しようとしたが、ギプスが脱落するため、途中から下綿プラス紙包帯の代わりにアメジスト包帯を用いた。巻き替え時のギプス除去をギプスカッター・ストライカーで安全に行うため、あらかじめ割線に沿ってアメジスト包帯の上にフェルトを設置し、その上からplaster castを巻いた。入浴は、台所のゴミ袋でギプスを大腿部まで覆い、そのゴミ袋を三重にしてシャワー浴を行ってもらった。ギプス巻き替え時に、お湯に大腿部から足尖まで十分浸し、石鹸にて洗浄した。座位は、生後7~8か月で自然に獲得し

**Key words** : Hitachi's approach(月出法), congenital clubfoot(先天性内反足), ICFSG rating score(先天性内反足国際評価スコア), evaluation(評価)

**連絡先** : 〒641-0044 和歌山県和歌山市今福3-5-41 愛徳医療福祉センター 岡安 勤 電話(073)425-2391

**受付日** : 2013年4月28日



表 1. 最終経過観察時の ICFSG スコアによる治療成績と優・良 2 群の比較

	全足数 (n = 30)	ICFSG スコア 平均	治療開始日齢 (平均日数)	ギプス装着期間 (平均月数)	最終評価時年齢 (平均月数)
治療成績					
優	16	3.251 ± 1.34	26.4	9.25	177.181 ± 49.85
良	14	7.281 ± 2.23	24.6	12.28 *	160.071 ± 38.0
可	0				
不可	0				
全平均		5.1 ± 2.7	25.6 ± 14.34	10.66 ± 3.63	169.21 ± 44.81
*0.05 < P					

た。移動は、寝返り、ずり這いを行っていた。子どもの下肢自動運動が活発となる。生後 6 か月を超すころギプスの脱落が頻回になり、母趾の槌趾変形と凹足が増悪する傾向が観察され矯正が進まなくなる。そこで我々は、ベンゾインチンキを皮膚に塗布し、その上からアメジスト包帯を巻いた。これでギプスの脱落がかなり防止できた。また、膝窩部皮膚びらんのため大腿からのギプスが継続困難な場合、尖足位で矯正位のまま膝を自由に動かせる愛徳整肢園式ギプス<sup>5)</sup>も併用した。矯正ギプス終了の目安は、月出法に従って自然位レントゲン正面像で、距骨長軸が母趾中足骨の内側を通過するまでとした。正常のレントゲン正面像が得られるまで、徒手矯正では背屈方向への矯正は一切行わなかった。手術はアキレス腱延長術・後方解離術・板てこ法を行ったものだけでなく、観血的治療せず板てこ法のみ行った症例(以下、板てこ法)もあった。手術時年齢は平均 12.8 か月(10~20 か月)であった。我々は尖足の手術後、月出法と異なり再発を防止するため靴型装具の装着を 13 歳まで続けた。また、今回の評価時年齢は平均 14.1 歳(5~23 歳)であった。治療開始日齢と治療成績、ギプス装着期間と治療成績、初診時の重症度と治療成績との相関を検討した。また、板てこ法とアキレス腱延長術・後方解離術・板てこ法との手術方法の違いによる治療成績を比較した。20 症例のうち両側罹患例の治療成績を検討する場合、ICFSG スコアの大きい値の罹患側をその症例の成績とした。最終評価は、ICFSG スコアで行い、優 0~5、良 6~15、可 16~30、不

可 31 以上とした。統計学的分析では t 検定を用い、0.05 以下を有意差ありとした。倫理的配慮：本研究は愛徳医療福祉センター倫理委員会にて承認されている。

## 結 果

ICFSG スコアによる 30 足の結果は優 16 足、良 14 足で可、不可は皆無であった。30 足全体の ICFSG スコア平均 5.1 ± 2.7 であった。再手術を必要とした症例はなかった(表 1)。ICFSG スコアの項目の値と足関節可動性を表 2 に示した。足関節の背屈は -5° から 25° 平均 12.6 ± 6.6° であった。底背屈の可動域は平均 66.3° ± 10.4° であった。

### a) 治療開始日齢と治療成績

優 16 足の平均ギプス開始日齢は 26.4 日 良 14 足のギプス開始日齢は 24.6 日で統計学的有意差なしであった(表 1)。治療開始が生後 1 か月前後であれば、早期に治療開始しなくとも優または良の長期成績が得られることがわかった。20 症例をギプス開始日齢 22 日未満と 22 日以上で比較しても、22 日未満 8 例は優 2 例良 6 例に対し、22 日以上 12 例では優 7 例良 5 例で早期治療開始群の方がより治療成績が良いとは言えなかった。

### b) ギプス装着期間と治療成績

優 16 足の平均ギプス装着期間は 9.2 か月に対し良 14 足は 12.2 か月であり、5% 有意水準で有意差を認めた(表 1)。

### c) 手術方法

板てこ法群 6 足に対しアキレス腱延長術・後方解離術・板てこ法群 24 足の 2 群で比較した。板

表 2. 全症例の形態学的, 機能的, レントゲン学的評価と ICFSG スコアおよび足関節の可動性

症例	性別	罹患足	形態学評価	機能評価	レントゲン評価	ICFSG スコア	背屈角度	可動域	距骨下関節可動性
1	男	右	1	1	1	3	15	45	有
		左	0	1	1	2	10	60	有
2	女	右	3	1	4	8	15	75	有
		左	3	1	2	6	25	85	有
3	男	右	4	0	2	6	10	65	有
4	女	右	3	0	1	4	20	80	有
		左	3	0	2	5	15	65	有
5	女	右	2	1	0	3	15	75	有
		左	3	1	0	4	15	75	有
6	男	右	0	0	2	2	10	60	有
		左	2	0	2	4	10	60	有
7	男	右	2	0	4	6	15	65	有
		左	6	0	0	6	5	75	有
8	男	左	3	1	1	5	10	80	有
9	男	右	5	1	3	9	5	55	有
10	男	右	1	0	0	1	20	65	有
		左	4	0	0	4	20	70	有
11	男	右	3	0	0	3	5	45	有
		左	3	2	1	6	-5	55	有
12	男	左	2	2	2	6	20	80	有
13	男	右	7	1	6	14	5	55	有
		左	4	0	1	5	10	70	有
14	男	右	2	2	2	6	0	60	有
15	男	右	1	0	0	1	15	60	有
		左	1	0	1	2	20	80	有
16	男	左	4	3	2	9	15	65	有
17	男	右	4	0	3	7	15	75	有
18	男	右	4	3	0	7	10	55	有
19	女	左	3	1	2	6	15	65	有
20	女	右	2	0	2	4	20	70	有

てこ法群の ICFSG スコア平均 4.6 に対し, アキレス腱延長術・後方解離術・板てこ法群は ICFSG スコア平均 5.2 で有意差なしであった.

#### d) 初診時の Dimeglio スコア検討

重症度順にギブス装着期間を比較した. グレード 2 が  $8.3 \pm 2.8$  か月グレード 3,  $10.9 \pm 3.9$  か月グレード 4,  $11 \pm 1.1$  か月と, 変形が高度であるほどギブス装着期間が長くなる傾向が見られた. しかし, 長期成績優 16 足の Dimeglio スコアはグレード 4 が 3 足, グレード 3 が 12 足, グレード 2 が 1 足に対し長期成績良 14 足では, グレード 4 が 1 足, グレード 3 が 11 足, グレード 2 が 2 足であった(表 3). 2 群間に明らかな違いはなかった. 単純に初診時の重症度分類だけでは長期成績は予想できないと思われる.

表 3. Dimeglio スコアと治療成績

治療成績	Dimeglio2	Dimeglio3	Dimeglio4
優(N=16)	1	12	3
良(N=14)	2	11	1

**症例 1:** 両側罹患男児 Dimeglio スコア 16 点グレード 4(図 1). 生後 17 日でギブス装着を開始した. 生後 7 か月右膝窩部びらんの皮膚トラブルのため, 愛徳整肢園式ギブスに変更する. 生後 11 か月レントゲン正面像で矯正位が確認できた. 生後 12 か月でアキレス腱延長術, 後方解離術板てこ法を施行した. 13 か月から理学療法と靴型装具装着を開始した. 前足部内転変形再発に対し 2 歳 5 か月と 3 歳 9 か月にギブス治療を行った. 最終評価時 12 歳 8 か月で ICFSG スコア右 1 点左 2 点であった(図 2-a, b). この男児は, 中学で剣



図1. 症例1 生後17日で採型した陽性モデル



道部に参加していた。

**症例2:** 右足 ICFSG スコア 14 であった最も成績の悪い症例である。両側罹患例の男児、生後15日で月出法を開始した(図3)。Dimeglio スコア 16 点グレード4 であった。生後5か月大腿部後面の皮膚びらんのため皮膚科紹介し、ギプスシャーレを併用したが、左膝窩部に褥瘡が生じたため、生後7か月から愛徳整肢園式ギプスに変更した。生後10か月でアキレス腱延長術、後方解離術、板てこ法を行った。両側靴型装具を装着させ経過観察していたが、4歳4か月で県外へ転医した。高校入学直前の最終評価では、右足は形態学評価7点 機能評価1点 レントゲン評価6点 ICFSG スコア 14 点良 (図4, 5)であったが、中学3年間サッカー部で活動していた。

## 考 察

月出は「矯正の理論と骨格構造を理解した上で manipulation とそれに続く holding cast を繰り返して矯正を進めていく。底屈位にある距骨に向かって前足部と踵骨を正しく結合させ正常な足の尖足位を形成するのを第一段階。第二段階は、尖

足の矯正である。これは板てこ法や後方解離術によって一期に解決される、そして装具や矯正靴は一切必要ない、追加手術は必要ない」と述べている<sup>3)</sup>。自験例では、優16足の平均ギプス開始日齢は26.4日 良14足のギプス開始日齢は24.6日で統計学的有意差なしであった。つまり、治療開始が早期であればあるほど治療成績が良くなるとは必ずしも言えないことを、示唆している。また、治療開始前の Dimeglio スコアを検討したところ、Dimeglio スコアの重症度順にギプス装着期間が長くなる傾向が見られた。しかし、優16足ではグレード4が3足、グレード3が12足、グレード2が1足に対し長期成績良14足ではグレード4が1足、グレード3が11足、グレード2が2足であった(表3)。2群間の重症度の違いは見られず、単純に初診時の重症度分類だけでは長期成績は予想できないと思われた。我々が月出法を試したところ、徒手矯正には習熟が必要であり、第一段階に到達するまで平均12か月を費やした。子どもの皮膚状態が不良例では滲出液でアメジスト包帯が湿潤になり、びらんが生じたり、褥瘡ができることが矯正を遅らせていた。ギプス装着期



a/b

図2. 症例1 12歳8か月最終評価時. 右足, ICFSG スコア1点  
a: 右足底 b: 立位正面像.

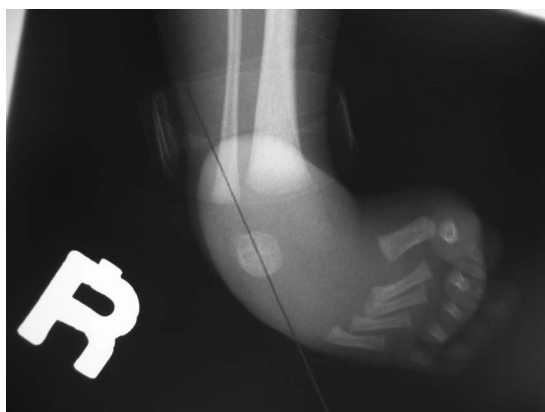


図3. 症例2 男. Dimeglio グレード4, 両側罹患.  
初診時正面レントゲン像. 生後15日で月出法開始.

間と治療成績との関係では, 優16足の平均ギプス装着期間は9.2か月に対し良14足は12.2か月であり, 5%有意水準で有意差を認めた(表1). 第一段階到達までに長時間矯正ギプスを必要とした症例の治療成績がより悪い傾向があることが示唆された. 手術方法では, 板てこ法群6足のICFSGスコア平均4.6に対し, アキレス腱延長



図4. 15歳最終評価時の側面レントゲン像 舟状骨の上方偏位, TaloM1 axisの異常, Flat top talus, および後足部内反の異常を認める.

術・後方解離術・板てこ法群はICFSGスコア平均5.2で, 有意差なしであった. 尖足の程度が軽症であった板てこ法群が長期成績も良好と予想されるが, 統計学的には有意差は認めなかった.

先天性内反足の長期成績の報告では, 遠藤ら<sup>2)</sup>





図5. 15歳最終評価時の右 thigh-foot angle および足底

は Imhäuser 法で治療した 35 例 54 足を 14 歳以上まで観察し McKay の評価で、良以上 75% であったと報告している。Ponseti ら<sup>6)</sup>は、平均 34 年追跡した 45 例 71 足の治療成績は優 62% 良 16% 不可 22% であり、78% が良以上の成績であったと述べている。平均 14.1 歳で評価した自験例 20 例 30 足の治療成績は、良以上が 100% であり、追加手術を必要とした症例は皆無であった。月出法の第一段階の矯正が獲得されれば、再発が見られないということを実証したものと言える。生後 1 か月から 10 か月までの成長旺盛の時期に、距舟関節における舟状骨内側下方脱臼の整復とその整復位置での関節軟骨の修復・組織改変を完成させることが月出法の重要なポイントである。私は、初診時に先天性内反足児の両親・家族には、「胎内で 10 か月かかってできあがった先天奇形であるため、再発のない正常な尖足にするためには最低 10 か月がかかります」と説明することにしていく。月出法の問題点は、ギプス装着に習熟を要すること、ギプス装着期間が長期になることである。さらに皮膚びらんの生じやすい症例は、褥瘡・感染のためしばしばギプス療法を中断しなければならないなど難題がある。しかしながら、今回の治療成績から月出法はギプス治療期間が長期になるが優れた治療法と思われる。

#### まとめ

- 1) 月出法で治療した特発性先天性内反足 20 例

30 足の治療成績を ICFSG スコアで評価した。優 16 足 良 14 足で可、不可は認めなかった。

2) 平均ギプス開始日齢は優 16 足の 26.4 日に対し良 14 足の 24.6 日で統計学的には有意差なしであった。治療開始が生後 1 か月前後であれば、月出法では早期に治療開始しなくとも優または良の長期成績が得られることがわかった。

3) ギプス装着期間と治療成績では、優 16 足の平均ギプス装着期間は 9.2 か月に対し、良と判定された群 14 足は 12.2 か月であり、5% 有意水準で有意差を認めた。第一段階到達までに長時間矯正ギプスを必要とした症例の治療成績が、より悪い傾向にあることが示唆された。

4) 長期成績優 16 足の Dimeglio スコアはグレード 4 が 3 足、グレード 3 が 12 足、グレード 2 が 1 足に対し、長期成績良 14 足グレード 4 が 1 足、グレード 3 が 11 足、グレード 2 が 2 足であった。2 群間に違いは認めなかった。初診時の重症度分類だけでは、単純に長期成績は予想できないと思われる。

5) 手術方法では、板てこ法群 6 足に対し、アキレス腱延長術・後方解離術・板てこ法群 24 足の 2 群で比較した。板てこ法群の ICFSG スコア平均 4.6 に対し、アキレス腱延長術・後方解離術・板てこ法群は、ICFSG スコア平均 5.2 で有意差なしであった。

#### 文献

- 1) Bensahel H, Kuo K, Duhaime M: Outcome evaluation of the treatment of clubfoot: the international language of clubfoot. JPO B12 : 269-271, 2003.
- 2) 遠藤裕介, 三谷 茂, 佐々木剛ほか: 先天性内反足に対する Imhäuser 法の長期成績. 日小整会誌 17 : 330-335, 2008.
- 3) 月出 勉: 重度先天性内反足の早期治療法. 中部整災誌 19 : 313-353, 1976.
- 4) 北野元裕, 川端秀彦, 和田麻由子ほか: Ponseti 法により治療した先天性内反足の再発症例の検討. 日小整会誌 16 : 35-38, 2007.
- 5) 岡安 勤, 毛保浩明, 松崎交作: 重度尖足拘縮に対する保存療法(愛徳整肢園式 cast 法). 脳性麻痺

の外科研究会誌 2 : 57-64, 1992.

- 6) Ponseti IV: Congenital Clubfoot, Oxford University Press, Oxford, 107-124, 1996.
- 7) 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. JBJS Am 90 : 2313-2321, 2008.

## Abstract

### Long-Term Outcomes after Hitachi's Approach for Congenital Clubfoot

Tsutomu Okayasu, M. D.

Department of Orthopaedic Surgery, Aitoku Medical and Welfare Center

We report the long-term outcomes in 30 cases of congenital clubfoot, involving 20 children, treated using Hitachi's approach for hindfoot varus and rotation of the calcaneus and forefoot adduction and supination, between 1988 and 2005. There were 2 cases at Dimeglio severity Grade-2, 23 cases at Grade-3, and 4 cases at Grade-4. Their mean age at initial casting was 27.1 days, ranging from 8 to 62 days. Posterior release was used to treat residual equinus element at a mean age of 12.8 months, ranging from 10 to 20 months. At most recent follow-up examination at a mean age of 14 years 1 month, ranging from 5 to 23 years, they were classified according to the ICFSG scoring system as excellent in 16 cases, and as good in the other 14 cases, with a mean score of  $5.1 \pm 2.7$ . No case required additional surgery. These findings suggest that Hitachi's approach using long-term serial casting was effective for treating congenital clubfoot.

## Leri-Weill 症候群による脛骨内反変形に対して 高位脛骨骨切り術を行った一例

青 木 り ら<sup>1)</sup>・寺 本 篤 史<sup>1)</sup>・杉 憲<sup>1)</sup>・興 村 慎一郎<sup>1)</sup>  
鈴 木 智 之<sup>1)</sup>・和 田 卓 郎<sup>2)</sup>・山 下 敏 彦<sup>1)</sup>

1)札幌医科大学医学部 整形外科科学講座

2)北海道済生会小樽病院 整形外科

**要 旨** Leri-Weill 症候群は、中間肢短縮型小人症、Madelung 変形、脛骨の短縮と内反変形を特徴とする骨系統疾患である。本疾患による脛骨内反変形に対し、高位脛骨骨切り術を行った症例を経験した。症例は16歳女性。14歳頃から歩容異常と歩行時の右膝痛が出現した。身長152 cm、体重88 kg、顔貌・知能は正常であった。単純X線像で、Madelung 変形と右脛骨近位内反変形を認めた。診断基準からLeri-Weill 症候群と診断した。内側近位脛骨角は70°で脛骨短縮は12 mm、骨端線は閉鎖していた。Medial open wedge high tibial osteotomyを行い、良好なアライメントが獲得できた。

### はじめに

Leri-Weill 症候群は、中間肢短縮型小人症、Madelung 変形、下腿骨の短縮による下腿の内反を特徴とした常染色体優性遺伝を示す骨系統疾患である<sup>7)</sup>。Madelung 変形は、橈骨遠位端における骨端線の掌側ないし尺側の发育障害のため橈骨の短縮や弯曲、さらにそれによる尺骨頭の背側への亜脱臼を認める特有の変形である<sup>8)</sup>。Leri-Weill 症候群に伴う Madelung 変形に対する外科的治療の報告<sup>4)</sup>は散見されるが、脛骨の内反変形に対する報告は少ない。今回筆者らは、Leri-Weill 症候群による脛骨内反変形に対して、高位脛骨骨切り術(High Tibial Osteotomy: 以下、HTO)を行った症例を経験したので報告する。

### 症例呈示

**症 例**: 16歳, 女性

**主 訴**: 右膝痛

**現病歴**: 10歳時に両 Madelung 変形を指摘され、11歳時に右橈骨骨端線離断術を施行された。13歳頃から誘因なく歩容異常を指摘されるようになった。14歳時に定期受診した際、下肢アライメント異常を指摘された。外側楔状足底板を作製し経過観察していたが、徐々に歩行時の右膝痛が出現したため、手術の方針となった。

**既往歴, 生育歴, 家族歴**: 特記事項なし。

**身体所見**: 身長152 cm, 体重88 kg。顔貌および知能は正常であった。歩行時に右膝痛を認め、視診にて右下肢の内反変形を認めた。膝関節可動域は右0~130°, 左0~135°であった。

**画像所見**: 単純X線像では両手関節に Made-

**Key words**: Leri-Weill syndrome, dyschondroste (Leri-Weill 症候群), tibial varus deformity (脛骨内反変形), high tibial osteotomy (高位脛骨骨切り術)

**連絡先**: 〒060-8543 北海道札幌市中央区南1条西16丁目291番地 札幌医科大学 整形外科科学講座 寺本篤史  
電話(011)611-2111

**受付日**: 2015年2月17日



図 1. 単純 X 線正面像 a|b  
a: 右手関節. Madelung 変形に対し Langenskiöld 術を施行されていた.  
b: 左手関節. Madelung 変形を認める.

lung 変形を認め、右手関節は Langenskiöld 法による手術を施行されていた(図 1-a, b). 大腿骨長は右 38.8 cm, 左 38.8 cm で、脛骨長は右 31.0 cm, 左 32.2 cm であり、右脛骨の短縮を認めた. 立位大腿脛骨角は右  $188^\circ$ , 左  $176^\circ$  で、内側近位脛骨角が右  $70^\circ$ , 左  $83^\circ$ , 外側遠位脛骨角が右  $95^\circ$ ,  $91^\circ$  であり、右脛骨近位内反変形を認めた. 脛骨骨端線は閉鎖していた(図 2). CT において脛骨の回旋変形は認めなかった.

**診 断:** Madelung 変形と脛骨の短縮, 内反変形を認め, Leri-Weill 症候群と診断した. 遺伝子検査を行ったが, 異常所見は認めなかった.

**治 療:** 右高位脛骨骨切り術による右下腿変形矯正を行った. 健側の内側近位脛骨角と外側遠位脛骨角を参考に脛骨軸を作図し, 脛骨変形中心を決定した. 脛骨変形中心は, 脛骨近位部で変形角度は  $12^\circ$  であった(図 3). 骨端線は閉鎖しており, 脛骨の短縮を認めることから, 手術は medial open wedge HTO を行った.  $12^\circ$  開大し HTO ロッキングプレート(ナカシマメディカル)で固定した(図 4).

**術後経過:** 術後の単純 X 線にて, 立位大腿脛骨角は  $188^\circ$  から  $175^\circ$  に, 内側近位脛骨角は  $70^\circ$



図 2. 下肢全長単純 X 線像. 右脛骨の短縮と近位部での内反変形を認める.



図 3. 下肢全長単純 X 線におけるアライメント計測.  
① LDFA 右  $76^\circ$  左  $77^\circ$ , ② MPTA 右  $70^\circ$  左  $83^\circ$ , ③ LDFA 右  $95^\circ$  左  $91^\circ$ , ④ 矯正角度  $12^\circ$ , 点線: 健側の MPTA と LDFA を参考に引いた脛骨軸, ○: CORA.

から  $85^\circ$  に改善し, 健側と同様な下肢アライメントが獲得できた. 脛骨長の短縮は 12 mm から 5 mm に改善した. 術後 1 年時, 骨癒合が得られ, 抜釘術を行った. 疼痛や可動域制限はなく, 歩容異常も改善した.





図4. 術後. 下肢全長単純X線. 右HTO後. 下肢アライメントは健側と同様となり, 脛骨長の差も消失した.

## 考 察

Leri-Weill 症候群は, 幼児期ないし学童期より発症する Madelung 変形と脛骨の短縮による下腿の内反を特徴とした骨系統疾患である. 世界で 200 例ほど報告されており, 原因遺伝子は Short Stature Homeobox Containing Gene (以下, SHOX) 遺伝子で, X 染色体短腕と Y 染色体短腕に存在する. SHOX 遺伝子は, ヒト胎児において四肢遠位部および第 1 咽頭弓に存在し<sup>1)</sup>, 欠損や遺伝子内変異が起こると, 低身長や骨病変を呈する. SHOX ヘテロ異常による骨病変は, 男性より女性に増悪する傾向にある. SHOX 遺伝子のヘテロ異常により早期癒合を生じやすくなった成長軟骨に対して, エストロゲンが成熟効果を及ぼし, 思春期に骨病変の増悪をまねくと推測されている<sup>5)</sup>. 本症例も女性で, エストロゲンの分泌量が増加する思春期より脛骨の内反変形を指摘されており, 骨病変とエストロゲンの関与が示唆された. 臨床的に Leri-Weill 症候群と診断される患者の約 20% では, SHOX 遺伝子に異常が同定されないと報告されている<sup>3)</sup>. 本症例では遺伝子検査を施行したが, SHOX 遺伝子の異常は指摘

されなかった. しかし, 臨床所見より Leri-Weill 症候群と診断し, 治療を行った.

Leri-Weill 症候群に対して, 現在確立された治療指針はない. 内科的加療としてホルモン療法, 性腺刺激ホルモン放出ホルモン (GnRH) アナログ投与がある. 外科的治療は, 骨変形による疼痛や関節可動域制限に対して行われるが<sup>3)</sup>, 下腿骨の短縮と変形に対する矯正術の報告は少ない. Sugiyama ら<sup>6)</sup>は, 脛骨の内反変形は近位脛骨骨端線の内側後方が早期に閉鎖することで生じ, 成長につれて内反変形が強まると報告している. Dawe ら<sup>2)</sup>は, 脛骨の内反変形と脛骨腓骨の不均衡を来した男児に対し, 脛骨骨切り術と延長術を施行した一例を報告し, 脛骨腓骨の不均衡には矯正術等の外科的介入が必要であると述べている. 本症例も脛骨近位部の内反変形であったが, 脛骨腓骨の不均衡は認めず, 脛骨の短縮は 12 mm と軽度であった. 一期的な矯正が可能で, すでに骨端線の閉鎖を認めたため, medial open wedge HTO を選択した. その結果, 良好な下肢アライメントが得られ, 脛骨長の差も消失した. Leri-Weill 症候群による脛骨内反変形は, 短縮が軽度かつ骨端線の閉鎖が得られている場合, medial open wedge HTO による一期的な変形矯正が有効であると考ええる.

## まとめ

- 1) Leri-Weill 症候群による脛骨内反変形に対して高位脛骨骨切り術を行った症例を経験した.
- 2) SHOX 遺伝子は同定されなかったが, 臨床所見から Leri-Weill 症候群と診断した.
- 3) 脛骨の短縮が軽度で, 骨端線が閉鎖しており, medial open wedge HTO による変形矯正が有効であった.

## 文献

- 1) Clement-Jones M, Schiller S, Rao E et al: The short stature homeobox gene SHOX is involved in skeletal abnormalities in Turner syndrome. Hum Mol Genet 9 : 695-702, 2000.

- 2) Dawe C, Davies R, Fulford G E: Clinical variation in dyschondrosteosis. A report on 13 individuals in 8 families. *J Bone Joint Surg Br* **64** : 377-81. 1982.
- 3) 深見真紀ほか：整形外科疾患分野 レリーワイル症候群(平成 23 年度)．難病医学研究財団／難病情報センターホームページ([www.nanbyou.or.jp/entry/2061](http://www.nanbyou.or.jp/entry/2061)) (参照 2014 年 11 月 3 日)
- 4) 日本整形外科学会 骨系統疾患委員会：骨系統疾患マニュアル，南江堂，東京，74-75, 1994.
- 5) 緒方 勤：SHOX 異常症. *THE BONE* **15** : 69-72, 2001.
- 6) Sugiura Y, Tomita A: Dyschondrosteosis with tibia vara—report of three cases. *Jinrui Idengaku Zasshi* **29** : 7-16, 1984.
- 7) 豊原一作，金谷文則，普天間朝上ほか：Leri-Weill 症候群の手関節 Madelung 変形に対する手術経験，*整形外科と災害外科* **47** : 1207-1212, 1998.
- 8) 辻井雅也，西山正紀，二井英二ほか：Léri-Weill dyschondrosteosis の 2 症例. *日臨整誌* **40** : 1053-1057, 2005.

## Abstract

### High Tibial Osteotomy for Tibia Varus Deformity of Leri-Weill Syndrome: A Case Report

Rira Aoki, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Sapporo Medical University School of Medicine

Leri-Weill syndrome is a skeletal dysplasia marked by mesomelic short stature, Madelung's deformity, tibial shortening and tibia varus deformity. We report a sixteen-year-old female of Leri-Weill syndrome with tibia varus deformity performed high tibial osteotomy (HTO). She showed gait abnormality and had a right knee pain while walking. Her stature was 152 cm and 88 kg in weight. X-ray showed Madelung deformity, varus deformity and shortening at right proximal tibia. Although, there was no abnormality in SHOX gene, Leri-Weill syndrome was diagnosed based on diagnostic criteria. Medial proximal tibial angle was 70 degrees, and shortening of tibia was 12 mm. We performed medial opening wedge HTO and she could acquire a good leg alignment.

## Pavlik harness による発育性股関節形成不全症の治療成績

渡 邊 英 明<sup>1)</sup>・吉 川 一 郎<sup>1)</sup>・萩 原 佳 代<sup>1)</sup>・菅 原 亮<sup>1)</sup>  
猪 俣 保 志<sup>2)</sup>・村 山 瑛<sup>2)</sup>・井 上 泰 一<sup>2)</sup>・竹 下 克 志<sup>2)</sup>

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) 自治医科大学整形外科

**要 旨** Pavlik harness を使用した治療法(Riemenbügel 法：以下、RB 法)法の治療成績を調査した。2006 年 10 月～2014 年 7 月まで、1 施設で RB 法を行った片側 Developmental dysplasia of the hip の患者 59 例、女 56 例、男 3 例、右 43 関節、左 16 関節、初診時平均年齢 3.4 か月(1～5 か月)を対象とした。評価項目は、整復率、大腿骨頭壊死の発生率、単純 X 線で山室の a 値、山室の b 値、 $\alpha$  角、OE 角を整復群と非整復群と比較検討した。整復率は 44/59 関節(75%)、大腿骨頭壊死の発生率は 2/44 関節(5%)で、非整復群は整復群に比べ山室の a 値が有意に小さく( $p=0.03$ )、山室の b 値、OE 角が有意に大きかった(おのおの  $p=0.01$ )。  $\alpha$  角に有意差はなかった( $p=0.4$ )。RB 法による治療成績は、75%の整復率と 5%の大腿骨頭壊死の発生率で、外方と高位に脱臼している症例では整復されにくいという特徴があった。

### はじめに

発育性股関節形成不全(Developmental Dysplasia of the Hip : DDH)の初期治療として、Pavlik harness を使用した治療法(Riemenbügel 法：以下、RB 法)は一般的で、諸家によりさまざまな RB 法の治療成績が報告されている。その多くが単純 X 線を使用した調査で脱臼側のみを計測している<sup>1)~3)5)6)</sup>が、骨盤の形態には個人差があり、非脱臼側も計測する必要があると考えるが、その報告はない。RB 法の治療成績を整復率と大腿骨頭壊死の発生率とともに単純 X 線で脱臼側、非脱臼側を計測し、調査をした。

### 対象と方法

研究デザインは横断研究で 2006 年 10 月～2014 年 7 月まで、1 施設で RB 法を行った発育性股

関節形成不全の患者 87 例を対象とした。未治療で、基礎疾患のない片側例で、整復後 1 年以上経過を観た患者を Inclusion criteria とした(図 1)。基礎疾患のある患者、両側例、整復後 1 年未満の患者を Exclusion criteria とした。59 例、女 56 例、男 3 例、右 43 関節、左 16 関節、初診時平均年齢 3.4 か月(1～5 か月)が対象となった。RB は生後 3 か月を過ぎてから装着し、最初の股関節屈曲角度を 90°以下とし、装着後 2～3 日で整復されなければ、徐々に屈曲角度を強くする方法で行っている。また、RB を 24 時間で 2 週間装着して、2 週間以内に整復されなければ RB を外し、4 週間後に再装着している。RB を 3 回まで行い、整復されれば 12 週間装着し、整復されなければ生後 6 か月過ぎに観血的整復術を行っている(図 1)。RB 法で整復された群を整復群、整復されなかった群を非整復群とした。評価項目は、RB 法による①整復

**Key words** : developmental dysplasia of the hip (発育性股関節臼蓋形成不全), Pavlik harness (リーメンビューゲル), treatment (治療)

**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** : 2015 年 1 月 15 日

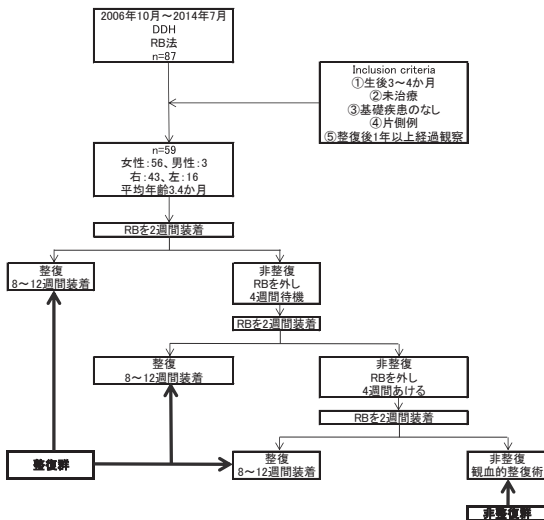


図 1. 当院における RB 法の治療方針

RBを3回まで行い、整復されれば12週間装着し、整復されなければ生後6か月過ぎに観血的整復術を行った。

表 1. 単純 X 線による大腿骨頭壊死の評価(整備後 1 年)<sup>1)</sup>

1	骨頭核が出現しない
2	骨頭核が成長しない
3	大腿骨頸部の幅が広くなる
4	骨頭核が分節化または陰影濃度が増加する
5	大腿骨頭あるいは頸部の変化が残存する

率と②整備後1年の単純X線から大腿骨頭壊死の発生率<sup>4)</sup>を調べた。大腿骨頭壊死の判定は、表1のごとく Salter の報告<sup>4)</sup>に従って判定した。また、RB法直前(生後3~4か月)の単純X線で③山室のa値、④山室のb値、⑤ $\alpha$ 角<sup>9)</sup>、⑥OE角<sup>8)</sup>を脱臼側と非脱臼側で計測し(図2)、その差(脱臼側-非脱臼側)を整復群と非整復群で比較検討し、整復阻害の特徴を調べた。統計解析は、SPSS ver.20(California, USA)を使用し、③~⑥をMann-Whitney U-testで解析し、0.05未満を有意差ありとした。また、受信者動作特性曲線(Receiver Operating Characteristic Curve: ROC Curve)で解析し、感度・特異度の両方が一番高くなるカットオフ値を求めた。

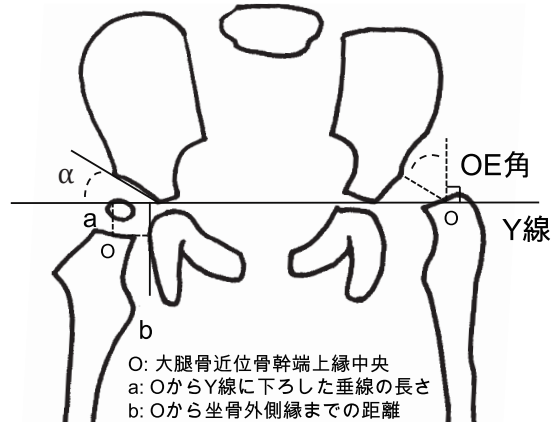


図2. 単純X線での山室のa値, 山室のb値,  $\alpha$ 角, OE角の計測法

大腿骨近位骨幹端上縁中央から両側の Y 軟骨を結んだ線 (Y 線) まで下した垂線の長さを山室の a 値, 坐骨外側縁までの距離を山室の b 値, 白蓋縁と Y 線のなす角を  $\alpha$  角, 大腿骨近位骨幹端上縁中央と白蓋縁のなす角を OE 角とし計測した。

## 結果

RB法の整復率は44/59関節(75%)であった。整復後2/44関節(5%)に大腿骨頭壊死が発生していた。また、山室のa値は非整復群(中央値:-4.6 mm, 最大値:0.5 mm, 最小値:-8.4 mm)が整復群(中央値:-2.4 mm, 最大値:1.5 mm, 最小値:-8.5 mm)に比べ有意に小さく( $p=0.03$ )、山室のb値は非整復群(中央値:2.9 mm, 最大値:8.0 mm, 最小値:-2.6 mm)が整復群(中央値:1.4 mm, 最大値:6.5 mm, 最小値:-3.3 mm)に比べ有意に大きかった( $p=0.01$ )。また、OE角も非整復群(中央値:45°, 最大値:65°, 最小値:20°)が整復群(中央値:30°, 最大値:55°, 最小値:10°)に比べ有意に大きかった( $p=0.01$ )が、 $\alpha$ 角は非整復群(中央値:10°, 最大値:35°, 最小値:0°)と整復群(中央値:15°, 最大値:25°, 最小値:-15°)で有意差はなかった( $p=0.4$ ) (図3)。受信者動作特性曲線から感度・特異度の両方が一番高くなるカットオフ値は、山室のa値が-5.2 mm(感度:89%, 特異度:47%)、山室のb値が0.45 mm(感度:71%, 特異度:13%)、OE角が22.5°

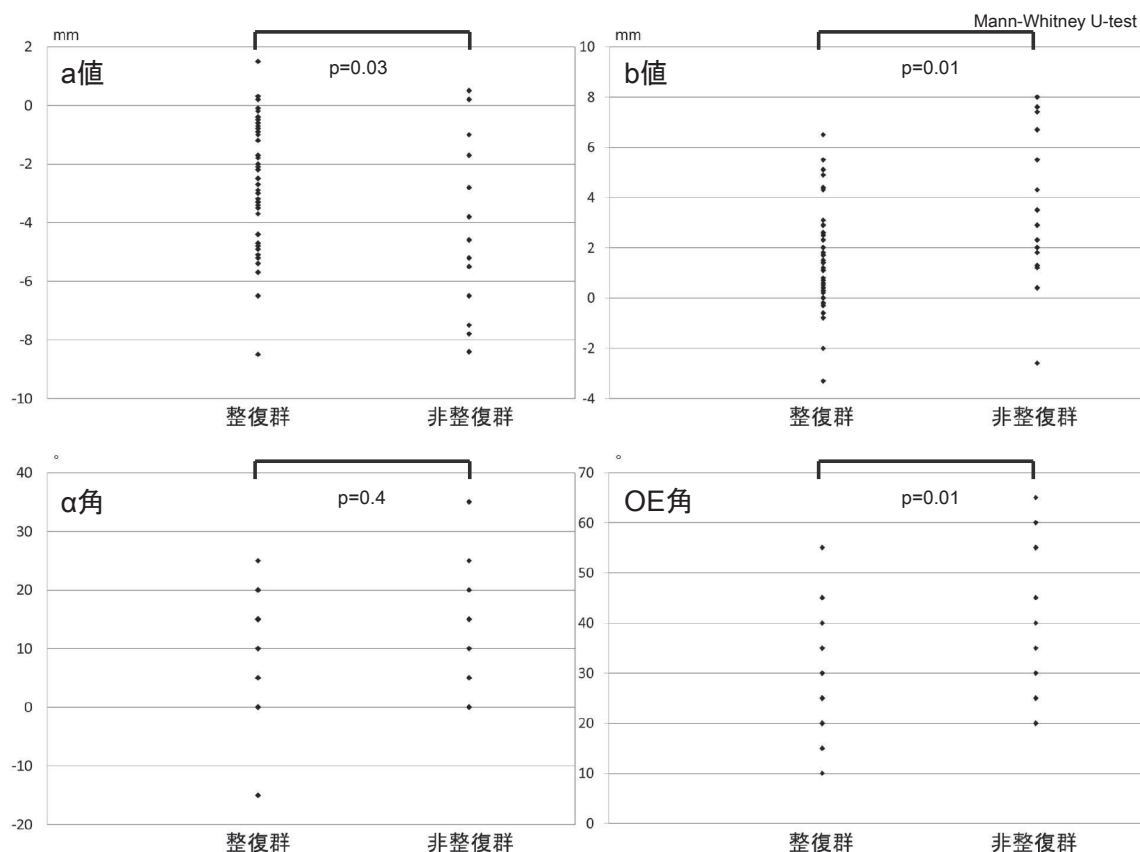


図3. 山室のa値, 山室のb値,  $\alpha$ 角, OE角の結果  
非整復群は整復群に比べ山室のa値が有意に小さく( $p=0.03$ ), 山室のb値が大きかった( $p=0.01$ ). また, OE角も有意に大きかった( $p=0.01$ )が $\alpha$ 角に有意差はなかった( $p=0.4$ ).

(感度: 72%, 特異度: 13%)であった(図4).

### 考 察

RB法の整復率は, 75%と1994年から2008年までの multicenter nationwide questionnaire studyを行った Wada らの報告<sup>7)</sup>の約81.9%より若干低かった. また, 整復後大腿骨頭壊死の発生率は5%と Wada らの報告<sup>7)</sup>の約11.5%より若干低かった. この原因は不明であるが, RBの装着方法などの治療法の違いが関係していると思われる. また, 大腿骨頭壊死の2例の山室のa値, 山室のb値,  $\alpha$ 角, OE角から, 鈴木ら<sup>5)</sup>の報告と同様に, 外方と高位に脱臼している症例に発生しやすいという特徴はなかった.

また, 本研究では山室のa値が小さく, 山室の

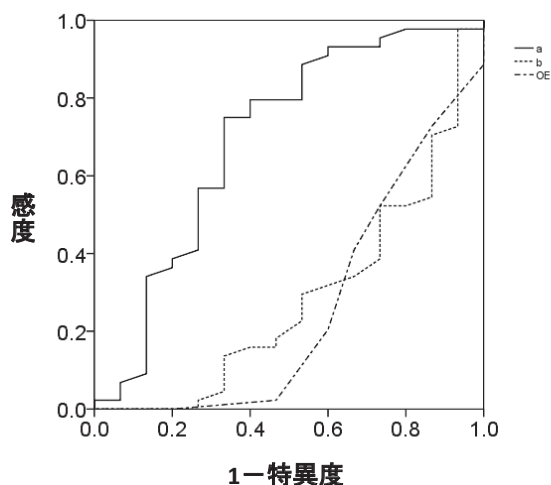


図4. 受信者動作特性曲線  
感度・特異度の両方が一番高くなるカットオフ値は, 山室のa値が-5.2 mm(感度: 89%, 特異度: 47%), 山室のb値が0.45 mm(感度: 71%, 特異度: 13%), OE角が22.5°(感度: 72%, 特異度: 13%)であった.



b 値, OE 角が大きい, つまり外方と高位に脱臼している症例で整復されにくい特徴があった。鈴木ら<sup>5)</sup>は, 単純 X 線で脱臼側のみ計測し, 山室の a 値 4 mm 以下, 山室の b 値 14 mm 以上で整復率が低いと報告している。自験例と鈴木ら<sup>5)</sup>の報告から, 外方と高位に大きく脱臼している症例では, 初期治療として RB 法を行うのではなく, 牽引療法などのほかの治療を行うか, または行ってから RB 法を行う必要がある。

### まとめ

RB 法の治療成績は, 75%の整復率と 5%の大腿骨頭壊死の発生率で, 外方と高位に脱臼している症例では, 整復されにくいという特徴があった。外方と高位に大きく脱臼している(脱臼側と非脱臼側との差(脱臼側-非脱臼側)が山室の a 値で -5.2 mm 以下, 山室の b 値で 0.45 mm 以上, OE 角: 22.5° 以上)症例では, 初期治療として RB 法を行うのではなく, 牽引療法などのほかの治療を行うか, または行ってから RB 法を行う必要がある。

### 文献

- 1) 小助川維摩, 佐々木幹人, 山下敏彦ほか: 当科での先天性股関節脱臼に対する治療成績. *Hip Joint* **39**: 1038-1042, 2013.
- 2) 桑原弘樹, 名越 智, 高田純一ほか: 先天性股関節脱臼に対するリーメンビュウゲル法の治療成績. *整形外科* **56**: 1170-1174, 2005.
- 3) Ohmori T, Endo H, Mitani S et al: Radiographic prediction of the results of long-term treatment with the pavlik harness for developmental dysplasia of the hip. *Acta Med Okayama* **63**: 123-128, 2009.
- 4) Salter RB, Kostuik J, Dallas S.: Avascular necrosis of the femoral head as a complication of treatment for congenital dislocation of the hip in young children: a clinical and experimental investigation. *Can. J. Surg* **12**: 44-61, 1969.
- 5) 鈴木茂夫, 山室隆夫: RB 治療に伴う骨頭壊死についての考察. *臨整外* **24**: 629-633, 1989.
- 6) 浦野典子, 藤井敏男, 高村和幸ほか: Y 軟骨閉鎖時まで追跡しえた先天性股関節脱臼に対するリーメンビュウゲル法の長期成績. *日小整会誌* **18**: 265-271, 2009.
- 7) Wada I, Otsuka T, Wakabayashi K et al: Indications of proximal thoracic curve fusion in thoracic adolescent idiopathic scoliosis. The pavlik harness in the treatment of developmentally dislocated hips: results of Japanese multicenter studies in 1994 and 2008. *J Orthop Sci* **18**: 749-753, 2013.
- 8) Wiberg G: Studies on congenital subluxation of the hip. Chapter 4. A measuring method for distinguishing between a normal and a maldeveloped acetabulum. *Acta Chir Scand* **83** (Suppl.): 28-38, 1939.
- 9) Yamamuro T, Chene SH: A radiological study on the development of the hip joint in normal infants. *J Jap Orthop Ass* **49**: 421-439, 1975.

## Abstract

### Pavlik Harness for Developmental Dysplasia of the Hip : Results in 59 cases

Hideaki Watanabe, M. D., et al.

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

We report the outcomes from using the Pavlik harness in 59 cases of unilateral developmental dysplasia of the hip, involving 3 males and 56 females, treated between October 2006 and July 2014. The right hip was affected in 43 cases, and the left hip in the other 16 cases. Their mean age at first examination was 3.4 months (ranging from 1 to 5 months). After applying the Pavlik harness, reduction was achieved in 44 (75%) of the 59 cases, and among these, femoral head necrosis was seen in 2 (5%) cases. We then compared the Yamamuro a-value and b-value, the  $\alpha$ -angle and OE-angle on plain radiographs, between the reduction group (44 cases) and the non-reduction group (19 cases). The Yamamuro a-value was significantly lower in the non-reduction group than in the reduction group. The Yamamuro b-value, and the OE-angle, were each significantly greater in the non-reduction group than in the reduction group. There was no significant difference in the  $\alpha$ -angle between the two groups. Overall, reduction was difficult to achieve in those cases with lateral or high dislocation.

## 不安定型大腿骨頭すべり症治療における骨頭壊死の予防 —閉鎖的徒手整復から関節切開法へ—

東京慈恵会医科大学 整形外科学講座

大谷 卓也・川口 泰彦・藤井 英紀・上野 豊  
羽山 哲生・村上 宏史・阿部 敏臣・丸毛 啓史

**要 旨** 従来、本邦では、不安定型大腿骨頭すべり症の治療については骨端を閉鎖的に徒手整復するか否かを中心に議論が行われてきたが、いずれの治療法にも骨頭血行を評価できていないという問題点があった。徒手整復を行う立場で治療を行ってきた当科の成績は、比較的良好であったが、この問題点を克服するために何らかの改善が必要と考えてきた。最近、当科では、側臥位、前側方進入での関節切開により、すべり部の直視下の評価、骨頭にドリリングを行い出血を確認することによる骨頭血行評価、整復と内固定、大腿骨白蓋インピンジメントの早期治療などを含む新しい治療プロトコルを導入したので、症例を提示しつつその考え方を紹介する。本法の経験はまだ少なく、その方法や成績は確立されたものではないが、今後、本症の治療に関しては、術前や術中の骨頭血行評価を含めて議論を進めていくことが重要と考える。

### はじめに

不安定型大腿骨頭すべり症(Slipped Capital Femoral Epiphysis: 以下, SCFE)は、安定型と比較して骨頭壊死の合併率が高く治療が困難である。最も重要な課題が、骨頭壊死の予防であることは一般に認められているが、その方法が明確でないために、具体的な治療法については一定の見解は得られていない。

当科におけるこれまでの治療方針は、閉鎖的な徒手整復と内固定であり比較的良好な治療成績を報告してきた<sup>3)5)</sup>。しかし、この治療法には骨頭壊死予防という観点からは限界があり、不明瞭な点も多いため何らかの改善が必要と考えてきた。本稿では、従来の閉鎖的徒手整復による治療成績を振り返るとともに、まだ経験は少ないものの、当科で新しく開始した治療プロトコルについて

述べる。

### 当科で過去に行った閉鎖的徒手整復法の 方法と成績

徒手整復の適応とするのは不安定型 SCFE であるが、実際に骨端部が骨幹端から分離して可動性があることを確認することが不可欠である。全身麻酔、イメージ透視下に可動性を確認した後、ゆっくりと股関節屈曲、外転、内旋位とし、2方向の画像を観察しながら整復して cannulated cancellous screw 2 本で固定する(初期にはキルシュナー鋼線(KW)を多数使用した症例、スクリューを3本使用した症例なども含まれる)。整復については、急性すべり部分のみ、あるいはそれよりも控えめな整復を心がけ、決して急性発症する前の慢性変形部分を整復しようとしたり、正常形態を目指したりしないことが重要である。固

**Key words** : slipped capital femoral epiphysis(大腿骨頭すべり症), unstable type(不安定型), osteonecrosis of the femoral head(大腿骨頭壊死), manual reduction(徒手整復), open reduction(開放整復術)

**連絡先** : 〒105-8461 東京都港区西新橋 3-25-8 東京慈恵会医科大学 整形外科学講座 大谷卓也 電話(03)3433-1111

**受付日** : 2015 年 3 月 8 日



定法は、不安定型では確実な固定と骨端線の早期閉鎖をめざして static 固定法(スクリューのスレッド部分が骨端と骨幹端をブリッジし、外側のスクリューヘッドは皮質骨から突出させない)を採用する。このような方法で治療した不安定型 SCFE は 12 股で、男が 9 股、女が 3 股、手術時平均年齢は 12(11~31)歳、術後平均観察期間は 3(1~7)年である。

**治療成績：**単純 X 線 Lauenstein 像で計測した Posterior Sloping Angle(以下、PSA)の変化を見ると、術前平均 54(31~72)°が整復、固定後には平均 24(13~40)°となっており、徒手整復により平均 30°の改善が得られていた。最終経過観察時の平均 PSA は 17(10~35)°であり、リモデリングによると思われる平均 7°の改善が認められた。このように、形態学的に良好な改善が得られるため、合併症を生じなかった症例の機能成績は非常に良好であり、最終経過観察時の Heyman & Herndon 分類による臨床評価では Excellent が 6 例、Good が 4 例であった。合併症を生じたのは、骨頭壊死 1 股(8%)、軟骨融解症 1 股(8%)であり、前者は大腿骨骨切り術、後者は保存的治療により、いずれも良好な回復が得られた<sup>3)</sup>。

### 閉鎖的徒手整復法の利点と問題点

閉鎖的徒手整復と内固定による治療の利点は、術式として簡便であり低侵襲であること、形態的改善が良好なため合併症を生じなければ良好な機能成績を期待できることなどが挙げられる。一方、問題点としては、骨頭壊死予防という観点での不確実性が挙げられる。徒手整復は、その操作で骨頭壊死を誘発するリスクを有する一方で、途絶した血流が整復により回復する可能性も報告されている<sup>4)</sup>。最大の問題は、そのどちらの影響が生じたかを知る評価がなされていないことにある。一方、この閉鎖的徒手整復法と同様の問題点は、整復を行わず in situ fixation で治療するという考え方に対しても指摘することができる。すなわち、「医原性骨頭壊死の発生だけは避ける」というコンセプトの治療でありながら、治療開始時点

で骨頭血行が保たれているか否かは評価されていないという問題点である。このように、本邦で従来行われてきた「整復すべきかせざるべきか」という議論は、いずれにおいても骨頭血行の評価が議論されず不明瞭なままであったため常に平行線をたどってきたと言える。

### 不安定型 SCFE の治療：近年の動向

近年、以上のようなジレンマを一気に解消するかのような治療法として、Dunn 変法が報告されている。同法では骨頭栄養血管を含む大腿骨頸部後面の支帯や骨膜を直接観察、処置し、すべり部自体で変形を矯正しつつ栄養血管の除圧も行うため、理論的には理想的な方法と言え、本法を開発したベルン大学グループからは良好な成績が報告されてきた<sup>8)9)</sup>。追試した他施設の報告には成績良好なものもあるが、そうでない報告もある。Sankar ら<sup>7)</sup>は、本法の専門的トレーニングを受けた 5 人の外科医による prospective multicenter study を行い、26%の症例に骨頭壊死が発生し、別の 15%で内固定材折損による再手術を要したことを報告した。著者らは本術式の手技的な困難さを強調し、安易な試行や術式の拡大に対し注意を喚起している。一方、もうひとつの新しい動向として不安定すべりの整復を行うとともに、関節包切開により確実な関節内除圧を行う考え方が広がりつつある。Chen ら<sup>1)</sup>は、本治療法による骨頭壊死合併率が 13%であったことを、また、Parsch ら<sup>6)</sup>は、関節切開による整復と KW 固定を行う方法で壊死発生率を 4.7%まで低減することができたことを、それぞれ報告している。しかし、これら関節包を切開する報告においても、その術中に骨頭血行を評価するという具体的な記載は見当たらない。

### 当科の新しいプロトコール：

#### 骨頭血行の術中評価を含めた関節切開法

閉鎖的徒手整復法における「骨頭血行を評価することができない」という限界を感じていた当科では、最近、新しいプロトコールでの治療を開始

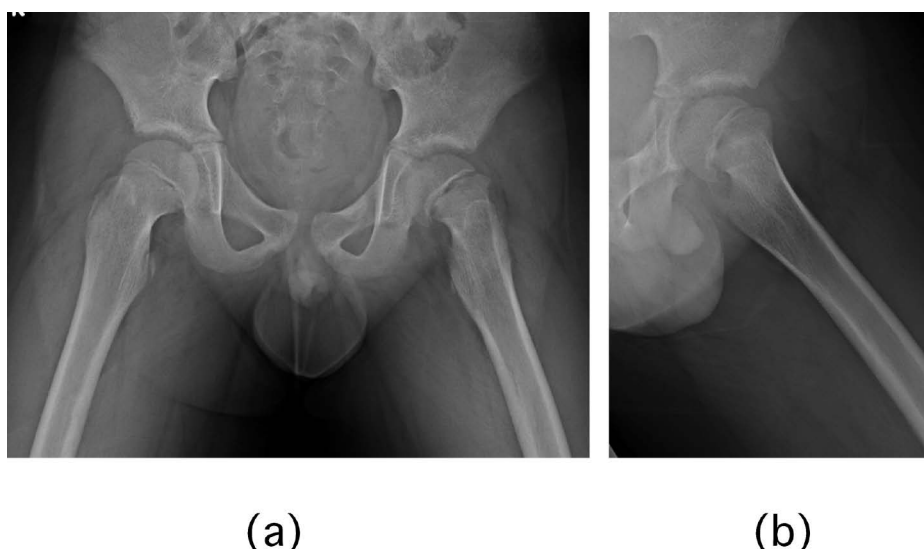


図1. 症例1 初診時単純X線像 (a): 正面像 (b): 側面像  
10歳, 男子, 左不安定型 SCFE.  
側面像で計測したPSAは35°であった.

した. 本法での治療経験はまだ1症例のみであるため, この症例(症例1とする)を提示しつつプロトコルを紹介する.

#### (1) 骨端安定性の評価と手術のタイミング

骨端安定性については, Loderの臨床的分類と関節切開して観察した手術所見では大きく矛盾していると報告されており(sensitivity 39%, specificity 76%)<sup>10)</sup>, 注意が必要である. 当科では, 実際に骨端が骨幹端から分離して転位し, 異常可動性を有する状態であるか否かを, 臨床症状, 単純X線所見と状況により, さらに無麻酔下のイメージ透視による観察も追加して総合的に評価している. 骨端に異常可動性ありと評価された場合は, 緊急手術の対象とし, できる限り急性発症から24時間以内の手術実施を目標とする. 症例1は10歳の男子で, 約1か月間の疼痛と跛行の慢性経過ののちランボリンの運動中に急性発症し, その翌日に紹介されて当科を受診した. 臨床所見とX線所見から不安定型と診断し, 急性発症から31時間後に手術を施行した. 術前の単純X線側面像でのPSAは35°であった(図1). 全身麻酔下にイメージ透視下で再評価し, 骨端部の異常可動性を確認した.

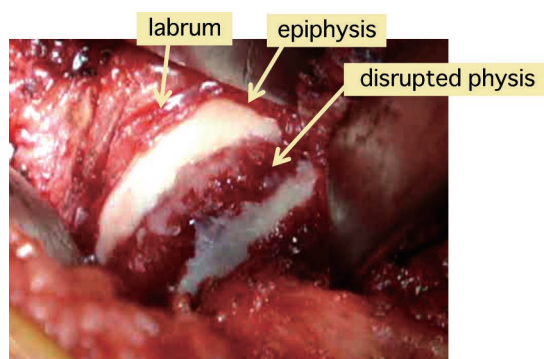
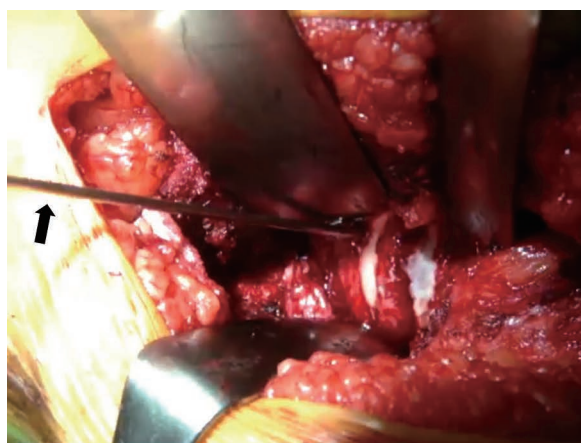


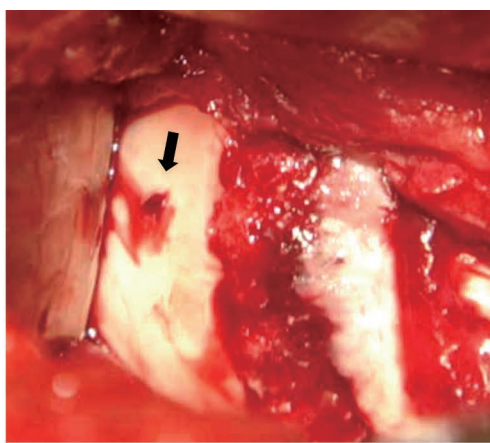
図2. 症例1 術中所見  
前側方進入で関節包を切開すると血腫が排出し, 骨端と骨幹端の間の骨膜が断裂して両者に異常可動性が認められた.

