

日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese
Pediatric Orthopaedic
Association

第13卷第2号

Vol. 13 No. 2 2004



新刊

骨折の定本“Rockwood”をいつも身近に！

ロックウッドに学ぶ骨折ハンドブック

Handbook of Fractures, 2nd Edition

訳 玉井 健介 日本医科大学整形外科 助教授 宗田 大 東京医科歯科大学医学部整形外科 教授

定価7,140円(本体6,800円+税5%) A5変 頁528 図145 ISBN4-89592-370-3

◆小児も含めて骨折・脱臼治療のすべてをコンパクトにまとめた実地書。本領域のリファレンスとして最高峰とされるRockwoodの“Fractures in Adults & Children”のコンパニオンブックを目指して、その要点がいつでもどこでも即座に紐解けるよう整理され、図版もその多くが同書最新版から引用されている。整形外科や外傷救急の医師、研修医に貴重なポケットリファレンスである。



目次	I. 総論	II. 軸性骨格の骨折	12. 上腕骨近位部	21. 手関節	27. 転子骨折	36. 脛骨・腓骨幹部	42. 小児の肘関節
	1. 多発外傷	6. 脊椎一般	13. 上腕骨シャフト	22. 手	28. 転子下骨折	37. 遠位頤骨	43. 小児前腕
	2. 開放骨折	7. 頸椎	14. 上腕骨遠位部	29. 骨盤	29. 骨盤	38. 足関節	44. 小児の手関節、手
	3. 銃撃骨折	8. 胸腰椎	15. 肩関節脱臼	IV. 下肢骨折と脱臼	30. 寛骨臼	39. 足	45. 小児股関節
	4. 病的骨折	III. 上肢骨折と脱臼	16. 肘	23. 股関節脱臼	31. 大腿骨シャフト	V. 小児の骨折と脱臼	46. 小児の大腿骨シャフト
5. 人工関節周囲の骨折	9. 鎖骨	17. 肘頭	24. 大腿骨頭	32. 大腿骨遠位部	40. 小児整形外科	47. 小児の膝	48. 小児下腿骨
	10. 肩鎖、胸鎖関節	18. 枕骨頭	25. 大腿骨頸部	33. 膝関節脱臼	41. 治療原則	49. 小児足関節	50. 小児の足
	11. 肩甲骨	19. 前腕	(内側)骨折	34. 膝蓋骨			
		20. 桡骨遠位部	26. 転子間骨折	35. 頸骨高原			

MEDSI

メディカル・サイエンス・インターナショナル
113-0033 東京都文京区本郷1-28-36 鳳明ビル

TEL.03-5804-6051 <http://www.meds.co.jp>
FAX.03-5804-6055 Eメール info@medsi.co.jp

Monthly Book Orthopaedics Vol. 17 No. 3

小児の膝関節障害診療マニュアル

編集企画/齋藤知行

編集主幹/糸満盛憲

戸山芳昭

定価⇒2,200円(税込)

目次

先天性膝関節脱臼	三輪 隆
先天性膝蓋骨脱臼	三輪 隆
骨系統疾患に伴う膝障害	芳賀 信彦
○脚・X脚をきたす疾患の診断と治療	稲葉 裕ほか
Osgood-Schlatter病とSinding-Larsen-Johansson病の診断と治療	角田 雅也ほか
膝蓋骨脱臼・亜脱臼の診断と治療	松本 秀男ほか
小児半月板障害の関節鏡診断と治療	西須 孝ほか
膝離断性骨軟骨炎	戸松 泰介
化膿性膝関節炎およびその後遺症の治療	高村 和幸
血友病に伴う膝障害	町田 治郎
いわゆる膝痛・成長痛	廣島 和夫



(株)全日本病院出版会

〒113-0033 東京都文京区本郷3-26-1

電話(03)5689-5989

FAX(03)5689-8030

詳しくはこちらまで…

<http://www.zenniti.com>

日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese Pediatric Orthopaedic Association

Vol. 13 No. 2



編集委員

○中村 耕三
青木 治人
渥美 敬
岩本 幸英
奥住 成晴
小田 滋

小田 裕胤
亀ヶ谷真琴
君塚 葵
坂巻 豊教
佐藤 雅人
嶋村 正

清水 信幸
瀬本 喜啓
富田 勝郎
戸山 芳昭
中村 茂
芳賀 信彦

浜西 千秋
廣島 和夫
廣橋 賢次
藤井 敏男
宮岡 英世
安井 夏生

柳迫 康夫
山本 晴康

○：委員長

小児に負担の少ない貯血式自己血輸血	芳賀信彦	ほか	125
小児手関節掌側ガングリオンの手術成績	畑中 渉		131
Cotrel-Dubousette 法による脊椎後方矯正固定術後, 創部にデスマイドが発生した特発性側弯症の 1 例 ...	上杉昌章	ほか	135
当科における 15 歳以下の膝関節鏡所見	末永英慈	ほか	138
ペルテス病に対する近赤外線照射の意義	朝貝芳美	ほか	141
骨形成不全症に対するパミドロネート治療	城 良二	ほか	147
Heel Cord Advancement 変法の治療成績	加藤善之	ほか	151
Down 症候群における整形外科的疾患	落合信靖	ほか	155
小児距骨 BCG 骨髓炎の経験	岡田 文	ほか	159
二分脊椎に伴う下肢の変形に対する手術治療	田村康樹	ほか	163
新生児, 乳児股関節の超音波検査における microbubbles sign の検討	三枝 超		169
小児上腕骨顆上骨折の骨折型と治療法の検討	剣持雅彦	ほか	174
先天性股関節脱臼の初期治療とペルテス様変化	西須 孝	ほか	179
特発性大腿骨遠位骨端線早期閉鎖に伴う変形の 1 治療例	青山龍馬	ほか	184
全身麻酔下に徒手整復した環軸関節回旋位固定 の 2 例	増田和浩	ほか	188

Monteggia Fracture in Children	
—A Review of 30 cases—	.....Taz Ping LAM, et al.···193
Management of Congenital Pseudarthrosis	
of the Tibia in Infants	
—the Effect of Early Surgery on Achieving Union in	
Pseudarthrosis and on Growth of the Limb—	
.....	.....Benjamin Joseph, et al.···196
Distal Quadricepsplasty for Isolated Contracture	
in the Quadriceps in Children	.....Phan Duc Minh MAN, et al.···204
Complications in Leg Lengthening over an	
Intra-medullary Nail : Review of	
25 procedures in 20 patients	.....Hae Ryong SONG, et al.···211
Osteopetrosis : Report of two cases	.....Andri MT LUBIS, et al.···218
Surgical Treatment for Clubfoot at Maharat	
Nakhonratchasima Hospital : Clinical Results	
.....	.....Supphamard Lewsirirat, et al.···225
Seating for the Severely Disabled Child	
.....	.....Sathappan S SATHAPPAN, et al.···230
MCS 報告 (日本における大腿骨頭すべり症の疫学)	···野口康男 ほか···235
KPOS 参加報告	.....福岡真二 ······244
第 15 回日本小児整形外科学会会告 (会長 : 青木治人)	·····260

複写される方へ

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、(社)日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の方でない限り、著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい。

〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル (中法)学術著作権協会
電話(03)3475-5618 FAX(03)3475-5619
E-mail : jaacc@mtd.biglobe.ne.jp

著作物の転載・翻訳のような、複写以外の許諾は、直接日本小児整形外科学会へご連絡下さい。

アメリカ合衆国における複写については、次に連絡して下さい。

Copyright Clearance Center, Inc.
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA
Phone 1-978-750-8400 FAX 1-978-646-8600

Notice about photocopying

In order to photocopy any work from this publication, you or your organization must obtain permission from the following organization which has been delegated for copyright clearance by the copyright owner of this publication.

<Except in the USA>

Japan Academic Association for Copyright Clearance, Inc.
(JAACC)

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

Phone 81-3-3475-5618 FAX 81-3-3475-5619

E-mail : jaacc@mtd.biglobe.ne.jp

<In the USA>

Copyright Clearance Center, Inc.

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA

Phone 1-978-750-8400 FAX 1-978-646-8600

小児に負担の少ない貯血式自己血輸血

静岡県立こども病院整形外科

芳賀 信彦・滝川 一晴・増田 和浩

要 旨 当科では貯血式自己血輸血に際し、患児にできるだけ負担をかけないよう工夫している。すなわち外来での貯血を基本とすること、針刺しの回数を減らすこと、静脈穿刺に際し塩酸リドカインテープを用い、細い留置針を用いること、である。21例に36回の貯血を行い、1回以外で目標の90%以上の量を貯血できた。合併症は血管迷走神経反射1回のみで、貯血血液の細菌感染を疑わせる症例はなかった。17例の親にアンケート調査を行った。以前に「自己血輸血」という言葉を聞いたことがあるのは8例であった。自己血に関する説明について、ウイルス感染やアレルギー反応の可能性が少ないことはよく理解されていたが、移植片対宿主病に関しては半数未満しか理解していなかった。貯血に関する負担は12例が感じており、特に子どもが注射を受けることに関するものが7例と多かった。今後手術が必要になった場合も自己血輸血を受けたいとの回答が多かった。

貯血式自己血輸血は、手術予定の数週間前より患者から採血し、保存しておいたものを術中・術後の出血に対して用いる方法であり、同種血輸血の合併症であるウイルス感染や移植片対宿主病(GVHD)を避けることができる。成人の整形外科手術では広く行われているが³⁾、小児整形外科では報告が少ない¹⁾³⁾⁴⁾。これには小児に対する採血の困難さと、協力を得にくいことが理由としてあげられる。当科では1998年度から予定手術に対する自己血輸血を導入している。患児にできるだけ負担をかけないよう工夫した当科のプロトコールを紹介し、これにより貯血した症例の親に対するアンケート調査の結果を報告する。

対 象

1998年4月～2002年3月までに、予定手術に対し貯血式自己血輸血を計画した21例(男児10例、

女児11例)を対象とした(表1)。年齢は2歳1か月～17歳4か月、平均9歳11か月であった。体重は8.7～78.6 kgで、うち20 kg未満が7例であった。病名、術式は、骨形成不全症に伴う長管骨折・変形に対する髓内釘手術が5例、ペルテス病などの股関節疾患が8例、骨髓炎など大腿骨の疾患が3例、環軸椎亜脱臼などの脊椎疾患が4例、悪性軟部腫瘍が1例であった。亜急性骨髓炎の症例は血液培養の結果が陰性であることを、悪性軟部腫瘍の症例は画像検査で遠隔転移がないことを確認後に貯血を行った。基礎疾患は、骨系統疾患7例(5例は骨形成不全症)、ダウン症1例、神経線維腫症Ⅰ型1例であった。

当科の自己血貯血プロトコール

1) 自己血採血予定量

循環血液量を小学生以下は80 ml/×体重

Key words : autologous blood transfusion(自己血輸血), preoperative blood collection(術前貯血), questionnaire(アンケート)

連絡先: 〒420-8660 静岡県静岡市漆山860 静岡県立こども病院整形外科 芳賀信彦 電話(054)247-6251
受付日: 平成14年11月6日

表 1. 対象症例

症例	手術時 年齢	性別	体重 (kg)	病名	基礎疾患	手術名
*1	2 y 1 m	男	10.0	両大腿骨変形	骨形成不全症	両大腿骨矯正骨切り・髄内釘固定
*2	2 y 1 m	男	10.0	両大腿骨変形	骨形成不全症	両大腿骨矯正骨切り・髄内釘固定
3	2 y 7 m	女	10.7	右大腿骨骨折, 右下腿骨変形	骨形成不全症	右大腿骨・下腿骨矯正骨切り・髄内釘固定
4	10 y 5 m	女	8.7	両大腿骨, 左下腿骨変形	骨形成不全症	両大腿骨矯正骨切り・髄内釘固定, 左下腿骨骨切り
5	11 y 0 m	女	38.2	右大腿骨骨折	骨形成不全症	右大腿骨髄内釘入れ替え
6	11 y 0 m	男	29.8	右ペルテス病		右大腿骨内反骨切り
7	9 y 5 m	男	31.5	右ペルテス病		右大腿骨内反骨切り
8	6 y 6 m	男	30.2	右ペルテス病		右大腿骨内反骨切り
9	9 y 11 m	女	33.7	右ペルテス病		右大腿骨内反骨切り
10	3 y 1 m	女	13.0	右先天性股関節脱臼		靱帯整復, 大腿骨減捻内反骨切り
11	5 y 7 m	男	13.9	両股関節脱臼	変容性骨異形成症	両股関節靱帯整復, 大腿骨減捻屈曲骨切り
12	8 y 3 m	女	21.7	左先天股脱遺残性亜脱臼		靱帯整復
13	12 y 6 m	女	56.0	左大腿骨頭壊死症(すべり症後)		大腿骨頭回転骨切り術
14	11 y 2 m	男	28.6	右大腿骨亜急性骨髄炎再発		右大腿骨搔爬
15	17 y 4 m	男	53.5	右大腿骨骨折(脚延長後)		右大腿骨矯正骨切り・髄内釘, 骨移植
16	13 y 7 m	女	78.6	両大腿骨外反変形		両大腿骨矯正骨切り・創外固定
17	7 y 1 m	男	24.4	環軸椎亜脱臼	Down 症	環軸椎後方固定
18	10 y 9 m	女	16.5	環軸椎亜脱臼	脊椎骨端骨幹端異形成症	環椎後弓切除, 後頭骨軸椎固定
19	15 y 10 m	女	32.8	脊柱側弯症	神経線維腫症 I 型	脊柱後方矯正・固定
20	14 y 9 m	男	52.7	第 2 腰椎裂離骨折後偽関節		腰椎前方固定
21	13 y 4 m	女	51.0	腰仙部悪性軟部腫瘍		腫瘍広汎切除

*症例 1, 2 は双生児

(kg), 中学生以上は 65 ml×体重(kg) とし, 1 回貯血量を血中ヘモグロビン濃度(Hb 値, g/dl)により定める.

- Hb 値≥11 …循環血液量の 10%以下
- 10≤Hb 値<11 … 〃 5～8%
- Hb 値<10 … 〃 5%

2) 特に理由があり入院している患児を除き, 貯血は外来で行う. 輸血承諾書に従いインフォームド・コンセントと全身状態の診察を行う. 血圧, 脈拍, 呼吸数の測定後, 自己血採血予定部位を 2 か所(通常は両肘正中皮静脈)に塩酸リドカインテープを貼り, それ以外の部位より採血を行い血算を提出する. 血算の結果により, 採血量を決定する.

3) 貯血バッグの準備

テルモ社製自己血用血液バッグ(小児用バッグ, 21 日保存可能)を使用する. 特に長期間保存を必要とする場合は, 35 日保存可能な血液バッグを用いる. 予定採血量が 200 ml 未満の場合, 抗凝固液の量を調節しておく. 血管迷走神経反射に備え, 乳酸リンゲル液を準備しておく.

4) 自己血採血

先に塩酸リドカインテープを貼った部位をアルコール綿で拭いた後, イソジン消毒. 清潔操作に心掛け, 留置針(できれば 22 G より太いものを用いるが乳幼児では 24 G でもよい)を穿刺. ヘパリン生食入りシリンジにつないだエクステンションチューブに接続, 三方活栓から貯血バッグのオスコネクターに接続する. 採血は状況により自然落下または貯血バッグに接続したシリンジを用いて行う.

5) 採血後の処置

貯血バッグを三方活栓からはずし, そこに乳酸リンゲル液を接続し, 採血と同じ量を急速輸液する. 輸液終了後に血圧, 脈拍を計測し, 全身状態に問題がなければ抜針する. 少なくとも 30 分間は院内で経過観察. 鉄剤を処方する.

6) 2 回目以降の貯血が必要な場合は, 1 週間以上間隔を空けて貯血する. 最終採血から手術までは 72 時間以上空ける. 大量貯血が必要な場合は, スイッチバック法を用いる. エリスロポエチンの適応は検討中であり, 一部の年長例で用いる.

表 2. 貯血経過

症例	貯血前 Hb**	貯血 回数	第 1 回貯血量*	第 2 回貯血量*	第 3 回貯血量*	第 4 回貯血量*	第 5 回貯血量*	術前貯血合計*
1	13.4	2	80 ml/(10.0%)	80 ml/(10.0%)				160 ml/(20.0%)
2	13.0	2	80 ml/(10.0%)	80 ml/(10.0%)				160 ml/(20.0%)
3	12.0	1	85 ml/(9.9%)					85 ml/(9.9%)
4	14.7	2	70 ml/(10.1%)	70 ml/(10.1%)				140 ml/(20.1%)
5	14.7	1	300 ml/(9.8%)					300 ml/(9.8%)
6	13.9	1	240 ml/(10.1%)					240 ml/(10.1%)
7	14.7	1	250 ml/(9.9%)					250 ml/(9.9%)
8	13.2	1	240 ml/(9.9%)					240 ml/(9.9%)
9	13.0	2	260 ml/(9.6%)	##140 ml/(5.2%)				400 ml/(14.8%)
10	12.6	1	100 ml/(9.6%)					100 ml/(9.6%)
11	12.6	3	100 ml/(9.0%)	100 ml/(9.0%)	100 ml/(9.0%)			300 ml/(27.0%)
12	13.9	2	170 ml/(9.8%)	170 ml/(9.8%)				340 ml/(19.6%)
13	13.0	2	350 ml/(9.6%)	350 ml/(9.6%)				700 ml/(19.2%)
14	11.7	1	240 ml/(10.5%)					240 ml/(10.5%)
15	14.8	1	348 ml/(10.0%)					348 ml/(10.0%)
16	12.8	1	##400 ml/(7.8%)					400 ml/(7.8%)
17	13.2	2	180 ml/(9.2%)	190 ml/(9.7%)				370 ml/(19.0%)
18	12.7	2	85 ml/(6.4%)	140 ml/(10.6%)				225 ml/(17.0%)
#19	13.5	5	200 ml/(9.4%)	200 ml/(9.4%)	200 ml/(9.4%)	200 ml/(9.4%)	200 ml/(9.4%)	1,000 ml/(46.9%)
20	14.5	1	400 ml/(11.7%)					400 ml/(11.7%)
#21	10.8	2	300 ml/(9.0%)	300 ml/(9.0%)				600 ml/(18.1%)

* 貯血量の()内は循環血液量に対する百分率

** Hb 濃度(g/dl)

エリスロポエチン使用

Hb \geq 11 だが目標貯血量を少なく設定

方 法

- 1) 診療録から貯血経過と合併症を調査した.
- 2) 患児の親を対象に, 自己血輸血に関するアンケート調査を行った.

結 果

1) 貯血経過(表 2)と合併症

貯血回数は, 1 回が 10 例, 2 回が 9 例, 3 回が 1 例, 5 回が 1 例であった. 5 回の 1 例は, スイッチバック法にエリスロポエチン投与を併用し, 1 回に 200 ml ずつ, 計 1,000 ml を貯血した. 1 回目の貯血前の Hb 値は 1 例のみ 10.8 g/dl で, この症例は循環血液量の 9.0% を 2 回貯血し, 手術までに 2 回エリスロポエチンを投与した. これら 2 例以外ではエリスロポエチンを投与しなかった. 結果的に合計 36 回の貯血のうち 35 回で貯血前 Hb 値は全例 11 g/dl 以上であった. 体重 78.6 kg であり目標貯血量を 400 ml(循環血液量の 7.8%)にとどめた 1 例, 必要自己血準備量の関係で 2 回

目の目標貯血量を少なく設定した 1 例を除き, 33 回で循環血液量の 10% の貯血を目指して貯血を行った. うち 32 回で循環血液量の 9.0~11.7% を採血できた. 1 回は貯血途中の留置針内の凝血により 6.4% の貯血にとどまった. すなわち目標の貯血量の 90% 未満しか貯血できなかったのは 1 回のみであった.

貯血に伴う合併症は, 軽度の血管迷走神経反応が 1 回のみであった. これは採血速度を低下させることのみで改善した. 全例手術後の遷延性発熱や創感染はなく, 貯血血液の細菌汚染の可能性は少ないと考えた.

2) アンケート調査

症例 1, 2 は双生児例であるため, 20 組の親のうち, 自己血を戻さなかった 1 例, 術中に自己血で足りずに同種血輸血を行った 1 例, 転移により腫瘍死した 1 例を除く 17 例の親より回答を得た.

アンケートの内容と結果を表 3 に示す. 以前に「自己血輸血」という言葉を聞いたことがあるのは 8 例であった. 自己血に関する説明については, ウ

表 3. 自己血輸血に関するアンケートと回答
(回答数 17 名中, アンダーラインは回答した人数を示す)

1. お子さんの手術より前に、「自己血輸血」という言葉を聞いたことがありましたか。
 A. はい 8名
 B. いいえ 8名
 C. 覚えていない 1名
2. 担当医から「自己血輸血」が、一般の輸血(献血によって集めた血液を輸血する方法)より優れている点を説明されたと思いますが、以下の中で、説明を聞いてその内容について十分納得していたと思うものに○をつけて下さい。
 A. 肝炎や HIV(エイズウイルス)などに感染する危険がない 16名
 B. 輸血による発熱やじんま疹などのアレルギー反応の可能性が少ない 13名
 C. GVHD(移植片対宿主病)と呼ばれる免疫反応の危険がない 7名
3. 手術前の自己血の貯血についておたずねします。一般の輸血では貯血は必要ないことであり、貯血は患者さんにとっては負担になることですが、実際にどのような点を負担に感じられたでしょうか。
 A. 外来受診の回数が増えたこと 3名
 B. 貯血に時間がかかったこと 4名
 C. 検査のための採血や、貯血のために子供が注射を受けたこと 7名
 D. 特に負担を感じなかった 5名
 E. その他、あればお書き下さい (鉄剤の味が良くない, 等)
4. 結果的にお子さまの手術は、自己血のみで行えました。今後万一輸血を必要とする手術を受ける必要が生じた場合、自己血輸血を受けられますか。
 A. 今回と同様に自己血輸血を受けたい 16名
 B. 一般の輸血(献血によって集めた血液を輸血する方法)で良い 0名
 C. 手術前の貯血に関わる負担が減るのなら自己血輸血を受けたい 3名
 D. その他、あればお書き下さい (回答なし)
5. その他、輸血に関してご意見がありましたら、ご自由にお書き下さい。
 自己血で良かった、安心できた 5名
 自己血を推進してほしい 2名
 子どもの負担を少なくしてほしい 1名

ウイルス感染やアレルギー反応の可能性が少ないことはよく理解されていたが、GVHD に関しては半数未満しか理解していなかった。自己血貯血に関する負担は 12 例が感じており、特に子どもが注射を受けることに関するものが 7 例と多かった。また今後手術が必要になった場合も、また自己血輸血を受けたいとの回答が多かったが、貯血に関わる負担の軽減を条件とするのが 3 例あった。

考 察

同種血輸血に伴う合併症を回避する目的で、成人を対象とした予定手術では自己血輸血が広く行われるようになってきている。しかし小児への自己血輸血の適応は比較的新しく⁷⁾、小児外科⁹⁾、心臓血管外科⁹⁾、整形外科³⁾⁹⁾等で報告が散見されるのみである。当科では 1998 年 4 月から予定手術に対する自己血輸血を導入した。

自己血輸血法には、貯血式自己血輸血、回収式自己血輸血、術前血液希釈式自己血輸血の 3 通りがあり、任意の量を確実に貯血できるという点で

整形外科の予定手術では貯血式自己血輸血法が適している²⁾。貯血方法には液状保存法と凍結保存法がある。凍結保存法には保存期間が長いという利点があるが、設備が必要である、解凍に手間がかかる、血液の回収率が低いという欠点がある。一方液状保存法は特殊な設備を必要とせず、血液の回収率が高いという利点があるが、保存期間が限られている。当科では液状保存による貯血式自己血輸血法⁸⁾を採用しており、保存期間に関しても、従来の CPD 液による 21 日間保存から、最近では 35 日保存可能な CPDA 液の入った血液バッグが使用可能になっている。

また小児の自己血輸血の適応としては、日本輸血学会のガイドラインに、「年齢に制限はないが、10 歳以下の小児では慎重に判断する」と記載されている。当科では、血管などの状態から貯血可能と判断し、親からインフォームド・コンセントが得られる場合は、適応に年齢や体重の制限を設けなかった。その結果、10 歳以下の 12 例(うち体重 20 kg 未満 7 例)から貯血を行った。小児整形外科

手術では貯血量を考え計画的に行えば体重 20 kg 以下の児でも自己血輸血を安全に行えると報告されている⁴⁾。小児外科領域では 3 か月児の貯血の報告⁹⁾もあり、今後さらに適応は広がると考える。

本研究の対象期間中の当科の総手術件数は 481 件であり、自己血を準備したのは 21 件(4.4%)であった。一方この期間中に手術に際し同種血輸血を必要としたのは、自己血輸血で不足して同種血輸血を行った 1 件を除くと 13 件(2.7%)であった。その内訳は、緊急・準緊急手術が 10 件(乳児の骨・関節感染症 6 件、血友病に伴う血管障害 2 件、腫瘍による胸髄損傷 1 件、股関節脱臼術後の再脱臼 1 件)、骨・軟部悪性腫瘍が 4 件(うち 1 件は胸髄損傷を生じた緊急手術)であった。すなわち予定手術で同種血輸血を行ったのは、骨・軟部悪性腫瘍の 3 件のみであり、術前貯血式自己血輸血により小児整形外科手術ではほとんどの手術で同種血輸血が回避できることがわかった。

当科のプロトコールでは、Hb 値が 11 g/dl 以上の場合の 1 回あたりの貯血量は循環血液量の 10%以下であるが、今回の結果では実際には 11.7%までの貯血を安全に行い得た。小児整形外科手術では出血量が循環血液量の 15%までの場合は無輸血で乗り切れることが多いことから、術前貯血に関しても 1 回で 15%までの貯血は問題がないという報告³⁾や、10 g/kg が適当かつ安全との報告⁴⁾がある。貯血回数を減らし、患児の負担を軽くする目的で、今後は貯血前 Hb 値の高い症例では、1 回あたりの貯血量を増やすことも検討している。

自己血輸血は同種血輸血にみられるような合併症を回避できることが特徴であるが、貯血時の血管迷走神経反応²⁾、採血時や保存期間中の細菌混入⁶⁾は生じうる。今回の結果では血管迷走神経反応は 1 回のみ生じたが、軽度で採血速度を低下させるのみで治癒した。しかし中等度以上の血管迷走神経反応では急速な補液や薬剤の静注が必要な場合もあり、これに備えて採血ラインのほかに輸液用のラインを確保しておくという報告もある。

しかし当科では針刺しの回数を減らす目的で 1 ルートでの貯血を行っており、緊急の場合は駆血帯をはずして採血を中止し、採血用のラインを静注ラインに換えることで対応できると考えている。また自己血への細菌混入に関しても、今回調査した全例で術後に明らかな感染症状を生じなかった。小児の自己血採取では、エクステンションチューブを介して採血バッグのオスコネクターに留置針を接続すること、必要時には採血バッグ途中のシリンジを用いて採血を行うことにより、針付きバッグを用い自然落下で採血を行う成人と比べ細菌混入の機会は多くなるので注意が必要である。

今回の調査では、当科で行っている自己血輸血に関して、貯血前のインフォームド・コンセントが親にどの程度理解されているか、また患児や親にどのように負担をかけているかを知る目的で、アンケート調査を行った。インフォームド・コンセントでは、自己血輸血でウイルス感染やアレルギー反応の可能性が少ないことはよく理解されていたが、GVIID に関しては理解が十分でなかった。これは説明の方法に改善の余地があることを示している。

また自己血貯血に関する負担は 12 例が感じており、特に子どもが注射を受けることに関するものが 7 例と多かった。当科のプロトコールでは、従来の同種血輸血を準備する手術では、術前検査の段階と、クロスマッチ用の採血をする段階の 2 回の採血が必要であった。自己血輸血では、貯血前の血算検査と通常の術前検査を 1 回の採血で行っており、貯血が 1 回で済む場合は、貯血日には貯血用の留置針と合わせ 2 回の注射が必要である。通常は手術前日に貧血の回復状態のチェックのため採血を行うので、計 3 回の注射が必要になる。また貯血が 2 回以上に及ぶ場合は、1 回増えるごとに 2 回の注射が増えることになる。現在は注射の負担をできるだけ減らすために、貯血用の留置針の部位に塩酸リドカインテープを貼っているが、今後は貯血前の採血時に留置針を留置しへパ

リンロックしておき、血算の結果を待ってそこから貯血するという方法の可能性を考えている。

結 語

1) 当科で行っている小児に対する自己血輸血により、多くの症例で同種血輸血を回避でき、有効性を確認できた。

2) 合併症は軽度の血管迷走神経反応1回のみで、貯血血液の細菌感染を疑う症例はなく、安全性が高いことがわかった。

3) 自己血輸血をさらに押し進めるためには、より分かり易いインフォームド・コンセントと、患児に与える負担の軽減を計る必要がある。

文 献

- 1) 浅野 聡, 金田清志, 佐藤栄修ほか: 小児脊柱側弯症手術における自己血輸血. 日小整会誌 4: 63-66, 1994.
- 2) 富士武史, 桜井 隆: 整形外科自己血輸血マ

ニュアル. 第2版, 金原出版, 東京, 1996.

- 3) 廣島和夫, 小杉祐一: 小児整形外科手術における出血対策. 日小整会誌 6: 56-58, 1996.
- 4) 井上 敏, 黒木隆則, 佐竹孝之ほか: 小児整形外科における自己血輸血. 整・災外 44: 993-997, 2001.
- 5) 須貝順子, 須貝勝平, 布施秋久ほか: 術中輸血の実態と自己血輸血の細菌汚染状況. 自己血輸血 12: 46-49, 1999.
- 6) 田崎哲典, 遠山ゆり子, 野口まゆみほか: 小児の自己血輸血. 日本輸血学会雑誌 38: 625-628, 1992.
- 7) Thomas MJG, Gillon J, Desmond MJ: Preoperative autologous donation. Transfusion 36: 633-639, 1996.
- 8) 脇本信博, 立石昭夫, 高取吉雄ほか: 術前貯血法の実際と問題点—液状保存法—. 整・災外 38: 391-398, 1995.
- 9) 山崎洋次, 山寺 仁, 金井正樹ほか: 小児外科手術における貯血式自己血輸血の経験. 小児外科 27: 1075-1080, 1995.

Abstract

Decreasing the Burden of Preoperative Autologous Blood Collection on Children

Nobuhiko Haga, M. D., et al.

Department of Pediatric Orthopedics, Shizuoka Children's Hospital

When preoperative autologous blood donation is to be done, we try to decrease the burden on pediatric patients by collecting blood in the outpatient clinic, using as few injections as possible, lidocaine hydrochloride tape, and fine venopuncture needles. The purpose of this study is to estimate if our protocol of autologous blood collection is a burden to the patient and the parents. In 36 sessions with a total of 21 patients, all but one session gave 90% of the expected amount of blood or more. The only complication was one incident of mild vasovagal reflex subsiding with little treatment. No blood was likely to have contaminated bacterially. We obtained opinions about these preoperative autologous blood collections through a questionnaire given to one of the parents of 17 patients. Eight parents had heard of autologous blood transfusion before the procedure was explained to them. After the meetings to obtain informed consent, more than three quarters of parents understood the reduced possibilities of viral infection and allergic reaction, but less than half of the parents grasped the concept of graft-versus-host disease. Preoperative blood collection was perceived as a burden by 12 parents, seven of whom complained of their children receiving several injections. All parents answered that they would have their children transfused with autologous blood again if necessary for future operations.

小児手関節掌側ガングリオンの手術成績

北海道勤医協苫小牧病院整形外科

畑 中 渉

要 旨 小児手関節掌側ガングリオンに対する手術成績について検討した。対象は男児2例、女児2例で、年齢は平均6.8歳(5~8歳)、手関節掌側の腫瘤を主訴に来院していた。罹病期間は不明の1例を除いて、平均4か月(1~9か月)。手術は上肢伝達麻酔下に止血帯を使用し、手術用ルーペ下に行われた。ガングリオンの茎の発生起源は、橈骨舟状骨間、橈骨月状骨間、橈骨舟状骨月状骨間、橈側手根屈筋腱腱鞘であった。1例で術中橈骨動脈を損傷し、手術用顕微鏡下に血管縫合を行った。術後平均11年4か月(4年4か月~16年4か月)の現在、腫瘍の再発はなく、手関節の運動痛や可動域制限を認めなかった。小児手関節掌側ガングリオンにおいて手術治療は、基部を十分切除することで有効であると考えられた。

はじめに

ガングリオンは手に発生する軟部腫瘍の中でもっとも頻度が高く、手関節部に好発する。手関節ガングリオンの好発年齢は広い年代にわたっているが、Nelson ら¹⁾によると20歳以下は約10%、さらに10歳以下の小児に発生するのは約2%以下と報告されている。さらに掌側発生例はAngelides ら²⁾によると全体の約20%と言われている。10歳以下の小児に発生した手関節掌側ガングリオンは比較的稀であるといえる。今回、我々は10歳以下の小児に発生した手関節掌側ガングリオンの4症例の手術成績について調査したので報告する。

対象と方法

1982年7月より2002年9月までに当院で手術治療を行った手関節掌側ガングリオンの76例79手中(図1)、10歳以下の小児に発生した4例4手(男児2例、女児2例)を対象とした(表1)。初診時

年齢は5~8歳(平均6.8歳)。罹病期間は不明の1例を除いて、1~9か月(平均4か月)。利き手発生例が2例、非利き手発生例が2例で、差はなかった。全例手関節掌側の腫瘤触知を主訴に来院していた。1例に運動時痛を認めた。全例手関節X線上の異常所見は認めなかった。

手術は小児ではあったが、day surgery 目的に、上肢伝達麻酔下に止血帯を使用し、手術用ルーペ下に行われた。皮切は、縦皮切が3例、逆L字状皮切が1例であった。手術は完全摘出を心がけ、内容物を穿刺減圧後にピオクタニン液を内部に注入し内腔を十分染色し茎を確定させ、主包腫のみの切除だけでなく、関節包を含めて基部を約5×5mm 切除³⁾するようにした。

結 果

ガングリオンの茎の発生起源は、それぞれ、橈骨舟状骨間、橈骨月状骨間、橈骨舟状骨月状骨間、橈側手根屈筋腱腱鞘であった。合併症は1例にみられ、術中橈骨動脈を剥離中に損傷し、手術用顕

Key words : ganglion(ガングリオン), wrist(手関節), children(小児), surgical treatment(手術治療)

連絡先: 〒053-0855 北海道苫小牧市見山町1-8-23 北海道勤医協苫小牧病院 畑中 渉 電話(0144)72-3151

受付日: 平成15年1月9日

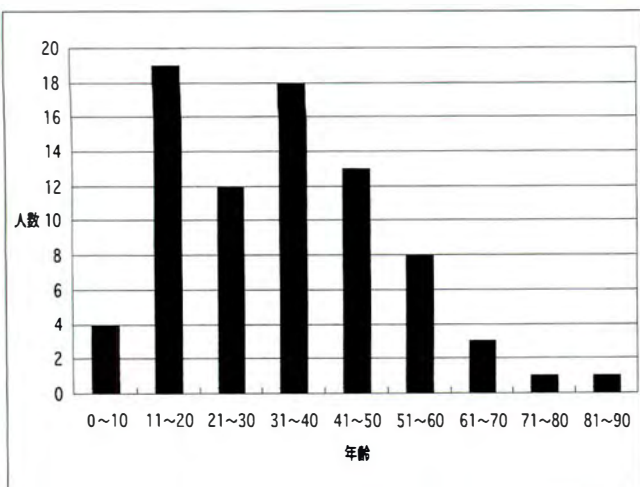


図 1. 当院手術例の手術時の年齢分布

表 1. 症例概略

	年齢	性別	罹病期間	利き手・非利き手
症例 1	8	男	1	利き手
症例 2	8	男	9	非利き手
症例 3	5	女	—	非利き手
症例 4	6	女	2	利き手
平均	6.8 歳		4 か月	

顕鏡下に血管縫合を行った。術後平均 11 年 4 か月 (4 年 4 か月～16 年 4 か月) の現在、腫瘍の再発はなく、手関節の運動痛や可動域制限を認めなかった。

症 例

8 歳，男児。右手関節橈掌側の腫瘍・圧痛を主訴に来院した (図 2)。他院にて 2 回穿刺歴あり，再発例のため根治治療を希望していた。罹病期間は 9 か月であった。縦皮切にて進入し，橈側手根屈筋腱鞘に茎を持つ Ganglion を摘出した (図 3)。術後 11 年 7 か月の現在，再発は無く，疼痛・運動時痛などの残存も無い。

考 察

手関節 Ganglion の好発年齢は 20 歳代を中心に広い年代にわたっていると報告されているが，20 歳以下の発生は約 10%，さらに 10 歳以下の小児に発生するのは約 2% 以下といわれている⁶⁾。さらに掌側 Ganglion は，手関節部 Gang-



図 2. 初診時所見
手関節橈掌側の腫脹を認める。



図 3. 切除標本
基部 (矢印) を約 5×5 mm 大に切除している。

リオンのうち，17～35%²⁾⁶⁾⁷⁾と報告されている。このため，10 歳以下の小児に発生した手関節掌側 Ganglion は比較的稀であるといえる。

Ganglion の治療には，経過観察のみ，圧挫，穿刺，穿刺ならびに薬物注入等の保存的治療，手術療法があげられる。再発することがあるため，保存療法を推奨する報告が散見されるが，一般的に関節包から発生した Ganglion では，娘包腫が存在するため再発しやすい¹⁾⁶⁾といわれており，保存療法では娘包腫の処置が困難であるため，我々は手術療法を第一選択としてきた。また，成人例と異なり，親が腫瘍による美容上外観を気にして早期に根治的治療を希望されていた。手術創による美容上の問題発生についても考慮しながら，相談の上手術を決定してきた。

手術は再発予防に娘包腫を含めて完全摘出を心がけており，周囲からの剥離後に内容物を 26 G 針

で可及的に穿刺減圧したのち、ピオクタニン液を内部に注入染色させ茎を確定させて、田村ら⁸⁾の方法に従い、関節包を最低5×5 mmを切除するようにしている。田村らは関節包を約2×2 mm切除した群の再発率25%に比べ、約5×5 mm切除した場合の再発率は3.3%ときわめて低率と報告している。

手術療法の合併症に、橈骨動脈、橈骨神経浅枝、正中神経掌枝、外側前腕皮神経の損傷があげられる。橈骨動脈との癒着が強かった1例は手術時に橈骨動脈を損傷し血管縫合を余儀なくさせられた。癒着が強固な場合は、Lister ら⁵⁾により血管壁に腫瘍壁を残し、血管壁を温存する方法も報告されている。Jacobs ら⁴⁾は28%に術後の知覚障害をみたと述べている。今回の症例では、術後知覚障害を認めた症例はなかったが、注意深い操作が合併症の予防に重要である。

ガングリオンの発生機序に関しては、retention cyst、滑液膜のヘルニア、真性腫瘍、線維性組織のムチン様変性などの諸説がある。このうち、靱帯のムチン変性説¹⁾³⁾が、広く受け入れられているが、ムチン変性が一次的なのか、外傷などにより二次的に発生するののかについてはいまだ不明である。今回報告した低年齢での発症は、外傷との関連も無く、繰り返されるストレスも無いことから、外傷などによる二次的に発生するものというよりは、一次的に発生するものではないかと考えられた。

まとめ

- 1) 1982年7月より2002年9月までに手術治療を行った手関節掌側ガングリオン76例79

手中、10歳以下の小児に発生した4例4手についての術後成績を検討し報告した。

- 2) 再発は認められず、手関節運動痛や可動域制限も認めなかった。
- 3) ガングリオンを娘包腫を含めて摘出するため、内腔を十分染色し茎を確定させ、基部を約5×5 mm切除することで、再発を予防できたと考えられた。

文 献

- 1) Angelides AC, Wallace PF : The dorsal ganglion of the wrist ; its pathogenesis, gross and microscopic anatomy and surgical treatment. *J Hand Surg* 1 : 228-235, 1976.
- 2) Angelides AC : Ganglion of the hand and wrist. *Operative Hand Surgery* 3 : 2281-2299, 1988.
- 3) Carp L, Stout AP : A study of ganglion with special reference to treatment. *Surg Gynecol Obstet* 47 : 460-468, 1928.
- 4) Jacobs LGH, Govaers KJM : The volar wrist ganglion : Just a simple cyst ? *J Hand Surg* 15-B : 342-346, 1990.
- 5) Lister GD, Smith RR : Protection of the radial artery in the resection of adherent ganglions of the wrist. *Plast Reconstr Surg* 61 : 127-129, 1978.
- 6) Nelson CL, Sawmiller S, Phalen GS : Ganglions of the wrist and hand. *J Bone Joint Surg* 54-A : 1459-1464, 1972.
- 7) 二宮邦稔, 児島忠雄, 小立 健ほか : 手関節橈掌側のガングリオンの病像と治療成績について. *日手会誌* 8 : 178-182, 1991.
- 8) 田村文雄, 高畑直司, 笠井康弘ほか : 手関節部ガングリオンの手術成績. *整形外科* 39 : 1689-1693, 1988.

Abstract

Results of Surgical Treatment of Volar Wrist Ganglion in Children

Wataru Hatanaka, M. D.

Department of Orthopaedic Surgery, Hokkaido Kin-ikyo Tomakomai Hospital

The purpose of this study was to examine the result of volar wrist ganglia in young children treated with surgery. Between 1982 to 2002, four volar wrist ganglia in children (two boys and two girls) were treated at this hospital. The mean age of the patient at the time of diagnosis was 7 years (range, 5-8 years). The condition excluding 1 patient had been present for a mean of 4 months (range, 1-9 months) before surgical treatment. All operations were done with use of a tourniquet and a brachial block. The volar wrist ganglia originated from radio-scaphoid joint, radio-lunate joint, radio-scapho-lunate joint, or the tendon sheath of the musculus flexor carpi radialis. The mean follow-up was for 11 years and 4 months (range, 4-16 years). Recurrences were not found. Surgical treatment with wide resection was effective in the treatment of volar wrist ganglia in children.

Cotrel-Dubousette 法による脊椎後方矯正固定術後、 創部にデスマイドが発生した特発性側弯症の 1 例

横浜市立大学医学部整形外科教室

上 杉 昌 章・稲 葉 裕・山 本 和 良・本 田 淳
三 橋 成 行・戸 川 大 輔・齋 藤 知 行

横浜市立大学医学部附属病院病理部

稲 山 嘉 明

要 旨 特発性側弯症に対し矯正固定術を施行後、瘢痕部にデスマイドが発生した 1 例を報告する。症例は 21 歳女性で、19 歳時に特発性側弯症に対し第 5 胸椎から第 3 腰椎まで Cotrel-Dubousette 法による後方矯正固定術を施行した。術後 6 か月で第 3 腰椎にかかっていたラミナフックが脱転したため、そのフックとロッドを一部切除した。術後 1 年 10 か月でインプラントを全部抜去した。抜釘後 6 か月で腰部の創部皮下に腫瘤を触知した。腫瘤は急速に増大したため生検術を施行した。病理診断はデスマイドであったため広範切除術を施行した。切除術後 5 年で再発は認めない。本症例はインプラントの脱転した部位の近くで発生しており、金属の機械的刺激が原因となった可能性がある。本症例はデスマイドの etiology を考察する上で興味ある症例であり、またインプラントの使用による稀な合併症として注意すべきと思われた。

はじめに

デスマイド腫瘍は四肢、体幹に発生する良性軟部腫瘍であるが、局所浸潤性であり術後再発をきたしやすい。原因は明らかではないが遺伝因子、内分泌因子、物理因子が関与していると考えられている²⁾。

今回特発性側弯症の後方矯正固定術後、瘢痕部にデスマイドが発生した 1 例を経験したので報告する。

症 例

症 例：21 歳，女性

主 訴：背部腫瘤

家族歴，既往歴：特記すべき事項なし。

現病歴：1995 年 2 月 (19 歳時) に特発性側弯症に対し第 5 胸椎から第 3 腰椎まで Cotrel-Dubousette 法による後方矯正固定術を施行した。同年 8 月 (術後 6 か月) で第 3 腰椎にかかっていたラミナフックが脱転し同部に疼痛を生じたため、そのフックとロッドを一部切除し抜去した (図 1)。1996 年 12 月 (術後 1 年 10 か月) で本人の希望によりインプラントを全部抜去した。1997 年 6 月 (21 歳時，抜釘後 6 か月) で腰部の創部皮下に腫瘤を触知し、その後急速に増大した。

身体所見：前回手術皮切の尾側外側に 45×45×15 mm の弾性硬，境界明瞭な腫瘤を触知した。局所圧痛を認めなかった。単純腰椎 X 線では

Key words : desmoid tumor (デスマイド), idiopathic scoliosis (特発性側弯症), instrumentation (インストルメンテーション), wound complication (手術創合併症)

連絡先：〒 236-0004 神奈川県横浜市金沢区福浦 3-9 横浜市立大学整形外科 上杉昌章 電話 (045) 787-2655
受付日：平成 15 年 1 月 10 日



図 1. フック脱転時全脊椎 X 線像
正面(a)および側面像(b)にて左 L3 にかけたフックが脱転している(矢印)。

術後残存する側弯以外に明らかな骨病変を認めなかった。

MRI では T1 で low intensity, T2 で high intensity の筋肉から皮下にわたる比較的境界明瞭な腫瘍病変を認め、ガドリニウムで実質内に造影増強を認めた(図 2)。

治療経過: 1997 年 10 月生検術を施行した。病理診断でデスモイドのため同年 11 月広範切除術を施行した(図 3)。腫瘍は弾性硬であり左傍脊柱筋内にあり骨への浸潤を認めなかった。2002 年 4 月(26 歳時、切除術後 5 年)現在再発は認めない。

考 察

デスモイドは局所浸潤性の高い比較的稀な良性腫瘍であるが、その発生機序は十分にはわかっていない。家族性大腸線維腫症や Gardner 症候群に伴うデスモイドなど遺伝的因子や、妊娠中に発生または増大するものなど内分泌的因子、外傷や放射線、手術創に発生するものなど物理的因子が発生に関与していると提唱されている²⁾。

物理的因子によるデスモイドの発生についてまとめた報告は少ない。Enzinger ら 34 例の物理的因子に伴うデスモイドについて 13 例が手術創に発生したと報告した²⁾。Lopez らはデスモイド 29 例中 8 例(28%)が手術創または外傷に伴う症

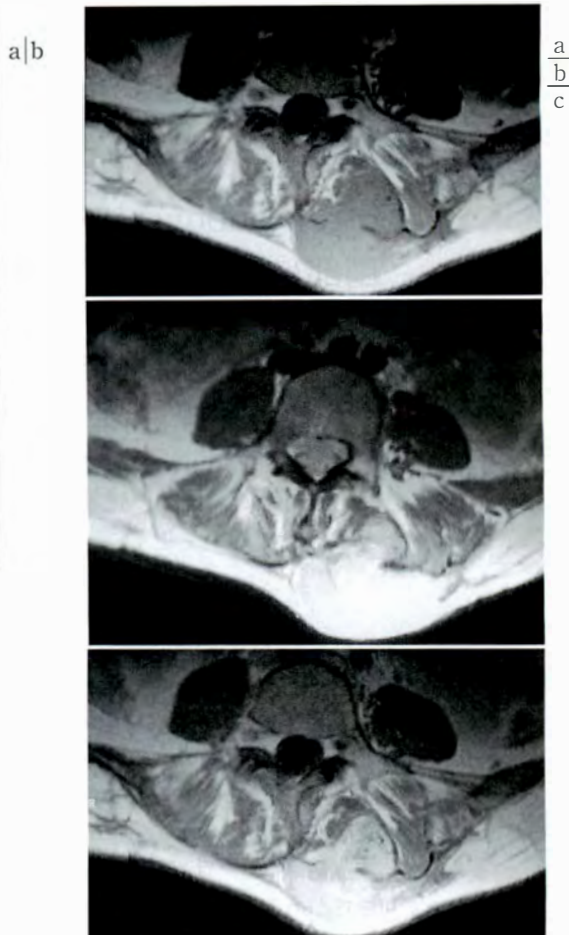


図 2. 腰部 MRI 像
T1(a), T2(b)およびガドリニウム造影 T1 強調像(c)
筋肉内より皮下にわたり造影増強のある腫瘍を認める。

例であったと報告した⁵⁾。胸腹部の手術に伴うデスモイドの症例報告が散見されるが¹⁴⁾¹⁷⁾、関節鏡や⁸⁾Sprengel 変形手術瘢痕に発生したデスモイドの報告もあり³⁾、腹壁デスモイドのみでなく腹壁外デスモイドも手術瘢痕部に発生しうる。

本症例ではインプラントの脱転した部位の近くで発生していた。IL-1 や TNF- α がデスモイドの増殖に関与している報告があり⁶⁾、インプラントの機械的刺激が炎症性サイトカインを誘導しデスモイドの発生に関与した可能性が考えられた。本症例はデスモイドの etiology を考察する上で興味ある症例であり、またインプラントの使用による稀な合併症として注意すべき疾患と思われる。

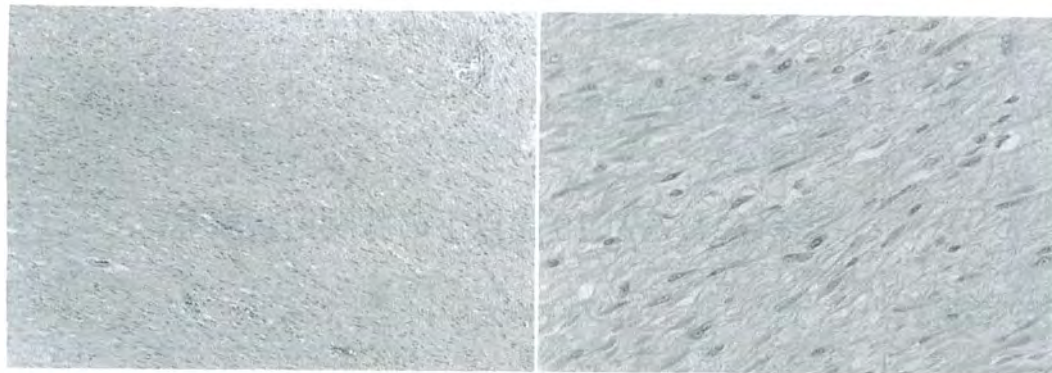


図 3. 切除標本の組織写真

切除標本の 100 倍(a) および 400 倍(b) の組織像(HE 染色)。緻密な膠原線維組織の増生を主体に異型のない fibroblastic cell が若干拡張傾向のある血管を伴い増生している。

文 献

- 1) Cian FD, Delay E, Rudigoz RC et al : Case report. Desmoid tumor arising in a cesarean section scar during pregnancy : Monitoring and management. *Gynecol Oncol* **75** : 145-148, 1999.
- 2) Enzinger FM, Weiss SW : Extraabdominal Fibromatosis (Extraabdominal Desmoid). *Soft Tissue Tumor*, 3rd Ed, Mosby, St Louis, MI, 210-219, 1995.
- 3) 人羅俊明, 山本哲司, 丸井 隆ほか : Sprengel 変形術後瘢痕部に発生した腹壁外デスモイド腫瘍の 1 例. *日整会誌* **76** : S 877, 2002.
- 4) Kaplan DB, Levine EA : Desmoid tumor arising in a laparoscopic trocar site. *Am Surg* **64** : 388-390, 1998.
- 5) Lopez R, Kemalyan N, Moseley HS et al : Problems in diagnosis and management of desmoid tumors. *Am J Surg* **159** : 450-453, 1990.
- 6) Mills BG, Frausto A, Brien E : Cytokines associated with the pathophysiology of aggressive fibromatosis. *J Orthop Res* **18** : 655-662, 2000.
- 7) Shimizu J, Kawamura Y, Tatsuzawa Y et al : Desmoid tumor of the chest wall following chest surgery : Report of a case. *Surg Today* **29** : 945-947, 1999.
- 8) 田中浩史, 酒井宏哉, 早乙女紘一 : 関節鏡手術瘢痕部に生じた腹壁外デスモイド腫瘍の 1 例. *関節鏡* **26** : 139-144, 2001.

