

# 日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese  
Pediatric Orthopaedic  
Association

第26巻第1号

Vol. 26 No. 1 2017



# 日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese Pediatric Orthopaedic Association

Vol. 26 No. 1



### 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

井澤淑郎先生を偲ぶ

第 25 回学術集会 発表論文

新潟市における発育性股関節形成不全発生率の推移(1975~2013 年度)	村上玲子	ほか	1
東京都の 3~4 か月健診における DDH スクリーニング	武井聖良	ほか	6

第 26 回学術集会 発表論文

下肢装具療法を行った低リン血症性くる病児の経過	江口佳孝	ほか	14
重度の股関節外転拘縮に対し観血的加療を施行した 3 例	野上 健	ほか	19
小児踵骨骨折の治療成績	大野一幸	ほか	26

第 27 回学術集会 発表論文

腓骨単独の弯曲症に対して手術加療を行った 1 例	藤井洋佑	ほか	31
成人脳性麻痺患者の頸髄症に対する 整形外科的選択的癒性コントロール手術	李 容承	ほか	35
小児下腿骨急性塑性変形の 2 例	松村宣政	ほか	39
Delta tibia の 2 例	木村篤史	ほか	43
オーバーヘッド牽引法にて治療された 発育性股関節形成不全 3 症例	日下部浩		48
当院における小児肘関節周囲骨折手術例の検討	高橋光彦	ほか	53
先天性多発性関節拘縮症の内反足に対する手術成績	山崎貴弘	ほか	58
小中学生の関節弛緩性に関する横断調査	塚越祐太	ほか	63
山形県における発育性股関節形成不全(脱臼)の 検診と診断遅延例について	佐々木幹	ほか	68
川崎病に続発した環軸椎回旋位固定の検討	立山宏一	ほか	72
大腿骨頭すべり症の治療成績	和田浩明	ほか	75
ペルテス病の外來での保存的経過について	田邊智絵	ほか	80
小児の距踵骨癒合症に対する鏡視下癒合部切除術	米田 梓	ほか	84
骨形成不全症の下肢に発生した術後骨折	游 敬	ほか	88
多発性軟骨性外骨腫症による足関節外反変形に対し 手術療法を施行した症例の検討	吉田隆司	ほか	94

高リン血症に伴う特発性腫瘍状石灰症の 1 例……………	福岡昌利	ほか…	97
著明な鎖骨角状変形を伴う先天性筋性斜頸……………	西山正紀	ほか…	101
当院における発育性股関節形成不全に対する リーメンビューゲル(Rb)の治療成績の検討……………	大泉 樹	ほか…	105
小児閉鎖性大腿骨骨幹部骨折に対する創外固定治療における骨折型と 角状変形に関する検討……………	半井宏佑	ほか…	109
京都府北部における少年野球肘検診活動に 障害予防効果はあるのか?……………	琴浦義浩	ほか…	114
2015 年に我が国で多発した急性弛緩性麻痺症例について ……………	川端秀彦	ほか…	117
小児同種造血幹細胞移植後の下肢痛症例の検討……………	三島健一	ほか…	120
受傷機転 SER (supination-external rotation) の 脛骨遠位骨端線損傷に対する手術治療……………	笹島功一	……………	125
骨形成不全症の下腿変形に対する矯正手術に ブロックスクリューを併用した一例……………	久嶋史枝	ほか…	131
麻痺性内反凹足変形に対するシリアルキャスト矯正療法の 短期治療成績と保存治療の限界……………	金城 健	ほか…	136
脳性麻痺による片側股関節脱臼は側弯および呼吸機能に影響するか ……………	榮森景子	ほか…	140
脛骨粗面裂離骨折の 1 例……………	浦上 勝	ほか…	143
脚長不等に対してエイトプレートによる骨端線抑制術を施行した 3 例 ……………	村上悠人	ほか…	147

## 自由投稿

発育性股関節形成不全(脱臼)に対する リーメンビューゲル装着期間の検討—6 週間と 3 か月間装着の比較— ……………	塚越祐太	ほか…	152
脳性麻痺の股関節脱臼・亜脱臼に対する 整形外科的選択的痙性コントロール手術と大腿骨減捻内反骨切り術 ……………	福岡真二	ほか…	156
先天性股関節脱臼整復法アンケート結果……………	岡野邦彦	ほか…	162
神奈川県立こども医療センターにおける先天性股関節脱臼の疫学調査 ……………	森川耀源	ほか…	167

## 井澤淑郎先生を偲ぶ



日本小児整形外科学会の草分けの一人である井澤淑郎先生が、7月16日に逝去されました。九十一歳でした。ここに謹んでお悔やみを申し上げます。

井澤淑郎先生は大正14年のお生まれです。横浜市立大学整形外科学教室入局後のご研究を先生ご自身がまとめられた「業績集」で見ると、先天股脱関連はじめ、その後の小児整形外科への布石になったと思われます。

昭和40年に日本の小児病院の先陣をきって国立小児病院が開設された後、昭和45年に神奈川県立こども医療センターが開設されましたが、先生はその1年半ほど前から開設準備にかかわっておられました。

神奈川のこども医療センターは、「小児の医療と福祉を総合的に展開する」という構想のもとに設立されたものであり、井澤先生は整形外科部長と同時に肢体不自由児施設長となりました。先生のご就任は、神奈川の小児整形外科だけでなく、国立小児病院の村上寶久先生等の方々との交流を通して、日本の小児整形外科の発展にも貢献していくことになりました。

ご自身の残された“さよなら講演”の記録をみると、「包括医療」ということに先生がとくに力を注いでおられたことがわかります。小児疾患の中でも、とくに複数の診療科や部門が一致協力して診療に当たるべき疾患としては、二分脊椎など数多くの疾患があります。先生は同じ“さよなら講演”の記録の中で「他科から依頼された難病、奇病の患児の診療に四苦八苦したこともあった」と述べておられます。

井澤先生がお生まれになった大正14年は、私の亡き母と同じであり、先生を思い出す時、その後の多難な時代を生きた同時代の人々のことを思い出します。

今、先生のご逝去に接して、改めて先生の残された業績の大きさを噛みしめると同時に、多大なご苦労をも偲ばざるを得ません。

先生、有難うございました。どうか安らかに眠りください。

元神奈川県立こども医療センター・副院長(整形外科)  
奥住成晴

## 新潟市における發育性股関節形成不全發生率の推移(1975～2013 年度)

村 上 玲 子<sup>1)</sup>・高 橋 牧<sup>2)</sup>・渡 邊 研 二<sup>3)</sup>・本 間 政 文<sup>4)</sup>  
榮 森 景 子<sup>5)</sup>・畠 山 征 也<sup>2)</sup>・遠 藤 直 人<sup>1)</sup>

1)新潟大学大学院整形外科科学分野

2)はまぐみ小児療育センター 整形外科

3)亀田第一病院 整形外科

4)ほんま整形外科

5)西新潟中央病院 整形外科

**要 旨** 新潟市では、1971 年度から乳児股関節検診を開始し、2002 年度には評価法を単純 X 線から超音波検査に変更して継続している。本研究では、検診結果を把握可能であった 1975～2013 年度について、検診受診率と發育性股関節形成不全の發生率を調査した。検診受診率は、超音波検査を導入すると 50% 台から 80% 台へ急増し、2013 年度には 94.8% まで増加していた。脱臼發生率は、1980 年代後半までに約 1% から 0.1% へと著減したまま推移していたが、2000 年代後半より減少傾向にあり、直近 4 年間は平均 0.04% だった。先股脱臼予防運動実施後に亜脱臼發生率は半減していたが、寛骨臼形成不全發生率には変化がなかった。近年の脱臼發生率は、政令指定都市で高い受診率の人数から得られ、超音波検査による一次検診後の再検結果に基づくことから、本研究の結果は正確な数値が反映された重要なデータであると考えられる。

### はじめに

新潟市では、全出生児を対象として 1971 年度から単純 X 線検査による乳児股関節検診を開始し、2002 年度からは単純 X 線に代わり超音波検査による集団検診を継続している。いずれの検診も整形外科医が画像判定を行い、要精査の場合は指定された病院で二次検診を行ってきた。なお、2002 年度以降は検診担当医が超音波像を撮像、その場で Graf タイプ 1 か否かを目視で判定し、視診・触診の所見と合わせて正常か要精査かを判定している。二次検診では、診察、単純 X 線像と超音波像の再検査により確定診断を行い、診断結果は新潟市に報告され、データとして蓄積されている。

一方、新潟市は 2005 年度に市町村合併を行い、2007 年度より政令指定都市となった。それにともない、乳児股関節検診の対象者数も年間約 4,500 人から約 6,500 人に増加した。

本研究の目的は、乳児股関節の二次検診の結果を基に、新潟市における發育性股関節形成不全 (Developmental Dysplasia of the Hip: 以下、DDH) の頻度とその経年的推移を調査することである。

### 方 法

新潟市に記録が保存されていた 1975 年から 2013 年度までの出生児数、乳児股関節検診の受診者数、二次検診による確定診断のデータを調査し、受診率、DDH の頻度、それらの推移を検討

**Key words** : developmental dysplasia of the hip (發育性股関節形成不全), incidence (發生率)

連絡先: 〒 951-8510 新潟県新潟市中央区旭町通 1-754 新潟大学整形外科教室 村上玲子 電話 (025) 227-2272

受付日: 2017 年 1 月 11 日



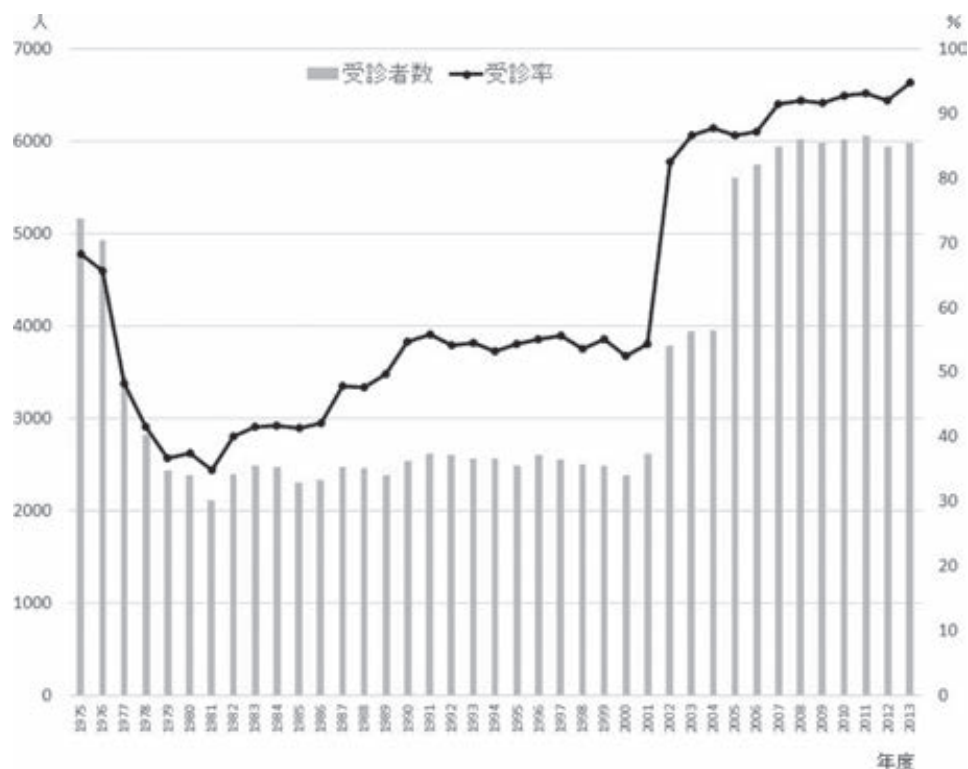


図 1. 出生児数と検診受診率の推移

2002 年度に超音波像を導入してから、検診受診率は著明に増加している。

した。

なお、DDH に含まれる各疾患の定義は単純 X 線股関節前後像により、脱臼は明らかな脱臼位をとるもの、亜脱臼は臼蓋角が  $30^{\circ}$  以上で OE 角が  $-5^{\circ}$  未満、寛骨臼形成不全は臼蓋角  $30^{\circ}$  以上で OE 角が  $-5^{\circ}$  以上として診断している。

## 結 果

1975 年から 2013 年度の総出生数は 22 万 342 人で、うち 13 万 8,139 人が乳児股関節検診を受診していた。受診率は、単純 X 線検査を使用していた時期は初めの 2 年を除き 34.8～55.8% だったが、2002 年に超音波検査を導入した際に 82.5% と急増、その後も微増を続け、2013 年度は 94.8% だった。また、政令指定都市となった 2007 年度以降の受診率は 90% 以上を維持しており、年間 6,000 人前後の乳児が検診を受けていた(図 1)。

脱臼の発生率は、1975 年から 1985 年にかけて 1% から 0.1% 台へと約 10 分の 1 に著減していた。

その後、2000 年代前半までは約 0.1% で推移していたが、2000 年代後半からやや減少傾向にあり 2010～2013 年度の平均は 0.04% だった(図 2)。

亜脱臼の発生率は 5 年ごとの平均でみると 1975 年から 1980 年代後半にかけて半減し、その後は約 0.3% 台で推移、2000 年度以降は減少傾向にあった(図 3)。

寛骨臼形成不全の発生率は、脱臼や亜脱臼に比し年度による増減が大きい、2003 年度以降は 1～2% で推移していた。2013 年度は 3% 台に増加していた(図 4)。

検診受診率が 90% 以上になった 2007 年度以降のみに注目すると、DDH の平均発生率は 1.82% で、脱臼が 0.05%、亜脱臼が 0.1%、寛骨臼形成不全が 1.66% だった。

## 考 察

検診受診率は、超音波検査による検診の開始と同時に著しく改善していた。これは、母親が妊娠



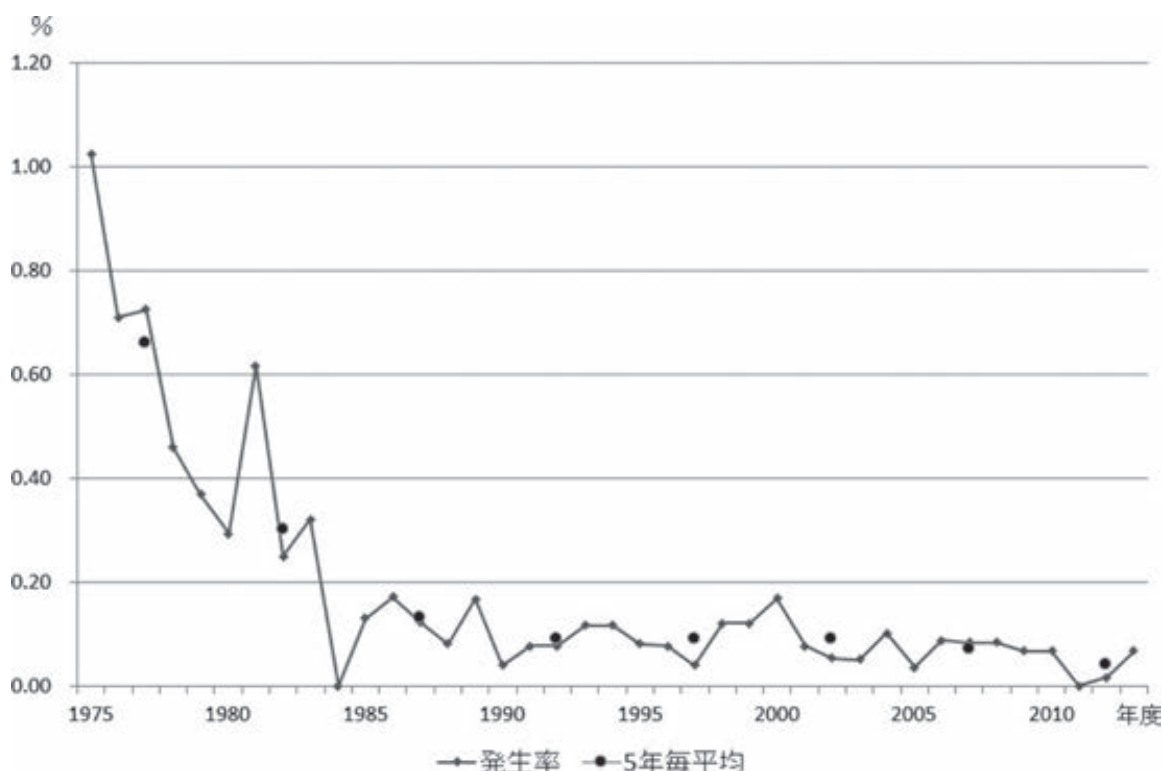


図 2. 股関節脱臼の発生率

中に超音波検査に慣れ親しんでおり、被曝のリスクがないなどの利点を理解していること、股関節検診の案内を個々に郵送するようになったこと、検診のほかにも保健師が主体となって母体保護相談や口腔内ケアの指導、身体測定などを行っていることが影響していると考えている。

1975 年に石田によって提唱された育児指導による先股脱予防活動<sup>1)</sup>は、山田<sup>5)</sup>など多くの医師によってその有効性が追試された。この活動の全国的な普及・実践により、本邦の股関節脱臼の発生率が著減したことはよく知られている。新潟市でも脱臼の発生率は、1975 年から約 10 年間に 10 分の 1 へと著減しており、先股脱予防活動の効果を実証するものだった。

山田らは、現在の我が国の先天股脱の発生率は 0.2～0.5%<sup>6)</sup>、品田らは、松戸市では 1980 年から 2011 年まで乳児股関節脱臼の発生率は 0.2% ではほぼ一定<sup>4)</sup>と報告している。新潟市でも、1985 年から 2000 年代前半までは平均 0.09% とほぼ一定で推移していたが、2000 年代後半より脱臼発生率

は減少傾向にあり、直近 4 年間の平均は 0.04% で、前述の報告よりも著明に低かった。特に 2007 年度以降は、政令指定都市で 90% 以上の検診受診率というデータから得られた数値であること、手技と読影に習熟した整形外科医が超音波検査を行っているため脱臼を見逃す可能性はないと考えていることから、本研究で分かった脱臼発生率は、比較的正確な値を反映していると考えている。新潟市で脱臼予防運動などの特別な取り組みを行っているわけではないため、なぜ脱臼発生率が他の報告に比べて低いのかは不明である。抱っこひもの流行がスリング型から近年コアラ抱っこを補助するような形のものに変化していることは、脱臼発生率低下の一因となり得るかもしれないが、そうであれば新潟市以外でも発生率は減少傾向をみせるはずである。もう一つの可能性として、検診前に医療機関で脱臼と診断されたために検診を受診しなかった児がいることが考えられる。仮に 2013 年度の脱臼発生率が他の報告と同様 0.2% だったとして計算すると、年間約 12 人の

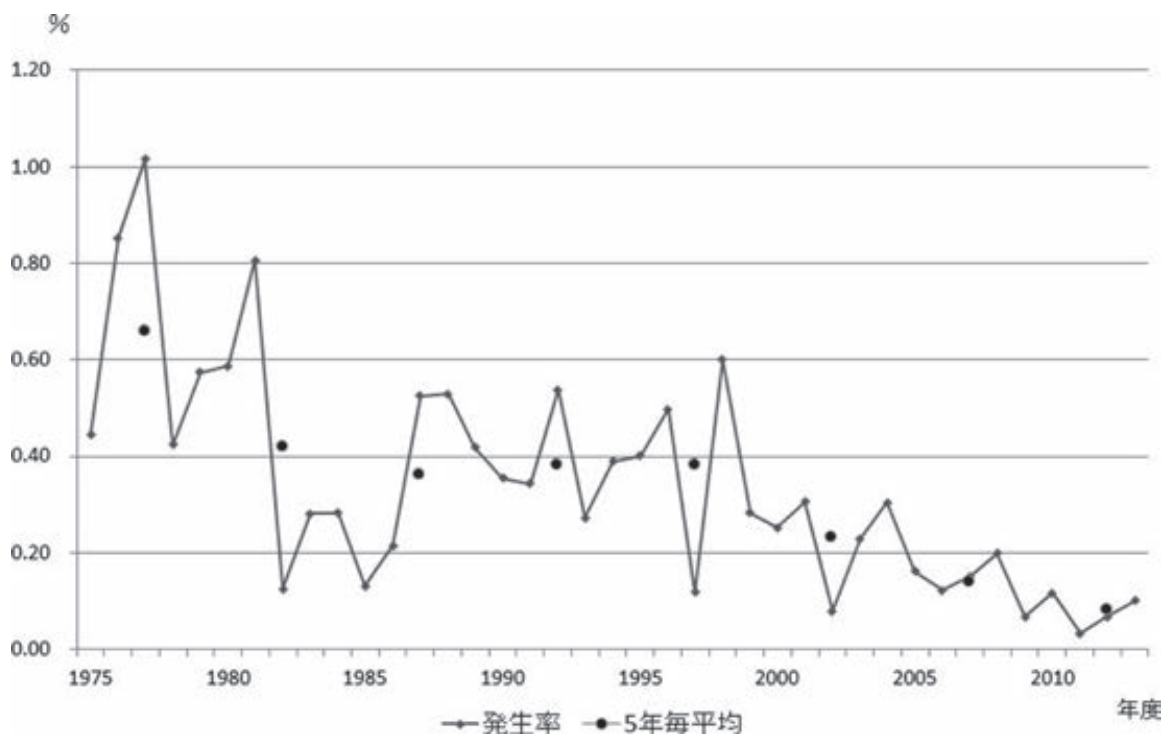


図 3. 股関節亜脱臼の発生率

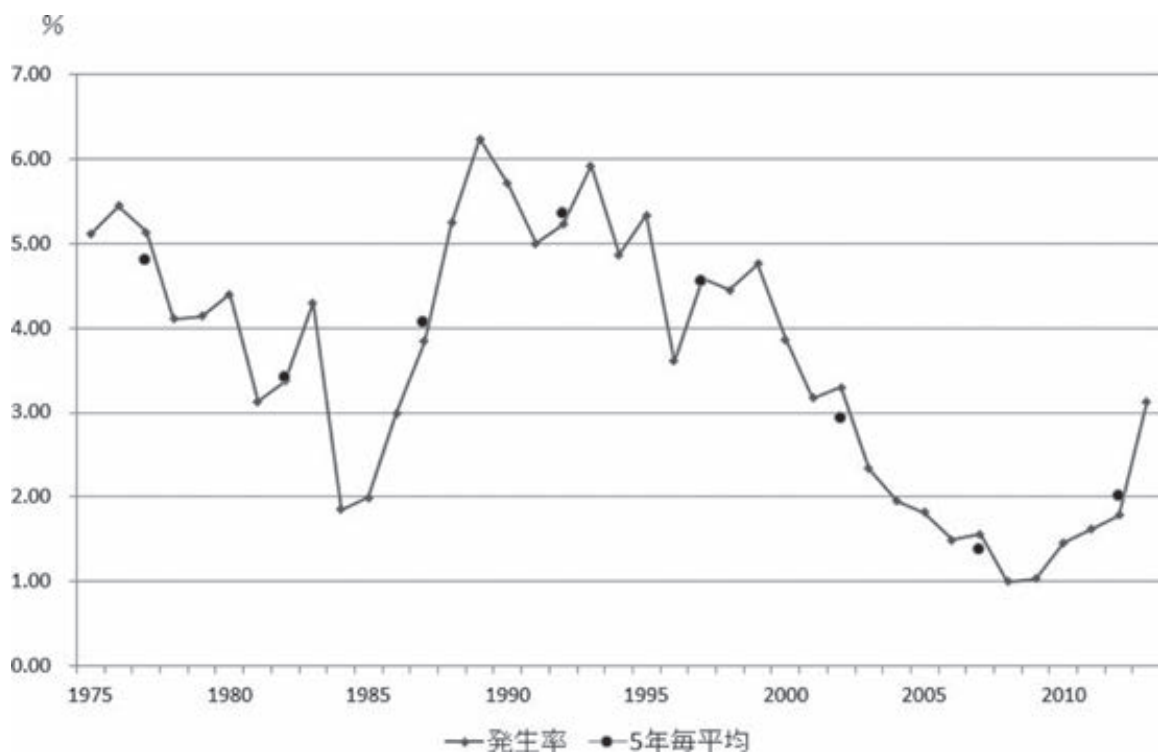


図 4. 寛骨臼形成不全の発生率

脱臼が生じていたことになる。検診を契機に診断された4人を除外すると、検診未受診者の中に8人の脱臼例が存在することになる。この真偽を検証するのは困難だが、生後3~4か月以前に検診時発見数の倍の脱臼例が発見されることは現実的には考えにくく、近年の新潟市の乳児股関節脱臼発生率は他の報告に比べて低いと考える方が妥当であろう。

守矢ら、石田は先股脱臼予防運動の導入により、脱臼のみならず、亜脱臼、寛骨臼形成不全についても発生頻度が著減したと報告した<sup>2)3)</sup>。予防運動導入前後の1970~1980年代に注目すると、本研究での亜脱臼発生率は、平均0.6%から0.3%台に半減しており、前述の報告を支持する結果だった。一方、寛骨臼形成不全の発生率は、予防運動導入前後とも1975年から1990年代までは平均4~5%台で推移しており、脱臼予防運動後の著減はなく、前述の報告とは異なっていた。2000年代以降は、亜脱臼、寛骨臼形成不全とも頻度が減少傾向にあった。これには2002年度から一次検診で超音波検査を用いるようになり、それまでの単純X線検査とは評価の基準が変わっていることも影響していると考えられる。また、2013年度に寛骨臼形成不全の発生率が1%台から3%以上まで増加したのは、それまで超音波検診を全て担ってきた2名の検診医のうち1名(卒後44年、Graf法経験年数25年)が退職し、新たな4名が加わったことで、超音波画像を判定する際の個々

の目視の差が数値に反映されたのが原因と考えている。なお、2014年度現在検診を担当している医師の卒後年数/Graf法経験年数は2013年度以前から継続している1名が22年/13年、2013年度から新たに加わった4名がそれぞれ38年/25年、33年/23年、16年/10年、11年/8年である。

本研究のように、本邦における脱臼予防運動開始から近年までのDDH発生率の推移を詳細に報告した文献は数少ない。特に近年の脱臼発生率に関しての本研究の結果は、政令指定都市である新潟市で高い検診受診率の人数から得られた値であること、超音波検査を用いた一次検診後の再検結果であることより、正確な数値が反映された貴重なデータであると考えている。

## 文献

- 1) 石田勝正：先天股脱の予防—臨床的、実験的検索と予防の実践—。整形外科 26：467-474, 1975.
- 2) 石田勝正：小児の股関節脱臼(DDH)の病院と発生予防。日小整会誌 20：460-465, 2011.
- 3) 守矢秀幸, 篠原寛休, 藤塚光慶：予防処置導入後の乳児先天股脱。臨床整形外科 25：293-297, 1990.
- 4) 品田良之, 飯田 哲, 川本康成ほか：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 65：1017-1022, 2014.
- 5) 山田順亮：先天性股関節脱臼成立の予防とその実践。整・災外 29：609-615, 1986.
- 6) 山田順亮：先天性股関節脱臼の予防活動—過去・現在・未来—。日小整会誌 20：466-473, 2011.

## 東京都の3~4か月健診におけるDDHスクリーニング

心身障害児総合医療療育センター 整形外科

武井聖良・伊藤順一・小崎慶介

**要旨** 【目的】東京都では、小児科医が3~4か月健康診査(以下、健診)で股関節を診察し、発育性股関節形成不全(以下、DDH)のスクリーニングを行っている。本健診における股関節診察の実態を調査し、今後のDDHスクリーニング体制の見直しを検討する。【方法】東京都が発行している年報、各保健所の健診票、健診医アンケート調査により、3~4か月健診の健診受診率、要精検率、要治療率、実際の股関節診察方法などを調査した。【結果】平成23年度における東京都23区の3~4か月健診の受診者数は約10万5000人、股関節の要精検率は約0.7%、要精検例のうちで要治療率は約6.6%であった。自治体により要精検率に差があり、17区市町村は要精検率0%だった。アンケート調査の結果、健診医の100%が開排制限を診察していた。【考察】東京都で松戸方式を用いるとすると約1万人が精密健診を受けることとなり、二次検診システムの整備や健診医への教育、保健師の協力など、検診体制の整備が必要である。

### 目 的

近年国内では、発育性股関節形成不全(以下、DDH)の診断遅延例の増加が問題になっており、各地域の乳児股関節健診の体制の見直しが迫られている。東京都では、健診の実施主体は平成9年より区市町村に移った。各区市町村で小児科医が実施する3~4か月健康診査(以下、健診)では、小児科医が股関節開排制限と脚長差の有無を診察しDDHのスクリーニングを行っている。東京都の3~4か月健診における股関節診察の実態を調査し、今後のDDHスクリーニング体制の見直しを検討する。

### 方 法

東京都における乳幼児健診の実施主体は各区市町村であるが、東京都福祉保健局が各区市町村の統計を取りまとめ、『母子保健事業報告年報』を毎

年発行している。本研究では、平成23年度の『母子保健事業報告年報』から、各区市町村の健診受診率、有所見率、要精検率、要治療率を抽出した。また、各保健所で使用されている3~4か月健診の健診票(母子カード:図1)は統一されておらず、各自治体で独自に作成されている。このため、母子カードにおける股関節の診査項目数は区市町村によって異なっており、東京都内で統一されたものはない。要精査率に与える項目数の影響を検証するため、各区市町村の母子カードの項目を調査した。さらに、健診体制について調査するため、板橋区の3~4か月健診を見学し、3~4か月健診を担当する4区の計52名の健診医に対してアンケート調査(図2)を行い、①乳児股関節の診察で何の所見をみているか、②開排制限は何度以下を陽性としているか、③脚長差診察時の肢位(図3)をアンケート項目とした。

**Key words** : developmental dysplasia of the hip(発育性股関節形成不全), medical checkup(健診), detailed examination rate(要精検率), medial treatment rate(要治療率)

**連絡先** : 〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1 東京大学大学院医学系研究科外科学専攻 整形外科 武井聖良  
電話 03-3815(5411) (内線 33376)

**受付日** : 2016年12月11日

乳児健康診査		年月日	氏名	性別	年齢
健康状態	良好	年月日	氏名	性別	年齢
9. 体重	増加	10. 身長	増加	11. 頭囲	増加
12. 乳歯	出芽	13. 歯肉	正常	14. 舌	正常
15. 喉頭	正常	16. 呼吸	正常	17. 心臓	正常
18. 聴力	正常	19. 視力	正常	20. 皮膚	正常
21. 骨格	正常	22. 関節	正常	23. 運動	正常
24. 排便	正常	25. 排尿	正常	26. 睡眠	正常
27. 発熱	なし	28. 咳嗽	なし	29. 嘔吐	なし
30. 下痢	なし	31. 便秘	なし	32. 疳積	なし
33. その他	なし	34. その他	なし	35. その他	なし
36. その他	なし	37. その他	なし	38. その他	なし
39. その他	なし	40. その他	なし	41. その他	なし
42. その他	なし	43. その他	なし	44. その他	なし
45. その他	なし	46. その他	なし	47. その他	なし
48. その他	なし	49. その他	なし	50. その他	なし
51. その他	なし	52. その他	なし	53. その他	なし
54. その他	なし	55. その他	なし	56. その他	なし
57. その他	なし	58. その他	なし	59. その他	なし
60. その他	なし	61. その他	なし	62. その他	なし
63. その他	なし	64. その他	なし	65. その他	なし
66. その他	なし	67. その他	なし	68. その他	なし
69. その他	なし	70. その他	なし	71. その他	なし
72. その他	なし	73. その他	なし	74. その他	なし
75. その他	なし	76. その他	なし	77. その他	なし
78. その他	なし	79. その他	なし	80. その他	なし
81. その他	なし	82. その他	なし	83. その他	なし
84. その他	なし	85. その他	なし	86. その他	なし
87. その他	なし	88. その他	なし	89. その他	なし
90. その他	なし	91. その他	なし	92. その他	なし
93. その他	なし	94. その他	なし	95. その他	なし
96. その他	なし	97. その他	なし	98. その他	なし
99. その他	なし	100. その他	なし	101. その他	なし
102. その他	なし	103. その他	なし	104. その他	なし
105. その他	なし	106. その他	なし	107. その他	なし
108. その他	なし	109. その他	なし	110. その他	なし
111. その他	なし	112. その他	なし	113. その他	なし
114. その他	なし	115. その他	なし	116. その他	なし
117. その他	なし	118. その他	なし	119. その他	なし
120. その他	なし	121. その他	なし	122. その他	なし
123. その他	なし	124. その他	なし	125. その他	なし
126. その他	なし	127. その他	なし	128. その他	なし
129. その他	なし	130. その他	なし	131. その他	なし
132. その他	なし	133. その他	なし	134. その他	なし
135. その他	なし	136. その他	なし	137. その他	なし
138. その他	なし	139. その他	なし	140. その他	なし
141. その他	なし	142. その他	なし	143. その他	なし
144. その他	なし	145. その他	なし	146. その他	なし
147. その他	なし	148. その他	なし	149. その他	なし
150. その他	なし	151. その他	なし	152. その他	なし
153. その他	なし	154. その他	なし	155. その他	なし
156. その他	なし	157. その他	なし	158. その他	なし
159. その他	なし	160. その他	なし	161. その他	なし
162. その他	なし	163. その他	なし	164. その他	なし
165. その他	なし	166. その他	なし	167. その他	なし
168. その他	なし	169. その他	なし	170. その他	なし
171. その他	なし	172. その他	なし	173. その他	なし
174. その他	なし	175. その他	なし	176. その他	なし
177. その他	なし	178. その他	なし	179. その他	なし
180. その他	なし	181. その他	なし	182. その他	なし
183. その他	なし	184. その他	なし	185. その他	なし
186. その他	なし	187. その他	なし	188. その他	なし
189. その他	なし	190. その他	なし	191. その他	なし
192. その他	なし	193. その他	なし	194. その他	なし
195. その他	なし	196. その他	なし	197. その他	なし
198. その他	なし	199. その他	なし	200. その他	なし
201. その他	なし	202. その他	なし	203. その他	なし
204. その他	なし	205. その他	なし	206. その他	なし
207. その他	なし	208. その他	なし	209. その他	なし
210. その他	なし	211. その他	なし	212. その他	なし
213. その他	なし	214. その他	なし	215. その他	なし
216. その他	なし	217. その他	なし	218. その他	なし
219. その他	なし	220. その他	なし	221. その他	なし
222. その他	なし	223. その他	なし	224. その他	なし
225. その他	なし	226. その他	なし	227. その他	なし
228. その他	なし	229. その他	なし	230. その他	なし
231. その他	なし	232. その他	なし	233. その他	なし
234. その他	なし	235. その他	なし	236. その他	なし
237. その他	なし	238. その他	なし	239. その他	なし
240. その他	なし	241. その他	なし	242. その他	なし
243. その他	なし	244. その他	なし	245. その他	なし
246. その他	なし	247. その他	なし	248. その他	なし
249. その他	なし	250. その他	なし	251. その他	なし
252. その他	なし	253. その他	なし	254. その他	なし
255. その他	なし	256. その他	なし	257. その他	なし
258. その他	なし	259. その他	なし	260. その他	なし
261. その他	なし	262. その他	なし	263. その他	なし
264. その他	なし	265. その他	なし	266. その他	なし
267. その他	なし	268. その他	なし	269. その他	なし
270. その他	なし	271. その他	なし	272. その他	なし
273. その他	なし	274. その他	なし	275. その他	なし
276. その他	なし	277. その他	なし	278. その他	なし
279. その他	なし	280. その他	なし	281. その他	なし
282. その他	なし	283. その他	なし	284. その他	なし
285. その他	なし	286. その他	なし	287. その他	なし
288. その他	なし	289. その他	なし	290. その他	なし
291. その他	なし	292. その他	なし	293. その他	なし
294. その他	なし	295. その他	なし	296. その他	なし
297. その他	なし	298. その他	なし	299. その他	なし
300. その他	なし	301. その他	なし	302. その他	なし
303. その他	なし	304. その他	なし	305. その他	なし
306. その他	なし	307. その他	なし	308. その他	なし
309. その他	なし	310. その他	なし	311. その他	なし
312. その他	なし	313. その他	なし	314. その他	なし
315. その他	なし	316. その他	なし	317. その他	なし
318. その他	なし	319. その他	なし	320. その他	なし
321. その他	なし	322. その他	なし	323. その他	なし
324. その他	なし	325. その他	なし	326. その他	なし
327. その他	なし	328. その他	なし	329. その他	なし
330. その他	なし	331. その他	なし	332. その他	なし
333. その他	なし	334. その他	なし	335. その他	なし
336. その他	なし	337. その他	なし	338. その他	なし
339. その他	なし	340. その他	なし	341. その他	なし
342. その他	なし	343. その他	なし	344. その他	なし
345. その他	なし	346. その他	なし	347. その他	なし
348. その他	なし	349. その他	なし	350. その他	なし
351. その他	なし	352. その他	なし	353. その他	なし
354. その他	なし	355. その他	なし	356. その他	なし
357. その他	なし	358. その他	なし	359. その他	なし
360. その他	なし	361. その他	なし	362. その他	なし
363. その他	なし	364. その他	なし	365. その他	なし
366. その他	なし	367. その他	なし	368. その他	なし
369. その他	なし	370. その他	なし	371. その他	なし
372. その他	なし	373. その他	なし	374. その他	なし
375. その他	なし	376. その他	なし	377. その他	なし
378. その他	なし	379. その他	なし	380. その他	なし
381. その他	なし	382. その他	なし	383. その他	なし
384. その他	なし	385. その他	なし	386. その他	なし
387. その他	なし	388. その他	なし	389. その他	なし
390. その他	なし	391. その他	なし	392. その他	なし
393. その他	なし	394. その他	なし	395. その他	なし
396. その他	なし	397. その他	なし	398. その他	なし
399. その他	なし	400. その他	なし	401. その他	なし
402. その他	なし	403. その他	なし	404. その他	なし
405. その他	なし	406. その他	なし	407. その他	なし
408. その他	なし	409. その他	なし	410. その他	なし
411. その他	なし	412. その他	なし	413. その他	なし
414. その他	なし	415. その他	なし	416. その他	なし
417. その他	なし	418. その他	なし	419. その他	なし
420. その他	なし	421. その他	なし	422. その他	なし
423. その他	なし	424. その他	なし	425. その他	なし
426. その他	なし	427. その他	なし	428. その他	なし
429. その他	なし	430. その他	なし	431. その他	なし
432. その他	なし	433. その他	なし	434. その他	なし
435. その他	なし	436. その他	なし	437. その他	なし
438. その他	なし	439. その他	なし	440. その他	なし
441. その他	なし	442. その他	なし	443. その他	なし
444. その他	なし	445. その他	なし	446. その他	なし
447. その他	なし	448. その他	なし	449. その他	なし
450. その他	なし	451. その他	なし	452. その他	なし
453. その他	なし	454. その他	なし	455. その他	なし
456. その他	なし	457. その他	なし	458. その他	なし
459. その他	なし	460. その他	なし	461. その他	なし
462. その他	なし	463. その他	なし	464. その他	なし
465. その他	なし	466. その他	なし	467. その他	なし
468. その他	なし	469. その他	なし	470. その他	なし
471. その他	なし	472. その他	なし	473. その他	なし
474. その他	なし	475. その他	なし	476. その他	なし
477. その他	なし	478. その他	なし	479. その他	なし
480. その他	なし	481. その他	なし	482. その他	なし
483. その他	なし	484. その他	なし	485. その他	なし
486. その他	なし	487. その他	なし	488. その他	なし
489. その他	なし	490. その他	なし	491. その他	なし
492. その他	なし	493. その他	なし	494. その他	なし
495. その他	なし	496. その他	なし	497. その他	なし
498. その他	なし	499. その他	なし	500. その他	なし

図 1. 母子カード

### アンケートのご依頼

心身障害児総合医療療育センター  
整形外科 武井聖良

この度はアンケートにご協力頂きまして誠にありがとうございます。  
現在、東京都の乳児健診における股関節診察の実態について調査をしております。

- 1) 東京都 23 区での乳幼児健診の実態調査
- 2) 健診で検出されている股関節脱臼・脱臼の割合
- 3) 健診で股関節の脱臼・脱臼を指摘された子どもが治療を要した割合

等を調査し、平成 25 年度日本小児股関節研究会(8 月下旬)で発表予定です。

健診の場において、小児科の先生方がどのように股関節の診察をなさっているかをアンケートにご回答頂いております。  
お忙しいところ誠に恐縮ですが、ご協力頂けますと幸いです。

1. 「股関節の精査要」と診断されている所見に○をつけてください。(複数回答可)

- ① 股関節脱臼・脱臼
- ② クリックサイン
- ③ 脚長差
- ④ 大腿のしわ非対称

2. 「股関節の開閉制限」と診断されている所見に○をつけてください。

- ① 開閉 90 度以下
- ② 開閉 70 度以下
- ③ 開閉 60 度以下

④ 角度に関係なく、左右差がある場合

3. 「脚長差」を診断されるときの状態に○をつけてください。(複数回答可)

- ① 股関節屈曲位
- ② 股関節伸展位

ご協力誠にありがとうございました。

図 2. アンケート用紙



# <アンケート対象>

3-4ヶ月健診の健診医52名(4区:板橋区、目黒区、大田区、中野区)

## <調査項目>

### ①診察項目:股関節開排制限

脚長差

クリックサイン

大腿皮線非対称(複数回答可)

### ②開排制限:何度以下(80度、70度、60度、左右差)

### ③脚長差:診察時の肢位(Allis signまたは伸展位)

図3. アンケートの調査項目

## 結 果

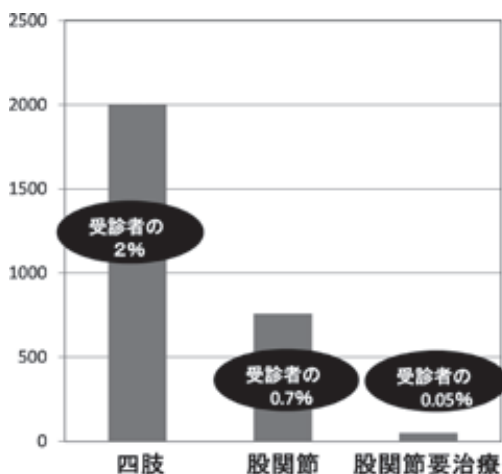
母子保健事業報告年報によると、平成23年度における東京都の3~4か月健診の受診者数は約10万5000人で受診率は95.8%であった。東京都23区全体では、健診での有所見率は31.4%で、「四肢」の割合は6.7%であった。精密検査を受けた割合(要精検率)は2.2%で、そのうち整形外科内訳は42.2%(内科:22.4%, 泌尿器科:8.3%, 皮膚科:7.8%, 眼科:3.9%, 外科:3.6%, 耳鼻科:3.4%, その他:1.1%)であり、要精検となった患者の中では、整形外科的疾患が最も多いことが分かった。「股関節」の要精検率は全受診者の約0.7%で、そのうち治療を要したのは全受診者の

約0.05%であった(図4A)。「股関節」の精密健診の結果の内訳は、「異常なし、または家庭で経過観察」となった受診者が55%、「通院で経過観察」となった受診者が37%、「治療を要する」受診者が6.6%、「不明」が1.5%であり、要通院率は計44%であった(図4B)。

股関節の要精検率、要治療率を区市町村別に比較した。23区の要精検率は0%から2.6%で、0%の区は3区あった。要治療率0%の区は7区あった。なお、要治療率50%という大田区では独自の健診体制をとっており、小児科医が要精査と診断した受診者に対して、月に一度小児整形専門の整形外科医が「療育相談」として保健所でX線撮影や装具治療などの外来診療を行う2段階方式をとっているからである(図5)。

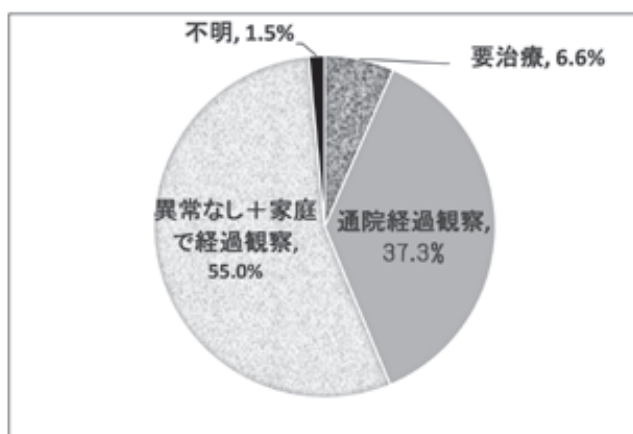
23区外(39市町村)の要精検率は0%から1.9%で、0%の市町村は14市町村あった。要治療率0%の市町村は13市町村あった(図6)。

次に、3~4か月健診で使用されている母子カードにおける股関節の診査項目数を区市町村ごとで比較した。23区では、それぞれ独自の母子カードを使用しており、股関節の診察項目数は、区により異なっていた。23区のうち13区が開排制限1項目で、次いで8区が開排制限・脚長差の2項目であった。独自の股関節健診体制をとっている



<図4-A> 全受診者に対する有所見者の割合

図4. 股関節の有所見率・要治療率



<図4-B> 股関節の精密健診結果

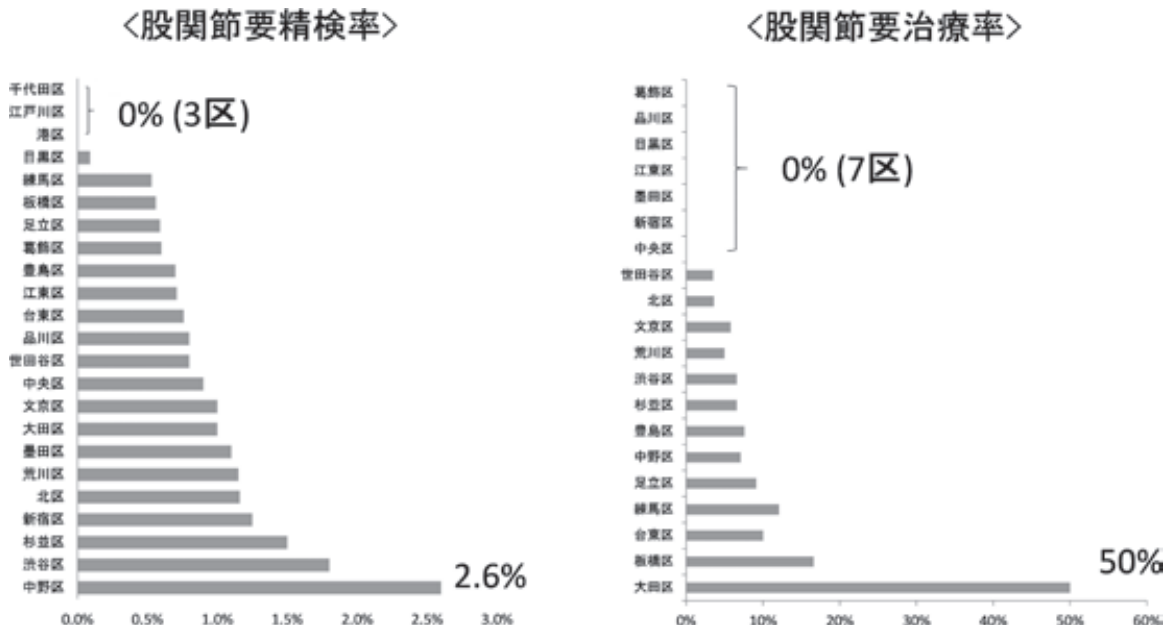


図5. 23区における股関節要精検率・要治療率

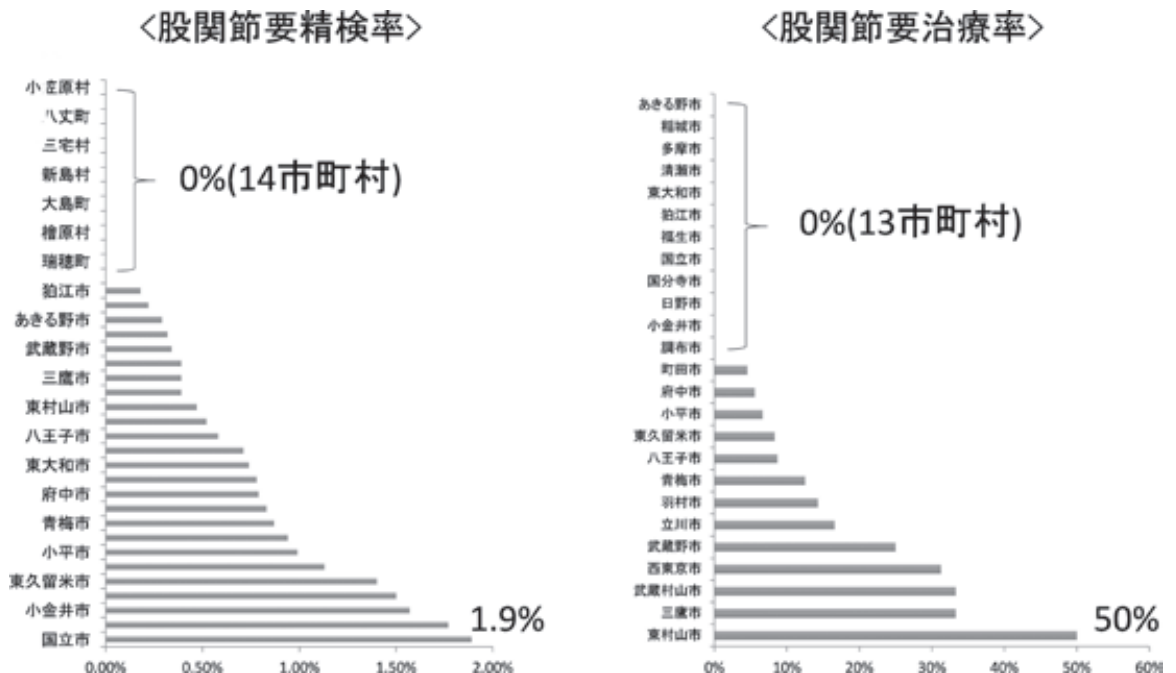


図6. 39市町村における股関節要精検率・要治療率

大田区では5項目(開排制限, 脚長差, クリックサイン, 大腿皮線非対称, 肢位異常)であった。診察項目数によって要精検率に差はなかった(図7)。23区外の市町村では、東京都福祉保健局が作成した母子カードを共通して用いており、診察

項目は開排制限のみの1項目であった。

健診体制について調査するため、板橋区の3～4か月健診を見学したところ、3～4か月健診1回当たり2時間で、受診者は30名おり、医師2名と保健師10名の体制で行っていた。



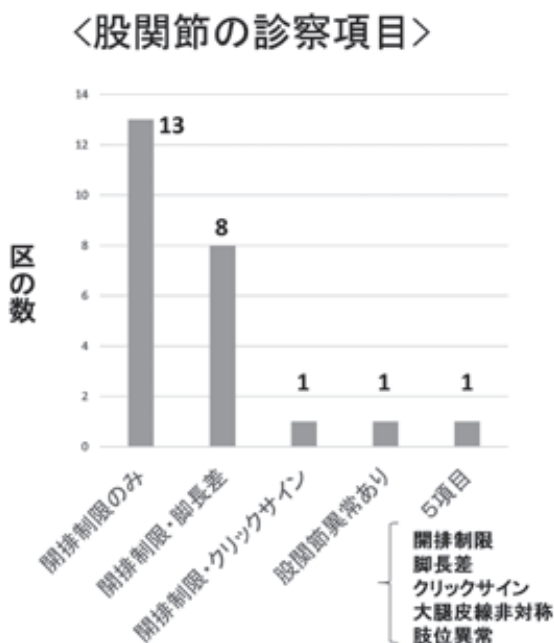


図7. 母子カード記載の診察項目数と内容

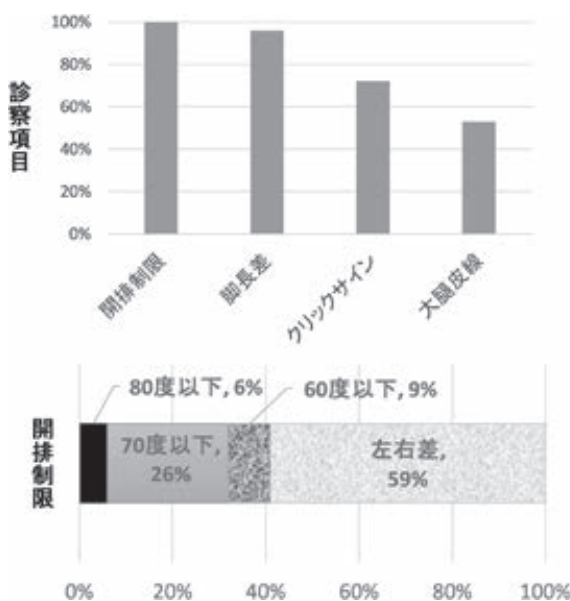
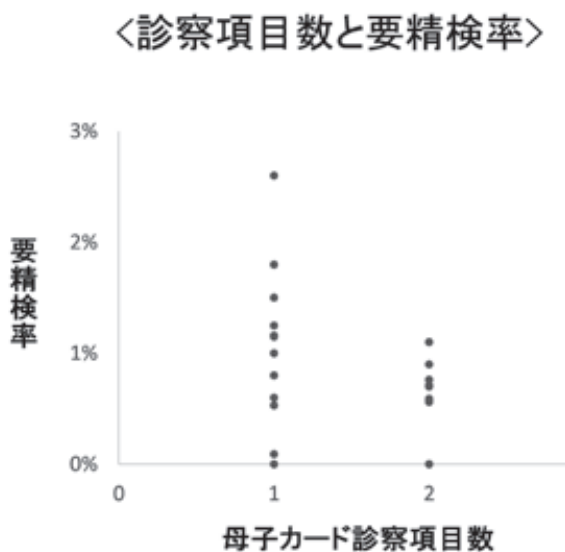
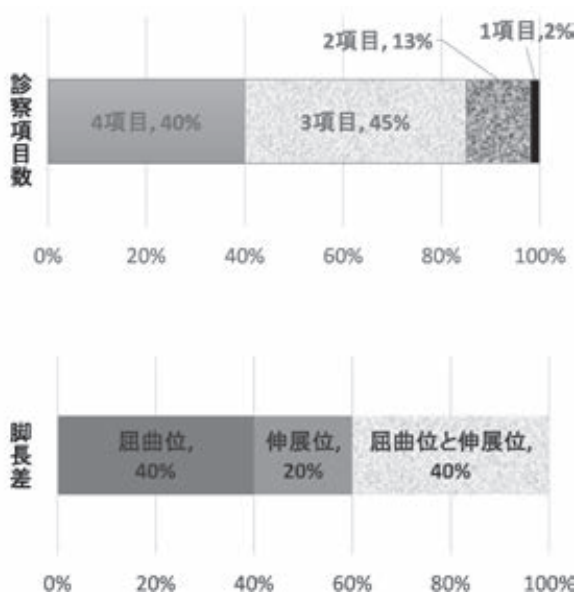


図8. 実際の診察方法のアンケート結果



さらに、4区の健診医(小児科医)へのアンケートを解析すると、①診察項目では、開排制限を診察している医師が100%、脚長差を診察している医師が96%、クリックサインを診察している医師は70%、大腿皮線を診察している医師は50%いた。4項目を診察している医師は40%、3項目を診察している医師は45%おり、85%の医師が3

項目以上診察していることが明らかとなった。②開排制限の角度について、角度に関係なく左右の差を診察している医師が59%であった。次いで26%の医師が70°以下を開排制限が陽性と診断していた。③脚長差の肢位の測定は、80%の医師がAllis sign(股関節屈曲位)にて診断していた(図8)。

診察項目数による要精検率の影響を考察するた

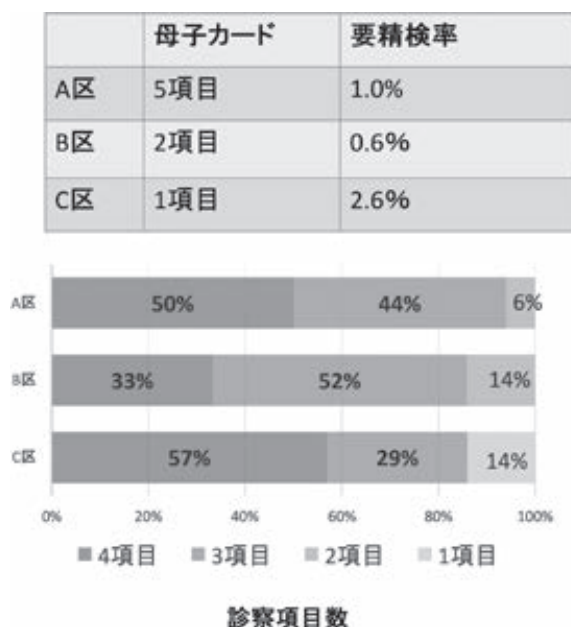
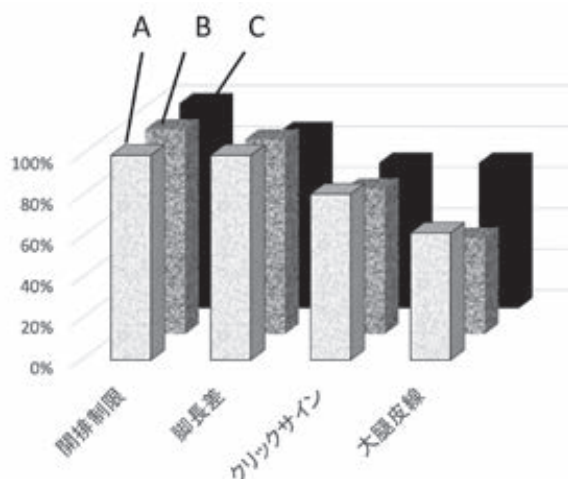


図9. 3区の母子カード・診察方法と要精検率

め、母子カードにおける股関節の診察項目数が異なる3区でアンケート結果を比較した(図9)。股関節の診察項目が2項目のB区でも1項目のC区でも、85%以上の医師が3項目以上診察していた。C区は、母子カードにおける股関節の診察項目は開排制限の1項目のみだが、医師が実際に診察している診察項目数は多く、かつ要精検率も高かった。この結果から、要精検率は母子カードの股関節の診察項目数よりも健診医個人の知識・技量に依存すると考えられた。

### 考 察

松戸方式を用いている千葉県松戸市では、3～4か月健診での股関節の要精検率は約15%である<sup>3)</sup>。今回の調査では、東京都での3～4か月健診での股関節の要精検率は0.7%であり、松戸市と要精検率に大きな差がある。平成23年度の年間出生数が松戸市は約4000人であったのに対し、東京都は約10万人であり、東京都には膨大な受診者がいる。東京都で松戸方式を用いて要精検率が約15%となると仮定すると、約1万5000人が精密健診を受けることになる。さらに、東京都の精密健診紹介体制において、股関節要精検と診断



とされた健診受診者が保健所から紹介されるのは大学病院や小児専門病院であり、精密健診の受診先一覧には整形外科診療所などがほとんど含まれていない。前述の約1万5000人が、大学病院や小児専門病院に紹介されることになるのである。これらに対する対策として、まず二次検診システムの整備が必要と考えられる。二次検診先に整形外科診療所なども含め確定診断を行う病院数を増やし、診断後に専門的治療を要する者を小児整形外科専門医に紹介するという3段階方式の体制にすることで、大学病院や小児専門病院の二次検診の負担を減らすことができる。今回の調査で、東京都62区市町村の中で要精検率が0%という区市町村が17区市町村あった。東京都全体の平均要精検率が0.7%であることを考慮すると、母集団が少ない受診者500人以下の自治体では0人である可能性もあるが、受診者1000人以上の自治体で要精検率0%の自治体では、見逃しが発生しやすい体制となっている可能性がある。

著者が見学した板橋区の3～4か月健診では医師1人当たり患者15名を2時間で診察しており、患者1名当たりの診察時間は8分ということになる。3～4か月健診では、発達や栄養状態のチェッ

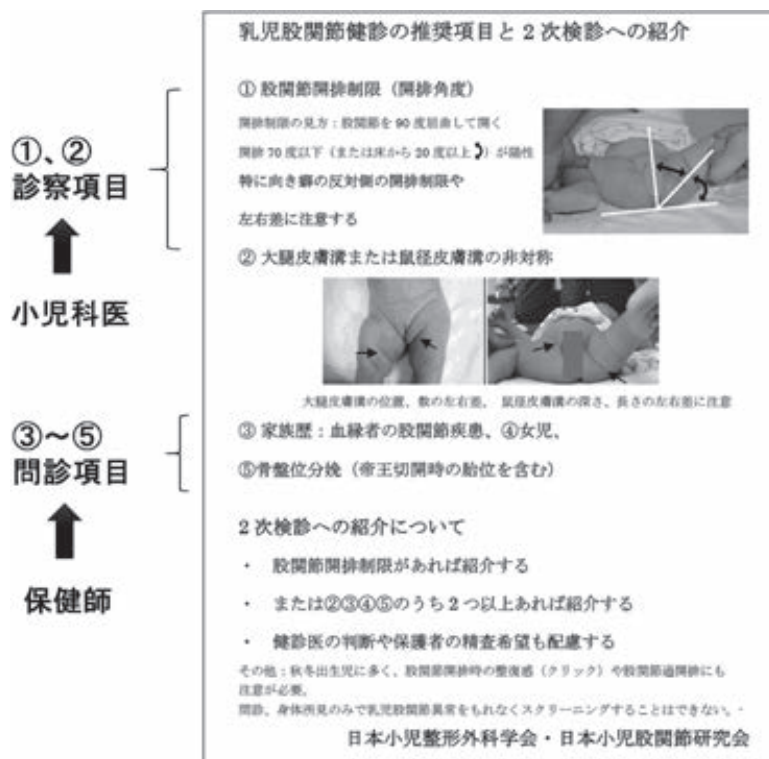


図10. 乳児股関節健診の推奨項目

クも重要であることや、啼泣により正確な診察が難しい場面が多いことから、股関節の診察に時間をかけて行うことが現実的に難しいという問題もある。一方、医師2名に対して保健師10名と保健師の数は確保されている。保健師による問診を充実させることで、問診の項目を重視している松戸方式の導入が可能であり、保健師との連携を深めることで要精査率を改善させることは可能だろう。

自治体において母子カードにおける股関節の診察項目が異なっていたが、実際には健診医個人の知識と技量により要精査率に差が生じていると考えられる。ある調査報告では、ほとんどの健診医が小児健診の研修の必要性を認めており<sup>1)</sup>、小児科の健診医が整形外科医から乳児股関節の診察についての研修や講習を受ける機会があると良いだろう。現在、日本小児整形外科学会では、乳児股関節健診の推奨項目を提示している(図10)<sup>2)</sup>が、推奨項目のうち5項目中3項目は問診で構成されている。保健師が問診を担当することで、健診医

の負担を減らすことが期待でき、この提言の普及は今後重要と考える。

## 結 語

股関節要精査率は全受診者の0.7%そのうち治療を要したのは6.6%であった。区市町村により股関節の要精査率、要治療率に差があり、0%の区市町村が存在した。母子カードの診察項目は、半数が「開排制限」のみであったが、母子カードの診察項目と健診医の実際の診察は異なっており、経験によりカードの項目を補完していた。DDHのスクリーニングの精度を高めるため、二次検診システムの整備、母子カード項目の見直し、健診医への教育、保健師協力が必要と考える。特に人口の集中する大都市では、リスクファクターによるスクリーニング方式を導入する際には、体制の整備をまず行う必要がある。

## 文献

- 1) 日本小児保健協会：幼児健診システムに関する

調査, 2009.

- 2) 日本小児股関節研究会 乳児股関節健診あり方検討委員会：乳児股関節健診推奨項目, 日本小児整形外科学会 <http://www.jpoa.org/> 2014.
- 3) 品田ら：松戸市の乳児先天性股関節脱臼検診の現状と今後. Orthopedic Surgery **65**(10)：1017-1022, 2014.

## 下肢装具療法を行った低リン血症性くる病患儿の経過

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・鳥居 暁子  
木村 篤史・高山 真一郎

**要 旨** 低リン血症性くる病患儿に対して、長下肢装具で加療した7例(男:1, 女:6)につき装具装着期間、体重変化、単純X線上の下肢アライメント、最終観察時の愁訴、および追加手術の有無を検討した。【結果】平均装具開始年齢は2歳9か月、装着期間は3年10か月で大腿脛骨角(以下、FTA)は改善した( $p=0.012$ )。平均経過観察期間は10年10か月で、装具終了後最終観察時までFTAの変化が $5^\circ$ 未満であった症例は4例で、装具終了後のBMI( $\text{kg}/\text{m}^2$ )は5未満の変動であった。一方、FTA  $5^\circ$ 以上の変化を認めた症例は3例で、両膝痛と運動制限を伴い1例手術に至った。【考察】低リン血症性くる病下肢変形への装具療法は、装具コンプライアンス、電解質、BMI、下肢アライメントを適切に管理すれば選択の余地はある。

### 緒 言

くる病(骨軟化症)は骨石灰化障害から下肢変形を来す疾患であり、特に低リン血症性くる病(Hypophosphatemic Rickets: 以下、HR)では治療に難渋する。我々は、当院で経過観察したHR患者に対する長下肢装具の臨床経過から、変形増悪の要因につき検討した。

### 対象と方法

2015年までに当科でくる病と診断され治療を受けている38症例(男:18, 女:20)のうち、HRは8例で診療記録上の装具療法経過、全下肢立位単純X線、当院での血液検査、および薬物療法の経過記載があった7症例(男:1, 女:6)を対象とした。装具装着は入浴時以外原則昼夜装着とし、約3~6か月に一度外来経過観察および装具装着指導をした。装具装着状況が不十分と判断された症例は、装具装着指導の頻度を増やしたり、夜間装具装着指導を行ったりするなどした。装具

終了基準は半年ないし1年間隔での単純X線像でほぼ正常アライメントに改善し、その後増悪がない場合に装具療法を終了した。評価時期は装具装着前、装具終了直後、装具終了から最終経過観察の体重が最も増加した時点、および最終経過観察時とした。評価項目は年齢、Body Mass Index ( $\text{BMI}:\text{kg}/\text{m}^2$ )、単純X線像上の右下肢 mechanical Femorotibial Angle (mFTA)<sup>1)</sup>、mechanical Lateral Distal Femoral Angle (mLDFA)、mechanical Medial Proximal Tibial Angle (mMPTA)<sup>3)</sup>と血漿カルシウム(Ca)、リン(P)、アルカリフォスファターゼ(ALP)とした。X線評価と血液検査については装具装着前、装具終了直後、最終観察時に統計学的に評価し(Kruskal-Wallis test) $p<0.05$ で有意差ありとした。また、最終観察時の愁訴および追加手術の有無につき検討した。

### 使用装具の概要

当院で使用するプラスチック製長下肢装具は、国立小児病院村上寶久先生が使用されていた

**Key words** : hypophosphatemic rickets(低リン血症性くる病), bowlegs(内反膝), knee ankle foot brace(長下肢装具)  
連絡先 : 〒157-8535 東京都世田谷区大蔵2-10-1 国立成育医療研究センター 整形外科 江口佳孝 電話(03)3416-0181  
受付日 : 2016年2月22日



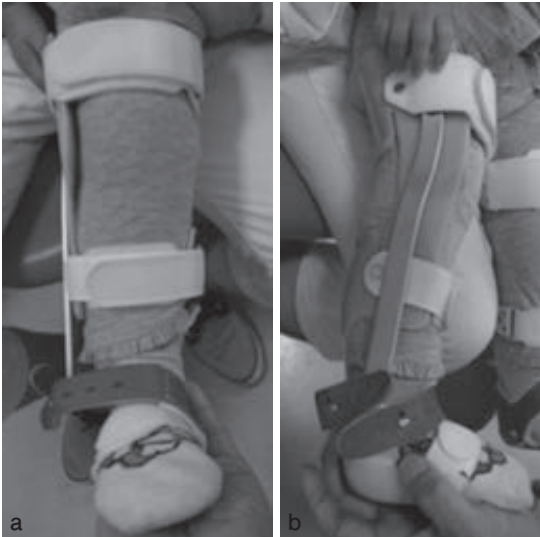


図1. 当院使用の内反膝長下肢装具  
a)右下肢正面 b)側面

「昼夜長下肢装具(村上式装具)」を改良したものである(図1)。この装具の開発経緯については不明であるが、徳山らは同様の装具に関し報告している<sup>11)</sup>。当院で現在使用の装具は、可撓性のあるプラスチック部分と下肢外側のアルミニウム支柱からなる。プラスチック部分は、患児の下肢変形に沿って膝屈曲15°、足関節底背屈0°で採型されている。自験例でも、膝関節軽度屈曲位によりFTA矯正が痛みなく行えており、徳山らも同様の所見を報告している<sup>11)</sup>。また、村上式装具の足関節部分は、シューホーンの形状であり、底背屈が可能である。アルミニウム支柱は、下肢アライメントの変形中心(CORA)で、支柱を外側に弯曲させている。弯曲角度はアルミニウム支柱遠位端

と足関節内顆をベルトで引き寄せせるようにして、FTA180°になるよう調整する。この長下肢装具は、継ぎ手がないため歩行遊脚期に股関節軽度外転を要するが、支柱が外側にあるため立脚期は重心近くに足底接地が可能であり、装具装着での歩行は比較的容易である(図1-a,b)。

## 結 果

全症例の結果を表1に示す。初診時年齢(平均(範囲))は3歳6か月(1歳0か月～3歳7か月)、装具装着開始年齢は3歳9か月(1歳10か月～3歳8か月)、装具終了年齢は7歳5か月(4歳3か月～8歳10か月)、装具装着期間は3年10か月(1年6か月～6年2か月)、経過観察は10年10か月(2年8か月～22年2か月)であった。単純X線像上、長下肢装具装着前のmFTA(平均(標準偏差))は194.9(8.5)、装具終了時183.7(3.0)であった( $p=0.012$ )。mL DFAは装具開始時98.0(3.6)、装具終了時89.6(3.4)で( $p=0.0017$ )、mMPTAは装具開始前81.4(7.9)、装具終了時87.7(4.0)であった( $p=0.1166$ )。図2は症例7の単純X線像の経時的変化で、図3は思春期前までのmFTAの経時的変化を示す。経過観察期間中の活性型ビタミンD投与量は、平均0.06  $\mu\text{g/kg/日}$ 、P中和物は40.1  $\text{mg/kg/日}$ であった。血液検査所見では装具開始、装具終了、最終観察時の骨代謝関連因子の変動に有意差はなかった(表2)。装具終了後から最終観察時までのmFTA変化は、3例が5°未満の変化、1例が8°の外反変形、残り3例が10°以上の内反変形であった。症例2は成人以降に関節

表1. 低リン血症性くる病患児に装具療法を行った7症例の内訳

症例	性別	年齢				BMI( $\text{kg/m}^2$ )				mFTA(°)				最終生活活動		
		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	疼痛	運動制限	追加手術
1	男	2歳4か月	5歳6か月	9歳4か月	9歳9か月	14.7	14.6	16.1	15.5	198	185	171	172	なし	なし	なし
2	女	2歳7か月	7歳0か月	17歳11か月	26歳8か月	15.6	14.6	21.5	20.5	199	180	185	185	膝痛	制限	なし
3	女	3歳5か月	8歳10か月	9歳0か月	10歳11か月	18.2	17.6	18	17.6	192	180	175	175	なし	なし	なし
4	女	3歳8か月	5歳6か月	7歳3か月	7歳3か月	17.6	16.4	17.9	17.9	208	185	187	187	なし	なし	なし
5	女	1歳10か月	8歳1か月	12歳10か月	17歳3か月	19.1	18.3	24.8	24.7	198	185	214	214	膝痛	制限	あり
6	女	2歳9か月	4歳3か月	21歳3か月	21歳3か月	16.1	16.2	23.7	23.7	197	180	190	190	膝痛	制限	なし
7	女	3歳0か月	7歳10か月	13歳9か月	13歳9か月	15.8	18.5	23.3	23.3	197	187	199	199	膝痛	制限	なし

a: 装具開始時 b: 装具終了時 c: 装具終了後最大BMI値 d: 最終観察時

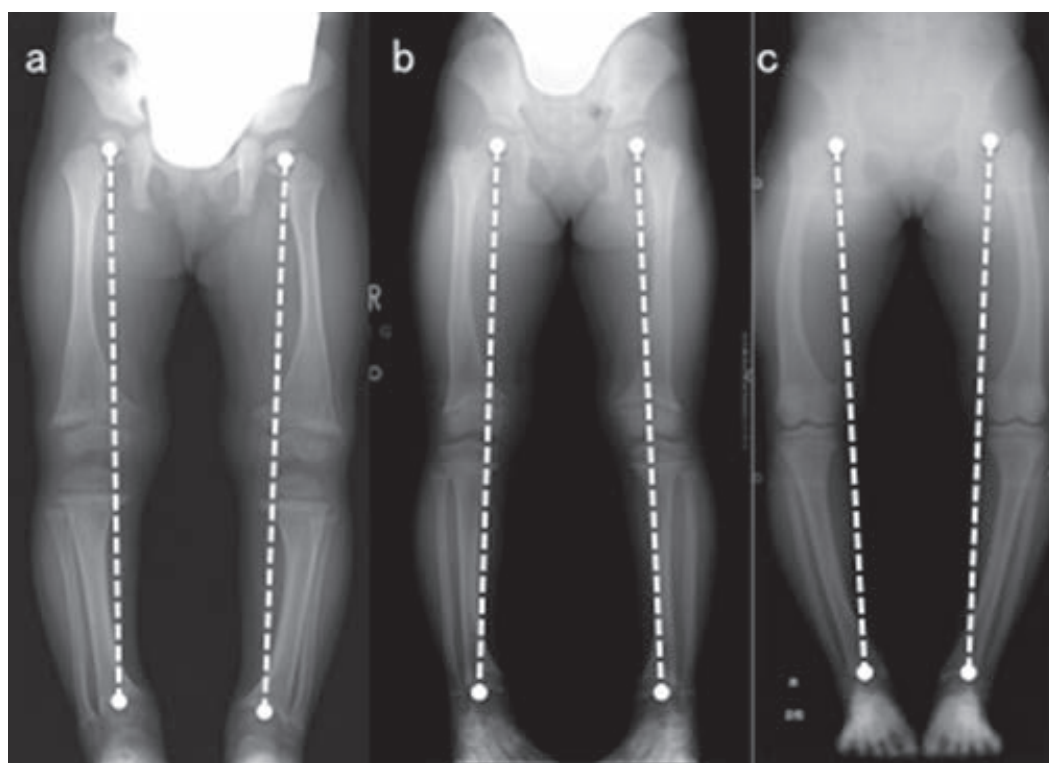


図2. 表1 症例7の単純X線経過(白破線はMikulicz線)

a)3歳0か月(装具開始時) b)7歳10か月(装具終了) c)13歳10か月(最終観察時)

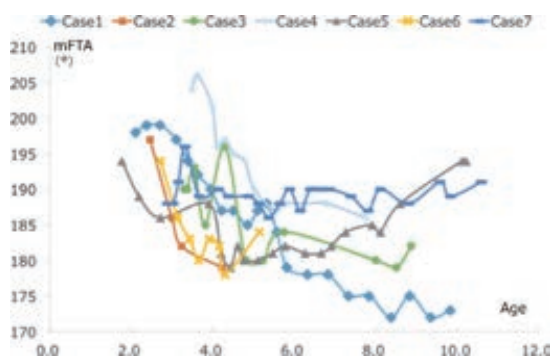


図3. 全7例の下肢アライメントの経時的変化

\* 初診時から思春期以降および最終観察までのmFTAの経時変化を示す。

表2. 装具開始から最終経過観察時までの骨代謝関連因子の推移

	Ca (mg/dL)	P (mg/dL)	ALP (u/L)
(N=7)			
装具前	9.440(0.1949)	2.400(0.3317)	2181(429.6)
装具後	9.483(0.1722)	2.467(0.3141)	1714(594.8)
最終	9.240(9.983)	2.560(0.3362)	1232(950.9)

リウマチの併発を認めた。症例2を除く症例1,3,4は、BMIの変化が装具終了後から最終観察時まで5 kg/m<sup>2</sup>未満の変動であり、最終観察時に愁訴なく、追加治療を要さなかった。一方、後者の3例はBMI変動が5 kg/m<sup>2</sup>以上であり、BMIの最大値に一致してmFTAの増悪と愁訴を認め、1例は16歳時に下腿骨、18歳時に大腿骨骨切り術が行われた(表1)。図4は7例の下肢アライメントのすべての経過について示す。

## 考 察

HRは、腎尿細管でのP再吸収障害による骨石灰化障害により、骨脆弱性が進行して、下肢変形を惹起する疾患である<sup>10)</sup>。

今回の検討で、HR下肢変形に対する装具療法は、治療に長期間を要し、装具コンプライアンス維持に難渋することから絶対的適応でないが、手術的侵襲を加えず下肢アライメント矯正し得る方法として選択の余地はあると考えられた。我々は



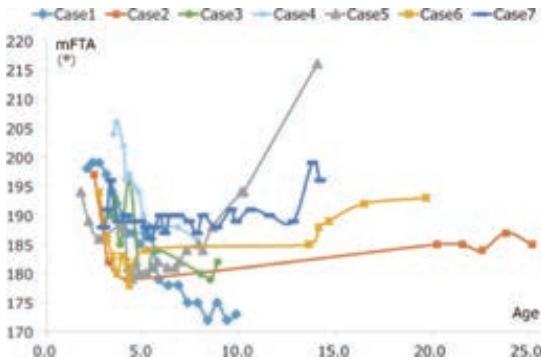


図4. 全7例の思春期以前までの下肢アライメントの経時的変化

\* 図3の全経過の下肢アライメントの推移のうち、初診時から思春期以前までの下肢アライメントを示す。

HR 患者7例に対して長下肢装具療法を行い、ほぼ全例 mFTA の改善があり mLDFA の改善を認めた。村上式長下肢装具による矯正効果が、大腿骨側(mLDFA)により影響を及ぼしたと推察された。HR 下肢変形に対する装具療法の効果は、成書<sup>2)</sup>によると限定的としている。装具療法の適応は、3歳未満でかつ1年未満の装着期間とし、外科的介入は4歳以降としている。HR 患者に対する骨切り術は、骨癒合遷延を来す場合が多く、骨切り術・矯正骨切り術後の変形再発率は、諸家の報告で27～90%と報告されている<sup>7)10)</sup>。また、ステープルや金属プレートを用いた片側骨端線抑制術は、骨切り術のような骨癒合遷延などの合併症はなく、低侵襲に下肢変形矯正が行える<sup>6)</sup>。しかし、アライメント矯正後速やかに内固定を除去しないと、逆変形や骨端線早期閉鎖が生じ得る。また、HR の下肢変形は、骨端線閉鎖後も生じ得る<sup>10)</sup>。

我々の結果から、長下肢装具を用いた下肢アライメント矯正後に変形が進行する症例では、BMIが増加する経過であった。BMI 増加の3例は、すべて12歳以降まで経過観察した症例で、BMI 増加の原因は第2次性徴や運動量増加など考えられたが、明らかな要因は特定できなかった。HR の下肢変形の治療は、装具終了後も電解質コントロールと正確な下肢機能軸の獲得が重要であることから<sup>10)</sup>、BMI の適切な調節や運動量の調節で、

装具治療の効果を成人以降まで維持できる可能性がある。また、HR によるO脚変形では、長幹骨に線状のX線透過性のLooser改構層を認めること<sup>5)</sup>、ビスフォスフォネート長期投与による非定形大腿骨においても不全骨折の段階でLooser改構層を認めること<sup>9)</sup>、および非定形大腿骨骨折治療や脚延長術後の創外固定早期抜去や骨折予防目的とした髄内釘併用の報告があることから<sup>7)</sup>、HR 患者に対して村上式装具で正常下肢アライメントに矯正後、変形予防に髄内釘固定を追加すれば、下肢正常アライメントの長期的な維持が期待できるかもしれない。

ただ、今回の検討は多変量解析を行っておらず、診療記録に基づいた後向き研究である。性差、運動量、成長過程、薬物療法や装具装着状況などの多因子の影響を考慮しなければならない。特に装具装着状況については、主観的な評価に頼らざるを得ない。近年、サーモセンサーで24時間モニタリングを行うことで、装具装着を客観的に評価<sup>4)</sup>する試みが特発性側弯症の体幹装具でなされている。今後、各々の客観的要因の下に、HR 患儿に対する長下肢装具の下肢アライメントへの影響を検討する必要がある。

## まとめ

- 1) 低リン血症性くる病下肢変形に対して、長下肢装具療法は電解質コントロール下で内反膝が改善した。
- 2) 12歳以降にBMIが生じた3膝は、内反膝が増悪した。

## 文献

- 1) Akhmedov B, Sung KH, Chung CY et al: Reliability of lower-limb alignment measurements in patients with multiple epiphyseal dysplasia. Clin Orthop Relat Res 470 : 3566-3576, 2012.
- 2) Charles EJ, Megan Y: Disorders of the leg. Tachidjian's pediatric orthopaedics: From texas scottish rite hospital for children (Herring AJ et al edt), Elsevier/Saunders, Philadelphia,

- 713-760, 2014.
- 3) Feldman DS, Henderson ER, Levine HB et al: Interobserver and intraobserver reliability in lower-limb deformity correction measurements. J Pediatr Orthop **27** : 204-208, 2007.
  - 4) Katz DE, Herring JA, Browne RH et al: Brace wear control of curve progression in adolescent idiopathic scoliosis. J Bone Joint Surg Am **92** : 1343-1352, 2010.
  - 5) 森 論史: 骨粗鬆症以外の代謝性骨疾患の病態. 新骨の科学(須田立雄ほか編), 医歯薬出版, 東京, 287-310, 2007.
  - 6) Novais E, Stevens PM: Hypophosphatemic rickets: The role of hemiepiphysiodesis. J Pediatr Orthop **26** : 238-244, 2006.
  - 7) Petje G, Meizer R, Radler C et al: Deformity correction in children with hereditary hypophosphatemic rickets. Clin Orthop Relat Res **466** : 3078-3085, 2008.
  - 8) Rozbruch SR, Kleinman D, Fragomen AT et al: Limb lengthening and then insertion of an intramedullary nail: A case-matched comparison. Clin Orthop Relat Res **466** : 2923-2932, 2008.
  - 9) Shane E, Burr D, Ebeling PR et al: Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: Report of a task force of the american society for bone and mineral research. J Bone Miner Res **25** : 2267-2294, 2010.
  - 10) Sharkey MS, Grunseich K, Carpenter TO: Contemporary medical and surgical management of x-linked hypophosphatemic rickets. J Am Acad Orthop Surg **23** : 433-442, 2015.
  - 11) 徳山 剛, 高見秀一郎, 岩佐一彦: Blount 病の装具療法. 日本小児整形外科学会雑誌 **12** : 65-68, 2003.