#### (2) 手術アプローチと骨頭血行の評価

手術体位は側臥位とし, 上前腸骨棘の約3 cm後下方から大転子下端までの10 cm程度の皮切を加える. 中殿筋-大腿筋膜張筋間から前側方進入して関節包を広く展開しL字ないしC字形に切開する. 症例1では血腫が排出し, 骨端と骨幹端の間の骨膜が断裂して両者に異常可動性が認められた(図2). そこで, 骨端部のなるべく荷重部に近い軟骨面に2 mm KWで1 cm程度の深さのドリリングを行うと同部から良好な出血が認められた(図3). この, 骨頭血行の術中評価をドリル



(a)



(b)

図3. 症例1 術中所見

- (a) : 骨端部のなるべく荷重部に近い軟骨面に2 mm KW(矢印)で1 cm 程度の深さのドリリングを行った。  
(b) : ドリル孔(矢印)から良好な出血が認められた。

孔からの出血確認で行う方法は、Dunn 変法の術中に採用されており<sup>9)</sup>、また、Gill らは、大腿骨頭部骨折の手術治療後の骨頭壊死発症を予測する方法として sensitivity, specificity がいずれも100%であったと報告している<sup>2)</sup>。

### (3)すべりの整復と内固定

股関節を屈曲するとすべり部は臼蓋内に隠れてしまうため、前方から直視下に整復操作を行うことは容易ではない。そこで、症例1では、整復は従来当科で行ってきたようにイメージ透視下の徒手整復法で行った。すなわち、ゆっくりと愛護的に屈曲、外転、内旋し、慢性変形部分は残して急性転位のみを整復するが、それも不十分でよいという気持ちで慎重に行った。整復が得られた時点で2 mm KW 1本で骨端を仮固定し、伸展位に戻して骨端部を臼蓋から露出させ、先のドリル孔へのドリリングを繰り返して出血を再確認したのちに本固定を行った。内固定は、前述のように2本のcannulated cancellous screwを用いてstatic法で行った。症例1の術後X線写真で近位スクリューの外側端が突出しているのは、2本のスクリューヘッドどうしが干渉したためであり、固定法はstatic法である(図4-a))。

(4)骨頭血行の再評価, femoroacetabular impingement(以下, FAI)の評価と治療, 閉創  
骨端の内固定後、骨端の血行が維持されていることを同じ部位へのドリリングによりもう一度確認した。屈曲、内旋運動を行いながら、残存するすべり変形による関節唇へのFAIを観察し、これが消失するまで骨幹端の前方部分を切除した(図4-b))。閉創に際しては、確実な関節内除圧を得るために関節包は縫合せず、筋膜、皮下と皮膚縫合を行った。

### (5)術後管理

術後3日目より車椅子移乗と可動域訓練を開始した。術後6週でMRIを撮影して、骨頭壊死所見がないことを確認した後に部分荷重を開始し、術後6か月で杖を使用しない全荷重歩行を許可した。術後経過はまだ短期であるが、荷重痛やFAIを疑わせる所見はなく、X線学的には、骨端線の部分的な閉鎖を認めている。今後、臨床的、X線学的観察を続け、状況によりスクリュー抜去時に再度前側方進入によるFAIの処置を行う可能性を本人、家族に説明している。



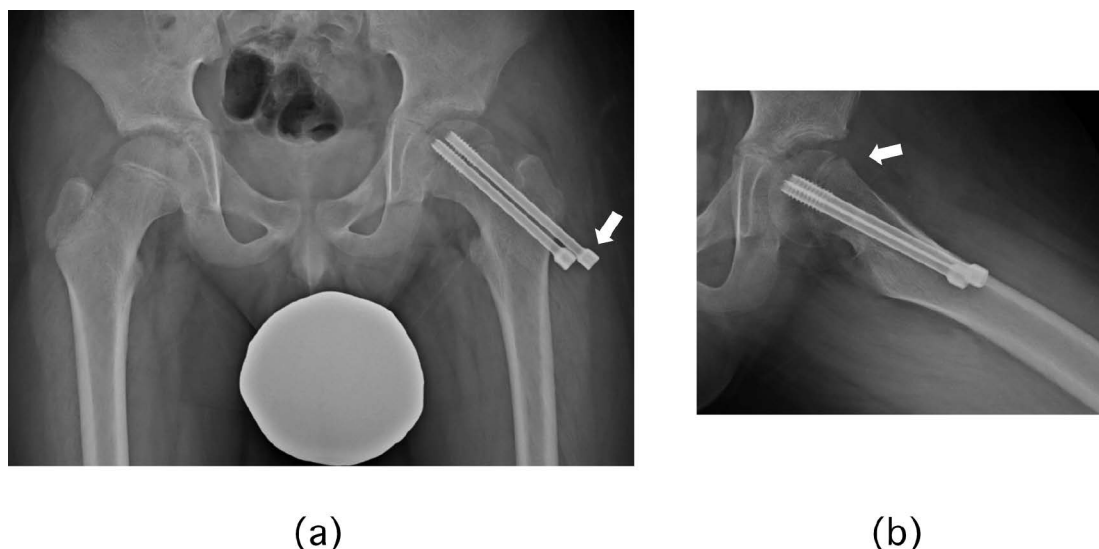


図4. 症例1 術後単純X線像 (a)：正面像 (b)：側面像

近位スクリューの外側端が突出している((a)：矢印)のは2本のスクリューヘッドどうしが干渉したためであり、固定法はstatic固定である。残存するすべり変形による関節唇へのFAIを観察し、これが消失するまで骨幹端の前方部分を切除した((b)：矢印)。

### おわりに

従来、本邦における不安定型SCFE治療に関する議論は「閉鎖的徒手整復をすべきか否か」を中心に行われてきたが、今後は、術前や術中に骨頭血行をどのように評価しどのように治療に反映していくかを議論すべきと考えている。

本症はその病態、治療法ともにいまだに明らかになっていない部分が非常に多い。したがって、その治療学はまだ低侵襲に重点を置く段階には至っておらず、しっかりと病態を把握しながら行うことが重要と思われる。一方で、高侵襲でリスクの高い手術を安易に試行するようなことも厳に慎まなくてはならず、国内の施設間で情報と意見を交換しながら慎重に治療レベル向上を目指していくべきと考える。

### 文献

- 1) Chen RC, Schoenecker PL, Dobbs MB et al: Urgent reduction, fixation, and arthrotomy for unstable slipped capital femoral epiphysis. J Pediatr Orthop 29 : 687-694, 2009.
- 2) Gill TJ, Sledge JB, Ekkernkamp A et al: Intraoperative assessment of femoral head vascularity after femoral neck fracture. J Orthop Trauma 12 : 474-478, 1998.
- 3) 川口泰彦, 大谷卓也, 藤井英紀ほか：【股関節疾患の治療—up to date】不安定型大腿骨頭すべり症に対する徒手整復と内固定による治療. 別冊整形外科 57 : 28-31, 2010.
- 4) Maeda S, Kita A, Funayama K et al: Vascular supply to slipped capital femoral epiphysis. J Pediatr Orthop 21 : 664-667, 2001.
- 5) 大谷卓也, 鈴木秀彦, 加藤章嘉ほか：急性大腿骨頭すべり症不安定型に対する徒手整復治療例の検討. 整形外科 55 : 771-777, 2004.
- 6) Parsch K, Weller S, Parsch D: Open reduction and smooth Kirschner wire fixation for unstable slipped capital femoral epiphysis. J Pediatr Orthop 29 : 1-8, 2009.
- 7) Sankar WN, Vanderhave KL, Mathenev T et al: The modified Dunn procedure for unstable slipped capital femoral epiphysis: a multicenter perspective. J Bone Joint Surg Am 95 : 585-591, 2013.
- 8) Slongo T, Kakaty D, Krause F et al: Treatment of slipped capital femoral epiphysis with a modified Dunn procedure. J Bone Joint Surg Am 92 : 2898-2908, 2010.

9) Ziebarth K, Zilkens C, Spencer S et al: Capital realignment for moderate and severe SCFE using a modified Dunn procedure. Clin Orthop Relat Res **467** : 704-716, 2009.

10) Ziebarth K, Domayer S, Slongo T et al: Clinical stability of slipped capital femoral epiphysis does not correlate with intraoperative stability. Clin Orthop Relat Res **470** : 2274-2279, 2012.

## Abstract

### Prevention of Femoral Head Avascular Necrosis in the Treatment of Unstable SCFE — Open Reduction Method Instead of Closed Manual Reduction —

Takuya Otani, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, The Jikei University School of Medicine

Treatment of unstable slipped capital femoral epiphysis(SCFE)has remained a controversial issue. The discussion in Japan has centered on the question “to reduce or not to reduce”, but the issue of the femoral head circulation has not been well discussed. We had treated unstable SCFE adopting a closed manual reduction with relatively good results, but we had also searched a different treatment that includes assessment of the femoral head blood supply. Recently we have introduced a new treatment protocol that includes anterolateral joint exposure, assessment of the femoral head blood supply by a drilling of the epiphysis, open reduction and internal fixation, and early treatment of the femoroacetabular impingement. Although our experience with this treatment protocol has yet been small, authors believe that it is important to progress the future discussion about the treatment of unstable SCFE evaluating pre-operative and/or intra-operative assessment of the femoral head blood supply.

## 歩行可能な痙直型脳性麻痺児に対する選択的後根切断術

栗 國 敦 男<sup>1)</sup>・金 城 健<sup>1)</sup>・杉 浦 由 佳<sup>1)</sup>・西 竜 一<sup>1)</sup>  
我 謝 猛 次<sup>1)</sup>・上 原 敏 則<sup>1)</sup>・安 里 隆<sup>2)</sup>

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

2) 沖縄県立南部医療センター・こども医療センター リハビリテーション科

**要 旨** 痙直型脳性麻痺児の下肢痙縮に対して最初に選択的後根切断術 (Selective Dorsal Rhizotomy : 以下, SDR) を行い関節拘縮に対しては筋解離術で対処した. 症例は 23 例, 粗大運動能力分類システムレベル I 6 例, レベル II 8 例, レベル III 9 例, SDR 時平均年齢は 5 歳 (3~10 歳), 術後経過期間は平均 42 か月であった. 粗大運動能力尺度のスコアは, レベル I では術前 93.0 から術後 3 年 96.8 (+3.8) と改善した. レベル II では術前 86.2 から術後 2 年 94.2 (+8.0), レベル III では術前 61.6 から術後 3 年 77.0 (+15.4) と有意に向上した ( $p < 0.05$ ). Modified Ashworth's scale は術後 6 か月 (16 例), 1 年 (14 例), 2 年 (12 例), 3 年 (10 例) で術前と比べ有意な減少を認めた ( $p < 0.05$ ). 23 例中 12 例 (52%) に SDR 後筋解離術を要した. SDR による痙縮減弱効果によって運動能力向上がもたらされた. さらに, 追加の筋解離術は機能維持に寄与した.

### はじめに

我々は脳性麻痺児の姿勢および運動を妨げる下肢痙縮に対して最初に選択的後根切断術 (Selective Dorsal Rhizotomy : 以下, SDR) を行い, 痙縮改善後, 関節拘縮など下肢アライメント異常に対しては筋解離術や骨切り術を行うことを基本方針としている<sup>1)</sup>. 2000 年 11 月より 2014 年 9 月までに 164 例の SDR を施行した. 今回, SDR を行った痙直型両麻痺児のうち歩行可能な粗大運動能力分類システム (Gross Motor Function Classification System : 以下, GMFCS) レベル I, II, III について中期的成績を後方視的に調査したので報告する.

SDR は, 感覚神経である後根を根細糸に分け, 伸張反射の求心性線維である I a 線維を含む根細糸を術中電気生理検査に基づいて選択的に切断

し, 痙縮を減弱する手術である. L2~S2 まで左右 6 本の後根を対象とする. 誘発筋電図検査で異常反応が認められた後根を 4~6 本の根細糸に分けおのおのを電気刺激し, 異常度の高い反応を示した根細糸を切断する.

### 対象と方法

症例は 23 例, GMFCS レベル I 6 例, レベル II 8 例, レベル III 9 例, 手術時年齢は平均 5 歳 (3~10 歳), 術後経過期間は平均 3 年 6 か月 (6 か月~10 年) であった. 後根切断率は両側 L2~S2 の各後根の切断率 (4 つの根細糸に分けた場合 1 つ切断したら 25% と記録) の合計を 12 根で除した値であり, 23 例の平均切断率は 18%, 最大 51% であった. レベル別の平均切断率はレベル I 15.1%, レベル II 14.8% に対してレベル III で 23% と多い傾向であった. 平均手術時間は 4 時間

**Key words** : cerebral palsy (脳性麻痺), selective dorsal rhizotomy (選択的後根切断術), spasticity (痙縮)

**連絡先** : 〒 901-1193 沖縄県島尻郡南風原町字新川 118-1 沖縄県立南部医療センター・こども医療センター 栗國敦男  
電話 (098) 888-0123

**受付日** : 2015 年 1 月 31 日



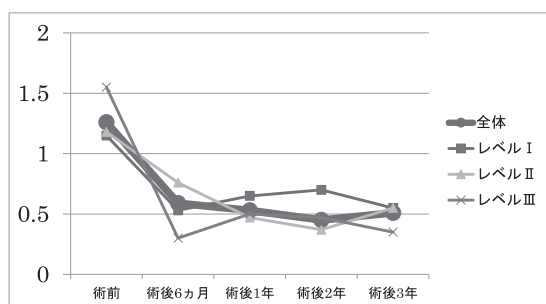


図 1. Modified Ashworth's scale の変化

30 分(3 時間 16 分～6 時間 10 分), 平均出血量は 63 ml であった。深部感染, 髄液漏, 知覚脱失, 麻痺の増悪, 膀胱直腸障害などの重大な合併症はなかった。入院期間は約 2 週間であった。SDR 後の筋解離術または骨切り術は 12 例 52% で, 該当手術までの期間は平均 20 か月(5 か月～57 か月), 多関節拘縮では多部位同時手術を行った。

評価項目は, 痙縮評価として Modified Ashworth's scale(以下, MAS), 運動能力の評価として粗大運動能力尺度(Gross Motor Function Measure: 以下, GMFM-88)スコア, 下肢関節可動域として Thomas 角, 膝窩角, 股関節外転角, 膝伸展位の足関節背屈角(Dorsiflexion with Knee Extension: 以下, DKE)を調べた。

## 結 果

MAS はすべてのレベルで有意な減少を認め, 全体では術前 1.26 から術後 6 か月 0.59 と減少し, 術後 3 年まで 0.51 と痙縮軽減を維持していた(図 1)。GMFM 総合点は, レベル II では, 術前 85.6 から術後 6 か月 88.0 と術後 2 年 94.2 で術前に比べ有意に向上し, レベル III では, 術前 61.2 に比べ全期間で有意な向上を認め, 術後 3 年で 77.0 であった( $p<0.05$ ) (図 2)。レベル I では, 術前 93.0 から術後 3 年 96.8 と総合点に有意差を認めなかったが, 立位の項目で術前 89.2 から術後 3 年 93.8 と明らかな向上傾向を認め, 歩行・走行とジャンプの項目で, 術前 81.6 から術後 3 年 91.8 と有意差を認めた(図 3)。下肢関節可動域の変化は, Thomas 角と DKE で術前に比べ有意な改善を認め, 外転角と膝窩角は術後 1 年まで有意

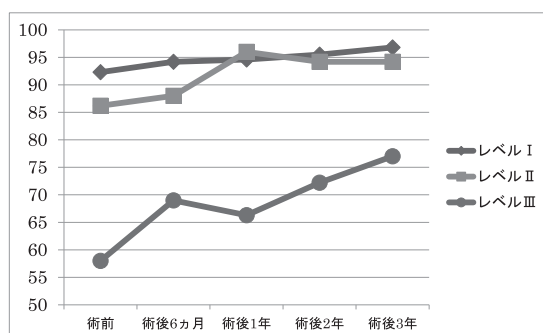


図 2. GMFM 総合点の術後推移

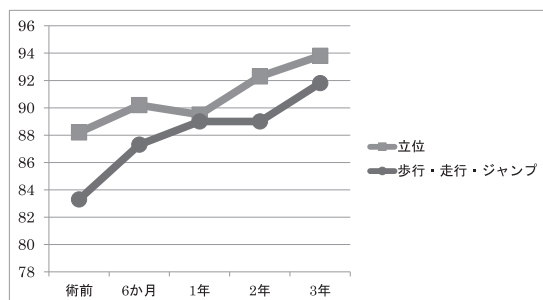


図 3. GMFCS レベル I (6 例) の GMFM, 立位の項目と歩行・走行・ジャンプの項目のスコアの推移。

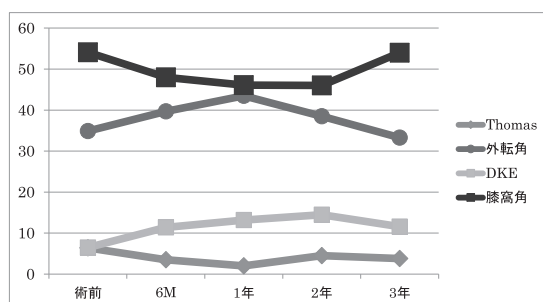


図 4. 下肢関節可動域の変化

な改善を認めたが術後 2 年および術後 3 年では可動域は減少し有意差はなかった(図 4)。

## 症 例

**症例 1:** 痙直型両麻痺, 男児, 手術時年齢は 3 歳 3 か月, GMFCS レベル I, 切断率は 15.6% であった。SDR 前, 著明な尖足を認めたが術後 3 か月で踵接地可能となった。術後 10 年で GMFM は 87 から 98, 特に立位で 82 から 97, 歩行・走行とジャンプの項目で 60 から 99 と著明に改善し, 筋解離術は行っていないが heel-toe gait で踵



図5. 症例1：痙直型両麻痺，男児，手術時年齢3歳3か月，GMFCSレベルⅠ，切断15.6%。  
a：術前，尖足著明．b：術後10年，尖足改善し heel-toe gait. 筋解離術は行っていない．



図6. 症例2：痙直型両麻痺，GMFCSⅡ，手術時年齢5歳5か月，切断率19%。  
a：術前，尖足膝屈曲歩行．b：術後8年，尖足改善，筋解離術は施行していない．

接地を維持していた(図5)。

**症例2：**痙直型両麻痺，女児．GMFCSレベルⅡ，手術時年齢5歳5か月，後根切断率19%であった．術後痙性尖足の改善を認めた．GMFM総合点の変化は軽度であったが，項目別にみると立位の項目で87から97，歩行・走行とジャンプの項目で82から94と有意な改善を認めた．筋解離術は行っていない(図6)。

**症例3：**痙直型両麻痺，男児．GMFCSレベル

Ⅲ，手術時年齢は4歳，切断率は11%であった．GMFMは術後6か月では不変であった．歩容は術後10か月で股・膝屈曲変形・尖足歩行が改善し，術前歩行器歩行であったが術後杖歩行可能となった(図7)。

## 考 察

自力移動が可能な3～8歳の痙直型両麻痺児で，下肢全体の痙縮が運動の障害となっている場合



図7. 症例3: 痙直型両麻痺, 男児. GMFCS レベルⅢ, 手術時年齢4歳, 切断率11%.

a: 術前. 歩行器歩行で尖足, 膝屈曲歩行. b: SDR 術後10か月. 尖足膝屈曲変形が改善し杖歩行可能となった. 筋解離術は施行していない.

は, SDR のよい適応とされている<sup>3)</sup>. 特に GMFCS レベルⅢとⅣの機能を有する患児で GMFM が有意に改善したと報告されており, 自験例でも GMFCS レベルⅢでは, GMFM の有意な向上と術前歩行器歩行から術後杖歩行可能となるなど著明な改善を認めた. 一方, GMFCS レベルⅠ, Ⅱの術前独歩例でも痙縮による動的尖足が改善して heel-toe gait が可能となり歩容が改善する例がみられた.

歩行可能な例では筋伸張反射の過度な減弱による筋力・持久力の低下が危惧される. 特に術前, スクワットができない, 痙縮を利用して立位をしている患児では, 術後支持性低下が懸念される. 術前にスクワットができれば, 体重を支えて立つ力が十分あると予想される. 当科では, SDR 導入当初, 術後膝折れを生じた例をレベルⅢ2例, レベルⅣ2例に認め, L3を1/3以上切断すると膝折れを生じることがわかり, 支持性低下を防ぐため L3の切断は33%以下にとどめている. その後の症例で立位・歩行能力の低下した例はなかった. 結果的に L3切断率が0%であった例は23例中12例(レベルⅠ6例, レベルⅡ4例, レベルⅢ2例)であった.

本症例群の MAS は SDR 術後有意に減少しており, SDR による痙縮減弱効果は明らかと考え. 諸家によると, GMFM のスコアは GMFCS レベルⅢとⅣで有意に改善しているが自験例では, GMFCS レベルⅡの術後2年とレベルⅢの術後1年, 2年, 3年で運動機能の向上が明らかであった. GMFCS レベルⅡでは術後2年以内に筋解離または骨切り術を8例中4例に施行しており, これが機能の改善や維持に効果を発揮したと考えられる.

レベルⅠでは, 術前から粗大運動能力が高く, GMFM 総合点の有意差を認めなかったが, 歩行・走行とジャンプの項目に限ると有意な改善を認めた. 6例中3例は SDR 後11~15か月の間に筋解離術を施行され, Thomas 角と DKE は, 術前に比べ術後3年まで有意な改善を認めたことから, レベルⅡと同様に筋解離術による拘縮改善が運動機能の維持に寄与したと考える.

Dudley ら<sup>2)</sup>は, SDR を行った GMFCS Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ群の102例, 手術時平均年齢5歳(3歳~10.5歳)のシリーズにおいて, 術前後の下肢筋緊張と GMFM, ADL について調査し, SDR 術後15年まで長期的な改善を認めたと報告している. 当科の

症例群は6か月から10年1か月の短期および長期経過例が混在しているが、術前後の下肢筋緊張とGMFMに関してRoyらとはほぼ同様の良好な結果であった。

追加処置としてRoyらは、12.5%にボトックス注射、28%に整形外科的手術を施行している。本症例群でも、関節可動域は一時的に改善したが経年的に拘縮を生じ、23例中12例、52%に筋解離術を要した。脳性麻痺の拘縮は、痙縮のみでなく随意性と活動性の低下によっても生じるため、痙縮改善後も拘縮に対する治療が必要となる。SDRによる痙縮治療後、関節拘縮やアライメント異常に対して筋解離術および骨切り術を行う戦略は、粗大運動能力の向上と機能維持に寄与すると考える。

## 結 論

1)歩行可能な脳性麻痺児の痙縮に対してSDRを行い、調査した23例で痙縮の軽減と粗大運動

能力の向上を認めた。

2)SDR後、残存または経年的に生じた関節拘縮に対しては、筋解離術や骨切り術を行い機能維持に有用であった。

3)脳性麻痺児の痙縮による歩行障害と下肢変形に対しては、SDRに適宜筋解離術や骨切り術の併用が重要と考える。

## 文献

- 1) 栗國敦男, 金城 健, 上原敏則ほか: 脳性麻痺児の痙縮に対する選択的後根切断術. 別冊整形外科 [小児整形外科疾患診断・治療の進歩]64, 南江堂, 東京, 218-222, 2013.
- 2) Dudley RW, Parolin M, Gagnon B et al: Long-term functional benefits of selective dorsal rhizotomy for spastic cerebral palsy. J Neurosurg Pediatr 12(2): 142-50, 2013.
- 3) 日本リハビリテーション医学会(監): 脳性麻痺リハビリテーションガイドライン, 医学書院, 東京, 119-120, 2004.

## Abstract

### Selective Dorsal Rhizotomy for Ambulant Cerebral Palsy

Atsuo Aguni, M. D., et al.

Division of Orthopedic Surgery,

Okinawa Prefectural Nanbu Medical Center-Children's Medical Center

We generally perform selective dorsal rhizotomy (SDR) for spasticity in cerebral palsy, followed by soft tissue release for remaining contracture in the lower extremities. Here we report the effectiveness of SDR in 23 cases of ambulant cerebral palsy, involving 6 cases at Gross Motor Function Classification System level I, 8 cases at level II, and 9 cases at level III. Their mean age at surgery was 5 years, ranging from 3 years to 10 years. The mean follow-up duration after SDR was 3 years 6 months, ranging from 8 months to 10 years 1 month. At most recent follow-up, the Gross Motor Function Measurement was improved from 93.0 preoperatively to 96.8 postoperative in those at level I, from 86.2 to 94.2 in those at level II ( $p < 0.05$ ), and from 61.6 preoperatively to 77.0 ( $p < 0.05$ ) in those at level III. On the Modified Ashworth's scale, the achieved decrease was significant at 6 months after SDR in 16 cases, at 1 year after SDR in 14 cases, at 2 years after SDR in 12 cases, and at 3 years after SDR was significant in 10 cases. Soft tissue release for remaining contracture was performed in 12 cases.

## 痙性麻痺の外反扁平足に対しボトックス治療を併用した 外側柱延長術の治療成績

宮城県拓桃医療療育センター 整形外科

水 野 稚 香・落 合 達 宏・高 橋 祐 子  
小 松 繁 政・佐 藤 一 望

**要 旨** 当センターでは、外反扁平足に対して踵立方骨関節固定を用いた外側柱延長術(Lateral Column Lengthening: 以下, LCL)を行っている。痙性麻痺の外反扁平足では、そもそも尖足要素が強いが、LCL ではさらに尖足変形が増強するため、アキレス腱延長術併用が必須であった。これに対して、2010 年からは術前にボトックス治療(Botulinum Toxin: 以下, BTx)で尖足の矯正を行ったので、その治療成績を報告する。痙性外反扁平足 4 例 5 足を対象とした。手術時年齢は平均 15.8 歳、経過観察期間は平均 18.4 か月であった。調査項目は BTx 前後の足関節の背屈角、術前後の単純 X 線像での計測値とした。足関節背屈角は平均値(施注前/施注後)で、膝屈曲足関節背屈角  $-3^{\circ}/12^{\circ}$ 、膝伸展足関節背屈角  $-17^{\circ}/-1^{\circ}$  であった。X 線像計測の平均値(術前/最終)は、正面像の距踵角が  $33.6^{\circ}/31.8^{\circ}$ 、距骨第 1 中足骨角  $31^{\circ}/17.2^{\circ}$ 、talonavicular coverage angle  $51.8^{\circ}/18.4^{\circ}$ 、側面像から距踵角  $44^{\circ}/44^{\circ}$ 、距骨第 1 中足骨角  $41.2^{\circ}/19.4^{\circ}$ 、calcaneal pitch angle  $-1.6^{\circ}/14.2^{\circ}$  であった。アキレス腱延長術の代わりに BTx を用いた LCL で、十分な外反扁平足の矯正を得ることができた。

### はじめに

痙性麻痺では、痙性尖足の進行により、距骨下関節が代償性に背屈した結果、続発的に外反扁平足を呈することが多い。この変形は歩行時痛が生じて移動能力が低下することが問題となる。当センターでは 2002 年以降、外反扁平足に対して自家腸骨移植による踵立方骨関節固定を用いた外側柱延長術(Lateral Column Lengthening: 以下, LCL)を行っている。このような痙性麻痺の外反扁平足ではそもそも尖足要素が強いが、LCL では踵骨が背屈しさらに尖足変形が増強するため、アキレス腱延長術(Achilles Tendon Lengthening: 以下, ATE)併用が必須であった。しかし、ATE は術後の筋力低下から、歩容の安定に時間

を要することが多かった。そのため、2010 年からは ATE の代わりに、術前にボトックス治療(Botulinum Toxin: 以下, BTx)で尖足を治療した後に LCL を行うようになった。今回その治療成績を報告する。

### 治療方法

手術 1 か月前に下腿三頭筋への BTx を行い、尖足の治療を行った。手術は、踵立方関節を外側から展開する。二分靱帯、背側踵立方靱帯とともに、踵立方関節の関節軟骨と軟骨下骨をノミで切除する。同部をスプレッダーで広げて、骨間間隙から底側踵舟靱帯、および足底靱帯を切離する。解離を進めるほどに骨間は徐々に開大するようになるが、それに伴って踵骨は背屈し、縦アーチが

**Key words** : hypermobile flatfoot deformity (外反扁平足), spasticity (痙性麻痺), lateral column lengthening (外側柱延長術), Botulinum toxin treatment (ボツリヌス毒素治療)

**連絡先** : 〒 982-0241 宮城県仙台市太白区秋保町湯元字鹿乙 20 宮城県拓桃医療療育センター 水野稚香  
電話番号 (022) 398-2221

**受付日** : 2015 年 2 月 19 日



矯正されていく。その後踵立方関節に自家腸骨移植を行う。

## 対象・方法

対象は痙性麻痺に伴う外反扁平足(Hypermobile Flatfoot: 以下, HFF)4例5足である。いずれも尖足変形を伴っており、立位・歩行で足部の疼痛を訴えていた。原疾患は、脳性麻痺の痙直型両麻痺3例、痙直型三肢麻痺1例で、粗大運動能力分類システム(Gross Motor Function Classification System: 以下, GMFCS)レベルⅡが2例、レベルⅢが2例であった。手術時平均年齢15.8歳(13~18歳)で、平均経過観察期間18.4か月(7~46か月)であった。

調査項目はBTx治療日・薬剂量・投与筋、BTx前および術前の足関節可動域とした。また、術前および最終観察時の立位荷重時足部X線像の正面像・側面像から足部の骨形態を計測した。

## 結果

術前BTxは、手術の平均23.6日(7~56日)前に治療されていた。薬剂量は平均160単位(100~200単位)であった。投与筋は下腿三頭筋5足、ハムストリング2足、腓骨筋3足、前脛骨筋1足であった。足関節可動域の平均はBTx前と術前で、膝屈曲足関節背屈角は $-3 \pm 10.4^\circ$ が $12 \pm 5.7^\circ$ に、膝伸展足関節背屈角は、 $-17 \pm 4.5^\circ$ が $-1 \pm 4.1^\circ$ に改善していた(表1)。

X線像計測の術前と最終観察時で平均値をみると、正面像の距踵角(Talo Calcaneal: 以下, TC)は $33.6^\circ$ が $31.8^\circ$ に、距骨第1中足骨角(Talo-first metatarsal angle: 以下, TM1)は $31^\circ$ が $17.2^\circ$ に、Talonavicular Coverage Angle(以下, TNC)は $51.8^\circ/18.4^\circ$ に改善した。側面像での距踵角(LTC)は $44^\circ$ から $44^\circ$ で不変であったが、距骨第1中足骨角(Lateral talo-first metatarsal angle: 以下, LTM1)は $41.2^\circ$ が $19.4^\circ$ に、Calcaneal Pitch angle(以下, CP)は $-1.6^\circ$ が $14.2^\circ$ に改善した(表2)。なお、術後に全例で疼痛が消失し、歩容の改善がみられた。

表1. 足関節可動域

	BTx <sup>1)</sup> 前	術前
平均DFKF <sup>2)</sup> ( $^\circ$ )	$-3 \pm 10.4$	$12 \pm 5.7$
平均DFKE <sup>3)</sup> ( $^\circ$ )	$-17 \pm 4.5$	$-1 \pm 4.1$

1) ボトックス治療 2) 膝屈曲足関節背屈角 3) 膝伸展足関節背屈角

表2. 単純X線像の形態計測(平均値)

	術前	最終観察時
X線正面像		
TM1( $^\circ$ )	$32 \pm 9.1$	$15.8 \pm 6.6$
TC( $^\circ$ )	$33.6 \pm 11.1$	$31.8 \pm 7.7$
TNC( $^\circ$ )	$51.8 \pm 8.1$	$18.4 \pm 10.3$
X線側面像		
LTM1( $^\circ$ )	$41.2 \pm 18.2$	$19.4 \pm 10.5$
LTC( $^\circ$ )	$44 \pm 13.4$	$44 \pm 2.9$
CP( $^\circ$ )	$-1.6 \pm 10.5$	$14.2 \pm 9.8$

## 症例

18歳、男性。痙直型両麻痺、GMFCSレベルⅡであった。両側のHFFを呈し歩行時の両足痛を訴えていた。右術前X線像ではTM1  $25^\circ$ 、TNC  $49^\circ$ 、LTM1  $24^\circ$ 、CP  $7^\circ$ であった。術前BTxは手術の18日前、右腓腹筋に4箇所、ヒラメ筋に10箇所、腓骨筋に6箇所の計20箇所200単位を投与した。右足関節の膝屈曲足関節背屈角はBTx前 $-10^\circ$ が術前 $10^\circ$ に、膝屈曲足関節背屈角はBTx前 $-20^\circ$ が術前 $0^\circ$ に改善していた。手術での矯正位の固定は、キルシュナー(以下, KW)を経皮的に刺入し、イリザロフ・ショートコネクション・プレートを用いて創外固定とした。距腿関節の動きを抑えるため、踵骨から下腿骨へ同様のKW創外固定とした。KWは6週で除去し、短下肢装具を装着し、8週間より立位訓練を開始した。最終経過観察時(術後7か月)単純X線像でTM1が $18^\circ$ 、TNC  $1^\circ$ 、LTM1  $4^\circ$ 、CP  $24^\circ$ へ改善した(図1)。歩行時の疼痛もなくなり、本人の満足度も高い(図2)。

## 考察

外反足に対する術式はさまざま試みられ、報告





図1. 症例1

a: 術前, b: 術中(移植骨を挿入していたところ)  
c: 術直後, d: 術後7か月時

a|b  
c|d

されてきた。踵立方骨関節固定を用いたLCLは、1961年にEvansによって報告された。それは当院内反足へ行ったEvans手術の結果過矯正となり外反を呈してしまった足部のサルベージが目的であった<sup>3)</sup>。当センターでも2002年以後原法にしたがって、LCLを行い、良好な治療結果を得ている<sup>1)</sup>。痙性麻痺の外反扁平足では、痙性尖足に対して後足部のみならず前足部での代償性的変形が強く、ショパール関節より先の前足部外反回内変形の矯正が難しい。本法では、ショパール関節の制御がかけられることが他の踵骨延長術等に対しての利点といえる。

扁平足の治療によって踵骨は背屈位となり、アキレス腱の拘縮例ではさらなる尖足変形を生じることになる。従来はATEにより対処してきたが、底屈筋の低下を伴うため、蹠行性が得られるにもかかわらず、歩行不安定性が残存するという問題があった。BTxはATEに比し足関節背屈筋の改善に加え、GMFCSの改善効果が伴うとされる<sup>2)4)</sup>。術前のBTx効果は一時的なものといえ、

我々の最終観察時においてもアキレス腱延長効果は維持されていた。すなわち、LCL術前のBTxは、ATEと同じかそれ以上に外反矯正後の尖足増強を抑制する効果をもつ可能性があるといえる。

## 結 語

痙性麻痺に伴うHFFに対し、ATEの代わりにBTxの尖足矯正効果を利用してLCLを行った。ATEに比べ、BTxでの矯正効果は一時的なものと考えられるものの、外反矯正後の尖足増強を抑制する効果がうかがわれた。本法は、底屈筋腱を延長せずに尖足を矯正し、さらに踵立方関節固定により外反矯正後もショパール関節を制御することが可能であり、痙性外反扁平足の矯正に有効な方法である。

## 文献

- 1) 千本英一, 落合達宏, 高橋祐子ほか: 痙性麻痺の外反扁平足に対する踵立方関節固定による外側柱延長術の治療成績. 日本脳性麻痺の外科研究会



図2. 症例1 右足荷重写真  
上段：術前 下段：最終観察時(術後7か月)

誌 20 : 11-14, 2010.

- 2) Desloovere K, Molenaers G, De Cat J et al: Motor function following multilevel botulinum toxin type A treatment in children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 49(1) : 56-61, 2007.
- 3) Evans D: Calaneo-valgus deformity. J Bone Joint Surg 57-B : 270-278, 1975.
- 4) Reddihough DS, King JA, Coleman GJ et al: Function outcome of botulinum toxin A injections to the lower limbs in cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 44(12) : 820-827, 2002.

### Abstract

#### Lateral Column Lengthening by Calcaneocuboid Fusion Combined with Botulinum Injections for Treating Hypermobile Flatfoot Deformity in Cerebral Palsy

Chika Mizuno, M. D., et al.

Department of Orthopedic Surgery, Takuto Rehabilitation Center for Children

We report the outcomes from using calcaneocuboid arthrodesis as lateral column lengthening to correct the planovalgus foot in 5 cases, involving 4 patients with cerebral palsy. Their average age at operation was 15 years 10 months and their average follow up was 184 month. In such cases, elongation of the Achilles' tendon (ATE) is usually applied for severe talipes equinus. However in our 5 cases, we used Botulinum toxin A treatment (BTx) instead of ATE before LCL. Dorsiflexion with knee flexion was improved by an average of 15°, and dorsiflexion with knee extension was improved by an average of 18°, after BTx. On radiographs, all 5 cases showed satisfactory results. These findings suggest that LCL combined with BTx, instead of ATE, was effective for correcting planovalgus foot in cerebral palsy.

## 8歳以上重症ペルテス病における完全免荷治療と 大腿骨内反回転骨切り術の成績比較

中村直行<sup>1)</sup>・稲葉 裕<sup>2)</sup>・町田治郎<sup>1)</sup>・森川耀源<sup>1)</sup>  
大庭真俊<sup>1)</sup>・鈴木迪哲<sup>1)</sup>・阿多由梨加<sup>1)</sup>・齋藤知行<sup>2)</sup>

1) 神奈川県立こども医療センター整形外科

2) 横浜市立大学運動器病態学講座

**要 旨** 【背景と目的】2003年以來、当科は年長児重症ペルテス病患者に対して、大腿骨内反回転骨切り術(Rotational Open Wedge Osteotomy: 以下, ROWO)を行っている。今回、8歳以上で修正 Lateral Pillar 分類 B/C border ないし C であった患者を対象とし、旧來の入所完全免荷治療群(Non Weight Bearing 群: 以下, NWB 群)と ROWO 施行群(ROWO + NWB 群)で治療成績を比較した。【対象と方法】NWB 群は1986年から2002年までに登録された34股で、B/C border が21股、C が13股であった。一方、ROWO + NWB 群は2003年から2008年の14股で、B/C border が6股、C が8股であった。両群間において、発症時年齢、性別、Body Mass Index、発症から受診までの期間、Sharp 角、Acetabular Head Index(AHI)、Extent of Lateral Femoral Subluxation(ELFS)に統計学的有意差はなかったが、入院期間には差を認めた。これらに対し、最終診察時にStulberg 分類を評価した。【結果】NWB 群は、最終時 Stulberg 分類Ⅱが9股、Ⅲが6股、Ⅳが1股であった。一方、ROWO + NWB 群では、Stulberg 分類Ⅱが12股、Ⅲが2股、Ⅳはなかった。【まとめ】年長児重症ペルテス病に対する ROWO により、NWB 治療単独より治療成績は向上した。

### はじめに

年長児重症ペルテス病(Legg-Calve-Perthes Disease: 以下, LCPD)の治療には議論が多い。治療の究極の目標は、骨成熟期に球形骨頭を得ることである。長期入所と外転装具を利用した古典的な完全免荷治療は、この病態に対して最も良好な治療成績を有する保存療法の1つである。それゆえ、これまで我々は、LCPD に対する第一選択治療としてきた。しかし、年長重症児に関しては、満足できる治療成績が常に得られるものではなかった。そこで、2003年、渥美らの大腿骨内反回転骨切り術<sup>1)</sup>(Rotational Open Wedge Osteot-

omy: 以下, ROWO)を導入した。今回、8歳以上で修正 Lateral Pillar 分類 B/C border ないし C であった患者を対象とし、旧來の入所完全免荷治療群(Non Weight Bearing 群: 以下, NWB 群)と ROWO 施行群(ROWO + NWB 群)で治療成績を比較し、ROWO の治療成績への影響を調査した。

### 対象と方法

本研究は当科で行われた retrospective case-control study である。我々は、8歳以上かつ修正 Lateral Pillar 分類で B/C border ないし C のペルテス病患者を対象とした。先行治療を有するも

**Key words** : Perthes disease(ペルテス病), rotational open wedge osteotomy(大腿骨内反回転骨切り術), conservative treatment(保存治療), surgery(手術), Stulberg classification(Stulberg 分類)

**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** : 2015 年 1 月 19 日

表 1. 治療前(分節期)患者データ比較

	NWB 1986-2002 N = 34	ROWO + NWB 2003-2008 N = 14	p 値
初診時年齢, 中央値(レンジ), 歳	9.1(8.1-12.6)	9.1(8.3-12.1)	0.986
男:女, 股	31:3	14:0	0.346
初診時 BMI, 中央値(レンジ), kg/m <sup>2</sup>	16.7(13.3-25.2)	17.9(15.3-27.1)	0.126
発症から初診までの期間, 中央値(レンジ), 月	2.7(0.5-10.0)	2.9(0.3-13.8)	0.185
修正 Lateral pillar B/C border : C, 股	21:13	6:8	0.16
Sharp 角, 中央値(レンジ), 度	49(36-54)	49(44-53)	0.38
AHI, 中央値(レンジ), %	76(57-88)	77.5(54-87)	0.43
ELFS, 中央値(レンジ)	1.25(0.9-1.8)	1.4(1.1-2.0)	0.06

略号: BMI, body mass index: AHI, acetabular head index: ELFS, extent of lateral femoral subluxation

の, 両側例は除外した.

対象は, 治療法により NWB 群と ROWO + NWB 群の 2 群に分けられた. NWB 群では, すべての患者が外転装具と車いすを利用した完全免荷治療が行われた. これらの患者は, 我々が 2003 年に ROWO を導入する以前の 1986 年から 2002 年に治療された症例であった. 年齢, 性別, BMI, LCPD 重症度などを含めた治療前データは, ROWO + NWB 群とマッチしていた(表 1). NWB 群には 34 例(男 31 例, 女 3 例)が含まれ, 修正 Lateral Pillar 分類では, B/C border が 21 例, C が 13 例であった. 確実な完全免荷治療を達成するために, 診断後, 患者を速やかに入院させた. 患者らには硬化期から再生期まで, 外転装具を利用した完全免荷治療を行った. その間, 理学療法は継続的に行い, 医師, 看護師, コメディカルスタッフの監視の下, 厳格な完全免荷が守られた. 単純 X 線股関節正面像上, 骨端核外側 1/4 部位の新生骨が健側と同等の陰影濃度となったら, Tachdjian 装具に移行し, 歩行訓練を開始した. 約 3 か月の Tachdjian 装具使用後, 部分荷重訓練を開始し, 2 週ごとに体重の 1/3 ずつ荷重を増加した. 退院時, すべての患者は装具なく独歩で退院した.

ROWO は 8 歳以上, 修正 Lateral Pillar 分類 B/C border ないし C の症例に対して施行した. 2003 年から 2008 年に治療した 14 例(全例男)に

ROWO を行い, これらを ROWO + NWB 群とした. 修正 Lateral Pillar 分類では, 6 例は B/C border, 8 例は C であった. ROWO + NWB 群において, ROWO は, 一律, 前方回転 40°, 内反 20°で施行した. 術後, Spica cast を 4 週施行した. ギプス除去後, 完全免荷治療を 2~3 か月継続した. その後, NWB 群と同じように骨端核外側 1/4 部位の新生骨が健側と同等の陰影濃度となったら, Tachdjian 装具を引き続き利用した. また, 部分荷重から退院までの荷重スケジュールも同様とした.

骨頭治癒後, 最終診察時に Stulberg 分類に従って評価した. Stulberg 分類を評価するために, 股関節単純 X 線像の正面・側面像を用いた. Stulberg class I/II を成績良好とし, class III/IV を不良とした. また ROWO + NWB 群においては, 周術期合併症と股関節痛, 跛行, 脚長差を含めた最終診察時後遺障害も調査した. 加えて, 最終診察時には股関節単純 X 線像から Sharp 角, Acetabular Head Index(以下, AHI), Extent of Lateral Femoral Subluxation(以下, ELFS), そして, Articulo-Trochanteric Distance Index(以下, ATDI)<sup>10)</sup>を計測した.

#### 統計解析

治療開始前, 最終診察時の患者群間データ比較のために, Mann-Whitney U-test を用いた.  $\chi^2$

表 2. 最終診察時 患者データ比較

	NWB 単独 1986-2002 N = 34	ROWO + NWB 2003-2008 N = 14	p 値
入院期間, 中央値(レンジ), 月	18.0(12.9-27.4)	12.5(8.0-18.4)	< 0.01
経過観察期間, 中央値(レンジ), 年	8(4.0-20.2)	4.5(2.7-8.0)	< 0.01
Stulberg class II : III and IV, 股	19 : 15	12 : 2	0.041
Sharp 角, 中央値(レンジ), 度	44(33-49)	45.5(38-49)	0.162
AHI, 中央値(レンジ), %	75(49-92)	79.5(63-86)	0.067
ELFS, 中央値(レンジ)	1(0.8-2.0)	1.2(0.4-1.8)	0.571
ATDI, 中央値(レンジ)	0.6(0.1-0.8)	0.3(-0.5-1.0)	0.045

略号 : BMI, body mass index : LP, lateral pillar : AHI, acetabular head index : ELFS, extent of lateral femoral subluxation : ATDI, articulo-trochanteric distance index

検定ないし Fisher の直接確率法を分割表検定に用いた。すべての統計解析は SPSS, version 20 (IBM, Armonk, NY, USA) を利用して行った。統計学的有意差判定を p 値 0.05 未満とした。データは中央値(最小値 - 最大値)で表記した。

## 結 果

治療前, 最終診察時の患者データを表 1, 2 に示す。年齢, 性別, BMI, 発症から初診までの期間(発症は, 本人ないし家族が明らかな股関節痛や跛行を認めた時とした), 修正 Lateral Pillar 分類, Sharp 角, AHI, ELFS においては, 患者群間に統計学的有意差を認めなかった。

ROWO の手術時間は 119 分(71~187), 術中出血は 249 ml(90~588)であった。入院期間は NWB 群 18.0 か月に対して, ROWO + NWB 群では 13.1 か月であり, これらには統計学的有意差を認めた。

NWB 群において, 最終診察時に 19 股(56%) が Stulberg class II であり, 13 股が Stulberg class III, 2 股が Stulberg class IV であった。一方, ROWO + NWB 群においては, 12 股(86%) が Stulberg class II であり, 2 股が Stulberg class III であり, Stulberg class IV はなかった(図 1)。NWB 群より ROWO + NWB 群で, より多くの患者が成績良好となっていた( $p < 0.05$ : Fisher 直接確率法)。ROWO + NWB 群に, 感染,

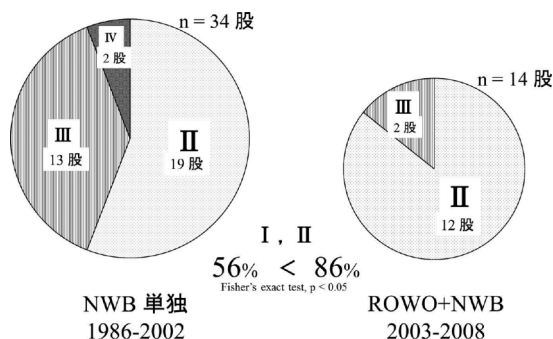


図 1. 最終診察時の Stulberg 分類

NWB 単独治療に比べ, ROWO + NWB 群は治療成績が向上した。

骨癒合不全, 大腿骨頭壊死, 軟骨融解症を含めて合併症は認めなかった。最終診察時に, Sharp 角, AHI, ELFS には両群間に統計学的有意差を認めなかった。ROWO + NWB 群における ATDI の中央値 0.3 は, NWB 群の 0.6 より不良であり, 統計学的有意差を認めた( $p < 0.05$ )。最終診察時, ROWO + NWB 群の 11 人が 5 mm 以上(中央値 9.1 mm(0~24))の脚長差を有していたが, 股関節痛や跛行を呈していた症例はなかった。

## 考 察

LCPD 治療のゴールは, 股関節症の進行を防ぐために, 良好な関節適合性のある球形骨頭を得ることである。大腿骨頭の containment 治療は LCPD の治療として世界に認められたものである。罹患骨頭の containment を得るために, ギ



プス、装具、大腿骨/骨盤の骨切りが行われる。しかし、LCPDの予後は、年齢、性別、大腿骨頭壊死範囲等いくつかの要素が影響する<sup>2)</sup>。とりわけ、年齢、骨頭外側柱の高さが最も治療成績に影響することが知られている<sup>4)</sup>。

我々行ってきた肢体不自由児施設に長期入所させて、外転装具を利用しながら行うNWB治療は独特のものである。しかし、この治療は医療保険の問題により、他国では困難なものである。我々のNWB法による治療成績は、荷重型外転装具や坐骨免荷型装具といった他の保存治療法による成績に比べかなり良好である<sup>2)5)7)</sup>。その上、この治療の要である小児の長期入院に対しては否定的な見解もあるが、我々の過去の研究<sup>9)</sup>では、在宅治療と入院治療の比較で、厳格な免荷治療の遂行が困難である在宅治療の方が不満足な成績であった。その上、近年、再びLCPD治療における厳格な免荷治療の重要性が再認識されている<sup>6)</sup>。

我々はすべてのLCPD患者に対して、2002年までNWB治療を行っていた。しかし、重症年長児のLCPD患者に関しては満足できる治療成績ではなかった。それゆえ、年長重症児のLCPDの治療成績改善のために渥美らのROWO<sup>1)</sup>を導入した。ROWOの戦略は、大腿骨頭後外側の生存残余骨を利用し、転子間骨切りによる大腿骨近位骨片の前方回転と内反によりLateral Pillarに当たる部分の高さと支持性を増そうとするものである。多くの先行研究から、Lateral Pillarの高さが強く治療成績に影響することが報告されており、本手技の利用は合目的である<sup>2)3)</sup>。

本研究において、年長重症児LCPDに対してROWO導入した治療成績(Stulberg II 86%)は、完全免荷治療単独の成績(Stulberg II 56%)よりも良好であった。当科における完全免荷治療は他の保存治療<sup>4)7)8)</sup>よりも良好な成績であったが、ROWOを導入した群はそれよりもさらに良好な治療成績であり、統計学的有意差も認めた。また、従来の治療法である完全免荷単独治療が行われた患者の入院期間より、ROWOを施行された患者群の入院期間の方が短かった。我々は両群に同様

の退院基準を設けていたので、この入院期間の短縮化は、ROWO + NWB群における骨頭支持性の早期回復を意味する。一方、ROWO + NWB群におけるATDIの低下は、ROWOの内反骨切り効果の遺残と考えられる。大転子高位と脚長差の遺残が認められたが、臨床的に股関節痛や跛行に反映している例はなかった。

本研究は、後方視的に臨床、画像データを収集したものである。両群間には経過観察期間の差があるが、すべての患者が大腿骨頭の1次治癒は完全に迎えていた。

## まとめ

8歳以上の年長重症児LCPD患者に対する、NWB治療に組み合わせたROWOの導入は、NWB治療単独治療と比べて、治療成績の向上を達成した。

本研究発表に際し、開示すべきCOI関係にある企業等はありません。

## 文献

- 1) Atsumi T, Yoshiwara S: Rotational open wedge osteotomy in a patient aged older than 7 years with Perthes' disease—a preliminary report. Arch. Orthop. Trauma Surg 122(6) : 346-349, 2002.
- 2) Herring JA: Management of Perthes' disease. J. Pediatr. Orthop 16(1) : 1-2, 1996.
- 3) Herring JA, Neustadt J B, Williams J J et al: The lateral pillar classification of Legg-Calvé-Perthes disease. J. Pediatr Orthop 12(2) : 143-150, 1992.
- 4) Herring JA, Kim H T, and Browne R: Legg-Calvé-Perthes disease. Part II: prospective multicenter study of the effect of treatment on outcome. J Bone Joint Surg Am 86-A(10) : 2121-2134, 2004.
- 5) Kamegaya M : Nonsurgical treatment of Legg-Calvé-Perthes disease. J. Pediatr Orthop 31(2 Suppl) : S174-177, 2011.
- 6) Kim HK, Aruwajoye O, Stetler J et al: Effects of non-weight-bearing on the immature femoral head following ischemic osteonecrosis: an



- experimental investigation in immature pigs. J Bone Joint Surg Am **94**(24) : 2228-2237, 2012.
- 7) Kim WC, Hiroshima K, Imaeda T: Multicenter study for Legg-Calvé-Perthes disease in Japan. Journal of orthopaedic science : official journal of the Japanese Orthopaedic Association **11**(4) : 333-341, 2006.
- 8) Larson AN, Sucato DJ, Herring JA et al: A prospective multicenter study of Legg-Calvé-Perthes disease: functional and radiographic outcomes of nonoperative treatment at a mean follow-up of twenty years. J Bone Joint Surg Am **94**(7) : 584-592, 2012.
- 9) 中村直行, 奥住成晴, 町田治郎ら: ペルテス病保存治療における在宅と入所治療成績の比較. 日小整会誌 **16**(1) : 6-10, 2007.
- 10) Yoon P W, Shin Y H, Yoo J J et al: Progression of a fracture site impaction as a prognostic indicator of impacted femoral neck fracture treated with multiple pinning. Clinics Orthop Surg **4**(1) : 66-71, 2012.

## Abstract

### Rotational Open-Wedge Osteotomy for Severe Legg-Calvé-Perthes' Disease in Children Aged 8 Years or Older

Naoyuki Nakamura, M. D., et al.

Department of Pediatric Orthopaedic Surgery, Kanagawa Children's Medical Center

We compare the outcomes in treating children aged 8 years or older with severe Legg-Calvé-Perthes' disease (LCPD) classified as being at modified lateral Pillar B/C or C, before and after the introduction of rotational open-edge osteotomy (ROWO). Before the introduction of ROWO, treatment was conservative and non-weight-bearing performed in 34 cases (NWB Group), involving 21 hips at Pillar B/C and 13 hips at Pillar C. After the introduction of ROWO, treatment was ROWO combined with non-weight-bearing performed in 14 hips (ROWO + NWB Group), involving 6 hips at Pillar B/C and 8 hips at Pillar C. Pre-treatment, there was no significant difference in any demographic factor. In the NWB Group at the most recent follow-up examination, there were 19 hips at Stulberg II, 13 hips at Stulberg III, and 2 hips at Stulberg IV. In the ROWO + NWB Group at the most recent follow-up examination, there were 12 hips at Stulberg II, 2 hips at Stulberg III, and zero hips at Stulberg IV. These findings suggest that the application of ROWO was beneficial for those aged 8 years or more with severe LCPD.

## 脳性麻痺における脊柱側弯変形の自然経過

吉田清志<sup>1)</sup>・鈴木恒彦<sup>2)</sup>・樋口周久<sup>1)</sup>・梶浦一郎<sup>2)</sup>

1)大阪大学 整形外科

2)南大阪小児リハビリテーション病院

**要旨** 【目的】我々は、脳性麻痺患者の脊柱側弯変形の自然経過を調査したので報告する。【方法】Cobb 角 10° 以上の側弯を認め、成人以降までの経過が調査できた 89 人を対象とした。【結果】平均観察期間 17.2 年、初診時平均年齢 4.2 歳、最終観察時平均年齢 21.4 歳、最終観察時平均 Cobb 角 58.3° であった。側弯進行では、34.8% が成長終了後も側弯進行を認めた。統計学的に有意に側弯重症化を認める因子として股関節亜脱臼・脱臼、粗大運動能力分類システムレベル V、痙直型四肢麻痺を認めた。また、側弯発症時期が 6 歳未満で重症化を認め、10 歳時に Cobb 角 30° 以上の群において有意に側弯の進行を認めた。【結論】脳性麻痺患者の側弯変形は成長終了後も進行を認め、側弯重症化因子として股関節亜脱臼・脱臼、粗大運動能力分類システムレベル V、痙直型四肢麻痺、早期側弯出現、10 歳時に Cobb 角 30° 以上の側弯を認めた。

### はじめに

脳性麻痺患者では脊柱側弯変形を高率に認め、日常生活に著しい障害を生じる。治療としては装具治療などの保存的治療と手術治療が行われているが、現在までに明確な治療方針は確立されていない。その一因として、脳性麻痺患者の側弯変形の自然経過に関する報告が少なく、詳細な自然経過がいまだ明らかになっていないことが挙げられる。そこで、今回我々は、脳性麻痺患者における脊柱側弯変形の自然経過を詳細に調査、検討した。

### 対象と方法

南大阪小児リハビリテーション病院に通院した脳性麻痺患者の中で、Cobb 角 10° 以上の側弯変形を認め幼少期から成人以降までの経過が調査できた 89 人(男性 37 人、女性 52 人)を対象とした。内訳は痙直型四肢麻痺 58 人(65.2%)、痙直型両麻痺 10 人(11.2%)、アテトーゼ型 10 人(11.2%)、

運動失調 5 人(5.6%)、その他 3 人であった。粗大運動能力分類システム (Gross Motor Function Classification System : 以下、GMFCS)<sup>4)</sup> はレベル II 2 人(1.1%)、レベル III 6 人(2.2%)、レベル IV 14 人(15.7%)、レベル V 66 人(74.2%)であった。

初診時から最終診察時までの全脊椎正面臥位単純 X 線像を調査し、側弯部位、カーブパターン、Cobb 角を経時的に計測した。同時に股関節単純 X 線像において、股関節亜脱臼・脱臼の有無を調査した。Cobb 角は major curve の角度を計測し、股関節に関しては migration percentage 50% 以上を股関節亜脱臼と定義し、正常、亜脱臼、完全脱臼の 3 群に区別した。側弯重症化因子の検討として、側弯出現時期 6 歳未満と 6 歳以上の 2 群、また 10 歳時点での Cobb 角 30° 未満と 30° 以上の 2 群で比較検討した。

Cobb 角の 2 群間での比較は t 検定、側弯部位、GMFCS レベルによる検討は分散分析を用いて分

**Key words** : cerebral palsy (脳性麻痺), scoliosis (側弯), natural history (自然経過)

**連絡先** : 〒 565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-2 大阪大学医学部 整形外科 吉田清志 電話 (06) 6879-3552

**受付日** : 2015 年 1 月 29 日

# Cobb 角

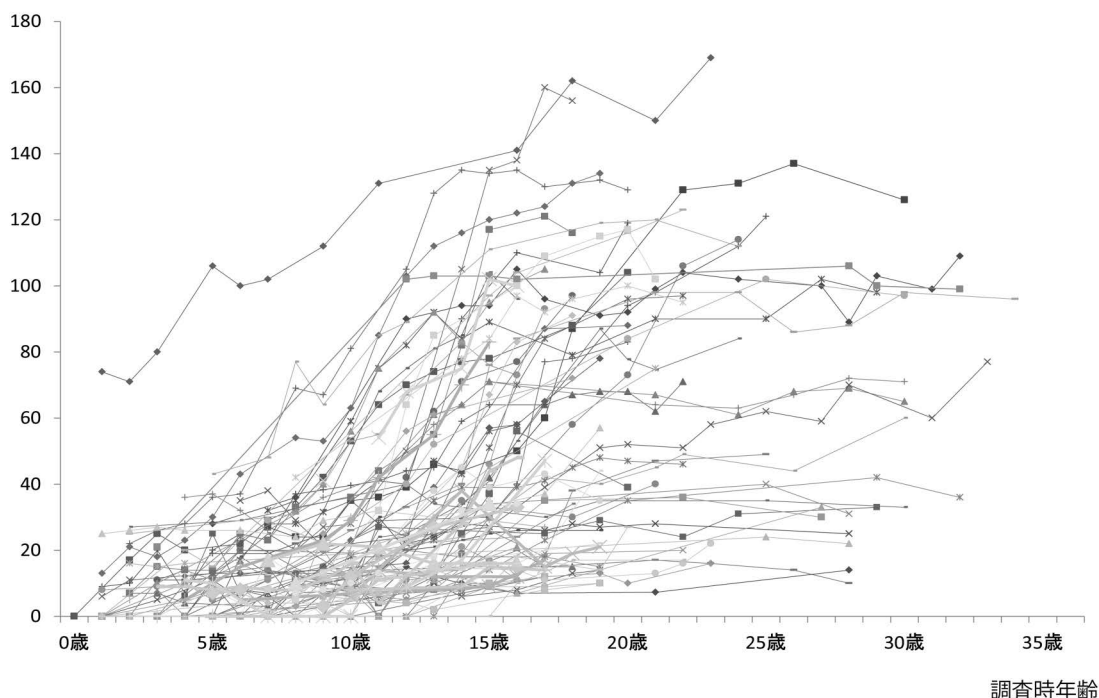


図 1. 全患者の Cobb 角の推移

析し,  $p < 0.05$  を有意差ありとした.