Abstract

Case of Desmoid Tumor Occurred after Posterior Fusion for Idiopathic Scoliosis

Masaaki Uesugi, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Yokohama City University School of Medicine

We report a desmoid tumor that occurred in a patient with idiopathic scoliosis treated by posterior fusion. The patient was found to have idiopathic scoliosis at the age of years and underwent posterior fusion at 21 years. At six months after the operation, the laminar hook and rod was partially removed because the hook was shifted. At 1 year and 10 months after the operation, all implants were removed. Six months later, the patient noticed a soft tissue mass at the lumbar site, and the mass was diagnosed as a desmoid tumor. The mass was successfully removed, and there was still no recurrence 5 years after resection. Physiological stimuli may promote the development of desmoid tumors.

当科における 15 歳以下の膝関節鏡所見

千早病院整形外科

末 永 英 慈・福 島 一 彦・小 野 正 彦

要 旨 小児の膝障害の検討を行う目的で、1996 年 2 月～2001 年 12 月の間に、当科にて膝関節鏡を行った 15 歳以下の 23 例 24 膝を対象とした。男児 15 例、女児 8 例、手術時平均年齢は 13 歳 (7～15 歳)。全 24 膝の膝関節鏡による診断は、外側円板状半月損傷 8 膝、タナ障害 7 膝、半月板損傷 3 膝、前十字靱帯損傷 2 膝、その他 4 膝であった。12 歳以下は、7 膝中 4 膝が外側円板状半月損傷、1 膝がタナ障害であったのに対し、13～15 歳は、17 膝中 6 膝がタナ障害、4 膝が外側円板状半月損傷であった。12 歳以下の膝関節の疼痛は、外側円板状半月損傷、13～15 歳はタナ障害より生じた可能性がある。

小児期の代表的な膝関節障害は、成長痛、O 脚・X 脚に伴う痛み、Osgood-Schlatter 病・分裂膝蓋骨などの骨端症、靱帯・半月板損傷などの外傷、滑液包炎などの疲労性障害がある¹⁾。これら小児の膝関節障害は、診断が比較的困難な例も多いが、保存的治療で症状の軽快を得ることが多く、確定診断のために膝関節鏡まで行う機会は少ない。今回我々は、当科における小児の膝関節障害に対し、保存的治療にて症状の軽快を得られず、治療および確定診断のために膝関節鏡検査を施行した 15 歳以下の症例について術前診断と確定診断を比較したので報告する。

対象および方法

1996 年 2 月～2001 年 12 月の間、膝関節障害のため当科を受診し、鎮痛剤、装具などの保存的治療で軽快せず、治療および確定診断のために膝関節鏡を行った 15 歳以下の 23 例 24 膝を対象とした。男児 15 例、女児 8 例で、膝関節鏡検査時の平均年齢は 13 歳 (7～15 歳) であった。内側あるいは外側関節裂隙の圧痛、McMurray test 陽性およ

び、MRI にて半月板損傷を認めた場合を内側あるいは外側半月板損傷とし、外側関節裂隙の圧痛、膝伸展障害、MRI にて外側円板状半月を認めた場合を外側円板状半月損傷、膝蓋骨内側部の疼痛、クリックを認めるにもかかわらず、MRI にて半月板損傷を認めない場合をタナ障害、Lachman test、pivot-shift test、前方引き出しテスト陽性、MRI にて前十字靱帯損傷を認める場合を前十字靱帯損傷とした。これら理学的所見および画像所見をもとに術前診断を記録し、関節鏡検査による確定診断と比較した。

結 果

24 膝全症例の術前診断は、内側あるいは外側半月板損傷 10 膝 (42%)、外側円板状半月損傷 8 膝 (33%)、タナ障害 4 膝 (17%)、前十字靱帯損傷 2 膝 (8%) であり、半月板損傷の頻度が最も高かった。膝関節鏡による確定診断は、外側円板状半月損傷 8 膝 (33%)、タナ障害 7 膝 (29%)、半月板損傷 3 膝 (12%)、前十字靱帯損傷 2 膝 (8%)、その他 4 膝 (膝蓋下脂肪体炎 2 膝、前十字靱帯胫骨付着部ガング

Key words : knee arthroscopy (膝関節鏡)、plica syndrome (タナ障害)、discoid meniscus (円板状半月)

連絡先 : 〒 813-8501 福岡県福岡市東区千早 2-30-1 千早病院整形外科 末永英慈 電話 (092) 661-2211

受付日 : 平成 15 年 2 月 28 日

表 1. 関節鏡による確定診断症例数

確定診断	症例数(術前診断内訳)
外側円板状半月損傷	8 (外側円板状半月 8)
タナ障害	7 (タナ障害 4, 内側半月板損傷 2, 外側半月板損傷 1)
半月板損傷	3 (外側半月板損傷 3)
前十字靱帯損傷	2 (内側半月板損傷 2)
その他	4 (内側半月板損傷 3, 前十字靱帯損傷 1)

リオン1 膝, 胫骨顆間隆起骨折1 膝)であり, 外側円板状半月損傷およびタナ障害の頻度が高かった(表1). 術前に半月板損傷と診断した10 膝のうち, 半月板損傷を関節鏡で認めたのは3 膝に過ぎなかった. 一方, 術前に外側円板状半月損傷と診断した8 膝は, 全例関節鏡所見との一致が得られた.

年齢別に比較すると, 12 歳以下の小学生は, 7 膝中4 膝(57%)が外側円板状半月損傷, 1 膝(14%)がタナ障害であったのに対し, 13~15 歳の中学生は, 17 膝中6 膝(35%)がタナ障害, 4 膝(24%)が外側円板状半月損傷であった. 明らかな外傷の既往は12 歳以下で4 膝(57%), 13~15 歳で13 膝(76%)であった. スポーツ歴は12 歳以下で3 膝(43%), 13~15 歳で14 膝(82%)であった.

考 察

我が国における円板状半月の頻度は, 長谷川ら⁴⁾が1,557 膝中541 膝(34.7%)と報告している. 今回我々の結果では, 24 膝中8 膝(33%)であり, ほぼ同様の頻度であった. 年齢別にみると, 12 歳以下は, 7 膝中4 膝(57%)が外側円板状半月損傷, 13~15 歳は, 17 膝中4 膝(24%)が外側円板状半月損傷であった. 12 歳以下の膝関節障害は外側円板状半月損傷の可能性が高いと思われた.

一方, 膝関節前内側にある滑膜ひだは, 正常膝の20~50%に存在するとされているが³⁾, 疼痛, 機能障害をきたすタナ障害の発生頻度は少ないとされ, 我が国では, 5.7%と報告されている²⁾. タナ障害は, 成長期を過ぎ, 生理的関節弛緩が減少するに伴いタナの伸展性が低下し, 機械的刺激が反応性滑膜炎を起こし発症するとされるため, スポーツ活動が盛んとなる10 歳後半より30 歳前半の時期に多い¹⁾. 小児発症例の報告は少ないが, 小谷ら²⁾は, 12 歳以下で関節鏡を行った24 例中の7

例(29%)でタナ障害を認め, 外側円板状半月損傷について頻度が高いとした. 自験例においても, 外側円板状半月損傷8 膝(33%), タナ障害7 膝(29%)と円板状半月損傷についてタナ障害も頻度が高い結果となった. さらに12 歳以下の7 膝中1 膝(14%)に対し13~15 歳では, 17 膝中6 膝(35%)にタナ障害を認めた. 外傷の既往は差がなかったが, スポーツ歴は12 歳以下で3 膝(43%), 13~15 歳で14 膝(82%)と13~15 歳が比較的高頻度であった. 小学生から中学生となる時期の本格的なスポーツ活動の開始がタナ障害を引き起こすと推察された.

術前診断は, 外側円板状半月損傷は, MRI で容易に確定診断が得られていた. タナ障害は7 膝中4 膝(57%)を術前に診断していたに過ぎなかった. タナ障害の診断は, タナ誘発テストによる, 膝内側の疼痛の増強, 著明なクリックの発現や, 圧痛部に局麻剤とステロイド剤の局注を行う方法での診断が有用とされる¹⁾. 今回自験例では, それらの診断法を試みておらず, その有用性は確認できなかった. また, MRI を用いてタナ障害を診断するとの報告²⁾もあるが, 自験例では7 膝中1 膝で確認できただけであり(図1), その有用性は示せなかった. 小児膝関節外側の疼痛の原因として外側円板状半月損傷を推測するように, スポーツ活動が盛んな小児の膝関節内側の疼痛にはMRI で確定診断が得られない場合, タナ障害を想定する必要があると思われた.

結 語

当科において膝関節鏡を施行した15 歳以下の膝障害23 例24 膝について検討を加えた. 術前に外側円板状半月損傷と診断した8 膝は, 全例関節鏡所見と一致していた. 関節鏡でタナ障害と判明した7 膝は, 3 膝が術前に半月板損傷と診断され

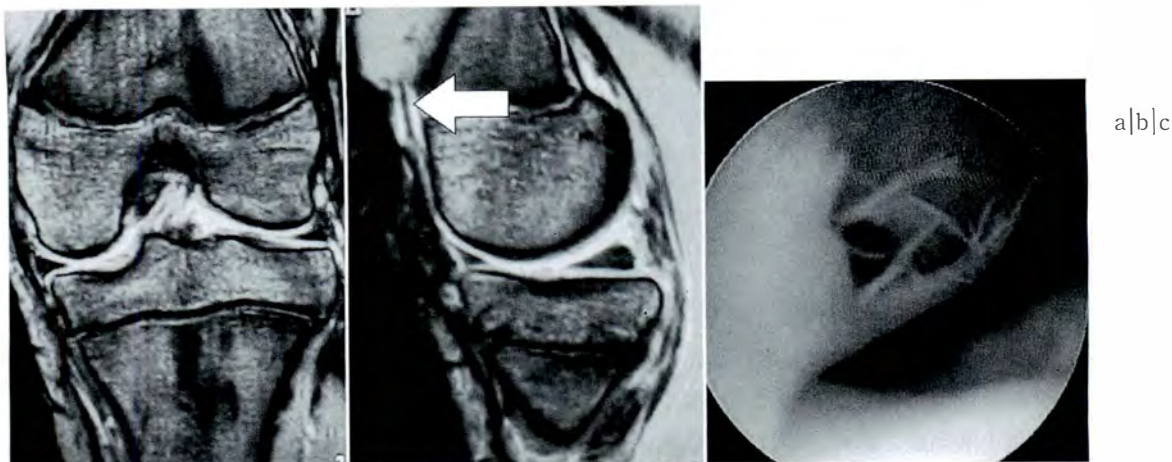


図 1. T2 撮像条件による膝 MRI 冠状断(a), 膝 MRI 矢状断(b)を示す. 膝蓋上嚢に滑膜ヒダの肥厚を疑う索状物(白矢印)を認める. 関節鏡所見は, 榊原分類タイプ C の滑膜ヒダを認めた(c).

ていた. 12 歳以下は, 7 膝中 4 膝が外側円板状半月損傷であったが, 13~15 歳は, 17 膝中 6 膝がタナ障害であった. スポーツ活動が盛んな小児の膝関節の疼痛にはタナ障害も鑑別する必要があると思われた.

文 献

- 1) 古賀良生: 膝関節周辺の痛みのとらえ方. 今日
の整形外科治療指針(山内裕雄ほか編)第 3 版,

医学書院, 東京, 656-658, 1995.

- 2) 小谷明弘, 石井良章, 今給黎直明: 小児棚障害
の治療経験. 日小整会誌 9: 268-271, 2000.
- 3) 申 基定, 森田裕己, 谷脇雅之ほか: 膝蓋上滑
膜ヒダ障害の治療経験. 関節鏡 20: 7-13,
1995.
- 4) 長谷川克純, 石村雅男, 大串 始ほか: 小児に
対する鏡視下円板状メニスクス切除術の長期成
績—形成的切除と全切除との比較検討—. 関節
鏡 24: 39-45, 1999.

Abstract

Arthroscopic Findings for the Knee of Children Aged 15 Years or Less

Eiji Suenaga, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Chihaya Hospital

To identify characteristics of knee disorders of children aged 15 years or less, we retrospectively reviewed knee arthroscopies done, between February 1996 and December 2001 at our hospital. In this period, 23 patients of this age presented with knee pain or a decreased range of knee joint motion. There were 15 boys and 8 girls, with a mean age at the time of the operation of 13 years (range, 7 to 15 years), with 24 affected knees. Eight knees had lateral meniscus discoid injury, seven knees had white hypertrophy of the plica synovialis mediopatellaris, so the diagnosis was of plica syndrome, three knees had meniscal injury, two knees had anterior cruciate ligament injury, and four knees were seen to have other findings. Of the seven knees of children aged 12 years or less, that we examined, four had lateral meniscus discoid injury and one had plica syndrome. Of the 17 knees of children aged 13-15 years, the diagnosis was lateral meniscus discoid injury in four and plica syndrome in six. In Japanese children aged 12 years or less, lateral meniscus discoid injury may account for knee pain, and children aged 13-15 years, plica syndrome may account for knee pain.

ペルテス病に対する近赤外線照射の意義

信濃医療福祉センター整形外科

朝 貝 芳 美・木 村 大・渡 辺 泰 央

東京医科大学整形外科教室

昭和大学藤が丘病院整形外科

今給黎 篤 弘

渥 美 敬

要 旨 ペルテス病 15 例 16 関節, 年齢は 5~11 歳, 平均 7 歳に対して, 装具療法に近赤外線照射を併用し治療効果について検討した. 硬化期以前から照射を開始した Catterall III型 9 関節と同年齢の硬化期以前から装具のみ施行した非照射例 Catterall III型 14 関節の X 線経過を比較検討した. 照射群では早期から骨頭核外側に修復がみられ, 分節期は照射群平均 6.1 か月, 非照射群平均 9 か月. 極期から修復までの期間は, 照射群平均 4.2 ± 2.1 か月, 非照射群平均 20.2 ± 6.0 か月で, 照射群で極期から修復までの期間が著明に短縮していた. 装具療法に近赤外線照射を併用することにより, 照射後 lateral pillar が早期に形成され, 免荷装具療法で骨頭の collapse を防ぐことで骨頭の collapse による壊死治癒過程の遷延や, 骨頭変形増悪の悪循環に陥らず, 急速に骨頭核内外側の修復が進み, ペルテス病治療期間の短縮および骨頭変形増悪防止が確認された. 照射開始時期が硬化期以前であればペルテス病治療期間の短縮および骨頭変形増悪防止が期待できる.

近年, 物理療法機器の進歩により深達性に優れた近赤外線治療機器が開発され, 生体深部の血流改善が可能となりその有用性が報告されている. 我々は 1993 年よりペルテス病例に対し装具療法に近赤外線照射を併用し, 治療効果について報告してきた¹⁾²⁾. 今回, 近赤外線照射の作用機序および照射の意義について検討した.

対象および方法

対象は入院装具療法に近赤外線照射を併用したペルテス病 15 例 16 関節. 男子 14 例, 女子 1 例, 年齢は 5~11 歳, 平均 7 歳である. 使用機器は直線偏光近赤外線光線治療器 (Super Liser HA-550: 以下 SL と略す), 照射部位は患側股関節前面 2 か所と腰部交感神経節周辺への照射を目的と

して, 第 II, IV 腰椎両側傍脊柱筋部 4 か所に照射した. 照射方法および照射条件は B type lens unit を使用し, 出力 1,800 mW, 連続照射で 1 日 1 回, 週 5 日, 1 か所 3 分, 計 18 分である. 接触照射で照射時の温熱感が強い例では, 出力を 70% に減少したり, cycle 照射 (1 秒 on, 1 秒 off) として温熱感を軽減した. 照射期間は 8 か月~1 年 5 か月, 平均 11 か月, 経過観察期間は 1 年 6 か月~7 年 2 か月, 平均 3 年 6 か月である.

装具治療は 1 か月の下肢牽引免荷後, 股関節外転屈曲装具 (両側股関節外転 30°, 屈曲 30°) を使用し, 荷重は MRI T 2 強調像で骨頭荷重部が低信号から高信号に変化するまでは禁止した.

対照として硬化期より装具治療のみを実施した Catterall III型 14 例, 年齢は 5~10 歳, 平均 7 歳,

Key words : Perthes disease (ペルテス病), infrared irradiation therapy (近赤外線治療), effect of irradiation (照射の影響)

連絡先: 〒 393-0093 長野県諏訪郡下諏訪町 6525-1 信濃医療福祉センター整形外科 朝貝芳美

電話 (0266) 27-8414

受付日: 平成 15 年 3 月 1 日

表 1. MRI・X 線像の経過

症例 No.	年齢 歳	照射開始 時期	Catterall 分類	照射開始～MRI 修復像出現期間	MRI 修復像出現時の X 線 病期	X 線 硬化期 期間	X 線 分節期 期間	X 線極期～修復 期間
1	7	硬化期	II	3	硬化期	2	7	8
2	6	硬化期	III	4	分節期	3	5	5
3	7	硬化期	III	5	分節期 初期	2	5	2
4	5	硬化期	III	3	硬化期	3	6	2
5	6	滑膜炎期	III	4	硬化期	4	9	4
6	5	滑膜炎期	III	4	硬化期	4	3	2
7	6	硬化期	III	2	分節期 初期	2	6	4
8	7	硬化期	III	4	分節期 初期	3	5	7
9	7	硬化期	III	3	硬化期 末期	2	9	4
平 均				3.6 か月		2.8 か月	6.1 か月	4.2 か月

男子 13 例，女子 1 例を非照射群として Wilcoxon 検定を用いて照射群との治療期間について有意差を検討した。

結 果

Catterall 分類は II 型 1 関節，III 型 14 関節，4 型 1 関節で，Herring lateral pillar 分類は硬化期以前より照射を開始した例に C 群はなく，A 群 2 関節，B 群 5 関節であった。一方，分節期以後より照射を開始した例では A 群 2 関節，B 群 2 関節，C 群 3 関節であった。Head at risk の数は硬化期以前から照射を開始した例では 1 が 5 関節，2 が 1 関節，3 が 2 関節，5 が 1 関節で平均 2 であった。Head at risk は骨頭外側欠損が 5 関節，骨頭外方石灰化が 1 関節，metaphysis びまん性骨希薄化が 7 関節，外側亜脱臼が 4 関節，成長軟骨線の水平化は 1 関節で，亜脱臼は照射後 6 か月で改善傾向がみられた，一方，分節期以後から照射を開始した例では 1 が 2 関節，3 が 1 関節，4 が 1 関節，5 が 1 関節，平均 2.8 であり head at risk の数は明らかな差を認めなかった。しかし滑膜炎期から照射を開始した 2 例は head at risk の数は 1 と少なかった。照射開始時期と X 線経過をみると，滑膜炎期から照射を開始した 2 例では硬化期が平均 4 か月，硬化期以前から照射を開始した 9 例では分節期が 3～9 か月，平均 6.1 か月であった。極期か

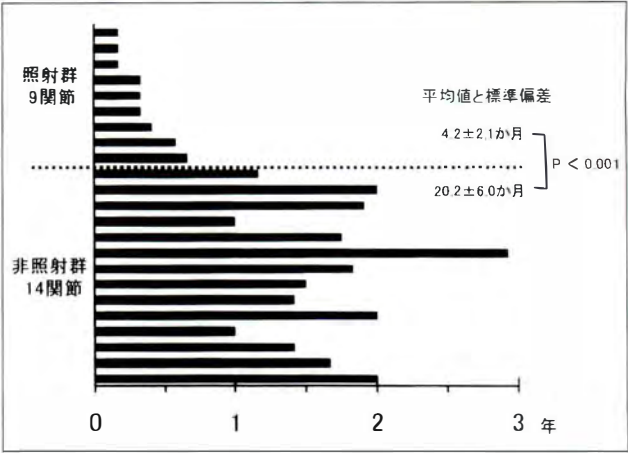


図 1. 極期から修復までの期間
Catterall III 型照射群 9 関節と非照射群 14 関節の極期から修復までの期間は照射群で著明に短縮していた。

ら骨頭核輪郭の修復が完了するまでの期間は 2～8 か月，平均 4.2 か月であり，特に滑膜炎期から照射を開始した 2 例では平均 3 か月と短縮していた(表 1)。一方，分節期以後より照射を開始した 7 例では極期から骨頭核輪郭の修復するまでの期間は 6 か月～2 年 4 か月，平均 1 年 1 か月であり，修復までの期間の短縮はみられなかった。

硬化期以前より照射を開始した 9 例について MRI と X 線の経過をみると，MRI T 2 強調像で低信号域が高信号域へ変化するまでの期間は，照射開始から 3～5 か月，平均 3.6 か月であり，9 関節中 5 関節は X 線像硬化期に MRI で大腿骨頭核後外側の低信号域が高信号域へ変化していた(表 1)。Catterall III 型 9 関節と同年齢の硬化期から装具のみ施行した非照射群 Catterall III 型 14 関節の X 線経過を比較検討した。分節期は照射群では平均 6.1 か月，非照射群では平均 9 か月。極期から修復までの期間は，照射群では平均 4.2 ± 2.1 か月，非照射群では平均 20.2 ± 6.0 か月となり，照射群で極期から修復までの期間が著明に短縮していた(p < 0.001)(図 1)。入院期間も非照射群では平均 2 年 1 か月，照射群では平均 1 年と短縮した。硬化期以前より照射を開始した 9 例の極期 X 線像では Catterall III 型であっても骨頭核表面の陥没や扁平化は比較的軽度であった(図 2)。最終 X 線像でも硬化期以前より照射を開始した症例 No.

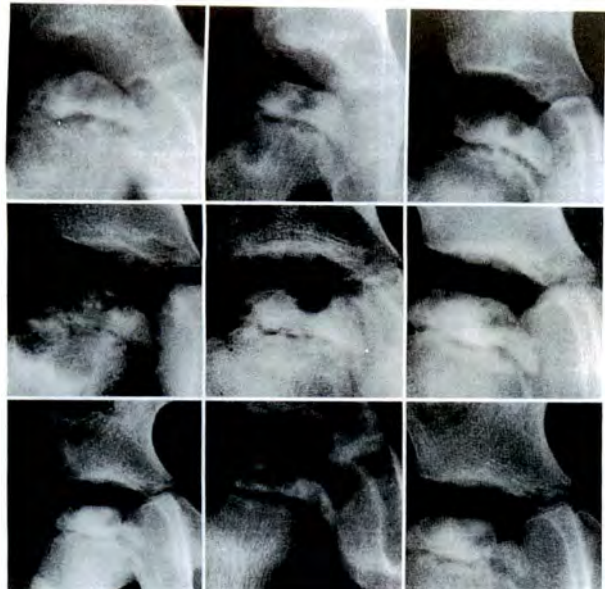


図 2.

硬化期以前より照射を開始した Catterall III型 9 例の極期 X 線像

Catterall III型であっても骨頭核表面の陥没や扁平化は比較的軽度であった。

表 2. 最終 X 線像

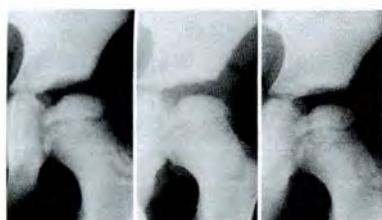
症例 No.	初診時 年齢(歳)	Mose	AHI(%)	ATD(mm)
1	7	good	70	22
2	6	good	91	25
3	7	good	90	13
4	5	good	80	11
5	6	good	81	10
6	5	good	76	20
7	6	good	83	20
8	7	fair	62	23
9	7	good	76	19
10	7	fair	77	23
11	7	poor	74	16
12	5	poor	73	22
13	7	good	71	26
14	11	good	79	5
15	10	poor	71	19
16	7	fair	69	18

AHI: Acetabular Head Index

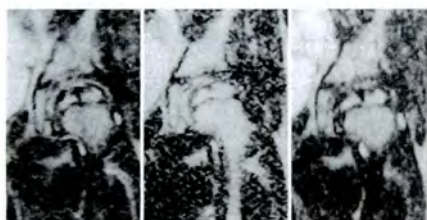
ATD: Articulo Trochanteric Distance

症例 No. 1~9: 硬化期以前より照射開始例

No. 10~16: 分節期以降照射開始例



初診時 硬化期 1 か月後 2 か月後 分節期



初診時 1 か月後 2 か月後



8 か月後 極期 3 年 2 か月

図 3.

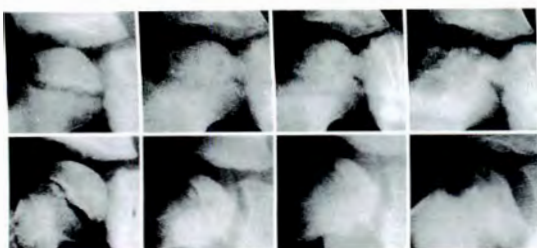
6 歳, 男子, 左ペルテス病

初診時 X 線は硬化期で Gage's sign (骨頭核外側部分の欠損) がみられた。SL 照射を開始し, 急速に骨頭核外側部分の骨形成がみられ 2 か月後には分節期となり lateral pillar が形成された。8 か月後には極期となり Catterall III型, lateral pillar 分類 A 群に分類された。3 年後最終 X 線像でも骨頭核の変形は軽度であった。MRI でも T2 強調像で照射 2 か月後には骨頭核内外側の修復が確認された。

症例 1: 6 歳, 男子, 左ペルテス病

初診時 X 線は硬化期で Gage's sign (骨頭核外側部分の欠損) がみられた。SL 照射を開始し, 急速に骨頭核外側部分の骨形成がみられ 2 か月後には分節期となり lateral pillar が形成された。8 か月後には極期となり Catterall III型, lateral pillar 分類 A 群に分類された。3 年 2 か月後最終 X 線像

1~9 では Mose 法で good 8 関節, fair 1 関節, Acetabular Head Index (AHI) 70%未満は 1 関節, Articulo Trochanteric Distance (ATD) は全例 10 mm 以上であった。一方, 分節期以後照射を開始した症例 No. 10~16 では Mose 法で good 2 関節, fair 2 関節, poor 3 関節, AHI 70%未満 1 関節, ATD 10 mm 未満 1 関節であった(表 2)。

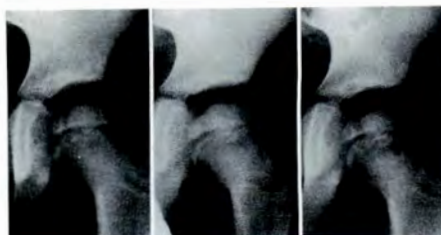


初診時 3 か月後 8 か月後 10 か月後
滑膜炎期 分節期 極期



初診時 3 か月後

図 4. 7 歳, 男子, 右ペルテス病
初診時, X 線像は硬化期で SL 照射を開始. 照射後急速に lateral pillar が形成された. 8 か月後極期となり, Catterall III 型, lateral pillar A 群に分類した. MRI でも T2 強調像で照射 3 か月後には骨頭内外側の修復が確認された.



初診時 1 か月後 2 か月後
硬化期 分節期



9 か月後 極期 3 年 2 か月後

図 5. 5 歳, 女子, 左ペルテス病
初診時, X 線像は硬化期で SL 照射を開始. 照射後急速に lateral pillar が形成された. 9 か月後極期となり, Catterall III 型, lateral pillar B 群に分類した. 5 年後最終 X 線像でも骨頭核の変形は軽度であった.

でも骨頭核の変形は軽度で Mose 法 good, Acetabular Head Index (AHI) 83%, Articulo Trochanteric Distance (ATD) 20 mm であった. MRI でも T2 強調像で照射 2 か月後には骨頭核内外側の修復が確認された (図 3).

症例 2: 7 歳, 男子, 右ペルテス病

初診時, X 線像は硬化期で SL 照射を開始. 照射後急速に lateral pillar が形成された. 8 か月後極期となり, Catterall III 型, lateral pillar A 群に分類した. MRI でも T2 強調像で照射 3 か月後には骨頭内外側の修復が確認された (図 4).

症例 3: 5 歳, 女子, 左ペルテス病

初診時, X 線像は硬化期で SL 照射を開始. 照射後急速に lateral pillar が形成された. 9 か月後極期となり, Catterall III 型, lateral pillar B 群に分類した. 5 年後最終 X 線像でも骨頭核の変形は軽度で Mose 法 good, AHI 80%, ATD 11 mm であった (図 5).

症例 4: 10 歳, 男子, 右ペルテス病

初診時, X 線像は硬化期で SL 照射を開始. 照射後急速に lateral pillar が形成された. 13 か月後

極期となり, Catterall III 型, lateral pillar A 群に分類した. 極期 MRI でも T2 強調像で骨頭内外側の修復が確認された. 5 年後最終 X 線像でも骨頭核の変形は軽度で Mose 法 good, AHI 79%, ATD 5 mm であった (図 6).

症例 5: 7 歳, 男子, 右ペルテス病

初診時, X 線像は硬化期で SL 照射を開始. 照射後急速に lateral pillar が形成された. MRI でも T2 強調像で照射 3 か月後には骨頭内外側の修復が確認された (図 7).

考 察

ペルテス病初期に骨頭にみられる変化は, 阻血性の無反応性の壊死であり, 井上ら³⁾は動物実験でペルテス病が栄養血管, 修復血管を間隔において切断することにより発症することを報告している.

近赤外線光線治療器 (SL) は 1991 年に日本で開発され, 腰筋痛や変形性関節症などの疼痛や褥創の治療に広く使用され有用性が報告されている^{4)~6)}. 近赤外線は, 従来の赤外線と比較して波長

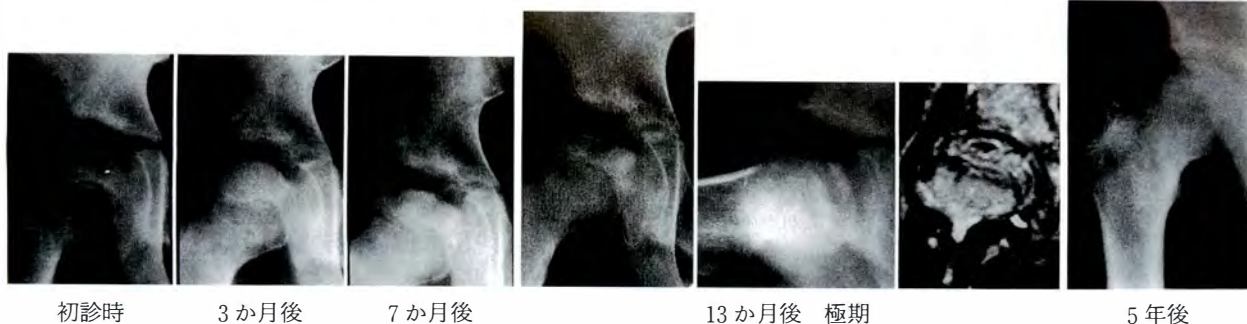


図 6. 10 歳, 男子, 右ペルテス病

初診時, X 線像は硬化期で SL 照射を開始. 照射後急速に lateral pillar が形成された. 13 か月後極期となり, Catterall III 型, lateral pillar A 群に分類した. 極期 MRI でも T2 強調像で骨頭内外側の修復が確認された. 5 年後最終 X 線像でも骨頭核の変形は軽度であった.

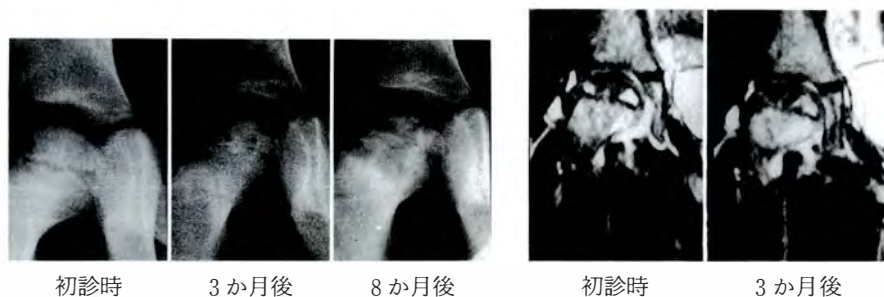


図 7. 7 歳, 男子, 右ペルテス病

初診時, X 線像は硬化期で SL 照射を開始. 照射後急速に lateral pillar が形成された. MRI でも T2 強調像で照射 3 か月後には骨頭内外側の修復が確認された.

特性から水や血液に吸収されにくく生体深達性に優れ, 豚肝臓表面の照射により 3 cm の深部まで温度上昇がみられている⁷⁾. 近赤外線は生体内では拡散し, 骨は透過することが charge coupled device camera により確認されている. この特徴をペルテス病の治療に応用したいと考え, 1993 年より入院中の同意を得られたペルテス病児に照射を開始した. 効果に関しては, 硬化期以前から照射を開始した 9 関節で, 極期から修復までが平均 4.2 か月と著明に短縮していた. 入院期間に関しても装具療法のための例では初診から骨頭核輪郭の 2/3 が修復するまでに 1 年 6 か月～3 年と長期間の入院を要していたが, SL 照射を併用してからは骨頭輪郭の連続性がみられるようになるまでの期間は 1 年前後の例が 4 例あり, 入院期間は明らかに短縮した.

ペルテス病の早期 MRI に関しては, T2 強調像での低信号域のほうが T1 強調像より壊死部を反映していると報告されている. T2 強調像で低

信号域が高信号への変化する時期をみると硬化期以前から照射を開始した例では 3～5 か月, 平均 4 か月と早期から骨頭核後外側で高信号への変化がみられた. この時期は X 線所見では硬化期が 5 関節, 分節期が 4 関節であり骨頭核への血流改善により照射後早期に骨頭核外側が修復され, lateral pillar が形成された. Herring lateral pillar 分類は硬化期以前より照射を開始した例に C 群はなかった.

X 線および MRI の所見から, 近赤外線のペルテス病に対する作用機序は, 装具療法に早期から近赤外線照射を併用することで, 大腿骨頭核への血流が増加し, 骨頭後外側の修復が進み, lateral pillar が早期から形成され, 免荷装具療法で骨頭の collapse を防ぐことで骨頭の collapse による壊死治癒過程の遷延や, 骨頭変形増悪の悪循環に陥らず急速に骨頭核内外側の修復が進み, ペルテス病治療期間短縮および骨頭核変形増悪防止が可能となったと考えられた.

結 語

1) ペルテス病装具療法に近赤外線照射を併用することにより、照射開始時期が硬化期以前であれば Herring lateral pillar 分類で C 群はなかった。

2) Catterall III型 9 関節と同年齢の装具のみ施行した非照射群 14 関節の X 線経過を比較検討し、分節期は照射群では平均 6.1 か月、非照射群では平均 9 か月。極期から修復までの期間は、照射群では平均 4.2 ± 2.1 か月、非照射群では平均 20.2 ± 6.0 か月となり、照射群で極期から修復までの期間が著明に短縮していた。

3) X 線および MRI 所見からは照射後 lateral pillar が早期に形成され、免荷装具療法で骨頭の collapse を防ぐことで骨頭の collapse による壊死治癒過程の遷延や、骨頭変形増悪の悪循環に陥らず、急速に骨頭核内外側の修復が進み、ペルテス病治療期間の短縮および骨頭変形増悪防止が確認された。

文 献

- 1) 朝貝芳美, 上野竜一, 間中昌和ほか: Perthes 病に対する近赤外線光線の治療成績. 別冊整形外科 No 32 (高岡邦夫編), 南江堂, 東京, 72-76, 1997.
- 2) 朝貝芳美, 鈴木秀和, 丸野 禎ほか: ペルテス病に対する近赤外線治療の応用. 日小整会誌 8(1): 23-27, 1999.
- 3) Inoue A, Freeman MAR, Vernon-Roberts B et al: The pathogenesis of Perthes'disease. J Bone Joint Surg [Br] 58-B: 453-461, 1976.
- 4) Arita H, Hanaoka K: Linear polarized near-infrared ray therapy equipment. Pain Clinic 19: 49-56, 1998.
- 5) Yokoyama K, Oku T: Rheumatoid arthritis-affected temporo-mandibular joint pain analgesia by linear polarized near infrared irradiation. Can J Anesth 46: 683-687, 1999.
- 6) Tsushima T: An approach to temporomandibular disorders. J International College Dentists 29: 1-8, 1998.
- 7) 有田英子, 花岡一雄: 直線偏光近赤外線の基礎知識. 低反応レベルレーザーと直線偏光近赤外線, 小川節郎(編), 真興交易(株), 東京, 13-17, 2001.

Abstract

Infrared Irradiation Therapy for Perthes Disease

Yoshimi Asagai, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Shinano Handicapped Children's Hospital

No consensus has been reached about the treatment of Perthes disease, although a number of approaches have been reported, including conservative treatment with orthoses, and surgical procedures. We have used infrared irradiation therapy in conjunction with brace treatment for 15 patients with 16 hip joints affected by Perthes disease since 1993. They were 14 boys and one girl aged 5 to 11 years, (mean, 7 years). Nine patients with nine hips in the sclerotic stage or earlier were treated by infrared irradiation. We found from X-ray films that the mean durations of the sclerotic and the fragmentation stages were 2.8 and 6.1 months, and that the mean time between acme and reconstitution of the epiphyseal nucleus contour was 4.2 months. The course of disease after the fragmentation stage was short as compared with non irradiate cases. When our combined treatment was begun in the sclerotic stage or earlier, the deformity of the epiphyseal nucleus was slight even at acme on X-ray films of all 9 patients. The combination of brace treatment with infrared irradiation may allow early formation of the lateral pillar, reduce duration of the treatment of Perthes disease, and prevent exacerbation of the head deformity, provided that irradiation is started in or before the sclerotic stage.

骨形成不全症に対するパミドロネート治療

心身障害児総合医療療育センター整形外科

城 良二・君 塚 葵・柳 迫 泰 夫
三 輪 隆・坂 口 亮

要 旨 骨形成不全症に対する有効な薬物治療はこれまでなかった。骨形成不全症患者 9 例(男児 5 例, 女児 4 例), 平均年齢 8.5 歳(3~15 歳)に対し, パミドロネート 1 mg/kg を 3 日間連続投与し, 4~6 か月の休薬期間後, 投与を繰り返した。経過観察期間は, 平均 24 か月(14~30 か月)であった。骨折頻度は, 治療前平均 1.0 回/年が治療後平均 0.7 回/年に減少, 腰椎骨密度は治療前平均 0.06 g/cm²が治療後平均 0.08 g/cm²と改善した。投与後尿中デオキシピリジノリンと血中 ALP は低下した。9 例中 7 例に移動能力の向上があった。患者アンケートでは 3/4 で治療は有効と評価した。副作用として初回投与時に全例 38℃以上の発熱があったが, 2 回目以降大きな副作用は見られなかった。このことから, 骨形成不全症に対するパミドロネート治療は有効であると考えられた。

はじめに

骨形成不全症は, 1 型コラーゲンの遺伝子異常に由来する先天性結合組織性疾患で, 骨脆弱とそれに起因する骨折を主徴とする。骨を強化するため, これまでカルシウム剤, ビタミン D 製剤, カルシトニンなどの薬物治療が試みられたが, いずれも確かな効果が得られなかった。Glorieux F らは, ビスフォスフォネートの一種であるパミドロネートを骨形成不全症に周期的に投与し, 有効性を報告した¹⁾。今回, 彼らの方法に従い骨形成不全症に対しパミドロネート治療を行ったのでその短期結果を報告する。

対象と方法

対象は, 骨形成不全症患者 9 例(男児 5 例, 女児 4 例)。投与開始時年齢は, 平均 8.5 歳(3~15)。

Sillence 分類では, I 型 1 名, III型 1 名, IV型 4 名, III型またはIV型 3 名であった。投与方法は, Glorieux F らの方法に従い, 入院し 1 mg/kg のパミドロネートを生理食塩水 200 ml に溶解し 4 時間以上かけ点滴静注し, これを 3 日間連続投与した。4~6 か月の休薬期間後, 投与を繰り返した (Montréal protocol)。効果判定には, 治療前後の骨折頻度(X 線像上明らかな骨折が見られたものを骨折とした), 腰椎骨密度(Hologic 社製 QDR 4500), 骨代謝マーカー(血中アルカリフォスファターゼ(以下 ALP), 血中オステオカルシン, 尿中デオキシピリジノリン(以下, 尿中 D-Pyr)), 立位・移動能力を用いた。経過観察期間は, 平均 24 か月(14~30)であった。また, 患者アンケート調査を行い, 患者家族からみた, 骨折回数の増減, 疲れ易さの増減, 効果の有無, パミドロネート治療継続の希望を調査した。

Key words : osteogenesis imperfecta(骨形成不全症), bisphosphonate(ビスフォスフォネート), pamidronate(パミドロネート), treatment(治療), side effect(副作用)

連絡先: 〒173-0037 東京都板橋区小茂根 1-1-10 心身障害児総合医療療育センター整形外科 城 良二

電話 (03) 3974-2146

受付日: 平成 15 年 3 月 1 日

表 1. 対象の詳細および骨折頻度, 腰椎骨密度の変化

症例	性別	Sillence 分類	治療開始年齢 (歳)	経過観察期間 (月)	パミドロネート (mg/kg)		骨折頻度 (回/年)		骨密度 (g/cm ²)			下肢手術の有無	
					総投与量	年投与量	治療前	治療後	治療前	最終	変化率 %		
1	YK	男	IA	3.4	29.8	13.0	5.2	4	1.1	0.02	0.09	473	+
2	MT	女	III or IVA	4.0	27.7	16.0	6.9	1	0.0	0.05	0.12	153	—
3	NO	女	IVB	5.5	18.8	11.0	7.0	0	1.1	0.14	0.03	−79	+
4	IK	男	IVB	5.6	27.0	13.0	5.8	0	0.0	0.08	0.07	−23	+
5	KT	男	IVB	6.2	26.1	18.0	8.3	2	1.3	0.06	0.11	91	+
6	MY	女	III	11.2	30.7	19.0	7.4	1	1.1	0.02	0.10	390	—
7	RS	男	III or IVA	11.3	14.2	6.5	5.5	1	0.0	0.04	0.05	18	—
8	NM	女	IVA	13.2	27.3	13.0	5.7	0	1.2	0.09	0.10	9	+
9	TH	男	IVB or III	15.8	21.3	7.0	3.9	0	0.5	0.04	0.05	7	—
			平均	8.5	24.8	12.9	6.2	1.0	0.7	0.06	0.08	115	
			SD	4.5	5.5	4.4	1.3	1.3	0.6	0.04	0.03	192	

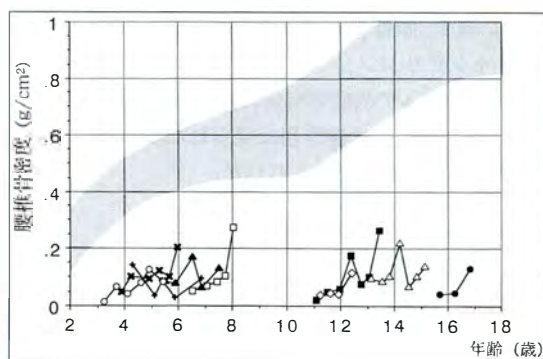


図 1. 腰椎骨密度の変化

灰色部分は, 正常範囲(平均 \pm 2 SD, 文献1より)

結 果

1) 骨折頻度(表1)

治療前平均 1.0 回/年, 治療後平均 0.7 回/年で減少したが, 統計学的有意差はなかった.

2) 腰椎骨密度(表1, 図1)

治療前平均 0.06 g/cm²が最終診察時平均 0.08 g/cm²と有意な差はないが, 4 例では, 自然増加に比しても著明に改善した.

3) 骨代謝マーカーの推移

図2に代表症例を示す. 投与前, 血中 ALP および尿中 D-Pyr は高値を示したが, 投与により低下し, 次の投与時には再び高値を示した. 血中オステオカルシンは投与による変化は見られなかった.

4) 移動能力

9 例中 7 例が移動能力の向上があった(図3).

5) アンケート結果

患者アンケートでは, 約半数に骨折回数の減少を認め, 2/3 で易疲労感の改善を認めた. 3/4 で治療は有効と感じていた. 1 人を除き, 今後継続を希望した(図4).

6) 副作用

初回投与時には, 全例 38°C以上の発熱があった(図5). 発熱は, 投与開始後約 15 時間から生じ, 60 時間後には解熱した. CRP の上昇, Ca の軽度低下が見られた. また嘔吐 2 例, 軽度白血球減少が 2 例あった. 2 回目以降の投与では大きな副作用は見られなかった.