## 重度の股関節外転拘縮に対し観血的加療を施行した3例

野上 健<sup>1)</sup>・古橋 範雄<sup>1)</sup>・伊藤 弘紀<sup>1)</sup>  
門野 泉<sup>2)</sup>・沖 高司<sup>1)</sup>

1)愛知県心身障害者コロニー中央病院 整形外科

2)名古屋大学医学部 リハビリテーション科

**要 旨** 【目的】重度の股関節外転拘縮に対し、観血的治療を行った3例につき報告する。【対象】症例1：筋強直性ジストロフィー症の6歳女児。症例2, 3：重度新生児仮死後に痙直型四肢麻痺となった3歳男児(症例2), 5歳男児(症例3)。いずれの症例でも膝関節拘縮を伴った重度の両股関節外転拘縮が存在し、車椅子の使用等に支障を生じていた。【方法】股関節、膝関節周囲筋の解離術を行った。症例1では、両大腿骨転子下骨切り術を併用して行った。【結果・考察】いずれの症例でも術後に股関節可動域は改善し、第一の目的であった通常幅の車椅子使用も可能となり、短期成績ではあるが、良好な結果が得られていた。骨切り術の併用に関しては、術後に残存する拘縮角度は小さく、左右差もないことから、安定した成績が期待できる優れた方法であると考え、術後の屈曲伸展方向の可動域に軽度の制限があり、骨接合角度には注意が必要と考える。

### 序 文

膝関節伸展拘縮を伴った重度な股関節外転拘縮は、重度新生児仮死後に痙直型四肢麻痺となった重症心身障害児らにおいて時に認められる。このような拘縮は、患児の成長とともに車椅子、座位保持装置の使用、体位変換、入浴介助等の日常生活の介護においてさまざまな問題を生じさせる。しかし、これらの問題は介護上の負担だけにとどまらず、体位変換困難により適切な排痰姿勢をとれない、車椅子乗車困難による通院回数の減少、坐位時間減少、車椅子等から突出した下肢における骨折リスクの増加等、さまざまな形で患児の不利益につながるものも多い。また、これらの問題は、患児の身体発育(四肢長の増加、体重増加)にともない、より対応困難なものになっていく。一方で、重症心身障害児らの生命予後は年々改善している。武井らは、自施設における3歳以上の重

症心身障害児らの生命予後について調査を行い、大島分類1群に属する425名については、その平均生存期間は39.7歳、重症度分類における超重症児158名の調査においては、30.8歳と報告している<sup>3)</sup>。この生命予後の改善は、結果として、重度関節拘縮により生じる影響が、より長期的なものになることを意味する。そのため、手術等により拘縮を軽減させることの意義も大きくなってきているといえる。

今回は、重度の股関節外転拘縮、膝関節拘縮に対し観血的治療を行った3例に関し、その短期成績と、術中、術後に生じた問題点について報告する。

### 評価方法

術前、術後における各関節可動域を計測することによって評価を行った。今回の手術における主な目的は、股関節外転拘縮、膝関節伸展拘縮によ

**Key words** : spastic quadriplegia(痙直型四肢麻痺), hyper-abducted hip(股関節外転拘縮), hyper-extended knee(膝関節伸展拘縮), myotonic dystrophy(筋強直性ジストロフィー)

**連絡先** : 〒491-0045 愛知県一宮市音羽3-4-17 愛知県心身障害者コロニー中央病院 整形外科 野上 健  
電話(0586)71-5702

**受付日** : 2016年1月31日

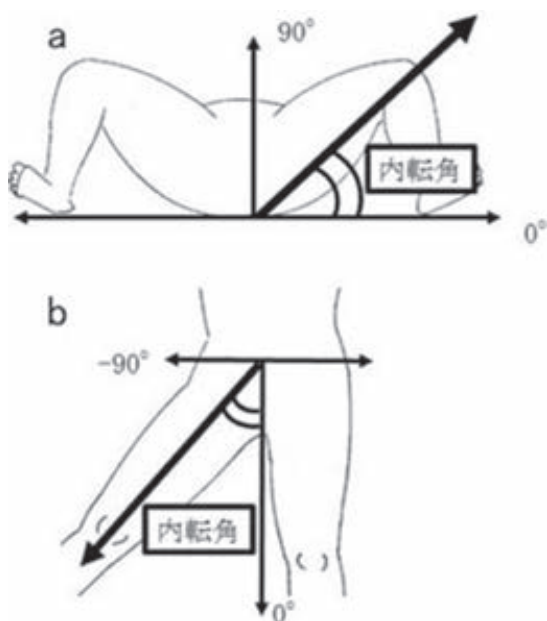


図1. 股関節内転角度

a: 横断面内転角度: 仰臥位で股関節を内外旋0°のまま90°屈曲, 90°外転させた状態(完全開排位)を基本肢位とし, その状態から股関節を体幹軸に対する横断面上で内転させたときに生じる, 床と大腿長軸がなす角度。ただし, 実際の計測では関節拘縮のため, 可及的に基本肢位に近づけた状態からの可動域を計測している。

b: 前額面内転角度: 日本整形外科学会が制定した「関節可動域表示ならびに測定法」に示された股関節内転角度を計測したもの。ただし, 今回の症例においては関節拘縮のため可及的に股関節を伸展位, 内外旋も可及的中間位とした状態で計測した前額面における股関節内転角度を計測している。(前額面において30°の外転拘縮は内転-30°として記録している。)

り増大した身体の横幅のため不能となっていた「通常幅の車椅子の使用」「縦方向(本来の方向)でのベッドの使用」を可能にすることであった。そのため, 股関節可動域の評価は以下の二種類の方法を用いた。一つは坐位時(股関節屈曲位)の横幅に影響するパラメーターとして, ①「横断面内転角度」を計測した。これは, 仰臥位で股関節完全開排位(内外旋0°, 屈曲90°, 外転90°)とした状態を基本肢位とし, その状態から股関節を, 体幹軸に対する横断面上で内転させたときに生じる, 床と大腿長軸がなす角度と定義した(図1a)。もう一つの評価は, ベッド仰臥位時における身体の

横幅に影響するパラメーターとして, ②「前額面内転角度」を計測した。これは日本整形外科学会が制定した「関節可動域表示ならびに測定法」に示された股関節内転角度を計測したもので, 30°の外転拘縮がある場合は内転-30°と表記している。

これら二つの計測角度は, 本来であれば基本肢位からの可動域で表記するものであるが, 今回の症例では術後においてもその基本肢位をとることは不能であったため, どちらの計測法においても可及的に内外旋, 屈曲伸展を基本肢位に近づけた状態で計測している。そのため, 症例ごとに計測状況はやや異なっている。(内転0°の基準線は変えていない。)ただし, 拘縮による日常生活への影響を考えるうえでは有用な値であると考え, 計測を行った。

その他に股関節の屈曲角度を計測したが, これは股関節を最大内転, 可及的に内外旋中間位にさせた状態で計測した屈曲角度を記載している。股関節伸展角度に関しては, その値が計測時の股関節開排角度により大きく変化するため, 今回は記載していない。

## 症例報告

### 症例1

診断: 筋強直性ジストロフィー

年齢, 性別, 大島分類: 6歳7か月, 女児, 大島分類1

既往歴, 現病歴: 在胎38週2日, 3172gで出生。自発呼吸なく, 当初から人工呼吸器管理が開始され, 現在まで継続されている。当院で診察を開始した2歳頃には90°以上の両股関節外転拘縮を生じていたため, 幅広の車椅子を作製し, 理学療法を行いつつ経過をみていた。その後, 身体発育にともない, 身体幅(両足部間)はさらに広がり, ドアの通過は困難に, ベッドの使用も横向きになり, 使用する車椅子の幅もさらに広くなり(図2), 6歳時にご両親より, 通常幅の車椅子の使用を可能にしたいとの希望が出された。先天型の筋強直性ジストロフィーの生命予後は, 平均44.7歳と報告されており<sup>2)</sup>, 患児の今後の生命予





図2. 症例1(術前, 5歳5か月時)



図3. 症例1(術直後)

後も期待できることから、観血的治療を行った。

**治療経過：**股関節に対する手術は仰臥位，前内側アプローチで行い，横井ら<sup>5)</sup>の報告を参考に，橈骨遠位端用のL型ロッキングプレート(DePuy Synthes社，橈骨遠位端用ロッキングプレート2.4L型)を用いて，両大腿骨転子下屈曲(90°)，内旋(90°)，短縮(2 cm)骨切り術を行った(手術時間5時間18分，出血112 g)(図3)．橈骨遠位端用のプレートを用いた理由は，大腿骨が非常に細く，大腿骨用のプレート，スクリューでは大きすぎ，太すぎたためである．矯正位をとるために，緊張が強い筋群を多数切離する必要があった(主に腸腰筋，縫工筋，大腿直筋，大腿筋膜張筋等)．なお，術前には両膝関節の伸展拘縮も存在したが，股・大腿部の軟部を含めた骨切り術後に拘縮は軽減したため(表1)，膝関節に対する軟部解離手術は行っていない．また，手術創部の閉創にあたって，右大腿部の皮膚緊張が強かったため，その部の皮膚の減張切開を行っている．

術後はDouble hip spica cast固定とし，術後10日でギブスシャーレ固定に変更，術後5週から可動域訓練開始，術後8週で両長下肢装具(外



図4. 症例1(術後1年4か月)

転バー付き)に変更した．術後1年4か月における股関節の可動域に関しては，軽度の屈曲制限は存在するものの，内転角度，膝関節屈曲角度は良好であり(図4)，第一の目的であった通常幅の車椅子の使用は達成できていた．

## 症例2

**診断：**脳性麻痺，痙直型四肢麻痺

**年齢，性別，大島分類：**3歳3か月，男児，大島分類1

**既往歴，現病歴：**在胎38週2日，3172gにて出生．重度新生児仮死(Apgar score 2/2)あり．脳MRI検査で多胞性脳軟化症を指摘されている．早期から両股関節拘縮(右外転拘縮(外旋拘縮は軽度)，左外転・屈曲・外旋拘縮)，膝関節拘縮(右伸展拘縮，左屈曲拘縮)が存在し，拘縮の進行にともない体位変換，坐位保持，車椅子の使用に支障をきたしていた(図5，表1)．両親より，通常幅の車椅子の使用を可能にしたいという希望があ



図5. 症例2(術前, 3歳3か月時)

り, 股関節, 膝関節の軟部解離手術を行った。

**治療経過:** 股関節に対する手術は仰臥位, 前外側アプローチで行い, 柳迫ら<sup>4)</sup>の術式を参考に, 腸腰筋, 縫工筋, 大腿直筋, 大腿筋膜張筋等の, 緊張が強い筋の切離を行った。膝関節に関しては, 右膝伸展拘縮に対し膝蓋靱帯, 膝蓋支帯, 関節包前方部, 腸脛靱帯遠位部の切離, 切開を行った。左膝屈曲拘縮に対しては内外側ハムストリングの切離を膝窩部で行った(手術時間5時間37分, 出血21g)。術後は体幹から両足部にかけてのギプス固定を行ったが, 術後4日目からはギプスシャーレとし, 関節可動域訓練を開始した。術後2週間でシャーレ固定を終了し, 開排を制限するクッション装具での下肢保持に切り替えた。術後6か月時の評価においては, 股関節, 膝関節の



図6. 症例2(術後6か月)

拘縮は軽減し, 第一の目的であった通常幅の車椅子使用は可能となった(表1, 図6)。心配された周術期における全身状態の問題は生じず, また, 現在までのところ明らかな再発傾向もなく, 良好な経過をたどっている。

### 症例3

**診断:** 脳性麻痺, 痙直型四肢麻痺

表1. 術前・術後における股関節・膝関節可動域の変化

		症例 1		症例 2		症例 3		
		術前	術後 1 年 4 か月	術前	術後 6 か月	術前	術後 7 か月	
股 関 節	開排位からの 横断面内転角度* 1	右	40°	60°	40°	80°	80°	80°
		左	30°	60°	10°	55°	35°	70°
	前額面内転角度* 1	右	− 90°	− 15°	− 65°	− 10°	− 80°	− 40°
		左	− 90°	− 15°	− 70°	− 20°	− 90°	− 55°
	屈曲角度	右	150°	70°	120° <	120° <	120° <	120° <
		左	160°	70°	120° <	120° <	120° <	120° <
膝 関 節	屈曲角度	右	20°	40°	0°	80°	50°	100°
		左	40°	80°	140° < (伸展 − 40°)	140° < (伸展 − 20°)	5°	90°

\*1 横断面内転角度, 前額面内転角度は, 股関節内外旋を可及的中間位で計測した。(図1-a, b 参照)



図7. 症例3(術前, 5歳8か月時)

**年齢, 性別, 大島分類:** 5歳8か月, 男児, 大島分類1

**既往歴, 現病歴:** 在胎39週2日, 3084gにて出生。重度新生児仮死(Apgar score 1/4)があり, 脳MRI検査で多胞性脳軟化症を指摘されている。両股関節は外転・屈曲・外旋拘縮, 膝関節は伸展拘縮を呈し, 車椅子の使用等に支障を生じていた(図7, 表1)。今回, 通常幅の車椅子使用をご両親が望まれたため, 股関節, 膝関節の軟部解離手術を行った。

**治療経過:** 術式は症例2と同様に仰臥位, 前外側アプローチで行い, 腸腰筋, 縫工筋, 大腿直筋, 大腿筋膜張筋の切離を主体に行った。両膝伸展拘縮に対しては膝蓋靱帯, 膝蓋支帯, 関節包前方部, 腸脛靱帯遠位部の切離, 切開を行った(手術時間6時間4分, 出血50g)。術後は体幹から両足部にかけてのギプス固定を行ったが, 手術直後のレントゲン撮影の結果, 左腸骨下端, 恥坐骨結合部に骨折を認めた(図8)。そのため, 左下肢の可動域訓練の開始を遅らせ, 術後4週間経過後に開始とした。術後7か月の現在までに, 骨折部は新たな転位を生じず, 癒合を得ることができている。術後7か月における股関節可動域の評価では, 症例1,2と比較すると改善度合いは少ないが, 通常幅に準じた車椅子の使用は可能となり, 当初の目的はほぼ達成できたと考える(表1, 図9)。なお, この症例3においては, 術後, 腹部の筋緊張が強くなり, その影響で一回換気量が低下し, 呼吸器設定を変更する必要が生じていた。この筋緊張亢進の理由は当初, 痛みによると考えたが, 体幹からのギプスシャーレ固定を終了してからは, 呼吸



図8. 症例3(術中骨盤骨折)  
左恥坐骨結合部, 腸骨下端部に骨折を認めた。



図9. 症例3(術後7か月)

状態は改善したことから, また, 患児においては術前から腹部に触れるだけで腹部の筋緊張が入りやすかった傾向があったことから, ギプスシャーレによる何らかの刺激が主因だったのではないかと考えている。



## 考 察

今回、股関節の重度な外転拘縮に対し、軟部解離術のみ、または、骨切り術を併用した手術を行った。どの症例においても通常幅の車椅子の使用、体位変換の容易化といった、術前の家族の希望は達成できており、いずれの方法も介護上の負担を減らすことができる優れた方法であったと考えている。

一方で、術後の問題点を挙げるならば、その一つとして軟部解離術のみを行った症例3において、股関節外転拘縮が前額面で40°から55°残存していたことが挙げられる。この残存した拘縮を問題点とするかどうかについては、今後の経過をふまえたうえで検討する必要があると考えるが、残存の主な原因は、関節包を含めた関節後方成分の解離不足であり、不足が生じた原因の一つは手術に用いたアプローチ方法にあったのではないかと考えている。今回の症例においては、いずれも両側股関節の重度な拘縮のため側臥位不能であったため、外側部の切開は小さくせざるを得ず、それにより、近位背側部の術野視野は不良となり、大腿筋膜張筋の後方成分、殿筋群、関節包といった要素に対し、十分な解離ができないという結果となった。特に症例3では体格の違いのためか、術野視野の確保がより困難であったため、術後の残存拘縮が大きくなったと考えている。これまでの類似した手術の報告をみると、Hangら<sup>1)</sup>は、中殿筋、短外旋筋群の解離も行っているが、後側方アプローチで手術を行っており、後方成分の操作は容易であったと思われる。今回のような両側例における完全解離のためには、仰臥位と腹臥位両側での手術を検討する必要があるかもしれない。ただし、後方成分の完全解離を行った場合は、術後に股関節脱臼を生じる可能性が高くなることに留意する必要があると考える。そのため、今回の手術においては介護上十分な可動域が得られたと考えた時点で、残存する拘縮があっても解離を終了することを基本とした。この判断の是非についても今後の長期経過における再発傾向の程度を

みながら検討していきたい。

骨切り術を併用した症例1において認められた問題点としては、術後に股関節の屈曲制限が生じていた点が挙げられる。これは、股関節90°外転、90°外旋位で骨接合を行ったため、術後の屈曲運動は、本来は股関節外旋方向の可動域を利用した運動に変化することで生じた可動域制限だと考えている。対象が脱臼股であれば関節包の弛緩もあり、この角度での骨接合であっても強い屈曲制限は生じないと考えるが、重度の拘縮を生じている関節においては関節包にゆとりではなく、屈伸運動に対する障害になったのではないかと推測している。そのため、骨接合時には、術後の生活に適した接合角度を設定する必要があると考える。

今回の手術におけるその他の問題点としては、術中に生じたと考えられる骨盤骨折が挙げられる(図8)。この骨盤骨折については、発生時に気づかれていないため、その発生機序は不明である。ただし、骨折型をみると、左大腿骨をレバーアームとし、大腿骨近位部を支点とした、てこの力で骨折が発生したと思われる。手術体位設定時、術中下肢操作時等においては、四肢骨に対してだけではなく、四肢骨を介した体幹部への外力の発生に対しても慎重な配慮、操作が必要と考える。

以上のような問題点はあるものの、症例1の結果から考えると、大腿骨の矯正骨切り術の併用は脱臼のリスクを高めずに、外転拘縮を解消することを可能とする方法であり、また、術後可動域に左右差も生じていないことから、安定した成績を期待できる優れた方法であるといえる。同時に、この骨切り術後の矯正位は、横井らの報告では、5年以上の経過後も保たれており<sup>5)</sup>、骨切り術の併用は矯正位の維持という点でも優れた方法であるといえる。そのため、重度の股関節外転拘縮に対する治療法の第一選択は骨切り術の併用であるかもしれない。ただし、骨切り術を併用しなかった症例の成績も決して不良ではなく、御両親の満足度も高い手術であった。また、外転拘縮の程度によっては軟部解離術のみで十分であることが予想される。よって、術式選択の基準に関しては、

今後の症例の蓄積，今回の症例における長期成績をみて判断したいと考える．

### 結 論

両側股関節の重度な外転拘縮に対する，前外側アプローチを用いた軟部解離手術は，背側部の解離がやや困難であるものの，日常介護上の問題の軽減には十分有用な方法であった．また，この軟部手術に大腿骨骨切り術を併用することで，より確実な矯正位を得ることができた．しかし，併用例においては術後，股関節屈曲伸展方向の可動域に制限が生じる可能性が示唆されたため，骨接合の角度には注意が必要と考える．今後，各症例の長期成績を踏まえたうえで，大腿骨骨切り術併用法の適応について検討していきたい．

### 文献

- 1) Hang YS : Contracture of the hip secondary to fibrosis of the gluteus maximus muscle. J Bone Joint Surg **61-A** : 52-55, 1979.
- 2) Mathieu J, Allard P, Potvin L et al : A 10-year study of mortality in a cohort of patients with myotonic dystrophy. Neurology **52** : 1658-1662, 1999.
- 3) 武井理子, 武智信幸, 鈴木康之ほか：重症心身障害児(者)の生命予後について. 日本重症心身障害学会誌 **32** : 147-149, 2007.
- 4) 柳迫康夫, 三輪 隆, 深澤克康ほか：重度痙性四肢麻痺児の股関節過外転・伸展・外旋拘縮および膝関節過伸展拘縮の治療経験. 脳性麻痺の外科研究会誌 **18** : 49-53, 2008.
- 5) 横井広道：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. 日小整会誌 **24** : 97-100, 2015.

## 小児踵骨骨折の治療成績

堺市立総合医療センター 整形外科

大 野 一 幸・杉 田 淳

**要 旨** 【はじめに】小児の踵骨骨折は、歴史的には骨片の転位の大きな骨折も保存加療が行われてきたが、学童期には成人と同様の骨折型が多くなることから、最近では関節面の転位の大きい骨折は手術が実施されている。今回、10歳の手術症例を含む6例(8骨折)の短期の治療成績の報告をする。【対象】対象は全例男児で、平均年齢8.3歳、右1例、左3例、両側2例で、受傷機転は全例転落であった。Schmidt and Weiner分類では1Aが2、4が1、5Bが5骨折であった。両側例の1骨折のみKirschner鋼線を使用して経皮的に整復固定し、他は保存加療を行った。【結果】ギプス固定期間は平均24日で、Kirschner鋼線は30日で抜釘した。経過観察期間は平均243日で、全例骨癒合が得られ、関節可動域制限、疼痛も残していない。【考察】小児の踵骨骨折は基本的には保存加療の適応だが、転位のある関節内骨折に対しては手術を考慮する必要がある。

### 序 文

小児の踵骨骨折は成人と比較してまれな骨折とされ、その治療は歴史的には骨片の転位の大きな骨折も保存加療が行われ、良好な成績が報告されている<sup>1)</sup>。しかし最近、学童期では関節面の転位した骨折に対してはCTによる関節面の転位の正確な診断に基づき、成人と同様な手術が実施されている<sup>5)</sup>。今回、10歳の手術症例を含む6例(8骨折)の短期の治療成績を後方視的に調査し、報告する。

### 対象・方法

2011年1月から2015年6月に、当院および関連施設で加療した小児の踵骨骨折のうち、MRIでのみ診断可能な骨挫傷の症例を除いた6例(8骨折)を対象とした(表1)。治療方針については一貫した治療指針はなく、担当医の判断で保存加療か手術加療かを判断した。後方視的に検討した項目は、疼痛と足関節の関節可動域、単純X線

による骨癒合とした。

### 結 果

全例男児で、平均年齢8(7~11)歳、右1例、左3例、両側2例で、受傷機転は全例転落であった。Schmidt and Weiner分類(図1)では、1Aが2、4が1、5Bが5骨折であった。Essex-Lopresti分類では、関節面陥没型が5、舌状型が1、分類不能が2骨折であった。CTもしくはMRIが撮像された4骨折のSanders分類では、Iが2、IIBが1、IIIBが1骨折であった。

両側例の関節面の転位が大きかった1骨折(症例5右)のみ、Kirschner鋼線(K-wire)を使用して経皮的に整復して鋼線で固定し、ほかは保存加療を行った。

ギプス固定期間は平均24(14~30)日で、手術した症例のK-wireは30日で抜釘し、ギプス固定も終了した。荷重はギプス除去後に許可した。経過観察期間は平均243(28~963)日で、全例骨癒合が得られ、関節可動域制限、疼痛も残してい

**Key words** : calcaneal fracture(踵骨骨折), children(小児), surgical treatment(外科的治療)

**連絡先** : 〒 552-0021 大阪府大阪市港区築港 1-8-30 堺市立総合医療センター 整形外科 大野一幸 電話 (06)6572-5721

**受付日** : 2016年12月5日

表 1. 対象患者

case	受傷時 年齢(歳)	性別	左右	Schmidt and Weiner分類	Essex- Lopresti分類	Sanders分類	受傷機転	ギプス固 定期間 (日)
1	7	男	左	4	tongue	IIIB	2階から転落	21
2	11	男	左	1A			2階から転落	14
3	8	男	右	5B	depression	I	階段の高い 段から転落	25
4	7	男	左	1A			塗り棒から転落	28
5	10	男	右	5B	depression	IIIAB	3mの高さから 転落	30
			左	5B	depression	I		
6	7	男	右	5B	depression		2mの高さから転 落	23
			左	5B	depression			

ない。

#### 症例提示(症例 5)

10歳の男児。3 mの高さから飛び降りて受傷した。両側の踵骨骨折で、Schmidt and Weiner分類では左右とも5B, Essex-Lopresti分類では左右ともdepression type, Sanders分類では右がIIIAB, 左Iであった(図2)。受傷時のBöhler角は右-25°, 左32°であった。受傷後3日目に転位の大きかった右側を2.4 mmのK-wireで経皮的に整復して固定し、ギプス固定を行った(図3)。Böhler角は24°であった。術後30日目に抜釘し、外固定も終了した。左はギプス固定を30日間行った。ギプス除去後は荷重歩行を開始し、1週間後には全荷重歩行可能となった。受傷から294日後の最終観察時には骨折部の転位も矯正され、距骨下関節の適合性も良好である(図4)。Böhler角は右25°, 左30°であった。

#### 考 察

小児踵骨骨折の治療は、歴史的には骨片の転位の大きな骨折でも保存加療が行われ、良好な長期成績が報告されている。Brunetらは、平均年齢6歳の17例(19骨折)で、転位の程度を1~2 mmをminimal, 3~4 mmもしくはBöhler角が7°以下の減少をmoderate, 5 mm以上転位もしくは

8°以上の減少をsevereと定義し、全例minimalの関節外骨折5例、関節内骨折のsevere 6例、moderate 2例、minimal 6例に対して全例整復せずに、ギプス固定のみ実施された<sup>1)</sup>。平均観察期間16.8年で、Böhler角が10~30°減少した例が4例、踵骨の横幅が7 mm以上増加した例が5例、中等度以上の変形性関節症変化が1例あったが、症状は2例が冷えると痛いなどだけで、American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AO-FAS)スコアで平均96.2点(19例中15例で満点)であったことから、小児の場合保存加療は長期的にも有効であると結論されている<sup>1)</sup>。

Moraらは短期と長期の治療成績の報告をしており<sup>4)</sup>、平均5か月の短期群では平均年齢7歳で、関節内10、関節外3骨折で骨折部の転位は5 mm以内で、1例のみ手術した以外は保存的治療を行い、保存加療の1例のみ軽度の足関節痛が残ったとしている<sup>4)</sup>。一方、平均4年の長期観察群9例では平均年齢8歳、関節内7、関節外2骨折で転位は4 mm以内で、1例以外は保存的治療行われ、質問状の調査で関節可動域制限の評価を除いたAOFASのスコアで68点を満点として、満点が7例、58点が2例であった<sup>4)</sup>。

本邦でもInokuchiらが平均年齢8歳の小児の18例(20骨折)で、男児12例、女児6例、関節内骨折8骨折の治療成績を報告している<sup>3)</sup>。アキレ

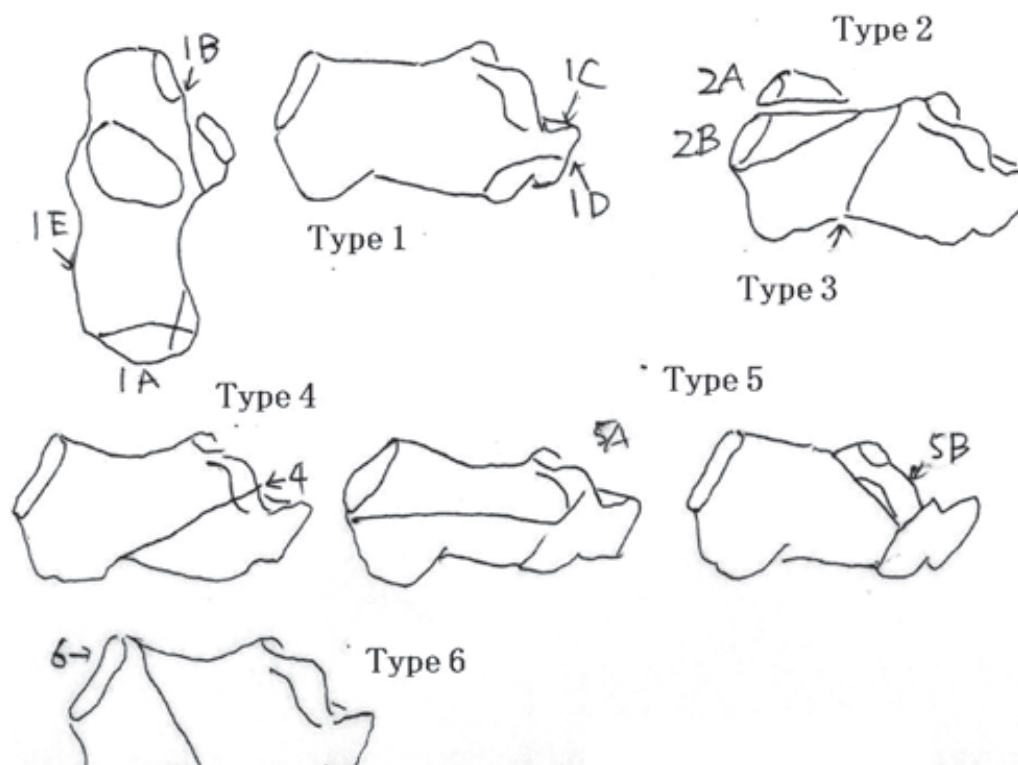


図1. Schmidt and Weiner 分類

Type 1

- A : Fracture of tuberosity or apophysis
- B : Fracture of sustentaculum tali
- C : Fracture of anterior process
- D : Distal inferolateral aspect
- E : Small avulsion of body

Type 2

- A : Break fracture
- B : Avulsion fracture of insertion of Achilles tendon

Type 3

Linear fracture not involving subtalar joint

Type 4

Linear fracture involving subtalar joint

Type 5

Compression fracture of subtalar joint

A : Tongue type

B : Joint-depression type

Type 6

Significant bone loss of posterior aspect with loss of insertion of Achilles tendon

ス腱付着部の剥離骨折(9歳)と Tongue 型(13歳)の2例は、観血的整復と K-wire による経皮的固定され、ほかは外固定が行われ、最終的に症状を残したものはなかったと報告している<sup>3)</sup>。

以上の報告で、骨片の転位の大きい骨折でも保存加療の良好な成績の理由として、小児の踵骨は軟骨部分が多く、自然矯正能力が高いため、成人と異なり疼痛等の後遺障害を残しにくいことが考えられている<sup>1)</sup>。

一方学童期になると、関節面が転位した例に対して手術が行われている。Petit らは、小児の121例のうち関節面が2 mm 以上転位した13例

の手術成績を報告している<sup>5)</sup>。対象は平均年齢12歳で、男児12例、女児1例で、経過観察期間は67か月で、骨折型は Sanders の分類で IIA2例、IIB4例、IIC3例、IIIB2例、IIIC2例であった<sup>5)</sup>。内固定材は AO calcaneal plate 7例、Small DCP 2例、1/3 円 plate 3例、スクリュー単独1例で使われた<sup>5)</sup>。結果は Böhler 角が有意に改善し、AOFAS スコア(68点満点)で、平均64.3点で、60点以下2例は痛みと活動性の低下があったと述べ、学童期でも CT 画像で関節面の2 mm 以上の step off や間隙を認めた場合には外側プレート固定が有効であると結論している<sup>5)</sup>。



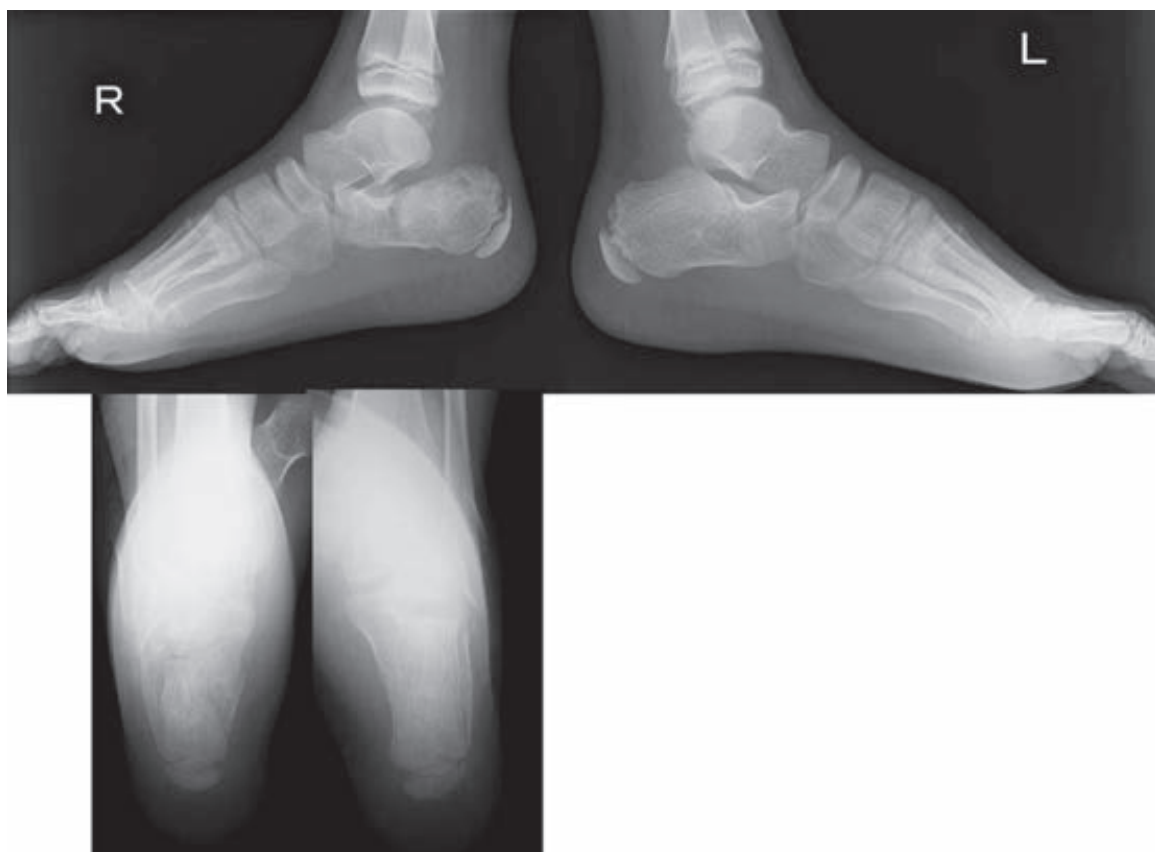


図 2. 受傷時の単純 X 線画像

Schmidt and Weiner 分類では左右とも 5B で, Essex-Lopresti 分類では左右とも depression type の骨折を認める。



図 3. 右の手術直後の単純 X 線画像  
経皮的に整復して, K-wire で固定した。

Dudda らは, 平均年齢 12 歳の, 男児 9 例, 女児 2 例の 14 骨折で, 44 か月の経過観察での手術成績を報告している<sup>2)</sup>。4 例は経皮的整復と K-wire での固定, 11 例は観血的整復固定術で,

Böhler 角は術前 16°, 術後 30° で有意に改善し, 開放骨折の症例以外は症状を残していないとしている<sup>2)</sup>。

Summers らは, 平均 12 歳の 18 例 (21 骨折) と成人 288 例 (368 骨折) の手術成績を比較した<sup>6)</sup>。小児は small and mini-fragment implant を使用し, 術後 12 週間は免荷を指示し, 経過観察期間は平均 1.5 年で, 特に症状はなく, 成人に多い創部感染等の合併症はなかった<sup>6)</sup>。学童期には成人にみられる合併症が少なく, Böhler 角の改善もあるので, 転位のある関節内骨折は手術すべきであると述べている<sup>6)</sup>。

今回我々は, 10 歳の関節面の転位のある踵骨骨折を経皮的に整復して, K-wire での固定を行った。疼痛や可動域制限は残さなかったが, Böhler 角の左右差があり, 変形治癒となった。ただ, 手術直後からの経過では左右差は減少し,



図4. 最終観察時(受傷から294日)の単純X線画像

距骨下関節の適合性は非常に改善している。文献上保存加療例の自然矯正は良好であると報告されていることから、本骨折の自然矯正能力は高いと考えられる。ただ、10歳以下の手術症例は少なく、手術した際の整復不足が成長終了時にどの程度改善されるかは不明であるので、10歳以下の関節面の転位の大きい骨折の場合には高い自然矯正能力を残すため、低侵襲でできる限りの整復を行い、残った変形は自然矯正を待ち、成長終了時までの経過観察することが妥当な対応と考える。

### 結 論

小児踵骨骨折の短期の治療成績を報告した。全例骨癒合し、症状を残していなかった。学童期の踵骨骨折は、基本的には保存加療の適応だが、転位のある関節内骨折に対しては手術を考慮する必要がある。

### 文献

- 1) Brunet JA : Calcaneal fractures in children. J Bone Joint Surg Br 82-B : 211-216, 2000.
- 2) Dudda M, Kruppa C, Gessmann J et al : Pediatric and adolescent intra-articular fractures of the calcaneus. Orthop review 5 : 82-85, 2013.
- 3) Inokuchi S, Usami N, Hiraishi E et al : Calcaneal fractures in children. J Pediatr Orthop 18 : 469-474, 1998.
- 4) Mora S, Thordarson DB, Zions LE et al : Pediatric calcaneal fractures. Foot Ankle Int 22 : 471-477, 2001.
- 5) Petit CJ, Minsuk LB, Kasser JR et al : Operative treatment of intraarticular calcaneal fractures in the pediatric population. J Pediatr Orthop 27 : 856-862, 2007.
- 6) Summers H, Kramer PA, Benirschke SK et al : Pediatric calcaneal fractures. Orthop Review 1 : 30-33, 2009.



## 腓骨単独の弯曲症に対して手術加療を行った1例

岡山大学大学院 医歯薬学総合研究科 生体機能再生・再建学講座(整形外科)

藤井 洋 佑・遠藤 裕 介・三宅 孝 昌・尾崎 敏 文

**要 旨** Recklinghausen 病に伴う腓骨弯曲症に対し矯正骨切りを行った1例を経験したので、報告する。症例は、手術時12歳の男児で、5歳時に左下腿痛が出現した。腓骨の外側の骨性隆起を認識していたが、疼痛は自然軽快し、以降受診しなかった。7歳時に疼痛が再燃し、X線検査で左腓骨の高度弯曲変形を指摘され当院紹介となった。単純X線像で、左腓骨の後外側凸の弯曲と弯曲頂部で疼痛を認めた。MRIで明らかな腫瘍性病変はなく、疼痛も改善し、経過観察とした。時に突出部の疼痛があり、また、アライメント不良による将来的な足関節への影響を危惧し、12歳時に突出部での矯正骨切りとplateによる固定術を施行した。腓骨のアライメントと足関節の適合性は改善したが、術後3か月で骨癒合を認めず、超音波治療を開始した。最終経過観察時の術後1年5か月で足関節の可動域は改善し、皮膚の刺激症状も消失したがX線上の骨癒合は遷延しており、今後でも厳重な経過観察が必要である。

### 症 例

12歳、男児。乳児期にカフェオレ斑を指摘された。前医小児科でRecklinghausen病と診断され、外来で経過観察されていた。5歳時に左下腿部痛を認め、近医受診した。腓骨の骨性隆起を認め継続受診を指示されたが、疼痛は自然軽快したため受診しなかった。7歳時に疼痛が再発し、前医で左腓骨の弯曲変形を指摘され、当院紹介となった。初診時の単純X線像で、左腓骨骨幹部に後外側凸の弯曲と弯曲頂部に疼痛を認めた(図1)。MRI検査で明らかな腫瘍性病変は存在せず、疼痛も次第に改善したため経過観察を行った。腓骨の変形は改善なく(図1)、時に突出部の疼痛があり、また、アライメント不良による将来的な足関節への影響を危惧し、12歳時に手術を施行した。足関節可動域は背屈が右30°、左20°と患側に軽度の背屈制限を認めた。他の可動域は左右差を認めなかった。X線像とCT画像において、特

に側面像で外果の形状に左右差を認めた(図2)。

手術は腓骨外側より進入し、腓骨の可動性を出すため骨膜をプレート設置の範囲で全周性に剝離した。弯曲部の骨や骨膜等に明らかな異常は認めなかった。変形部で骨切り後に、透視下に足関節のアライメントを確認し遠位の仮止めを行い、それに合わせて近位を骨切り、A.L.P.S Fibula composite locking plate 10 holes®(Zimmer-Biomet社)を用いて骨切り部にcompressionをかけて固定した(図3)。術後は、3週間の下腿ギプス固定で免荷し術後2か月から全荷重を許可した。術後3か月で仮骨を認めず、超音波治療を開始した。術後に皮膚の刺激症状は消失し、足関節の背屈可動域も改善した。術後6か月からすべての体育活動を再開した。最終の術後1年5か月でのX線像において、アライメントの矯正損失やスクリームのゆるみはなく、骨切り部の骨癒合傾向を認めた(図4)。

**Key words** : bowing(弯曲), fibula(腓骨), Recklinghausen disease(レックリングハウゼン病)

**連絡先** : 〒700-8558 岡山県岡山市北区鹿田町2-5-1 岡山大学病院 整形外科 藤井洋佑 電話(086)223-7273

**受付日** : 2016年12月27日

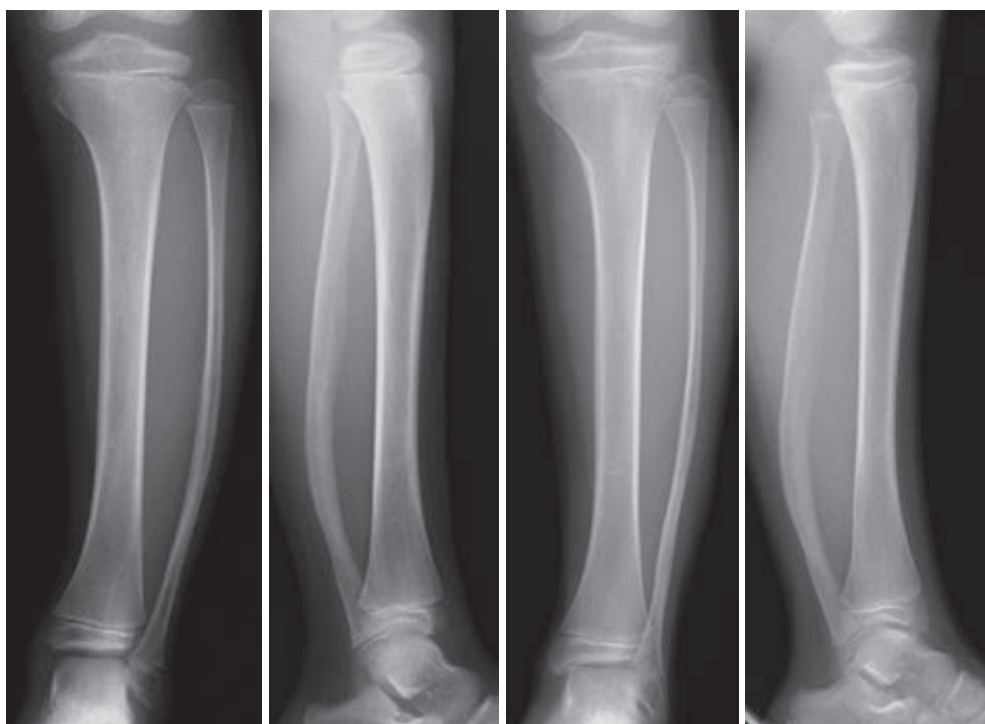


図1. 左下腿 X 線像

左腓骨の後外側凸の弯曲変形，経時的な変形の改善は認めなかった

a) 初診時正面像 b) 初診時側面像 c) 術前正面像 d) 術前側面像

a|b|c|d

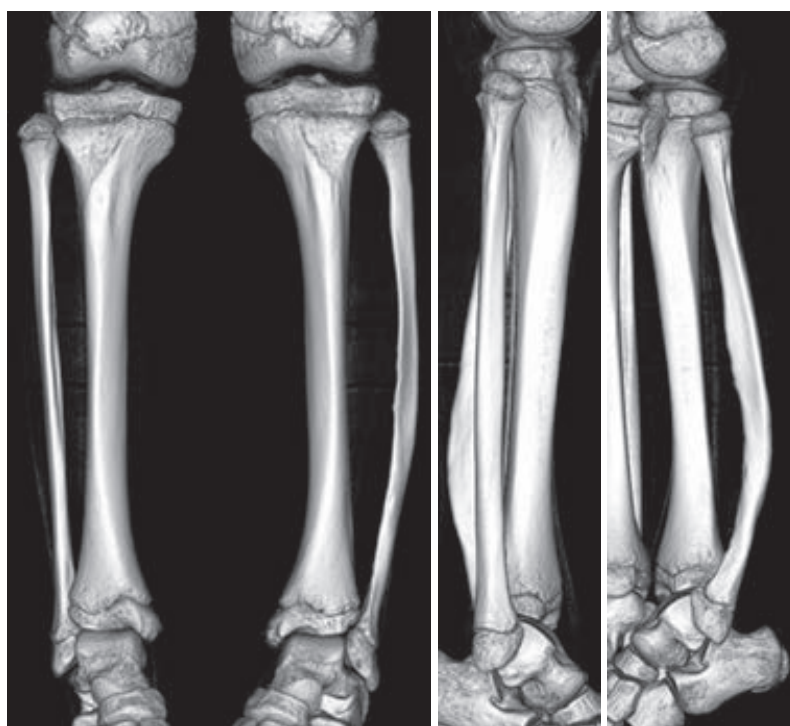


図2. 術前 3D CT 側面像で外果形状に差異を認めた

a) 両下腿正面 b) 右側面 c) 左側面

a|b|c

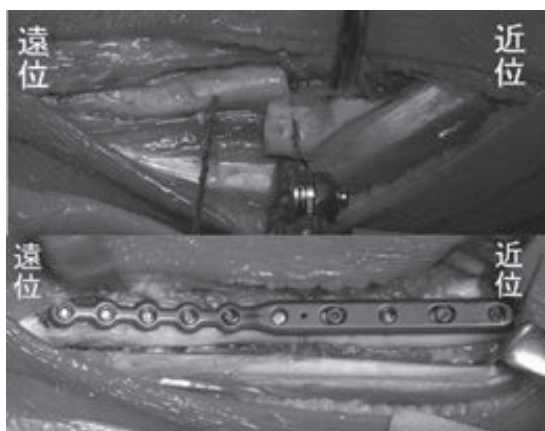


図3. 術中画像

(上段)変形部で骨切り後、透視下に足関節のアライメントを確認し仮止め、それに合わせ近位の骨切りを行った(下段)A.L.P.S. Fibula composite locking plate 10 holes<sup>®</sup> (Zimmer-Biomet 社)を用いて固定



図4. 骨切り部後方で骨癒合してきている。 a|b  
a)術後1年5か月 正面像 b)術後1年5か月 側面像

## 考 察

先天性下腿弯曲症は、比較的まれな疾患として報告されている<sup>4)</sup>。前外方弯曲群と後内方弯曲群に分類され、前外方弯曲群は、下腿の変形が自然

矯正されにくく、神経線維腫症の合併が多いとされる。後内方弯曲群は、脛骨・腓骨遠位骨端線の成長障害が原因とする報告があり<sup>3)</sup>、下腿変形は自然矯正されることが多いとされる。前外方弯曲群は、先天性下腿偽関節症の前段階と考えられ、偽関節への進行予防に注意が必要であり<sup>7)</sup>、Ilizarov 法や髄内釘による変形矯正の治療が考慮される<sup>2)</sup>。一方で、後内方弯曲群では、下腿の変形は3~5歳に自然消失することが多く<sup>1)</sup>、主に脚長差に対しての治療が主体とされる<sup>4)</sup>。本症例は腓骨単独での後外側凸の弯曲変形であり、同様の報告は渉猟し得なかった。自然経過では、変形の矯正は認められなかった。問題点としては、弯曲頂部の皮膚刺激症状、また、将来的な足関節の不適合による可動域制限や疼痛が危惧された。腓骨が足関節に与える影響について、Uchiyamaらは腓骨頭まで含めた腓骨の全長が足関節複合体の安定性に関与し、腓骨遠位は外旋と内がえしに関与すると報告している<sup>5)</sup>。Weberらは、骨折後の腓骨短縮症例に対する腓骨延長を報告している<sup>6)</sup>。本症例においては、腓骨弯曲が将来的な変形性関節症につながる可能性も患者と家族に説明し、希望により手術を施行した。手術により皮膚への刺激症状は消失し、外果部の関節整合性と足関節可動域も改善した。しかし、術後1年5か月でもX線上は完全な骨癒合には至っておらず、斜め骨切りやconventional plateによる固定法も検討する必要がある。今後の変形再発についても注意が必要である。

## まとめ

- 1) Recklinghausen 病に合併した腓骨単独弯曲症の1例を経験した。
- 2) 矯正骨切りを行い良好なアライメントが得られ足関節の可動域は改善した。
- 3) X線上は骨癒合に時間を要しており、引き続き嚴重な経過観察が必要である。

## 文献

- 1) 原誠之助, 赤澤啓史, 井上 徹ほか: 先天性下腿

- 偽関節症の2例. 日小整会誌 **6**(1) : 108-110, 1996.
- 2) 伊藤錦哉, 西須 孝, 中村順一ほか: 先天性下腿偽関節症に対する Kirschner 鋼線髓内釘固定術の検討. 整形外科 **61** : 984-987, 2010.
- 3) Pappas M: Congenital posteromedial bowing of the tibia and fibula. J Pediatr Orthop **4**(5) : 525-531, 1984.
- 4) 富沢仙一, 金子洋之, 長谷川惇ほか: 先天性下腿弯曲症の病態と治療. 関節外科. **30**(6) : 33-39, 2011.
- 5) Uchiyama E, Suzuki D, Kura H et al: Distal fibular length needed for ankle stability. Foot Ankle Int **27**(3) : 185-189, 2006.
- 6) Weber BG, Simpson LA: Corrective lengthening osteotomy of the fibula. Clin Orthop Relat Res **199** : 61-67, 1985.
- 7) 山田博信, 佐藤雅人, 角野隆信ほか: 先天性下腿偽関節症の検討. 日小整会誌 **15** : 10-14, 2006.

## 成人脳性麻痺患者の頸髄症に対する 整形外科的選択的痙性コントロール手術

李 容 承<sup>1)</sup>・福岡 真 二<sup>1)</sup>・松 下 優<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** Matsuo の Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery (以下, OSSCS) は, 脳性麻痺において痙性の強い多関節筋を選択的に解離し, 温存した単関節筋により抗重力姿勢を獲得する術式である. アテトーゼ型脳性麻痺患者の頸椎髄症に対して 2000~2014 年に福岡県立粕屋新光園で OSSCS を施行した 28 例のうち, 術前と調査時の「日整会頸髄症治療成績判定基準 (JOA スコア)」がそろった 14 例を対象とした. OSSCS 単独が 8 例, OSSCS + 除圧固定術が 6 例であった. 手術時年齢は 30~56 歳 (平均 42 歳), 追跡期間は 1.1~14 年 (平均 3.6 年) であった. JOA スコアは, 術前平均 6.9 から調査時平均 9.2 に有意に改善した ( $p=0.02$ ,  $t$  検定). OSSCS は筋の過緊張と不随意運動を抑制し, 頸髄症を改善する有効な治療法である.

### 序 文

Matsuo の Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery (以下, OSSCS) は, 脳性麻痺において痙性の強い多関節筋を選択的に解離し, 温存した単関節筋により抗重力姿勢を獲得する術式である<sup>4)</sup>. 成人脳性麻痺患者の頸髄症に対する OSSCS の治療成績を調査した.

### 対象・方法

頸椎に対する OSSCS: 乳様突起より頭板状筋外側縁に沿う切開で, 多関節性伸筋である頭最長筋・頸最長筋を切離し, 多関節性屈筋である胸鎖乳突筋停止を切離した. 屈曲緊張が強いときは, 胸鎖乳突筋の胸骨起始も切離し, 肩甲骨の拳上が強いときは肩甲挙筋も切離した<sup>2)</sup>.

対象は, 成人アテトーゼ型脳性麻痺患者の頸髄症に対して福岡県立粕屋新光園で 2000~2014 年の間に OSSCS を施行した 28 例のうち, 術前と

調査時を「日本整形外科学会頸髄症治療成績判定基準」で評価できた 14 例である. OSSCS 単独が 8 例, OSSCS + 除圧固定術が 6 例であった. 除圧固定術は, 前方除圧固定 1 例, 後方除圧固定 3 例, 前方後方除圧固定 2 例であった. 手術時年齢は 30~56 歳 (平均 42 歳), 追跡期間は 1.1~14 年 (平均 3.6 年) であった.

術前と調査時の頸髄症を, 「日本整形外科学会頸髄症治療成績判定基準 改定 17(-2) 点法」(以下, JOA スコア) で評価し,  $t$  検定で有意差を判定した.

### 結 果

JOA スコアは, 術前  $6.9 \pm 3.0$  から調査時  $9.2 \pm 2.7$  に有意に改善していた ( $p=0.02$ ).

### 代表的症例

**症例 1:** 44 歳男性, アテトーゼ型脳性麻痺. もともと四つ這い・つかまり立ちレベルであった. 主訴は頸椎伸展緊張と頸部痛, 右母指のしびれ,

**Key words:** athetoid cerebral palsy (アテトーゼ型脳性麻痺), cervical myelopathy (頸髄症), surgery (手術)

**連絡先:** 〒 811-0119 福岡県糟屋郡新宮町緑ヶ浜 4-2-1 福岡県立粕屋新光園 整形外科 李 容 承 電話 (092) 962-2231

**受付日:** 2016 年 12 月 14 日



左肩痛であった。10年前から右上肢のしびれがあり、4か月前に左肩痛が出現した。術前は伸筋の過緊張が強く、頸椎の過伸展、右肩甲骨の拳上、左肩の伸展変形を認めた(図1)。レントゲン前後像では、上位頸椎の右側屈変形、側面像ではC5～7に後弯と脊椎症を認めた(図2)。MRI 矢状断では、C5/6、6/7 椎間板変性を認め、水平断ではC6/7 椎間板の右後方への突出を認めた(図3)。頸椎と左肩の OSSCS を行った。両側の頭最長筋・頸最長筋と胸鎖乳突筋の停止を切離し、肩甲骨拳



図1. 症例1の術前の座位姿勢。頸椎の過伸展、右肩甲骨の拳上、左肩の伸展変形を認めた。

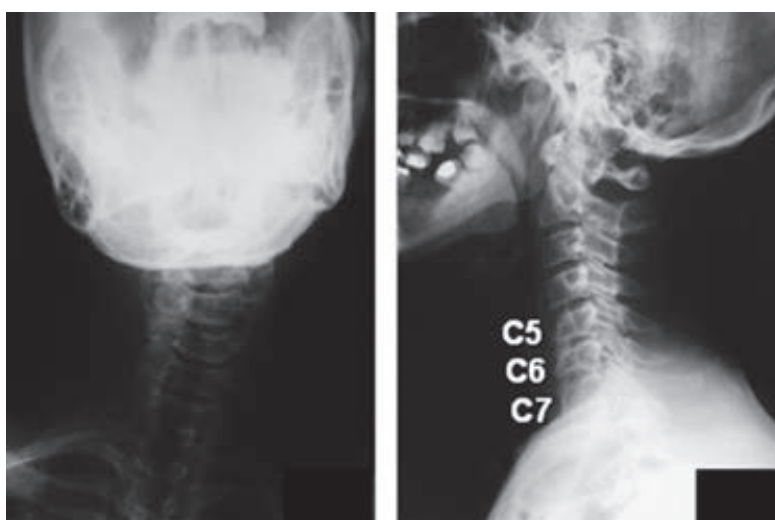


図2. 症例1の術前のレントゲン像。上位頸椎の右側屈変形と、C5～7の後弯・脊椎症を認めた。

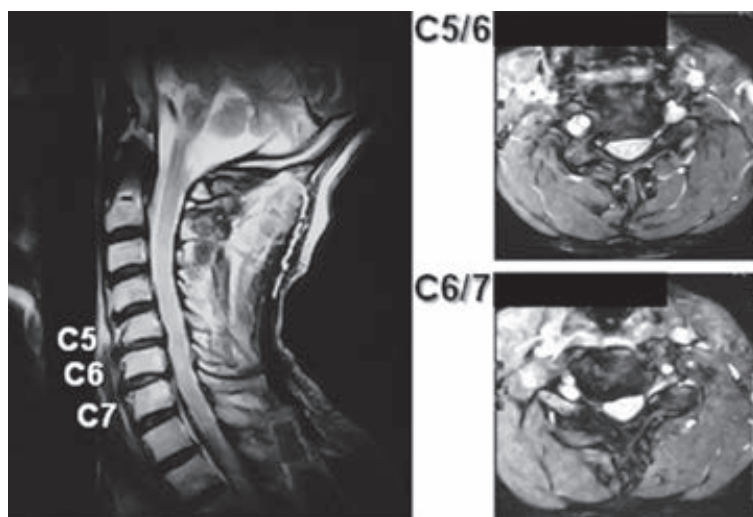


図3. 症例1の術前のMRI。矢状断ではC5/6、6/7椎間板変性を、水平断ではC6/7椎間板の右後方への突出を認めた。

上の強かった右は、肩甲挙筋を3本切離し、左は1本切離した。左肩に対しては広背筋の停止を切離し、大円筋と上腕三頭筋のフラクショナル延長を行った。術後は筋の過緊張が軽減し、頸椎の過伸展は消失、右肩甲骨拳上や左肩伸展変形も軽減し、頭頸部の正中からの偏位が減少した(図4)。術後は、箸が使いやすくなり、三角筋の筋力が回復し、つかまり立ちも可能になるほど回復し、右母指のしびれも軽減した。JOAスコアは、術前の8.5点から調査時(術後8年7か月)に11.5点に改善した。

**症例2:** 41歳女性、アテトーゼ型脳性麻痺。主



図4. 症例1の術後3年の座位姿勢。頸椎の過伸展は消失、右肩甲骨拳上・左肩伸展変形も軽減し、頭頸部の正中からの偏位が減少した。

訴は四肢のしびれと歩行障害であった。3年前に左前腕のしびれが出現、1年前に両上肢のしびれが出現し、転倒しやすくなった。6か月前には両下肢のしびれが出現し、3か月前に屋外では車椅子が必要になった。排尿時間の延長も認めた。レントゲン前後像では上位頸椎は右に側屈し、側面像では前傾変形とC4のすべりを認めた(図5)。MRIでは多椎間に椎間板変性を認め、C3/4椎間で前方・後方両方からの硬膜の圧迫を認めた(図6)。OSSCSと除圧固定術を行った。両側の頭最長筋・頸最長筋を切離し、肩甲挙筋を1本切離した。胸鎖乳突筋は、両側の乳様突起停止を切離し、右側の胸骨起始を切離した。除圧固定術は、C3/4・4/5の後方除圧と棘突起間固定を行った(図7)。術後、運動機能は、左手でのボタン掛けが回復し、平地歩行も安定化した。知覚機能は体幹と下肢のしびれが軽減し、膀胱機能も正常化した。JOAスコアは、術前の6点から調査時(術後1年10か月)11.5点に改善した。

## 考 察

アテトーゼ型脳性麻痺では、頸椎の屈筋・伸筋の過緊張と不随意運動が、脊柱管の動的な狭窄、脊髓の牽引、頸椎の不安定性・配列異常、椎間板



図5. 症例2の術前のレントゲン像。上位頸椎の右側屈変形、頸椎の前傾・C4すべりを認めた。

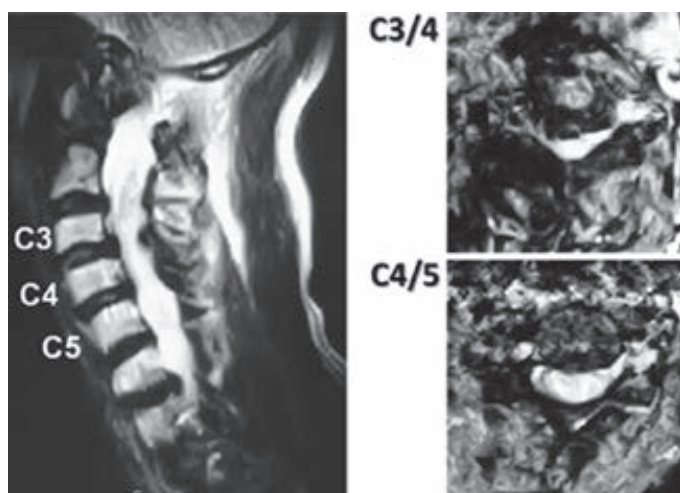


図 6. 症例 2 の術前 MRI. 多椎間に椎間板変性を認め、C3/4 椎間で前後両方からの硬膜の圧迫を認めた。



図 7. 症例 2 の術後レントゲン像. OSSCS と C3/4・4/5 後方除圧・棘突起間固定術を施行した。

変性を引き起こし、若年で頸髄症を発症する<sup>1)2)3)</sup>。したがって、その治療では、まず OSSCS により筋の過緊張と不随意運動を軽減することが合理的である。本研究で示したとおり、OSSCS は頸髄症を実際に改善することができる。また、OSSCS により隣接椎間の変性を抑制することも期待できる<sup>3)5)6)</sup>。頸椎症による脊髄圧迫や配列異常がみられる場合は、除圧固定術の併用が必要である<sup>5)6)</sup>。

## 結 論

成人アテトーゼ型脳性麻痺患者の頸髄症に対す

る OSSCS の治療成績を調査した。術後平均 3.6 年の調査時、JOA スコアの有意な改善を認めた。OSSCS は、筋の過緊張と不随意運動を抑制し、頸髄症を改善する有効な治療法である。

## 文献

- 1) Harada T, Ebara S, Anwar MM et al: The cervical spine in athetoid cerebral palsy. A radiological study of 180 patients. J Bone Joint Surg Br 78 : 613-619, 1996.
- 2) Hirose G, Kadoya S: Cervical spondylotic radiculo-myelopathy in patients with athetoid-dystonic cerebral palsy: clinical evaluation and surgical treatment. J Neurol Neurosurg Psychiatr 47 : 775-780, 1984.
- 3) 松尾 隆: 脳性麻痺の整形外科的治療, 創風社, 東京, 180-187, 1998.
- 4) Matsuo T: Cerebral Palsy. Spasticity-control and Orthopaedics. An introduction to Orthopaedic Selective Spasticity-control Surgery, Soufusha, Tokyo, 2-81, 2002.
- 5) 松浦愛二, 松尾 隆, 福岡真二ほか: アテトーゼ型脳性麻痺に対する選択的頸部緊張筋解離術・固定術併用例の検討. 脳性麻痺の外科研究会誌, 別冊 11 : 37-43, 2001.
- 6) 武田真幸, 窪田秀明, 桶谷 寛ほか: アテトーゼ型脳性麻痺頸髄症に対して整形外科的選択的痙性コントロール手術(OSSCS)を行った 3 例. 整形外科と災害外科 60 : 405-408, 2011.

## 小児下腿骨急性塑性変形の2例

松村 宣政<sup>1)</sup>・大野 一幸<sup>2)</sup>

1) 八尾市立病院 整形外科

2) 堺市立総合医療センター 整形外科

**要 旨** 下腿骨塑性変形の報告は前腕骨と比較して少なく、臨床的に問題となることも少ない。今回、脛骨骨折と腓骨塑性変形1例、脛骨塑性変形と腓骨骨折1例の計2例を経験したので報告する。小児長管骨骨折の特徴であるリモデリングは、5歳以下の下腿骨塑性変形で認めた報告はあるものの、5歳以降ではまったく生じていない報告が多く、変形が遺残する。今回経験した2症例では、いずれもリモデリングを認めなかった。よって、下腿骨塑性変形に対してはリモデリングが生じることを期待せず、観血的な操作を要しても初療時に可能な限り塑性変形を矯正しておくことが必要である。

### はじめに

急性塑性変形とは、1974年にBordenらによって提唱されたもので<sup>1)</sup>、小児長管骨に弾性限界を超えるが、完全骨折には至らない程度の外力が加わったときに弯曲変形し、骨が元の形に戻ることができなくなった状態である。上肢では前腕骨に多く、尺骨塑性変形にともなう橈骨頭脱臼が生じることはよく知られている。下肢では腓骨に生じた報告が散見されるが、前腕骨とは異なり臨床的に問題となることは少ないとされている。今回、下腿の塑性変形を2例経験したので、文献的考察を含めて報告する。

### 症 例

症例1は11歳の男児である。交通事故で受傷し、右脛骨骨幹部開放骨折、右腓骨塑性変形と診断した。脛骨はAO分類42-A2の単斜骨折、腓骨は外反変形していた(図1a)。脛骨を単支柱型創外固定器で整復固定し、腓骨の塑性変形は整復

しなかった(図1b)。術後2か月で骨癒合したため、創外固定を除去して荷重歩行させていたが、3か月後の単純X線像で脛骨内側に骨折線が出現した(図1c)。大腿からのギプス固定をしたうえで免荷松葉杖歩行を指示し、低出力超音波パルス療法を施行した。その後2か月で骨癒合が得られた。腓骨塑性変形は外反変形で手術直後に11°、3.5年後の最終経過観察時でも11°のままであり、リモデリングは認めなかった。経過中、腓骨に外反骨の形成や骨膜の肥厚は認められなかった(図1d)。経過中に骨間膜が骨化し、腓骨遠位が脛骨と骨性架橋したが、足関節の可動域制限は残さなかった。

症例2は6歳の女児である。交通事故で受傷し、右腓骨骨幹部骨折、右脛骨塑性変形と診断した。腓骨骨折はAO分類42-A3の横骨折で、脛骨は外反変形していた。腓骨は脛骨の後方に重なるように転位していた(図2a)。受傷4日目に、全身麻酔下に脛骨の凸側を圧迫して整復した。さらに腓骨髓腔内に遠位骨端線近位から直径1.8

**Key words** : plastic deformation(塑性変形), lower extremity(下腿骨), childhood(小児期), bone remodeling(リモデリング)

**連絡先** : 〒581-0069 大阪府八尾市龍華町1-3-1 八尾市立病院 整形外科 松村宣政 電話(072)922-0881

**受付日** : 2016年12月24日



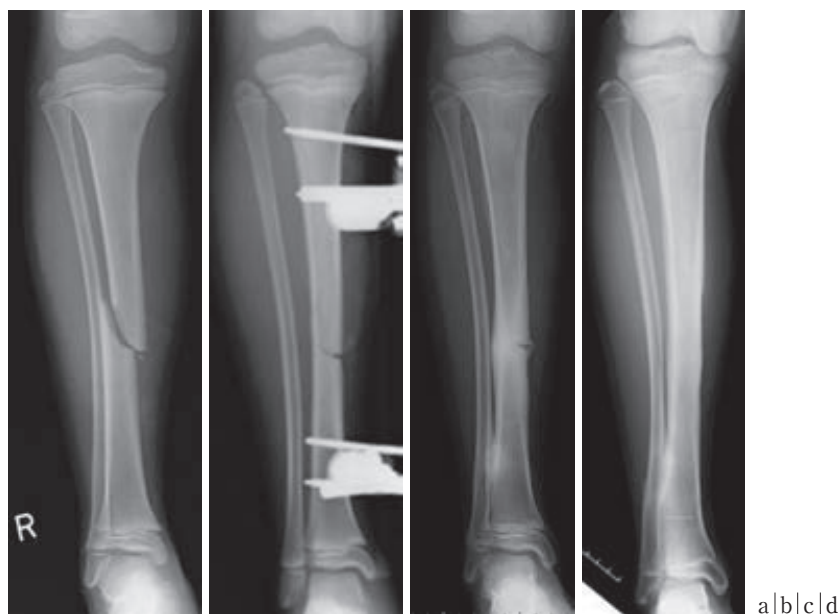


図1. 症例1. 右下腿単純X線像.

- a: 受傷時. 脛骨骨幹部骨折および腓骨塑性変形を認める.  
 b: 手術後. 脛骨を単支柱型創外固定器で整復固定している. 腓骨は外反11°の塑性変形が残存している.  
 c: 抜釘後. 脛骨内側に骨折線を認める. 骨間膜が骨化して脛腓骨間は骨性架橋している.  
 d: 術後3.5年. 腓骨の塑性変形は外反11°で変化を認めていない.

mm キルシュナー鋼線を刺入し骨折部手前まで進め、内反方向に力をかけて閉鎖的に変形を整復し、近位髓腔内まで進めて固定し、ギプス固定を行った(図2b). 脛骨塑性変形は残存したものの、受傷時に外反10°の変形であったものが、術直後は6°まで矯正された. 1.5年経過観察したが、脛骨の外反角は6°のまま変化せず、リモデリングは認めなかった(図2c). 症例1と同様に脛骨に外反骨の形成や骨膜の肥厚などの変化を認めなかった.

## 考 察

下腿骨の塑性変化は脛骨骨折と腓骨塑性変形の合併、腓骨骨折と脛骨塑性変形の合併、脛骨腓骨の両方が塑性変形するものの三つに分類される. 腓骨の塑性変化について、岩部らは102例の小児下腿骨折を後方視的に検討し、健側と比較して5°以上の腓骨塑性変形が存在したものは5例(4.9%)であったと報告し、前腕に報告が多い塑

性変形であるが、腓骨にも少なからず存在するので念頭に置いて診察するべきであると述べている<sup>5)</sup>. 一方、脛骨塑性変形については10歳女兒と12歳女兒の二つの報告があり<sup>2)9)</sup>、脛骨腓骨の両方が塑性変形した報告は4歳男児の一例のみであった<sup>8)</sup>. 脛骨が塑性変形を起こすことはまれであり、これは脛骨が腓骨と比較して太くて力学的に強いためと考えられる.

塑性変形の整復方法であるが、Bordenらは徒手整復に必要な力は塑性変形が生じる力とほぼ同等で、患児体重の100~150%であると報告している<sup>1)</sup>. 症例2において全身麻酔下に脛骨の凸側を圧迫して時間をかけて整復したが、術後の単純X線像では6°の外反が残存し、術前と比較して4°しか戻っていなかった. 受傷から4日が経過していたために完全な整復ができなかったかと考えたが、吉田らのように受傷から14日経過していても腓骨の塑性変形がほぼ整復できたとの報告<sup>10)</sup>もあり、罹患骨の違いによる差と考える.



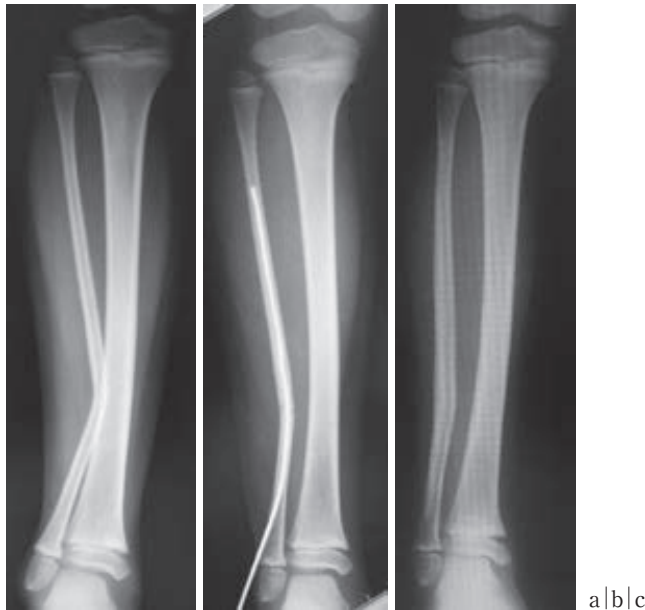


図2. 症例2. 右下腿単純X線像.

a: 受傷時. 脛骨塑性変形および腓骨骨幹部骨折を認める.

b: 手術後. 脛骨は外反6°の塑性変形が残存している.

c: 術後1.5年. 脛骨の塑性変形は外反6°で変化を認めていない.

腓骨骨折部はリモデリングを認める.