## 結 果

初診時平均年齢は 4.2 歳 (0~12 歳), 平均観察期間 17.2 年 (7~32 年), 最終観察時平均 Cobb 角  $58.3^\circ$  ( $10 \sim 169^\circ$ ) であった (図 1). X 線検査により側弯と診断された平均年齢は, 6.6 歳 (1~17 歳) であった. 側弯部位は, 胸椎 39 例 (43.8%), 胸腰椎 21 例 (23.6%), 腰椎 29 例 (32.6%), カーブパターンはシングルカーブ 66 例 (74.2%), ダブルカーブ 23 例 (25.8%) であった. 18 歳以降に複数回の X 線撮影を行った患者が 46 人であり, そのうち 16 人 (34.8%) で Cobb 角  $10^\circ$  以上の側弯の進行を認めた.

最終調査時 Cobb 角を側弯部位, カーブパターン, 脳性麻痺タイプ, GMFCS, 股関節亜脱臼・脱臼の有無で比較検討した. 側弯部位, カーブパターン別での最終調査時 Cobb 角に有意差は認めなかった. 脳性麻痺タイプでは, 痙直型四肢麻痺患者とそれ以外では, 最終調査時 Cobb 角は痙直

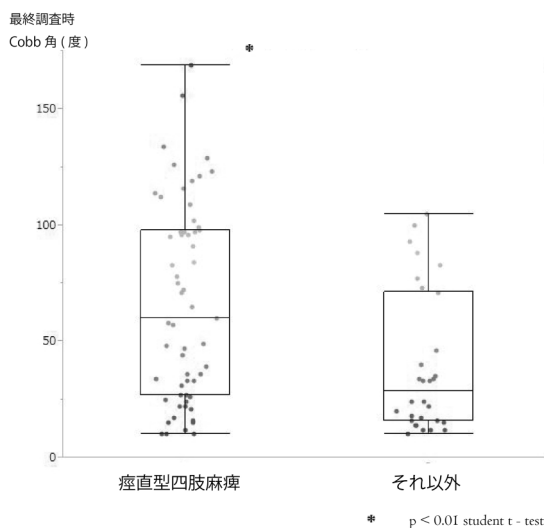


図 2. 脳性麻痺タイプによる側弯進行  
痙直型四肢麻痺は, それ以外のタイプに比べ有意に最終 Cobb 角が大きかった.

型四肢麻痺患者が有意に大きかった (図 2). GMFCS はレベル V 患者で最終調査時 Cobb 角が有意に大きく (図 3), 股関節脱臼では亜脱臼・脱臼を有する患者 (片側, 両側) において最終調査時

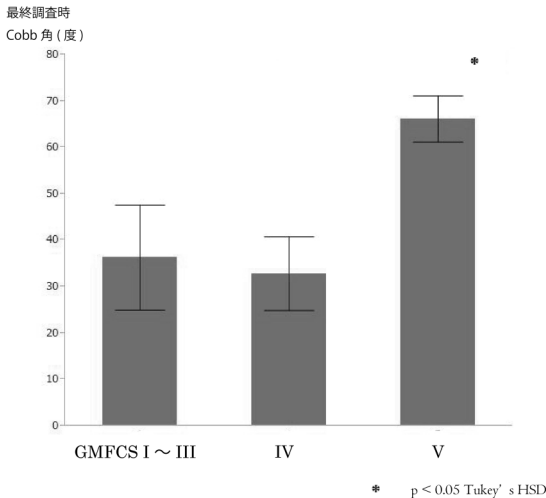


図3. GMFCS 別の側弯進行  
GMFCS レベル V では、有意に最終 Cobb 角が大きかった。

Cobb 角が有意に大きかった(図4)。

側弯出現時期が6歳未満と6歳以上とで比較すると、側弯出現時期6歳未満で最終調査時 Cobb 角が有意に大きかった(図5)。また、10歳時に Cobb 角 30°未満と30°以上で比較すると10歳時に Cobb 角 30°以上で有意に最終調査時 Cobb 角が有意に高かった(図6)。

### 考 察

脳性麻痺患者において脊柱側弯変形の発生は過去の報告では25~64%と高率に認められる<sup>1)3)</sup>。側弯発症は一般的に10歳以下であり成長期に急速に進行すると報告されている<sup>5)</sup>。一方でその自然経過の詳細な報告は少ない。Saito ら<sup>5)</sup>は、37人の側弯を有する脳性麻痺患者を調査し、最終平均 Cobb 角 55°と報告している。また、最終 Cobb 角が60°以上になった患者を調査し、側弯進行のリスク因子として四肢麻痺、寝たきり、胸腰椎カーブ、15歳で Cobb 角 40°以上を挙げている。Gu ら<sup>2)</sup>は110人の側弯を有する脳性麻痺患者を調査し、側弯進行のリスク因子を気管切開、12歳で Cobb 角 40°以上と報告している。Gu らの報告は110人と患者人数の多い研究であるが、患者選択基準が最低1枚以上の脊椎単純 X 線が

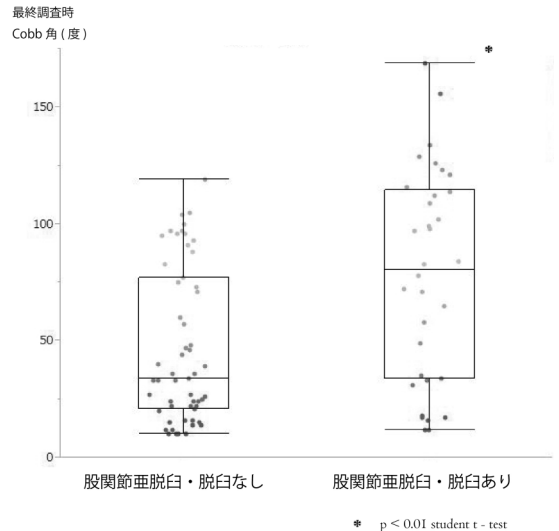


図4. 股関節亜脱臼・脱臼の有無による側弯進行  
股関節亜脱臼・脱臼を有する群において、最終 Cobb 角が大きかった。

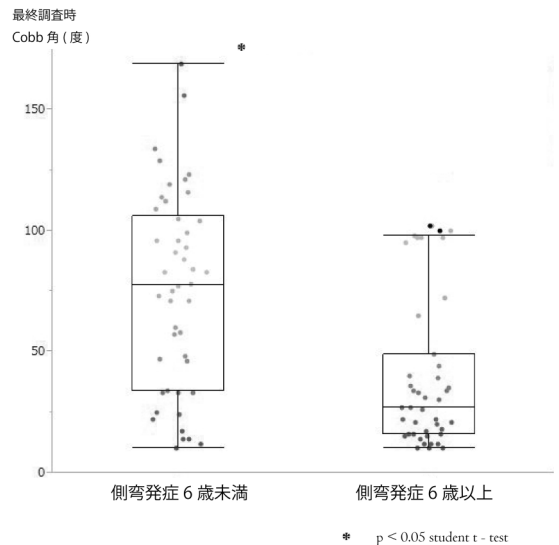
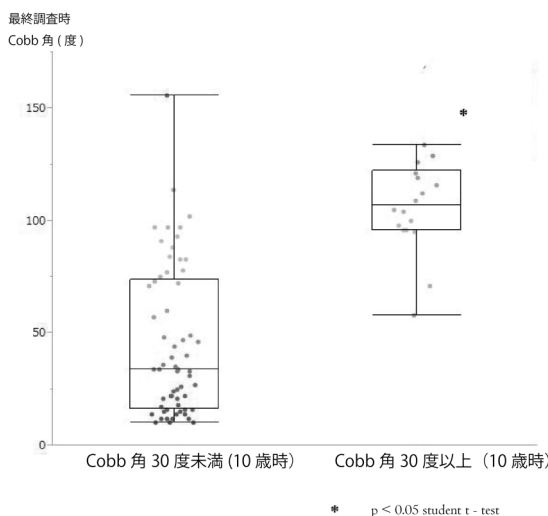


図5. 側弯出現時期による側弯進行  
側弯出現6歳未満の群で、6歳以上に比べ最終 Cobb 角が大きかった。

あることであり、X 線1枚のみの患者が全体の16.4%、5枚未満の患者が半数以上と詳細な自然経過の報告とは言い難い。

本研究では、我々は側弯進行のリスク因子を調査した。過去の報告にあった側弯部位での有意差は認めなかったが、痙直型四肢麻痺、GMFCS レベル V で有意差を認め、過去の報告と同様にリ



**図 6.** 10 歳時での Cobb 角による側弯進行  
10 歳時で Cobb 角 30° 以上の群で、30° 未満に比べ最終 Cobb 角が大きかった。

スク因子と考えられ、加えて本研究では股関節亜脱臼・脱臼も側弯進行のリスク因子と考えられた。さらに 6 歳未満の早期発症側弯や 10 歳時に Cobb 角 30° 以上の群も側弯進行のリスク因子であった。Saito や Gu の報告では 15 歳、12 歳で Cobb 角 40° 以上という分類であったが、側弯進行が成長期に急速に進むことから成長期前に側弯進行のリスク因子を見つけることが重要であると考えられている。Zimble ら<sup>6)</sup>は神経筋疾患の側弯は 10 歳時に Cobb 角 40° 以上で進行すると報告している。そこで我々は、10 歳時点での側弯進行リスク因子の調査を行い、10 歳時点での Cobb 角を 10° 刻みでグループ分けをし、最終調査時 Cobb 角で比較、統計解析を行った。その結果、10 歳時点での Cobb 角 30° 以上の群で、有意な側弯進行を認めることができた。側弯出現時期での検討で、本研究では早期発症側弯症 (early onset scoliosis) の一般的な基準である 6 歳前後での比較検討を行った。脳性麻痺患者において、側弯出現時期が 6 歳未満の早期発症では、側弯進行

の重症化を認めた。また、従来脳性麻痺患者の側弯は、成長終了後も進行すると報告されていたが、本研究でも 34.8% の患者で進行を認めた。

本研究の限界として、後ろ向き研究であり、患者分布や経過観察期間が一定でないことが挙げられる。今後症例数、経過観察期間を伸ばしさらなる調査を予定している。

## 結 語

脳性麻痺患者の脊柱側弯変形は、成長終了後も 34.8% で進行を認めた。側弯進行のリスク因子として、痙直型四肢麻痺、GMFCS レベル V、股関節亜脱臼・脱臼、6 歳未満の早期発症側弯、10 歳で Cobb 角 30° 以上が考えられた。本研究により、詳細な側弯進行予測の可能性が示唆された。

## 文献

- 1) Balmer, GA, MacEwen GD: The incidence and treatment of scoliosis in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg* **52** : 134-137, 1968.
- 2) Gu Y, Shelton JE, Keuchum JM et al: Natural history of scoliosis in nonambulatory spastic tetraplegic cerebral palsy. *PM R* **3** : 27-32, 2011.
- 3) Majd ME, Muldowny DS, Holt RT: Natural history of scoliosis in the institutionalized adult cerebral palsy population. *Spine* **22** : 1461-1466, 1997.
- 4) Palisano R, Rosenbaum P, Walter S et al: Developmental and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* **39** : 214-223, 1997.
- 5) Saito N, Ebara S, Ohotsuka K et al: Natural history of scoliosis in spastic cerebral palsy. *Lancet* **351** : 1687-1692, 1998.
- 6) Zimble S, Craig C, Harris J et al: Orthotic management of severe scoliosis in spastic neuromuscular disease—results of treatment. *Orthop Transactions* **9** : 78, 1985.



## **Abstract**

### Natural History of Scoliosis in Cerebral Palsy

Kiyoshi Yoshida, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Osaka University Graduate School of Medicine

We report the natural history of scoliosis in 89 cases with cerebral palsy. Their mean age at first visit was 4 years 2 months, and their mean follow-up duration was 17 years 2 months. At most recent follow-up examination, their mean age was 21 years 5 months, and mean Cobb angle was 58.3°. After maturity in growth, the scoliosis showed progression in 31 cases (34.8%). Those with hip subluxation/dislocation, GMFCS level V, or spastic quadriplegia showed more progression, than others. Moreover those that presented scoliosis before 6 years of age showed more progression, than those that first presented after 6 years of age. Those that presented a Cobb angle of more than 30° before 10 years of age also showed more progression. These findings suggest that the risk factors for progression in scoliosis are hip subluxation/dislocation, GMFCS level V, spastic quadriplegia, early onset before 6 years old, and Cobb angle more than 30° before 10 years old.

## エイトプレートを用いた骨端線成長抑制術の 神経線維腫症 1 型に対する有効性

神奈川県立こども医療センター 整形外科

森 川 耀 源・町 田 治 郎・中 村 直 行  
大 庭 真 俊・鈴 木 勉 哲・阿 多 由 梨 加

**要 旨** 【目的】エイトプレートを用いた骨端線成長抑制術後の脚長差の変化を調査し効果の有無を検討すること。【対象と方法】2011 年 12 月から 2013 年 8 月までにエイトプレートを使用し骨端線成長抑制術を施行した患者 19 人(男児 13 人・女児 6 人)を対象とした。特発性片側肥大症 10 例, 症候性脚長不等 9 例であった。術直前・術後 1 年の骨長差を後方視的に調査した。初回計測時 5.0 歳, 手術時 9.8 歳, 術後経過観察期間 1.4 年であった(値はすべて中央値)。プレート使用部位は大腿遠位のみ 2 例, 下腿近位のみ 5 例, 大腿遠位・下腿近位両方 12 例で, 先天性左脛骨弯曲症に伴う短縮に対し右(健側)へ使用した 1 例以外は, すべて肥大側に用いた。術直前から最終診察時において, 骨長差の縮小例・不変例を効果あり, 脚長差の増加例を無効とした。【結果】効果を認めたのは, 19 例中 16 例であった。効果不十分であった 3 例すべてが, 神経線維腫症 1 型(NF-1)に伴う脚長不等であった。効果を認めた 16 例の中に NF-1 の症例は認めなかった。【結語】NF-1 に伴う下肢長不等に対する骨端線成長抑制術において, エイトプレートの効果は不十分であった。

### はじめに

近年, 小児の脚長不等に対する骨端軟骨抑制術としてエイトプレートの使用が普及している<sup>2)5)</sup>。今回, 当院におけるエイトプレートを用いた骨端軟骨抑制術の治療効果につき調査したので報告する。

### 対象と方法

2011 年 12 月から 2013 年 8 月までに, 当院で脚長不等に対しエイトプレートによる骨端軟骨抑制術を施行した 19 人 31 骨を対象とした。男児 13 人, 女児 6 人であった。初診時年齢 5.0(0.5~12.8)歳, 手術時年齢 9.8(5.5~14.1)歳, 最終診察

時年齢 11.4(7.7~15.1)歳, 経過観察期間は 1.4(1.1~2.6)年であった[以下, 値はすべて中央値(最大-最小)]。観察期間中に抜釘を施行した症例はなく, すべてプレート固定中であった。

原疾患の内訳は特発性 10 例, 神経線維腫症 1 型(以下, NF-1)3 例, その他先天性股関節脱臼術後, Beckwith-Wiedemann 症候群, 先天性脛骨弯曲症, 片側性骨端異形成症, 結節性硬化症が各 1 例であった。プレート使用部位は, 大腿骨遠位 2 例, 脛骨近位 5 例, 大腿骨脛骨両方 12 例, 計 19 例 31 骨であった。脛骨には 12 mm, 大腿骨には 16 mm のプレートを全例で使用した。プレート固定を施行した各骨につき, 左右の骨長を術前・術後 1 年で計測した。

**Key words** : eight plate(エイトプレート), leg length discrepancy(下肢長差), neurofibromatosis type 1(神経線維腫症 1 型)

**連絡先** : 〒 232-8555 神奈川県横浜市中区六ツ川 2-138-4 神奈川県立こども医療センター 整形外科 森川耀源  
電話 (045)711-2351

**受付日** : 2015 年 2 月 24 日

骨長の計測法は、大腿骨頭頂部から果間部までの距離を大腿骨長、脛骨顆間隆起から天蓋中央までの距離を脛骨長とした。術前的大腿骨もしくは脛骨の骨長左右差をA、術後1年時点での骨長左右差をBとし、AとBの差を骨長差縮小量(mm)とした。骨長差縮小量が正の値もしくは0であるものを有効群、負の値を無効群と分類した(図1)。

## 結 果

全症例の下肢長差は術直前 34(15~50)mm、最終診察時 25(9~46)mmであった。術前から術後1年時点での骨長左右差縮小量は、大腿骨使用例では7 mmであり、14 骨すべてが有効群に分類された。一方、脛骨使用例では骨長左右差縮小量は2 mmで17 骨中3骨が無効群であった(図2)。

以下、無効3骨を含む脛骨使用例の17骨について行ったサブ解析について述べる。

## 方 法(サブ解析)

エイトプレートを脛骨に使用した14例17骨を対象とし、効果に影響を及ぼしたと考え得る項目につき患者要因と手術要因に分けて、有効群・無効群を比較検討した。患者要因では、性別、手術時年齢、Body Mass Index(以下、BMI)、Femoro-Tibial Angle(以下、FTA)、術前骨長差、基礎疾患を調査した。手術要因では骨端線横径に対する挿入スクリュー長の比率をPhysis-Screw Percentage(以下、PSP)として計測した(図3)。

またスクリューの挿入角度をDiverge Angle(以下、DA)として計測した(図4)。当院では初期の9症例については近位・遠位のスクリュー同士を平行に挿入していたのに対し、10症例目以降はdivergeを意識して挿入するようにしている。したがって、術後骨端線の成長により徐々にdivergeしてくるエイトプレートの特性を利用し、初期の9症例については術後6か月時点でのDAを初期挿入角度として採用した(図5)。

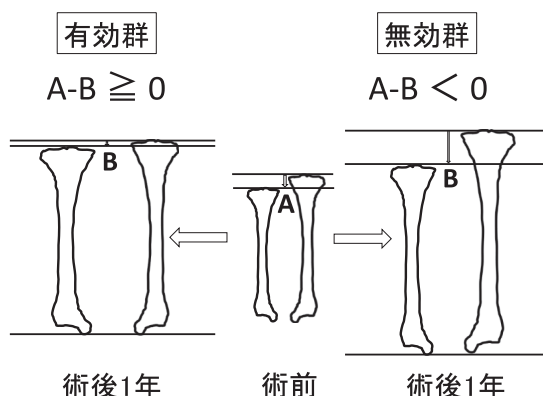


図1. 左右骨長差縮小量による分類  
左右の骨長差を術前 A(mm) と術後1年 B(mm) とし、骨長差縮小量(A-B)が0(mm)以上を有効群、0(mm)未満を無効群と分類した。

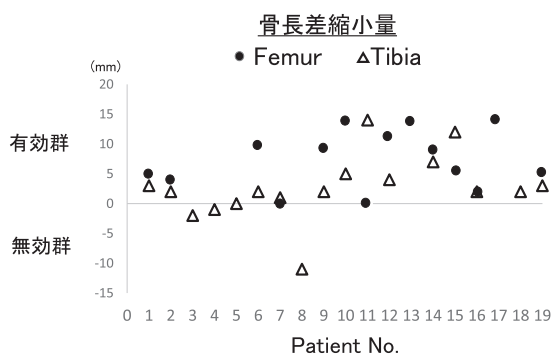
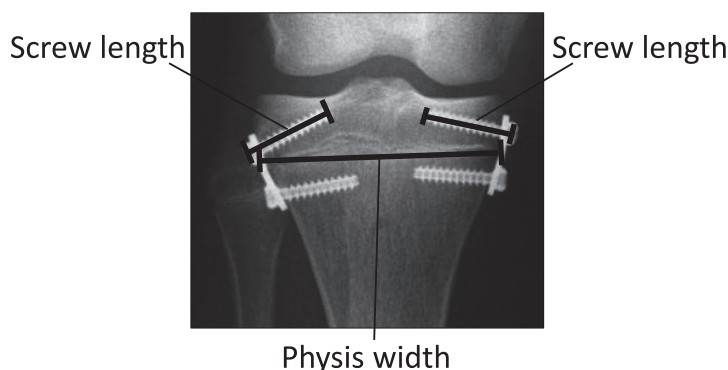


図2. 骨長差縮小量の分布  
術後1年時点における骨長差縮小量は大腿骨使用例(●)では、14 骨すべてが0 mm 以上で有効群となったが、脛骨使用例(△)では、17 骨中3骨が0 mm 未満で無効群に分類された。

## 結 果(サブ解析)

統計ソフトにはR. version 3.0.1を使用し、P値0.05以下を有意差ありとして解析を行った。患者要因では、性別、手術時年齢、BMI、FTA、術前骨長差は有効群と無効群の両群間で有意差を認めなかったが、基礎疾患は無効群に含まれた3例すべてがNF-1であった。有効群に同疾患は1例も見られなかった。手術要因については、PSPは有効群で82.0%，無効群で97.6%であり両群間で有意差を認めなかった(p=0.68)。また、DAも有効群で7.3°、無効群で9.1°と両群間で有意差を認めなかった(p=0.30)(表1)。

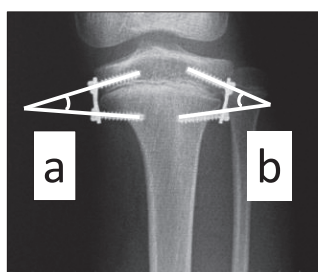


## Physis-screw percentage (PSP)

$$= ( \text{Screw length} \times 2 / \text{Physis width} ) \times 100 (\%)$$

図3. Physis-Screw Percentage(PSP)

骨端線横径(Physis width)に対する挿入スクリュー長(Screw length)の比率を Physis-Screw Percentage(PSP)とした。



## Diverge angle (DA)

$$= (a+b) / 2 \quad (\text{度})$$

図4. Diverge Angle(DA)

近位・遠位スクリューの延長線のなす角度を内外側でおのおの計測し、両者の平均値を Diverge Angle (DA)とした。

### 考 察

小児の脚長不等に対する骨端軟骨抑制術において、エイトプレートの使用頻度が高まってきている。従来のステープルに比べ、抜釘が容易であること、骨端線へのストレスがより小さく早期骨端線閉鎖を来すリスクが小さいことなどが、主な普及理由と考えられる<sup>5)6)</sup>。当院では、脚長不等患

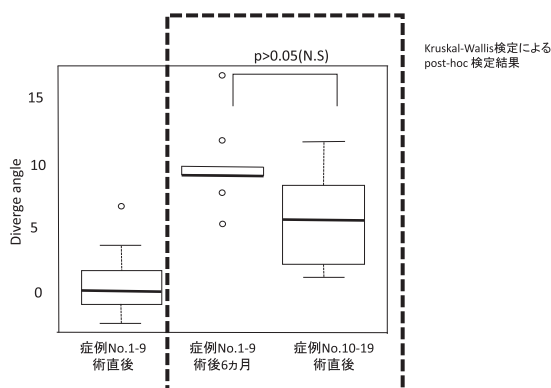


図5. 症例による DA の相違

DA は、症例1～9例目は術後6ヵ月時を、症例10～19例目は術直後を採用した。

者に対し2011年12月より同プレートの使用を開始し、2013年8月までで計19例31骨に使用した。28/31骨(90%)で骨長差の拡大を抑制し得た。効果不十分であったのは3例(10%)であった。有効群と無効群の比較では性別、手術時年齢、BMI、FTA、術前骨長差、DAに有意差を認めず、PSPは、むしろ無効群で高い傾向にあった。無効群はいずれもNF-1患者であり、有効群にNF-1は1例もなかった。ゆえに、今回の結果はNF-1に起因するものと結論づけた。

NF-1に効果が認められなかった理由として

表1. 患者要因・手術要因別におけるエイトプレートの有効・無効群

		有効群	無効群	P
性別		男9女5	男2女1	1
患者要因	手術時年齢(歳)	10.4	8.3	0.31
	術前骨長差(mm)	20.5	26	0.31
	BMI(kg/m/m)	17.8	16.7	0.7
	FTA(度)	175.9	175.7	0.91
	原疾患	NF-1 以外	全て NF-1	-
手術要因	PSP(%)	82	97.6	0.68
	DA(度)	7.3	9.1	0.3

は、本疾患は骨粗鬆症を伴うことが多いことが指摘されており<sup>3)4)</sup>、インプラントによる固定力が健常な骨に比較して劣ることが要因のひとつと考えた。また、本来は神経由来の病態であり、骨の過成長を抑制する上で単純に骨に対するアプローチのみでは不十分であるという意見もある<sup>2)</sup>。根治療法としては理論上神経切離が検討され得るが、当然神経麻痺を誘発するため、現実的な治療法とはいえない。

NF-1は7.1%に脚長差を生じるとされており<sup>1)</sup>、早急に有効な治療法が検討されるべきである。患肢への一時的な骨端軟骨抑制のみでは不十分であるとすれば、患者の年齢や脚長によっては非可逆的な骨端軟骨閉鎖術も現時点では選択肢のひとつとなり得る。加えて、健側の脚延長も考慮されるが、当然偽関節のリスクが大きい。CrawfordらはNF-1に伴う脚長不等に対し、患側骨端軟骨抑制術と健側脚延長術を組み合わせた方法を施行したが、良好な成績は得られなかったと報告している<sup>2)</sup>。

今回の研究におけるlimitationを2つ挙げる。第1に治療効果判定の方法である。本研究では、放置すれば骨長左右差の拡大が見込まれる症例について、術後1年時点で差が拡大さえしていなければ有効と判定した。つまり、成長抑制率に厳密に言及したものではないため、有効群の症例も臨床的に十分な抑制が得られたとまでは必ずしも言い切れない。第2として、経過観察期間が1.4(1.1~2.6)年と短いことである。エイトプレートの使用が日本で認可されてからまだ5年に満たないため、

現時点では長期成績での報告は不可能であった。

したがって、あくまで短期成績ではあるが本研究では脚長不等の多くの症例に対しエイトプレートによる骨端軟骨抑制術が有効であることが示唆される結果となった。その一方で、唯一NF-1においてのみ効果不十分であった。本疾患に対する信頼できる治療法はいまだ確立されておらず、今後も継続的な研究が必要である。

## 結 論

脚長不等に対するエイトプレートの効果について、当院での治療成績をもとに調査した。

ほぼ全例で骨長差は縮小したが、NF-1に対する効果は不十分であり、本術式が有効な治療法とはいえないと思われた。

## 文献

- 1) Crawford AH, Bagamery N: Osseous manifestations of neurofibromatosis in childhood, *Pediatr Orthop* **6** : 72-88, 1986.
- 2) Crawford AH, Schorry EK: Neurofibromatosis in children: the role of the orthopaedist. *Journal of the American Academy Orthopaedic Surgeons* **7**(4) : 217-230, 1999.
- 3) Heervä E, Leinonen P, Kuorilehto T et al: Neurofibromatosis 1-related osteopenia often progresses to osteoporosis in 12 years. *Calcif Tissue Int* **92**(1) : 23-27, 2013.
- 4) Heervä E, Huilaja L, Leinonen P et al: Follow up of six patients with neurofibromatosis 1-related osteoporosis treated with alendronate for 23 Months. *Calcif Tissue Int* **94**(6) : 608-612, 2014.



- 5) Pendleton AM, Stevens PM, Hung M: Guided growth for the treatment of moderate leg-length discrepancy. *Orthopedics* **36**(5) : 575-580, 2013.
- 6) Stevens PM: Guided growth: 1933 to the present. *Strat Trauma Limb Reconstr* **1**(1) : 29-35, 2006.

### **Abstract**

#### Leg Length Discrepancy treated using an Eight-Plate for Guided Growth

Yogen Morikawa, M. D., et al.

Kanagawa Children's Medical Center

We report the outcomes from using the eight-plate for guided growth in 19 cases of leg length discrepancy (LLD). These 19 cases involved 13 boys and 6 girls, with a mean age at operation of 9 years 10 months. Temporary epiphysiodesis in the distal femur and proximal tibia was performed for 12 cases, in the distal femur only in 2 cases, and in the proximal tibia only in the other 9 cases. The mean follow-up duration was 1 year 5 months. Comparing the LLD before surgery with the LLD at one year after surgery, a total of 16 cases showed decreased LLD and the outcome was considered successful, while the other 3 cases showed no improvement and the outcome was considered unsuccessful. These 3 cases with unsuccessful outcome were all LLD due to neurofibromatous Type-I. These findings suggest that the eight-plate may be not indicated for treating LLD due to neurofibromatous Type-I.

## 小児化膿性股関節炎の遺残変形に対する手術治療

和田 晃 房<sup>1)</sup>・中 村 幸 之<sup>2)</sup>・戸 澤 興 治<sup>3)</sup>  
武 田 真 幸<sup>1)</sup>・桶 谷 寛<sup>1)</sup>・窪 田 秀 明<sup>1)</sup>

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

3) 別府発達医療センター

**要 旨** 1983～2009年に化膿性股関節炎の遺残変形に対し手術治療を行った27例28股を対象とした。28股関節のChoiの分類は、type IIAが2股、IIBが2股、IIIAが12股、IIIBが5股、IVAが1股、IVBが6股であった。手術時年齢は平均4歳8か月であった。経過観察期間は平均8年4か月であった。Type IIA・IIB・IIIA(16股)には観血整復、骨盤骨切り、大腿骨内反骨切り術を組み合わせた手術により、13例で良好とおおむね良好な成績が得られたが、現在は股関節の形態と機能の改善のために、大腿骨回転骨切りを主体とした手術を行うべきと考えている。Type IIIB(5股)には、偽関節部のスクリュー固定を併用した大腿骨外反骨切り術を行い、偽関節部を観血的に搔破しなかった3股が良好であった。Type IV(7股)に対する大転子関節形成術では、1例のみが良好であった。

### 序 文

化膿性股関節炎に対し適切な初期治療がなされなかった場合、罹患した股関節は、扁平股、内反股や外反股、臼蓋形成不全、脚長差、亜脱臼、脱臼、大腿骨頭壊死、大腿骨頸部偽関節、大腿骨頭消失など多種多様な遺残変形を生じる。化膿性股関節炎の遺残変形に対する手術治療成績を報告し、考察する。

### 対象と方法

1983～2009年に化膿性股関節炎の遺残変形に対し手術治療を行った27例28股を対象とした。手術時年齢は1歳6か月～12歳(平均4歳8か月)であった。X線学的にはChoiの分類を用いて分類した。Choiの分類<sup>1)</sup>では、type I A:変形なし、

I B: 軽い巨大骨頭、IIA: 骨頭小頭変形、IIB: 進行性の内外反股、IIIA: 著しい前後弯を伴う内外反股、IIIB: 大腿骨頸部偽関節、IVA: 大腿骨頭のわずかな遺残、IVB: 大腿骨頭消失に分類される。28股関節のChoiの分類は、type IIAが2股、IIBが2股、IIIAが12股、IIIBが5股、IVAが1股、IVBが6股であった。手術治療方針は著者の過去の報告<sup>5)</sup>のように、type IIA・IIB・IIIA(16股)には介在物除去としての観血整復、骨盤骨切り、大腿骨内反骨切り術を組み合わせ、type IIIB(5股)には大腿骨外反骨切り術や偽関節手術を、type IV(7股)には大転子関節形成術を施行した。また、成長に伴う脚長差や下肢変形には、脚延長術や骨端軟骨成長抑制術を行った。臨床的には、Hunkaの分類<sup>4)</sup>を用いて良好、不良に分類した。Hunkaの分類では、股関節が

**Key words** : infantile septic arthritis of the hip (小児化膿性股関節炎), sequelae (遺残変形), greater trochanter arthroplasty (大転子関節形成術)

**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** : 2015年2月22日

安定しており，可動域が $50^{\circ}$ 以上，伸展制限が $20^{\circ}$ 以下，疼痛や跛行がなく日常生活に支障のない例が良好例である．

## 結 果

経過観察期間は2年2か月～16年(平均8年4か月)であった．Type IIA・IIB・IIIA(16股)では，良好例13例，不良例3例で，早期の観血整復，骨盤骨切り，大腿骨内反骨切り術の組み合わせ手術により臼蓋の被覆と骨頭の求心性を高めることで，おおむね良好な成績が得られた．しかし，Hunka の分類による臨床評価は，可動域が $50^{\circ}$ 以上，伸展制限が $20^{\circ}$ 以下で良好と判定が甘く，また，日常生活に支障を来すまでの疼痛や跛行がなく良好と判定されても，機能的に不良な例が多く，観血整復に伴う外反股，骨頭過成長，過大前捻変形による脚長差，屈曲制限，外旋制限や内旋歩行を，骨盤骨切り術に伴う臼蓋前方の過剰被覆による大腿骨寛骨臼インピンジメント(Femoro-acetabular Impingement:以下，FAI)，屈曲制限，骨盤延長を，大腿骨内反骨切り術に伴う大転子高位による中殿筋筋力低下，外転制限や内転拘縮を生じた例が多かった．

図1は代表的な症例で，5歳時に，観血整復，ペンバートン骨盤骨切り，大腿骨内反骨切り術を行い，過去の報告<sup>5)</sup>ではHunka の分類上，良好例として提示した．しかし，頸部短縮の強い症例での大腿骨内反骨切りにより，さらに頸部短縮や大転子高位が増長され，外転制限や内転拘縮，二次性の膝外反変形も生じた．加えて，観血整復による過大前捻による外旋制限や内旋歩行，西尾式臼蓋形成によるFAI，屈曲制限も加わり，機能的に不良となった．17歳時，疼痛も強くなり，大腿骨近位で後方回転( $45^{\circ}$ )に外反( $10^{\circ}$ )減捻( $25^{\circ}$ )と大転子下降を加えた骨切りを行い，さらに二次性の膝外反変形の改善のために大腿骨遠位で内反骨切り( $5^{\circ}$ )を行った．

Type IIIB(5股)では，良好例3例，不良例2例であった．良好例3例では，偽関節部を観血的に搔爬せず，偽関節部のスクリュー固定を併用し



図1. Type IIIA の症例 5歳時に，観血整復，ペンバートン骨盤骨切り，大腿骨内反骨切り術を行った．17歳時，疼痛が強くなり，内転拘縮，内旋歩行，過大前捻，股関節亜脱臼，大転子高位の改善のために，大腿骨近位で大腿骨後方回転( $45^{\circ}$ )に外反( $10^{\circ}$ )減捻( $25^{\circ}$ )と大転子下降を加えた骨切りを，二次性の膝外反変形の改善のために，大腿骨遠位で内反骨切り( $5^{\circ}$ )を行った．

a：術前，b：術後

た大腿骨外反骨切り術により，偽関節部の骨癒合が得られた．一方，不良例2例では，偽関節部を観血的に搔爬し遊離骨移植が行われ，偽関節部の骨癒合が得られていない．

Type IV(7股)では，良好例1例，不良例6例であった．2例で術後にメチシリン耐性黄色ブドウ球菌の再感染を，2例に骨切り部の骨折を，2例に大転子部の骨折や偽関節を，5例に脱臼・亜脱臼を，1例に屈曲拘縮を来し，合併症も多く治療成績はきわめて不良となった．良好例の1例も，大転子関節形成術単独では手で支えないと長座できないほどの著しい屈曲制限，外旋拘縮，外

旋歩行，股関節痛を来して不良であったが，股関節機能改善のための大腿骨屈曲増捻骨切りを行い，可動域や疼痛が改善され良好となった。

## 考 察

Type IIA・IIB・IIIA の症例では，Type IIIB・IV の重度な変形の症例と比べ，観血整復，骨盤骨切り術，大腿骨内反骨切り術を組み合わせた手術治療で，Hunka の分類上，良好な成績が得られたが，機能的に不良な例も多かった。

Type IIA・IIB・IIIA の症例に対する観血整復は，術後二次性に外反股，骨頭過成長，過大前捻変形をきたし脚長差，屈曲制限，外旋制限や内旋歩行を生じる例が多いため，現在著者は求心性が著しく不良な例にのみ行っている。

骨盤骨切り術は，個々の症例で臼蓋欠損部が異なるため，3D-CT で術前評価し，症例に応じた臼蓋欠損部を被覆できるよう，現在は著者の骨盤骨切り術<sup>6)</sup>へ変更している。Pemberton 骨盤骨切り術，とくに西尾式臼蓋形成術は臼蓋前方の過剰被覆による FAI，股関節屈曲制限，さらに骨盤延長を来すため，前方に大きな臼蓋欠損部がある症例のみ適応としているが，化膿性股関節炎後の遺残変形で適応となる症例はきわめて少ないと考えている。

大腿骨骨切り術は，3D-CT で術前評価し，骨頭の良好な部分を使用できるように，現在著者は大腿骨頭回転骨切りを主に選択している。とくに頸部短縮の強い症例(図 1)での大腿骨内反骨切りは避けるべきで，X 線正面像で楕円形に変形した大腿骨頭が最も円形となるように大腿骨回転骨切りを行うべきと考えている。大腿骨回転骨切りに加え，股関節の機能障害も加味し，外転制限があれば外反矯正を，屈曲制限があれば屈曲矯正を，内旋優位で外旋制限があれば減捻矯正を，大転子高位があれば大転子骨端軟骨成長抑制術や大転子下降術を加え，股関節の可動域や筋力が良好となるよう工夫している。

初回手術で大腿骨変形や機能障害が遺残した症例(図 1)に対しても，現在は積極的に大腿骨回転

骨切り術に内反/外反，減捻/増捻，大転子下降を加えた補正手術を行っている。

Type IIIB の大腿骨頸部偽関節の症例では，良好例 3 股は，偽関節部を観血的に搔爬せずスクリュー固定を併用した大腿骨外反骨切り術により，偽関節部の骨癒合が得られた(図 2)が，不良例 2 股は，偽関節部を観血的に搔爬し遊離骨移植を行い，骨癒合が得られなかった。偽関節部の搔爬により大腿骨頸部に遺残する血流良好な海綿骨はきわめて少なくなり，また，強固な固定も困難となるため，遊離骨移植による再建で骨癒合を期待するは難しいと考えている。

現在著者は，骨癒合が得られた 3 例のように，偽関節部の観血的な搔爬を避け，偽関節部で大腿骨頭が内側へすべり内反変形を来さないよう大腿骨を外反させ，さらに偽関節部へ非観血的にスクリュー固定を加えることで，骨癒合を待機すべきと考えている。それでも骨癒合しない症例には，血管柄付き骨移植術が必要と考えている。

Type IV の大腿骨頭消失の症例に対する大転子関節形成術の成績は，術後にメチシリン耐性黄色ブドウ球菌の再感染，骨切り部や大転子部の骨折，大転子部の偽関節，脱臼・亜脱臼，屈曲拘縮の合併症を来し，7 例中 6 例できわめて不良であった(図 3)。良好例の 1 例も，大転子関節形成術単独では著しい屈曲制限，外旋拘縮，外旋歩行，股関節痛を来して不良であったが，大腿骨屈曲増捻骨切りにより可動域や疼痛が改善され良好となった。

大転子関節形成術では，今回の報告のような再感染や骨切り部や大転子部の骨折，脱臼・亜脱臼，屈曲拘縮は，従来の報告<sup>2)~5)</sup>どおり，移行した中殿筋力の筋力が著しく弱いこと，内反させた大腿骨が再外反しやすいこと，移行した大転子と臼蓋との適合性が悪いことによるものであった。また，中殿筋力が著しく弱く，大腿骨も細く変形が強くなることで後に人工股関節治療を行うことがきわめて難しくなることも問題である。

Choi ら<sup>2)</sup>は，大腿骨外反骨切り術と大腿骨延長手術を組み合わせた Ilizarov's hip reconstruction



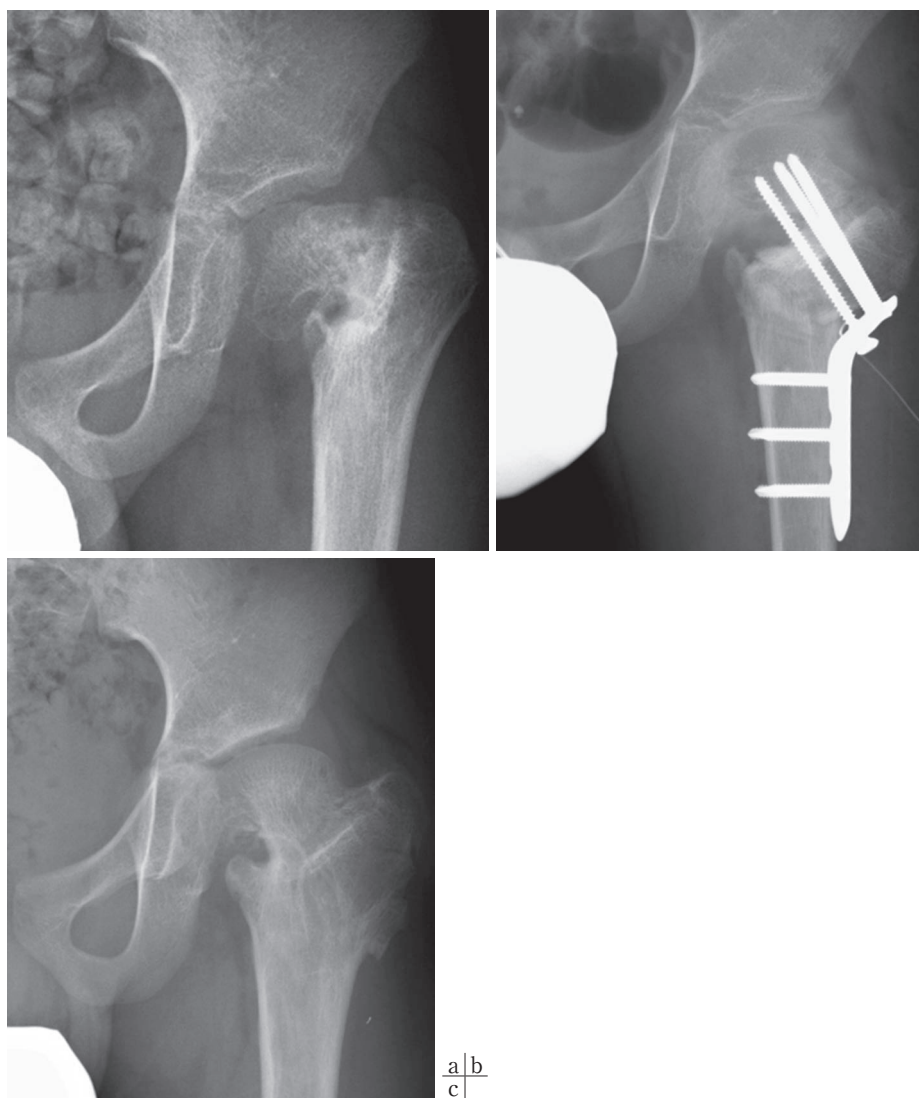


図2. Type IIIB の大腿骨頸部偽関節の症例. 9 歳時に大腿骨外反骨切り術を行い, 偽関節部をスクリュー固定した.

a: 術前

b: 術後

c: 12 歳の最終追跡時, 偽関節部は骨癒合し, 関節適合性も良好である.

osteotomy (pelvic support osteotomy) を報告し, 機能的な治療成績が良好であることを報告しており, 現在著者は, 大転子関節形成術は行わず, 中殿筋力を温存できると, 股関節の可動域を保てることから, Ilizarov's hip reconstruction osteotomy を適応としている.

## 結 語

化膿性股関節炎の遺残変形に対し手術治療を

行った 27 例 28 股の成績を報告した. Type IIA・IIB・IIIA では観血整復, 骨盤骨切り, 大腿骨内反骨切り術を組み合わせた手術により, Hunka の分類上, 良好な成績が得られたが, 機能的に不良な症例も多かった. Type IIIB では偽関節を観血的に搔爬せずに偽関節部のスクリュー固定を併用した大腿骨外反骨切り術を行った症例が良好であった. Type IV に対する大転子関節形成術の成績は著しく不良であった.



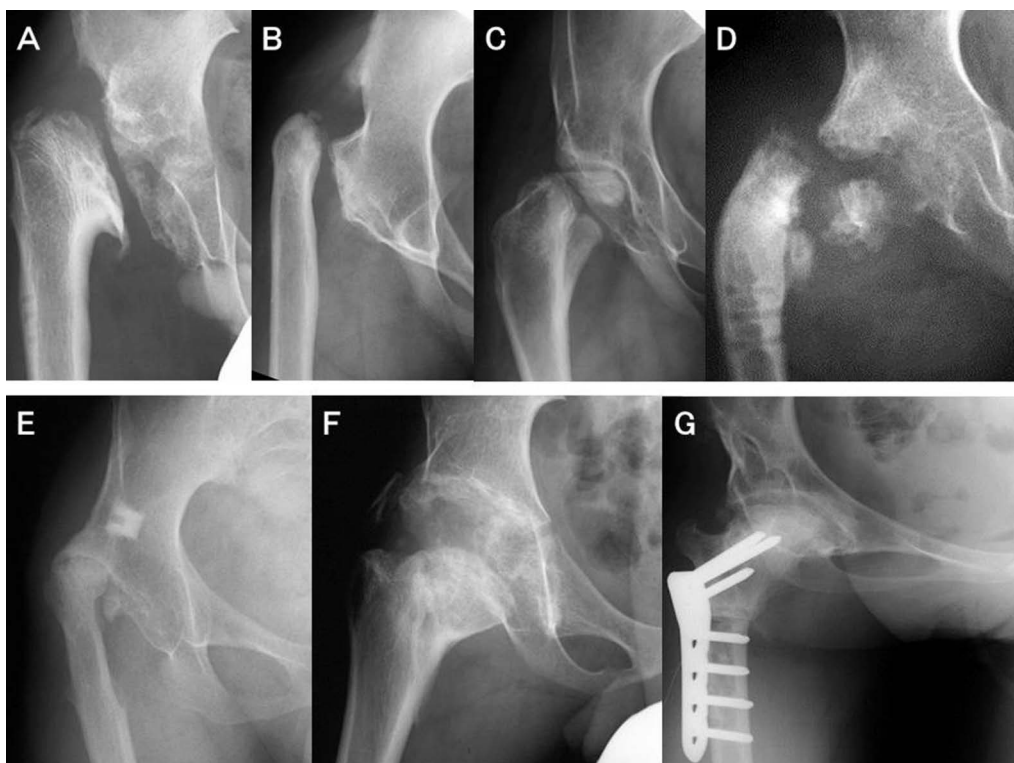


図3. Type IV の大腿骨頭消失に大転子関節形成術を施行した7例. 5例(A, B, C, D, E)は脱臼・亜脱臼, うち2例(C, D)は大転子部が偽関節で, きわめて不良である. 2例(F, G)は整復位だが, 1例(F)は屈曲拘縮強く不良, 1例(G)は, 大腿骨屈曲増捻骨切り術により良好となった.

A : 9 歳, B : 14 歳, C : 12 歳, D : 7 歳, E : 20 歳, F : 11 歳, G : 22 歳

## 文献

- 1) Choi IH, Pizzutillo PD, Bowen JR et al: Sequelae and reconstruction after septic arthritis of the hip in infants. J Bone Joint Surg Am **72** : 1150-1165, 1990.
- 2) Choi IH, Shin YW, Chung CY et al: Surgical treatment of the severe sequelae of infantile septic arthritis of the hip. Clin Orthop **434** : 102-109, 2005.
- 3) Freeland AE, Sullivan DJ, Westin GW: Greater trochanteric hip arthroplasty in children with loss of the femoral head. J Bone Joint Surg Am **62** : 1351-1361, 1980.
- 4) Hunka L, Said SE, MacKenzie DA et al: Classification and surgical management of the severe sequelae of septic hips in children. Clin Orthop **171** : 30-36, 1982.
- 5) Wada A, Fujii T, Takamura K et al: Operative reconstruction of the severe sequelae of infantile septic arthritis of the hip. J Pediatr Orthop **27** : 910-914, 2007.
- 6) 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.

## **Abstract**

### Surgical Treatment of Sequelae of Infantile Septic Arthritis of the Hip

Akifusa Wada, M. D., et al.

Saga Handicapped Children's Hospital

Between 1983 and 2009, 28 hips in 27 patients were operatively reconstructed for severe sequelae of infantile septic arthritis of the hip. Two hips were classified as Choi type IIA, 2 as IIB, 12 as IIIA, 5 as type IIIB, 1 as type IVA, and 6 as type IVB sequelae. The average age at the time of the first surgery was 4.7 years, and the average follow-up period was 8.3 years. Successful results were obtained in 13 of the 16 type IIA, IIB, and IIIA hips by means of a combination of open reduction, femoral varus osteotomy, and pelvic osteotomy, however, femoral rotation osteotomy is a better alternative to correct the severe deformity and improve hip function. Three of the 5 type IIIB hips treated by femoral valgus osteotomy without bone grafting had successful results. However, only 1 of the 7 type IV hips treated by greater trochanter arthroplasty had successful results.

## 10歳未満で診断された脊柱側弯症の臨床経過

神奈川県立こども医療センター 整形外科

森 川 耀 源・中 村 直 行・大 庭 真 俊  
鈴 木 廸 哲・阿 多 由 梨 加・町 田 治 郎

**要 旨** 【目的】10歳未満に診断された側弯症について、原疾患の内訳と側弯進行速度を調査すること。【対象と方法】2005年1月から2009年12月までに10歳未満で側弯症と診断された125人を対象とした。男児50人、女児75人、初診時年齢4.8(1.2~9.3)歳、経過観察期間5.1(0.2~9.3)年であった。疾患タイプ別に分類しCobb角の推移を計測した。【結果】症候性53例(42%)、特発性33例(27%)、神経筋性28例(23%)、先天性11例(9%)であった。初診時Cobb角は先天性が34(24~45)°で他の群と比較して大きく、症候性20(10~72)°、特発性21(10~57)°とは統計学的な有意差を認めた。装具使用後の進行速度は特発性2.9(-5.0~6.0)°/年、先天性1.0(0~1.3)°/年、症候性1.6(-6.1~17.6)°/年、神経筋性4.7(-5.5~13.3)°/年であった。【結語】小児脊椎疾患に携わる上で、疾患タイプ別に進行予測を行い、事前に治療計画を立てておくことが望ましいと考えた。

### はじめに

早期発症脊柱側弯症(Early Onset Scoliosis : 以下, EOS)は、さまざまな疾患が原因となり発症することは周知の事実であるが、各疾患による経過の相違については、いまだ詳しく知られていない。今回、当院にて10歳未満で診断された側弯症患者の自然経過、装具加療の効果につきCobb角の推移に着目して調査したので報告する。

### 対象と方法

2005年1月から2009年12月までに10歳未満で側弯症と診断された125人を対象とした。男児50人、女児75人、初診時年齢4.8(1.2~9.3)歳、経過観察期間5.1(0.2~9.3)年であった。以下、値はすべて中央値(最大値-最小値)とする。

病因別内訳として、脳性麻痺、神経筋原性疾患に伴う側弯症を神経筋性、神経・筋原性以外の症

### 病因別内訳

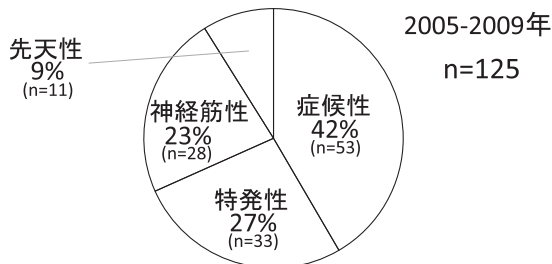


図1. 原因疾患別内訳

症候性が最多で全体の42%、神経筋性は23%を占めていた。

候群に伴う側弯症を症候性、基礎疾患を有さない側弯症を特発性、椎骨の形態異常を伴うものを先天性と分類した。

全症例のCobb角を初診時、装具開始時、手術時、最終診察時で計測し側弯進行速度を調べた。また、装具開始時期、使用頻度、効果について各病因群別に調査した。

**Key words** : congenital scoliosis(先天性脊柱側弯症), early onset scoliosis(早期発症脊柱側弯症), neuromuscular scoliosis(神経筋性脊柱側弯症)

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 森川耀源  
電話 (045)711-2351

受付日 : 2015年3月9日

表 1.

		症候性	特発性	神経筋性	先天性	P 値
症例数(人)		53	33	28	11	—
初診時年齢(歳)		5.5(0.8-9.7)	6.0(0.8-9.7)	3.5(0.7-9.0)	1.6(0.6-10.0)	0.09
性別	男(人)	28	12	8	3	0.12
	女(人)	25	21	20	8	

統計には Kruskal-Wallis 検定および Steel-Dwass 法による post-hoc 検定を使用し, P 値 0.05 以下を有意差ありとした.

## 結 果

2005 年から 2009 年における当院整形外科初診患者全 4860 人のうち, 側弯症患者は 385 人(7.9%)であった. 10 歳以上の側弯症患者は 260/385 人(5.3%), 10 歳未満は 125/385 人(2.6%)であった.

病因別分類では, 症候性が最多で 53 人(42%), 次いで特発性が 33 人(27%), 神経筋性が 28 人(23%), 先天性が 11 人(9%)であった(図 1).

初診時年齢は先天性が 1.6(0.6~10.0)歳と最も低く特発性が 6.0(0.8~9.7)歳と最高であったがいずれの群も統計学的な有意差はなかった. 男女比も全群間で有意差はなかった(表 1).

初診時 Cobb 角は先天性が 34(24~45)°で他の群と比較して大きく, 症候性 20(10~72)°, 特発性 21(10~57)°とは統計学的な有意差を認めた(図 2).

治療方針別内訳では, いずれの群も経過観察のみで最終診察を迎える症例が半数以上を占め, 約 3~4 割の症例が装具加療の対象となっていた(図 3). 装具使用率は, 各群で有意差を認めなかった. 装具開始年齢は症候性, 特発性が 5 歳前後であるのに対し, 神経筋性では 7.0(2.4~8.9)歳, 先天性では 8.3 歳とやや年齢が高い傾向にあった(表 2).

装具使用前後の側弯進行速度の変化は, 特発性で使用前 4.1(0~33.0)°/年が使用后 2.9(-5.0~6.0)°/年, 先天性で使用前 1.0(0~1.3)°/年が使用后 0.2(0.2~0.2)°/年であった. 同様に症候性では使用前 4.3(0.5~20.0)°/年が使用后 1.6(-6.1~17.6)°/年, 神経筋性では使用前 4.2(2.3~14.4)°/

## 初診時Cobb角

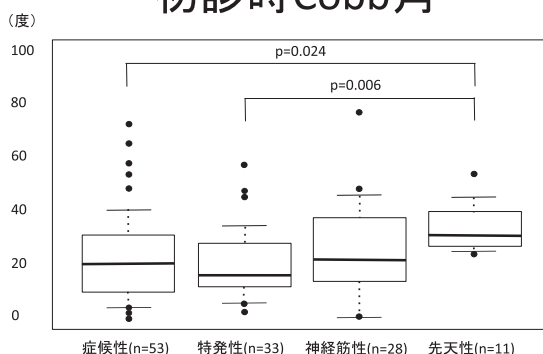


図 2. 初診時 Cobb 角

先天性側弯症で大きく, 症候性, 特発性との間には統計学的な有意差を認めた.

## 治療方針別内訳

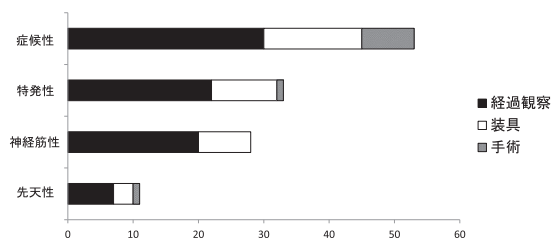


図 3. 治療方針別内訳

いずれの群も, 約 3~4 割の症例で装具加療が施行されていた.