考 察

ビスフォスフォネートは, 骨のアパタイトに高い親和性があり吸着する. 特に破骨細胞下の骨に選択的に蓄積するとの報告もある. これにより破骨細胞の細胞活性が低下し, さらに細胞数も減少する. 結果として骨吸収は抑制される. パミドロネートは, ビスフォスフォネートの一種で強力な骨吸収抑制作用があり, 同じビスフォスフォネートの一種であるエチドロネートの約 100 倍の骨吸収抑制活性を有する. 骨代謝マーカーの変化より, パミドロネートは, 投与後早期から Ca 低下, ALP 低下をきたしたことから急速に骨吸収を抑制したと考えられる. 投与後 2 週以降も尿中 D-Pyr, ALP が低下し, Ca, P は正常値であることから, パミドロネートにより持続的に骨吸収が抑

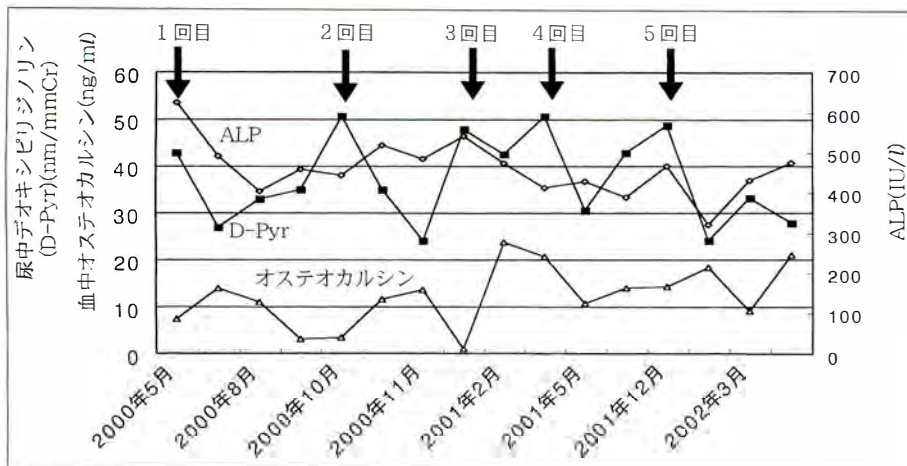


図 2. 骨代謝マーカーの推移(症例 1: 3 歳, 男児)

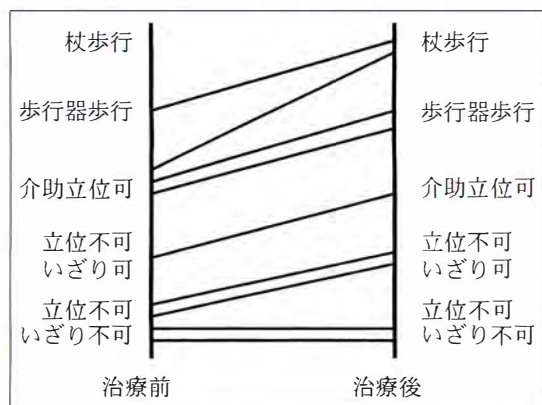


図 3. 移動能力の変化

制され、低回転型の骨代謝に移行した。

Glorieux F ほか多くからパミドロネート治療により、骨折回数が減少すると報告されている¹⁾。我が国では鵜田らが、骨形成不全症に対するパミドロネート療法を行い大腿骨皮質幅の増大、全身骨塩量の増加を認め有効性を報告したが、Glorieux F らのプロトコルとは異なり、また骨折頻度に関して言及していない²⁾。今回の結果では有意な差は出ないものの減少傾向にあった。有意差が出なかった理由として、治療前の骨折回数が比較的少なかったことがあげられる。これは、対象の多くがすでにロッド挿入などの手術治療を受けていたこと、また年長児では自然経過で骨折が減ることによる。患者家族の印象としても骨折の減少が実感された。客観的な臨床評価として骨密度測定がしばしば用いられる。今回治療前の腰椎骨密度は平均 0.06 g/cm^2 で、健常小児に比較し極め

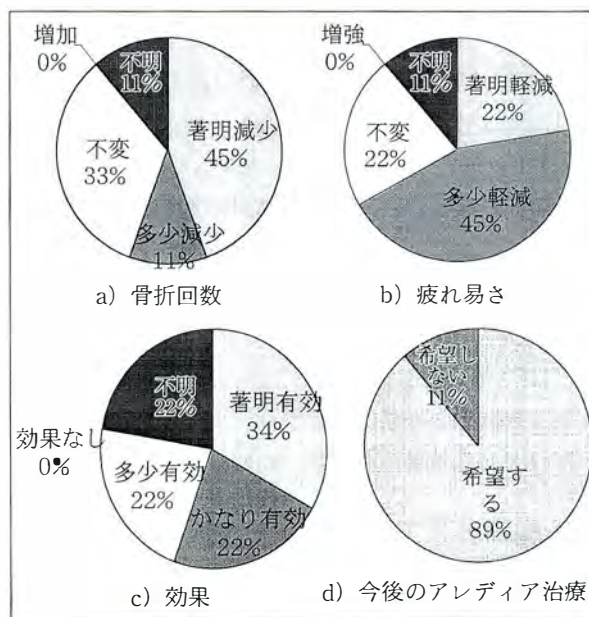


図 4. 患者アンケート調査の結果

て低値であり、また測定時の体動・姿勢の影響を受けやすいため測定に誤差が生じやすい。治療により 4 例は著明に改善したが、2 例は低下し更に測定を継続し経過をみる必要がある。移動能力では、9 例中 7 例に明らかな改善があり、患者の効果の評価と一致する。

一方、初回投与時全例に 38°C を越える発熱が見られた。また、CRP の上昇もあり何らかの炎症反応が生じたと考えられるが、全身状態は良好で、大きな問題にはならなかった。2 回目以降は、このような発熱が見られず、安全に投与が可能であった。

本治療は、年少の患児に対し頻回の入院、採血、

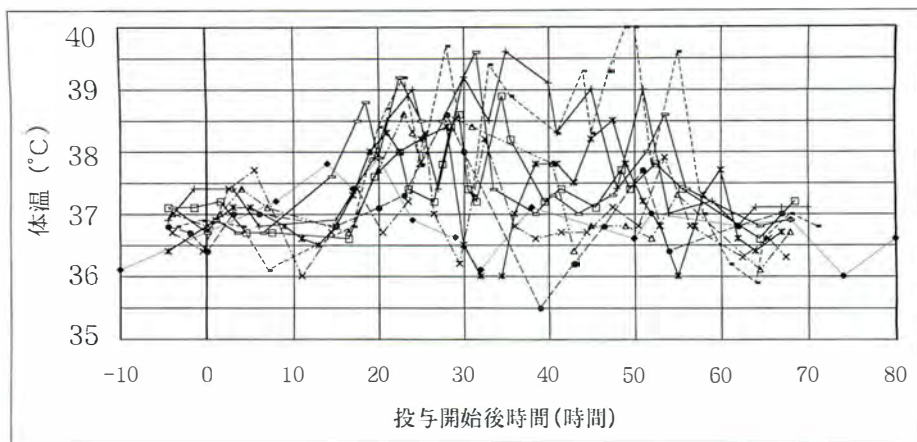


図 5. 全 9 例の初回投与時体温変化

点滴、骨密度測定などを要し、患者・家族の負担が大きい。本研究の結果から、発熱などの副作用が初回投与時に見られたため、初回は入院とし、2回目以降は外来にて点滴することも可能と考えられる。また現在、本疾患に対する保険適応がないが、本研究結果および諸外国の結果からも有効性が報告されており、今後適応の拡大を期待したい。

結 語

骨形成不全症に対しパミドロネート治療を行い、骨折頻度の減少、腰椎骨密度の増加、移動能力の向上の効果があった。初回の発熱を除き大

きな副作用はなく、患者も治療効果に概ね満足していた。本治療は骨形成不全症に対し有効であると考えられた。

文 献

- 1) Glorieux FH, Bishop NJ, Plotkin H et al : Cyclic administration of pamidronate in children with severe osteogenesis imperfecta. N Engl J Med **339** : 947-952, 1998.
- 2) 鵜田文男, 松山敏勝, 佐々木鉄人ほか : 骨形成不全症のビスフォスフォネート療法, 平成 11 年度厚生科学研究(子ども家庭総合研究事業) 報告書(第 4/6) : 181-185, 2000.

Abstract

Pamidronate Therapy for Osteogenesis Imperfecta

Ryoji Shiro, M. D., et al.

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

There has been no effective therapy for osteogenesis imperfecta. We assessed the effects of treatment with pamidronate. Nine patients with osteogenesis imperfecta, 5 males and 4 females, the mean age 8.5 years (3-15) were treated with cycles of pamidronate intravenously, with 1 mg/kg daily for three days, followed by no administration for 4 to 6 months (mean dose, 6.5 mg/kg per year). The mean observation period during administration was 24 months (14-30). The mean incidence of fractures decreased from 1.0 to 0.7 per year. The mean bone mineral density of the lumbar spine increased from 0.06 to 0.08 g/cm², and urinary deoxypyridinolin and serum alkaline phosphatase decreased after administration. The mobility including ambulation of seven of the patients improved. As side effects with the first administration body temperature increased in all patients. After the second cycle, there were no side effects. We concluded that pamidronate reduced bone metabolic turn-over and that the treatment was effective for osteogenesis imperfecta.

Heel Cord Advancement 変法の治療成績

独立行政法人国立病院機構香川小児病院整形外科

加藤善之・乙宗 隆

要 旨 尖足に対してアキレス腱延長を併用した heel cord advancement 変法を試みた。対象は尖足を有する 13 例 16 足で、手術時年齢は平均 9 歳 5 か月、経過観察期間は平均 3 年 5 か月であった。手術方法は、まずアキレス腱を Z 状に切離し、踵骨のアキレス腱付着部前方に溝を掘削した後、ここにアキレス腱末梢側を埋め込む。続いて、アキレス腱中枢側を長母趾屈筋の前方に通した後、アキレス腱を縫合する。術前の歩容は全例 toe-toe gait であったが、術後は 13 足で heel-toe gait, 2 足で foot-flat gait, 1 足で toe-heel gait と全例改善していた。足関節他動的背屈は術前平均 -22.5° が術後 10.0° と有意に改善した。本法では原法と異なり、pull-out を行わないので皮膚障害を起こすことがなく、アキレス腱延長を併用しているため十分に前方移行が可能である。

痙性尖足に対する Heel Cord Advancement (以下 HCA) の原法は再発も少なく優れた方法である。原法の問題点としては、アキレス腱の pull-out による足底の皮膚障害や踵骨の发育障害がある。今回我々は、これらの問題点を改善するために、アキレス腱延長を組み合わせた HCA の変法を試みたので報告する。

対象と方法

尖足を有する 13 例 16 足、男児 11 例・女児 2 例に手術を施行した。疾患の内訳は、脳性麻痺(痙性両麻痺) 10 例、原因不明のアキレス腱短縮症 3 例であった。手術時年齢は 5 歳 2 か月～16 歳 6 か月(平均 9 歳 5 か月)で、術後経過観察期間は 1 年～9 年 11 か月(平均 3 年 5 か月)であった。なお、3 例 5 足において後脛骨筋とハムストリングの fractional lengthening を併用した。

我々の行った HCA 変法は、踵骨に溝を掘って、Z 延長したアキレス腱の遠位部を埋め込むもので

ある(図 1)。患者を腹臥位として、外側向きの J 字状皮切でアキレス腱を後外側から展開する。アキレス腱を 3～5 cm Z 状に切離し、後でアキレス腱の遠位部を埋め込むための骨溝を踵骨に作成する(図 2)。長母趾屈筋腱を露呈させ、要すれば足関節の後方解離を施す。アキレス腱の近位部を長母趾屈筋腱の腹側に通した後、遠位部を骨溝に埋め込んで腱を押さえ込むように骨膜を縫合する。最後に、足関節直角位でアキレス腱を端端縫合する(図 3)。図 4 に踵骨の溝を作成する部位を示す。矢印の分だけ前方に移行されたことになる。術後はギプス固定を 3 週間行い、必要に応じて短下肢装具を使用した。

成績評価は、術前後の歩容と足関節他動的可動域(底背屈)を指標とした。また、本法が踵骨の成長に及ぼす影響を検討するため、片側施行例に限って、最終経過観察時における踵骨の形態を調べた。乙宗の X 線評価法¹⁾に準じて、踵骨の長さ a と高さ b を計測し、脛骨遠位骨端線の前後径 c で

Key words : equinus(尖足), cerebral palsy(脳性麻痺), surgical treatment(外科的治療), Achilles tendon(アキレス腱)

連絡先: 〒765-8501 香川県善通寺市善通寺町 2603 独立行政法人国立病院機構香川小児病院整形外科 加藤善之
電話(0877)62-0885

受付日: 平成 15 年 3 月 3 日

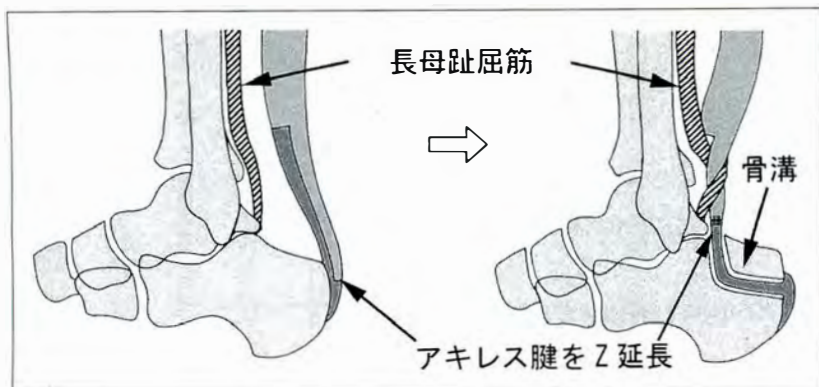


図 1.
Heel Cord Advancement 変法
アキレス腱をZ延長し腱の一部を
踵骨の溝に埋め込んで前方移行する
ものである。



図 2. 術中所見

- ① アキレス腱をZ状に切離
- ② 踵骨に溝を作成
- ③ 元来のアキレス腱付着部
- ④ 付着部の前方移行



図 3. 術中所見 2

- ① アキレス腱を押さえ込む
ように骨膜を縫合
- ② アキレス腱を長母趾屈筋
の前に通す。
- ③ アキレス腱を縫合する。
- ④ 矢印の分だけ前方移行さ
れる。



図 4. 骨溝の作成
矢印の分だけ前方移行される。

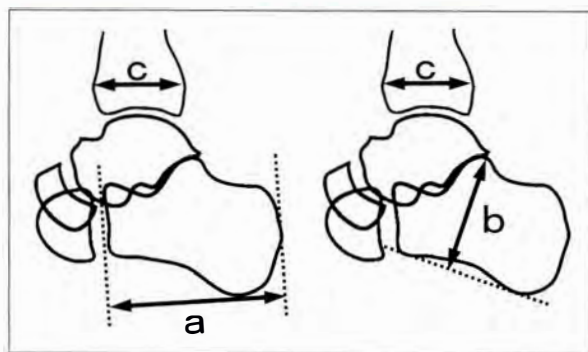


図 5. 踵骨の形態

長さ： a/c ，高さ： b/c ，長さ/高さ比： a/b

除して標準化した(a/c , b/c) (図5). さらに、長さ
と高さの比 a/b も計算した. 統計学的処理は
Student's t 検定を用い, $p < 0.05$ を有意差ありと
した.

結 果

歩 容：術前は全例 toe-toe gait であったが、
最終経過観察時では heel-toe gait 13 例, foot-
flat gait 2 例, toe-heel gait 1 例と全例が改善し
ていた.

足関節可動域：他動的背屈は、術前平均
 $-22.5 \pm 9.0^\circ$ が、術後 $10.0 \pm 9.5^\circ$ と有意に改善し

図 6.

14 歳，女性，右側術後 3 年。踵骨の明らかな成長障害は認めない。



図 7.

22 歳，男性，両側術後 10 年。踵骨の長さがやや短く，後上方に骨棘形成を認めた。



た。他動的底屈は，術前平均 $70.0 \pm 11.5^\circ$ が $65 \pm 12.9^\circ$ と減少する傾向にあったが，有意差はなかった。

踵骨の形態：a/c…手術側 1.74 ± 0.18 ，非手術側 1.77 ± 0.18 。b/c…手術側 1.29 ± 0.24 ，非手術側 1.26 ± 0.16 。a/b…手術側 1.37 ± 0.20 ，非手術側 1.38 ± 0.20 。いずれの値においても，手術側と非手術側との間に有意差を認めなかった。

症例提示

症例 1：手術時年齢 11 歳，女児，痙性両麻痺による右尖足。膝伸展位で -50° ，膝屈曲位で -10° の尖足を認めたため，1997 年 7 月 1 日に，HCA 変法を行った。術後 3 年の最終経過観察時において，膝伸展位での他動的背屈は 0° で heel-toe gait である。X 線像では，骨溝の痕跡を認めるのみで，踵骨の明らかな成長障害は認めなかった(図 6)。

症例 2：手術時年齢 12 歳，男児，痙性両麻痺による両尖足。1992 年 4 月 21 日に左側に対して HCA 変法を行い，同年 6 月 23 日に右側にも行った。術後 10 年経過しているが，両側とも heel-toe gait である。X 線像では，踵骨の長さがやや短く，後上方に骨棘形成を認めた(図 7)。

考 察

尖足に対する観血的治療としては，種々の腓腹筋腱膜延長術やアキレス腱延長術が試みられている²⁾，これらの方法は比較的侵襲が小さく一般的に行われることが多いが，患児の成長とともに再発をきたすことがある³⁾。1972 年に Pierrot と Murphy が発表した HCA⁴⁾は，テコの腕を短くすることによって下腿三頭筋の痙性を減弱させる方法である。HCA の原法では，まず，アキレス腱を踵骨付着部で切離し，これを長母趾屈筋の前方に通す。そして，踵骨に穴をあけて切離したアキレス腱を足底へ pull-out する。アキレス腱付着部が前方に移動することによって，下腿三頭筋にかかる力は計算上，立位では 48% が，push-off 時には 15% が減ずる。以上の分だけ痙性が低下するため歩容が改善される，というのが HCA の概念である。

HCA の原法は，再発も少なく優れた方法である⁵⁾が，以下の問題点も指摘されている。① pull-out による皮膚障害が少なからず認められる。② 症例によってはアキレス腱の長さが不足することがある。③ 踵骨成長障害。これは，移行されたアキレス腱付着部が成長軟骨帯から離れてしまい，

成長軟骨帯に加わる引っ張り応力が減ずるためと考えられる。

我々は、以上の点を改良するため本術式にアキレス腱延長を組み合わせることとした。利点として、① pull-out を行わないので、足底の皮膚障害を起こすことはない。② アキレス腱延長を併用しているため、十分に前方移行が可能である。また、③ アキレス腱の踵骨付着部を温存するので、成長軟骨帯への力学的刺激がある程度期待できる⁹⁾。踵骨の成長障害は本術式においても散見されたが、日常生活上に及ぼすような影響はないと思われた。

HCA の適応については、原法ではアキレス腱の長さの問題もあって、一般的に軽度尖足とされている⁷⁾。今回の報告では術前に 20°以上の尖足を有する症例が 4 足あったが、1 足において術後の足関節底屈力の回復がやや不良であり、結果的にアキレス腱の延長のしすぎであった可能性がある。このため、本術式の適応は 15°程度までの尖足が望ましいものと考えられた。

まとめ

- 1) 尖足 13 例 16 足に対して Heel Cord

Abstract

Treatment of Equinus Deformity by Modified Heel Cord Advancement

Yoshiyuki Kato, M. D., et al.

Department of Orthopedic Surgery, Kagawa National Children's Hospital

Sixteen feet in 13 children with equinus deformity were treated by modified heel cord advancement, including lengthening of the Achilles tendon and burying of the distal part of the tendon into the calcaneus. Subjects were 11 boys and 2 girls aged 5 years 2 months to 16 years 6 months (mean, 9 years 5 months). Before the operations, all patients were toe walkers. After anterior advancement of the heel cord, the gait was heel-toe for 13 feet, foot-flat for two, and toe-heel gait for one. The mean dorsiflexion of the ankle improved from the preoperative -22.5 degrees to the postoperative 10.0 degrees. There was little difference in radiological measurements of the calcaneus between feet treated surgically and these not so treated. The pull-out technique described in the original paper by Pierrot and Murphy was not needed, so there was no skin trouble after the operation. Our results showed that modified heel cord advancement was useful in the treatment of equinus.

Advancement 変法を施行した。

- 2) 全例で歩容は改善され、患児と家族の満足度は高かった。
- 3) 踵骨の成長障害を完全には予防しえなかったが、日常生活上大きな問題はなかった。

文 献

- 1) 乙宗 隆, 内田 理: 踵骨の発育に対する X 線評価. 日小整会誌 2: 310-314, 1993.
- 2) 廣島和夫: 麻痺性足部変形に対する軟部組織手術. 臨整外 27: 49-58, 1992.
- 3) 難波健二, 三枝憲成, 春日秀彦: 脳性麻痺の尖足に対するアキレス腱延長術. 別冊整形外科 9: 45-47, 1986.
- 4) Pierrot AH, Murphy OB: Heel cord advancement. Orthop Clin North Am 5: 117-126, 1972.
- 5) Strecker WB, Via MW, Oliver SK et al: Heel cord advancement for treatment of equinus deformity in cerebral palsy. J Pediatr Orthop 10: 105-108, 1990.
- 6) 乙宗 隆, 内田 理: Heel Cord Advancement 変法の経験. 日足外会誌 13: 59-61, 1992.
- 7) 赤澤啓史, 三宅良昌, 原誠之助ほか: 脳性麻痺による足部変形の治療. 整・災外 44: 935-940, 2001.

Down 症候群における整形外科的疾患

千葉県こども病院整形外科

落 合 信 靖・亀ヶ谷 真 琴・西 須 孝

千葉大学病院整形外科

守 屋 秀 繁

要 旨 Down 症候群患者における整形外科的疾患について調査した。当院を受診した Down 症患者 223 人のうち整形外科にコンサルトを依頼された 37 例(男児 20 例, 女児 17 例)を対象に整形外科的合併症, 頻度および手術の治療例について調査した。症例は, 足部変形を有する患者が最も多く, 外反扁平足, 外反母趾, 中足骨欠損, 距踵骨癒合症, 内反足の順に認めた。脊椎疾患は, 環軸椎亜脱臼, 側弯症, 斜頸を, 股関節疾患は, 習慣性股関節脱臼, ペルテス病を認めた。その他, 習慣性膝蓋骨脱臼, 多合指症, 4・5 指低形成, 外骨腫, 血管腫による脚長差, 若年性関節リウマチも認めた。この中で手術を要した例は, 環軸椎亜脱臼, 外骨腫, 内反足, 多指症で, 外反扁平足に対して手術を行った例は無かった。今回の調査で, Down 症では整形外科的疾患は多岐にわたっており, そのことを念頭に入れ他科と協力し, 診療にあたることが重要であると思われた。

はじめに

Down 症候群は, 心疾患, 消化器疾患等様々な症状をきたす遺伝性疾患である。また, 関節弛緩性, 筋緊張低下, 骨格異常等による整形外科的疾患の合併も多い。日常診療において限られた診察時間内で Down 症候群児を診察するにあたり, 合併頻度の高い整形外科的疾患を明らかにしておくことは有意義であると思われる。しかし, Down 症候群における整形外科的疾患の合併頻度に関する報告は, 我が国ではまとまった報告は少ない。今回この点について当院で retrospective に調査を行ったので報告する。

対 象

当院通院中の Down 症候群の患者 223 人のうち整形外科受診歴のある 47 人(21%), 男児 23 人,

女児 24 人を対象とした。当科を受診した患児は, 全例紹介患者であり, 検診目的あるいは何らかの整形外科的疾患を認めたため, 他科および近医より紹介受診していた。初診時年齢は, 2 か月~14 歳 3 か月(平均 5 歳 6 か月)であった。その中で何らかの整形外科的疾患を有したものは 47 人中 37 人(79%)であり, その整形外科的疾患について調査した。

結 果

1. 疾患分布

足部疾患が最も多く 47%, 以下脊椎疾患 32%, 股関節疾患, 手部疾患ともに 6%, 膝関節疾患 2% であり, 足部疾患が最も高頻度であった(図 1)。

1) 足部疾患(47%)

外反扁平足 18 例 35 足(37%)(Foot Print を利用して診断した), 外反母趾 2 例 2 足(4%)(外反母

Key words : Down syndrome(Down 症候群), orthopedic disorders(整形外科的疾患)

連絡先 : 〒 266-8677 千葉県千葉市中央区玄鼻 1-8-1 千葉大学整形外科 落合信靖 電話(043)226-2117

受付日 : 平成 15 年 3 月 3 日

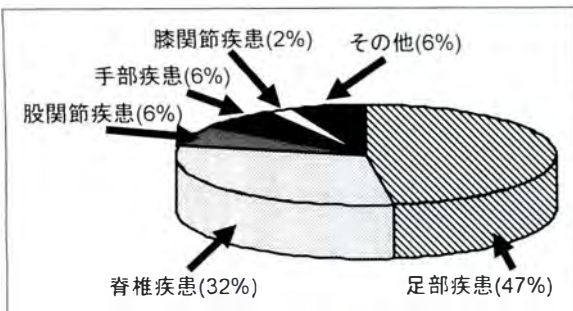


図 1. 当院における疾患分布

趾角 20°以上), 中足骨欠損, 距踵骨癒合症, 内反足はそれぞれ 1 例 1 足 (2%) であった。

2) 脊椎疾患および斜頸 (32%)

環軸椎亜脱臼 (頸椎屈曲位で環椎歯突起間距離が 4.5 mm 以上を異常とした⁸⁾) 9 例 (18%), 側弯症 4 例 (8%), 斜頸 3 例 (6%), 筋性斜頸 1 例, 眼性斜頸 2 例であった。

3) 股関節疾患 (6%)

習慣性股関節脱臼 (位置性脱臼) 2 例 2 関節 (4%) で発症年齢は 3 歳, 5 歳であった。また, ペルテス病 1 例 1 関節 (2%) であった。

4) 手部疾患 (6%)

多合指症, 4・5 指低形成が合わせて 3 例 5 手 (6%) であった。

5) 膝関節疾患 (2%)

恒久性膝蓋骨脱臼 1 例 2 膝 (2%) のみであった。この症例では, 12 歳初診時に両側膝蓋骨脱臼が発見された。

6) その他

多発性外骨腫, 血管腫による脚長不等, 若年性関節リウマチをそれぞれ 1 例認めた。

2. 治療概略

外反扁平足に対して足底板, Ankle-Foot-Orthosis を 5 例に処方し, 中足骨欠損に対して義足, 内反足に対して距踵下全周解離術および装具治療を行った。環軸椎亜脱臼は 3 例で後方固定術を要した。Myelopathy の発症年齢はそれぞれ 11, 15, 16 歳で, 手術はいずれも発症後約 1 年で行った。習慣性股関節脱臼に対し, バッチャー型装具 1 例, 外転装具 1 例を処方, ペルテス病に対しては, Thomas 型装具を処方した。多合指症に対し, 全例で形成術を施行し, 外骨腫は摘出術, 若年性関節リウマチには薬物療法を行った。手術を要した

表 1. 過去に報告された主な整形外科的合併症 (有病率)

1) 外反扁平足	19.9~51.4%
2) 側弯症	0.5~14.7%
3) 環軸椎亜脱臼	9.5~23.1%
4) 膝蓋骨脱臼, 亜脱臼	5.1~ 8.3%
5) 第一中足骨内反	14.0~62.6%
6) 大腿骨頭すべり症	0.7~ 3.3%
7) 股関節脱臼・亜脱臼	1.2~ 7.0%

のは 7 例 (19%) であった。

考 察

過去に報告された主な整形外科的疾患および有病率は, 表 1 の通りである。外反扁平足, 側弯症, 環軸椎亜脱臼は我々のデータと同様に高頻度であった^{1)~8)10)11)}。しかし, 診断基準が一樣でないためばらつきが大きかった。また今回の調査結果では, 直接整形外科医が診断した患者のみを対象としたため, 通院患者全例の有病率を出すことはできなかった。

Diamond ら²⁾は, 107 例の Down 症児について調査し, 第一中足骨内反および外反扁平足を半数以上に認めたと報告した。他部位に比べると圧倒的に足部疾患を多く認めていた。一方, Aprin ら¹⁾は, 946 例の Down 症児について調査し, 股関節脱臼, 亜脱臼 12 例, 膝関節脱臼, 側弯症 11 例とかなり低い有病率を報告している。双方ともに診断基準が一樣でなく, また Diamond らは足部疾患に, Aprin らは股関節疾患に注目して調査したため, 疾患の偏りが強く認められた (表 2)。

Merrick ら⁷⁾は, イスラエル人 7,302 人中 1,825 人の Down 症児について多施設における調査を行い, 各疾患の有病率を報告した (表 3)。有病率では, 膝蓋大腿不安定症 22.4%, 外反母趾, 第一中足骨内反 14%, 扁平足 19.9%, 側弯症 14.7% が主な疾患である。過去の文献の中では, 最も多数例での調査であるが, 診断基準に関する詳細な記載はない。しかし, 他の文献に比べると偏りは少なかった。我々の結果では, 膝蓋大腿不安定症を含まなかったため, この点では大きな隔たりが生じた。

Down 症候群児に多く認められるこれら整形外

表 2. Diamond ら²⁾, Aprin ら¹⁾の疾患症例数

	Diamond ら (1981) 107 例中 ²⁾	Aprin ら (1985) 946 例中 ¹⁾
第一中足骨内反	67 例	
扁平足	55 例	5 例
膝蓋骨脱臼	8 例	11 例
側弯症	15 例	11 例
環軸椎亜脱臼	9 例	3 例
大腿骨頭すべり症	1 例	1 例
軟骨融解症	1 例	
股関節脱臼・亜脱臼	6 例	12 例
内反足		4 例
垂直距骨		3 例
合指症		1 例
ペルテス病		1 例

科的疾患の原因については、関節弛緩性によるものとする報告が多い。Semine ら⁶⁾は Down 症児の 76.5%と高率に関節弛緩を認めたと報告し、また、Merrick ら⁷⁾は膝疾患、大腿膝蓋不安定性、外反膝、扁平足の発生と関節弛緩性の間に相関を認めたと報告した。一方、三名木ら⁸⁾や、Livingstone ら⁹⁾は、環軸椎亜脱臼および整形外科疾患と関節弛緩に相関はなく筋緊張低下が原因と報告した。今回の調査では、関節弛緩性との関係については検討しなかったが、その原因を含め、今後の課題としたい。

Down 症候群児を定期検診するにあたって、整形外科的疾患の発症年齢を知ることは重要である。今回の調査では、習慣性股関節脱臼は 3 歳以降に発症しており、神経症状を有する環軸椎亜脱臼は 11 歳以降に発症していた。今後症例数を重ねこのような発症年齢についてさらに明らかにしたいと考えている。

今回の検討から、Down 症候群の患児における整形外科的疾患は、足部疾患、脊椎疾患等多岐にわたっており、発生頻度の高い整形外科的疾患を念頭におき診療にあたる必要があると思われる。また、当院通院中の Down 症候群患児の整形外科

受診率は 21%と低いが、年長になってから発症する疾患を考慮すると、定期健診の必要性が示唆される。今後他科との連携を深め受診率を上げていく努力をしていきたい。

まとめ

- 1) 当院において整形外科を受診した Down 症患児は、病院全体の 21%であった。その 79%で整形外科的異常が認められた。
- 2) Down 症患児の整形外科的疾患として、足部疾患を有する児が最も多く、中でも外反扁平足の頻度が最も高かった。

表 3. Merrick ら⁷⁾の有病率

Merrick ら (2000) EPOS multicenter study ⁷⁾ 1,000 例中 有病率			
1. 脊椎疾患 (169 例) (18.7%)	環軸椎亜脱臼		1.7%
	側弯症		14.7%
	分離症・すべり症・変性		0.5%
2. 股関節疾患 (23 例) (2.5%)	臼蓋形成不全		0.6%
	ペルテス病		0.7%
	習慣性股関節脱臼・亜脱臼		0.7%
	変形性股関節症		0.3%
3. 膝疾患 (330 例) (36.4%)	膝蓋大腿関節不安定症		22.4%
	内反膝		0.1%
	外反膝		10.5%
4. 足部疾患 (349 例) (38.6%)	内反足		0.3%
	垂直距骨		0.7%
	外反母趾・第一中足骨内反		14.0%
	扁平足		19.9%
5. 手部疾患 (34 例) (3.8%)	パネ指		2.5%
	合指症		0.9%

3) 習慣性股関節脱臼では3歳以上, 神経症状を有する環軸椎亜脱臼は11歳以上で発症していた。

文 献

- 1) Aprin H, Zink WP, Hall JE : Management of dislocation of the hip in Down syndrome. J Pediatr Orthop 5-A : 428-431, 1985.
- 2) Diamond LS, Lynne D, Sigman B : Orthopedic disorders in patients with Down's syndrome. Orthop Clin North Am 12-1 : 57-71, 1981.
- 3) Dugdale TW, Renshaw TS : Instability of the patellofemoral joint in Down syndrome. J Bone Joint Surg 68-A : 405-413, 1986.
- 4) 井沢淑郎, 大成克弘, 吉田修之 : ダウン症候群における整形外科的諸問題—とくに環軸椎不安定性を中心として. 小児科MOOK 38 : 201-214, 1985.
- 5) Livingstone B, Hirst P : Orthopedic disorders in school children with Down's syndrome with special reference to the incidence of joint laxity. Clinical Orthop and Related Research 207 : 74-76, 1986.
- 6) Mendez AA, Keret D, MacEwen D : Treatment of patellofemoral instability in Down's syndrome. Clin Orthop 234 : 148-158, 1988.
- 7) Merrick J, Ezra E, Josef B et al : Musculoskeletal problems in Down syndrome European paediatric orthopaedic society survey : the Israeli sample. J Pediatr Orthop 9-B : 185-192, 2000.
- 8) 三名木泰彦, 竹林庸雄, 横沢 均ほか : ダウン症患者にみられる環軸椎不安定性の検討. 臨整外 30 : 411-420, 1995.
- 9) Semine AA, Ertel AN, Goldberg MJ : Cervical-spine instability in children with Down syndrome (Trisomy 21). J Bone Joint Surg 60-A : 649-652, 1978.
- 10) Shaw ED, Beals RK : The hip joint in Down's syndrome. Clinical Orthopaedics and Related Research 278 : 101-107, 1992.
- 11) Stack RE, Peterson LFA : Slipped capital femoral epiphysis and Down's disease. Clin Orthop 48 : 111, 1966.

Abstract

Orthopedic Disorders in Down Syndrome

Nobuyasu Ochiai, M. D., et al.

Division of Orthopedic Surgery, Chiba Children's Hospital

We investigated orthopedic disorders in patients with Down syndrome. 223 patients with Down syndrome were brought to our hospital for various reasons, of them 37 patients (21%) (boy : 20 patients, girl : 17 patients) were seen for orthopedic problems. Disorders of the feet (pes planovalgus, hallux valgus, deficiency of the metatarsus, tarsal coalition, and congenital talipes equinovarus) were the most common. Spinal disorders were atlanto-axial subluxation, scoliosis, and torticollis. Habitual dislocation of the hip and Leg-Calve-Perthes disease were the hip disorders found. The other disorders were habitual dislocation of the patella, polydactyly, syndactyly, hypoplasia of the fourth and fifth digits, exostosis, limb discrepancy because of hemangioma, and juvenile rheumatoid arthritis. The disorders that needed operative treatment were polydactyly, syndactyly, atlanto-axial subluxation, exostosis, and congenital talipes equinovarus. Operative treatment for pes planovalgus was not necessary. Patients with Down syndrome can have various orthopedic disorders, and more frequent orthopedic consultations would be helpful. For that, cooperation with other departments, such as pediatrics, genetics, and pediatric surgery is important.

小児距骨 BCG 骨髓炎の経験

九州大学医学部整形外科教室

岡田 文・中島 康晴・志田 純一

坂本 昭夫・岩本 幸英

佐賀整肢学園こども発達医療センター

窪田 秀明

要 旨 1歳6か月で発症した距骨の BCG 骨髓炎症例を経験したので報告する。BCG 骨髓炎は、我が国では稀であるとされてきたが、近年報告が散見されている。乳幼児で、通常の抗生剤に反応が認められない場合は、鑑別疾患に加える必要がある。確定診断には病巣を掻爬し、得られた組織の PCR 法による遺伝子解析が有用である。

はじめに

比較的稀な距骨 BCG 骨髓炎を発症した1例を経験したので報告する。

症 例

症 例 : 1歳6か月, 男児

主 訴 : 右足関節痛・発熱

現病歴 : 生後4か月時 BCG 接種を受けた。2001年3月15日(1歳5か月)転倒し、右跛行が生じた。3月19日近医を受診したが、X線上異常を認めず経過観察となった。しだいに痛みが増強し、3月27日には右足内果から踵部に腫脹を認めたため近医を受診したが、やはり X 線上異常は認めなかった。3月31日より 38°C 台の熱発を認め、4月4日の X 線撮影にて右距骨の骨融解像を認めたため、骨髓炎疑いにて近医に入院となった。抗生剤はセフメタゾールナトリウム(CMZ)→フロモキシセフナトリウム(FMOX)→パニペネム

(PAPM)と変更したが効果はなく、局所には小発赤が認められるようになった。4月13日の関節穿刺では通常の細菌は検出できなかった。塩酸バンコマイシン(VCM)を投与したが効果はなく、4月25日当科受診となった。

入院時現症 : 右足関節に腫脹・発赤・熱感・圧痛を認め、足関節可動域は腫脹のため全域で制限されていた。足関節内果に特に発赤が強く、同部位より遠位では皮下出血を認めた。血液検査では WBC 6,670/mm²(好中球 39.8%, リンパ球 49.5%, 単核球 8.4%, 好酸球 2.2%, 好塩基球 0.1%), CRP 1.46 mg/dl, ESR 66 mm/hr であった。

画像所見 : 単純 X 線では右距骨に骨融解像を認め、距骨滑車の骨皮質に毛羽立ちを認めた(図1)。MRI では足関節水腫と周囲組織の浮腫性変化を認めた(図2)。

入院後治療経過 : 臨床的に骨髓炎であるが、通常の抗生剤に反応しないこと、さらに塩酸バンコ

Key words : osteomyelitis(骨髓炎), BCG vaccination (BCG ワクチン接種), talus(距骨), polymerase chain reaction (PCR 法)

連絡先 : 〒812-8582 福岡県福岡市東区馬出 3-1-1 九州大学整形外科 岡田 文 電話(092)642-5487

受付日 : 平成 15 年 3 月 24 日



a|b

図 1.
4 月 25 日 X 線像
距骨の骨融解像を認める。
a : 側面像
b : 正面像



a|b

図 2.
MRI 像
足関節水症と周囲組織の浮腫性変化を認める。
a : T1 強調冠状断像
b : T2 強調矢状断像

マイシン (VCM) まで投与されたが効果がなかったことから、当院小児科にもコンサルトをし、その結果結核菌による骨髓炎を疑い、4 月 26 日病巣搔爬術を施行した。

手術所見：足関節前内側より縦切開にて進入すると、水分に富む充実性の柔らかい茶褐色の組織が大量に露出した。細胞診にて悪性所見はなく、多数の炎症性細胞の集簇と類上皮細胞が認められた。距骨頸部に 5 mm 大の骨皮質欠損が存在し、内部は皮下軟部と同様の内容物で満たされ、海綿骨はほとんど消失していた。距骨内部を搔爬すると骨皮質が卵殻様に残る状態となったが、骨移植は行わなかった。病理組織診では epithelioid cell granulomatous lesion との診断で、上皮様肉芽、Langhans 様巨細胞、リンパ球浸潤が認められた (図 3)。搔爬した内容物を polymerase chain reaction (PCR) 法にて分析したところ結核菌と判明した。近縁者に結核発病者は不在であり、患児の胃液培養では塗沫、Tuberculosis (TB)-PCR 反

応ともに陰性であった。Bacilli Calmette-Gerin (BCG) 痕には発赤、腫脹はなく、胸部 X 線、CT にて肺結核の所見はなかった。採取された検体からの TB-PCR 反応は陽性であった。

確定診断：まずパラニトロ安息香酸 (PNB) 培地で細菌の発育が陰性であること、Amplicor™ PCR 法では *Mycobacterium tuberculosis complex* 陽性であることより結核菌群であることを確認した。次に Thiocarbohydrazide (TCH) 感受性試験より *Mycobacterium bovis* であると断定、また Multiplex PCR 法による遺伝子解析比較試験より *Mycobacterium bovis* Tokyo 株であると鑑別された (解析は日本ビーシージー製造株式会社中央研究所に依頼)。

化学療法：結核性骨髓炎と判明した時点で、ただちにイソニアニド (INH) 12.5 mg/kg/day, リファンピシン (REP) 10 mg/kg/day による化学療法を開始した。術後 5 週で上皮化しかけていた創から再び分泌物が見られたため、ストレプトマイ

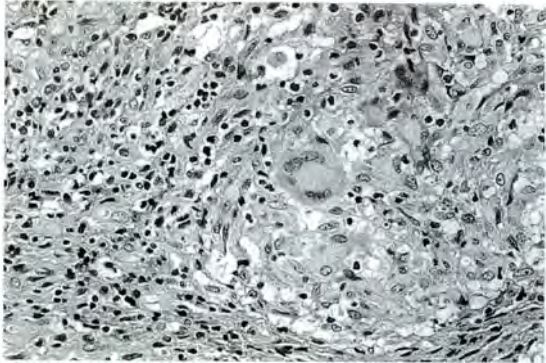


図 3. 病理組織 HE 染色像
上皮様肉芽, Langhans 様巨細胞, リンパ球浸潤を認める。

考 察

シン(SM)30 mg/kg の連日投与を 8 週間追加した。経過中に創の二次縫合術を行い、その後は特に問題なく創は閉鎖した。術後 2 か月頃より距骨 X 線像にて海綿骨新生による骨透亮像の退縮を確認できた。術後 7 か月で免荷を解除し、術後 1 年半の現在、跛行もなく経過観察中である。

BCG は 1921 年、パスツール研究所にて *Mycobacterium bovis* から開発された抗結核弱毒性ワクチンである。数種類の株が存在するが、我が国では Tokyo 172 株が用いられており、年間約 260 万人に接種されている。BCG 骨髓炎は 1951 年の報告以来、北欧からの報告が多い。これらの国では菌力の強い Copenhagen 株を使用していること、BCG が証明されなくても臨床像および組織所見が一致する例は同疾患として含めてあることにより、報告が多いと考えられる。

我が国の最初の報告は 1960 年森岡⁵⁾である。Tokyo 株は比較的菌力が弱く、また日本独自の経皮接種法で接種しているので副作用は少ない。さらに BCG が証明されなければ同疾患には含めないために、報告例は少ない(表 1)。

病像に関しては、松島ら⁴⁾をはじめとして多くの詳細な記載がある。

診断は、Lin ら¹⁾が述べるように、従来からの方法に加えて、分子生物学的診断法すなわち PCR 法を用いると比較的容易に確定診断が可能となっている。PCR 法を用いることが、我が国でも近年、本疾患の報告例が散見されるようになった一因と考えられる。

治療としては、病巣搔爬と化学療法の併用が一

般的であり、本症例でもこの治療法により良好な経過をたどった。文献を渉猟し得た範囲では、この治療法の組み合わせによって著しい機能障害を残したものはなかった⁴⁾⁷⁾⁹⁾。

我が国で発症した BCG 骨髓炎の問題点として、免疫機能障害、即ち Interferon- γ Receptor 1 の partial dominant deficiency が散見されている⁶⁾。しかし本症例では検査の結果、この疾患は否定され、BCG 骨髓炎に至った原因は不明であった。また、病巣搔爬を行った後、上皮化が十分ではなく 4 か月後には二次縫合に踏み切った経緯がある。第 8 脳神経障害を懸念するあまり、SM 投与が遅れたことが一因となっているかもしれないが、その際の組織所見では上皮性の肉芽組織や炎症細胞成分を認めたものの Ziehl-Neelsen 染色で染まる好酸菌の存在はなかった。上皮化がうまくおこらなかった原因については不明であった。

Mahomed ら³⁾は、小児の踵骨骨髓炎について報告し、早期診断の重要性と、治療としての踵骨切除について述べている。また、前田ら²⁾は、脊椎以外の短骨や扁平骨の血行性骨髓炎に関して報告している。発症年齢が比較的高い、症状が比較的緩

表 1. 我が国での BCG 骨髓炎の報告例

報告年度	性・数	接種年齢	発症年齢	部位
1960～1996	男・6、女・4	2 歳 9 か月	4 歳 8 か月	多発例 8 単発例 2：右胫骨、右第 7 肋骨
1999	男・1	8 か月	1 歳 6 か月	右大腿骨(田坂ら ⁷⁾)
2001	男・1	4 か月	2 歳	左上腕骨(山下ら ⁹⁾)
2002	男・1	4 か月	1 歳 6 か月	右距骨(本症例)

慢であることが多い, X線像変化が非常にわかりにくく, 胸骨, 鎖骨以外では骨膜反応もほとんどない, 後遺症の原因となるような変形治癒がほとんどみられないなどをあげている. BCG 骨髓炎である本症例でも距骨はほぼ修復され, 臨床的な異常は改善し経過良好である.

まとめ

1) 骨髓炎発症部位としては稀な短骨である距骨に BCG 骨髓炎を発症した症例を経験した.

2) 小児における骨髓炎として, 通常の抗生剤に反応しない場合は BCG 骨髓炎を疑う必要がある.

3) 診断には病理組織, 細菌培養に加え, PCR 法が有用であった.

文 献

- 1) Lin CJ, Yang WS, Yan JJ et al : Mycobacterium bovis osteomyelitis as a complication of Bacille Calmette-Guérin (BCG) vaccination : rapid diagnosis with use of DNA sequencing analysis. J Bone Joint Surg 81-A : 1305-1311, 1999.

- 2) 前田 健, 藤井敏男, 高嶋明彦ほか : 小児に発症する扁平骨, 短骨骨髓炎. 整形外科 47(1) : 9-15, 1996.
- 3) Mahomed NR : Hematogenous osteomyelitis of the calcaneus in children. J Pediatr Orthop 21 : 738-743, 2001.
- 4) 松島正視 : BCG 骨炎—BCG 接種の副作用—. 小児科 22(3) : 217-226, 1981.
- 5) 森岡達治 : BCG 接種後発生した骨結核病巣より分離した抗酸菌について. 結核 35 : 331-337, 1960.
- 6) Sasaki Y, Nomura A, Kusuhara K et al : Genetic basis of patients with Bacille Calmette-Guérin osteomyelitis in Japan : Identification of dominant partial interferon- γ receptor 1 deficiency as a predominant type. J Infect Dis 185 : 706-709, 2002.
- 7) 田坂善彦, 松元信輔, 三尾母英幸ほか : 幼児に発症した結核性膝関節炎(骨髓炎)2例. 整形外科と災害外科 50(2) : 516-520, 2001.
- 8) Wang MNH, Chen WM, Lee KS et al : Tuberculous osteomyelitis in young children. J Pediatr Orthop 19 : 151-155, 1999.
- 9) 山下倫徳, 木寺健一, 井上博文ほか : ウシ型結核菌(BCG)による骨結核の1例. 整形外科と災害外科 51(3) : 653-658, 2002.

Abstract

Talar Osteomyelitis Caused by BCG Vaccination

Fumi Okada, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University

We report on an 18-month-old boy with talar osteomyelitis caused by BCG vaccination. BCG osteomyelitis has been believed to be rare in Japan, but recently, several cases have been reported. When we see a child with no reaction to treatment by the usual antibiotics, this disease should be considered. For an accurate diagnosis, surgical debridement can be done, and DNA from the samples can be analyzed by the polymerase chain reaction in an attempt to detect *Mycobacterium bovis*, Tokyo strain, the same strain used for vaccination.