塑性変形の整復の必要性については、塑性変形が残存することで、骨折している骨の整復不良や再転位、遷延癒合や再骨折が挙げられている。岩部らは、5歳男児の脛骨骨折と腓骨塑性変形を整復したのちギプス固定で治療したが、腓骨の塑性変形が残存したために、骨癒合するまでに12週間を要し、しかもその経過中に脛骨は10°の再転位が生じたと報告している<sup>5)</sup>。当科で経験した症例1は、脛骨の骨癒合後に脛骨内側に再骨折が生じた。腓骨の外反塑性変形が残存したために骨間膜に牽引され、脛骨の内側に引っ張り力がかかり続けたために生じたと考察する。その対策として、小林らは腓骨の塑性変形が原因で脛骨骨幹部骨折が整復できなかったため、腓骨を骨切りすることで整復位を得たとし<sup>6)</sup>、日置らも腓骨の塑性変形が脛骨の整復阻害となったために腓骨を矯正骨切りしたとしている<sup>4)</sup>。これらの報告が示すように、非観血的整復術では矯正に限界があり、塑性変形の矯正ができない限り骨折の整復が得られない場合もあり、必ずしも閉鎖的整復にこだわる

必要はないと思われる。症例1では、幸いギプス固定、免荷、低出力超音波パルス療法の施行により再度骨癒合を得たが、骨癒合が遷延化したときは追加で腓骨の骨切りを考慮するべきであったかもしれない。

腓骨塑性変形後のリモデリングについては、林らは5歳以下の3症例でリモデリングを認めたと報告し<sup>3)</sup>、吉田らは3歳女児において2年弱の経過観察でリモデリングされて塑性変形が消失したと報告している<sup>10)</sup>。一方でMartinらは、5歳男児と2歳女児で6か月の短期間の経過観察ではあるがリモデリングが生じなかったと報告し<sup>7)</sup>、林らも17歳男児ではリモデリングせずに変形が残存した<sup>3)</sup>と報告している。自験例でも11歳男児で3.5年間の経過観察中にリモデリングは生じていなかった。腓骨塑性変形後のリモデリングは学童期以降では生じ難いと考えられる。脛骨塑性変形後のリモデリングは、Oresteinらは12歳女児の9°の塑性変形は2.5年間でリモデリングを認めなかったと報告し<sup>9)</sup>、Dhillonらも10歳女児の7°

の塑性変形は2年間でリモデリングを認めなかったと報告している<sup>2)</sup>。自験例でも6歳女児の6°の塑性変形は1.5年間でリモデリングされなかったことから、脛骨塑性変形はリモデリングが生じない可能性が高いと考えられた。症例数の多い橈骨頭脱臼にともなう尺骨塑性変形は手術治療が行われることが多いため、長期的に塑性変形がリモデリングしたのかを観察した報告はない。

以上から、小児塑性変形については大半の症例でリモデリングが生じない可能性が高く、初回整復後の変形が最終的な変形角度として残存するため、初回整復時に塑性変形を可能な限り矯正しておくことが大切であると考えられる。残存変形の許容範囲が重要であるが、記載された文献はなく、小児における骨折後の変形の許容角度についての指標が示されているのみである。変形が残存しても成長とともに隣接する関節面が適合するためと考えられるが、塑性変形を残したものが将来的に変形性関節症になったという報告は渉猟し得た限りでは見当たらなかった。

#### まとめ

まれな下腿骨塑性変形を2例経験した。下腿骨塑性変形後はリモデリングが生じないことが多いため、初療時に可能な限り解剖学的なアライメントを獲得することが大切である。

連絡先：〒581-0069 大阪府八尾市龍華町1-3-1  
八尾市立病院整形外科  
TEL：(072)922-0881  
FAX：(072)922-8167  
e-mail：nobumasa623@gmail.com  
松村 宣政(マツムラ ノブマサ)

#### 文献

- 1) Borden S: Traumatic bowing of the forearm in children. J Bone Joint Surg **56-A** : 611-616, 1974.
- 2) Dhillon PS, Currall V, Shannon MN et al: Traumatic plastic deformation of the tibia: case report and literature review. Ann R Coll Surg Engl **94** : e30-32, 2012.
- 3) 林 正樹, 大草良夫, 柳井尚浩ほか: 急性骨塑性変形. 骨折 **18** : 550-556, 1996.
- 4) 日置 繁, 鎌田浩史, 野内隆治ほか: 骨切りを要した成人腓骨急性骨塑性変形の1例. 骨折 **31** : 812-814, 2009.
- 5) 岩部昌平, 佐々木孝, 岩田清二ほか: 小児腓骨の急性骨塑性変形. 骨折 **12** : 257-262, 1990.
- 6) 小林 誠, 渡部欣忍, 安井洋一ほか: 小児長管骨塑性変形に対する骨切りの工夫. 骨折 **32** : 718-720, 2010.
- 7) Martin W, Riddervold HO: Acute plastic bowing fractures of the fibula. Radiology **131** : 639-640, 1979.
- 8) Neumann L: Acute plastic bowing fractures of both the tibia and the fibula in a child. Injury **21** : 122-123, 1990.
- 9) Orenstein E, Dvorchak V, Demos T et al: Acute traumatic bowing of the tibia without fracture. J Bone Joint Surg **67-A** : 965-967, 1985.
- 10) 吉田 豪, 今里博司, 百武康介ほか: 小児腓骨の急性骨塑性変形の1例. 整形外科と災害外科 **40** : 279-282, 1991.

## Delta tibia の 2 例

木 村 篤 史<sup>1)</sup>・関 敦 仁<sup>2)</sup>・江 口 佳 孝<sup>2)</sup>  
内 川 伸 一<sup>2)</sup>・鳥 居 暁 子<sup>2)</sup>・小 野 敦 子<sup>2)</sup>  
櫻 井 沙 織<sup>2)</sup>・高 山 真一郎<sup>2)</sup>・宮 寄 治<sup>3)</sup>

1) 北里大学北里研究所病院 整形外科

2) 国立成育医療研究センター病院 整形外科

3) 国立成育医療研究センター病院 放射線科

**要 旨** Delta tibia は、先天性下腿偽関節症と、特徴的な経過や画像所見から早期に鑑別することが重要である。当院で経験した delta tibia の 2 例を報告する。【症例 1】出生時より左下腿に弯曲が認められた。特記すべき既往はなく、経過観察のみで 8 歳までに前方凸の弯曲は改善したが、外側凸弯曲および脚長差が遺残したため手術治療を検討中である。【症例 2】生下時から左下腿の弯曲が認められた。双胎児、帝王切開で出生した低出生体重児で左足に母趾多趾症と左手の示指中指の斜指が認められた。経過観察を行い前方凸の弯曲は改善したが、外側凸の弯曲と脚長差は遺残し、6 歳時の斜指症手術の際に、併せて腓骨骨幹部での部分切除を行い、9 歳時に創外固定器による骨延長変形矯正手術を施行した。

### 序 文

Delta tibia は、2003 年に Currarino らが報告した下腿弯曲症である<sup>1)</sup>。以前より重複母趾に伴う下腿弯曲として報告がある疾患で、生下時より下腿弯曲を呈するが先天性下腿偽関節症とは異なり、経過観察中に脚長差は遺残するが弯曲は改善することが知られている<sup>1)4)5)7)</sup>。当院で下腿偽関節症と鑑別し、delta tibia として治療を行った 2 例について報告する。

### 症 例

**症例 1:** 生下時から左下腿の Anterolateral bowing type<sup>1)3)4)</sup>の弯曲を呈し、在胎児の外傷性骨折陳旧例の疑いで紹介となった。在胎 40 週、体重 3,355 g、経膈分娩、Apgar 9 点、特記すべ

き既往や家族歴は認められなかった。四肢奇形合併はなく、カフェ・オ・レ斑など神経線維腫症による回避行動などは認められなかった。特徴的な X 線画像所見と経時的な弯曲改善から、自然軽快する下腿弯曲症を疑い補高の着用のみで経過観察を行った。8 歳までに単純 X 線正面像で外方凸の弯曲は 58° から 25° まで改善し、側面像で前方凸の弯曲は 31° から 0° まで改善した。脚長差は成長に伴い 35 mm まで増大した(図 1)。脚長差と残存した外方凸変形に対して、手術治療の必要性を検討中である。

**症例 2:** 生下時から左下腿の Anterolateral bowing type の弯曲を呈し、先天性下腿偽関節症の疑いで紹介となった児。在胎 35 週の双胎児、帝王切開で出生し低出生体重児として ICU 管理

**Key words:** delta tibia(デルタ・ティビア), congenital bowing of the tibia(先天性下腿弯曲症), congenital pseudarthrosis of the tibia(先天性下腿偽関節症), anterolateral bowing(前外方凸弯曲), tibial duplication(重複脛骨)

**連絡先:** 〒162-0054 新宿区河田町 10-13 アトラス 404 北里大学北里研究所病院 整形外科 木村篤史  
電話(080)2250-7069

**受付日:** 2017 年 1 月 30 日

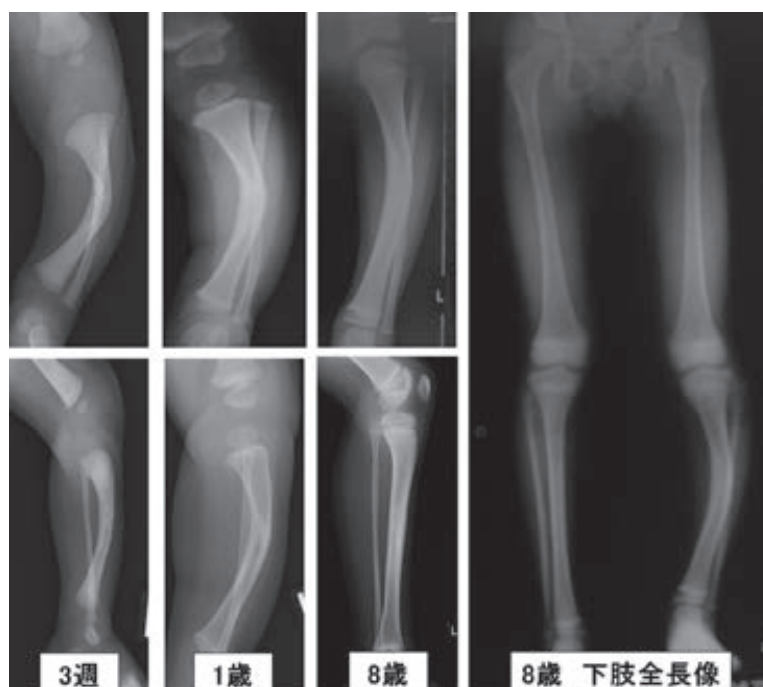


図1. 症例1のX線画像経過  
(左上)単純X線正面像 (左下)単純X線側面像 (右)8歳時のX線下肢全長正面像  
脚長差は徐々に増大し8歳時点で35 mmの脚長差となった。

が行われていた。初診時生後7か月、左足に母趾多趾症と左手の示指中指の斜指を合併していたが、カフェ・オ・レ斑など神経線維腫症を疑う所見は認められなかった。熱感腫脹や疼痛による回避行動などは認められなかった。他院で撮影した初期のX線画像と比較すると、初診時において既に弯曲が改善傾向にあり、併せて認められる特徴的な所見(図2)から自然軽快する下腿弯曲症を疑い、歩行開始したところから短下肢装具着用とするなど、慎重に経過観察を行った。6歳時までにX線正面像で外方凸の弯曲が49°から22°、側面像で前方凸の弯曲が54°から7°まで改善していた。脛骨弯曲改善の経過から腓骨が弯曲矯正の妨げになっていると判断し、手の斜指症手術の際に併せて腓骨骨幹部での部分切除を行った。その後、明らかな弯曲の改善が認められたが(外方弯曲22°→12°、前方弯曲7°→0°)、腓骨が早期に骨癒合した後に外方凸の弯曲が若干増悪し、8歳時点で外側凸19°の弯曲を呈した。脚長差は成長とともに増大し、8歳時で約40 mmの脚長差が

認められたため(図3)、9歳時に創外固定器による骨延長・変形矯正手術を施行した(図4)。創外固定器は、単支柱型創外固定(Orthofix® LRSs-small+5 mm half pin 3×3)を用いた。手術は脛骨の骨切り・創外固定器設置に加え、遠位脛腓間固定、腓骨部分切除を同時に施行した。骨延長量は、0.5 mm/d～1.0 mm/dで適宜調節し、2か月間で40 mmを延長、旺盛な延長仮骨形成を認めた。術後5か月時で独歩(創外固定装着中)可能、関節可動域は足関節背屈5°、底屈45°、膝関節伸展-5°、屈曲155°と軽度の足関節背屈制限および膝関節伸展制限が認められるのみで、十分に独歩可能である。

## 考 察

先天性下腿弯曲症は、①変形の頂点が前外方にあり、下腿偽関節症やその前段階にあたり、高率に偽関節化し自然矯正されない難治性の Antero-lateral bowing type、②頂点が後内方にありまれであるが成長に伴い弯曲は自然矯正される一方、

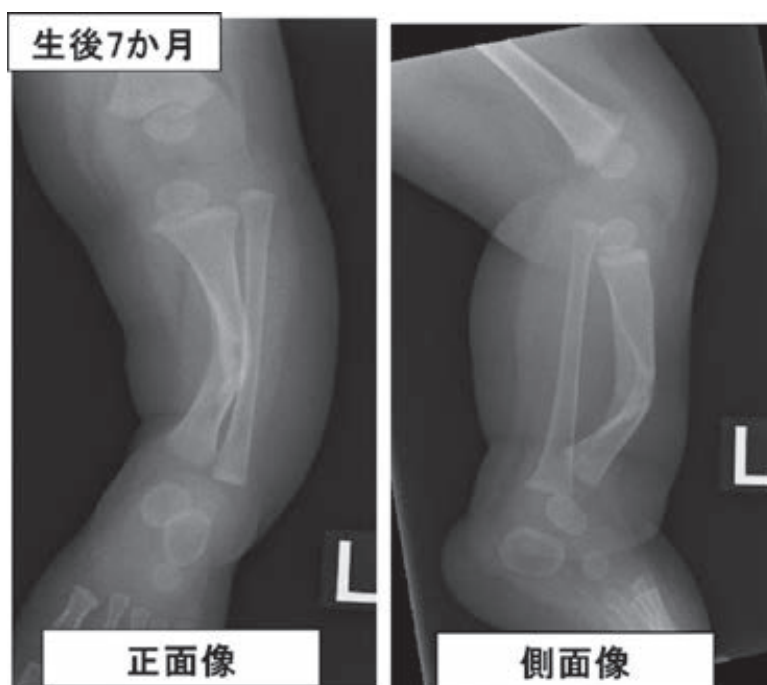


図 2. 症例 2

彎曲部の頂点前方には骨皮質欠損を，後方の凹部には Triangular osseous structure が認められた．脛骨の近位遠位骨幹部委縮，囊胞性病変や骨硬化は認められない．腓骨は正常である．

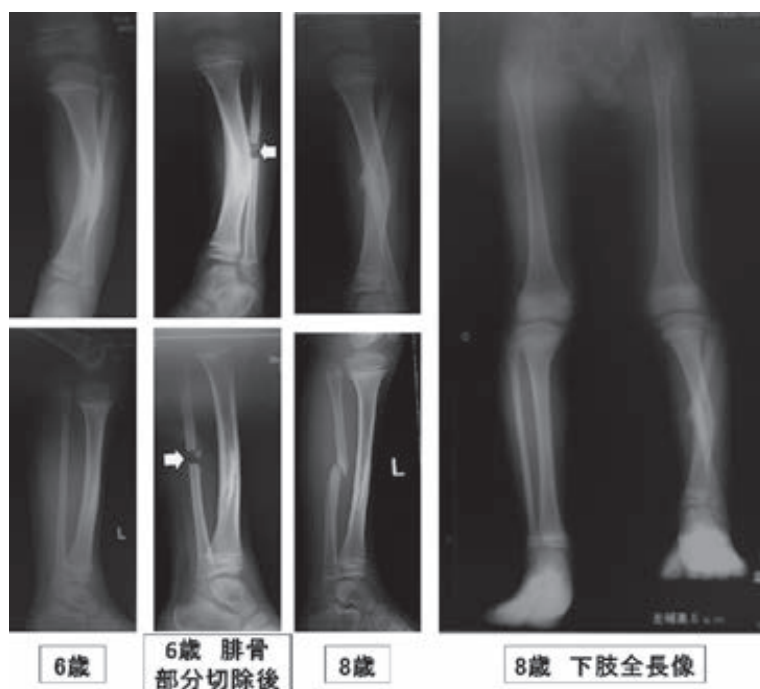


図 3. 症例 2 の X 線画像経過

(左上)単純 X 線正面像 6 歳時に腓骨部分切除を施行した[矢印] (左下)単純 X 線側面像 (右)8 歳時の X 線下肢全長正面像

脚長差は徐々に増大し 8 歳時点で 40 mm の脚長差となった．



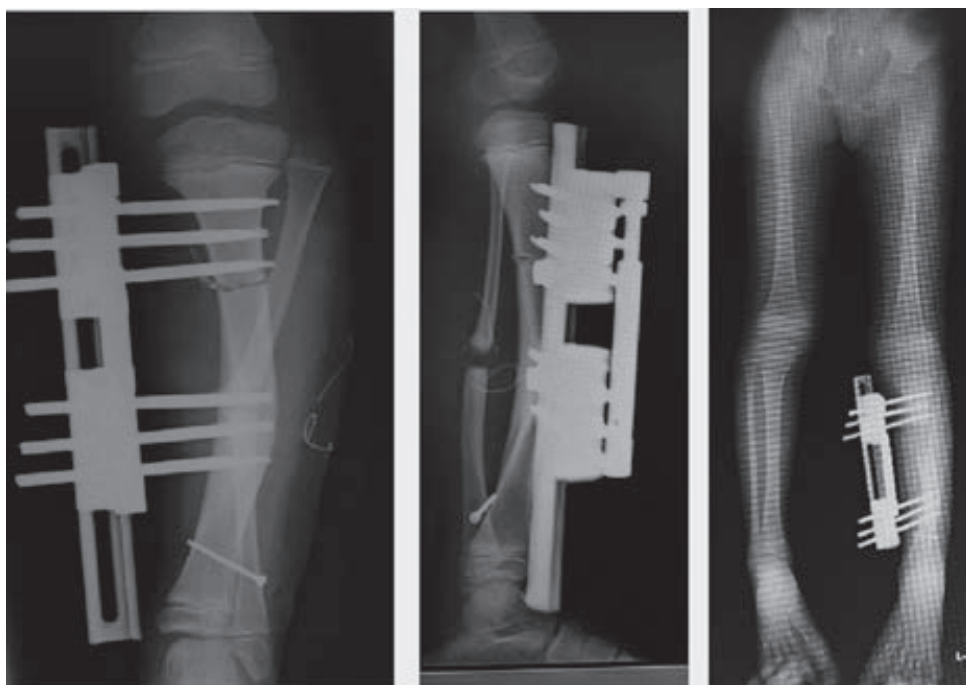


図4. 症例2 骨延長・変形矯正手術の経過  
(左)術直後単純X線正面像 (中央)術直後単純X線側面像 (右)延長終了後単純X線下肢全長像  
脚長差は矯正されている。

脚長差は遺残する予後良好な Posteromedial bowing type とに分類される<sup>1)3)4)5)8)</sup>。

Kito ら, Manner らが報告した第1趾奇形に伴う下腿彎曲<sup>3)4)</sup>や, 2003年に Currarino らが報告した delta tibia として報告された症例<sup>1)</sup>は, Antero-lateral bowing type であるが, 下腿偽関節症とは関連せず自然軽快する例であった。Premal らの報告<sup>6)</sup>と併せて, 家族発症例はなく, 片側性, やや男児に多いとされる。第1趾の多趾など四肢奇形の合併が多く, X線側面像で前方凸の彎曲は継続的に改善するが, X線正面像で外方凸の彎曲および脚長差は遺残する。下腿偽関節症とは異なり彎曲部での骨折を合併しても癒合は良好に得られることが報告されている。また, 画像所見として脛骨の遠位よりに彎曲の頂点があること, 頂点では髓腔が最も狭くなること, その頂点部は骨皮質欠損を伴うほか, 凹側は骨性の三角形架橋 (Triangular osseous structure) を認めることが挙げられる<sup>1)6)</sup>。同部のCT横断像では髓腔が二重になっている特徴的な画像 (Tibial duplica-

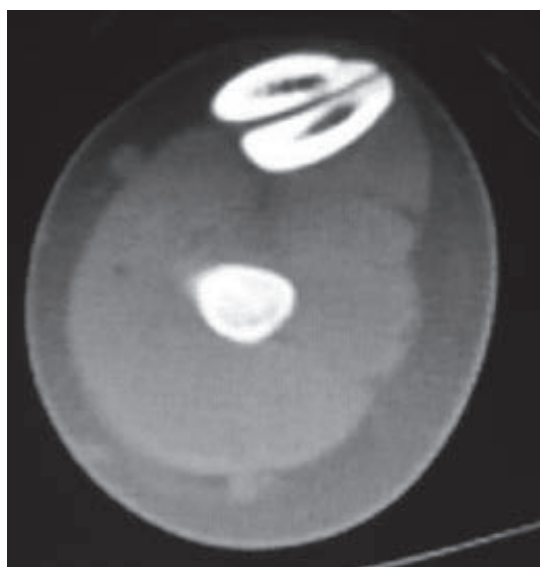


図5. 症例2 脛骨 Triangular osseous structure 部のCT横断像

Tibial duplication といわれる重複した髓腔構造を認めた。母趾多趾症を伴う下腿彎曲症に特徴的な画像所見として報告されている<sup>3)4)</sup>。

tion)<sup>3)4)</sup>が認められることがある(図5)。骨幹部の委縮は認められないことや基本的に腓骨病変は

表 1. Delta tibia と先天性下腿偽関節症の鑑別点<sup>2)7)</sup>

	Delta tibia	先天性下腿偽関節症
経過	弯曲が改善 脚長差が遺残する	難治性 偽関節化など
XP・CT 所見	萎縮など変化なし Triangular osseous structure 前方の骨皮質欠損 Tibial duplication	骨幹部の萎縮や嚢胞変性 しばしば腓骨にも病変
合併疾患	四肢の奇形 指や足趾が多い	神経線維腫症 カフェオレ斑など
治療法	保存的治療 または 成長後の脚長差補正	偽関節や変形の治療
骨折	骨癒合は得られる	難治性偽関節になりやすい

認められないことも、下腿偽関節症との画像における鑑別点として挙げられる<sup>2)7)</sup> (表 1)。これらの特徴から、本疾患は難治性の Anterolateral bowing type と異なる下腿弯曲症といえる。

自験例 2 例について、共に凹側に三角形の骨性架橋など特徴的な所見を認め、骨幹部に萎縮や神経線維腫症を疑わせる所見や腓骨病変は認められず、経過中に X 線側面像で前方凸弯曲は改善し、X 線正面像で外側凸の弯曲・脚長差が遺残したことを併せて delta tibia とされる下腿弯曲症として矛盾がないと判断した。経過中に下腿偽関節症とは鑑別でき、脛骨の横径成長も認められたため、骨折予防装具・免荷装具の長期着用はしなかった。また、これまでに delta tibia と考えられる下腿弯曲症に骨延長・矯正手術を施行した例は、我々が渉猟し得た限り報告がない。高率に偽関節化する下腿偽関節症との鑑別が必須になるが、自験例では術後旺盛な仮骨形成が既に認められており、本疾患の遺残する脚長差および X 線正面像での外側凸弯曲に対する有効な治療法である。

## 結 語

脚長差および Anterolateral bowing を呈す delta tibia 2 例を経験した。いずれも X 線側面像での前方凸弯曲は改善したが、正面像での外側凸弯曲が遺残し脚長不等が認められた。先天性下腿

偽関節症との鑑別が重要である。

## 文献

- 1) Currarino G, Herring JA, Johnston CE et al : An unusual form of congenital anterolateral tibial angulation—the delta tibia. *Pediatr Radiol* **33** : 346-353, 2003.
- 2) Hefti F et al : Congenital pseudarthrosis of the tibia: history, etiology, classification, and epidemiologic data. *J Pediatr Orthop* **B9** : 11-15, 2000.
- 3) Kitoh et al : Congenital Anterolateral Bowing of the Tibia With Ipsilateral Polydactyly of the Great Toe. *Am J Med Genet* **73** : 404-407, 1997.
- 4) Manner HM, Radler C, Ganger R et al : Pathomorphology and treatment of congenital anterolateral bowing of the tibia associated with duplication of the hallux. *J Bone Joint Surg Br* **87** : 226-230, 2005.
- 5) Pappas AM : Congenital posteromedial bowing of the tibia and fibula. *J Pediatr Orthop* **4** : 525-531, 1984.
- 6) Premal AP et al : Fracture through the apex of a delta tibia (minor tibial duplication) following minor injury *Pediatr Radiol* **42** : 753-757, 2012.
- 7) Shah HH, Doddabasappa, SN, Joseph B : Congenital posteromedial bowing of the tibia. *J Pediatr Orthop B18* : 120-128, 2009.
- 8) 富沢仙一, ほか : 先天性下腿弯曲症の病態と治療. *関節外科* **30** : 701-707, 2011.

## オーバーヘッド牽引法にて治療された発育性股関節形成不全 3 症例

藤田保健衛生大学医学部 整形外科 機能再建学講座

日下部 浩

**要 旨** 発育性股関節形成不全(以下, DDH)の治療においてオーバーヘッド牽引法(以下, OHT 法)はリーメンビューゲル装具(以下, Rb)にて整復されなかった症例や Rb 適応月齢後診断症例等の治療法として有用とされている。2013 年の藤田保健衛生大学坂文種報徳會病院における小児整形外科治療開始後, OHT 法にて治療された 3 例 4 股の導入経験について報告する。3 例について, 治療前経過, 導入に際しての問題点を含めた治療経過および短期成績について検討した。治療前経過は Rb にて整復されなかった症例, 出生時に脱臼を認めていたいわゆる奇形性脱臼症例, 遅診断例各 1 例であった。全例 OHT 法により整復され, 再脱臼は認めなかった。OHT 法導入に際して未解決だった問題点としてギプス固定に必要な小児用骨盤支持器が高価で購入できなかった点があり, OHT 法を含め体幹ギプス固定を必要とする小児股関節疾患治療の妨げとなっていた。

### はじめに

オーバーヘッド牽引法<sup>1)5)9)</sup> (以下, OHT 法)は, 発育性股関節形成不全(以下, DDH)のうち, リーメンビューゲル装具<sup>6)7)9)</sup> (以下, Rb)にて整復されなかった症例や Rb 適応月齢後診断症例等の治療法として有用とされている。今回, 我々は 2013 年の藤田保健衛生大学坂文種報徳會病院における小児整形外科治療開始以来 3 例の DDH 症例に対して OHT 法にて治療を行ったので, その導入経験について報告する。

### 方 法

藤田保健衛生大学坂文種報徳會病院整形外科において, 2013 年 4 月から 2016 年 3 月までの 3 年間に OHT 法によって 3 例 4 股の DDH 症例が治療された。3 例について, 治療前経過, 導入に際しての問題点を含めた治療経過および短期成績について検討した。

OHT 法手順は, 水平牽引, 垂直牽引, 膝上牽引の 3 段階で構成されている。水平牽引(1.5~2 kg)を入院にて約 3~6 日行い, 保護者による牽引の管理が可能となったことを確認後いったん退院し, home traction として水平牽引を 4 週間継続する。その後, 再入院させて垂直牽引に変更する。垂直牽引は 2 週間行い, 一日に 10° ずつ, 最大 70° まで少しずつ開排し, 最終段階でトラックバンドを膝上のみ固定にした膝上牽引に変更する<sup>5)</sup>。この時点で整復されることが多い。その後錘を減量する。この整復状態は, 前方からの超音波水平断像にて確認する<sup>8)</sup>。

全身麻酔下に, 関節造影, 装具採寸および体幹ギプス固定を行う。ギプス固定期間は, 5 週間で, その後体幹~下肢装具を約 5 か月間装用させる。

装具は常時装用 3 か月で, ローレンツ肢位 4 週, ランゲ肢位 4 週, バチエラー肢位 4 週と装用期間中肢位を変化させ, 除去前は約 2 か月間夜間装用とする。

**Key words** : developmental dysplasia of the hip(発育性股関節形成不全), overhead traction(オーバーヘッド牽引), home traction(ホームトラクション)

**連絡先** : 〒 454-8509 愛知県名古屋市中川区尾頭橋 3-6-10 藤田保健衛生大学医学部 整形外科 機能再建学講座

日下部 浩 電話 (052) 321-8171

**受付日** : 2017 年 1 月 20 日

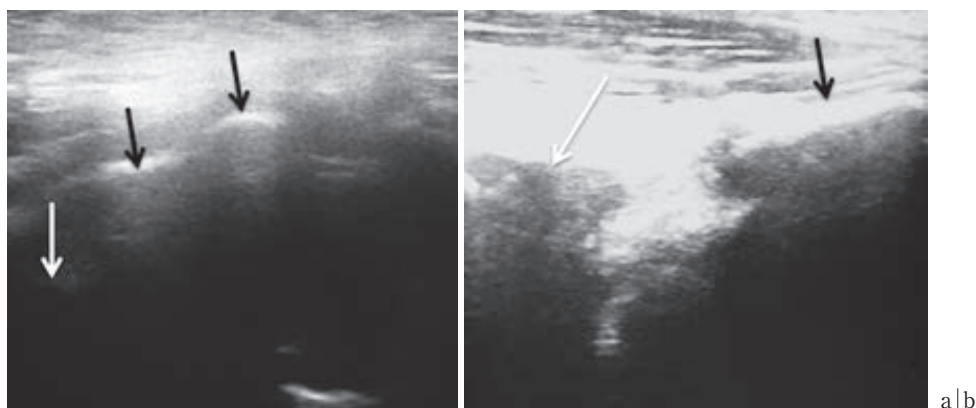


図1. 症例1. 超音波水平断像(右) (黒矢印：恥骨，白矢印：骨頭)

a：牽引治療前

b：牽引を膝上にしたとき

## 症 例

**症例1：**初診時4か月16日，女児，右．Rbを2週間装用したが整復されず，4週間中断．再装用2週間でも整復されず中止．

水平牽引はhospital traction 6日，home traction 26日の後再入院させ垂直牽引および膝上牽引を14日間行った．垂直牽引から徐々に開排し，8日目，トラックバンドを膝上に変更した当日超音波にて整復位を確認した(図1)．9か月時，関節造影，装具採寸および体幹ギプス固定とし，ギプス装着期間は5週間であった．ギプス固定時の骨盤支持器は，メーカーから貸与されたものを使用した．

ギプス除去後，体幹～下肢装具を5.5か月装用させた．常時装用は3か月で，ローレンツ肢位5週，ランゲ肢位2週，バチェラー肢位3週，夜間装用2.5か月であった．

関節造影後2年6か月，装具除去後2年になる3歳3か月時，再脱臼なく正常に歩行しており，単純X線写真にて臼蓋角右25.4°，左18.9°であった．

**症例2：**初診時1歳0か月，女児，左．1か月時および3か月時の検診で異常を指摘されなかった．1歳0か月，近医小児科受診時に左股関節部にクリックを指摘された．2週間後，紹介された

近医整形外科で単純X線所見より左DDHが疑われ当院紹介，確定診断された．

当院，初診時超音波所見は左Graf type 4<sup>2)</sup>，dynamic sonographyで左脱臼<sup>3)</sup>，水平断像type C<sup>8)</sup>であった．徒手牽引での単純X線写真にて，山室a値右11.59 mm，左8.11 mmであった<sup>10)</sup>．

水平牽引hospital traction 4日間，home traction 25日の後再入院させ，垂直牽引および膝上牽引を16日間行った．垂直牽引から徐々に開排し10日目，トラックバンドを膝上に変更した当日超音波にて整復位を確認した(図2)．1歳1か月時，関節造影，装具採寸および体幹ギプス固定とし，ギプス装用期間は5週間であった．骨盤支持器は，他施設から貸与されたものを使用した．

ギプス除去後，体幹～下肢装具を5.5か月装用させた．常時装用は3か月で，ローレンツ肢位4週，ランゲ肢位4週，バチェラー肢位4週，夜間装用2か月であった．

関節造影後7.5か月，装具除去後1か月になる1歳9か月時，再脱臼なく独歩良好であった．

**症例3：**初診時1か月24日，女児，両側．出生時体重624 gで，NICU管理中，1か月時右股関節脱臼が疑われ整形外科紹介受診，両側脱臼が診断された．超音波にてGraf type 両側4であった．

2か月時にRb2週間装用，中断4週間，再装



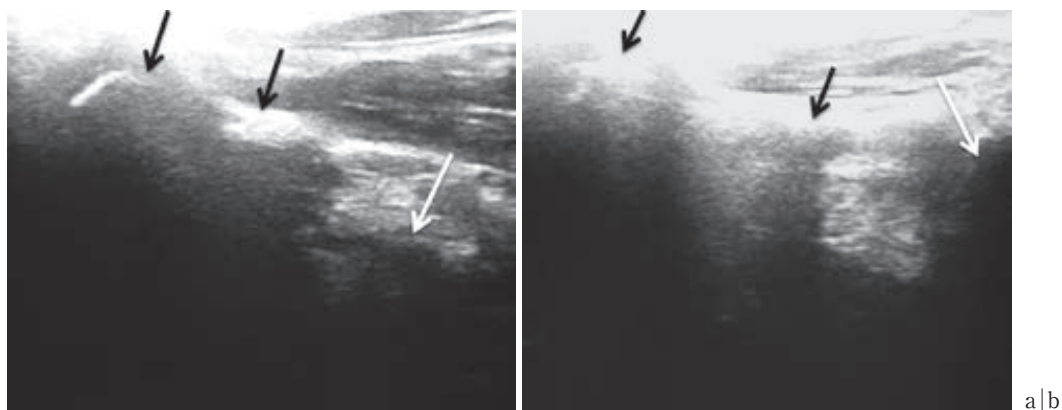


図2. 症例2. 超音波水平断像(左) (黒矢印: 恥骨, 白矢印: 骨頭)

a: 牽引治療前

b: 牽引を膝上にしたとき

用2週間で整復されず中止し、体重7 kgとなるまで待機して牽引治療を行った。牽引療法直前の1歳8か月時、単純X線にて山室a値右5.6 mm、左8.4 mmであった。水平牽引 hospital traction 4日間、home traction 20週間の後再入院させ、垂直牽引および膝上牽引を16日間行った。

再入院時、超音波にてGraf type 4, dynamic sonography 法にて脱臼、水平断像はtype Cであった。単純X線では山室a値右10.6 mm、左15.5 mmであった。

垂直牽引から徐々に開排し、11日目、トラックバンドを膝上に変更した当日超音波にて両側整復位を確認した(図3)。2歳1か月時、関節造影、装具採寸および体幹ギプス固定を行った。ギプス装用期間は、5週間であった。骨盤支持器は、他施設から貸与されたものを使用した。ギプス除去後、体幹～下肢装具を5.5か月間装用させた。常時装用は3か月で、ローレンツ肢位4週、ランゲ肢位4週、パチュラー肢位5週、夜間装用2.5か月であった。

関節造影後11か月、装具除去後4か月になる2歳11か月時、再脱臼なく走行、跳躍している。

### 結果および考察

治療前経過は、Rbにて整復されなかった症例、遅診断例、出生時すでに脱臼を認めていたいわゆ

る奇形性脱臼症例各1例であった。出生時すでに脱臼を認めていた症例は、両側例である。全例OHT法により整復され、短期であるが再脱臼は認めていない。

OHT法の新規導入に際して牽引のための装置類など、すべて新規購入しているが、未解決だった問題点として、ギプス固定に必要な小児用骨盤支持器が高価で購入できなかった点が挙げられる。安価な金井氏骨盤支持器が以前はあったが、2004年3月末で製造販売中止となっている。今回の3例で試みた企業からの貸与は、一度はできたもののそれ以降はできず、他施設からの貸与もその後は困難となっている。必要な機器の生産中止などは、OHT法を含め体幹ギプス固定を必要とする小児股関節疾患の新規治療開始の妨げとなり得る。

日本小児整形外科学会マルチセンタースタディー委員会によって、2011年4月～2013年3月の2年間に行われた日本におけるDDH全国多施設調査によると、1歳以上にて診断された遅診断例が15%あることと、大学病院を含めた日本整形外科学認定研修病院の79%において、2年間で1例もDDH症例が治療されていないと報告されている<sup>4)</sup>。DDHの診断・治療ができる施設の減少が問題とされている医療情勢の中、藤田保健衛生大学坂文種報徳會病院において、DDH遅診断



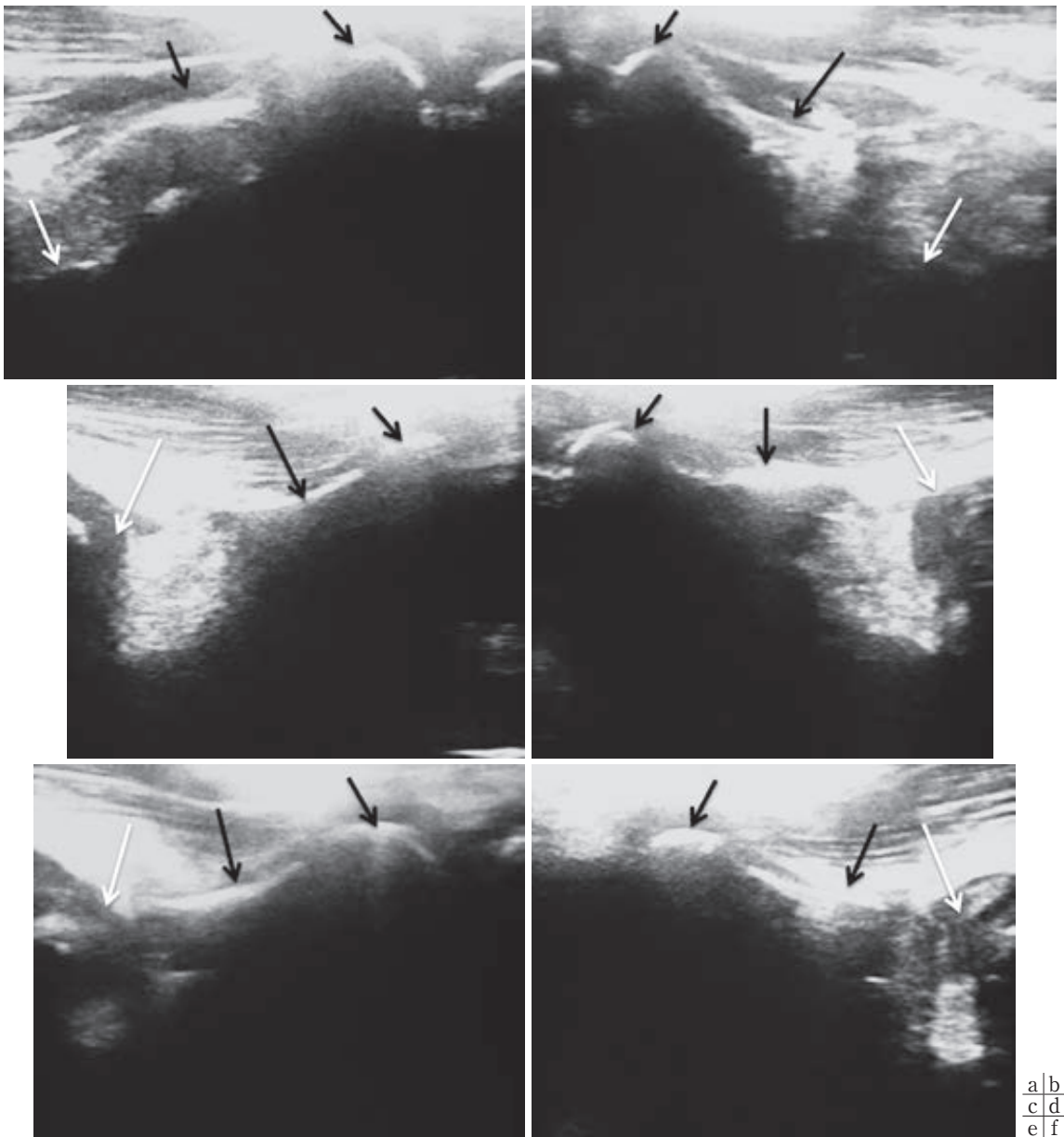


図3. 症例3. 超音波水平断像(黒矢印：恥骨，白矢印：骨頭)

a, b: 牽引治療前

c, d: 牽引を膝上にしたとき

e, f: ギプス固定後5日目

例に有用な方法とされている OHT 法が導入された。DDH 治療を行っている施設の減少に加え、必要な機器の生産中止が新規導入の妨げになっていることが本研究により明らかになったものと思われる。

## 結 論

OHT 法は、Rb 法にて整復されなかった DDH 症例や遅診断症例等の治療法として有用であった。しかしながら、OHT 法は小児に対して体幹ギプス固定を要する治療法であるため、小児用骨

盤支持器が入手困難であることが導入の妨げとなり得る。

## 文献

- 1) Daoud A, Saighi-Bououina A : Congenital dislocation of the hip in the older child. The effectiveness of overhead traction. J Bone Joint Surg **78(A)** : 30-40, 1996.
- 2) Graf R : Classification of hip joint dysplasia by means of sonography. Arch Orthop Trauma Surg **102** : 248-55, 1984.
- 3) Harcke HT : Imaging in congenital dislocation and dysplasia of the hip. Clin Orthop Relat Res **281** : 22-28, 1992.
- 4) Hattori T, Inaba Y, Ichinohe S et al : The epidemiology of developmental dysplasia of the hip in Japan: Findings from a nationwide multi-center survey. J Orthop Sci **22** : 121-126, 2017.
- 5) Kitakoji T, Kitoh H, Katoh M et al : Home traction in the treatment schedule of overhead traction for developmental dysplasia of the hip. J Orthop Sci **10** : 475-479, 2005.
- 6) Pavlik A: Die funktionelle Behandlungsmethode mittels Riemenbügel als Prinzip der konservativen Therapie bei angeborennen Hüftgelenks verrenkungen der Säuglinge. Z Orthop Ihre Grenzgeb **89** : 341-352, 1957.
- 7) Ramsey PL, Lasser S, MacEwen GD: Congenital dislocation of the hip. Use of the Pavlik harness in the child during the first six months of life. J Bone Joint Surg **58(A)** : 1000-1004, 1976.
- 8) Suzuki S, Kasahara Y, Futami T et al: Ultrasonography in congenital dislocation of the hip. Simultaneous imaging of both hips from in front. J Bone Joint Surg **73(B)** : 879-883, 1991.
- 9) Weinstein SL, Mubarak SJ, Wenger DR : Developmental hip dysplasia and dislocation: Part II. J Bone Joint Surg **85(A)** : 2024-2035, 2003.
- 10) Yamamuro T, Chene S : A radiological study on the development of the hip joint in normal infants. 日整会誌 **49** : 421-439, 1975.

## 当院における小児肘関節周囲骨折手術例の検討

徳島県立中央病院 整形外科

高橋 光彦・高橋 芳徳・阿部 光伸  
小坂 浩史・江川 洋史

**要 旨** 当院における小児肘関節外傷手術例の傾向と治療成績について調査し、文献的考察も含めて報告する。対象は、当院にて2011年7月からの5年間の肘周辺骨折手術例83肘で、手術時平均年齢は7.7歳であった。疫学的項目、手術内容、術後合併症について調査した。顆上骨折と外顆骨折は8歳以下がほとんどであった。受傷機転は転倒転落で肘を進展して手を突く機序が80%以上であった。顆上骨折は、受傷当日手術が60%以上で行われ、全例クロスピンニングであった。明らかな神経血管合併症はなかったが、3例で内反が遺残していた。外顆骨折では、術者により異なる術式が選択されていた。中空スクリューや引き寄せ鋼線締結と異なり、鋼線固定後は外来でほとんど抜釘されていたが、一方で感染や偽関節などの合併症発生が中空スクリュー固定よりも多かった。

### 序 文

肘周辺は小児骨折の好発部位で、小児全骨折の5~10%に相当すると報告されている<sup>5)10)</sup>。この部位の骨折では、骨端線損傷の形を高頻度にとることや、神経血管損傷を合併しやすいことなどから、他の小児骨折と比較して、その診断と治療に問題が多い部位として知られている。当院における小児肘関節外傷(骨折・脱臼)手術例の最近の傾向と治療成績について調査したので報告する。

### 対象・方法

対象期間は、2011年7月から2016年6月の5年間である。この期間において、18歳以下の小児肘部外傷で当院救急外来を受診した症例や、近医を受診して治療目的に当院を紹介受診した症例のうち、肘周辺に骨折・脱臼ありと診断され何らかの治療を受けた症例は、162例165肘であった。そのうち、外科的治療を受けた症例は83例85肘

で、当院手術治療後すぐに転院するなどして術後経過観察ができていない2例を除いて、骨折が治癒したと判断するまで術後追跡調査可能であった81例83肘について、後ろ向きに調査した。81例中2例については、それぞれ2回の肘周辺骨折の受傷歴と外科的治療歴があった。当院では、初診担当医が手術執刀から術後経過観察まで行っており、この調査期間中に12人の整形外科医が手術を行っていた。術後経過観察期間は、38日から2年9か月(平均7.3か月)であった。調査内容は、年齢や性別などの疫学的項目と、それぞれの手術内容と骨折治療に伴う合併症とした。

### 結 果

小児肘周辺骨折に対する手術を実施した症例の性別は、男児が49例、女児が34例と、男児(59%)が多い傾向であった。受傷側は右38肘、左45肘で、左側(54%)での発生率が高い傾向であった。手術時年齢は1.5~18歳(平均7.7歳)で、

**Key words** : elbow fractures(小児肘骨折), supracondylar fractures(顆上骨折), lateral condyle fractures(外顆骨折), surgical treatments(手術治療)

**連絡先** : 〒770-8539 徳島県徳島市蔵本町 1-10-3 徳島県立中央病院 整形外科 高橋光彦 電話(088)631-7151

**受付日** : 2016年12月12日

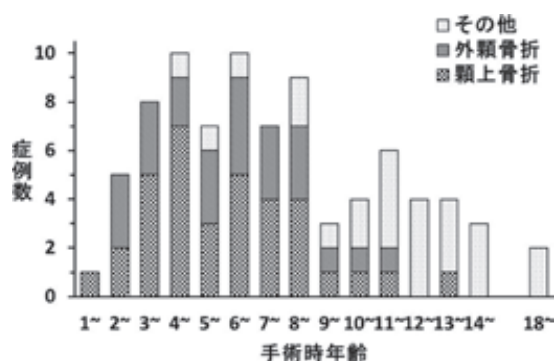


図1. 本研究における症例の受傷時年齢分布. 頻度の多い顆上骨折と外顆骨折はその他骨折と分けて示す.

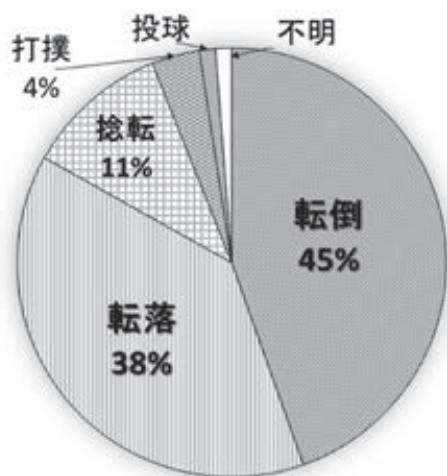


図2. 全骨折型を含めた受傷機転分布. 転倒は立位レベルからの, 転落はそれ以上の高位から落下して肘を伸ばした状態で手を突いて受傷したものである.

上腕骨顆上骨折と上腕骨外顆骨折は大部分が8歳以下であり, 他の骨折はそれ以上の年齢層に多く認めた(図1).

受傷機転は, 転倒 37 例, 転落 32 例(いずれも受傷側肘関節を伸展位にて手を突いたと思われるもの)が多く, 次いで上肢捻転, 肘部への直接打撲, 投球動作の順であった(図2).

骨折型の内訳は症例数の多い順に, 顆上骨折 35 肘(42%), 外顆骨折 24 肘(29%), 上腕骨内側上顆骨折 6 肘, 尺骨肘頭骨折・橈骨頸部骨折・肘関節脱臼が 5 肘ずつ, 上腕骨外側上顆骨折 4 肘, モンテジア骨折 3 肘, 上腕骨顆部粉碎骨折 2 肘(骨折の重複含む; 表1)であった. 尺骨鉤状突起骨折が肘関節脱臼の 2 例に合併していた.

表1. 骨折型の内訳

骨折型	件数		平均年齢	年齢分布
顆上骨折	35	41.7%	5.7	1.5～13
外顆骨折	24	28.6%	6.0	2.0～11
内側上顆骨折	6	7.1%	11.3	5～14
肘頭骨折	5	6.0%	13.1	11～18
橈骨頸部骨折	5	6.0%	12.0	10～14
モンテジア骨折	5	6.0%	8.8	6～10
外側上顆骨折	4	4.8%	13.0	12～14
肘関節脱臼	3	3.6%	12.2	8～18
顆部粉碎骨折	2	2.4%	12.5	11～13

顆上骨折では, 受傷後 0~8 日(平均 0.9 日)で手術が行われ, 35 肘中 22 肘(63%)が受傷当日であった. 受傷 8 日後に手術となった症例は, 初診した他院で保存的療法を行われている途中に骨片転位が明らかとなってから当院に紹介された症例であった. 手術方法は, 全例経皮的鋼線刺入であり, 内外側からの計 2~3 本のクロスピンニングであった. 骨片整復のため, または神経血管束確認のために, 小切開を加えた症例は 5 肘であった. 術後は 18~46 日(平均 32 日)で抜釘を実施した. 鋼線抜釘は, 33 例で外来処置として, 2 例は全身麻酔下で手術として行われた. 顆上骨折治療例における合併症として, 受傷後のしびれ感を訴えていた症例を 5 例に認めたがいずれも経過観察のみで改善し, 受傷時または手術時に明らかな神経血管損傷のため追加治療を必要としたものはなかった. 鋼線皮下埋没のため全身麻酔での抜釘が必要であった症例が 1 例, 変形治癒(全例内反肘で carrying angle が 0° 以下)が 3 例, 健側と比較して 20° 以上の肘関節可動域制限が残存したものが 3 例であった.

外顆骨折では, 受傷後 0~45 日(平均 3.9 日)で手術が行われ, 24 肘中 6 肘(25%)が受傷当日, 9 肘(38%)が受傷翌日であった. 手術までに時間を要したものは, 転位がわずかであったために保存療法を行ったが, 遷延治癒となり受傷後 45 日で手術を行った症例(図3)や, 同様に保存療法中に骨片転位が明らかとなり受傷後 15 日で手術を行った症例であった. 手術方法は, 鋼線刺入固定



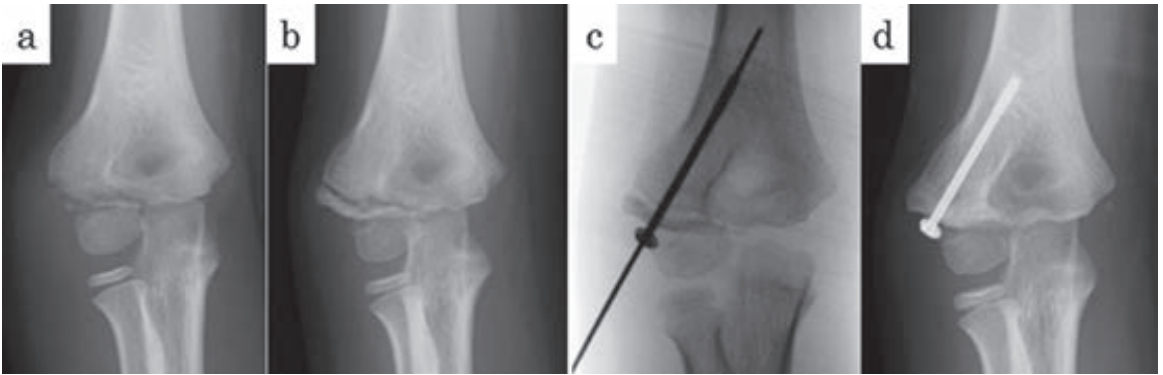


図3. 外顆骨折で手術まで期間が長かった症例(7歳, 男児).  
a: 受傷時肘関節正面 X 線. 転位は少ないと判断され保存療法が開始された.  
b: 受傷 37 日後の X 線. 骨折部に硬化像が出現し遷延治癒と判断された.  
c: 受傷 45 日後に経皮的にスクリー固定が行われた.  
d: 手術後 4 か月の状態.

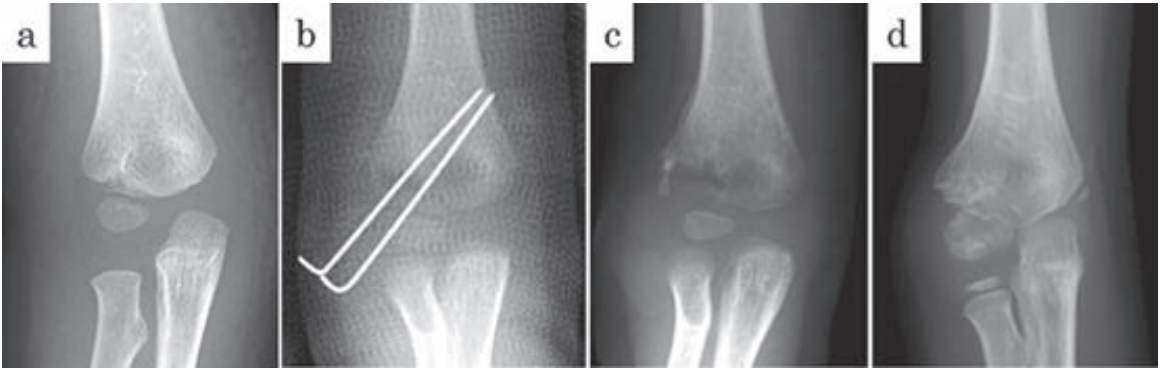


図4. 外顆骨折でピンサイト感染から骨髓炎に進展した症例(3歳7か月, 男児).  
a: 受傷時肘関節正面 X 線. 側面像での転位が大きいため手術治療が選択された.  
b: 感染徴候あり, 手術 2 週間後 X 線にて溶骨像が確認されたため, 抗生剤投与と抜釘が行われた.  
c: 受傷 3 か月後の X 線. 骨幹端部の溶骨病変は残存.  
d: 受傷 3 年後の X 線で骨端骨幹端の不整が残っているが, 可動域制限はなく日常生活ができている.

が11肘(46%), 中空スクリー固定が9肘(37%), 引き寄せ鋼線締結法が4肘(17%)であった. ほとんどの症例で転位した外顆骨片の整復のために骨折部の展開を行った. 抜釘は全例で行われ, 鋼線刺入固定で術後平均38日であり, 1例を除き外来処置として行われた. 中空スクリー固定では術後平均131日, 引き寄せ鋼線締結では術後平均98日であった. 中空スクリー固定と引き寄せ鋼線締結症例では, 全例を全身麻酔下にて抜釘を行った. 合併症は8肘(33%)に認め, 抗生剤投与を必要としたピンサイト感染1肘, 感染が骨髓炎に重症化して画像上遺残変形となったも

の1肘(図4), インプラント破損で固定金属が体内に残留したものが1肘, 変形治癒(内反肘)が1肘, 骨折部偽関節となり再手術を必要としたものが1肘(図5), 健側と比較して $20^{\circ}$ 以上の肘関節可動域制限が残存したものが3肘であった.

その他の小児肘周辺外傷では, 受傷数日以内に手術を行った症例が多かった. 骨折受傷から手術までに要した期間は, モンテジア骨折で0~1日(平均0.3日), 肘関節脱臼では全例で, 他医また当院救急外来で受傷当日に脱臼整復が行われており, うち1例のみ全身麻酔下整復が必要であった. 4例では合併損傷に対して受傷後4~15日(平



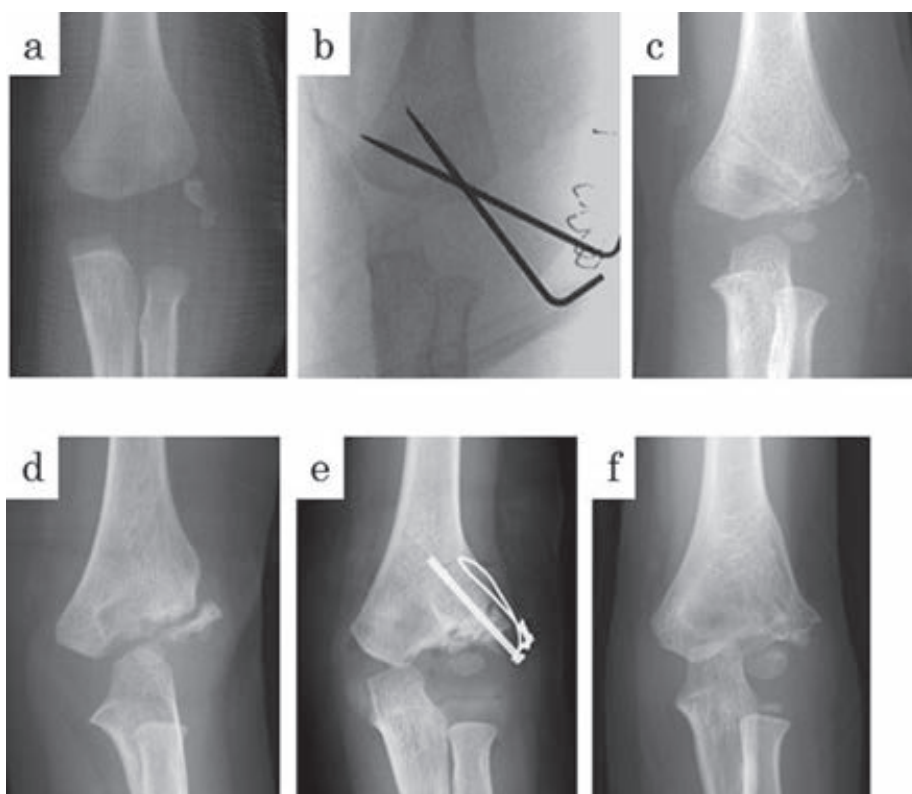


図5. 外顆骨折で手術加療を行ったが偽関節となった症例(2歳1か月, 男児).

a: 受傷時肘関節正面 X 線

b: 手術直後 X 線

c: 手術3週間後で骨癒合と判断され抜釘が行われた.

d: 受傷4か月後では偽関節と判断された.

e: 受傷5か月後に再手術が行われた.

f: 受傷3年後の X 線. 骨幹端不整像が残っているが, 可動域制限なく生活できている.

均7.5日)で外科的治療が行われた. その他の小児肘周辺外傷での合併症・遺残症状としては, 変形治癒(内反肘)を顆部粉碎骨折の1肘に, 健側と比較して20°以上の肘関節可動域制限を認めたものが, 内顆骨折と橈骨頸部骨折受傷した1肘と, 肘関節脱臼に外上顆骨折と鉤状突起骨折を受傷した1肘の計2肘に認めた.

## 考 察

これまで小児肘周辺骨折全体における顆上骨折の割合は, 50~70%, 外顆骨折の割合は10~20%と報告されている<sup>1)~3)</sup>. 今回の研究では手術症例を対象としたが, 顆上骨折の割合(42%)が少なく, 外顆骨折(29%)が多かった(表1). また,

当院を受診した小児肘周辺骨折外来患者数における割合においても, 顆上骨折は46%(165肘中76肘), 外顆骨折は20%(同33肘)であった. 保存療法で対応可能な症例は他医で治療されているため, 当院で治療した症例には偏りがあるものと考えられた. それぞれの骨折の好発年齢については, 肘頭骨折症例の年齢層がこれまでの報告より高い以外は, おおむねこれまでの報告と一致していた.

今回の研究対象は単一医療施設での小児肘周辺骨折手術例であるが, 外顆骨折の手術方法は3種類が用いられていた. 鋼線刺入で治療されたものが46%で, 中空スクリュー固定は37%であった. 通常鋼線固定では, この部位の骨端線を貫いても

成長障害を来しないとされているが<sup>7)</sup>、スクリュー固定の場合はこれが危惧される。このため、スクリュー固定を用いる場合は、図3のごとく骨幹端から刺入することが必要である。しかしながら、骨端線障害を引き起こす可能性は残っている。今回の経過観察期間内では、明らかな骨端線成長障害を来している症例はなかったが、成長終了まで経過観察が行えた症例はなく、スクリュー使用の是非についてはさらに検討が必須である。今回の検討で、外顆骨折にスクリュー固定を行った症例では合併症発生を認めておらず、感染と偽関節の発生は、鋼線刺入固定を行った症例でのみ認められた。また、変形治癒や可動域制限などその他の合併症も、鋼線刺入固定または引き寄せ鋼線締結を行った症例で認められた。最近、同様な結果が報告されており<sup>6)8)</sup>、抜釘時の全身麻酔と骨端線成長障害に留意が必要であるが、スクリュー固定において合併症低減の可能性はある。

対照的に、顆上骨折については手術方法の違いがなく、全例で内外側からのクロスピンニング鋼線固定が行われていた。症例の過半で受傷同日に手術が行われていたが、腫脹を軽減する目的で、数日間の介達牽引後に手術を行った症例も認めた。内外側からのクロスピンニングと、外側からのみのピンニングのいずれを選択するかについては、これまでも多くの研究が行われて最終結論は出ていない。前向きランダム化比較研究も行われ、ピンによる神経損傷とピン刺入方向による骨片安定性のそれぞれに注意している条件下では成績に差がないと報告された<sup>4)9)</sup>。本研究では、顆上骨折において受傷時も含めて、明らかな神経損傷を呈した症例は認めなかった。一方、内反肘変形を3例に認め、内側カラムの術中整復位不良が原因と考えられた。いずれの手術方法においても術中の整復位には十分な留意が必要と考えられた。

## 結 論

当院における最近の小児肘周辺外傷手術例の動向について報告した。顆上骨折は、クロスピンニングで全例治療され、3例で内反変形が残存して

いた。外顆骨折では、術者により異なる固定方法が選択されていたが、鋼線固定で合併症が多い傾向であった。

## 文献

- 1) Fahey JJ : Fractures of the elbow in children. Instr Course Lect 17 : 13-46, 1960.
- 2) Goodwin RC, Kuivila TE : Pediatric elbow and forearm fractures requiring surgical treatment. Hand Clin 18 : 135-148, 2002.
- 3) Hanlon CR, Estes WL, Jr : Fractures in childhood, a statistical analysis. Am J Surg 87 : 312-323, 1954.
- 4) Kocher MS, Kasser JR, Waters PM et al : Lateral entry compared with medial and lateral entry pin fixation for completely displaced supracondylar humeral fractures in children. A randomized clinical trial. J Bone Joint Surg Am 89 : 706-712, 2007.
- 5) Landin LA : Fracture patterns in children. Analysis of 8,682 fractures with special reference to incidence, etiology and secular changes in a Swedish urban population 1950-1979. Acta Orthop Scand Suppl 202 : 1-109, 1983.
- 6) Li WC and Xu RJ : Comparison of Kirschner wires and AO cannulated screw internal fixation for displaced lateral humeral condyle fracture in children. Int Orthop 36 : 1261-1266, 2012.
- 7) Ma YZ, Zheng CB, Zhou TL et al : Percutaneous probe reduction of frontal fractures of the humeral capitellum. Clin Orthop Relat Res 17-21, 1984.
- 8) Sharma JC, Arora A, Mathur NC et al : Lateral condylar fractures of the humerus in children : fixation with partially threaded 4.0-mm AO cancellous screws. J Trauma 39 : 1129-1133, 1995.
- 9) Tripuraneni KR, Bosch PP, Schwend RM et al : Prospective, surgeon-randomized evaluation of crossed pins versus lateral pins for unstable supracondylar humerus fractures in children. J Pediatr Orthop B 18 : 93-98, 2009.
- 10) Worlock P, Stower M : Fracture patterns in Nottingham children. J Pediatr Orthop 6 : 656-660, 1986.

## 先天性多発性関節拘縮症の内反足に対する手術成績

山崎 貴弘<sup>1)</sup>・西 須 孝<sup>1)</sup>・柿 崎 潤<sup>1)</sup>・及 川 泰 宏<sup>1)</sup>  
品 川 知 司<sup>1)</sup>・瀬 川 裕 子<sup>1)</sup>・山 口 玲 子<sup>1)</sup>・森 田 光 明<sup>2)</sup>  
都 丸 洋 平<sup>2)</sup>・亀ヶ谷 真 琴<sup>2)</sup>

1)千葉県こども病院 整形外科

2)千葉こどもとおとなの整形外科

**要 旨** 本研究の目的は、先天性多発性関節拘縮症 (Arthrogryposis Multiplex Congenita : 以下, AMC) 患者の内反足治療の手術成績を明らかにすることである。1989 年から 2015 年までの間に当院を受診された AMC 患者 59 名のうち、内反足に対して手術治療が行われ、4 年以上経過観察可能だった 16 例 32 足を対象とした。検討項目は、抜釘を除く足部に対する手術回数と方法、再発率、最終的に足底接地を得た年齢、手術成績、最終観察時の歩行能力・足関節可動域とした。アキレス腱皮下切腱術、距骨下全周解離術、イリザロフ法などさまざまな手術が行われていた。平均手術回数は、2.6 回であった。再発は 18 足 (56%) に、再々発は 9 足 (28%) に認めた。最終的に足底接地を得た年齢は、平均 6.5 歳 (1~16 歳) であった。最終観察時の歩行能力は、15 例で独歩可能であり、うち 7 例に短下肢装具が必要であった。1 例で歩行器を必要とした。AMC 患者の内反足に対する手術の長期成績は、過去の報告以下のものではあった。

### 序 文

先天性多発性関節拘縮症 (Arthrogryposis Multiplex Congenita : 以下, AMC) は、1841 年に Otto らによって初めて報告された、出生時から認められる原因不明の多発性関節拘縮を生じる疾患である。足部変形では内反足が最も多く、その頻度は 78~90% 程度と報告されている。治療の目標としては、痛みのない足にすること、足底接地を得ること、自力で移動できるようにすることなどが挙げられる<sup>3)</sup>。AMC の内反足は治療抵抗性であり、ストレッチや矯正ギプス治療などの保存的治療で改善を得ることは難しい。また、軟部組織解離術などで、いったん足底接地が得られても、再発することが多いとされる<sup>9)</sup>。

### 目 的

当院における AMC 患者の内反足治療の手術成績を明らかにすることである。

### 対象・方法

1989 年から 2015 年までの間に当院を受診された AMC 患者 59 名のうち、内反足を有し、4 年以上経過観察可能だった、観血的治療を施行した 16 例 32 足を対象とした。男児 11 例、女児 5 例、平均経過観察期間は 11.2 年 (4.4~21 年) であった。病型は、classical タイプが 15 例、distal タイプが 1 例であった。

検討項目は、抜釘を除く足部に対する手術回数と方法、再発率 (再発は足底接地を失った状態と

**Key words** : arthrogryposis multiplex congenita (先天性多発性関節拘縮症), congenital talipes equinovarus (内反足), Ponseti method (Ponseti 法), complete subtalar release (距骨下全周解離術), Ilizarov method (イリザロフ法)  
**連絡先** : 〒 266-0007 千葉県千葉市緑区辺田町 579-1 千葉県こども病院 整形外科 山崎貴弘 電話 (043) 292-2111  
**受付日** : 2017 年 1 月 12 日

定義), 最終的に足底接地を得た年齢, 手術成績, 最終観察時の歩行能力・足関節可動域とした。

統計は, Fisher の正確検定と Kaplan-Meier の生存率解析を使用した。エンドポイントは, 再発した時点とした。

## 結 果

平均手術回数は2.6回(1~6回)であった。手術方法は, アキレス腱皮下切腱術(Percutaneous Achilles Tendon Tenotomy: 以下, PAT)が11例22足(うち McKay 法<sup>5)</sup>後が8足, Ponseti 法が14足), 距骨下全周解離術(Complete Subtalar Release: 以下, CSR)が13例25足(うち Evans 法を含むものが3足), 後内側解離術が1例1足, 後方解離術が1例2足, アキレス腱延長術が1例2足, 長母趾屈筋腱切離術が1例1足, イリザロフ法(Ilizarov Method: 以下, IZV)が5例9足(うち軟部組織解離術を併用したのが1足), 二関節固定術(距踵関節と踵立方関節)が1例1足, 三関節固定術が3例6足, 下腿遠位部骨切り術が2例4足に施行されていた。再発は18足(再発率は

56%), そのうち再々発は9足(再々発率は28%)に認めた。再発までの期間は, 平均2.2年(0.2~9.5年), 再発時の平均年齢は3.9歳(1.6~10.7歳)であった。再々発までの期間は平均1.6年(0.6~2.9年), 再々発時の平均年齢は8.4歳(5.1~14.8歳)であった。最終的に足底接地を得た平均年齢は, 6.5歳(1~16歳)であった。最終観察時の歩行能力は, 15例で独歩可能であり, うち7例に短下肢装具(Ankle Foot Orthosis: 以下, AFO)が必要であった。1例は歩行器が必要であった。治療中の症例も含まれていることもあり, 32足中4足は足底接地が得られていなかった。最終観察時平均背屈角は5.3°(-10~15°), 最終観察時平均底屈角は17°(3~40°)であった(表1)。

比較的手術数の多かったPAT, CSR, IZVの成績について以下に述べる。

### ① PATについて

PATは11例22足に施行されており, 施行時の平均年齢は0.2歳(0.1~1.6歳)であった。McKay 法後のPATは, 8足中2足で足底接地が得られた。Ponseti 法では, 14足中6足で得られ

表1. 症例の一覧

症例	性別	病側	病型	経過観察期間 (年)	手術回数 (右 / 左)	最終的に足底接地を 得た年齢(右 / 左, 歳)	最終観察時 歩行能力
1	女	両側	classical	4.4	3/3	未 / 未	歩行器使用
2	男	両側	Larsen 症候群	6.1	3/3	未 / 1.2	独歩 AFO 使用
3	女	両側	classical	6.5	2/2	2/2	独歩
4	男	両側	Beals 症候群	7	1/2	1.1/6.5	独歩
5	男	両側	classical	7.8	2/1	5.3/4.1	独歩 AFO 使用
6	女	両側	classical	6.7	4/3	5.4/3.9	独歩 AFO 使用
7	男	両側	classical	9.7	2/2	5.1/ 未	独歩
8	男	両側	classical	11.4	3/3	6.5/6.5	独歩
9	女	両側	classical	12.2	6/6	11.6/11.6	独歩 AFO 使用
10	男	両側	classical	12.8	1/1	2.6/2.6	独歩
11	男	両側	classical	15.7	3/3	11.5/11.5	独歩 AFO 使用
12	男	両側	classical	8.6	1/2	0.8/8	独歩
13	女	両側	classical	9.5	2/3	1.3/6.2	独歩 AFO 使用
14	男	両側	classical	19.5	4/4	14/14.6	独歩
15	男	両側	distal	21	1/1	1.5/1.5	独歩 AFO 使用
16	男	両側	classical	18.7	3/3	16.1/16.1	独歩

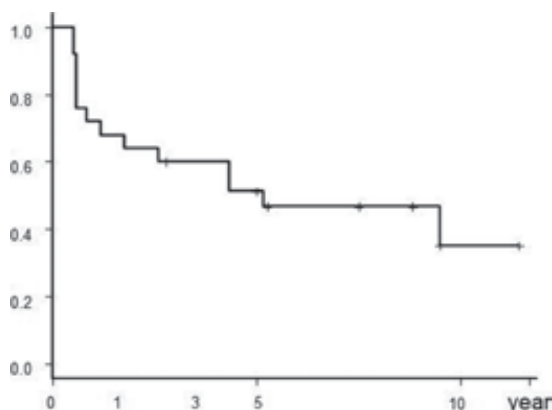


図1. CSR後の足底接地に対するKaplan-Meierの生存曲線。5年生存率51%,10年生存率35%であった。

たが,4足で再発が認められた。Mckay法後のPATとPonseti法との間で,治療成績に有意差はなかった( $p=0.602$ )。

## ② CSRについて

CSRは13例25足に施行されており,施行時の平均年齢は2.2歳(0.6~5.3歳)であった。全例足底接地が得られ,3足はEvans法を含んでいた。14足で再発を認め,Evans法を含む3足に再発はなかった。Evans法を含むCSRと含まないCSR間では,治療成績に有意差はなかった( $p=0.071$ )。Kaplan-Meierの生存曲線は,エンドポイントを再発として作成すると,図1のとおりとなった。3年生存率60%,5年生存率51%,10年生存率35%であった。

## ③ IZVについて

IZVは5例9足に施行されており,施行時の平均年齢は6.8歳(3.0~11.7歳)であった。全例足底接地が得られ,1足で軟部組織離断術を併用していた。8足で再発を認め,再発例は軟部組織離断術を行っていなかった。再発した8足に対して,4足に三関節固定術が,2足に下腿遠位部骨切り術が,2足に三関節固定術および下腿遠位部骨切り術が施行されていた。Kaplan-Meierの生存曲線は,エンドポイントを再発として作成すると,図2のとおりとなった。3年生存率11%であった。

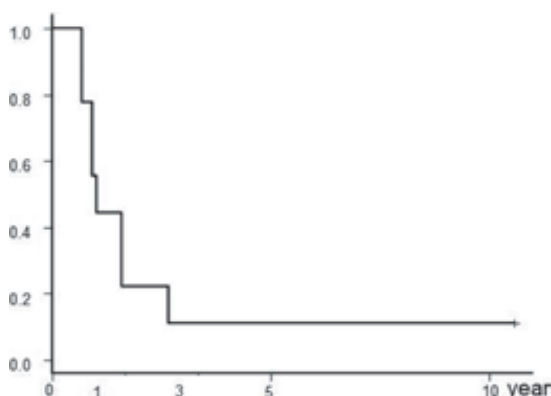


図2. IZV後の足底接地に対するKaplan-Meierの生存曲線。3年生存率11%であった。

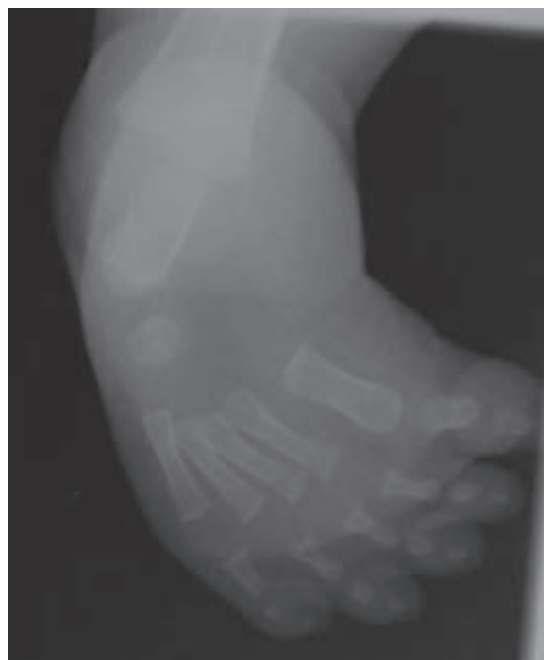


図3. 左右とも同様の経過につき右のみ提示する。初診時の右足部単純X線正面像ピラニースコア6点の内反足を認めた。

## 症 例

6か月の男児。出生時に両内反足・両橈骨頭脱臼・右合指症・左股関節脱臼・両膝関節拘縮を認め, classicalタイプのAMCと診断された。前医で内反足に対して保存的治療が行われたが,改善なく当院紹介となった。当院初診時ピラニースコアは,両側6点であった(図3)。12回の矯正ギプスを行ったが,ピラニースコア両側5点と矯正不





図4. CSR 術中の右足部単純 X 線側面像. CSR 術後の X 線画像がないため、術中の X 線を呈示.



図5. IZV 術後の右足部単純 X 線側面像. 術後4か月で矯正を終了し IZV を抜去した.

良であった。1歳で両足に CSR を施行した(図4)。術後足底接地が得られたが、両側とも術後7か月で再発を認めた。3歳で IZV を施行した。術後4か月で抜去を行い、足底接地が得られた(図5)。しかし、術後1.6年で両側とも再々発を認め、一時通院を自己中断された。10歳時に両足部の痛みがあり、当院を再診された。11歳で三関節固定術を施行し、術後足底接地が得られた。16歳の最終観察時においては、装具なしで独歩可能であった(図6)。

## 考 察

当院の AMC 内反足に対する治療方針は、2004年までは McKay 法<sup>3)</sup>後に PAT を 2005 年以降は Ponseti 法を行い、再発例や矯正不良例に対して



図6. 16歳、最終観察時の右足部単純 X 線側面. 足底接地を維持しており、装具なしで歩行可能であった.