年が使用后 4.7(-5.5~13.3)°/年であった(図 4).

手術施行例も含めた最終診察時の年齢と Cobb 角は, 特発性で 9.5(1.5~16.5)歳・26.5(1.0~93.0)°, 先天性で 9.4(9.1~14.6)歳・38(22.0~61.0)°, 症候性で 10.3(2.8~16.4)歳・32.7(2.0~94.0)°, 神経筋性で 9.1(4.3~16.0)歳・33.9(2.0~116.0)°であった.

## 考 察

早期発症側弯症はしばしば治療に難渋する. 理

表 2.

	症候性	特発性	神経筋性	先天性
装具開始年齢(歳)	4.9(1.7-11.5)	4.9(1.3-13.1)	7.0(2.4-8.9)	8.3(2.8-13.5)

## 装具治療群の経過

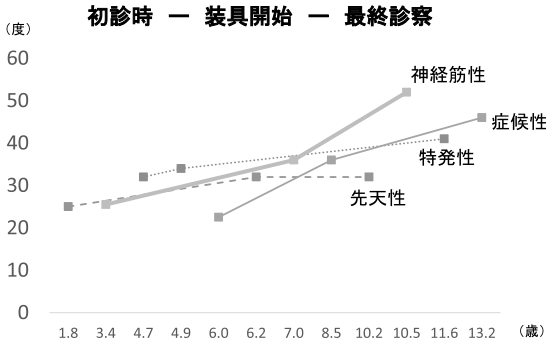


図 4. 装具治療例の Cobb 角の推移

神経筋性側弯症においては装具開始後も明らかなカーブの進行を認めた。

由として進行が速い、装具・ギプスへの協力が得られにくい、進行例には装具での矯正効果が低い、固定術は脊椎の成長を考慮すると適応になりにくいことなどが挙げられる<sup>6)3)5)</sup>。また高度に進行すれば呼吸器拘束性障害を生じる危険性があり生命予後や日常生活動作に大きな影響を及ぼし得る<sup>1)2)4)</sup>。

今回の研究では、神経筋性側弯症において装具加療の効果が低いことを示す結果となったが、過去にも原因疾患により側弯カーブタイプ、進行速度、治療効果、合併症などにおいてさまざまな相違があると報告されている<sup>2)</sup>。当院における病因別内訳としては、症候性が最多で4割強を占め、神経筋性と合わせると半数以上を占めていた。これは、主に思春期側弯症を扱う一般病院とは異なり、小児専門病院ゆえにさまざまな疾患を有する患者が通院しているためと思われる。これらの症例は装具加療への理解や協力が特に得られにくい、術後安静を保てない、麻痺性の症例では脊椎の可撓性が低い、呼吸器合併症や感染に伴う全身状態の悪化を惹起しやすいなどの問題点を有する。したがって、他の EOS と比較してもさらに治療に難渋する症例が多い。

初診時年齢については、先天性が他の群と比較

して低い結果となった。これは、生後間もなく胸部レントゲン撮影時に小児科医により側弯症を疑われ、より早期に整形外科コンサルトとなる機会が多いためと考えられる。他の群では、主に姿勢異常などにより気付かれるため、5歳前後まで発見されないことも多い。

当院では Cobb 角 30°~35°を目安に装具使用を開始している。開始年齢は特発性、症候性では5歳頃から使用しているのに対し、神経筋性と先天性の群では若干高い傾向にあった。その理由としては、神経筋性では変形の進行に伴い、座位が保てなくなった時点で装具が処方される例が多いためと考えられる。先天性については、一般的に主カーブに対して装具加療は無効であるとの認識から当院においても早期には装具を作製していない。

装具使用前後の進行速度は特発性で 4.1°/年が 2.9°/年、症候性で 4.3°/年が 1.6°/年となり装具の有効性が示唆された。しかし、神経筋性では 4.2°/年が 4.7°/年とその有効性は認められなかった。それは神経筋性の進行が他と比較して速いことに加え、当院では比較的柔らかい Dynamic Spinal Brace を使用していることが一因かもしれない<sup>5)</sup>。神経筋性では装具開始時期が遅く、効果も不十分であるため進行は免れない。したがって、骨成熟前後に Cobb 角が 100°を超えることも珍しくなく、一般的に 80°以上から出現するとされる呼吸器障害も高頻度で併発する。たとえ進行は抑えられなくとも、手術可能な症例において、その限られた適応期間を見逃さないことが大切である。

小児の早期発症脊柱側弯症はおのこの疾患タイプによりさまざまな自然経過をたどり、また、装具治療効果もそれぞれ異なることが確認された。特に神経筋性側弯症では、カーブの進行が速く、早期に姿勢保持不能、褥瘡、呼吸障害などの重症合併症を併発する危険性が高い。適切なタイ



ミングを逃すことなく、装具で座位保持を獲得することで彼らの日常生活動作を向上させ、生命予後を短縮させない必要がある。初診時もしくは原疾患が判明した時点で、ある程度の進行予測を立て、症例ごとに治療計画を検討し、適切なタイミングで最善の治療を提供することが重要である。小児整形外科に携わる上で、疾患タイプ別に進行予測を行い、事前に十分な治療計画を立てておくことが望ましいと考える。

## 結 論

10 歳未満に診断された側弯症患者につき原因分類別に調査した結果、神経筋性側弯症では装具加療の効果が低いことが確認され、疾患タイプ別に進行予測を行い、十分な治療計画を立てることが重要であると考えた。

## 文献

1) Campbell RM Jr, Smith MD, Mayes TC et al:

The characteristics of thoracic insufficiency syndrome associated with fused ribs and congenital scoliosis. J Bone Joint Surg **35-A** : 399-408, 2003.

- 2) 平野 徹：幼児症例に対する側弯症手術。整形・災害外科 **50**(12) : 1429-1437, 2007.
- 3) 黒木浩史：幼小児側弯症に対する growing rod 法の経験。整形外科と災害外科, **62**(3) : 421-425, 2013.
- 4) 前田俊恒：Growing rod 法における最終固定術の治療経験。Journal of Spine Research **2**(11) : 1815-1819, 2011.
- 5) Nakamura N: Use of dynamic spinal brace in the management of neuromuscular scoliosis: a preliminary report, J Pediatr Orthop B **23**(3) : 291-298, 2014.
- 6) Thompson GH, Akbarnia BA, Campbell RM Jr: Growing rod techniques in early-onset scoliosis. J Pediatr Orthop **27** : 354-361, 2007.
- 7) 宇野耕吉：早期発症側弯症に対する growing rod 法の現状と問題点。整形・災害外科 **53**(9) : 1031-1036, 2010.

## Abstract

### Early Onset Scoliosis

Yogen Morikawa, M. D., et al.

Kanagawa Children's Medical Center

We report a prospective study on the clinical presentation of early onset scoliosis in 125 children, first seen between 2005 and 2009, involving 75 girls and 50 boys, with a mean age of 4 years 10 months at first examination. The mean follow-up duration is 5 years 0 months. Among these, symptomatic scoliosis was presented in 53 cases(42%) with a mean initial Cobb angle at 20.5°, and with bracing showed a mean curve progression velocity of 2.8° per year. Idiopathic scoliosis was presented in 33 cases(27%) with a mean initial Cobb angle at 17.3°, and with bracing showed a mean curve progression velocity of 2.9° per year. Neuromuscular scoliosis was presented in 28 cases(23%) with a mean initial Cobb angle at 22.0°, and with bracing showed a mean curve progression velocity of 4.7° per year. Congenital scoliosis was presented in the other 11 cases(9%) with a mean initial Cobb angle at 34.0°, and with bracing showed a mean curve progression velocity of 1.0° per year. These findings suggest it is important to identify the type of early onset scoliosis and know the expected curve progression rate in order to provide the optimum treatment.

## 小児脳性麻痺の脊柱側弯変形に対する動的脊柱装具 (Dynamic Spinal Brace)の矯正効果

吉田清志<sup>1)</sup>・鈴木恒彦<sup>2)</sup>・樋口周久<sup>1)</sup>・梶浦一郎<sup>2)</sup>

1)大阪大学 整形外科

2)南大阪小児リハビリテーション病院

**要旨** 【目的】独自に開発した動的脊柱装具(Dynamic Spinal Brace: 以下, DSB)を用いて脳性麻痺の脊柱側弯変形に対する治療を行ったので報告する. 【方法】DSB治療を行った18歳以下の脳性麻痺患者143人を対象とした. 【結果】調査時平均年齢13.2歳, 平均座位Cobb角は装具非装着57.6°, 装具装着41.6°であった. 平均trunk shiftは装具非装着41.7 mm, 装具装着20.6 mmであった. 装具非装着Cobb角が100°以上の高度側弯では矯正角度は低下傾向を認めるが, trunk shiftの改善距離は大きかった. 頂椎での比較では, 頂椎が第10胸椎以遠でCobb角の矯正角度, trunk shift改善距離が有意に大きかった. 【結論】DSBは, 高度な側弯ではCobb角の矯正が低下するが, trunk shiftの改善は大きかった. また, DSBは, 頂椎が第10胸椎以遠の側弯変形で矯正効果が大きかった.

### はじめに

脳性麻痺患者において, 脊柱側弯変形を高率に認めるが, 従来の硬性脊柱装具による治療は継続が困難である. また, 手術治療も合併症が多く<sup>1)4)</sup>, 脳性麻痺患者の脊柱側弯変形に対する有効な治療法は確立していない<sup>5)</sup>. 我々は2007年に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, その後数々の改良を行ってきた<sup>2)3)</sup>(図1). 今回, 我々は小児脳性麻痺患者における脊柱側弯変形に対してDSBを用いた治療を行い, その治療効果を検討した.

### 対象と方法

南大阪小児リハビリテーション病院の側弯外来にて, DSB治療を行った18歳以下の脳性麻痺患

者143人を対象とした. 内訳は痙直型四肢麻痺92人, 痙直型両麻痺23人, アテトーゼ型17人, 運動失調9人, その他2人であった. 粗大運動能力分類システムはレベルⅡ7人, レベルⅢ13人, レベルⅣ24人, レベルⅤ89人, 不明が10人であった.

DSB装着時・非装着時メインカーブのCobb角を全脊椎長尺正面単純X線にて評価した. レントゲン撮影は独自に作製した検査用の60°の椅子上座位での撮影を行った(図2-a). Cobb角の計測は盲検化された3人の検者により画像保存通信システム(Picture Archiving and Communication System: PACS)で行った. また, 股関節正面X線で股関節脱臼の有無を調査した. 股関節に関しては股関節亜脱臼も脱臼に含めて区別し, migration percentage 50%以上を股関節脱臼と定義して正常, 片側脱臼, 両側脱臼の3群に分類し

**Key words** : dynamic spinal brace(動的脊柱装具), cerebral palsy(脳性麻痺), scoliosis(側弯), conservative therapy(保存治療)

**連絡先** : 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-2 大阪大学医学部 整形外科 吉田清志 電話(06)6879-3552

**受付日** : 2015年1月29日

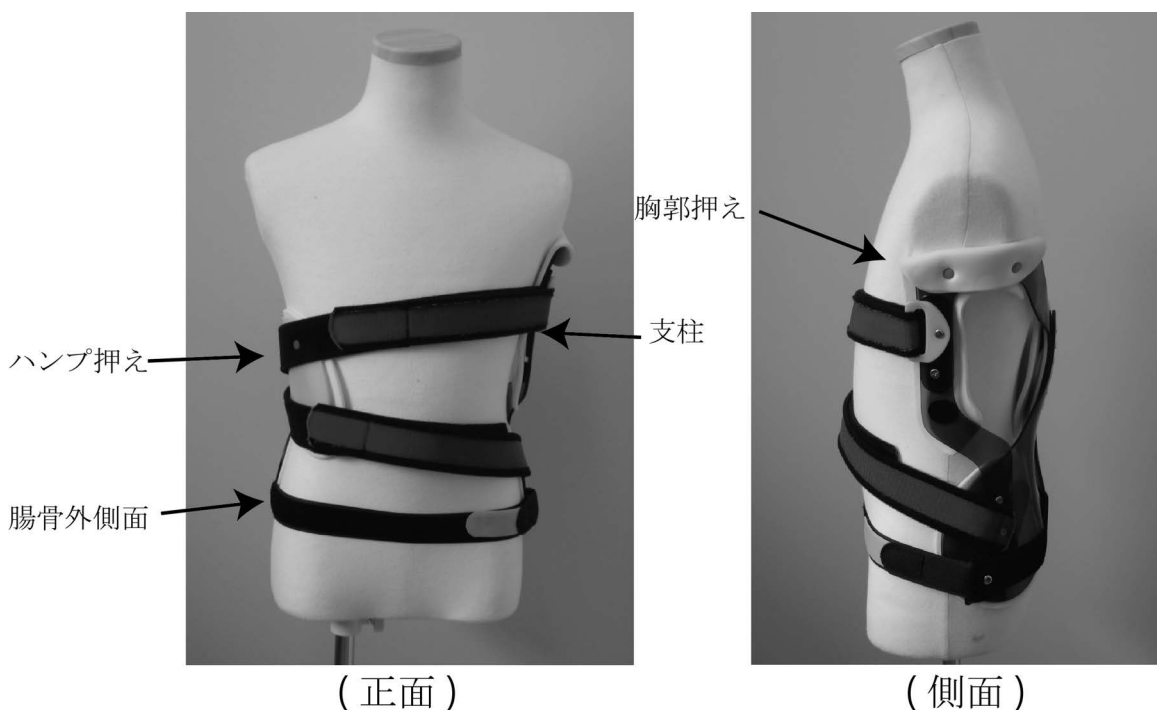


図 1. 動的脊柱装具(Dynamic Spinal Brace : DSB)  
3点支持を基本に患者自身のたわみを利用する新規装具である.

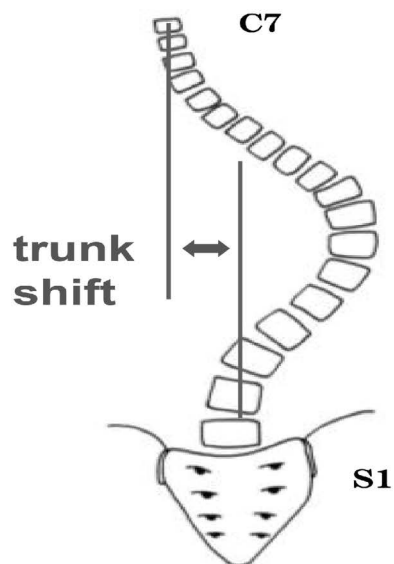


(a)

図 2. 60°座位装置と trunk shift

a : 独自に作製した X 線撮影用の 60° 座位装置

b : trunk shift は骨盤と頭頸部の距離を計測し、体幹バランスの指標として用いている



(b)

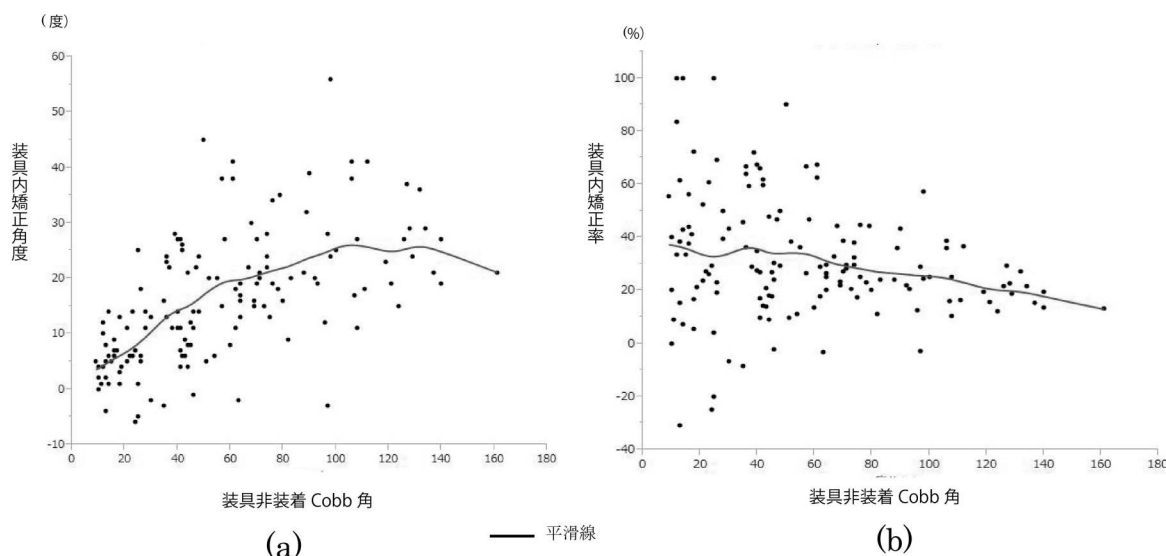


図3. 装具非装着 Cobb 角と装具内 Cobb 角矯正角度および矯正率の相関

a: 装具非装着 Cobb 角と装具内矯正角度の相関

b: 装具非装着 Cobb 角と装具内矯正率の相関

非装着 Cobb 角が 100° 以上の症例では矯正角度の鈍化, 矯正率の低下を認める。

た. Cobb 角, 側弯部位やカーブパターン, trunk shift(図2-b), 股関節脱臼の有無を計測し, DSB の治療効果を検討した。

Cobb 角, trunk shift の DSB 治療効果は t 検定, 股関節脱臼による検討は分散分析を用いて分析し,  $p < 0.05$  を有意差ありとした(使用統計ソフト: JMP, SAS Institute Inc)。

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南大阪小児リハビリテーション病院倫理委員会の臨床研究規定に則り, 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

調査時の平均年齢は 13 歳(2~18 歳)であった。側弯部位は胸椎 51 例(35.7%), 胸腰椎 41 例(28.7%), 腰椎 51 例(35.7%), カーブパターンは, シングルカーブ 79 例(55.2%), ダブルカーブ 64 例(44.8%)であった。

調査時の非装着時の平均 Cobb 角は 57.6°(9~161°), DSB 装着平均 Cobb 角は 41.6°(0~140°)であった。装具内矯正角度は非装着時 Cobb 角が

100° 以下では Cobb 角とともに増加傾向があったが, 非装着時 Cobb 角が 100° 以上の症例では装具による矯正角度の鈍化を認めた(図3)。trunk shift は非装着時に平均 41.7 mm(10~170 mm), DSB 装着時は平均 20.6 mm(0~126 mm)であった。trunk shift の装具における改善距離は, 非装着 Cobb 角が 100° 以上の高度側弯症例でもばらつきはあるが, 良好な改善を認めた(図4)。

側弯部位と Cobb 角の装具内矯正角度では, 側弯部位による有意差は認めなかったが, trunk shift の装具における改善距離は胸椎カーブに比べて胸腰椎, 腰椎カーブで有意に大きかった。頂椎の位置での検討では, 頂椎が第 10 胸椎から近位とそれより遠位の 2 群に分けて比較すると, 第 10 胸椎より遠位群において Cobb 角の装具内矯正角度および trunk shift 改善距離共に有意に大きかった(図5, 平均装具内矯正角度: 近位群 10.4°, 遠位群 17.5°, 平均 trunk shift 改善距離: 近位群 10.9 mm, 遠位群 24 mm)。カーブパターンとの関連では, 矯正角度は有意差を認めなかったが, trunk shift はシングルカーブで有意に改善距離が大きかった。股関節脱臼の装具内矯正へ

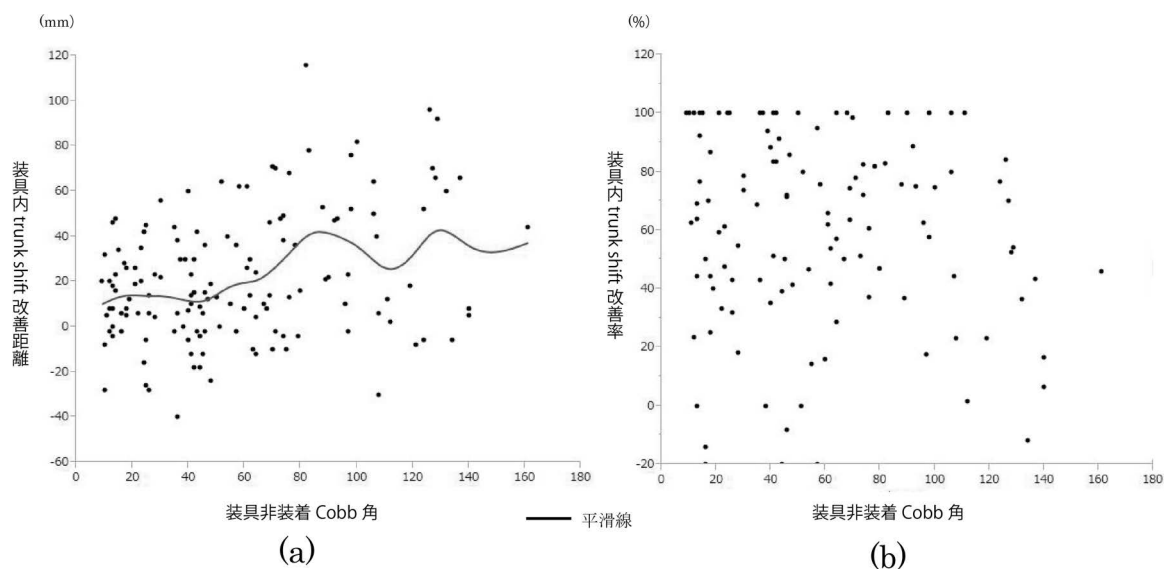


図 4. 装具非装着 Cobb 角と装具内 trunk shift 改善距離および改善率の相関

a : 装具非装着 Cobb 角と装具内 trunk shift 改善距離の相関

b : 装具非装着 Cobb 角と装具内 trunk shift 改善率の相関

非装着 Cobb 角が高度になっても trunk shift 改善距離は大きい。

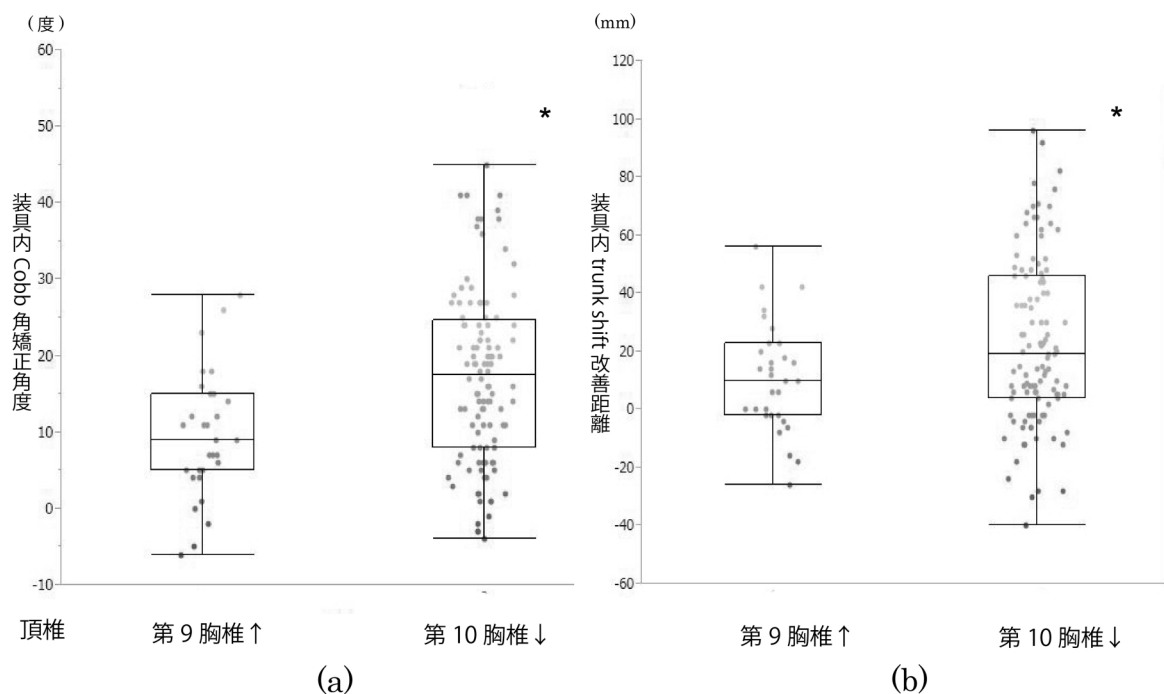


図 5. 頂椎による装具内 Cobb 角矯正, trunk shift 改善距離の比較

a : 頂椎の位置と装具内 Cobb 角矯正角度

b : 頂椎の位置と装具内 trunk shift 改善距離

頂椎が第10胸椎以遠の側弯では, 装具内 Cobb 角矯正角度, trunk shift 改善距離が有意に大きかった。

\*  $p < 0.05$



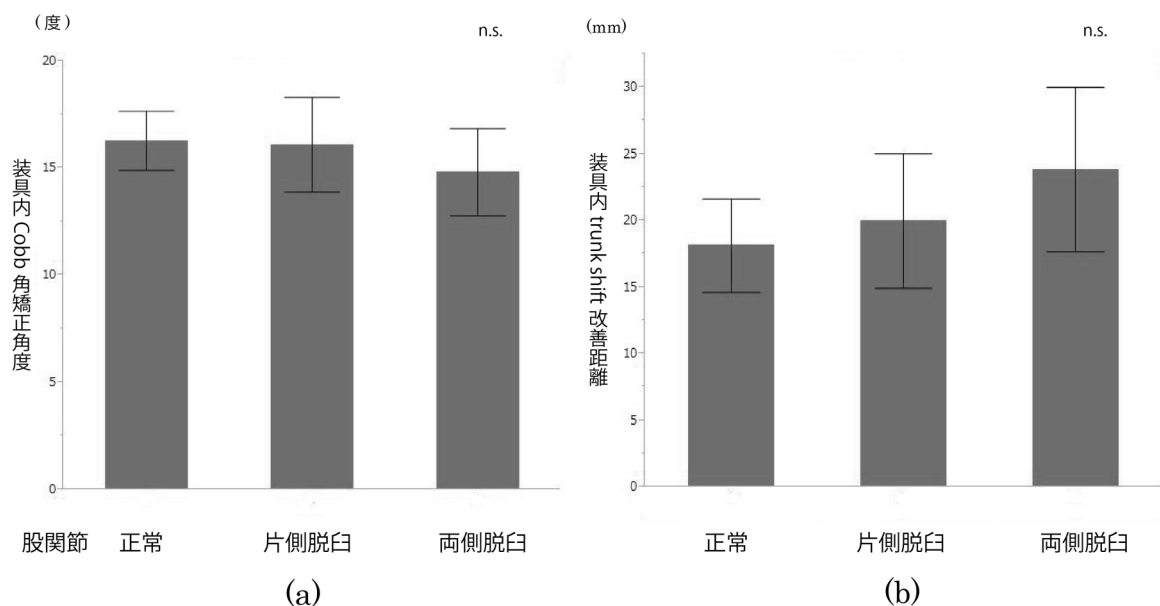


図 6. 装具矯正と股関節脱臼の相関

a: 股関節脱臼の有無と装具内 Cobb 角矯正角度

b: 股関節脱臼の有無と装具内 trunk shift 改善距離

片側股関節脱臼, 両側股関節脱臼ともに統計学的に装具内 Cobb 角矯正角度, trunk shift 改善距離に有意差は認めなかった。

の影響であるが, Cobb 角の装具内矯正角度および trunk shift の改善距離は股関節片側脱臼, 両側脱臼ともに股関節正常群と有意差は認めなかった(図 6)。

## 考 察

脳性麻痺における脊柱側弯変形は高率に認められるが, 有効な治療方法はまだ確立されていない。保存的治療として装具治療が用いられているが, 従来の特発性側弯症に用いられる硬性装具は疾患による多動, 筋緊張亢進や精神発達遅滞を有することが多いため, 治療の継続が困難である。DSB は我々が 2007 年に独自に開発し, 従来の側弯装具とまったく異なるコンセプトを有している。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, 従来の静的な固定でなく, 支柱の弾性を利用した動的な装具であることが最大の特徴である。DSB は, 骨盤帯を固定することなく最小の支持点のみを弾性を持った支柱を用いて結ぶことで, 装着の負担を軽減している。現

在までに改良を行い, より軽量で患者に負担の少ない素材, 形状を用いた装具である。その結果, 従来の硬性装具では治療継続困難であった脳性麻痺を含めた神経筋疾患患者の側弯治療に用いることが可能となっている。現在までに, 南大阪小児リハビリテーション病院において側弯を有する神経筋疾患患者 938 例に使用し, 90.3% の継続使用を認め, 従来の装具では考えられない良好なコンプライアンスを認めている<sup>7)</sup>。我々の装具治療対象は, 体幹保持機能障害を呈する神経筋疾患患者全般であり, 年齢は体の大きさから装具が装着可能となる 1 歳以降より成人に用いている。側弯変形に関しても Cobb 角 10° 未満の体幹低緊張などによる体幹保持機能障害を呈する患者にも使用している。

DSB による日常生活動作の向上は, 介護者へのアンケートなどで明らかにされているが<sup>2)3)6)</sup>, その脊柱装具としての特性は依然明らかにされていない。本研究では, DSB による Cobb 角矯正は, 装具非装着 Cobb 角が 100° 以上の症例では装具

内矯正角度の鈍化を認めた。しかし一方で、trunk shift は装具非装着 Cobb 角に関係なく改善を認めた。DSB の介護者アンケート結果では、座位や姿勢のしやすさでは 90% 以上で改善を認めており、高度側弯患者でも DSB による体幹保持機能の改善を認めている。本研究結果では、Cobb 角 100° を超えるような高度側弯患者では、Cobb 角の装具内矯正角度は大きくないが、trunk shift の良好な改善を認めた。高度側弯患者でも、trunk shift 改善による体幹バランスが向上し、アンケート調査で座位や姿勢の改善を認めたと考えられた。側弯部位と DSB の治療効果では胸腰椎の側弯で頂椎が第 10 胸椎以遠の側弯でより改善効果を認め、DSB も従来の硬性装具と同様に胸椎近位への矯正効果は低かった。trunk shift の装具による改善距離はシングルカーブで有意に大きかったが、ダブルカーブでは装具非装着 trunk shift がシングルカーブより小さい影響も考えられた。股関節脱臼と装具による矯正の関連では、従来は特に片側股関節脱臼患者では骨盤傾斜が大きく、側弯が悪化し装具への影響があると考えられている。しかし、DSB による矯正では股関節脱臼の影響を受けず、DSB が骨盤帯を固定しない装具のため骨盤傾斜の影響を受けにくい可能性が示唆された。一方で、本研究では、骨盤傾斜角度との検討を行っていない。重度脳性麻痺患者の座位脊椎長尺 X 線像で骨盤全体が撮影できておらず、正確な評価ができないものが多く含まれたためである。骨盤傾斜は、脊柱変形や股関節脱臼以外にも関節拘縮などの影響を受ける可能性があり、今後骨盤傾斜と DSB の治療効果の検討が必要である。また、麻痺のタイプ、年齢、運動レベル、側弯進行などに関してさらなる調査が

必要であると考えている。

## まとめ

DSB による装具内矯正は、装具非装着 Cobb 角 100° 以上でも trunk shift 改善距離は大きかった。頂椎が第 10 胸椎以遠の側弯において有意に大きな装具による矯正効果を認めた。装具による矯正は、股関節脱臼の影響を受けなかった。

## 文献

- 1) Dias RC, Miller F, Dabney K et al: Surgical correction of spinal deformity using a unit rod in children with cerebral palsy. J Pediatr Orthop 16 : 734-740, 1996.
- 2) 梶浦一郎, 森口 悠, 岩崎幹季ほか: 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 : 65-69, 2009.
- 3) 梶浦一郎, 森口 悠: 幼児期発症の側弯変形に対する DSB(愛称プレーリーくん)による治療の試み(第一報). 近畿小児整形外科 24 : 29-32, 2012.
- 4) Lonstein JE, 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 65-A : 43-55, 1983.
- 5) Miller A, Temple T, Miller F: Impact of orthoses on the rate of scoliosis progression in children with cerebral palsy. J Pediatr Orthop 16 : 332-335, 1996.
- 6) 鈴木恒彦, 松山元昭, 藤田 良ほか: 脳性運動障害児者の側弯変形の進行に用いた新しい装具(プレーリーくん)療法の 4 年以上の追跡効果について. 近畿小児整形外科 26 : 33-35, 2013.
- 7) 吉田清志, 鈴木恒彦, 樋口周久ほか: 神経筋疾患の脊柱変形に対する動的脊柱装具治療におけるドロップアウト症例の検証. 近畿小児整形外科 27 : 18-20, 2014.

## **Abstract**

### Scoliosis in Cerebral Palsy Treated Using an Original Dynamic Spinal Brace

Kiyoshi Yoshida, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Osaka University Graduate School of Medicine

We report the effectiveness of an original dynamic spinal brace (DSB) for treating scoliosis in 143 cases of cerebral palsy, involving children younger than 18 years old. Their mean age at first application was 13 years 2 months. The mean sitting Cobb angle without the DSB was 57.6°, and with the DSB was 41.6°. The mean trunk shift without the DSB was 41.7 mm, and with the DSB was 20.6 mm. In those with initial Cobb angle >100°, then significant correction was achieved using the DSB, with significant improvement in the trunk shift. Moreover these improvements were significantly greater in those cases with the apical vertebra beyond the 10th thoracic vertebra. The correction achieved by the DSB was greater in those with severe scoliosis, and was greater in those with the apical vertebra beyond the 10th thoracic vertebra.

## ペルテス病に対するソルター骨盤骨切り術の手術適応

あいち小児保健医療総合センター 整形外科

金子 浩 史・岩 田 浩 志・大 石 央 代  
松 村 明日香・服 部 義

**要 旨** 重症なペルテス病において、ソルター骨盤骨切り術(Salter Innominate Osteotomy : 以下, SIO)では十分な containment 効果を得られないことがある. 本研究では SIO を施行した Catterall group III または IV の片側ペルテス病 35 関節を対象とし, 本手術の成績不良因子を検討した. 術後観察期間は平均 5.2 年. 治癒期の Sphericity Deviation Score (SDS) を算出し,  $SDS \leq 10$  を良好群 (27 関節),  $SDS > 10$  を不良群 (8 関節) に分け, 手術時の年齢, 病期, 臼蓋角, lateral acetabulum shape, Epiphyseal Extrusion (EE) に関して比較した. その結果, 年齢 ( $p = 0.0429$ ), 病期 ( $p = 0.0373$ ), EE ( $p = 0.0018$ ) が成績と有意に関連し, 8 歳以上の 60 %, early fragmentation stage 以降の 67 %,  $EE > 25\%$  の全例が不良群に含まれていた. 術前の EE が 25% を超える大腿骨頭の側方化がみられる症例では, SIO 単独では骨頭が球形に修復されない可能性が高い.

### はじめに

ペルテス病の治療原則は, 壊死した大腿骨頭が球形に修復されるように導くことであり, 装具または手術による containment 療法が一般的に行われている<sup>6)</sup>. 手術的治療は, 壊死範囲が広い症例に対して選択され, 特に高年齢発症では保存的治療より優れていると報告されている<sup>4)</sup>.

当科では, 広範囲の壊死を伴うペルテス病に対して, ソルター骨盤骨切り術 (Salter Innominate Osteotomy : 以下, SIO) を施行している. 過去の報告によれば, ペルテス病に対する SIO 施行後の成績不良例の割合は, Stulberg 分類 III が 32 ~ 35 %, IV が 10 ~ 22 % である<sup>4)5)</sup>. これは, 一部の症例において十分な containment 効果が得られず, 大腿骨頭の肥大化や変形が遺残していることを示しており, SIO の適応に関して検討の余地がある.

本研究では, SIO を施行した後, 治癒期まで観察したペルテス病の症例を後ろ向きに調査し, 術前に評価可能な項目に着目して, SIO の適応を検討した.

### 対象と方法

壊死範囲が 50 % 以上 (Catterall 分類 III または IV) かつ hinge abduction を認めない片側ペルテス病で, 2004 ~ 2012 年に SIO (腸腰筋腱および内転筋腱切離術を含む) を施行し, 治癒期まで観察した 35 関節を対象とした. 術後平均観察期間は 5.2 年 (1.8 ~ 10 年) であった.

検討項目として, 手術時の年齢を診療録から調査し, 術前の股関節 X 線前後像を用いて, 病期 (Joseph 分類<sup>6)</sup>) と lateral acetabulum shape<sup>3)</sup> を判定し, 臼蓋角と epiphyseal extrusion<sup>6)</sup> (EE, 図 1) を測定した.

また, 手術操作による治療成績への影響を考慮

**Key words** : Legg-Calve-Perthes disease (ペルテス病), Salter innominate osteotomy (ソルター骨盤骨切り術), lateral extrusion of the femoral head (大腿骨頭の側方化)

**連絡先** : 〒 474-8710 愛知県大府市森岡町 7-426 あいち小児保健医療総合センター 整形外科 金子浩史  
電話 (0562) 43-0500

**受付日** : 2015 年 3 月 17 日

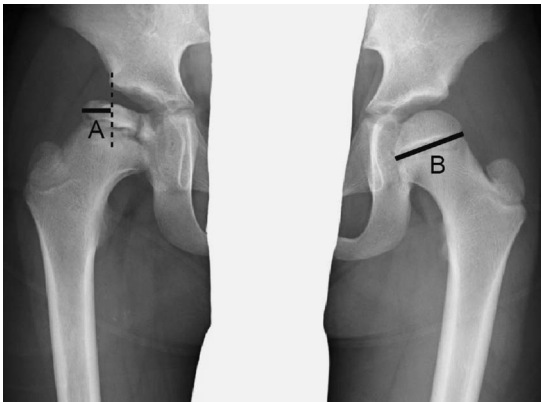


図 1. Epiphyseal extrusion  
A/B × 100(単位は%).

するため、骨切り部が癒合する術後3か月頃の股関節X線前後像を用いて、寛骨臼を含む遠位骨片の移動距離を測定した。遠位骨片が外側へ移動した場合はプラス、内側へ移動した場合はマイナスで表記した<sup>7)</sup>。

SIOの術後成績評価として、大腿骨頭の球形度を定量的に示す Sphericity Deviation Score (SDS)<sup>8)</sup>を用いた。治癒期の股関節X線前後像と

側面像から SDS を算出した。治癒期の SDS が 10 以下の場合、骨成熟時に 87% が成績良好 (Stulberg 分類 I または II) になると報告されている<sup>8)</sup>。これに基づいて、本研究では  $SDS \leq 10$  を良好群、 $SDS > 10$  を不良群とし、各項目について2群間で比較検討した。統計処理は Chi-squared test と Mann-Whitney U test を用い、 $p < 0.05$  を有意差ありとした。

## 結 果

良好群は 27 関節、不良群は 8 関節であった。結果を表 1 に示す。手術時の年齢は 2 群間で有意差を認め ( $p = 0.0429$ )、年齢が高くなるにつれて不良群の割合が増加し、8 歳以上の 60% が成績不良であった (図 2)。また、病期も 2 群間で有意差を認め ( $p = 0.0373$ )、fragmentation stage 以降 (IIa, IIb) の症例のうち 67% が成績不良であった (図 3)。臼蓋角と lateral acetabulum shape は、2 群間で有意な差を認めなかった。一方、EE は 2 群間で有意差を認め ( $p = 0.0018$ )、EE が 25% 以上の 5 関節は、すべて不良群に含まれていた (図

表 1. 重症ペルテス病に対するソルター骨盤骨切り術後の成績良好群と不良群の比較

	良好群 (n = 27)	不良群 (n = 8)	p 値
Sphericity deviation score	2.4 (0 ~ 5.3)	27.7 (11 ~ 61.9)	
手術時			
年齢	6.1 歳 (4 ~ 8 歳)	7.1 歳 (6 ~ 9 歳)	0.0429
病期			
Ia: early avascular necrosis	1	0	0.0373
Ib: late avascular necrosis	24	4	
IIa: early fragmentation	1	3	
IIb: late fragmentation	1	1	0.3238
臼蓋角	17.4° (9 ~ 23°)	19.1° (14 ~ 25°)	
Lateral acetabulum shape			
type I: normal	19	3	0.091
type II: flat	8	5	
type III: convex	0	0	
Epiphyseal extrusion	12.6% (1.7 ~ 23.5%)	23.9% (16 ~ 31.1%)	0.0018
手術後			
遠位骨片移動距離	4.2 mm (-2 ~ 8 mm)	4.9 mm (0.5 ~ 8.5 mm)	0.5944



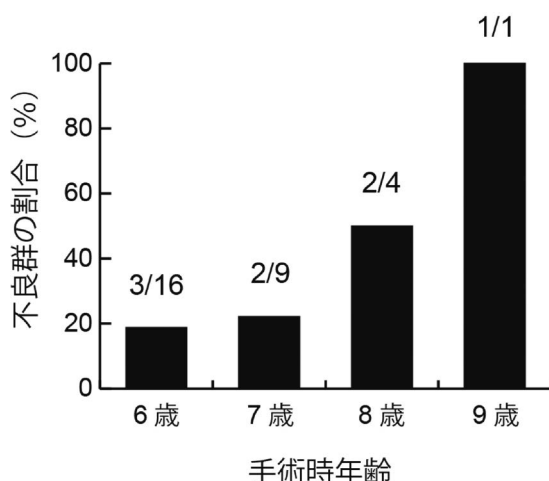


図 2. 手術時年齢と不良群の割合

年齢が高くなるにつれて不良群の割合が増加し、8 歳以上の 60%が成績不良であった。

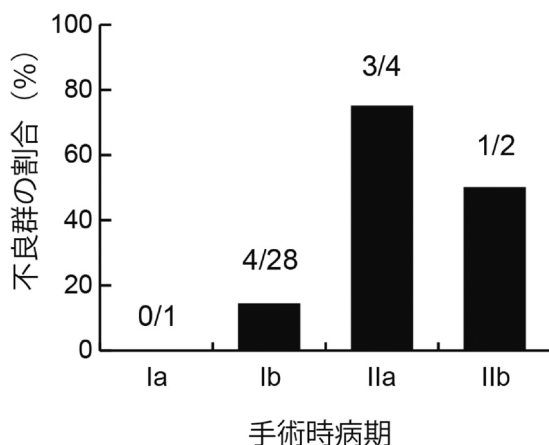


図 3. 手術時病期と不良群の割合

Fragmentation stage 以降 (IIa, IIb) において、67%が成績不良であった。

4). この 5 関節の年齢と病期は 6 歳 IIa, 6 歳 IIb, 8 歳 IIa がそれぞれ 1 関節, 7 歳 Ib (図 5) が 2 関節であった。術後の遠位骨片移動距離は、2 群間で有意な差を認めなかった。

## 考 察

ペルテス病において、罹患した大腿骨頭が球形に修復することは、将来的な変形性股関節症のリスク軽減につながる<sup>2)</sup>。SIO は、これを目的とする containment 療法のひとつであり、Thompson は、その適応を①発症年齢が 6～10 歳、②壊死範

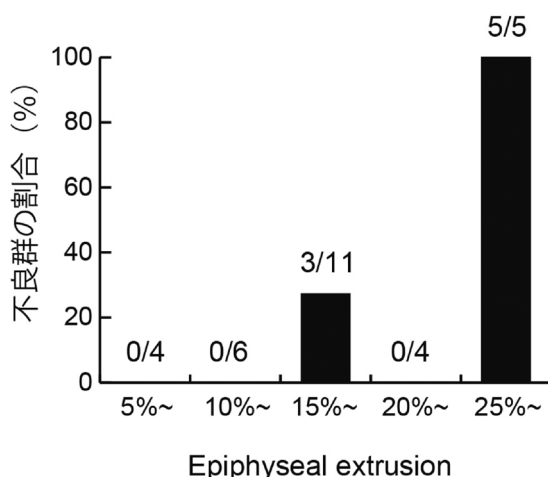


図 4. Epiphyseal extrusion と不良群の割合

Epiphyseal extrusion が 25% 以上の症例は、すべて成績不良であった。

囲が 50% 以上、③ X 線前後像における大腿骨頭の亜脱臼と述べている<sup>9)</sup>。しかし、重症例では SIO 単独による containment が困難な場合があり、より確実に containment を獲得し維持するため、同時に大腿骨内反骨切り術を行う combined osteotomy<sup>1)</sup>や寛骨臼を大きく移動できる triple osteotomy<sup>10)</sup>が選択されている。当科では、大腿骨頭の圧潰が進行し hinge abduction を呈する症例を combined osteotomy の選択的適応としているが、本研究の結果、hinge abduction を認めない症例の 23% において大腿骨頭の変形が治癒期に遺残している (SDS>10) ことが判明した。

ペルテス病の予後予測因子を治療開始時に判断できれば、理想的である。しかし、現在最も有用な予測因子として用いられている lateral pillar 分類は、病期が fragmentation stage における最大吸収期を越えなければ、正確な判定ができない<sup>4)</sup>。通常、治療開始時に fragmentation stage に達している症例は多くはなく<sup>1)5)10)</sup>、本研究においては全体の 17% であった (表 1)。それゆえ、治療開始時に判定が可能な項目に焦点を絞り、成績と関連する因子を検討した。

本研究の結果、治療開始時に判定が可能な項目として、年齢、病期、EE が治癒期の成績と有意に関連していた。8 歳以上の 60% が成績不良であ

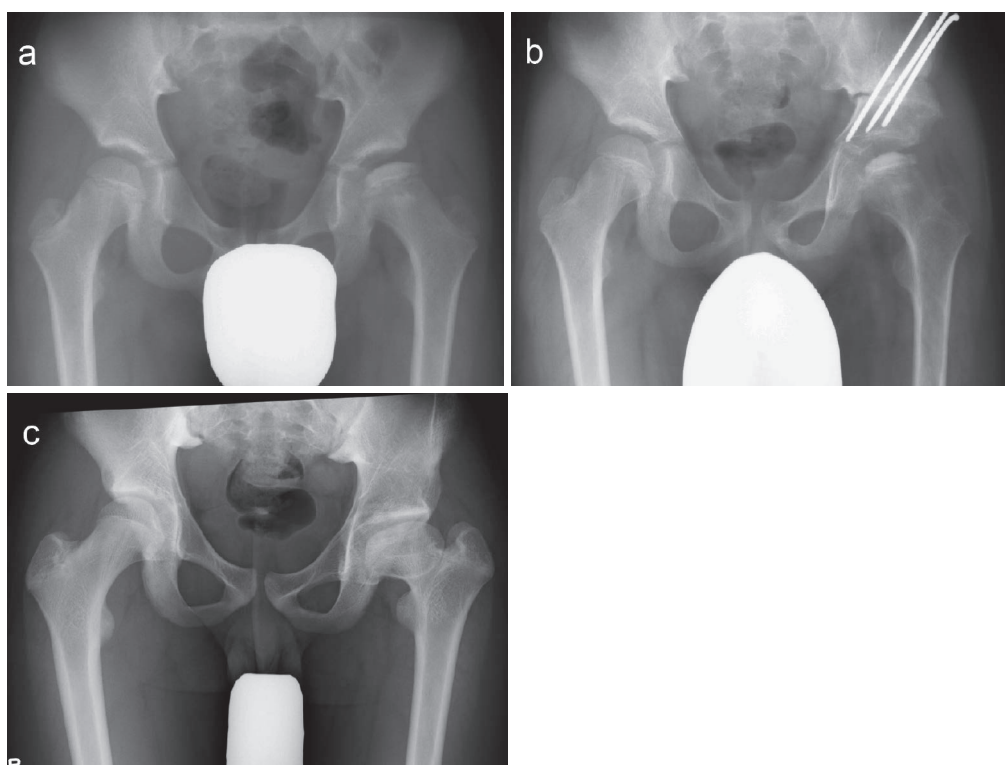


図 5. 成績不良例

a: 7 歳 9 か月, 男, 病期: late avascular necrosis (Ib), epiphyseal extrusion: 26%.

b: ソルター骨盤骨切り術後.

c: 13 歳 10 か月, sphericity deviation score: 13.3.

り, 過去の報告<sup>4)5)</sup>と同様, 高年齢発症は成績不良因子の一つである. 一方, 病期と EE には密接な関係があるといわれている. Joseph と Price は, EE は late fragmentation stage (Iib) 以降に急激に悪化し, 20%を超えると大腿骨頭の変形治療を招きやすいが, 適切な containment 療法により改善することができる唯一の因子であると述べている<sup>6)</sup>. SIO には大腿骨頭の内外下方化の効果があり<sup>7)</sup>, EE の改善を期待できるが, 本研究の結果, 術前に EE が 25%を超える症例においては, 年齢, 病期, 臼蓋の形態, 手術操作(遠位骨片移動距離)に関わらず, SIO による containment 効果が不十分になることが示唆された.

Crutcher と Staheli は, Catterall 分類 III~IV かつ head at risk sign を 3 つ以上有する重症なベルテス病 14 例に対して combined osteotomy を行い, 術前の EE が 25%以上であった 8 例の

うち 4 例(50%)が最終時に Stulberg 分類 II であったと報告している<sup>1)</sup>. 一方 Wenger らは, triple osteotomy を施行した lateral pillar 分類 C のベルテス病 19 例の EE が, 術前の平均 25%から最終時には平均 10%に改善し(個々の症例の EE に関しては記載されていない), うち 2 例(11%)が Stulberg 分類 II であったと報告している<sup>10)</sup>. 両者を比較することはできないが, 本研究の結果と比較して, EE が 25%を超える大腿骨頭の側方化が高度な症例に対するこれら advanced containment method<sup>2)10)</sup>の成績は, SIO 単独より良好になると予測される.

## 結 論

治療開始時に epiphyseal extrusion が 25%を超える大腿骨頭の側方化が高度なベルテス病は, SIO 単独では十分な containment 効果が得られ

ない可能性が高い。

## 文献

- 1) Crutcher JP, Staheli LT: Combined osteotomy as a salvage procedure for severe Legg-Calvé-Perthes disease. *J Pediatr Orthop* **12** : 151-156, 1992.
- 2) Froberg L, Christensen F, Pedersen NW et al: The need for total hip arthroplasty in Perthes disease : a long-term study. *Clin Orthop Relat Res* **469** : 1134-1140, 2011.
- 3) Grzegorzewski A, Synder M, Kozłowski P et al: The role of the acetabulum in Perthes disease. *J Pediatr Orthop* **26** : 316-321, 2006.
- 4) 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 Am* **86-A** : 2121-2134, 2004.
- 5) Ishida A, Kuwajima SS, Laredo Filho J et al: Salter innominate osteotomy in the treatment of severe Legg-Calvé-Perthes disease: clinical and radiographic results in 32 patients (37 hips) at skeletal maturity. *J Pediatr Orthop* **24** : 257-264, 2004.
- 6) Joseph B, Price CT: Principles of containment treatment aimed at preventing femoral head deformation in Perthes disease. *Orthip Clin North Am* **42** : 317-327, 2011.
- 7) Kitoh H, Kaneko H, Ishiguro N: Radiographic analysis of movements of the acetabulum and the femoral head after Salter innominate osteotomy. *J Pediatr Orthop* **29** : 879-884, 2009.
- 8) Siddesh ND, Shah H, Tercier S et al: The sphericity deviation score: a quantitative radiologic outcome measure of Legg-Calvé-Perthes disease applicable at the stage of healing and at skeletal maturity. *J Pediatr Orthop* **34** : 522-528, 2014.
- 9) Thompson GH: Salter osteotomy in Legg-Calvé-Perthes disease. *J Pediatr Orthop* **31** : S192-S197, 2011.
- 10) Wenger DR, Pring ME, Hosalkar HS et al: Advanced containment methods for Legg-Calvé-Perthes disease: results of triple pelvic osteotomy. *J Pediatr Orthop* **30** : 749-757, 2010.

## Abstract

### Indication for Salter Innominate Osteotomy in Legg-Calvé-Perthes Disease

Hiroshi Kaneko, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Aichi Children's Health and Medical Center

Insufficient femoral head containment sometimes occurs after Salter innominate osteotomy (SIO) for severe Legg-Calvé-Perthes disease (LCPD). In order to improve the indication for SIO, here we review 35 cases of unilateral LCPD classified as Catterall III or IV treated using SIO and followed for a mean duration of 5 years 2 months. We divided the cases at most recent follow-up into two groups according to the sphericity deviation score (SDS). There were 27 cases with  $SDS \leq 10$  in the Good Group, and 8 cases with  $SDS > 10$  in the Poor Group. We then investigated various factors at the time of surgery potentially relating to the outcome, including age, disease stage, acetabular index, lateral acetabulum shape, and epiphyseal extrusion (EE). The cases in the Good Group showed a significant younger age ( $p = 0.0429$ ), lower disease stage ( $p = 0.0373$ ), and lower EE ( $p = 0.0018$ ). Overall 60% of those aged  $> 8$  years, 67% of those at fragmentation stage, and 100% of those with  $EE > 25\%$  were in the Poor Group. These findings suggest that in those cases of femoral head lateralization of  $EE > 25\%$ , then SIO alone might not achieve a well-contained femoral head with good sphericity.