二分脊椎に伴う下肢の変形に対する手術治療

秋田県太平療育園

田村 康樹・坂本 仁・吉田 能理子

石原 芳人・安藤 滋

秋田県小児療育センター

遠藤 博之

要 旨 二分脊椎に伴う下肢の変形に対し、観血的に治療した20例(男児11例, 女児9例)について検討した。股関節に対する骨手術は17件施行し、内訳は大腿骨減捻内反骨切り術を8例14股に対し15件, Chiari 骨盤骨切り術2例2件であった。足部では複数回例も含め17例30足に対し45件施行し、アキレス腱固定術, 胫骨骨端線成長抑制術, 腱延長術, 踵骨骨切り術などであった。

今回、股関節に対する手術によって移動能力の改善は得られなかった、しかし、股関節の変形はQOLの低下をきたす可能性が大きく、解剖学的整復位に近づけることを目的として手術は必要であると考え、また足部に対する手術では全例で変形が改善し、plantigradeの足部が得られ良好な結果であった。

はじめに

二分脊椎では脊髄病変に付随して様々な下肢の麻痺と変形を生じる。股関節では屈筋・内転筋と伸筋・外転筋との間に筋力不均衡が最も強い第3腰髄レベルの麻痺で脱臼を生じ易く手術適応となる例が多い。その手術目的は、予想される歩行能力の獲得はもとより、股関節脱臼の放置による骨盤傾斜の増強や脊柱変形の影響で褥瘡が発症することを予防し、さらに自己導尿の確立を阻害しないことにある。また足部では全ての麻痺レベルで変形が生じる可能性があり、症例に応じた手術を考慮する必要がある。その目的は手術によりplantigradeの足の獲得を目指し、足部変形がその後の立位、歩行への運動発達を妨げる因子とならないことにある。今回、二分脊椎患児の術前後

の移動能力の変化と、股関節手術症例における大腿骨頸体角および骨頭被覆率のX線上の変化について検討した。

対象と方法

対 象：麻痺レベルは脊髄機能の残存部位の下限とし、それぞれの症例はSharrard分類¹⁾に従い評価した。股関節の対象は男児5, 女児3例, 計8例, Sharrard I群2例, III群6例であった。骨手術は複数回例も含め計17件施行し、その内訳は大腿骨減捻内反骨切り術(以下VDOと略す)8例14股15件, Chiari 骨盤骨切り術2例2件であった。全例に水頭症を合併し、脳室-腹腔シャント術(以下V-P shunt)を受けていた。4例ではてんかん, 5例では肥満, 6例では精神発達遅滞を合併していた。

Key words : spina bifida(二分脊椎), dislocation of the hip(股関節脱臼), foot deformity(足部変形), surgical treatment(手術治療)

連絡先：〒010-1602 秋田県秋田市新屋下川原町2-1 秋田県太平療育園 田村康樹 電話(018)863-3451

受付日：平成15年3月28日

表 1. 麻痺レベルと足部変形

変形名	Sharrard				計
	I	III	IV	V	
内反尖足	2	1			3
内 反 足		2	1		3
踵 足		4			4
外反踵足		5	2	3	10
外 反 足		1			1
凹 足			1	1	2
内反凹足				7	7
計	2	13	4	11	30

I 群の 2 例では 3 股に対し 1 回ずつ VDO を施行した。また 1 例ではシャントトラブルと背部褥瘡のため腹臥位を長期間強いられる影響による外転拘縮に対し、両側の Ober's fasciotomy を施行した。III 群の 6 例に対しては 11 股に対し 12 回の VDO と 2 回の Chiari 骨盤骨切り術を施行した。

足部の対象は男児 9, 女児 8 例, 計 17 例, Sharrard I 群 1, III 群 8, IV 群 2, V 群 6 例であった。手術は複数回例も含め 30 足に対し計 45 件施行した。片側 4, 両側 13 例, また複数回 8 例であった。III 群, IV 群の外反踵足変形が多く約半数を占めていた(表 1)。手術は、外反踵足変形に対してはアキレス腱固定術を中心に対処し、症例によっては胫骨遠位骨端線成長抑制術を組み合わせた。内反凹足に対しては足底腱膜切離や Dwyer 踵骨骨切り術を主体に、足趾の変形を伴えば足趾伸筋腱、屈筋腱の延長を組み合わせで施行した。具体的にはアキレス腱固定術 12 足 14 件、胫骨骨端線成長抑制術 8 足 8 件、腱延長術 17 足 27 件、足底腱膜切離術 14 足 15 件、踵骨骨切り術 9 足 9 件など多岐にわたっていた。V-P shunt の既往は 11 例にみられ、てんかんは 7 例、肥満は 7 例、精神発達遅滞は 9 例に合併していた。この中で股関節手術の対象であった 8 例中 5 例が足部手術の対象にも含まれていた。

股関節の手術時平均年齢は 5 歳 4 か月(1 歳 7 か月～11 歳 6 か月)で学童期以前の手術が多く、平均観察期間は 11 年(4 年 3 か月～16 年 1 か月)であった。足部の手術時平均年齢は 8 歳 4 か月(1 歳 3 か月～14 歳 7 か月)で幼児期以降の各年齢に分布していた。術後平均観察期間は 10 年(2 年 6 か月～20 年 6 か月)であった。

方 法：移動能力は Hoffer らの分類³⁾を用い、community ambulator(CA), household ambulator(HA), non-functional ambulator(NFA), non-ambulator(NA)で評価した。歩行距離の変化については、本人の ADL を直接聴取し判定した。

股関節手術症例においては、術前後の大腿骨頸体角および骨頭被覆率の変化を単純 X 線を用い検討した。

結 果

1. 股関節手術群

I 群の VDO の手術時年齢は平均で 5 歳(4 歳 7 か月～5 歳 5 か月)であった。術後平均観察期間は 4 年 6 か月(4 年 3 か月～4 年 9 か月)であった。X 線学的評価を手術前後で比較すると、みかけ上の頸体角は術前平均 159°(152～169°)で術直後 107°(104～112°)、最終観察時は 134°(126～143°)であり、臼蓋-骨頭被覆率(以下 AHI と略す)は術前平均 42%(34～50%)から術直後 77%(52～100%)、最終観察時は 58%(50～64%)であった(図 1)。移動能力は術前後とも NA で変化はなかった。

III 群の VDO の手術時年齢は 1 歳 7 か月～11 歳 6 か月(平均 5 歳 7 か月)とばらつきがみられ、術後平均観察期間は 10 年(7 年 3 か月～16 年 1 か月)であった。Chiari 骨盤骨切り術施行は VDO 後それぞれ 3 年(9 歳時)と 4 年(11 歳 4 か月時)であった。III 群の 6 例に対する X 線学的評価を手術前後で比較すると、みかけ上の頸体角は術前平均 159°(144～167°)で術直後 112°(92～132°)、最終観察時は 124°(108～146°)であり、AHI は術前平均 48%(28～72%)から術直後 88%(60～100%)、最終観察時は 52%(0～92%)であった(図 2)。術前の移動能力は HA 2 例, NFA 2 例, NA 2 例で、全例とも術後の移動レベルに変化はなかった。

2. 足部手術群

股関節手術併施例 5 例を除くと、術前の移動能力は CA が 9 例, HA が 3 例で、全例とも術後に移動能力の変化はなかった。しかし術後は全例で

図 1.
Sharrard I 群の頸体角と AHI
の推移

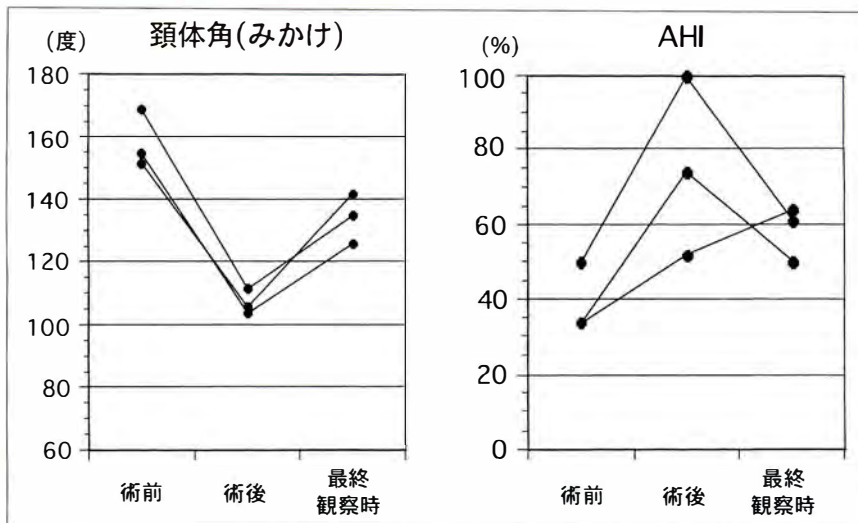
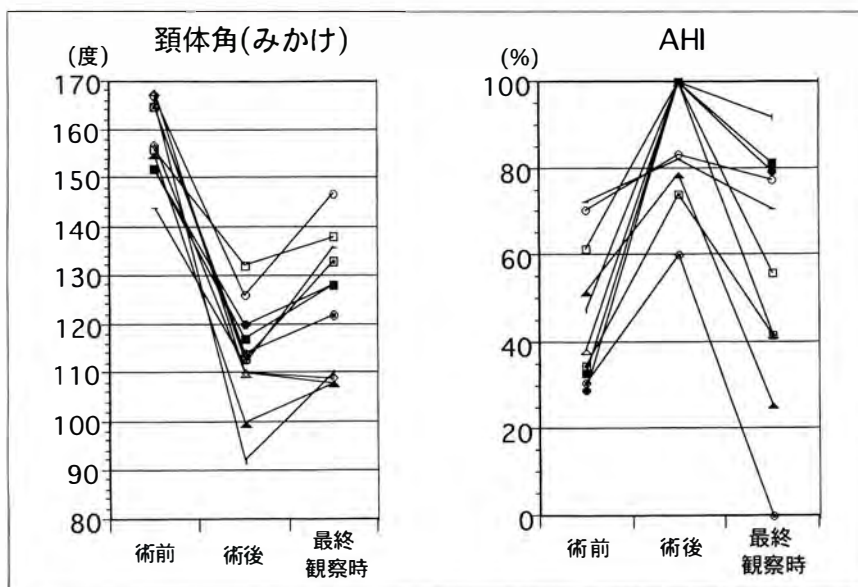


図 2.
Sharrard III 群の頸体角と AHI
の推移



plantigrade の足の獲得とともに歩容は安定し、術前に比べ長距離の歩行が可能となった。

症例供覧

症例 1: Sharrard I 群の 10 歳 6 か月、女児
出生直後に髄膜瘤を認めたために髄膜瘤閉鎖術と VP-shunt を受けた。2 歳 3 か月時の当園初診時から両内反尖足、脊柱後弯、両股関節亜脱臼を認め、外来での経過観察とリハビリテーションを施行していた。途中シャントトラブルのため、他院での入院加療中に腹臥位と両股関節開排位を強制されていたため拘縮が生じ、また足部変形も進行したため 1998 年 5 月、3 歳 8 か月時に両股関節 Ober's fasciotomy + 右足関節後内側解離 + 左ア

キレス腱延長術を施行した。しかしその後も大腿骨の前捻が増強し、前方脱臼が進行するため 5 歳 1 か月で右股、5 歳 5 か月で左股に対し VDO を行った。術前の頸体角は左右とも 152°が、術後はともに 112°で、40°の内反骨切りとなった。また前捻角は左右ともに 60°であったため、40°減捻した。AHI は術前は右 34%、左 42%が、術後は右 56%、左 74%へと改善した。術後 4 年 6 か月の現在頸体角は右 142°、左 135°と両股とも頸体角は増大傾向を示している。AHI は右 64%、左 50%である(図 3)。移動手段は車椅子で術前とかわりはないが、座位は安定し補助具使用した上での立位保持も可能である。

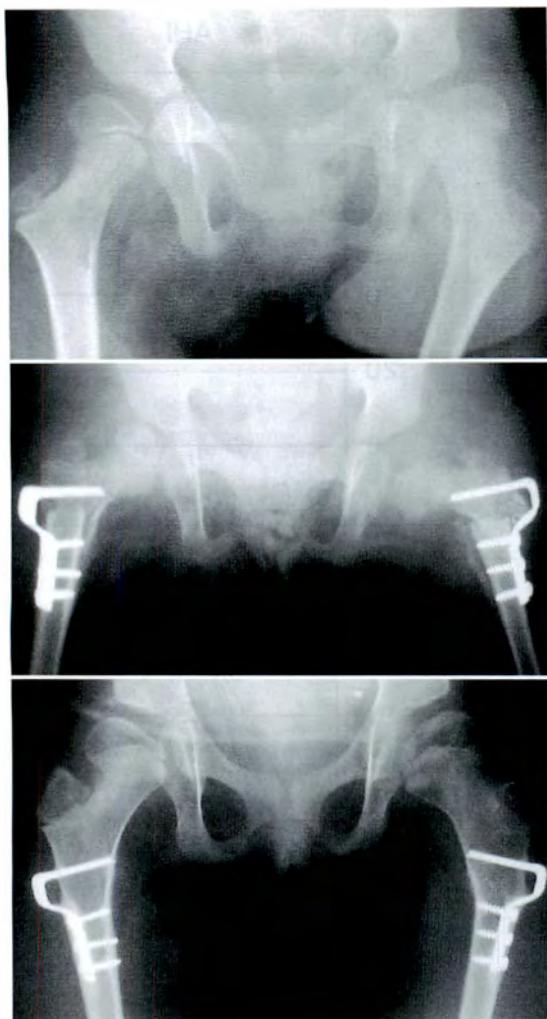


図 3. 症例 1: 5 歳女児の両股正面 X 線像
(Sharrard I 群)

a: 術前

頸体角: 右 152° 左 152° AHI: 右 34% 左 42%

b: 術後 5 か月 (右), 1 か月 (左)

頸体角: 右 112° 左 112° AHI: 右 56% 左 74%

c: 術後 4 年 6 か月

頸体角: 右 142° 左 135° AHI: 右 64% 左 50%

症例 2: Sharrard III 群の 19 歳, 男性

5 歳 7 か月時に両股関節脱臼に対し右 40° 内反・20° 減捻, 左側には 35° 内反・25° 減捻の VDO と大転子骨端線に対し成長抑制術を施行した。術前後の頸体角は 152° から右 117° 左 120°, AHI は右 33%, 左 29% からそれぞれ 100% へと改善した。術後 14 年, 19 歳の現在, 両股関節は良好に形成され求心位が保たれている (図 4)。移動は短下肢装具 + ロフストランド杖を使用し独歩可能である。

症例 3: Sharrard V 群の 22 歳, 女性

6 歳時に両足内反変形のため両側後脛骨筋腱の分割移行術などを施行している。しかし思春期以降再び両側の内反凹足変形が顕在化してきたため, 17 歳で両側の Dwyer の踵骨骨切り術を施行した。22 歳の現在両側とも plantigrade の足を獲得できている (図 5)。

考 察

二分脊椎の下肢の変形に対する手術治療にあたっては, 残存髄節レベルごとの特徴的肢位と予測される移動能力を十分に考慮する必要がある。Sharrard III 群に脱臼が多くみられる原因は, 股関節の屈筋および内転筋とその拮抗筋の伸筋および外転筋の間の筋力不均衡にある。一方, 股関節周囲筋の完全麻痺を有する Sharrard I 群では, 筋肉および靱帯による支持性欠如に起因する関節包弛緩および大腿骨頸部外反変形などによっておこるものと推定される⁶⁾。移動能力は原則的に麻痺レベルに依存し, 麻痺レベルが L4 以上の Sharrard III 群ではほとんどが CA を達成できるとされる¹⁾³⁾⁵⁾。今回股関節手術を施行した症例のうち, Sharrard I 群の 2 例では術後の移動手段は車椅子であり, III 群の 6 例ではロフストランド杖歩行が実用であるものが 2 例, 立位可能だが歩行が実用的でないもの 2 例, 車椅子が 2 例であった。術前後で移動手段に明らかな変化はなかった。移動手段レベルが低下する要因としては, 肥満, 水頭症の影響による上肢機能低下などによる歩行時の支持性の低下, 訓練の機会の減少, などといわれている⁵⁾。今回の症例においても同様に, 肥満の他に水頭症の影響による精神発達遅滞の程度, てんかんの有無が関連していると思われる。

二分脊椎では股関節変形で疼痛が主訴になることは少なく, 術後に移動能力が有意に改善するというものもないとされている¹⁾⁴⁾。しかし, 長期的にみた場合, 股関節脱臼を放置することは骨盤傾斜の増強や脊柱変形の悪化の要因となり, 目標とすべき移動手段の獲得の支障となったり, 座位バランスの不良による褥瘡の原因となる。また, 社



図 4. 症例 2 : 5 歳 7 か月男児の両股正面 X 線像
(Sharrard III 群)

a : 術前

頸体角 : 右 152° 左 152° AHI : 右 33% 左 29%

b : 術後 1 か月

頸体角 : 右 117° 左 120° AHI : 右 100% 左 100%

c : 術後 14 年

頸体角 : 右 128° 左 128° AHI : 右 81% 左 79%

会生活に大きく影響する自己導尿手技の会得に対し支障になることも予想されるため、解剖学的整復位を目指した手術を行うべきと考える。

二分脊椎に伴う股関節変形の手術として, Sharrard は腸腰筋の大腿骨近位端への後方移行を考案した⁷⁾. しかし, 移行された腸腰筋が機能的に股関節の外転筋や伸筋として働くという報告は少ない²⁾. よって我々は Hanus ら²⁾, 亀ヶ谷ら⁴⁾と同様に大腿骨の頸体角, 前捻角の増大による股関節の骨頭外方化, 亜脱臼, 脱臼に対する術式は VDO を第一選択とし, さらにその後の臼蓋形成不全に対しては Chiari 骨盤骨切り術で対処することを原則としている. VDO は手術時年齢が 3 歳前後の場合は術後の頸体角が 90~95°, 5 歳前後の場合は



図 5. 症例 3 の術前後の外見上の変化
a : 術前, b : 術後

100~105°でそれぞれ前捻角は 20°を目標とする. 今回の股関節手術例の手術時平均年齢は 5 歳 4 か月で, 術直後の頸体角は平均で 110°であった. しかし全ての症例で術後は再外反の傾向があり, また, 先天性股関節脱臼のため 2 歳で手術した症例では, 術後 6 年で再脱臼となっていた. 手術時期としては 6~8 歳以降が望ましいと考えるが, 個々の運動発達, 水頭症, てんかんのコントロール, 就学時期などを総合的に考慮しなければならない.

麻痺レベルと足部変形の関係を見ると, 高位レベルの麻痺では足部筋が全て麻痺しているため不良肢位または中枢病変の関係した内反尖足傾向があり, 下位レベルの麻痺では固有筋の麻痺により槌趾を伴った凹足傾向があった. 足部変形に対する手術は, 内反変形に対しては後内方分離術, 踵足変形にはアキレス腱固定術, 外反足には内果骨端線成長抑制術, 踵骨内反には踵骨骨切り術, 鉤状趾, 槌趾変形には足趾伸筋腱, 屈筋腱延長術を基本とし, 種々の変形に合わせて施行している. 今回足部手術を施行した症例の移動能力は, 股関節手術併施例 5 例を除くと, 術前後で移動能力に

変化はなかった。しかし術後は plantigrade の足の獲得とともに、足部の褥瘡を生じることなく靴が履けたり、補装具の装着が容易になり、歩容の安定により長距離の歩行が可能となった。小児の場合は発達に伴う運動学的な変化や成長に伴う身体的な変化があるため、二分脊椎児にみられる下肢の変形に対しその変形を過不足なく矯正できるように、個々の症例に合わせた手術時期や方法の選択が重要である。

まとめ

1) 二分脊椎の下肢の変形に対し股関節の手術を施行した 8 例、足部の手術を施行した 17 例について検討した。

2) 下肢の変形に対する手術時期の決定や術式の選択には、患児の成長に合わせた慎重な判断が重要であり、これらの手術は患児の ADL と QOL の改善に重要であると思われた。

文 献

1) Feiwell E, Downey, Sakai D et al : The effect

of hip reduction on function in patients with myelomeningocele : Potential gains and hazards of surgical treatment. J Bone Joint Surg 60-A : 169-173, 1978.

- 2) Hanus W, John AF, David GJ : Stabilization of the hip in myelomeningocele : Comparison of posterior iliopsoas transfer and varus-rotation osteotomy. J Bone Joint Surg 70-B : 29-33, 1988.
- 3) Hoffer MM, Feiwell E, Perry R et al : Functional ambulation in patients with myelomeningocele. J Bone Joint Surg 55-A : 137-148, 1973.
- 4) 亀ヶ谷真琴, 篠原祐治, 品田良之ほか : 二分脊椎の股関節脱臼・亜脱臼症例の検討—手術群と非手術群について—. 整形外科 43 : 1827-1835, 1992.
- 5) 窪田 誠, 永野達雄, 神前智一ほか : 二分脊椎患者の歩行能力とその推移. 整形外科 51 : 381-385, 2000.
- 6) 沖 高司 : 二分脊椎症児の股関節と下肢機能評価. 整形外科 MOOK 49 : 130-140, 1987.
- 7) Sharrard WJW : Posterior iliopsoas transplantation in the treatment of paralytic dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 46-B : 426-444, 1964.

Abstract

Surgical Treatment of Leg Deformities in Spina Bifida

Yasuki Tamura, M. D., et al.

Department of Orthopedic Surgery, Akitaken Taiheiryokuen Hospital for Disabled Children

We reviewed 20 patients (11 boys and 9 girls) with spina bifida in whom unstable paralytic hips and foot deformities were surgically managed. We did 17 bony procedures (15 femoral varus derotation osteotomies and two Chiari pelvic osteotomies) on 8 patients with paralytic hips, and did 45 additional procedures (tenodesis of the tendo achillis, epiphyseodesis of distal tibia, Dwyer's osteotomy of the calcaneus, etc.) on a total of 30 feet. In such patients, the ability to walk is influenced more by the severity of motor and sensory deficits than by whether the hips are dislocated. However, dislocation of the hip makes the ambulatory level worse in relation to the patient's orthopedic and neurologic status at the first examination. Such dislocation can cause poor sitting posture, ischial pressure sores, intertrigo of the groin, and difficulties in self-catheterization, hip dislocation may be associated with pelvic obliquity and spine deformity. Knowledge of normal and abnormal growth and development is important for decisions about the operating procedure to use and its timing.

新生児，乳児股関節の超音波検査における microbubbles sign の検討

昭和大学藤が丘病院整形外科

三 枝 超

要 旨 筆者は新生児，乳児股関節の超音波検査時に被検者の下肢を牽引して traction test を行っているがその際 Graf の言う fluid film の出現をみることがある。筆者は fluid film をその発生メカニズムから microbubbles sign (以下 MBS と略す) と称し，その出現の意義について検討した。168 例 336 関節中，MBS 陽性を 169 関節に認めた。股関節中間位と牽引肢位の β 角を求め，その差を $\Delta\beta$ 角とした。MBS 陽性の症例は $\Delta\beta$ 角が大きくなる傾向を認めるとともに，臼蓋嘴に notch を認める症例が多かった。MBS の出現する症例は，牽引時の牽引力に抵抗して大腿骨頭を引き戻そうとする vacuum fit が弱い症例か臼蓋の発育が悪いことを意味する。しかし，亜脱臼，脱臼のような vacuum fit の破綻した症例は MBS が出現しにくい。新生児，乳児股関節に traction test を行い MBS が出現する股関節は不安定であり潜在的股関節脱臼をとらえるうえで指標になる可能性がある。

はじめに

先天性股関節脱臼に関する超音波検査の報告は諸家^{3)~7)10)}により数多くの報告がなされている。しかし，新生児，乳児における股関節の不安定性に関する報告は少ない。

Graf³⁾は新生児，乳児股関節の超音波検査の際，臼蓋と大腿骨頭表面の間に出現する弓状の柔らかい帯状像を fluid film (液体膜) とした。これは，関節運動時，臼蓋と大腿骨頭の生理的不適合によって関節裂隙に出現するエコー現象であるとしている。しかし，Graf は fluid film がなにを表しているか詳しい内容について解明しなかった。

その後諸家⁴⁾⁸⁾により fluid film は超音波検査の際，臼蓋と大腿骨頭の間に生じる小泡 (microbubbles) と考えられている。また，Robert⁸⁾は超音波検査下で幼若犬の股関節に圧迫テスト (stress

test) を行うと股関節内にガスが生じると報告している。このガスは新生児，乳児股関節に牽引テスト (traction test) を行い観察できた microbubbles と同じものと考察した。

今回筆者は新生児乳児股関節の超音波検査で traction test の際 Graf のいう fluid film の出現を認めた。さらに臼蓋と大腿骨頭の間に生じる帯状像は実際には fluid film ではなく関節裂隙に生じる microbubbles であることから microbubbles sign (マイクロバブルサイン，以下 MBS と略す) と命名した (図 1)。そして，この MBS の出現する症例について検討を加えた。

対象および方法

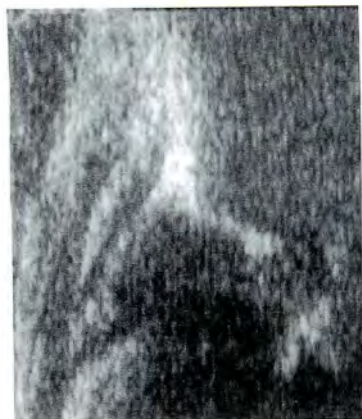
症例は 1997~2001 年の間に股関節開排制限および先天性股関節脱臼の疑いで当科を紹介受診された 168 例 336 関節 (男児 33 例，女児 135 例) で

Key words : microbubbles sign (マイクロバブルサイン)，hip instability (股関節不安定性)，neonate and infant (新生児，乳児)，ultrasonography (超音波検査)，dislocation of the hip (股関節脱臼)

連絡先：〒 227-8501 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 三枝 超

電話 (045) 974-6365

受付日：平成 15 年 4 月 6 日



MBS →

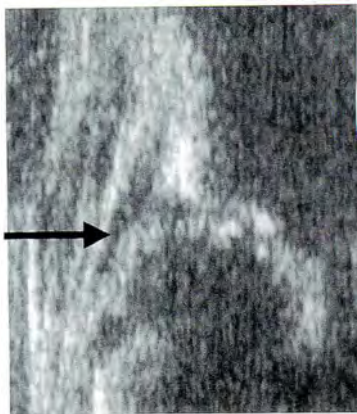


図 1. No MBS in neutral but detectable over the femoral head in traction position.

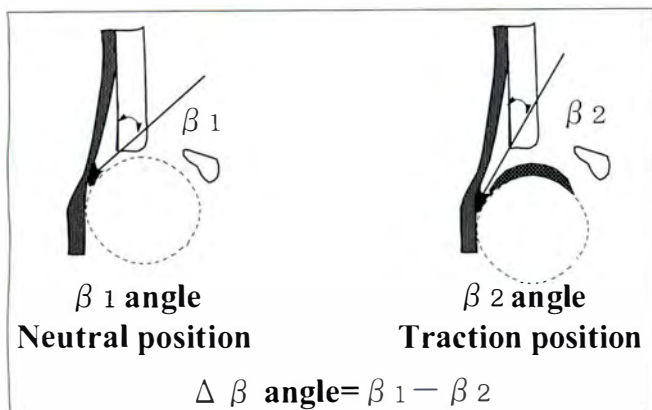


図 2. $\Delta \beta$ angle was defined as the difference between $\beta 1$ angle (Neutral position) and $\beta 2$ angle (Traction position).

ある。

初診時週齢は 1.6～42 週，平均 14.6 週である。症例の Graf 分類は Type Ia：185 関節，Type Ib：76 関節，Type IIa+：19 関節，Type IIa-：13 関節，Type IIb：16 関節，Type IIc，Type D：8 関節，Type III，Type IV：19 関節であった。

Traction test の方法は，Graf の側方アプローチを用い検者が一方の手でプローブを把持し，他方の手で被検者の患肢を持ち下方(尾側)に牽引した。また，過度の牽引は患児を不機嫌にさせるため，軽く引きながら動かす様に努めた。そして，その牽引力はバネ計りによる測定では最大 2 kg であり，それ以上の牽引では患児は動いてしまった。さらに，牽引時のコツは被検者が乳児であり愛護的に牽引することが重要であり，粗雑な牽引はかえって被検者が泣いて基準画像の記録が困難

になる。また，実際には弱い牽引で股関節の関節裂隙に MBS が出現した。この traction test は最高 5 回まで施行し MBS が出現しない症例は MBS 陰性とした。

超音波検査時に股関節中間位(neutral position)と牽引肢位(traction position)の β 角を求め，neutral position と traction position の β 角の差を $\Delta \beta$ 角とした(図 2)。

筆者は以下にあげる項目につき検討を加えた。

1) MBS 陽性症例と陰性症例間の $\Delta \beta$ 角の差。

2) Graf 分類と $\Delta \beta$ 角値の差(Graf の Type が進行するにつれて $\Delta \beta$ 角に変化があるか)。

3) Graf 分類と MBS 出現の関係(Graf の Type が進行するにつれて MBS 出現に変化があるか)。

4) 週齢と MBS 出現の関係(週齢は 4 週未満，4 週から 8 週未満，8 週から 12 週未満，12 週以上に分け，週齢による MBS の出現の差)。

5) General joint laxity(全身関節弛緩)の有無(general joint laxity は Carter の 5 徴¹⁾を用い 3/5 以上を陽性)による MBS 出現の差。

6) 開排制限の有無(開排制限は 75°以下を陽性)による MBS 出現の差。

7) 白蓋嘴の notch の有無と MBS 出現に差があるか(白蓋嘴の notch は Portinaro ら²⁾の方法を用い 3 mm 以上 5 mm 以下を陽性とした)(図 3)。

統計処理は χ^2 検定，student's t 検定を用い危険率 5%未満を有意とした。

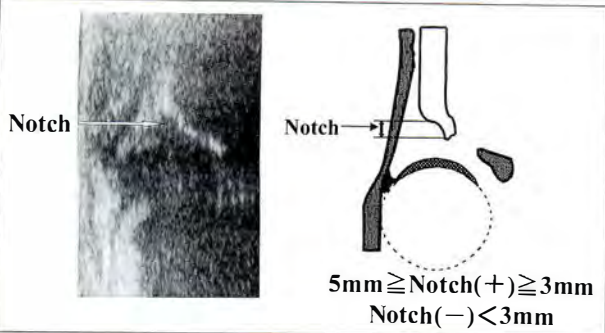
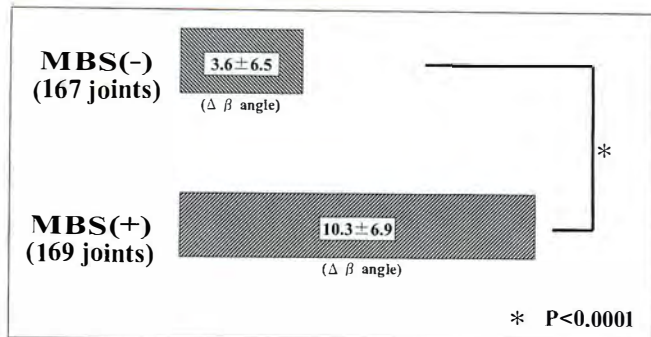
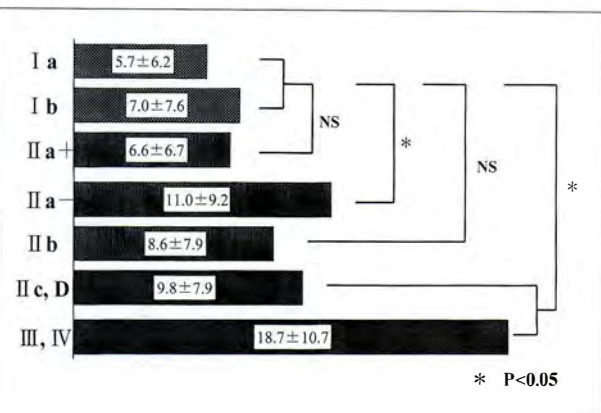


图 3. Ultrasonogram and diagram showing the acetabular notch as a cup-shaped defect in the lateral iliac wall.



☒ 4. MBS positive cases showed significant larger $\Delta\beta$ angle ($p < 0.0001$).



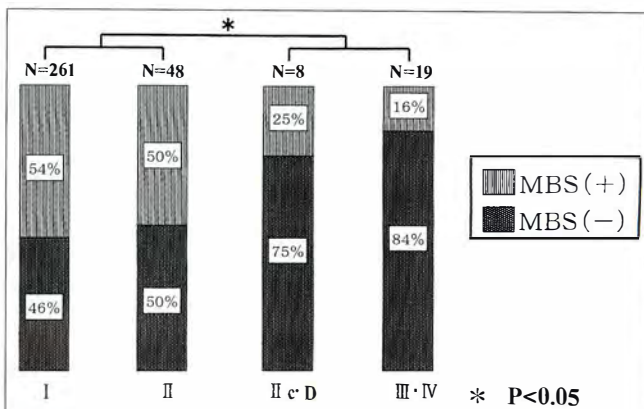
☒ 5. Group's IIc, D, III, IV showed significant larger $\Delta\beta$ angle than Group's I a, I b ($p < 0.05$).

結果

1) MBS の発現と $\Delta\beta$ 角を比較すると MBS 陽性の $\Delta\beta$ 角は $10.3^\circ \pm 6.9^\circ$, 陰性は $3.6^\circ \pm 6.5^\circ$ であり MBS 陽性の症例は $\Delta\beta$ 角が大きくなった ($p < 0.0001$) (図 4).

2) Graf 分類の各 Type 別で $\Delta\beta$ 角の関係をみると、Type Ia における $\Delta\beta$ 角は $5.7^\circ \pm 6.2^\circ$ 、Type Ib : $7.0^\circ \pm 7.6^\circ$ 、Type IIa+ : $6.6^\circ \pm 6.7^\circ$ 、Type IIa- : $11.0^\circ \pm 9.2^\circ$ 、Type IIb : $8.6^\circ \pm 7.9^\circ$ 、Type IIc、Type D : $9.8^\circ \pm 7.9^\circ$ 、Type III、Type IV : $18.7^\circ \pm 10.7^\circ$ であり亜脱臼、脱臼の症例は $\Delta\beta$ 角が大きくなる傾向を認めた ($p < 0.05$) (図 5)。

3) Graf 分類と MBS の関係を Graf 分類の各 Type における MBS 出現率でみると, Type Ia における MBS 出現関節数は 185 関節中 100 関節 (54%), Type Ib: 76 関節中 40 関節 (53%), Type IIa+: 19 関節中 10 関節 (53%), Type II



☒ 6. Group's IIc, D, III, IV showed significantly fewer than Group's I, II in appearance of MBS.

a- : 13 関節中 5 関節 (38%), Type IIb : 16 関節中 9 関節 (56%) Type IIc, Type D : 8 関節中 2 関節 (25%), Type III, Type IV : 19 関節中 3 関節 (15%) であり, 亜脱臼・脱臼症例においては MBS が減少する傾向を認めた ($p < 0.05$) (図 6).

4) 週齢と MBS の関係を週齢を区切ってその中での MBS 陽性率でみると、4 週未満における MBS 出現関節数は 12 関節中 4 関節 (33%)、4 週から 8 週未満は 100 関節中 51 関節 (51%)、8 週から 12 週未満は 60 関節中 28 関節 (47%)、12 週以上は 164 関節中 86 関節 (52%) であり、週齢による MBS の出現率に有意差は認めなかった。

5) general joint laxity と MBS の関係をみると、general joint laxity 陽性の 104 関節中 49 関節(47%)に MBS が出現し、general joint laxity 陰性の 232 関節中 120 関節(51%)に MBS が出現したが有意差はなかった。

6) 開排制限と MBS の関係をみると、開排制

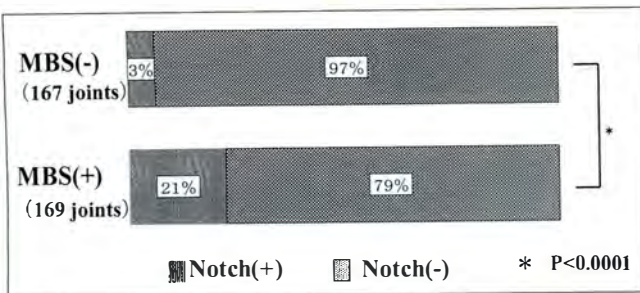


図 7. MBS positive cases showed significant appearance of the Notch($p<0.0001$).

限陽性の 157 関節中 74 関節 (47%) に MBS が出現したが、開排制限陰性 179 関節中 95 関節 (53%) に MBS が出現しており、この間には有意差がなかった。

7) 臼蓋の notch と MBS の関係をみると、MBS 陽性の 169 関節中 36 関節 (21%)、MBS 陰性の 167 関節中 5 関節 (3%) に notch を認めた。MBS 陽性の症例において notch が出現する傾向があった ($p<0.0001$) (図 7)。

考 察

Graf は超音波検査時、臼蓋と大腿骨頭の間にできる帯状像を fluid film (液体膜) とした。しかし、Graf⁹⁾ は fluid film が実際なにを表しているか記載していない。その後の研究でも、関節裂隙にガスあるいは microbubbles が生じることがあると報告⁴⁾⁸⁾されているが、どのような状態で股関節内に発生するかの記載はなかった。

筆者は、新生児、乳児股関節の超音波検査を行う際、traction test を行うことにより臼蓋と大腿骨頭の間に microbubbles が出現し再現性のあることから microbubbles sign と命名 (MBS と略) した。

1955 年に Schorr ら⁹⁾ は X 線撮影の際股関節を牽引することにより、X 線透明 (radiolucent) な陰影が臼蓋と大腿骨頭の関節裂隙に三日月状に出現すると報告しており、この radiolucent な陰影は関節裂隙に生じたガスとしている。この方法では検者 2 人で被検者を押さえかなり強い力で牽引したようである。当時は超音波検査法はなく、また X 線に radiolucent を撮影するにはかなりの力で牽引することが必要であったと考えられる。しか

し超音波診断装置の進歩した今日では、X 線撮影時のような強い牽引力は必要とせず、かなり弱い牽引力 (2 kg 以下) で関節裂隙に生じた microbubbles が記録できるようになった。Robert⁸⁾ は超音波検査下で幼若犬の股関節に stress test を行い観察すると、真空現象 (vacuum phenomenon) により股関節内にガスが生じると報告している。このガスは筆者の新生児、乳児股関節に traction test を行い観察できた microbubbles と同じものと考えられた。

新生児、乳児の股関節に traction test を行い MBS が観察できた症例では $\Delta\beta$ 角が大きくなる傾向を認めた。つまり、 $\Delta\beta$ 角が大きくなる症例は traction test を行うことにより臼蓋と骨頭の間に不均衡をもたらし MBS が出現したと思われる。Dai²⁾ は新生児股関節の安定性には vacuum fit が重要であり、vacuum fit は関節包と関節唇からなる 'O' rings が関係していると述べている。 $\Delta\beta$ 角の大きくなる症例は vacuum fit が弱く関節唇の可動性が大きく支持機構 (stabilizer) としての役割が弱いために、traction test を行うことにより股関節が不安定な状態になり MBS が出現したと考えられる。

MBS と Graf 分類の関係から MBS は亜脱臼に相当する Type IIc、Type D や脱臼に相当する Type III、Type IV のような vacuum fit の破綻した症例には出現しない傾向にあった。つまり、MBS の出現する症例は vacuum fit の弱い症例であり、vacuum fit が正常な症例や vacuum fit の破綻した症例には観察されにくいと思われた。

general joint laxity と MBS の出現に相関が認められないことから、MBS は全身の関節弛緩に関係なく、MBS は股関節自体が個有に持つ不安定性の指標になると考えられる。また、開排制限と MBS 出現に相関が認められないことから、触診ではわからない股関節の不安定性を超音波検査で観察することができると考えている。

Portinaro⁷⁾ は臼蓋嘴の notch は股関節の不安定性 (instability) の指標になる可能性があると報

告している。今回の研究で臼蓋嚙に notch のある症例は MBS が出現し易いことから、臼蓋嚙の発育が悪く関節に不安定性のある症例に MBS が出現したと考えられる。つまり、MBS の出現する症例は新生児、乳児期に関節が不安定であり、潜在的股関節脱臼の指標のひとつになる可能性がある」と推察された。

まとめ

1) 新生児、乳児股関節 168 例 336 関節の超音波検査における microbubbles sign につき検討した。

2) MBS は、股関節独自の不安定性の評価の指標になると考えられた。

文 献

- 1) Carter C, Wilkinson J : Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg **46-B** : 40-45, 1964.
- 2) Dai A Jones : Neonatal Hip Stability and The Barlow Test. J Bone Joint Surg **73-B** : 216-218, 1991.
- 3) Graf R : Sonographie der Sauglingshufte und therapeutische Konsequenzen : Ein Kompendium, 4th Edition, 1993.

- 4) Harcke H, Leslie E Grissom : Performing Dynamic Sonography of the Infant Hip. AJR **155** : 837-844, October 1990.
- 5) Holen Ketil J, Agnar Tegnander, Terje Terjesen et al : Ultrasonography of clinically unstable hips. Acta Orthop Scand **68**(6) : 527-532, 1997.
- 6) Holen K J, Tegnander A, Eik-Nes S H et al : The use of ultrasound in determining the initiation of treatment in instability of the hip in neonates. J bone Joint Surg **81-B** : 846-851, 1999.
- 7) Portinaro N M A, Matthews S J E, Benson M K D : The Acetabular Notch in Hip Dysplasia. J Bone Joint Surg **76-B** : 271-273, 1994.
- 8) Robert T O' Brien, Tass Dueland R, Chess Adams W et al : Dynamic Ultrasonographic Measurement of Passive Coxofemoral Joint Laxity in Puppies. J American Animal Hospital Association **33** : 275-281, 1997.
- 9) Schorr S, Makin M : Traction Arthrography of The Hip Join. J Bone Joint Surg **37-A** : 361-363, 1955.
- 10) Terjesen T, Ketil J Holen, Agnar Tegnander : Hip Abnormalities Detected by Ultrasound in Clinically Normal Newborn Infants. J Bone Joint Surg **78-B** : 636-640, 1996.

Abstract

Microbubbles Sign during Ultrasonography of Neonates and Infants

Toru Saigusa, M. D.

Department of Orthopaedic Surgery, Fujigaoka Hospital, Showa University

The fluid film, according to Graf, which appears in the traction test during of ultrasonography of neonates and infants was found to be a sign of microbubbles. A series of 336 hips in 168 cases in neonates and infants was reviewed. In this series, 169 hips gave rise to microbubbles.

The β -angle was measured in both the neutral and traction positions, and the difference was calculated. The β -angle was larger in hips giving rise to microbubbles. A notch in the acetabular rim was often noted in the same patients.

In these patients the larger the β -angle was found the greater the movement of the femoral head during the traction test. This phenomenon of the femoral head occurred in more of the hips with a weak vacuum fit or dysplastic acetabulum. In hips with broken vacuum fit, such as in subluxation or dislocation, microbubbles were not detected. Hip joints that show microbubbles during the traction test in neonates and infants may be unstable, and the finding might reflect underlying developmental dislocation.

小児上腕骨顆上骨折の骨折型と治療法の検討

杏林大学医学部整形外科科学教室

剣 持 雅 彦

聖隷浜松病院

斎 藤 英 彦・長 野 純 二

要 旨 我々は小児上腕骨顆上骨折に対して、骨折型別に徒手整復後ギプス固定、経皮 pinning、直達牽引のいずれかを選択しているが、神経血管損傷が疑われる症例には直達牽引で経過観察を行い、改善が見られなければ観血整復・内固定と神経血管に対する手術を施行している。Baumann 角 (BA) 約 20° と anterior spike (AS) (遠位骨片近位端前後径—近位骨片遠位端前後径) 0 mm を整復の指標とし、骨折型別の治療法と治療成績を比較検討した。治療成績は Flynn の治療成績評価法に基づいて評価した。

46 症例中、神経血管損傷を合併したものは 2 例で、治療成績は excellent 24 例、good 9 例、fair 5 例、poor 8 例であった。評価を悪化させた原因として、骨折部の不十分な固定、ギプス内転位があげられた。2 型には徒手整復後ギプス固定が骨折部の不安定なものには経皮 pinning、3 型・4 型には徒手整復後経皮 pinning が勧められる。

我々は小児上腕骨顆上骨折に対して、阿部分類¹⁾(図 1)の骨折型別に徒手整復なし・ギプス固定、徒手整復・ギプス固定、徒手整復・経皮 pinning、直達牽引のいずれかを選択しているが、神経血管損傷が疑われる症例には直達牽引で経過観察を行い、改善が見られなければ観血整復・内固定と神経血管に対する手術を施行している。Baumann 角 (BA) を約 20° と末梢骨片の回旋の程度として anterior spike (AS) 0 mm を整復の指標とし、骨折型別の治療法と治療成績を比較検討した。

対象および調査方法

対象は過去 5 年間に聖隷浜松病院で加療した小児上腕骨顆上骨折 46 例(男児 32 例、女児 14 例、右 15 例、左 31 例)で、受傷時年齢は 2~10 歳の平

均 6.4 歳であった。受傷原因は、転落 26 例、転倒 8 例、スポーツ 8 例、その他 4 例であった。そのうち、神経血管損傷を合併したものは 2 例で、開放骨折例は無かった。経過観察期間は 1.1~36.2 か月で平均 5.4 か月であった。各骨折型別の症例数と治療の内訳は I 型…徒手整復なし・ギプス固定 1 例、II 型…徒手整復・ギプス固定 4 例、経皮 pinning 1 例の 5 例、III 型…徒手整復・ギプス固定 4 例、経皮 pinning 23 例の 27 例、IV 型…整復後経皮 pinning 10 例、観血的整復内固定術 2 例、直達牽引 1 例の 13 例であった。

調査項目は、治療直後の Anterior Spike (AS)、Baumann Angle (BA)、Tilting Angle (TA)、Carrying Angle (CA) および pin 抜去の時期、外固定期間で、治療成績は Flynn の評価法²⁾(表 1)に

Key words : supracondylar fracture of the humerus(上腕骨顆上骨折), children(小児), kinds of fracture(骨折型), Baumann's angle(Baumann 角), neurovascular injury(神経血管損傷)

連絡先: 〒181-0004 東京都三鷹市新川 6-20-2 杏林大学整形外科 剣持雅彦 電話(0422)47-5511(内線 3622)
受付日: 平成 15 年 5 月 21 日

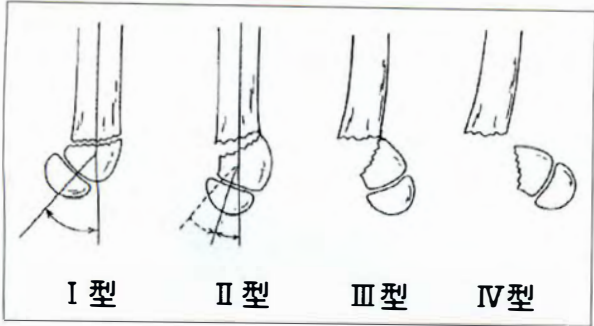


図 1. 阿部分類



図 2. 症例 1：初診時



図 3. 症例 1：最終診察時

表 1. Flynn 評価法

Result	Rating	Cosmetic Factor:	Functional Factor:
		Carrying-Angle Loss (Degrees)	Motion Loss (Degrees)
Satis- factory	Excellent	$\leq 5^\circ$	$\leq 5^\circ$
	Good	$\leq 10^\circ$	$\leq 10^\circ$
	Fair	$\leq 15^\circ$	$\leq 15^\circ$
Unsatis- factory	Poor	$15^\circ \leq$	$15^\circ \leq$

従い評価した。

結 果

整復後の AS の平均は II 型が 1 mm, III 型が 1.7 mm, IV 型が 2.4 mm であった。pin 抜去の時期は、平均が 3.9 週で、II 型 4.3 週, III 型 4 週, IV 型 3.7 週であった。外固定期間は I 型 4 週, II 型 3.2 週, III 型 3.3 週, IV 型 3.4 週で型別に大きな差はなかった (t 検定: $p=0.05$)。治療直後の BA の平均は II 型 12.6° , III 型 14° , IV 型 14.4° で最終診察時にはそれぞれ II 型 16.2° , III 型 13.7° , IV 型 13.5° となり BA の変化はみられなかった ($p=0.05$)。一方、治療直後の TA の平均は II 型 31° , III 型 40.8° , IV 型 37.9° で最終診察時にはそれぞれ II 型 35.4° , III 型 41.1° , IV 型 48.1° となり、IV 型では有意差が認められた ($p=0.05$)。

治療法別の成績は I 型ではギプス固定 1 例が excellent。II 型では pinning 1 例が excellent、徒手整復・ギプス固定 4 例中 excellent 2, fair 1,

poor 1。III 型は pinning 23 例中 excellent 12, good 5, fair 3, poor 3 で徒手整復・ギプス固定 4 例が excellent 1, good 1, poor 2。IV 型は pinning 10 例中 excellent 6, good 1, fair 1, poor 2 で、観血整復・内固定は 2 例が good で、直達牽引 1 例が excellent という結果であった。

症例供覧

症例 1: 9 歳, 男子。ブロック塀より転落して受傷。骨折型は阿部分類の III 型であった (図 2)。全身麻酔下で横江式整復手台を用いて徒手整復後鋼線を経皮的に criss-cross に刺入した。術直後, BA 18° , TA 45° , AS 0 mm であった。3 週間ギプス固定後肘関節可動域訓練を開始し、5 週で pin を抜去した。最終診察時, CA 4° , BA 16° , TA 30° , 肘関節可動域 $0 \sim 135^\circ$ で、治療成績は functional・cosmetic factor とともに excellent であった (図 3)。

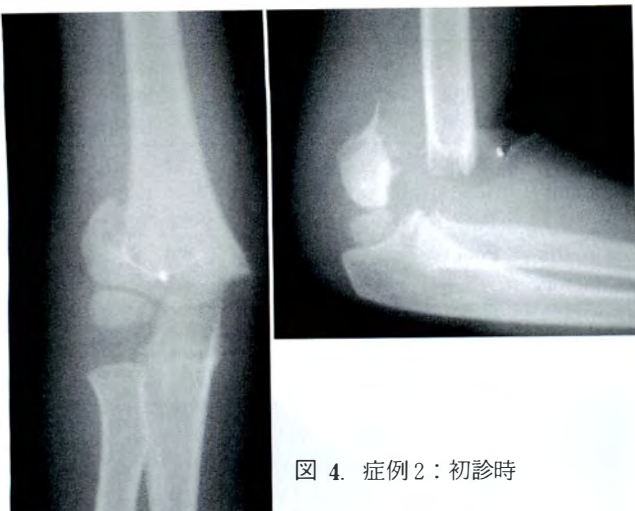


図 4. 症例 2：初診時



断裂した上腕動脈

図 5.
症例 2：術中所見



図 6.
症例 2：最終診察時

症例 2：5 歳，男子．トランポリン中フレームに手をつき受傷した．右肘部の変形，腫脹は著しく，橈骨動脈の拍動は減弱していた．X 線写真上，遠位骨片は後方・近位方向へ著明に転位し近位骨片と離開しており，骨折型は阿部分類の IV 型であった(図 4)．同日，全身麻酔下で横江式整復手台を用いて整復を愛護的に試みたが，橈骨動脈の拍動は回復せず，肘頭部の直達牽引に切り替え経過観察した．手指の血行は保たれていたが，橈骨動脈の拍動の改善は認められず，受傷 4 日後に観血整復と上腕動脈修復の目的で手術を施行した．

肘前面の S 字状切開で展開すると，骨折部の近位骨片が上腕動脈に突き刺さり破断していた．尺側皮静脈を用いた静脈移植を試行した(図 5)．骨折部は criss-cross pinning で内固定した．術直後 BA 16°，TA 32°，AS 0 mm であった．肘 90°屈曲，前腕中間位でギプス固定を行った．術後 5 日には橈骨動脈の十分な拍動が認められた．最終診察時の肘関節可動域は 0～130°，BA 16°，TA 30°で，functional factor は good，cosmetic factor は excellent であり，ADL 上の支障はない(図 6)．

考 察

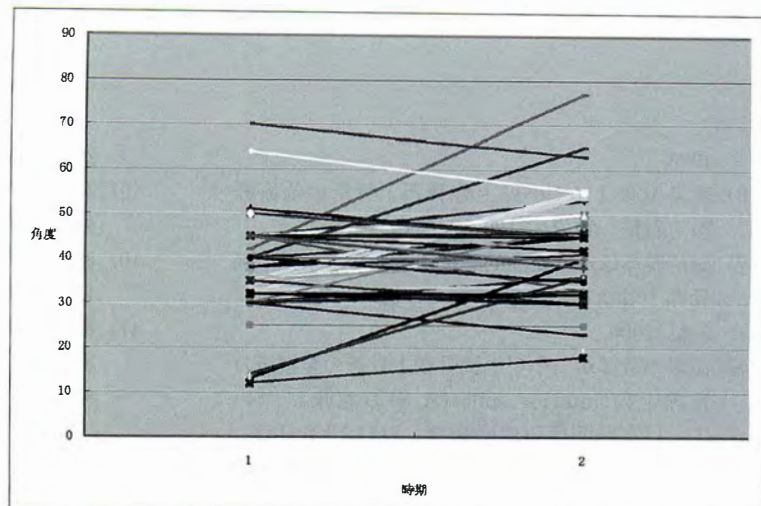
小児上腕骨顆上骨折の治療法としては，観血的治療と保存的治療の比較をし，初期治療で非観血的に正確な解剖学的整復が得られなければ，観血的整復が必要であるとする報告²⁾⁶⁾⁷⁾¹⁰⁾は多い．

今回の自験例において，AS は，10 mm 残存した症例でも最終評価が good 以上となったものがある一方で，poor となった症例 8 例中，AS の残存がもっとも大きかったのは 5 mm であった．関口⁹⁾は AS の残存は遠位骨片の内旋を示し，内反肘の発生を甘受せざるを得ないと述べている．澤泉らは⁸⁾AS の残存が大きいほど治療成績は悪化し，AS は 2 mm 以内に整復することが望ましいと報告している．

BA は治療直後と最終診察時の平均値に差はなく，経過による BA の改善は認められなかった．また，最終診察時における全体の BA の平均は 14.3°，CA の平均値は 5.2°で，BA-CA=平均 9.1°(標準偏差 5.1)という関係になり，井上ら⁵⁾の報告による BA-CA=約 10°に近い値となった．即ち CA=BA-10°になるので，治療中の BA を 15～20°に保つことにより CA は 5～10°になる．

また，TA は 46 例中増大あるいは不変であった症例は 30 例(65%)で，減少したものは 16 例(35%)であった．TA が減少したものは全例 30°以

図 7.
TA の推移



上で、うち 12 例が 40°以上、4 例が 30°以上 40°未満であった。治療直後に比し、最終診察時ではおよそ 10%程度の増大を認め、自家矯正が期待できると考えられた(図 7)。遠位骨片が伸展位で骨癒合し TA が減少したものは屈曲制限として、遠位骨片が屈曲位で骨癒合し TA が増大したものは伸展制限として可動域に反映すると考えられるが、自験例で TA 最小となった例(18°)における可動域の健側差は認められず、可動域の健側差が 15°を遺残した症例は可動域伸展 5°、屈曲 150°、TA 65°であった。

型別の治療成績の分析から II 型では徒手整復・ギプス固定例で外反肘を生じた成績不良例が存在したことから、整復時に骨折部の不安定性を有するような例には pinning を選択すべきと考える。III型では、pinning のうち 74%が good 以上であり、poor となった症例は不十分な内固定によるギプス内転位を生じたもの 5 例であった。IV型では pinning の 70%が good 以上で poor となった症例は整復不十分なまま pinning を施行したもの 1 例、内側刺入の pin が髓内釘となり固定が不十分であったもの 1 例であった。III・IV型では pinning の技術的な問題が結果を左右すると考えた。

症例 2 のように整復位が獲得できても神経血管損傷が疑われるものに関しては、側副血行を障害しないため直達牽引を行い、経過観察後再評価を行い神経血管損傷に対する治療と骨折部の整復固定を行うべきである。

まとめ

小児上腕骨顆上骨折の骨折型別の治療法と治療成績を比較検討した。I 型はギプス固定、II型では徒手整復・ギプス固定、但し、整復位の保持が難しい例には pinning が適応となる。III型・IV型は整復位の保持が難しいので pinning を併用し固定をより確実にするのが良いと思われた。神経血管損傷が疑われる場合には直達牽引による経過観察が重要である。

文 献

- 1) 阿部宗昭：小児上腕骨顆上骨折治療上の問題点、整・災外 24：5-14, 1981.
- 2) Cramer K E et al: Comparison of closed reduction and percutaneous pinning versus open reduction and percutaneous pinning in displaced supracondylar fractures of the humerus in children. J Orthop Trauma 6：407-412, 1992.
- 3) Dodge H S: Displaced supracondylar fractures of the humerus in children-treatment by Dunlop's traction. J Bone Joint Surg 54-A：1408-1418, 1972.
- 4) Flynn J C et al: Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Sixteen years' experience with long term follow up. J Bone Joint Surg 56-A：263-272, 1974.
- 5) 井上 隆ほか：小児の上腕骨下端骨折における Baumann 角の意義、日整会誌 62(9)：s1159,

- 1988.
- 6) 笠島俊彦ほか：小児上腕骨顆上骨折の治療経験，臨整 30(2)：129-136, 1995.
 - 7) 剣持雅彦ほか：観血的整復術を要した小児上腕骨顆上骨折の治療経過例，骨折 22(2)：542-545, 2000.
 - 8) 澤泉卓哉ほか：小児上腕骨顆上骨折の整復後のX線上の anterior spike(A. S)の意味について，日本肘関節研究会雑誌 7(1)：131-132, 2000.
 - 9) 関口 隆：小児の上腕骨顆上骨折の治療，整形外科 41(1)：134-138, 1990.
 - 10) 渡辺治彦ほか：小児上腕骨顆上骨折の治療経験について，日小整会誌 3(2)：335-339, 1994.
 - 11) 横江清司ほか：小児上腕骨顆上骨折の治療—新案の顆上骨折整復台による経皮ピンニング—，整形外科 30：959-967, 1979.