CSR を行い、それでも再発した場合に IZV 法を行い、最後の手段として三関節固定術や下腿遠位部骨切り術を行っていた。

AMC 内反足に対する Ponseti 法の報告は散見され、いずれも良好な成績が報告されている。van Bosse らは 10 例 19 足、3 年の経過観察で 78.9% に満足のいく結果が得られたと報告し<sup>8)</sup>、Morcuende らは 16 例 32 足、4.6 年の経過観察で 67.8% に満足のいく結果が得られたと報告し<sup>6)</sup>、Matar らは 10 例 17 足、5 年の経過観察期間で 64.7% に満足のいく結果を得られたと報告している<sup>4)</sup>。当院では足底接地が得られ、再発がないものは 14% であり、過去の報告と比較すると成績は不良であった。しかし、経過観察期間が平均 7.5 年と他の報告より長かった。

AMC 内反足に対する CSR の報告は、渉猟し得る範囲では見当たらなかった。本研究では、再発率は 56%、10 年生存率は 35% であり、長期成績は不良であった。しかし、Evans 法を含んだ症例には、再発が見られなかった。症例数が少ないこともあり、有意差は認められなかったが、Si-

mons らの報告<sup>7)</sup>に従い Evans 法を併用すべきではないかと思われた。

AMC 内反足に対する IZV については、有効とする報告と有効ではないとする報告があった。Choi らは、他の手術法による治療後に再発した AMC 内反足 12 足に対して内側の軟部組織解離術を伴う IZV を行い、平均 35 か月の経過観察で再々発は 1 足(再々発率 8%)のみであったと報告している<sup>1)</sup>。一方で、Freedman は、再発した内反足 21 足に対して IZV を行い、平均 6.64 年の経過観察で成績不良例が 86%あり、再手術を行ったのが 52%であったと報告しており、骨性手術の追加が必要ではないかと述べている<sup>2)</sup>。本研究では、IZV は 9 足に施行し、全例で足底接地を得られたが、8 足で再発した(89%)。3 年生存率 11%と成績不良であった。再発した症例では軟部組織解離術や骨性手術は併用していなかった。AMC 内反足に対して、IZV 単独では限界があると思われた。

当院では、なるべく骨性手術を避けたいと考え治療を行ってきたが、Evans 法、三関節固定などの骨性手術や骨切り術は 12 足(37.5%)に施行されていた。最終観察時において 94%で独歩可能であったが、難治例では最終的に骨性手術が施行されており、早い段階で何らかの骨性手術を選択肢に入れてもよいのかもしれない。一方で、年長児では軟骨切除量が少なく済む可能性も高く、今後も検討すべき課題である。

## 結 論

当院における AMC の内反足に対する PAT, IZV の長期成績は、過去の報告より悪かった。CSR は、10 年生存率 47%と長期成績は不良であった。AMC の内反足は、難治性であり、特発

性内反足とはまったく違う治療体系で臨むべきである。当院の症例では、多数回の手術を要する症例が多かったが、最終的には 94%が独歩可能であった。

## 文献

- 1) Choi IH, Yang MS, Chung CY et al : The treatment of recurrent arthrogryptic club foot in children by the Ilizarov method. A preliminary report. J Bone Joint Surg Br **83**(5) : 731-737, 2001.
- 2) Freedman JA, Watts H, Otsuka NY : The Ilizarov method for the treatment of resistant clubfoot: is it an effective solution? J Pediatr Orthop **26**(4) : 432-437, 2006.
- 3) Kowalczyk B, Felus J : Arthrogryposis: an update on clinical aspects, etiology, and treatment strategies. Arch Med Sci **12**(1) : 10-24, 2016.
- 4) Matar HE, Beirne P, Garg N : The effectiveness of the Ponseti method for treating clubfoot associated with arthrogryposis: up to 8 years follow-up. J Child Orthop **10**(1) : 15-18, 2016.
- 5) McKay DW : New concept of and approach to clubfoot treatment: section II—correction of the clubfoot. J Pediatr Orthop **3**(1) : 10-21, 1983.
- 6) Morcuende JA, Dobbs MB, Frick SL: Results of the Ponseti method in patients with clubfoot associated with arthrogryposis. Iowa Orthop J **28** : 22-26, 2008.
- 7) Simons GW : Complete subtalar release in club feet. Part I—A preliminary report. J Bone Joint Surg Am **67**(7) : 1044-1055, 1985.
- 8) van Bosse HJ, Marangoz S, Lehman WB et al : Correction of arthrogryptic clubfoot with a modified Ponseti technique. Clin Orthop Relat Res **467**(5) : 1283-1293, 2009.
- 9) Zimble S, Craig CL : The arthrogryptic foot plan of management and results of treatment. Foot Ankle. **3**(4) : 211-219, 1983.

## 小中学生の関節弛緩性に関する横断調査

塚 越 祐 太<sup>1)</sup>・鎌 田 浩 史<sup>1)</sup>・都 丸 洋 平<sup>1)</sup>  
田 中 健 太<sup>1)</sup>・竹 内 亮 子<sup>2)</sup>・中 川 将 吾<sup>1)</sup>  
西 野 衆 文<sup>1)</sup>・亀ヶ谷 真 琴<sup>3)</sup>・山 崎 正 志<sup>1)</sup>

1) 筑波大学医学医療系 整形外科

2) 茨城県立医療大学付属病院 整形外科

3) 千葉こどもとおとなの整形外科

**要 旨** 関節弛緩性は、先天的な特徴であると考えられている一方、発育に伴って変化していく可能性がある。今回、運動器検診の問診票を用いて小中学生の関節弛緩性に関して横断調査を行った。評価項目は、東大式関節弛緩性検査に準じ、腰椎、肩、肘、手、股、膝、足の弛緩性の評価を保護者に依頼した。94%の生徒から有効回答が得られ、2万882人分を解析した。全体の平均点は $1.2 \pm 1.5$ 点であった。男子 $1.0 \pm 1.4$ 点、女子は $1.5 \pm 1.6$ 点で、男女間に有意差を認めた。全体の+2SD値を基準に4点以上を全身関節弛緩性陽性と判定すると、陽性率は男子6.2%、女子11.2%で、男女間に有意差を認めた。男子では発育に伴う変化は乏しい傾向であった。一方、女子は高学年ほど全身関節弛緩性陽性率が高くなる傾向が見られ、特に、小学生から中学生の移行期に関節弛緩性が大きく変化していた。この変化は、月経発来と関連する可能性が考えられた。

### はじめに

関節弛緩性は先天的な特性であり、全身関節弛緩性(General Joint Laxity, GJL)のスコアであるBeighton scoreはエーラス・ダンロス症候群の診断基準の一つとして用いられている<sup>2)</sup>。一方、関節可動域と筋タイトネスは強い関連があり、筋タイトネスは年齢とともに変化することが報告されている<sup>6)</sup>。このように、関節弛緩性は筋・骨格系の発育の影響を受ける可能性があるが、発育期の変化に関する調査は少ない<sup>10)</sup>。本研究の目的は、小中学生の関節弛緩性に関する横断的調査を行うことである。

### 方 法

筑波大学整形外科では、つくば市を中心に小中学生の運動器の状態を確認する運動器検診を行ってきた<sup>5)</sup>。学校保健法の改正に伴い、平成28年度には全国一斉に運動器検診が開始されたが、我々は「つくば式運動器検診問診票(Tsukuba Childhood Locomotive Organ Screening Sheet, T-CLOSS)」を作成し、つくば市および常陸大宮市のすべての市立小中学校の生徒に配布して、保護者に記入を依頼した(図1)。その中に東大式関節弛緩性検査<sup>5)</sup>の質問を含め、腰椎、肩関節、肘関節、手関節、股関節、膝関節、足関節の弛緩性についても調査した。判断できない場合は「分からない」を選択してもらう形式とした。片側・両

**Key words** : joint laxity(関節弛緩性), cross-sectional survey(横断調査), medical screening of locomotive organ(運動器検診)

**連絡先** : 〒305-8575 茨城県つくば市天王台1-1-1 筑波大学医学医療系 整形外科 塚越祐太 電話(029)853-3219

**受付日** : 2017年1月20日

T-CLOSS の回収率は、対象生徒の 99.4% で、2 万 2200 人分が回収できた。この中で、関節弛緩性に関する質問項目に対して無回答あるいは「分からない」と回答した 1318 人分を除外し、2 万 882 人分(有効回答率 94.1%)を解析した。

肩関節 44%，腰椎 19%，手関節 17%，股関節 17%，足関節 12%，肘関節 10%，膝関節 5%であった。合計点数の平均は  $1.2 \pm 1.5$  点であった。  
+2SD 値は 4.2 点であった。

64 日本小児整形外科学会雑誌 Vol. 26, No. 1, 2017



表 1. 性別・学年別の人数および関節弛緩性の平均点

	男子			女子		
	人数	平均点	標準偏差	人数	平均点	標準偏差
小学校 1 年生	1411	0.7	1.2	1181	1.1	1.5
小学校 2 年生	1329	0.9	1.4	1188	1.3	1.6
小学校 3 年生	1332	1.0	1.5	1194	1.4	1.6
小学校 4 年生	1227	1.0	1.4	1106	1.4	1.5
小学校 5 年生	1209	1.0	1.3	1134	1.5	1.6
小学校 6 年生	1286	1.1	1.3	1111	1.6	1.6
中学校 1 年生	1064	1.2	1.4	1049	1.7	1.6
中学校 2 年生	1096	1.2	1.3	973	1.8	1.7
中学校 3 年生	1029	1.2	1.4	963	1.7	1.7
合計	10983	1.0	1.4	9899	1.5	1.6

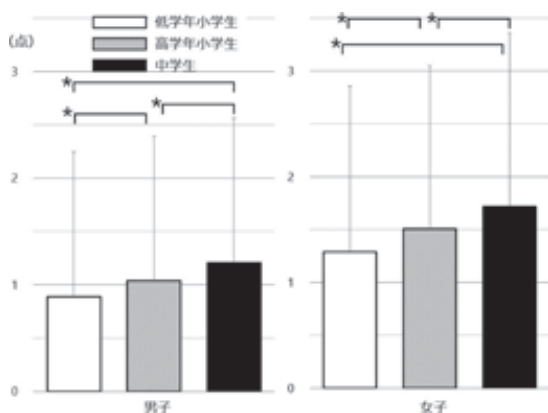


図 2. 学年を 3 群に分けた男女別平均点  
男女とも低学年小学生・高学年小学生・中学生の 3 群間に有意差を認める。\*  $p < 0.001$  (分散分析, 事後検定 Bonferroni 法)

とは言い難い。

関節弛緩性の合計点の +2SD 値が 4.2 点であったため、4 点以上を GJL 陽性と判断したところ、GJL 陽性率は男子 6.2%, 女子 11.2% で、男女間に有意差を認めた ( $p < 0.001$ )。

性別・学年別の GJL 陽性率をグラフに示す (図 3)。男子の GJL 陽性率は低学年小学生 5.9%, 高学年小学生 6.2%, 中学生 7.1% であり、男子は発育に伴う変化は乏しかった ( $p = 0.108$ )。一方、女子の GJL 陽性率は低学年小学生 9.9%, 高学年小学生 10.8%, 中学生 14.2% であり、女子は発育に伴う変化が見られ ( $p < 0.001$ )、中学生への移行

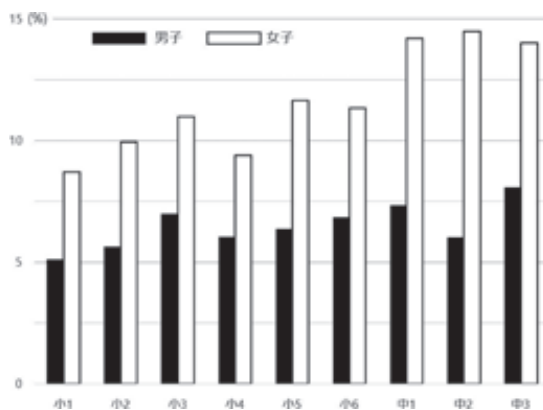


図 3. 性別・学年別の GJL 陽性率  
男子では発育に伴う変化は乏しいが、女子は高学年ほど GJL 陽性率が高くなる傾向が見られる。

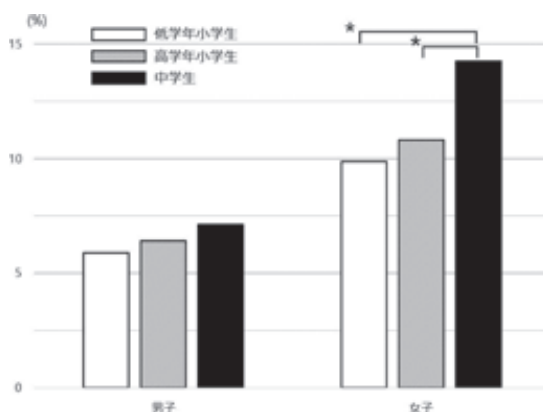


図 4. 学年を 3 群に分けた男女別 GJL 陽性率  
男子は 3 群間に有意差を認めないが、女子は中学生の GJL 陽性率が高く、低学年小学生および高学年小学生との間に有意差を認める。\*  $p < 0.001$  (Pearson の  $\chi^2$  乗検定)

期に GJL 陽性率が大きく上昇していた (図 4)。

## 考 察

今回の研究では、運動器検診の間診票に関節弛緩性を評価する項目を設け、その情報を用いた。平成 28 年度から学校保健安全法で運動器検診が必須化されたこと、養護教諭と密に連絡をとったことが奏功し、99% 以上の高い間診票回収率を達成できた。無回答および「分からない」という回答もわずか 6% であり、予想していた以上に保護者の協力が得られた。関節弛緩性や柔軟性に関して検討した先行研究の多くは、研究協力者が直接診



察を行って身体所見を評価しているが、その評価者により評価が偏ってしまう可能性がある。今回は、保護者や本人に評価を依頼しているため正確に評価できているかどうかは不明であるが、保護者・本人による評価という点では均一化されたデータであると思われる。

全体の平均点は  $1.2 \pm 1.5$  点であり、 $+2SD$  値は 4.2 点であった。多くの研究で 4 点以上を GJL 陽性としているが<sup>9)</sup>、その基準は  $+2SD$  値にほぼ該当するものであることが明らかとなった。

関節弛緩性に男女差があることはすでに報告されており<sup>1)</sup>、本研究でも男子より女子の関節弛緩性が高かった。先行研究では小学生から高校生にかけて徐々に関節弛緩性が低下していくという報告<sup>4)7)</sup>が散見されるが、本研究では小学生から中学生にかけて、男女とも関節弛緩性の平均点はほぼ変化が見られなかった。一方、GJL 陽性率は女子において、高学年ほど上昇していた。平均点の変化が乏しいものの、GJL 陽性率が高学年ほど高くなった要因として、高学年ほど関節弛緩性の個人差が大きくなる可能性が考えられる。小学校 1 年生女子の平均点の標準偏差が 1.5 点であるのに対し、中学校 3 年生女子は 1.7 点であり、わずかながら高学年ほどばらつきが大きくなっていることがうかがえる。

次に GJL 陽性率に関して考察する。男子では成長に伴う GJL 陽性率に変化がなかったが、女子では成長に伴う変化が見られた。鳥居らは小学生女子の関節弛緩性を調査し、小学 5 年生で弛緩性が低くなると報告しているが<sup>10)</sup>、今回の研究では低学年小学生と高学年小学生の間に有意差はなく、おおむね横ばいの変化となっていた。

一方、本研究では女子において小学生と中学生の移行期に GJL 陽性率の上昇が見られた。日本人女子の初経年齢は、 $12.3 \pm 1.0$  歳と報告されており<sup>3)</sup>、ちょうど小学生と中学生の移行期の年齢である。月経が始まると卵胞から黄体が形成されるようになり、この黄体から微量ではあるが韌帯の弛緩作用のあるリラキシン<sup>8)</sup>が分泌され始めるため、小学生と中学生の移行期の関節弛緩性の変

化は月経発来との関係が示唆される。今後、個々に調査が可能であれば月経発来と関節弛緩性についての関連性を評価することも可能であると思われる。

## 結 論

運動器検診の間診票を用いて、小中学生の関節弛緩性を調査した。関節弛緩性には男女差があり、女子の関節弛緩性が高かった。男子は成長に伴う変化が少ないが、女子は高学年ほど全身関節弛緩性陽性率が高かった。女子は、小学生から中学生の移行期に関節弛緩性が大きく変化しており、月経発来と関連する可能性が考えられた。

## 文献

- 1) Al-Rawi ZS, Al-Aszawi AJ, Al-Chalabi T : Joint mobility among university students in Iraq. *Br J Rheumatol* **24** : 326-331, 1985.
- 2) Beighton P, De Paepe A, Steinmann B et al : Ehlers-danlos syndromes: Revised nosology, villefranche, 1997. ehlers-danlos national foundation (USA) and ehlers-danlos support group (UK). *Am J Med Genet* **77** : 31-37, 1998.
- 3) 広井正彦(思春期少女の肥満と性機能に関する小委員会) : わが国思春期少女の体格、月経周期、体重変動、希望体重との相互関連について－アンケートによる－. *日産婦会誌* **49** : 367-377, 1997.
- 4) Jansson A, Saartok T, Werner S et al : General joint laxity in 1845 swedish school children of different ages : Age- and gender-specific distributions. *Acta Paediatr* **93** : 1202-1206, 2004.
- 5) 鎌田浩史, 宮川俊平, 落合直之ほか : 地域における小児スポーツ障害の予防の取り組み『健康手帳』を用いた検診による小児運動器障害の予防. *日臨スポーツ医会誌* **22** : 402-406, 2014.
- 6) 高路陽人, 坂亘 平, 恒藤慎也ほか : ジュニアユースチームにおける成長と筋柔軟性の関係. *関西臨スポーツ医研会誌* **22** : 51-52, 2013.
- 7) Rikken-Bultman DG, Wellink L, van Dongen PW : Hypermobility in two dutch school populations. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* **73** : 189-192, 1997.
- 8) 関 克義 : リラキシン. *産と婦* **55** : 1541-1548, 1988.

- 9) 高橋 進, 中嶋寛之, 万納寺毅智ほか: 膝前十字靱帯機能不全に対する非手術例の検討. 整・災外 **23**: 1023-1028, 1980.
- 10) 鳥居 俊: 日本人女子小学生における関節弛緩性-成長変化の横断的検討-. 成長会誌 **16**: 39-43, 2010.

## 山形県における発育性股関節形成不全(脱臼)の 検診と診断遅延例について

佐々木 幹<sup>1)</sup>・石井 政次<sup>2)</sup>・井田 英雄<sup>3)</sup>  
高窪 祐弥<sup>1)</sup>・伊藤 重治<sup>1)</sup>・門馬 亮介<sup>2)</sup>  
小林 真司<sup>4)</sup>・大木 弘治<sup>1)</sup>・高木 理彰<sup>1)</sup>

1) 山形大学 整形外科

2) 済生会山形済生病院

3) 山形県立こども医療療育センター

4) 至誠堂総合病院

**要 旨** 平成 22 年 1 月 1 日～平成 27 年 12 月 31 日の期間に当院と関連施設で把握し得た発育性股関節形成不全(Developmental Dysplasia of Hip : 以下, DDH)における診断遅延例について後ろ向きに調査し, 同期間を対象として県内の整形外科標榜施設に書面による DDH 検診についてのアンケート調査を行った. 合計 8 例の診断遅延例が認められた. 理学所見を除いた診療情報で検証したところ, 要精査対象は新宮城方式では 3 例(38%), 松戸方式では 2 例(25%)にとどまった. アンケート回収率は, 96 施設(77%)で, 調査期間内の DDH(脱臼)は 6 年間合計で 82 例認められた. 全県合計では二次検診の受診率は 5.0%, 脱臼の有病率は 0.16%, 診断遅延は全脱臼の 9.8%となった. 地域ごとの比較では, 二次検診の受診率が低い二つの地域では診断遅延例が高い傾向にあった. 二次検診の受診率を高め, 診断遅延例を減少させるためには, スコア化の導入に加えて, 理学所見をとれるスタッフを育成することが重要であると思われた.

### はじめに

近年, 発育性股関節形成不全(Developmental Dysplasia of Hip : 以下, DDH)における診断遅延例が, 全国的な問題になっている<sup>3)7)</sup>.

### 目 的

本研究の目的は, 山形県における DDH 検診の実態を把握し, 問題点について検討することである.

### 対象と方法

平成 22 年 1 月 1 日～平成 27 年 12 月 31 日にお

いて, 当院と関連施設で把握し得た DDHのうち, 歩行開始以後に診断された完全脱臼症例を診断遅延例と定義し, 診療記録から後ろ向きに調査した. 調査項目は, 診断時月齢, 性別, 診断に至る経過, 乳児検診受診の有無, 家族歴とした. さらに, 同期間を対象期間として山形県内の整形外科を標榜するすべての医療機関に書面によるアンケート調査を行い, 集計した. アンケート調査項目は, 乳児股関節検診の実施状況, 脱臼, 亜脱臼, 形成不全股の診断数とした. アンケート結果は山形県の 4 地域(村山, 庄内, 置賜, 最上)ごとに集計し, 出生数は山形県発表の数値を用いた. 出生数を母数とした二次検診の受診率と脱臼の有病率

**Key words** : developmental dysplasia of hip (発育性股関節形成不全), screening (検診), delayed diagnosis (診断遅延)  
**連絡先** : 〒 990-9585 山形県山形市飯田西 2-2-2 山形大学 整形外科 佐々木幹 電話 (023) 628-5355  
**受付日** : 2017 年 2 月 5 日

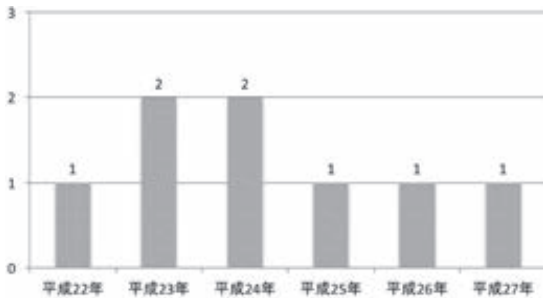


図1. DDH(脱臼)診断遅延例の推移(生年ごと)  
DDH(脱臼)診断遅延例は平成22年以降毎年1~2例認められた。

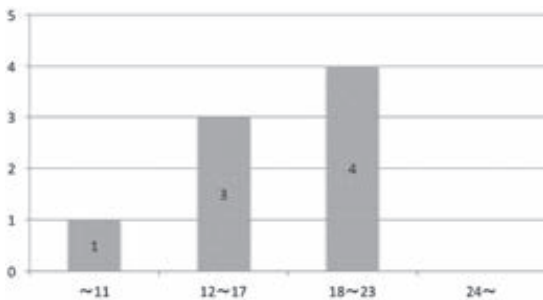


図2. 診断時月齢  
診断遅延例の診断時月齢は18~23か月が最も多く、24か月以降に診断された症例はなかった。

を算出した。調査1によって確認された診断遅延例の情報と合わせて、脱臼症例全体に対する診断遅延率を算出した。

## 結 果

平成22年から平成27年まで毎年1~2例の診断遅延例があり、合計8例認められた(図1)。診断遅延例は全例片側で、両側例は認めなかった。診断時月齢は平均16か月で、18~24か月までに診断された症例が最も多かった(図2)。7例が女児で、男児は1例のみであった。健診歴は、心疾患で小児科に継続的に加療歴があった1例を除き、全例で3~4か月健診を受診していたが、いずれも指摘はなかった。家族歴は、6例で確認できた。受診のきっかけとなったのは、祖母あるいは曾祖母の指摘が3例と最も多く、母、保育園での指摘がそれぞれ2例とこれに次いだ(図3)。整形外科初診時の理学所見としては開排制限が6例(75%)、皮膚非対称は全例、Allisサインは7例

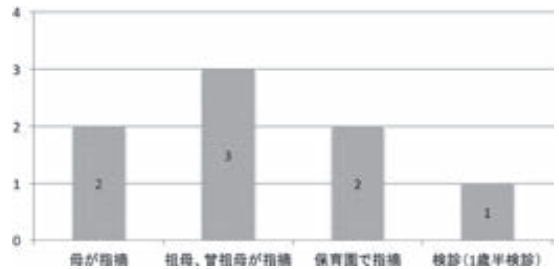


図3. 受診の経緯

整形外科受診の経緯としては祖母あるいは曾祖母の指摘が3例と最も多かった。

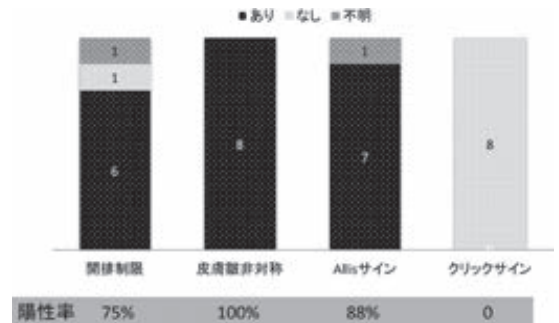


図4. 整形外科初診時理学所見

整形外科初診時の理学所見としては開排制限、皮膚皺非対称、Allisサインは高率に認められたが、クリックサインは認めなかった。

(88%)に認められ、クリックサインが認められた症例はなかった(図4)。理学所見を除いた診療情報で、新宮城方式と松戸方式のそれぞれで二次受診の適応になるかを検証したところ、新宮城方式では3点以上になった症例は3例(38%)、松戸方式で2点以上となった症例は2例(25%)にとどまった(表1)。該当医療機関124施設のうち、96施設(77%)がアンケート調査に応じた。一次検診で整形外科医が介入しているのは自治体単位では3/18(17%)であり、自治体とは関連なく、独自で一次検診を行っている施設が3施設あった。二次検診を行っている施設は76施設(80%)であった。調査期間内のDDH(脱臼)は毎年10~16例あり、6年間の合計で82例認められた(図5)。人口の最も多い村山地域では、出生数2万6440例に対して二次検診数1623例(6.4%)、脱臼44例(0.17%)で診断遅延が2例で、脱臼全体の4.5%であったのに対して、庄内地域(出生数11639例)では、

表 1. 理学所見を除いたスコア

月齢・性別	新宮城方式小項目 (3/7点以上)	松戸方式 (2/3点以上)
14・F	1	1
21・M	2	1
14・F	2	1
12・F	3	1
19・F	3	2
15・F	5	3
18・F	1	1
15・F	2	1
陽性率	3/8(38%)	2/8(25%)

\*診断遅延例のうち、理学所見を除いた診療情報で新宮城方式、松戸方式で要精査に該当した症例はそれぞれ 38%、25%であった。

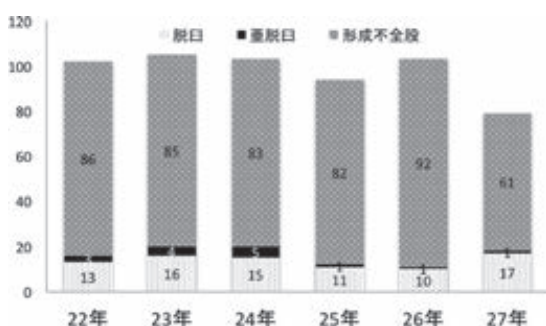


図 5. DDH 数の推移

アンケート調査による山形県の DDH(脱臼)数は毎年 10~17 例であり、経年的な増減傾向は認めなかった。

二次検診数 268 例(2.3%)、脱臼 16 例(0.14%)、診断遅延が 2 例(12.5%)、置賜地域(出生数 9417 例)では、二次検診数 264 例(2.8%)、脱臼 11 例(0.12%)、診断遅延が 3 例(18.2%)、最上地域(出生数 3274 例)では、二次検診数 178 例(5.4%)、脱臼 11 例(0.31%)で診断遅延が 1 例(10%)となり、地域間で差がみられた(図 6)。全県合計では、二次検診率は 5.0%、脱臼の有病率は 0.16%、診断遅延は脱臼の 9.8%となった。地域ごとの比較では、二次検診の受診率が低い二つの地域(庄内地域、置賜地域)では、診断遅延例が他の 2 地域よりも高い傾向にあった。

## 考 察

近年歩行開始後の DDH(脱臼)の増加が指摘され、全国多施設調査では 1 歳以上で診断された症

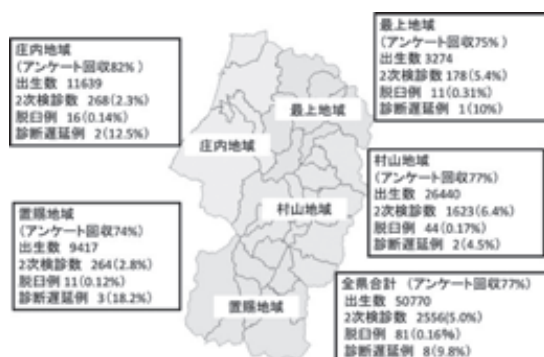


図 6. 県内二次検診数と診断遅延例の分布

県内二次検診の受診率が低い庄内地区、置賜地区で診断遅延例が多い傾向を認めた。

例が脱臼全体の 15%に上るとされている<sup>3)7)</sup>。本県における診断遅延例は、約 10%で全国平均よりは少し低いが、歩行開始以降の治療が難渋することを考慮すると、これをゼロに近づける対策が急務である。新宮城方式や松戸方式のように、スコア化を導入することで検診精度を高め、診断遅延例を減少させることが期待されている<sup>2)4)</sup>。本研究でも、平成 22 年以降診断遅延例は毎年認められた。理学所見を除くスコアでは、要精査となった症例は、新宮城方式で 38%、松戸方式で 25%にとどまり、理学所見なしの診療情報だけでは診断遅延例を減少させることは難しいと推測された。スコア化が導入されていない検診システムでは、整形外科医が診察する二次検診の受診率は、浜松市で 2.1%<sup>1)</sup>、新潟県で 3.0%<sup>6)</sup>とされ、スコア化が導入されている場合には、要精査率が 10~15%とが高いことが報告されている<sup>4)5)</sup>。本研究では全県で 5.0%であったが、最も高い村山地域では 6.4%、最も低い庄内地域では 2.3%と地域差を認め、二次検診の受診率が低い地域で診断遅延率が高い傾向にあったことから、二次検診の受診率を高める工夫が重要と考えられる。健診にあたる小児科医の負担を増やさずに、二次検診の受診率を高め、診断遅延例を減らすためには、スコア化の導入に加えて、開排制限や皮膚皺非対称などの理学所見がとれるコメディカルスタッフを育成すること、さらには、正しい DDH の知識が持てるよう母親に啓蒙活動を行うなどの多面的な



対策が、重要であると思われた。

#### 文献

- 1) 古橋弘基：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—。日小整誌 **24**：102-104, 2015.
- 2) 古橋弘基, 星野裕信, 松山幸弘：浜松市における乳児股関節健診体制の再構築。日小整誌 **25**：58-61, 2016.
- 3) 服部 義：3 大小児整形外科疾患と言われた先天股脱, 先天性内反足, 筋性斜頸 その過去と現在  
日本における発育性股関節形成不全(DDH)の過去と現在, 疫学と保存的整復の推移。日整会誌 **90**：473-479, 2016.
- 4) 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**：418, 2012.
- 5) 森田光明, 亀ヶ谷真琴, 久光淳士郎ら：千葉市乳児股関節健診の現況と問題点。日小整誌 **22**：207, 2013.
- 6) 村上玲子, 遠藤直人, 宮坂 大ら：新潟県内の乳児股関節検診の実施状況。新潟整形外科研究会会誌 **31**：27-30, 2015.
- 7) 佐野敬介, 中込 直：生後6ヵ月以降に診断された先天性股関節脱臼の治療成績。中国・四国整形外科学会雑誌 **19**：7-40, 2007.

## 川崎病に続発した環軸椎回旋位固定の検討

さいたま市立病院 整形外科

立 山 宏 一・福 岡 昌 利

**要 旨** 川崎病に続発した環軸椎回旋位固定 (Atlantoaxial Rotatory Fixation : 以下, AARF) の報告は散見するが, まとまった報告は少ない. 本研究では, 川崎病患者における AARF 発生頻度, 治療までの期間, 治療方法について検討した. 【方法】当院で川崎病と診断された 209 例を対象とし, AARF の診断は, 開口位による単純 X 線と CT を撮影し行った. 初期治療は診断後, 速やかに頸椎装具による固定もしくは Glisson 係蹄による牽引を行った. 【結果】209 例中 12 例に AARF を認めた. 治療開始までの期間は, 平均約 6.5 日であった. 11 例は治療開始後, 速やかに頸部症状の改善が認められたが, 精神発育遅滞があり Glisson 係蹄による牽引が困難であった 1 例において, ハローベストによる牽引が必要となった. 【考察】川崎病は, AARF を合併する頻度が高いことが分かった. 治療開始までの期間が遅くなる原因としては, 川崎病での AARF の発生が小児科医の念頭にないことが原因と考えた. 治療は頸椎固定装具, 牽引により良好な治療成績が得られた.

### 目 的

環軸椎回旋位固定 (Atlantoaxial Rotatory Fixation : 以下, AARF) は, 小児に多くみられる頸椎疾患で, 症状として頸椎可動域制限, 頸部痛, 斜頸を認める. 一般に小児における上気道感染, または, 軽度もしくは重度の外傷の後に発生することが多い. 過去に川崎病に続発した AARF についての報告も散見されている<sup>3)4)</sup>が, まとまった報告は渉猟し得た範囲でなかった. 今回, 我々は当院で治療を行った川崎病に続発した AARF を調査し, 発生頻度, 治療について検討を行った.

### 方 法

2013 年 1 月から 2016 年 6 月までに当院小児科を受診し, 川崎病と診断された 209 例を対象とした. 年齢は 0 歳から 14 歳 (平均年齢 2.68 歳) で, 性別は男児 123 例, 女児 86 例であった.

全例で頸部痛, 斜頸の有無を調べた. 強い頸部痛があり, 頸椎可動域制限, 斜頸の症状を認める症例は, 単純 X 線, CT を用いて環軸椎の評価を行い, AARF の有無および Fielding 分類で評価を行った.

AARF と診断した患者に対して, 治療は診断後すぐに保存加療 (ベッド上安静, 頸椎装具による固定, Glisson 係蹄による牽引) で開始した. 保存治療は頸椎装具による固定, Glisson 係蹄による牽引を考慮したが, 頸部リンパ節の疼痛が強く装具, 牽引が困難な症例は, ベッド上で安静のみとした. 治療開始後の評価は自覚症状としての頸部痛の有無, 頸椎可動域の改善, 単純 X 線による環軸椎の所見により行った. 症状が遷延する症例に対しては再度 CT を用いて椎間関節の評価を追加し, アライメントの改善まで加療を継続した.

また, 発熱を認めた期間, 症状が出現してから治療開始までの期間, 治療を開始してから症状改

**Key words** : Kawasaki disease (川崎病), atlantoaxial rotatory fixation (環軸椎回旋位固定), torticollis (斜頸), cervical lymphadenitis (頸部リンパ節炎), Glisson sling (グリソン係蹄)

**連絡先** : 〒 336-8522 埼玉県さいたま市緑区三室 2460 さいたま市立病院 整形外科 立山宏一 電話 (048) 873-4111

**受付日** : 2017 年 1 月 20 日

善までの期間を調査した。また、それぞれの期間を R version 3.3.2 を用い、Pearson の積率相関係数を求め、 $p < 0.05$  を有意差とし、相関を調べた。

## 結 果

川崎病患者 209 例中 57 例に頸部痛を、20 例に斜頸を認め、12 例で AARF と診断した。12 例中では男児 5 例、女児 7 例、発症時年齢は 3～7 歳（平均 5.5 歳）、Fielding 分類は Type1 が 5 例、Type2 が 7 例、経過観察期間は 2 週～21 か月（平均 6.3 か月）であった。

AARF と診断した症例の初期治療は、ベッド上安静は 1 例（Type1：1 例）、頸椎装具による固定は 2 例（Type1：1 例、Type2：1 例）、Glisson 係蹄による牽引は 9 例（Type1：3 例、Type2：6 例）で開始した。

有熱期間は 4～9 日間（平均 3.25 日）、治療開始までの期間は 0～8 日間（平均 6.5 日）、頸部症状の改善までの期間は 3～45 日（平均値 11 日）であった。

12 例中 11 例は早期に症状の改善が認められたが、1 例は精神発育遅滞の合併があり、グリソン牽引を継続的に行うことが困難であったため治療に難渋し、ハローベストによる牽引が必要となった。4 週間のハローベスト牽引を行い、その後、可動域制限は改善した。

症状改善までの期間と発熱期間の間には、有意な相関関係は認められなかった（ $r = -0.0418$ ,  $p\text{-value} = 0.9027$ , 図 1）。

症状開始までの期間と治療開始までの期間の間には弱い正相関が認められたが、有意差は認められなかった（ $r = 0.362$ ,  $p = 0.273$ , 図 2）。

## 考 察

AARF は一般に小児における上気道感染、または、軽度もしくは重度の外傷の後に起こる。病因について Fielding ら<sup>1)</sup>は初期には関節包の腫脹、滑膜・筋の攣縮が起こり、長期間持続することで靭帯や関節包が拘縮し、回旋位で固定されるとしている。また、関節内に由来するもの、関節

## 発熱期間と症状改善までの期間の相関

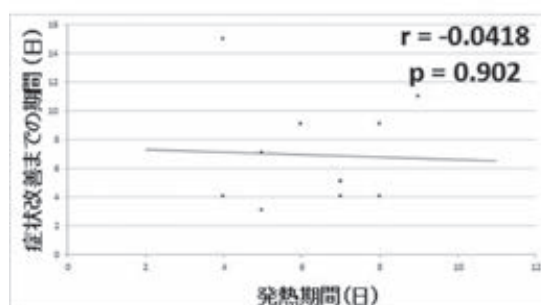


図 1. 発熱期間と症状改善までの期間の相関  
有意な相関関係は認められなかった（ $r = -0.0418$ ,  $p = 0.9027$ ）

## 治療開始までの期間と症状改善までの期間の相関

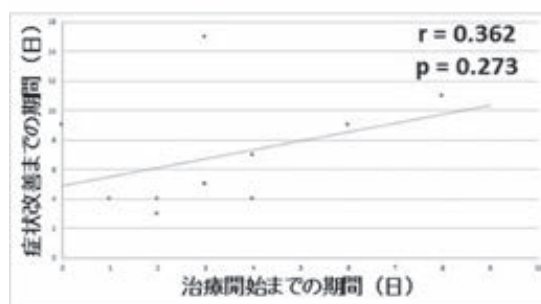


図 2. 治療開始までの期間と症状改善までの期間の相関  
弱い正の相関が認められたが、有意差は認められなかった（ $r = 0.362$ ,  $p = 0.273$ ）

外に由来するもの、関節内外に由来するものと諸説報告されているが、いまだ説明されていない<sup>2)</sup>。

小児に好発する原因として、小児は環軸関節の骨性支持が少なく、靭帯・関節包が緩く回旋角度が大きく、環軸関節が水平に近いこと、環軸関節の中で軟部組織の占める割合が大きく炎症が容易に波及しやすいことなどが考えられる。本研究において川崎病患者の 5.7% に AARF の合併が認められた。児玉<sup>4)</sup>による人口 10 万人当たりの AARF 患者は 148 人と推測されるという報告と比べ、きわめて多くの患者に AARF の合併が認められたことになる。川崎病は、頸部リンパ節炎を来す疾患であるため、環軸関節内の軟部組織に炎症が容易に波及し、充血や浮腫、壊死などによる靭帯の機能障害が起こり、AARF が合併しや

すいと考えられる。

発熱期間と治療に必要であった期間には、相関は認められなかった。原因として、調査母数が少なかった可能性も挙げられるが、川崎病の重症度とAARFの相関はない<sup>5)</sup>との報告もあり、さらなる調査が必要であると考えられる。

症状が出現してから治療開始まで期間と、症状が改善するまでの期間発症の間には弱い正の相関が認められたが、有意差は認められなかった。診断治療までの時間経過により治療が難渋するとの過去の報告<sup>6)</sup>や自験例でも適切な牽引治療が困難であった症例において治療に難渋したことから、早期に外固定、牽引での治療が重要であると考えられた。

本研究において、治療開始までの期間は平均で6.5日を要した。この原因として小児科医がAARFの存在を知らないこと、川崎病の治療が優先となることが考えられる。川崎病は、初診で整形外科を受診することは皆無であり、発熱を主訴に小児科をまず受診する。川崎病に合併したAARFは、原疾患の治療が落ち着いたのちに、頸部症状が残存することで整形外科をようやく受診し発見されることもある。小児科医にも川崎病にAARFが合併することが多いことを認知してもらい、早期に相談してもらえる環境を整えてい

くことがこれからの課題と考えられる。

## 結 語

我々は、川崎病に併発したAARFについて調査した。川崎病患者の5.7%と多くの患者にAARFの合併が認められた。早期からベッド上安静、頸椎装具による固定、Glisson係蹄による牽引といった適切な治療をすることが重要である。

## 文献

- 1) Fielding JW, Hawkins RJ : Atlanto-axial rotatory fixation. (Fixed rotatory subluxation of the atlanto-axial joint). J Bone Joint Surg 59-A : 37-44, 1977.
- 2) 古矢丈雄, 山崎正志, 大河昭彦ほか : 環軸椎回旋位固定の病態と治療. 千葉医学 85 : 61-69, 2009.
- 3) 保坂泰介, 石井紘介, 寺口正之ほか : 川崎病罹患時に環軸椎回旋位固定を合併した5歳女児例. Progress in Medicine 33 : 1454-1457, 2013.
- 4) 児玉貴光 : 環軸椎回旋位固定14症例の臨床的検討. 月刊地域医学 29 : 898-901, 2015.
- 5) 小田優子, 二瓶浩一, 上村泰子ほか : 川崎病急性期に環軸椎回旋位固定を合併した2例. 小児科臨床 62 : 2095-2099, 2009.
- 6) Roche CJ, Maller MO, Dorgan JL et al : A Pictorial Review of Atlanto-axial Rotatory Fixation : Key points for the Radiologist. Clinical Radiology 56 : 947-958, 2001.

## 大腿骨頭すべり症の治療成績

和田 浩 明<sup>1)</sup>・岡 佳 伸<sup>1)</sup>・西 田 敦 士<sup>1)</sup>  
吉 田 隆 司<sup>2)</sup>・金 郁 喆<sup>3)</sup>・久 保 俊 一<sup>1)</sup>

1) 京都府立医科大学大学院医学研究科 運動器機能再生外科学(整形外科教室)

2) 京都府立医科大学附属北部医療センター 整形外科

3) 宇治武田病院 整形外科 小児運動器・イリザロフセンター

**要 旨** 大腿骨頭すべり症(Slipped Capital Femoral Epiphysis: 以下, SCFE)を来した大腿骨頭は, 経時的にリモデリングすることが知られている. しかし, リモデリングが不良な症例では遺残変形を来し, 早期の変形性股関節症の原因となると報告されている. 本研究では, SCFE の治療成績を評価し, 遺残変形と合併症について検討を行った. 2004 年から 2016 年に当院および関連病院を受診した SCFE 17 例 20 股を対象とした. 全例手術加療が施行され, 手術時年齢は平均 11 歳 4 か月, 術後平均観察期間は 51 か月であった. 病型は Acute 1 股, Acute on chronic 13 股, Chronic 6 股, Loder 分類の unstable 9 股, stable 11 股であった. 術前の肥満度やホルモン異常, 術前後と最終経過観察時での Posterior Tilt Angle (PTA) の変化量とその割合, Jones 分類,  $\alpha$  角, 合併症について評価した. PTA は, 術前平均 33.2°, 術後平均 23.8°, 最終経過観察時平均 19.6°であった. PTA の変化量は, unstable 群, 変化割合は肥満および Chronic 群において低い傾向があった. 術前因子として unstable と肥満および chronic 型はリモデリング不良が予測されるため, 慎重に経過観察する必要がある.

### 序 文

大腿骨頭すべり症(Slipped Capital Femoral Epiphysis: 以下, SCFE)は, 成長期の脆弱な大腿骨頭成長軟骨板に肥満や運動などによる過剰な力学的負荷が加わることにより生じる. SCFE を生じた大腿骨頭は, 経時的にリモデリングすることが知られている. しかし, リモデリングが不良な症例では遺残変形を来し, 大腿骨頭すべり症関連大腿骨寛骨臼インピンジメント(SCFE Related Femoroacetabular Impingement: 以下, SR-FAI)などによる早期の変形性股関節症の原因と

なると報告されており<sup>1)</sup>, SCFE の長期治療目標としてその予防は非常に重要である.

以上より, 本研究の目的を SCFE の治療成績を評価し, 遺残変形および合併症を来す可能性のある因子について検討することとした.

### 対象・方法

2004 年から 2016 年までに当院および関連病院を受診した SCFE 17 例 20 股(男児 17 股, 女児 3 股)を対象とした. 18 股でスクリューによる In situ pinning を施行し, うち 1 例は観血的整復を併用した. 2 股では大腿骨骨切り術を施行した.

**Key words** : slipped capital femoral epiphysis(大腿骨頭すべり症), residual deformity(遺残変形), SCFE related femoroacetabular impingement(大腿骨頭すべり症関連大腿臼蓋インピンジメント), avascular necrosis of the femoral head(大腿骨頭壊死)

**連絡先** : 〒 602-8566 京都府京都市上京区河原町通広小路上ル梶井町 465 京都府立医科大学大学院医学研究科 運動器機能再生外科学(整形外科教室) 和田浩明 電話(075)251-5549

**受付日** : 2017 年 2 月 1 日



表 1. 患者背景の 2 群分類

性別	男	17 股	女	3 股
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	<25	14 股	≥25	6 股
年齢	<12	13 股	≥12	7 股
内分泌異常	なし	17 股	あり	3 股
発症形式	acute on chronic	13 股	chronic	6 股
Loder 分類	stable	11 股	unstable	9 股
術前 PTA	<40°	14 股	≥40°	6 股

手術時年齢は平均 11 歳 4 か月(9 歳 3 か月～14 歳)であり, 術後平均観察期間は 51 か月(7～97 か月)であった. これらの症例を性別, 年齢(12 歳以上と未満), 術前の BMI(25 以上と未満), 内分泌異常の有無, 発症の形式, Loder 分類<sup>6)</sup>および術前の Posterior Tilt Angle(大腿骨頸部軸の垂線と骨端部の前後端を結ぶ線の成す角: 以下, PTA: 40° 以上と未満)で 2 群に分類した(表 1).

また, 術前, 術後および最終経過観察時における PTA をそれぞれ計測し, 術後から最終経過観察時までの PTA の変化量および変化量を術後 PTA で除した変化割合を求めた.

まず, PTA の変化量および変化割合それぞれを先の 2 群それぞれにおいて比較し, 術前因子が PTA の変化に及ぼす影響について検討した.

また, 最終経過観察時の Jones 分類<sup>4)</sup>によって 3 群に分類し, 各群での PTA の推移および最終

経過観察時における  $\alpha$  角<sup>2)</sup>の比較検討を, 最後に大腿骨頭壊死(Avascular Necrosis: 以下, AVN)を有していた症例, 症状はないが SR-FAI(術後観察期間の短い症例も多く SR-FAI のリスクの高い症例も含めて検討するため, 最終経過観察時における  $\alpha$  角 $>50^\circ$  以上と定義した)となる危険性を有していた症例について術前 PTA を比較した.

統計学的解析には Tukey の検定, Welch の t 検定を用いて  $P<0.05$  を有意差ありとした

## 結 果

PTA の平均値は術前  $30.4 \pm 0.4^\circ$ , 術後  $25.5 \pm 3.4^\circ$ , 最終経過観察時  $18.7 \pm 2.8^\circ$  であり, 術後と最終経過観察時に有意差を認めた. PTA は, 全体的には経時的に改善する傾向にあったが, 術後 PTA が小さい症例でも改善に乏しい症例が散見された(図 1).

PTA の変化に対する 2 群間比較では, 変化量において男子, 肥満および Loder 分類 unstable の症例で, 変化割合においては男子および Chronic 型の発症形式で有意に乏しい結果となった(表 2).

また, in situ pinning を行った 18 股のうち, Loder 分類 unstable は 7 股(観血的整復を併用した 1 股を含む), stable は 11 股であり, この 2 群

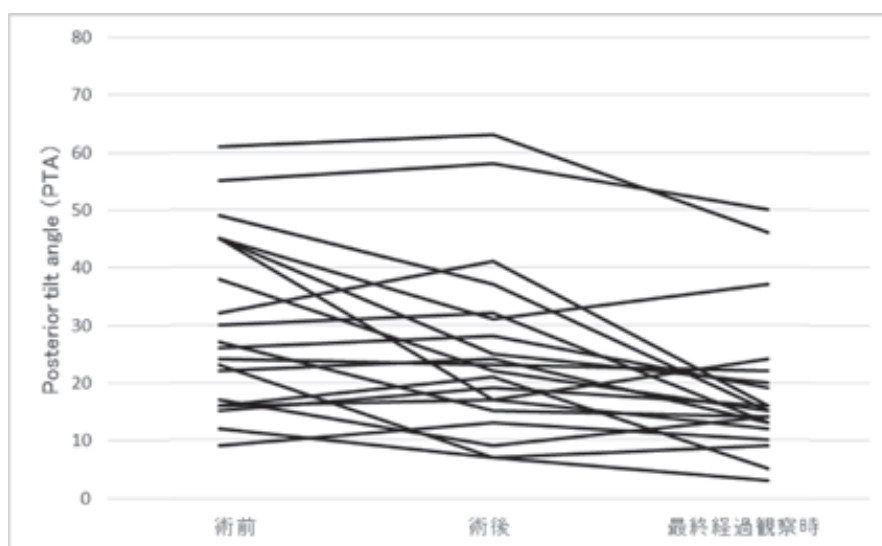


図 1. 全症例の経時的な PTA の変化

表 2. PTA の経時変化と術前患者因子の関係

患者因子	P value	
	変化量	変化割合
男性	0.033 *	0.0014 *
肥満	0.049 *	0.15 N.S
12 歳以上	0.69 N.S	0.41 N.S
内分泌異常有	0.54 N.S	0.95 N.S
chronic 型	0.22 N.S	0.029 *
unstable	0.039 *	0.89 N.S
術前 PTA $\geq 40^\circ$	0.77 N.S	0.55 N.S

表 3. In situ pinning 群での Loder 分類における検討

	stable	unstable	P value
平均変化量	9.27 $\pm$ 3.12	1.86 $\pm$ 2.23	0.071
平均変化割合	0.258 $\pm$ 0.113	0.220 $\pm$ 0.118	0.41

における検討では unstable 群で変化量が乏しい傾向を認めた(表 3)。

最終経過観察時における Jones 分類では, type A が 12 股, type B が 6 股, type C が 2 股であり, type C 群に対して type A 群は最終経過観察時における平均 PTA が有意に低値となった。また,  $\alpha$  角の平均は type A 群で  $45.5\pm 7.2^\circ$ , type B 群で  $45.5\pm 7.2^\circ$ , type C 群で  $73.5\pm 3.5^\circ$  と type C 群で高値であった。

最終経過観察時における合併症は, AVN が 3 股, SR-FAI が 7 股であった。AVN を有してい

る 3 股すべてが Loder 分類 unstable であり, うち 2 股が Jones 分類 type C であった。平均術後 PTA は AVN 群で  $42.7\pm 11.3^\circ$ , 非 AVN 群で  $28.2\pm 3.3^\circ$  と AVN 群で高値であった。SR-FAI 群の平均術後 PTA は  $34.9\pm 5.3^\circ$ , 非 SR-FAI 群で  $27.3\pm 4.3^\circ$  と FAI 群で高値であった。

## 症 例

初診時: 9 歳 5 か月男児, 身長 133 cm, 体重 60.3 kg, BMI:  $34.1 \text{ kg/m}^2$  acute on chronic, unstable type. 誘因なく右股関節部痛を自覚し, 1 か月後に転倒して歩行困難となり救急搬送された。術前 PTA は  $61^\circ$  であった(図 2)。翌日 Hansson pin® を用いた in situ pinning を施行された(図 3)。術後 2 年半の 12 歳時に, 歩行時の股関節痛を生じた。15 歳の最終経過観察時, Jones 分類は type C であり,  $\alpha$  角は  $73^\circ$  と SR-FAI を認めた。PTA は  $68^\circ$  であった。単純 X 線像および CT 像では大腿骨頭部前面の骨棘形成を認め(図 4), MR 画像では, 大腿骨頭荷重部に嚢胞性変化を認め, 大腿骨頭壊死の可能性が考えられた(図 5)が, 現在は骨頭の圧潰の進行などなく経過している。

## 考 察

SCFE 後の大腿骨頭のリモデリングについて  $\alpha$

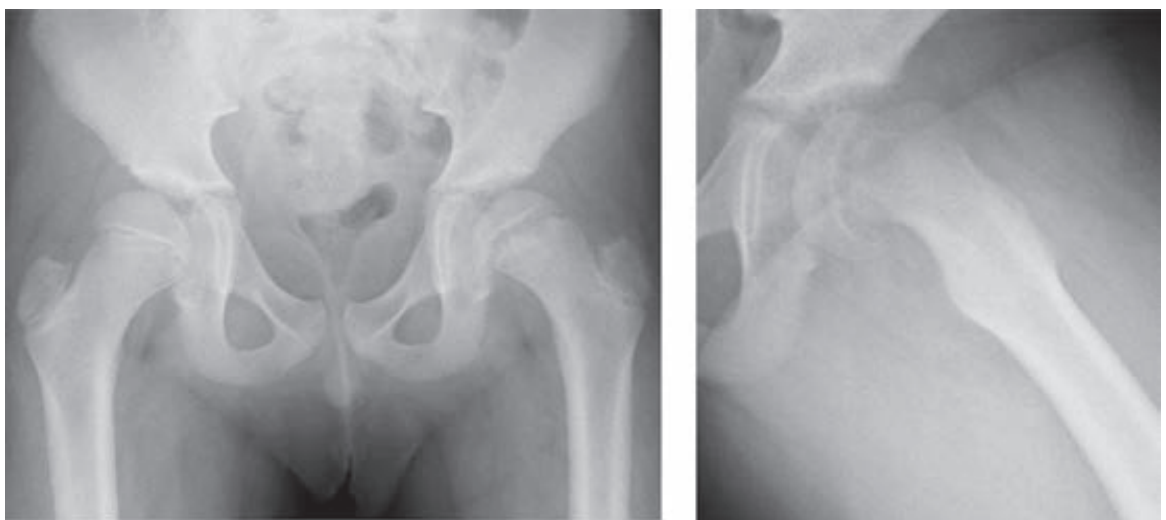


図 2. 術前単純 X 線像。左大腿骨頭すべりを認め, 術前 PTA は  $61^\circ$  である。

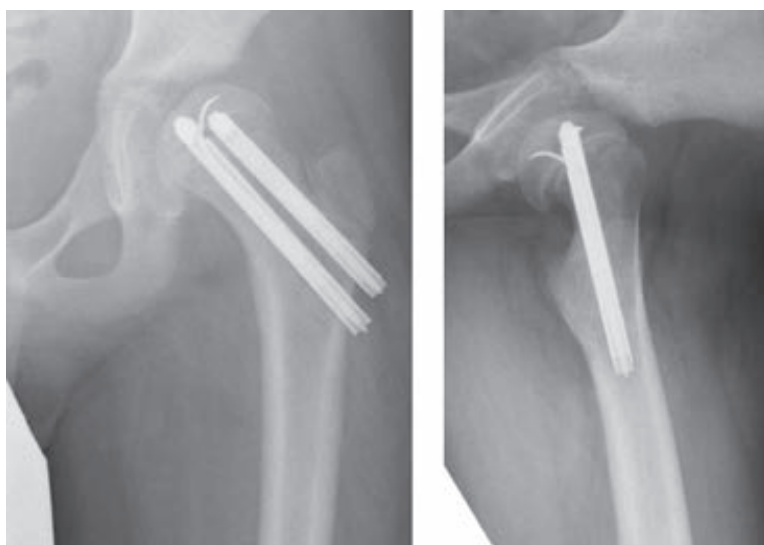


図3. 術後単純X線像. Hansson pin<sup>®</sup>を用いた In situ pinning を施行した.

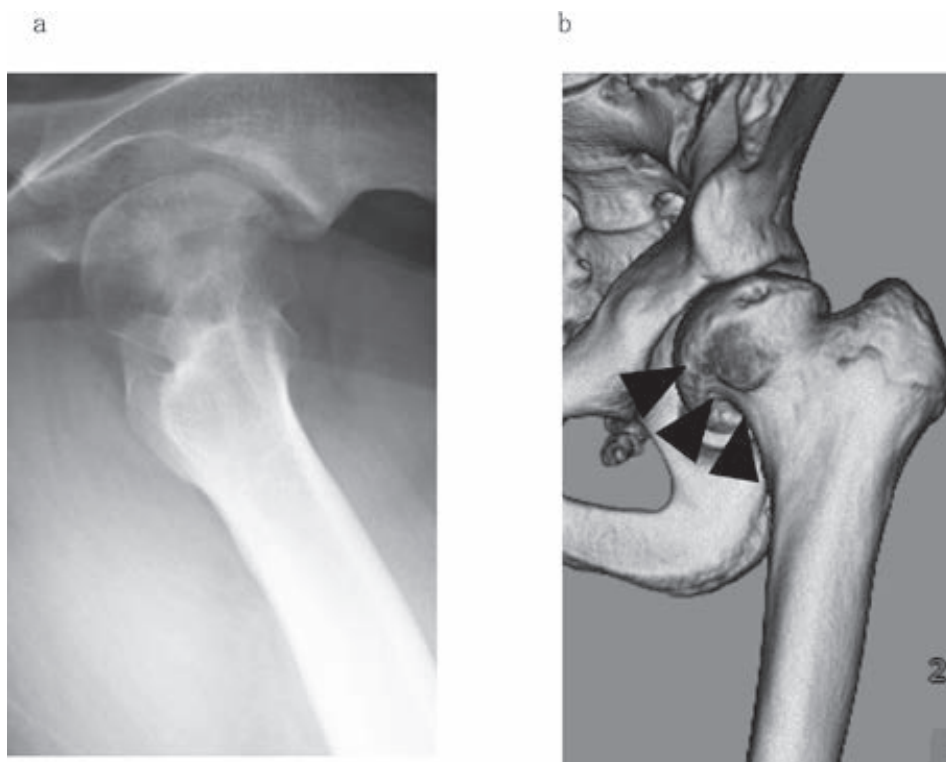


図4. 最終経過観察時

a: 単純X線像. Jones 分類 C の大腿骨頭の遺残変形を認める.

b: 3D-CT 像.  $\alpha$  角  $73^\circ$  であり, SCFE related FAI を認める(矢頭).

角を用いて評価した論文は, 複数散見される.

柿崎らの報告では, 術前 PTA が  $42^\circ$  以上の症例でリモデリングが不良となると報告されてお

り<sup>5)</sup>, Jones らの報告でも術前 PTA が高値になるほど FAI が生じやすいと報告されており<sup>3)</sup>, 高度のすべりを生じている症例ほどリモデリングが不



図 5. 最終経過観察時 MR 画像. coronal 像で大腿骨頭近位に骨嚢胞の形成を認める.

良となる傾向があるとの見解が一般的である。

一方で, Fraitzl らは, すべりが軽度の SCFE でも FAI を生じる可能性があるとして報告しており<sup>4)</sup>, リモデリング不良を予測し得る因子の検討は, 将来的な関節症性変化の(早期の)予防のため重要である。

今回我々は, PTA の変化量および変化割合を用いてリモデリングの評価を行い, 変化量では男子, 肥満および Loder 分類 unstable の症例で, 変化割合では男性および chronic 型の発症形式においてリモデリングが不十分となる可能性があるとの結果を得た。

これらはそれぞれ以下の原因が考えられる。unstable の症例では, 術前後で PTA の変化量が大きくなっており, 不安定な大腿骨頭が手術の際に整復を受けていること, また, AVN の合併が多いなど骨端部への血流が破綻している可能性が高いこと, chronic 型の発症形式では, 受診時までに経時的なりモデリングが進行しており, 術後のリモデリングの余地が乏しいこと, 肥満例で

は, すべり症発症の原因ともなる過剰な力学的負荷が術後にも成長軟骨板にかかり続けることが挙げられる。

本研究の限界としては, サンプルサイズが小さいこと, 施行した手術が患者の間で一定でないことが挙げられる。

## 結 論

SCFE の治療成績を評価し, PTA の変化量および変化割合を用いて術後のリモデリングについて検討を行った。Loder 分類 unstable および肥満の症例, chronic 型で術後 PTA の大きい症例ではリモデリングが不良となる可能性があるため, SR-FAI に十分注意して慎重な経過観察が必要と考えた。

## 文献

- 1) Abraham E, Gonzalez MH, Pratap S et al : Clinical implications of anatomical wear characteristics in slipped capital femoral epiphysis and primary osteoarthritis. J Pediatr Orthop 27(7) : 788-795, 2007.
- 2) Fraitzl C.R, Kafer W, Neliz M et al : Radiological evidence of femoroacetabular impingement in mild slipped capital femoral epiphysis : a mean follow-up of 14.4 years after pinning in situ. J Bone Joint Surg Br 89 : 1592-1596, 2007.
- 3) Jones CE, Cooper AP, Doucette J et al : Relationships Between Severity of Deformity and Impingement in Slipped Capital Femoral Epiphysis. J Pediatr Orthop 2015 Sep. 9(Epub. ahead of print).
- 4) Jones JR, Paterson DC, Hillier TM et al : Remodelling after pinning for slipped capital femoral epiphysis. J Bone Joint Surg Br 72(4) : 568-573, 1990.
- 5) 柿崎 潤, 西須 孝, 田中玲子ほか : 大腿骨頭すべり症に対する arthroscopic osteochondroplasty の短期成績. 日本整形外科学会雑誌 89(3) : S912, 2015.
- 6) Loder RT, Richards BS, Shapiro PS et al : Acute slipped capital femoral epiphysis : the importance of physeal stability. J Bone Joint Surg Am 75 : 1134-1140, 1993.



## ペルテス病の外来での保存的経過について

田 邊 智 絵<sup>1)</sup>・中 西 亮 介<sup>1)</sup>・関 原 力<sup>1)</sup>・渡 邊 実<sup>1)</sup>  
神 崎 浩 二<sup>1)</sup>・扇 谷 浩 文<sup>2)</sup>・渥 美 敬<sup>3)</sup>

1) 昭和大学藤が丘病院 整形外科

2) おおぎや整形外科

3) 佐々総合病院

**要 旨** 今回我々は、ペルテス病に対して外来での保存的加療が可能であった症例の経過をまとめたので報告する。平成6年から平成22年までにペルテス病と診断され、外来で2年以上の保存的加療を行った8例8関節を本研究の対象とした。受診時平均年齢は4歳8か月(2歳5か月～7歳2か月)、平均加療期間は8年4か月(3年1か月～13年1か月)であった。全例男児であった。保存的加療は、8例中7例が装具加療を行った。Lateral Pillar分類は、Aが4例、Bが1例、B/Cが1例、Cが2例であった。最終観察時のStulberg分類は、Stulberg1が4例、2が1例、4が3例であった。Stulberg4に至った3例はLateral Pillar B/C、Cの症例であった。Lateral Pillar B/C、Cの症例に対して外来での保存的加療では変形を伴いやすかった。

### はじめに

ペルテス病は、幼児期に発生する大腿骨近位骨端部に起る阻血性壊死である。壊死範囲や発症年齢によって適応となる治療法が施設間で異なる現状があるが、重症例においては経年的経過で大腿骨頭の変形を残し、将来的に関節症性変化をきたすこともみられる。

ペルテス病に対して入院での加療を原則としていところもあるが、全施設で長期入院が可能な状況ではない。そのため、当院では手術加療を行わない場合は、原則として外来での通院加療を基本としてきた。今回、我々は、ペルテス病の外来における保存的加療の経過をまとめたので報告する。

### 対象および方法

対象は平成6年から平成22年までに、ペルテ

ス病に対して外来で保存的加療を行った10例10関節のうち、2年以上の経過観察が可能であった8例8関節である。除外した2例のうち、1例は入院での加療を希望されたため初診時から3か月で他院に紹介となり、もう1例は初診時から2年で外来通院をしなくなった。本研究の対象となった8例は、全例男児であった。平均発症年齢は4歳8か月(2歳5か月～7歳2か月)、平均加療期間は8年4か月(3年1か月～13年1か月)であった。全例外来で保存的加療を行った。Lateral Pillar分類は、group Aが4例、group Bが1例、group B/Cが1例、group Cが2例であった。Catterall分類は、group 1が1例、group 2が1例、group 3が4例、group 4が2例であった。8例中7例は装具を使用し、1例は壊死範囲が小さかったため、装具を使用しなかった。使用装具は、4例がAtlanta装具、3例が改良型Tachdjian装具であった。使用装具は、主治医(HO and TA)

**Key words** : Perthes' disease (ペルテス病), conservative treatment (保存的加療), outpatient (外来加療)

**連絡先** : 〒227-0043 神奈川県横浜市青葉区藤が丘1-30 昭和大学藤が丘病院 整形外科 田邊智絵 電話(045)971-1151

**受付日** : 2017年1月31日



表 1. 外來での加療結果

発症時年齢	Lateral Pillar	Catterall	装具	観察期間	最終観察時年齢	Stulberg
4Y10M	C	4	T <sup>*1</sup>	5Y4M	10Y2M	4
4Y7M	C	3	A <sup>*2</sup>	13Y1M	17Y8M	4
5Y7M	B/C	4	A	12Y1M	17Y8M	4
5Y4M	A	3	A	8Y11M	14Y3M	1
7Y2M	A	3	T	10Y4M	17Y6M	1
5Y3M	A	1	なし	13Y	18Y3M	1
2Y5M	B	3	T	6Y9M	9Y2M	1
4Y8M	A	2	A	3Y1M	7Y9M	2

※ 1 Tachdjian ※ 2 Atlanta

Lateral Pillar A, B の症例は Stulberg 1, 2 と良好な成績であるのに対し, Lateral Pillar B/C, C は Stulberg 4 と変形治癒を認めた.

表 2. 最終観察時 Stulberg 分類と発症時年齢との関係

		発症時年齢	平均発症時年齢
Stulberg 1	4 例	2Y5M~7Y2M	5Y0M
Stulberg 2	1 例	4Y8M	4Y8M
Stulberg 4	3 例	4Y7M~5Y7M	5Y0M

発症年齢と最終観察時 Stulberg には群間での変わりはない.

が主として使用する装具により前述の二つの装具に使い分けられていた. 装具の適応に関しては, Catterall 2 以上の症例で装具使用が可能であった児に使用した. 本対象群には, 外來加療中に装具使用が困難となった児はいなかった. 方法は, Lateral Pillar と最終観察時の Stulberg 分類との関係, 発症時年齢と最終観察時の Stulberg 分類との関係を検討することである.

## 結 果

最終観察時の Stulberg 分類は, 1 が 4 例, 2 が 1 例, 4 が 3 例であった. Lateral Pillar 分類で見ると, Lateral Pillar A,B の症例は Stulberg 1, 2 と良好な成績であるのに対し, Lateral Pillar B/C, C は Stulberg 4 と変形治癒を認めた(表 1). 発症時年齢では最終観察時 Stulberg 分類群間においては, ほぼ同年齢であった(表 2).

## 症 例

**症例 1:** 左ペルテス病, 5 歳 4 か月男児. 左単純性股関節炎の診断で精査目的に当科紹介となっ

た. 初診時レントゲンにて, Catterall 3 壊死期, Lateral Pillar A の左ペルテス病を認めた(図 1) Atlanta 装具による加療を開始した. 最終観察時(14 歳 3 か月), レントゲンにて Stulberg 1 と良好な経過であった(図 2).

**症例 2:** 右ペルテス病, 5 歳 7 か月男児. 3 か月前からの右股関節痛を主訴に他院受診. 右ペルテス病の診断で加療目的に当科紹介となった. 初診時レントゲンにて, Catterall 4 壊死期の右ペルテス病, Lateral Pillar B/C を認めた(図 3). Atlanta 装具による加療を開始した. 最終観察時(17 歳 8 か月), レントゲンにて Stulberg 4 と不良な経過であった(図 4).

## 考 察

Herring らによると, 発症年齢が 8 歳児以上で Lateral Pillar B/C, C の症例は保存的加療よりも手術加療が良好な成績であること, 発症年齢が 8 歳児未満で Lateral Pillar B の症例は, 加療方法にかかわらず経過は変わらないこと, Lateral Pillar C の症例は, 年齢や加療法に関係なく経過不

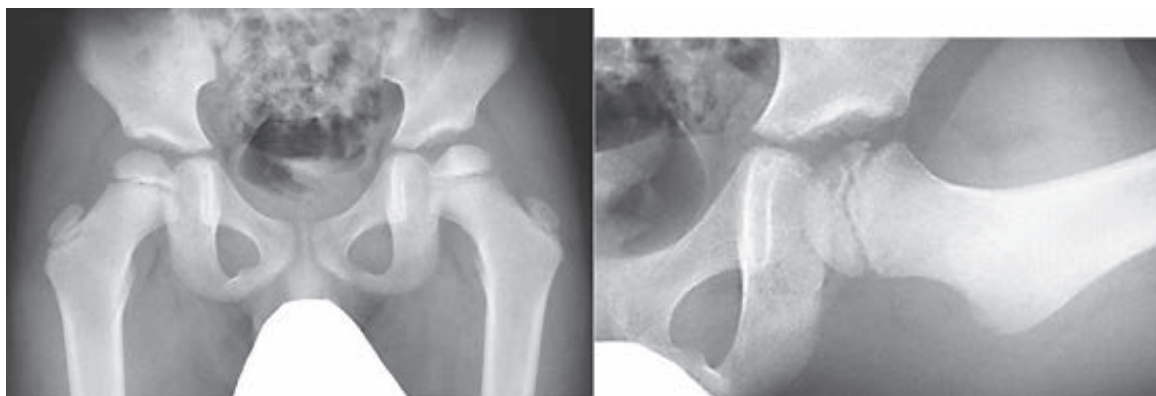


図 1. 症例 1：初診時レントゲン  
5 歳 4 か月男児，左のベルテス病である．壊死期 Caterrall 3 Lateral Pillar A を認めた．



図 2. 症例 1：最終観察時レントゲン  
14 歳 3 か月時，左股関節は Stulberg 1 を認めた．



図 3. 症例 2：初診時レントゲン  
5 歳 7 か月男児，右のベルテス病である．壊死期 Catterall 4 Lateral Pillar B/C を認めた．

良であると報告している<sup>2)</sup>．

本疾患に対して入院での加療を原則としているところもみられる<sup>4)</sup>．また，入院加療の利点として，安静が保たれやすいことおよび装具療法への理解が得られやすいことも報告されている<sup>6)</sup>．ただし，入院での加療期間は，長期間を要するため，肢体不自由児施設などが中心となる．外來で本疾

患を診ていく場合，どの段階まで診ることができるのか不詳であった．本結果から，Lateral Pillar A,B で装具療法を自宅で行うことが可能な場合は，外來での保存的加療が可能ではないかと考える．通院加療に比して入院加療のほうが経過良好であったという報告もみられるが，Lateral Pillar A,B 群では通院加療でも 89% が Stulberg 1, 2 と



図4. 症例2：最終観察時レントゲン

Atlanta 装具を1年6か月使用したが、最終観察時(17歳8か月)Stulberg 4の変形を認めた。

比較的良好な経過が報告されている<sup>5)</sup>。ただし、Lateral Pillar B/C, Cの症例においては、外来での保存的加療では経過不良であった。このことは、Lateral Pillar B/C, Cの症例において外来での保存的加療には、限界があることを示唆している。

入院による完全免荷加療では、Lateral PillarとPosterior Pillarを用いたCombined Pillar分類による報告で、Combined Pillar scoreが低い症例に関して良好な成績を認めている<sup>7)</sup>。本研究は、保存的加療を行った後ろ向き研究であるため、当院に紹介となることの多い年長児ペルテス病の対象群は外されている。そのゆえ、対象群も年少児が多かった。年少児よりも重症とされる年長児ペルテス病において、入院での保存的加療以外にさまざまな手術加療報告がみられる。内反骨切り術の成績には限界があるという報告がされている<sup>3)</sup>。一方で、内反回転骨切り術においては、良好な手術成績を報告している<sup>1)</sup>。本術式は、大腿骨頭後外側に存在する球形な形状の生存・修復骨を臼荷重部下に移動することをコンセプトとしており、術後早期に壊死域修復が生じるため、良好な結果が得られるとされている。

最後に、本研究のlimitationとして、本対象群の中には現在経過加療中の症例も含まれており、骨成熟を迎えた段階での再評価が必要であると考え

外来通院加療にて良好な成績を得ることができた。定期的な受診にて装具療法へ見および両親への理解を得ることが大切である。ただし、Lateral Pillar B/C, Cの症例に対しては変形を伴いやすいため、外来での加療には限界があることが示唆された。

## 文献

- 1) Atsumi T, Yoshiwara S : Rotational open wedge osteotomy in a patient aged older than 7 with Perthes' disease. Arch Orthro Trauma Surg **122**(6) : 346-349, 2002.
- 2) Herring JA, Kim HT, Richard B. : Legg-Calvé-Perthes Disease : Part II : Prospective Multicenter Study of the Effect of Treatment on Outcome. J Bone Joint Surg Am **86**(10) : 2121-2134, 2004.
- 3) 川田英人, 高橋克郎, 小田純爾ほか : 年長児ペルテス病に対する内反骨切り術の治療成績. 整形外科と災害外科 **46**(1) : 147-151, 1997.
- 4) 中村直行, 奥住成晴, 町田治郎ほか : 当院におけるペルテス病の保存治療成績. 東日本整災会誌 **15** : 391, 2003.
- 5) 中村直行, 奥住成晴, 町田治郎ほか : 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.
- 6) 西村俊子, 二井英治, 浦和真佐夫ほか : ペルテス病の保存療法とリハビリテーション J Clin Rehabil **18** : 755-759, 2009.
- 7) Sugimoto Y, Akazawa H, Miyake Y et al : A new scoring system for Perthes' disease based on combined lateral and posterior pillar classification. J Bone Joint Surg **86-B**(6) : 2004.