## 脳性麻痺児の高度股関節亜脱臼，脱臼に対する手術治療における 観血的整復術の必要性の検討

愛知県立心身障害児療育センター 第二青い鳥学園 整形外科

則 竹 耕 治・吉 橋 裕 治・清 水 昭 吾

**要 旨** 脳性麻痺児の高度の股関節亜脱臼 ( $60\% \leq [\text{Migration Percentage : 以下, MP}] < 100\%$ )，脱臼 ( $\text{MP} = 100\%$ ，高位脱臼は除く) に対する観血的整復術 (Open Reduction : 以下，OR) の必要性を検討した。大腿骨減捻内反骨切り術と軟部組織解離術の併用手術後，2年以上経過した34例45股を対象とした。1例もORは併用していない。粗大運動能力分類システムレベルIIが1例，IVとVが33例。手術時年齢4.8歳から10.2歳(平均7.4歳)，調査時年7.3歳から19.9歳(平均13.2歳)，経過観察期間は2年から11.2年(平均6.2年)であった。術前後のレントゲン評価(MP, Sharp角，白蓋骨頭間距離)と臨床の評価(股関節外転角度)を行った。術前MPは61~100%(平均80.9%)であった。手術翌日白蓋骨頭間距離は4~9 mm(平均6 mm)であり，股関節は全例整復されていた。最終調査時  $\text{MP} \geq 40\%$  の成績不良は4股(8.9%)であったが，主な原因は白蓋形成不全，内転拘縮であった。10歳未満の脳性麻痺児の高度の亜脱臼，脱臼に対するORの必要性は，レントゲン評価からは認められなかった。

### はじめに

脳性麻痺(Cerebral Palsy : 以下，CP)児の股関節亜脱臼，脱臼の手術において，観血的整復術(Open Reduction : 以下，OR)は，一般的に軽度の亜脱臼に対しては適応がなく，高位の脱臼に対しては施行される<sup>7)</sup>。しかし，高度の亜脱臼や高位に至っていない脱臼におけるORの適応については，いまだ明確にされていない。

当科では，これまで10歳程度を上限として，CP児の高度の股関節亜脱臼，脱臼に対し初回手術において，ORは行わず，軟部手術と大腿骨減捻内反骨切り術(Femoral Varus Derotational Osteotomy : 以下，VDO)の併用手術を行ってきた。本研究の目的は，これらの手術症例を対象として，CP児の高度の股関節亜脱臼，脱臼(高位脱

臼は除く)に対するORの必要性を明らかにすることである。

### 対象および方法

1998年から2012年9月までに，高度の股関節亜脱臼，脱臼に対して，初回手術で軟部手術とVDOの併用手術を行い，術後2年以上経過した34例45股を対象とした(追跡率100%)。当科では，高度亜脱臼に対して，原則として併用手術を行っている。術中，術後の輸血は，自己血輸血で対応しており，体重12 kg以上を自己血採血の基準としている。高度亜脱臼症例でも体重が12 kg未満の場合は自己血が採取できないため，軟部手術のみ行ってきた。軟部手術のみ行ったのは，この期間では2例であった。なお，本研究では，高度の亜脱臼は  $60\% \leq (\text{Migration Percentage : 以$

**Key words** : cerebral palsy(脳性麻痺)，hip subluxation(股関節亜脱臼)，hip dislocation(股関節脱臼)，open reduction(観血的整復術)，femoral varus derotational osteotomy(大腿骨減捻内反骨切り術)

**連絡先** : 〒444-3505 愛知県岡崎市本宿町柳沢5-1  
外科 則竹耕治 電話(0564)48-2831

愛知県立心身障害児療育センター 第二青い鳥学園 整形

**受付日** : 2015年3月30日



下, MP) < 100%, 脱臼は, MP = 100%と定義した。また, 脱臼については高位の脱臼は除いた。高位の脱臼とは, 大腿骨頸部内側カーブの上端が白蓋外側端より上方にあるものとした。対象の内訳は, 男児 25 例, 女児 9 例。痙直型麻痺 31 例, 混合型 3 例。粗大運動能力分類システム (Gross Motor Function Classification System: 以下, GM-FCS) レベル II, IV, V がそれぞれ 1 例, 24 例, 9 例。術前亜脱臼 38 股, 脱臼 7 股であった。両側とも, 高度亜脱臼または脱臼例は, 11 例 (22 股) であった。一側のみが高度亜脱臼または脱臼例は, 23 例 (23 股) であり, これらの反対側は中等度亜脱臼 ( $40\% \leq MP < 60\%$ ) 9 股, 軽度亜脱臼 ( $33\% \leq MP < 40\%$ ) 5 股, 正常 ( $MP < 33\%$ ) 9 股であった。手術時年齢 4.8 歳から 10.2 歳 (平均 7.4 歳), 調査時年齢 7.3 歳から 19.9 歳 (平均 13.2 歳), 経過観察期間は 2 年から 11.2 年 (平均 6.2 年) であった。34 例のうち, 4 例 (4 股) は脊髄後根切断術歴があった。

当科では, 股関節が高位脱臼に至る前であれば, 10 歳程度を上限として, 初回手術として軟部手術と VDO の併用手術を行ってきた。股関節に対する軟部手術では, 大腰筋腱切離術または腸腰筋腱切離術, 長内転筋延長術または切離術, 薄筋近位部切離術 (GMFCS レベル V の症例のみ), 内側および外側のハムストリングの遠位部延長術を行った。内側ハムストリングの手術には, 薄筋の遠位部の延長または切離術を含んでいる。GMFCS レベル V の症例では, 遠位の薄筋の手術のみでは, 股関節の内転拘縮の改善が不十分なが多いため, 当科では近位でも薄筋切離術を行っている。VDO は, 原則として, 術後の頸体角が  $105^\circ$  から  $110^\circ$  前後に, 前捻角  $5^\circ$  から  $20^\circ$  を目標に行った。特に, 8 歳未満の GMFCS レベル V に対しては  $105^\circ$  になるようにした。大腿骨転子間部で open wedge osteotomy または semi-closed osteotomy を行い, マチス社製ヒッププレートにて固定した。当科では反対側の股関節に亜脱臼が見られない場合も, 左右のバランスをとるため, 両側の股関節に対して軟部手術と VDO

の併用手術を一期的に行ってきた。術後はギプス固定 (A キャスト) を行った。術後 1 日目からギャジアップを開始し, 術後 5 日目には板付き車いすで長座位とした。A キャストは, 1 週間ごとに巻き直し, 可及的に股関節外転角度を獲得した。3 週間のギプス固定後, 下肢の可動域訓練を開始し, 夜間は股関節外転装具を装着した。夜間装具は原則として 1 年以上使用した。

X 線写真から股関節の求心性, 発育を評価するため, 術前後の MP, Sharp 角, 術後の白蓋骨頭間距離を計測した。白蓋骨頭間距離は, Y 軟骨の内側上縁と接する腸骨下端から骨頭への最短距離とした<sup>8)</sup>。術後 1 日目の X 線写真は股関節外転位のギプス固定中に撮影した。手術の合併症として, 大腿骨頭壊死について調査した。また, VDO により生じると予想される術後の股関節外転制限を評価するため, 股関節外転角度を調べた。なお, 股関節の亜脱臼, 脱臼の整復の可否や手術後の股関節の発育には手術時年齢が影響すると考えられるため, 手術時年齢により 1 群 (6 歳未満), 2 群 (6 歳から 8 歳未満), 3 群 (8 歳以上) の 3 群にわけ, 術後のレントゲン計測値や股関節外転角度を分析した。

統計学的検討は, 術前後の比較には, paired t-test を用いた。P < 0.05 を統計学的に有意差ありとした。

## 結 果

今回の対象 45 股について, 手術時年齢別では, 1 群, 2 群, 3 群それぞれ 14 股, 21 股, 10 股であった。また, 亜脱臼の程度について  $60\% \leq MP < 80\%$  と  $80\% \leq MP \leq 100\%$  に分けると手術時年齢 8 歳以上 (3 群) で, MP80% 以上の症例が 3 股と少数であった (表 1)。

45 股の X 線写真から甲斐法により求めた術前の前捻角, 頸体角は, それぞれ  $48 \sim 78^\circ$  (平均  $61.4^\circ$ ),  $137 \sim 159^\circ$  (平均  $147.6^\circ$ ) であった。術中の矯正角度は, 減捻  $38 \sim 60^\circ$  (平均  $47^\circ$ ), 内反  $25 \sim 50^\circ$  (平均  $40.6^\circ$ ) であった。MP は, 3 群とも術前に比べ, 最終調査時に有意に改善していた (表



表 1. 対象(手術時年齢と亜脱臼程度に関して)

術前 MP (手術時年齢)	60% ≤ MP < 80%	80% ≤ MP ≤ 100%	計
1 群 (4 歳 10 か月～6 歳)	6 股	8 股	14 股
2 群 (6 歳～8 歳)	7 股	14 股	21 股
3 群 (8 歳～10 歳 2 か月)	7 股	3 股	10 股
計	20 股	25 股	45 股

\* MP : Migration Percentage

表 2. 術前後の比較

	手術時 年齢別	術前	最終調査時	P
	1 群	78.8% (60.8-100)	28.6% (14.8-40.7)	<0.0001
MP	2 群	85.1% (62.1-100)	30.4% (14-50)	<0.0001
	3 群	73.9% (60.7-100)	30.4% (13.3-45.5)	<0.0001
	1 群	53.0° (48-59)	49.4° (41-57)	0.0048
Sharp 角	2 群	54.5° (46-63)	48.5° (41-57)	<0.0001
	3 群	55.4° (48-60)	49.4° (46-57)	0.0006
	1 群	4.6° (-10-20)	18.2° (0-35)	0.0005
股関節 外転角度	2 群	4.1° (-3-15)	18.1° (-10-40)	0.0001
	3 群	7° (0-18)	21° (0-35)	0.0144

\* 平均値(最小値-最大値), Paired t-test

\*\* MP : Migration Percentage

2). 最終調査時, MP が 40 % 以上の不良例は, 45 股中 4 股(8.9%)であった。これら 4 股の MP は, 40.7%, 41.2%, 45.5%, 50%であった。この内 MP45.5%の 1 股のみが, 軽度亜脱臼を呈した。他の 3 股の MP 不良の原因は, 股関節臼蓋形成不全によるものだった。Sharp 角, 股関節外転角度は, 3 群とも術前に比べ最終調査時, 有意に改善していた。手術翌日の臼蓋骨頭間距離は, 45 股のすべてが 9 mm 以下であり, 全例, 整復さ

表 3. 術後の臼蓋骨頭間距離の変化

術後 手術時 年齢別	1 日	3 週	1 年	2 年	最終 調査時
1 群	6.5 mm (5-9)	6.9 mm (5-10)	6.4 mm (5-7)	6.0 mm (5-7)	6.1 mm (5-8)
2 群	5.8 mm (4-9)	6.5 mm (5-8)	5.9 mm (5-8)	6.0 mm (4.5-9)	5.9 mm (5-9.5)
3 群	5.8 mm (5-6.5)	6.3 mm (5-9)	6.0 mm (5-7)	5.8 mm (4.5-8)	5.4 mm (4-7)

\* 平均値(最小値-最大値)

れたと判断した(表 3)。45 股のうち 40 股(88.9%)は 7 mm 以下であった。7～9 mm の 5 股の手術時年齢は, 1 股を除いて 6 歳未満だった。術後, 大腿骨頭壊死は 3 股(6.7%)に見られ, 1 股は全壊死, 2 股は部分壊死だった。これら 3 股において, 他の症例と同様に理学療法を進めたが調査時大腿骨頭変形は見られなかった。

### 症例(3 群 : 手術時年齢 8 歳以上, 術前 MP ≥ 80%)

手術時年齢 9 歳 10 か月の痙直型 CP 児である。GMFCS レベル IV。術前 MP は右 66.7 %, 左 86.7%であった。両側に軟部手術と VDO を施行した。手術翌日には, 臼蓋骨頭間距離は右 6.5 mm, 左 5 mm で両股関節は整復されている。16 歳時の MP 右 29.4%, 左 31.8%で股関節亜脱臼は見られない。(図 1)。

## 考 察

一般的に, CP 児の高度亜脱臼, 脱臼の手術における OR は, 軟部手術や骨手術と同時に施行されることが多い。このため, OR のみの適応について詳細に述べた論文は非常に少なく, OR を適応とする年齢や亜脱臼程度について, 一定の見解が得られていない。Mubarak ら<sup>4)</sup>, や Root<sup>9)</sup>は, 主な対象を高度亜脱臼, 脱臼として OR, 軟部手術, VDO, 臼蓋形成術を一次的に施行し良好な手術成績を報告した。Mubarak ら<sup>4)</sup>の研究対象 11 例 18 股の術前 MP は, 49～100%で, 手術時

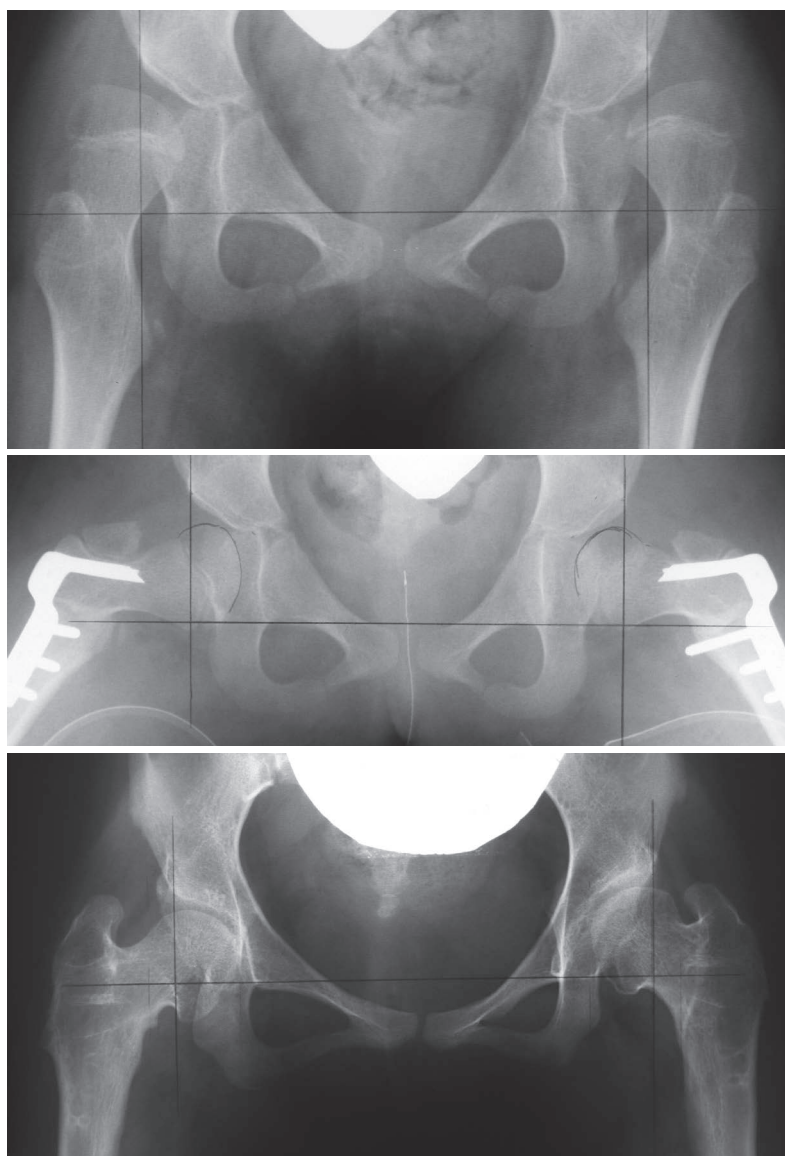


図1. 痙直型CP，女児，GMFCSレベルIV.

a：術前(9歳10か月)，MPは，右66.7%，左86.7%.

b：術後1日，白蓋骨頭間距離は，右6.5mm，左5mm.

c：術後6年10か月(16歳8か月)，MPは，右29.4%，左31.8%.

$\frac{a}{b}$   
c

年齢は5歳から13歳であった。調査時，18股中，17股がMP30%未満と良好な手術成績を報告した。Rootら<sup>9)</sup>の研究対象31例35股の術前のMPは $74 \pm 26\%$ であり，MP60%未満の症例が含まれていると予想される。また手術時年齢は，4歳から23歳(平均12歳)であった。両者とも一期的手術のなかでORが施行されているが，ORの適応について，年齢や亜脱臼程度について明確にし

ていない。McNerneyら<sup>2)</sup>は，高度亜脱臼(MP $\geq 70\%$ )，脱臼に対する一期的手術において，ORと関節包縫縮術を併用した群と併用しなかった群を比較し，術後の股関節の再亜脱臼率がそれぞれ3%，60%と報告し，高度亜脱臼に対してこれらの2つの手技の併用を薦めている。しかし，手術時の適応年齢については言及していない。

当科では，これまで，CP児の股関節について

は、10歳程度を上限としてMP100%程度までの股関節に対して、ORを用いずに軟部手術とVDOの併用手術を一期的に行ってきた。術後のX線学的評価を行う際、MPやCE角は、解剖学的亜脱臼の直接的指標にはならない。直接的な指標として、TDD(Teardrop Distance)や内側関節裂隙が一般的であるが、CP児の股関節亜脱臼では、涙痕の不鮮明、大腿骨頭内下方の扁平化などによりX線写真で測定が困難な症例がある。このため、本研究では臼蓋骨頭間距離を用いた。落合ら<sup>8)</sup>は、術後の外転位でこの値が、 $6.1 \pm 1.0$  mmと報告したが、正常値については言及していない。本研究では、手術翌日には、45股のうち40股において7 mm以下であった。一方、7~9 mmの5股は、低年齢の児が多く、関節軟骨の厚さが関係しているかもしれない。本研究の高度亜脱臼、脱臼45股において、全例、手術翌日には臼蓋骨頭間距離が9 mm以下であり、ほぼ整復が得られていると判断した。また、最終調査時、一般的に成績不良とされる $MP \geq 40\%$ <sup>3)</sup>を呈したのは、4股(8.9%)であった。これら4股のうち1股のみが軽度亜脱臼を呈し、他の3股は臼蓋形成不全がMP不良の原因であった。すなわち高度亜脱臼、脱臼45股全例において、ORを用いずに整復位が得られ、最終調査時、45股中、44股(97.8%)で整復位が維持されていた。これらの結果から、高度亜脱臼、脱臼に対する手術を行う場合、年齢が10歳程度までなら、ORを用いずに軟部手術とVDOの併用手術で整復位の獲得と整復位の維持が可能であると考えられる。

著者らは、ORを用いずに整復位の獲得、維持を確実にするには、VDOにおける確実な内反矯正が最も重要と考えている。GMFCSレベルVで8歳未満では、術後の頸体角を105°程度とすることが必要である<sup>6)</sup>。この場合、術前に高度の内転拘縮を伴う症例が多いため、術後の股関節外転制限が危惧される。このため、当科では、術後3週間の股関節最大外転位にて約3週間ギプス固定(Aキャスト)を行った。Aキャストは、1週間ごとに巻き直し、可及的に股関節外転角度を獲得

した後、その維持のため夜間の股関節外転装具を術後1年以上使用した。この夜間装具の装着により、股関節外転角度がある程度維持されると同時に、夜間股関節が内転位となり大腿骨内反矯正の効果が減じることを予防していると考えられる。

これまでCP児の股関節手術後の大腿骨頭壊死については、軟部手術、OR、VDOなどの術後に発生することが報告されてきた。すでに、著者ら<sup>5)</sup>は、VDO後の骨頭壊死の発生率は、4%(4/100股)と報告した。今回は、その発生率が6.7%(3/45股)であった。本研究の対象症例は、麻痺がより重度(ほとんどがGMFCSレベルIVとV)であり、さらに高度の股関節亜脱臼、脱臼に限定したため、術前の股関節の内転拘縮が強く、内反骨切り角度も大きく、股関節周囲の筋緊張も強かったことが発生率の差の原因と考えている。また、過去に報告されたVDO後の骨頭壊死の発生率は2~7%程度と考えられ、骨頭壊死は当面不可避な合併症と考えざるをえない<sup>5)</sup>。本研究において大腿骨頭壊死の3股のいずれも術後の理学療法を予定どおり進め、骨頭変形を残さず修復したことから、今後もORを用いず併用手術を行っていく方針である。

最終調査時、 $MP \geq 40\%$ の4股のうち、1股は軽度亜脱臼を呈したが、他の3股は臼蓋形成不全がMP不良の原因であった。CP児の股関節手術後の臼蓋のリモデリング能力については、8歳以後低下するという報告<sup>1)10)</sup>がある。著者らは、今回のSharp角の術後の改善から、確実な内反矯正により股関節求心性が獲得されれば、10歳程度までならその後臼蓋形成不全はある程度改善する可能性があると考えている。また、 $MP \geq 40\%$ の臼蓋形成不全が残った症例において、頸体角105°程度に十分内反矯正がされていれば、実用的歩行をしない重度のCP児では、股関節の荷重面(臼蓋外側部)にかかる力学的負荷が少なくなり、将来の変形性股関節症へ進展する可能性は少ないと予測し、軽度の臼蓋形成不全に対しては長期成績が出るまで臼蓋形成術は行わない方針である。

## 結 語

10歳以下のCP児の股関節の高度亜脱臼, 脱臼(高位脱臼は含まない)に対する軟部手術とVDOの併用手術において, 観血的整復術は整復位の獲得, 維持の目的では必要ないと考えられる。

## 文献

- 1) Eilert RE, MacEwen GD: Varus derotational osteotomy of the femur in cerebral palsy. Clin Orthop **125** : 168-172, 1977.
- 2) McNerney NP, Mubarak SJ, Wenger DR: One-stage correction of the hip in cerebral palsy with the San Diego acetabuloplasty: Results and complications in 104 hips. J Pediatr Orthop **20** : 93-103, 2000.
- 3) Miller F, Girardi H, Lipton G et al.: Reconstruction of the dysplastic spastic hip with peri-ilial pelvis and femoral osteotomy followed by immediate mobilization. J Pediatr Orthop **17** : 592-602, 1997.
- 4) Mubarak SJ, Valencia FG, Wenger DR: One-stage correction of the spastic dislocated hip. J Bone Joint Surg **74-A** : 1347-1357, 1992.
- 5) 則竹耕治, 吉橋裕治, 野上 健: 痙性麻痺児の大腿骨減捻内反骨切り術後の大腿骨頭壊死. 日小整会誌 **17** : 78-82, 2008.
- 6) 則竹耕治, 吉橋裕治, 野上 健: 実用的歩行不能な脳性麻痺児の股関節亜脱臼, 脱臼に対する大腿骨減捻内反骨切り術. 日本脳性麻痺の外科研究会誌 **20** : 47-51, 2010.
- 7) 岡野奈津子, 肥後 勝, 山浦一郎: 重度脳性麻痺の股関節高位脱臼に対する観血的整復の治療経験. 日小整会誌 **10** : 55-59, 2001.
- 8) 落合達宏, 佐藤一望, 諸根 彬ほか: 痙性股関節亜脱臼の評価における両股正面中間内転外転3肢位X線像の有用性. 脳性麻痺の外科研究会誌 **14** : 35-38, 2004.
- 9) Root L, Laplaza FJ, Brouman SN et al.: The severely unstable hip in cerebral palsy. J Bone Joint Surg **77-A** : 703-712, 1995.
- 10) Tylkowski CM, Rosenthal RK, Simon SR: Proximal femoral osteotomy in cerebral palsy. Clin Orthop **151** : 183-192, 1980.

## Abstract

### Open Reduction Not Indicated for Severe Subluxation and Dislocation in Cerebral Palsy

Koji Noritake, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Aichi Prefectural Hospital and Rehabilitation Center  
for Disabled Children, Dai-ni Aotori Gakuen

To investigate the need for open reduction in treating severe subluxation and dislocation of the hip ( $60\% \leq MP \leq 100\%$ ) in cerebral palsy, we have reviewed 34 cases treated using soft tissue release with femoral varus derotational osteotomy (VDO) without open reduction. There was 1 case at Gross Motor Function Classification System level-II, 24 cases at level-IV, and 9 cases at level-V. Their mean age at operation was 7 years 6 months (ranging from 4 years 10 months to 10 years 2 months), and the mean follow-up duration was 6 years 1 month (ranging from 2 years to 11 years 1 month). At most recent follow-up, radiographs showed reduction was achieved in all cases, with 4 cases at  $MP \geq 40\%$  (one of which was subluxation). These findings suggest that open reduction is not necessary for treating severe subluxation and dislocation of the hip in cerebral palsied children of the age of 10 years or younger at operation



# 脳性麻痺の手関節に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術

上 田 幸 輝<sup>1)</sup>・福 岡 真 二<sup>1)</sup>・松 尾 隆<sup>2)</sup>

1)福岡県立粕屋新光園

2)南多摩整形外科病院

**要 旨** 脳性麻痺の手関節に対する整形外科的選択的痙性コントロール(Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery : 以下, OSSCS)の治療成績を調査した。対象は, 2000~2012 年に福岡県立粕屋新光園で手関節の OSSCS を行った 10 例で, 手術時年齢は 9 歳 6 か月~46 歳(平均 19.8 歳), 追跡期間は 1 年 8 か月~9 年 11 か月(平均 5 年)であった。麻痺型は, 痙縮型不全麻痺 5 例, 痙縮型完全麻痺 2 例, 混合型(痙性+不随意運動)不全麻痺 3 例であった。術前の主訴や希望と治療の効果, ならびに術前と調査時の関節可動域を調査した。痙縮型不全麻痺では機能障害が主訴で, 術後は全例で改善が得られた。自動背屈は, 2 例で約 40° 改善した。痙縮型完全麻痺は, 手関節変形が主訴で, 術後は全例で改善した。混合型不全麻痺は, 不随意運動が主訴で, 術後は全例で軽減した。術前に疼痛がみられた 2 例では, 術後疼痛が軽減ないし消失した。麻痺のタイプを問わず, OSSCS により機能や関節可動域の改善, 不随意運動・疼痛の軽減が得られた。

## はじめに

整形外科的選択的痙性コントロール(Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery : 以下, OSSCS)は, 脳性麻痺において過活動性が高い多関節筋を選択的に延長あるいは切離し, 温存した単関節筋により直立姿勢を獲得する術式である<sup>4)</sup>。我々は, 股, 足, 膝, 肩, 肘に対する OSSCS の治療成績を報告してきたが, 今回は手関節に対する OSSCS の治療成績を調査した。

## 対象と方法

対象は, 2000~2012 年に福岡県立粕屋新光園で手関節に対する OSSCS を施行した 10 例で, 痙性片麻痺 6 例, 痙性両麻痺 1 例, 混合型(痙性+不随意運動)3 例である(表 1)。手術時年齢は 9 歳 6 か月~46 歳(平均 19.8 歳), 追跡期間は 1 年 8 か月~9 年 11 か月(平均 5 年)であった。

手術法: 手関節の掌屈変形に対する OSSCS では, 橈側手根屈筋をスライド延長+筋内延長, 長掌筋を切離, 尺側手根屈筋を筋内延長した<sup>4)</sup>。術後は long arm cast で 2 週間, その後 short arm cast で 2 週固定し, その後, 手関節固定装具を 2 か月装着した。

併用手術は, 前腕回内筋解離 8 例, 手指・母指屈筋解離 8 例, 母指内転筋解離 3 例, 手関節背屈筋解離 1 例, 肘 OSSCS 4 例, 肩 OSSCS 3 例であった。

痙縮型不全麻痺 5 例, 痙縮型完全麻痺 2 例, 混合型不全麻痺 3 例の 3 群に分け, ①術前の主訴や希望と治療の効果(表 2), ②術前と調査時の可動域を調査した。

## 結 果

### 1)痙縮型不全麻痺

全例で茶碗を持ちたいという希望があり, 片麻

**Key words** : cerebral palsy(脳性麻痺), surgery(手術), wrist(手関節)

**連絡先** : 〒 812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前 4-22-25-1201 九州大学病院 上田幸輝 電話(090)1341-8506

**受付日** : 2015 年 3 月 10 日



表 1. 対象

番号	病型	麻痺	部位	GMFCS	手術時年齢(歳)	調査時年齢(歳)	追跡期間(年)
1	痙縮型	不全麻痺	片麻痺	I	10.1	20	9.9
2	痙縮型	不全麻痺	片麻痺	I	12.4	18.2	5.8
3	痙縮型	不全麻痺	片麻痺	I	14.5	18	3.5
4	痙縮型	不全麻痺	片麻痺	I	24.5	27.5	3
5	痙縮型	不全麻痺	両麻痺	III	17.3	19	1.7
6	痙縮型	完全麻痺	片麻痺	II	9.5	13.1	3.6
7	痙縮型	完全麻痺	片麻痺	II	16.7	18.3	1.7
8	混合型	不全麻痺	片麻痺	II	12.8	20.3	7.4
9	混合型	不全麻痺	両麻痺	II	46.5	50.9	4.4
10	混合型	不全麻痺	両麻痺	III	33.6	43	9.4
				平均	19.8	24.8	5

GMFCS：粗大運動能力分類システム (Gross Motor Function Classification System)

表 2. 術前の主訴や希望と治療の効果

	術前の主訴や希望	治療の効果
1	茶碗を持ちたい ドッジボールが上手になりたい	茶碗が持てた ドッジボールが上達、自転車に乗れた プラモデルが作れた、袋を開けられた、 習字で紙を押さえられた、洗顔ができた
2	茶碗を持ちたい バトミントンが上手になりたい	つかみやすくなった、両手で靴下がはけた 爪が切れた、両手で犬が抱けた、 姿勢がよかった
3	茶碗をもちたい 卓球が上手になりたい	茶碗が支えられた、試験管が持てた ナイフで鉛筆が削れた、ノートを押さえられた 肩凝りが減った
4	茶碗を持ちたい 縫製作業が上手になりたい	湯呑茶碗は持てた、しっかり握れた、草を抜けた 洗顔がしやすい、研磨の仕事ができた 感覚がよかった、利き手と変わりにくく使えた
5	茶碗を持ちたい 両手でプレゼントを渡したい	両手で本が持てるようになった 四つ這いのとき手掌がつく 刺繍の練習を始めた
6	手関節変形	変形は改善した
7	手が洗えない、爪が切れない	袖を通せるようになった
8	機能改善 不随意運動	機能改善は得られず 手関節掌屈変形と不随意運動が軽減した
9	MP 関節屈曲変形と腫脹疼痛 不随意運動	疼痛はごく稀(週に 1 回、1 分間) PIP、DIP 関節が曲がりやすくなった
10	手関節掌屈変形と腫脹疼痛 不随意運動	手関節痛消失 書字・食事動作改善 四つ這いができる

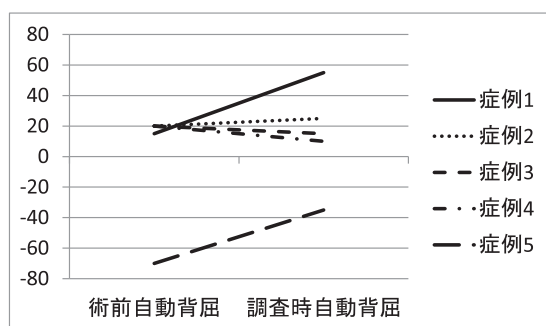


図1. 痙縮型不全麻痺の手関節自動背屈  
2例では約40°改善し、残る3例ではほとんど変化しなかった。

痺4例ではさらにスポーツや仕事が上手になりたい、両麻痺1例では両手でプレゼントを渡したいと希望した。治療の効果は、症例1は茶碗が持てるようになり、ドッジボールが上達した。症例2は両手で靴下をはけるようになった。症例3は茶碗を支えられるようになった。症例4は湯呑茶碗を持てるようになった。症例5は両手で本が持てるようになった。手関節自動背屈は、2例で約40°改善し、残る3例ではほとんど変化しなかった(図1)。

## 2) 痙縮型完全麻痺

症例6は手関節変形、症例7は手が洗えない、爪が切れないという主訴であった。治療の効果は、症例6では変形は改善し、症例7は着替えの際、袖を通しやすくなった。手関節他動背屈は、症例6では75°、症例7では55°改善した(図2)。

## 3) 混合型不全麻痺

症例8は機能改善と不随意運動が、症例9、10は指や手関節の疼痛と不随意運動が主訴であった。治療の効果は、症例8では機能改善は得られなかったが、変形や不随意運動は軽減した。症例9、10では疼痛は軽減ないし消失し、不随意運動も軽減した。混合型3例では、調査時に可動域を測定していなかった。

## 症 例

代表的症例(症例1): 10歳男児、痙縮型不全片麻痺。術前の自動回外は-15°、自動回内は60°、自動背屈は15°であった。茶碗を持ちたい、ドッ

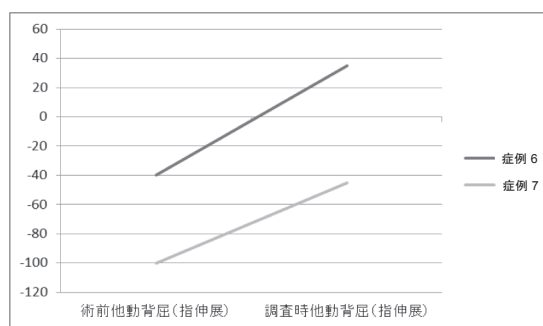


図2. 痙縮型完全麻痺の手関節他動背屈  
症例6では75°、症例7では55°改善した。

ジボールが上手になりたいとの希望で手術を行った。前腕回内変形に対し、円回内筋を筋内延長および腱停止を切離した。手関節に対しては、橈側手根屈筋を1.5 cm スライド延長+2箇所筋内延長、長掌筋を切離、尺側手根屈筋を3箇所筋内延長した。術後1年で、自動回外は70°、自動回内も70°、手関節自動背屈は55°に改善した。術前、ドッジボールで高いボールを取ることができなかったが、術後1年ではボールを両手で取り、両手で投げられるようになった。また、術後は立位姿勢が左右対称的になった(図3)。

## 考 察

臨床症状について、痙縮型不全麻痺5例では全例に茶碗を持ちたいという希望があったが、調査時に茶碗が持てたものは1例のみであった。茶碗は持てなくても、スポーツ、遊び、整容、更衣、仕事等で何らかの機能改善は得られていた。茶碗を持つのは、最難関の課題であることが分かった。痙縮型完全麻痺2例では、機能改善は困難と考えられたが、1例では更衣動作の改善が得られた。混合型不全麻痺3例では、全例で不随意運動が主訴で、2例に疼痛を伴っていた。調査時は、不随意運動、疼痛ともに軽減していた。

可動域については、痙縮型不全麻痺5例で自動背屈が改善したものは2例にとどまった。改善した2例の年齢は10歳と17歳、改善しなかった3例の年齢は、12歳、14歳、24歳であった。痙縮型完全麻痺では、2例とも他動背屈が改善したが、

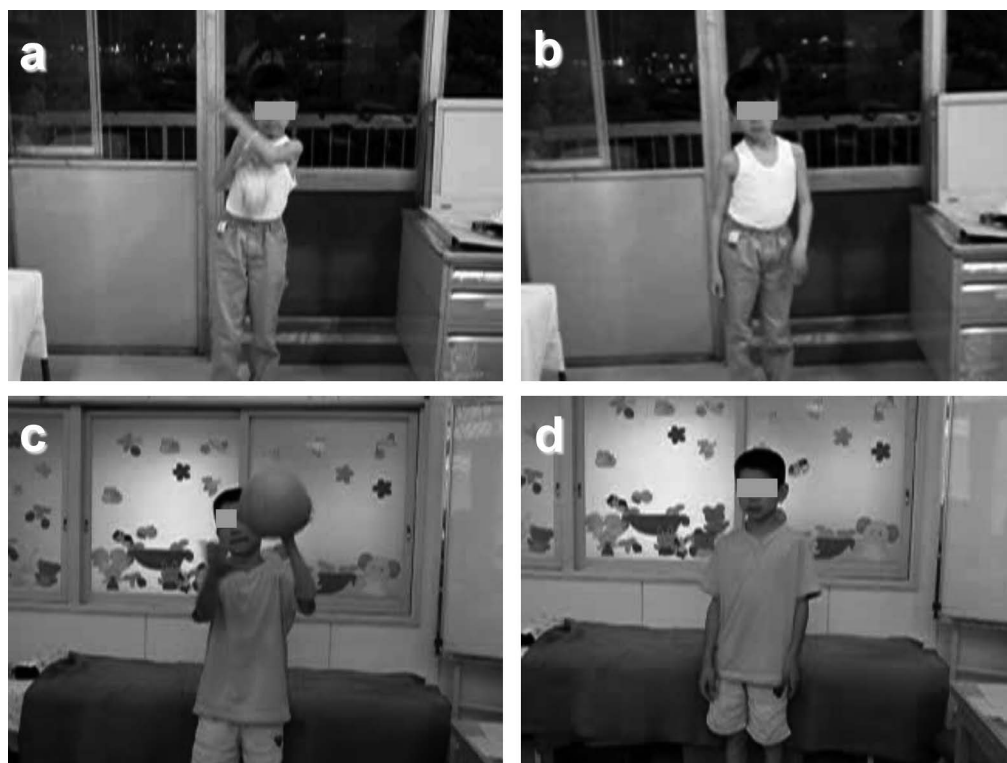


図3. 10歳男児，痙縮型不全片麻痺

- a: 術前は，ボールを取れなかった。  
b: 術前は，立位姿勢が左右非対称であった。  
c: 術後は，ボールを左手掌で受け止められるようになった。  
d: 術後は，立位姿勢が左右対称的になった。

9歳例では $-40^{\circ}$ から $+35^{\circ}$ への，16歳例では $-100^{\circ}$ から $-45^{\circ}$ への改善であった。

手関節の掌屈変形に対する観血的治療法として，Greenは尺側手根屈筋の短橈側手根伸筋への腱移行を報告した<sup>1)</sup>。この術式では，背屈は得られるが，掌屈可動域が低下する危険性があり，Lomitaらは尺側手根屈筋の筋内延長を併用するよう勧めている<sup>2)</sup>。また，Zancolliらは手術適応を制限しており，痙直型のみIQが70以上あること，随意性が残っていることなどを挙げている<sup>5)</sup>。

これに対しMatsuoらは，OSSCSでは適応の制限がなく，痙縮型，アテトーゼ型，単麻痺，四肢麻痺いずれでも，言語，視覚，行動，感情障害があり，IQが70未満であっても，随意運動や日常生活動作を向上させることができたと報告して

いる<sup>3)</sup>。本研究でも，痙縮型のみならず混合型においても，OSSCSにより不随意運動や疼痛が軽減できた。

## 結 論

手関節 OSSCS により，臨床症状・関節可動域が改善し，不随意運動・疼痛は軽減した。

## 文献

- 1) Green WT, Banks HH: Flexor carpi ulnaris transplant and its use in cerebral palsy. J Bone Joint Surg Am 44-A : 1343-1352, 1962.
- 2) Lomita C, Eazki M, Oishi S: Upper extremity surgery in children with cerebral palsy. J Am Acad Orthop Surg 18 : 160-168, 2010.
- 3) Matsuo T, Lai T, Tayama N: Combined flexor and extensor release for activation of voluntary

movement of the fingers in patients with cerebral palsy. Clin Orthop Relat Res **250** : 185-93, 1990.

- 4) Matsuo T: Cerebral Palsy. Spasticity-control and Orthopaedics. An Introduction to Orthopaedic Selective Spasticity-control Surgery (OSSCS). Soufusha, Tokyo, 2002.

- 5) Zancolli EA, Goldner LJ, Swanson AB: Surgery of the spastic hand in cerebral palsy. Report of the Committee on Spastic Hand Evaluation (International Federation of Societies for Surgery of the Hand). J Hand Surg Am **8** : 766-772, 1983.

## Abstract

### Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery for the Wrist in Cerebral Palsy

Koki Ueda, M. D., et al.

Shinkoen Handicapped Children's Hospital

The clinical results of orthopaedic selective spasticity-control surgery (OSSCS) for the wrist in cerebral palsy were examined. Between 2000 and 2012, 10 patients were treated with OSSCS for the wrist in Shinkoen Handicapped Children's Hospital. The age at surgery was from 9 years 6 months to 46 years (average; 19.8 years), and the follow-up duration was from 1 year 8 months to 9 years 11 months (average; 5 years). Five cases were spastic incomplete palsy, 2 cases were spastic complete palsy, and the 3 cases were mixed (spasticity + involuntary motion) incomplete palsy. We examined the preoperative complaints and desires, the clinical effects of the surgery, and the range of motion before the operation and at the final examination. The aim of the surgery of spastic incomplete palsy group was improvement of function, and it was achieved in all cases. Active dorsiflexion was improved about 40 degrees in 2 cases. The aim of the surgery of spastic complete palsy group was improvement of wrist flexion deformity, and it was achieved in all cases. The aim of the surgery of mixed incomplete palsy group was relief of involuntary motion, and it was achieved in all cases. Two patients complained pain of the wrist or the fingers, and the complaints were relieved in all patients. Regardless of the type of palsy, improvement of the function and the range of motion, and the relief of involuntary motion and pain were achieved in all cases.

## 染色体異常に伴う足部変形に対する手術治療の成績

心身障害児総合医療療育センター 整形外科

阿 南 揚 子・田 中 弘 志・瀬 下 崇・武 井 聖 良  
田 啓 樹・山 本 和 華・伊 藤 順 一

**要 旨** 染色体異常症は全出生の0.4%と言われている。染色体異常症の共通症状の多発奇形のうち、足部変形に対する手術方法と再発の有無を検討した。1987年1月から2011年12月まで当院で足部変形に対し手術を行い、術後3年以上経過観察可能であった12例18足を対象とした。結果、内反尖足が9例12足、尖足が3例6足であった。内反尖足では、再発は12足中5足(42%)に生じ、軟部組織解離術のみを行った症例に限ると9足中5足(56%)が再発していた。腱移行術や骨切り術を行った症例では再発は生じなかった。尖足では、全例筋解離術を行い、再発は6足中2足(33%)に生じた。染色体異常症に伴う足部変形の術後再発率は高く、術後長期的な経過観察が必要である。内反尖足では軟部組織解離術に加え腱移行術や骨切り術を検討し、適切な矯正が必要である。

### 序 文

染色体異常症は全出生の0.4%に発生し<sup>3)</sup>、成長発達障害、知的障害、多発奇形を伴う。今回足部変形に対して手術治療を行った染色体異常症患者のうち、再発例と初回術式の関係を検討した。

### 対 象

1987年1月から2011年12月まで当院で足部変形に対して手術を行った染色体異常症患者17例のうち、術後3年以上経過観察可能だった12例18足を対象とした。平均観察期間は11.6年(3~27年)だった。

### 方 法

診療録とX線像を用いて、染色体異常の種類と足部変形の種類、手術方法と再発の関係を調べた。

### 結 果

染色体異常症患者12例のうち、Down症候群が6例と最多だった。46XY+由来不明染色体、3番と11番不均衡転座、4番短腕欠損、8番長腕トリソミー+10番短腕モノソミー、12番長腕トリソミー、14番ダイソミーがそれぞれ1例ずつだった。

足部変形は内反尖足が9例12足、尖足は3例6足だった。内反尖足のうち、先天性内反尖足は3例4足だった。また、Down症候群6例に限ると、いずれも内反尖足変形で、先天性内反足が2例2足、環軸椎亜脱臼による痙性麻痺例が1例1足、低酸素脳症後遺症による痙性麻痺が2例3足、原因不明の痙性麻痺が1例1足だった<sup>4)</sup>。

初回手術時年齢は、内反尖足では平均7.1歳(1~14歳)、尖足では7.0歳(6~8歳)だった。内反尖足に対する初回手術は、アキレス腱や後脛骨筋腱、長母趾屈筋腱、長趾屈筋腱等の延長を行う筋解離術が4足、筋解離術に加え、距骨周囲の関節

**Key words** : chromosome abnormality(染色体異常), foot deformity(足部変形), operation(手術), equinovarus(内反尖足), equinus(尖足)

**連絡先** : 〒173-003 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 阿南揚子  
電話 (03)3974-2146

**受付日** : 2015年2月9日



表 1. 染色体異常症と足部変形, それに対する手術治療の経過

染色体異常	部位 足部変形	初回手術時年齢(歳)	初回術式	再発時年齢(歳)	再発時変形	再発時術式	合併症
Down 症候群	左 内反尖足	7	筋解離術	10	左内反尖足	再手術なし	低酸素脳症
Down 症候群	両 内反尖足	10	筋解離術				低酸素脳症
Down 症候群	左 内反尖足	9	筋解離術	13	左内反尖足	筋解離 + 第 1 中足骨伸展骨切り術	原因不明の痙性麻痺
Down 症候群	右 内反尖足	14	筋解離術	17	右内反尖足	再手術なし	環軸椎亜脱臼
Down 症候群	右 先天性内反足	1	後内側解離術				
Down 症候群	右 先天性内反足	2	後内側解離術				
46XY + 由来不明染色体	両 先天性内反足	1	後内側解離術	12	両内反尖足	後内側解離 + Evans 手術	
3 番と 11 番 不均衡転座	左 内反尖足	14	後内側解離術 + TA 外側移行術				
4 番短腕欠損	両 内反尖足	8	後内側解離術 + Evans 手術				
8 番長腕トリソミー + 10 番短腕モノソミー	両 尖足	6	筋解離術	12	両尖足	筋解離術	
12 番長腕トリソミー	両 尖足	7	筋解離術				
14 番ダイソミー	両 尖足	8	筋解離術				

包切開を行う後内側解離術が 3 足, 後内側解離術 + 前脛骨筋外側移行術 1 足, 後内側解離術 + Evans 手術 2 足だった。後内側解離術のみを行った 4 足はすべて先天性内反足であった。尖足 6 足に対しては, すべて筋解離術を行った(表 1)。

再発は, 内反尖足では 5 足(42%)に生じ, 再発時の変形はすべて内反尖足だった。うち 3 足は初回手術が筋解離術, 残り 2 足は後内側解離術だった。尖足では 2 足(33%)に再発が生じ, 再発時の変形は尖足変形だった。

内反尖足の再発例 5 足中 3 足に再手術を行い, 再手術時期は初回手術後平均 6.4 年(3~11 年)だった。初回手術で筋解離術を行った 1 足に対して筋解離術 + 第 1 中足骨伸展骨切り術を, 後内側解離術を行った 2 足に対して後内側解離術 + Evans 手術を行った。尖足の再発例 2 足に対しては初回手術後平均 6 年で再筋解離術を行った(表 1)。再手術後の経過はいずれの症例も良好であり, 逆変形を生じた例はなかった。

## 症例供覧

**症例 1:** 4 番短腕欠損の患者。出生時に足部変形はなかったが, 4 歳頃より徐々に両内反尖足が出現し増悪したため, 8 歳時に両後内側解離術 + Evans 手術を行った(図 1, 2)。現在術後 4 年が経過しているが, 再発は生じていない(図 3~5)。

**症例 2:** 8 番長腕トリソミー + 10 番短腕モノソミーの患者。徐々に尖足が進行し, 6 歳時に両筋解離術を行った(図 6)。その後再発したため 12 歳時に再度両筋解離術を行った(図 7, 8)。術後 6 年が経過しているが, 再発は生じていない。

## 考 察

染色体異常症に伴う足部変形に対する治療の目的は, 歩行時痛や足底部の褥瘡・胼胝の改善, 歩行時や訓練時の良好な足底接地, 移動能力の向上などである。染色体異常症は知的障害や運動発達障害, 多発奇形を伴っていることが多く, 手術適応となる症例は限られてくる。そのため, 染色体異常症の足部変形に対する手術治療の報告は少な



図 1. 症例 1：術前写真

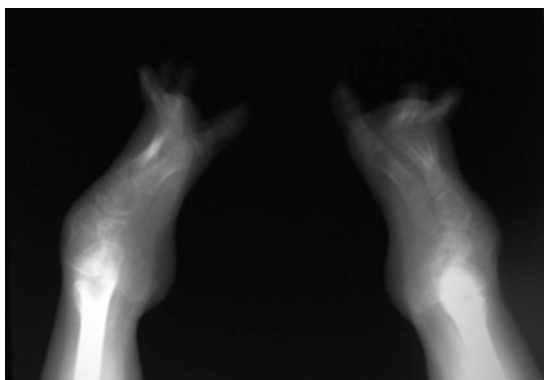


図 2. 症例 1：術前単純 X 線正面像



図 3. 症例 1：術後写真



図 4. 症例 1：術後単純 X 線正面像

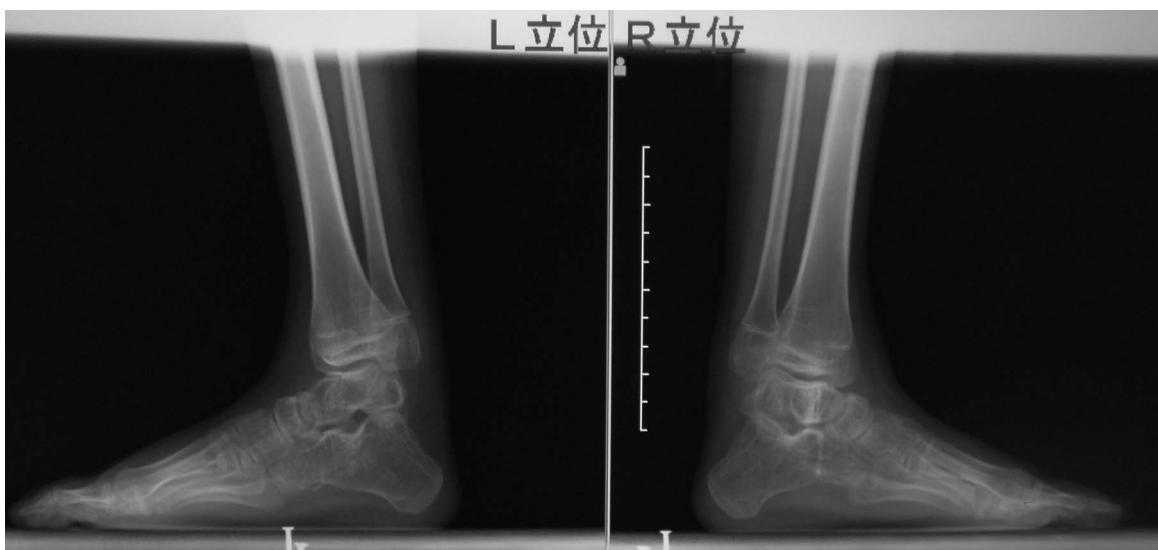


図 5. 症例 1：術後単純 X 線側面像



図 6. 症例 2：術前写真



図 8. 症例 2：再手術後写真



図 7. 症例 2：再発時写真

く、報告されているものも渉猟し得た限りでは、3 例<sup>1)2)</sup>あったが、術後経過観察期間は短期間な症例であった。

今回我々の報告では、内反尖足は 42%、尖足は 33% に再発が生じていた。さらに、内反尖足では、再発症例はすべて筋解離術や後内側解離術と、軟部組織の解離術のみを施行した症例であり、軟部組織の解離術のみを行った 9 足中 5 足 (56%) が再発していた。腱移行術や Evans 手術を行った症例の再発はなかった。再手術はすべて軟部組織解離術に骨切り術を加え、その後の再発は認めていない。染色体異常症に伴う足部変形は、非常に固く徒手矯正が困難で、骨自体が変形しているものが多いため、軟部組織の解離術のみでは矯正が不十分となったり、変形した骨を中心に再発を誘発しやすい状況にある。これが、高い再発率につながっていると考えられる。以上を踏まえると、初回手術で腱移行術や骨切り術を行った症例数が少ないが、染色体異常症に伴う内反尖足の治療では、立位や歩行が可能となり、変形に

よる皮膚障害が出現しやすい4歳以降を目処に、軟部組織解離術に加えて腱移行術や骨切り術を行い、適切な矯正を得る必要があると考える。ただし、先天性内反足の場合は治療時期が乳幼児期になるため、初回治療は先天性内反足の治療に準じ、保存治療の反応性に依拠して(特に再発時に)腱移行術や骨切り術を行うことが良いのではないかと考えている。腱移行術は具体的には、前脛骨筋や後脛骨筋の外側移行術を行っている。たとえ移行筋に筋収縮が認められなくても、短縮による内反尖足の再発予防の効果が期待できると考える。また、再手術時期は、内反尖足は平均6.4年、尖足は平均6年であり、術後も長期的な経過観察が必要であると考ええる。

#### まとめ

染色体異常症に伴う内反尖足の手術では、軟部

組織解離術に加え、腱移行術や骨切り術を行う必要がある。

#### 文献

- 1) 金城 健, 栗国敦男, 前田明子ほか: 凹足変形に対して中足骨骨切りを含む併用手術を行った1例. 日足外会誌 32: 181-184, 2011.
- 2) 三輪真嗣, 峰松康治, 桶口雅章ほか: 染色体異常を合併した両足先天性垂直距骨の2例. 中部整災誌 49: 955-956, 2006.
- 3) 大橋博文: 染色体異常症の基礎と病態. 小児科診療 72: 25-30, 2009.
- 4) 田中弘志, 君塚 葵, 三輪 隆ほか: Down 症候群に合併した内反尖足変形の手術成績について. 日小整会誌 20: 164-167, 2011.

#### Abstract

### Surgical Treatment for Foot Deformity due to Chromosome Abnormality

Yoko Anami, M. D., et al.

Department of Orthopedics Surgery, National Rehabilitation Center for Children with Disabilities

We report technique and mid-term results after surgical treatment for foot deformity due to chromosome abnormality in 18 cases involving 12 children, treated between 1987 and 2011, and with a minimum follow-up duration of 3 years. There were 12 feet with equinovarus deformity, involving 9 children, and 6 feet with equinus deformity involving another 3 children. At most recent follow-up examination there was recurrence in 5 cases (42%) with equinovarus deformity, and in those cases of equinovarus deformity that received only soft tissue release the rate of recurrence was 56%. In those cases of equinovarus deformity that received tendon transfer or osteotomy the rate of recurrence was 0%. All the 6 cases of equinus deformity received only soft tissue release, and recurrence was seen in 2 cases (33%). These findings suggest that treatment for foot deformity (particularly equinovarus) due to chromosome abnormality using only soft tissue release showed a high rate of recurrence.

## 3歳以上で発見された发育性股関節形成不全(DDH)脱臼例の 手術治療

和田 晃 房<sup>1)</sup>・中 村 幸 之<sup>2)</sup>・戸 澤 興 治<sup>3)</sup>  
武 田 真 幸<sup>1)</sup>・桶 谷 寛<sup>1)</sup>・窪 田 秀 明<sup>1)</sup>

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

3) 別府発達医療センター

**要 旨** 3歳以上で発見された发育性股関節形成不全脱臼例に対して、観血的整復(Open Reduction : 以下, OR), 大腿骨減捻内反骨切り(Femoral Derotation Varus Osteotomy : 以下, DVO), 骨盤骨切り(Pelvic Osteotomy : 以下, PO)を組み合わせた手術治療を行っており, その治療成績を報告した. 1983~2010年に手術治療を行った19例(男性3例, 女性16例), 22股(左側13例, 右側3例, 両側3例)を対象とした. 2股にOR(A群), 3股にOR+PO(B群), 17股にOR+PO+DVO(C群)を施行した. 手術時年齢は平均6.2歳(3.1~12.6歳)であった. 術後追跡期間は平均8.4年(3.0~14.4年)であった. 再脱臼を4股に生じ, 再整復手術を施行した. 補正手術は, Salter 骨盤骨切りを2股(A群), 大腿骨骨切り(減捻/増捻・内反/外反・屈曲・短縮の組み合わせ)を6股(B群3股, C群3股)で施行した. 最終追跡時のSeverin分類でI-IIが16股, III-IVが6股であった. Severin III-IVの6股は, 高齢で臼蓋形成不全も強く, ダブル骨盤骨切りやトリプル骨盤骨切りを行うべき症例であった. Severin I-IIの16股の多くに, mixed typeのfemoroacetabular impingementを生じ, 股関節の屈曲制限や疼痛を生じていた.

### 序 文

股関節開排制限を診察項目とした現状の乳幼児健診システムでは, 短時間に多くの乳幼児を診察すること, 乳幼児が泣いて動けば正確な診察が困難であること, 股関節の診察に不慣れな小児科医が主に診察することなどの問題があり, 股関節脱臼が健診で発見されず, 歩行開始後に発見されることがある<sup>5)</sup>.

歩行開始後に発見された发育性股関節形成不全症(Developmental Dysplasia of the Hip : 以下, DDH)脱臼例に対する初期治療は, 3歳未満の例

では, 牽引治療を併用した徒手整復<sup>2)3)5)6)8)</sup>を行うか手術治療<sup>1)7)</sup>を行うか意見が分かれる. 一方, 3歳以上の例では, 高位脱臼や臼蓋形成不全が強くなり保存的整復が困難となること, 保存的に整復されても亜脱臼が遺残し, 補正手術が必要となること, 補正手術までの期間も短いことから, 手術治療<sup>7)</sup>が原則となる.

3歳以上で発見されたDDH(脱臼例)に対する, 観血的整復(Open Reduction : 以下, OR), 大腿骨減捻内反骨切り(Femoral Derotational Varus Osteotomy : 以下, DVO), 骨盤骨切り(Pelvic Osteotomy : 以下, PO)を組み合わせた手術治療

**Key words** : developmental dysplasia of the hip(发育性股関節形成不全), hip dislocation(股関節脱臼), femoroacetabular impingement(FAI), open reduction(観血的整復術), walking age(歩行開始後)

**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** : 2015年3月17日



の成績を報告する。

## 対象と方法

1983～2010年に、3歳以上で発見されたDDH脱臼例に対してOR、DVO、POを組み合わせた手術治療を行い、3年以上追跡可能であった19例(男性3例、女性16例)、22股(左側13例、右側3例、両側3例)を対象とした。2股にOR(A群)、3股にOR+PO(B群)、17股にOR+PO+DVO(C群)を施行した。手術時平均年齢は6.2歳(3.1～12.6歳)で、A群で3.3歳、B群で6.8歳、C群で6.4歳であった。術後追跡期間は平均8.4年(3.0～14.4年)であった。

## 結 果

再脱臼を4股(A群2股、C群2股)に生じ、再整復手術を施行した。補正手術は、Salter骨盤骨切りを2股(A群)、減捻・内反・屈曲・短縮を組み合わせた大腿骨骨切りを6股(B群3股、C群3股)で施行した。最終追跡時のSeverin分類でIが1股、IIが15股、IIIが2股、IVが4股であった。Severin III-IVはすべてC群であった。外反股や骨頭過成長などの骨頭変形を17例(A群2股、B群3股、C群12股)に認め、Kalamchi分類IVの重度な骨頭変形を3股(C群)に認めた。

## 考 察

歩行開始後に発見された股関節脱臼例で3歳以下では、高位脱臼や臼蓋形成不全が著しく奇形性が強い例を除き、牽引を併用した徒手整復治療を第一選択としている。自他施設含め<sup>4)9)</sup>、OR術後の症例では、高率に、外反股や骨頭過成長による臼蓋被覆不良や脚長差、過大前捻に伴う外旋制限や内旋歩行、Femoroacetabular Impingement(以下、FAI)による屈曲制限、股関節痛をきたし、補正手術としてPOのみならず、股関節痛、可動域制限、跛行や機能改善のために減捻／増捻・内反／外反・屈曲・短縮を組み合わせた大腿骨骨切り術まで必要となった症例が多い。したがって、3歳未満の歩行開始後の症例では、歩行開始前の

症例よりも牽引期間は少し長期間必要となるが、ORによる骨頭変形を避けるために、牽引治療を併用した徒手整復治療を選択している。高位脱臼で介達牽引では十分な引き下げが得られないときは、鋼線による直達牽引<sup>2)</sup>を、著者は積極的に選択している。

鋼線牽引による直達牽引<sup>2)</sup>は、幼児期に対しては負担が大きく小児の良好な発育を妨げると学術集会などで批判の対象となることが多いのが現状である。しかし、前述のようにPO、さらに大腿骨骨切りと複数回の補正手術を要した自験例のOR単独例と比較し、鋼線牽引による直達牽引は、術後のピン刺入部の瘢痕のみではるかに侵襲が少なく愛護的で、全体的な治療期間は短く、骨頭変形に対する影響も少ないことから、より推奨すべきと著者は考えている。牽引期間は、患児の発育やご家族の負担を考慮し、できるだけ2か月間以内としている。

一方、3歳以上の例では、3歳未満の症例よりも高位脱臼や臼蓋形成不全の強くなった症例が多い。徒手整復前の牽引治療が長期間必要となること、徒手整復で安定した整復が得られない症例が多くなること、徒手整復されても高率に臼蓋形成不全や亜脱臼が遺残し補正手術が必要となること、また、小学校入学までに通常行う補正手術までの期間も短いことから、ORによる手術治療を選択している。臼蓋形成不全の著しい症例も多く、OR単独(A群)では臼蓋形成不全が遺残する可能性が高いこと、前方法では同一皮切で可能であることから、POも併用している。B群で術後出現したOR後の外反股・過成長・過大前捻による内旋歩行や外旋制限、脚長差や疼痛などの機能障害<sup>10)</sup>を避け、より安定した整復と十分な臼蓋被覆のため、DVOも併用している。

最終経過観察時にSeverin III-IVであった例が6股存在した。これらはすべてC群でOR、DVO、PO全て組み合わせて手術を行ったが、臼蓋被覆が不十分となった。Severin III-IVとなった6股の手術時年齢は、4歳2股、6歳1股、7歳1股、9歳1股、12歳1股と高く、臼蓋形成不

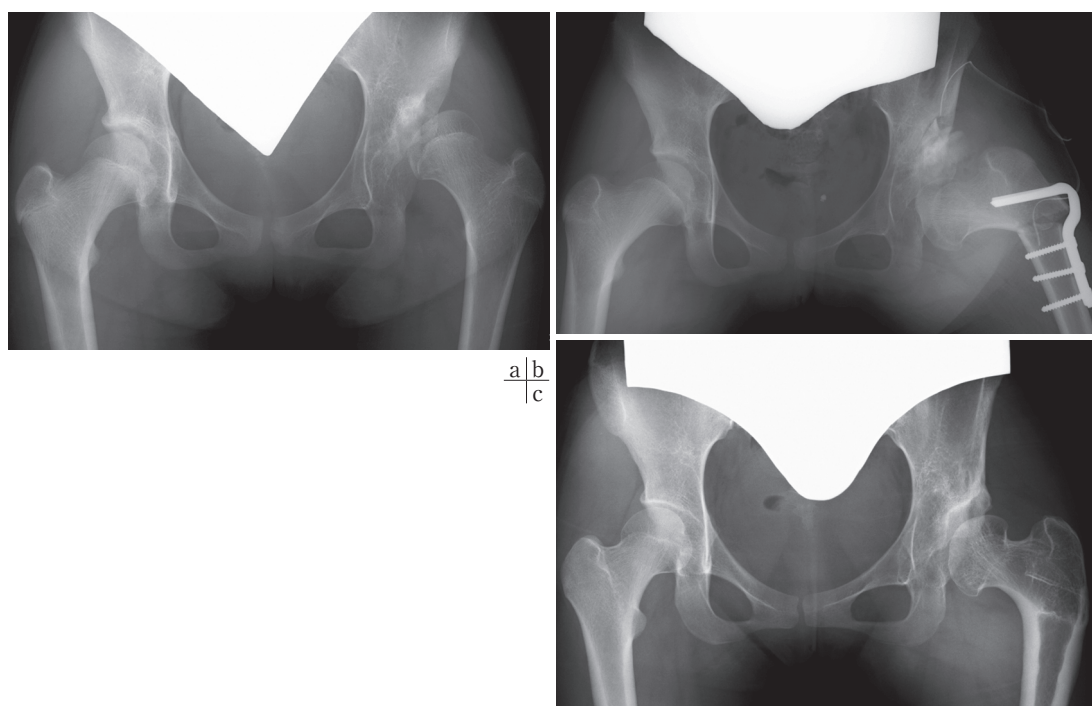


図1. 12.6歳の左股関節脱臼(a). OR, PO(西尾式臼蓋形成術), DVOを施行(b). 18歳時, 臼蓋被覆が不十分で, 亜脱臼が遺残している(Severin III) (c).