Abstract

Classification and Treatment of Supracondylar Fractures of the Humerus in Children

Masahiko Kemmochi, M. D, et al.

Department of Orthopedic Surgery, Kyorin University, School of Medicine

For treatment of supracondylar fractures of the humerus in children, we first classify the fracture by Abe's classification and then to choose one of following treatments : splinting without closed reduction, closed reduction and casting, closed reduction and percutaneous pinning, or skeletal traction. When there is neurovascular disturbance, we first use skeletal traction and see if any improvement in circulation or paralysis of the hand occurs overnight, provided that blood supply through collateral vessels in the hand is sufficient. Open reduction of the fracture and exploration and repair of the neurovascular bundle are done later unless there is improvement in the neurovascular disturbance. Our indices of reduction are a Baumann's angle of about 20 degrees and an anterior spike of the proximal fragment of 0 mm. We analyzed results of the treatment of these fractures using Flynn's criteria of evaluation of the 46 fractures, were excellent in 24, good in 9, fair in 5 and poor in 8. In two fractures, there were neurovascular complications. The main cause of the poor results was displacement of fragments in the cast owing to unstable fixation of the fracture. For type II fractures, treatment with closed reduction and casting was the first choice, and percutaneous pinning was needed when the reduction was maintained with difficulty. For type 3 fractures or type 4 fractures, closed reduction and percutaneous pinning was the choice unless neurovascular disturbances were found. Open reduction of an unstable fracture with vascular disturbance can be deferred over night by skeletal traction as long as blood supply in the hand is sufficient.

先天性股関節脱臼の初期治療とペルテス様変化

千葉県こども病院整形外科

西 須 孝・亀ヶ谷 真 琴・三 浦 陽 子

千葉大学医学部整形外科学教室

落 合 信 靖・守 屋 秀 繁

要 旨 先天性股関節脱臼における初期治療, 特にリーメンビューゲル法(RB法)の適用方法と avascular necrosis (AVN) の発生について調査してみた. 対象は5歳以上まで経過観察でき, 保存的に整復が可能であった72例75股である. 当院で治療を開始した53股のうちRB法で整復された25股をA1群, RB法で整復されず水平牽引後に徒手整復を行った21股をA2群, RB法を行わずに水平牽引後徒手整復を行った7股をA3群とした. また, 他院でRB法による治療を開始した22股のうちRB法で整復された16股をB1群, RB法で整復されず水平牽引後に徒手整復を行った6股をB2群とした. KalamchiによるAVN分類を用いた発生頻度はA1群で0%, A2群で24%, A3群で57%, B1群で25%, B2群で17%に認められた. しかし, その中でもIII, IV型の重症例については, A1-3群では認められず, B1群で25% B2群で17%に認められた. RB法の使用方法は, 整復された場合だけでなく整復されなかった場合にも重症度の高いAVNの発生に関与していることが明らかとなった.

はじめに

1988年に報告されたEPOS(the European Paediatric Orthopaedic Society) multi-center studyでは, リーメンビューゲル法(以下RB法)による大腿骨頭のペルテス様変化(avascular necrosis, 以下AVN)は3,611人の調査中わずか2.38%とされている¹⁾. 当院では, 初期治療として原則的に全例にRB法によるスクリーニングを行い, 脱臼が整復されない場合には次の手段として両下肢介達牽引後に全身麻酔下徒手整復や観血整復術を行っている. しかし本論文でも示すように, 当院で1995年5月までに初診した患者におけるRB法後のAVN発生頻度は, 14.7%と高率であった. 1988~1995年までの当院での治療方針

(図1)はEPOS study groupと大きな違いはなく, AVNが高率に発生した原因は明らかではない. 今回我々は, その点を明らかにするため, 先天性股関節脱臼保存療法例における初期治療の詳細とAVNの因果関係について検討した.

対象と方法

対象は, 1988年10月より1995年5月までに当院を初診した先天性股関節脱臼患者で, 5歳以上の年齢まで経過観察でき, 保存的に整復が可能であった72例75股とした. 内訳は, 女子69例, 男子3例, 右側27例, 左側42例, 両側3例である. 最終診察時年齢は5.1~23.1歳, 平均10.0(± 3.1 SD)歳である.

治療グループは5群に分類した. まず, 当院で

Key words : developmental dysplasia of the hip(先天性股関節脱臼), avascular necrosis of femoral head(大腿骨頭壊死), Pavlik harness(リーメンビューゲル)

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 西須 孝 電話(043)292-2111

受付日: 平成15年6月2日

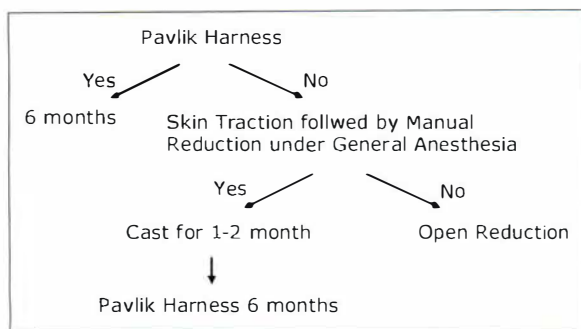


図 1.
先天性股関節脱臼に対する我々の治療方針(1988～1995)

まず、リーメンビューゲルを装着する(休止期間をおいた後に再装着することもある)。リーメンビューゲルで整復できなかった場合、3週間の介達牽引後に全身麻酔下徒手整復を行い、ギプス固定を4週、開排装具を4週、その後リーメンビューゲルを装着する。以上の保存的治療にて整復できなかった場合には、観血的整復を行う。

表 1. 初期治療と重症度別 AVN 発生数

群	症例数	股	山室 a 値(mm)	重症度 (Kalamchi の分類) 別 AVN 発生数				AVN 発生率(%)
				I	II	III	IV	
A 1	25	25	6.3±2.7 SD*	0	0	0	0	0.0***
A 2	20	21	3.4±3.1 SD*	1	4	0	0	23.8
A 3	7	7	2.1±2.8 SD	1	3	0	0	57.1
B 1	14	16	7.9±2.3 SD**	0	0	2	2	25.0***
B 2	6	6	3.8±4.1 SD**	0	0	0	1	16.7

A 1: 当院で RB 法が開始され整復された症例

A 2: 当院で RB 法が開始され整復不能のため介達牽引後全身麻酔下に徒手整復を行った症例

A 3: RB 法を試みられず介達牽引後全身麻酔下徒手整復を初期治療として行った症例

B 1: 当院を受診する以前に他院にて RB 法が開始され整復された症例

B 2: 当院を受診する以前に他院にて RB 法が開始され整復不能のため介達牽引後全身麻酔下に徒手整復を行った症例.

***: 2 群間に統計学的有意差あり (student's t-test; $p < 0.05$)

***: 2 群間に統計学的有意差あり (Fisher's exact probability test: $p < 0.05$)

初期治療が開始された症例を A 群, 当院を受診する以前に他院にて RB 法が開始された症例を B 群とした。さらに, A 群のうち, RB 法にて整復された症例を A 1 群, RB 法にて整復不能のため介達牽引後全身麻酔下に徒手整復を行った症例を A 2 群, RB 法を試みず, 介達牽引後全身麻酔下に徒手整復を行い整復された症例を A 3 群とした。また, B 群のうち, RB 法にて整復された症例を B 1 群, RB 法にて整復不能のため介達牽引後全身麻酔下に徒手整復を行った症例を B 2 群とした。

調査項目は, ① RB 法をどこではじめたか, ② 治療法, ③ 山室 a 値²⁾, ④ RB 法による整復の有無, ⑤ AVN 発生の有無と重症度 (Kalamchi らの分類³⁾) とした。

統計学的解析は Student's t-test または

Fisher's exact probability test を用い, $p < 0.05$ を有意として判定した。

結 果

A 1 群は 25 例 25 股, A 2 群は 20 例 21 股, A 3 群は 7 例 7 股, B 1 群は 14 例 16 股, B 2 群は 6 例 6 股であった。各群の山室 a 値と AVN の発生数を表 1 に示した。

山室 a 値は, A 1 群と B 1 群, A 2 群と B 2 群で統計学的有意差は認められなかった。すなわち当院で RB 法が開始された症例と他院にて RB 法が開始された症例で, 山室 a 値の有意差はなかった。また, A 1 群と A 2 群, B 1 群と B 2 群で山室 a 値に統計学的有意差が認められ (student's t-test; それぞれ $p = 0.0018, 0.0139$), RB 法にて整

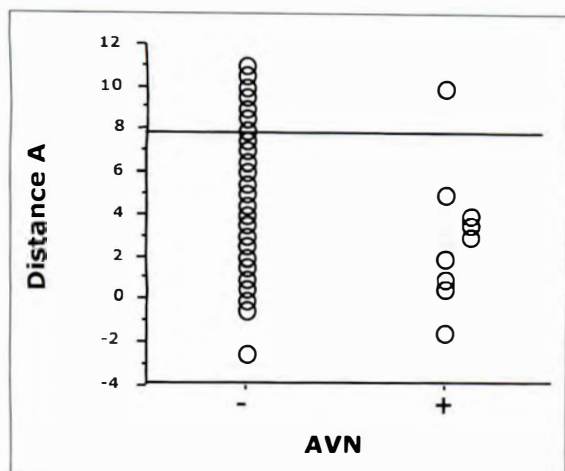


図 2. AVN 発生の有無と山室 a 値(mm)



図 3. 症例(右先天性股関節脱臼, 女児)

a|b
c|d

- a : 近医初診時. 山室 a 値は 10 mm. 近医で RB 装着
- b : 生後 9 か月. metaphysis の broadening がみられ, AVN が推測される.
- c : 2 歳. 大腿骨頭の骨端核の発育遅延, 偏平化と頸部成長障害を認める.
- d : 11 歳. Kalamchi IV 型の AVN の所見

復された症例は整復されなかった症例と比較し有意に山室 a 値が高かった。

AVN の発生率は, A 1 群と B 1 群で統計学的有意差が認められ(Fisher's exact probability test : $p=0.018$), RB 法で整復された症例においては, 他院にて RB 法が開始されていた症例の方が有意に AVN の発生率が高いことが明らかとなった. AVN の重症度を Kalamchi の分類でみると, A 群では, I 型 2 例, II 型 7 例で全て軽度の AVN であり, B 群では, III 型 2 例, IV 型 3 例で, 全て重度の AVN であった. RB 法の成否に関わらず, 重度の AVN は, 当院を初診する以前に既に他院にて RB 法が開始されていた症例に限られていた。

AVN の発生した症例と発生しなかった症例について山室 a 値を比較してみると(図 2), AVN の発生した症例の山室 a 値は, 平均 $3.1(\pm 2.9)$ SD)mm, 発生しなかった症例は平均 $5.5(\pm 3.4)$ SD)mm で統計学的有意差を認めた(student's t-test ; $p=0.0239$)。

症例供覧

女児. 3 か月健診で異常を指摘され, 右先天性股関節脱臼の診断を受けた. 近医初診時の単純 X 線写真では山室 a 値は 10 mm であった(図 3-a). 近

医で生後 4~8 か月まで RB が装着され脱臼は整復された. 生後 9 か月時の単純 X 線写真では, 既に metaphysis の broadening がみられ, AVN が生じているものと推測された(図 3-b). その後さらに近医にて生後 10 か月から 6 か月間にわたり RB が装着された. 2 歳時の単純 X 線写真では大腿骨頭の骨端核の発育遅延, 偏平化と頸部成長障害が認められた(図 3-c). 11 歳時には Kalamchi IV 型の AVN の所見がみられた(図 3-d).

考 察

RB 法と AVN の関係については多くの報告がある. Ramsey らは RB 法において過度の開排が AVN の危険を高めると述べ, 開排を safe zone に保つことを推奨した⁴⁾. 我々は, 脱臼整復後, 患肢の動きのなくなった数日間, AVN の risk を極力少なくするため, 膝の下に枕を入れ, 完全な開排位をとらせないよう両親に指導している. 1983 年 Iwasaki らは, RB 法を入院管理し, 仰臥位の保持を行うと AVN は高頻度に発生すると報

告した⁵⁾。子供が泣いたときに抱くことは、safe zone の保持とともに、AVN 発生の予防に重要ではないかと我々は考えている。

山室らは、a 値が 8 mm 以下では、AVN 発生の危険が高いと報告している²⁾。今回の調査結果でも、AVN 発生例で有意に a 値が低いことが確認された。

今回の調査結果では、他院で RB 法を始めた群に AVN の頻度は高く、当院で RB 法を開始し整復の得られた 25 例 25 股全例で AVN の発生はみられなかった。また、高度な AVN は他院で RB 法をはじめた群のみに認められた。この傾向は RB 法で整復された群のみでなく、整復されなかった群にもみられた。すなわち RB の使用方法是整復されない場合にも予後に影響を及ぼしていることが推測された。今回の調査対象は、当院で長期 follow した症例に限られており、近医で RB 法で整復された患者の多くは引き続き近医によって follow されているため、今回の調査対象では RB 法での非整復例が多い。また、AVN 発生が当院受診に至った経過と関係するケースも含まれているため AVN 発生率も高い。しかし、少なくとも当院で RB 法を開始したグループで山室 a 値が高い (AVN の risk が低い) というとはなく、今回の調査結果から当院における RB 法は比較的安全性が高いものと推定された。

当院における RB 法の適用方法は、過去の報告で推奨された留意点に忠実に従って、その指導を徹底して行っただけで特別な方法ではないが、今回調査した範囲では、当院へ紹介される前の医療施設では AVN の予防に留意した指導が十分に行われていた形跡は認められなかった。当院における RB 法の主な留意点は、整復位が得られたと思われる状況になった時点で完全な開排位は避けること、子供が泣く場合は日中、夜間を問わず抱い

てあげること、整復位が得られない場合の装具の着用は最長 2 週間とすること、などである。保護者への説明にはパンフレットを配布し、口頭でも保護者が理解するまで時間をかけて何度も説明している。さらに、治療開始後はじめの 2 週間は数日おきに通院してもらい、整復の有無や患肢の動きをチェックした上で再三にわたり保護者への指導を行っている。我々はこのような徹底した指導が重要ではないかと考えている。

結 語

先天性股関節脱臼の初期治療においては、リーメンビューゲル装具の使用方法がベルテス様変化の重症度と深く関係していた。

文 献

- 1) 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.
- 2) 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 (7) : 1048-1055, 1990.
- 3) Kalamchi A, MacEwen D : Avascular necrosis following treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 62-A (6) : 876-888, 1980.
- 4) 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.
- 5) Iwasaki K : Treatment of congenital dislocation of the hip by the Pavlik harness. J Bone Joint Surg 65-A (6) : 760-767, 1983.

Abstract

Effects of Initial Treatment for Developmental Dysplasia of the Hip on the Incidence of Avascular Necrosis of the Femoral Head

Takashi Saisu, M. D., et al.

Division of Orthopaedic Surgery, Chiba Children's Hospital

We did this study to identify the effects of the initial treatment for developmental dysplasia of the hip on the incidence of avascular necrosis of the femoral head. Seventy-five hips of 72 children were investigated retrospectively. The mean age at the time of the most recent X-ray examination was 10.0 years (range, 5.1-23.1 years). Twenty-five hips (group A 1) were initially reduced with the Pavlik harness in our hospital and 16 hips (group B 1) were reduced with the harness elsewhere. Twenty-one hips other (group A 2) were treated with skin traction followed by manual reduction under general anesthesia owing to failure of reduction with a Pavlik harness in our hospital. Six hips (group B 2) were treated in the same way after a similar failure elsewhere. Finally, seven hips (group A 3) were treated at the outset with skin traction followed by manual reduction. The incidence of avascular necrosis was nil in group A 1, 25% in group B 1, 24% in group A 2, 17% in group B 2 and 57% in group A 3. Hips with avascular necrosis in groups A 2 and A 3 were classified as Kalamchi type I or II. Patients with avascular necrosis in groups B 1 and B 2 were classified to type III or IV, indicating severe involvement, compared with type I or II. In conclusion, the initial treatment of developmental dysplasia of the hip is important if avascular necrosis of the femoral head is to be avoided.

特発性大腿骨遠位骨端線早期閉鎖に伴う変形の 1 治療例

慶應義塾大学医学部整形外科教室

青 山 龍 馬・堀 田 拓・本 間 隆 之

柳 本 繁・戸 山 芳 昭

済生会横浜市南部病院整形外科

小 野 俊 明

要 旨 大腿骨遠位骨端線早期閉鎖は外傷などの原因により生じることが一般的である。今回我々は、外傷などの原因がなく、特発性と思われる稀な本疾患の 1 例を経験した。症例は 7 歳、女子。何ら誘因なく右膝の外反変形が増悪したため当院初診。初診時、右膝の外反および右下肢の短縮を認めた。単純 X 線では大腿骨遠位骨端線外側 1/3 の部分の骨端線の消失および骨硬化像、MRI では T1、T2 強調像とも同部に高信号領域を認めた。右下肢 FTA は 160°であった。大腿骨遠位骨端線早期閉鎖と診断し、大腿骨内反骨切り術および仮骨延長を施行した。術後 4 年の現在、延長側は再度短縮しているが、外反変形は認めない。原因の明らかでない特発性大腿骨遠位骨端線閉鎖は 5 例報告されているが、全例女性で、骨端線の閉鎖部位は全例外側であった。その原因として、血流障害の可能性や性内分泌障害、メカニカルストレスなどの関与が推測された。

はじめに

骨端線早期閉鎖には、一般的に外傷、感染などの原因が存在する。今回我々は、外傷などの明らかな原因がなく、特発性と思われる稀な大腿骨遠位骨端線早期閉鎖の 1 例に治療する機会を得たので報告する。

症 例

症 例 : 7 歳、女子。主訴は右膝の外反変形および関節痛

現病歴 : 1996 年 9 月誘因なく右膝関節痛を自覚し、近医にて保存的に加療されていたが、右膝外反変形が増悪したため 1997 年 10 月 9 日当科を初診した。

家族歴および既往歴 : 特記すべきものなし。外

傷や感染を思わせるエピソードもなかった。

初診時現症 : 右膝は約 25°の外反変形を呈していたが、関節可動域の制限はなかった。安静時痛はないが、運動後に膝関節痛を認めた。脚長差は、患側が 4 cm 短縮していた(図 1)。単純 X 線で右大腿骨遠位骨端線外側 1/3 に骨硬化像を認めた(図 2)。FTA は右 160°、左 174°と、右側は著明に低値であった。MRI 冠状断像では大腿骨遠位骨端線外側約 1/3 の部分に T1 高信号、T2 高信号の領域を認めた。矢状断像でも、T1、T2 とも高信号の領域を同骨端線のほぼ中央部に認め、同部の骨端線は閉鎖していると思われた(図 3、4)。

以上の所見より、右大腿骨遠位骨端線早期閉鎖およびこれに伴う外反膝、下肢短縮と診断し、1998 年 5 月 13 日大腿骨内反骨切術を施行し、同時に仮骨延長用創外固定器を装着した。今後の成長で膝

Key words : epiphyseal plate(骨端線), early closure(早期閉鎖), femur(大腿骨), idiopathic(特発性)

連絡先 : 〒 160-8582 東京都新宿区信濃町 35 慶應義塾大学整形外科 青山龍馬 電話(03) 3353-1211

受付日 : 平成 15 年 6 月 9 日



図 1. 初診時正面像
右膝は外反を呈している。



図 2. 単純 X 線正面像
遠位外側 1/3 に骨硬化像
FTA は 160° であった。



図 3. MRI 冠状断像
a : T1 強調像 b : T2 強調像
T1, T2 とも高信号の領域を認める。

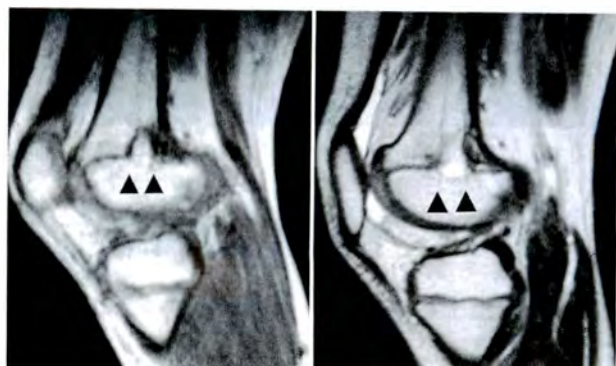


図 4. MRI 矢状断像
a : T1 強調像 b : T2 強調像

外反再発が予想されるため、内反 40° の過矯正となるように、内側 10 mm の底面を持つ楔状骨切りを行い遠位骨切り端を外側に 15 mm 移動し内反矯正を行った。術後 2 週目より延長開始、延長は 1 日 1 mm とし、術後 100 日で延長終了とした。総延長距離は 75 mm であった。延長後、骨切り部に良好な仮骨形成を認めアラインメントも良好であった(図 5)。

術後 4 年の現在、右膝の外反変形は認めず、疼痛や可動域制限も認めないが、右下肢はなお 2.5 cm 短縮している。また、膝蓋骨脱臼防止の目的で装具を着用しているが、日常生活に大きな支障はない。単純 X 線にて、右 FTA は術前 160° から 172° と著明に改善しており、外反変形は認めない(図 6)。

考 察

大腿骨遠位骨端線は人間の長管骨骨端線の中で最も成長が旺盛であり、大腿骨の長軸方向の成長の約 70%、下肢全長の約 40% に寄与している¹²⁾。したがって本骨端線の閉鎖は脚長差や変形を生じやすく、治療時期や治療法の選択がきわめて重要である。骨端線早期閉鎖の原因として、骨端線損傷、火傷、凍傷、電撃症などの外傷、骨髄炎など

の炎症性疾患、骨髄腫などの腫瘍性疾患、そして放射線や手術、レーザーなどの医原性のもの、dysplasia epiphysealis hemimelica などの骨系統疾患などの報告がある^{2)~4)6)~10)}。中でも外傷によるものが最も多く、約 70% を占める¹⁾。本症例では外傷の既往が全くなく、他の炎症性疾患や骨系統疾患、医原性的原因なども既往歴、現病歴、臨床所見から否定的である。また、単純 X 線や MRI の所見から、腫瘍性疾患も否定的である。高井らはこのように原因の判然としないものを特発性大腿骨遠位骨端線閉鎖と報告しており¹³⁾、本症例も明らかな原因が存在しないため特発性骨端線早期閉鎖と考えられた。特発性による本疾患の報告例は、現在まで我々の渉猟しえた限り、自験例を含めて 5 例である⁵⁾¹³⁾¹⁴⁾。その 5 例の概要は、年齢が 7~24 歳、全例女性であり、さらに全例骨端線閉鎖は大腿骨外側部であった。ここでの年齢はいずれも手



図 5. 単純 X 線正面像
(術後 142 日)
骨片間に良好な仮骨形成
を認める。



図 6. 単純 X 線正面像
(術後 4 年)
右 FTA 172°, 脚長は右
2.5 cm 短縮している。

術時のため、24 歳の報告例では発症はさらに前（報告者は 13 歳での発症と推測している）であったと考えられる。今回の症例は発症年齢が低めではあるが、成長期の発症であることは他の報告と一致しており、本疾患は 7～13 歳ごろの発症と考えられる。

本疾患の治療には自験例を含む 3 例に矯正骨切り術と仮骨延長法の併用を、2 例に矯正骨切り術が施行されていた。本例では手術時 8 歳と低年齢にもかかわらず、すでに 4 cm の患肢の短縮が存在し、外反膝の矯正とともに患肢を延長する必要があったため、骨端線早期閉鎖に対する他の手術法である骨端ステープリング法や Langenskiöld 法は施行せず矯正骨切り術と仮骨延長法の併用を行った。また growth spurt 前であり、今後の成長で 2 期的手術が必要になる可能性を考慮して外反の過矯正および過延長を行った。実際手術時に 3.5 cm ほど患肢を過延長したにもかかわらず、術後 4 年の現在では逆に 2.5 cm 短縮しており、今後の脚長差の広がりを見ると 2 期的手術が必要となる可能性が高い。

画像診断に関して、本疾患の MRI 所見を詳細に述べている報告はない。本症例の MRI 所見では、T1 強調画像、T2 強調画像ともに、骨性架橋と思われる高信号領域が存在し、その周囲を薄い低信号領域が囲んでいた。これは骨梗塞、骨髄炎の所見に類似しているが、本症例の臨床所見、血液所見などから否定的である。高井らの報告例は骨シンチで骨端線閉鎖部での集積の低下が認められている。一般に骨シンチにおいては骨梗塞は集積の低下、骨髄炎は集積の増加を示すとされている¹¹⁾。これを今回の症例の MRI 所見に合わせてみると、特発性大腿骨遠位骨端線閉鎖には骨梗塞をきたすような血流の低下の関与があることが推測される。また、全例女性であるということと、骨端線閉鎖がすべて大腿骨顆部外側であるということは、その病因として、それぞれ性内分泌系の関与やメカニカルストレスの関与などの可能性が考えられる。本疾患の報告例にはこれまで考察してきたように共通項目が多く病因は類似していると考えられるが、病因を特定するには至らず、現在のところ特発性として同一の範疇に入れることが妥当であると思われた。

まとめ

明らかな外傷などの原因がなく、特発性と思われるまれな大腿骨遠位骨端線早期閉鎖の 1 例を経験したので若干の文献的考察を加えて報告した。

文 献

- 1) Bright RW : Physeal injuries. In Fractures in Children (Rockwood CA et al ed), Lippincott, Philadelphia, 87-185, 1991.
- 2) Deepak K, Remo P, Tillman RM : Partial growth fusion caused by burn. Burns **27** : 664-667, 2001.
- 3) Hamlet AP, Michael BW : Physeal arrest due to laser beam damage in a growing child. J Pediatr Orthop **21** : 335-337, 2001.
- 4) Havranek P, Lizler J : Magnetic resonance imaging in the evaluation of partial growth arrest after physeal injuries in children. J

- Bone Joint Surg **73-A** (8) : 1234-1241, 1991.
- 5) 石井朝夫, 宮川俊平, 吉井雄一ほか : 大腿骨遠位骨端軟骨板早期閉鎖により脚短縮と外反膝をきたした3症例. 関東整災誌 **28** : 46, 1997.
 - 6) Jeffrey DA, Lucian R, Charles EJ : Radiation induced physeal injury. Orthopaedics **11** : 343-349, 1988.
 - 7) Langenskiöld A : Growth disturbance after osteomyelitis of femoral condyles in infants. Acta Orthop Scand **55** : 1-13, 1984.
 - 8) 西山正紀, 半田忠洋, 二井英二ほか : 著明な外反膝変形を呈した Dysplasia Epiphysealis Hemimelica の1例. 臨整外 **32** : 819-822, 1997.
 - 9) Ogden JA : The evaluation and treatment of partial physeal arrest. J Bone Joint Surg **69-A** : 1297-1302, 1987.
 - 10) Robert P, Magdy M, Abdel-Mota'al : Growth arrest resulting from unicameral bone cyst. J Pediatr Orthop **18** : 198-201, 1998.
 - 11) Robert SD : Radionuclide techniques. In Diagnosis of Bone and Joint Disorders (Resnick D et al ed), Saunders, Philadelphia, 319-424, 2002.
 - 12) Tachdjian MO : Pediatric Orthopedics, Limb Length Discrepancy, Saunders, Philadelphia, 2850-2877, 1990.
 - 13) 高井信朗, 渡部欣忍, 中村文紀ほか : 明らかな外傷歴がなく, 下肢短縮と角状変形を来した大腿骨遠位骨端線早期閉鎖症の2例. 膝 **19** : 129-131, 1993.
 - 14) 山下彰久, 野村茂治, 福岡真二ほか : 特発性と考えられた左大腿骨遠位骨端線早期閉鎖による左外反膝の一例. 日小整会誌 **9** : 56-59, 2000.

Abstract

Case of Idiopathic Early Closure of Distal Femoral Epiphysis

Ryoma Aoyama, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Keio University School of Medicine

Early epiphyseal closure is usually caused by a traumatic injury, tumor, osteomyelitis, or irradiation. We report a rare case of idiopathic early closure of the distal femoral epiphysis. A 7-year-old girl was brought to our hospital because of valgus deformity and shortening of her right lower leg. X-ray films showed sclerotic changes in the lateral one-third of the right femoral epiphysis, and the femorotibial angle was 160 degrees. Magnetic resonance imaging showed a high-intensity area on both T₁ and T₂-weighted images. The diagnosis was early epiphyseal closure. Varus osteotomy followed by callus elongation was done and although slight shortening remained, the valgus deformity was seen to be corrected at follow-up, 4 years after operation. Only five cases of idiopathic early closure of the distal femoral epiphysis have been reported in English and Japanese to date. All patients were female with closure of the lateral epiphyseal plate. The etiology in this case was unclear, but impairment of blood flow owing to hormonal deficiency or mechanical stress may be causes.

全身麻酔下に徒手整復した環軸関節回旋位固定の2例

静岡県立こども病院整形外科

増田和浩・芳賀信彦・滝川一晴

要 旨 発症後長期間が経過している環軸関節回旋位固定(atlanto-axial rotatory fixation, 以下 AARF)の2例に対して全身麻酔(以下全麻)下に徒手整復を行い, その後の固定により良好な結果が得られたので報告する. 症例1: 5歳, 男児, 誘因なく頸部右側屈, 左回旋位で固定状態となった. 発症後4週から持続介達牽引を行ったが改善しなかった. 発症後12週で全麻下に徒手整復を行い, その後ミネルパ型ギプスで4週間, 頸椎カラーで2週間の固定を行った. 症例2: 6歳, 女児. 頸部リンパ節炎発症後2週で頸部右側屈, 左回旋位で固定状態となり, 発症後4週からグリソン牽引を行ったが改善しなかった. 発症後10週で全麻下に徒手整復を行い, その後ハローベスト固定を8週間, フィラデルフィアカラー固定を4週間行った. 上記の2症例は, いずれも Fielding 分類ではII型に相当した.

はじめに

環軸関節回旋位固定(atlanto-axial rotatory fixation, 以下 AARF)は, 環軸関節が回旋位で固定され, いわゆる cock-robin position を呈する, 小児に多い疾患である. Fielding²⁾らは AARF を4つの型に分類している. 環椎の前方転位のないI型は, 自然治癒あるいは発症後早期の牽引治療により治癒し再発は少ない. しかし, 環椎の前方転位のあるII型やIII型では特に発症後の経過期間が長いと牽引療法が無効であることが多いが, こういった症例に対する治療方法は未だ確立されていない. 我々は介達牽引で症状改善が得られず, 全身麻酔(以下全麻)下徒手整復を行った Fielding II型の陳旧性 AARF 2例を報告する.

症 例

症 例 1: 5歳, 男児

主 訴: 斜頸位, 頸部可動域制限

現病歴: 1985年, 5歳4か月時に誘因なく頸部右側屈, 左回旋で固定状態となった. 発症後1か月時に前医にて持続介達牽引を2週間施行したが改善せず, 発症後3か月で当科を受診, 入院となった.

現 症: 頸部は右側屈 20~30°, 左回旋 30~40°でほぼ固定され, 自発痛はないが他動的な伸展および右回旋にて疼痛が出現した. 神経学的異常所見はなかった.

画像所見: 断層 X 線正面像では, 環椎外側塊と軸椎歯突起間の位置関係が非対称であった(図 1-a). 単純 X 線側面像で環椎歯突起間距離は 3.0 mm であった(図 1-b). CT では右側の環椎外側塊が前方転位しており, Fielding II型であった(図 1-c).

入院後経過: グリソン牽引を1週間行ったが効果はなかった. 発症後12週の時点で全麻下に約 30°の左側屈のみを加えたところ, クリックとともに整復され可動域制限が消失した. 整復後の単純

Key words: atlanto-axial rotatory fixation(環軸関節回旋位固定), manipulation under anesthesia(全麻下徒手整復), conservative treatment(保存的治療), torticollis(斜頸)

連絡先: 〒420-8660 静岡県静岡市漆山 860 静岡県立こども病院整形外科 芳賀信彦 電話(054)247-6251

受付日: 平成 15 年 8 月 26 日

a|b|c

図 1.

症例 1：整復前

a：断層 X 線正面

b：単純 X 線側面

c：単純 CT

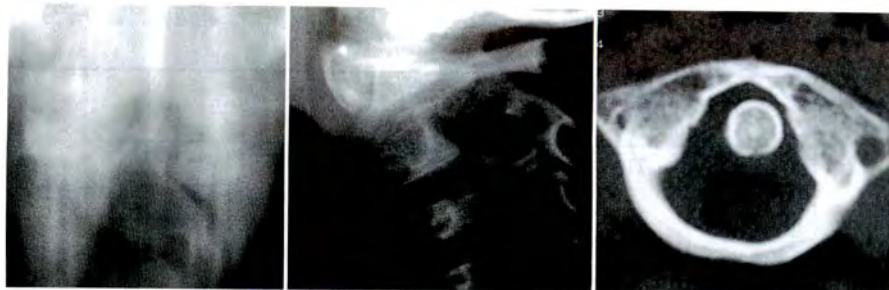


図 2. 症例 1：整復後正面 X 線像

X 線で環椎外側塊と歯突起の関係は左右対称となった(図 2)。ミネルパ型ギプスで 4 週間固定した後、頸椎カラーを装着した。カラー固定とした 2 週後に斜頸位が再発したが X 線では明らかな転位がなく放置した。以後徐々に斜頸位は軽快、1 年後には消失した。全麻下徒手整復後 2 年まで経過観察し、再発はなかった。

症 例 2：6 歳，女児

主 訴：斜頸位，頸部可動域制限

現病歴：2001 年，6 歳 5 か月時に頸部リンパ節炎発症後 2 週で右側屈，左回旋位で固定状態となった。発症後 1 か月時に前医にてグリソン牽引を試みたが，恐怖感から臥位がとれず発症後 2 か月で当科を受診，入院となった。

現 症：頸部は右側屈 30°，左回旋 10°で固定され，疼痛が強く他動的にほとんど動かせない。神経学的異常所見はなかった。

画像所見：単純 X 線側面像で環椎は軸椎に対して 5°前屈し，環椎歯突起間距離は 5.0 mm であった(図 3-a)。3 次元 CT では歯突起は左に偏位し，環椎は軸椎に対して 10°左回旋位にあり(図 3-b)，Fielding II 型であった。

入院後経過：意識下の牽引が不可能なため，発症後 10 週の時点で全麻下に徒手整復を行った。整



a|b

図 3. 症例 2：整復前

a：単純 X 線側面，b：3 次元 CT

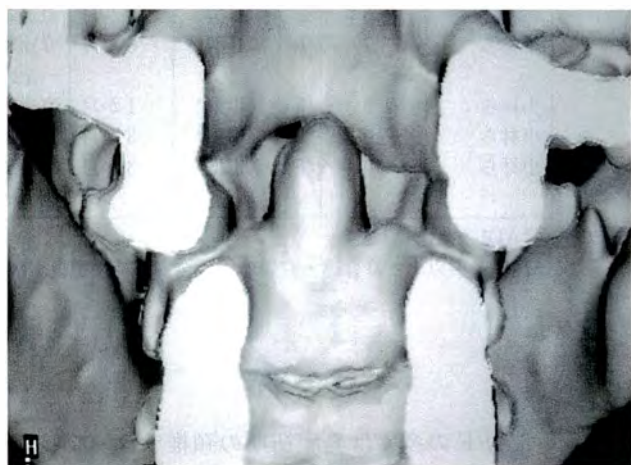


図 4. 症例 2：整復後 3 次元 CT

復操作は X 線透視下で行い，頸椎の屈曲に関しては術前機能撮影で得られた自動運動での最大屈曲位の 2/3 の角度までとするように心掛けた。明らかな整復感はなく中間位をとれた。整復後，単純 X 線で環椎の前屈は 0°に改善し，3 次元 CT では歯突起の位置は中央に位置し，環椎の軸椎に対する回旋は消失した(図 4)。整復位が得られたため，8 週間のハローベスト固定を行い，その後フィラデルフィアカラーを 4 週間装着した。カラー除去後 2 年まで経過観察し，再発はなかった。

表 1. 牽引以上の治療を行った症例で、Fielding 分類、経過の記載の十分なものに対する治療法、固定法および固定期間

文献	患者年齢 (歳)	性	Fielding 分類	発症後 経過期間	治療法	固定期間と固定法	結果
Johnson	11	M	I 型	0 日	介達牽引 1 週	ポリネックカラー 6 週	再発
塩川ら	5	F	I 型	2 日	全麻下徒手整復	ポリネックカラー 4 週	
塩川ら	7	F	I 型	4 日	全麻下徒手整復	ポリネックカラー 4 週	
Johnson	12	M	I 型	1 週	介達牽引 1 週	ポリネックカラー 6 週	
小林ら	10	F	I 型*	1 か月	① 直達牽引 2 週 ② 直達牽引 3 週	ポリネックカラー ポリネックカラー + 介達牽引 6 週	再発
小林ら	12	M	I 型*	1.5 か月	① 直達牽引 2 週 ② 介達牽引 3 週	ギプス固定 3 週 ポリネックカラー 6 週	
坂本ら	9	F	I 型	3 か月	介達牽引 3 週 → 直達牽引 2 週	① フィラデルフィア装具 4 日 ② ハローベスト 12 週	再発
山口ら	9	M	I 型*	14 週	介達牽引 → 全麻下徒手整復	ハローベスト 8 週 + ポリネックカラー 8 週	
Scapinelli	9	F	I 型	3.5 か月	全麻下徒手整復	ミネルバ型ギプス 2 か月	再発
星野ら	8	F	I 型	9 か月	介達牽引 3 週 → 全麻下徒手整復	介達牽引 3 週 → ギプス固定 3 週	
片山ら	7	F	II 型	5 日	全麻下徒手整復	3 日後に勝手に坐位をとり ② 介達牽引 5 週 + 頸椎カラー 3 週	
片山ら	6	F	II 型	5 週	介達牽引 6 週	直達牽引 2 週 + ハローベスト 5 週 + ポリ ネックカラー 8 週	
山口ら	7	F	II 型*	8 週	介達牽引 1 週 → 全麻下徒手整復		再発
坂本ら	6	F	II 型	3 か月	直達牽引 3 週	フィラデルフィア装具数日		再発
小林ら	7	F	II 型*	6 か月	介達牽引 3 週 → 全麻下徒手整復	ポリネックカラー 6 週	
小林ら	6	F	III 型*	1 か月	直達牽引 3 週	ポリネックカラー 3 週	再発
小林ら	9	F	III 型*	3 か月	介達牽引 6 週	ポリネックカラー 6 週	
小林ら	10	F	III 型*	3 か月	① 直達牽引 3 週 ② 観血固定	ギプス固定 6 週	

*ADI を参考に決定

注：牽引以上とは介達・直達牽引、全麻下徒手整復、観血固定を指す

考 察

AARF の多くは発症初期の頸椎カラーなどでの簡単な固定や介達牽引で治癒するが、これらに反応しなかったり、一度整復された後に再発する症例、あるいは発症後期間が経過して受診する症例がある。

このような発症時より治療開始までの時間が経過した症例の治療法として、直達牽引、全麻下徒手整復、後方固定手術が行われているが、後方固定術は可動域を減少させる治療法でもあり、前 2 者が無効であった場合に適応となる。全麻下徒手整復には、① 十分な矯正力が加えられる、② 臥床期間が短い、という利点があり、数例^[3)5)~7)12)13)15)]の報告がある一方で、Fielding²⁾、Lebwohl⁸⁾や Phillips¹⁰⁾は脊髄損傷や椎骨動脈への影響の危険を伴

うために行うべきでないとしている。直達牽引にはこういった危険を生じる可能性が少ないという利点があるが、Burkus¹⁾は直達牽引でも急に整復された場合には麻痺の危険があると述べ、覚醒下の愛護的な徒手整復を行っている。また直達牽引には臥床期間が長くなるという欠点があり、小児に多い本疾患では問題となる。

我々は脊髄損傷の予防のため、整復できない場合は無理をしないという条件で全麻下に徒手整復を行っている。症例 1 では屈曲を加えずに整復操作を行い、当時は小児に適合するハローベストが入手できなかったためギプス固定を行った。最近経験した症例 2 では、術前の頸椎機能撮影を参考に、操作中の頸椎屈曲範囲に制限を加え、脊髄損傷のリスクを回避できると考えた。この範囲で整復位が得られない場合は、ハローリングの装着に

とどめ、術後直達牽引を行う予定であった、今後
もこの方針で治療を行う予定であるが、更に脊髄
損傷のリスクを減らすためには、術中の脊髄モニ
タリングや術中CT・MRIが今後有用となる可能
性がある。

整復後の固定期間に関しては一致した意見がな
い。Fielding分類と整復後の経過の記載が十分
で、牽引治療あるいは全麻下徒手整復を行った報
告例を表1にまとめた。Fielding I型では固定期
間や固定方法と再発リスクに相関関係は無く、発
症後経過が3週間以上の長期にわたる例の再発が
多い¹²⁾。この理由としてはFielding²⁾らが述べてい
るように長期間経過例では環軸関節の周囲の靱帯
や関節包などの軟部組織が拘縮し、整復阻害因子
となっていることが考えられる。

Fielding II型・III型では再発例は固定期間が短
い傾向があり、片山⁶⁾らおよびPhillips¹⁰⁾らは整復
後4～6週間の、小林⁷⁾らは整復後6週間の固定が
必要と述べている。II型・III型のAARF発症時に
は環軸関節の周囲の軟部組織が損傷を受けている
可能性が高く、整復位保持のために一定期間以上
の固定が必要であると考え。今回の症例につい
ては、症例1はミネルバ型ギプス固定4週後に4
週間の頸椎カラー固定としたが再発した。症例2
は整復位が得られてから8週間のハローベスト固
定を行ったあとに4週間のフィラデルフィアカ
ラー固定を行い、再発していない。これらの結果
から、発症後長期間経過しているFielding II型以
上のAARFに対して整復後の再発を防止するた
めには、我々は少なくとも6週間以上の強固な固
定が必要であると考え。

文 献

- 1) Burkus JK, Deponte RJ : Chronic atlantoaxial rotatory fixation. Correction by cervical traction, manipulation, and bracing. J Pediatr Orthop 6 : 631-635, 1986.
- 2) 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.
- 3) 星野啓介, 坪内俊二ほか : 小児環軸関節回旋位固定の治療経験. 整形外科 53 : 1403-1405, 2002.
- 4) Johnson DP, Fergusson CM : Early diagnosis of atlanto-axial rotatory fixation. J Bone Joint Surg 68-B : 698-701, 1986.
- 5) Jones RN : Rotatory dislocation of both atlanto-axial joints. J Bone Joint Surg 66-B : 6-7, 1984.
- 6) 片山直樹, 森 健躬ほか : 小児の骨折を伴わない Atlanto-axial rotatory fixation について. 整形外科 32 : 121-128, 1981.
- 7) 小林慶二, 渡辺 良ほか : Atlanto-axial rotatory fixation について. 臨整外 18 : 439-447, 1983.
- 8) Lebowitz NH, Eismont FJ : Cervical spine injuries in children. In The Pediatric Spine (Weinstein SL ed), Raven Press, New York : 725-741, 1994.
- 9) Mihara H, Onari K et al : Follow-up study of conservative treatment for atlantoaxial rotatory displacement. J Spinal Disorders 14 : 494-499, 2001.
- 10) Phillips WA, Hensinger RN : The management of rotatory atlantoaxial subluxation in children. J Bone Joint Surg 71-A : 664-668, 1989.
- 11) 坂本吉弘ほか : 当科で経験した AARF 難治性症例についての検討. 整形外科と災害外科 50(1) : 73-77, 2001.
- 12) Scapinelli R : Three-dimensional computed tomography in infantile atlantoaxial rotatory fixation. J Bone Joint Surg 76-B : 367-370, 1994.
- 13) 塩川浩規, 徳山 満ほか : 環軸椎回旋位固定の治療経験. 中部日本整形外科災害外科学会雑誌 45(3) : 463-464, 2002.
- 14) Subach BR, McLaughlin MR et al : Current management of pediatric atlantoaxial rotatory subluxation. Spine 23 : 2174-2179, 1998.
- 15) 山口耕史, 林 信宏 : 保存治療が奏功した陳旧性環軸椎回旋亜脱臼. 日本パラプレジア医学会雑誌 13 : 102-104, 2000.