## 結 論

年少児でLateral Pillar A,Bの症例においては、

## 小児の距踵骨癒合症に対する鏡視下癒合部切除術

米 田 梓<sup>1)</sup>・佐 本 憲 宏<sup>1)</sup>・田 中 康 仁<sup>2)</sup>

1) 奈良県総合医療センター 整形外科

2) 奈良県立医科大学 整形外科

**要 旨** 足根骨癒合症に対して、近年は鏡視下での癒合部切除術の報告も散見される。当院で鏡視下癒合部切除術を行った小児の距踵骨癒合症 4 例について報告する。全例女児で、スポーツ活動時の足関節後内側部痛と可動域制限があり、単純 X 線、CT 像で距踵骨癒合を認めた。保存治療で症状が改善しなかったため、鏡視下癒合部切除術を行った。全例で線維軟骨性癒合を認め、正常関節面と関節可動性を確認できるまで切除した。術後は外固定せずに、疼痛に応じて荷重歩行、可動域訓練を開始した。平均経過観察期間は 25.7 か月で、「日本足の外科学会足関節・後足部判定基準」の平均は術前 84.7 点から術後 100 点に改善し、スポーツ復帰までの期間は、平均 9 週であった。足根骨癒合症に対する鏡視下癒合部切除術については、諸家により良好な成績が報告されつつある。今回の 4 例も術後経過は良好で、直視下手術と比較し低侵襲であるため、早期のスポーツ復帰が可能であった。

### はじめに

足根骨癒合症は、組織学的に骨性、軟骨性、線維性に分類され、軟骨性、線維性癒合では、不完全な可動性により疼痛が誘発される。活動性が増し、骨化が進む思春期以降に症状が出現することが多い。足根骨癒合症のうち、距踵骨癒合症が約半数を占める<sup>6)</sup>。保存治療で十分な効果が得られなかった場合、癒合部切除術が考慮され、近年では鏡視下での癒合部切除の報告も散見される<sup>1)4)8)</sup>。当院で鏡視下癒合部切除術を行った小児の距踵骨癒合症について報告する。

### 対象・方法

対象は 4 例 4 足、全例女児、平均年齢 10.5 歳 (8～13 歳) であった。全例スポーツ選手で、それぞれダンス、新体操、剣道、テニスであった。術前

の「日本足の外科学会足関節・後足部判定基準 (JSSF ankle/hindfoot scale)」の平均は 84.7 点 (84～87 点) であった。

手術は全身麻酔下、腹臥位で、アキレス腱内側にポータルを作製し行った。原則 2 ポータルで、癒合部が中距踵関節まで及んでいる場合は、長母趾屈筋腱をレトラクトするために内側に追加のポータルを作製した。全例で線維軟骨性癒合を認め、正常関節面と関節可動性を確認できるまで切除した。術後は外固定を行わず、手術翌日から疼痛に応じて荷重歩行、可動域訓練を開始し、術後 2 週で疼痛に応じてスポーツ活動を許可した。

### 結 果

平均経過観察期間は 25.7 か月 (12～34 か月) で、術後の JSSF ankle/hindfoot scale は全例で 100 点に改善した。スポーツ復帰までの期間は平均 9

**Key words :** talocalcaneal coalition (距踵骨癒合症), endoscopic resection (鏡視下切除術), children (小児), athlete (スポーツ選手)

**連絡先 :** 〒 631-0846 奈良県奈良市平松 1-30-1 奈良県総合医療センター 整形外科 米田 梓 電話 (0742) 46-6001

**受付日 :** 2017 年 1 月 30 日



週(5~12週)であった。ここでのスポーツ復帰とは、もとの練習に参加できるレベルを指す。全例で術後の合併症は認められず、また、経過観察期間内で癒合の再発や骨棘の形成などもなかった。

### 症 例

新体操をしている8歳女児。約1年前から右足関節底屈制限と足背部痛が出現し、近医で距踵骨癒合症を疑われ当科を紹介受診した。足関節可動域(右/左)は背屈35°/35°、底屈35°/45°、内がえし20°/20°、外がえし20°/25°と、右足関節の底屈、外がえし制限を認めた。日常生活にはほとんど支障がないが、スポーツ時に疼痛があり、JSSF ankle/hindfoot scaleは84点であった。単純レントゲン側面像で後距踵関節の不整像を認め(図1)、CTで後距踵関節に局限した癒合部が確認できた(図2)。手術では、アキレス腱内外側に2か所ポータルを作製し、癒合部を十分に切除すると距踵関節面と長母趾屈筋腱が確認できた(図3)。術後12週でスポーツ復帰し、6か月で競技に参加できるレベルまで完全復帰した。術後のJSSF ankle/hindfoot scaleは100点に改善し、再癒合は認めていない(図4)。

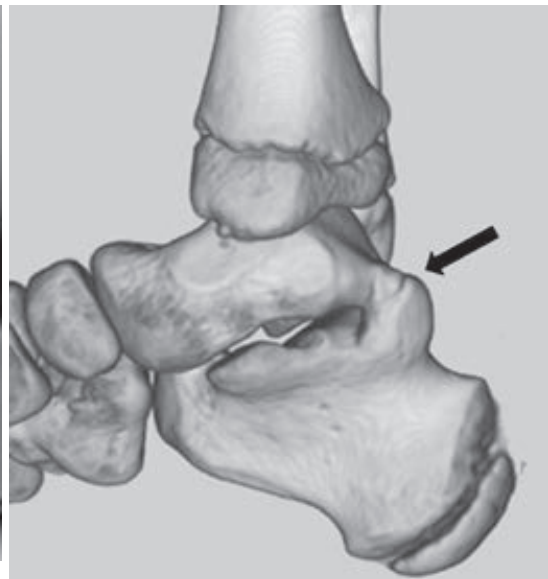


図1. 術前の単純X線側面像

### 考 察

距踵骨癒合症の主な手術療法として、関節固定術と癒合部切除術がある。固定術の適応は、変形性関節症性変化や後足部の外反変形を認める症例に限られる。スポーツ選手などの若年症例に対しては早期の癒合部切除術が勧められ、良好な成績が期待できる<sup>5)7)</sup>。近年では、従来の直視下手術に比べて低侵襲な鏡視下手術も行われている。

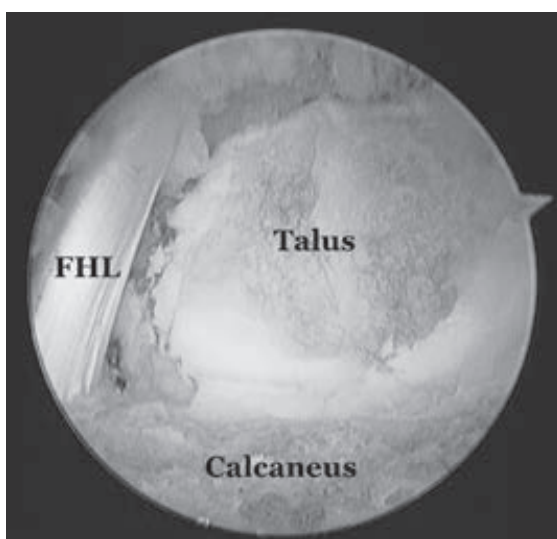
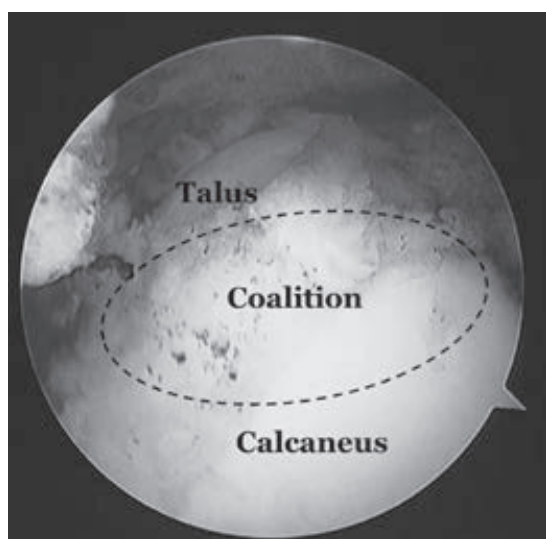
距踵骨癒合症に対する鏡視下癒合部切除術については、Bonasiaら<sup>2)</sup>が最初に後方アプローチを



a|b

図2. 術前の単純CT  
a: 矢状断像 b: 3D-CT





a|b

図3. 関節鏡所見

a: 癒合部切除前 b: 癒合部切除後



図4. 術後17か月の単純X線側面像

報告し、当科でも同様の方法を用いている。Hayashi ら<sup>3)</sup>は後内側アプローチでの良好な成績を報告している。後方アプローチの場合、長母趾屈筋腱付近での操作の際には、腱および神経血管束に注意する必要がある。当科では、中距踵関節に及ぶ癒合症などで長母趾屈筋腱近傍の癒合部を切除する際には、追加ポータルを作製し腱を内側にレトラクトして行っている。鏡視下手術の適応として、足根洞より後方の癒合では後方アプローチで問題なく対応できるが、足根洞より前方に癒合が及ぶ症例の適応については慎重になる必要があり、神経症状を認める場合は直視下で行うべき

と考える。今回の4例中、2例は中距踵関節に及ぶ癒合症であったが神経症状はなく、鏡視下で合併症なく癒合部を切除できた。

鏡視下手術の利点として、低侵襲であるため早期復帰が期待できること、創部に関連する合併症が少ないこと、距踵関節の詳細な観察が可能であることなどが挙げられる。欠点としては、技術習得が必要で、手術時間が長くなること、神経血管損傷の可能性があることなどである。今回の4例の手術時間は、癒合が後距踵関節のみの2例は平均2時間9分、中距踵関節に及ぶ2例は平均2時間50分であった。

今回の4例では合併症もなく、術後成績は良好で、早期のスポーツ復帰が可能であった。今回の経過観察期間内では癒合の再発は認めていないが、今後も長期的なフォローが必要であると思われる。

## 結 語

小児の距踵骨癒合症に対する鏡視下癒合部切除術を行い、良好な成績を得た。低侵襲な鏡視下手術により、早期のスポーツ復帰が可能であった。

文献

- 1) 新城安原, 吉村一郎, 金澤和貴ほか: 足根骨癒合症(距踵間)に対する鏡視下癒合部切除術の経験. 整形外科と災害外科 **65**: 298-300, 2016.
- 2) Bonasia DE, Phisitkul P, Saltzman CL et al: Arthroscopic resection of talocalcaneal coalitions. Arthroscopy **27**: 430-435, 2011.
- 3) Hayashi K, Kumai T, Tanaka Y: Endoscopic resection of a talocalcaneal coalition using a posteromedial approach. Arthrosc Tech **3**: e39-e43, 2014.
- 4) Knörr J, Soldado F, Menendez ME et al: Arthroscopic talocalcaneal coalition resection in children. Arthroscopy **31**: 2417-2423, 2015.
- 5) Scranton PE: Treatment of symptomatic talocalcaneal coalition. J Bone Joint Surg **69A**: 533-538, 1987.
- 6) Stormont DM, Peterson HA: The relative incidence of tarsal coalition. Clin Orthop **181**: 23-36, 1983.
- 7) Takakura Y, Sugimoto K, Tanaka Y et al: Symptomatic talocalcaneal coalition, its clinical significance and treatment. Clin Orthop **269**: 249-256, 1991.
- 8) 宇賀治修平, 山門浩太郎, 尾島朋宏: 距踵骨癒合症に対して鏡視下癒合部切除術を施行した1例. 日足外会誌 **36**: 251-253, 2015.

## 骨形成不全症の下肢に発生した術後骨折

心身障害児総合医療療育センター

遊 敬・山 本 和 華・田 啓 樹・田 中 弘 志  
瀬 下 崇・伊 藤 順 一・小 崎 慶 介

**要 旨** 骨形成不全症では、弯曲や骨折した長管骨に対し矯正骨切り術や内固定術を行うが、術後再骨折を生じることがある。2005年1月～2015年3月の間に当センターで下肢に対して初回手術を行った36例(男児18例, 女児18例)66肢(大腿骨47肢, 脛骨19肢)を対象とし、術後骨折、転帰、原因や傾向について調査を行った。術後骨折を生じた症例は26肢(大腿骨23肢, 脛骨3肢)であった。骨折を生じた大腿骨23肢中10肢で再手術を要した。Non-Protective Areaで生じた骨折は、全例で再手術が必要となった。Protective Areaで生じた骨折は、多くが保存加療で骨癒合が得られたが、Obturator-Tip, Delayed-Union Regionでの骨折では再手術を要した症例もあった。

### はじめに

骨形成不全症(Osteogenesis Imperfecta: 以下, OI)とは, I型コラーゲンに質的量的異常を生じる骨系統疾患であり, 青色強膜, 難聴, 易骨折性が三徴として記載されている。易骨折性は骨の脆弱性により発生し, 長管骨の弯曲, 短縮を来す。手術的治療として, 弯曲を生じた長管骨に対する矯正骨切り術や, 骨折に対する内固定術が挙げられる。しかし, 術後合併症として, 再骨折や内固定材の破綻があり, 再手術が必要となることも少なくない。今回, 当センターで経験した, 下肢に対して手術加療を行ったOI患者の術後骨折について調査を行ったので報告する。

### 対象と方法

2005年1月から2015年3月の間に当センターで下肢初回手術を行い, 1年以上経過観察できたOI患者36名(男性18名, 女児18名), 66肢(大腿骨47肢, 脛骨19肢)を対象とした。初回手術

時年齢は1.8歳から57.7歳で平均9.3歳, 中央値5.7歳であった。Shapiro分類はCongenita 17例, Tarda A,B 18例, 不明1例であった。使用した内固定材の内訳は, 伸長性髄内釘(Telescopic Rod)48肢, キルシュナー鋼線(K-wire)14肢, 髄内釘2肢, プレート1肢, エンダー釘1肢であった。手術術式は, 術前に髄腔計測を行い, 伸長性髄内釘の挿入が可能であれば, 原則的に伸長性髄内釘を選択した。伸長性髄内釘の最も小さい径である3mmを挿入できない場合は, キルシュナー鋼線を使用した。また, 骨端線が閉鎖している成人症例に対しては, 通常の髄内釘またはエンダー釘を髄腔径や骨折形態に応じて選択している。大腿骨頸部の内反骨切り術に対しては, プレートを用了。

大腿骨術後骨折の評価のため, 骨幹部で内固定材によって保護されている部位をProtective Area, 保護されていない部位をNon-Protective Area, そして頸部骨折のFemoral Neck Fractureの3部位に分類した(図1)。

**Key words** : osteogenesis imperfecta(骨形成不全症), postoperative fracture(術後骨折), telescopic rod(伸縮性髄内釘), fracture(骨折), intramedullary rod(髄内釘)

**連絡先** : 〒113-0033 東京都文京区本郷3-43-3 パークハウス本郷三丁目202 心身障害児総合医療療育センター  
遊 敬 電話(0297)45-6687

**受付日** : 2017年1月28日

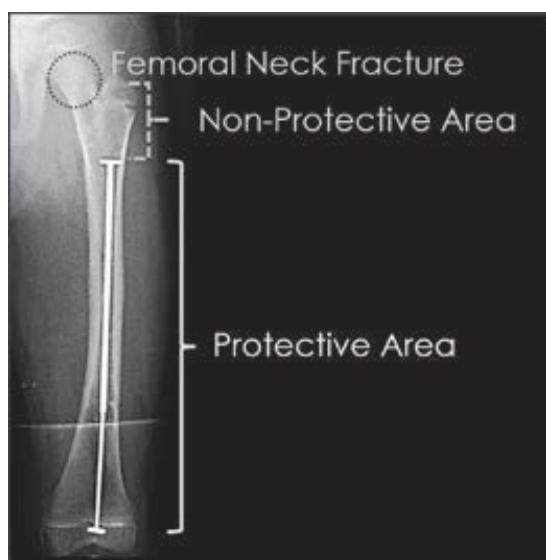


図1. 大腿骨術後骨折の部位分類



図2. Protective Area の部位分類

また、Protective Area に関しては、伸長性髄内釘の外筒(Sleeve)のみの部位を Sleeve-Only Region, 外筒の先端を Sleeve-Tip, 内筒(Obturator)のみの部位を Obturator-Only Region, 内筒先端を Obturator-Tip, 内筒外筒が重なっている部位を Overlapped Region とした。また、前回の骨切り部や骨折部での遷延治癒部を別に Delayed-Union Region として検討を行った(図2)。

下肢術後骨折に関して、骨折部位、Shapiro 分

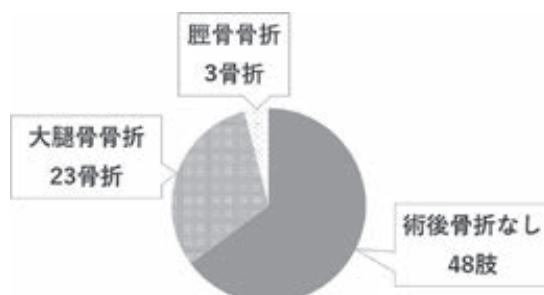


図3. 術後骨折の有無

術後骨折あり 26 骨折				術後骨折なし 48 肢		
Congenita		Tarda		Congenita	Tarda	不明
17		9		26	21	1
手術	保存	手術	保存			
8	9	3	6			

図4. 術後骨折～Shapiro 分類～

類による再骨折の有無、治療方法について後ろ向きに調査を行った。

## 結 果

術後骨折を生じたのは全 66 肢中、18 肢・26 骨折であった。26 骨折中 23 骨折が大腿骨に生じており、脛骨に生じたのは 3 骨折であった(図3)。Shapiro 分類による術後骨折の生じやすさ、また術後骨折の転帰に関しては、特に Congenita, Tarda A,B 群で差はなかった(図4)。

大腿骨骨折を部位別で検討すると、Protective Area での術後骨折が 15 骨折(再手術：4, 保存加療：11), Non-Protective Area が 4 骨折(再手術：4, 保存加療：0), Femoral Neck Fracture が 4 骨折(再手術：2, 保存加療：2)であった(図5)。

Protective Area に関してさらに細かく骨折部位を分けて検討してみると、Overlapped Region で生じた術後骨折が 6 骨折と最も多かったが、全例保存加療であった。Protective Area で生じた骨折で再手術となった 4 骨折は Obturator-Tip の 2 骨折と Delayed-Union Region の 2 骨折であった(図6)。

脛骨に関しては 19 肢中 3 肢(16%)のみに術後骨折が生じ、転位を生じた症例はなかった。再手術が必要となった症例は 1 例あったが、この症例は開放骨折であり、洗浄・デブリドマンおよび内

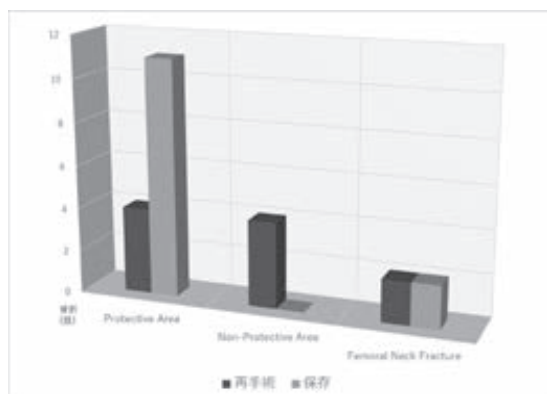


図 5. 大腿骨骨折～部位別～

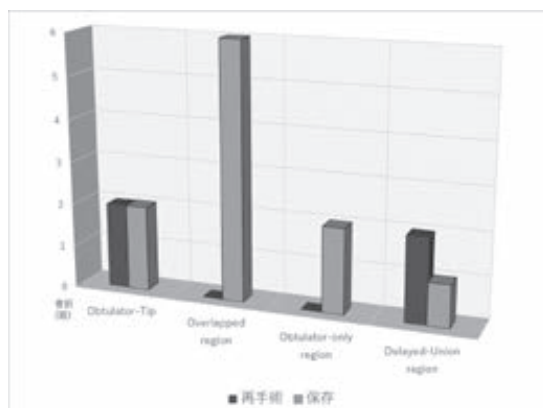


図 6. Protective Area 骨折～領域別検討～

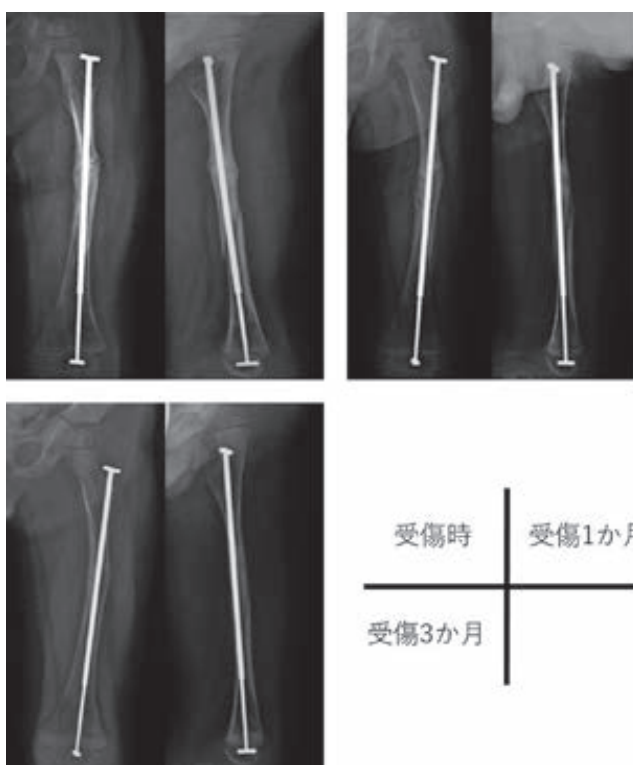


図 7. 症例 1：3 歳男児，OI Silence type I，Shapiro 分類：Tarda 保存加療にて骨癒合

固定材の抜去を行い，保存加療で骨癒合が得られた。

### 症例提示

**症例 1：**3 歳男児，OI Silence type I ,Shapiro 分類：Tarda

2 歳時に左大腿骨骨折に対して伸長性髓内釘を用いた内固定術を行った。3 歳時に転倒して受傷

し，左大腿 Protective Area, Overlapped で骨折を生じた。転位はなく，シーネによる保存加療を行い，骨癒合が得られた(図 7)。

**症例 2：**10 歳女児，OI Silence type I ,Shapiro 分類：Congenita

3 歳時に両大腿骨変形に対して，伸長性髓内釘を用いて両大腿骨矯正骨切り術を行った。5 歳の経過観察時に左の伸長性髓内釘が伸長不十分で髓



腔内に迷入しており, Non-Protective Area を生じていた(図8). 10歳時に転倒して受傷し, 左大腿 Non-Protective Area で骨折を生じた. 転位が大きかったため, 伸長性髄内釘の外筒のみ骨折部より抜去し, 整復後 2.0 mm および 2.5 mm K-wire を大転子より挿入し, Protective Area を確保して, 内固定を行った. その後の経過良好で, 骨癒合が得られた(図9).

### 考 察

OI は, 骨脆弱性により, 術後骨折の生じる割合が健常児より高いと考えられる. 伊藤ら<sup>3)</sup>は歩行時には頸部ではなく, 骨幹部に最も強い力学的ストレスが加わると述べている. 自験例でも, 手術的加療を行った OI 患者の 35% で術後骨折が生じており, その 83% が骨幹部レベルで生じていた.

OI の大腿骨内固定術後の骨折に関して, Janus ら<sup>4)</sup>は Protective Area に生じることが多いと言及している. 本研究でも, OI 患者の全大腿骨骨折中約 65% が Protective Area で生じており, 同様の結果となった. ただし, Protective Area で生じた術後骨折の 73% が転位を生じず, 保存加療で骨癒合が得られていた. このことから多く

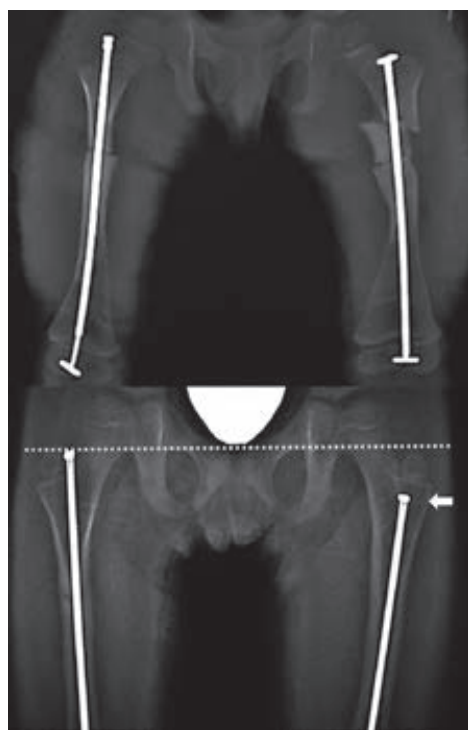


図8. 症例2: 10歳女児, OI Silence type I, Shapiro 分類: Congenita

上段: 初回手術後 両大腿矯正骨切り術(右大腿1回, 左大腿2回)

下段: 初回術後2年 左大腿のみ伸縮性髄内釘が髄内に迷入

点線: 外筒のあるべき位置 矢印: 迷入した外筒

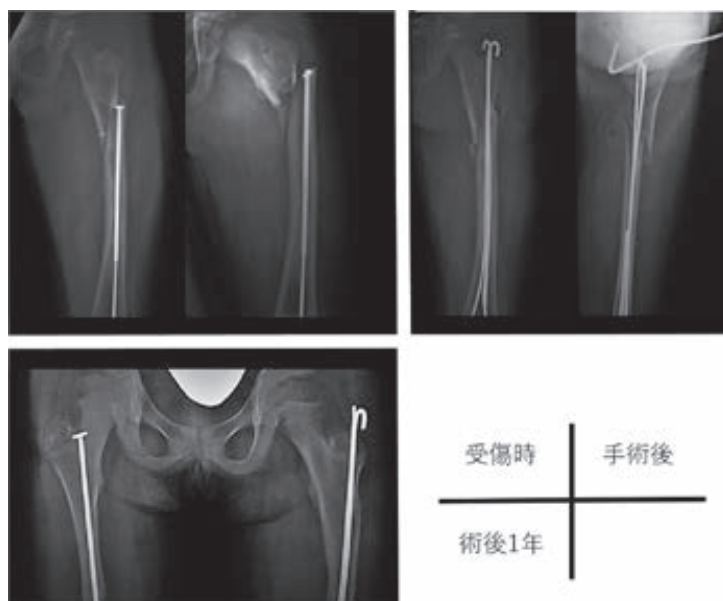


図9. 症例2受傷時 外筒のみを骨折部より抜去し, K-Wire を大転子より挿入. Protective Area を確保して内固定

の症例で、内固定材の支持により、術後骨折の転位を防ぎ、再手術を回避できたといえる。しかしながら、Protective Area で生じた骨折のうち、27% (4 骨折) で再手術が必要であった。一般的にプレートの端部など剛性が変化する部位で相対的なストレスがかかることは知られている<sup>6)</sup>。一方、伸長性髄内釘は内筒と外筒があるため、その構造上、Sleeve-Only Region, Overlapped Region, Obturator-Only Region と部位により剛性の変化が細分化されている。すなわち、内筒の先端および外筒の先端 (Obturator-Tip & Sleeve-Tip) の 2 箇所では剛性が変化する部位ができ、相対的なストレスが生じやすい。この 2 箇所に骨遷延治療部 (Delayed-Union Region) を加えた 3 箇所が、Protective Area 内でも相対的に弱い部位であると Cho ら<sup>1)</sup> は報告している。

本研究でも、Protective Area で生じた術後骨折で再手術が必要となったのは、Obturator-Tip の 2 例と Delayed-Union Region の 2 例であった。剛性が変化する部位に相対的なストレスが生じ、再骨折が起こりやすいことに加え、内固定材の強度も Overlapped Region に比べ弱いため、転位が生じやすく、再手術の危険性も増す可能性があると考えられる。

また、自験例では、Non-Protective Area に生じた骨折はすべて転位が大きく、再手術が必要となった。Imajima ら<sup>2)</sup> は K-wire を用いた内固定術後、骨幹部の長軸に対して、K-wire により支持されている部位 (Protective Area) が 70% を下回ると内固定材端部での再骨折率が上昇し、再骨折時は転位により全例で再手術が必要となったため、70% を下回る前に K-wire の入れ替えが望ましいと報告している。本研究でも同様の結果であったため、十分な Protective Area を確保することが、術後再骨折および再骨折による再手術を予防する上で重要なことと思われる。よって、Protective Area をより多く作ることのできる髄内釘が内固定材として望ましく、また、骨成長に伴ってインプラント長を伸長させることでより長期に Protective Area を確保できる伸長性髄内釘

が現時点では、有用だと考える。

症例 2 では、左伸長性髄内釘のみが 2 年の経過で伸長不十分で大腿骨内へ迷入してしまい、伸長性髄内釘の近位に Non-Protective Area を生じてしまい、再骨折を生じ、再手術が必要であった。自験例では、術後伸長性髄内釘が髄腔内に迷入した症例は 48 肢中 10 肢 (大腿骨 : 7 肢, 脛骨 3 肢) あり、Non-Protective Area を生じていた。Non-Protective Area を生じた症例で、実際に Non-Protective Area で骨折を生じたのは大腿骨での 2 肢であった。Lee ら<sup>5)</sup> は、伸長性髄内釘外筒の近位への突出は大腿骨弯曲の残存、整復位の間隙の残存、そして髄内釘の偏心性挿入が関与している可能性があると言及している。伸長性髄内釘の骨髄内への迷入の原因について検討された報告はないが、これらの要素が関与している可能性がある。しかし、変形が強く体格の小さな OI に対して、手術手技的にこれらの要素をなくするのは困難であると言わざるを得ない。

そこで、当院では Multiple Wire Method (以下、MWM) を近年では行っている。MWM とは、伸長性髄内釘の挿入に加えて、髄腔径に余裕があれば、K-wire などの他の内固定材も髄腔内に追加挿入する手法である (図 10)。この手法により、Protective Area 内での相対的な弱部である Obturator-Tip, Sleeve-Tip, Delayed-Union Region を他の内固定材で保護できる。また、術後経過中に、伸長性髄内釘の外筒が大腿骨内へ迷入した際は、もう 1 本の内固定材を追加挿入することで支持性の強化が得られ、Protective Area を作ることができ、再骨折による転位を予防できる。また、術後骨折後再手術の際にも取り入れており、症例 2 のように外筒内筒片方のみ抜去し、他方を留置してブロックピンとして活用しながら、K-wire などを追加挿入し、Protective Area を確保している。

髄腔径が細い幼少期には MWM を行うことは難しいが、髄腔が太くなる 10 歳代以後には、MWM を取り入れ、良好な結果が現時点で得られている。

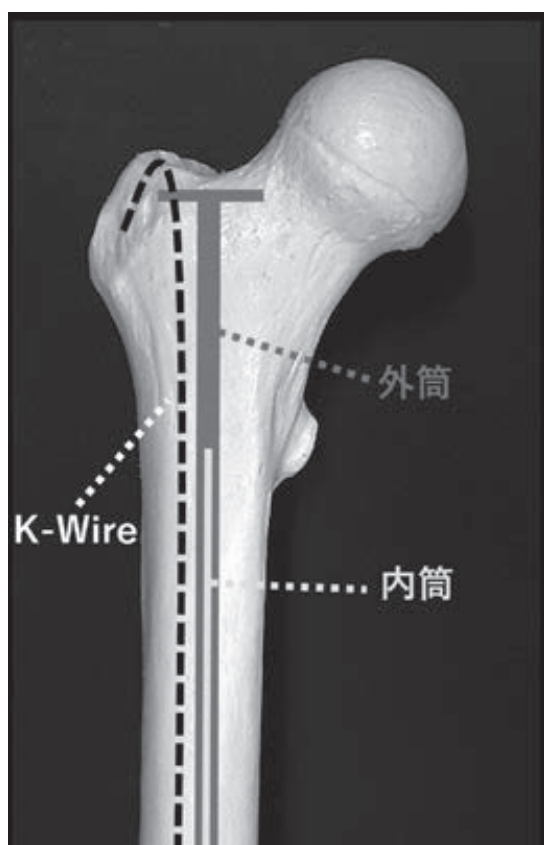


図 10. Multiple Wire Method 模式図

### まとめ

OI 術後骨折は大腿骨に多く見られ, Shapiro 分類による重症度は関連しなかった. Non-Protective Area での骨折は転位が生じやすく, 全例で手術が必要となったため, Non-Protective Area を作らないような内固定材の選択が望ましいと考

えられる. また, Protective Area の中でも相対的に弱い部位は剛性の変化が生じる内筒と外筒の先端, および遷延治癒部で再手術が必要となった症例もあった. 当院では, Protective Area をより多く作るために, 内固定材は伸長性髓内釘を可能な限り使用しており, Multiple Wire Method も取り入れている.

### 文献

- 1) Cho TJ, Kim JB, Lee JW et al : Fracture in long Bones stabilized by telescopic intramedullary rods in patients with osteogenesis imperfecta. J Bone Joint Surg 93-B : 634-638, 2011.
- 2) Imajima Y, Kitano K, Ueda T : Intramedullary Fixation Using Kirshner Wires in Children With Osteogenesis Imperfecta. J Pediatr Orthop 35 (4) : 2015.
- 3) 伊藤順一, 君塚 葵, 大谷隼一ほか : 骨形成不全症に発生した大腿骨骨折に観血的治療を行った 14 症例の解析. 第 21 回骨系統疾患研究会記録集.
- 4) Janus GJ, Vanpaemel LA, Engelbert RH et al : Complications of the Bailey-Dubow Elongating Nail in Osteogenesis Imperfecta: 34 Children With 110 Nails. Journal of Pediatric Orthopaedics Part B 8 : 203-207, 1999.
- 5) Lee K, Park MS, Yoo WJ, et al : Proximal Migration of Femoral Telescopic Rod in Children With Osteogenesis Imperfecta. J Pediatr Orthop 35(2) : 2015.
- 6) Tencer AF et al : Biomechanics of fixation and fractures. Rockwood and Green's fractures in adults. Sixth ed. Vol.1, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 3-41, 2006.

## 多発性軟骨性外骨腫症による足関節外反変形に対し 手術療法を施行した症例の検討

吉田 隆 司<sup>1)2)</sup>・金 郁 喆<sup>1)</sup>・岡 佳 伸<sup>1)</sup>・中 瀬 雅 司<sup>1)</sup>  
西 田 敦 士<sup>1)</sup>・和 田 浩 明<sup>1)</sup>・生 駒 和 也<sup>1)</sup>・久 保 俊 一<sup>1)</sup>

1) 京都府立医科大学大学院医学研究科運動器機能再生外科学(整形外科教室)

2) 京都府立医科大学附属北部医療センター 整形外科

**要 旨** 多発性軟骨性外骨腫症による足関節外反変形に対し、2011 年以降手術療法を施行した 7 例 9 関節について検討した。手術時年齢は平均 13.2 歳、経過観察期間は平均 25.9 か月であった。成長終了前の 5 関節に対し骨端線抑制術+腫瘍部分切除を、2 関節に対し骨端線抑制術を施行し、成長終了例 2 関節に対し脛腓間の腫瘍切除を施行した。術前後 tibio-talar angle (以下, TTA), そして骨端線抑制術施行例は、月換算の矯正角について調査した。成長終了前の症例では、術前 TTA は平均 14.3°, 最終 TTA は平均 5.6° で、月換算では平均 0.54° 矯正されていた。成長終了後の 2 例は、愁訴は消失したものの TTA は軽度悪化した。多発性軟骨性外骨腫症による足関節外反変形が進行しても愁訴は少ないが、高度の外反変形は将来的に関節症に移行する可能性がある。10° 以上の TTA の悪化が見込まれる場合は、期待される矯正角と成長終了の時期を考慮し、手術療法を計画する必要があると考えた。

### はじめに

多発性軟骨性外骨腫症(以下, MCE)による足関節外反変形は、腓骨の短縮や腫瘍の増大、成長軟骨板の傾斜など種々の要因で生じるが、成長期には無症状であることが多い。Ozaki らの報告では、4° 以上の外反を MCE 患者の 69% に認め、その半数は進行したとされる<sup>5)</sup>。そこで、足関節外反変形に対し、eight-Plate<sup>®</sup> やスクリューを用いた骨端線抑制術や腫瘍切除術などが施行されているが、その最適手術時期や期待される矯正角に関する報告は少ない。MCE による足関節外反変形に対し手術療法を施行した症例について検討した。

### 対象および方法

2011 年から 2015 年に手術療法を施行した 7 例 9 関節を対象とした。男性 5 例(7 関節)女性 2 例(2 関節)で、手術時年齢は平均 13.2 歳(12~16 歳)、経過観察期間は平均 25.9 か月(5~46 か月)であった。

術式は、成長終了前の症例に対する eight-Plate<sup>®</sup> あるいはスクリューを用いた骨端線抑制術と腫瘍部分切除術の併用例 5 関節、eight-Plate<sup>®</sup> を用いた骨端線抑制術のみ 2 関節、成長終了例に対する脛腓間の腫瘍切除術 2 関節であった。

MCE の重症度は、単純 X 線像(前腕)での Taniguchi 分類を用い、3 群に分類した<sup>10)</sup>。腓骨

**Key words** : multiple cartilaginous exostoses(多発性軟骨性外骨腫症), ankle valgus deformity(足関節外反変形), hemiepiphysiodesis(骨端線抑制術), rate of correction(矯正角), eight-Plate<sup>®</sup>(eight-Plate<sup>®</sup>)

**連絡先** : 〒 629-2261 京都府与謝郡与謝野町字男山 481 京都府立医科大学附属北部医療センター 整形外科

吉田隆司 電話(0772)46-3371

**受付日** : 2016 年 12 月 29 日



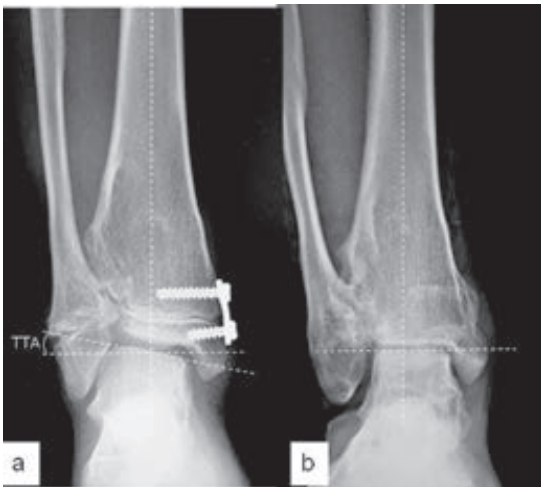


図1. tibio-talar angle (TTA)

a: 術直後 b: 最終調査時

の短縮については、Malhotra 分類を用い、4段階にグレード分類した<sup>3)</sup>。

術直前と最終調査時の tibio-talar angle (以下、TTA) を計測し、骨端線抑制術施行例は、15歳までの矯正角と、月および年換算した矯正角について調査した(図1)。

## 結 果

Taniguchi 分類は、Ⅱ群が1例、Ⅲ群が6例であった。成長終了前の症例について、Malhotra 分類は、station I が2関節、Ⅱが3関節、Ⅲが2関節であった。

成長終了前の症例について、術前 TTA は平均 14.3° (6~26°)、最終調査時は平均 5.6° (-2~21°) で、平均 8.7° (2~16°) 矯正されていた。成長終了時までの矯正角は、月換算で平均 0.54° (0.27~1.20°)、年換算では 6.4° (3.2~14.4°) であった(表1)。

成長終了後2例の TTA は、術前平均 5.5° (5~

6°) から最終調査時平均 7.5° (6~9) と軽度悪化していた。

## 考 察

成長終了前では、MCE による足関節外反変形が進行しても愁訴は少ない。しかし、平均年齢 42 歳 (20~80 歳)、38 例の足関節についての自然経過をみた報告では、14 関節 (19%) に関節症性変化を認め、その群の TTA が平均 15.6° であり、関節症のなかった群の TTA 平均 6.9° と比較し、有意に高かったとされる<sup>4)</sup>。よって、高度の外反変形が遺残すると将来的に関節症に移行する可能性がある。また、Takikawa らは足関節外反の進行する特徴として、Taniguchi 分類Ⅲ群の男性が有意に高く、Malhotra station ⅡやⅢの腓骨短縮や脛腓間の腫瘍の増大を挙げている<sup>9)</sup>。われわれの症例は、Ⅲ群が6例 (86%) で、Malhotra station ⅡやⅢを5関節 (71%) に認め、重症度や経時的な腓骨短縮の増大には注意が必要である。

足関節痛を認めた成長終了後の平均年齢 18.5 歳の2例に対し、腫瘍切除術と内反骨切り術を施行した報告では、TTA が 15.5° から 4° まで改善し経過良好であったとされる<sup>8)</sup>。われわれの2例は、疼痛や背屈制限を自覚したため、平均 15.9 歳時に腫瘍切除を施行し、経過良好であったが TTA は術前から最終調査時 (平均 7.5°) に軽度悪化していた。2例とも女性で TTA が 6~9° であったため矯正骨切り術を希望されなかった。

MCE 患者に対する骨端線抑制術の先行報告では、平均 10~11 歳時に手術が施行され、矯正角も 10° 以上獲得され、月換算では 0.3° から 0.6° 矯正されている<sup>1)6)7)</sup>。われわれの症例は、骨端線抑制術症例について、手術時平均 12.5 歳 (12~13.8 歳) と高く、矯正角は平均 8.7° であったが、月換算矯正角は平均 0.54° で過去の報告例と同等であった(表2)。過去の報告例では、スクリューを用いた矯正が行われているのに対し、本研究では eight-Plate® を7関節中6関節に用いており、eight-Plate® でも早期に同等の矯正効果が得られていた。

表1. TTA の経過と月間および年間矯正角

TTA (°)		矯正角 / 月 (°)	矯正角 / 年 (°)
手術時	最終調査時		
14.3 (6~26)	5.6 (-2~21)	0.54 (0.27~1.20)	6.4 (3.2~14.4)



表 2. MCE 患者の月間矯正角の報告

	発表年	手術時 平均年齢(歳)	TTA(°)		矯正角 /月(°)
			手術時	最終調 査時	
Rupprecht M	2011	11.8	14.3	3.3	0.58
Chang FM	2015	10.6	—	—	0.32
Rupprecht M	2015	11.6	13.2	3.2	0.63
自験例	2016	12.5	14.3	5.6	0.54

しかし、目標とした矯正角が得られても、抜釘後のリバウンド現象が報告されている。Davids ら<sup>2)</sup>は、月間 0.6° の矯正損失を、Rupprecht ら<sup>7)</sup>は、43% の症例にリバウンド現象を認め、月間 0.37° の矯正損失されたと報告している。われわれの症例は、手術時平均年齢がやや高いため、全体の矯正角は劣っていたが、抜釘の時期にはほぼ成長終了の時期となっていたため、抜釘後の矯正損失は明らかでなかった。

本研究では症例数が少ないものの今後の MCE による足関節外反の治療の際には、Taniguchi 分類Ⅲ群の男性で、進行する腓骨短縮や脛腓間の腫瘍の増大があれば、期待される矯正角と成長終了の時期を考慮し、手術療法を計画する必要がある。特に先行報告における獲得矯正角 10° 前後および本研究での獲得矯正角からも、10° 以上の TTA の悪化が見込まれる場合は早期の手術適応が必要と考えた。また、11 歳以下の年齢における骨端線抑制術の報告では、早期に良好な矯正位が期待できるものの、抜釘後のリバウンド現象を考慮する必要があるため、適応を慎重に行う必要があると考えた。

### まとめ

1) MCE による足関節外反変形に対し手術療法を施行した症例について検討した。

2) 骨端線抑制術を施行した症例の TTA は、平均 8.7° 改善し、成長終了までの月換算矯正角は

平均 0.54° であった。

3) 進行する腓骨短縮や脛腓間の腫瘍の増大および 10° 以上の TTA の悪化が見込まれる場合は、期待される矯正角と成長終了の時期を考慮し、手術療法を早期に計画する必要があると考えた。

### 文献

- 1) Chang FM, Ma J, Pan Z et al : Rate of correction and recurrence of ankle valgus in children using a transphyseal medial malleolar screw. J Pediatr Orthop **35** : 589-592, 2015.
- 2) Davids JR, Valadie AL, Ferguson RL et al : Surgical management of ankle valgus in children : use of a transphyseal medial malleolar screw. J Pediatr Orthop **17** : 3-8, 1997.
- 3) Malhotra D, Puri R, Owen R : Valgus deformity of the ankle in children with spina bifida aperta. J Bone Joint Surg Br **66-B** : 381-385, 1984.
- 4) Noonan KJ, Feinberg JR, Levenda A et al : Natural history of multiple hereditary osteochondromatosis of the lower extremity and ankle. J Pediatr Orthop **22** : 120-124, 2002.
- 5) Ozaki T, Kawai A, Sugihara S et al : Multiple osteochondromatous exostosis. A follow-up study. Arch Orthop Trauma Surg **115** : 255-261, 1996.
- 6) Rupprecht M, Spiro AS, Rueger JM et al : Temporary screw epiphyseodesis of the distal tibia: a therapeutic option for ankle valgus in patients with hereditary multiple exostosis. J Pediatr Orthop **31** : 89-94, 2011.
- 7) Rupprecht M, Spiro AS, Schlickewei C et al : Rebound of ankle valgus deformity in patients with hereditary multiple exostosis. J Pediatr Orthop **35** : 94-99, 2015.
- 8) 竹島憲一郎, 平石英一, 宇佐見則夫ほか : 著明な外反変形と疼痛のため手術を行った多発性外骨腫 2 例の治療経験. 日足外会誌 **33** : 75-78, 2012.
- 9) Takikawa K, Haga N, Tanaka H et al : Characteristic factors of ankle valgus with multiple cartilaginous exostoses. J Pediatr Orthop **28** : 761-765, 2008.
- 10) Taniguchi K : A practical classification system for multiple cartilaginous exostosis in children. J Pediatr Orthop **15** : 585-591, 1995.

## 高リン血症に伴う特発性腫瘍状石灰症の1例

福岡昌利<sup>1)</sup>・関 敦仁<sup>2)</sup>・立山宏一<sup>1)</sup>  
小川 亮<sup>3)</sup>・高山真一郎<sup>2)</sup>

1)さいたま市立病院 整形外科

2)国立成育医療研究センター

3)太田記念病院

**要 旨** 高リン血症を伴う特発性腫瘍状石灰症(以下, TC)の1例を経験したので報告する.

症例は11歳の男児. 1年前から右肘頭部皮下に軟部腫瘍を自覚し徐々に増大したため, 近医より紹介受診した. 右肘頭部皮下に3×4 cm大, 表面不整で可動性の乏しい軟部腫瘍を触知した. 単純X線所見では肘頭部皮下に比較的境界明瞭な石灰化陰影を認めた. 【血液生化学所見】血清カルシウムは9.7 mg/dlと正常であったが, 血清リンは5.4 mg/dlと高値であった. 甲状腺, 副甲状腺ホルモンは正常値であった. 【手術所見】皮下に周囲との境界が不明瞭な石灰化組織を認め可及的に切除した. 【病理組織所見】線維性隔壁を伴う石灰化腫瘍であり, TCと診断した. 術後1年経過し, ADLは改善したが, X線所見で残存する石灰化がやや拡大し, 経過観察中である.

### はじめに

腫瘍状石灰症(Tumoral Calcinosis: 以下, TC)は, 特発性, 続発性に分類され, 特発性は血清リンが正常のものと高リン血症を伴うものに分類される. 今回我々は, 高リン血症を伴う特発性TCの1例を経験したので報告する.

**症例:** 11歳男児

**現病歴:** 1年前から右肘頭部腫瘍を自覚. 疼痛は認めなかったが, 徐々に増大したため近医より精査加療目的で紹介受診した.

**既往歴:** 特記すべきことなし.

**家族歴:** 特記すべきことなし.

**身体所見:** 右肘頭部皮下に3×4 cm大, 表面不整で可動性の乏しい軟部腫瘍を触知した. 圧痛や熱感とは認めなかった. 腫瘍上部の皮膚には数か所の痂皮様となった1 mm程度の硬い隆起を触

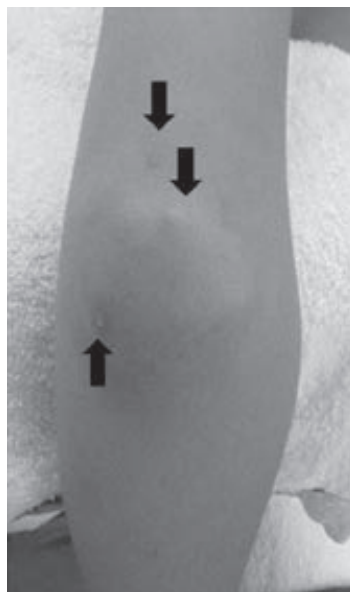


図1. 右肘頭部に痂皮様の皮膚隆起を伴う3×4 cm大の皮下腫瘍を認める.

**Key words:** tumoral calcinosis(腫瘍状石灰症), hyperphosphatemia(高リン血症), elbow joint(肘関節), recurrence(再発)

**連絡先:** 〒336-8522 埼玉県さいたま市緑区大字三室2460 さいたま市立病院 整形外科 福岡昌利  
電話(048)873-4111

**受付日:** 2017年1月11日



図2. 単純X線像. 右肘関節後方に分葉状で比較的境界明瞭な石灰化陰影を認める.

知した. 肘関節の可動域制限は認めなかった. 左肘頭部, 両脛骨粗面にも径1~2 mmの硬い皮下隆起を複数触知した(図1).

**画像所見:** 単純X線所見で骨破壊像は認めず, 右肘頭部皮下に分葉状で境界が比較的明瞭な石灰化陰影を認めた(図2). また, 左肘頭部, 両脛骨粗面前方にも皮下隆起を認めた部位に一致してわずかな石灰化陰影を認めた. MRIでは右肘頭部皮下にT1強調, T2強調画像ともに低信号を呈し, 石灰化腫瘍として矛盾しない腫瘍像が認められた(図3).

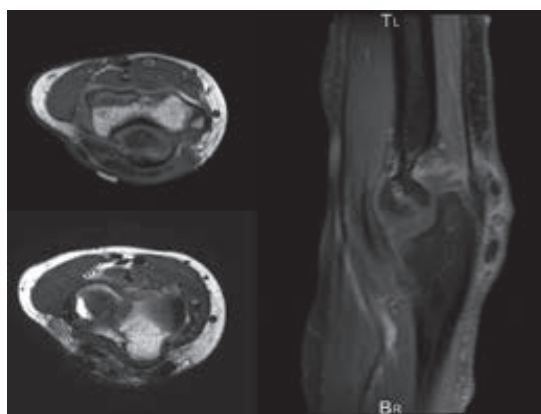


図3. MR画像

a: T1 強調画像冠状断 b: T2 強調画像 c: T1 強調脂肪抑制像矢状断. T1 強調画像, T2 強調画像ともに低信号を示す, 石灰化と思われる組織が筋膜上の皮下に沿って広範囲に存在していた

**血液生化学所見:** 血清カルシウムは9.7 mg/dlと正常であったが, 血清リンは5.4 mg/dl, 尿管管リン再吸収率は94.4%と高値であった. 貧血および腎機能障害は認めなかった. 甲状腺ホルモン, 副甲状腺ホルモンの値は正常値であった. 1-25(OH)2VitaminDは86 pg/mlと高値であった(表1).

右肘頭部腫瘍による整容的な問題から患者が切除を希望し, 診断確定のため, 腫瘍摘出術を行っ

表1. 初診時, 血液生化学所見

血算		生化学				尿	
白血球	5600/ $\mu$ l	TP	7.1g/dl	TSH	88mg/dl	尿中Na	246mEq/l
赤血球	4.74 $\times$ 104/ $\mu$ l	Alb	4.3g/dl	FT3	5.10pg/ml	尿中K	68mEq/l
ヘモグロビン	13.0g/dl	LDH	190IU/l	FT4	0.99ng/dl	尿中Cl	295mEq/l
血小板	229 $\times$ 103/ul	AST	22IU/l	1-25VitD	↑ 86pg/ml	尿中Cr	69.0mg/dl
		ALT	19IU/l	GH	2.49ng/ml	尿中尿素窒素	748.4mg/dl
		T.Bil	1.1mg/dl	テストステロン	1.97ng/ml	尿中Ca	3.8mg/dl
赤血球沈降速度		ALP	919mg/dl	副甲状腺ホルモン	33pg/ml	尿中IP	51.9mg/dl
1時間値	8	BUN	10.4mg/dl				
2時間値	20	Cr	0.36mg/dl				
		UA	6.4mg/dl				
		Na	138mEq/l				
		K	4.7mEq/l				
		Cl	102mEq/l				
		Ca	9.8mg/dl				
		IP	↑ 5.4mg/dl				

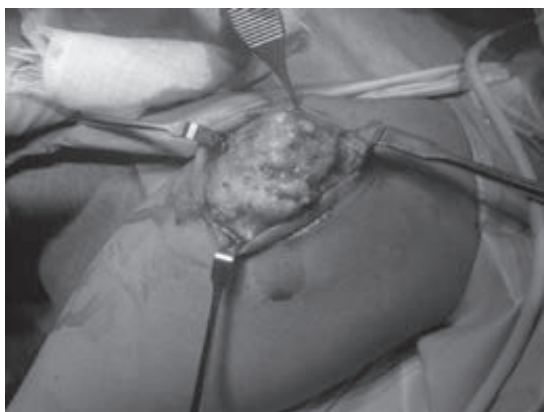


図4. 手術所見. 皮下から筋膜上に石灰が広範囲に沈着していた. 明らかな腫瘍は認めなかった.

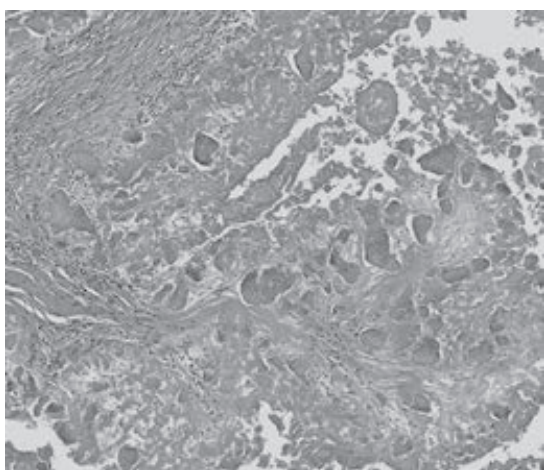


図5. 病理所見. HE 染色, 100 倍拡大像. 石灰化小片を結合組織が囲む像を呈しており, 一部で異物巨細胞反応を認めた. 腫瘍病変は認めなかった.

た.

**手術所見:** 腫瘍直上で切開すると皮下から筋膜上に広がる石灰化組織を認めた. 周囲との境界は不明瞭であり, 可及的に切除した(図4).

**病理組織所見:** 線維性隔壁を伴う石灰化組織を認め一部に異物性巨細胞を認め, TC と診断した(図5).

**術後経過:** 術後1年経過し, 疼痛なく, 可動域制限も認めなかった. 右肘頭部の隆起が消失したことから患者満足度は高かった. 単純X線所見では, 残存した右肘頭の石灰化陰影が, 徐々に拡大してきている(図6, 7). 左肘頭, 両脛骨粗面



図6. 術直後単純X線像. 右肘頭部の皮下組織内に石灰化組織がわずかに残存している.

の皮膚隆起は増大せず, 石灰化陰影も不変であった.

## 考 察

TC は関節周囲の軟部組織に石灰沈着を来し腫瘍を形成する稀な疾患で, 1943 年に Inclin<sup>1)</sup> により提唱された. 1996 年に Smack ら<sup>3)</sup> は, TC を基礎疾患のない特発性と腎不全などの基礎疾患に伴う続発性に分類した. 特発性をさらに血清リンが正常のものと高リン血症を伴うものに分類した. 自験例は, 基礎疾患もなく, 血液検査にて高リン血症を認めたことより, 特発性 TC のうち, 高リン血症を伴う TC と診断した. 坂元らの報告<sup>2)</sup> と同様に, 本症例でも高リン血症のほかに, 1-25 ビタミン D, 尿細管リン再吸収率が高値であるが, 甲状腺, 副甲状腺ホルモンの値は正常値であった.

単純X線写真において, 軟部組織内の取り残した石灰化部分を中心に, 術後石灰化の陰影が拡大傾向を認めた. 石灰がさらなる石灰化を誘発さ

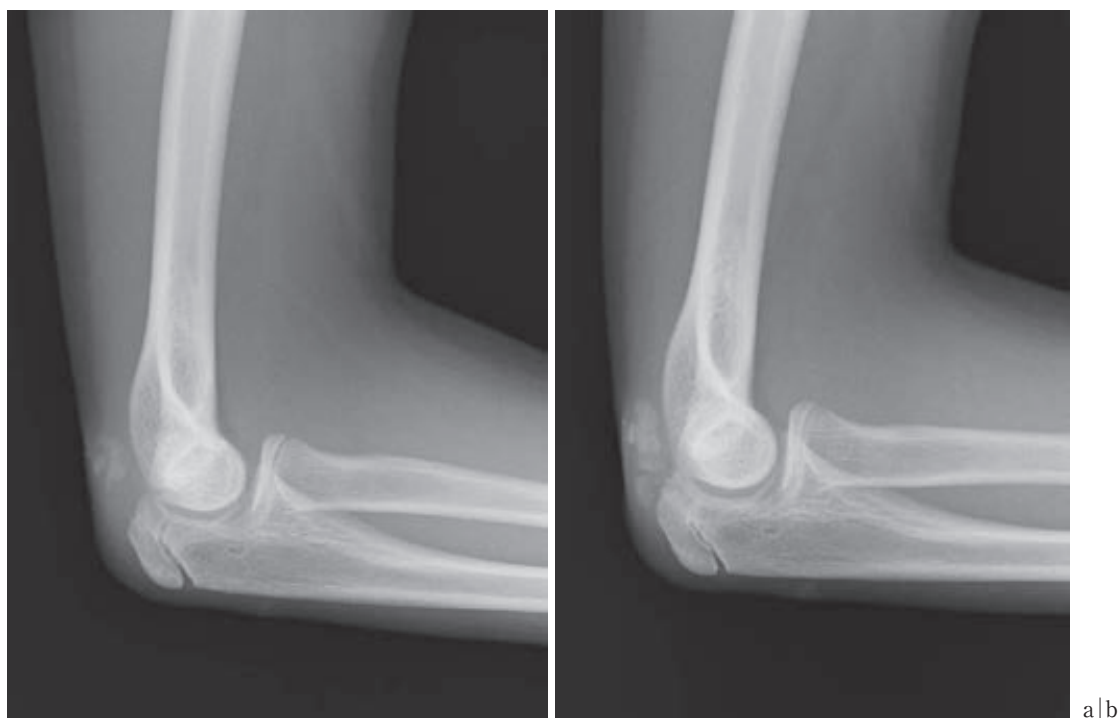


図7. a：術後1年単純X線像. 肘頭部の石灰化陰影が徐々に濃くなっている.  
b：術後1.5年単純X線像. 肘頭部の石灰化陰影はさらに明瞭となっている.

せることが示唆されるため、再発を減らすためには軟部組織も含めて完全に除去する必要があると考える。しかし、実際には石灰沈着部位が広範囲に及んでおり、沈着した石灰部分を皮下、筋膜ごと切除することは侵襲が大きいため困難であると思われる。

高リン血症を伴うTCは再発することが極めて多く、Smackらは84%で再発すると報告している。高リン酸血症によりリン酸塩がカルシウムと結合し結晶化しやすいことが原因と考える。食事療法でリンの摂取を控えていても効果に乏しいといわれ、画期的な予防法がないのが実状である。自験例においても残存した石灰化が拡大傾向であるため、今後も慎重な経過観察が必要と考える。

## 結 語

両側肘頭部と両側脛骨粗面に発生した、高リン血症を伴う特発性腫瘍状石灰症の1例を経験したので報告した。

## 文献

- 1) Inclan A : Tumoral calcinosis. J Am Med Assn 121 : 490-495, 1943.
- 2) 坂元秀行, 井上 治, 大湾一郎ほか : 高リン血症を伴った tumoral calcinosis の1例. 整形外科と災害外科 47 : 1050-1054, 1998.
- 3) Smack D, Norton SA, Fitzpatrick JE : Proposal for pathogenesis-based classification of tumoral calcinosis. Int J Dermatol 35 : 265-271, 1996.



## 著明な鎖骨角状変形を伴う先天性筋性斜頸

西山正紀<sup>1)</sup>・山田総平<sup>1)</sup>・中野祥子<sup>2)</sup>

西村淑子<sup>2)</sup>・二井英二<sup>2)</sup>

1) 国立病院機構三重病院 整形外科

2) 三重県立子ども心身発達医療センター 整形外科

**要 旨** 手術を施行した筋性斜頸において、鎖骨の肥厚、骨棘、角状変形など変形の推移とその特徴、随伴症状について検討した。2006～2014年に初回手術を行った7例、男児4例、女児3例を対象とした。手術時年齢は、平均4歳8か月、経過観察期間は平均3年3か月である。術前の鎖骨変形は、全症例に鎖骨枝起始部の肥大を認め、3例が骨棘形成のみを伴い、3例に鎖骨枝起始部を頂点とした著明な角状変形を認め、そのうちの1例は、胸鎖関節亜脱臼を、2例は骨棘も伴っていた。これら鎖骨変形は術後に改善し、手術時8歳11か月の症例で軽度の変形を残し、手術時6歳1か月の症例で、随伴症状残存として、片側交差咬合、顔面非対称を認めている。鎖骨変形は重症度を反映し、著明な鎖骨角状変形を来したものは、臨床上重度の斜頸で、早期手術が望ましい。

### はじめに

手術を施行した筋性斜頸において、鎖骨の肥厚、骨棘、角状変形など鎖骨変形の推移とその特徴、随伴症状について検討したので報告する。

### 対象および方法

2006～2014年までに筋性斜頸に対し、初回手術を行った7例、男児4例、女児3例を対象とした。手術時年齢、平均4歳8か月(3歳1か月～8歳11か月)、経過観察期間、平均3年3か月(3か月～8年4か月)である。術前術後の鎖骨の変形を中心とした形態変化と随伴症状の変化を検討した。X線撮影方法は、頸椎撮影条件で鎖骨を含めた撮影として、鎖骨変形の程度に応じて、術後は約2～3か月間隔で行った。手術法は、胸鎖乳突筋下端部分切除を基本に、可動域制限が高度な場合と学童期周辺以降の年長児には、上端切離を追加した。5例が胸鎖乳突筋下端部分切除術で、

2例が胸鎖乳突筋下端部分切除と上端切離術であった。

### 結 果

全症例に鎖骨枝起始部の肥大を認め、3例が骨棘形成のみを伴い、3例に鎖骨枝起始部を頂点とした著明な角状変形を認め、そのうちの1例は胸鎖関節亜脱臼を、2例は骨棘も伴っていた。骨棘形成を認めたものは、7例中5例であった。これら鎖骨変形は、術後6か月以内にほぼ改善し、手術時8歳11か月の1例で軽度の変形を残しているのみである。頸部可動域制限は全例改善し、随伴症状残存としては、手術時6歳1か月の1例で、片側交差咬合、顔面非対称を認めている。著明な鎖骨角状変形を伴った3症例を供覧する。

**症例1**：3歳1か月、女児。左筋性斜頸で、鎖骨枝の緊張が強く、左胸鎖関節に動揺性が見られた。頸部は右側屈0°、左回旋45°と強く制限され、顔面非対称、左肩の挙上制限を認めた。

**Key words** : congenital muscular torticollis (先天性筋性斜頸), angular deformity of clavicle (鎖骨角状変形)

**連絡先** : 〒514-0125 三重県津市大里窪田町357 国立病院機構三重病院 整形外科 西山正紀 電話(059)232-2531

**受付日** : 2017年1月1日

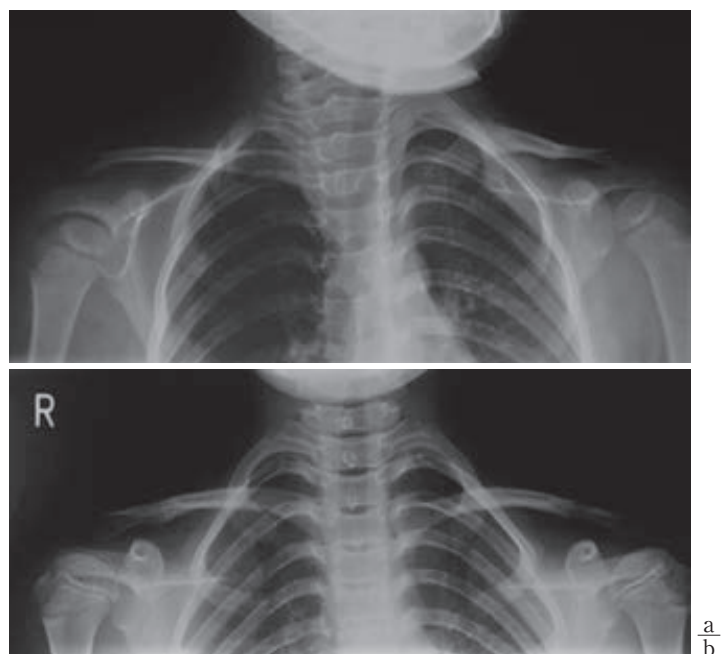


図 1. 症例 1, 左筋性斜頸 X 線像

a: 術前 3 歳 1 か月時, 左鎖骨の骨棘と角状変形, 左胸鎖関節脱臼を認める.

b: 術後 8 歳 5 か月時, 鎖骨, 胸鎖関節は左右対称である.

X 線像では, 左鎖骨の骨棘, 角状変形, 左胸鎖関節亜脱臼がみられた(図 1-a).

手術は下端部分切除を行い, 骨棘は切除していない. 術後 3 か月で骨棘は消失して, 変形は改善傾向で, 8 歳 5 か月時, 鎖骨, 胸鎖関節(図 1-b), 顔面は左右対称であり, 臨床上問題は見られない.

**症例 2:** 6 歳 1 か月, 女児. 右筋性斜頸で, 鎖骨枝の緊張が強く, 頸部は左側屈 10°, 右回旋 45°と強く制限され, 顔面非対称, 頭部変形も顕著であった.

X 線像では, 右鎖骨の骨棘, 角状変形が高度である(図 2-a).

手術は上端切離術と下端部分切除術を行った. 7 歳 8 か月時, 鎖骨は左右対称である(図 2-b). しかし, 顔面非対称と右交差咬合(図 2-c), が残存しており, 矯正歯科にて矯正装置による保定が予定されている.

**症例 3:** 8 歳 11 か月, 男児. 右筋性斜頸で, 鎖骨枝の緊張が強く, 頸部は左側屈 20°, 右回旋 60°と強く制限され, 顔面非対称もみられた.

X 線像では, 右鎖骨角状変形が高度である(図 3-a).

手術は上端切離術と下端部分切除術を行った. 術後, 鎖骨変形は徐々に改善した. しかし, 12 歳 2 か月時, 顔面非対称は改善したが, 右鎖骨変形は軽度残存した(図 3-b).

## 考 察

先天性筋性斜頸において, 胸鎖乳突筋鎖骨枝の癒着化が強いと, 牽引力により鎖骨の変形が生じ得る. 鎖骨変形は, 肥大だけでなく, 骨棘や角状変形を生じるものと思われる. 重度であれば, 鎖骨変形のみならず, 顔面非対称, 咬合障害, 肩関節運動障害などを伴った. 笠井は, 手術例 150 例の約 92%に鎖骨の肥大を認めたと報告した<sup>1)</sup>. 我々の手術症例でも全例肥大を生じており, さらに重度となると, 骨棘や鎖骨角状変形を伴っていた. 筋性斜頸における骨棘形成の記載は, Middleton らの報告にみられ, 胸鎖乳突筋鎖骨枝の起始部に連続的な小外傷が発生することで骨棘が形

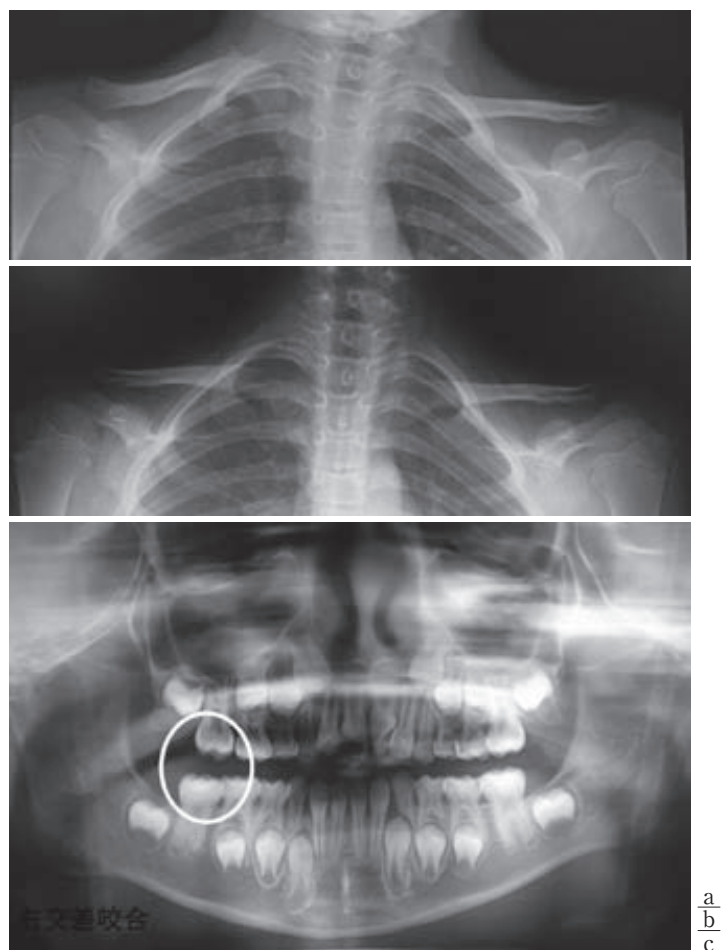


図 2. 症例 2, 右筋性斜頸 X 線像

- a: 術前 6 歳 1 か月時, 右鎖骨の骨棘と角状変形が高度である.  
 b: 術後 7 歳 8 か月時, 鎖骨は左右対称に修復されている.  
 c: 7 歳 10 か月時, 右交差咬合を認める.

a  
b  
c

成されると述べられている<sup>2)3)5)</sup>. これが重度となると角状変形に至ると思われる.

我々は, 著明な角状変形を来した重症例を 3 例認めており, 鎖骨の変形は重症度を反映すると考えた. 手術時 3 歳 1 か月で早期対応の症例 1 は, 胸鎖関節脱臼も併発していたが, 術後速やかに回復した. 年長の 6 歳 1 か月の症例 2 で鎖骨は正常に復したが, 交差咬合と顔面非対称が残存した. さらに, 手術時年齢の遅い 8 歳 11 か月の症例 3 では, 鎖骨の変形残存を認めた.

鎖骨角状変形を認める症例は, 頸部可動域制限など臨床症状が強く, 顔面非対称, 胸鎖関節脱臼, 交差咬合<sup>6)</sup>など骨格変形を伴っていて重度であっ

た. 手術時年齢が高くなると, 鎖骨やその他の随伴症状の自然修正は困難である. 鎖骨角状変形を認める場合は, 早期の手術が望ましいと考える<sup>4)</sup>.

#### まとめ

鎖骨変形は重症度を反映し, 著明な鎖骨角状変形を来したものは, 臨床重度の斜頸であり, 早期手術が望ましい.

#### 文献

- 1) 笠井実人: 筋性斜頸における鎖骨の肥大, 変形, 整形外科 28: 801-804, 1977.
- 2) Middleton DS: Pathology of congenital

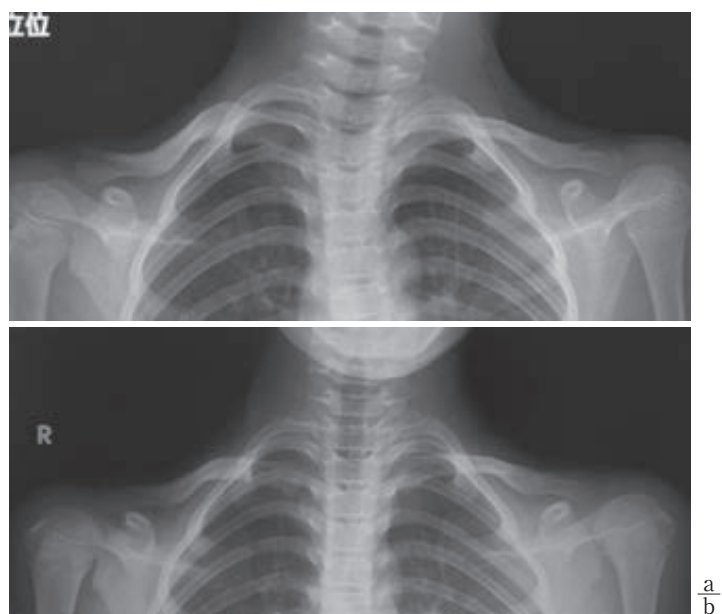


図 3. 症例 3, 右筋性斜頸 X 線像

a: 術前 8 歳 11 か月時, 右鎖骨の角状変形が高度である.

b: 12 歳 2 か月時, 右鎖骨変形は軽度残存している.

torticollis. Br J Surg 18 : 188, 1930.

- 3) 皆川 寛, 三谷 茂, 遠藤裕介ほか: Traction spur を生じていた 14 歳の筋性斜頸の 1 例. 日小整会誌 18 : 36-39, 2009.
- 4) 中川敬介, 北野利夫, 今井祐記ほか: 先天性筋性斜頸による顔面非対称性のインスタント写真を用いた評価. 日小整会誌 16 : 114-117, 2007.

- 5) 西山正紀, 中野祥子, 二井英二ほか: 鎖骨に traction spur と角状変形, 胸鎖関節亜脱臼を来した 2 歳の筋性斜頸の 1 例. 臨整外 45 : 865-869, 2010.

- 6) 薄井陽平, 山田一尋: 筋性斜頸による顔面非対称と上顎骨劣成長を伴う両側側方歯部交差咬合症例. 甲北信越矯正歯科学会雑誌 21 : 19-27, 2013.

## 当院における発育性股関節形成不全に対する リーメンビュージェル(Rb)の治療成績の検討

仙台赤十字病院

大 泉 樹・山 田 則 一・後 藤 昌 子  
大 山 正 瑞・舩 山 完 一・北 純

**要 旨** 当院における発育性股関節形成不全(脱臼・亜脱臼)に対するリーメンビュージェル(Rb)の治療成績を検討した。1996～2012年間でRb治療が行われた、発育性股関節形成不全64例67関節を対象とした。Rbで整復された群をR群、整復されなかった群をN群として脱臼の整復率、初診時の開排角度、 $\alpha$ 角、山室のa値、b値および大腿骨頭壊死の発生率を調査した。整復率は88.0%(59/67)で、開排角度はR群が63.2°、N群で54.4°だった。 $\alpha$ 角はR群が36.1°、N群で40.1°だった。山室a値はR群で8.7 mm、N群で7.2 mmであり、山室b値はR群が11.8 mm、N群で14.8 mmだった。大腿骨頭壊死はR群の3.3%(2/59)だった。初診時の開排角度が小さいこと、骨性臼蓋が急峻で大腿骨頭の外方化があることは、Rbでの整復困難が予測される。また、脱臼の程度が軽くても大腿骨頭壊死は起こり得る。

### はじめに

発育性股関節形成不全(脱臼・亜脱臼、以下DDHとする)に対する治療法にリーメンビュージェル(以下、Rb)が広く用いられている。一般的なRbの装着開始時期は、生後3～6か月程度とされている。当院でも生後3か月以降で、下肢の自動運動が十分に認められてからRbが装着されてきた。宮城県では2000年6月まで生後4か月時に、全乳児対象のX線検診が行われていた。2000年7月からは小児科による生後2か月検診にDDHのリスクファクターによるスクリーニングが組み込まれ、精査が必要な例が整形外科施設に紹介されるシステムが実施されている。当院はDDHの二次検診担当施設であり、スクリーニングで要精査と判断された症例が受診し治療されている。今回、当院におけるDDHに対するRb治

療の成績を評価し報告する。

### 当院のRb使用方法

日本小児股関節研究会のRb治療マニュアルに沿って使用している。さらに、Rbを装着するには、生後3か月以降で下肢の自動運動が十分に認められることを重視している。装着初日は股関節屈曲70～80°、外転45～75°とゆるめに装着し、両側の膝から下腿にかけて過外転防止用の枕を必ず置くように指導する。装着後2～3日で股関節の屈曲を整復の有無にかかわらず90°に強め、股関節外転の程度、骨頭の位置、自動運動の量の変化、股関節前面の腫脹および啼泣の有無を確認する。これは、90°以下にすることで亜脱臼位になる可能性があり、それを防ぐ意味で全例に行っている。そして、腫脹が強く自動運動が減少する場合は、大腿骨軸の周囲に対して円弧を描くような

**Key words** : developmental dysplasia of the hip(発育性股関節脱臼), Pavlik harness(リーメンビュージェル), avascular necrosis(骨頭壊死)

**連絡先** : 〒982-0801 宮城県仙台市太白区八木山本町2-43-3 仙台赤十字病院 大泉 樹 電話(022)243-1111

**受付日** : 2017年1月24日





図1. 他動回旋運動

他動回旋運動(図1)を追加する。装着後1週間は2~3日ごとに状態を観察して、Rbの微調整を行う。骨頭が整復されれば、その後1週ごとに経過を観察して、股関節周囲の腫脹が取れて患肢の自動運動が十分に確認できれば3週間ごとの経過観察とする。Rbは順調に経過した場合、6~10週で日中に除去を開始し、夜間のみ装着(1日2回、1~3時間程度除去する時間を設けている)とし、約3~5か月間の装着期間としている。

1~2週間装着しても整復されない場合は、装具を一度除去し3~4週間後に再装着している。

## 対 象

1996~2012年に当院でRb治療が行われたDDH、64例67関節(片側61例、両側3例)が対象である。男児が2例2関節、女児が62例65関節、初診時月齢は1~8か月(平均3.25か月)であった。右側が19関節で左側が48関節であった。Rbの平均装着開始月齢は2~8か月(平均4.19か月)であった。

## 検討項目

Rbによる脱臼の整復率、初診時の股関節開排角度、 $\alpha$ 角、山室のa値とb値<sup>10)</sup>、および大腿骨頭壊死の発生率を調査した。骨頭壊死の判定は、1歳以降にSalterの分類<sup>7)</sup>で判定した。Rbで整復された群を整復群(R群)、整復されなかった群を非整復群(N群)として初診時股関節開排角度、 $\alpha$

表1. 結果

	R 群 (n=59)	N 群 (n=8)	
股関節開排角度(°)	63.2	54.4	p=0.04
$\alpha$ 角(°)	36.1	40.1	p=0.03
山室 a 値(mm)	8.7	7.2	p=0.08
山室 b 値(mm)	11.8	14.8	p=0.001
骨頭壊死率(%)	3.3(2/59)		

角および山室 a 値と b 値を2群間で比較した(unpaired t-test)。

## 結 果

2,3日後までの整復率は83.6%(56/67関節)で、再装着の頻度は9.0%(6/67)で関節腫脹は記載のあるものが17例確認できた。また、全症例のRbによる整復率は88.0%(59/67関節)であった。初診時の股関節開排角度はR群が平均63.2°(40~90°)、N群で54.4°(40~70°)であり、N群で優位に小さかった。 $\alpha$ 角はR群が平均36.1°(26~50°)、N群で40.1°(30~45°)でありN群で有意に大きかった。山室 a 値はR群で平均8.7 mm(3~13 mm)、N群で7.2 mm(5~10 mm)であり、明らかな有意差は認められなかったがN群で小さかった。山室 b 値はR群が平均11.8 mm(7~16 mm)、N群で14.0 mm(11~18 mm)であり、N群で有意に大きかった(表1)。つまり、N群では股関節の開排角度が小さく、白蓋は急峻で大腿骨頭が外方に位置していたことになる。

大腿骨頭壊死はR群の3.3%(2関節/59関節)に生じ、N群には生じていなかった。大腿骨頭壊死が生じた2関節の各パラメーターは、初診時の開排角度が40°と70°、 $\alpha$ 角が40°と43°、山室 a 値が3 mmと8 mm 山室 b 値が14 mmと14 mm あった。

## 症 例

**症例2:** 女児、左股関節。2か月検診で左股関節のクリックを指摘され、生後3か月時に当院へ紹介された。初診時の開排角度は80°/70°(右/左)であり、Allis 徴候陽性、大腿皮溝に左右差が



図 2. 初診時の X 線像

あり、開排時にクリックも陽性だった。単純レントゲン写真の両股関節正面像(図 2)では、骨頭の外側化があった。Rb を装着し、初日は股関節屈曲  $70\sim 80^\circ$ 、外転  $45\sim 75^\circ$  とした。翌日の診察時は左の股関節周囲に軽度の腫脹があり、他動的に開排を行っても啼泣しなかった。腫脹があったため、前述の下肢の回旋運動を指導した。Rb 装着 3 日目の単純レントゲン写真では、左の大腿骨頭が求心位に保たれており、整復位にあることを確認した(図 3)。Rb は装着 12 週から徐々に除去の開始を始め、最終的には約 20 週間で完全除去とした。その間は定期的に観察を行った。2 歳時での単純レントゲン写真(図 4)で左の大腿骨頭骨端核が不正で骨頭壊死による成長障害がみられた。

### 考 察

山室 a 値、b 値と Rb による脱臼整復率について、Suzuki ら<sup>9)</sup>は山室 a 値が 4 mm 以上であれば整復率が 90%であったが、4 mm 未満では整復率が 61%にまで低下したと報告し、桑原ら<sup>4)</sup>は山室 a 値が 5 mm 以上であれば整復率は 95%であったと報告している。今回の報告でも同様に、Rb で整復された例の 90%で山室 a 値が 5 mm 以上であった。山室 a 値が 5 mm 以上の症例では、Rb で高率に整復されると考えられる。

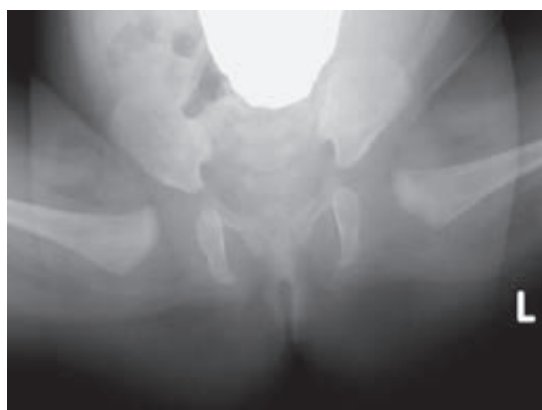


図 3. 装着 3 日目の X 線像



図 4. 2 歳時の X 線像

大腿骨頭壊死の発生危険因子について、Suzuki ら<sup>9)</sup>は初診時の山室 a 値が 8 mm 未満の例で 17%の大腿骨頭壊死発生率であったと報告し、Kitoh ら<sup>3)</sup>は初診時の股関節外転角度が  $60^\circ$  未満の例では大腿骨頭壊死発生のリスクが高くなると報告している。本報告での大腿骨頭壊死発生は 2 関節、3.3%であった。1 関節は初診時の外転角度が  $40^\circ$  で山室 a 値が 3 mm であり、Suzuki, Kitoh らの報告と一致する。しかし、もう 1 例では初診時の開排角度が  $70^\circ$  で山室 a 値も 8 mm であった。本例でも手順どおりに Rb を装着しているので、長時間にわたって股関節の過外転が強制されたとは考えにくく、初診時の股関節外転角度と骨頭の上方化の程度だけでは骨頭壊死のリスク評価は必ずしも十分とはいえないと考えられる。

Rb 治療にともなう大腿骨頭壊死の評価には、

Kalamchi & MacEwen の分類と Salter の分類が使われる。Kalamchi & MacEwen の分類を使った報告では、Fujioka ら<sup>2)</sup>は14%, 下村ら<sup>8)</sup>は9.6%, Nakamura ら<sup>5)</sup>は12.3%, Ohmori ら<sup>6)</sup>は10%で大腿骨頭壊死が生じたと報告している。一方、Salter の分類を用いた報告では遠藤ら<sup>1)</sup>が18%, 桑原ら<sup>4)</sup>は3%と報告している。本報告では Salter の分類を用いたが、大腿骨頭壊死発生率は3.3%であり、他の報告に比べて低かった。本報告の R 群の山室 a 値は平均 8.7 mm であり、脱臼の程度が比較的軽かった可能性が考えられた。また、当科では Rb 装着開始時に緩めに装着し、患児と股関節の状態を詳細に確認しながら股関節の屈曲外転を強めてあり、この使用方法が大腿骨頭壊死の発生率低下につながった可能性もある。

### まとめ

初診時の股関節開排角度が小さいこと、レントゲン写真で骨性臼蓋が急峻で大腿骨頭が外側化していることは、Rb による整復困難が予測される因子であった。山室 a 値が 8 mm で、初診時外転角度が 70°であっても大腿骨頭壊死は生じており、脱臼の程度が軽くても大腿骨頭壊死は生じ得ることを念頭に置いて Rb を使用する必要があると考えられた。

### 文献

1) 遠藤裕介, 三谷 茂, 三宅由晃ほか: リーメンビュージェル法における大腿骨頭壊死発生の検討. 日本小児整形外科学会雑誌 21(1): 1-6, 2012.