全も著しかった。年齢が高く、重度臼蓋形成不全の症例に対するPOは、ペンバートン骨盤骨切りや西尾式臼蓋形成術では十分な矯正が得られないため(図1)、現在著者は、ダブル骨盤骨切りやトリプル骨盤骨切り術を用いている。

一方、Severin I-IIに分類されX線学的に良好と評価された16股でも、ペンバートン骨盤骨切りや西尾式臼蓋形成術により骨盤が大きく前傾し臼蓋前方が過剰被覆され、さらに、DVOで減捻しすぎた例が多く前捻角が大きく減少され、mixed typeのFAIを生じ、股関節の屈曲制限や疼痛を生じた症例が多かった(図2,3)。また、ペンバートン骨盤骨切りや西尾式臼蓋形成術では、採骨部の骨盤変形や骨盤延長による骨盤不均衡(図2-e)によりベルトやスカートが下がること、整容的に気になることなどの愁訴が生じる。現在著者は、自家骨は採骨せず人工骨を使用し骨盤変形を避け、3 DCTで術前に臼蓋欠損部が前方、中間、後方のどこにあるのか評価して、症例に応じた臼蓋欠損部を適切に被覆できるよう、また、

骨盤前方の過剰被覆や骨盤延長をきたさないような骨盤骨切り術<sup>9)</sup>へ変更している。

DVOでは、前述のように減捻や内反矯正が大きすぎた症例が多かった(図2,3)。6歳以下での内反矯正は、リモデリングにより再外反されて形態が改善した(図2-c)が、減捻矯正は改善されず(図2-d)、cam typeのFAIをきたし、股関節の屈曲が制限された症例が多い。また、本報告のほとんどで使用したエガースプレートや天児プレートによる矯正では、至適矯正が得られていない症例が多く、また、術後に著しい大腿骨の外弯変形(羊飼杖様変形)をきたした例も時に認め、補正手術や後の人工関節治療が難しくなるので、現在これらのプレートを使用していない。現在著者は、3 DCTにより術前評価し、術後の大腿骨の前捻角が20°、頸体角が年齢に応じて100~110°となるようLCP hip plateを用いて、できるだけ正確にDVOを行っている。大腿骨短縮骨切りは、DVOによる内反で大腿骨が短縮されるので、著者は、脚長差を避けるためになるべく行わず、

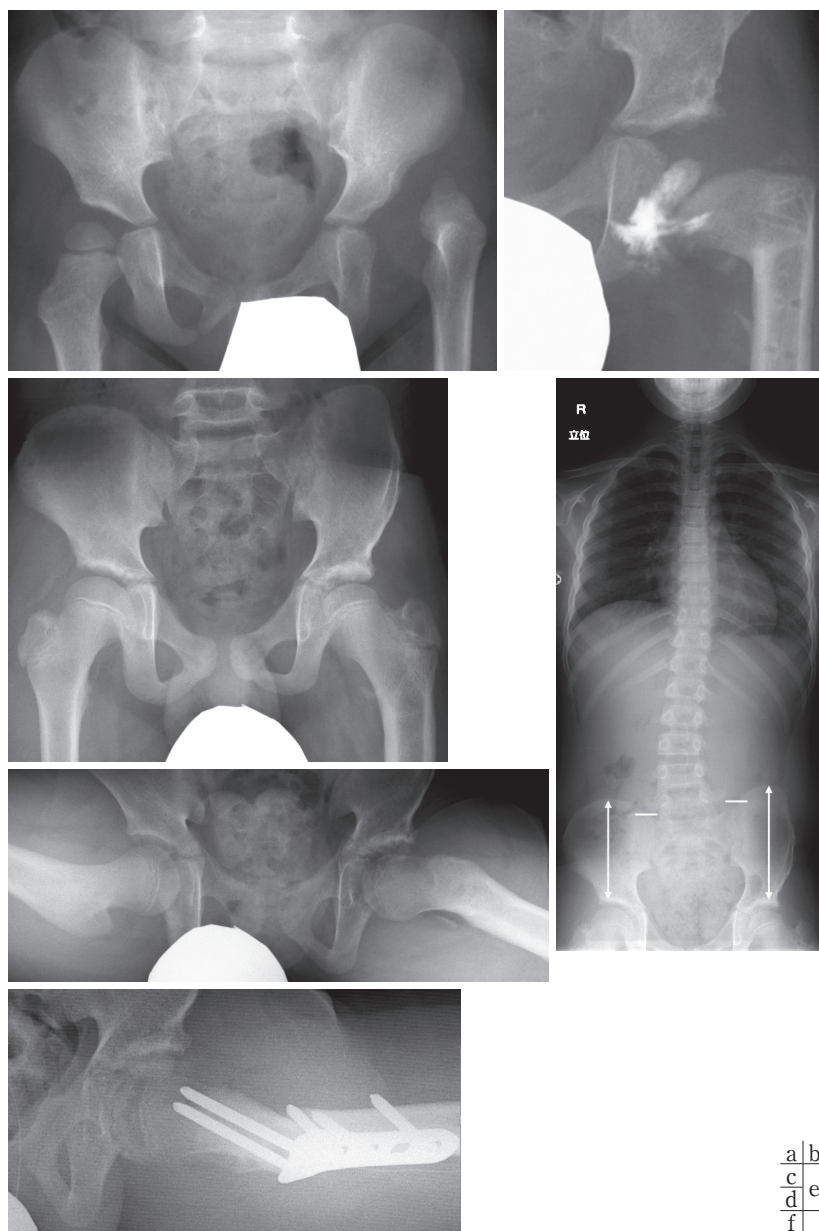


図2. 3.2歳の左股関節脱臼(a). OR, PO(西尾式臼蓋形成術), DVOを施行, DVOは減捻・内反とも過矯正(b). 10歳時, 内反変形は改善された(Severin I) (c)が, 後捻変形は遺残(d) (ラウエン像). PO(西尾式臼蓋形成術)により骨盤長が長くなり(白線矢印), 仙腸関節の高位に左右差(白線)が生じ, 機能性側弯あり(e). 疼痛, 屈曲制限, 内旋制限, 外旋歩行, 機能性側弯症の改善のために, 大腿骨屈曲(30°)増捻(内旋) (30°)短縮(1 cm)骨切りを施行(f) (ラウエン像)した. 可動域は屈曲術前70°から術後120°へ, 内旋術前0°から術後40°へ改善し, 疼痛, 跛行も改善, 大腿骨の短縮により仙腸関節の位置が下がり機能性側弯症も改善した.

行っても必要最低限にとどめている.

### まとめ

3歳以上で発見されたDDH脱臼例19例22股

に対して, OR, DVO, POを組み合わせた手術治療を行った. Severin III-IVの6股は, 高年齢で臼蓋形成不全も強く, ダブル骨盤骨切りやトリプル骨盤骨切りを行うべき症例であった. Sever-



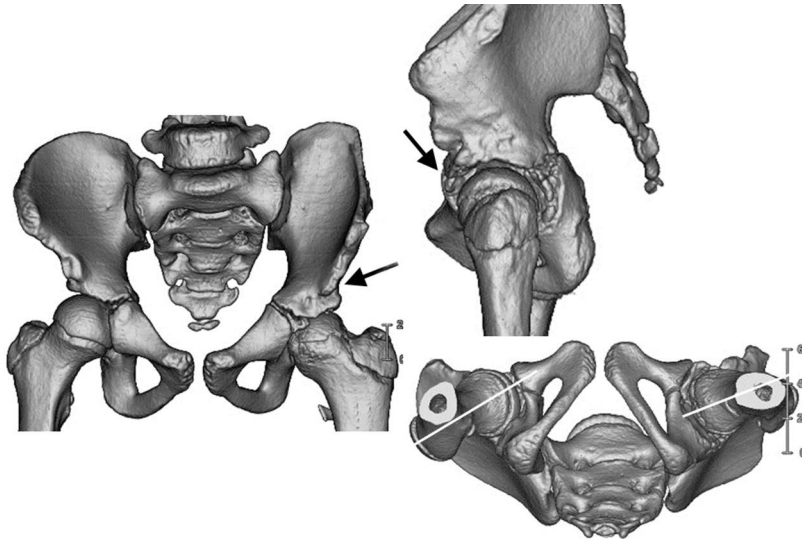


図3. 図2の症例の10歳時の補正手術前の3DCTで、PO(西尾式臼蓋形成術)による骨盤延長や臼蓋の著しい前傾による臼蓋前方の過剰被覆(黒矢印)、大腿骨の後捻(白線)あり、mixed typeのFAIが明瞭である。

in I-IIの16股も、mixed typeのFAIを生じ、股関節の屈曲制限や疼痛を生じた症例も多く認めた。

#### 文献

- 1) 赤澤啓史, 青木 清, 小田 法ほか: 先天股脱に対する治療体系と成績 岡山大学関連施設において. 日小整会誌 17: 319-323, 2008.
- 2) 片岡浩之, 二見 徹, 太田英吾ほか: 1歳以上の先天性股関節脱臼の保存的治療の検討. 日小整会誌 17: 69-73, 2008.
- 3) 金子浩史, 鬼頭浩史, 馬淵晃好ほか: 1歳6か月以降に診断された股関節脱臼に対する治療成績. 日小整会誌 21: 247-250, 2012.
- 4) 神谷武志, 大塚一郎, 金谷文則ほか: 1歳以降に発見された先天性股関節脱臼の治療成績. 日小整会誌 20: 143-149, 2011.
- 5) 北川由佳, 本田 恵: 乳児股関節健診, 精査における問題点. 日小整会誌 23: 107-109, 2014.
- 6) 根本菜穂, 平良勝章, 馬世田優文ほか: 歩行開始後に発見された先天性股関節脱臼の治療成績. 日小整会誌 21: 251-255, 2012.
- 7) 町田治郎, 奥住成晴, 中村直行ほか: 3歳以上で発見された先天性股関節脱臼に対する観血整復とSalter 骨盤骨切り合併手術の治療成績. 日小整会誌 21: 263-266, 2012.
- 8) 和田晃房, 藤井敏男, 高村和幸ほか: 歩行開始後の先天性股関節脱臼に対する牽引治療を併用した徒手整復の治療成績. 日小整会誌. 18: 353-356, 2009.
- 9) 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.
- 10) 和田晃房: 乳児期以降の遺残性亜脱臼に対する手術③. 骨盤骨切り+大腿骨骨切り術. 先天性股関節脱臼の治療, メジカルビュー, 東京, 136-140, 2014.

## **Abstract**

### Surgical Treatment of Developmental Dysplasia of the Hip (DDH) in Children Older than Three Years

Akifusa Wada, M. D., et al.  
Saga Handicapped Children's Hospital

We reviewed our combination surgical treatments of open reduction (OR), femoral derotation varus osteotomy (DVO), and pelvic osteotomy (PO) for patients with developmental dysplasia of the hip (DDH) who were older than 3 years and had complete hip dislocation. In this study, 22 hips in 19 patients (3 boys and 16 girls) diagnosed with DDH between 1983 and 2010 were included. The affected hips were bilateral in 3 cases and unilateral in 19 cases, with the left and right scapulae affected in 16 and 3 cases, respectively. Two, 3, and 17 hips were treated with OR (group A); OR and PO (group B); and OR, PO, and DVO (group C), respectively. The patients' age at the time of surgery ranged from 3.1 to 12.6 years (mean, 6.2 years). The follow-up period ranged from 3.0 to 14.4 years (mean, 8.4 years). Four hips were redislocated and subjected to OR. Eight hips required a secondary surgical procedure (Salter osteotomy in 2 hips in group A and femoral osteotomy in 3 hips each in groups B and C). Sixteen hips were postoperatively classified as Severin class I or II, and 6 as class III or IV.



## 股関節外転拘縮に対して大腿骨骨切り術を行った 重症心身障害児の2例

国立病院機構四国こどもとおとなの医療センター

横 井 広 道

**要 旨** 寝たきりの重症心身障害児で、両下肢が膝関節伸展位かつ股関節過外転位(開排位)で拘縮をきたした患児に対して、介護動作を容易にする目的で大腿骨内反短縮骨切り術を施行したので報告する。症例1:8歳, 女児。1歳頃より両股関節は外転拘縮を呈し, 8歳時には外転90°以上となった。まず左大腿骨について小転子から2 cm 遠位部で約80°の内反短縮骨切り術を行った。3か月後に右大腿骨についても同様の手術を行った。術後5年の時点でも矯正は維持されていた。症例2:7歳, 女児。症例1と同様に治療を行ったが、大腿の軟部組織の緊張のため内反矯正は外転60°の位置までしかできなかった。下肢の肢位は術前よりも介護動作が容易な状態には改善した。重症心身障害児の股関節外転拘縮に対する大腿骨近位骨幹部での内反短縮骨切り術は、股関節の安定性を維持しつつ下肢の相対的な内転位が得られ、介護動作の改善のために有用であった。

### はじめに

重症心身障害児(者)は四肢体幹にさまざまな拘縮を呈しており、変形が重度の場合には、更衣、おむつ替え、入浴、体位変換などの日常生活介護に際して、骨折や褥瘡発生の危険性が高い状態の患者も多い。今回、股関節が過外転位(開排位)で拘縮し、入浴などの日常介護に支障があり、また、ベッドに横向きでしか臥床できない重症心身障害児2例に対して、日常介護動作を容易で安全なものにする目的で、大腿骨内反短縮骨切り術による手術治療を行ったので報告する。

### 症 例

**症例1:**8歳, 女児

**主訴:**両股関節外転拘縮

**既往歴:**在胎36週で出生。生下時体重2702 g。出生時は健常であった。

**家族歴:**特記すべきことなし。

**現病歴:**生後2か月時に頭蓋骨骨折および頭蓋内出血を受傷し、後遺障害のために寝たきりおよび人工呼吸器管理となり、以後重症心身障害児病棟に入院中であった。1歳頃から両股関節の外転拘縮および膝関節の伸展拘縮が進行し、体の成長によりベッドで横方向にしか臥床できなくなり、ポジショニングや入浴にも支障をきたすようになった。

**現症:**寝たきりで呼吸は人工呼吸器管理、栄養は胃瘻より経管栄養で得ていた。意思疎通は不可能だった。体重22 kg。両下肢は開排位で拘縮し、膝関節も伸展拘縮の状態にあり、ベッドには横方向に臥床していた(図1)。股関節の可動域は左右とも外転110°、純粋な内転は-80°であった。膝関節の可動域は、右伸展0°、屈曲40°、左伸展20°、屈曲10°であった。単純X線像では、股関節の臼蓋・骨頭の形態はほぼ正常で軟部組織の拘

**Key words:** abduction contracture(外転拘縮), hip joint(股関節), severe motor and intellectual disabilities(重症心身障害), femoral osteotomy(大腿骨骨切り)

**連絡先:**〒765-8507 香川県善通寺市仙遊町2-1-1 四国こどもとおとなの医療センター 横井広道 電話(0877)62-1000  
**受付日:**2015年2月12日



図1. 症例1の術前の臨床像。両股関節は開排位で拘縮し、膝関節も伸展拘縮の状態である。ベッドには横方向にしか臥床できない。



図2. 症例1. 術前股関節単純X線像

縮と考えた(図2)。治療方針として、軟部組織の解離のみでは、股関節内転時に神経・血管が伸展され血栓や麻痺をおこす可能性や、皮膚縫合が困難となることが予想され、大腿骨近位部で内反短縮骨切りを行うことで神経・血管・皮膚の緊張を緩和しつつ下肢の内転を図ることとした。

**経過：**まず左側の手術を行った。小転子より2 cm 遠位で骨切りして2 cm 短縮し80°の内反矯正を行い、ロッキングプレート(LCP, T型スモール・オブリークアングル, シンセス社製)で固定を行った。手術時間は2時間、出血量120 gであった。術後の外固定は行わなかった。次いで3か月後に右側の手術を行った。同じく小転子より2 cm 遠位で2 cm の短縮を行い、90°の内反矯正を行い右側と同様にプレート固定を行った。手術時間は2時間で、出血量は100 gであった。

術後5年では矯正角は維持され、プレートも骨上にある(図3)。臨床的にも手術効果が保たれて



図3. 症例1の左大腿骨術後5年の単純X線像



図4. 症例1の術後の臨床像。ベッド上で縦方向に臥床可能となっている。

いる(図4)。股関節の可動域は右外転70°、内転40°、左外転30°、内転0°であった。膝関節の可動域は右屈曲90°、伸展-30°、左屈曲0°、伸展20°であり、右膝関節の伸展拘縮は改善していた。術後、ベッド上に縦方向に臥床可能となり、入浴や体位変換などの日常介護動作は容易となった。



図5. 症例2の術前の臨床像。ベッドには横方向にしか臥床できない。

**症例2：7歳，女児**

**主訴：**両股関節外転拘縮

**既往歴：**胎児水腫，肺低形成。在胎35週6日で緊急帝王切開にて出生。生下時体重2372g。Apgarスコア1点/5点。

**家族歴：**特記すべきことなし。

**現病歴：**出生直後より呼吸不全のために気管内挿管，人工呼吸器管理となり，発達遅滞のため寝たきりのまま入院療養となった。1歳頃から下肢の外転が進行し，5歳頃には体の成長によりベッドで横方向にしか臥床できない状態となった。

**現症：**体重24kg，寝たきりで人工呼吸器管理をしており，意思疎通は不可能だった。両股関節は開排位で拘縮し，膝関節も伸展拘縮の状態であった。ベッドでは横方向に臥床していた。（図5）。股関節の可動域は右外転120°，純粋な内転-70°，左外転110°，純粋な内転-70°であった。膝関節の可動域は右伸展-10°，屈曲30°，左伸展0°，屈曲40°であった。

**経過：**症例1と同様に骨切り手術をまず左側から行った。小転子より2cm遠位で3cmの短縮骨切りを行ったが，大腿部の皮膚および皮下脂肪の緊張が強く，大腿部を内転位に矯正する際の阻害因子となった。結局外転60°位置までしか矯正できなかった（図6）。手術時間2時間50分，出血量100gであった。3か月後に右側も同様に手術を行ったが，やはり皮膚および皮下脂肪の緊張が強く，外転60°の位置までしか矯正できなかった。骨切りとしては不十分であったが，術後膝関節の伸展拘縮が改善し，結果的にはベッド上で縦



図6. 症例2：左大腿骨術後単純X線像



図7. 症例2の術後臨床像。ベッド上で縦方向に臥床可能となっている。膝関節の伸展拘縮も改善している。

方向に臥床可能となり，ベッド上でのポジショニングや入浴介助が容易となった（図7）。術後6か月経過時の股関節の可動域は，右外転110°，内転-70°，左外転100°，内転-60°であった。大腿部の皮膚および皮下脂肪の緊張のため，術前と比較して股関節の可動域の改善はあまり得られなかった。膝関節の可動域は，右屈曲90°，伸展-60°，左屈曲90°，伸展-40°であった。

## 考 察

股関節の外転拘縮は，大殿筋や大腿筋膜張筋，大腿四頭筋の拘縮により生じる<sup>1)2)</sup>。殿筋内注射や感染，ポリオ後遺症などが筋拘縮の原因となるといわれているが，特発性のものもある。また，中枢神経障害の随伴症状として乳児期から股関節外転拘縮をきたすとの報告もある<sup>3)5)</sup>。本報告例



では筋肉注射や感染などの既往はなく、重度の中  
枢神経障害に起因する筋拘縮であると考える。

Shen YH<sup>4)</sup>は、手術治療を行った9例の特発性  
股関節外転拘縮症例を報告している。年齢は6～  
13歳で、大殿筋および大腿筋膜張筋の腱性部分  
を切離することにより股関節の内転が可能となっ  
たと報告している。また、Hang YS<sup>2)</sup>は、28例  
45股の手術症例を報告している。4股では大殿筋  
筋膜切離のみで可動域の改善が得られ、26股で  
は大腿骨付着部での大殿筋切離を行い、15股で  
は大殿筋に加えて股関節外旋筋群と関節包後方部  
分の切離が必要であったと報告している。これら  
の報告では、患者の全身状態は良好で、拘縮は股  
関節に限局しており、比較的軽症例に対する治療  
報告と考える。

本報告例において、大腿骨骨切り術を選択した  
理由は、関節の安定性を保持できることと、内反  
短縮骨切り術を行うことで骨長の調節が可能であ  
ることである。また、重度の脳障害および痙性麻  
痺のために寝たきりの状態であり、大腿骨の骨切  
りを行っても身体活動性への影響はないものと判  
断した。股関節の安定性を保持できる点は、骨頭  
を切除する方法<sup>6)</sup>よりも有利であると考ええる。し  
かし、症例2のように皮膚および皮下組織の緊張  
により十分な骨矯正ができない場合があることに  
注意が必要である。

術後に膝の伸展拘縮の改善がみられた理由は明  
らかではないが、大腿骨短縮により大腿四頭筋の

筋長が短縮し、膝伸展力が低下した可能性が考  
えられた。大腿四頭筋の自動収縮はあるため、骨切  
り部での圧迫により大腿神経麻痺を生じた可能性  
は低いものとする。本手術による膝関節への影  
響については、今後も注意深く経過をみていく必  
要があると考えられる。

## まとめ

膝関節伸展位拘縮を伴う股関節外転位拘縮に対  
して大腿骨内反短縮骨切り術を行った2例を報告  
した。寝たきりの重症心身障害児の日常介護動作  
の改善に有用であった。

## 文献

- 1) 玄 正基, 北野利夫, 戸堂慎一ほか: 大腿筋膜張  
筋の fibrosis が原因と考えられた股関節外転拘縮  
の1例. 日小整会誌 9: 246-249, 2000.
- 2) Hang YS; Contracture of the hip secondary to  
fibrosis of the gluteus maximus muscle. J Bone  
Joint Surg 61-A, 52-55, 1979.
- 3) 二井英二, 月井弘幸, 原 親弘ほか: 乳児期股関  
節外転拘縮. 整形外科 39: 701-704, 1988.
- 4) Shen YH; Abduciton contracture of the hip in  
children. J Bone Joint Surg 57-B, 463-465, 1975.
- 5) 谷本廣道, 上田 正: 中枢神経障害と思われる乳  
幼児の股関節外転拘縮. 整形外科 36: 781-785,  
1985.
- 6) Wright PB, Ruder J, Birnbaum MA et al.:  
Outcome after salvage procedures for the  
painful dislocated hip in cerebral palsy. J  
Pediatr Orthop 33, 505-510, 2013.

## ***Abstract***

### Femoral Osteotomy for Severe Abduction Contracture in the Bilateral Hip Joints : Report of Two Cases

Hiromichi Yokoi, M. D.

Shikoku Medical Center for Children and Adults

We report severe flexion-abduction in the bilateral hips of two cases of bedridden children with severe motor and intellectual disabilities, treated successfully using femoral varus osteotomy with shortening of the femur. The site of the osteotomy was 2 cm below the lesser trochanter. The site was then fixed using a T-shaped LCP plate and screws. The varus angle was about 80° in one case, and 60° in the other case. In both cases the operation was performed unilaterally, and then at 3 months later on the other hip. The clinical outcomes were good in both cases. Results showed improvements in activities for daily living including bathing, changing clothes and changing position in bed. These findings suggest that femoral varus osteotomy was effective to treat the flexion-abduction contracture in the bilateral hips of these two cases with severe motor and intellectual disabilities.



## 浜松市における乳児股関節健診の改善—健診推奨項目を導入して—

浜松医科大学 整形外科

古 橋 弘 基・星 野 裕 信・松 山 幸 弘

**要 旨** 発育性股関節形成不全は、診断が遅延すると治療に難渋するため健診による早期診断が重要である。浜松市の健診体制は、精査率が2.1%と低く改善が必要であることを報告した。2013年12月に浜松市小児科医に対して、乳児股関節健診推奨項目と二次健診紹介指針について説明を行った。2012年から2014年の各年度の1月から6月の乳児股関節健診に対する精査状況の変化を検討した。精査数は、2012年42例、2013年64例から2014年124例と増加した。開排制限を理由とした受診の増加が最多だった。精査の結果、臼蓋形成不全例は、2012年は6例、2013年は14例、2014年は33例と増加していた。脱臼例は、2012年は2例、2013年は3例、2014年は5例と増加していた。小児科医に対する紹介指針の説明により、精査率は約2倍に増加した。脱臼の診断数も増加し、有用であった。過去の報告との比較では精査率はまだ低く、さらなる検討が必要である。

### 背 景

発育性股関節形成不全(Developmental Dysplasia of the Hip: 以下, DDH)は、治療開始が遅れると、初期治療のみでの治療が難しくなり難渋する。治療を円滑に進めるためには早期診断が重要となる。しかし、近年診断遅延例の増加が報告されており、当科でも2001~2013年に13例の診断遅延例を経験した<sup>1)</sup>。健診体制の見直しが必要と考え、浜松市における健診の現状を2013年に調査した。浜松市は静岡県西部に位置する政令指定都市で、人口は81万人、出生数は約7400人/年である。4か月健診は小児科・産婦人科を中心とした健診機関で行っている。浜松市の健診受診率は97.8%と高率であったが、精査率は2.1%と他地域の報告に比べ低かった。また、開排制限の指摘率が4.2%であったのに対して、精査率が2.1%と低く、開排制限の全例が紹介されていなかった。当科では精査率の上昇が必要と考え、健診に対する啓発活動を開始した。

### 目 的

浜松市の健診医に対する啓発活動を行い、その前後での健診状況の変化を調査し、今後の問題点を検討する。

### 方 法

2013年12月浜松市小児科医会例会での講演と小児科医会会報にて、浜松市の健診の現状を報告し、日本小児整形外科学会により作成された二次検診への紹介指針について説明を行った。指針に基づいた紹介をしていただくように依頼した。

健診状況の変化を検討するために、2012年から2014年の各年度の1月から6月に当科に先天性股関節脱臼の精査または治療のために受診した患児の精査状況について調査した。精査受診患児数、受診時期、受診月齢、受診理由、受診結果について経年変化を検討した。

**Key words** : hip(股関節), screening(健診), DDH(発育性股関節形成不全)

**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 古橋弘基 電話(053)435-2299

**受付日** : 2015年3月24日

## 結 果

2012～2014 年の各年度の 1 月～6 月における受診数は、2012 年は 43 例、2013 年は 67 例、2014 年には 129 例と増加していた(表 1)。

すべての受診月で受診数は増加していた。3 月の受診数の増加が最も多かった(図 1)。

受診月齢は 4～6 か月の患児の受診数の増加が最も多かった(図 2)。

受診理由は開排制限の増加が最も多かった。家族歴や骨盤位といった問診による紹介数の増加は少なかった(図 3)。

精査の結果、先天性股関節脱臼と診断された患児は、2012 年は 2 人(4.8%)、2013 年は 3 人(4.7%)、2014 年は 5 人(4%)であった。白蓋形成不全と診断された患児は、2012 年は 6 人(14.4%)、2013 年は 14 人(21.8%)、2014 年は 33 人(26.6%)であった(表 2)。

## 考 察

DDH の発生率は、予防法の普及により著しく低下している。一方、診断遅延例の増加が問題となっている。平成 25 年に JPOA マルチセンタースタディー委員会により行われた发育性股関節形成不全(DDH 完全脱臼)全国多施設調査で、全 1347 例中 217 例(16%)が 1 歳以上の未整復例であったと報告されており<sup>2)</sup>、診断遅延を防ぐため健診体制の見直しが注目されている。

健診の体制について、千葉県松戸市ではスコアリングを行い、選択的撮影方式として松戸方式を行っている。品田らは精査率が 2011 年に 15%であったと報告している<sup>5)</sup>。森田らも、千葉市で松戸式を採用し精査率が 12～14%と報告している<sup>4)</sup>。一方、目時らは宮城方式によるスコアリング方式を行っており精査率が 10.7%であったと報告している<sup>3)</sup>。健診の体制は地域によってさまざまであるが、スコアリングによる健診の精査率は約 10%が目標と考えられる。

浜松市では紹介基準の導入として小児科医への啓発活動から開始した。その結果、精査率は約 2

表 1. 各年度における受診数の推移

	受診数	診断目的	治療目的
2012年	43例	42例	1例
2013年	67例	64例	3例
2014年	129例	124例	5例

※ 2014 年度に受診数は約 2 倍に増加した

症例数(例)

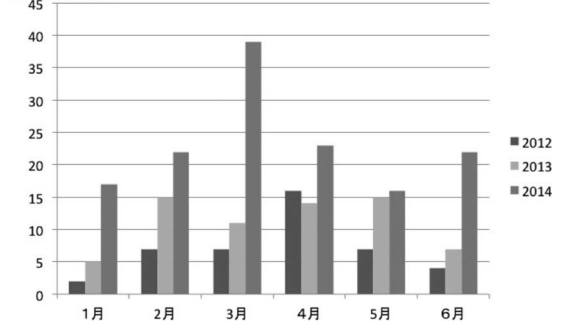


図 1. 受診月の推移 2014 年度の受診数はすべての月で増加していたが、特に 3 月が多かった

症例数(例)

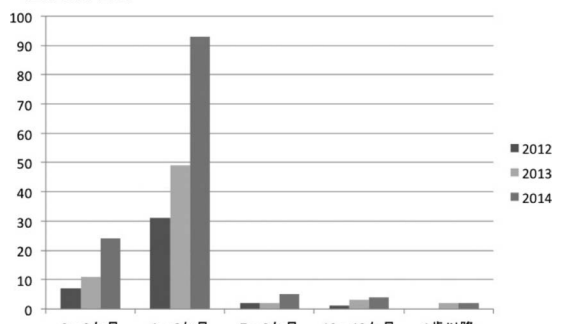


図 2. 受診月齢の推移 月齢 4～6 か月の増加が多かった

症例数(例)

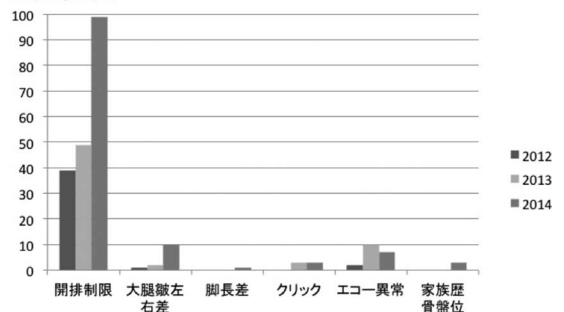


図 3. 受診理由の推移 開排制限を理由とした受診の増加が多かった

倍の増加が得られ、約 4% となった。しかし、松戸式や宮城方式を使用した健診の精査率と比較す

表2. 各年度における受診結果の推移

	異常なし	臼蓋形成不全	要治療
2012年	34例	6例(14.4%)	2例(4.8%)
2013年	47例	14例(21.8%)	3例(4.7%)
2014年	86例	33例(26.6%)	5例(4%)

※受診数の増加とともに脱臼・臼蓋形成不全の診断数も増加した

表3. スコアリング方式を用いている地域との比較

		精査率	要精査患児における	
			臼蓋形成不全	脱臼
品田ら 2014	松戸式	15%	20.8%	1.2%
目地ら 2012	宮城方式	10.7%	32.7%	3%
本研究		約4%	26.6%	4%

※他地域と比較すると精査率はまだ低い値であった

ると、未だ低い値であった<sup>3)5)</sup>(表3)。精査率の上昇にはさらなる改善が必要と思われた。

精査理由の内訳を見てみると、開排制限を理由とした精査数が最も増加していた。開排制限は以前から健診にて行っていた項目であり、紹介の基準を制限のある例は全例紹介していただくように明確にしたことで増加が得られやすかったと思われる。一方、問診(家族歴や骨盤位)による増加は不十分であった。過去の研究で浜松市の小児科医による健診で開排制限の診察はほぼ全施設で行われていたが、問診を行っている施設は半数のみであった。これまで行っていなかった問診は、労力が必要であるため導入に至らなかった可能性がある。問診を全例に行うには、健診の一環としてシステムに組み込むことが望ましいと思われ、浜松市では2015年4月より健診に問診が導入される予定である。

現在推奨されている二次検診への紹介基準を導入した際には精査数が過多となり、精査先の受け入れが困難となる可能性があると思われ、本研究で精査数は約2倍に増加していた。それに伴い、健診後の治療数や経過観察を要する患児の数も約2倍の増加があり、外来の受診数が大幅に増加している。地域によって出生数や小児整形外科医の数にかたよがりがあり、健診の確立には精査機関またその後の治療機関の確保も今後の課題であると思われた。

診断遅延のない乳児股関節健診体制の確立には今後もさらなる検討が必要である。

## 結 語

浜松市の健診体制について小児科医へ二次検診への紹介指針について説明を行うことで、精査率は約2倍の増加が得られた。

## 文献

- 1) 古橋弘基：当科にて加療した歩行開始後に診断された先天性股関節脱臼症例の検討. 中部日本整形外科災害外科学会雑誌 57(4)：729-730, 2014.
- 2) 服部 義ら：発育性股関節形成不全(DDH 完全脱臼)全国多施設調査の結果報告. 日小整会誌 23(3)：S59, 2013.
- 3) 日時規公也：宮城県における先天性股関節脱臼スクリーニングの現況 外来小児科 15(3)：418, 2012.
- 4) 森田光明ら：千葉市乳児股関節健診の現況と問題点. 日小整会誌 22：207, 2013.
- 5) 品田良之ら：松戸市の乳児先天性股関節脱臼検診の現状と今後. 整形外科 65(10)：1017-1022, 2014.

## **Abstract**

### Improvements of Screening for Developmental Dysplasia of the Hip in Hamamatsu city.

Hiroki Furuhashi, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Hamamatsu University School of Medicine

In order to improve the low 2.1% referral rate in Hamamatsu City after screening for developmental dysplasia of the hip (DDH), we introduced guidelines in December 2013 to local pediatricians and widened the criteria for referrals. Here we report the numbers of referrals before and after this introduction. In 2012 the year before the new guidelines, there were 42 newborns referred to us for further examination, in 2013 there were 64 newborns, and in 2014 there were 124 newborns referred to us, with most cases referred due to limitations in abduction and flexion. The number subsequently diagnosed with acetabular dysplasia increased from 6 cases in 2012, to 14 cases in 2013, and to 33 cases in 2014. The number diagnosed with dislocation increased from 2 cases in 2012, to 3 cases in 2013, and to 5 cases in 2014. Compared to other regions, the rate of referrals is still low, and we expect that further increases will be seen in the next few years.

## 発育性股関節形成不全症(完全脱臼)治療後の遺残性亜脱臼におけるMRIを用いた軟骨性臼蓋の評価

中村幸之<sup>1)</sup>・和田晃房<sup>2)</sup>・高村和幸<sup>1)</sup>  
柳田晴久<sup>1)</sup>・山口徹<sup>1)</sup>・秋山美緒<sup>1)</sup>

1)福岡市立こども病院 整形・脊椎外科

2)佐賀整肢学園こども発達医療センター 整形外科

**要旨** 【目的】発育性股関節形成不全症の小児期における臼蓋形態を三次元的に評価すること。【方法】初期治療後に遺残性亜脱臼を認めた25例(平均5.2歳)を対象とした。MRIを用いて3D-MEDICシーケンス撮影を行い、DICOMデータから再構成画像を作成した。健側骨頭を中心として10°ずつ回転させ、前方から後方の軟骨性臼蓋縁の角度と距離を計測して骨頭被覆距離を算出し、レーダーチャートを作成して評価した。【結果】軟骨性臼蓋は患健差なし、前方欠損型、後方欠損型の3型に分類し、その割合はそれぞれ52, 32, 16%であった。【結語】小児期の臼蓋形態を把握するには、軟骨性臼蓋を考慮する必要がある。MRIによりさまざまな形態を示すことが明らかになった。欠損部位を術前に把握することで術式選択に有用である。

### 序文

発育性股関節形成不全症(Developmental Dysplasia of the Hip: 完全脱臼; 以下, DDH)治療後の遺残性亜脱臼では、就学前にSalter骨盤骨切りやPemberton骨盤骨切りなどの補正手術が行われることが多い。治療成績が安定した術式であるが、術後に屈曲制限や骨成熟後のcross over signが陽性で臼蓋後捻が示唆される症例も散見される。下骨片を前方に大きく移動させることで臼蓋前方の過被覆がおこり、屈曲の際に大腿骨頸部と臼蓋前縁がインピンジするために屈曲制限が引き起こされる。近年、femoroacetabular impingement (FAI)や臼蓋後捻が早期の疼痛出現や変形性股関節症への進展に関与していることが報告されており、前方だけでなく後方の骨頭被覆も

重要であることが示唆される。よって、骨盤の形態を大きく変化させる補正手術の前に個々の症例の臼蓋形態を三次元的に評価することが重要である。一般にDDHの臼蓋被覆は前方が不良であるといわれているが、軟骨成分が多い小児期の臼蓋形態を単純X線によって評価することは困難である。また、成人股関節に多用されるCTでは軟骨を含めた実際の臼蓋形態を術前に把握することはできない。一方で、MRIは軟骨の描出に優れ、軟骨成分が豊富な小児期のさまざまな疾患の病態把握に用いられている。DDH治療後の遺残性亜脱臼における軟骨性臼蓋をMRIで三次元的に評価できるか検討した。

### 対象と方法

初期治療後に遺残性亜脱臼を認め、補正手術を

**Key words** : developmental dysplasia of the hip (発育性股関節形成不全), cartilaginous acetabular (軟骨性臼蓋), magnetic resonance imaging (MRI)

**連絡先** : 〒 813-0017 福岡県福岡市東区香椎照葉 5-1-1 福岡市立こども病院 整形・脊椎外科 中村幸之  
電話 (092) 682-7000

**受付日** : 2015年3月31日



考慮した DDH 片側例の 25 例(平均年齢 5.2 歳: 3~8 歳)を対象とした。男児 2 例, 女児は 23 例であった。初期の整復方法はリーメンビューゲル法が 3 例, 牽引+徒手整復が 20 例, 観血整復が 2 例で, 全例とも初期整復は得られている。Kalamchi 分類で Group3 や 4 の著明な骨頭変形(ペルテス病様変形)や巨大骨頭症例は除外した。観血整復の 2 例は, 1 例が当院で牽引+徒手整復後に再脱臼し 11 か月で観血整復(前方進入)が行われ, もう一例は他院で Ludloff 法により観血整復を施行されていたが, 2 例とも巨大骨頭やペルテス病様変形は認めていない。検査時年齢は平均 5.2 歳(3~8 歳)。MRI(Siemens 1.5 Tesla)を用いて 3D-MEDIC(Multi Echo Data Imaging Combination)シーケンス撮影を行い, MRI の DICOM データを 3D テンプレート(Kyocera)ソフトウェアを用いて再構築画像を作成した。3D-MEDIC 撮影では白蓋軟骨は高信号に描出され, 等信号もしくは低信号となる関節唇と明瞭に区別することができる。骨組織はさらに低信号に描出される。水平面は坐骨下縁を基準(図 1-a)として, 矢状面は坐骨後縁が水平になるように(図 1-b), 前額面は恥骨結合前面と上前腸骨棘を結んだラインを基準として標準化し(図 1-c), 健側の骨頭を中心として 10° ずつ回転(図 1-a)させて再構築画像を作成し計測に用いた。前方から 0°, 頂点を 90°, 後方を 180° と定義し, 図 1-d に前方から 30° 刻みの再構築画像を呈示する。回転中心線と白底の交点から軟骨性白蓋縁までの距離 A と角度  $\alpha$  を計測して, 骨頭被覆距離 L( $L=A \times \cos \alpha$ )を求めた(図 2-a,b)。求めた L を用いてレーダーチャートを作成し(図 3), 白蓋軟骨の被覆状態を可視化した。回転 90° の前額断 MRI を用いて, 骨性白蓋角と骨頭中心から骨性白蓋縁までの center edge 角(CE 角)を計測した(図 2-a)。また, 骨頭中心レベルにおける水平断 MRI を用いて, 前後の骨性白蓋縁を結び坐骨基準線の垂線との角度を骨性前方開角( $\theta$ )とし, 前後の軟骨性白蓋縁と垂線との角度を軟骨性前方開角( $\theta'$ )とした(図 2-c)。レーダーチャートを元に軟骨性白蓋の骨頭被覆距

離を患健側差として評価し「患健差なし」「前方欠損型」「後方欠損型」の 3 型に分類し, それぞれ N 型, A 型, P 型と表記した(図 3-a~c)。統計学的処理は JMP ソフトウェア (version 11, SAS Institute Japan) を使用して, t 検定と分散分析法, 多群間の検定は Tukey-Kramer の HSD 検定を用いて, p 値が 0.05 以下を有意水準とした。

## 結 果

25 例 25 股を調査した。レーダーチャートにより軟骨性白蓋の形態を N 型, A 型, P 型に分け, それぞれ 13 股, 8 股, 4 股(52, 32, 16%)であった(表 1)。患側の骨性白蓋角は平均 31.4° (22~45)で CE 角は平均 5.1° (-11~15), 健側の骨性白蓋角は平均 22.4° (14~29), CE 角は平均 11° (0~23.7)で 3 型間に有意差は認めなかった。患側の骨性前方開角は 15.5° (6.6~20.7)で, 健側の 14.1° (1.2~21.5)と比較して有意差は認めなかった( $p=0.1973$ )。一方, 軟骨性前方開角は 22° (12.6~28.8)で, 健側の 18.9° (8.4~27.6)と比較して有意に大きく( $**p=0.0051$ )。患側の軟骨性白蓋開口部は前捻が強い傾向がみられた(表 1)。N, A, P 型間で骨性白蓋角や CE 角, 骨性前方開角, 軟骨性前方開角に有意差を認めなかった( $p=0.999, 0.515, 0.252, 0.7479$ )。患側の骨頭被覆距離を健側の値で除して患健側比を求め, その値を表 2 に示す(表 2)。A 型は 50° 付近で被覆が不良となり, P 型は 130° が他の群と比較して患側が有意に被覆不良であった(N-P:  $**p=0.0004$ , A-P:  $**p=0.0019$ )。さらに, 0° や 180° に近づくにつれて, 各型の骨頭被覆距離の患健側比に有意差は認めなかった。これは各群の前方開角に有意差がないことを反映していると考えられる。

## 考 察

近年, DDH における白蓋後捻が変形性股関節症の危険因子であることが報告されており<sup>2,4)</sup>, 白蓋の形態を三次元に評価することが重要になってきている。DDH における白蓋後捻の割合は正常股よりも多く<sup>2)</sup>, 補正手術を検討している患者

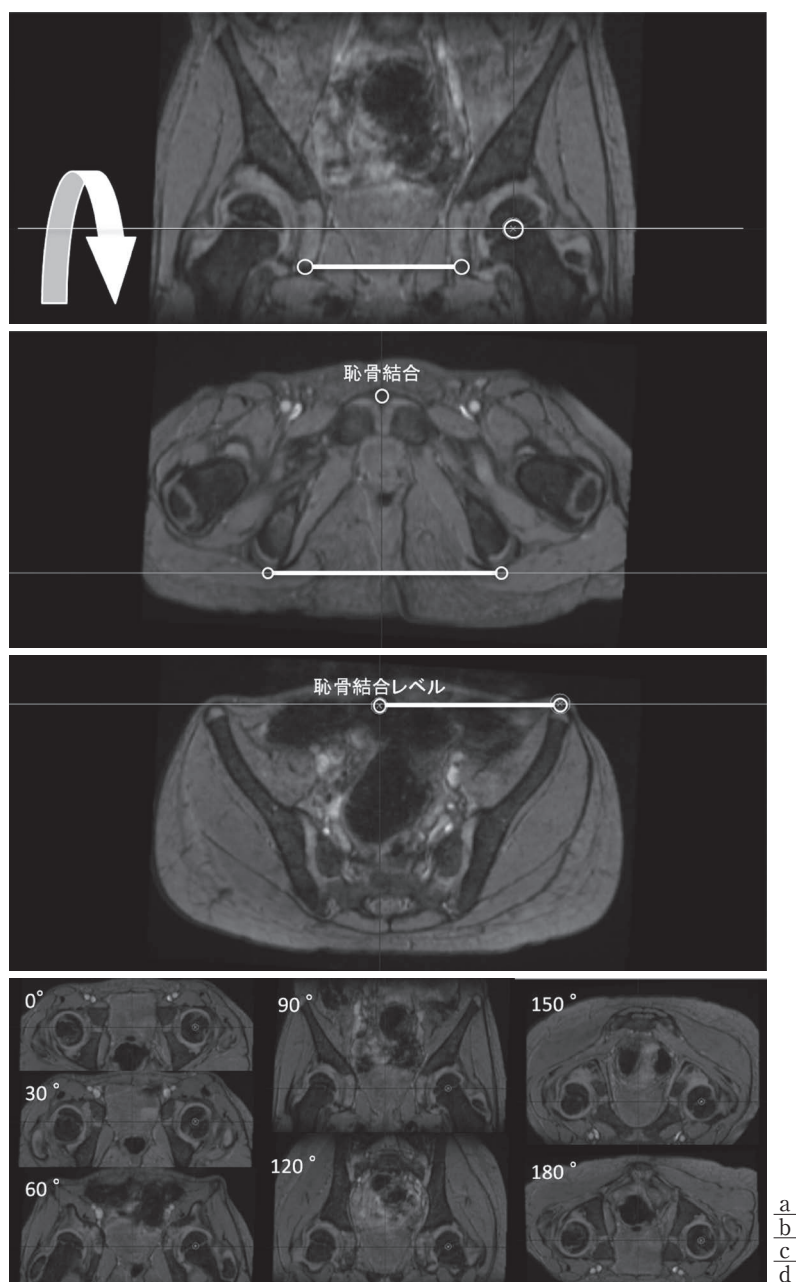
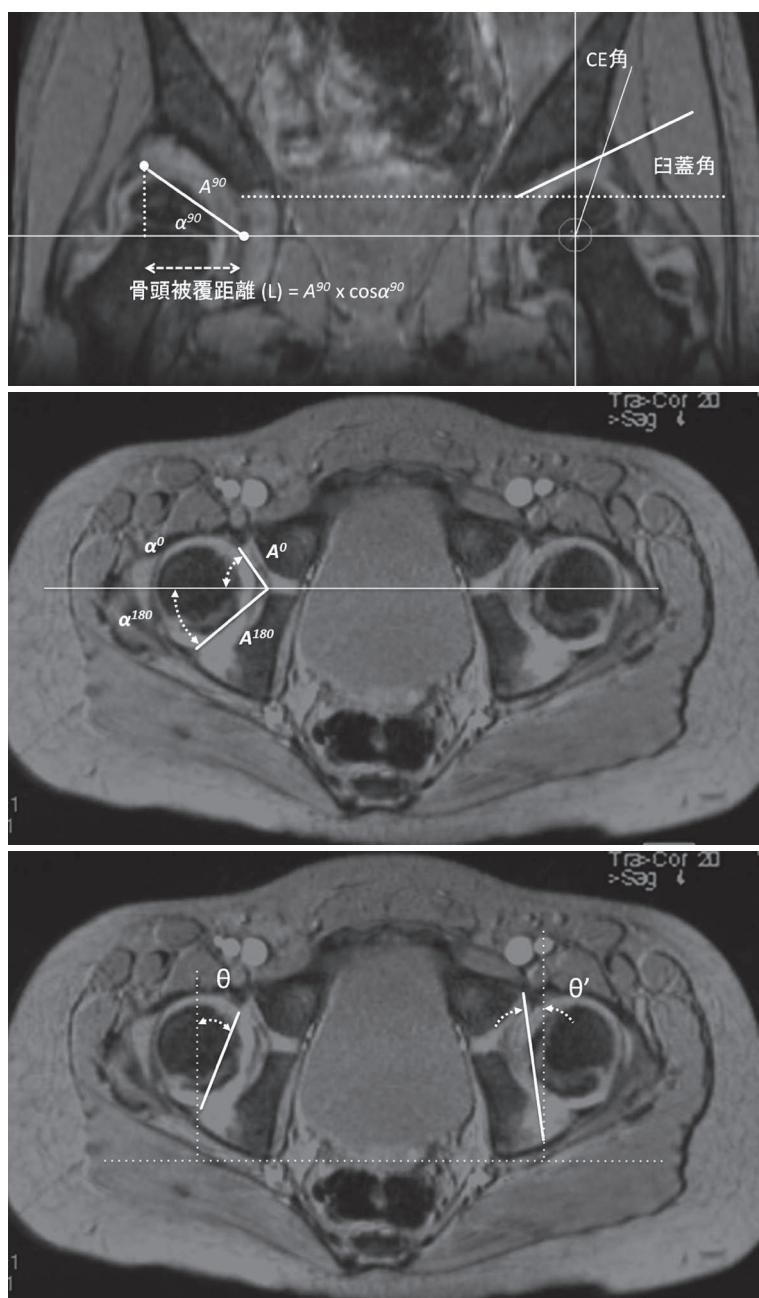


図 1. 3D-MEDIC 撮影(1)

- a) 前額断：坐骨下端を結ぶラインを基準線とする，健側骨頭を中心に前方から後方へ回転させる
- b) 水平断：坐骨後方を結ぶラインを基準とする
- c) 骨盤の前傾と後傾は恥骨結合前面と上前腸骨棘を結ぶライン
- d) 再構築画像：代表的に 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180° の画像を示す

の，個々の臼蓋形態を把握することは非常に興味深い．成人における臼蓋形態は，単純 X 線や CT を用いたさまざまな評価方法が報告されており，臼蓋後捻は Cross Over Sign(COS) や PRomi-

nence of the Ischial Spine sign(PRIS sign)の陽性例と定義される．また，3D-CT では詳細な骨性臼蓋の形態を確認することができ，術前の評価として重要な検査である．一方で，DDH の補正



a  
b  
c

図 2. 3D-MEDIC 撮影(2)

- a. A : 臼底中心から軟骨性白蓋縁までの距離,  $\alpha$  : 前額断基準線からの角度, L : 白蓋被覆距離 ( $L = A \times \cos \alpha$ ). 骨性白蓋角と CE 角を計測した.  
 b. 水平断における  $A^0$ ,  $\alpha^0$ ,  $A^{180}$ ,  $\alpha^{180}$   
 c.  $\theta$  : 軟骨性前方開角,  $\theta'$  : 骨性前方開角

手術は就学前などの小児期に行われることが多く、単純 X 線では未骨化な白蓋縁は描出されないため、COS や PRIS sign を確認することができない。CT も同様で、骨性白蓋の評価には役立つ

が骨頭を物理的に被覆している軟骨性白蓋は描出されず、小児期の白蓋被覆を把握することは困難である。MRI を用いた 3D-MEDIC シーケンス撮影が関節近傍軟骨の描出に優れており<sup>3)10)</sup>、軟

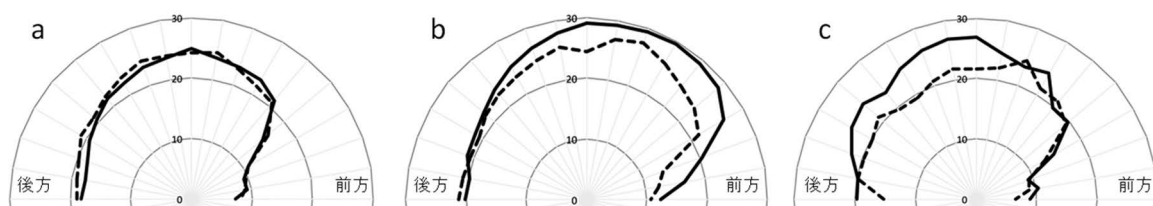


図 3. レーダーチャート

a) 点線：患側，実線：健側．レーダーチャートは患健側差なし(N 型)

b) 前方欠損型(A 型)

c) 後方欠損型(P 型)

表 1. 前額断における骨性臼蓋角と CE 角，水平断における骨性前方開角と軟骨性前方開角

	症例数	骨性臼蓋角		CE 角		骨性前方開角		軟骨性前方開角	
		患	健	患	健	患	健	患	健
全症例	25	31.4	22.4	5.1	11	15.5	14.1	22	18.9
患健差無し	13 (52%)	31.4	23.4	6.8	9.9	16.2	14.7	22.5	19.9
前方欠損型	8 (32%)	31.5	21.4	3	11.1	13.8	11.9	21.4	17.1
後方欠損型	4 (20%)	31.3	21.1	4	14	16.7	16.4	21.7	19.3

表 2. 各方向での臼蓋被覆距離の患健側比(患側 L/ 健側 L)

		0	30	60	90	120	150	180
患健差なし	13股	1.00	0.96	0.98	1.00	1.07	1.08	1.03
前方欠損	8股	0.83	0.82	0.95	0.98	0.98	1.07	1.05
後方欠損	4股	0.77	0.93	0.92	0.86	0.88	0.94	0.95
全体	25股	0.90	0.92	0.96	0.97	1.01	1.05	1.02

骨性臼蓋を含めた小児の臼蓋形態を三次元的に把握することができるかどうかを検討した。

本研究の対象は補正手術を考慮した遺残性亜脱臼例であり，骨性臼蓋角は健側と比較して大きく(患側 31.4° vs 健側 22.4°)，CE 角は小さく(患側 5.1° vs 健側 11°)，それぞれ有意差を認めた。水平断における骨性前方開角では患健差を認めないにもかかわらず，軟骨性前方開角は患側で有意に大きく，健側と比較して軟骨性臼蓋は前捻している傾向を示した。このことから患側の軟骨性臼蓋は骨化が遅延していることが示唆され，CT では実際の臼蓋被覆を把握することが難しいと考えられた。算出した骨頭被覆距離を用いてレーダーチャートを作成することで，骨頭の被覆状態を可

視化することが可能で，前上方から後上方にかけて軟骨性臼蓋の骨頭被覆の状態は多様性を認めた。患健側差のない症例が半数を超え(52%)，実際は骨頭が軟骨性臼蓋に被覆されているにもかかわらず，単純 X 線評価では臼蓋形成不全と診断された軟骨性臼蓋の骨化障害と考えられた。少ない割合ではあるが，16%に後上方の被覆が不良である後方欠損型が存在し，補正手術の際は注意が必要である。

一般に Salter 骨盤骨切りや Pemberton 骨盤骨切りは，小児期における補正手術として広く用いられているが<sup>6)7)</sup>，臼蓋後捻の DDH 症例では，下骨片を前方へ大きく移動させると臼蓋の後捻を助長するばかりか，前方の過被覆によるインピンジ



メントが懸念される<sup>1)9)</sup>。術後のリモデリングにより骨成熟後の臼蓋後捻は発生しにくいことから<sup>5)9)</sup>、前方欠損型の遺残性亜脱臼に対する補正手術は、Salter 骨盤骨切りが望ましいと考えられる。しかしながら、後方欠損例に対しては下骨片をしっかりと外側へ引き出して、前方へ回しすぎないようにすべきである。さらに、前方へ回しすぎた症例では、臼蓋縁と大腿骨頸部のインピンジメントによる屈曲制限が懸念される。また、後方欠損が著しい症例では、腸骨前方を切骨せずに腸骨外板のみを骨切りして、開大した骨切り部の後方に大きな骨片を移植して後方臼蓋を被覆させる骨盤骨切りを選択することで、骨頭の被覆を改善させることが可能である<sup>8)</sup>。MRI を用いた軟骨性臼蓋の評価は、DDH の遺残性亜脱臼に対する補正手術の術前評価に有用である。

## 結 論

小児期に遺残性亜脱臼を呈する片側 DDH 例 (25 例) の軟骨性臼蓋の形態を MRI で評価した。臼蓋の形態は多様であり、骨頭の被覆状態は個々の症例で異なっていることから、MRI を用いた臼蓋の三次元的な評価が、補正手術の術式選択や方針決定に有用であると考えられる。

## 文献

- 1) Akiyama M, Nakashima Y, Oishi M et al: Risk factors for acetabular retroversion in developmental dysplasia of the hip: does the Pemberton osteotomy contribute? J Orthop Sci 19 : 90-96, 2014.
- 2) Fujii M, Nakashima Y, Yamamoto T et al: Acetabular retroversion in developmental

dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg 92-A : 895-903, 2010.

- 3) 北川 久, 岸 孝幸, 齊藤 亮ほか: 3D-MEDIC を用いた下肢 MR venography の検討. 日放技学誌 64 : 277-285, 2008.
- 4) Kiyama T, Naito M, Shiramizu K et al: Postoperative acetabular retroversion causes posterior osteoarthritis of the hip. Int Orthop 33 : 625-631, 2009.
- 5) Kobayashi D, Satsuma S, Kinugasa M et al: Does Salter Innominate Osteotomy Predispose the Patient to Acetabular Retroversion in Adulthood? Clin Orthop Relat Res 473(5) : 1755-1762, 2015.
- 6) Pemberton PA: Pericapsular Osteotomy of the Ilium for Treatment of Congenital Subluxation and Dislocation of the Hip. J Bone Joint Surg 47-A : 65-86, 1965.
- 7) Salter RB: Role of innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip in the older child. J Bone Joint Surg 48-A : 1413-1439, 1966.
- 8) 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.
- 9) Wang CW, Wu KW, Wang TM et al: Comparison of acetabular anterior coverage after Salter osteotomy and Pemberton acetabuloplasty: a long-term followup. Clin Orthop Relat Res 472(3) : 1001-1009, 2014.
- 10) Xing W, Sheng J, Chen WH et al: Reproducibility and accuracy of quantitative assessment of articular cartilage volume measurements with 3.0 Tesla magnetic resonance imaging. Chin Med J 124 : 1251-1256, 2011.



## Abstract

### MRI for Evaluating Cartilaginous Acetabular Coverage after Treatment for Developmental Dysplasia of the Hip

Tomoyuki Nakamura, M. D., et al.