Abstract

Two Cases of Atlantoaxial Rotatory Fixation Manipulated under General Anesthesia

Kazuhiro Masuda, M. D., et al.

Department of Pediatric Orthopaedics, Shizuoka Children's Hospital

We report on two children with long-standing atlantoaxial rotatory fixation, in whom halter traction failed and manipulation under general anesthesia was successful. Patient 1 was a 5-year-old boy whose neck was fixed rotated to the right and tilted to the left for no apparent cause. Although the patient was treated by halter traction for two weeks, the dislocation was not reduced. Twelve weeks later, manipulation was done under general anesthesia. After reduction, a Minerva cast was applied for four weeks and a soft neck collar was worn for another two weeks. Patient 2 was a 6-year-old girl whose neck was fixed rotated to the left and tilted to the right following cervical lymphadenitis. Halter traction failed, so manipulation was done under general anesthesia ten weeks after the onset. After reduction, a halo-vest was used for eight weeks, followed by four weeks of Philadelphia collar fixation. These two cases were type II according to the Fielding and Hawkins classification.

Monteggia Fracture in Children —A Review of 30 cases—

T. P. Lam¹, B. K. W. Ng¹, R. F. Ma², J. C. Y. Cheng¹

¹Department of Orthopaedics and Traumatology, The Chinese University of Hong Kong,
Prince of Wales Hospital, Hong Kong SAR, China

²Department of Orthopaedics, Sun Yat Sen University of Medical Sciences,
Memorial Hospital, Hong Kong SAR China

Abstract Purpose : The aim of this study was to review the behavior and treatment results of Monteggia fracture in children.

Study Design : The charts and radiographs of patients with a Monteggia fracture who were younger than 16 years old were reviewed retrospectively.

Results : 33 patients were admitted with a Monteggia fracture, from 1995 to 1999. Of these 30 (90.9%) complete records and radiographs were reviewed. There were 22 boys and 8 girls, with an average age of 6.6 years (range 1.5 to 15.8 years). When the child was treated within 3 days after injury, all radial head dislocation could be successfully reduced by the close method except one with an intact annular ligament which prevented close reduction. The ulnar fracture was reduced by the close method in 20 cases, and by open reduction in 10 cases. 25 (83.3%) patients returned for clinical assessment. The average follow up was 4 years. The Bruce Scoring System was used to assess the injured elbow. 24 (96%) had excellent or good results, and 1 (4%) had fair results. The child with fair results had delayed treatment until 16 days after injury. 20 cases were treated with intramedullary K-wire fixation for the ulnar fracture with no significant complication.

Conclusions and Clinical Relevance : The most important factor for achieving good results with a Monteggia fracture is not to miss the diagnosis. Intramedullary K-wiring for the ulnar fracture is safe and effective. An excellent result is expected when a Monteggia fracture in children is treated promptly and appropriately.

Introduction

Monteggia first described a fracture in the ulna with concomitant dislocation in the radial

head. Conservative treatment with close reduction and casting has been considered to be the standard way to treat this injury³⁾⁶⁾⁷⁾. However, various authors have indicated that certain

Key words : Monteggia, Treatment

Address for Correspondence and Reprint Request : Dr. Jack C. Y. Cheng

Department of Orthopaedics & Traumatology The Chinese University of Hong Kong

5/F., Clinical Sciences Building Prince of Wales Hospital Shatin, N. T., Hong Kong, CHINA

Tel : (852)26322727 Fax : (852)26377889

E-mail:jackcheng@ort.cuhk.edu.hk

Study conducted at : The Prince of Wales Hospital, Hong Kong SAR, China



a|b

Fig. 1.

- a : The preoperative AP and lateral view of the injured elbow.
Monteggia Fracture in Children
—A review of 30 case
- b : The postoperative AP and lateral view of the same elbow treated with close reduction and intra-medullary K-wire fixation for the ulnar fracture.
Monteggia Fracture in Children
—A review of 30 case

Table 1. The Bruce Scoring System

Item	Maximum score
ROM=60-(% impairment×0.6)	60
Pain	30
Hyperextension 2 if <5, 1 if 5-10, 0 if >10	2
Loss of carrying angle 2 if <5, 1 if 5-10, 0 if >10	2
Appearance-patient's perception	2
Objective assessment of appearance	2
Radiological union	2

Monteggia lesions may not be amenable to non-operative treatment¹⁾²⁾. More aggressive treatment with open reduction and operative fixation may be required in some cases to ensure satisfactory outcome¹⁾⁴⁾⁵⁾.

This report describes the behaviour and treatment results of Monteggia fracture dislocations treated at our institute between 1995 and 1999.

Methods

This was a retrospective review of all children below 16 years of age admitted to the Prince of Wales Hospital of Hong Kong SAR, from 1995 to 1999, with a Monteggia fracture dislocation. The records and radiographs were examined. The demographic data were noted.

The treatment method of first choice for the radial head dislocation was close reduction, and if that failed, then treatment proceeded with open reduction. The ulnar fracture was reduced in a similar fashion followed by casting or internal fixation. The mode of internal fixation could be plating, lag screw fixation or intramedullary K-wiring (Fig. 1). The assessment for the treatment outcome used the Bruce Scoring System (Table 1) for the elbow injury.

Results

From 1995 to 1999, 33 patients were admitted to the Prince of Wales Hospital with a Monteggia fracture dislocation in the elbow. 30(90.9%) records and radiographs were reviewed.

The male to female ratio was 2.75 to 1. The average age was 6.6 (range from 1.5 to 15.8) years.

There were 17 patients Bado's type I, and 13 with Bado's type III fracture. Among these 30 patients, 27 patients (90%) could be treated with close reduction resulting in a stable radiocapitellar articulation. These 27 patients were all treated within 3 days after injury. One patient with early treatment needed open reduction for the radial head; the operative finding

Table 2. Results according to the Bruce Scoring System

Bruce Score	Result	number in Present series
96 to 100	excellent	23
91 to 95	good	1
81 to 90	fair	1
< = 80	poor	0

was that the annular ligament was intact and was blocking the radial head from getting back into the reduced position. The other 2 patients required open reduction for the radial head, and both of these had delayed treatment.

Concerning the ulnar fracture, 10 of the 30 cases required open reduction. A total of 20 cases received intramedullary K-wire fixation for the ulnar fracture with no significant complication.

25(83.3%)patients returned for a clinical assessment. The average follow-up duration was 48 months. Table 1 shows the Bruce Scoring System used. Table 2 shows the results according to the Bruce Scoring System. 24(96%)had excellent or good results. 1(4%) case with delayed treatment on Day 16 had fair results.

Discussion

Child Monteggia fracture dislocation can be satisfactorily treated with close reduction and casting. In fact, our series demonstrated that the radial head could be put back to the reduced position by the close method in 90% of cases.

However, operative treatment should be considered in certain situations especially when the ulnar fracture has been found to be unstable after reduction. In such circumstances, internal fixation should be performed. 20 cases in this series had been treated with intramedullary K-wiring, and this was shown to be a safe and effective way of fixing the ulnar fracture. The timing of treatment is important as far as the clinical outcome is concerned. If the patient is treated promptly and appropriately, the result can be expected to be satisfactory in most cases.

References

- 1) Dormans JP, Rang M : The Problem of Monteggia Fracture—Dislocations in Children. *Ortho Clinics of North America* **2122** : 251-256, 1990.
- 2) Fowles JV, Sliman N, Kassab MT, et al. : The Monteggia lesion in children. *J Bone Joint Surg* **65-A** : 1276-1283, 1983.
- 3) Letts M, Loch R, Wiens J : Monteggia fracture-dislocation in children. *J Bone Joint Surg* **67-B** : 724-727, 1985.
- 4) Olney BW, Menelaus MB : Monteggia and equivalent lesions in childhood. *J Pediatr Orthop* **9** : 219-223, 1989.
- 5) Ring D, Waters PM : Operative fixation of Monteggia fractures in children. *J Bone Joint Surg* **78-B** : 734-739, 1996.
- 6) Rockwood CA : Chapter title, In Smith AB (Ed.) *Fractures in children*, Lippincott. Philadelphia, pp 453-497, 1991.
- 7) Wiley JJ, Galey JP : Monteggia injuries in children. *J Bone Joint Surg* **67-B** : 728-731, 1985.

Management of Congenital Pseudarthrosis of the Tibia in Infants

— the Effect of Early Surgery on Achieving Union in
Pseudarthrosis and on Growth of the Limb—

Benjamin Joseph, V. V. J. Somaraju,

Sanath Kumar Shetty

Paediatric Orthopaedic Service, Kasturba Medical College

Abstract The study was undertaken to determine whether the results of surgical treatment for pseudarthrosis of the tibia in young children is so poor as to recommend that surgery be deferred till after three years of age. Radiographs and records were reviewed of twenty-six consecutive surgical patients with Crawford Type IV congenital pseudarthrosis of the tibia. Growth abnormalities in the tibia, fibula and in the femur of the affected limb at the time of presentation were identified. The outcome from treatment, in terms of achieved union in pseudarthrosis, refracture rate and limb length, in thirteen children treated before the age of three years was compared with those treated later.

Union in pseudarthrosis was achieved in 12(92%) of the 13 children treated before three years of age by excision of the pseudarthrosis, intramedullary rod insertion and dual onlay cortical bone grafting. Union was achieved in only 5 of 7 children who underwent the same procedure between 3 and 12 years of age. The extent of shortening in the limb at the time of surgery was least in those below three years of age. The limb length discrepancy remained unchanged in 11 children who had transarticular Rush rod insertion before the age of three years. Growth abnormalities in the fibula, tibia and in the femur were less pronounced and the rate of a re-fracture were not frequent in those treated early.

The study suggests that there is no need to defer surgery for pseudarthrosis of the tibia till the child is older than three years of age.

Introduction

Contrary to earlier reports, the problem of achieving union in congenital pseudarthrosis of the tibia does not appear to be insurmountable.

A recent review of 340 patients conducted by the EPOS from has found that union could be achieved in over 75% of instances¹⁵⁾³⁰⁾. The results of this multicenter study also suggested that the chances of achieving union in pseudar-

Key words : Congenital pseudarthrosis of the tibia, Onlay grafting, Intramedullary rod insertion Infants
All correspondence regarding this manuscript and request for reprint to be addressed to : Benjamin Joseph
Paediatric Orthopaedic Service, Department of Orthopaedics, Kasturba Medical College
Manipal, 576 119, Karnataka State, INDIA
Fax : +91 825 570062
E-mail:benjamin.joseph@kh.manipal.edu

throsis were lowest in children under the age of three years. Consequently, there has been consensus among the participants of that study that surgery should be avoided until after three years of age¹⁵⁾. Sharrard²⁴⁾ and Hardinge¹⁶⁾ have recommended deferring surgery till four years of age.

However, over the last 13 years we have treated 26 patients with established pseudarthrosis of the tibia and performed surgery on these children as soon as they presented to us. In 13 cases, we undertook surgery in children less than three years of age since we assumed that the sooner union was achieved, the less pronounced would be any growth abnormalities in the limb. In the light of the reservations for such early surgery expressed by the members of the EPOS study group, we felt we ought to evaluate the results of surgery in our children who were under three years of age, more closely.

The specific aims of the present study were to :

1. Determine the union rate in congenital pseudarthrosis in children treated under the age of three years.
2. Identify various growth abnormalities in the affected limb in children with congenital pseudarthrosis of the tibia, and determine whether these growth problems, including shortening, were less in children who were treated before the age of three years.

Material and methods

Case records and radiographs were reviewed of 30 consecutive patients with congenital anterolateral bowing of the tibia treated at this center, during the last 13 years . The patients

included 21 males and 9 females. The right side was involved in 13 patients, and the left was involved in 17. Cutaneous features of neurofibromatosis were evident in 26 patients. Two patients had radiological changes of fibrous dysplasia that were confirmed subsequently by biopsy.

Two patients were treated by bracing and did not develop pseudarthrosis. Of the remaining 28 patients who developed established pseudarthrosis of the tibia, two were lost to follow-up. The outcome of the remaining 26 patients with established Crawford Type IV pseudarthrosis⁹⁾ was analyzed in detail.

Twenty patients were skeletally immature when they presented for treatment, and thirteen of these children were less than three years old at the time of surgery.

The skeletally immature children underwent excision of the pseudarthrosis, internal fixation with an intramedullary rod and onlay cortical bone grafting. Bone graft was harvested from the subcutaneous surface of the opposite tibia in 19 children. At least two struts of cortical bone were placed alongside the pseudarthrosis site and no attempt was made to anchor the grafts to the tibia. Sheffield telescoping rods were implanted with the T-pieces in the proximal and distal tibial epiphyses in two patients. All the other skeletally immature children had an intramedullary Rush rod passed from the calcaneum across the subtalar and ankle joints into the tibia. In one child simultaneous limb lengthening was also undertaken.

The six skeletally mature patients were treated by compression at the pseudarthrosis site. Proximal metaphyseal lengthening of the tibia with the help of a monolateral external fixator was performed in four of these six

Table 1. Frequency of Primary Union in Pseudarthrosis of the Tibia after the Index Operation in 26 Patients treated at Different Ages

Age at surgery	n	Mean age at surgery (years)	Union after index operation	
			n	%
<3	13	1.93±0.65	12	92.3
3-12	7	6.82±2.14	5	71.4
>12	6	18.50±3.21	4	66.6

patients.

The children who were under three years at the time of surgery have been followed up for a mean period of 6.27 years(range 2 to 11.4 years). Children who at the time of surgery were between 3 and 12 years have been followed up for a mean period of 5.44 years(range 2 to 8.1 years). The sequential radiographs of each patient were studied to identify changes in length of the femur, tibia and fibula. Tibial, femoral and fibular length measurements were made with the help of grid films and expressed as percentage difference as compared to the normal side. The initial tibial length measurement was made from the immediate postoperative film and not from the pre-operative film in view of the bowing and angulation at the pseudarthrosis site before surgery.

Growth abnormalities were noted in the tibia such as abnormal inclination in the proximal tibial physis, bowing in the shaft of the tibia, alterations in the shape, and alignment in the distal tibial epiphysis. The length of the fibula, the position of the lateral malleolus based on Malhotra’s grading¹⁸⁾ and the presence of a fibular pseudarthrosis were noted.

The frequencies of these growth abnormalities were compared among the three groups of patients based on the timing of surgery *viz.* children under the age of three years, children between three and twelve years, and patients who were over twelve years of age, at the time of surgery.

The outcome of treatment in terms of achieving union in the pseudarthrosis, correction of deformities and equalization of limb length was compared among the groups. Eleven children who had a follow-up of more than five years were studied in greater detail to identify the alterations in growth, the frequency of any re-fracture, and any need for any secondary surgical procedure.

Results

Union rates

When the pseudarthrosis was united after the index operation, without the help of any supplementary procedure, it was referred to as “primary” union. If union occurred after some additional procedure then it was referred to as “secondary” union. The frequency of primary union was highest among children who were less than three years of age at the time of surgery(Table 1). The average time for union was 3.91±2.31(SD)months in children under 3 years, and 3.90±1.24(SD)months in children between 3 and 12 years. One supplementary bone grafting procedure was sufficient to obtain secondary union in the one child under three and in the two children between three and twelve years of age in whom primary union was not achieved. The pseudarthrosis remained un-united in two skeletally mature patients.

Re-fracture

A re-fracture at the site of the original pseudarthrosis occurred in two patients who were treated before the age of three years. One fracture occurred at three years after the primary surgery. In the other child, the re-fracture occurred at two years after the first Rush rod had been replaced with a longer rod. In both these instances of re-fracture, the implants also

Table 2. Extent of Shortening in the tibia in the immediate Postoperative Period and at Final Follow-up

Age at surgery	n	Mean initial shortening (%)	Range(%)	Mean final shortening (%)	Range(%)
<3 years	11*	5.26	1.2-18.5	5.71	0-11.5
3-12 years	7	17.58	0.9-35.8	18.34**	5.3-37
>12 years	6	43.53	32-57.5	19.05***	4.2-25.2

* : Initial shortening could not be measured in two cases since the radiographs of the normal tibia were not available

** : Limb lengthening performed on one limb

*** : Limb lengthening performed on four limbs

Table 3. Frequency of Growth Abnormalities in the Tibia, Fibula and Femur in Skeletally Immature Children with Congenital Pseudarthrosis of the Tibia

Growth abnormality	<3 years(n=13)		3-12 years(n=7)	
	At presentation	At follow-up	At presentation	At follow-up
Proximal tibial physeal tilt	0/13	0/13	2/7	2/7
Posterior bowing in the proximal third of the tibia	1/13	1/13	3/7	3/7
Ankle valgus	4/13	8/13	6/7	7/7
Proximal migration in the distal fibular physis	7/13	11/13	6/7	7/7
Fibular pseudarthrosis	7/13		6/7	
Fibular hypoplasia	6/13		1/7	
Femoral lengthening	5/13		6/7	
Femoral shortening	3/13		0/7	

failed. A repeat Rush rod implant with cortical bone grafting lead to union within four months in both these patients.

Both the children who had telescoping rods implanted, developed new pseudarthrosis at a more distal site. One of these children required three further operations to achieve union while in the other patient, a single bone grafting operation with the original rod in situ was sufficient to facilitate union.

Re-operation for rod exchange

The rush rod recedes into the distal half of the tibia as the child grows. At this stage the

short rod was removed and a longer rod was inserted in eight children who were under three at the time of initial surgery and in two children initially treated between three and twelve years of age. In two instances, rod exchange was possible without having to osteotomise the tibia. However, in eight patients the tibia had begun to bow just proximal to the rod, and an osteotomy was required to facilitate rod exchange. Autogenous cortical bone graft re-harvested from the contralateral tibia was placed around the osteotomy site in these cases. Union of the fresh osteotomy occurred within a

mean period of 3.8 months. The mean number of operations(including the index operation) performed per patient was 2.15 in children who were under three years and 1.7 in those who were between three and twelve years at the time of the index operation.

Limb length inequality

The degree of shortening in the affected tibia was least in children who were treated before the age of three years, and the shortening remained virtually unchanged till the final follow-up(Table 2). In 4 of the 13 children who were less than three years of age, the extent of tibial shortening gradually became reduced over time. In one child, the shortening remained virtually unchanged for more than three years. Tibial shortening increased in the remaining patients. Among children who were between 3 and 12 years of age at the time of the index operation, a spontaneous reduction in tibial shortening was noted in only one patient. In five children the shortening increased modestly. In one child, limb lengthening was done at the time of initial grafting and rod implantation. Though almost complete equalization of limb lengths had been achieved at the time, the residual shortening in the tibia at skeletal maturity was 26%.

Since the follow-up periods varied from patient to patient, the alteration in limb length was calculated as the alteration in length per year. The mean alteration in length of the tibia, per year was a 0.4% reduction in limb length discrepancy per annum in children treated under three years of age, and a 0.69% increase in limb length discrepancy per annum was noted in children treated between three and twelve years of age.

Growth abnormalities of the limb :

Growth abnormalities in the tibia, fibula and femur were more frequently seen in children treated later(Table 3).

Discussion

The results of the present study challenge the view expressed by the members of the EPOS study group that it is difficult to achieve union of pseudarthrosis in children under the age of three years. Not only was union achieved in most children under three years of age, but the primary union rate of 92% was one of the highest reported in the literature¹⁾⁻⁸⁾¹⁰⁾⁻¹⁷⁾¹⁹⁾⁻³⁰⁾. What was even more interesting was that in the present study, the union rate in children under the age of three years was higher than that obtained in older children. On the other hand, Boero et al.⁷⁾ had abysmally poor results in children less than five years of age, with a union rate of 14%, while they had 86% success in older children. Ghanem et al. also reported very poor results in young children¹³⁾. What could be the reason for such conflicting results? The method of treatment adopted by those authors was the Ilizarov technique. In contrast, our operative approach entailed excision of the pseudarthrosis, intramedullary nailing and autogenous cortical bone grafting. Grill et al.¹⁵⁾ highlighted the problems of applying the Ilizarov apparatus to young children and suggested that these factors may have contributed to their poor results. With the technique we employed, no such problems were encountered. The rationale of the use of cortical graft rather than cancellous graft¹⁷⁾, and the benefit of the insertion of an intramedullary rod, has been noted in previous studies²⁾³⁾⁵⁾⁶⁾¹²⁾¹⁷⁾. The high rate of union achieved in the present study and in other

earlier reports²⁾³⁾⁶⁾¹²⁾¹⁷⁾ do not support the view expressed by the EPOS study group that bone grafting and internal fixation methods were of little value for this condition¹⁵⁾.

The present study shows that union can be achieved in young children by bone grafting and intramedullary rod fixation. However, as Weintraub and Grill³⁰⁾ emphasized, "viewing the healing of the pseudarthrosis alone as a surgical issue underestimates many other problems that affect the outcome". We endorse this view and feel that it is imperative that other problems such as growth abnormalities in the tibia and fibula, which are associated with the condition, are also addressed.

Limb length inequality encountered in pseudarthrosis of the tibia may be due to inherent growth abnormalities seen in this condition or due to the ill effects of treatment.

Comparison of the length of the limb at commencement of treatment, shows that the longer the pseudarthrosis had untreated remained un-united, the greater the extent of shortening in the tibia. This observation justifies our approach to early intervention. However, does early surgery in any way hamper the subsequent growth of the limb? The treatment adopted for managing skeletally immature children in this study entailed transfixing the distal growth plate of the tibia with an intramedullary rod. Damage to the growth plate either while passing the reamer or the rod at the time of surgery, and the retention of the rod for several years post-operatively might adversely affect the growth plate resulting in progressive growth retardation. However, the present study showed that in children who were followed up for over five years, a smooth Rush rod inserted from the calcaneum across the distal tibial

growth plate did not result in any progressive shortening in the limb. The percentage shortening in the limb remained virtually unchanged in some of these patients, while in others there was an actual reduction in the limb length inequality. On the other hand, the two children who underwent Sheffield telescoping rod implantation did show progressive shortening indicating that the growth plate was damaged. Both these patients had the telescoping rod inserted from the ankle joint.

Yet another important problem in the management of congenital pseudarthrosis in the tibia is the tendency for a refracture after union. The frequency of a refracture following rod implantation was not unduly high in those children who were treated before the age of three years.

The need for a re-operation again was not appreciably greater in children treated before three years of age. The main reason to re-operate was for rod exchange. We believe that it is prudent to retain an intramedullary rod till skeletal maturity as an internal splint to minimize the risk to a re-fracture. The fact that a sizeable proportion of children showed a tendency for bowing in the tibia as they outgrew the initial intramedullary rod indicated that the risk to a refracture was very real. If rod exchange could be performed before bowing in the tibia occurred, then the need for osteotomy of the bone might be avoided. This would reduce the morbidity of the re-operation. We opted to perform autogenous bone grafting at the time of rod exchange whenever an osteotomy was needed as we felt that union might not be achieved without the bone graft.

The higher frequency of other growth abnormalities such as abnormal physeal inclination,

posterior bowing in the proximal tibia, and abnormalities in the distal fibular physis noted in older children suggested that all these abnormalities developed over a period of time in children with pseudarthrosis. It would follow that the sooner the union was achieved, then the less would be the chance of these growth abnormalities developing.

In conclusion, the frequency of union was higher, the shortening in the limb was less and associated growth abnormalities were less frequent in children with congenital pseudarthrosis of the tibia who were treated before the age of three years. In the light of these results we see no justification in deferring surgery for pseudarthrosis of the tibia till four years of age. However, in these young children we recommend that the procedure to adopt is excision of the pseudarthrosis, cortical bone grafting and intramedullary rod implantation in preference to the Ilizarov technique since the latter procedure has been reported to have poor results in young children⁷⁾⁽¹³⁾⁽¹⁵⁾⁽³⁰⁾.

References

- 1) Andersen KS : Congenital pseudarthrosis of the leg : late results. *J Bone Joint Surg(Am)* **58-A** : 657-662, 1976.
- 2) Anderson DJ, Schoenecker PL, Sheridan JJ, Rich MM : Use of an intramedullary rod for the treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia. *J Bone Joint Surg(Am)* **74-A** : 161-168, 1992.
- 3) Baker JK, Cain TE, Tullos HS : Intramedullary fixation for congenital pseudarthrosis of the tibia. *J Bone Joint Surg(Am)* **74-A** : 169-178, 1992.
- 4) Bassett CAL, Caulo N, Kort J : Congenital "pseudarthroses" of the tibia : treatment with pulsing electromagnetic fields. *Clin Orthop* **154** : 136-149, 1981.
- 5) Baw S : The transarticular graft for infantile pseudarthrosis of the tibia : a new technique. *J Bone Joint Surg(Br)* **57-B** : 63-68, 1975.
- 6) Bitan F, Rigault P, Padovani, Touzet Ph : Congenital pseudarthrosis of the tibia in childhood : results of treatment by nailing and bone graft in 18 cases. *Fr J Orthop Surg* **1** : 331-339, 1987.
- 7) Boero S, Catagni M, Donzelli O, Fachini Frediani PV : Congenital pseudarthrosis of the tibia associated with neurofibromatosis-1 : treatment with Ilizarov device. *J Pediatr Orthop* **17** : 675-684, 1997.
- 8) Boyd HB : Congenital pseudarthrosis : treatment by dual bone grafts. *J Bone Joint Surg* **23** : 497-515, 1941.
- 9) Crawford AH : Neurofibromatosis in children. *Acta Orthop Scand Suppl* **218** : 1-60, 1986.
- 10) Dormans JP, Krajchich JJ, Zuker R, Demuyck : Congenital pseudarthrosis of the tibia : treatment with free vascularised fibular grafts. *J Paediatr Orthop* **10** : 623-628, 1990.
- 11) de Boer HH, Verbout AJ, Nielsen HKL, van der Eijken JW : Free vascularized fibular graft for tibial pseudarthrosis in neurofibromatosis. *Acta Orthop Scand* **59** : 425-429, 1988.
- 12) Fern ED, Stockley I, Bell MJ : Extending intramedullary rods in congenital pseudarthrosis of the tibia. *J Bone Joint Surg(Br)* **72-B** : 1073, 1990.
- 13) Ghanem I, Damsim IP, Carlzioz H : Ilizarov technique in the treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia. *J Pediatr Orthop* **17** : 685-690, 1997.
- 14) Gilbert A, Brockman R : Congenital pseudarthrosis of the tibia : long-term follow-up of 29 cases treated by micro vascular bone transfer. *Clin Orthop* **314** : 37-44, 1995.
- 15) Grill F, Bollini G, Dungal P give in full : Treatment approaches for congenital pseudarthrosis of tibia : results of the EPOS multicenter study. *J Pediatr Orthop-B* **9** : 75-89, 2000.
- 16) Hardinge K : Congenital anterior bowing of the tibia : the significance of different types

- in relation to pseudarthrosis. *Ann R Coll Surg Eng* **51** : 17-30, 1972.
- 17) Joseph B, Mathew G : Management of congenital pseudarthrosis of the tibia by excision of the pseudarthrosis, onlay grafting and intramedullary nailing. *J Pediatr Orthop-B* **9** : 16-23, 2000.
 - 18) 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.
 - 19) McFarland B : Pseudarthrosis of the tibia in childhood. *J Bone Joint Surg (Br)* **33-B** : 36-46, 1951.
 - 20) Paley D, Catagni M, Argnani F, Prevot J, Bell D, Armstrong P : Treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia using the Ilizarov technique. *Clin Orthop* **280** : 81-93, 1992.
 - 21) Paterson DS, Simonis RB : Electrical stimulation in the treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia. *J Bone Joint Surg (Br)* **67-B** : 454-462, 1985.
 - 22) Pho RWH, Levack B, Satku K, Patradul A : Free vascularised fibular graft in the treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia. *J Bone Joint Surg (Br)* **67-B** : 64-70, 1985.
 - 23) Plawewski S, Carpentier E, Lascombes P, Prevot J, Robb JE : Treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia by the Ilizarov method. *J Pediatr Orthop* **10** : 786-790, 1990.
 - 24) Sharrard WJW, Chapter Title. pp 441-459, In Editor AA. *Paediatric Orthopaedics and Fractures* Vol. 1, 3rd Edition, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1993.
 - 25) Simonis RB, Shirali HR, Mayou B : Free vascularised fibular grafts for congenital pseudarthrosis of the tibia. *J Bone Joint Surg (Br)* **73-B** : 211-215, 1991.
 - 26) Sofield HA : Congenital pseudarthrosis of the tibia. *Clin Orthop* **76** : 33-42, 1971.
 - 27) Sutcliffe ML, Goldberg AAJ : The treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia with pulsing electromagnetic fields : a survey of 52 cases. *Clin Orthop* **166** : 45-57, 1982.
 - 28) Uchida Y, Kojima T, Sugioka Y : Vascularised fibular graft for congenital pseudarthrosis of the tibia : long term results. *J Bone Joint Surg (Br)* **73-B** : 846-850, 1991.
 - 29) Weiland AJ, Weiss A-PC, Moore JR, Tolo VT : Vascularised fibular grafts in the treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia. *J Bone Joint Surg (Am)* **72-A** : 654-662, 1990.
 - 30) Wientroub S, Grill F. Editorial : European Pediatric Orthopaedic Society multicenter study of congenital pseudarthrosis. *J Pediatr Orthop-B* 1-3, 2001.

Distal Quadricepsplasty for Isolated Contracture in the Quadriceps in Children

Phan Duc Minh Man, Phen Quoc Vu

Center for Traumatology and Orthopaedics

Abstract Purpose : Evaluation of distal quadricepsplasty using the Z technique for improvement in flexion of the knee in isolated contracture in the quadriceps in children.

Methods : From 1990 to 2000, we have performed this technique on forty-two cases of a stiff-knee, involving thirty-two children. The procedure consisted of a plasty Z technique between the rectus femoris tendon and the vastus intermedius muscle, and expansion in the vasti on both the sides of the patella. Then, we released any remaining adhesions and flexed the knee to more than 120°. After treatment, the knee was immobilized at about 60 degrees, and a splint was worn usually for 2 to 3 weeks for exercises.

Results : Their mean ages were 8.9 years(range four to fifteen years)and the average duration of the contracture prior to operating was 6.4 years(range three to ten years). There were 3 cases being with superficial infection due to skin necrosis. At a mean of three years(range one to six years) after the operation, the clinical results for thirty-two knees involving twenty-eight patients were analyzed :

Restored flexion of the knee : >120° (8 cases), 60-120° (20 cases) and <60° (2 cases)

Average extension lag 24.5°

One case presented swelling at the knee at 4 years after the operation due to walking long distances.

Function : good walking and running in 23 patients(82.1%), with 20 of these with 60-120° ; flexion of knee and limp gait and weak running in the other 5 patients(17.9%).

In those between 7 and 11 years old(12 cases), good function was achieved in all at 3 to 5 months after the operation.

Conclusion : This technique was simple in practice and can be successfully applied to young patients 7 to 11 years old, and can restore flexion of knee up to 120°.

Contracture in the quadriceps femoris muscle in children leading to limitation in flexion of the knee is now usually only seen in poor or developing countries¹⁰⁾¹¹⁾. Its cause may be congenital contracture as in congenital torticollis¹⁾⁻⁵⁾¹⁴⁾ or

acquired as in ischemic myositis⁴⁾⁶⁾⁹⁾¹¹⁾ or traumatic myositis¹⁰⁾¹³⁾. We further suspect many are related to injections into the muscle which are now happening in Asian countries where they often use intramuscular injections of drugs

into the thigh for new-born children¹⁰⁾¹¹⁾. This condition results in children who have an unstable quadriceps gait and are unable to squat. This makes functional activities difficult such as moving around the rice fields or on the rough roads as well as toileting¹⁰⁾.

Although Hněvkovský(1961) was the first to describe this condition, it was Gunn(1964) who first reported the comedation between the disease and intramuscular injections. Injections of drugs(antibiotic, vit K...) into the thigh caused progressive fibrosis similar to compression in the muscle bundles and capillaries in Volkmann syndrom, and then there was a delay between the injection and the contracture of up to several years⁶⁾⁹⁾.

In the literature, there are three techniques reported for treating this condition : proximal release in the quadriceps(Sengupta, Judet)¹⁾⁷⁾, release in the fibrosis(Thompson)¹⁾⁸⁾¹³⁾ and distal quadricepsplasty(Payr)⁷⁾¹⁰⁾¹²⁾. In this paper, we present a study of using distal quadriceps plasty with the Z technique between the rectus femoris and the vastus intermedius. There is little physiotherapy in the provinces to conservatively improve knee flexion. Therefore we employed surgery to gain a range of knee flexion $>100^{\circ}$ to assist squatting and improve function¹⁰⁾.

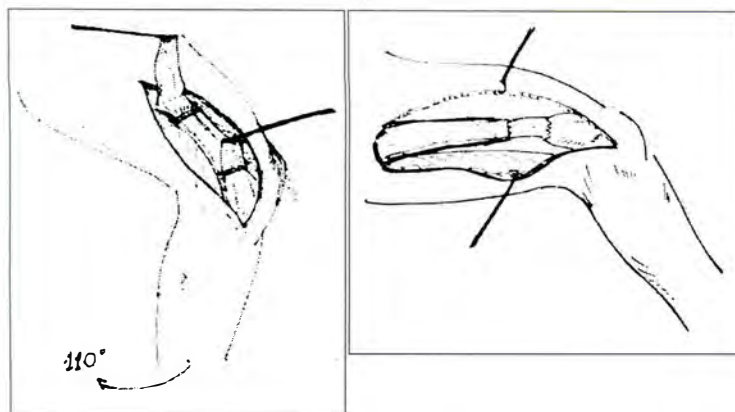
In this paper we present a follow-up study aiming to evaluate the distal quadriceps plasty with Z technique for the improvement in knee flexion. Thirty-two children presenting forty-two stiffknees were studied. Most of the children had received intramuscular injections in the thigh. A minimum follow-up of one year after surgery was a prerequisite for inclusion into this study.

Methods

From 1990 to 2000, this technique was routinely employed in children presenting stiff-knee. In this paper, we have retrospectively studied forty-two stiff-knees in thirty-two children, who had been followed for at least one year after surgery. Of these, 29 children had total stiff-knee(with a range of motion between 0 and 5°) and 3 children with incomplete stiff-knee(with a range of motion between 0 and 25°). No child presented genu recurvatum. Their mean age was 8.9 years (range four-fifteen years), and the average duration of the knee flexion contracture prior to surgery was 6.4 years(range three-ten years). From their medical history, we noted intramuscular injection in the newborn(in 25 children), femoral fracture(in 3 children) and unknown etiology(in the other 4 children). We only practised this procedure when we made an incision through the skin and confirmed fibrosis in the rectus femoris muscle.

Functional evaluation included the range of motion, the walking gait, the distance the patient could walk, the ability to run, the ability to squat, and presentation of any pain or other complication. Any patient with a stiff-knee and deformity in the articular surface or any association with patella dislocation was excluded from this study.

The results from the operation were evaluated according to Mukherjee's classification with modifications. The results of the operation were classified as good(Group A) when the arc of active flexion-extension of the knee was between 90 and 120 degrees and the extension lag was under 25 degrees with normal walking, as fair (Group B) when the arc of active flex-



a|b

Fig. 1.

- a : Detach the rectus femoris from patella insertion, and cut the vastus intermedius at a point at a distal third of the thigh, then divide the expansions of the vasti on both sides of the patella, sufficiently to achieve flex knee to more than 110°.
- b : Quadriceps was lengthened by suturing the rectus femoris to the distal end of the vastus intermedius at 60° knee flexion.

ion-extension was between 60 and 90 degrees and the lag extension was larger than 25 degrees with or without slight limp, or as poor (Group C) when motion of knee was less than 60 degrees. Any patient with significant limp gait was classified as Group C. We also analysed the extent to which any extension lag affected the flexion of the knee and walking gait.

The procedure : An anterior longitudinal incision is made through the skin and superficial fascia from the distal third of the thigh to the distal pole of the patella. The deep fascia is divided along each side of the rectus femoris muscle and vastus intermedius from the proximal end of the skin incision to the patella, and these muscles are isolated from the vasti medialis and lateralis. Then the anterior part of the knee capsule is divided, including the lateral expansions of the vasti on both sides of the patella, far enough to overcome their contracture. In the next step, a z plasty is made between the rectus femoris tendon and the vastus intermedius, so the proximal transverse limb is in the position of the distal third of the vastus intermedius (conjunct tendon-muscle), and the distal transverse limb is in the position of the conjunction rectus femoris tendon and patella (Fig. 1-a). At this point, the knee is slowly flexed to 120 degrees, and any remaining intraarticular adhesions are released. In the Final step, the proximal stump of the divided

rectus femoris tendon is sutured to the distal stump of the vastus intermedius, with knee joint at 45-60 degrees flexion (Fig. 1-b). A tourniquet is not necessary during this procedure but complete hemostasis is essential before wound closure. Postoperatively, the knee is immobilized using a splint at 60 degrees flexion for 2 to 3 weeks, after which the splint is worn for active quadriceps exercising. If the child is very young, the child is encouraged to practise active exercises during play and to wear the splint only at night.

Results

Most patients recovered significant flexion in the knee, compared with the preoperative condition. All were able to walk unassisted without ambulatory aid at three months after surgery. However, the majority had a slight limping gait that continued for more than six months and then decreased gradually to become normal walking in most (25/32 cases) of them by one year postoperatively. The remaining seven of the thirty-two children continued to present limping gait. Two of these recovered normal walking later, and there were only five with permanent sequelae, consisting of one case with secondary skin infection and needing to keep the flexion splint in 30° for 4 weeks for healing the wound. Another case had Turner syndrome and could not exercise unassisted. The other

Table 1. Correlation between arc of flexion-extension and age

	Age			number of cases
	3-6 ys old	7-10 ys old	11-14 ys old	
Group A	4 knees	6 knees	0 knees	10
Group B	4 knees	9 knees	7 knees	20
Group C	1 knee	0 knees	1 knee	2

Table 2.

Case	Age	Sex	Prior duration with stiff-knee (years)	Etiology ¥	Range of motion Postop‡ (R L)		Duration of Follow-up (years)	Results Group	Walking Gait
1.	8	F	6	Fr	0-35-150	0-35-150	4	A	Normal
2.	8	F	6	UE	0-15-130		2	B	Normal
3.	10	M	6	Inj	0-10-100		2	B	Normal
4.	9	M	8	Inj	0-15-160		2	A	Normal
5.	9	M	5	Inj	0-10-150		2	A	Normal
6.	12	F	8	Inj	0- 0- 50		2	C	Limp
7.	13	F	8	Inj	0-15- 80		1	B	Normal
8.	11	M	10	Fr	0-10- 90		4	B	Normal
9.	11	F	10	Inj		0-20-120	4	B	Normal
10.	12	F	12	Inj	0-30-150		4	B	Limp
11.	4	F	3	Inj	0-25-140	0-20-120	4	B	Normal
12.	6	F	5	Inj	0-15-150	0-25-145	5	A	Limp
13.	10	F	5	Fr	0-20-140		1	A	Normal
14.	6	M	6	Inj		0-10-150	1	A	Normal
15.	5	M	5	UE		0-10- 90	1	B	Normal
16.	4	F	4	Inj	0-10-150	0-10-150	4	A	Normal
17.	4	F	4	Inj	0-25-145	0-30-145	4	B	Normal
18.	4	F	4	UE	0-20-130		4	B	Normal
19.	10	M	6	Inj		0- 0-110	4	B	Normal
20.	9	M	5	Inj		0-20-120	2	B	Normal
21.	7	M	6	Inj	0-10-145		6	A	Normal
22.	8	F	8	Inj		0-20-150	6	A	Normal
23.	4	M	4	UE†	0- 0- 50		3	C	Limp
24.	13	F	6	Inj	0-30-120		6	B	Normal
25.	7	M	5	Inj	0-20-130		4	B	Normal
26.	10	M	8	Inj	0-25-145		2	A	Normal
27.	9	M	5	Inj		0- 0- 90	5	B	Normal
28.	14	M	7	Inj	0-10-140		3	A	Limp

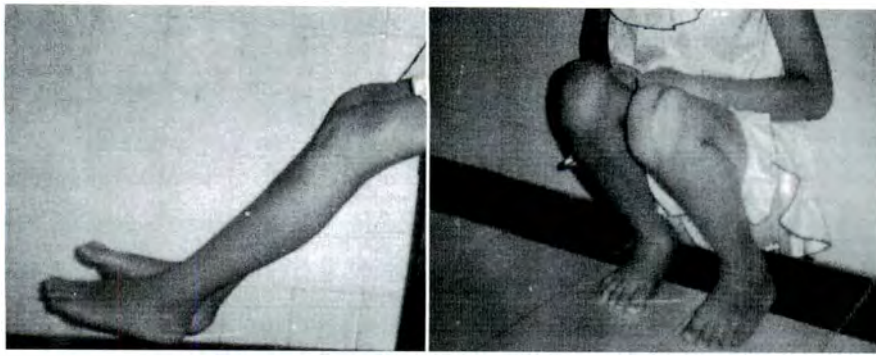
†Patient with Down's syndrome

‡Result evaluated on the operated knee(R=right, L=left)

¥Etiology : Fr=Fracture, Inj=Injection, UE=unknown Etiology

cases had only slight limping gait, and were in Group A. Functional follow-up was continued over the next years with some cases, and 12 children returned to hospital for a final follow-up examination. The other 16 children received a final follow-up examination when we visited and saw them at their houses, or final evaluation

was based on the answers to questions that we sent to them if we could not meet them. The remaining 4 children were excluded from this study because they had been followed for less than one year at the time of this study, though they showed good walking and fair squatting at that time.



a|b

Fig. 2.

- a : Case 1, At 4 years postoperatively, with an extension-lag of 35°.
- b : patient can squat completely and walk normally. This patient later developed knee swelling at 4 years after the operation,



a|b

Fig. 3.

Case 12, stiff knee Bilateral, group A, followed for 5 years, walking with a slight limp gait.

It is important to note that Z plasty with full knee flexion of more than 120° may result in weakened muscle strength(demonstrated with high extension lag), and this result happened in Group A with 6/10 cases and most of these felt weak running a short distance.

This procedure may be not ideal for use in developed countries because its outcome is less effective than other surgical interventions. However, within the constraints of the health care provision in Vietnam, it resulted in functional improvement for patients in our care as well as bringing practical benefit for children living in the difficult socioeconomic situation prevailing in Vietnam.

Conclusion

This technique is simple in practice, effective and maybe best applied to patients at 7-11

years old and to those who cannot receive physiotherapy. It is successful in restoring knee flexion up to 120° for these patients. If more than 120° is attempted then there is some risk to the resulting quadriceps strength.

There were 28 children who had an average follow-up of 3 years(range 1 to 6 years). At this mean of three years, the clinical results for thirty-two knees, of the twenty-eight patients, were analyzed :

No child felt pain in the knee when standing up, walked a long distance, or ran a short distance.

Complication : There were 3 cases of infected skin due to necrosis, and one of these presented recurrent stiff-knee with under 60 degrees flexion.

The Force of the quadriceps muscle was normal when standing on the operated leg.

However, those cases with good squatting ability could not walk a long distance of more than one kilometer.

Restored flexion of knee : Group A (10 knees), Group B (20 knees), and Group C (2 knees). In Group A, there were 6 knees (in 3 children) being able to squat totally and stand up themselves. All of these were 7-10 years old (Table 1). Some (6/10 cases) of these had knee flexion over 120 degrees, related to high extension lag (Table 2).

The average extension lag at one year postoperatives was 24.5°. There were six cases that presented an extension lag greater than 25 degrees, and all of these recovered normal walking but felt weak when running more than one kilometre.

One child in Group A complained of knee swelling that developed at 4 years postoperatives caused by a walking long distances, but was able to squat totally (Fig. 2).

No case presented recurrent stiff-knee or postoperative decrease in the arc of active flexion-extension of the knee at final follow-up.

Function : good walking and running were observed in 23 children (82.1%). In this group, there are 20 cases belonging to Group B (flexion 60-120°) and 3 cases belonging to Group A. However, these three cases continued to present slight limping gait during rapid walking or running. There were 5 children (17.9%) with persistent limping gait and weak running skills ; 17.9 with 3 children in Group A, and 2 in Group C (Fig. 3).

Results differed according to age : Those children in the 7-10 years old group (9 cases) had good function during the 3 to 5 months postoperatively, and the number of cases with

good results (8/9) were better than in the other age groups (Table 1).

Discussion

The presented technique restored knee flexion >90 degrees in most patients to help them move easily on rugged ground as well as improve toileting in the province (82.1%) (Table 1). Although they could run and stand on the operated leg, they demonstrated slight weakness in the leg after walking long distances. This could be due to lack of postoperative therapy in the form of a strengthening programme. However, most reported a functional improvement postoperatively.

One disadvantage observed was extension lag (average 24.5 degrees) and only seen in Group A (Table 1) due to lengthening the quadriceps too much aiming to achieve full knee flexion. But this only affected the gait significantly when children practised rapid walking or played sports.

In our series, one child received the procedure for both legs and was able to squat totally, but developed intraarticular fluid collection in one knee after walking long distances, found at 4 years postoperatively (Case 1). This was treated by fluid removal and a period of rest. This sign may be predictive of early arthrosis from weakness in the quadriceps after lengthening.

In our experience, the ideal age at which to perform this technique was between 7-11 years. In our series, this age range was found to give better knee function at 7-11 years old than at any other age. We suggest this was probably due to these patients being able to exercise postoperatively which resulted in improvement in quadriceps strength, as well as their average duration of knee flexion contracture prior to

surgery was not long (Table 1).

References

- 1) Crenshaw AH : Campbell's Operative Orthopaedics, Mosby, St. Louis, 769-771, 1998.
- 2) FNK TJ, Barrett AM : Vastus Intermedius Contracture in Early Childhood. J Bone Joint Surg **43-B** : 326-334, 1961.
- 3) Gammie WEP, Taylor JH, Urich H : Contracture in the Vastus Intermedius in children. J Bone Joint Surg **45-B** : 370-375, 1963.
- 4) Gunn DR : Contracture of the quadriceps muscle. J Bone Joint Surg **46-B** : 492-497, 1964.
- 5) Hnevkovsk YO : Progressive fibrosis of the Vastus Intermedius muscle in children. J Bone Joint Surg **43-B** : 318-325, 1961.
- 6) Jackson AM, Hutton PA : Injection-induced contractures of the quadriceps in childhood. J Bone Joint Surg **67-B(1)** : 97-102, 1985.
- 7) Judet R, Judet J, Lagrange J : Une technique de libération de l'appareil extenseur dans les raideurs du genou. Mém Acad Chir **82**(29-30) : 944-947, 1956. (in French)
- 8) Hesketh KT : Experiences with the Thompson Quadricepsplasty. J Bone Joint Surg **45-B** : 491, 1963.
- 9) Lloyd-Roberts GC, Thomas TG : The etiology of quadriceps contracture in children. J Bone Joint Surg **46-B** : 498-502, 1964.
- 10) Man Phan Düc Minh : Traitement de la raideur du genou en extension chez l'enfant, mémoire Traumatologie—Orthopédie, 1994 (in French)
- 11) Mukherjee PK, Das AK : Injection fibrosis in the quadriceps femoris muscle in children. J Bone Joint Surg **62-A(3)** : 453-456, 1980.
- 12) Nicoll EA : Quadricepsplasty. J Bone Joint Surg **45-B** : 483, 1963.
- 13) Thompson TC : Quadricepsplasty to improve knee function. J Bone Joint Surg **26** : 366, 1944.
- 14) William PF : Quadriceps contracture. J Bone Joint Surg **50-B** : 278-284, 1968.

Complications in Leg Lengthening over an Intra-medullary Nail : Review of 25 procedures in 20 patients

Song H-R., Mattoo R.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine,
Gyeong-Sang National University, Chinju, Republic of Korea

Abstract : We have performed leg lengthening in 10 femoral and 15 tibial segments over an intra-medullary nail in 20 patients to decrease external fixation time, and to reduce the risk to malalignment or refracture. Bilateral tibial lengthening was performed in 5 cases for familial short stature. The median lengthening achieved was 4.9(3-10)cm, and the median external fixation time was 148(76-390) days, with a Healing Index of 30.2 days/cm. The procedure was accompanied by a few complications common to lengthening, most of which were effectively managed during the treatment period. We found axial deviation in 3 lengthened segments, but no refracture was encountered in the entire series. Intramedullary nail infection occurred in 3 cases, each managed by nail removal, fixator reassembly and treatment of infection. We concluded that this method was superior to the conventional lengthening using an external fixator, allowing early rehabilitation, reducing axial deviation and minimizing the risk to refracture. However, the risk to deep intramedullary infection necessitated care throughout the treatment period.

Introduction

Limb length discrepancy is a common problem, and many methods have been described to achieve correction. After the introduction of the Ilizarov method of equalizing the extremities, leg lengthening by distraction osteogenesis has been widely used in both children and adults especially in patients with congenital disturbance in growth, or in whom the growth of one limb has been disturbed by trauma or disease, and in those who have an unusually short stature. Leg lengthening by

distraction osteogenesis involves two phases. The first phase is the distraction phase, and the second is the consolidation phase. The consolidation phase is usually two to four times longer than the distraction phase⁷⁾.