2) Fujioka F, Terayama K et al: Long-term results of congenital dislocation of the hip treated with the Pavlik harness. J Pediatr Orthop 15(6): 747-752, 1995.

3) Kitoh H, Kawasumi M et al: Predictive factors for unsuccessful treatment of developmental dysplasia of the hip by the Pavlik harness. J Pediatr Orthop 29(6): 552-527, 2009.

4) 桑原弘樹, 名越 智, 高田潤一ほか: 先天性股関節脱臼に対するリーメンビュージェル法の治療成績. 整形外科 56(9): 1170-1174, 2005.

5) Nakamura J, Kamegaya M et al: Treatment for developmental dysplasia of the hip using the Pavlik harness: long-term results. J Bone Joint Surg Br 89(2): 230-235, 2007.

6) Ohmori T, Endo H et al: Radiographic prediction of the results of long-term treatment with the Pavlik harness for developmental dislocation of the hip. Acta Med Okayama 63(3): 123-128, 2009.

7) Salter RB, Kostuik J et al: Acetabular necrosis of the femoral head as a complication of treatment for the congenital dislocation of the hip in young children: A clinical and experimental investigation. J Surg 12: 44-16, 1969.

8) 下村哲史: 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 リーメンビュージェル法(RB). 整形外科 56(5): 609-614, 2005.

9) 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.

10) Yamamuro T, Chene S: Aradiological study on the developmental of the hip joint in normal infants. J Jpn Orthop Assoc 49: 421-439, 1975.

## 小児閉鎖性大腿骨骨幹部骨折に対する創外固定治療における骨折型と角状変形に関する検討

静岡県立こども病院 整形外科

半井 宏 侑・滝川 一 晴・松岡 夏 子・阿南 揚 子

**要 旨** 小児閉鎖性大腿骨骨幹部骨折に対する創外固定治療において、骨折型と角状変形の関連性を明らかにするために、以下の研究を行った。小児集中治療室が開設された2007年6月以降に、基礎疾患を伴わない6歳以上で閉鎖性大腿骨骨幹部骨折を受傷し、創外固定で治療した平均年齢9.5歳の8名8肢(単支柱型7名、リング型1名)を対象とした。AO/OTA分類による骨折型と角状変形(術直後～最終観察時)を調査した。骨折型はA typeが5名、第3骨片以上を伴うBおよびC typeが3名で、術直後の整復位や矯正損失、最終観察時のアライメントは、2群間で有意な差はなかった。全例で骨癒合し、独歩可能となった。弾性髄内釘や内副子固定では、骨折型によって適応が限られる場合があり、幅広い骨折型に対し同一の簡便な手技で対応できる汎用性が、創外固定治療における利点の一つと考えられた。

### はじめに

当院では、常時三次救急対応を行う小児集中治療室が開設されて以降、高エネルギー外傷の患者が増加し、さまざまな併存外傷を伴う小児大腿骨骨幹部骨折に対して、早期離床を目的に積極的に手術加療を選択している。小児大腿骨骨幹部骨折の治療法は、年齢や骨折型、併存外傷等によりさまざまで、一般に6歳未満であれば、ギプス固定により良好な治療成績が得られるとされ、骨端線閉鎖後には髄内釘による治療が一般的とされる。そのため、6歳以上かつ骨端線閉鎖前である場合には、骨端線を損傷せずに強固な固定性を得ることが求められる。開放骨折や多発外傷の際には、比較的低位侵襲で早期の離床が可能な創外固定治療が広く使用されているが、閉鎖性骨折の場合には、創外固定のほかに弾性髄内釘や内副子固定、牽引後ギプス固定等を用いる場合も多く、施設ご

との方針や執刀医の判断に委ねられている。当科では、併存外傷や骨折型に関係なく強固な固定性を得ることができ、ギプス固定が不要で早期の離床や荷重が可能となるため、積極的に創外固定を使用してきた。特に、骨折型に関係なく同一の手技で治療できる汎用性を長所の一つと考えているが、骨折型と術後角状変形の関連性について詳細に検討した報告はない。そこで本研究では、骨折型に焦点を合わせて角状変形を中心に治療成績を検討した。

### 対象と方法

小児集中治療室が開設された2007年6月から2015年12月までに、当科で創外固定を用いて治療した6～12歳の閉鎖性大腿骨骨幹部骨折の9名のうち、手術後に他院へと搬送し術後経過を観察できなかった1名を除外した、平均年齢9歳6か月(6～12歳)の8名8肢(男性7名、女性1名)が

**Key words** : pediatric closed femoral diaphyseal fracture(小児閉鎖性大腿骨骨幹部骨折), external fixation(創外固定), fracture types(骨折型), angulation deformity(角状変形)

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

**受付日** : 2017年2月9日



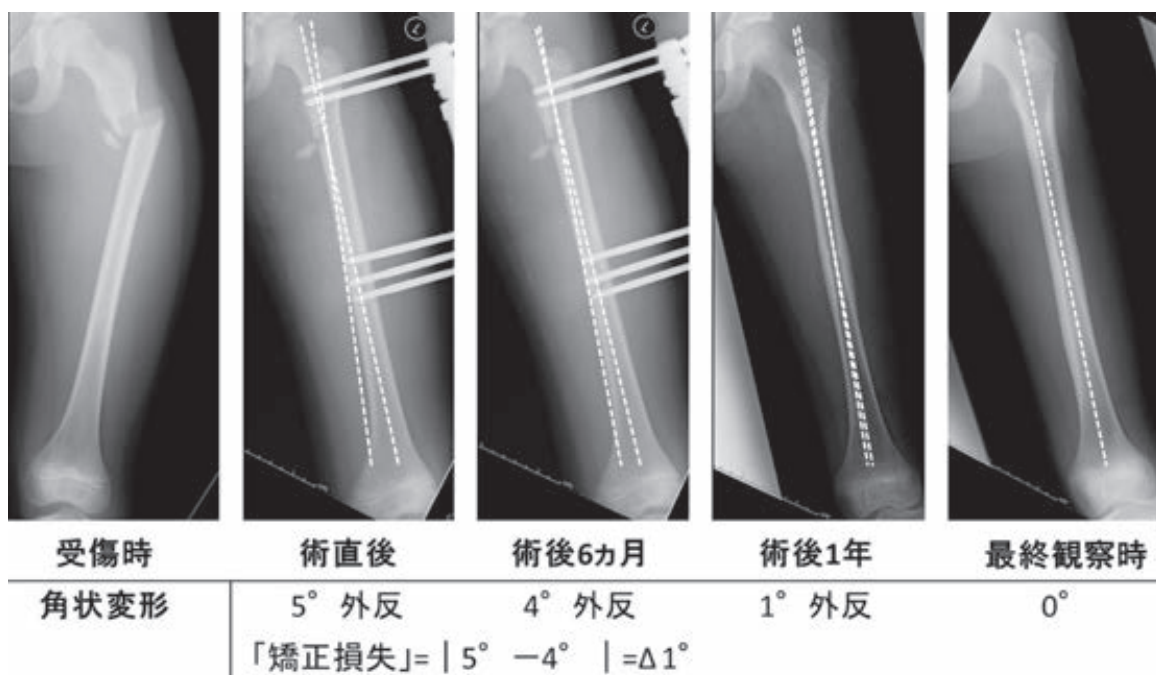


図1. 冠状面の角状変形

10歳10か月の男児。屋根からの墜落による受傷。AO/OTA分類 AO 32-A3。

条件に該当した。全8名は基礎疾患を伴わず、使用された創外固定器の種類はそれぞれ単支柱型7名、リング型1名、観察期間は平均2年10か月間(1年4か月～8年4か月間)だった。調査項目は骨癒合までの期間、術後合併症および最終観察時の患側過成長、併存外傷および Injury Severity Scale, AO/OTA分類による骨折型、手術時間、出血量、角状変形の程度について調査を行った。骨癒合は、前後左右の皮質骨がすべて癒合していることを条件とし、創外固定器を抜去する前に当科に所属する全4名の整形外科医が単純X線で骨癒合を確認した。患側過成長は、オルソレントゲノグラムもしくは棘果長を用いて評価した。小児に特化したAO/OTA分類も存在するが、純粋な骨折形態を評価するには不十分なため、成人の分類を代用した。冠状面および矢状面の角状変形は著者が角度の計測を行い、術直後、術後6か月、術後1年(観察期間が1年6か月未満の2名では省略した)、最終観察時の4点で単純X線を用いて計測した(図1)。矢状面は生理的な前弯の影響を排するため、健側と比較し差分を角状変形として

記録した(図2)。統計処理は Welch の t 検定を用い、 $p < 0.05$  を統計学的に有意差ありとした。

## 結果

全ての症例で、術後4～10か月(平均7.2か月)で骨癒合が得られ、独歩が可能となった。合併症としては、経静脈的に抗生剤投与が必要となった創部感染が2名、骨癒合の遷延にともなうピンの追加が1名、創外固定装着中の転倒に伴う骨折が1名、最近位ピンの折損が1名だった。患側過成長は平均9.4 mm(−2 mm～28 mm)で、20 mm以上の脚長差は1名のみで生じたが、手術希望はなく補高で加療した。主な併存外傷の内容としては、頭部外傷が2名、恥骨骨折が2名、肺挫傷が2名であり、多発外傷の重症度を75点満点で点数化した Injury Severity Scale は平均14.4点(9～26点)だった。

骨折型はAO/OTA分類でA2(2名), A3(3名), B1(1名), B2(1名), C1(1名)だった。症例数が少数のため、A type 群(以下、A 群:5名)およびB type+C type 群(以下、B/C 群:3名)



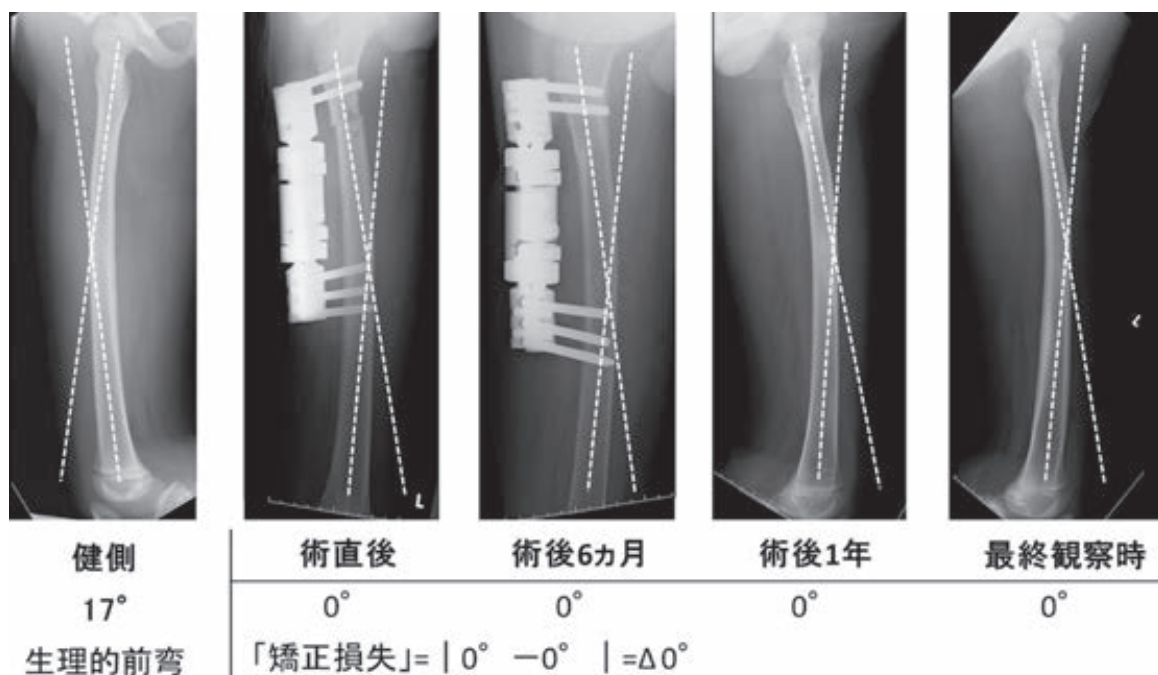


図2. 矢状面の角状変形

図1と同一症例. 生理的前弯分を除いて角状変形を記録した.

の2群で各項目を比較した. 手術時間はA群で平均110分, B/C群で平均147分, 出血量はA群で平均20 ml, B/C群で平均8.7 mlだった. 手術時間はB/C群でやや長い傾向があったものの, 手術時間( $p=0.37$ ), 出血量( $p=0.59$ )において統計学的に有意差はなかった.

角状変形について各症例の推移を折れ線グラフで示すと, 最終観察時の角状変形は冠状面では8名全員で10°以内に収まり, 1名を除き5°以内だった. 矢状面でも1名を除き10°以内に収まり, 2名を除き5°以内だった(図3, 4). 冠状面および矢状面の角状変形における「術直後」「術直後～6か月の差分の絶対値」「最終観察時」については, AおよびB/Cの2群間で統計学的に有意差はなかった(表1, 2).

## 考 察

小児閉鎖性大腿骨骨幹部骨折に創外固定を用いた報告は多く, 早期離床や早期からの荷重開始が可能で, 低コストかつ簡便であり, 偽関節や遷延癒合も0～3%程度と保存的治療と比較して良好

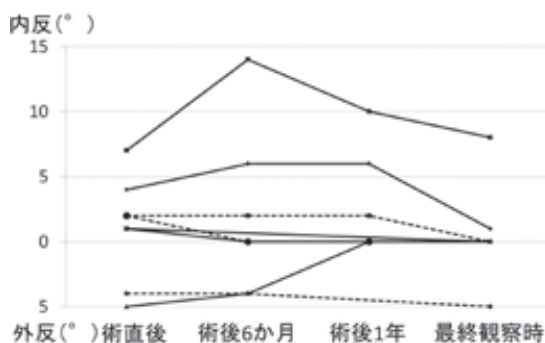


図3. 冠状面角状変形の推移

実線: A群(5名), 点線: B/C群(3名)

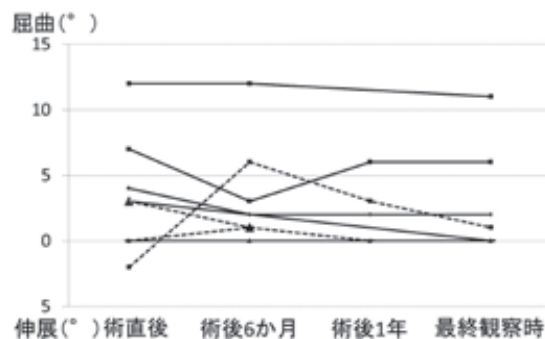


図4. 矢状面角状変形の推移

実線: A群(5名), 点線: B/C群(3名)

表 1. 冠状面角状変形

	A 群	B/C 群	p 値
術直後	1.6° 内反	0°	0.59
Δ(術後 6 か月～術直後)	Δ 2.2°	Δ 0.67°	0.32
最終観察時	1.8° 内反	0.3° 外反	0.24

\*それぞれの群での平均値を示した。

表 2. 矢状面角状変形

	A 群	B/C 群	p 値
術直後	5.2° 屈曲	0.3° 屈曲	0.10
Δ(術後 6 か月～術直後)	Δ 1.8°	Δ 4°	0.48
最終観察時	3.8° 屈曲	0.3° 屈曲	0.24

\*それぞれの群での平均値を示した。

とされる。合併症は、術後再骨折が 0～22%、深部に到達するピン刺入部感染が 0～14%、患肢の過成長が 0～14%に生じるとされ<sup>9)</sup>、特に創外固定抜去後の術後再骨折やピン刺入部感染は、弾性髓内釘や内副子固定で少ないとして、創外固定治療以外を推奨する報告もある<sup>2)</sup>。

創外固定後の角状変形に関しては、10°以上の角状変形は 3～19%と報告されているが、それにとともに矯正手術を必要とした報告はまれである<sup>3)4)</sup>。矢状面についても、術中透視で創外固定器が重なることで整復位の正確な評価が難しく、角状変形が起こりやすい可能性もあるが、膝関節により代償されることで治療を要する場合はまれだとされる<sup>9)</sup>。骨折型ごとの角状変形について詳細に述べた報告は、我々が渉猟し得た限りではなかったが、本研究において「術直後」の角状変形は術中の整復不良の有無、「術直後～6 か月での差分」は矯正損失、「最終観察時」のものはモデリングを含めた最終的なアライメントを表すと考えられ、創外固定では骨折型にかかわらず術直後の整復位が良好で、矯正損失が少ないことが示唆された。これは、手技の原理として術者の裁量により整復位の調整が可能な部分が大きく、創外固定器の固定力が強固であることを考えると、妥当な結論と考えられた。

その他の治療法での術後角状変形について述べると、弾性髓内釘では斜骨折や粉碎を伴う骨折で

は整復位が不良となりやすく、ギプス固定が必要となる例や転位が増悪する例も報告されている<sup>8)9)</sup>。ギプス固定を必要とする場合、早期離床や隣接関節の可動域、早期荷重の面で制限を受ける可能性があるといえる。内副子固定では外側にプレートを設置し骨片が引き寄せられ外反変形を来しやすいとされており<sup>5)</sup>、本研究の結果およびこれらの知見をまとめると、創外固定は弾性髓内釘や内副子固定と比較して、同等以上の固定性があり、骨折型による影響を受けにくい可能性がある。

本研究は、一名の遷延癒合(術後 10 か月で創外固定器抜去、C1 type)を含み、粉碎骨折にともなう第 3 骨片の転位が残存したことが原因と考えられた。遷延癒合について述べると、A type 等の単純骨折では、創外固定の固定性が強固過ぎるという懸念があり、逆に弾性髓内釘では微小な外力が骨折部に加わり仮骨の形成が促進されるために、比較的骨癒合が早いとする報告もあった<sup>11)</sup>。ただし、創外固定でも dynamization を追加することで骨癒合までの期間に有意な差はないとする報告もあった<sup>1)</sup>。

合併症に関しての最近の知見では、大腿骨径に対する最適な径のピンを使用し、前後左右のうち 3 皮質骨以上の骨癒合を確認し抜釘することで術後再骨折を減少でき、ピン刺入部感染に対する早期からの経口抗菌薬内服等により、術後深部感染症は減少するとされる<sup>5)</sup>。加えて、ピンの改良にともなう熱壊死の減少や、ハイドロキシアパタイトで被覆されたピンの使用で術後の緩みが減少するとされる<sup>7)</sup>。そのため、最近実施された弾性髓内釘と創外固定を比較した研究の多くが、合併症の発生率はほぼ同じであり、どちらを選択するかは術者の裁量に任されるとしている<sup>1)6)11)</sup>。また、低コストで、良性腫瘍などの骨腫瘍や開放骨折等にも対応できる汎用性が創外固定の利点であり<sup>11)</sup>、手技に習熟するまでに比較的時間がかかるとされる弾性髓内釘<sup>10)</sup>と比較して簡便である点も考慮される。以上から、さまざまな条件や骨折型に対応できる創外固定は、依然として小児閉鎖性

大腿骨骨幹部骨折の治療における有用な選択肢の一つだと考えられた。

本研究では症例数が少なく、詳細な骨折型ごとの解析が行えていない。回旋変形についても単純X線での定量的な評価が難しく評価方法を検討することが今後の課題である。また、角状変形の長期的予後として、機能軸の偏移にともなう変形性関節症の早期発症や歩容異常にともなうADL障害が重要であり、長期的研究を行うことが望ましいと考えた。

## 結 語

1) 小児閉鎖性大腿骨骨幹部骨折において創外固定治療により骨折型にかかわらず、強固な固定性により良好な整復位を得られ、少ない矯正損失で治療が行えた。

2) 創外固定は、幅広い骨折型に同一の簡便な手技で対応できる汎用性が利点の一つであり、依然として有用な選択肢の一つと考えられた。

## 文献

- 1) Aslani H, Tabrizi A, Sadighi A et al : Treatment of Pediatric Open femoral fractures with External fixator versus flexible intramedullary nails. Arch Bone Joint Surg **1** : 64-67, 2013.
- 2) Barlas K, Beg H : Flexible intramedullary nailing versus external fixation of paediatric femoral fractures. Acta Orthop Belg **72** : 159-163, 2006.
- 3) Blasier RD, Aronson J, Tursky EA : External fixation of pediatric femur fractures. J Pediatr Orthop **17** : 342-346, 1997.
- 4) Gregory P, Pevny T, Teague D : Early complications with external fixation of pediatric femoral shaft fractures. J Orthop Trauma **10** : 191-198, 1996.
- 5) Heyworth BE, Hedequist DJ, Nasreddine AY et al : Distal femoral valgus deformity following plate fixation of pediatric femoral shaft fractures. J Bone Joint Surg Am **95** : 526-533, 2013.
- 6) Kong H, Sabharwal S : External Fixation for Closed Pediatric Femoral Shaft Fractures: Where Are We now? Clin Orthop Relat Res **472** : 3814-3822, 2014.
- 7) Piza G, Caja VL, Gonzalez-Viejo MA et al : Hydroxyapatite-coated external-fixation pins. The effect on pin loosening and pin-track infection in leg lengthening for short stature. J Bone Joint Surg Br **86** : 892-897, 2004.
- 8) 佐藤和生, 齊藤丈太 : 大腿骨骨幹部骨折に対する手術治療の成績. 日小整会誌 **24** : 194-198, 2015.
- 9) Sink EL, Gralla J, Repine M : Complication of pediatric femur fractures treated with titanium elastic nails. J Pediatr Orthop **25** : 577-580, 2005.
- 10) Sponseller PD : Surgical management of pediatric femoral fractures. Instr Course Lect **51** : 361-365, 2002.
- 11) Wani MM, Rashid M, Dar DA et al : Use of external fixator versus flexible intramedullary nailing in closed pediatric femur fractures: comparing results using data from tow cohort studies. Eur J Orthop Surg Traumatol **26** : 223-230, 2016.

## 京都府北部における少年野球肘検診活動に障害予防効果はあるのか？

琴 浦 義 浩<sup>1)</sup>・森 原 徹<sup>2)</sup>・木 田 圭 重<sup>2)</sup>  
岡 佳 伸<sup>2)</sup>・金 郁 喆<sup>2)</sup>・久 保 俊 一<sup>2)</sup>

1) 公立南丹病院 整形外科

2) 京都府立医大大学院 運動器機能再生外科学(整形外科)

**要 旨** 【目的】我々は、2010 年度から京都府北部で少年野球選手に対して障害予防活動を行っている。その活動の効果について検証する。【対象と方法】2010～2015 年度の検診に参加した小中学生 2129 名を対象とした。障害予防活動として指導者講習会、セルフチェック指導、広報活動、野球肘検診を行った。検診では問診、理学および超音波検査を行った。上腕骨小頭離断性骨軟骨炎、内側上顆障害、投球時肘痛、内側圧痛、可動域制限の罹患率について年度ごとに検討した。【結果】内側上顆障害、投球時肘痛および内側圧痛の罹患率は年度を追うごとに有意に低下した。一方、上腕骨小頭離断性骨軟骨炎と可動域制限の罹患率には、有意差を認めなかった。【考察】野球肘の予防効果についての報告は少ない。今回の調査では、本活動は障害予防効果を得ている可能性が示唆された。地域に根付いた活動であることが特徴であり、今後も継続していくことが重要と考える。

### はじめに

近年、全国で少年野球選手を対象とした野球肘検診が行われている。野球に伴う障害の多くが、繰り返し行う動作によって生じているが、初期には疼痛などの自覚症状を伴わないことがあるため、障害の発見や治療の開始が遅れることも珍しくない。野球肘検診は、障害の早期発見、早期治療を目的としたものであり、その有用性が報告されている<sup>6)</sup>。我々は2010 年度から京都府北部で少年野球選手に対して障害の早期発見、早期治療だけでなく、発症を減らすための障害予防活動を行っている。その活動全体としての効果について検証する。

### 対象と方法

2010 年度から、京都府北部(京丹後市を中心とした人口 10 万人規模の市町村)の少年軟式野球連

盟に所属するチームに対して、障害予防活動を行った。主な活動内容は、指導者講習会、セルフチェック指導、広報活動、そして野球肘検診である。指導者講習会は、年に 2 回、医師による障害についての講演や、理学療法士、トレーナーによるストレッチの実技指導を行った。セルフチェック指導は、主に選手に対して行い、障害が重症化する前に病院受診することを勧めた。広報活動では、地方広報紙への掲載やパンフレット配布、ポスター掲示を行った。検診では、問診、理学および超音波検査を行った。問診では、検診時の投球時肘痛について聴取した。理学検査では、投球側肘の内側圧痛、可動域制限(伸展、屈曲)の有無を調査した。また、超音波検査では、投球側の上腕骨小頭および内側上顆を描出して、形態異常の有無を調べた。上腕骨小頭に異常を認めた選手には、病院受診を勧め、単純 X 線検査や CT、MRI にて上腕骨小頭離断性骨軟骨炎(Osteochondritis

**Key words** : medical check(検診), baseball elbow(野球肘), prevention(予防)

**連絡先** : 〒 629-0197 京都府南丹市八木町八木上野 25 公立南丹病院 整形外科 琴浦義浩 電話(0771)42-2510

**受付日** : 2017 年 2 月 7 日



表 1. 参加者背景

参加人数	合計	2129 名
性別	男子 / 女子	2090/39 名
平均年齢		11.0±1.6 歳
平均野球歴		3.3±0.3 年
学年	小学 1 年	12 名
	小学 2 年	58 名
	小学 3 年	120 名
	小学 4 年	426 名
	小学 5 年	602 名
	小学 6 年	464 名
	中学 1 年	211 名
	中学 2 年	195 名
	中学 3 年	41 名
ポジション	投手	420 名
	捕手	235 名
	野手	1474 名

Dissecans of the Humeral Capitellum : OCD) の有無を診断した。内側上顆障害は、超音波検査での形態異常および投球時肘痛、または内側圧痛を有するものとした。2010～2015 年度、野球肘検診に参加した小中学生は 2129 名で、男子 2090 名、女子 39 名、平均年齢は 11.0±1.6 歳(7～15 歳)であった(表 1)。OCD、内側上顆障害、投球時肘痛、内側圧痛、伸展制限、屈曲制限の罹患率について年度ごとに調査した。障害の有無にかかわらず同一選手が複数年受診していることもあるため、算出した罹患率は新規の障害発生率ではない。罹患率の推移を検討し、活動全体としての効果を検証した。統計学的検討には、 $\chi^2$  検定を用

い、有意水準を 5%未満とした。

## 結 果

OCD 罹患率は、平均 1.1%で、1 年目の 2010 年度は 1.4%であったのに対して、6 年目の 2015 年度は 0.6%に低下したが、統計学的には有意差を認めなかった。内側上顆障害は平均 8.8%で、同じく 22.1%から 5.4%に有意に低下した。投球時肘痛は平均 7.3%で、同じく 14.4%から 4.6%に有意に低下した。内側圧痛は平均 11.8%で、32.2%から 5.8%に有意に低下した。一方、伸展制限は平均 9.4%で、12.5%から 11.7%に、屈曲制限は平均 12.1%で、13.5%から 15.0%と有意な変化はなかった(表 2)。

## 考 察

少年野球選手に多発する投球肘障害は、古くから野球肘として指摘されているが<sup>1)5)</sup>、いまだその発症は減っていない<sup>7)</sup>。早期発見・早期治療を目的とした野球肘検診の有用性は、多く報告されている<sup>6)10)</sup>。また、検診を含めた介入による障害予防効果についての報告も、散見されるようになった。岩堀らは、1 チームの指導者、小学生野球選手に対する教育的介入を行い、5 年の経過で治療を要する選手の数減少したと述べている<sup>4)</sup>。檜森らは、同一選手を対象とした継続的な野球検診を行い、ストレッチ指導で上肢障害予防効果が得られたと報告している<sup>3)</sup>。そして木田らは、限局した地域の指導者、小学生野球選手に対する教育研修により、翌年の肘痛、内側圧痛、可

表 2. 各罹患率の経時的変化(%)

	2010 (N=208)	2011 (N=300)	2012 (N=369)	2013 (N=358)	2014 (N=373)	2015 (N=521)	平均	p-Value
OCD	1.4	0.7	2.2	1.1	1.1	0.6	1.1	0.24
内側上顆障害*	22.1	9.3	7.3	10.9	5.4	5.4	8.8	<0.001
投球時肘痛*	14.4	10.3	7.0	5.9	6.2	4.6	7.3	<0.001
内側圧痛*	32.2	11.3	7.0	16.8	9.4	5.8	11.8	<0.001
伸展制限	12.5	10.7	7.9	6.4	7.8	11.7	9.4	0.77
屈曲制限	13.5	9.7	10.8	11.5	11.3	15.0	12.1	0.39

\* :  $\chi^2$  検定(2010～2015), 有意水準 5%未満



動域制限の有症状率が有意に減少したと報告している<sup>8)</sup>。また、松浦らは、野球肘検診により、障害の発生因子を明らかにして一次予防の指標を提示することができるとし、小頭障害については、その病状進行を予防する効果があると述べている<sup>9)</sup>。今回の調査では、障害の有無にかかわらず同一選手が複数年受診していることもあるため、罹患率の低下は障害の発生予防効果だけではなく、治療効果や二次予防効果を含めた意味合いを持つ。OCD 罹患率の低下傾向を認めたが、統計学的に有意ではなかった。OCD の罹患人数が少なく、サンプル数が不足している可能性がある。OCD の発生要因を、外因性とする説、内因性とする説があり、統一された見解がない。障害に対する理解や予防活動により、外的要因を減らすことができる可能性がある一方、それだけではその発生を予防することができない内的要因が存在する可能性もあり、引き続き研究が必要であると考ええる。内側上顆障害、投球時肘痛および内側圧痛の罹患率は有意に低下していた。これらは、オーバーユースやマルユースがその主な原因とされていることから<sup>2)</sup>、今回の活動により障害の早期発見、早期治療だけでなく、外的要因を減らすことができている可能性が示唆された。また、可動域制限については、変化がなかったが、疼痛や圧痛などと比べて短期間に変化を生じにくく、遺残しやすい可能性がある。

本活動の特徴として、その主体が地域の野球連盟と行政であることが挙げられる。地域に根付いた活動だからこそ、医療と現場が一体となっており、今後も継続していくことが重要と考える。また、今回の研究には、いくつかの limitation がある。それは、対象となるコントロール群がないこと、検者が同一でなく、また、検者内誤差、検者間誤差を検討していないこと、問診結果は選手の自己申告であること、活動全体としての効果を検証しており、その中に一次予防、二次予防、治療効果が混在していることである。今後は介入前向

き調査を行い、一次予防効果を検証することを検討課題としたい。

## 結 語

京都府北部における障害予防活動の効果について検証した。過去 5 年の経過で、内側上顆障害、投球時肘痛および内側圧痛の罹患率は有意に低下した。本活動が障害予防効果を得ている可能性がある。

## 文献

- 1) Adams JE : Injury to the Throwing Arm. Calif Med 102 : 127-132, 1965.
- 2) Fleisig GS, Andrews JR, Cutter GR et al : Risk of Serious Injury for Young Baseball Pitchers A 10-Year Prospective Study. Am J Sports Med 39 : 253-257, 2011.
- 3) 檜森 興, 田中 稔, 永元英明ほか : 少年野球検診による障害予防効果の縦断的検討. JOSKAS 40 : 512-513, 2015.
- 4) 岩堀裕介 : 成長期の上肢スポーツ外傷と障害の対応 投球肩・肘障害に対するメディカルチェックとフィードバック効果. 骨・関節・靱帯 19 : 229-240, 2006.
- 5) 岩瀬毅信, 乙宋 隆, 久下 章ほか : 少年野球肘の実態と内側骨軟骨障害. 整形外科 MOOK No.27, 金原出版, 東京, 61-82, 1983.
- 6) 柏口新二, 岩瀬毅信, 鈴江直人 : スポーツによる骨軟骨障害の予防. THE BONE 19 : 55-60, 2005.
- 7) Kida Y, Morihara T, Kotoura Y et al : Prevalence and Clinical Characteristics of Osteochondritis Dissecans of the Humeral Capitellum Among Adolescent Baseball Players. Am J Sports Med 42 : 1963-1971, 2014.
- 8) 木田圭重, 森原 徹, 琴浦義浩ほか : 少年野球選手・指導者に対する教育研修の投球障害肘抑制効果. 整スポ会誌 36 : 28-33, 2016.
- 9) 松浦哲也, 鈴江直人, 安井夏生ほか : 予防の観点からみた少年野球検診の意義. 整・災外 53 : 1615-1622, 2010.
- 10) 森原 徹, 木田圭重, 琴浦義浩ほか : 京都における青少年に対するスポーツ検診の現状と課題. 日臨スポーツ医会誌 22 : 395-401, 2014.

## 2015年に我が国で多発した急性弛緩性麻痺症例について

川 端 秀 彦<sup>1)</sup>・鈴 木 恒 彦<sup>1)</sup>・美 延 幸 保<sup>1)</sup>・松 山 元 昭<sup>1)</sup>  
梶 浦 一 郎<sup>1)</sup>・樋 口 周 久<sup>2)</sup>・名 倉 温 雄<sup>2)</sup>  
林 淳 一 朗<sup>2)</sup>・江 浪 秀 明<sup>2)</sup>・田 村 太 資<sup>3)</sup>

1) 南大阪小児リハビリテーション病院 整形外科

2) 大阪府立母子保健総合医療センター 整形外科

3) 大阪府立母子保健総合医療センター リハビリテーション科

**要 旨** 2015年に、小児を中心にポリオ麻痺に類似した原因不明の急性弛緩性麻痺(AFP: Acute Flaccid Paralysis)の症例が、我が国において相次いで報告されており、エンテロウイルス感染症との関連が示唆されている。ここでは、当科を初診した AFP7 例を後ろ向きに検討した。

7 例の発症は 2015 年 8 月から 10 月に限定されていた。発症時年齢は 4.7 歳の 1 例を除くと 0.5 歳から 1.6 歳と 1 歳前後に多発していた。7 例中 6 例に先行する感冒症状があり、麻痺発症までの期間は平均 3.7 日であった。麻痺発症から初診までの期間は平均 112 日であった。咽頭培養でエンテロウイルスを 2 例で認めた。四肢麻痺が 2 例(うち 1 例は呼吸麻痺を伴う)、上肢単麻痺が 4 例、下肢単麻痺が 1 例であった。γ グロブリン補充療法、ステロイドパルス療法を受けるも全例とも回復が不良であったため、5 例に発症後平均 214 日で神経移行術を施行した。

### 序 文

先進諸国ではポリオが根絶され、ポリオ後遺症としての末梢神経麻痺も新たに発生することがなくなってきたが、ポリオウイルス以外のウイルス感染後に同様の麻痺が生じることが知られており、それらには急性弛緩性麻痺(Acute Flaccid Paralysis, 以下 AFP)という名称が使用されている。

2015 年、我が国でもエンテロウイルス D68 の流行時期に 61 例の AFP と思われる症例が発生した。この歴史的な大量発症に伴い、当科では 2015 年 10 月から 2016 年 6 月までの間に AFP と考えられる症例 7 例の紹介を受けた。ここでは、これらの症例の特徴および臨床経過を後ろ向きに検討し報告する。

### 対象・方法

AFP 症例 7 例の患者記録を基に発症時期、発症時年齢、前駆症状の有無、前駆症状があった症例では前駆症状から麻痺発生までの期間、麻痺型、回復過程、手術治療の有無などを調査した。

### 結 果

7 例の発症は 2015 年 8 月から 10 月に限定されており、8 月発症が 1 例、9 月発症が 3 例、10 月発症が 3 例であった。発症時年齢は 4.7 歳の 1 例を除くと 0.5 歳から 1.6 歳と 1 歳前後に多発していた(図 1)。7 例中 6 例に先行する感冒症状があり、先行症状から麻痺発症までの期間は 1~5 日、平均 3.7 日であった。麻痺発症から初診までの期

**Key words** : acute flaccid paralysis(急性弛緩性麻痺), outbreak(流行), treatment(治療), surgery(手術), nerve(神経)

**連絡先** : 〒 546-0035 大阪府大阪市東住吉区山坂 5-11-21 南大阪小児リハビリテーション病院 川端秀彦  
電話 (06) 6699-8731

**受付日** : 2016 年 12 月 12 日

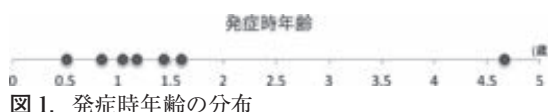


図1. 発症時年齢の分布

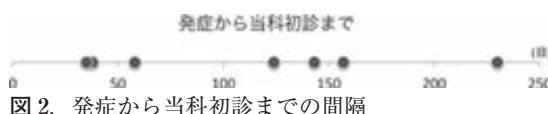


図2. 発症から当科初診までの間隔

間は38～230日、平均112日(図2)、小児科からの紹介が6例、整形外科からの紹介が1例であった。2例で咽頭培養からエンテロウイルスD68が同定された。発症時、四肢麻痺は2例で、そのうち1例は呼吸麻痺を伴っていた。それ以外の5例は、単麻痺で上肢が4例、下肢が1例であった。γグロブリン補充療法、ステロイドパルス療法を受けるも全例とも回復が不良であった。手術による改善が期待できる上肢単麻痺の4例と四肢麻痺の1上肢1例、計5例で神経再建術を施行した。

手術は発症後146～262日平均214日で施行した。4例では、麻痺は上位頸神経に局限し、C5神経は全例で障害を受けていた。各症例の麻痺の状態に合わせて肋間神経移行術、副神経移行術を組み合わせ施行した。残る上肢単麻痺の1例は全型麻痺で肘屈曲だけが可能であったため、第3から第7肋間神経を正中神経に、副神経を肩甲上神経に移行し、さらに健側のC7神経根(中神経幹)の前神経分岐を患側の尺骨神経を神経移植に用いて、患側の後神経幹に移行した。

## 症 例

代表的症例を提示する。1歳の女兒。上気道症状を伴う発熱の後、第3日病日から右上肢を動かさなくなった。血液、髄液に異常なく、ウイルスは同定されなかった。電気生理学的検査で右正中神経の複合筋活動電位が低下していたが、運動神経伝導速度と知覚神経伝導速度には異常を認めなかった。MRIにて脊髓右前角の一部に高信号領域を認めた(図3)。γグロブリン400 mg/kg/day 5日間、メチルプレズニドロンパルスを3クール施行し、発症後1か月で指が動くようになった。

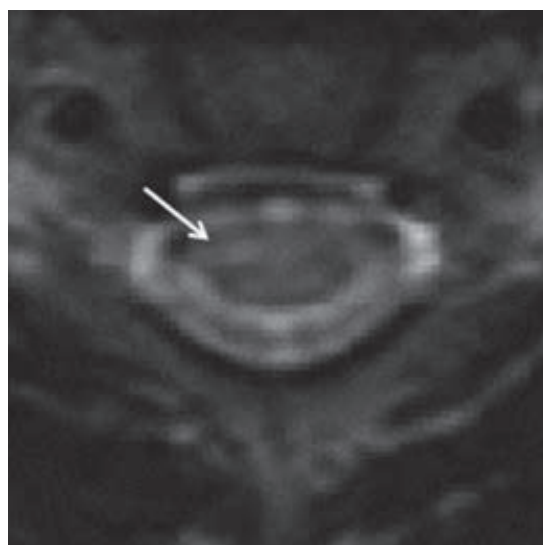


図3. 発症後1か月時点のMRI 脊髓横断面T2強調像。高信号を右前角細胞に非対称性に認める(矢印)。

麻痺発症後2か月で当科初診、肩肘に局限する完全弛緩性麻痺を認めた。その後3か月経過をみたが回復がないため、発症後5か月で副神経を肩甲上神経に、肋間神経を筋皮神経と腋窩神経に移行した。まだ回復途上であるが、術後8か月時点で肘を完全に屈曲させ、肩外転は30°、外旋も中間位まで可能となっている。

## 考 察

AFPは、感冒様の前駆症状を伴って突然発症する四肢の弛緩性麻痺で、外傷などの病歴がなく、通常知覚麻痺を伴わない。臨床症状、MRI所見、電気生理学的所見などから責任病巣は脊髓前角運動ニューロンと推定されている。原因はウイルス感染と考えられており、Enterovirus-D68, Enterovirus-71, Epstein-Barr virus, Japanese encephalitis virus, West Nile virus, Mycoplasma pneumoniaeでの発症が報告されている。

2014年に、北米で歴史的に最も大きな outbreak が発生したときのウイルスがエンテロウイルスD68で、3か月間で1153人の感染が確認され、14人が死亡、118人がAFPを罹患したとの報告がある<sup>5)</sup>。同年にヨーロッパでも発症がみら

れた<sup>3)</sup>が、我が国では1年遅れの2015年8月から10月に限定されてエンテロウイルスD68の流行があり258例でウイルスが検出された。これまで2010年および2013年にも流行があったが、それぞれ129例と122例であったので、2015年は歴史的に見て最大の流行ということになる。また厚労省によると、この時期にウイルス感染との関連が疑われる麻痺が61人に発生し、そのうち1/4にウイルスが検出されたということであった。我々の7症例の発症時期が、正確にエンテロウイルスD68の流行時期と一致していることは、今回経験した麻痺がエンテロウイルスD68によるAFPであることを強く示唆しているものと考えられる。自験例7例の好発年齢は1歳前後であったが、文献的にはわれわれの症例と比較してより幅広い年齢で発症しており、年長児例であっても急性発症の弛緩性麻痺を見たときにはAFPを念頭に置く必要があると思われる。前駆症状は文献的にも大多数の症例で認められており、麻痺発症までの期間も1週間以内とする報告が多い。

鑑別診断としてはギランバレー症候群とホプキンス症候群が挙げられる。ギランバレー症候群は、脳脊髄液検査で細胞数増多が軽微にもかかわらずタンパク質が高値であることや、下肢優位の運動麻痺が左右対称性に出現し、次第に上行し体幹・上肢・顔面・呼吸筋に及ぶことなど相違点も多く、鑑別は比較的容易である。また、ホプキンス症候群は気管支喘息の発作後に弛緩性麻痺を生じることから鑑別可能である。

内科的治療としては、ガンマグロブリン補充療法、ステロイドパルス療法、交換輸血などを施行したとの報告も見られるが、その効果は疑わしく、Harenらによれば、回復は最初の3か月間に限られ、90%の症例に麻痺が遺残したということである<sup>1)</sup>。我々の7症例でも回復は限定的で完全回復に至った症例はなく、重篤な麻痺を遺残していた。外科的治療についてはLiaoらが良好な結果を報告している<sup>4)</sup>が、この論文を除外すると、そもそも外科治療が可能であるとの認識がないよ

うで、渉猟し得た限りの論文では外科治療に言及さえしていなかった。また、今回の厚労省の報告書にも治療法としての示唆がなされていなかった。

いつ神経手術に踏み切るかについては分娩麻痺に対する神経再建術を参考に発症後6か月とした<sup>2)</sup>が、この疾患における最適な時期は不明である。前角細胞障害であるから、筋には脱神経変性が生じる。そのため1年以上経過した陳旧性の麻痺に対しては、遊離筋肉移植などより侵襲性の高い手術が必要となる<sup>4)</sup>。今回の神経手術の成績については術後経過が短く最終成績は不明だが、すでに術後約6か月を経過した症例では自動運動の回復が始まっており、今後も経過を追っていきたい。

## 結 論

急性弛緩性麻痺(AFP)7例を経験したので、その臨床像を報告し外科的治療に言及した。予後不良の症例が多く、神経手術を考慮する必要がある疾患である。しかし神経手術がAFPに対する治療の一手段であるとの認識が、小児科医・感染症専門医には乏しいため、整形外科医が関与すべき疾患であることを広く啓蒙することが必要である。

## 文献

- 1) Haren KV, Ayscue P, Waubant E et al: Acute Flaccid Myelitis of Unknown Etiology in California, 2012-2015. JAMA 314: 2663-2671, 2015.
- 2) 川端秀彦: 分娩麻痺の治療戦略 —上位型麻痺における神経修復術の適応について。日整会誌 87: 43-47, 2013.
- 3) Lang M, Mirand A, Savy N et al: Acute flaccid paralysis following enterovirus D68 associated pneumonia. Eurosurveillance 19: 2-6, 2014.
- 4) Liao HT, Chuang DCC, Ulusal AE et al: Surgical Strategies for Brachial Plexus Polio-Like Paralysis. Plast Reconstr Surg 120: 482-493, 2007.
- 5) Messacar K, Abzug MJ, Dominguez SR: 2014 Outbreak of Enterovirus D68 in North America. J Med Virol 88: 739-745, 2016.



## 小児同種造血幹細胞移植後の下肢痛症例の検討

名古屋大学 整形外科

三 島 健 一・鬼 頭 浩 史・松 下 雅 樹・門 野 泉  
杉 浦 洋・北 村 暁 子・西 田 佳 弘・石 黒 直 樹

**要 旨** 造血幹細胞移植の重篤な合併症の一つに骨壊死があり、下肢に発生すると永続する下肢痛を引き起こす。そのほか、脆弱性骨折、関節痛、筋痛などによっても一過性の下肢痛を生じる。過去 10 年間(2005~2014 年)の当院における小児造血幹細胞移植症例を網羅的に調査し、下肢痛発症のリスク因子を検討した。対象は、移植時年齢 18 歳未満の同種造血幹細胞移植症例 87 例(男 49 例女 38 例、移植時平均年齢 8 歳 4 か月、移植後平均フォロー期間 6 年)である。持続する下肢痛を主訴に当科を受診した症例を下肢痛発症群とし、非発症群と比較検討した。移植前半年から移植時入院の退院から半年までの期間に投与されたステロイド製剤の積算投与量(プレドニゾン換算)は、下肢痛発症群で有意に大きかった。使用された注射ステロイド製剤別では、メチルプレドニゾンとデキサメサゾンの積算投与量が有意に下肢痛の発症に関連していた。

### 背 景

同種造血幹細胞移植(allo-HSCT: allogeneic Hematopoietic Stem Cell Transplantation)の実施件数は、増加傾向を示し、原疾患が治ることによって長期生存例も増えている。しかし、長期生存例の中には、性腺機能不全、低身長、中枢神経障害、心機能障害、二次がんといったさまざまな晩期合併症が発生し、その後の QOL(生活の質)を大きく損なう例もある<sup>6)</sup>。運動器に生じる代表的な晩期合併症は骨壊死(AVN: Avascular Necrosis)であり、股関節や膝関節に発生すると下肢痛を引き起こす<sup>2)</sup>。そのほか、造血幹細胞移植後には脆弱性骨折、関節痛、筋痛などによる一過性の下肢痛も時に生じることがある<sup>3,4)</sup>。当院における過去 10 年間の小児期 allo-HSCT 症例を網羅的に調査し、下肢痛症例の臨床的特徴や発症リスク因子を検討した。

### 対象と方法

2005 年から 2014 年の過去 10 年間に、当院小児科にて allo-HSCT を行った移植時 18 歳未満の症例は、138 例であった。その中から移植後フォロー期間が 2 年未満の 44 例、移植後に再発および脳症を発症した 5 例、移植後に死亡した 2 例を除外した合計 87 例(男 49 例女 38 例、移植時平均年齢 8 歳 4 か月、移植後平均フォロー期間 6 年)を対象とした。原疾患の内訳は、再生不良性貧血などの造血障害が 39 例、白血病や悪性リンパ腫などの悪性血液疾患が 33 例、重症複合型免疫不全症などの免疫不全疾患が 14 例、代謝異常症(副腎白質ジストロフィー)が 1 例であった。主な調査項目は HLA (Human Leukocyte Antigen) 適合性(HLA-A, -B, -C, -DR の 8 座)、急性/慢性移植片対宿主病(GVHD: graft-versus-host-disease)の有無や罹患臓器、全身放射線照射(TBI:

**Key words** : lower limb pain(下肢痛), allogeneic hematological stem cell transplantation(同種造血幹細胞移植), avascular necrosis(骨壊死), total body irradiation(全身放射線照射), steroid(ステロイド)

**連絡先** : 〒466-8560 愛知県名古屋市中昭和区鶴舞町 65 名古屋大学医学部付属病院 三島健一 電話(052)741-2111

**受付日** : 2016 年 12 月 19 日



表 1. 下肢痛症例の一覧

症例	病因	罹患部位	移植時年齢	移植から発症までの期間	治療
1	骨壊死	両大腿骨頭	15 歳	7 か月	人工関節置換術
2	骨壊死	両大腿骨頭	15 歳	18 か月	関節温存手術*
3	脆弱性骨折	右脛骨近位	6 歳	6 か月	経過観察
4	脆弱性骨折	両内側楔状骨	11 歳	0 か月	足底板
5	付着部炎	右足関節内果	7 歳	3 か月	ギプス固定
6	帯状疱疹	右下肢	11 歳	21 か月	抗ウイルス薬

\* 右は大腿骨頭前方回転骨切り術，左は大腿骨彎曲内反骨切り術

total body irradiation)線量，内服／注射ステロイド製剤の種類や積算投与量であり，下肢痛発症群と非発症群の2群に分けて比較検討を行った。ステロイド製剤の積算投与量は，移植前6か月から移植時入院の退院後6か月までの期間で集計した。ドナーが非血縁であれば，1座不一致，血縁であれば2座不一致，臍帯血であれば3座不一致をHLA不適合移植とし，下肢痛発症群は，持続する下肢痛を主訴に小児科から当科を紹介受診した症例とした。Kolmogorov-Smirnov検定でデータ分布の正規性評価を行い，2群間の統計学的評価はFisherの正確確率検定，Mann-WhitneyのU検定およびt検定を用い， $p < 0.05$ を有意とした。

## 結 果

下肢痛発症群は6例あり，その原因の内訳はAVN2例，脆弱性骨折2例，付着部炎1例，帯状疱疹1例であった(表1)。2例のAVNはいずれも大腿骨頭に発生し，移植時年齢は15歳であった。病型(Type)と病期(Stage)は症例1では両側ともType C-2とStage 3B，症例2では右Type C-2とStage 3A，左Type C-2とStage 3Bであった。移植から診断までの期間は7か月と18か月であり，それぞれ人工関節置換術と関節温存手術が行われた。脛骨近位に脆弱性骨折を発症した1例は，膝関節MRI検査後も早期診断に至らず，経過観察となっていた。下肢痛の発症時，症例2と6では，ステロイド投与は終了していた。残りの4症例は，いずれもステロイドの漸減段階最後に下肢痛を発症していた。移植後下肢痛の発症に関わるパラメータを，患者要因(移植時年齢，性別，移植時体表面積)と治療要因(ステ

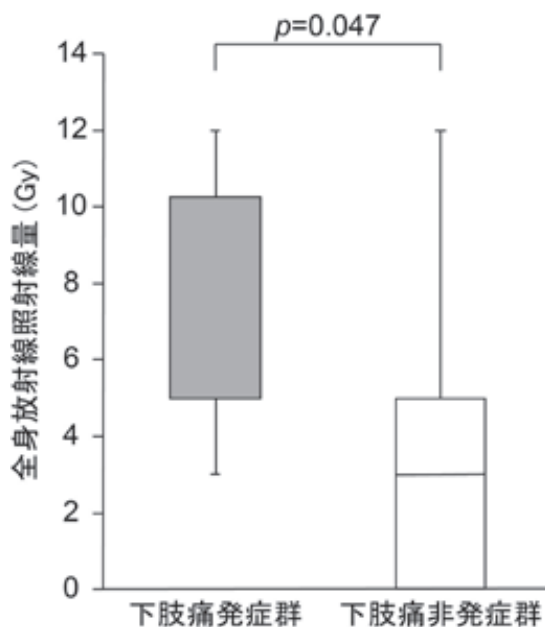


図 1. 下肢痛発症群と非発症群の全身放射線照射線量の比較

ロイドの種類や積算投与量；移植前ではTBI線量，HLA適合性，ドナーの種類；移植後ではGVHD発症の有無や種類，罹患臓器数)の中から検討したところ，TBI線量(図1)とプレドニゾン換算したステロイド製剤の積算投与量(注射製剤単独量および経口製剤と注射製剤の合計量)が有意に関連していた(図2)。さらに，使用された6種類の注射ステロイド製剤ごとに検討したところ，メチルプレドニゾン(ソルメドロール)とデキサメサゾン(デカドロン)の積算投与量が有意に下肢痛の発症と関連していた(図3)。

## 考 察

造血幹細胞移植後に発生する主な運動器障害に

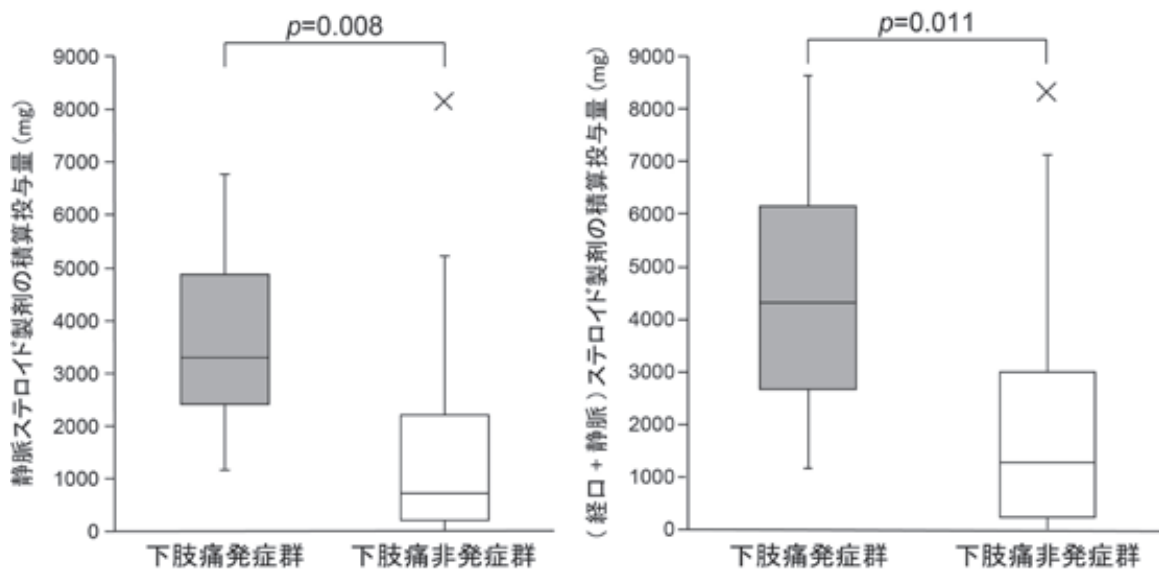


図2. 下肢痛発症群と非発症群のステロイド製剤の積算投与量(プレドニゾロン換算)の比較. 左は注射製剤単独の投与量, 右は経口製剤と注射製剤の合計投与量

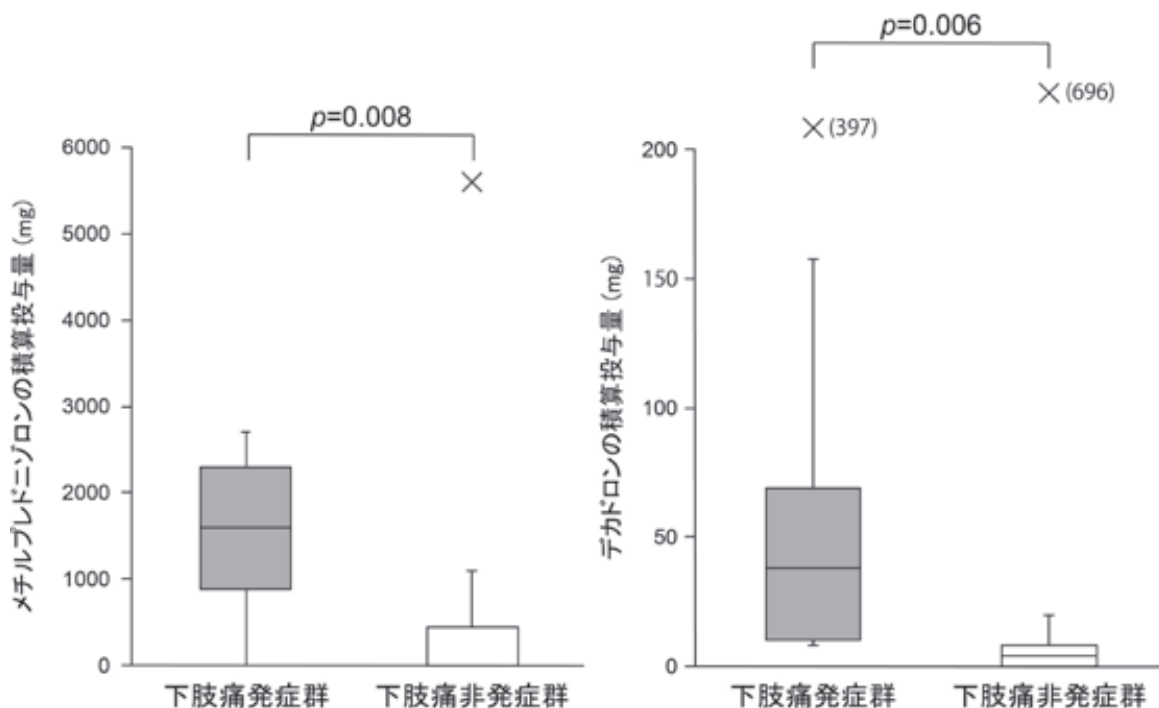


図3. 下肢痛発症群と非発症群の各注射ステロイド製剤の積算投与量の比較. 左はメチルプレドニゾロンの投与量, 右はデカドロンの投与量

は, 骨壊死のほかに骨量減少や筋量減少がある<sup>9)10)</sup>. 骨壊死は, 壊死部の骨に圧潰を生じると痛みが発生し, 骨量減少が軽微な外力で脆弱性骨折を引き起こすと痛みの原因となる. 筋量減少

は, 支持性が弱まって関節への負担が増大すれば, 間接的に靱帯や腱の付着部や筋実質に損傷を生じる可能性がある. そのほか, 移植後にしばしば発生する慢性 GVHD には一症状として関節痛

を生じることがある<sup>4)</sup>。まれな病態としてタクロリムスやシクロスポリンといった免疫抑制薬による神経障害性疼痛や全身放射線照射後の骨軟骨腫によっても運動器に疼痛を生じる<sup>5)8)</sup>。渉猟し得た限り、小児同種造血幹細胞移植後に発生する下肢痛症例を検討した報告は皆無であった。

造血幹細胞移植後に発生する AVN のリスク因子については、数々の報告がある。小児期に移植を行った研究では、いずれも移植時年齢がリスク因子として抽出されており、特に 10 歳以上で発生リスクが高くなると報告されている<sup>7)</sup>。本研究でも、AVN 2 症例の移植時年齢はいずれも 15 歳と年長であった。そのほかに報告されているリスク因子は、女性、悪性血液疾患、骨髓破壊的前処置、全身放射線照射、臍帯血移植、GVHD の発症、ステロイドの使用などである<sup>2)7)</sup>。興味深いことに、移植前の骨密度低下や移植後の急激な骨量減少は、リスク因子ではないとの報告があり、骨壊死と骨量減少に密接な関連は少ないと考えられる<sup>10)</sup>。

小児造血幹細胞移植後 AVN の発症時期については、移植から平均 14 か月との報告がある<sup>2)7)</sup>。本研究の 2 例の AVN 症例は、移植から半年以降 2 年以内に発症していた。一方、脆弱性骨折や付着部炎による 3 例の下肢痛は移植から半年以内に発症していた。造血幹細胞移植後の骨量や筋量は、それぞれ移植から 100 日以内、3 か月以内の比較的短期間に急激に減少すると報告されている<sup>1)10)</sup>。つまり、AVN 以外の運動器由来の下肢痛は、骨量や筋量が急激に減少する移植後早期の回復期に活動量が増加することによって発症すると考えられる。

本研究の弱点として、①小児科から紹介された患者のみを下肢痛発症群としたこと、②ステロイドの使用期間をリスク因子として考慮していないこと、③MRI による AVN 発生のスクリーニングを行っていないこと、④化学療法薬や免疫抑制薬をリスク因子として考慮していないことなどが挙げられる。

## 結 論

(1) 小児 allo-HSCT では、移植治療期間中のステロイド製剤の積算投与量が移植後下肢痛の発症リスク因子である。

(2) 注射ステロイド製剤の中では、メチルプレドニゾロンとデキサメサゾンの積算投与量が移植後下肢痛の発症と有意に関連する。

(3) AVN 以外の運動器由来の下肢痛は、移植後半年以内の比較的早期に発症する傾向がある。

## 文献

- 1) Bechard LJ, Gordon C, Feldman HA et al : Bone loss and vitamin D deficiency in children undergoing hematopoietic cell transplantation. *Pediatr Blood Cancer* **62** : 687-692, 2015.
- 2) Faraci M, Calevo MG, Lanino E et al : Osteonecrosis after allogeneic stem cell transplantation in childhood. A case-control study in Italy. *Haematologica* **91** : 1096-1099, 2006.
- 3) Hautmann AH, Elad S, Lawitschka A et al : Metabolic bone diseases in patients after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation: report from the Consensus Conference on Clinical Practice in chronic graft-versus-host disease. *Transpl Int* **24** : 867-879, 2011.
- 4) Inamoto Y, Pidala J, Chai X et al : Assessment of joint and fascia manifestations in chronic graft-versus-host disease. *Arthritis Rheumatol* **66** : 1044-1052, 2014.
- 5) King EA, Hanauer DA, Choi SW et al : Osteochondromas after radiation for pediatric malignancies: a role for expanded counseling for skeletal side effects. *J Pediatr Orthop* **34** : 331-335, 2014.
- 6) Leung W, Ahn H, Rose SR et al : A prospective cohort study of late sequelae of pediatric allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Medicine* **86** : 215-224, 2007.
- 7) Li X, Brazauskas R, Wang Z et al : Avascular necrosis of bone after allogeneic hematopoietic cell transplantation in children and adolescents. *Biol Blood Marrow Transplant* **20** : 587-592, 2014.
- 8) Prommer E : Calcineurin-inhibitor pain syndrome. *Clin J Pain* **28** : 556-559, 2012.

- 9) Schulte CMS, Beelen DW: Bone loss following hematopoietic stem cell transplantation: a long-term follow-up. *Blood* **103** : 3635-3643, 2004.
- 10) Schulte CMS, Beelen DW : Low Pretransplant Bone-Mineral Density and Rapid Bone Loss Do

Not Increase Risk for Avascular Osteonecrosis after Allogeneic Hematopoietic Stem Cell Transplantation. *Transplantation* **79** : 1748-1755, 2005.

## 受傷機転 SER (supination-external rotation) の 脛骨遠位骨端線損傷に対する手術治療

いわき市立総合磐城共立病院 整形外科

笹 島 功 一

**要 旨** 脛骨遠位骨端線損傷の観血的治療に関して、整復阻害因子である骨膜嵌入の詳細な状態や整復の具体的手技に言及した報告は少ない。本損傷の Dias 分類 Supination-External Rotation または同様の受傷機転といわれる症例で、当科で観血的整復固定手術を行い1年以上経過観察し得た23足を対象とした。受傷時平均年齢は12.5歳だった。手術は前外側アプローチで行い、術中の観察では2例を除く全例で脛骨前面の骨膜が骨端線損傷部位の近位で破綻して、遠位の骨端内に張り付くように嵌入していた。骨膜嵌入の解除後も全例で単純な徒手整復は困難で、骨把持鉗子等の器具で骨片間を強力に内旋することで、整復が達成された。固定には海綿骨螺子とキルシュナー鋼線を用い、全例で骨癒合が得られ、成長障害、機能障害ともになかった。

### 序 文

脛骨遠位骨端線損傷の観血的治療において、整復阻害因子の主たる原因である骨膜嵌入の詳細と整復操作の具体的手技に言及した報告はほとんどない。今回我々は、本損傷のうち、Dias 分類<sup>2)</sup>の Supination-External Rotation (SER) について、比較的多数の経験から一定の知見を得たので、報告する。

### 対 象

当科で2003年以降、観血的整復固定術を行った脛骨遠位骨端線損傷のうち、Dias 分類 SER10 足と、同様の受傷機転とされる<sup>4)</sup> triplane 骨折11足、Tillaux 骨折2足、計23足を対象とした。受傷時平均年齢12.5歳(9~14歳)、男子20例、女子3例、平均経過観察期間17.3か月(12~25か

月)だった。

### 方 法

手術適応はX線、またはCTで2 mm以上の転位のあるものとした。

手術は前外側アプローチで、第3腓骨筋腱の外側から皮切を加え、浅腓骨神経を温存し、損傷部位に到達し、骨膜嵌入の状態を確認した。骨膜嵌入の解除には、嵌入のパターンを理解し、鉗子等で引きずり出す必要があった。整復には整復鉗子を使用、固定にはキルシュナー鋼線を骨端線を越えて、海綿骨螺子を骨端線を越えずにそれぞれ1、2本ずつ使用した。

後療法は、3週間の短下肢ギプス包帯固定後、可動域訓練を開始、痛みに応じて部分荷重を行い、2か月までには全荷重歩行とした。抜釘は、全例で術後5~6か月で行った。

**Key words** : distal tibial physeal injury (脛骨遠位骨端線損傷), Dias classification supination-external rotation (Dias 分類 SER), interposition of the periosteum (骨膜嵌入), open reduction and interanal fixation (観血的整復固定)

**連絡先** : 〒 973-8555 福島県いわき市内郷御厩町久世原 16 いわき市立総合磐城共立病院 整形外科 笹島功一  
電話 (0246) 26-3151

**受付日** : 2017 年 1 月 31 日



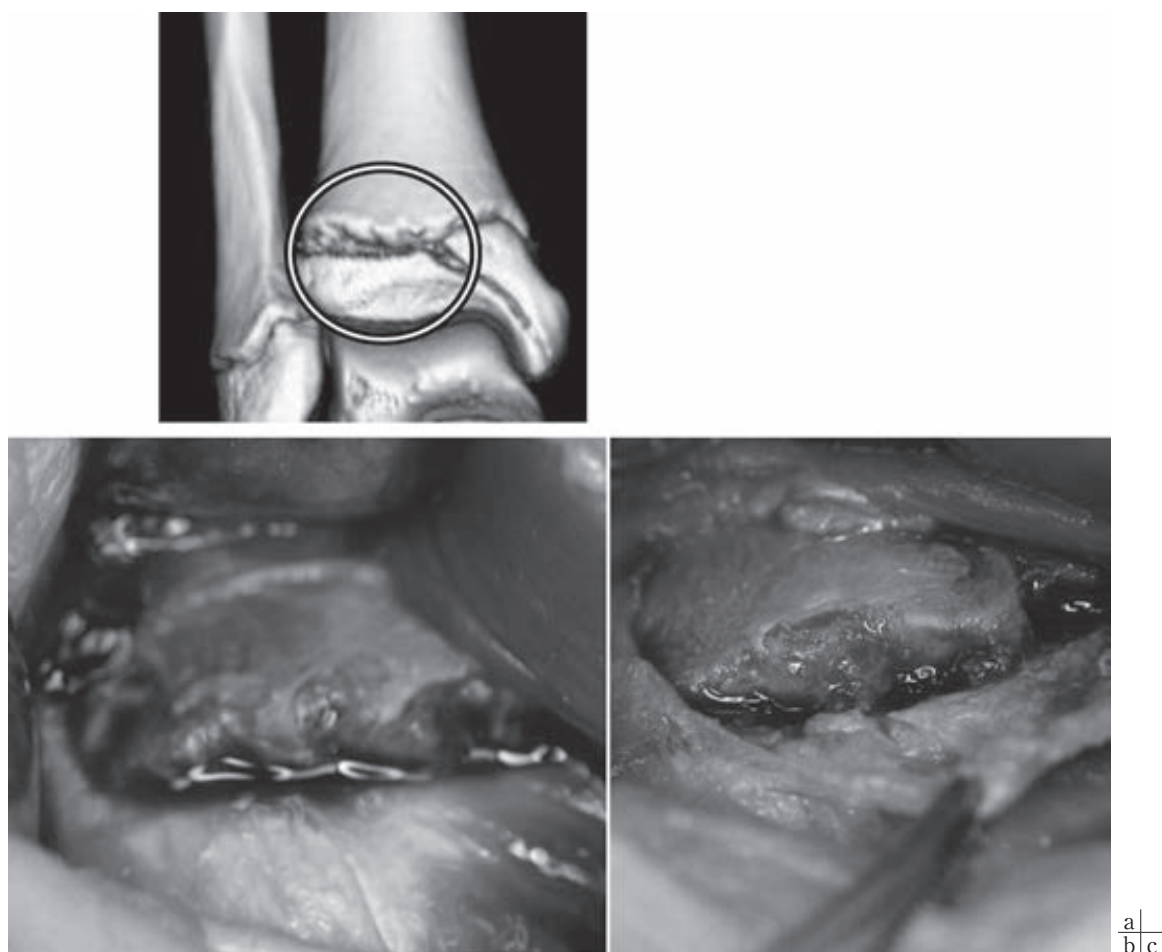


図1. 骨膜嵌入とその解除

a : 3DCT (triplane fracture 例) ○印が肉眼所見部

b : 骨膜嵌入部 骨端線近位の皮質骨が露出, 骨膜は骨端線損傷部に嵌入している

c : 嵌入した骨膜を解除, 鑷子で保持している

## 結 果

臨床成績は, 23 例全例が Lintecum ら<sup>5)</sup>の評価基準で, 対側肢と同様の可動域 (差が  $5^{\circ}$  以内), 変形なし, 骨癒合完了, 成長停止あるいは関節変性変化なしの excellent だった. 全例で, 術後感染症や神経障害などの合併症はなかった.

骨膜嵌入の状態を術中確認すると, 骨端線近位の骨膜が剝離し, 同部の皮質骨が露出し, その直下で剝離した骨膜が遠位骨片の損傷部に張り付くように嵌入していた (図1). このような骨膜嵌入の所見は, SER10 足中 10 足, triplane 骨折 11 足中 10 足, Tillaux 骨折 2 足中 1 足, 全体で 23 足

中 21 足に認められた. このような骨膜嵌入は, どの症例でも同じパターンだった.

術中の整復操作は, 全例で骨膜解除後も徒手整復では不可能だった. 全例で SER の転位を整復するには, 整復鉗子を一方は骨端線近位の内側で, 他の一方は骨端線遠位の外側で把持し, 強く挟み込むことで内旋, 回内の整復が達成できた (図2).