Department of Orthopaedic and Spine Surgery, Fukuoka Children's Hospital

We report the results using MRI to determine the shape of the cartilaginous acetabulum in 25 cases of developmental dysplasia of the hip (DDH) presenting residual subluxation, after initial reduction using the Pavlik harness, manual reduction after percutaneous traction, or open reduction. Their mean age at MRI examination was 5 years 2 months. The MRI used the 3D MEDIC sequence, with reconstructed images created from Digital-Imaging-and-Communications-in-Medicine data using 3D template software by Kyocera. In this method, the cartilaginous acetabular angle  $F$  and the distance  $A$  from the bottom of the acetabulum, every  $10^\circ$  in each direction, and calculated the covering distance  $L$  of the femoral head, using the formula:  $L = A \cos F$ . The shape of the cartilaginous acetabulum was then determined using a radar plot of the covering distance. Results showed that the shape involved anterior deficiency in 8 cases (32%), and posterior deficiency in 4 cases (16%), and was normal with no deficiency in the other 13 cases (52%). These findings suggested MRI was effective to determine the shape of the cartilaginous acetabulum in DDH with residual subluxation.

## 発育性股関節形成不全に対するリーメンビュージェル治療整復例における骨頭変形発生の検討

山田賢鎬<sup>1)</sup>・平良勝章<sup>1)</sup>・根本葉穂<sup>1)</sup>・長尾聡哉<sup>2)</sup>  
山口太平<sup>2)</sup>・徳橋泰明<sup>2)</sup>

1) 埼玉県立小児医療センター 整形外科

2) 日本大学医学部 整形外科

**要 旨** 我々は当センターで、リーメンビュージェル治療により整復した先天性股関節脱臼例における骨頭変形の発生について検討した。6歳以上まで経過観察可能であった55例55股を対象とした。検討項目を治療開始月齢、装着期間、治療開始時の臼蓋角、治療開始時の山室a値・b値とした。Kalamchi & MacEwen 分類の group II 以上を骨頭変形あり群(D群)として正常群(N群)と Student's t-test を用いて比較した。骨頭変形は13股に生じ、group II が4股、III が7股、IV が2股であった。治療開始月齢は、D群4.3か月、N群5.2か月であり、有意差を認めた。そのほか、装着期間はD群8.7週、N群9.1週、治療開始時の臼蓋角はD群33.0°、N群32.7°、山室a値はD群7.6 mm、N群7.5 mm で、b値はD群12.0 mm、N群12.0 mm であり、いずれも有意差は認めなかった。今後、リーメンビュージェルの適応を超音波評価を含めて検討していく必要がある。

### はじめに

リーメンビュージェル(Rimenbügel: 以下、RB)は、Arnold Pavlik により考案された、発育性股関節形成不全(Developmental Dysplasia of the Hip: 以下、DDH)に対する治療用装具である。その整復率の高さ、簡便さなどから、DDH 治療の主流として全国的に普及している。しかし、RB には骨頭変形リスクがあり、その適応については議論されている。本研究では、当センターでのRB治療整復例における骨頭変形の発生について検討した。

### 対象と方法

当センターでは、全例にスクリーニングを兼ねてRBを装着させてきた。月齢3から4か月以

上、または体重6 kg 以上で装着とし、整復が認められれば8週から12週で除去としていた(図1)。なお、除去の時期は、担当医により股関節の安定感および活発な下肢の自動運動が確認されてからとした。また、股関節の屈曲角度は装着当初は100°程度とし、整復を確認して1週から2週後、徐々に屈曲角度を減じた。1995年から2012年に当科でRB初期治療を行ったDDH219例223股のうち、192例194股(87.0%)がRBのみで整復された。その中で、6歳以上まで経過観察可能であった55例55股を対象とした。Follow-up 率は76.4%(55股/72股)であった。治療開始月齢は平均5.0か月、最終診察時年齢は平均9歳2か月であった。除外項目は、基礎疾患に伴う例、亜脱臼例、他医装着開始例、再装着例とした。

検討項目を①治療開始月齢、②装着期間、③治

**Key words** : developmental dysplasia of the hip(発育性股関節形成不全), Pavlik harness(リーメンビュージェル), femoral head deformity(骨頭変形)

連絡先: 〒173-8610 東京都板橋区大谷口上町30-1 日本大学医学部整形外科 山田賢鎬 電話(03)3972-4824

受付日: 2014年8月17日



図1. 当センターにおけるDDHの治療体系(歩行開始前)

月齢3か月から4か月以上、または体重6kg以上で装着とし、整復が認められれば8週から12週で除去としていた。

療開始時の臼蓋角、④治療開始時の山室a値・b値とした。Kalamchi & MacEwen 分類(以下、Kalamchi 分類)の group II 以上を骨頭変形あり群(deformation 群以下、D 群)として正常群(normal 群以下、N 群)と比較した。統計に Student's t-test を用いて解析した。なお、 $p < 0.05$  を有意差ありとした。

## 結 果

骨頭変形は55股のうち13股、23.6%に生じ、Kalamchi 分類 group II が4股、III が7股、IV が2股であった。D 群・N 群における治療開始月齢は、平均でD 群4.3か月、N 群5.2か月であり、有意差を認めた(図2)。その他、装着期間はD 群8.7週、N 群9.1週であり、有意差を認めなかった(表1)。また、治療開始時の臼蓋角はD 群 $33.0^\circ$ 、N 群 $32.7^\circ$ 、山室a値はD 群7.6mm、N 群7.5mm、b値はD 群12.0mm、N 群12.0mmであり、いずれも有意差を認めなかった(表1)。なお、RBの装着開始時期として一般的にいわれている月齢3か月から6か月<sup>6)</sup>にRB装着を開始した例に限っても検討したが、山室a値はD 群7.5mm、N 群7.9mmであり、有意差は認められなかった。

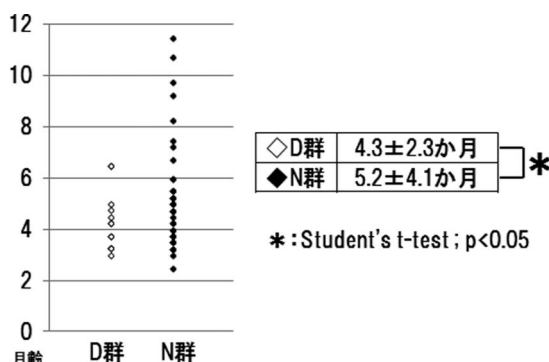


図2. 治療開始月齢と骨頭変形との関係

N 群では、D 群よりも装着開始年齢が高い例が多かった。装着開始月齢が高いからといって骨頭変形の発生率が高いとはいえなかった。

表1. D 群とN 群の各項目での比較

検討項目	D 群	N 群
装着期間	8.7±2.1 週	9.1±2.9 週
治療開始時の臼蓋角	33.0±10.7°	32.7±9.1°
山室 a 値	7.6±4.7 mm	7.5±4.5 mm
山室 b 値	12.0±3.1 mm	12.0±5.3 mm

表2. RBの整復率・骨頭変形の発生率についての報告

報告者	整復率	骨頭変形発生率
Cashman et al.(2002) <sup>1)</sup>	84.8%	1.0%
芳賀ら(2005) <sup>2)</sup>	78.6%	3.2%
小林ら(2006) <sup>4)</sup>	85.9%	9.8%
浦野ら(2009) <sup>10)</sup>	78%	13%
本研究	87.0%	23.6%

## 考 察

RBの整復率・骨頭変形の発生率についての諸家の報告を示す(表2)。おおむね整復率は80%前後であり、骨頭変形の発生率は10%前後であった<sup>2)3)5)10)</sup>。これらと比較すると、本研究の結果は整復率も骨頭変形発生率も高かった。本研究における高い骨頭変形発生率の原因としては、Cashman ら<sup>2)</sup>の Follow-up 率が89.9%であるのに対し本研究での Follow-up 率は76.4%と低く、経過良好例が6歳までに追跡終了となっていたことも一因と考えられた。しかし、小林ら<sup>5)</sup>の報告では、45.8%と低い Follow-up 率にも関わらず骨頭変形の発生は少なかった。当センターのRB装着方法

表 3. RB 治療マニュアルと当センターでの RB 装着法の比較

	マニュアル	当センター
装着開始月齢	3～6 か月	全体平均：5 か月 D 群：3～6 か月 N 群：3～11 か月
装着期間	12～16 週	全体平均：9.0 週 D 群：8～10 週 N 群：7～14 週
入浴	可	否
屈曲角度の弱め方	整復確認後	整復確認して 1～2 週後
初期治療として	RB を用いないこともある	全例に RB

の問題や、本来装着すべきでなかった症例にも装着させていた可能性が高い骨頭変形発生の原因として考えられた。

日本小児股関節研究会がまとめた RB 治療マニュアル<sup>6)</sup>と、当センターでの RB 装着法を比較した(表 3)。装着開始月齢は、施設により差はあるが、3 か月から 6 か月としている施設が多く、当センターでも同様の傾向であった。新生児期から、あるいは 1 歳以上までとしている施設もありさまざまである。寝返りが可能となる 6 か月以降に RB を選択するかどうかについては異論がある。骨頭壊死のリスクが高まると考え、RB を用いない施設もあれば<sup>1)</sup>、骨頭壊死のリスクは高くなるわけではなく<sup>6)</sup>、またその後の治療の前準備になると考え、特に上限を定めていない施設もある<sup>3)</sup>。本研究では、装着開始月齢において D 群と N 群との間に有意差を認めていた。しかし、RB の装着開始時期として一般的にいわれる月齢 3 か月から 6 か月<sup>6)</sup>では D 群と N 群で同様の分布を示すのに対し、6 か月以降でみると N 群の 8 股に対し、D 群は 1 股のみであった。このため、装着開始月齢が高いからといって骨頭変形の発生率が高いというわけではないということが今回の研究からは考えられた(図 2)。つまり、単純に月齢が 6 か月を超えていることだけで、RB の適応外とする必要はないことが示唆された。

そのほか、装着期間は 12 週から 16 週との報告

が多いのに対し<sup>6)</sup>、当センターでの装着期間は平均 9 週とより短期間であった(表 3)。これは、我々が装着期間の長さが骨頭変形に関係していると考えていたためであった。しかし、本研究の結果を考えると、装着期間が短いからといって骨頭変形を防げるとはいえなかった。当センターでは、RB の装着期間中入浴はさせておらず、常時装具を着用としていた。これは、入浴時に一時的にであれ、股関節が不安定な肢位をとることを防ぐためであった。一方、マニュアルでは安定した整復位が得られたら入浴を許可している<sup>6)</sup>。同様に、安定した整復位を維持するために整復後に 1 週から 2 週してから屈曲角度を弱めていたこともマニュアルとの相違点であった(表 3)。これらにより骨頭に過度の圧迫力が加わっていたことは否定できず、いかに骨頭に圧迫力をかけないで整復するかという点においての配慮が不十分であったと考えられた。

また、初期治療として必ずしも RB を用いていない施設が半数あり(表 3)、その判断基準は、著明な開排制限がある場合、山室 a 値が小さい場合、高位脱臼の場合などであった。Kitoh らは内転拘縮が骨頭変形発生の唯一の予測因子であったと報告している<sup>4)</sup>。既述したとおり、装着開始月齢が高いからといって骨頭変形の発生率が必ずしも高くなかったことから(図 2)、開排制限の著明な例には、発見後に直ちに RB 装着させず、装着前に一時牽引を行うなどして治療開始時期が遅れたとしても拘縮を緩和させることの方が骨頭変形の予防には有効と思われた。また、本研究において、治療開始時の臼蓋角、山室 a 値・山室 b 値と骨頭変形の発生に関係は認められなかった(表 1)。しかし、Suzuki ら<sup>8)</sup>、西須ら<sup>7)</sup>をはじめとして、山室の a 値が小さいと骨頭変形の発生率が高まるとする報告は多い。一方で、我々と同様に浦野らは、山室の a 値と骨頭変形との発生には関係がなかったと報告している<sup>10)</sup>。既述したように、本研究において骨頭に過度のストレスが加わっていたことは否定できず、そのため山室の a 値が小さくない、つまり脱臼の程度が軽く骨頭変形を起こし

にくいとされる症例に対しても、変形を生じさせてしまったことが考えられた。また、山室のa値自体が繊細な値であるため、誤差が出やすい可能性や、2次元での転位は小さかったが、3次元での転位が大きかった可能性なども考えられた。そのため、今後はSuzukiら<sup>8)</sup>の報告しているように、股関節前方からの超音波診断法を用いて、3次元的に評価し、治療法を選択する必要もあると思われる。

Suzukiの分類では、亜脱臼をType Aとし、開排位で求心性が良好であるのをA1、不良であるものをA2としている<sup>8)</sup>。そして、脱臼は白蓋縁と接触があるものをType B、ないものをType Cとしている<sup>8)</sup>。この中で、Type Cでは整復は得られず、Type Bでは骨頭変形の発生率が高いとされている<sup>9)</sup>。本研究では超音波検査を施行しておらず、実際のところは不明ではあるものの、Type Cでは整復が得られなかったというSuzukiらの報告を考えると、本研究は整復可能例のみを対象としたため、Type Cが含まれていた可能性は低く、相対的にType Bが多く含まれていた可能性があり、そのことが骨頭変形の発生率を高めた原因の一つと考えられた。そのため、盲目的にRBを用いるのではなく、3次元的な評価を行い、牽引による整復も検討していかなければならないと思われた。

以上のことから現在、当センターでのDDH治療に際して、RBの屈曲角度を強くしすぎないこと、入浴を許可すること、つまりRBでの整復に固執しないこと、開排制限の強い例には一時牽引を考慮すること、脱臼を超音波で3次元的に評価し、必要に応じて開排位持続牽引法を検討することに取り組んでいる。

本研究のlimitationとして担当医が複数名であること、超音波評価をしていないこと、開排制限角度を検討していないこと、経過観察期間が短いことが挙げられる。

## 結 論

RB治療整復例における骨頭変形の発生について

検討した。骨頭変形は23.6%に生じた。D群では、治療開始月齢が有意に低かった。RBの適応を超音波評価を含めて検討していく必要がある。

## 文献

- 1) 赤澤啓史, 青木 清, 小田滋ほか: 先天性股脱臼に対する治療体系と成績—岡山大学関連施設において—, 日小整会誌 17: 319-323, 2008.
- 2) Cashman JP, Round J, Taylor G et al: The natural history of developmental dysplasia of the hip after early supervised treatment in the Pavlik harness. A prospective, longitudinal follow-up. J Bone Joint Surg 84-B: 418-425, 2002.
- 3) 芳賀信彦: 小児整形外科疾患の現状と展望 先天性股関節脱臼治療の現状と今後の展望 リーメンビューゲル法(RB), 整形外科 56: 603-607, 2005.
- 4) Kitoh H, Kawasumi M, Ishiguro N: Predictive factors for unsuccessful treatment of developmental dysplasia of the hip by the Pavlik harness. J Pediatr Orthop 29: 552-557, 2009.
- 5) 小林大介, 薩摩真一: 当院におけるリーメンビューゲル法の治療成績, 日小整会誌 15: 181-184, 2006.
- 6) 日本小児股関節研究会リーメンビューゲル治療に関するワーキンググループ: リーメンビューゲル(Rb)治療マニュアル 先天性股関節脱臼(發育性股関節形成不全)に対する安全な装着を目標として, 日小整会誌 21: 391-408, 2012.
- 7) 西須 孝, 亀ヶ谷真琴, 三浦陽子ほか: 先天性股関節脱臼の初期治療とペルテス様変化, 日小整会誌 13: 179-183, 2004.
- 8) Suzuki S, Yamamuro T: Avascular necrosis in patients treated with the Pavlik harness for congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 72-A: 1048-1055, 1990.
- 9) Suzuki S, Kashiwagi N, Kasahara Y et al: Avascular necrosis and the Pavlik harness. The incidence of avascular necrosis in three types of congenital dislocation of the hip as classified by ultrasound. J Bone Joint Surg 78-B: 631-635, 1996.
- 10) 浦野典子, 藤井敏男, 高村和幸ほか: Y軟骨閉鎖時まで追跡しえた先天性股関節脱臼に対するリーメンビューゲル法の長期成績, 日小整会誌 18: 265-271, 2009.



## **Abstract**

### Femoral Head Deformity after Pavlik Harness for Developmental Dysplasia of the Hip

Kenkou Yamada, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Saitama Children's Medical Center

We report the incidence of femoral head deformity among 55 hips treated using the Pavlik harness for developmental dysplasia, involving 55 patients followed until six years old. We investigated factors including age at first applying the harness, the duration of using the harness, the initial acetabular angle, and the initial Yamamuro a-value and b-value. A total of 13 hips showed femoral head deformity (Group D), including 4 at Kalamchi & MacEwen group II, 7 at group III, and 2 at group IV. These were compared against those 42 hips treated with the Pavlik harness and presenting normal femoral head without deformity (Group N). The only factor that was statistically significant was age at first application (4.3 months in Group D, and 5.2 months in Group N,  $p < 0.05$ ). These findings suggest that initial application of the Pavlik harness should be carefully assessed and followed using ultrasound monitoring.

## 脳性麻痺の上肢痙性・変形に対する選択的筋内延長術の成績

野村 忠雄<sup>1)</sup>・峰松 康治<sup>2)</sup>・森下 公俊<sup>2)</sup>  
櫻吉 啓介<sup>3)</sup>・村田 淳<sup>4)</sup>

1) 金城大学医療健康学部

2) 富山県立高志学園

3) 金沢こども医療福祉センター

4) 福井県こども療育センター

**要 旨** 脳性麻痺の痙性手に対する再建術は難度の高いものである。今回、脳性麻痺上肢痙性筋群の選択的筋内切腱延長術の成績を報告した。1989～2014 年に行い 6 カ月以上経過した 30 例 30 肢、四肢麻痺 11 例、片麻痺 19 例を対象とし、手術時平均年齢は 13 歳 6 カ月であった。手術は松尾の方法に準じ、術前後の評価は、Zancolli 分類, Mowery 分類, われわれ独自の上肢機能評価で行った。観察期間は平均 4.7 年間であった。Zancolli 分類で 1 ランク以上の改善率は 80%, Mowery の機能分類で 1 ランク以上改善した率は 40%であった。上肢機能評価の ADL7 項目のうち 4 項目で有意に改善した。術前の Zancolli 分類の 0～Ⅱ a 群(14 例)では可動域, 運動機能, ADL の上肢機能評価での点数が有意に改善していたが, Ⅱ b 群 + Ⅲ 群(5 例)ではいずれも改善は認めなかった。手の自動背屈が可能な例では, 機能的なピンチ, 把握, リリース, ADL に改善が期待でき, 不能場合には衛生・美容面の改善が期待できる。

### はじめに

Zancolli<sup>17)</sup>は、上肢の再建術のうち最も複雑なものの一つは、脳性麻痺の痙性手であると述べている。脳性麻痺の上肢では筋の過緊張と抗重力能の低下に加え、固有感覚障害や視知覚能低下、知的障害等を合併していること、また、下肢では関節の固定性、支持性が重視されるが、上肢では自動的運動機能が優先されるため、上肢の治療は難度の高いものの一つとされている<sup>13)</sup>。脳性麻痺上肢に対する機能再建手術の主流は、手関節掌屈変形に対して尺側手根屈筋を橈側手根伸筋に移行する Green 法<sup>3)</sup>に代表される腱移行術であったが、近年、その長期成績は必ずしも良好ではないと報告されるようになった<sup>4)12)</sup>。本邦での脳性麻痺上

肢手術の報告は少なく、横林<sup>16)</sup>、松尾ら<sup>6)7)</sup>の報告が散見されるにすぎない。松尾は、痙性筋群の筋内切腱延長により痙性の減弱を図るとともに、抗重力筋を温存する整形外科的選択的痙性コントロール手術(Orthopedic Selective Spastic Control Surgery : 以下、OSSCS)を提唱し<sup>7)</sup>、上肢においても良好な治療成績を報告している<sup>6)7)</sup>。我々も松尾の方法に準じた選択的筋内延長術を脳性麻痺上肢変形に対して追試してきたので<sup>9)10)</sup>、その治療成績を示すとともに、適応について考察する。

### 対象および方法

1989～2014 年に上肢 OSSCS を施行した 34 例 35 肢のうち、6 か月以上経過の判明している 30 例 30 肢を検討した。男 18 例、女 12 例で四肢麻

**Key words** : cerebral palsy (脳性麻痺), spastic hand (痙性手), selective intramuscular lengthening (選択的筋内延長術)  
**連絡先** : 〒 924-8511 石川県白山市笠間町 1200 金城大学医療健康学部 野村忠雄 電話 (076) 276-4400  
**受付日** : 2015 年 3 月 13 日

痺 11 例(痙直型 8 名, 混合型 3 名), 片麻痺 19 例(痙直型 18 名, 不随意運動型 1 名)であった。手術側は右 12 肢, 左 18 肢, 全例片側であった。手術時年齢は 5~37 歳, 平均 13 歳 6 か月であった。観察期間は 6 か月から 12 年 0 か月, 平均 4.7 年であった。Gross Motor Function Classification System<sup>15)</sup>では, レベル I が 20 例, レベル III が 3 例, レベル IV が 5 例, レベル V が 2 例であった。また, 何らかの知的障害を有するものは 30 例中 17 例であった。

手術方法は, 筋内延長術(Intramuscular Lengthening: 以下, IML), スライド延長術(Slide Lengthening: 以下, SL)の組み合わせであり, 肩・肘・手・手指に関する痙性筋群の延長術を行ったものが 5 肢, 肘・手・手指に行ったものが 16 肢, 手・手指が 9 肢であった。内転母指や swan-neck 変形を認めたため, 手内在筋の延長術を行ったものは 12 肢であった。肩の屈曲, 外転の改善には広背筋, 大円筋, 大胸筋, 上腕三頭筋長頭の IML, 肘伸展の改善には上腕二頭筋の SL, 腕橈骨筋の IML, 前腕の回外の改善には円回内筋の IML または切離術, 手関節背屈には橈・尺側手根屈筋の IML および SL, 手指の伸展には浅指・深指屈筋群の IML, 母指伸展には長母指屈筋の IML, 外転には母指内転筋の切離, swan-neck 変形には手内在筋の IML を追加した。手関節・各手指の筋の延長量は, 麻酔時での健側手指の安静時肢位になるように調整した。

術直後からギブスシーネによる固定と患肢挙上を行い, 翌日からシーネ内での手指の自動および愛護的他動的伸展・屈曲運動, 母指外転, 屈曲運動を開始した。術後 2~3 日目にはギブスシーネを除去し, 長母指対立装具を作製, 装着させた。術後 1 週から他動的・自動的関節可動域訓練に加え低周波刺激, 短母指対立装具装着下の握り離し訓練, つまみ訓練, 上肢への体重負荷訓練を行った。上肢機能の改善に伴い日常生活動作(Activities of Daily Living: 以下, ADL)訓練を追加し, 退院後のプログラムを指導した。短母指対立装具を術後 2~3 か月まで使用することを原則とした。

術後評価は, 各関節の自動的可動域, Zancolli 分類<sup>17)</sup>, 脳性麻痺児の手指操作能力分類システム(Manual Ability Classification System, MACS<sup>2)</sup>), Mowery 分類<sup>8)</sup>と我々独自の上肢機能評価表(Functional Measure of Upper Extremity, FMUE(表 1))<sup>11)</sup>で行った。

## 結 果

Zancolli 分類では, 術前にはグレード 0, すなわち手関節背屈 20°で指伸展が可能であったものは 2 肢にすぎなかったが, 調査時には 16 肢と増加した(表 2)。この分類で調査時に 4 ランクの改善を得たものが 1 例, 3 ランクが 4 例, 2 ランクが 9 例, 1 ランク 10 例(1 ランク以上の改善率 80%), 不変が 5 例で, 悪化は 1 例であった。自動的関節可動域で有意な改善を示したのは前腕の回外, 手関節背屈の角度および内転母指の程度であったが, 肩外転, 肘伸展角度には術前後に有意差はなかった(表 3)。術後の swan-neck 変形を示した指数は優位に減少したが, 完全に矯正することはできなかった。

手の実用性の評価法である Mowery 分類では, 実用手・補助手の割合が術後高くなっており(表 4), 2 ランク改善したものが 1 肢, 1 ランク改善が 11 肢(改善率 40%), 不変が 18 肢で, 悪化はなかった。術前完全廃用手であった 3 例のうち 1 例は準補助手, 準補助手の 13 肢中 7 例が補助手に, 1 例が実用手に, 補助手の 12 肢のうち 3 肢は実用手になっていた。

上肢機能評価表(FMUE)で術前・調査時ともに評価した 19 例 19 肢での運動機能評価での変化をみると, 術前から可能な症例の多かった「前方の物に手が届く」を除いた 6 項目の動作が調査時に有意に改善していた(表 5)。また, ADL 項目で有意に改善していたものは, 「患肢茶碗保持」「両手洗面」「両手洗髪」「紙押さえ」の 4 項目であった。調査期間が 2 年未満群(6 例)での術前の FMUE 総合平均点は 17 点で調査時では 26 点となり, 2 年以上経過群(13 例)では術前 16 点が 24 点となり, 両群とも有意な改善を認めた。

表 1. 上肢機能評価表 Version4(Functional Measure of Upper Extremity, FMUE)

	小項目	評価	評価点数
① 可動域・ 変形 12 点	肩前挙(屈曲)	90° 以上(2) 45° 以上(1) 45° 未満(0)	
	肘伸展	0° 以上(2) 0° ~ -30° (1) -30° 未満(0)	
	前腕回外	0° 以上(2) -45° 以上(1) -45° 未満(0)	
	手指伸転位での手背屈	20° 以上(2) -20° 以上(1) -20° 未満(0)	
	内転母指	無 し(2) 中 等 度(1) 重 度(0)	
	スワンネック	無 し(2) 中 等 度(1) 重 度(0)	
② 運動 機能 14 点	前方の物に手が届く	完全にできる(2) 不完全(1) できない(0)	
	筒握り	完全にできる(2) 不完全(1) できない(0)	
	球握り	完全にできる(2) 不完全(1) できない(0)	
	側面把握	完全にできる(2) 不完全(1) できない(0)	
	指尖把握	完全にできる(2) 不完全(1) できない(0)	
	リリース	完全にできる(2) 不完全(1) できない(0)	
	すくう	完全にできる(2) 不完全(1) できない(0)	
① ADL 14 点	患肢で茶碗を持つ	実 用(2) 補 助(1) で き な い(0)	
	両手で洗面	実 用(2) 補 助(1) で き な い(0)	
	両手でタオルを絞る	実 用(2) 補 助(1) で き な い(0)	
	両手で洗髪	実 用(2) 補 助(1) で き な い(0)	
	患肢で上着を着る	実 用(2) 補 助(1) で き な い(0)	
	患肢でボタンかけ	実 用(2) 補 助(1) で き な い(0)	
	患肢で紙を押さえる	実 用(2) 補 助(1) で き な い(0)	
小計 ① ( ) ② ( ) 点 ③( ) 点			総合点( )/40 )点

表 2. Zancolli 分類(変法)の変化

調査時に 4 ランクの改善を得たものが 1 例, 3 ランクが 4 例, 2 ランクが 9 例, 1 ランク 10 例(1 ランク以上の改善率 80%), 不変が 5 例で, 悪化は 1 例であった。

グレード	説明	術前 (例数)	調査時 (例数)
0	手関節背屈 20° で指伸展可	2	16
I a	手関節背屈 0° ~ 20° で指伸展可	5	4
I b	手関節背屈 -20° ~ 0° で指伸展可	3	5
II a	手指の伸展可能, 指屈曲で手関節背屈可, 指伸展では背屈不能	13	0
II b	手指の伸展は可能だが, 指の屈曲でも手関節背屈不可	6	3
III	手関節を最大屈曲しても指伸展不可	1	2

術前, 手関節の自動的背屈が可能な Zancolli 分類 0 ~ II a 群(14 例)と背屈不能な II b 群 + III 群(5 例)で, FMUE の改善点数を比較検討したところ, 手背屈可能群では可動域, 運動機能, ADL の点数のすべてが有意に改善していた(表 6)。一方, 手関節背屈不能群では機能, ADL 面で著しい改善を認めたものもいたが, 統計的有意差は認めな

かった。

## 症 例

**症例 1:** 11 歳 3 か月, 女子。右片麻痺(図 1)。右橈骨手根屈筋, 尺側手根屈筋, 浅指・深指屈筋, 長母指屈筋, 母指内転筋, 虫様筋, 掌・背側骨間筋の IML と長掌筋切離術を行った。術後 7 年 0 か

表 3. 自動的関節可動域および変形

	手術数	術前	調査時	p 値
肩外転	5	118±39.6°	118±46.1°	NS
肘伸展	23	-34.3±27.7°	-23.6±22.5°	NS
前腕回外	22	-19.7±45.1°	77.3±14.8°	p<0.001
手関節背屈	30	-29.2±35.0°	18.4±40.3	p<0.001
内転母指 <sup>*1</sup>	27	1.8±1.1 点	1.0±1.1 点	p=0.001
swan-neck 変形 <sup>*2</sup>	13	3.5±1.6 指	2.3±3.2 指	p=0.025

\* 1 内転母指での変形の程度を, House 分類の「なし」を 0 点, タイプ I を 1 点, II を 2 点, III を 3 点, IV を 4 点とした.

\* 2 Swan-neck 変形の程度を, 変形のみられた手指数で評価した.

表 4. Mowery 分類での変化

2 ランク改善例が 1 肢, 1 ランク改善が 11 肢(改善率 40%), 不変が 18 肢で, 悪化はなかった.

分類	説明	術前	調査時
実用手	食事の時, 注意を集中しなくても茶碗を正しくもてる.	2 肢	6 肢
補助手	実用ではないが, 物を掴み, 固定し, 放せる.	12 肢	16 肢
準補助手	握りこんだ指を他動的に開いて, 物を握らせることが出来る. 机上の物に他動的に指を引っ掛けてやれば, 手前に引き, 腹との間で固定できる. 自分の力で, また健側の手で机上に置かれた手を下に押し付けられる.	13 肢	6 肢
完全廃用手	自動的にはもちろん, 他動的にも指による物の固定不能. 机上に置かれた手を下に押し付けることは不能. ただし, 上腕・前腕と体幹で物を固定できてよい.	3 肢	2 肢

表 5. 上肢機能評価表 Functional Measure of Upper Extremity, FMUE での運動機能と ADL 結果(評価対象は 19 例 19 肢).

運動機能項目	術前	調査時	P 値	ADL 項目	術前	調査時	P 値
前方の物に手が届く	1.8	1.9	0.162828	患肢茶碗保持	0.26	0.84	0.000591
筒握り	0.9	1.4	0.024512	両手洗面	0.16	0.47	0.02955
球握り	0.9	1.4	0.003373	両手タオル	0.58	0.74	0.26801
側面把握	0.8	1.4	0.046539	両手洗髪	0.32	0.68	0.030513
指尖把握	0.3	0.9	0.000794	上着	0.63	0.9	0.096156
リリース	1.3	1.7	0.007298	ボタンかけ	0.26	0.53	0.056167
すくう	0.3	0.7	0.049061	紙押さえ	0.95	1.47	0.001466
総合計点	6.3	9.3	0.000302	合計	3.2	5.63	0.000388

表 6. 術前手背屈可能群と不能群の FMUE の改善平均点数の比較(19 例で検討, 検定は t 検定).

術前の Zancolli 分類	可動域での改善点	運動機能の改善点	ADL の改善点	合計改善点
手関節背屈可能群 0~II a(14 例)	3.1±1.4 点	3.4±4.9 点	2.9±3.5 点	9.4±2.8 点
術前後の有意差検定(p 値)	(p<0.001)	(p<0.001)	(p<0.001)	(p<0.001)
手関節背屈不能群 II b+III (5 例)	1.6±2.1 点	2.0±5.7 点	1.2±2.8 点	4.8±6.4 点
術前後の有意差検定(p 値)	(p=0.056)	(p=0.300)	(p=0.178)	(p=0.066)

月で Zancolli 分類 II a から 0 に改善し, FMUE 総合点は 34 点が 40 点となり, 実用手となっていた.

症例 2: 13 歳 4 か月, 女子. 不随意運動型左片

麻痺(図 2). 左広背筋, 大円筋, 上腕三頭筋長頭, 上腕三頭筋遠位を IML, 上腕二頭筋 SL, 腕橈骨筋, 橈骨手根屈筋, 尺側手根屈筋, 浅指・深指屈





術前

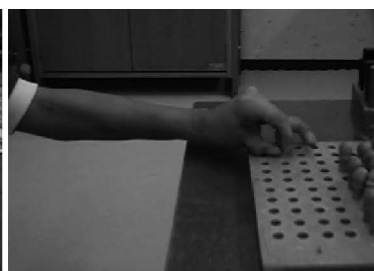


術後 7 年 0 か月

図 1. 症例 1 11 歳 3 か月, 女子. 右片麻痺. FMUE 総合点は術前 34 点が調査時には 40 点.



術前



術後 1 か月



術後 3 年 1 か月

図 2. 症例 2 13 歳 4 か月, 女子. アテトーゼ型左片麻痺.

術後 1 か月では機能改善は得られていたが, 術後 2 か月頃から左上肢の不随意運動が強まり, 調査時で機能改善は得られず FMUE 総合点は術前 17 点が調査時には 18 点であった.

筋, 長母指屈筋, 母指内転筋, 虫様筋, 掌側・背側骨間筋, 小指外転筋の IML と長掌筋切離術を行った. 術後 1 か月では肩の後屈(リトラクション)がとれ, 手指伸展位で手関節自動背屈が 10° まで可能となり, 直径 1.5 cm の球をつまむことが可能となった. しかし, 術後 2 か月頃から左上肢の不随意運動が強まり, 特に手指の不随意の開閉運動, swan-neck 変形が強くなるようになった. 術後 1 年 6 か月後, 左総指伸筋群と母指内転筋へのボツリヌス A 注射を行ったが著しい効果はみられなかった. 術後 3 年 1 か月の現在, 経過観察中である. Zancolli 分類では術前後とも II b で, FMUE 総合点は術前 17 点が調査時には 18 点と改善は得られていない.

## 考 察

脳性麻痺上肢に対する手術方法は, 腱移行術, 筋内延長術を含めたさまざまな腱延長術, 関節固

定術等到大別されるが, 腱移行術の報告が最も多い. 手関節掌屈変形に対して尺側手根屈筋を長短橈側手根伸筋腱に移行する Green 法<sup>3)</sup>が代表的な腱移行術である. 腱移行術での問題点は, 移行する筋の痙性に対する正しい評価が困難な点と移行時の筋の緊張の決定が難しい点である. Thometz<sup>14)</sup>は移行する尺側手根屈筋が弱すぎれば, 移行しても適度な手関節の背屈が得られず, また, 痙性が強すぎれば逆変形が生じると警告し, 横林<sup>16)</sup>は移行筋の緊張の強さにより手術成績が決定されると述べている. 近年, 尺側手根屈筋の腱移行術の長期成績について報告され, Heest<sup>4)</sup>は術後手関節の背屈位は得られるが, 随意性の獲得が困難で機能障害が残存するとし, また, Patterson<sup>12)</sup>は, 移行術では成長後の新たな変形が 48% に起きたと報告している. こうした問題を解決する方法として, Matsuo<sup>ら<sup>6)7)</sup></sup>は手指の随意性を向上させることを目的とした OSSCS を

発表し、上肢においてもきわめて良好な成績を報告している。我々も同様に本法の有効性を報告しており<sup>9)10)</sup>、今回の検討により単に上肢関節の変形や自動的可動域の改善のみならず、ADLにおいても改善することが実証できたと考えている。本法の術後早期から握り動作、把握動作、リリースおよびすくう動作が改善し、このことがADLでの茶碗保持、両手洗面、洗髪、紙押さえなどの動作の実用性の改善につながったものと思われる。こうした機能、ADL動作の改善は前腕回外と手関節背屈の自動的可動域が術後に増加したこと、術後の集中的作業療法により手指の固有感覚障害の改善などが影響しているものと考えられた。しかし、「両手でのタオル絞り」など十分な握力が必要とされる動作や、高度な固有感覚や巧緻性が要求される「上着の着脱」「ボタンかけ」などでは、今回は有意な改善を得られておらず、術後の作業療法の内容などの検討が必要である。

脳性麻痺上肢の治療で最も難しい変形の一つである swan-neck 変形に対しては、従来浅指屈筋腱固定術 sublimis tenodesis や lateral band translocation が行われてきたが、今回の自験例において術後 swan-neck 変形を有する指数が有意に減少しており、手内在筋の IML による延長術の効果が実証されたものと考えている。しかし、強い swan-neck 変形では手内在筋延長術単独だけで必ずしも解決できず、浅指屈筋腱固定術(Swanson)を併用することも考慮すべきである。

本手術の最適な手術時期については、後療法に協力できる年齢でおよそ5~6歳以降とされ、我々も同様に考えているが、年齢の上限に関しては適応に制限はないと考えている。知的障害の有無に関して Zancolli<sup>17)</sup>は IQ が 70 以上である症例が良い適応と述べているが、我々は知的障害の程度に応じた個々のゴールを設定することが重要であり、知的障害自体が禁忌の判断材料とはならないと考えている<sup>5)6)10)</sup>。術前の知覚障害、特に二点識別覚や立体覚などの固有感覚の障害の有無もゴールの設定には重要である。この二点識別覚や立体覚については、術後に改善がみられなかった

との報告がある一方、術後の作業療法を熱心に行った例では改善が得られたとの報告<sup>9)12)</sup>もあり、術後の集中的作業療法を行えば、固有感覚の障害が本手術の禁忌にはならないと考えている。しかし、術後に固有感覚障害の改善が強く残存するものでは、年齢が長じるにつれ使用頻度が少なくなり、結果的には使用しない“learned disuse”の手となる危険性が高いことが、今後の課題である。

術前の Zancolli 分類で II b 群、III 群、すなわち手関節の自動的背屈ができない 5 例の FMUE の調査時の改善点数が平均 11 点で、0~II a 群の 14 例の 19.1 点よりは有意に少なかったことは、Zancolli 分類は、術後の機能的ゴールを予測するために欠かすことができない分類であることを示している。すなわち、I 群、II a 群では機能的なピンチ、把握、リリースを得ることがゴールであり、II b、III 群では美容面、衛生面の改善がゴールとなる。このことは、患児の両手での動作の実用性を評価した MACS 分類<sup>2)</sup>での評価でも同様の結果を得ており、軽症であるレベル II では関節可動域、機能、ADL のすべての領域で有意な改善をみたが、重症であるレベル III~V では関節可動域、運動機能では改善を認めたが、ADL では有意な改善を得ることができなかった。したがって、軽症例では ADL に関する新しいスキルの獲得を、重症例では衛生面と美容的な改善を目指すべきであり、両群においてはゴールが明らかに異なるのである。

麻痺型については、純粋な不随意運動型の患者では腱移行術は禁忌とされてきたが<sup>17)</sup>、今回の結果では不随意運動型が OSSCS の禁忌とは断定できなかった。症例 2 のような緊張を伴った不随意運動型では、手術により過剰な筋緊張が術後いったん低下した後に、何らかの誘因により不随意運動が再度優位になることがあり、注意が必要である<sup>5)</sup>。すなわち、肩・肘・手・手指の変形を同時に矯正する single-event multi-surgery を選択するのではなく、各変形を個別に対応し、そのつど慎重に経過をみながら治療計画を立てる手法をとるべきと考える。

## まとめ

1) 脳性麻痺の痙性麻痺四肢 30 肢に対して OSSCS を行った。Zancolli 分類で 1 ランク以上の改善は 30 例中 24 例 (80%) にみられ、Mowery 分類での運動機能の改善率は 40% であった。四肢に関する ADL で優位に改善していたものは、「患肢茶碗保持」「両手洗面」「両手洗髪」「紙押さえ」の 4 項目であった。

2) 本手術の適応年齢は 5 歳以降と考えられ、知的障害は禁忌にはならない。不随意運動型では慎重な治療計画を立てるべきである。

3) 本手術でのゴール設定には Zancolli 分類、MACS でのレベル分類が有用で、それらの分類で良好な児では、機能的なピンチ、把握、リリース、ADL に著しい機能改善が期待できる。機能的に重度な例においても衛生的・美容的改善が期待できる。

## 文献

- 1) Dahlin LB, Komoto-Tufvesson Y, Sälgeback S: Surgery of the spastic hand in cerebral palsy. Improvement in stereognosis and hand function after surgery. *J Hand Surg Br* **23B** : 334-339, 1998.
- 2) Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm I, Rosblad B, et al: The manual ability classification system (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Dev Med Child Neurol* **48** : 549-554, 2006.
- 3) Green WT, Banks HH: Flexor carpi ulnaris transplant and its use in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg* **44-A** : 1343-1352, 1962.
- 4) Heest AEV, Ramachandran V, Stout J et al: Quantitative and qualitative functional evaluation of upper extremity tendon transfers in spastic hemiplegia caused by cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* **28** : 679-683, 2008.
- 5) 神前智一: 痙性麻痺手に対する選択的痙性コントロール手術とリハビリテーション. *総合リハ* **36** : 473-478, 2008.
- 6) 松尾 隆: 脳性麻痺母指および手指変形に対する選択的緊張筋解離術. *手術* **42** : 165-170, 1988.
- 7) Matsuo T, Lai T, Tayama N: Combined flexor and extensor release for activation of voluntary movement of the fingers in patients with cerebral palsy. *Clin Orthop* **250** : 185-193, 1990.
- 8) Mowery CA, Gelberman RH, Rhoades CE: Upper extremity tendon transfers in cerebral palsy: Electromyographic and functional analysis. *J Pediatr Orthop* **5** : 69-72, 1985.
- 9) 野村忠雄, 林 律子, 坪田 聡ほか: 脳性麻痺四肢の屈筋群解離手術の経験. *脳性麻痺の外科研究会誌* **2** : 4-11, 1992.
- 10) 野村忠雄, 峰松康治, 松原秀憲ほか: 脳性麻痺の四肢変形に対する選択的痙性コントロール手術の適応と限界. *日小整会誌* **11** : 122-125, 2002.
- 11) 野村忠雄, 峰松康治: 脳性麻痺の骨・関節合併症の原因と対策. *リハビリテーション MOOK 8: 小児のリハビリテーション 病態とライフステージへの対応*, 金原出版, 東京, 101-112, 2004.
- 12) Patterson JMM, Wang AA, Hutchinson DT: Late deformities following the transfer of the flexor carpi ulnaris to the extensor carpi radialis brevis in children with cerebral palsy. *J Hand Surg* **35A** : 1774-1778, 2010.
- 13) Samilson RL, Morris JM: Surgical improvement of the cerebral-palsied upper limb. *J Bone Joint Surg* **46-A** : 1203-1216, 1964.
- 14) Thometz JG, Tachidjian M: Long-term follow-up of the flexor carpi ulnaris transfer in spastic hemiplegic children. *J Pediatr Orthop* **8** : 407-412, 1988.
- 15) Wood E, Rosenbaum P: The gross motor function classification system for cerebral palsy: a study of reliability and stability over time. *Dev Med Child Neurol* **2** : 292-296, 2000.
- 16) 横林宜博: 脳性麻痺四肢変形の手術適応と問題点. *骨・関節・靱帯* **2** : 1195-1202, 1989.
- 17) Zancolli EA, Zancolli ER: Surgical management of the hemiplegic spastic hand in cerebral palsy. *Clin North Am* **61** : 395-406, 1981.
- 18) Zancolli EA, Goldner LJ, Swanson AB: Surgery of the spastic hand in cerebral palsy: report of the committee on spastic hand evaluation. *J Hand Surg* **8** : 766-772, 1983.

## **Abstract**

# Selective Intramuscular Lengthening for Upper-Limb Spasticity in Cerebral Palsy

Tadao Nomura, M. D., et al.

Faculty of Health Sciences, Kinjo University

We report the clinical outcomes after selective intramuscular tenotomy and elongation for spastic muscles in the upper-limb, in 30 cases of cerebral palsy (involving 30 limbs with quadriplegia, and 19 limbs with hemiplegia) treated between 1989 and 2014. The mean age at operation was 13 years 6 months, and the mean follow-up duration was 4 years 8 months with a minimum of 6 months. The operation was performed according to the method of Matsuo. The preoperative and postoperative assessments were performed using the Zancolli and Mowery classifications as well as our functional assessment system. At most recent follow-up, there was improvement by one rank or more on the Zancolli classification in 24 cases (80%), and on the Mowery classification in 12 cases (40%). There was significant functional improvement on 4 of the 7 categories of activities of daily living (ADL). In particular, the range of motion, motor function, and ADL scores were each significantly improved in the 14 cases at preoperative Zancolli 0-IIa capable of active dorsiflexion, but there was no significant improvement in the 5 cases at preoperative Zancolli IIb-III. These findings suggest that selective intramuscular lengthening for the spastic hand can be effective for improving functional pinch, grasp, release, and ADL in those with active dorsiflexion, while hygiene and cosmetic improvements can be achieved in all cases.

## Os Sustentaculi with Pain in a Child

Yoko Matsuda,<sup>1</sup> Hideaki Watanabe,<sup>1</sup> Rieko Furukawa,<sup>2</sup>  
Toshinori Aihara,<sup>2</sup> Ichiro Kikkawa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Pediatric Orthopedic Surgery, Jichi Medical Children's Center, Tochigi, Japan

<sup>2</sup>Department of Pediatric Radiology, Jichi Children's Medical Center, Tochigi, Japan

**Abstract :** We report a rare case of painful os sustentaculi in a 12-year-old boy. The incidence of painful os sustentaculi in the accessory bones of the foot is low, and is easily overlooked since diagnosis using plain radiography alone is difficult. In our case, diagnosis was achieved using computed tomography(CT), short time inversion recovery(STIR)magnetic resonance imaging (MRI), and contrast-enhanced MRI. 3 months after application of plantar plate apparatuses, the pain was reduced. At 12 months later, the os sustentaculi was not detectable on CT, and pain was absent. This case reminds us that in a child with undiagnosed pain in the sustentaculi tali of the foot, then painful os sustentaculi should be suspected. These findings indicate that CT, STIR MRI and contrast-enhanced MRI are useful to confirm diagnosis, and CT was useful for following the recovery.

### Introduction

In 1896, Pfitzner<sup>4)</sup> reported the presence of the os sustentaculi, an accessory bone of the foot, for the first time. This bone is present on the medial side of the talocalcaneal joint, adhering to the posterior surface of the sustentaculum tali on plain radiography. The incidence of painful os sustentaculi is low among the accessory bones of the foot<sup>1)2)</sup>, and it is impossible to confirm its presence using plain radiography. Therefore, this disorder is not widely recognized as an etiological factor of pain<sup>3)</sup>. For this reason, it is overlooked in many cases. Further-

more, its etiology remains unclear. Therefore, this disorder is difficult to differentiate from other diseases in children, particularly fractures and tumors, making it difficult to achieve a diagnosis in many cases. We herein report a pediatric patient in whom a diagnosis of painful os sustentaculi was made using plain computed tomography(CT), short time inversion recovery (STIR)magnetic resonance imaging(MRI), and contrast-enhanced MRI and in whom treatment with a plantar plate apparatus reduced the pain.

### Case Report

Pain of the right medial foot and numbness of

---

**Key words :** child, computed tomography, contrast-enhanced magnetic resonance imaging, painful os sustentaculi, short time inversion recovery

**Corresponding author :** Yoko Matsuda

Department of Pediatric Orthopedic Surgery, Jichi Medical Children's Center, 3311-1 Yakushiji, Shimotuke-shi, Tochigi 329-0489, Japan

TEL: +81-285-58-7374

e-mail : y\_tsudama\_pc@yahoo.co.jp



the plantar region appeared in a 12-year-old boy during basketball training. He was taken to a local clinic. Plain radiographs did not show any abnormalities. Plain MRI led to differential diagnoses of either a ganglion or tumor. Although puncture was performed, nothing was withdrawn, and the patient experienced severe pain in the plantar region. The patient was recommended to undergo extirpation at another hospital, but he refused the surgery. After 6 months, neither the pain of the medial foot nor the numbness of the plantar region had subsided. The patient was referred to our center. The bilateral feet were flexible and flat. The range of motion of the ankle was not limited. In the sustentaculum tali of the right foot, pain and a hard, immobile, 5-mm-diameter tumor were noted. When the site was pressed, numbness involving the plantar region occurred. Neither blood tests nor plain radiographs showed any abnormalities. Plain CT revealed an accessory bone and synchondrosis on the posteromedial side of the calcaneus (Fig. 1). The articular surfaces were slightly irregular between the calcaneus and accessory bone. Plain MRI revealed an accessory bone and synchondrosis on the posteromedial side of the calcaneus and talus. The accessory bones were isointense on T1- and T2-weighted MRI (Fig. 2) and showed high intensity on STIR MRI. However, they were not enhanced on contrast-enhanced MRI (Fig. 3). The patient was diagnosed with painful os sustentaculi<sup>4)</sup> and was prohibited from participating in sports activities. Additionally, because his feet were flexible and flat, plantar plate apparatuses were prepared and applied. After 3 months, the pain was reduced. After 1 year, plain CT confirmed the disappearance of the accessory bones and synchondrosis, and the pain had completely disappeared (Fig. 1).



**Fig. 1.** Computed tomography of the right foot. Left: initial clinic visit. An accessory bone and synchondrosis were present in the sustentaculum tali. However, the articular surfaces were slightly irregular between the calcaneus and accessory bone. Right: 1 year post-treatment. The pain had completely disappeared. Disappearance of the accessory bone and synchondrosis were simultaneously achieved.



**Fig. 2.** Magnetic resonance imaging of the right foot.

Right: T1-weighted magnetic resonance image, Left: T2-weighted magnetic resonance image. There were accessory bones and synchondrosis on the posteromedial side of the calcaneus and talus (white arrows).



**Fig. 3.** Magnetic resonance imaging of the right foot.

Right: short time inversion recovery, Left: contrast-enhanced. The accessory bones showed high intensity on short time inversion recovery magnetic resonance imaging and were not enhanced on contrast-enhanced magnetic resonance imaging.

## Discussion

Os sustentaculi with localized pressure pain is termed painful os sustentaculi<sup>3,6)</sup>. Pfizner<sup>4)</sup> reported that os sustentaculi was detected in 0.47% of 425 autopsied feet and that this accessory bone is rare among those of the foot. Furthermore, Tsuruta et al.<sup>5)</sup> investigated accessory bones appearing in the feet of Japanese individuals >8 years of age using plain radiographs and indicated that the os sustentaculi was present in 0.3%. Thus, this bone is also rare in Japanese individuals. For this reason, it is not widely known that the presence of an os sustentaculi causes foot pain<sup>6)</sup>, and this accessory bone is consequently overlooked in many cases. Furthermore, its presence is not detected on plain radiographs in many cases, making diagnosis

difficult.

Few studies have reported painful os sustentaculi. For diagnosis, it is necessary to rule out other diseases such as tumors, talocalcaneal coalition<sup>2)</sup>, fracture, and pseudarthrosis. Yagami et al.<sup>6)</sup> and Mellado et al.<sup>3)</sup> reported that painful os sustentaculi in adults could be suspected/diagnosed in the presence of irregular features on the articular surfaces of the os sustentaculi on plain CT and MRI. In children, however, the presence of painful os sustentaculi makes it difficult to achieve a diagnosis because the articular surfaces of the accessory bones are slightly irregular, as demonstrated in the present case and that of Bencardino et al.<sup>1)</sup> According to Bencardino et al.<sup>1)</sup>, painful os sustentaculi can be differentiated from fractures and diagnosed when plain MRI does not reveal any edema around the os sustentaculi site. However, Mellado et al.<sup>3)</sup> reported that MRI reveals some edema around the os sustentaculi site. It is impossible to evaluate edema in and around the os sustentaculi using plain MRI. Thus, we performed STIR MRI to evaluate edema and contrast-enhanced MRI to evaluate microfractures and tumors. The os sustentaculi showed high intensity on STIR MRI, but was not enhanced on contrast-enhanced MRI. For this reason, fractures and tumors were ruled out and a diagnosis of edema in os sustentaculi and painful os sustentaculi were made. Furthermore, we used follow-up plain CT to confirm the absence of os sustentaculi because talocalcaneal coalition and pseudarthrosis had been ruled out.

However, the etiology of painful os sustentaculi remains unclear<sup>1)</sup>. Mellado et al.<sup>3)</sup> suggested that painful os sustentaculi in adults is associated with repeated trauma/stress and osteoarthritis of the talus because degenerative changes were present on the articular surfaces of the os

sustentaculi, talus, and calcaneus. Bencardino et al.<sup>1)</sup> speculated that synchondrosis between the os sustentaculi and calcaneus might be etiologically involved in painful os sustentaculi in children. In this present case, the os sustentaculi showed high intensity on STIR MRI and was not enhanced on contrast-enhanced MRI. These findings indicate the edema in os sustentaculi. In addition, follow-up plain CT confirmed the disappearance of the os sustentaculi, and the symptoms subsided. This finding indicates that bone union between os sustentaculi and calcaneus improves painful os sustentaculi. For this reason, we speculate that os sustentaculi and synchondrosis may be etiological factors of painful os sustentaculi in children and the etiology of painful os sustentaculi may be insufficiency bone union between os sustentaculi and calcaneus.

In the treatment of painful os sustentaculi in children, including our patient, healing has been achieved using plantar plate apparatuses<sup>1)6)</sup>. In particular, when a flexible flat foot is present, a load may be added to the os sustentaculi of the medial foot, enhancing pain. The os sustentaculi load may be reduced by switching the loaded site to the lateral foot with a plantar plate apparatus, relieving pain. In children with pain and

pressure pain in the sustentaculum tali of the medial foot, painful os sustentaculi should be suspected. Plain CT with STIR MRI and contrast-enhanced MRI, follow-up plain CT, and treatment with a plantar plate apparatus until the disappearance of os sustentaculi may be useful for relieving pain.

## REFERENCES

- 1) Bencardino J, Rosenberg ZS, Beltran J, Sheslier S: Os sustentaculi: depiction on MR images. *Skeletal Radiology* **26** : 505-506, 1997.
- 2) Linklater J, Hayter CL, Tse VK: Anatomy of the subtalar joint and imaging of talo-calcaneal coalition. *Skeletal Radiol* **38** : 437-49, 2009.
- 3) Mellado JM, Salvado E, Camins A et al: Painful os sustentaculi : imaging findings of another symptomatic skeletal variant. *Skeletal Radiol*. **31** : 53-56, 2002.
- 4) Pfitzner W: Beitrage zur Kenntnis des menschlichen Extremitatenskelets. VII. Die Variationen im Aufbau des Fuss skelets. *Schwalbes. Morphol Arb* **6** : 245-527, 1896. (In German)
- 5) Tsuruta T, Shiokawa Y, Kato A et al: Radiological study of the accessory skeletal elements in the foot and ankle. *J Jap Orthop Assoc* **55** : 357-370, 1981. (In Japanese)
- 6) Yagami T, Aihara T, Honda M: A case of painful os sustentaculi. *J Jap Pediatr Radiol Assoc* **27** : 66-70, 2011. (In Japanese)

## Iwamoto-Fujii Ambassador(2015 年度)の報告

兵庫県立こども病院

小 林 大 介

このたび 2015 年度 Iwamoto-Fujii Ambassador として, 2015 年 5 月 9 日~24 日 Boston Children's Hospital と Toronto SickKids Hospital を訪問しましたので, ここに報告します.

### はじめに

まず本 Fellowship に応募した動機ですが, 私も兵庫県立こども病院の勤務が 20 年を超え, 小児整形外科疾患に対してはそこそこ何でもできるといった妙な慢心が心に宿るようになってきました. それに伴い, 新しいことに challenge する motivation が徐々に低下してきて, いわゆる mannerism に陥っているのではないかと思い始めました. これではいけないと一念発起し, 新しい世界を見たいと考えているときにこの Fellowship が設立されました. 自身が国際委員会のメンバーでもあり, ちょっと厚かましいかなと思いながらも迷わず応募しました. また, どうせ見るなら世界の最高峰をということで, この両病院を選択しました.

### Boston Children's Hospital

小児病院ながら整形外科医の数が fellow, resident を含め約 70 人, 整形外科単独での年間手術件数が約 6000 件という super aggressive hospital です(写真 1). また, POSNA では毎年多くの演題を発表し, peer reviewed journal にも多くの article を載せている super academic hospital でもあります. 亀ヶ谷先生が Hip group の chief である Dr Millis と親交が深いとのことでご紹介いただき, Observer としてカンファレンス, 手術, 外来診療を見学させていただくこととなりました. ここではまずなんといっても Dr Millis です(写真 2). 私はこれほど強烈な個性を持った人物をほかに知りません. 小柄な先生ですが, 大きなだみ声で喋りだしたら止まりません. 失礼ながら半分引退された方かと思っていましたが, 朝早くからのカンファレンス, 手術日には一日中立ちっぱなしの手術, 朝から夕方までかかる外来すべてに参加しておられ, まさに現役バリバリといった感じです. 御年 72 歳とのことですが, いまだ全身からアドレナリンがほとばしりていている感じでした. また親日家でもあり日本にも 4 回来られたことがあるそうで, 突然「おはようございます!」と日本



写真 1. Boston Children's Hospital の外観.  
まるでリゾートホテルのようです.



写真 2. Dr Millis(真ん中)に食事をごちそうになる.