Patients often tolerate poorly the period of consolidation : complications can be many, and early removal of the external fixator may be disastrous. In order to reduce the external fixation time and reduce the risk to consequent complications, many authors have employed a procedure of limb lengthening over an intramedullary nail²⁾⁸⁾¹⁴⁾. Complications such as

Correspondence : Dr. Hae-Ryong Song, Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Gyeong-Sang National University, 90 Chilam-dong, Chinju 660-702, Republic of Korea
Tel : 82-55-750-8102 Fax : 82-55-761-6063
E-mail:songhae@nongae.gsnu.ac.kr

Table 1. Patient Data

Case	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	F	26	tibia	R	1	138.5	240	8.3	28.9
			tibia	L				8.3	
2	M	27	tibia	L	2	4	138	4.2	32.8
3	M	20	tibia	R	1	151	309	10	29.4
			tibia	L				10	
4	F	17	femur	L	3	4.8	116	5	23.2
5	M	15	femur	L	3	3	92	3.2	28.7
6	F	18	tibia	R	1	148	105	5	21
			tibia	L				5	
7	M	27	tibia	R	4	3	144	3	48
8	F	18	tibia	R	1	150	120	5.5	21.8
			tibia	L				5.5	
9	M	33	femur	L	3	6	390	6	65
10	M	20	femur	L	3	7	192	6	32
11	M	19	femur	R	5	3.2	82	3.5	23.4
12	M	35	femur	R	3	5	99	5	19.8
13	M	21	tibia	L	6	150	150	3	50
14	F	28	tibia	R	1	147	122	4.5	27.1
			tibia	L				4.5	
15	M	34	femur	R	5	3	125	3	41.6
16	M	18	femur	L	5	4.5	103	4.6	22.3
17	M	14	femur	L	2	4	134	5	26.8
18	F	14	femur	L	3	7	155	7.5	20.6
19	F	31	tibia	L	4	4	109	3.8	28.6
20	M	37	tibia	L	4	3	76	3	25.3

A Sex : M, male ; F, female

B Age(years)

C Bone : t, tibia ; f, femur

D Side : R, right ; L, left

E Etiology : 1 familial short stature. 2 post-top infection, 3 postop trauma, 4 residual poliomyelitis, 5 Legg-Calve Perthes' disease sequelae, 6 short stature due to rickets

F Total height(cm)for short stature patients and leg length discrepancy(cm)in others

G Duration of external fixator(days)

H Lengthening achieved(cm)

I Healing Index(days/cm),

axial deviation or fracture are common when limb lengthening is achieved by external fixator and these can considerably increase the duration of treatment and morbidity. With the additional use of an intramedullary nail, these complications can be effectively minimized. Here report our experience in femoral and tibial lengthening using an intramedullary nail.

Patients and Methods

During the period from March 1996 to November 2000, 20 patients underwent a limb lengthening procedure, involving 25 segments (10 femoral and 15 tibial), using the Ilizarov distraction technique combined with intramedullary nailing. Bilateral tibial lengthening was done in 5 patients. There were 13 male and 7 female patients with an average age of 23.6 years(range 14-37 years). The cause for the leg length discrepancy was trauma in 6

patients, shortening due to Legg Calve Perthes' disease sequelae in 3, infection (septic hip and knee sequelae) in 2, and residual poliomyelitis in 3, familial short stature in 5, and short stature due to rickets in the other (Table 1). In addition to lengthening, corrective osteotomy for deformity was done in 5 patients, triple arthrodesis in 2, and pantalar arthrodesis in 1 patient. The median preoperative leg length discrepancy was 4.3 cm (range 3-7 cm) in 14 patients in whom only one limb segment was short. In the other 6 patients with short stature, the median preoperative height was 147.5 cm (range 138.5-151 cm).

At operation, first the insertion of a guide wire into the meduallary canal was accomplished, and antegrade reaming was done over the guide wire to a total of 1.5 mm greater than the diameter of the nail to be used. A split patellar tendon approach was used for centrali-

zation of the point of entry of the intramedullary nail. Proximal corticotomy was carefully done with the guide wire in place. After removing the guide wire, the nail was then inserted into the medullary canal up to the distal metaphysis, and was proximally locked with two interlocking screws. In the tibia, AO tibial and humeral nails were used, while in the femur, Russel-Taylor nails were used. In one case of femoral lengthening, a rush pin was used as the patient had a very narrow medullary canal. After the Ilizarov wires and pins were positioned taking care to avoid contact with the IM nail. The Ilizarov rings were connected and the frame assembled. In all the tibial lengthening cases, fibular osteotomy was done at the mid-lower third junction. Postoperatively, the foot was splinted in dorsiflexion. Physical therapy was started on the 2nd day, and the patient was allowed crutch walking. After 7-10 days of rest, lengthening was started at 1 mm per day (0.25 mm every 6 hours). The length and quality of regenerate were assessed every week on X-ray, and the rate of lengthening was adjusted accordingly. Once the desired length was achieved distal locking screws were inserted into the intramedullary nail. At this time the ring fixator was modified or removed, and instead a monofixator was applied to facilitate rehabilitation and to provide additional support to the regenerate in the distraction gap. There after the patients were followed every month. At each follow-up, serial radiographs were taken and when there was radiological evidence of consolidation, then the external fixator was removed. Also during the entire follow-up, development of any complication was noted and managed accordingly. Complications were recorded as problems, obstacles or true compli-

cations. Problems included difficulties that required no operative intervention and which were fully resolved by the end of the treatment, while obstacles were difficulties that required operative intervention, and true complications were those that remained unresolved at the end of the treatment period¹⁷. The median follow-up period was 23 months (range 15 to 47 months).

Results

The median gain in length was 4.9 cm (range 3 to 10 cm). The median time for the external fixation was 148 days (76 to 390 days). The median Healing Index was 30.2 days/cm.

External fixation duration was prolonged in 8 cases. Of which, 5 received an additional procedure such as corrective osteotomy in the tibia or femur for correction of a preexisting deformity. In the other 3 patients, deep intramedullary nail infection developed, and the nail had to be removed. This resulted in an overall increase in external fixation time. In most cases, knee flexion during the lengthening period was decreased, but improved gradually during the consolidation phase and returned to the preoperative level after removal of the fixator.

Serial radiographs at each follow-up showed delay in consolidation in the anterior and/or lateral cortex of the regenerate in many distracted segments. However, all the lengthened segments became consolidated with time. There was no refracture in any case. However, there was malalignment in 3 segments, 2 were valgus, and 1 was varus, which persisted despite periodic adjustment in the frame as well as distraction.

Complications : There were difficulties encountered during the treatment period (Table

Table 2. Complications

Pin tract infection	9	6			Dressings+antibiotics
			3	0	Pin removal
Scanty callus (Ant./Lat. Cortex)	6	6	0	0	Filled spontaneously in time.
Delayed consolidation	1	1	0	0	Ext. fixator kept for longer duration and eventually united
Axial deviation valgus varus	3				Persisted despite periodic adjustment of frame and distraction.
		0	0	2	
		0	0	1	
Joint contractures Knee Ankle	11	9	0		PT and after fixator removal, full ROM
				2	PT and quadriceps plasty but stiffness persisted till end of treatment.
	5	2			Exercises
			1		Achilles' tendon lengthening
				2	10-20 degrees of equinus persisted
Peroneal nerve involvement	1	0	1	0	Nerve exploration and removal of offending wire
Intra-medullary nail infection	3	0	0	3	IM nail removal, reassembly of external fixator & vigorous treatment for infection
Total	39	24	5	10	

2). These of these, 24 were problems, 5 were obstacles, and 10 were true complications. 9 cases developed pin tract infection, 6 of which were resolved by dressing and administration of antibiotics, while the other 3 cases were treated by change or removal of the offending wire. One case had delayed consolidation and was kept on a fixator for an extended period and was eventually united. Six cases had scanty or delayed callous formation on the anterior or lateral aspects of the regenerate which filled spontaneously. There was mechanical axis deviation in 3 tibial lengthened segments, two went into valgus, and one into varus. In one patient with short stature in whom bilateral tibial lengthening of 10 cm was done in each side, varus angulation of 10 degrees was observed on the left side, and valgus angulation of 4 degrees on right side with a mechanical axis deviation of 2.5 cm. and 0.8 cm, respectively.

However, at the last follow-up, this patient had a full range of motion in both knees with mild restriction in dorsiflexion and eversion in the ankles and plantigrade feet, so our ultimate goal of lengthening was fully achieved. Joint contractures in the knee were seen in 11 cases. Nine were treated conservatively, and the range of motion of the knees was improved during the consolidation phase and was subsequently full after removal of the frame. Two knees, despite quadriceps plasty, eventually had partial ankylosis when seen at the last follow-up. Ankle equinus developed in 5. Two of these were treated non-operatively. Another one was treated with Achilles' tendon lengthening. One had persistent equinus deformity at the end of the treatment. In one case there was involvement of the common peroneal nerve because of entrapment by the wire. In this patient, exploration of the nerve was done, the offending wire

Fig. 1.

a|b|c

- a : A patient with residual poliomyelitis underwent femoral lengthening over the humeral nail.
- b : The intra-medullary infection occurred during distraction, and the nail and external fixator were removed. There was visible callus formation at 3 cm of lengthening. A hip spica cast was applied.
- c : Bone union was obtained with mild varus deformity at the lengthened region.



removed and another wire was inserted at a different site. Treatment with electric stimulation improved nerve function during the follow-up and nerve function was completely restored by the end of the treatment. Three cases of intramedullary nail infection were encountered. One developed deep infection during the distraction phase (Fig. 1). In this patient, lengthening was abandoned half way, the intramedullary nail removed, and the infection treated vigorously while stabilizing the leg in the Ilizarov frame. In the other two cases, nail infection occurred during the late consolidation phase. In these, the intramedullary nail was removed, and infection eradicated while keeping the limbs in the Ilizarov apparatus.

Discussion

The concept of limb lengthening over an intramedullary nail in combination with an external fixator is not new. Bost and Larson²⁾ used an unlocked intramedullary rod in the femur for maintaining alignment during lengthening. To decrease the external fixation time, many authors have performed limb lengthening over an intramedullary nail⁸⁾¹²⁾²²⁾. Simpson et al.¹⁹⁾ used an external fixator and a locked intramedullary nail during lengthening the

femur and tibia in an attempt to reduce the complication rate. To achieve lengthening, we chose to combine the use of an external fixator with an interlocking intramedullary nail to reduce the external fixation time, maintain alignment and to eliminate the risk to re-fracture. In our study, the external fixation time was 30.2 days/cm. This was somewhat longer than in other published series. Paley et al.¹⁸⁾, Manzotti et al.¹⁵⁾ and Simpson et al.¹⁹⁾ all reported an external fixation time of 20 days/cm. This increase in our series was primarily because five lengthened segments had simultaneous treatment of other associated problems including rotational and angular deformity or foot deformity. When comparing to the external fixation time of the previous studies where lengthening was done with an external fixator alone (52 days/cm. by Silberg et al.²²⁾ and 51 days/cm by Paley et al.¹⁷⁾), the time in our series was far shorter.

Radiological evidence of scanty callous formation at the distraction gap mostly on the anterior or lateral aspect was found in six segments and was possibly due to periosteal insult during corticotomy. So care should be exercised so as not to excessively stretch or strip the periosteum.

In our study, we found no case of refracture either during the lengthening phase or the consolidation phase. However, we experienced two cases of valgus and one case of varus deviation. Such complications are usually neglected. Lengthening produces significant forces on the soft tissues, and the various degrees of tension in the different muscle groups can cause marked axial deviation. The proximal femur tends to deviate into varus and procurvatum, while the distal femur angulates into valgus and procurvatum. The proximal tibia angulates into valgus and procurvatum, and the distal tibia into varus and procurvatum. These changes also tend to increase the risk to a fracture in the regenerate. Various authors have reported the incidence of a refracture and malunion after limb lengthening using an external fixator alone. Danziger et al.³⁾ in their series of 18 patients who underwent femoral lengthening using the Ilizarov method have reported refracture in as many as 39% of cases, while Eldrige and Bell⁵⁾ in their review of 571 cases of Ilizarov lengthening have reported a 3% incidence of a refracture. Aldigheri et al.¹⁾ had a 6% refracture rate in unilateral callotaxis using an Orthofix external fixator. De Bastiani et al.⁴⁾ found 5% with a refracture in their lengthening series. Faber et al.⁶⁾ in their study of 24 femoral and 22 tibial lengthenings reported that the most frequent bone complication was axial deviation. They found 5 varus, 3 valgus, and 2 antecurvatum in femoral lengthening, while in tibial lengthening, they found valgus deformity in 5, varus in 2, and antecurvatum in 2. Tjernstrom et al.²³⁾ reported 28 cases of angular deviation in 53 cases of limb lengthening using callous distraction. In our series of 25 lengthened segments over an intramedullary nail, we have been able to effectively reduce the

incidence of malalignment and minimize the risk to a refracture which suggested this method was superior to conventional lengthening by an external fixator alone. These findings were consistent with previous studies.¹³⁾¹⁸⁾¹⁹⁾²²⁾

There remains concern about deep intramedullary infection. Although we adhered to the recommendations by Paley et al.¹⁸⁾ and Herzenberg and Paley⁸⁾, we still found intramedullary nail infection. Three patients developed nail infection, one during the lengthening phase, and two during the late consolidation phase. Kristainsen and Steen¹²⁾ reported intramedullary nail infection in one of nine cases, and Simpson et al.¹⁹⁾ found a 15% deep-infection rate. Additional care during placement of wires and pins in relation to the intramedullary nail and strict asepsis during distal locking of the nail are warranted.

We concluded that the combination of an external fixator and an intramedullary nail for limb lengthening effectively reduced the external fixation time, and minimized the risk to a refracture and malalignment, and facilitated early rehabilitation. This method was superior to conventional lengthening by an external fixator alone. The minor disadvantages included the more costly surgery, the additional operation for distal screw fixation, and finally the nail removal. Caution should be exercised in the wire and pin placement in relation to the intramedullary nail to avoid infection.

References

- 1) Aldigheri R, Renzi-Brivio L, Tessari G, Agostini S : The callotaxis method of limb lengthening. *Clin Orthop* **241** : 137-45, 1989.
- 2) Bost FC, Larsen LJ : Experiences with lengthening of the femur over an intramedullary rod. *J Bone Joint Surg(Am)* **38**(3) : 567-83,

- 1956.
- 3) Danziger BB, Kumar A, DeWeese J : Fractures after femoral lengthening using the Ilizarov method. *J Pediatr Orthop* **15** : 220-3, 1995.
- 4) De Bastiani G, Aldegheri R, Renzi-Brivio L, Trivella G : Limb lengthening by callus distraction (callotaxis). *J Pediatric Orthop* **7**(2) : 129-34, 1987.
- 5) Eldridge JC, Bell DF : Problems with substantial limb lengthening. *Orthop Clin North America* **22** : 625-31, 1991.
- 6) Faber FW, Keessen W, van Roermund PM : Complications of limb lengthening : 46 procedures in 28 patients. *Acta Orthop Scand* **62** : 327-32, 1991.
- 7) Fischgrund J, Paley D, Suter C : Variables affecting time to bone healing during limb lengthening. *Clin Orthop* **301** : 31-7, 1994.
- 8) Herzenberg JE, Paley D : Tibial lengthening over nails (LON). *Techniques in Orthopaedics* **12**(4) : 250-9, 1997.
- 9) Herzenberg E, Scheufele LL, Paley D, Bechtel R, Tepper S : Knee range of motion in isolated femoral lengthening. *Clin Orthop* **301** : 49-54, 1994.
- 10) Huang S-C : Leg lengthening by the Ilizarov technique for patients with sequelae of poliomyelitis. *J Formos Med Assoc* **96** : 258-65, 1997.
- 11) Ilizarov GA : Clinical application of the tension-stress effect for limb lengthening. *Clin orthop* **250** : 8-26, 1990.
- 12) Kristiansen LP, Harold S : Lengthening of the tibia over an intramedullary nail using the Ilizarov external fixator. *Acta Orthop Scand* **70**(3) : 271-4, 1999.
- 13) Lee WH, Huang SC : Femoral lengthening : Callotaxis with Ilizarov external fixator alone and with intramedullary locking nail. *J Formos Med Assoc* **96**(2) : 98-102, 1997.
- 14) Lin C-C, Huang S-C, Liu TK, Chapman M : Limb lengthening over an intramedullary nail. *Clin Orthop* **330** : 208-16, 1996.
- 15) Manzotti A, Paley D, Herzenberg J, Bhav A : Tibial lengthening over nails. *Procs ASAMI Seventh Annual Scientific meeting* : 17, 1997.
- 16) Noonan KJ, Leyes N, Forriol F, Canadel J : Distraction osteogenesis of the lower extremity with use of monolateral external fixator. *J Bone Joint Surg(Am)* **80**(6) : 793-805, 1998.
- 17) Paley D : Problems, obstacles and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. *Clin Orthop* **250** : 81-103, 1990.
- 18) Paley D, Herzenberg JE, Paremian G, Bhav A : Femoral lengthening over an intramedullary nail. *J Bone Joint Surg(Am)* **79**(10) : 1464-80, 1997.
- 19) Simpson AHRW, Cole AS, Kenwright J : Leg lengthening over an intramedullary nail. *J Bone Joint Surg(Am)* **81**(6) : 1041-4, 1999.
- 20) Stanitski DF, Bullard M, Armstrong P, Stanitski CL : Results of femoral lengthening using the Ilizarov technique. *J Pediatr Orthop* **15** : 224-31, 1995.
- 21) Stanitski DF, Shahcheraghi H, Nicker DA, Armstrong PF : Results of tibial lengthening with the Ilizarov technique. *J Orthop Clin* **16** : 168-72, 1996.
- 22) Silberg ET, Goulet JA, Greenfield ML : Femoral lengthening : conventional Ilizarov technique compared to lengthening over an intramedullary nail. *Orthop Trans* **79-A** : 1464-80, 1997.
- 23) Tjernstrom B, Olerud S, Rehnberg L : limb lengthening by callus distraction : complications in 53 cases operated 1980-91. *Acta Orthop Scan* **65-A** : 447-55, 1994.

Osteopetrosis : Report of two cases

Lubis AMT, Reksoprodjo S, Siregar PU, Pramulyo HS*

Department of Surgery, Division of Orthopaedic and Traumatology

*Department of Child Health, Faculty of Medicine, University of Indonesia/

Cipto Mangunkusumo Hospital, Jakarta, Indonesia

Abstract Background : Osteopetrosis is a rare congenital disorder in which the bones are overly dense due to failure in osteoclastic bone resorption. Symptoms can include fractures, frequent infections, blindness, deafness, and hydrocephalus.

Purpose : We report two cases of osteopetrosis. The first case is of a 4-year-old girl with osteopetrosis and osteomyelitis in the left mandible. She also presented anemia, proptosis, and nystagmus. The osteomyelitis was treated with antibiotics(ceftriaxone). The second case is of a 4-year-5-month-old girl, with osteopetrosis and multiple fractures, included both femora, left tibia, costae and clavicle. She also presented hydrocephalus, blindness due to bilateral optic atrophy, hearing impairment in the left side and obstructive sleep apnea syndrome(OSAS). The fractures were treated with closed reduction and a hip spica cast for the femur and long leg plaster for the tibia fracture. She received a ventriculo peritoneal shunt for the hydrocephalus.

Results : The osteomyelitis in the first patient was overcome, but could relapse. The fractures as well as hydrocephalus in the second case were also overcome, but many complications remain.

Conclusions : Patients with osteopetrosis suffer from many complications. Therefore, treatment should be based on a multidisciplinary approach. Osteomyelitis sometimes occurs in osteopetrosis. The mandible is a region commonly affected related with changes in growing teeth. The fragile bones in osteopetrosis are very susceptible to be fractured.

Introduction

Osteopetrosis is a rare congenital disorder in which the bones are overly dense, caused by an imbalance between the formation of bone and the breakdown of the bone. There are several types of osteopetrosis of various severities. Symptoms can include fractures, frequent infections, blindness, deafness, strokes and hydroce-

phalus.¹⁾⁻⁶⁾ Osteopetrosis is also known as Albers-Schonberg Disease, Generalized Congenital Osteosclerosis, Ivory Bones, Marble Bones, and Osteosclerosis Fragilis Generalisata.⁵⁾

The primary underlying defect in all types of osteopetrosis is failure of the osteoclast to reabsorb bone. This results in thickened sclerotic bones, which have poor mechanical prop-

Key words : osteopetrosis, case report

Correspondence and reprint request to : Dr Andri Maruli Tua Lubis, Hang Lekir XII No. 1, Jakarta 12120, INDONESIA

Tel : +62-21-7260226 Fax : +62-21-7258744

e-mail:andrilibis@cbn.net.id

erties. Increased bone fragility results from a failure of the collagen fibers to connect osteons properly and from defective remodeling of woven bone to compact bone.¹⁾⁻³⁾

A number of heterogenous molecular or genetic defects can result in impaired osteoclastic function. The exact molecular defects or sites of these mutations have remained largely unknown. The defect might lie in the osteoclast lineage itself or in the mesenchymal cells that form and maintain the microenvironment required for proper osteoclast function.¹⁾⁻³⁾

Many patients have bone pains. Bony defects are common and include cranial nerve entrapment neuropathies, carpal tunnel syndrome, and osteoarthritis. Bones are fragile and might fracture easily. Approximately 40% of patients have recurrent fractures. Osteomyelitis in the mandible occurs in 10% of patients. Extramedullary hematopoiesis might occur with resultant hepatosplenomegaly, hypersplenism, and hemolysis. Other manifestations include sleep apnea and blindness.¹⁾⁻⁶⁾

Cases Report

The first case is of a 4-year-old girl, who came to the hospital with lump on the left mandible. The delivery was spontaneous. The patient was the first child of her parents. For the 4 months prior to admission she complained about the lump on her left mandible which grew very fast. The patient received several antibiotics from a general practitioner and a paediatrician with no improvement. At 2 weeks later, blood and pus came out from the lump. The patient was admitted to another hospital and received packed red cells and thrombocyte transfusion. But the anemia and thrombocytopenia recurred and she received repeated

transfusions. Since about 5 months old, she has grown very slowly. She was anemic, with a lump on her left mandible. On admission, the size was 7×6 cm, with fistula and pus (Fig. 1). There were hepatomegaly and splenomegaly. The laboratory data confirmed anemia and thrombocytopenia. A bone survey was performed, showing marked radiodensity in all bones, with an absence in cortico-medullary demarcation and widening in the metaphyses. The long bones were bent, resulting in genu valgum in the lower extremities (Fig. 2). Her lateral spine X-ray showed dense bone near the vertebral endplates with radiolucencies at the centers of the bodies (rugby jersey spine) (Fig. 3).

The second case is of a 4-year-5-month-old girl who first came to the hospital at the age of 2 months due to brain ventricle enlargement. The patient was the older of two children. The mother underwent cesarean section for the delivery. At the age of 9 months, she received a ventriculo-peritoneal shunt for hydrocephalus (Fig. 4). At the age of 7 months, she sustained a right proximal femoral fracture after falling on the floor, the fracture was treated with closed reduction and hip spica cast. At the age of 38 months, she sustained a left distal femoral fracture after falling on the floor and was treated with closed reduction and a hip spica cast (Fig. 5). At the age of 51 months, she sustained a left tibia fracture (Fig. 6) and a left clavicle fracture after falling on the floor and was treated with closed reduction and a long leg plaster for the tibia fracture. On admission, all of these fractures had healed. At the age of 3 months, her optic nerve became non vital, and by the age of 22 months, she had developed bilateral optic atrophy. She has had hearing impairment since the age of 22 months, espe-



Fig. 1. Osteomyelitis in the left mandible of the first case. There is a fistula present.



Fig. 2. The legs of the first case, showing typical osteopetrosis changes in increased bone density, and loss in the normal corticomedullary differentiation. The long bones were bent, resulting in genu valgum.



Fig. 3. The lateral spine X-ray in the first case showing dense bone near the vertebral end-plates and radiolucencies in the central bodies (rugby jersey spine).



Fig. 4. Brain CT Scan in the second case, showing the ventriculo-peritoneal shunt for the treatment of hydrocephalus.



Fig. 6. The fracture in the left tibia of the second case, treated with long leg plaster.



Fig. 5. The fractured left distal femur in the second case. also showing the widened metaphyses.

cially in the right side. At the age of 53 months, she was diagnosed as having obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). She was subsequently admitted to the Intensive Care Unit for the OSAS. She has continued to use an oropharynx tube. Laryngoscopy and nasoendoscopy examinations have found a narrowed nasopharynx

and oropharynx due to macroglossia, with permanent protrusions in the vertebrae. Computed tomographic scanning of the larynx and trachea revealed thickened in the larynx-trachea muscles which had caused obliteration of the airway lumen.

Both these patients have no relatives with osteopetrosis.

Discussion

We have reported two cases of osteopetrosis. Osteopetrosis is a rare familial disease, characterized roentgenographically by a marked increase in the radiodensity of bone and by abnormalities in the shapes of the long bones, especially the metaphyses.¹⁾⁻⁷⁾ Although genetic inheritance has been identified in some reported cases, many cases have appeared sporadically as in the present two cases.⁴⁾ The primary underlying defect in all cases of osteopetrosis is failure of the osteoclasts to resorb bone. A number of heterogeneous molecular¹⁾⁸⁾ genetic defects¹⁾⁹⁾⁻¹²⁾ and gene mutation¹⁾¹³⁾¹⁴⁾ can result in impaired osteoclastic function. The histological appearance of skeletal tissue and results from experimental studies are well known.⁵⁾ Failure to reabsorb the calcified cartilage formed during endochondral ossification leads to progressive filling of the metaphyseal region, and eventually the marrow cavity in the diaphysis, with tissue composed of cores of calcified cartilage surrounded by new bone.¹⁾²⁾⁵⁾ In the most severe cases, the unresorbed tissue extends the full length and width of the bone, completely obliterating the marrow spaces and excluding the blood forming marrow cells.¹⁾²⁾⁵⁾ Failure of osteoclast to reabsorb bone at the periphery of the metaphyseal-diaphyseal junction at the distal end of Ranvier's ossification

groove leads to the widened a b normally-shaped metaphyses. In the diaphysis, failure of resorption inhibits normal remodeling and cylinderization and leads to a thicker cortex.¹⁾²⁾⁵⁾ (Fig. 2, 5, 6)

In the first case, anemia, thrombocytopenia, and extramedullary hematopoiesis are manifest clinically as hepatosplenomegaly.²⁾³⁾⁵⁾ Some have considered the hematological manifestations to be myelophthisic in nature, due at least in part to the exclusion of marrow cells by the persistent endochondral tissue. Others have considered that hemolysis and hypersplenism contributed to the anemia. A primitive disturbance in both hematopoietic and bone tissue development has been suggested.¹⁾³⁾⁵⁾

Despite the fact that the bones are radiodense, failure in remodeling results in imperfect orientation of the collagen fibers which serves to decrease the mechanical strength, and frequent pathological fractures occur.¹⁾²⁾⁵⁾ The second case have also sustained pathological fractures since the trauma alone was not adequate to cause the fractures. We performed closed reduction and hip spica cast for the femur fracture, and long leg plaster for tibia fracture.

Osteomyelitis in the mandible is common due to an abnormal blood supply.¹⁾ Osteomyelitis in the mandible occurs in 10% of patients.¹⁾ The majority of children with osteopetrosis develop some degree of visual impairment. It is essential that all patients are assessed soon after the initial diagnosis and at regular intervals by a paediatric ophthalmologist. Clinically there is often optic atrophy although the retina is otherwise unremarkable. The visual evoked potentials (VEPs) are the most useful way of monitoring optic nerve involvement while an electroneuro-

etinogram may help rule out associated neurological disease. The visual loss, caused by bony encroachment on the optic nerve at the optic foramina level, is progressive and almost always occurs within the first year of life. This may result in failure to establish fixation and nystagmus, or slightly later to development of strabismus.^{13,6)} Our second case also sustained blindness and nystagmus. Hearing is less commonly affected than vision, with approximately a third of patients having some degree of hearing loss, as in our second case. The impairment usually is manifested within the first year of life. The pathology of the deafness is unclear but is probably secondary to a combination of bony compression on the nerve, sclerosis in the middle ear ossicles, and/or chronic middle ear effusion.²³⁾ Failure to thrive is seen in many osteopetrotic children, as in our cases, and is a result of the chronic anemia, feeding problems caused by bulbar nerve involvement, nasal congestion, and recurrent infections.³⁾ Besides affecting the optic, facial, oculomotor and auditory nerves, overgrowth in the cranial nerve foramina and in the foramen magnum also results in hydrocephalus in osteopetrosis, as in our second case.

Hydrocephalus can be relieved by inserting a shunt, usually in the form of a ventriculo-peritoneal (VP) shunt⁶⁾ (Fig. 4).

Some cases of osteopetrosis, as well as our second case, sustain obstructive sleep apnea syndrome (OSAS).¹⁾ The diagnosis was confirmed using polysomnography. The major risk factor for OSAS in children include hypertrophy in the tonsils and adenoids, neuromuscular disease including conditions associated with both muscular hypotonia and hypertonia, obesity, and genetic syndromes, especially those

associated with midface hypoplasia, small nasopharynx, or micrognathia, such as Down's syndrome and Pierre Robin sequence. Less common risk factors for OSAS are laryngomalacia, pharyngeal flap surgery, sickle cell disease, structural malformations in the brain stem, and certain metabolic and genetic disorders. Viral respiratory infections and allergic rhinitis are not primary risk factors for OSAS, but they may exacerbate existing OSAS in affected children.¹⁵⁾⁻¹⁸⁾ OSAS in the second case was due to circular thickening in the larynx and trachea wall and also due to a narrowed nasopharynx and oropharynx caused by macroglossia.

Bone marrow transplantation is the only treatment that has been found to alter significantly the course of disease. While successful recipients may continue to have minor orthopaedic or dental problems and their vision rarely significantly improves, their haemopoietic potential is restored and the long-term prognosis is favorable. The success of engraftment and thus outcome is very dependent however on the availability of a suitable HLA match. In 1994, Gerritsen et al. reported a 79% five-year-disease-free-survival rate in 19 patients with an HLA identical sibling donor. Recipients of non-genotypically identical grafts have had significantly worse results with only a 13% five-year-disease-free-survival rate in those receiving marrow from an HLA haplotype mismatched related donor. A bone marrow transplant should thus be reserved for those cases where there is at least a phenotypical HLA identical match available.³⁾⁽⁹⁾⁻²¹⁾ Bone marrow immunoscintigraphy, by showing the extent of marrow recrudescence, may be useful in monitoring the effectiveness of therapy after transplantation.³⁾ Dual

energy X-ray absorptiometry measurements have also been shown to provide accurate information on bone mineral status in young paediatric patients.²²⁾ HLA-haploidentical blood progenitor cell transplantation has been reported in the treatment of osteopetrosis.²³⁾ Corticosteroids, high dosage calcitriol, and interferon have been reported to be helpful in the treatment of osteopetrosis.³⁾²⁴⁾ It is very important to counsel the patient to avoid activities that might increase the risk to fractures,¹⁾ especially as in our second case.

Summary

Osteopetrosis is a rare congenital disorder in which the bones are overly dense. This results from an imbalance between the formation of bone and the breakdown of the bone. We have reported two cases of osteopetrosis. In the first case, osteopetrosis was complicated with osteomyelitis in the left mandible. Osteomyelitis in the mandible occurs in 10% of patients.¹⁾ In the second case, osteopetrosis was complicated with multiple fractures, blindness, hearing impairment, hydrocephalus and OSAS.

The diagnosis of osteopetrosis in both cases was performed by typical osteopetrosis changes in increased bone density, and loss in normal corticomedullary differentiation. The treatment for osteopetrosis should be performed by specialists related to the patient's condition.

References

- 1) Bhargava A, Blank R : Osteopetrosis. *eMedicine Journal* **3**(2) : section 1-10, 2002.
- 2) Zaleske DJ : Metabolic and endocrine abnormalities. In Lovell and Winter's Pediatric Orthopaedic (Morrissy RT, Weinstein SL Eds.), Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 177-241, 2001.

- 3) Wilson CJ, Vellodi A : Autosomal recessive osteopetrosis : diagnosis, management, and outcome. *Arch Dis Child* **83** : 449-452, 2000.
- 4) Milgran JW, Jasty MJ : Osteopetrosis. *J Bone Joint Surg* **64-A** : 912-929, 1982.
- 5) Shapiro F, Glimcher MJ, Holtrop ME, et al. : Human osteopetrosis. *J Bone Joint Surg* **62-A** : 384-399, 1980.
- 6) Srinivasan M, Abinun M, Cant AJ, et al. : Malignant infantile osteopetrosis presenting with neonatal hypocalcaemia. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* **83** : 21-23, 2000.
- 7) Martin RP, Deane RH : Spondylolysis in children who have osteopetrosis. *J Bone Joint Surg* **79-A** : 1685-1689, 1997.
- 8) White KE, Koller DL, Takacs I, et al. : Locus heterogeneity of autosomal dominant osteopetrosis(ADO). *J Clin Endocrinol Metab* **84** : 1047-1051, 1999.
- 9) Dai XM, Ryan GR, Hapel AJ, et al. : Targeted disruption of the mouse colony-stimulating factor 1 receptor gene results in osteopetrosis, mononuclear phagocyte deficiency, increased primitive progenitor cell frequencies, and reproductive defects. *Blood* **99** : 111-120, 2002.
- 10) Flanagan AM, Maseey HM, Wilson C, et al. : Macrophage colony-stimulating factor and receptor activator NF- κ B ligand fail to rescue osteoclast-poor human malignant infantile osteopetrosis in vitro. *Bone* **30** : 85-90, 2002.
- 11) Motyckova G, Weilbaecher KN, Horstmann M, et al. : Linking osteopetrosis and pycnodysostosis : regulation of cathepsin K expression by the microphthalmia transcription factor family. *Proc Natl Acad Sci USA* **98** : 5798-5803, 2001.
- 12) Saftig P, Hunziker E, Wehmeyer O, et al. : Impaired osteoclastic bone resorption leads to osteopetrosis in cathepsin-K-deficient mice. *Proc Natl Acad Sci USA* **95** : 13453-13458, 1998.
- 13) Dupuis-Girod S, Corradini N, Hadj-Rabia S, et al. : Osteopetrosis, lymphedema, anhidrotic ectodermal dysplasia, and immunodeficiency in a boy, and incontinentia

- pigmenti in his mother. *Pediatrics* **109**(6) : e 97, 2002.
- 14) Michigami T, Kageyama T, Satomura K, et al. : Novel mutations in the $\alpha 3$ subunit of vacuolar H⁺-adenosine triphosphatase in a Japanese patient with infantile malignant osteopetrosis. *Bone* **30** : 436-439, 2002.
 - 15) American Thoracic Society : Standards and indications for cardiopulmonary sleep studies in children. *Am J Respir Crit Care Med* **153** : 866-878, 1996.
 - 16) Arens R, McDonough JM, Costantino AT, et al. : Magnetic resonance imaging of the upper airway structure of children with obstructive sleep apnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* **164** : 698-703, 2001.
 - 17) Deegan PC, McNicholas WT : Pathophysiology of obstructive sleep apnoea. *Eur Respir Mon* **10** : 28-62, 1998.
 - 18) Redline S, Tishler PV, Schluchter M, et al. : Risk factor for sleep-disordered breathing in children. associations with obesity, race, and respiratory problems. *Am J Respir Crit Care Med* **159** : 1527-1532, 1999.
 - 19) Abinun M, Newson T, Rowe PW, et al. : Importance of neurological assessment before bone marrow transplantation for osteopetrosis. *Arch Dis Child* **80** : 273-274, 1999.
 - 20) Kaplan FS, August CS, Fallon MD, et al. : Successful treatment of infantile malignant osteopetrosis by bone-marrow transplantation : a case report. *J Bone Joint Surg* **70-A** : 618-623, 1998.
 - 21) McMahon C, Will A, Hu P, et al. : Bone marrow transplantation corrects osteopetrosis in the carbonic anhydrase II deficiency syndrome. *Blood* **97** : 1947-1950, 2001.
 - 22) Adler I, Stine KC, Kurtzburg J, et al. : Dual-energy X-ray absorptiometry in osteopetrosis. *South Med J* **93** : 501-503, 2000.
 - 23) Schulz A, Classen AF, Mihatsch WA, et al. : HLA-haploidentical blood progenitor cell transplantation in osteopetrosis. *Blood* **99** : 3458-3460, 2002.
 - 24) Key LL, Rodriguiz RM, Willi SM, et al. : Long-term treatment of osteopetrosis with recombinant human interferon gamma. *N Engl J Med* **332** : 1594-1599, 1995.

Surgical Treatment for Clubfoot at Maharat Nakhonratchasima Hospital : Clinical Results

Supphamard Lewsirirat, M. D. and Chanen Thanomsingh, M. D.

Maharat Nakhonratchasima Hospital, Nakhonratchasima, Thailand

Abstract : 72 Congenital clubfoot patients were treated by McKay complete subtalar release, between Jan 1992 and Dec 1999. The average age at operation was 5.8 months (range 2-48 months). 35 patients (56 feet) were evaluated for clinical and X-ray results at 3 years after the operation using the N. J. Rumyantsev rating : excellent or good results were achieved in 44 feet, fair in 2 feet, and poor in 10 feet. The mean rating was 101.9 points. The feet with excellent or good results were idiopathic clubfoot, with variable degree in severity and rigidity, had more than grade 0 peroneus muscle function before the operation, and at least grade 4 at 3 years after the operation. 8 of the 10 feet with poor results were teratologic clubfoot with more severity and rigidity and grade 0 peroneus muscle power before the operation and at 3 years later. The average AP talocalcaneal angle, talofirstmetatarsal angle, lateral talocalcaneal angle and calcaneal pitch were 24.3, -2.1, 30.6 and 13.8 degrees, respectively 9 feet (16.07%) required a second operation for recurrent deformity. McKay complete subtalar release was concluded to be an effective procedure to correct clubfoot deformity.

Introduction

Various methods of surgical treatment have been used to correct multiplanar deformity of clubfoot that does not respond to initial conservative treatment, or which relapses. The aims of the present study were to evaluate the clinical results after McKay complete subtalar release done by the same surgeon and to investigate any correlation among the preoperative function, the post-operative exercise program, and the final result.

Materials and Methods

72 patients with clubfoot were surgically treated between January 1992 and December 1999. Their average age at operation was 5.8 months (range 2-48 months). Cases with less than 3 years follow-up were excluded. 35 patients (56 feet) were investigated with a mean follow-up time of 5.2 years (range 3-9.5 years). The indication for surgery followed the McKay criteria⁴⁾.

Preoperative management involved gentle correction and serial plasters, non-forcible manipulation to prevent rocker bottom and

Key words : clubfoot, complete subtalar release, peroneus muscles

Address correspondence or reprint request to Dr. Supphamard Lewsirirat, 49 Maharat Nakhonratchasima Hospital, Changpuek Road, Amphur Muang, Nakhonratchasima Province 30000, THAILAND

Tel : 6644254999 Fax : 6644246389

E-mail: Supphamard@hotmail.com



Fig. 1. Group II bilateral clubfeet with excellent final result

bean shaped foot. The operative technique was McKay complete subtalar release via a Cincinnati incision. The postoperative program was different from that of McKay. After skin closure, the deformity still could be slightly seen due to the tight suture. An AP short leg slab was applied without foot manipulating for one week, and this was changed to a short leg cast at the next visit. The short leg cast was revised every week. Before new casting, the foot was gentle progressively manipulated, and the peroneus muscles were stimulated by finger touching along the lateral side of the foot and calf. K wires were removed at the 4th week and followed by cast changing every week. At the 8th week, the cast was removed, and an exercise program was started especially for peroneus muscle function. Straight last shoes were used for 1 year while sleeping and walking, and the muscles exercise program was continued everyday.

Because the child's age at operation was too young to find any significant difference between grade 0 and grade 1 power, the preoperative peroneus muscle strength was classified into 2 groups. Group I (21 feet) had no everter function when stimulated. Group II (35 feet) had more than grade 1 peroneus muscle power, the inversion deformity could slight-



Fig. 2. Group I bilateral clubfeet with poor final result

ly correct itself, and the prominence of the peroneus tendon could be seen on the lateral side below the ankle joint while the muscle was in contraction. At the final follow-up, the peroneus muscle power was tested and classified from grade 0 to 5.

Many rating systems have been used to determine the results from clubfoot surgery¹⁾²⁾⁵⁾⁷⁾. The N. J. Rumyantsev Rating System (Table 1) was chosen for this study because it has a wide range with fine detail, with a plus and minus range (from -140 to 150) to assess static foot appearance, dynamic function and radiographic ankle range of motion. The radiographic examination was done at the final follow-up using a standard view of Simon⁸⁾ to measure the range of ankle motion and the AP talocalcaneal, talo-firstmetatarsal angle, lateral talocalcaneal angle, and the calcaneal pitch.

Results

There were 35 patients in this study, 21 (60%) were boys and 14 (40%) were girls. Of the 56 clubfeet, 26 (46.4%) were right, and 30 (53.6%) were left. Twenty-one patients (60%) had bilateral clubfeet. None of the feet had any wound problem. No calcaneal foot and no over correction was presented. One foot had mild pain on heavy activity.

Table 1. N. J. Rummyuntsev Rating System for Clubfoot Surgery

Criterion	Level	Points
Gait abnormality	Absent	10
	Only while running	0
	Constant	-10
Shoe type	Regular	10
	Regular+Orthopedic	5
	Orthopedic only	0
Pain	Never	10
	With heavy activity	5
	With routine activity	0
Ankle dorsiflexion (passive motion)	15-25 over 90	20
	5-14 over 90	10
	0-4 over 90	0
	<90	-20
Position of heel when standing	0-5 valgus	10
	6-10 valgus	5
	11-20 valgus	-5
	>20 valgus	-25
	0-5 varus	-5
Appearance of forefoot	>5 varus	-25
	Neutral	10
	<5 ADD/ABD	5
	5-15 ADD/ABD	0
Ankle motion by radiograph	>15 ADD/ABD	-10
	>40	30
	31-40	20
	21-30	10
	11-20	0
Calf atrophy	<11	-20
	Absent	5
	Mild	3
	Severe	0
Cavus/planus	Absent	10
	Present	0
	Rocker-bottom or dorsal navicular subluxation	-10
Foot-knee realignment@	External rotation 0-15	10
	Neutral	0
	Internal rotaion or external rotation >15	-10
Flexion of great toe	Present	5
	Absent	0
Strength of triceps surae	Weight supported on toes, one foot only	10
	Weight supported on toes, both feet	5
	Weight not supported on toes	0
Functional abilities	Can heel- and toe-walk	10
	Can heel- or toe-walk	5
	Cannot heel- or toe-walk	0

ADD, adduction ; ABD, abduction.

@General foot position in relation to the knee joint and lower limb as a whole was assessed according to presence or absence of toe-in gait. Foot-progression angle, and thigh-foot angle were also evaluated.

Table 2. Correlation between Preoperative Peroneus Muscle Function and Final Average Score Points

Group	No. of feet	Average score	SD
I	21	49.48	53.3
II	35	126.86	11.2

Significant difference at $p < 0.001$ (Wilcoxon's rank sum test)

Table 3. Correlation between Last Follow-up Peroneus Muscle Power and Final Average Score Points in 21 Group I Feet

Peroneus muscle power at last follow-up	No. of feet	Average score	SD
Grade <4	9	21.66	33.2
Grade 4 or 5	12	70.33	57

Significant difference at $p = 0.04$ (Wilcoxon's rank sum test)

Table 4. Comparison to Mean Angles of 52 Normal Thai Feet

Mean of Angles	Normal Thai feet	Final results
AP talocalcaneal angle	27.7	24.3
Talo-first metatarsal angle	-0.3	-2.1
Lateral Talocalcaneal angle	38.5	30.6
Calcaneal pitch	17.5	13.8

The mean rating score at the final follow-up was 101.9 points (range -36 to 148 ; SDA 6.1). Excellent results (111-150 points) were achieved in 36 feet, good results (71-110 points) in 8 feet, fair results (31-70 points) in 2 feet, and poor results (<30 points) in 10 feet. 32 of the 36 feet with excellent results were in Group II. The other 4 feet with excellent results and 5 feet with good results were in Group I in which the peroneus muscle power could be trained to become better than grade 4 at the final follow-up. 8 of 10 feet with poor results were teratologic clubfoot such as arthrogryposis, myelomeningocele or, spinal dysraphism. All of these were in Group I with no peroneus muscle power at final follow-up. Table 2 shows the correlation between the preoperative peroneus muscle strength and the final result. The

mean rating score of Group I was 49.48 and in Group II was 126.86 points. With contraction of the peroneus muscles preoperatively, the final results were significantly better ($p < 0.001$). The postoperative peroneus muscle strength increased progressively after the exercise program in all of those feet in Group II and became more than grade 4 muscle power at the final follow-up. As shown in Table 3, 12 feet in Group I with trainable peroneus muscles to better than grade 4, had a mean score of 70.33 points, significantly better ($p = 0.04$) than the 9 untrainable feet. Imbalance in the muscles gave poor final results which required a second operation for recurrent deformities. Tibialis anterior tendon transfer to the third cuneiform was done in 4 feet, three feet required a repeated McKay complete subtalar release combined with tibialis anterior tendon transfer, and talectomy was done in another 2 feet with arthrogryposis.

The average ankle range of motion on X-ray was 35.1 degrees (range 10-55 degrees, SD 12.4). The mean AP talocalcaneal angle, talo-firstmetatarsal angle, lateral talocalcaneal angle, and calcaneal pitch was 24.1, -2.1, 30.6, and 13.8 degrees, respectively. Table 4 shows the comparison to the mean angles of 52 normal Thai feet. 10 feet (17.8%) had flattening in the talar dome, 2 feet had avascular necrosis in the navicular, and one had mild dorsal subluxation in the navicular.

Discussion

The McKay concept for surgical treatment of clubfoot is complete subtalar release to realign the bones to a normal horizontal subtalar rotation position, maintain the correction and prevent foot stiffness³⁾. After correction of the

static deformities, the dynamic muscle balance has an important role to the final results. To maintain the correction and to prevent further recurrence in deformities after complete subtalar release in some feet, McKay transferred the flexor hallucis longus tendon to the peroneus tendon for augmentation in the everter function. It is difficult to decide the indication for this procedure. Our study showed that the preoperative peroneus muscle function may be one factor that could indicate the need for everter augmentation. Porter⁶⁾ reported that after correction of clubfoot deformity, an iatrogenic imbalance in the muscles was produced. Therefore, the three invertor tendons were lengthened to remove the deforming force and so prevent the evertors and pronators from loosening. A long time may be required to rebalance the loose peroneus muscles, and Porter advised to include reefing the peroneus longus tendon in the deformity correction operation to maintain a good appearance and better function. Huang et al.¹⁾ reported that the muscle imbalance was due to some etiological factor. Their aim in surgery was to correct the deformities in the equinus, inversion and adduction and to achieve a dynamic muscle balance to maintain the correction. They performed a combination of deformity correction with a rebalancing procedure such as tibialis anterior transfer. Our study showed that with preoperative peroneus muscles function, 3 years was enough for rebalance training to at least grade 4 and lead to excellent or good results. Reefing of the peroneus tendon or transfer of the flexor hallucis longus to augment the peroneus tendon or tibialis anterior transfer were not necessary in this group. A rebalancing procedure may be useful in some Group I patients with untrainable

ble peroneus muscles. Postoperative peroneus muscle exercise is important even in cases with no preoperatively peroneus muscle function. If the muscles can be trained to at least grade 4, then significantly better clinical results can be expected. Reinnervation may be a reason that preoperative non-function muscles in some feet can later begin to function. With the small numbers in this study, further study is required.

In 1989, Magone reported 17 Idiopathic clubfeet treated using McKay complete subtalar release. The mean rating achieved according to Magone's scoring system was 78.8 points, including 5 cases(29.4%) with talar dome flattening, one case with avascular necrosis in the navicular, 5 cases(29.4%) with dorsal subluxation in the navicular involving more than one-third of the talar head but not associated with cavus feet, and 5 cases(29.4%) with avascular necrosis in the calcaneus. In the present study of 56 congenital clubfeet, the mean rating achieved according to Magone's system was 83.1 points, and included 10 feet(17.8%) with talar dome flattening, 2 with avascular necrosis in the navicular, and one with dorsal subluxation in the navicular.

In 1983, McKay reported 55 feet treated by his technique. 45 feet had excellent or good results, 2 had fair, and 8 had poor results. The fair and poor results were due to technical errors, under- or over-correction in the subtalar rotation and lateral displacement in the calcaneus. In the present study, the two cases with fair and one case with poor results were due to K-wires loosening in the second week after the operation which caused under-correction in the subtalar rotation. The remaining 9 cases with poor results were in cases with weak peroneus muscles with gradually recur-

rent deformities. All feet were improved by the second operation.

Conclusion

The McKay complete subtalar release can be used as the treatment of first choice for congenital clubfoot. Idiopathic clubfoot with good peroneus muscle function had better clinical and radiographic results than teratologic or weak peroneus muscle clubfoot.