## 症例提示

9 歳男児, SER stage II. 初診時 X 線像を示す (図3). 術中所見では骨端線損傷部位への骨膜嵌入を認め, それを解除, 整復, 固定した. X 線像

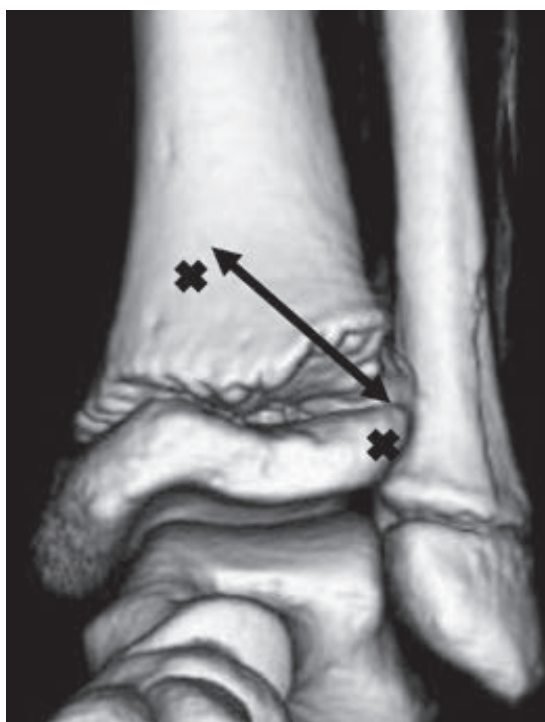


図2. 整復操作の手技

×の位置に整復鉗子をかけて、矢印(×⇔×)方向に引き寄せると、内旋、回内の整復が達成できる

による経過では、術前から術後で良好に整復された(図4)。最終調査では骨端線の早期閉鎖を認めず、臨床的にも Lintecum ら<sup>5)</sup>の評価基準で、excellent だった。

## 考 察

本損傷における骨膜嵌入解除の意義は、第一に、整復阻害因子のほとんどが骨膜嵌入であることで、さまざまな報告<sup>4)7)</sup>がある。第二に、骨膜嵌入が骨端線早期閉鎖の原因であることで、これは動物実験で証明されている<sup>6)9)</sup>。

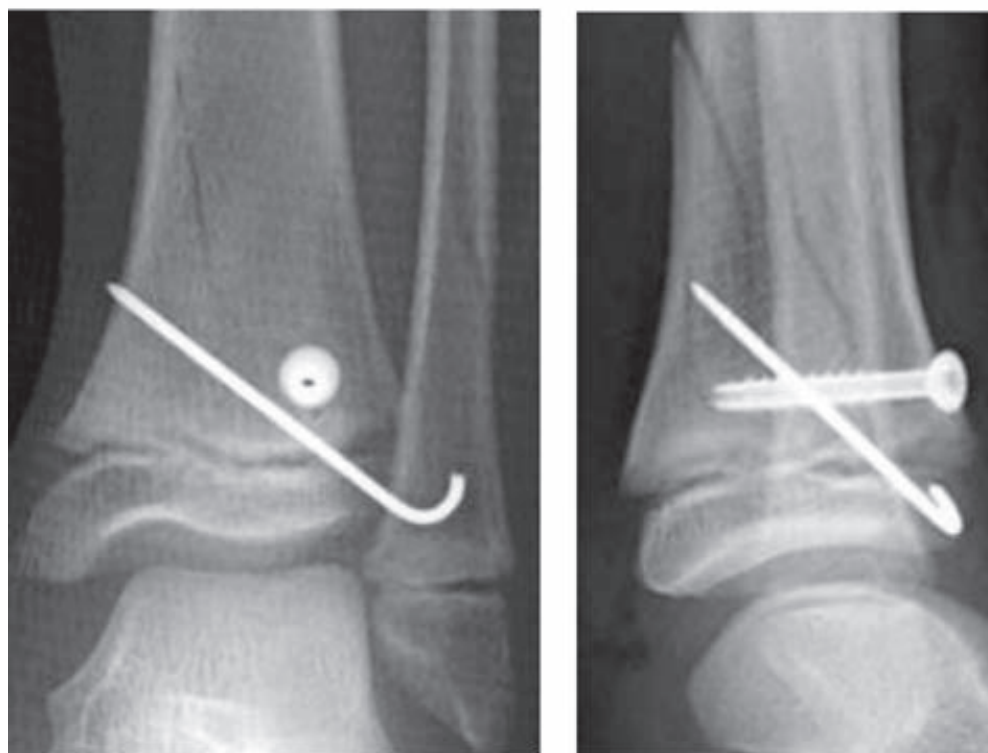
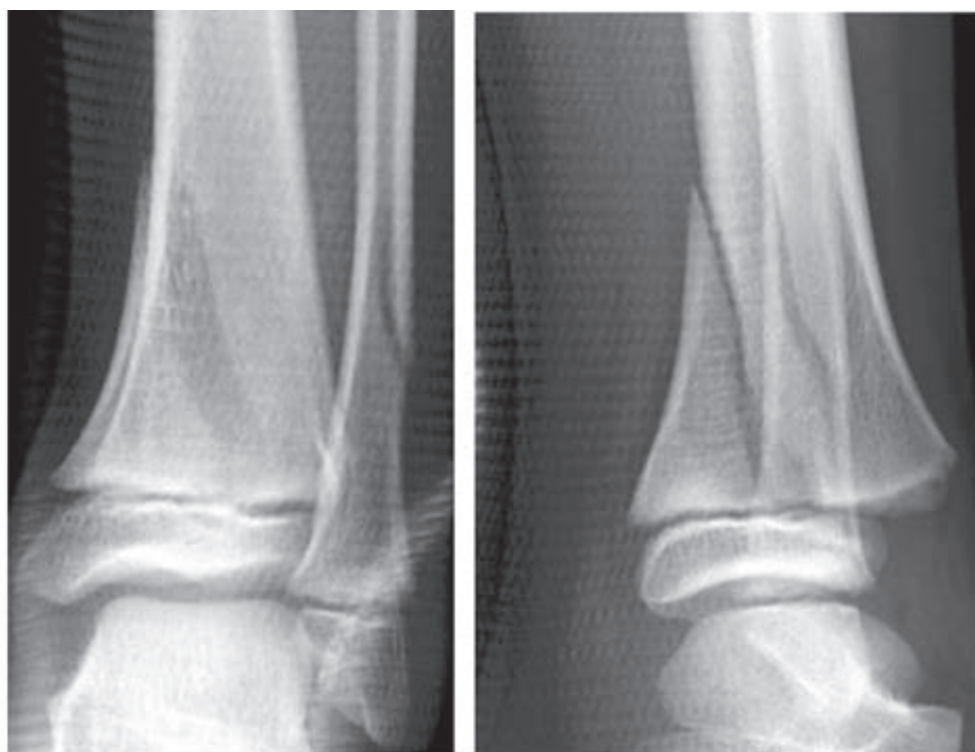
これまでこうした骨膜嵌入に関する所見の詳細な報告はほとんどない。Barmada<sup>1)</sup>らは、その論文の中で骨膜嵌入の図を提示しており、その図からは我々<sup>8)</sup>と同様の所見であることが推定されるが、論文中には具体的記述はない(図5)。いずれにせよ、嵌入のパターンを理解することがその解除に重要と考えられる。

さらに本損傷における骨膜嵌入の機序を論じた



図3. 初診時 X 線像

a: 正面像 b: 側面像



a|b  
c|d

図4. 単純X線像, 術前, 術後  
上段 術前 a: 正面像 b: 側面像  
下段 術後 c: 正面像 d: 右側面像



図5. 骨膜嵌入の二つの模式図  
a : Barmada ら<sup>1)</sup>の模式図。詳細に確認すると骨膜の剥離部分と嵌入パターンが理解できる。  
b : 笹島ら<sup>7)</sup>の模式図。矢印は骨膜が近位脛骨で剥離していることを示す。

報告も、検索した限りでは、これまでなかった。これを考察するためモデル実験を行った。脛骨遠位部の骨格標本を模したプラスチック製の脛骨モデルに骨折部を作製し、全体を骨膜に模したゴムで被覆した。これに Supination-External Rotation の力を加えると、この操作で生じた前方の空間に陰圧が生じ、ゴムの膜が引き込まれた(図6)。実際には、ここで近位の脆弱な骨膜が剥離して、

損傷部に嵌入すると推定された。

本損傷の整復操作の実際では、廣田<sup>3)</sup>らは、嵌入了骨膜を取り出すだけでは整復位の獲得は困難であり、骨幹端部を骨把持鉗子で挟み込むなどの大きな力が必要であると述べている。我々の症例でも術中徒手整復のみで整復可能だった症例はなく、整復鉗子等何らかの器具を要した。

最後に、今回、我々の症例の臨床成績がすべて excellent だったのは、骨膜嵌入を除去し、解剖学的整復が得られたこともあるが、極端な高エネルギー外傷や開放骨折の症例がなかったことも一因と考えられた。

### まとめ

脛骨遠位骨端線損傷において、受傷機転が SER の症例では、骨膜嵌入には一定のパターンがあり、それを理解していないとその解除は困難である。さらに、骨膜解除ができて、徒手整復では解剖学的整復は達成できず、受傷機転を考慮し器具を用いた、強力な内旋方向の整復を要するものと考えられた。

### 文献

- 1) Barmada A, Gaynor T, Mubarak SJ : Premature physeal closure following distal tibia physeal fractures A new radiographic predictor. J Pediatr Orthop **23** : 733-739, 2003.
- 2) Dias LS, Tachdjian MO : Physeal injuries of the ankle in children. Classification. Clin Orthop Relat Res **136** : 230-233, 1978.
- 3) 廣田高志, 尾上英俊, 亀川史武 : 脛骨遠位骨端線離解の手術治療経験. 骨折 **36** : 375-377, 2014.
- 4) 井上 博 : 「脛・腓骨遠位骨端線損傷」, 小児四肢骨折治療の実際, 第2版, 金原出版, 東京, 405-431, 2001.
- 5) Lintecum N, Blasier RD : Direct reduction with indirect fixation of distal tibial physeal fractures. A report of a technique. J Pediatr Orthop **16** : 107-112, 1996.
- 6) Phieffer LS, Meyer RA Jr, Gruber HE et al : Effect of interposed periosteum in an animal physeal fracture model. Clin Orthop Relat Res **376** : 15-25, 2000.

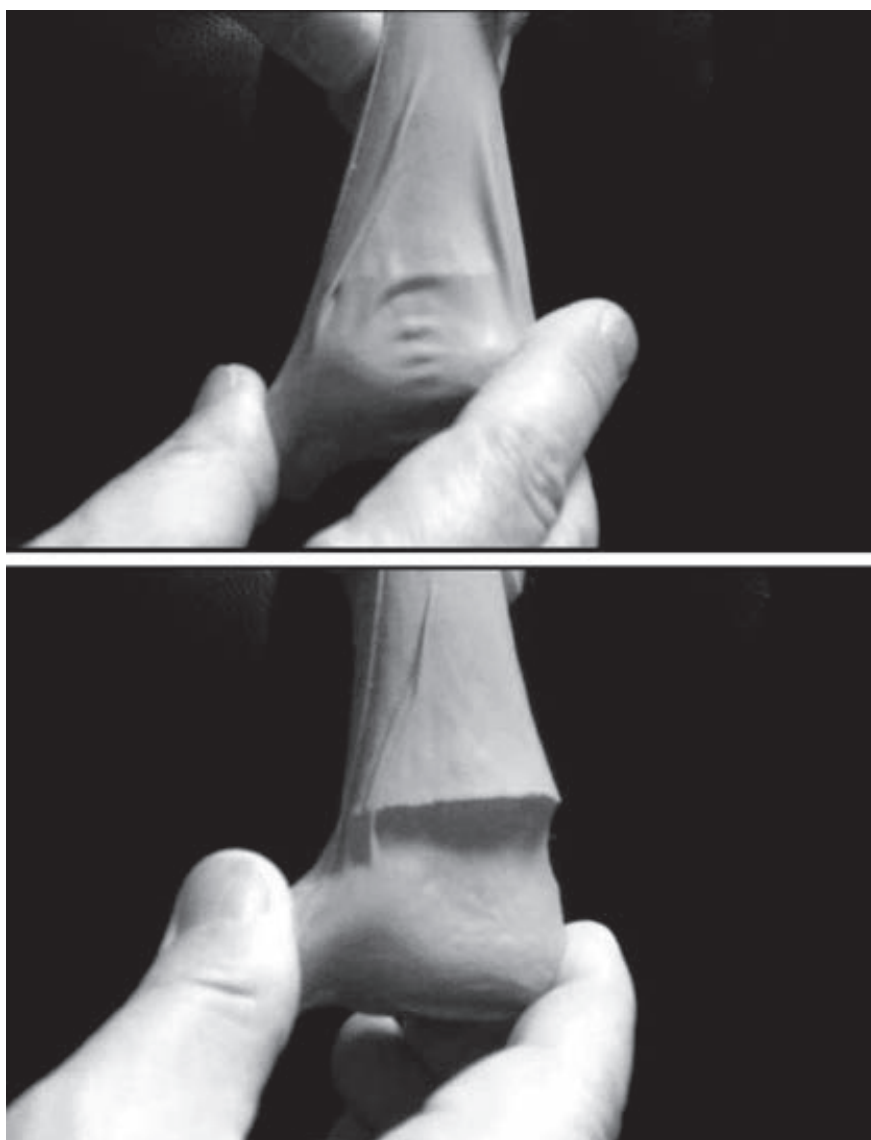


図 6. 骨端線損傷のモデル実験

a : 中間位

b : Supination-External Rotation 時. 骨膜に模したゴム膜が転位によって生じた陰圧で引き込まれるように陥凹している.

- 7) Rohmiller MT, Gaynor TP, Pawelek J et al : Salter-Harris I and II fractures of the distal tibia. Does mechanism of injury relate to premature physeal closure? J Pediatr Orthop 26 : 322-328, 2006.
- 8) 笹島功一, 相澤利武, 峯田光能ほか : 小児脛骨遠

位骨端線損傷における骨膜嵌入について. 骨折 34 : 641-644, 2012.

- 9) Wirth T, Byers S, Byard RW et al : The implantation of cartilaginous and periosteal tissue into growth plate defects. Int Orthop 18 : 220-228, 1994.



## 骨形成不全症の下腿変形に対する矯正手術に ブロックスクリューを併用した一例

熊本県こども総合療育センター

久 嶋 史 枝・池 邊 顕嗣朗・坂 本 公 宣

**要 旨** 骨形成不全症 Osteogenesis Imperfecta(以下, OI)の四肢長管骨変形には, Sofield 法や Telescoping nail 法などの骨切り・髓内釘手術が行われる。しかし, 下腿変形では髓内釘がキルシュナー鋼線に限定されることも多く, cut out や脱転等のトラブルにより頻回の手術を余儀なくされることがある。髓内釘トラブル防止目的で, OI の下腿変形に対する Sofield 変法に 'block screw' を併用した。【症例】16 歳, 男子, OI Silence IV 型。生後 9 か月時の初回手術以来, 下腿に対し頻回の手術歴あり。13 歳時に両側下腿に Sofield 変法を行う際に, 髓内釘の遠位前方に皮質骨螺子を留置した。【結果】2 年 8 か月以上トラブルなく経過し, 5 年半ぶりのつかまり立ち再獲得など, 日常生活動作でも良好な効果を認めた。OI に対する Sofield 変法施行時の block screw 併用は, 有用な手段の一つと考える。

### はじめに

骨形成不全症 Osteogenesis Imperfecta(以下, OI)は, 骨脆弱性を主徴とし, 易骨折性や進行性の骨変形を示す骨系統疾患である。OI の四肢長管骨変形は, 易骨折性を助長し, 日常生活動作 Activities of Daily Living(ADL)障害の原因ともなり得るため治療対象となる。治療は主に外科的に行われ, 四肢の変形矯正および骨折時の転位防止等の目的で Sofield 法や Telescoping nail 法などの骨切り・髓内釘固定術が頻用される。しかし, 下腿変形に対しては Telescoping nail 法は適応しづらく, 髓内固定具がキルシュナー鋼線(K-wire)に限定されることも多い。そのため, cut out や脱転, 成長対応不能などが生じ, 頻回の手術を余儀なくされることが少なくない。今回, OI の下腿変形矯正手術として Sofield 変法を行う際に, K-wire の cut out 防止目的に 'block screw' を併

用し, 一定の効果が得られたので報告する。

### 症 例

16 歳, 男子, OI Silence 分類 IV 型である。生後 1 か月時に初回骨折として右上腕, 両前腕, 両大腿の骨折を認め, 生後 9 か月時に両下腿に対する矯正骨切り術が施行された。以後, 下腿骨は髓内 K-wire の cut out や脱転, cut out 部での骨折等を繰り返し, これまでに右 7 回, 左 6 回と頻回の手術を要してきた(図 1)。13 歳 5 か月で再度手術を予定したが, その時点で右下腿は 1 年 3 か月前の抜釘により前弯変形が強くなっており, 左下腿は 10 か月前に cut out した K-wire の皮下突出が進行していた(図 2)。これに対し両側下腿への Sofield 変法を計画し, 'block screw' を併用した。

### 方 法

Sofield 変法を施行する際に髓内 K-wire の cut

**Key words** : osteogenesis imperfecta(骨形成不全症), leg deformity(下肢変形), Sofield's method(Sofield 法), block screw(ブロックスクリュー)

**連絡先** : 〒 869-0524 熊本県宇城市松橋町豊福 2900 熊本県こども総合療育センター 久嶋史枝 電話(0964)32-1143

**受付日** : 2017 年 1 月 31 日

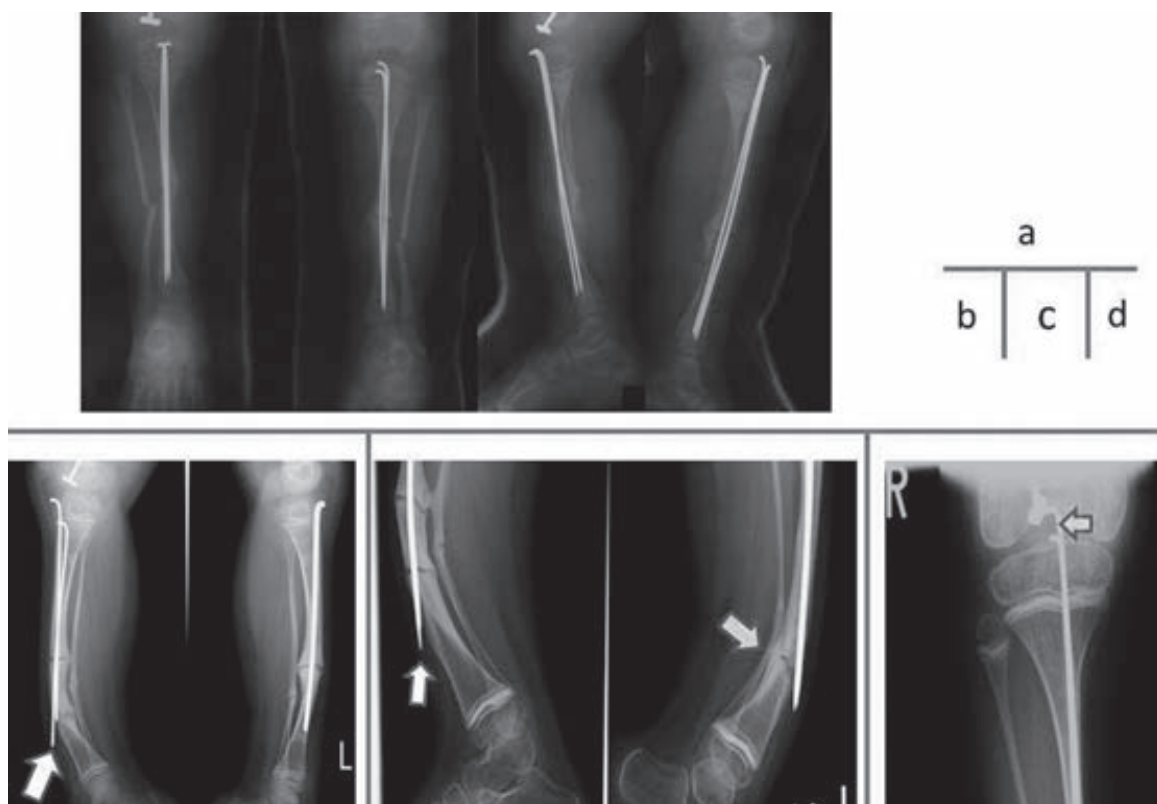


図1. 従来法後の髓内釘トラブル(各矢印)

a : Sofield 変法術直後

b : 髓内 K-wire の cut out

c : cut out した髓内 K-wire の皮膚への突出, cut out 部での骨折

d : 髓内 K-wire の脱転

out 防止目的に, 髓内 K-wire 遠位の髓腔が比較的広い部位にて内側より外側へ, かつ K-wire 前面に接するように皮質骨スクリューを挿入した(図2). なお, このスクリューを block screw と呼ぶものとした. 使用した髓内 K-wire の径は 2.0 mm, block screw の径は 2.7 mm であり, 手術時間は 6 時間 45 分(術後ギプス処置時間を含む), 出血量は 214 g であった. 後療法は, X 線画像にて骨切り部の仮骨を確認するまでの 5 週間は大腿から足尖部までのギプス固定を行い, ギプス除去後に筋力・可動域・ADL 訓練を開始した.

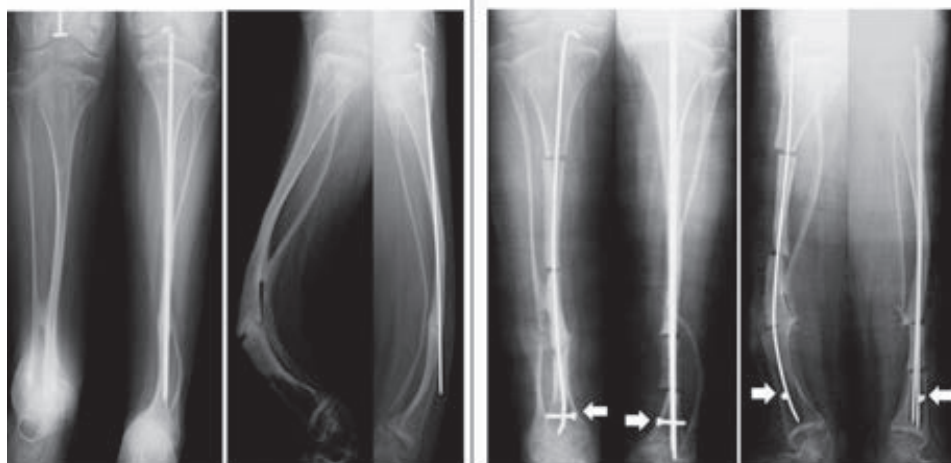
これまでに施行した計 13 回の Sofield 変法(単独法)と今回の block screw を併用した方法(併用法)の術後経過を後方視的に比較し, block screw による髓内 K-wire トラブル防止効果や ADL レベルへの影響について検討した.

## 結 果

併用法施行から現在まで 2 年 8 か月以上が経過しているが, K-wire の cut out や脱転などの髓内釘トラブルはなく, 骨折も認めていない(図3).

手術から cut out までの期間について比較したところ, これまで 13 回の単独法施行時の平均が 314 日間であったのに対し, 併用法術後は現時点で 994 日間 cut out は発生しておらず, block screw による cut out 防止効果を示唆する結果であった.

また, 本症例の生涯 ADL レベルを検討したところ, 3 歳 2 か月でつかまり立ち, 4 歳 5 か月で独歩を獲得したものの, cut out や骨折により立位不能となる時期に度々 ADL レベルが低下しており, 8 歳 5 か月時以降は立位をとれずに経過し



a|b

図 2. block screw 併用法の術前後 X 線写真

a: 術前. 右側は 1 年 3 か月前に cut out により抜釘が行われており, 前弯変形が強い. 左側は髓内 K-wire が cut out している.

b: 術後. 両側とも髓内 K-wire の遠位前方部に内側より block screw を挿入した(矢印).

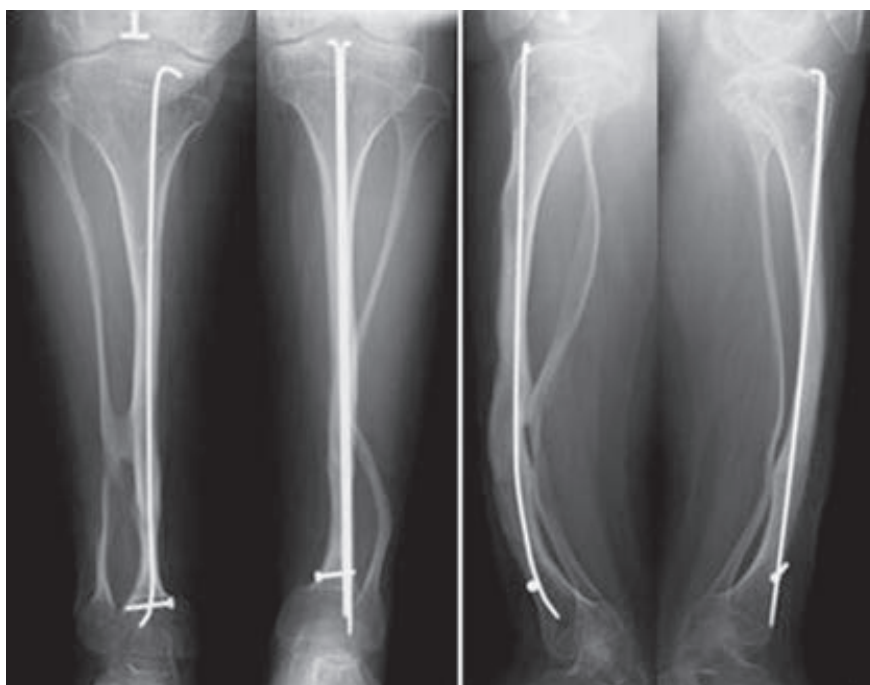


図 3. block screw 併用法術後 2 年 8 か月後の X 線写真

術後経過中に一時 block screw の前方への移動傾向を認めたが, その後 1 年半以上変化はない.

ていた. そのため, 併用法術前 ADL レベルは車椅子移乗やトイレ移動は全介助, 床上はいざり移

動であった. 併用法術後は, 両側下肢への荷重が可能な立位訓練期間が延長し, 術後 6 か月でつか

まり立ちを再獲得した。結果として、5年半ぶりに日常生活での立位が可能となり、車椅子からトイレや床への移乗で自立し、生活自立度改善と介助量減少を認めた。

## 考 察

OIはI型コラーゲン遺伝子の異常が原因で、I型コラーゲンの質的あるいは量的異常を来す遺伝性骨系統疾患であるが、骨脆弱性が主徴であり易骨折性や進行性の骨変形を示す。根本治療がない現状では、治療の目的は患者の能力を最大に発揮できるよう変形や障害を最少化することとなる。特に四肢長管骨変形は、四肢の支持性を低下させるため、荷重をはじめとするADLに困難を生じるうえ、易骨折性や骨変形進行の助長が危惧される。そのため、変形の矯正や予防を目的として、髓内固定手術をはじめとする治療が行われている<sup>2)</sup>。

Sofieldらは、OIの長管骨に対する手術として矯正分節骨切りと髓内釘固定を行う術式を提唱し<sup>5)</sup>、OIを含む症候性長管骨変形に適応できるとして詳細な報告をした<sup>6)</sup>。その後、Sofield法の皮切を骨切り部に限定することで低侵襲、骨癒合促進に有利となったSofield変法が報告され<sup>4)</sup>、我々もOIの下腿変形に対する治療に採用している。Balkeyらは、矯正骨切り後の髓内釘に伸長性nailを用いるTelescoping nail法<sup>1)</sup>を報告し、成長に対応し手術頻度を減らせるため頻用されている。これらの手術が患者の立位や歩行の可能性を拡大し得ることは、既に明白である<sup>7)</sup>。

しかし、Telescoping nail法は、膝関節や足関節を展開するなど、手術侵襲が大きく手技がやや煩雑であることに加え、OIの下腿骨髓内径は著しく小さい一方で、市販されているtelescopic rodの最小径は3 mmであることを考慮すると、下腿変形矯正手術には適応しづらい。そのため、下腿変形に対してはSofield変法が用いられ、しかも髓内釘は小径のK-wireに限定されることも多い。ただし、髓内K-wireにはcut outや脱転、成長対応不能などのリスクがあり、手術頻度増加

が懸念される。本症例も、幼少時よりcut outや脱転の髓内釘トラブル、骨折等により頻回のSofield変法が行われており、その度に下肢への荷重不能な期間が必要でADL低下を認めていた。

一方、一般的な脛骨骨折に対して小径の髓内釘で治療する際の手法として、Poller screw併用髓内釘手術がある<sup>3)</sup>。これは髓内にあらかじめスクリューを挿入しておくことで、理想的な位置に髓内釘を誘導する手法であるが、結果的に髓内釘と皮質骨との接触面積を増やし髓内釘の脱転防止にも寄与するとされる。この髓内スクリュー留置による髓内釘と皮質骨との接触面積増加効果は、髓内K-wireのcut out防止にも役立つと期待し、Poller screw併用髓内釘手術をOIの下腿変形矯正手術に応用した。つまり、通常OIの下腿骨には前方凸の変形が生じ、髓内K-wireの遠位端前方にてcut outが発生するため、K-wireの遠位前方にblock screwを挿入した。Block screw近傍での骨折リスク上昇が懸念されたものの、結果として骨折は発生せず、従来よりも長期間cut outや脱転等の髓内K-wireトラブルも防止できた。経過中の一時期、X線上でblock screwの前方への移動傾向を認めたものの、その後約2年間block screwの位置は変わっておらず、髓内K-wireもcut outには至っていない。

さらに、両側脛骨にblock screw併用法を行ったことで、両下肢への荷重可能な期間が延長し、5年半ぶりのつかまり立ち再獲得とその後2年以上の維持につながった。日常生活自立度や介助量が併用法前後で大きく変わっていることから、ADLレベルにも良好な効果をもたらしたものと考ええる。

以上より、OIの下腿変形に対するSofield変法施行時にblock screwを併用することで、髓内K-wireトラブルをより長く防止できADLレベルにも好影響を与える可能性が示されたと考える。

## 結 語

(1) OIの下腿変形矯正手術としてSofield変法を行う際にblock screwを併用した。block

screw 併用による術中・術後の合併症は発生しなかった。

(2) 髄内釘の cut out や脱転を長期間防止でき、ADL にも好影響を与えた。

(3) OI の下腿変形に対する block screw 併用 Sofield 変法は、簡便ながら有用な方法と考える。

## 文献

- 1) Bailey RW, Dubow HI : Studies of longitudinal bone growth resulting in an extensible nail. Surg Forum 14 : 455-458, 1963.
- 2) King JD, Bobechko WP : Osteogenesis imperfecta. An orthopaedic description and surgical review. J Bone Joint Surg 53-B : 72-89, 1971.
- 3) Krettek C, Stephan C, Schandelmaier P et al : The use of Poller screws as blocking screws in stabilising tibial fractures treated with small diameter intramedullary nails. J Bone Joint Surg 81-B : 963-968, 1999.
- 4) Li YH, Chow W, Leong JC : The Sofield-Millar operation in osteogenesis imperfecta. J Bone Joint Surg 82-B : 11-16, 2000.
- 5) Sofield HA, Page MA, Mead NC : Multiple osteotomies and metal-rod fixation for osteogenesis imperfecta. J Bone Joint Surg 34-A : 500, 1952.
- 6) Sofield HA, Millar EA : Fragmentation, realignment, and intramedullary rod fixation of deformities of the long bones in children : a ten-year appraisal. J Bone Joint Surg 41-A : 1371-1391, 1959.
- 7) Tachdjian MO : Clinical pediatric orthopaedics, the art of diagnosis and principles of management, Appleton & Lange, 464, 1997.



# 麻痺性内反凹足変形に対するシリアルキャスト矯正療法の 短期治療成績と保存治療の限界

沖縄県立南部医療センター・こども医療センター 整形外科

金城 健・西 竜一・我謝 猛次・栗國 敦男

**要 旨** 内反凹足変形は、前足部回内、中足部縦アーチ増高、後足部内反する複合変形で麻痺性疾患に合併することが多い。近年、フランスから内反凹足変形に対しシリアルキャスト矯正法が有効であると報告があり、2013年から当科で導入し良好な短期成績を得たので報告する。対象は、初期治療でシリアルキャスト矯正のみで加療を行った8例8足(男児1例、女児7例)、ギプス矯正開始平均7歳2か月、最終調査時平均9歳2か月。臨床評価として内反凹足評価法を定義して評価した。矯正後は、統計学的に有意に矯正が得られ、最終観察時には変形再発傾向認めず。麻痺性疾患に伴う内反凹足変形は「筋インバランス」が病因で、根本的な原因の麻痺の治療が困難であることから再発は高率である。そのため、成長終了まで可能な限りメスを入れないようにシリアルキャスト矯正で対応し、必要があれば最小軟部組織解離術を併用して対応し、計画的に手段を残してマネージメントすることが重要だと考える。

## はじめに

内反凹足変形は、前足部が回内し、中足部の縦アーチが増高し、後足部が内反する複合変形で病因の約80%が症候性であり、その中でも神経筋疾患のCharcot-Marie-Tooth病に合併することが多い。病因は、「筋インバランス」とする報告が多いが、詳細はまだ明らかになっていない<sup>7)</sup>。従来の治療は外科の治療が中心で、ギプス矯正や装具療法は効果に乏しいというのが一般的なコンセンサスである。近年、フランスから内反凹足変形に対してシリアルキャスト矯正が効果的であるとの報告があり<sup>8)</sup>、施設見学、直接のギプス矯正法指導を受けた後に当科で試みている。Charcot-Marie-Tooth病・脳性麻痺・二分脊椎に伴う麻痺性内反凹足変形8例8足に対してシリアルキャスト

矯正を行い短期的に良好な矯正が得られたので報告する。

## ギプス矯正法(図1)

助手が膝を軽度屈曲位で固定し、足関節背屈のカウンターとなるように膝から尾側に軸圧をかけながら下腿を内旋。術者が後足部を外反し、前足部を回外しながら外転し石膏ギプスで矯正する。最後に膝軽度屈曲位で膝上までギプス固定。ギプス矯正後は再発予防目的に夜間短下肢装具治療を継続して行う<sup>10)</sup>。ギプス矯正期間は疾患や麻痺レベルに応じて1週ごとの合計2~4回のシリアルキャスト矯正を行う。

## 対象と方法

2012年1月以降、当科にて麻痺性疾患に伴う

**Key words** : pes cavovarus deformity(内反凹足変形), serial cast correction(シリアルキャスト矯正), Charcot-Marie-Tooth disease(シャルコー・マリー・トゥース病), cerebral palsy(脳性麻痺), soft tissue release(軟部組織解離術)

**連絡先** : 〒901-1193 沖縄県南風原町字新川118-1 沖縄県立南部医療センター・こども医療センター 整形外科  
金城 健 電話(098)888-0123

**受付日** : 2017年2月3日



図1. ギプス矯正方法

A1: 助手が膝を軽度屈曲位で固定し、足関節背屈のカウンターとなるように膝から尾側に軸圧をかける。  
A2: 反対の手で下腿を内旋し、後足部外反矯正のカウンターとなるように外側から内側に下腿を保持する。  
O1: 前足部を回外しながら外転して矯正。  
O2: 術者が後足部を外反  
最後に膝軽度屈曲位で膝上までギプス固定。  
ギプス矯正は疾患や麻痺レベルに応じて1週ごとの合計2~4回のシリアルキャスト矯正を行う  
※論文10)より引用

内反凹足変形に対してシリアルキャスト矯正のみで加療を行った8例8足(男1例1足, 女7例7足)の短期治療成績を検討した。基礎疾患はCharcot-Marie-Tooth病1例1足, 二分脊椎2例2足, 脳性麻痺(片麻痺4例4足, 痙性両麻痺1例1足)だった。初診時平均年齢6歳11か月, ギプス矯正開始平均7歳2か月, 最終調査時平均9歳2か月だった。

内反凹足評価法として足関節背屈(10°以上0点/0-10°未満0.5点/0°未満1点), 後足部内反の程度(内反なし0点/内反あるが徒手的に中間位まで矯正0.5点/徒手の矯正困難1点), 足部外側縁の内側カーブ(なし0点/あり1点), 凹足(なし0点/あり1点), 胼胝(なし0点/あり1点)を合計5点満点として臨床評価した。すなわち, 5点が最も変形の程度が強く, 0点は変形がないことを意味する(図2)。

## 結 果

内反凹足評価法はギプス矯正前平均2.44点で,

### 1. 足関節背屈

10°以上: 0点

0-10°未満: 0.5点

0.5点/0°未満: 1点

### 2. 後足部内反の程度

内反なし: 0点

内反あるが徒手的に中間位まで矯正: 0.5点

内反拘縮: 1点

### 3. 足部外側縁の内側カーブ

なし: 0点

あり: 1点

### 4. 凹足

なし: 0点

あり: 1点

### 5. 胼胝

なし: 0点

あり: 1点

合計5点満点(高得点が重症度が高い)

図2. 内反凹足評価法

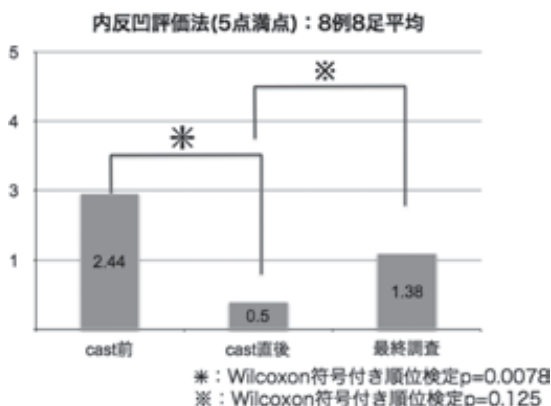


図3. 結果

ギプス矯正後平均0.50点と統計学的有意な改善を認めた(Wilcoxon符号付き順位検定p=0.0078)。ギプス矯正後平均0.5点が最終調査時平均1.38点となり, 有意差は認めなかった(p=0.125)が変形再発傾向を認めた(図3)。

矯正後変形残存した2例が軟部組織解離術を必要とした。後足部内反拘縮が残存した症例では足底腱膜解離術と後脛骨筋延長を併用し, 後足部内反拘縮と尖足拘縮が残存した症例では, アキレス腱延長を併用して加療を行った。



図4. 代表症例：6歳男児，MCTD  
a：矯正前  
b：シリアルキャスト矯正直後  
c：シリアルキャスト矯正後2年6か月  
d：シリアルキャスト矯正後3年0か月

### 代表症例

6歳男児，Charcot-Marie-Tooth病に伴う右内反凹足変形．1週ごとの合計4回のシリアルキャスト矯正を行った．矯正後は明らかに内側縦アーチが低下し，後足部内反も中間位まで矯正された．矯正前は内反凹足評価法2.5点（後足部内反の程度0.5点/足部外側縁の内側カーブ1点/凹足1点）が矯正後は0点，矯正後2年6か月に内側縦アーチ増高認め，評価法は1点，矯正後3年0か月経過時に内反凹足評価法2.5点（後足部内反の程度0.5点/足部外側縁の内側カーブ1点/凹足1点）と変形再発認めた（図4）．

### 考 察

内反凹足変形に対する従来の治療は腱移行術，足底腱膜解離術<sup>7)8)</sup>や骨切り術などの外科的治療が中心で<sup>1)~3)6)9)</sup>，ギプス矯正や装具療法は効果に乏しいというのが一般的なコンセンサスである．2011年，欧州小児整形外科学会(European Pedi-

atric Orthopaedic Society)でフランスのWicartらが内反凹足変形に対するシリアルキャスト矯正法が効果的であると報告し，2012年に施設見学，直接のギプス矯正法指導を受ける機会があり，当院でも導入し良好な成績を報告してきた<sup>4)</sup>．内反凹足変形の矯正は，Ponseti法に類似しているが，麻痺性内反凹足の対象患者は5歳から10歳の年齢層なので，前足部を回外して外転するだけでは容易に踵骨が外転・外反しない．そのため，後足部の外転・外反を補助するイメージで前足部外転・後足部外反するのが本法のコツだと考える．

我々のこれまでの経験では，シリアルキャスト矯正単独で矯正可能な症例は，後足部内反が徒手的に中間位まで矯正が可能で，尖足拘縮を合併していない症例で，後足部内反拘縮や尖足拘縮の合併は軟部組織解離等の必要性を示唆しており，最小限の軟部組織解離術とシリアルキャスト矯正の併用療法が有用である．<sup>5)</sup>麻痺性疾患に伴う内反凹足変形は，「筋インバランス」が病因で，根本的な原因である麻痺の治療が困難であることから，

再発は必発である。そのため、可能な限り足底腱膜解離術や、アキレス腱延長術など低侵襲の治療法で対応して、後内方解離術などの広範囲軟部組織解離術や骨切り術などを再発後の手段として残して治療計画することが必要だと考える。

内反凹足変形に対するシリアルキャスト矯正法の意義は、成長終了まで手術を回避できる可能性があること、手術が適切な年齢までタイムセービングできる可能性があることと考える。これまで麻痺性内反凹足変形に対するシリアルキャスト矯正の長期成績はなく、今後の課題である。

### 結 語

麻痺性内反凹足に対して、シリアルキャスト矯正は短期的には有効である。麻痺性疾患のため、シリアルキャスト矯正後の再発を認めた。成長終了まで可能な限りメスを入れないようにシリアルキャスト矯正で対応し、必要があれば最小侵襲の軟部組織解離術を併用して対応し、計画的に手段を残してマネジメントすることが重要である。

### 文献

- 1) Gould N : Surgery in advanced Charcot-Marie-Tooth disease. *Foot Ankle* 4 : 267-273, 1984.
- 2) Japas LM : Surgical Treatment of Pes Cavus by

Tarsal V-Osteotomy preliminary report. *J Bone Joint Surg* 50-A : 927-944, 1968.

- 3) 金城 健, 栗國敦男 : 凹足変形に対して中足骨骨切り術を含む併用手術を行った 1 例. *日足外会誌* 32 : 181-184, 2011.
- 4) 金城 健, 栗國敦男, 上原敏則 : 麻痺性内反凹足変形に対するギプス矯正療法による治療経験. *日足外会誌* 36 : 33-36, 2015.
- 5) 金城 健, 栗國敦男 : 麻痺性内反凹足変形に対するシリアルギプス矯正療法の限界. *日足外会誌* 37 : 211-214, 2016.
- 6) Mubarak SJ, Van Valin SE : Osteotomies of the foot for cavus deformities in children. *J Pediatr Orthop* 29 : 294-299, 2009.
- 7) Samilson RL, Dillin W : Cavus, cavovarus, and calcaneocavus. An update. *Clin Orthop Relat Res* 177 : 125-132, 1983.
- 8) Sherman FC, Westin GW : Plantar release in the correction of deformities of the foot in childhood. *J Bone Joint Surg* 63-A : 1382-1389, 1981.
- 9) Wicart P, Seringe R : Plantar opening-wedge osteotomy of cuneiform bones combined with selective plantar release and dwyer osteotomy for pes cavovarus in children. *J Pediatr Orthop* 26 : 100-108, 2006.
- 10) Wicart P : Cavus foot, from neonates to adolescents. *Orthop Traumatol Surg Res* 98 : 813-828, 2012.

# 脳性麻痺による片側股関節脱臼は側弯および呼吸機能に影響するか

榮 森 景 子<sup>1)</sup>・内 山 政 二<sup>2)</sup>・高 橋 美 徳<sup>2)</sup>

1) 国立病院機構西新潟中央病院 小児整形外科

2) 国立病院機構西新潟中央病院 整形外科

**要 旨** 寝たきり患者の麻痺性股関節脱臼に対する整復の適応については多様な意見があるが、片側例で生じた側弯の重症化が呼吸機能の低下を招くとすれば、整復の必要性は高まる。本研究は寝たきり脳性麻痺患者の自然経過を観察し、片側股関節脱臼、側弯、呼吸器障害の関係を調査した。【対象】20歳以上で生涯未歩行の脳性麻痺患者 50 人(平均  $48.6 \pm 10.8$  歳) 【方法】股関節脱臼の有無、Cobb 角、酸素飽和度( $\text{SpO}_2$ )、経皮的二酸化酸素分圧( $\text{PCO}_2$ )を調査し、股関節脱臼群と非脱臼群とを比較した。【結果】片側股関節脱臼は 50 人中 14 例(34.5%)で、Cobb 角平均は脱臼群  $69.3 \pm 37.1^\circ$ 、非脱臼群  $31.2 \pm 36.6^\circ$  であり、両群間に有意差を認めた( $p < 0.05$ )。  $\text{SpO}_2$  は両群で平均 97.6%、 $\text{PCO}_2$  平均は脱臼群 46.4 mmHg、非脱臼群 48.6 mmHg で両群間に有意差はなかった。【考察】寝たきりの脳性麻痺患者における片側股関節脱臼が側弯を重度化させるという結果は得られたが、それが呼吸機能低下につながる確証は得られなかった。

## はじめに

脳性麻痺患者に合併する片側股関節は、側弯を重度化すると報告されている<sup>6)7)</sup>。側弯による胸郭変形が呼吸機能障害の原因となることは周知である<sup>9)</sup>。寝たきりの患者の股関節脱臼に対する整復の必要性については多様な意見があるが、もし片側股関節脱臼で生じた側弯の重症化が呼吸機能の低下を招くとすれば、整復の必要性が高まると考えられる。本研究の目的は、寝たきりの脳性麻痺患者における片側股関節脱臼例と非脱臼例に生じた側弯症の自然経過を比較し、脱臼整復の必要性について検討することである。

## 対 象

重症心身障害者病棟入院中の、20 歳以上で生涯歩行経験のない脳性麻痺患者 50 人(男性 27 人

女性 23 人)で、調査時平均年齢は  $48.6 \pm 10.8$  歳であった。片側股関節脱臼は 50 人中 14 例(34.5%)に見られ、左 12 例、右 2 例であった。両側脱臼 5 例は対象から除外した。

## 方 法

股関節脱臼の有無、Cobb 角、酸素飽和度( $\text{SpO}_2$ )、経皮的二酸化酸素分圧( $\text{PCO}_2$ )の 4 項目を調査し、股関節脱臼群と非脱臼群との 2 群間で他 3 項目の比較をそれぞれ行った。肺活量等の一般的に実施されている呼吸機能は、対象患者が重度知的障害を有するため特性上計測不能であり、呼吸機能パラメーターとして  $\text{SpO}_2$  と  $\text{PCO}_2$  を用いた。

脱臼群と非脱臼における側弯合併率の比較は Pearson のカイ二乗検定、Cobb 角の比較は Mann-Whitney 法を用い、Cobb 角と呼吸機能パ

**Key words** : cerebral palsy(脳性麻痺), bedridden status(寝たきり), unilateral hip dislocation(片側股関節脱臼), scoliosis(側弯)

**連絡先** : 〒 950-2085 新潟県新潟市西区真砂 1-14-1 国立病院機構西新潟中央病院 小児整形外科 榮森景子  
電話 (025)265-3171

**受付日** : 2017 年 2 月 2 日



表 1. 片側股関節脱臼と Cobb 角

	脱臼群	非脱臼群	
	14 人	36 人	
Cobb 角	69.3±37.1°	31.2±36.6°	p<0.05*

\*p<0.05; Mann-Whitney U test

表 2. 片側股関節脱臼の有無と呼吸機能

	脱臼群	非脱臼群	
	14 人	36 人	
SpO <sub>2</sub> (%)	97.9	97.9 N.S.	
PCO <sub>2</sub> (mmHg)	46.4	48.6 N.S.	

\*p<0.05; Mann-Whitney U test

ラメーターとの相関は Spearman の順位相関係数で判定した (IBM SPSS Windows version 21, Armonk, NY, USA).

## 結 果

片側脱臼例 14 例中 10 例 (71.4%) は、脱臼の反対側に凸の胸腰椎カーブを伴う 20° 以上の側弯を認めた。非脱臼群では 36 例中 17 例 (47.2%) に側弯を認め、脱臼群と非脱臼群での側弯合併率自体に統計学的有意差は認めなかった。

Cobb 角平均は脱臼群 69.3±37.1°, 非脱臼群で 31.2±36.6° であり、両群間に有意差を認めた (p<0.05, 表 1)。

PCO<sub>2</sub> の対象者全体平均は 48 mmHg で、50 人中 36 人 (70%) で 45 mmHg 以上であった。SpO<sub>2</sub> は両群が平均 97.6% で、同値を示した。また、PCO<sub>2</sub> は脱臼群平均が 46.4 mmHg, 非脱臼群平均が 48.6 mmHg であり、両群間に有意差は見られなかった。つまり、本研究で呼吸機能パラメーターとして用いた 2 項目では、いずれも脱臼群と非脱臼群での有意差は見られなかった (表 2)。

対象患者全体で Cobb 角と呼吸機能パラメーターは、SpO<sub>2</sub> (P=0.75, R=-0.103), PCO<sub>2</sub> (P=0.75, R=0.047) とともに有意な相関は認めなかった。

## 考 察

片側股関節脱臼の整復についての過去の報告では、Migration Percentage (MP) などの指標によ

る股関節の状態に対する手術を含めた治療について的方法的な適応は示されている<sup>1)3)4)5)8)</sup>。しかし、なぜ脱臼を整復するのかということに関しては、客観的な evidence として示されたものは渉猟し得ない。そこで、著者は客観的・他覚的な指標を探り、治療の適応を明示できないかを考えた。

本研究結果では、股関節脱臼の有無で側弯の合併率に有意差は認められなかった。これは、脳性麻痺において、側弯自体が高い合併率であることを示していると考ええる。

本研究結果から、寝たきりの脳性麻痺患者における片側股関節脱臼は、確かに有意に大きな Cobb 角を示すという結果は得られたが、さらにそれが呼吸機能を悪化させるという結果は得られなかった。

側弯による胸郭変形が呼吸機能障害の原因となることは周知であるが<sup>9)</sup>、本研究対象における側弯は胸腰椎に渡る long curve であり、呼吸機能障害との明らかな関連性を示さない原因の一つと考えている。

寝たきり患者の呼吸器合併症と側弯の関係について、Blackmore ら<sup>2)</sup>は GMFCS level IV, V の小児脳性麻痺患者における呼吸器合併症は、口腔機能障害と強く関連性を認め、側弯との有意な関連性はなかったと報告している。本研究の対象も全員長期寝たきりの重症心身障害者であり、側弯は呼吸機能には有意な影響を与えない可能性が考えられた。

本研究の限界として、対象者が重度の知的障害者で通常の呼吸機能検査が困難であるため、日常診療で汎用される SpO<sub>2</sub> と PCO<sub>2</sub> を用いざるを得なかったことが挙げられる。

医療の進歩により、重度脳性麻痺患者の長期生存が可能となった。本研究では片側股関節脱臼と側弯症の進行との関連は認めたが、呼吸機能障害までは明らかにできなかった。しかし、呼吸機能障害への影響の有無にかかわらず、股関節脱臼が放置されれば、可動域の縮小による排泄ケア困難、座位バランスの不良や褥瘡、疼痛などが起こり得ることから、寝たきりであっても脱臼治療の

意義はあると考える。

## 結 論

寝たきりの片側股関節脱臼は側弯を重度化させるが、その側弯が臨床的に汎用されるパラメーターである  $SpO_2$  および  $PCO_2$  に表れる程度の呼吸機能低下を招くまでは確認できなかった。

## 文献

- 1) Abel MF, Blanco JS, Pavlovich L, Damiano DL : Asymmetric hip deformity and subluxation in cerebral palsy : an analysis of surgical treatment. J Pediatr Orthop **19** : 479-485, 1999.
- 2) Blackmore AM, Bear N, Blair E, Gibson N et al : Factors Associated with Respiratory Illness in Children and Young Adults with Cerebral Palsy. J Pediatr **168** : 151-157, 2016.
- 3) 伊藤弘紀, 古橋範雄, 門野 泉, 沖 高司 : 脳性麻痺における股関節軟部解離術の長期成績 migration percentage による検討. 日小整誌 **22** : 142-146, 2013.
- 4) 川野彰裕, 帖佐悦男, 柳園賜一郎, 門内一郎 : 当センターにおける高度麻痺性股関節脱臼に対する外科的治療選択. 日本脳性麻痺の外科研究会誌 **26** : 97-101, 2016.
- 5) 金城 健, 栗國敦男, 我謝猛次, 上原敏則 : 選択的後根切断術後の重度脳性麻痺股関節亜脱臼・脱臼に対する股関節周囲筋群解離術の治療成績. 日小整誌 **23** : 51-54, 2014.
- 6) Patel J, Shapiro F : Simultaneous progression patterns of scoliosis, pelvic obliquity, and hip subluxation/dislocation in non-ambulatory neuromuscular patients: an approach to deformity documentation. J Child Orthop **9** : 345-356, 2015.
- 7) Porter D, Michael S, Kirkwood CT : Patterns of postural deformity in non-ambulant people with cerebral palsy : what is the relationship between the direction of scoliosis, direction of pelvic obliquity, direction of windswept hip deformity and side of hip dislocation? Clin Rehabil **21** (12) : 1087-1096, 2007.
- 8) 柴田 徹(森之宮病院), 御勢真一, 浦川ひかり : 脳性麻痺股関節脱臼に対する筋解離術の成績. 日小整誌 **23** : 116-120, 2014.
- 9) 田口敏彦 : 標準整形外科第 11 版(内田淳正ほか編), 医学書院, 東京, 502.

## 脛骨粗面裂離骨折の1例

国立病院機構熊本再春荘病院 整形外科

浦上 勝・緒方 宏臣・川谷 洋右

**要 旨** 脛骨粗面裂離骨折は比較的な骨端線損傷である。今回我々は、関節内骨折を伴う Ogden 分類 3B の症例を経験したので報告する。症例は13歳女児で、走行中右膝関節を捻り、受傷した。受傷後4日目に膝関節鏡補助下に非観血的整復、および経皮的螺子固定を行った。術後はシーネ固定免荷とし、術後2週目より可動域訓練を開始した。術後3週より部分荷重開始し、術後5か月でスポーツ復帰し経過は良好であった。我々は、関節面に転位を認める骨折に対し関節鏡補助下に非観血的整復を行い、良好な整復位を確認した。さらに経皮的に内固定を行い、術後経過は良好であった。

### はじめに

脛骨粗面裂離骨折は、比較的な骨端線損傷である。今回我々は、Ogden 分類 3B の関節内骨折を伴う脛骨粗面裂離骨折に対し、関節鏡補助下に関節面を整復し、経皮的に内固定を行った1例を経験したので報告する。

### 症 例

**症例：**13歳、女児。

**主訴：**右膝痛

**現病歴：**バスケットボールの練習でランニング中、他選手を避けようとして右膝を捻り受傷した。歩行不能となり、当院に救急搬送となった。

**既往歴・家族歴：**特記すべきことなし。

**初診時所見：**身長 160.6 cm 体重 53.2 kg 膝前面に腫脹・圧痛があり、膝関節運動時に強い疼痛を認めた。

**画像所見：**単純 X 線、単純 CT 検査で関節内骨折を伴った脛骨粗面裂離骨折を認めた(図1)。MRI 検査にて靭帯や半月板の損傷は認めなかった。

**手術所見：**受傷後4日目に手術を施行した。①関節鏡で内側関節面には約 2 mm の step off を認めた。半月板の損傷は認めなかった。②膝関節を伸展させ、骨片を前方から押し込んで整復し、K-wire で仮固定した。③関節鏡で、内側関節面の step off の改善を確認し、整復位良好と判断した。④中空螺子を骨端に2本、脛骨結節に1本、計3本経皮的に挿入し、内固定を行った(図2)。

**経過：**後療法は術直後よりロングシーネ固定、右下肢完全免荷とし、術後2週目より右膝可動域訓練を開始した。術後3週で部分荷重開始とした。術後5か月でバスケットボールの部活動に復帰した。術後6か月で抜釘手術および膝関節鏡によるセカンドルックを行い、関節軟骨の表面は平滑で良好な修復を得ていた。術後1年後(最終観察時)、膝関節は完全伸展挙上可能であり、可動域も左右差なく正座も可能であった。単純 X 線でも骨癒合は良好であった(図3)。

### 考 察

脛骨粗面裂離骨折の発生頻度は、全骨端線損傷

**Key words :** avulsion fracture of the tibial tuberosity(脛骨粗面裂離骨折), arthroscopic-assisted reduction(関節鏡補助下整復)

**連絡先：**〒 861-1102 熊本県合志市須屋 2659 国立病院機構熊本再春荘病院 整形外科 浦上 勝 電話(096)242-1000  
**受付日：**2017年1月25日

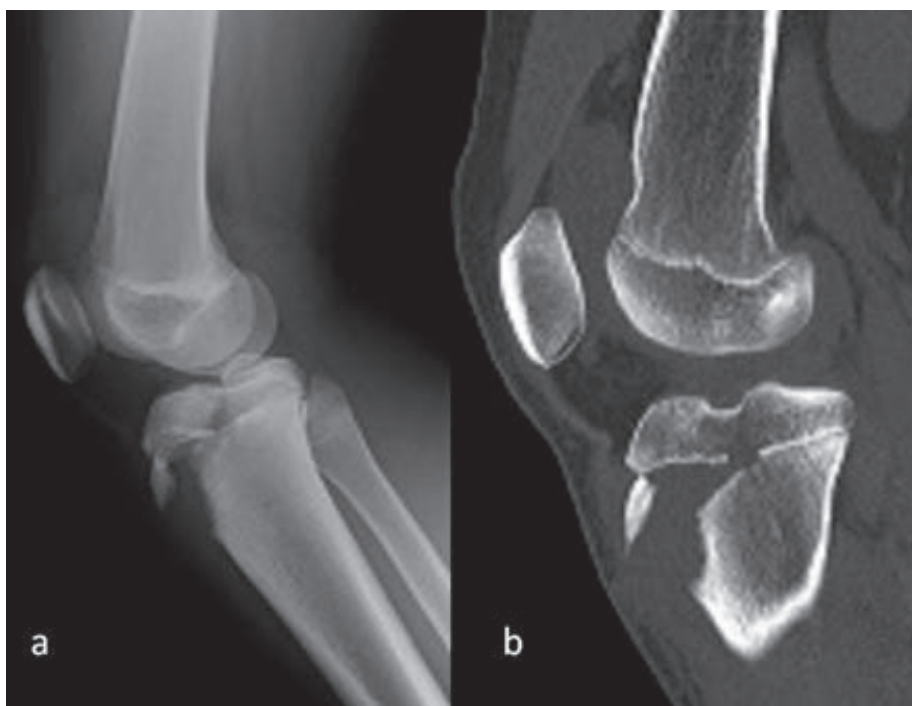


図1. 関節面の転位を伴う脛骨粗面裂離骨折を認める.

a: 初診時単純 X 線像

b: 3D-CT 像

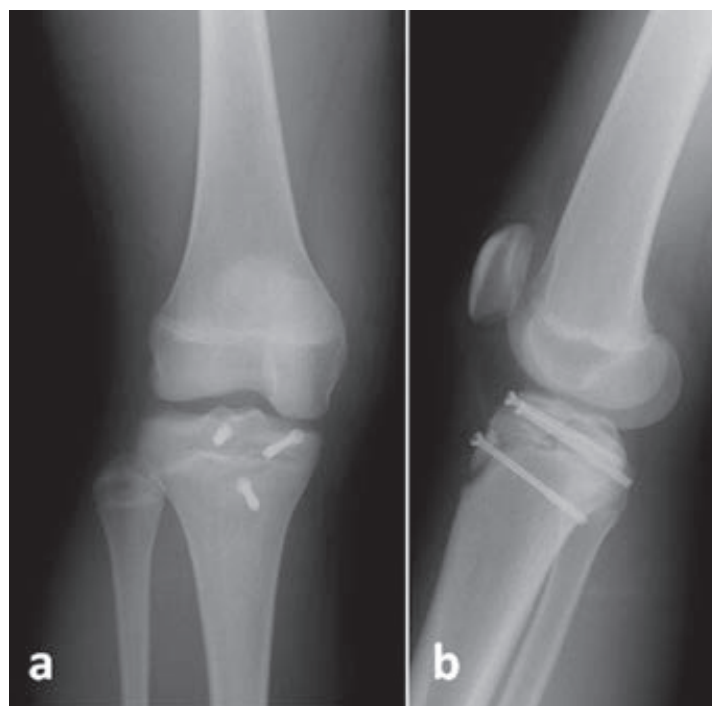


図2. 中空螺糸を骨端に2本, 脛骨結節に1本, 計3本経皮的に挿入し, 内固定を行った.

a: 術後単純 X 線正面像

b: 側面像

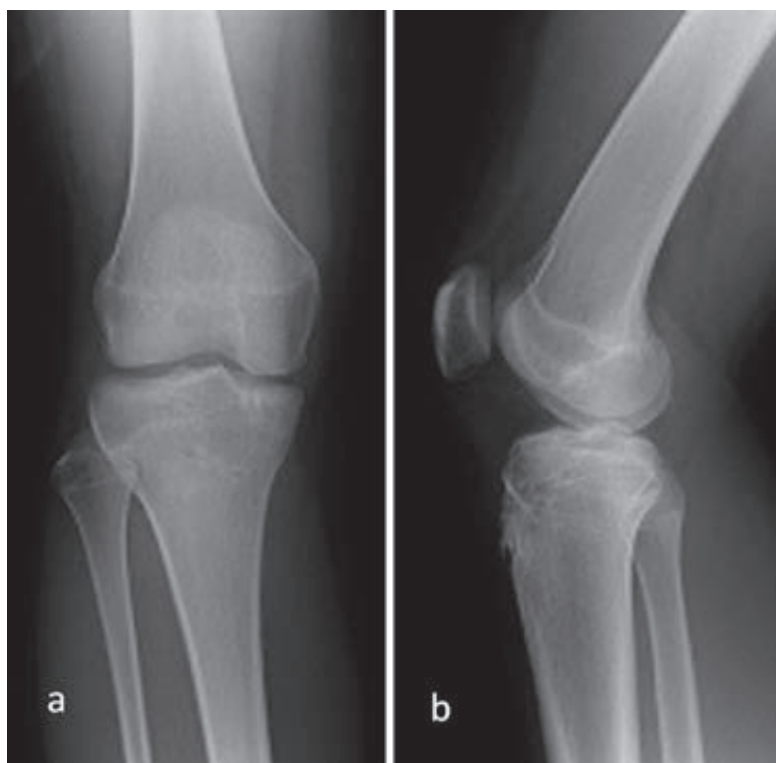


図3. 骨癒合は良好である。  
a: 最終診察時の単純X線正面像  
b: 側面像

の2.7%と報告され<sup>4)</sup>、比較的まれである。

好発年齢は14歳から16歳であり、男子が大多数である<sup>1)3)</sup>。骨折型分類はOgden分類<sup>4)</sup>が用いられることが多く、本症例はOgden分類3Bであった。治療方法は、転位がなければ、膝伸展位でcastingを行い、転位があれば、従来観血的整復と内固定が推奨されてきた<sup>1)</sup>。しかし、Pesiらは転位を伴う関節内骨折(Ogden分類3A・3B)に対し、まず非観血的整復を施行し、整復不良であれば、観血的に整復する方法を用い、5例中4例が非観血的整復で治療可能であったと報告している<sup>5)</sup>。今回のOgden分類3B症例でも非観血的整復が可能であった。また、Andreらは、Ogden分類3の骨折に対して、観血的整復固定を行い、術直後に半月板の症状と考えられる膝の痛みが3例で見られ、関節鏡を併用すれば、半月板の異常と関節面の整復を確認できると考えられ、関節鏡補助下での手術の有用性を指摘してい

る<sup>2)</sup>。今回の症例では、関節鏡を併用し、半月板の損傷がないこと、関節面の整復を確認することができた。さらに青少年期に多いこの骨折では、特に女性の場合、大きい皮切は、美容面での問題となる可能性があるが、関節鏡と経皮的中空螺子を使用することで観血的整復内固定よりも皮切を小さくすることが可能と考えられる。骨折の合併症としては、反張膝、コンパートメント症候群、再骨折、関節繊維化、変形癒合、癒合不全、インプラント折損、DVT、神経腫の形成、脚長差、脛骨結節の疼痛などが起こると報告されている<sup>2)</sup>。今回の症例では合併症は認めず、競技復帰することができた。

## 結 論

関節内骨折を伴う脛骨粗面裂離骨折に対し、関節鏡補助下に非観血的に整復を行い、術後経過は良好であった。



文献

- 1) Chow SP, Lam JJ, Leong JC : Fracture of the tibial tubercle in the adolescent. J Bone Joint Surg **72-B**(2) : 231-234, 1990.
- 2) Jakoi A, Freidl M, Old A et al : Tibial Tubercle Avulsion Fractures in Adolescent Basketball Players. Orthopedics **35**(8) : 692-696, 2012.
- 3) 金森茂雄, 川島健志, 宮川貴樹ほか : 脛骨粗面裂離骨折を伴った脛骨近位骨端線損傷の1例. 骨折 **36**(3) : 801-806, 2015.
- 4) Ogden JA, Tross RB, Murphy MJ : Fractures of the tibial tuberosity in adolescents. J Bone Joint Surg Am **62-A**(2) : 205-215, 1980.
- 5) Pesl T, Havranek P : Acute tibial tubercle avulsion fractures in children: selective use of the closed reduction and internal fixation method. J Child Orthop **2**(5) : 353-356, 2008.

## 脚長不等に対してエイトプレートによる骨端線抑制術を施行した3例

村 上 悠 人<sup>1)2)</sup>・関 原 力<sup>2)</sup>・田 邊 智 絵<sup>2)</sup>  
伊 藤 亮 太<sup>1)</sup>・扇 谷 浩 文<sup>3)</sup>

1)昭和大学江東豊洲病院 整形外科

2)昭和大学藤が丘病院 整形外科

3)おおぎや整形外科

**要 旨** 近年、脚長不等に対する骨端線抑制術では、エイトプレートを使用した報告が増加しているが、その治療効果と抜釘時期に関しては一定の見解を得ていない。本研究の目的は、脚長不等に対してのエイトプレートによる骨端線抑制術の効果を検討することである。対象は脚長不等に対しエイトプレートによる骨端線抑制術を施行し、術後2年以上観察し得た3例。特発性片側肥大症の2例は肥大側に、DDH後のベルテス様変形の遺残による脚長差の1例には、健側に手術を施行した。特発性片側肥大症の2例は、脚長差が逆転し有用であった。DDH後の健側手術例では骨盤高位差は0となり、患者の満足度も高かった。また、抜釘時期に関して骨端線抑制術抜釘後の骨成長を予測することは困難であり、現在、当院では抜釘後再度脚長差が再燃すると考え、脚長差が10 mm程度逆転してから抜釘している。今後エイトプレートの抜釘後の脚長差推移を検討していきたい。

### 序 文

近年、脚長不等に対する骨端線抑制術では、抑制後の成長軟骨機能に対する温存効果に優れる等の観点から eight-Plate<sup>®</sup>(日本メディカルネクスT、以下、エイトプレート)を使用した報告が増加している。エイトプレートによる角度変形に対する骨端線抑制術に関しては、おおむね治療効果が期待できるとする報告が多いが、脚長不等に対する骨端線抑制術ではその治療効果と抜釘時期に関しては一定の見解を得ていない。今回、我々は脚長不等に対して骨端線抑制術を3例に施行したので、文献的考察を加え検討する。

### 対象と方法

対象は、脚長不等に対し骨端線抑制術を施行し

抜釘まで終了し術後2年以上観察し得た3例(男児1例、女児2例)。初診時年齢は8歳10か月(8歳~10歳5か月)であった。原疾患は、特発性片側肥大症が2例、DDH後のベルテス様変形の遺残が1例であった。全例、大腿骨遠位、脛骨近位の内外側にエイトプレートによる骨端線抑制術を施行し、DDH後の症例は健側に施行した。Plateは症例3の脛骨にのみ12 mmを使用し、それ以外はすべて16 mmを使用した。脛骨検討項目は手術時年齢、術前と抜釘時の脚長差、術前脚長差から抜釘時脚長差を引いた脚長差補正量、エイトプレートの挿入期間、脚長差補正量をエイトプレート挿入期間で割った脚長差補正率とした。大腿骨頭頂部と脛骨天蓋に引いた平行線間の距離を脚長とした。また、DDH後の症例では左右の坐骨下端に引いた平行線間の距離を計測し、骨盤高

**Key words** : epiphysiodesis(骨端線抑制術), leg length discrepancy(脚長不等)

**連絡先** : 〒135-8577 東京都江東区豊洲5-1-38 昭和大学藤が丘病院 整形外科 村上悠人 電話(03)6204-6000

**受付日** : 2017年2月1日

表 1. 3 症例の結果比較

	症例1	症例2	症例3
手術時年齢 (平均 11歳6か月)	9歳5か月	11歳10か月	13歳2か月
術前脚長差 (平均 24.6mm)	23.4mm	26.7mm	23.6mm
抜釘時脚長差 (平均 -4.2mm)	-11.8mm	11.1mm	-11.7mm
脚長差補正量 (平均 28.7mm)	35.2mm	15.6mm	35.3mm
エイトプレート 挿入期間 (平均 30.7か月)	25か月	32か月	35か月
脚長差補正率 (平均 0.97mm/月)	1.41mm/月	0.49mm/月	1.01mm/月

位差とした。

## 結 果

手術時年齢は平均 11 歳 6 か月 (9 歳 5 か月～13 歳 2 か月)。術前脚長差は平均 24.6 mm (23.4～26.8 mm)。抜釘時脚長差は平均 -4.2 mm (-11.8～11.1 mm)。脚長差補正量は平均 28.7 mm (15.6～35.3 mm)。エイトプレート挿入期間は平均 30.7 か月 (25～35 か月)。脚長差補正率は平均 0.97 mm/月 (0.49～1.41 mm/月)。(表 1)いずれの症例でも、膝の可動域制限等の合併症は認めなかった。

## 症 例

**症例 1** : 8 歳, 女児。2013 年の年頭に脚長差に気づき 2 月に前医を受診した。側弯, 脚長差の精査目的で当院を紹介受診した。既往にクレチン病があった。当院初診時単純 X 線像では, 脚長は右が 19.4 mm 長く, 右片側肥大症を認めた(図 1)。Cobb 角(L1～L5)は 7°であった。9 歳 5 か月で脚長差が 23.4 mm になり, 手術を施行した(図 2)。手術時の Risser sign は 0 であった。10 歳 10 か月で脚長差が逆転し, 脚長差が -11.8 mm となった 11 歳 6 か月で抜釘した(図 3)。脚長差補正量は 35.2 mm, 脚長差補正率は 1.41 mm/月であった(図 4)。

**症例 2** : 11 歳, 女児。既往に左 DDH があり, Rb 治療を受け, その後 6 歳で 8 mm の脚長差が

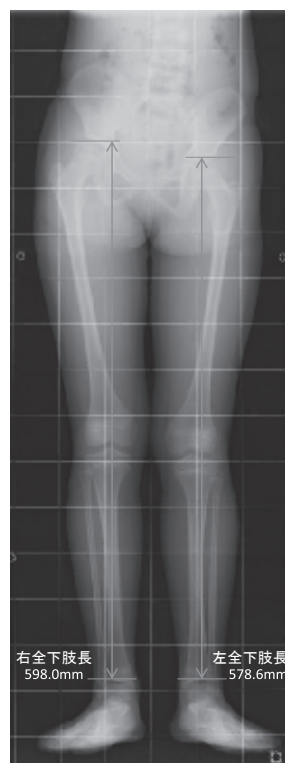


図 1. 症例 1 の初診時単純 X 線像(全下肢正面)  
脚長は右が 19.4 mm 長かった



図 2. 症例 1 の術直後単純 X 線像(術後膝正面)



図3. 症例1の抜釘前の単純X線像(全下肢正面)  
脚長は左が11.8 mm 長くなった。



図5. 症例2の初診時単純X線像(全下肢正面)  
脚長は左が26.7 mm 短く、骨盤高位は右の方が10.7 mm 高かった。

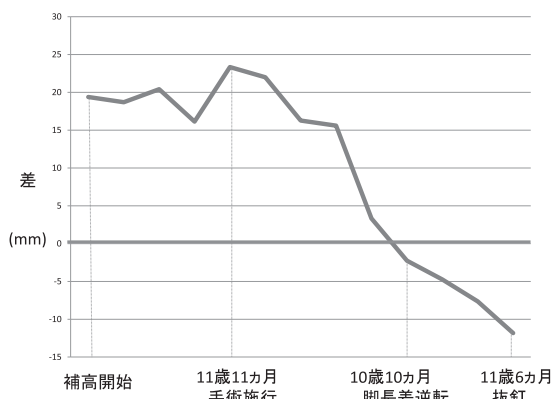


図4. 症例1の脚長差の推移  
脚長差補正量は35.2 mm, 脚長差補正率は1.41 mm/月であった。

出現した。11歳で脚長差が25 mm となり、手術目的で当院を紹介受診した。11歳10か月時の単純線像では脚長は左が26.7 mm 短く、骨盤高位は右の方が10.7 mm 高かった(図5)。左股関節でDDH後のペルテス様変形の遺残を認めた(図6)。この症例では健側に骨端線抑制術を行うことにな



図6. 症例2の初診時単純X線像(両股関節正面)  
左にDDH後のペルテス様変形の遺残を認めた。

るため、患側の脚延長術も勧めたが、患者、家族がエイトプレートによる骨端線抑制術を選択したため、11歳10か月の時点で手術を施行した(図7)。手術時のRisser signは2であった。脚長差が11.1 mm, 骨盤高位差が0になった14歳7か



図7. 症例2の術直後単純X線像(膝関節正面)

月で抜釘した(図8). 脚長差補正量は15.6 mm, 脚長差補正率は0.49 mm/月であった(図9).

### 考 察

骨端線抑制術の手術時期に関して古橋ら<sup>1)</sup>は, エイトプレートによる骨端線抑制術において年長例で補正量が少なくなる傾向があり, 補正不十分症例は年長例に多かったとしている. しかし, 高野ら<sup>7)</sup>は, 3歳時に脚長差が37 mmあった先天性大腿骨短縮症の症例に4歳時に健側に stapling を行ったが, 術後2年で脚長差は30 mm だったとしており, 症候性で患肢が短縮し健側に手術を施行する場合は, 手術時期の判断が難しい. また, 当院では年長での紹介例が多く Mosley 法等で成長予測が困難な症例もあり, 両親の身長や Risser sign を手術時期の決定の一助にしている<sup>3)</sup>. Risser sign に関し我々は思春期特発性側弯症の装具療法の基準を参考とし<sup>5)</sup>, Risser 2 まではその後ある程度骨成長が見込めると考え, 手術適応と考えている.



図8. 症例2の抜釘前の単純X線像(全下肢正面)  
脚長は右が11.1 mm 長く, 骨盤高位差は0 になった.

脚長補正におけるエイトプレートの有用性について Pendelton ら<sup>4)</sup>は, 33 例中 22 例で抜釘あるいは成長終了時に1 cm 以内の脚長差となり, エイトプレートは中等度の脚長不等には有用であるとしている. 一方で Stewart らは, エイトプレートより ablation の方が有意に脚長差の改善が得られ, ablation の方が優れるとしている. Gaudetou ら<sup>2)</sup>は, 脚長不等に対するエイトプレートの効果は PETS より劣るとしている. 本研究では, 特発性片側肥大症2例では脚長差は逆転し有用であった. DDH 後の健側手術例では骨頭変形があるため, 脚長ではなく骨盤高位を等長にする手術を行い, 術後2年2か月で骨盤高位差は0 となり患者の満足度も高かった.

骨端線抑制術の抜釘時期について佐藤ら<sup>6)</sup>は, 片側肥大の症例で stapling を行い健側が少し長くなった時点で staple を抜去. その後再び少しずつ患側が長くなるが, 成長終了時にはその差は多くの例で5 mm 以内になっていたとしている.



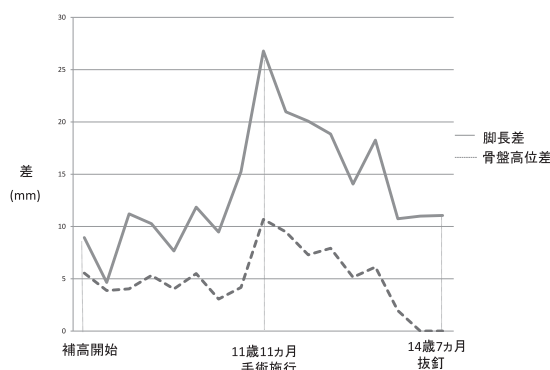


図9. 症例2の脚長差と骨盤高位差の推移  
脚長差補正量は15.6 mm, 脚長差補正率は0.49 mm/月であった。

ただし、骨端線抑制術抜釘後の骨成長を予測することは困難である。学会発表等では、脚長が等長になった時点で抜釘するとしている報告が多いが、現在当院では等長で抜釘すると抜釘後再度脚長差が再燃すると考え、脚長差が10 mm程度逆転してから抜釘している。今後、エイトプレートの抜釘後の脚長差推移を検討していきたい。

### まとめ

脚長不等に対してエイトプレートによる骨端線抑制術を3例に施行し、その有用性について検討した。特発性片側肥大症の2例では有用であり、DDH後の健側手術例では骨盤高位差は0となり、患者の満足度も高かった。骨端線抑制術の抜

釘時期に関しては、今後検討していきたい。

### 文献

- 1) 古橋弘基, 金子浩史, 岩田浩志: エイトプレートを使用した骨端線抑制術の治療成績. 日小整会誌 25(1): 48-54, 2016.
- 2) Gaumetou E, Mallet C, Souchet P: Poor efficiency of eight-plates in the treatment of lower limb discrepancy. J Pediatr Orthop May 2015: 1-5, 2015.
- 3) 緒方 勤: Target height と target range. 小児科臨床 60(2): 61-63, 2007.
- 4) Pendleton AM, Stevens PM, Hung M: Guided growth for the treatment of moderate leg-length discrepancy. Orthopedics 36(5): 575-580, 2013.
- 5) Richard BS, Bemstein RM, D'Amato CR et al: Standardization of criteria for adolescent idiopathic scoliosis brace studies; SRS committee on bracing and nonoperative management. Spine 30: 2068-2075, 2005.
- 6) 佐藤雅人: 下肢長不等への対応. 日小整会誌 14(2): 220-224, 2005.
- 7) Stewart D, Cheema A, Szalay EA: Dual 8-Plate technique is not as effective as ablation for epiphysiodesis about the knee. J Pediatr Orthop 33: 843-846, 2013.
- 8) 高野 純, 中村雅洋, 泉 俊彦ら: 脚長不等に対する骨端軟骨発育抑制術(stapling)の検討. 整形外科と災害外科 62(4): 813-816, 2013.