左はトルコからの observer の Dr Ali



語でしゃべりかけてきて、驚く私を見て喜んでくれるというこどものような部分も持っておられます。この Dr Millis 率いる Boston の Hip group の最も大きな売りは、Periacetabular Osteotomy (PAO) だと思います。あまり日本では行われていない術式だと思いますが、ここでは普通に一日 2 件ほど行われています。ほかにも Surgical dislocation, Hip arthroscopy など数多く行われており、これらの手術を見たことのない私には非常に新鮮に映りました。いずれも対象患者は 10 代後半から 20 代前半が多く、彼らは純粋な children's hip surgeon というより young adult hip surgeon の色合いが濃い group だと思います。ちなみに Dr Millis は RAO も昔やっていたそうですが PAO のほうが手技的に簡単で術後の固定力が優れているため、PAO に変更したと言っていました。

現在、Hip の領域では FAI (Femoroacetabular Impingement) 関連の発表が大流行ですが、私には実感としてもうひとつピンとこないものがありました。実際、小児整形外科医で FAI の症状を呈する患者を診られた先生は少ないのではないかと考えています。たとえ retroversion があろうが、Cam deformity があろうが、現実 anterior impingement sign を有する患者は非常に少なく (SCFE の患者を除けば)、本当は病的な indicator ではないのではないかとさえ考えておりました。しかし、ここでは本当に FAI の症状を持つ患者が多くいました。CE 角が  $40^{\circ}$  くらいあり retroversion が認められる患者は本当に anterior impingement sign を有しており、これらの患者に対し reverse PAO (末梢骨片の反対移動) なる手術が行われていました。また、Dr Kim (写真 3) は人種別の大腿骨前捻角を比較し、東洋系の女性は頸部前捻角が欧米人に比べ強いいため FAI を起こしにくいのだと説明してくれました。

滞在最終日には Millis Hip Preservation Symposium というのが病院で開催され私も参加させていただきました。Closed な会ですが、Dr Schoenecker, Dr Sponseller, Dr Byrd, Dr Sanker など錚々たるメンバーが集まり、最近の pediatric hip の topics について lecture を行うというもので、非常に勉強になりました。その後の party にも呼んでいただき、豪華なフレンチをご馳走になり、Big name たちと交流させていただきました (写真 4)。

### Toronto SickKids Hospital

Boston ほどではありませんが、整形外科医の数が



写真 3. Dr Kim と握手。Kim は Millis の右腕で Hip group のナンバー 2。彼の Hip Arthroscopy はまさに秀逸！



写真 4. Millis Hip Preservation Symposium 後の party。左から 2 番目が私、真ん中が Philadelphia の Dr Sanker, 右から 2 番目が Boston Children Hospital の Dr Vuillermin



写真 5. Toronto SickKids Hospital の正面入り口からの外観。こちらもしゾートホテル風



fellow, resident を含め約 20 人, 年間手術件数が日帰り手術を除き 1200 超という, こちらも super aggressive hospital です(写真 5). 言わずと知れた Salter 教授が勤務しておられた病院であり, Salter 骨盤骨切り術の生みの親の病院とも言えます. 当院と SickKids には, 1968 年に香川弘太郎先生が実際にここを訪れ, Salter 教授の手術を見学されその後日本で本術式を広められたといういきさつがあります. 私もぜひここを訪れたいと思い, 病院のホームページから Observer の申し込みを直接行いました. ここでの Supervisor は Dr Gargan(写真 6)で, 昨年 UK(英国)より赴任されたとのことです. Toronto の街自体が人種のるつぼといった感じですが, この医局もスタッフにフランス人 1 人, インド人 1 人がいます. さらに現在いる 6 人の fellow にはカナダ人が 1 人もおらず UK2 人, アイルランド人 1 人, アメリカ人 1 人, イタリア人 1 人, 日本人 1 人とさまざまです. まさにワールドカップが開催できるくらい international な医局でした(写真 7). 日本にもこんな時代が来るのでしょうか? SickKids での Hip は Dr Wedge が Salter 教授亡き後, 引き継いでおられます. Dr Millis とおそらく同年代ですが, こちらは半分 retire された感じがあります. カナダは移民が多く, 彼らは hip の乳児健診を受けないことが多いため, Walking age の DDH (Developmental Dysplasia of the Hip) が社会問題になっているとのことです. 私の滞在中にも, 1 歳 2 か月の Chinese girl の DDH 患者が初診で来ていました. Dr Wedge は,

一昨年 JPO に publish されたあいち小児センターの金子先生の牽引療法の論文を私に見せて,

しきりに「これは素晴らしい論文だ!」と褒めたのち, 「ただし, finance 的にも custom 的にも, カナダでは受け入れられない」とも言っておられました. ちなみに滞在中, 1 歳の DDH 患者に対し内側アプローチで腸腰筋と内転筋の一部を切離し, 関節包は開けずにそのまま整復し開排位でギブス固定という手術を行っていました. 牽引で時間をかけて軟部組織を緩める代わりに, 手術で一気に切腱を行うという手技であり, 日本にはない発想だなと思いました. また, Boston でもそうですが, 新生児期の DDH 患者に対しても普通に Pavlik を装着します. 「日本では, 新生児期の脱臼股に対し Pavlik を装着すると重度の壊死を起こす可能性が高いから, 禁忌と考えられている」と説明すると「evidence はあるのか?」と聞かれ, 返答に窮してしまいました. 日本との考え方の違いの一面を垣間見た気がしました. 最後に, 本病院には spine fellow として東京大学から来られた加藤壮先生が勤務しておられ, 訪問前, 訪問中に非常にお世話になりました. 紙面を借りて御礼申し上げます.

#### おわりに

短い滞在期間ではありましたが, 今回の北米訪問を通じ, 日本との各疾患に対する治療法の違い, システムの違いを認識することができました. 両病院とも素晴らしいものでしたが, 日本にも素晴らしい点が数多くあります. また, この歳にしてこれほど exciting



写真 6. Dr Gargan(左)と fellow の Gladstein(右)  
Gargan 大男です!



写真 7. 私の Welcome party  
Dr Gargan と fellows 私の右隣が加藤先生

で enjoyable な数週間を経験できるとは思いもよりませんでした。本 Fellowship 創設の岩本幸英先生、藤井敏男先生、川端秀彦国際委員会委員長をはじめとする日本小児整形外科学会の先生方にこの場をお借りして心より感謝申し上げます。また、今後も多くの先生方がこの制度を利用し、世界に向け羽ばたいていかれることを強く希望いたします。

## Iwamoto-Fujii Ambassador 帰朝報告

大阪市立総合医療センター 小児整形外科

北 野 利 夫

初代 Iwamoto-Fujii Ambassador として、2015 年 3 月に、英国の小児病院 7 施設の訪問と、Liverpool での BSCOS(British Society for Children's Orthopaedic Surgery)の annual meeting に参加してきました。本フェローシップ創設の岩本幸英先生、藤井敏男先生、JOPA 国際委員会の川端秀彦委員長はじめ国際委員の先生方のご尽力により、以下の英国を代表する 7 つの都市の小児病院を訪問することができ、各病院ではたいへんな歓迎を受けました。今回、このような訪英ができましたのは、九州大学に当時の杉岡洋一教授のフェローとして留学されたご経験のある Southampton の Professor Nicholas Clarke 先生から BSCOS President の Mr. Aresh Hashemi-Nejad にこの話を進めていただいたことによります。訪問先は以下の 7 施設です。

- 1) Royal National Orthopaedic Hospital, Stanmore
- 2) Great Ormond Street Hospital, London
- 3) University Hospital of Southampton, Southampton
- 4) Bristol Royal Hospital for Children, Bristol
- 5) Nuffield Orthopaedic Centre, Oxford
- 6) Sheffield Children Hospital, Sheffield
- 7) Alder Hey Children Hospital, Liverpool

訪問先でお世話になった先生方を DDH 関連中心の業績とともに訪問の日程順に日記風に紹介します。

3 月 2 日(月)に BSCOS president である Mr. Aresh Hashemi-Nejad を Royal National Orthopaedic Hospital, Stanmore (開院 1905 年、現在のベッド数 220 床)の Catterall Unit に訪ねることから始まった。Mr. Aresh は「Hip Dysplasia-Management to Adolescence」<sup>4)</sup> や「Surveillance after treatment of children with developmental dysplasia of the hip: current UK practice and the proposed Stanmore protocol」<sup>9)</sup>にみられるように、小児股関節も扱うが、エンジニアと共同で自己開発した人工股関節の手術もする股関節外科医



図 1. Hospital tour in the UK

である。

3月3日(火)は Great Ormond Street Hospital, London(1852年, 387床)に Ms. Deborah Eastwood と Mr. Andreas Roposch を訪ねた。EPOS の President である Ms. Deborah は Mr. Roposch と共に『Risk factors for hip dysplasia in newborns』の研究に力を入れていて、Ms. Deborah は『Neonatal hip screening』<sup>3)</sup>の中で超音波による DDH の診断と要治療例の割合、治療時期について総説している。また、Mr. Roposch は『Standardized diagnostic criteria for developmental dysplasia of the hip in early infancy』<sup>6)</sup>の中で DDH の Clinical diagnostic criteria について Delphi 法を用いて評価している。

3月4日(水)と5日(木)は University Hospital of Southampton(1900年, 1100床)に Professor Nicholas Clarke を訪ねた。DDH の超音波(2 plane + dynamic)を用いた早期診断<sup>2)</sup>と、Pavlik harness(PH)による早期治療(生後3か月未満)を、PH 治療の適応外や不成功例には Incomplete periacetabular acetabuloplasty<sup>1)</sup>による治療を行っていた。Prof. Clarke は International Hip Dysplasia Institute(IHDI)のメンバーの1人である(IHDI の URL : <http://hipdysplasia.org/>)

3月6日(金)は Bristol Royal Hospital for Children(1866年, 160床)に Mr. Fergal Monsell(limb deformity), と Mr. Simon Thomas(DDH)を訪問した、午前中は Morning conference, Dr. Sarah Smithson の Skeletal dysplasia の講義と BRH での臨床研究の発表会の後に時間をいただき、私は DDH treatment in Japan を講演した。午後は teaching day とのことで、University of Bristol に移動し、レジデントに向けての Mr. James Hunter (Nottingham)の SUFE と LCPD 講義の後、メンバー総出でレジデントを指導していた。

3月7~8日の週末は Oxford の Mr. Tim Theologis, Mr. Andrew Wainwright, Mrs. Rachel Buckingham の3人の Consultant に順に Oxford 市内と近郊 Woodstock にある Blenheim Palace を案内していただいた。

3月9日(月)は、Nuffield Orthopaedic Centre, Oxford(1872年, 134床)と John Radcliffe Hospital(1973年, 790床)を訪問した。Nuffield Orthopaedic Centre は England の Oncology centre の一つであり、また、CP をはじめとする neuromuscular disorders の患者も多く Gait Laboratory と連携して研究活動を行っている<sup>8)</sup>。

3月10日(火)は Sheffield Children's Hospital(1876年, 150床)に Mr. Mark Flowers を訪問した。この日は朝の病棟回診から始まった。入院患者の15人を round し、年間400例の OI 患者を診察している Mr. Stephen Giles の OI 外来を見学。現在は Sheffield rod に加えて Fassier-Duval rod が OI に対して使用されている。Mr. Mark Flowers の hip clinic<sup>7)</sup>の見学の後、Sheffield member との lecture 交換。私は日本の小児股関節診療の現状について講演した。

3月11日(水)は英国最後の訪問地である Liverpool の Alder Hey Children's Hospital(1914年, 309床)の Mr. Colin E. Bruce を訪問。ここはヨーロッパ最大の小児病院で、HP によると年間2万7000人を治療しているとある。現在新病院建設中であり、建設中の巨大かつ最新設備の病院見学ツアーに参加させていただいた(Alder Hey の HP 参照)。Mr. Colin E. Bruce は BSCOS Liverpool 2015 の local chair で DDH hip と Spine を専門とし、学会前日にもかかわらず脊柱側彎の手術をしていた。Alder Hey には、四肢・関節系の6人、脊椎系3人、合計9人の consultant が在籍し、BSCOS の翌週にも約30件の手術を予定していた。院内を案内してくれた Mr. Daniel Perry は Perthes' disease の疫学研究<sup>5)</sup>により Ph.D. を得た Liverpool 大学 Senior Lecturer の新進気鋭の小児股関節外科医であり、低年齢発症の Perthes' disease に対して積極的に骨切り術をしていた。



以上が、英国を代表する7つの小児病院の訪問の記録ですが、ここでは紹介しきれないほどのたくさんの先生にお会いすることができました。各都市ではディナーパーティ、病院訪問、講演会開催などをスケジュールしていただき、レクチャーの機会を与えていただいたりと、予想をはるかに上回る歓迎を受けました。夜、訪問地に到着して現地の Dr. との夕食会、翌日朝に病院を訪問しての見学や講演会、夕方には次の訪問地に向けて出発、そして次の訪問地に着いてから、現地の Dr. との夕食会というパターンの連続でした。英国での7都市をすべて列車で移動し、2週間でこれらの都市を回るという、かなりの強行軍でしたが、非常に充実した訪英でした。

3月12日(木)～13日(金)、LiverpoolでのBSCOSのannual meetingでは、大会長 Mr. Colin E. Bruce のご配慮により、20分間の講演の機会を与えていただき、日本の小児股関節治療について紹介することができました。BSCOSのannual meetingでの私の発表のタイトルは“The Spectrum and Management of Children’s Hip Disorders in Japan”とし、日本でのDDH, LCPD, SCFEの診断・治療の主だった方法や議論されている事柄について報告させていただきました。股関節疾患に対する日本発信のさまざまな骨切り術には、BSCOSメンバーの多くが強い関心を示され、日本の優れた小児股関節手術治療法が英国からも注目されていることをあらためて感じる事ができました。この時の講演スライド作製準備に際し、多くの先生方から貴重なスライドや写真をお借りすることができましたことを、大変感謝いたしております。この場をお借りしまして心からお礼申し上げます。英国訪問の後はロンドン→パリ経由とし、パリではNecker Enfants HospitalのProf. Philippe Wicartを訪問し、ClubfeetのFrench approachなどを見学したのち帰国の途につきました。

今回の訪英を通して、日本の小児整形外科医療を紹介すると同時に、日本と英国の違いを認識することができました。日本の誇れる治療法をBSCOSメンバーに理解していただけたと同時に、私自身の、そして、日本の小児整形外科の弱い部分を再認識することができました。これらのことを、JPOAの会員の先生方に伝えていくのが私の使命と肝に銘じています。

今後ますますJPOAとBSCOS間の交流が進むように、これからもBSCOSメンバーの先生方と連絡を取り続けていきたいと考えています。





最後に、今回の Iwamoto-Fujii Ambassador としての訪問に関してご尽力いただきました岩本幸英先生、藤井敏男先生、川端秀彦先生はじめ国際委員の先生方に重ねて心からの感謝を申し上げて、私の帰朝報告を締めくくらせていただきます。

## 文献

- 1) Carsi B, Al-Hallao S, Wahed K, Page J and Clark NMP: Incomplete periacetabular acetabuloplasty. *Acta Orthop* **85**(1) : 66-70, 2014.
- 2) Clark NMP, Castaneda P: Strategies to improve nonoperative childhood management. *Orthop Clin N Am* **43** : 281-289, 2012.
- 3) Eastwood DM : Neonatal hip screening. *Lancet* **361** : 595-597, 2003.
- 4) Hashemi-Nejad A : Hip dysplasia-management to adolescence. *Eur J Surg Orthop Traumatol* : 4405-4417, 2014.
- 5) Perry DC, Bruce CE, Pope D, Dangerfield P, Platt MJ, Hall AJ. Legg-Calve-Perthes disease in the UK: geographic and temporal trends in incidence reflecting differences in degree of deprivation in childhood. *Arth Rheum* **64** : 1673-1679, 2012.
- 6) Roposch A, Liu LQ, Hefti F, Clark NMP, Wedge JH : Standardized diagnostic criteria for developmental dysplasia of the hip in early infancy. *Clin Orthop Relat Res* **469** : 3451-3461, 2011.
- 7) Tafazal S, Flowers M : Do we need to follow up an early normal ultrasound with a later plain radiograph in children with a family history of DDH. *Eur J Orthop Surg Traumatol*(Online published), 2015.
- 8) Theologis T: Lever arm dysfunction in cerebral palsy gait. *J Child Orthop* **5**(7) : 379-382, 2013.
- 9) Wright J, Tudor F, Luff T, Hashemi-Nejad A : Surveillance after treatment of children with developmental dysplasia of the hip: current UK practice and the proposed Stanmore protocol . *J Pediatr Orthop B* **22**(6) : 509-515, 2013.

## 日本小児整形外科学会の過去・現在・未来

ふれあい鶴見ホスピタル副院長

坂 巻 豊 教

### 1. 日本小児整形外科学会の発足当時

1942年の整肢療護園開設、その後1965年10月に国立小児病院がオープンし、ついで需要が一段と高まり神奈川、静岡、兵庫、千葉、埼玉、福岡、滋賀などに公的病院の形で次々と開設されました。この時代は小児整形外科が整形外科の主力であり、どの大学、大手の関連病院にもこれらを扱う人がおりました。小児整形外科が大きな分野であることを誰もが疑わなかった時期であると思います。

日本小児整形外科学会の始まりとされているのは1972年5月、腰野-村上-井澤先生が集まって話をされた時です。1972年は先天股脱研究会(のちの「日本小児股関節研究会」)が始まった翌年にあたります。ちなみにこの時JOA学術集会は5会場、3日間でしたが、小児骨折、先天股脱、大腿骨頭壊死がなんと第1、2会場で行われていたことは現在と大きく異なる疾患構成であることを示しています。

### 2. 日本小児整形外科学会誕生の道

1972~1990年の間、地区ごとに設立された小児整形外科の談話会は集談会と次第に発展していき、東北、関東、中部、京阪神、中四国、九州の集談会が集まって、1987年の東日本小児整形外科学会、1988年には西日本小児整形外科学会を設立するに至りました。これが統合してついに1990年に両者が統合して日本小児整形外科学会となりました(表1)。

第10回日本小児整形外科学会時に発行した『十年の歩み』、ならびに今回学会開催にあたって発刊された『25年記念誌』に学会設立に携わった非常に多くの先生方の発足時の詳細な苦労話が掲載されています。学会規約の制定、役員の選定、各種委員会の設定、事務局設置、会員募集などの仕事を繰り返して1990年11月16日ようやく第1回日本小児整形外科学会学術集会が会長の日本大学・鳥山教授のもとで開催されました(図1)。発足時の会員数は1592名でしたが、後になって会員数は若干減り、現時点では1200名余りとなっております。一方、会員数を見ますと日本股関節学会、日本人工関節学会などは右肩上がりには上昇し、双方ともに2500名を超えています。器官ごとに構成された学会の方にどうしても集まりやすいといえます。他方、日整会の会員数も同様な経過で今では23,000名を超えております。

### 3. 本学会の特徴

本学会は、若い医師への小児整形外科の教育と、積極的な海外交流の2点を大きな目的としている点の特徴です。

1) 若手医師に対する小児整形外科教育の一環として

表1. 日本小児整形外科学会生い立ち

1972年	村上-腰野-井澤氏の会談
	↓
	各地区ごとの談話会、集談会の活躍
	↓
1987年	東日本小児整形外科学会設立
1988年	西日本小児整形外科学会設立
1990年	日本小児整形外科学会設立

1990年11月16日、17日



第1回日本小児整形外科学会学術集会の開催  
(鳥山貞彦教授)  
会員数: 1592名

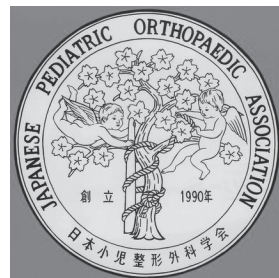


図1. 第1回日本小児整形外科学会と鳥山会長

日本小児整形外科学会雑誌の質の高い査読制度があります。内容に少しでも改良してほしいとみられる点があれば返却して、主査・副査2名の査読者により改めて校閲を行います。若手医にとっては異なった校風の査読者により刺激を受けるという査読システムは是非とも続けるべきであると考えられます。



図 2. 日本小児整形外科学会発刊の書物

2) 若手医師のためになる「教育研修講演」は積極的に掲載すべきです。最新の知見を含むまとまった論文として格が高いものと考えられます。留学した人の「帰朝報告」、海外の整形外科医による「日本における印象記」もぜひ載せるようにしたいと考えます。これから留学をしようとする人にとって非常に役に立つからです。

3) 教育研修委員会発行の書物やスポーツ委員会発行の書物なども、小児整形外科医師のみならず、一般の整形外科医にとっても必要ではないかと思います(図2)。基礎的な項目に対し皆が共通の知識を持つことは重要なことであると思います。

#### 4) 日本小児整形外科学会雑誌の内容—論文数と内訳—

現在年2冊を発行していますが、内容は股関節関連が約1/3を占めています。これは小児整形外科の歴史を見れば当然といえます。先天性内反足を中心とする足部変形も根強く演題が集まる分野です。しかし、先天脊椎異常、乳幼児側弯症、スポーツ障害が外国の小児整形外科学会に比べて明らかに少ない点に気づきます。これに関する演題が多くなることは我が学会のより一層の活性化に寄与することになり、積極的に発表・論文提出を行ってほしいと思います。加えて日本乳幼児側弯症学会や日本臨床スポーツ医学会に出席して意見交流を行うことが必要と考えられます。日本乳幼児側弯症学会と同時期に、できれば同じ会場で行うことが望まれます。

投稿総数では、8巻から16巻にかけて少なかったためこれに危機感を持ち、日本小児整形外科学会学術集会のシンポジウム、パネルの座長に各演者の論文を集めるようにしました。その効果により論文数は明らかに増加したほか、雑誌の中で論文に区分けが付き、読みやすくなったという効果もあります。

#### 5) 研修システムについて

「小児整形外科」の研修システムは重要ですが、これについては現在の地方・中央単位で行われている教育研修会を利用していただきたいと思います。また、日本小児整形外科学会学術集会時、他の学会に際して行われる教育研修講演においても小児整形外科疾患を積極的に取り上げていただけるようにしたいと思っています。

近年、小児整形外科の症例が一般の病院では激減したため、日本整形外科学会では主に小児整形外科疾患を扱っている25施設を取り上げて研修の応募・相談をするよう呼びかけを行っています。

#### 6) 海外との交流

先に記したように、日本小児整形外科学会は積極的な海外交流を行っています。韓国、台湾、北米、欧州諸国などとアライアンスを結んでおりますから、これらに積極的に演題を出すことが大切です。近隣の韓国・台湾の小児整形外科学会との相互交流は盛んですが、このほかにはタイ、インドが多く、これらの国々からの多くの若い医師たちで日本小児整形外科学会学術集会時には、賑わっています。

山室・萩原先生のScholarshipはインド、メキシコが多く、先股脱の減少に大きな効力を発揮しています。山室名誉教授のお陰でこれからも続くことになっています。

Asian-Fellowshipでは、日本小児整形外科学会への招待および関連施設の見学を行っています。国分先生の基金により作られた村上-佐野先生-私のFellowshipは、日本人がこちらから出向いて指導・交流

を行うものです。本基金は昨年終了しました。松尾先生の Fellowship は、脳性麻痺治療を援助することを目的としています。岩本-藤井先生の Ambassador は昨年より開始されています。

#### 7) 理事長制の採用

平成 16 年から日本小児整形外科学会は理事長制(任期 6 年)をとっています。平成 16 年からの東北大学・国分教授、平成 22 年からは岐阜大学・清水教授となっており、日整会との風通しも一層良くなり、先の国際交流の点でもより円滑になっています。

#### 4. 結語

1) 現在の日本小児整形外科学会雑誌の査読制度は維持します。

2) 日本小児整形外科学会刊行の書物は積極的に出します。

Multi-center study の結果は速やかに JOS, JPOA 誌に出すことにした方がよいでしょう。

3) 日整会との連携を密接に保ち、日整会学術集会に対しての演題や教育研修講演には積極的に採択していただくようにします。

4) 若手医師に対する小児整形外科の研修システムに力を注ぎます。

5) 積極的な若手の海外交流に努めます。

#### 文献

- 1) 坂巻豊教(発行責任者)：日本小児整形外科学会十年の歩み，1999.
- 2) 亀ヶ谷真琴(発行責任者)：日本小児整形外科学会二十五周年記念誌，2014.

#### 筆者連絡先

〒 230-0077 横浜市鶴見区東寺尾 4-4-22

ふれあい鶴見ホスピタル副院長 TEL：045-586-1717

E-mail：sakamaki@fureai-g.or.jp

## 付録：関連研究会

## 第 25 回関東小児整形外科研究会

日 時：2015 年 2 月 7 日  
 会 場：大正製薬(株)本社 1 号館 9 階ホール  
 会 長：町田治郎(神奈川県立こども医療センター)

## 一般演題 I

座長：関 敦仁

## 1. 小児橈骨頸部骨折の治療経験

埼玉県立小児医療センター

○松岡竜輝・平良勝章・根本菜穂  
及川 昇・石垣乾貴

日本大学整形外科

長尾聡哉・山口太平

橈骨頸部骨折は、小児全骨折の約 1% でまれな骨折である。当院では O'Brien 分類を用いて治療方法、術後成績を検討した。対象は 2000 年から 2014 年の期間で、9 例 9 肘、平均経過観察期間は 21 か月だった。治療は、徒手整復術、キルシュナー鋼線による経皮的整復術、観血的整復固定術であった。成績は、X 線評価として橈骨頭傾斜角、Carrying Angle(術前、術直後、最終診察時)、肘関節と前腕の可動域、骨癒合、合併症を検討した。骨端核が未出現の 2 例、傾斜角 90° 以上の転位を認めた例では、観血的に整復を行った。前腕の可動域制限、外反肘が 2 例ずつ生じたが、日常生活に支障は認めなかった。また、術直後に傾斜角の残存を 3 例認めたが、自家矯正により改善した。当院では、橈骨頭傾斜角が 15~20° 以上の症例に対し、徒手整復、または Intrafocal Pinning で対応している。しかし、骨端核未出現例、O'Brien type III 以上の整復困難例には、観血的整復術を行うが、その際輪状靱帯の温存が重要である。

## 2. 右上腕先天性切断術後の骨過形成に対して人工骨を用いて再手術を行った 1 例

心身障害児総合医療療育センター整形外科

○田 啓樹・田中弘志・瀬下 崇・阿南揚子  
武井聖良・山本和華・伊藤順一

【背景】四肢切断術後の断端に骨過形成が起きることがある。6 歳以下で起こりやすく、12 歳以上では起こりにくいと言われている。上腕骨は好発部位の 1 つであり、骨過形成性の予防として自家骨移植が優れているとの報告がある。3 度目の断端形成術を人工骨を用いて行った症例を報告する。

【症例】両上腕先天性切断の女児で骨過形成による皮膚障害により 4 歳、7 歳時に右断端形成術を行っている。今回は、9 歳時再度骨過形成のため断端形成術を行った。手術の際、人工骨(HA)を断端部に充填した。術後 3 か月時点で骨過形成なく経過良好であった。

【考察】骨過形成の機序として、断端局所の骨新

生が原因であると言われている。断端局所での血腫の形成から骨のリモデリングが起きる。髄腔に人工骨を充填し、初期の血腫の形成の抑制・髄腔から断端への流入血管の遮断・物理的な刺激を抑えることで過形成予防になると考えられる。

## 3. 早期の切除術が著効した前腕外骨腫の 3 例

千葉こどもとおとなの整形外科

○森田光明・亀ヶ谷真琴・塚越祐太  
千葉県こども病院整形外科○西須 孝・柿崎 潤・廣澤直也・田中玲子  
東京医科歯科大学整形外科 瀬川裕子

外骨腫による前腕変形の頻度は比較的高く、重症例に対しては単純切除のみならず骨延長や骨切り術、関節形成術などが必要になることもある。今回我々は、尺骨遠位の外骨腫に対し単純切除術を施行した症例を調査したので報告する。対象は、尺骨遠位の外骨腫の単純切除術を行った 3 例、男児 2 例女児 1 例、多発性外骨腫 2 例(家族性 1 例)前腕単発が 1 例であった。手術時年齢は平均 6.6 歳、経過観察期間は平均 55 か月であった。Burgess と Cates の方法で Radial Length(RL)と Ulnar Shortening(US)、Radial Bowing(RB)、Radial Articular Angle(RAA)を術前および調査時の前腕単純 X 線で計測し、前腕変形の X 線学的指標として %US =  $US / RL \times 100$ 、%RB =  $RB / RL \times 100$ 、RAA を用いた。%US は術前平均 10.5% が術後 1.0% に改善し、%RB は術前 8.8% が術後 7.8% に、RAA は術前 34° が術後 34° であった。

尺骨の成長障害を来している尺骨遠位の外骨腫に対し腫瘍の単純切除を施行し、尺骨の成長障害が改善し、早期の単純切除術は前腕外骨腫における橈骨の変形や脱臼を防ぐことができると考える。

## 4. 軸後性多趾・多合に趾症の検討

## —当センターにおける治療成績—

埼玉県立小児医療センター

○根本菜穂・平良勝章・及川 昇  
松岡竜輝・石垣乾貴

日本大学整形外科 長尾聡哉・山口太平

対象は 55 例 64 足で、手術時平均年齢は 11 か月、平均経過観察期間は 2 年 4 か月であった。これらについて、肉眼分類、X 線分類、切除趾、植皮の有無と採皮部位、術後成績は再建趾の状態と再手術の有無を検討した。結果は 456 趾癒合型が 32 足、56 趾癒合型が 21 足であった。X 線分類は中節骨型が 27 足で最も多かった。切除趾は第 5 趾切除が 50 足で大半を占めていた。植皮例は 19 足で、再建趾については 53% に愁訴が残った。小さい、短い 12 足、再癒合を 8 足に認めたが再手術例は 4 足であった。当施設では骨アライメントを重視し、第 5 趾切除が原則である。外観を重視し第 6 趾切除を推奨する報告もあるが、血流障害や骨アライメント不良が問題となる。再癒合



8足のうち6足は周術期合併症を併発し、また、456趾癒合型に植皮を行っていない例が4足みられた。再癒合の回避には、周術期合併症の予防、および第4趾との癒合部が高度なタイプは、無理をせず植皮を行うことが重要である。

## 一般演題 II

座長：平良勝章

### 1. 腓骨を圧排する脛骨遠位部外骨腫の治療経験

千葉県こども病院整形外科

○田中玲子・西須 孝・柿崎 潤・廣澤直也  
千葉県こどもととなの整形外科

亀ヶ谷真琴・森田光明・塚越祐太  
東京医科歯科大学整形外科 瀬川裕子

【目的】腓骨を圧排する脛骨遠位部外骨腫に対する治療経験を報告する。

【対象】1989年12月から2014年2月の間に当科で手術を施行した多発性外骨腫30例のうち、下腿骨遠位に発生し、術後1年以上の経過をみた6例6関節。男児6例、手術時平均年齢12歳4か月、術式は腫瘍切除6例、下腿骨延長術1例であった。調査項目は、術前の自覚症状、手術理由、腓骨 remodeling、足関節内外反変形、合併症、再発の有無とした。

【結果】術前症状は疼痛5例、変形3例、脚長差1例であり、手術理由は変形予防 4例、痛み 2例、脚長差 1例、再発 1例であった。腓骨の変形を3例で認め、全例術後に remodeling を認めた。足関節外反変形は4例4関節に認め、術後に改善は認めなかった。再発した1例に対し再手術を施行した。

【結語】脛骨遠位部外骨腫により圧排された腓骨は術後に remodeling を認めたが、足関節外反変形は改善を認めなかった。

### 2. O脚を主訴に当院を受診した患者の臨床経過

心身障害児総合医療療育センター整形外科

○阿南揚子・伊藤順一・瀬下 崇・田中弘志

O脚を主訴に当院を受診した23名の患者の臨床経過を検討した。23名の内訳は男性12名女性11名で、初診時平均月齢は21か月(15か月～31か月)だった。生理的O脚は23名、Blount病は1名、ビタミンD欠乏性くる病が2名だった。生理的O脚のFTAの改善率は2°/月、Blount病では0.7°/月だった。FTAの変化は生理的O脚とBlount病の鑑別に役立つと考える。また、X線所見上異常はないが、改善が緩やかな症例は、潜在的なビタミンD不足がある可能性が考えられた。ビタミンD欠乏性くる病は、全体の1割に存在し、ごく軽度のO脚症例があった。くる病の初診時の月齢は26か月と高く、いずれの症例も速く走れないという主訴が含まれていた。

### 3. 著明なO脚変形に対し高位脛骨骨切り術を施行した家族性くる病の1例

千葉県こどもととなの整形外科

○森田光明・亀ヶ谷真琴・塚越祐太  
千葉県こども病院整形外科

西須 孝・柿崎 潤・廣澤直也・田中玲子  
東京医科歯科大学整形外科 瀬川裕子

症例は15歳女性で、家族性低リン血症性くる病との診断で、乳児期より他院でVitD3およびリン製剤の内服加療を受けてきた。父および姉が、低リン血症性くる病と診断されている。現在、O脚変形著明で手術による下肢変形矯正を希望され、当院受診となる。身長146cm、単純X線において立位下肢正面像にてFemoro Tibial Angle(FTA)210°と著明なO脚変形を認め、右脛骨のMedial Proximal Tibial Angle(MPTA)は72°で内反および回旋変形を伴っていた。この症例に対しHigh Tibial OsteotomyをClosed Wedge 20°Rotation15°でTomoFix Lateral High Tibia Plateを用いて右および6か月後に左脛骨に対して施行した。

骨癒合は良好で術後のFTAは186°、MPTAは88°に改善したが、O脚変形は残存しており大腿骨骨切り術を検討している。

### 4. 当科における膝離断性骨軟骨炎の手術成績

千葉県こども病院整形外科

○廣澤直也・西須 孝・柿崎 潤・田中玲子  
千葉県こどもととなの整形外科

亀ヶ谷真琴・森田光明・塚越祐太  
東京医科歯科大学 瀬川裕子

【はじめに】小児の膝離断性骨軟骨炎(以下、膝OCD)に対する治療は、保存療法で良好な成績が得られることが多い。今回、当科における膝OCDの手術成績の検討を行った。

【対象と方法】手術施行した7例9膝を対象とした。初診時年齢は11.9歳、経過観察期間は4.8年であった。病巣部位、病期分類、術式、術後成績に関して検討を行った。

【結果】大腿骨内顆4膝、外顆1膝、膝蓋大腿関節3膝、膝蓋骨1例であった。Guhl分類Grade1:1膝、Grade2:6膝、Grade4:2膝であった。Grade1・2では鏡視下でのDrilling・Pinningを行い、Grade4では直視下での軟骨片の観血的整備、pinning、辺縁縫合を行った。全例で骨軟骨片の癒合を認め、再分離、遊離を認めた症例はなかった。スポーツ完全復帰に関しては、Grade1・2では平均6か月、Grade4では平均9か月であった。

【考察・結論】遊離体になっていない限り保存療法を第一選択とすべきだが、早期改善を望む症例では、手術加療も治療の選択肢と提示してよいものと思われる。

## 一般演題 III

座長：吉川一郎

## 1. 9 歳女児の大腿骨骨端部に発生した骨巨細胞腫の 1 例

神奈川県立こども医療センター整形外科

○大庭真俊・町田治郎・中村直行  
森川耀源・鈴木迪哲・阿多由梨加

骨端線閉鎖以前の大腿骨骨端部に発生した、骨巨細胞腫(GCT)の一例を報告する。症例は初診時 9 歳の女児で、主訴は右膝痛であった。画像上は軟骨芽細胞腫が疑われていたため、初回手術として腫瘍内搔爬および自家骨移植術が行われた。術後、搔爬で得られた検体の病理組織診断で GCT と判明した。局所再発の治療に 2 回の手術を要し、再手術時にはアルゴンガスレーザーや電気メスによる焼灼が併用された。繰り返す搔爬や焼灼の結果、右大腿骨遠位骨端線は大きく欠損し、成長終了時に 3 cm の下肢長差を生じた。脚長差の補正のため、成長終了後に創外固定器による骨延長術を行った。術後 7 年を経た現在、再発や転移を認めず、補助具なしで独歩可能である。

本症例の経験から、GCT は一般の画像検査で鑑別することが困難であることがわかった。また、骨端線未閉鎖の患者における GCT の治療においては、繰り返される手術に起因する骨端線損傷の問題を考慮する必要があると考えられた。

## 2. 開排位持続牽引法(FACT)における関節超音波検査の活用

埼玉県立小児医療センター

○石垣乾貴・平良勝章・根本菜穂  
及川 昇・松岡竜輝

日本大学整形外科

長尾聡哉・山口太平・山田賢鎬

2013 年より FACT を導入し、12 例中 2 例に再脱臼を認めた。これらの症例における白蓋内の介在物に注目し、詳細を検討した。

対象は 2014 年 3 月以降の 7 例 8 股、治療開始月齢は平均 7.2 か月で、RB 未整復例が 4 例、初期治療より FACT 施行例が 3 例であった。

方法は超音波を用いて白蓋前縁と骨端核中心を結び、その線上の白蓋前縁と骨頭の最短距離(以下、AFD)と白蓋内部の介在物の有無を評価した。

結果は、整復例で AFD は経時的に短縮し健側に近づいた。白蓋内の介在物は徐々に縮小し、装具除去時には 1 例を除き完全に消失していた。一方で、再脱臼例では AFD は大きく離れ、その後は測定が不可能となった。白蓋内の介在物は消失することなく残存した。

当院ではステージ 4 が 4 週、ステージ 5 は 8 週としているが、今回の結果より、白蓋内の介在物の有無、AFD の値が再脱臼の評価の指標となると考えられ、今後はギプスや装具期間の変更を考慮する必要があると考える。

## 3. 中等度以上の大腿骨頭捻り症に対する in situ pinning 例

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・加藤 啓・瓦井裕也

1992 年から 2013 年までに中等度(Lateral Head-Shaft Angle 40°)以上のすべりを呈し、in situ pinning を施行した大腿骨頭捻り症(徒手整復例や内分泌障害例を除く)13 例 15 関節の治療成績につき検討した。stable type 11 関節、unstable type 4 関節で、全例牽引手術台を用いて患肢を軽度外転内外旋中間位に保持し、SCFE 用スクリュー 1 本にて固定した。臨床成績は Heyman and Herndon 分類にて Excellent と Good が計 13 関節(87%)、Fair が 2 関節(13%)、X 線学的には Jones 分類にて全例に remodeling が認められ、aseptic necrosis や chondrolysis を認めたものはなかった。当科での中等度以上のすべり症に対する in situ pinning はまだ短期ではあるが安全でかつ有用な方法と考えられた。

## 4. 当院における Growing Rod 法の成績

神奈川県立こども医療センター整形外科

○森川耀源・中村直行・大庭真俊  
鈴木迪哲・阿多由梨加・町田治郎

【目的】当院における Growing Rod 法の治療成績と合併症について報告すること。

【対象・方法】2008 年 10 月から 2014 年 1 月に当院で Growing Rod を設置した早期発症側弯症患者 10 人(男児 7 人、女児 3 人)を対象とした。初診時年齢 1.7 歳(以下、すべて中央値)、初回手術時年齢 7.5 歳、経過観察期間 7.6 年であった。Cobb 角(°)、矯正率(%), T1-S1 長(mm), T1-S1 延長距離(mm)、周術期合併症につき調査した。

【結果】初回手術時 Cobb 角 94°, 矯正率 36%, T1-S1 延長距離 54 mm であった。感染 1 例、インプラント折損 5 例を認めた。2012 年以前、チタン製ロッド使用例では 8 本のロッド折損を認めたのに対し、2012 年以降、コバルトクロム製ロッド使用例ではロッド折損はなく、コネクター折損を 5 本認めた。

【結語】全例で矯正と延長が獲得できていたが、近年コネクター折損を多数認めた。

## 一般演題 IV

座長：富沢仙一

## 1. 下腿内捻症に対する小切開遠位回旋骨切り術

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・菅原 亮

下腿内捻症に対する遠位回旋骨切り術は、骨切り後遠位骨片を回旋すると、側方や前後方向に移動するために固定が難しく、また、皮膚が薄いた

めに術後創離開やそれに伴う感染を生じやすい。その欠点を補うために、小切開遠位回旋骨切り術を考案し行った。症例は4歳男児で、出生時に脊髄膜瘤の手術を受けていた。両側麻痺性内反尖足と下腿内捻症があり、立位と伝い歩きができなくなったために手術適応となった。最初に下腿内捻症に対して、小切開による遠位回旋骨切り術を行った。骨切り後遠位骨片の固定は容易であったため、手術は約30分で終了し、術後皮膚障害もなかった。術後は8週間の膝上ギプス固定を行い、その後短下肢装具を着用した。その後、内反尖足に対して足の組み合わせ手術を行い、術後1年で足底接地で立位歩行が可能になった。小切開遠位回旋骨切り術は、感覚麻痺がある児でも簡便に行え、合併症が少ない手術法かもしれない。

## 2. ソフトキャストで行う内反足矯正ギプスの問題点とその対策

東京都立小児総合医療センター整形外科

○太田憲和・北野牧子・丹治 敦・下村哲史  
骨折治療用外固定材の主流が樹脂性となって久しいが、内反足矯正ギプスには依然、広く石膏が用いられている。幼児の足部変形を矯正することを目的としているため、成形の容易な石膏が好まれるわけだが、硬化まで時間を要する点や、除去に手間がかかることなど問題点も多い。一方、樹脂性外固定材のひとつである半硬化型樹脂性キャスト(ソフトキャスト®)は硬化後も適度な柔軟性を有し、下巻きを極力薄くすることが可能で、用手的に除去が容易という特徴を持つ。我々は、2010年よりこのソフトキャストを用いて内反足の治療にあたってきた。ソフトキャストは、その柔軟性ゆえに他のギプス素材と比較して固定力が低く、生後2か月を超えると特に尖足の矯正に問題が生じ得る。その対策として、我々はギプスを巻き替える頻度を従来の2倍に増やし、生後1か月前後でギプス矯正を終えて装具療法に移行することとし、良好な結果を得ることができたのでこれを報告する。

## 3. Charcot-Marie-Tooth 病(CMT)による足部変形の治療経験

千葉県こども病院整形外科

○柿崎 潤・西須 孝・廣澤直也・田中玲子  
千葉県こどもとおとなの整形外科

亀ヶ谷真琴・森田光明・塚越祐太  
東京医科歯科大学整形外科 瀬川裕子

1988年10月～2014年10月にCMTの診断で手術治療を受けた13例20足を対象に、手術術式、関節固定の有無、足底胼胝形成の有無、下垂足の有無、装具使用状況につき調査を行った。手術時平均年齢は13.4歳、平均観察期間は6.8年、最終観察時平均年齢は20.2歳で、足部変形は外反扁平足3足、凹尖足2足、内反凹尖足15足であった。手術術式は、外反扁平足を除く17足で検討

を行ったが、手術方法はさまざまな方法が組み合わされていた。足底腱膜切離15足、第1中足骨背側楔状骨切り3足、二関節固定(距踵関節+踵立方関節)1足に、屈筋群延長13足、前脛骨筋腱外側移行5足、後脛骨筋腱前方移行5足が施行され、1足を除く16足で追加手術を要しなかった。最終観察時、有痛性胼胝は1足、無痛性胼胝3足、胼胝なし16足で、下垂足は16足にみられた。装具は足底挿板5足、短下肢装具11足、靴型装具4足に使用されていた。

## 4. 先天性無痛無汗症に合併した踵骨骨折の治療経験

心身障害児総合医療療育センター整形外科

○田中弘志・瀬下 崇・阿南陽子・田 啓樹  
武井聖良・山本和華・伊藤順一

先天性無痛無汗症に合併した踵骨骨折9例(男児8例、女児1例)11足、平均8歳(3～14歳)の調査を行った。経過観察期間は平均4年(6か月～12年)だった。演者が直接診療を行っている患者に加えて、毎年一度行っている先天性無痛無汗症の検診会で診察を行った症例であり、すべてギプスや装具治療などの保存治療を行っていた。受傷機転の有無、骨折型、踵骨骨折に併発することのある距骨や舟状骨などの隣接骨の骨折の有無について調査を行った。3足は転倒などの受傷機転があったが、残りの9足は受傷機転はなく、後足部が腫脹したことなどで気づいていた。全例が関節外骨折であり、3～6歳の幼児期に生じた7足の症例では圧潰に伴う斜骨折で、12～14歳で生じた4足の症例では圧潰はなく、斜骨折単独だった。併発症状については、幼児期に発生していた7足ではすべて隣接骨の併発症状を生じていたことに對し、12～14歳で発症した4足では併発症状はなかった。

## 主題：ペルテス病の手術治療

座長：西須 孝

### 1. 「ペルテス病に対する内反骨切り術」によって発生した脚長差の経年的変化について

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

片側ペルテス18例(男17例、女1例)の15歳まで経過観察を行い、最終脚長差を計測した。これを基に、脚長差のさまざまな要因を検討した。手術時年齢は平均8歳3か月であり、内反骨切り後全荷重は術後平均1年3か月であった。脚長は患側全荷重が可能になった後、立位XR像を基に計測した。最終脚長差の平均は13.7cmで、脚長差が1cm以内は8例、脚長差が1cmから2cmは7例。脚長差が2cm以上となったのは、3例であった。脚長差の原因は、ペルテスによる骨頭の圧潰短縮、術前頸体角が小さいこと、手術による内反角度が大きい場合、骨端線早期閉鎖などが考えられた。最終脚長差が2cmを超える例では



骨端線早期閉鎖を認めた。脚長差が 2 cm を超えることが予想される場合には、骨盤骨切りも同時に行うべきである。

## 2. ペルテス病に対する大腿骨屈曲骨切り術の手術成績 ～当科における術式選択の変遷～

東京医科歯科大学整形外科

○瀬川裕子・神野哲也

千葉県こども病院 整形外科

西須 孝・柿崎 潤・廣澤直也・田中玲子  
千葉こどもとおとなの整形外科

亀ヶ谷真琴・森田光明・塚越祐太

我々は、大腿骨内反骨切り術では良好な成績が得られない症例に対して、さらなる containment を目指して骨盤骨切り術合併手術を導入し、それでも成績良好とならない重症例に対して、生きた骨を荷重部に移動させる本術式を導入した。その手術成績を検討し、今後の方針を示すことを目的に本研究を行った。対象は、術後 1 年以上経過した 10 例 10 股で、発症時・初診時・手術時・最終調査時の平均年齢は 9.2, 9.9, 10.2, 13.8 歳、経過観察期間は平均 3.6 年であった。壊死期 4 股、修復期 4 股、遺残期 2 股、Lateral Pillar 分類は B/C 群 4 股、C 群 6 股、Catterall 分類は III 型 6 股、IV 型 4 股、Stulberg 分類は II 群 3 股、III 群 6 股、IV 群 1 股であった。今後、本術式の適応は、containment 手術の時期を逃した遺残期および Posterior Pillar の修復が良好な修復期症例とする方針である。

## 3. 当院におけるペルテス病内反回転骨切術後の治療成績

国立成育医療研究センター整形外科

○江口佳孝・関 敦仁・内川伸一

飯ヶ谷る子・鳥居暁子・高山真一郎

藤田保健衛生大学坂文種報徳會病院整形外科

日下部浩

当院におけるペルテス病内反回転骨切術後の治療成績につき報告する。

我々が 2002 年以降当院で診察したペルテス病 89 例中、内反回転骨切り術 (ROWO, Atumi ら 2002) 後 5 年以上経過観察した症例は、6 例 (男:6, 右:3, 左:3) であった。術前 Lateral Pillar 分類 (LP), Catterall 分類 (Cat), Wadenstrom Sign (WS), 最終観察時に単純 X 線像, Stulberg 分類 (Stul) JOA 股関節評価判定基準をそれぞれ検討した。

結果、手術時平均年齢は 9 歳 2 か月であった。LP は B:1, B/C:5, Cat は 2:2, 3:4, WS は壊死期:2, 修復期:4 であった。ROWO 時の平均

内反骨切り角度は 30°, 前方回転角度は 34.1°であった。平均経過観察は 7 年 3 か月で単純 X 線像上、骨頭の求心位, 白蓋被覆, 関節適合性および正面での骨頭球形が、装具療法と比較し有意差を認めた ( $p < 0.05$ )。しかし、FAI 症状は遺残しており、適切な年齢, 病期に ROWO を行い、骨性隆起に対する追加処置を行うことで、さらなる治療効果の向上が期待された。

## 4. Hinged Abduction を生じた年長児ペルテス病に対する Rotational Open Wedge Osteotomy

昭和大学藤が丘病院整形外科

○渥美 敬・中西亮介・小林愛由

石川 翼・田邊智絵・玉置 聡

## 5. 重症 LCPD に対する大腿骨内反回転骨切術 (ROWO) に完全免荷療法 (NWB) を併せた治療成績

神奈川県立こども医療センター整形外科

○中村直行・森川耀源・大庭真俊

鈴木迪哲・阿多由梨加・町田治郎

【目的】術後 3 年以上経過した症例の治療成績をまとめた。

【対象】対象は、初診時年齢 8.8 歳 (以下、すべて中央値)、発症から初診まで 4.3 か月であった。修正 Lateral Pillar 分類は B/C border が 10 例、C が 12 例であった。入院から手術までの期間は 2.1 か月であった。手術時間は 117 分、術中出血は 229 分であった。術後 PWB 開始までの期間は 6.2 か月であった。入院期間は 12.5 か月であった。経過観察期間は 6.0 年であった。

【結果】最終診察時の股関節正面像健側骨頭径は 51.5 mm、患側骨頭径は 56 mm、股関節軸写像患側骨頭径は 57.5 mm であり、Stulberg 分類は II 型が 18 股、III 型が 4 股であった。画像評価 (各健側:患側) は、Sharp 角は 43.5:45, AHI は 82:76.5, CE 角は 31.5:22.5, ELFS は 1.2, ATDI は 0.3 であった。

【まとめ】ROWO + NWB は重症 LCPD の骨頭を良好に回復させるが、骨端線閉鎖と内反骨切のリモデリング期間が短いため、最終的に大転子高位が目立つ症例が多い。

## 教育研修講演

座長: 町田治郎

### 「コンピューター支援技術の小児股関節手術への応用」

横浜市立大学附属病院整形外科

准教授 稲葉 裕 先生

日整会教育研修単位認定専門医資格継続単位

1 単位 (分野 03・11)

# 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
2. 一度会員資格を失った者が再入会を希望する場合は、理事会において承認を受ける必要がある。

## 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、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で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、原則として一般会員、名誉会員、功勞会員、準会員、外国人会員に限る。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)(平成26年11月28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年を越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ります。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 27 年度 9 月現在) (○：委員長)

(\*：副委員長)

## 国際委員会

○川端 秀彦 \*中島 康晴 青木 清 一戸 貞文 大関 覚 吉川 一郎  
 鬼頭 浩史 小林 大介 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

○稲葉 裕 赤澤 啓史 朝貝 芳美 池上 博泰 大谷 卓也 金 郁喆  
 倉 秀治 後藤 昌子 柴田 徹 櫻吉 啓介 高村 和幸 服部 義  
 扇谷 浩文(アドバイザー) 奥住 成晴(アドバイザー) 北 純(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  
 服部 義

## 編集委員会

○町田 治郎 伊藤 順一 射場 浩介 大関 覚 大谷 卓也 岡野 邦彦  
 尾崎 敏文 落合 達宏 北野 利夫 鬼頭 浩史 日下部 浩 笹 益雄  
 品田 良之 滝川 一晴 藤原 憲太 星野 裕信 堀井恵美子 松本 守雄  
 高山真一郎(アドバイザー)

## 学会あり方委員会

○芳賀 信彦 吉川 一郎 金 郁喆 小崎 慶介 西須 孝 薩摩 眞一  
 松山 敏勝 齋藤 知行(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 秀明 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 田中 康仁  
 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

○二見 徹 亀ヶ谷真琴 神野 哲也 平良 勝章 横井 広道 若林健二郎  
 和田 晃房

## 財務委員会

○大関 覚 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

## 倫理委員会

○和田 郁雄 小泉 渉 神野 哲也 町田 治郎 外部委員 3 名



# 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 27 年 9 月現在

### 名誉会員

青木 治人	渥美 敬	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	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	中村 耕三	野島 元雄	野村 忠雄	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	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
司馬 良一	勝呂 徹	中島 育昌	西山 和男	野村 茂治
乗松 尋道	肥後 勝	廣橋 賢次	藤井 英夫	別府 諸兄
松崎 交作	松下 隆	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	齋藤 知行			
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	薩摩 眞一	高村 和幸
	芳賀 信彦	二見 徹	町田 治郎	山下 敏彦
	和田 郁雄			
監事	亀ヶ谷真琴	服部 義		
学術集会会長	清水 克時(第 26 回会長)			
	北 純(第 27 回会長)			

### 評議員

青木 清	赤木 繁夫	赤澤 啓史	秋山 治彦	朝貝 芳美
池上 博泰	泉田 良一	井田 英雄	一戸 貞文	伊藤 順一
伊藤 弘紀	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	遠藤 裕介	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 渉
小崎 慶介	小寺 正純	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	平良 勝章
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	戸澤 興治	戸祭 正喜	戸山 芳昭
中島 康晴	中塚 洋一	中村 直行	二井 英二	野口 康男
芳賀 信彦	萩野 哲男	服部 義	福岡 真二	藤原 憲太
二見 徹	星野 裕信	細川 元男	堀井恵美子	町田 治郎
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	

## 編集委員

平成 27 年 1 月現在

委員長	町田 治郎	神奈川県立こども医療センター 整形外科部長
委員	伊藤 順一	心身障害児総合医療療育センター 医務部長
	射場 浩介	札幌医科大学医学部整形外科 准教授
	大関 寛	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
	岡野 邦彦	長崎県立こども医療福祉センター 整形外科部長
	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 整形外科教授
	品田 良之	松戸市立病院 リハビリテーション科部長
	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
	松本 守雄	慶應義塾大学 整形外科教授
アドバイザー	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

(五十音順)

## 第 26 回日本小児整形外科学会学術集会のお知らせ

会 期：平成 27 年 12 月 4 日(金)・5 日(土)

会 場：長良川国際会議場(岐阜市)〒502-0817 岐阜市長良福光 2695-2 Tel. 058-296-1200

会 長：清水 克時(岐阜市民病院脊椎センター長・岐阜大学名誉教授)

テーマ：子どもの未来, 日本の未来

ホームページ：<http://jpoa2015.umin.jp/>

特別講演

1. 「Experience in the use of Magnetically Controlled Growing Rod in the treatment of Scoliosis」  
Prof. Kenneth MC Cheung (Dept. of Orthop. and Traumatol., The Univ. of Hong Kong, China)

2. 「未 定」 野田聖子先生(衆議院議員)

招待講演

「Therapies for the bone in mucopolysaccharidoses」

戸松俊治先生(Nemours/Alfred I. duPont Hosp. for Children, USA)

綾仁富彌セミナー(小児整形外科教育講演)

1. 「小児骨腫瘍の診断と治療」尾崎敏文先生(岡山大学)

2. 「小児の脊椎疾患」吉川一郎先生(自治医科大学とちぎ子ども医療センター)

3. 「大腿骨頭すべり症の診断と治療—近年の動向と注意すべき点—」

大谷卓也先生(東京慈恵会医科大学第三病院)

4. 「小児の足部疾患」北 純先生(仙台赤十字病院)

5. 「成長期における肘・肩スポーツ障害」戸祭正喜先生(川崎病院)

6. 「先天性股関節脱臼の治療」西須 孝先生(千葉県こども病院)

※プログラムの詳細はホームページで公開中です

事務局：〒501-1194 岐阜市柳戸 1-1 岐阜大学大学院医学系研究科整形外科学教室

事務取扱：〒606-8172 京都市左京区一乗寺河原田町 37-1-512 ウエノ kongress サービス内

Tel : 075-201-8988 Fax : 075-201-8987 E-mail : [jpoa2015@uenocongress.jp](mailto:jpoa2015@uenocongress.jp)

併催：

12 月 5 日(土)午前 第 27 回日本整形外科学会骨系統疾患研究会 会長 鬼頭浩史(名古屋大学)

12 月 6 日(日)第 14 回日本乳幼児側弯症研究会 会長 柳田晴久(福岡市立こども病院)

## “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。

### Iwamoto-Fujii Ambassador 募集案内

平成 24 年(2012 年)に福岡市で開催された第 23 回日本小児整形外科学会会長 岩本幸英先生(九州大学)より基金として 190 万円の寄贈を受け、本学会の国際化に多大な貢献をされた藤井敏男先生と連名で新設された fellowship です。この fellowship は日本小児整形外科学会の国際化および国際貢献を目的とし、fellow は学会を代表して我が国の小児整形外科を諸外国に広め、諸外国から知見を吸収して、国際交流・相互理解を深める役割を担います。

応募締切：平成 27 年 10 月 31 日 必着

なお、応募はホームページからお願いします。

## 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 1233 名のうち、828 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



## 広告掲載会社一覧(順不同)

グラクソ・スミスクライン株式会社  
有限会社中部義肢  
株式会社アンカーメディック  
中外製薬株式会社  
エーザイ株式会社  
科研製薬株式会社  
日本臓器製薬株式会社  
株式会社洛北義肢  
日本イーライリリー株式会社  
第一三共株式会社  
MSD株式会社  
帝人ファーマ株式会社  
旭化成ファーマ株式会社  
東名ブレース株式会社  
メイラ株式会社  
大正富山医薬品株式会社  
HOYA Technosurgical 株式会社  
アステラス製薬株式会社  
マイクロポート・オーソペディックス・  
ジャパン株式会社  
武田薬品工業株式会社  
株式会社西日本義肢製作所

株式会社近畿義肢製作所  
Arthrex Japan 合同会社  
ヤンセンファーマ株式会社  
株式会社ロバート・リード商会  
株式会社大仁商店  
公益財団法人鉄道弘済会  
三笠製薬株式会社  
シオノギ製薬株式会社  
スミス・アンド・ネフュー  
オーソペディックス株式会社  
テルモ株式会社  
オリンパステルモバイオマテリアル株式会社  
富山化学工業株式会社  
株式会社松本義肢製作所  
ジョンソン&ジョンソン株式会社  
久光製薬株式会社  
メドトロニックソファモアダネック株式会社  
アステラス製薬株式会社  
株式会社P. O. イノベーション  
株式会社サージカル・スパイン

日本小児整形外科学会雑誌第 24 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 齋藤知行



## 「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、会員外の方にもお頒けいたします。希望の号数と誌代・送料を添えて、学会事務局宛お申し込みください。

**入会申し込み** 新規入会を希望される方は、住所(確実な連絡先)、氏名、所属を明記の上、学会事務局までお申し込みください(封筒に「新入会申込」と表書してください)。

### 日本小児整形外科学会雑誌

第24巻第1号

2015年9月25日 発行©

**定価 4,500 円** (本体価格 4,167 円 税 333 円)

編集・発行者 日本小児整形外科学会

理事長 齋藤知行

〒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](mailto: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