## 发育性股関節形成不全(脱臼)に対するリーメンビュージェル 装着期間の検討—6週間と3か月間装着の比較—

塚 越 祐 太<sup>1)</sup>・鎌 田 浩 史<sup>1)</sup>・亀ヶ谷 真 琴<sup>2)</sup>  
竹 内 亮 子<sup>3)</sup>・都 丸 洋 平<sup>1)</sup>・中 川 将 吾<sup>1)</sup>  
西 野 衆 文<sup>1)</sup>・三 島 初<sup>1)</sup>・山 崎 正 志<sup>1)</sup>

1) 筑波大学医学医療系 整形外科

2) 千葉こどもとおとなの整形外科

3) 茨城県立医療大学付属病院 整形外科

**要 旨** リーメンビュージェル装具(Rb)は、发育性股関節形成不全(以下、DDH)に対する治療の第一選択として用いられているが、装着期間の至適範囲は明確ではない。当施設でも、1歳未満のDDHに対してはRb治療を第一選択としている。2009年からDDH脱臼に対するRb装着期間を6週間としてきており、その7症例を6週群とした。同時期に別の1施設で3か月装着によるRb治療を受けた24症例を3か月群とし、3歳までの治療成績を後ろ向きに調査し比較した。治療開始前のX線学的計測値(臼蓋角、山室a値、b値)に2群間の差はなかった。3歳までに6週群に大腿骨頭壊死および再脱臼は発生しなかった。3歳時のX線学的計測(臼蓋角、CE角、AHI、CHDD)は、2群間に有意差を認めなかった。長期成績に関してさらなる検討は必要だが、Rb装着期間を6週間に縮めても3か月間装着と同等の効果が期待できると考えられた。

### はじめに

リーメンビュージェル装具(Rb)は、发育性股関節形成不全(以下、DDH)に対する治療の第一選択として用いられている。小児股関節研究会リーメンビュージェル治療に関するワーキンググループが作成したマニュアル<sup>6)</sup>では、装着期間の目安を3~4か月間としており、多くの施設では3~4か月間の装着が行われている。一方、生後1~6か月の乳児に対するRb装着期間は整備後6週間と記載された成書もある<sup>4)</sup>。MorinoらはRb装着期間を検討し、3か月間と4か月間の装着で治療成績に差がないことを報告している<sup>5)</sup>。また、新生児期に平均5週間装着することで、良好な成績を得たという報告もある<sup>1)</sup>。このように、Rb装着

期間に関する至適範囲は明確ではない。当施設では2009年より、Rb装着後2週間以内に整復が得られた症例に対して装着期間を6週間としてきており、短期ではあるがその成績を報告する。

### 対象と方法

対象は、2009年以降に当施設にて初診、1歳までにRbによる整復が得られ、6週間装着したDDH脱臼で、3歳以降まで経過観察できた7例とし、これらを6週群とした。多発奇形および神経筋疾患合併例は除外した。調査項目は後ろ向きに調査し、3歳までの再脱臼の有無、追加治療の有無、骨頭壊死所見の有無とした。また、治療開始前(初診時)の臼蓋角、山室のa値およびb値<sup>9)</sup>、3歳時の臼蓋角、Center-Edge angle(CE角)、

**Key words** : developmental dysplasia of the hip(发育性股関節形成不全), Pavlik harness(リーメンビュージェル)  
連絡先 : 〒305-8575 茨城県つくば市天王台 1-1-1 筑波大学医学医療系 整形外科 塚越祐太 電話(029)853-3219  
受付日 : 2016年12月27日

表 1. 症例の内訳と初診時 X 線所見

	6 週群	3 か月群	P-value
症例数	7 人 7 股	24 人 24 股	
男女比(男:女)	2:5	2:22	n.s.
整復時月齢	5±2 か月	5±2 か月	n.s.
Rb 装着期間	45±5 日	95±10 日	p<0.01
初診時単純 X 線 (画像あり 6 股) (画像あり 11 股)			
白蓋角	38±2°	37±3°	n.s.
山室の a 値	7.7±1.9 mm	7.1±2.3 mm	n.s.
b 値	11.1±3.3 mm	11.2±1.6 mm	n.s.

n.s.: not significant difference between two groups

表 2. 3 歳時における X 線所見と 3 歳までの治療成績

	6 週群	3 か月群	P-value
白蓋角	27±2°	27±4°	n.s.
CE 角	15±4°	11±5°	n.s.
AHI	76±7%	68±9%	p=0.030
CHDD	4±3%	3±3%	n.s.
骨頭壊死	0/7	3/24	n.s.
再脱臼	0/7	1/24	n.s.
追加治療を要する亜脱臼	2/7	0/24	p=0.045

n.s.: not significant difference between two groups

Acetabular Head Index(AHI), Center Head Distance Discrepancy(CHDD)<sup>2)</sup>を計測した。同時期に別の 1 施設で 3 か月装着による Rb 治療を受けた DDH24 例を 3 か月群とし、3 歳までの治療成績を 2 群間で比較した。統計処理は t 検定および Fisher 正確確率検定を用い、有意水準 0.05 とした。

## 結 果

6 週群 7 例: 3 か月群 24 例。全例片側例であった。初診時単純 X 線の各パラメーターに 2 群間の差はなかった(表 1)。

3 歳時における X 線所見と 3 歳までの治療成績を表 2 に示す。3 歳時の X 線所見は、6 週群、3 か月群の順で白蓋角 27±2°, 27±4°, CE 角 15±4°, 11±5°, AHI 76±7%, 68±9%, CHDD 4±3%, 3±3% で AHI のみ有意差を認めたが、

総じて同等の股関節發育状況であった。3 歳までの骨頭壊死所見の出現は、6 週群 0 例、3 か月群 3 例、再脱臼は 6 週群 0 例、3 か月群 1 例で、統計学的有意差はなかった。追加治療を要した亜脱臼は、6 週群 2 例、3 か月群 0 例で、有意差を認めた。追加治療を要した 2 例中 1 例は、Rb 除去後 4.5 か月(月齢 9 か月)での亜脱臼に対し、Rb 再装着が 6 週間行われていた。もう 1 例は、Rb 除去後 2 か月(月齢 6 か月)での亜脱臼に対し、Rb 再装着が夜間のみ 10 週間行われていた。

## 考 察

和田らは 2008 年に国内における Rb 治療の現状を調査し、脱臼に関しては 2~4 か月間装着している施設が多いと報告している<sup>8)</sup>。当施設では、1 歳未満の DDH 症例を Rb 装具の適応としており、脱臼整復後に比較的安定性が高いと臨床上判

断した児を中心に Rb 装具の装着期間を短縮してきた。2009 年からは2週間以内に整復が得られ、求心性が安定していることを超音波で確認できた症例については6週間で装具を除去し、慎重に経過観察している。6週以降も求心性の評価を継続し、必要に応じて追加治療を行ってきた。今回調査した7例の6週群のうち2例は、経過観察中に亜脱臼傾向を認め Rb 再装着が行われており、追加治療を要する亜脱臼は、3か月群よりも有意に高率であった。これらは、いずれも臨床所見や超音波検査(前方法)で求心性の左右差などを参考に再装着の判断がなされていた。再装着を行った2例とその他の5例に関する初期評価や3歳時の評価の比較は、症例数が少なく十分な検討はできないが、6週群では Rb 除去後の亜脱臼に応じた再装着を行うことで、今回の好成績が得られた可能性がある。今後は再装着の基準を明確にし、症例によっては初回 Rb 装着期間の調整を行う必要がある。

吉鷹らは天性股関節亜脱臼の長期成績を報告し、3歳時の OE 角および臼蓋角は17~18歳時の Severin 分類と相関があることを示している<sup>10)</sup>。今回の検討では、6週群と3か月群の3歳時の成績は同等であり、今後も標準的な長期予後が期待できるものと考えている。

6週群に再脱臼や大腿骨頭壊死は認めなかった。Rb 装着後の大腿骨頭壊死発生率は5~20%<sup>3)7)</sup>と低く、再脱臼の発生率はさらに低く、Rb 治療の安定した成績が報告されている。6週群7例全例が大腿骨頭壊死および再脱臼を免れたことは、有意な差とはいえないものの、一般的に行われている Rb 装着法に匹敵する使用法と考えられる。

本研究の限界として、第一に3歳までの短期成績であることが挙げられ、さらなる追跡調査が必要である。第二に、同時期ではあるが2施設での治療成績を比べており、Rb そのものの違いや屈曲角度などの Rb 装着方法の違いが、治療成績に影響を与えている可能性がある。第三に、症例数が少ないため安全性や合併症に関する検討は不十分である。

Rb 装着期間の6週間への短縮化により亜脱臼に対する再装着を要した例はあるが、骨頭壊死は発生せず、注意深い経過観察を行えば有用な治療法と考える。今後も症例数を重ねて長期成績に関して再検討していきたい。

## 結 論

DDH 脱臼に対する Rb 装着期間を6週間に縮めても、3か月間装着と同等の効果が期待できる。

## 文献

- 1) Bin K, Laville JM, Salmeron F: Developmental dysplasia of the hip in neonates: Evolution of acetabular dysplasia after hip stabilization by brief pavlik harness treatment. *Orthop Traumatol Surg Res* **100**(4) : 357-361, 2014.
- 2) Chen IH, Kuo KN, Lubicky JP: Prognosticating factors in acetabular development following reduction of developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop* **14**(1) : 3-8, 1994.
- 3) Grill F, Bensahel H, Canadell J et al: The pavlik harness in the treatment of congenital dislocating hip: Report on a multicenter study of the european paediatric orthopaedic society. *J Pediatr Orthop* **8**(1) : 1-8, 1988.
- 4) Herring JA: Tachdjian's pediatric orthopaedics. 5th ed. : 506, 2013.
- 5) Morino T, Miyake Y, Matsushita T et al: Pavlik harness applications for congenital dislocation of the hip. how short can they be made? *Arch Orthop Trauma Surg* **117**(1-2) : 89-91, 1998.
- 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指して. *日小児整外会誌* **21**(2) : 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. *日小児整外会誌* **13**(2) : 179-183, 2004.
- 8) 和田郁雄, 堀内 統, 若林健二郎ほか: Rb 治療の標準化に向けて 我が国での先天股脱に対するリーメンビューゲル治療の現状. *日小児整外会誌* **18**(2) : 272-275, 2009.

- 9) Yamamuro T, Chene S: A radiological study on the development of the hip joint in normal infants. 日整会誌 49(7) : 421-439, 1975.
- 10) 吉鷹輝仁, 三谷 茂, 浅海浩二ほか: 先天性股関節亜脱臼の長期成績. 日小児整外会誌 8(2) : 186-190, 1999.



## 脳性麻痺の股関節脱臼・亜脱臼に対する整形外科的選択的痙性 コントロール手術と大腿骨減捻内反骨切り術

福岡 真二<sup>1)</sup>・松下 優<sup>1)</sup>・李 容承<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** 脳性麻痺の股関節脱臼・亜脱臼に対する orthopaedic selective spasticity-control surgery (整形外科的選択的痙性コントロール手術) と大腿骨減捻内反骨切り術の合併手術の X 線成績を調査した。2000～2013 年に脳性麻痺の股関節脱臼・亜脱臼に対して行った本合併手術 45 例 60 関節のうち、術後 2 年以上追跡し得た 42 例 55 関節を対象とした。脳性麻痺の重症度は、gross motor function classification system レベル I～III : 各 1 例 1 関節、レベル IV : 6 例 8 関節、レベル V : 33 例 44 関節であった。手術時年齢は、2 歳 11 か月～15 歳 7 か月 (平均 8.2 歳)、追跡期間は 2 年～15 年 1 か月 (平均 6.2 年) であった。併用手術は、観血的整復術 46 関節、骨盤骨切り術 5 関節であった。調査時の migration percentage が 30% 以下を優、31～40% を良、41～50% を可、51% 以上を不可とした。X 線成績は、優 29、良 10、可 13、不可 3 関節であった。不可の原因は、大腿骨骨切り術の内反角度が予定より小さく、かつ、経過観察中に側弯症が進行し骨盤側方傾斜を生じたものであった。

### 緒 言

重度の脳性麻痺には、筋の過緊張・不均衡により、股関節脱臼・亜脱臼をしばしば続発する。そこで、2～6 歳の間は 6 か月ごとに X 線撮影を行い、migration percentage (MP)<sup>4)</sup> が 40% を超えた場合は、orthopaedic selective spasticity-control surgery (OSSCS)<sup>2)</sup> を行って亜脱臼の進行を防止している。MP が 50% 未満のうちに OSSCS を行えば、90% で亜脱臼の進行を防止できている。

しかしながら、このような経過観察を受けておらず、初診時に既に脱臼している場合や、経過観察をしていても亜脱臼が急速に進行して脱臼することもある。また、7 歳以降に亜脱臼が徐々に進行して MP が 50% を超えることもある。このようなときは、OSSCS と大腿骨減捻内反骨切り術

(DVO) を併用して股関節を整復してきた。このような対象に対する OSSCS+DVO の X 線成績を報告する。

### 対象と方法

2000～2013 年に福岡県立粕屋新光園で、脳性麻痺の股関節脱臼・亜脱臼に対して OSSCS+DVO を行った 45 例 60 関節のうち、2 年以上追跡し得た 42 例 55 関節を対象とした。手術時年齢は 2 歳 11 か月～15 歳 7 か月 (平均 8.2 歳)、追跡期間は 2 年～15 年 1 か月 (平均 6.2 年)、調査時年齢は 6 歳 6 か月～29 歳 11 か月 (平均 14.4 歳) であった。脳性麻痺の重症度は gross motor function classification system (GMFCS)<sup>3)</sup> で判定した。歩行可能なレベル I～III : 各 1 例 1 関節、座位が可能なレベル IV : 6 例 8 関節、座位が不可

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

**連絡先** : 〒 811-0119 福岡県粕屋郡新宮町緑ヶ浜 4-2-1 福岡県立粕屋新光園 福岡真二 電話 (092) 962-2231

**受付日** : 2016 年 12 月 19 日

能なレベル V : 33 例 44 関節であった。

## 手術法

OSSCS → 観血的整復術 (OR) → DVO → 骨盤骨切り術の順に手術を行った。

### (1) OSSCS<sup>2)</sup>

OSSCS は、脳性麻痺において過緊張が強い多関節筋を選択的に解離し、温存した単関節筋により直立姿勢を獲得する手術である。多関節筋を延長するときは、スライド延長か Z 延長を用い、これを十分に延長する。単関節筋は原則として温存するが、緊張・変形が強く延長を要するときはフラクショナル延長を行い、その筋力を残す。股関節に対する OSSCS は、伸筋については、立位・歩行目標の場合、半膜様筋を中枢側でスライド延長、半腱様筋を末梢側でスライド延長、大腿二頭筋を末梢側でフラクショナル延長し、臥位レベルで伸展緊張が強い場合は、すべてを中枢側で切離した。屈筋は、単径部の斜切開で大腰筋腱を切離、腸骨筋をフラクショナル延長、大腿直筋の起始を Z 延長した。内転筋は、薄筋の起始を切離、大内転筋の大腿骨顆部への停止を切離し、長内転筋は独歩では温存、杖や歩行器歩行ではフラクショナル延長、臥位レベルで内転緊張が強いときは切離した。伸筋の解離は腹臥位で、屈筋と内転筋の解離は仰臥位で行った。

### (2) OR

術前の外転内旋位の X 線像で Shenton 線の乱れが消失したときは、OR は行わなかった。術前の外転内旋位の X 線像で Shenton 線の乱れが残存したときは、全身麻酔後に外転内旋位 X 線を撮影し、麻酔下でも Shenton 線の乱れが残った 46 関節に OR を併用した。前方進入で関節包の前 1/2 を切開し、大腿骨頭靱帯を切除し、横靱帯を切離した。関節包の縫合は行わなかった。OR は仰臥位で行った。

### (3) DVO

術前に正確な股関節 X 線前後像と側面像を撮影し、数学的な計算により前捻角と頸体角を求めた (甲斐法<sup>1)</sup>)。大腿骨近位部を後側方進入で展開し、術後の前捻角を 10~15° にするため、前捻角

から 10~15° 減じた角度だけ股関節を内旋し、術後の頸体角が 105° になるよう、頸軸より 15° 内反位に AO right angled plate 用のノミを挿入し、小転子を含むレベルで、短縮を加えるために外側の長さが 3~10 mm の台形の骨を切除した (図 1-a)。術前の外転内旋位の X 線像で Shenton 線の乱れが消失する歩行可能な症例や低緊張型の症例では、短縮を加えず三角形の骨を切除した。減捻内反を加え、プレートで固定した (図 1-b)。プレートのサイズは大半に乳児用を用い、おおむね 10~11 歳以降では小児用を用いた。DVO は側臥位で行った。

### (4) 骨盤骨切り術

白蓋が特に急峻だった 3 関節、低緊張型的前方脱臼 1 関節、二段白蓋の 1 関節に骨盤骨切り術を併用した。Pemberton 骨切り術を 4 関節に行い、11 歳の二段白蓋に対しては西尾式白蓋形成術を行った。骨盤骨切り術は側臥位で行った。

### (5) 後療法

4 週間の hip spica cast の後、hip knee orthosis (HKO) を 8 週間使用した。HKO はまず入浴や理学療法のときに除去し、その後、使用時間を徐々に短縮し、術後 12 週で完全に除去した。

調査時の X 線成績は、MP が 30% 以下を優、31~40% を良、41~50% を可、51% 以上を不可とした。

## 結 果

X 線成績は、優 29、良 10、可 13、不可 3 関節であった。

不可 3 関節は、術直後の頸体角が 115~120° で予定より矯正不足であり、かつ、術後経過中に側弯症が進行し著しい骨盤側方傾斜を生じていた。

### 代表的症例

良好例：痙性四肢麻痺、GMFCS レベル V、術前、4 歳 8 か月。寝返りが横向きまで可能。はさみ股位がみられ、オムツ交換のとき痛みがあった (図 2-a)。X 線像は、両側完全脱臼で、外反股も顕著であった (図 2-b)。右股に対し 4 歳 8 か月に OSSCS+OR+DVO を (図 2-c)、左股に対し 5 歳

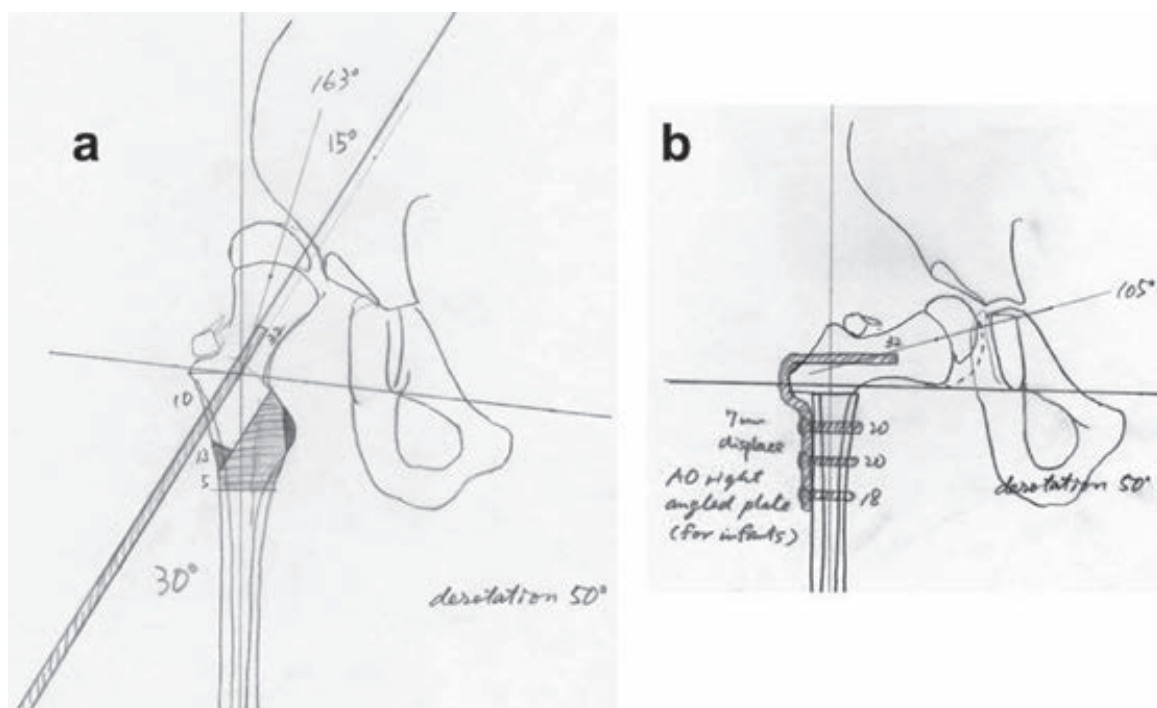


図 1. 大腿骨減捻内反骨切り術

a: 前捻角から 10~15° 減じた角度だけ股関節を内旋し、頸軸より 15° 内反位にプレート用のノミを挿入し、小転子を含む台形の骨を切除した。

b: 減捻内反した後、AO right angled plate で固定した。

8 か月に同じ合併手術を行った(図 2-d)。調査時、12 歳 6 か月、MP は両側とも 0% であった(図 2-e)。

不良例: 痙性四肢麻痺, GMFCS レベル V, 術前、10 歳 7 か月。寝返りが横向きまで可能。右外転・左内転の windswept hip deformity を認めた(図 3-a)。第 7 胸椎から第 3 腰椎に 46° の側弯を認めたが、骨盤の側方傾斜は 2° であった(図 3-b)。右股は求心位、左股は完全脱臼であった(図 3-c)。OSSCS+DVO を行ったが、術後頸体角は 120° で矯正不足で、MP は 55% であった(図 3-d)。調査時、19 歳。側弯は 83° に進行し、骨盤側方傾斜も 20° に増大した(図 3-d)。MP も 68% に悪化した(図 3-e)。

## 考 察

Robin らは、脳性麻痺の股関節を以下の 6 段階に分類している<sup>5)</sup>。Grade I(正常): MP<10%, Shenton 線の乱れなし, Grade II(ほぼ正常):

MP 10~15%, Shenton 線の乱れなし, Grade III(形成不全): MP 16~30%, Shenton 線の乱れはないか 5 mm 以下, Grade IV(亜脱臼): MP 31~99%, Shenton 線の乱れが 5 mm を超える, Grade V(脱臼): MP 100%, Shenton 線は完全に破断, Grade VI(サルベージ手術): 外反骨切り, 関節固定, 切除関節形成, 関節置換。この分類は脳性麻痺の股関節用とされているが、脳性麻痺だけに当てはまるものではなく、麻痺がない患者にも当てはまる股関節一般に対する分類である。歩行能力に制限がない患者を判定するには適しているが、ほとんどが座位以下のレベルに起こる脳性麻痺の股関節脱臼・亜脱臼の治療成績の判定には適していない。座位以下のレベルの治療目標を、疼痛がなく、車椅子での日常生活に支障がない可動域が保たれた股関節とすると、MP≤30% は成績良好と考えられる。MP が 31~40% や 41~50% でも、疼痛がなく可動域が保たれていれば良好か許容内と捉えられる。そこで、この調査では、

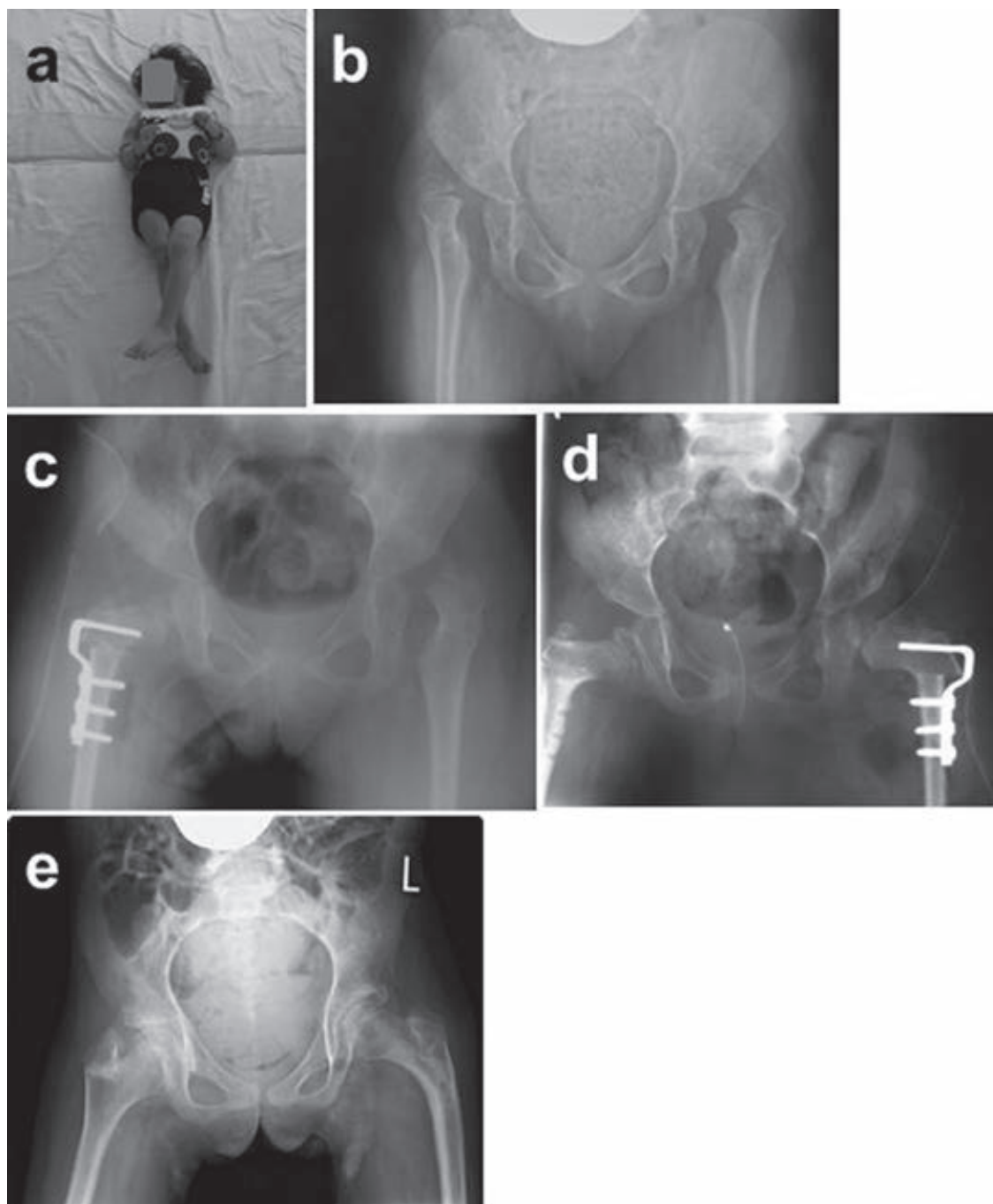


図2. 良好例. GMFCS レベル V

a: 4 歳 8 か月, 術前. はさみ肢位がみられた.

b: 4 歳 8 か月, 術前. 両股関節脱臼.

c: 4 歳 8 か月, 右股手術後.

d: 5 歳 8 か月, 左股手術後.

e: 12 歳 6 か月, 調査時. 両側 MP 0%.



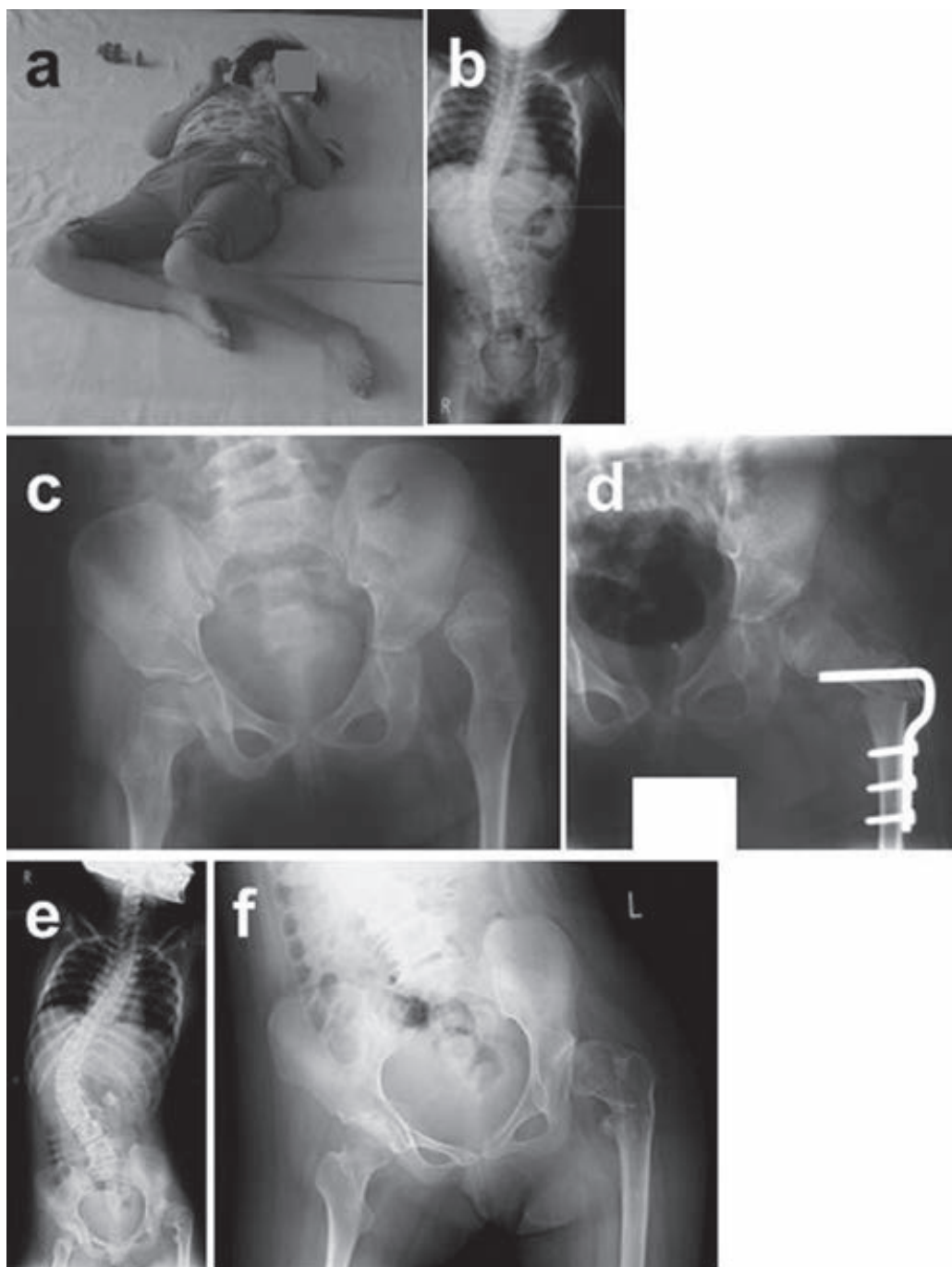


図3. 不良例, GMFCS レベル V

- a : 10 歳 7 か月, 術前. windswept hip deformity がみられた.
- b : 9 歳 10 か月, 術前. 第 7 胸椎 - 第 3 腰椎 Cobb 角 46°, 骨盤側方傾斜 2°.
- c : 10 歳 7 か月, 術前. 左股脱臼.
- d : 10 歳 7 か月, 左股手術後. 頸体角 120°, MP 55%.
- e : 19 歳, 調査時. Cobb 角は 83°, 骨盤側方傾斜は 20° に増大.
- f : 19 歳, 調査時. MP も 68% に悪化.



MP $\leq$ 30%は全て優, 31~40%を良, 41~50%を可, 51%以上を不可とした。この基準を用いると, 優が約50%, 良が20%, 可が25%, 不可が5%で, おおむね許容できる成績であった。

成績不可3関節の原因を振り返ると, 術直後の頸体角が115~120°であり, 予定より矯正不足であった。対策としては, 頸体角を正確に105°に矯正することが重要である。AO right angled plateを用いたDVOではplate用のノミを挿入する方向で術後の頸体角が決定されるので, ノミを入れるガイドのKワイヤーをまず正しく挿入する必要がある。また, ガイドのKワイヤーの末梢に沿ってノミを挿入すると, ノミはガイドより内反位に入るので, ガイドは予定より5~10°強斜位に挿入する工夫も必要である。

正確なDVOが施行されれば, X線成績は良好であり, 骨盤骨切り術の併用が必要になる場合は, 手術時期が特に遅れて極端な臼蓋形成不全や二段臼蓋を生じたものに限られる。この調査の対象では骨盤骨切り術の併用は, 55関節中5関節, 約10%であった。

## 結 論

脳性麻痺の股関節脱臼・亜脱臼に対する

OSSCS+DVO, 55関節のX線成績は, 優29, 良10, 可13, 不可3関節であった。不可3関節の原因はDVOでの内反矯正角度の不足であり, 術後頸体角を正確に105°に矯正することが重要であった。

## 文献

- 1) 甲斐将明: 大腿骨上端ノレ線計測法及其臨床的応用ニ就イテ. 日整会誌 **12**: 389-448, 1937.
- 2) Matsuo T: Cerebral Palsy. Spasticity-control and Orthopaedics. An Introduction to Orthopaedic Selective Spasticity-control Surgery (OSSCS), Soufusha, Tokyo, 220-256, 2002.
- 3) Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, et al: Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. Developmental Medicine and Child Neurology **39**: 214-223, 1997.
- 4) Reimers J: The stability of the hip in children. A radiological study of the results of muscle surgery in cerebral palsy. Acta Orthopaedica Scandinavica Supplementum **185**: 12-19, 1980.
- 5) Robin J, Graham HK, Baker R, et al: A classification system for hip disease in cerebral palsy. Developmental Medicine and Child Neurology **51**: 183-192, 2009.

## 先天性股関節脱臼整復法アンケート結果

岡野 邦彦<sup>1)</sup>・川野 彰裕<sup>2)</sup>

1) 長崎県立こども医療福祉センター

2) 宮崎県立こども療育センター

**要 旨** 【目的と方法】リーメンビューゲル法で整復・保持が困難な先天性股関節脱臼に対してどの整復法が用いられているか、アンケートを実施し、小児整形外科診療を行っている45施設より回答を得た。【結果】(1)牽引療法の割合と内訳 生後12か月までは約75%、13~24か月に対しては約50%、25~35か月では約30%の施設で採用されていた。36か月以上で採用している施設は、ほとんどなかった。いずれの月齢でもOverhead Traction法が最も多く、開排位持続牽引法を採用している施設はその半数以下であった。(2)観血的治療の割合と内訳 生後12か月までは約10%、13~24か月に対しては約15%、25~35か月では約50%、36か月以上ではほぼ全施設で採用されていた。骨切り術を除いた場合、広範囲展開法が最も多く、次に前方法が採用されていた。【考察】牽引療法を第一選択としている施設が多く、年齢が上がるにつれ、観血的治療の割合が増加していた。牽引療法ではOverhead Traction法が、観血的治療では広範囲展開法が最も多く採用されていた。

### 背景と目的

寝返り開始以前の乳児の先天性股関節脱臼(先天股脱)に対する整復法として、リーメンビューゲル(以下、Rb)装具が第一選択として多くの施設で用いられている<sup>3)</sup>。その整復率は80%程度<sup>3)</sup>であり、Rb装具で整復、保持が困難な場合、牽引や観血的整復術が用いられている。牽引療法としては、Overhead Traction(以下、OHT)法、開排位持続牽引(以下、FACT)法、観血的整復術として、Ludloff法、前方法、広範囲展開法などが教科書で紹介されている<sup>4)6)10)</sup>。

日本国内での先天股脱の治療状況に関しては、2013年に大規模なアンケート調査が実施された<sup>5)</sup>。しかし、その際、牽引療法、観血的整復術の内訳に関しては調査がなされていない。

我々は2015年、岐阜で開催された第26回日本小児整形外科学会でのパネルディスカッション「先天性股関節脱臼 保存療法・手術療法のコツ」で座長を担当した際、その事前準備の一環としてアンケート調査を実施したので、その結果をまとめておくことにした。また、使用頻度の高かった牽引療法に関して、採用者の視点から考察を行った。

### 方 法

日本小児整形外科学会連学会で、報告を行っている施設を中心にアンケートを実施した。Rb法で整復・保持ができない先天股脱(奇形性、麻痺性脱臼は除外)を対象とし、先天股脱の診断が確定した年齢別に現在採用している治療法を選択して頂いた(表1)。55施設中、45施設から回答を得た(回答率81.8%)。

**Key words** : congenital dislocation of the hip(先天性股関節脱臼), over head traction therapy(Over Head Traction 法), flexion-abduction continuous traction therapy(開排位持続牽引療法), medial approach(内側法), wide exposure method(広範囲展開法)

連絡先: 〒854-0071 長崎県諫早市永昌東町24-3 長崎県立こども医療福祉センター 整形外科 岡野邦彦  
電話(0957)22-1300

受付日: 2016年11月23日

表 1. アンケートの内容

対象疾患：リーメンビューゲル法で整復、保持が出来ない先天股脱  
(奇形性、麻痺性脱臼は除外)

## Case 1

外来でリーメンビューゲル法をおこなったが、整復位が得られない、又は保持出来ない先天股脱(4～8 か月)

## Case 2

リーメンビューゲル法による治療が不可能(困難)な月齢で来院した例(9～12 か月)

## Case 3

歩行開始後に発見された例(13～24 か月)

## Case 4

小走りできる年齢で発見された例(25～35 か月)

## Case 5

3歳以上で発見された例(3歳～)

Case1-5それぞれに対して、下記の中から選択して下さい。

- Overhead Traction 法(OHT：水平牽引→垂直外転牽引→開排牽引→麻酔下徒手整復)
- 開排位持続牽引法(FACT：水平牽引→整復されるまで開排牽引)
- 内側法(Ludloff 法による観血的整復術)
- 前方法(Smith-Peterson アプローチによる観血的整復術)
- 広範囲展開法
- 観血的整復術＋骨切り術
- 他院へ紹介
- その他( )

## 結 果

## 年齢別治療法の傾向(図 1)

Case1 と 2(4～12 か月)：OHT 法と FACT 法が 75%程度と牽引治療を採用する施設が多かった。観血的整復術が、10%程度の施設で選択されていた。Ludloff 法を採用している施設は、5%程度存在していた。また、Rb 法による治療が Case 1 では 10%選択され、9 か月以降の Case 2 では選択率が 5%と半減している違いがあったが、Case 1 と Case 2 の治療法選択には大きな相違はなかった。

Case 3(13～24 か月)：約半数の施設が牽引療法、20%が観血的整復術を選択していた。

Case 4(25～35 か月)：広範囲展開法が約 30%を占め、OHT 法と FACT 法を合わせた牽引療法と同等の採用率であった。また、骨切り術と併用する施設も約 20%認めた。

Case 5(3歳以上)：OHT 法単独の保存的治療選択が約 3%とごく少数で、観血的治療がほとんどを占めていた。観血的治療としては、広範囲展

開法単独が 20%弱、観血的整復術に骨切り術を併用する施設が約 50%を占めていた。10%弱の施設は他院へ紹介していた。

## 考 察

2013 年に大学病院・小児病院・小児療育施設・日本整形外科学会認定教育施設 1987 施設に対し、2011 年から 2 年間で先天股脱の治療状況に関して、大規模なアンケート調査が実施された<sup>5)</sup>。そして、782 施設(回答率 39%)の回答が分析され、全国の大学病院も含めた日本整形外科認定研修病院の 79%が 2 年間で脱臼の治療例が 1 例もないことが判明した。今回、アンケートに協力いただいた施設は、先天股脱の治療を実際に行っている 45 施設であり、現時点で国内での治療法選択の動向を把握するには、貴重な回答と考えている。

Rb で整復保持が不能であった例を対象にアンケートを実施したため、治療法の選択肢に提示していないにもかかわらず、Rb 再装着を実施すると回答した施設が 10%(生後 4～8 か月)5%(生後 9～12 か月)存在した。Rb 法で最も問題視される

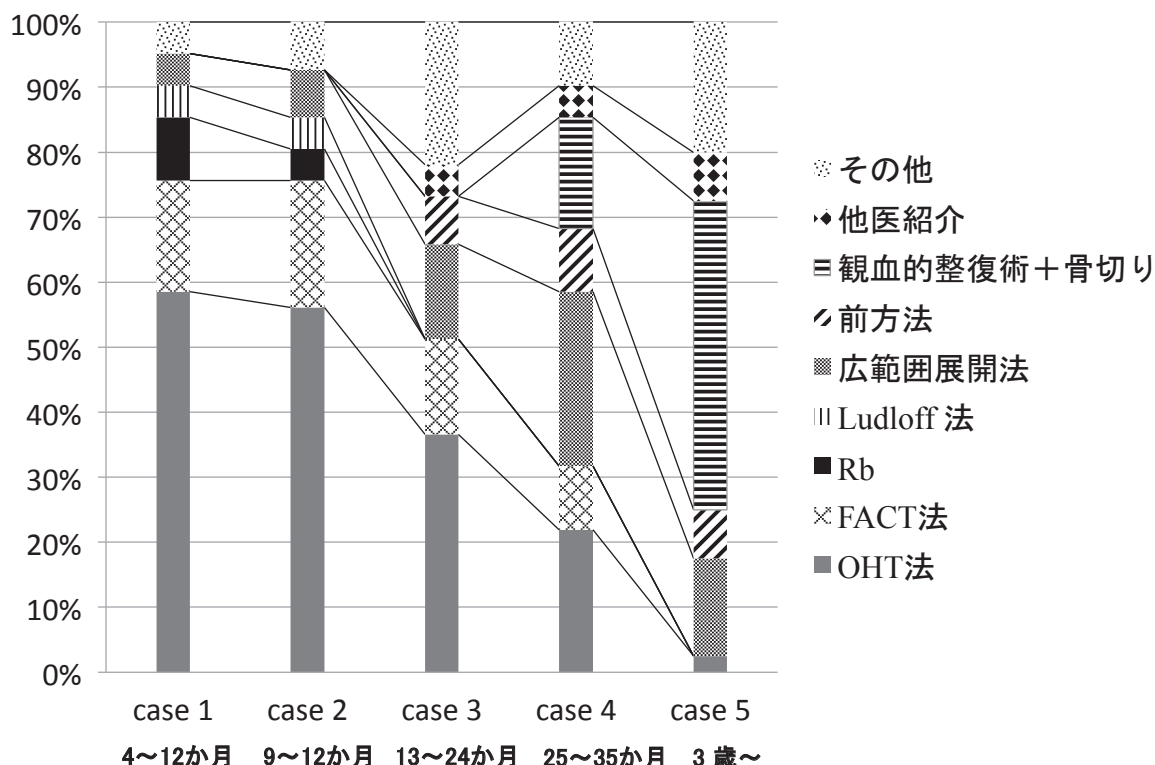


図1. アンケート結果

合併症は骨頭壊死であり、その発生率も11.5%~14.2%と比較的高い<sup>6)</sup>。完全脱臼に対しては、重症度のスクリーニング目的も含めて全例にRbを使用するという意見もある。その一方で、開排制限が強い例や高度脱臼例に対しては1~2週間の牽引など下準備を行ってからRbを使用するという意見、あるいはこのような症例にはRb法以外の治療法を選択するという意見もある<sup>6)</sup>。今回の結果解釈には、以下の二つの可能性が考えられる。

(1) 「外来でリーメンビュゲル法を行ったが、整復位が得られない、または保持できない先天性股脱臼」というアンケートの内容を、他院の外来で実施されたと回答者が解釈した。

(2) 自身がRbを装着した整復不能例に対し、再装着を実施している施設が現時点で存在する。

牽引治療で整復された症例の骨頭壊死の発生率は、1.0~2.7%<sup>2)7)</sup>であり、安定した成績が報告されている。小児の患者受診数が少ない他院で実施されたRb法で整復されず、紹介された場合、装着法の不備による未整復の可能性がある。しか

し、治療者自らが装着して整復されなかった場合、難治例である可能性が高い。自身がRbを装着した整復不能例に対し、Rb再装着を選択してみるのか、他の治療法に移行すべきなのか、日本小児整形外科学会としての指針を提示しておく必要があると考えられた。

古くより、観血的整復術での整復率は、ほぼ100%であり<sup>1)9)</sup>、最短距離で股関節に到達でき、皮切が目立たない内側アプローチであるLudloff法が広く採用されていた<sup>1)</sup>。しかし、日本国内で、長期的に経過をみた場合、追加手術が必要なく、遺残亜脱臼が残存しなかった症例が2~4割であることが明らかになった<sup>1)</sup>。この割合は牽引療法での5割<sup>2)7)</sup>よりも低い。一方、広範囲展開法実施後、追加手術せずに遺残亜脱臼が残存しなかった症例は8割<sup>9)</sup>で、単独手術の長期成績としては、群を抜いて良好である。牽引療法後に発生した遺残亜脱臼に対しては積極的に骨盤骨切り術や大腿骨骨切り術が実施されており、追加手術を加味した最終長期成績では、約8割が良好で、これは広

表 2. FACT 法と OHT 法との比較

	OHT 法	FACT 法
開始月齢	7 か月以降	2 か月以降
理由	6 か月以下開始では… ペルテス病様変形が重症化する傾向があった 牽引やギブスの皮膚障害が多い	
水平牽引の期間	最低 4 週間	2 週間で以下以下の 2 条件がそろえば終了 1) 牽引下の a 値 8 mm 以上 2) 開排 70° 以上
垂直(外転)牽引	必要(7 日間)	不要
理由	内転筋の拘縮除去, 骨頭を引き上げ, 白蓋入口部へ誘導する	
平均牽引期間	47 日	34 日

範囲展開法単独の成績とほぼ同じである<sup>2)7)</sup>。

今回の調査では、生後 24 か月までは牽引療法を採用する施設が最も多かった。平均で 6 週間の入院が必要である牽引療法<sup>4)</sup>を受け入れ可能な施設が先天股脱治療を担当していると考えられた。

アンケートでは、牽引療法として、OHT 法、FACT 法の 2 種類の方法を提示した。これらは 2014 年に出版された先天股脱の教科書にもそれぞれ、12 ページ、8 ページにわたり、異なる方法として解説されていたためである<sup>4)10)</sup>。アンケートでの結果は、OHT 法が圧倒的に多く、その比率は 3:1 であった。回答の中には OHT 法でも最終的には開排牽引で整復を目指すため、FACT 法と区別する必要はない、という意見もあった。また、「当科での OHT 法」と断った上で、垂直牽引へ移行するまでの期間を短く設定している報告も存在していた<sup>8)</sup>。

OHT 法と FACT 法は、同等の長期成績が報告されている<sup>2)7)</sup>。採用者の視点から、整復されるまでの過程で開発施設が現在実施している OHT 法と FACT 法の違いを抽出して記載した(表 2)。

#### (1) 適応年齢

OHT 法が生後 7 か月以降開始とした理由として、ペルテス病様変形、管理のしやすさを挙げている<sup>4)</sup>が、FACT 法では 6 か月以下の 189 例に本法を実施し、長期成績が確認されている<sup>2)</sup>。開始月齢によるペルテス病様変形発生にも有意差は認められていない<sup>2)</sup>。

#### (2) 水平牽引の期間

OHT 法は 4 週(28 日)間を義務付けている<sup>4)</sup>が、FACT 法では平均 19.7 日であった<sup>2)</sup>。

#### (3) 垂直(外転)牽引の有無

OHT 法は 7 日間の垂直(外転)牽引を義務付けている<sup>4)</sup>が、FACT 法では省略され、合計の牽引期間も短くなっていた<sup>10)</sup>。

OHT 法は 1962 年から名古屋大学で、FACT 法は 1993 年から滋賀県立小児保健医療センターで開始され、現在まで実施され続けている方法である。両者とも開排位牽引の段階では、ほとんどの症例で、整復位が得られ、段階的に牽引重量を減らす要領も共通している<sup>4)10)</sup>。我々をはじめ、地方の小児整形外科病院で牽引療法を実施する場合、いずれかを選択する必要に迫られる。上記 2 施設の長期成績を単純に比較した場合、その優劣がつけ難い<sup>2)7)</sup>ため、整復までの過程上の違いをまとめた(表 2)。その結果、FACT 法は OHT 法に比べ、垂直外転牽引の過程が不要で、生後 2 か月から開始可能、ギブス固定までにかかる日数も短い。牽引療法を担当する医師、治療を受ける患者にとって、より採用しやすい方法であると考えられた。

#### まとめ

(1) Rb 法で整復、保持が困難な症例に対して、牽引療法を第一選択としている施設が多く、年齢が上がるにつれ、観血的治療の割合が増加し



ていた。牽引療法では OHT 法が、観血的治療では広範囲展開法が最も多く採用されていた。

(2) FACT 法は OHT 法に比べ垂直外転牽引の過程が不要で、生後 2 か月から開始可能、ギプス固定までにかかる日数も短く、より採用しやすい方法であると考えられた。

## 文献

- 1) Akilapa O : The medial approach open reduction for developmental dysplasia of the hip: do the long-term outcomes validate this approach? A systematic review of the literature. J Child Orthop 8 : 387-397, 2014.
- 2) Fukiage K, Futami T, Ogi Y et al : Ultrasound-guided gradual reduction using flexion and abduction continuous traction for developmental dysplasia of the hip : a new method of treatment. Bone Joint J 97-B : 405-411, 2015.
- 3) 服部 義 : 先天性股関節脱臼. 小児整形外科の要点と盲点(藤井敏男編), 文光堂, 東京, 122-125, 2009.
- 4) 服部 義 : over head traction 法. 先天性股関節脱臼の診断と治療(尾崎敏文, 赤澤啓史編), メジカルビュー社, 東京, 52-63, 2014.
- 5) 服部 義 : 日本における発育性股関節形成不全(DDH)の過去と現在 疫学と保存的整復の推移. 日整会誌 90 : 473-479, 2016.
- 6) 伊藤錦哉, 和田郁雄, 若林健二郎 : リーメンビューゲル(Rb)法. 先天性股関節脱臼の診断と治療(尾崎敏文, 赤澤啓史編), メジカルビュー社, 東京, 46-51, 2014.
- 7) Kaneko H, Kitoh H, Mishima K et al : Long-term outcome of gradual reduction using overhead traction for developmental dysplasia of the hip over 6 months of age. J Pediatr Orthop 33 : 628-634, 2013.
- 8) 小牧ゆか, 帖佐悦男, 坂本武郎ほか : 当科でのオーバーヘッドトラクションによる先天性股関節脱臼の治療経験. 整形外科と災害外科 57 : 242-247, 2008.
- 9) Matsushita T, Miyake Y, Akazawa H et al : Open reduction for congenital dislocation of the hip : comparison of the long-term results of the wide exposure method and Ludloff's method. J Orthop Sci 4 : 333-341, 1999.
- 10) 尾木裕子, 二見 徹 : 牽引による整復—開排位持続牽引整復法—. 先天性股関節脱臼の診断と治療(尾崎敏文, 赤澤啓史編), メジカルビュー社, 東京, 64-71, 2014.

# 神奈川県立こども医療センターにおける先天性股関節脱臼の疫学調査

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】当センターの先天性股関節脱臼(以下, 先天股脱)患者の人口統計について疫学調査すること. 【対象・方法】1995年から2012年に先天股脱を疑われ当センターを受診した患者2,111例を対象とした. 各年ごとの紹介患者数, 実際に治療を要した患者数, 歩行開始後に発見された患者数の推移を神奈川県の出生数とともに調査した. 【結果】1995年から2012年において県内出生数は80,692人から75,477人へ減少した一方, 先天股脱を疑われ紹介された患者数は年間77例から111例へ, そのうち実際に治療を要した患者数は20例から39例へと漸増していた. 歩行開始後紹介例は2001年以降増加し, 最多で年間6例認めた. 【結語】調査した18年間において, 県内出生数の減少に反し当センターへの先天股脱疑い患者紹介数は増加していた. 歩行開始後紹介例の増加からは, 早期かつ的確な診断の重要性を再確認した.

## はじめに

先天股脱は, 診断や治療の遅れにより不良な経過をたどると将来追加手術の必要性や変形性股関節症発症のリスクが高くなるため, 早期かつ確かな対応が求められる疾患である. オムツ指導や新生児検診の普及により本症の発生頻度は著しく低下したといわれている<sup>1)</sup>. 今回, 当センターにおける先天股脱患者数の18年間の推移を調査したので報告する.

## 対象と方法

1995年から2012年までの18年間に, 先天股脱を疑われ当センターを受診した2,213例のうち, 症候性・麻痺性・奇形性脱臼を除外した2,111例を対象とした. 神奈川県の出生数, 年度ごとの紹介患者数, 先天股脱患者数, 歩行開始後紹介例数の推移について調査した.

## 結 果

神奈川県の出生数は, 1994年の83,868人をピークにこの20年で漸減し, 近年は75,000人前後となっている. それに対し1995年から2012年における当センター整形外科の, 先天股脱を疑われ紹介された患者数は年間77例から111例へと増加しており, 県内出生数に対する比率は0.095%から0.147%となっていた. また, 実際に治療を要した患者数は20例から39例となり, 県内出生数に対する比率は0.025%から0.052%へと倍増していた(図1).

県内出生数に対する当センター先天股脱治療例の比率<sup>2)</sup>も1995年の0.025%から2012年の0.052%へと増加していた(図2).

歩行開始後に紹介された患者数は, 2001年以降に増加する傾向にあった. 当センター初診患者数に対する歩行開始後紹介例の比率は, 1995～

**Key words** : children's hospital(小児病院), developmental dysplasia of the hip(先天性股関節脱臼), epidemiology(疫学)

**連絡先** : 〒 232-8555 神奈川県横浜市南区六ッ川 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6月26日

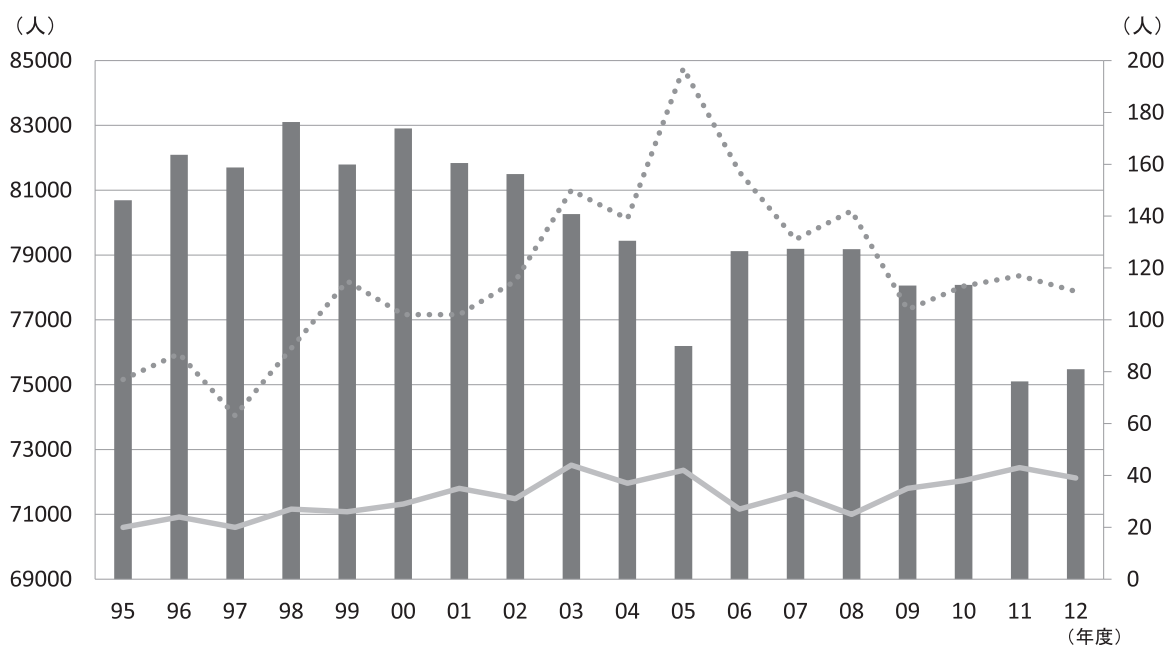


図 1. 県内出生数と先天股脱患者数

■ 神奈川県出生数  
 ..... 先天股脱疑い紹介患者数  
 — 先天股脱患者数

出生数の減少に反して紹介患者数、実際に先天股脱と診断された患者数はいずれも増加傾向であった。



図 2. 当センターで加療した先天股脱症例の県内出生数に対する比率

県内出生数に対する当センターでの先天股脱治療率は 18 年間でほぼ倍増していた。

2000 年が 1.34 % であったのに対し、2001～2012 年では 2.89 % と増加傾向にあった。神奈川県出

生数と歩行開始後紹介例の比率においても、1995～2000 年での 0.0014 % に対し 2001～2012 年で

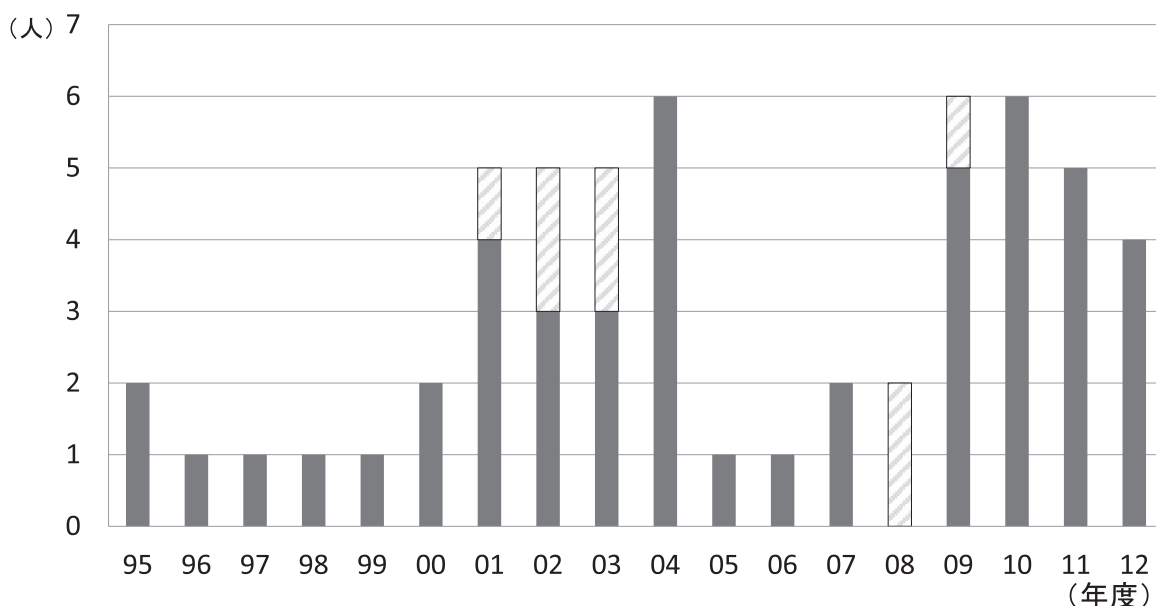


図3. 歩行開始後紹介症例数

■ 3歳未満での紹介例

▨ 3歳以上での紹介例

2001～2004年と2009～2012年に二つのピークがあり、2001年以降には3歳以上での紹介例も散見された。

は0.0051%と増加していた。

3歳以上での紹介例についても2000年以前は認めなかったのに対し、2001年以降で計8例認めた。特に2001～2004年と2009～2012年の延べ8年間では歩行開始後紹介例が年間4～6例(計42例)認められ、3歳以降紹介例も同時期に多く認めた(図3)。この期間では紹介患者に占める非脱臼例の割合が低い傾向にあり、いずれの年も73%を下回っていた。一方、歩行開始後紹介例が年間1～2例にとどまっていた2005～2008年では非脱臼例の比率が高く毎年73%以上を占める結果となった(図4)。

### 考 察

神奈川県出生数に対する当センター先天股脱治療例の比率が、1995年の0.02%から2012年の0.05%へと約2.5倍増加していたことから、まず専門病院への患者集中が考えられる。過去にも当センター同様、専門施設における患者数の増加を指摘する報告が散見された<sup>4)5)</sup>。森末らは、紹介患者数が増えているにもかかわらず、治療歴の

ある患者が減少し、未治療のまま紹介されるケースが増加していることを指摘している<sup>5)</sup>。片岡らは、1995年1月から2006年12月までの12年間で滋賀県出生先天股脱患者の約70%を治療したと報告している<sup>4)</sup>。本疾患の発生頻度は、1960年以前では2～3%と高かったが1973年に石田が提唱、実践した脱臼予防活動にともない激減し、近年の報告では先天股脱発生率を0.2%前後とするものが多く<sup>1)2)3)5)8)</sup>、神奈川県の出生数から換算すると、年間約150人の先天股脱患者が生まれている計算となる。当センターでは、近年そのうち年間40人前後を治療しており、それは県内発症の約27%に相当する。

県内の出生数が減少しているのに反し、この18年間における当院での先天股脱患者は増加傾向にあった。神奈川県においても、当施設への精査依頼が集中していることは、前述のとおり明らかで、その理由としては、他県同様少子化と検診の普及などのさまざまな啓発活動により整形外科医が本疾患へ携わる機会が減少していることが挙げられる<sup>6)</sup>。和田らは、それにともない診断が遅

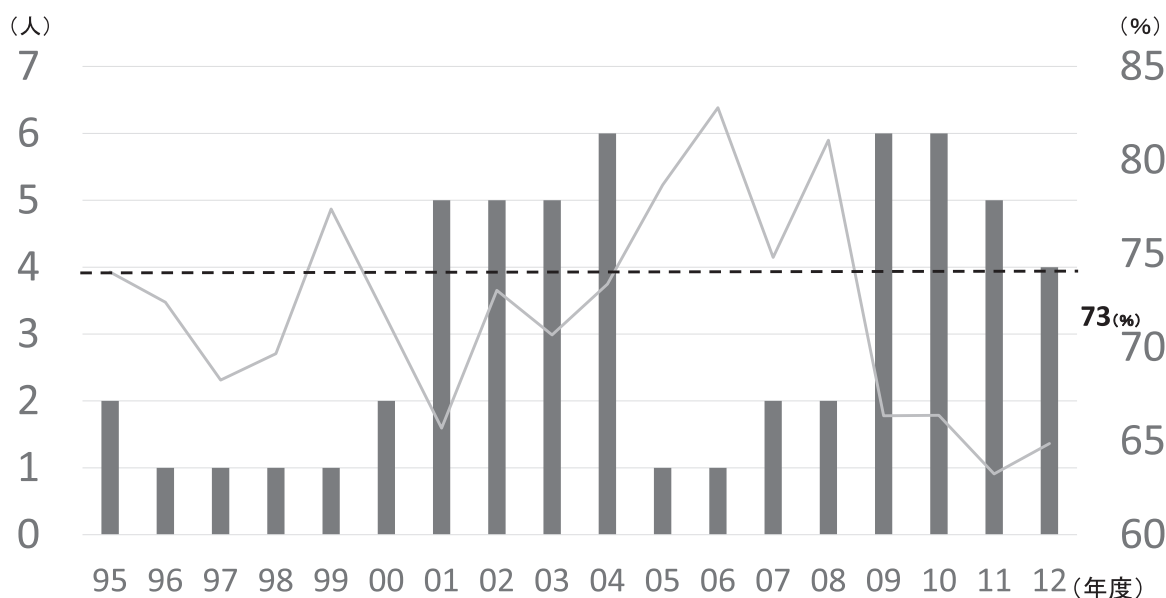


図4. 歩行開始後紹介例数と非脱臼例の割合

■ 歩行開始後紹介例  
 — 非脱臼例

非脱臼例の割合が高い期間には、歩行開始後紹介例が少ない傾向にあった。

れる症例が増えており、治療に難渋する症例は依然として少数ではなく、見逃し例が増加したと述べている<sup>8)</sup>。

当センターにおいても、紹介患者に占める歩行開始後紹介例の割合は、2001年を境に1.34%から2.89%へと2倍に増加、県内出生数に占める歩行開始後紹介例の割合に至っては、0.0014%から0.0051%へと3倍に増加していた。紹介元としては、1歳6か月検診で歩容異常を指摘されたものが多かったが、ほかに母親やかかりつけ小児科医が発見するケースも散見された。

検診が普及している昨今にもかかわらず、歩行開始後紹介例が増加しているという事実からは、歩行開始以前の検診をすり抜けてしまう、いわゆる見逃し例が増えていることを疑わざるを得ない。

一方で、2001年以降でも歩行開始後紹介例が年間1～2例にとどまっていた2005～2008年では、紹介患者に占める非脱臼例の割合はいずれも73%を上回っていた。言い換えれば、疑い紹介患者のうち実際に脱臼している症例が少なかったことを意味する。つまり、疑わしい症例をより積極的に専門施設へ紹介していたこの期間は見逃し

例を減らすことができていた可能性がある。それに対し、歩行開始後紹介例が多く見られた2001～2004年や2009～2012年では、健診または検診医が脱臼例を疑わしいと考えられなかった、または、疑わしいと思っても次の施設に紹介しなかった傾向が強かったことが示唆される。

歩行開始後紹介例の中でも、特に3歳以降では保存療法に難渋するため、先天股脱の全体成績向上には早期発見、早期治療が重要である。今後診断技術のさらなる普及が必須であり、そのために、昨今の少子高齢化にともない新生児に触れる機会の減ることが免れない若手整形外科医に対し、より均等な診療機会が与えられるよう研修・専門医制度を含めた診療体制の改変が早急に検討されることを望む。実際、横浜市立大学整形外科では、入局後数年間で全員が当センターで順次研修できるシステムを現在検討中である。また、当センター内でも定期的に研修会を開催することにより若手整形外科医、小児科医、患者家族など、新生児に携わる人への教育や啓発活動を行っている。このような小さな活動を継続することにより、さらなる早期発見や見逃し例の減少につなが



ることを期待する.

## 結 論

(1) 当センターにおける先天股脱の発生動向を18年間にわたり調査した.

(2) 神奈川県の出生数が減少しているにもかかわらず, 当センターにおける先天股脱患者は増加傾向にあった.

(3) 歩行開始後紹介例も近年増加しており, 各施設での早期かつ的確な診断が望まれる.

## 文献

- 1) 浜西千秋: 先天性股関節脱臼—その発生素因と治療戦略, 別冊整形外科 57: 2-6, 2010.
- 2) Ishida K: Prevention of the development of the

typical dislocation of the hip. Clinical Orthopaedics 126: 167-169, 1977.

- 3) 菅野大己: 乳児先天性股関節脱臼の疫学調査. 北海道整形災害外科雑誌 32(2): 107-112, 1998.
- 4) 片岡浩之: 滋賀県における先天性股関節脱臼発生の推移. 日小整会誌 17(2): 303-307, 2008.
- 5) 森末 光: 先天性股関節脱臼の診療—当センターにおける38年の変遷—. 茨城県病医学雑誌 18(3, 4): 117-123, 2000.
- 6) 中塚洋一: 先天性股関節脱臼の診断と超音波スクリーニング. 香川県小児科医会会誌 28: 11-17, 2007.
- 7) 薩摩真一: 先天性股関節脱臼の疫学調査—兵庫県立こども病院における症例の検討—. 日小整会誌 17(2): 298-302, 2008.
- 8) 和田郁雄: 小児股関節疾患の変遷. 現代医学 56(1): 175-182, 2008.

# 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、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。賛助会員は本会の事業を援助する個人または団体とし、その義務と便益については別途追記する。いずれも評議員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なければならない。

## 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、議長の決することによる。
4. 理事が理事会の決議の目的である事項について提案をした場合において、当該提案につき議決に加わることのできる理事会構成者の全員が書面又は電磁的記録により同意の意思表示をしたときは、当該提案を可決する旨の理事会の決議があったものとみなす。

第19条 評議員会は毎年1回理事長がこれを召集する。ただし理事長または監事が必要と認めたとき、または評議員の1/3以上から審議事項を付して請求があったときは、理事長は、その請求があった日から30日以内に臨時評議員会を招集しなければならない。

2. 評議員会の議長は理事長がこれを務める。
3. 評議員会は評議員現在数の3分の2以上が出席しなければその議事を開き、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演者は、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)(平成28年12月2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 退会した一般会員、準会員が再入会を希望する場合は、理事会で認められる正当な理由がなければ、退会期間中の会費を納入する必要がある。

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 平成28年12月2日改訂

### 退会期間中の会費納入についての細則

- 第1条 退会期間中の会費免除を希望する場合は、再入会者本人が学会ホームページにある所定の書面により相当する理由を学会事務局に提出する必要がある。
- 第2条 提出された書面の内容が、理事会において正当な理由と認められれば退会期間中の会費が免除される。ただしその場合でも、以前の会員時において学術雑誌を送付された期間中に年会費の未納期間があればその分についてはさかのぼって納入する必要がある。

本細則は平成28年12月2日より施行する。

### 賛助会員の義務と便益(内規)

- 第1条 当学会規則に定める会費を納めなければならない。
- 第2条 理事会および評議員会の議決を遵守しなければならない。
- 第3条 学術集会にオブザーバーとして出席できる。

ただし発言権はない。

- 第4条 学会誌の頒布を受けることができる。
- 第5条 展示などの優先配置ができる。
- 第6条 ランチョンセミナーなどで付帯セミナーの開催・協賛の優先申し込みができる。
- 第7条 学会誌広告への優先申し込みができる。

本内規は平成28年12月2日より施行する。

### 入会日・退会日に関する細則

- 第1条 入会については学会ホームページにある所定の入会申込書と同封された年会費納入の領収書(コピーで可)が事務局に到着した日をもって入会日とする。
- 第2条 退会については学会ホームページにある所定の退会届を事務局に提出しなければならない。退会届が提出された年の学術集会の翌日をもって退会日とする。

本細則は平成28年12月2日より施行する。



## 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)  
(平成 27 年 12 月 6 日改訂)

1. 投稿論文の主著者、共著者は日本小児整形外科学会の会員であること(編集委員会が認める場合を除く)。

2. 論文は和文または英文とし、原則的に未発表のものとする。掲載論文の著作権は、日本小児整形外科学会に属する。日本小児整形外科学会は投稿論文をデジタル媒体(CD やホームページでの公開など)として使用する場合がある。他誌(英文誌)への再投稿には、編集委員会に申請し許可を得る必要がある。

3. 論文はタイトルページ、要旨、本文、文献、図の説明文、図、表、からなる。

### 1) タイトルページについて

以下のものを記す。

論文題名：日本語と英語で併記する(英語題名は日本語題名と同じ内容の英訳であること)。

著者名：日本語と英語で併記する。

所属機関：日本語と英語で併記する。番号により各著者の所属を示す。

キーワード：5 個以内。日本語と英語で併記する。

連絡先：郵便番号、住所、電話番号、FAX 番号、e-mail、氏名。

### 2) 要旨について

要旨のみで目的、対象・方法、結果、結論がわかるように簡潔に記載する。

略号を用いることができるのは要旨の中で 3 回以上使用される場合とし、最初に全スペルを記述、括弧内に略号を記載し 2 回目以降略号を使用する。全スペルの提示なく使用できる略号は特に常用されているもの(例、MRI など)に限る。

#### ①和文論文の場合

和文要旨(400 字以内)を提出する。

#### ②英文論文の場合

英文要旨(200 語以内)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て

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 個以内とする(組写真は用いられている図、各々を 1 枚と数える)。表は文字、数字と横線のみで作成する。番号を付け、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 個以内とする。記載順序は著者名のアルファベット順とし、同一著者の場合は発表順とする。本文中に肩番号を付けて照合する。著者名は 3 名までとし、4 名以上は「ほか、et al」とする。

誌名の省略は公式の略称を用い、英文誌は

Index Medicus に従う。

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 Hüftreifungsstörungen. 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.jpcoa.org/>

# 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 29 年 9 月現在

### 名誉会員

青木 治人	朝貝 芳美	渥 美 敬	石井 清一	石井 良章
石田 勝正	井上 明生	岩本 幸英	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
斉 藤 進	坂 口 亮	坂巻 豊教	佐藤 雅人	清水 克時
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	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	泉田 良一	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
城戸 研二	木下 光雄	佐藤 啓二	司馬 良一	杉 基 嗣
勝 呂 徹	戸山 芳昭	中島 育昌	二井 英二	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		

### 賛助会員

日本特殊陶業(株) 科研製薬(株) 帝人ファーマ(株) 東名ブレース(株) 日本ケミファ(株)  
日本イーライリリー(株)

### 役 員

理 事 長	齋藤 知行			
副理事長	亀ヶ谷真琴			
理 事	赤澤 啓史	一戸 貞文	北野 利夫	吉川 一郎
	鬼頭 浩史	金 郁 喆	倉 秀 治	薩摩 眞一
	田中 康仁	中島 康晴	町田 治郎	松本 守雄
監 事	大谷 卓也	服 部 義		
学術集会会長	高山真一郎(第 28 回会長)			
	和田 郁雄(第 29 回会長)			

評 議 員

青 木 清	赤澤 啓史	秋山 治彦	池上 博泰	池邊顯嗣朗
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	内尾 祐司	宇野 耕吉
遠藤 直人	遠藤 裕介	扇谷 浩文	大 関 覚	大谷 卓也
尾 崎 誠	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	神谷 宣広	亀ヶ谷真琴
川野 彰裕	川端 秀彦	岸本 英彰	北 純	北川 由佳
北野 利夫	北野 元裕	吉川 一郎	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	後藤 昌子
西 須 孝	齋藤 知行	西良 浩一	櫻吉 啓介	笹 益 雄
薩摩 眞一	佐藤 英貴	品田 良之	柴 田 徹	志 村 司
下村 哲史	神野 哲也	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
中島 康晴	中塚 洋一	中村 直行	仁木 久照	西山 正紀
野口 康男	芳賀 信彦	萩野 哲男	服 部 義	樋口 周久
福岡 眞二	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	三澤 晶子
三 谷 茂	村上 玲子	森 修	森岡 秀夫	盛島 利文
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		

# 日本小児整形外科学会 各種委員会

(平成 29 年度 9 月現在) (○：委員長)

(\*：副委員長)

## 国際委員会 担当理事：中島康晴

○中島 康晴 \*稲葉 裕 青木 清 一戸 貞文 大関 覚 吉川 一郎  
 瀬川 裕子 藤原 憲太 三谷 茂 和田 晃房  
 亀ヶ谷真琴(臨時アドバイザー) 藤井 敏男(臨時アドバイザー)  
 国分 正一(アドバイザー) 山室 隆夫(アドバイザー)

## 教育研修委員会 担当理事：金 郁喆

○稲葉 裕 池上 博泰 鬼頭 浩史 倉 秀治 後藤 昌子 櫻吉 啓介  
 柴田 徹 神野 哲也 中塚 洋一 堀井恵美子 柳田 晴久  
 大谷 卓也(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 担当理事：北野利夫

○北野 利夫 一戸 貞文 大谷 卓也 金子 浩史 小林 直実 高橋 祐子  
 星野 裕信 樋口 周久 和田 晃房 尾崎 敏文(アドバイザー)  
 服部 義(アドバイザー)

## 編集委員会 担当理事：町田治郎

○町田 治郎 伊藤 順一 射場 浩介 遠藤 直人 遠藤 裕介 大谷 卓也  
 岡野 邦彦 北野 元裕 日下部 浩 小林 大介 関 敦仁 平良 勝章  
 徳山 剛 藤原 憲太 星野 裕信 横井 広道 渡邊 英明  
 高山真一郎(アドバイザー)

## 学会あり方委員会 担当理事：薩摩眞一

○薩摩 眞一 神谷 宣広 川端 秀彦 吉川 一郎 金 郁喆 小崎 慶介  
 村上 玲子 齋藤 知行(理事長) 亀ヶ谷真琴(副理事長) 芳賀 信彦(アドバイザー)

## 社会保険委員会 担当理事：吉川一郎

○吉川 一郎 佐藤 英貴 中村 直行 福岡 真二 二見 徹 和田 郁雄  
 朝貝 芳美(アドバイザー)

## 広報委員会 担当理事：赤澤啓史

○藤原 憲太 伊部 茂晴 倉 秀治 徳山 剛 三谷 茂

## スポーツ委員会 担当理事：田中康仁

○田中 康仁 内尾 祐司 鎌田 浩史 佐竹 寛史 島村 安則 森原 徹  
 山本 祐司 戸祭 正喜(臨時アドバイザー) 鳥居 俊(臨時アドバイザー)  
 山下 敏彦(アドバイザー)

## 用語委員会 担当理事：一戸貞文

○一戸 貞文 伊藤 順一 遠藤 裕介 亀ヶ谷真琴 高橋 祐子 二見 徹  
 若林健二郎 和田 晃房

## 財務委員会 担当理事：松本守雄

○松本 守雄 池上 博泰 射場 浩介 北 純 志村 司 土谷 一晃  
 中村 直行 大関 覚(アドバイザー)

## 倫理委員会→担当理事：鬼頭浩史

○和田 郁雄 小泉 渉 神野 哲也 町田 治郎 外部委員 4 名



## 編集委員

平成 29 年 9 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
	遠藤 直人	新潟大学医学部 整形外科学教授
	遠藤 裕介	岡山大学医学部 整形外科 助教
	大谷 卓也	東京慈恵会医科大学第三病院 整形外科教授
	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
	北野 元裕	国立病院機構大阪医療センター 整形外科医長
	日下部 浩	藤田保健衛生大学医学部 整形外科機能再建学講師
	小林 大介	兵庫県立こども病院 リハビリテーション科, 整形外科部長
	関 敦仁	国立成育医療研究センター 整形外科医長
	平良 勝章	埼玉県立小児医療センター 整形外科科長兼副部長
	徳山 剛	岐阜県立希望が丘こども医療福祉センター所長
	藤原 憲太	大阪医科大学 整形外科講師
	星野 裕信	浜松医科大学 整形外科准教授
	横井 広道	国立病院機構四国こどもとおとなの医療センター 小児整形外科医長
	渡邊 英明	自治医科大学とちぎ子ども医療センター小児整形外科准教授
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)

## 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。現在正会員、準会員、名誉会員、功労会員 1242 名のうち、744 名が登録されています。

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等
- ・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。

必要なものは郵送封筒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。会員番号はこの学会誌の郵送封筒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 藤原憲太



## 「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26巻第1号

2017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