Reference

- 1) Huang YT, Lei W, Zhao L, et al. : The treatment of congenital clubfoot by operation to correct deformity and achieve dynamic muscle balance. *J Bone Joint Surg* **81-B** : 858-862, 1999.
- 2) Magone, Torch MA, Clark RN, et al. : Comparative review of surgical treatment of the idiopathic clubfoot by three different procedures at Columbus Children's Hospital. *J Pediatr Orthop* **9** : 49-58, 1989.
- 3) McKay DW : New Concept of an Approach to Clubfoot Treatment : Section I - Principles and Morbid Anatomy. *J Pediatr Orthop* **2** : 347-356, 1983.
- 4) McKay DW : New Concept of an Approach to Clubfoot Treatment : Section II - Correction of Clubfoot. *J Pediatr Orthop* **3** : 10-21, 1983.
- 5) McKay DW : New Concept of an Approach to Clubfoot Treatment : Section III - evaluation and results. *J Pediatr Orthop* **3** : 141-148, 1983.
- 6) Porter RW : Congenital talipes equinovarus : II - A staged method of surgical management. *J Bone Joint Surg* **69-B** : 826-831, 1987.
- 7) Rumyantsev NJ, Ezrohi VE : Complete Subtalar release in resistant clubfeet : a critical analysis of results in 146 cases. *J Pediatr Orthop* **17** : 490-495, 1997.
- 8) Simons GW : A standardized method for the radiographic evaluation of clubfeet. *Clin Orthop* **135** : 1170-1187, 1978.

Seating for the Severely Disabled Child

Sathappan SS, Hui J & Lee, E. H

Division of Paediatric Orthopaedics, Dept Orthopaedic Surgery,
National University Hospital (NUH) Singapore

Abstract : Children suffering from severe spastic cerebral palsy or other neuromuscular condition are frequently bedridden and have little or no potential for ambulation. These children are often neglected and develop marked lower limb contractures, pelvic obliquity and or scoliosis. Unfortunately, seating remains a neglected poorly-understood and under-utilized therapeutic modality in these handicapped children. The general goals of seating are to provide truncal support and control, improve body orientation and stability, improve function of the upper limbs and distal body parts, prevent pressure sores and improve the function of the cardiopulmonary and gastrointestinal systems. A multidisciplinary team comprising of an orthopaedic surgeon, physiotherapist, occupational therapist, bioengineer and technicians is central to the success of a 'Seating Clinic'.

310 non-ambulant children suffering from spastic quadriplegic CP or other neuromuscular condition have been treated at our Seating Clinic.

The primary considerations in prescribing a seat were the type of sitting support surface, back support, foot support and upper extremity support. The various chair types prescribed are discussed in the paper.

The key to seating a non-ambulant child is the optimal balancing of a stable spine over a stable pelvis. The surgical assessment and correction involved in appropriate seating are discussed. Regular follow-up in such a combined seating clinic, concurrent with patient and caregiver education, is essential for the successful seating of a non-ambulant child.

Introduction

Children suffering from severe spastic cerebral palsy or other neuromuscular condition are frequently bedridden and have little or no potential for ambulation. These children are often neglected and develop marked lower limb

contractures, pelvic obliquity and/or scoliosis. Seating a bedridden child has a tremendous impact on the physiological and psychological status of the child. Unfortunately, seating remains a neglected poorly-understood and under-utilized therapeutic modality in these handicapped children. The benefits of an

Key words : seating, non-ambulant, multi-disciplinary

Correspondence to : Dr S. S. Sathappan

Dept Orthopaedic Surgery, National University Hospital

5 Lower Kent Ridge Road Singapore 119074

Tel : 65-67724378 Fax : 65-67720720

E-mail:sathappa@singnet.com.sg

Please send all correspondence via e-mail

upright sitting posture are many. Proper seating can decrease the abnormal tone and reflex activity in the severely spastic child and prevent the development of contractures and deformity. The child is better able to develop head and trunk control, and the upper limbs can be freed for development of useful manipulative skills. The child benefits psychologically by being able to sit comfortably and interact with society, his peers and the environment. Finally it permits easier nursing and transportation of the child by the care-giver.

The general goals of seating are to provide truncal support and control, improve body orientation and stability, improve the function of the upper limbs and distal body parts, prevent pressure sores and improve the function of the cardiopulmonary and gastrointestinal systems. This can only be achieved by maintaining good pelvic position and optimizing spinal alignment. Postural deviations should be recognized and corrected if possible, to achieve optimal sitting posture. A multidisciplinary team comprising of an orthopaedic surgeon, physiotherapist, occupational therapist, bioengineer and technicians is central to the success of a 'Seating Clinic'.

Patients & Methods

310 non-ambulant children suffering from spastic quadriplegic cerebral palsy or other neuromuscular condition have been treated at our Seating Clinic. There were 194 males and 116 females. Two-thirds (n=200) of the children suffered from severe spastic cerebral palsy, while the remaining had muscular dystrophy, spinal muscular atrophy or other neuromuscular condition as listed in Table 1. The children were initially assessed by the multidisciplinary

Table 1. Seating for the Severely Disabled Child

Diagnosis	Number
Spastic quadriplegic CP	200
Spastic diplegic CP	5
Spastic hemiplegic CP	3
Athetoid CP	3
Muscular dystrophy	20
Spinal muscular atrophy	5
Epilepsy	6
MMC with hydrocephalus	7
Other	61
Total	310

plinary team to determine their suitability for seating. The sitting ability of the children was classified according to Hoffer as ; independent (hands-free), hands-dependent, and propped¹⁾. Any abnormal postural deviation was noted and recorded as being either flexible or fixed (structural). The presence of any contracture in the lower limb, especially contracture which would interfere with proper seating ; presence of any pelvic obliquity ; and any abnormal spinal alignment were recorded at the initial assessment. Postural deviations that were considered to be an impediment to proper seating ; such as hamstrings contracture causing posterior pelvic tilt and sacral sitting ; hip adduction contracture and windswept hip deformity causing pelvic obliquity and abnormal sitting pressure ; scoliosis and kyphosis causing truncal malalignment, etc. were noted and considered for surgical correction where feasible. Deformities of two types were mainly noted, as previously described by Rang ; –

1. Symmetrical slouch with sacral sitting due to hamstrings contracture
2. Wind swept deformity with adductor contracture, subluxated or dislocated hip and a contralateral hip abduction deformity with resultant pelvic obliquity and

Table 2. Seating for the Severely Disabled Child

Chair type	Number
Buggy	3
Insert	11
Buggy with insert	58
Wheelchair	12
Wheelchair with insert	108
Wooden chair with insert	43
Orthosis	31
Other	44

scoliosis.

Types of seats

The primary considerations in prescribing a seat were the type of sitting support surface, back support, foot support and upper extremity support. The chair type prescribed was either a buggy, a wheelchair, or a wooden chair ; with or without appropriate inserts as necessary. (Table 2)

- The base of the seat provided was either a non-mobile wooden chair or a mobile buggy or wheelchair.
- The seat was of a non-compressible conforming material that increased surface contact while providing a firm base of support. A cushion that provides firm support under the fleshy, posterior thigh maintains good pressure and shear relief at the ischia and coccyx. This, when used in conjunction with a properly adjusted footrest height, can have a significant impact on ischial pressure.
- Depending on the needs of the child, the seat varied from a simple cushioned seat to seats which included lateral supports and head support, or an orthotic seat contoured to accommodate a severe non-correctible deformity.
- The independent sitter was seated by providing a mobile stable base with a backrest to

support optimal spinal alignment.

- The hands-dependent sitter was treated by providing back and lateral supports, so that the hands could be freed for development of manipulative skills. The trunk support was either in the form of a crossed chest strap or an H-strap.
- The propped sitter usually required back, lateral and head supports with an inclined seat to avoid the child from sliding off.

Surgical correction of deformities

15% (n=48) of the children had a C-shaped thoracolumbar scoliosis or hip flexion-adduction deformity with subluxation/dislocation of the affected hip that required surgical correction.

Affected hips were approached with four levels of intervention depending on the severity of involvement :

- An early contracture was managed by soft tissue stretching, physiotherapy and abduction splinting.
- A hip-at-risk to subluxation(having a combined abduction angle of $<60^\circ$) was considered for surgical release of the contracted adductors.
- A subluxated hip(having a Reimer's Extrusion Index of 30-50%) was treated by a femoral varus osteotomy with or without acetabuloplasty.
- A hip which had extruded $>50\%$, or a dislocated hip was treated by combined open reduction, and femoral varus osteotomy with acetabuloplasty.

Scoliosis was managed by posterior instrumentation and fusion using the Luque system and sublaminar wiring, with fixation to the pelvis using the Galveston technique in case of

pelvic obliquity.

Discussion

Seating a non-ambulant child has potential benefits on the respiratory and musculoskeletal systems in addition to the non-quantifiable psychological benefits to the child and parents. The key to seating a non-ambulant child is the optimal balancing of a stable spine over a stable pelvis. Thus providing proper seating to a severely spastic child is a challenging though rewarding field. Improper seating may encourage or even introduce postural deviations that can progress to a structural or fixed deformity. Wheelchair users often possess a limited repertoire of compensatory patterns to maintain comfort. Persistent utilization of these patterns result in fixed postural deviations. These postural deviations should be recognized and treated early, while still flexible.

1. Probably, the most common posture seen among wheelchair users is the slouched or kyphotic posture. This posture is assumed to compensate for lack of intrinsic trunk control and lack of external postural aids. Bilateral hamstrings contracture worsens the problem. The posture consists of a posterior pelvic tilt, a flattened or kyphotic lumbar spine, thoracic kyphosis, and lower cervical flexion with upper cervical and head extension. Complications associated with this posture include increased mechanical stresses at the sacrum, coccyx and spinous processes with risk to developing pressure sores, loss of femoral support with associated lower limb deformities, increased muscular imbalance, compromised cardiopulmonary function; back, shoulder and neck pain; and impaired visual fields and associated deficits of upper limb function. Intervention at

the earliest opportunity is imperative for optimal restoration of function and prevention of secondary deformity. This can be achieved by supporting the pelvis in a level, derotated position with optimal alignment in the sagittal plane, providing pressure relief to prominent areas, restoring lumbar lordosis and surgical release of any contracted hamstrings to correct posterior pelvic tilt and sacral sitting.

2. The second abnormal posture is asymmetric seating due to pelvic obliquity resulting from scoliosis or hip dislocation. Children with quadriplegic CP have a very high risk (>80%) to hip flexion-adduction contractures with consequent hip subluxation/dislocation. The resultant pelvic obliquity causes increased mechanical stresses on the lower ischial tuberosity with possible impact on skin integrity. Adduction contractures also interfere with perineal hygiene and proper seating. Secondary spinal curvature further compounds the problem. Every child should thus be routinely examined for development of any adductor contracture, and remedial measures should be instituted immediately on detection. A combined hip abduction angle of $<60^\circ$ should raise suspicion of hip subluxation and warrants a screening anteroposterior pelvic X-ray. A break in the Shenton's line and progressive extrusion in the femoral head as calculated by the Reimer's Extrusion Index, should be treated by the appropriate surgery as described earlier. A unilateral hip dislocation should always be treated as it can result in severe pelvic obliquity, scoliosis and recurrent ischial ulceration on the lower side of the pelvis. Wenger and associates have reported good results from comprehensive surgery that includes adductor and iliopsoas release, open reduction, femoral

varus osteotomy and pelvic acetabuloplasty for a neuromuscular hip dislocation²⁾. Treatment of bilateral hip dislocations is less well defined. Treatment options have ranged from conservative nihilism, to proximal femoral valgus osteotomies, to comprehensive open reduction with combined femoral and pelvic osteotomy, or proximal femoral resection as described by Castle and Schneider.

In conclusion, the following broad guidelines are recommended in order to seat a non-ambulant child. These guidelines are general and may have to be modified as necessary, so as to customize the intervention that best meets the individual user's needs.

- Provide a level base of support to help prevent pelvic obliquity or kyphotic posture.
- Provide a pressure-relieving medium under the ischia, coccyx and sacrum that will accommodate dynamic postural activity.
- Build pressure and shear on the fleshy, posterior weight-bearing aspects of the thighs to assist hips in maintaining a good position, provide a functional base of support, reduce ischial pressures and maintain good lower limb alignment.
- Maintain knees as close to 90° as possible. Adjust footrest height for maximal posterior thigh support.
- Stabilize pelvis in optimal position by providing support to the posterior/superior aspect of the pelvis and sacrum to block posterior pelvic tilt and sacral sitting. If necessary, apply a pelvic positioning belt with the angle of pull passing inferior to the rotational axis

of the pelvis, i. e. at the level of the hip joints.

- Provide lower thoracic support to correct/accommodate kyphosis.
- Adjust spinal alignment over the pelvis to obtain optimal head and neck alignment.
- Provide lateral supports and head support if necessary.
- At follow-up visits, document the degree of hip abduction, popliteal angles and spinal symmetry. If progressive hip subluxation or scoliosis is suspected, then take a hip/spine X-ray.

There exists no one ideal solution for all non-ambulant users. Any prescription for seating a non-ambulant child should thus be a multidisciplinary effort that can help evaluate individual needs, create specific objectives to meet those needs, intervene judiciously with therapy or surgery where necessary and finally prescribe the best-matched product. Regular follow-up in such a combined Seating Clinic, concurrent with patient and caregiver education, are essential for successful seating of a non-ambulant child.

References

- 1) Hoffer MM : Basic considerations and classification of cerebral palsy. AAOS Instruct Course Lect **25** : 96, 1976.
- 2) McNerney NP, Mubarak SJ, Wenger DR : One-stage correction of the dysplastic hip in cerebral palsy with the San Diego acetabuloplasty : results and complications in 104 hips. J Paediatr Orthop **20** : 93-103, 2000.
- 3) Rang M, Douglas G, Bennett GC, Koreska J : J Paediatr Orthop **1** : 279, 1981.

日本における大腿骨頭すべり症の疫学

日本小児整形外科学会 Multicenter Study 委員会

野 口 康 男・坂 巻 豊 教

要 旨 大腿骨頭すべり症の日本国内における発生頻度や臨床的特徴などを明らかにするためにアンケートによる全国疫学調査を実施した。日本整形外科学会認定の2040の研修施設にアンケートを郵送し調査を行った。1997年1月～1999年12月までの3年間の各施設における新患者に関して、発症年齢、性別、病型、身長・体重、治療法などを尋ねた。集計された3年間の発症患者数は314例(男性237例、女性77例)であった。発生率は10～14歳の発症危険年齢の人口10万人当たり男性は2.22人、女性は0.76人で、1976年の東日本地区からの報告の約5倍であった。発症年齢は男性で平均11歳10か月、女性では平均11歳5か月であった。Body mass indexが25以上の肥満は男性で48.5%、女性で37.4%に見られた。治療は*in situ* fixationが61.4%と最も多く、徒手整復後内固定が11.9%、鋼線牽引後内固定が0.9%、骨切り術が25.9%であった。

大腿骨頭すべり症は思春期に肥満やスポーツを起因として発生する疾患で日本では従来は比較的稀な疾患とされ、1976年の二ノ宮らの東日本地区における調査結果¹⁴⁾も米国からの報告⁷⁾¹⁰⁾よりかなり低い発生頻度であった。しかし近年、本症の症例報告や治療成績の報告が年々増加し、発生頻度が高くなってきている可能性が指摘されてきた。このような背景から、日本小児整形外科学会 Multicenter Study 委員会は2000年に本症に関する日本国内における多施設アンケート調査を行った。そのアンケート調査結果から、現在の日本における本症の発生頻度等を算出し、その他の疫学的事項に検討を加え、さらに本症に対する治療法の傾向についても検討を行ったので報告する。

対象と方法

調査は日本整形外科学会認定の2040の教育研修施設にアンケートを郵送する形で実施した。調

査対象症例は1997年1月～1999年12月までの3年間における大腿骨頭すべり症の新患者で、この期間の各施設における患者に関して、以下の項目についての回答を求めた。すなわち、氏名のイニシャル、性別、生年月日、初診年月日、現住所の県名、すべり症の家族内発生の有無、身長および体重、内分泌異常、患側、発症年月日、外傷など誘因の有無、発症のタイプ、治療法および反対側の予防的ピニングの有無である。氏名のイニシャルは生年月日および現住所の県名を参考にして重複報告例を除外するために使用した。病型はacute, acute on chronic, chronic, およびunknownからの選択とした。病型の分類にはやや混乱もあるので、今回の調査ではアンケート用紙に分類の定義を併記した。すなわち、acuteとは軽度の疼痛などの前兆なしで急に激痛が生じて歩行不能となるもの、acute on chronicとは前兆となる軽い疼痛などが数日～数週間続いた後に急に激痛

Key words : slipped capital femoral epiphysis(大腿骨頭すべり症), epidemiology(疫学), multicenter study(多施設調査)

連絡先: 〒840-8571 佐賀県佐賀市水ヶ江1丁目12-9 佐賀県立病院好生館整形外科 野口康男 電話(0952)24-2171

※ original の paper は JOS 7: 610-617, 2002. に掲載されております。

表 1. 1997～99 年の主要都道府県における大腿骨頭すべり症の発生率

	男 性			女 性		
	症例数 (3 年間)	人口* (10～14 歳)	発生率**	症例数 (3 年間)	人口* (10～14 歳)	発生率**
北海道	13	158,000	2.74	4	157,000	0.85
千葉県	19	170,000	3.73	5	153,000	1.09
東京都	16	336,000	1.59	7	309,000	0.76
神奈川県	20	244,000	2.73	5	216,000	0.77
愛知県	14	199,000	2.35	2	181,000	0.37
大阪府	14	245,000	1.90	5	233,000	0.72
兵庫県	8	150,000	1.78	2	147,000	0.45
福岡県	10	137,000	2.43	4	137,000	0.97
その他	123	1,912,000	2.14	43	1,849,000	0.78
計	237	3,551,000	2.22	77	3,382,000	0.76

*総務省統計局のホームページに公開されているデータによる

**発症危険年齢(10～14 歳)の 10 万人当たりの発生率

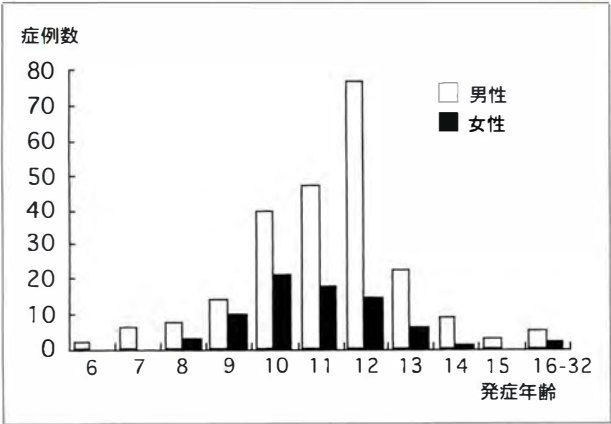


図 1. 発症年齢の分布

が生じて歩行不能となったもの、chronic とは疼痛や跛行はあるものの歩行が可能なもの、とした。治療法は選択肢(保存的、*in situ* ピニング、整復ピニング、骨切り術)から選ぶようにし、骨切り術については具体的な術式を記入する欄を設けた。

2001 年 3 月までに返送されたアンケート用紙を検討対象とした。

発生頻度は本症の発症の危険性が最も高くなる 10～14 歳の人口 10 万人当たりの毎年の発生数として算出する方法が従来の国内外からの報告で使用されているので、これに従った。またこの年齢層の人口は総務省統計局がホームページに公表している人口推計のデータを使用した(<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/>)。

本症発症と肥満との関係を明らかにするために Body mass index (BMI) を初診時の身長・体重か

ら算出した。肥満の分類は世界保健機構(WHO)の分類を使用した。これは BMI が 18.5 未満を underweight, 18.5～25 を normal range, 25～30 を preobese, 30～35 を obese class I, 35～40 を obese class II, 40 以上を obese class III とする分類である。

統計学的な分析は統計解析ソフト Stat View (Abacus Concepts, USA) を用いて行った。t 検定および χ^2 検定を用いて危険率 5% 未満を有意と判定した。

結 果

アンケートに対して 233 施設から回答があり、131 施設から 316 例が報告された。そのうちインシナル、現住所および生年月日から同一症例と考えられた例が 2 症例あったため、1997～99 年までの 3 年間の患者数は 314 例となった。性別では男性 237 例、女性 77 例で、男女比は 3.1 倍であった。

【発生率】

1 年間当りの平均患者数を本症発症危険年齢である 10～14 歳の総人口(男性 3,551,000 人、女性 3,382,000 人)で除して発生頻度を算出すると、男性が 10 万人当たり 2.22、女性が 0.76 となる。主な都道府県の報告症例数と発生率を表 1 に示す。

【発症年齢】

発症年月日と生年月日から発症年齢を算出すると、男性では平均 11 歳 10 か月(6 歳～32 歳 6 か月)、女兒では平均 11 歳 5 か月(8 歳 2 か月～22 歳

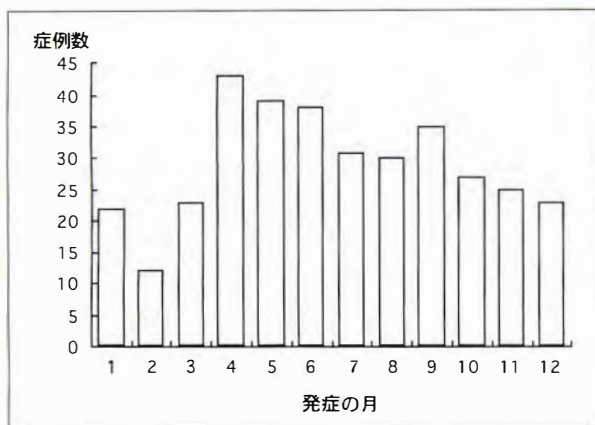
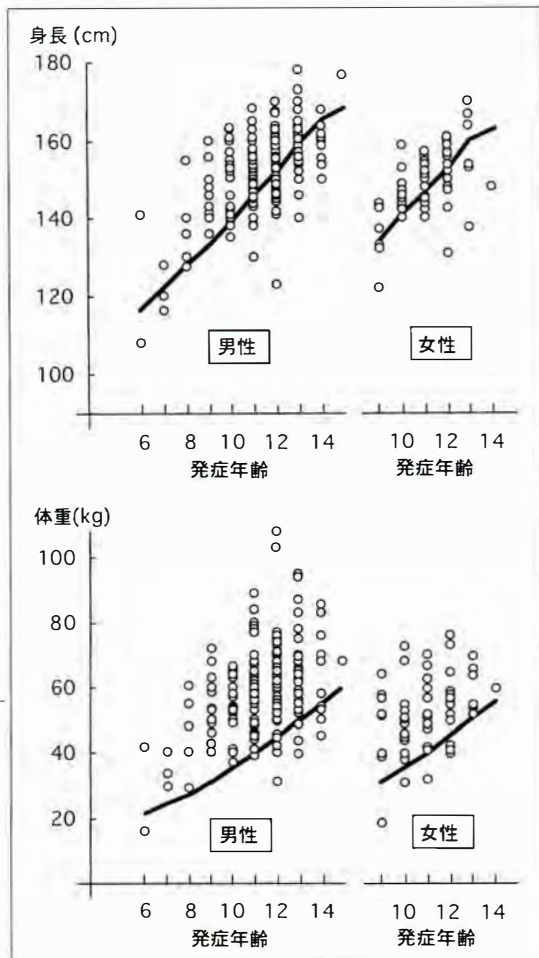


図 2. 発症月の分布

図 3. ▶

発症時の身長・体重の男女別分布

グラフ内の折れ線は各年齢におけるそれぞれの全国平均値¹²⁾を示す



3 か月)であった。年齢分布は欧米の報告²⁾⁴⁾⁶⁾⁷⁾とほぼ同様であった(図 1)。発症のピークは男性では 12 歳、女性では 10 歳であった。20 歳以上の発症例が男性 5 例、女性 2 例に見られ、これらの症例はいずれも内分泌異常を伴っていた。

【患 側】

両側例が 44 例(14.0%)あり、片側例では右側 127 例(40.4%)、左側 143 例(45.5%)であった。男女別でみると、男性では右側 95 例(40.1%)、左側 109 例(46.0%)、両側 33 例(13.9%)であり、女性では右側 32 例(41.6%)、左側 34 例(44.2%)、両側 11 例(14.3%)であり、男女で明らかな差異はなかった。

両側例の発症間隔は男性で 0~24 か月(平均 9.6 か月)、女性で 0~33 か月(平均 10.4 か月)であった。同時発症が男性 6 例、女性 2 例にみられた。

BMI、発症年齢、家族歴の有無、内分泌異常、病型、誘因の有無について両側例と片側例との間で統計学的には有意差は見られなかった。

【発症季節】

発症時の月を検討すると 4 月が最も多く、その後 8 月まで漸減し、9 月にやや増加した後再び 2 月まで漸減し、3 月にやや増加に転じていた(図 2)。

【家族歴】

252 例は大腿骨頭すべり症の家族歴なしと回答されていた。家族歴を有した症例は 8 例(男性 6、女性 2)であり、すべりのある家族は兄が 4 例、従姉妹が 1 例で、あとの 3 例は記載がなかった。残る 49 例については不明または未回答であった。

【身長、体重と BMI】

身長と体重の記載があった 281 例(男性 214 例、女性 67 例)について、発症年齢と身長、体重の関係を図 3 に示す。身長との関連をみると男性では 8~10 歳発症例では平均より身長が高い症例が多いのに対し、女性では 10 歳を除けば平均身長との差は明らかでない。一方、体重では男女ともすべての年齢層で少数の例外を除いて平均体重より重く、11~13 歳にかけては著しく体重の重い例が多数みられる。

WHO の BMI による判定では男子では under-

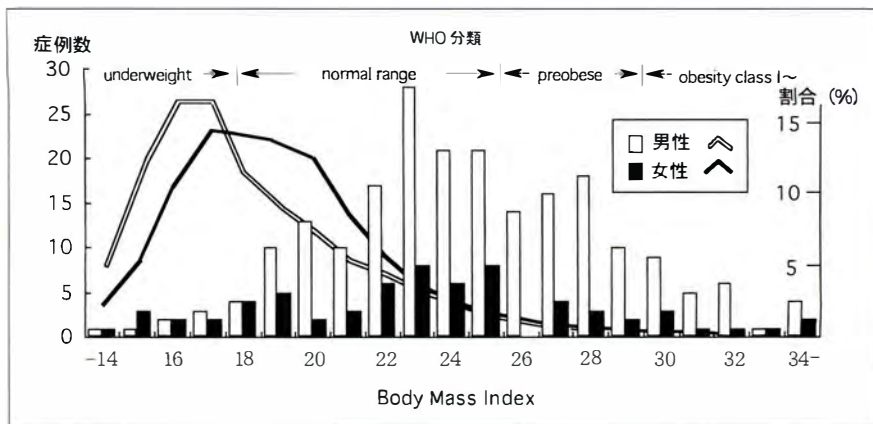


図 4. Body mass index (BMI) の男女別分布
グラフ内の折れ線は 10～13 歳における全人口の BMI の分布¹²⁾を示す

表 2. すべりの病型別の割合

		病 型			p (χ^2 test)
		acute	acute on chronic	chronic	
全 体		43(12.3)	130(37.1)	177(50.6)	
性	男性	26(9.9)	100(38.0)	137(52.1)	0.059
	女性	17(19.5)	30(34.5)	40(46.0)	
患 側	右	22(12.9)	61(35.9)	87(51.2)	0.869
	左	21(11.7)	69(38.3)	90(50.0)	
年齢(歳)	～9	5(11.6)	16(37.2)	22(51.1)	0.918
	10～12	27(11.3)	86(36.1)	125(52.5)	
	13～	9(14.3)	25(39.7)	29(46.0)	
Body mass index	～18.4	2(11.8)	8(47.1)	7(41.2)	0.619
	18.5～24.9	12(7.8)	61(39.6)	81(52.6)	
	25～29.9	16(15.0)	33(30.8)	58(54.2)	
	30～34.9	3(10.0)	11(36.7)	16(53.3)	
	35～	1(16.7)	3(50.0)	2(33.3)	

*カッコ内のパーセントは分類不明例を除いて算出

weight が 3.7%, normal range が 47.7%, preobese が 36.9%, obese class I が 9.8%, obese class II が 0.9%, obese class III が 0.9% であり, 女子では underweight が 11.9%, normal range が 50.7%, preobese が 25.4%, obese class I が 9.0%, obese class II が 3.0% で obese class III はなかった. BMI の分布を図 4 に示す. このように男女とも肥満を示す割合が正常より明らかに高く, 特に男性の方が肥満傾向例が多いことが判明した.

【内分泌異常】

内分泌異常の有無についてはなしとの回答が 202 例(64.3%), 不明が 64 例(20.4%), 無回答が 25 例(8.0%)で, 明らかな内分泌疾患は 8 例

(2.5%, 男性 4 例, 女性 4 例)であった. 内分泌疾患例のうち 3 例が両側例であった. 疾患の内訳は頭蓋内腫瘍手術後の下垂体機能不全が 4 例, 甲状腺機能低下が 2 例, その他 2 例であった. また残る 15 例(4.8%, 男性 14 例, 女性 1 例)は明らかな内分泌疾患ではないが, 内分泌機能に関連する血液検査の異常値が認められていた. その大半はテストステロン低値で, その他に成長ホルモンの異常, 甲状腺刺激ホルモンの異常などが少数含まれていた.

内分泌疾患合併例の発症年齢は平均 19 歳 8 か月(12～32 歳)と全体の平均より明らかに高かった. 8 例中 5 例は 20 歳以上であった. 内分泌検査異常値例の発症年齢は平均 11 歳 8 か月(9～14

表 3. 病型別の治療法の内訳

		<i>in situ</i> fixation	徒手整復 + 内固定	鋼線牽引 + 内固定	骨切り術
全 体		216(61.4)	42(11.9)	3(0.9)	91(25.9)
病 型	acute type	26(60.5)	11(25.6)	2(4.7)	4(9.3)
	acute on chronic type	67(52.3)	27(21.1)	1(0.8)	33(25.8)
	chronic type	119(68.4)	3(1.7)	0	52(29.9)
	不明	4	1	0	2

*カッコ内のパーセントは分類不明例を除いて算出

歳)で、平均値は全体の平均と明らかな差はみられない。

【病 型】

全体および男女別の病型の割合を表2に示す。性別、患側、年齢カテゴリー(10歳未満, 10~12歳, 13歳以上), BMIカテゴリー(日本肥満学会)と病型との間に統計学的有意差は認めなかった。しかし女性が男性より急性の割合が少し高い傾向が見られた(危険率5.9%)。

【誘 因】

358関節のうち発症の誘因を認めたのは114関節(31.8%), 誘因がないのが199関節(55.6%), 誘因に関する情報が不明なのが45関節(12.6%)であった。誘因の大半はスポーツ活動に関連し、疾走、跳躍、野球、サッカー、バスケットボールなどであった。転倒や高所からの転落も少数にみられた。病型別の誘因の有無をみると, acute typeでは誘因ありが58.1%, なしが37.2%, acute on chronic typeではそれぞれ42.3%と43.8%, chronic typeでは18.6%と68.9%であり, chronic typeに比しacuteおよびacute on chronic typeで誘因を認める割合が高かった。

【治療法】

全症例中で保存的治療は2例2関節のみで, 1例は8歳男児の右のacute on chronic typeでスピードトラック牽引により治療, もう1例は13歳男児の右のchronic typeで精神発達遅滞があり, 経過観察のみがなされていた。残る312例356例は観血的治療が行われていた。観血的治療の詳細の回答がない4関節を除く352関節の内訳を表3に示す。どの病型に対してもそのままの位置の固定(*in situ* fixation)が最も多いが, acute typeで

は徒手整復や鋼線牽引による整復の割合が高く, chronic typeでは矯正骨切り術が多い傾向がみられ, acute on chronicでは両者の中間を示した。

矯正骨切り術91関節の内訳を骨切りのレベルでみると, 骨頭下から頸部の骨切りが9関節, 転子間が79関節, 転子下が3関節と, ほとんどが転子間レベルでの骨切りであった。主な術式別でみると, Inhauser法15関節, 屈曲骨切り術14関節, 三次元骨切り14関節, Southwick法12関節, 前方回転骨切り術7関節などが含まれていた。

反対側に対する予防的ピンギングは片側例270例中67例(24.8%)に行われていた。

考 察

【発生率】

今回の調査で把握できた症例数から1年間当たりの平均患者数を本症発症の危険年齢10~14歳の総人口で除して算出した発生率は, 男性が10万人当たり2.22人, 女性が0.76人となった。これは本邦における1976年の二ノ宮らの報告¹⁴⁾での推定値である男性0.3~0.5, 女性0.05~0.08よりもかなり高い値で, 男児で約5倍, 女児では10倍にも相当し, 明らかにこの25年間で増加している。諸外国の発生率は2.13~10.08と報告によりまちまちではあるが¹⁵⁾従来は明らかに本邦より高率であった。しかし本邦においても発生率が高くなって諸外国のそれに近づいていることが考えられる。

国内の全症例の把握は事実上困難なことから真の発生率の把握は実際は不可能である。しかし都道府県別の発生率からある程度推定は可能かも知れない。仮に地域別の発生頻度がほぼ一定と仮定

表 4. 過去 30 年間に於ける肥満傾向児*の割合の変化

年齢	男 児				女 児			
	1968	1978	1988	1998	1968	1978	1988	1998
10	3.2	6.5	8.0	10.5	3.3	5.6	7.5	9.1
11	3.5	7.0	8.5	11.0	3.7	5.9	7.9	9.1
12	2.5	6.8	8.9	10.7	3.1	6.9	7.8	9.6
13	2.7	5.9	7.8	9.8	4.4	6.1	7.1	8.7
14	2.9	5.7	8.0	9.2	8.3	5.4	6.2	7.7

※肥満傾向児とは、性別・年齢別に身長別平均体重を求め、その平均体重の 120%以上のものである。

すれば、把握率が高いところほど発生率は高く算出される。従って発生率の高い都道府県の発生率が真の発生率に近いと考えることが可能である。表 1 に示す主な都道府県別の発生率からこの方法で推測すると、真の発生率は男性で 3 前後、女性で 1 前後と考えられる。

日本における発生率の明らかな増加の原因は何であろうか。それを明らかにする手がかりは患者の体格の変化、すなわち肥満児の増加であろう。本症の病因は大きく分けて二つの要因すなわち生力学的な要因と生化学的な要因が考えられている。このうち生力学的な要因として大腿骨頸部後捻や骨端線の傾斜なども報告されているが、最も重要な要因は肥満による骨端線への剪断力の増大である。我々の今回の調査からは、図 3 に示すように発症時体重が男女ともすべての年齢層で少数の例外を除いて平均体重より重かった。BMI による判定では preobese および obese class I～Ⅲを含む過体重が男子では 48.6%、女子では 37.3%であり、一方低体重はそれぞれ僅かに 3.7 および 11.9%であった。日本の旧文部省発行の学校保健統計調査報告書¹²⁾のデータを基に 1968 年から 10 年ごとに 30 年間について肥満児の割合を集計したのが表 4 である。この統計では性別・年齢別に身長別平均体重を求め、その平均体重の 120%以上のものを肥満傾向児と定義して算出している。これによれば、この 30 年間に 10～14 歳の男女では、14 歳女児を除きすべて肥満傾向児の増加が見られ、男児で約 3～4 倍、女児で約 2～3 倍の増加を示す。日本におけるこの 25 年間の本症発生率の上昇の大半はこの肥満児の割合の増加で説明できると思われる。

【発症年齢】

発症年齢は二ノ宮¹⁴⁾は男児 12 歳 9 か月、女児 11 歳と報告しているが、明らかな内分泌機能異常例は除外して検討しており、今回の調査例でも明らかな内分泌機能異常例を除いて算出すると男児では 11 歳 5 か月、女児では 10 歳 11 か月となり、男児では 1 歳 4 か月、女児では 1 か月分平均発症年齢が早まっている。日本では経済発展とともに栄養状態が良好となった 1960 年代～1990 年代にかけて小中学校の各学年の平均身長および体重は年々増加してきている。図 3 に示した発症時の身長体重の分布からは身長 140 cm、体重 40 kg を越えると明らかに発症例が増し、この付近がすべりを起こしやすくなる一種の閾値となっていると思われる。発症年齢は従って、この身長体重の閾値に達する年齢が若年化していることが平均発症年齢の若年化の原因となっている可能性がある。実際、旧文部省の学校保健統計調査報告書のデータを基に計算してみると、平均身長が 140 cm に達する年齢は 1968 年に比較して 1998 年では男児 11 か月、女児 9 か月早まっており、平均体重が 40 kg に達する年齢は 1968 年に比し 1998 年では男児 1 歳 3 か月、女児 1 歳それぞれ早まっていた。男児は 1 歳前後早く閾値に達することから、1 歳 4 か月の発症年齢の若年化を良く説明できるように見える。他方、女児では閾値に達する年齢が 1 歳近く早くもなっているにも関わらず発症年齢はわずかに 1 か月しか早まっておらず、発症年齢には身長体重以外の要因も大きく関与していることが示唆される。

【性 差】

男性に本症が多いことはよく知られており、今回の調査でも 3.1 倍男性に多かった。男児に多い原因としては、思春期の growth spurt が女性より明瞭かつ長期に持続すること³⁾、男性の方がより高い暦年齢で発症しやすいこと、発症しやすい時期の体重が女性より重いことなどが考えられている。また、estrogen と androgen の成長軟骨板の強度への影響が異なることも影響しているとの報

告¹³⁾もある。しかし、その性差は1976年に二ノ宮が報告した5.8倍よりかなり縮まっている。性差についてはスウェーデンでも20世紀初頭では男児の占める割合が85~90%であったが、80年代には60~65%へと次第に減少して性差が縮まっているとの報告⁹⁾もあり興味深いが、その原因は良く分からない。

【発症季節】

発症は2月に最も少なく、3~4月に急増し、それ以後は9月に微増する以外は1月まで漸減を示した。スウェーデンでは夏に多いという報告¹⁾があり、またLoderら¹¹⁾は発症月を地域別に検討し、赤道地帯や南半球では明らかな季節の差が見られないのに対して、北緯40°以北では明瞭な季節変動が見られることを報告し、その原因として夏の時期の活動性の増加を挙げている。日本では季節により日照時間や気温は明瞭に変化し、通常4月ごろに春を迎え、12月頃に冬に入る。また、日本の小中学校は4月に新学期を迎え、8月が夏休みで、9月に二学期が始まる。このような背景から、発症が4月に最も多くその後漸減して9月に微増するのは、学校におけるスポーツ活動との関連も強く示唆される。

【内分泌異常】

内分泌異常を伴う大腿骨頭すべり症の報告は多いが、今回の調査では明らかな内分泌疾患を呈する症例は思ったより少なかった。Loderら⁹⁾は自験例と文献上で内分泌疾患を伴う85例を集計して検討し、甲状腺機能低下症が40%、成長ホルモン欠乏が25%、その他が35%と報告している。今回の調査では8例に明らかな内分泌疾患を認め、ほとんどが下垂体機能低下または甲状腺機能低下であった。

大腿骨近位骨端線は通常15~17歳で閉鎖し、閉鎖後にはすべりは生じないが、内分泌異常により閉鎖が遅延すると30歳以上でもすべりを生じることがある。今回の調査では、20歳以上での発症が7例あり、いずれの例も内分泌異常によるものと考えられた。

【病 型】

病型の分類については従来いろいろな報告があり、罹病期間を主眼にしたものが最も一般的であった。その後、すべり部分の安定性に基づいた分類が提唱され、治療法の選択の点からは後者の方が優れている。しかしながら徒手整復術の成功率は症状の持続期間と相関するため、今回の調査では両者を組み合わせて使用した。acute typeおよびacute on chronic typeは、診断時点での骨端線部に不安定性が存在するため運動時の激痛と立位歩行不能を呈する。不安定性があるため一般に徒手的な整復が可能である。整復が完全にできるか不完全かは症例により異なり、通常acute on chronic typeでは完全な整復は難しい。一方、chronic typeは安定しているため運動時の疼痛も少なく、一般に荷重や歩行が可能であるが、徒手的な整復は不能である。

このような我々の方法で分類した結果は表2に示したとおりであるが、このうちacute typeとacute on chronic typeは、Loderのunstable typeに相当し、合わせて49%であった。Loderら⁹⁾は55%がunstable typeであったと報告しており、我々の結果もこれにほぼ一致する。

【治療法】

今回の調査では、現在の日本における本症の初期治療の方法の傾向が明らかにされた。すなわちほぼ全例が手術的な治療を受けており、またギプス固定は全く行われていない。文献的にもギプス固定による治療法は世界的にも殆ど行われなくなっている⁵⁾¹⁵⁾。手術術式は病型により異なり、骨端線が不安定性であるacute typeとacute on chronic typeでは1/4の症例ですべりの整復と内固定が行われ、骨端線部の不安定性がないchronic typeでは整復はほとんど行われていない。in situでの固定はいずれの病型でも過半数の症例で行われ、すべり症の治療法の主体をなしている。骨切り術による矯正が全体の約1/4の症例で初期治療として行われていた。その大半は手術による骨端核の骨壊死の危険が比較的少なく変形

矯正力が比較的良好な転子間部における骨切り術が選択されていた。個々の術式の適応については今回の調査項目には含めていないので、どの程度のすべりまで *in situ* の固定で対応しているのか、反対側に対する予防的ピンニングの適応はどうかといった点についての検討は出来なかった。

結 論

日本国内の大腿骨頭すべり症の発生率はこの25年間で明らかに増加し、発症年齢は若年齢化していた。初期治療はほぼ全例が観血的に行われており、内固定による骨端線の安定化が大半であり、1/4の症例に変形矯正のための骨切り術が行われていた。

謝 辞

アンケートにご協力頂きました施設および担当の皆さまに深謝いたします。

文 献

- Andren L, Borgstrom K-E : Seasonal variation of epiphysiolysis of the hip and possibility of causal factor. *Acta Orthop Scand* **28** : 22-26, 1959.
- Burrows HJ : Slipped upper femoral epiphysis : characteristics of a hundred cases. *J Bone Joint Surg Br* **39** : 641-658, 1957.
- Deming J : Application of the Gompertz curve to the observed pattern of growth in length of 48 individual boys and girls during the adolescent cycle of growth. *Hum Biol* **29** : 83-122, 1957.
- Ferguson AB, Howorth MB : Slipping of the upper femoral epiphysis. *J Am Med Ass* **97** : 1867-1872, 1931.
- Hansson LI, Hagglund G, Ordeberg G : Slipped capital femoral epiphysis in southern Sweden 1910-1982. *Acta Orthop Scand (Supplementum)* **226** : 1-67, 1987.
- Howorth MB : Slipping of the upper femoral epiphysis. *Surg Gynec Obst* **73** : 723-732, 1941.
- Kelsey JL, Keggi KJ, Southwick WO : The incidence and distribution of slipped capital femoral epiphysis in Connecticut and Southwestern United States. *J Bone Joint Surg Am* **52** : 1203-1216, 1970.
- 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.
- Loder RT, Wittenberg B, DeSilva G : Slipped capital femoral epiphysis associated with endocrine disorders. *J Pediatr Orthop* **15** : 349-56, 1995.
- Loder RT : 47 Coinvestigators from 33 orthopaedic centers and 6 continent : The demographics of slipped capital femoral epiphysis : an international multicenter study. *Clin Orthop* **322** : 8-27, 1996.
- Loder RT : 47 Coinvestigators from 33 orthopaedic centers and 6 continent : A world wide study on the seasonal variation of slipped capital femoral epiphysis. *Clin Orthop* **322** : 28-36, 1996.
- 文部省 : 平成 10 年度学校保健統計調査報告書, 大蔵省印刷局, 東京, 24-115, 1999.
- Morscher E : Strength and morphology of growth cartilage under hormonal influence of puberty : animal experiments and clinical study on the etiology of local growth disorders during puberty. *Reconstr Surg Traumatol* **10** : 1-104, 1968.
- Ninomiya S, Nagasaka Y, Tagawa H : Slipped capital femoral epiphysis : a study of 68 cases in the eastern half area of Japan. *Clin Orthop* **119** : 172-176, 1976.
- Ward WT, Grudziak JS : Slipped capital femoral epiphysis. In : *Orthopaedic Knowledge Update Pediatrics* (Richards BS, ed), American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, 151-159, 1996.

Epidemiology and Demographics of Slipped Capital Femoral Epiphysis in Japan

Yasuo Noguchi, M. D., et al.

The Multi-center Study Committee of the Japanese Paediatric Orthopaedic Association

A nationwide survey of the epidemiology and demographics of slipped capital femoral epiphysis(SCFE) was carried out using questionnaires to investigate the incidence, clinical characteristics and frequently used treatment procedures in Japan. Inquiries were sent to 2040 of the leading hospitals nationwide. Data was collected for the period between January 1997 to December 1999. Inquiries included onset age, gender, past medical history, type of slip, height, weight and treatment procedure. From 131 hospitals, 314 cases were reported, 237 boys and 77 girls. The average annual incidence was estimated to be at least 2.22 for boys and 0.76 for girls, for every 100,000 in the age group of 10 to 14 year olds. These estimations are five times greater than the 1976 statistics from the eastern half of Japan. The average onset age was 11 years and 10 months in boys, and 11 years and 5 months in girls. The most common treatment was surgery including in situ fixation(61.4%), osteotomies(25.9%), fixation after manual reduction (11.9%) or skeletal traction(0.9%). All patients except two were treated surgically. In conclusion, it is quite evident that SCFE has remarkably increased in the last 25 years in Japan, and therefore further study of SCFE is needed to fully understand this disorder.

症例に関するご回答をいただいた施設

(当方の不手際にて、一部のご施設名が掲載できませんことを深くお詫び申し上げます.)

兵庫県立のじく療育センター、千葉県こども病院、大阪医科大学、滋賀県立小児保健医療センター、福島県立医科大学、伊勢崎市民病院、大阪市立大学、旭川医科大学、新潟県立はまぐみ小児療育センター、中国電力病院、福岡市立こども病院、東京医科歯科大学、鹿児島県立整肢園、埼玉医科大学、京都府立舞鶴こども療育センター、京都府立医科大学、高岡市民病院、高槻赤十字病院、国立療養所神奈川病院、小松島赤十字病院、国立療養所刀根山病院、公立甲賀病院、福岡大学、小山市民病院、永寿総合病院、静岡市立静岡病院、蔵王みゆき病院、旭川赤十字病院、千葉県立海浜病院、豊岡中央病院、由利組合総合病院、信濃医療福祉センター、春日部秀和病院、稲沢市民病院、三重県立志摩病院、公立阿波留病院、広島大学、北海道整形外科記念病院、豊川市民病院、太田西ノ内病院、医療法人マックスール巽病院、香川県身体障害者総合リハビリテーションセンター、中条中央病院、緑成会病院、山田赤十字病院、新潟県頸南病院、福井医科大学、大阪府立母子保健総合医療センター、昭和大学藤が丘リハビリテーション病院、静岡県立こども病院、川口市立医療センター、島根医科大学、国立霞ヶ浦病院、筑波メディカルセンター病院、横浜栄共済病院、社会保険栗林病院、国立療養所香川小児病院、福島県心身障害児総合療育センター、大宮赤十字病院、横浜南共済病院、町立羽後病院、唐津赤十字病院、はちや整形外科病院、聖マリアンナ医科大学、佐賀医科大学、溝口外科整形外科病院、済生会山形済生病院、飯田市立病院、松戸市立病院、旭川荘療育センター療育園、市立酒田病院、琉球大学、弘前大学、国立療養所福岡東病院、鹿児島大学、新潟臨港病院、札幌医科大学、済生会御所病院、杏林大学、新潟県立中央病院、日大練馬光が丘病院、八戸市立市民病院、都立清瀬小児病院、函館中央病院、九州大学、沖縄整肢療護園、愛媛整肢療護園、青梅市立総合病院、医療法人羔羊会弥生病院、国立水戸病院、帝京大学、医療法人鉄蕉会亀田総合病院、鹿児島市立病院、大阪赤十字病院附属大手前整肢学園、別府発達医療センター、茨城県立こども福祉医療センター、埼玉医科大学総合医療センター、愛知県心身障害者コロニー中央病院、埼玉県立小児医療センター、東京医科大学、神野病院、金沢医科大学、東北大学、愛知医科大学、国立小児病院、盛岡市立病院、北里大学、済生会宇都宮病院、仙台赤十字病院、神奈川県立こども医療センター、西宮市立中央病院、名古屋大学(順不同)

KPOS-JPOA exchange fellowship

福岡県立粕屋新光園

福岡 真 二

2002年11月に福岡で開催された第13回学術集会(松尾 隆会長)において“Orthopaedic selective spasticity-control surgery for the shoulders in spastic palsy patients”の演題で最優秀ポスター賞をいただき、2003年10月にソウルで行われた The Korean Paediatric Orthopaedic Society(KPOS)学術集会で発表して参りましたのでご報告申し上げます。

韓国では10月13～15日の滞在を通じて、KPOS事務局が置かれる Seoul National University Children's Hospital(In Ho Choi教授)の先生方から心温まる歓待を受けた。先ず13日はChoi教授にご挨拶した後、Tae-Joon Cho 副教授の案内で同病院を見学した(写真)。整形の病床は30床ほどだが、Choi先生とCho先生で、1日5～6例の手術を週に3～4日している。スタッフは他に助手のWon Joon Yoo先生、フェローのMin Suk Jang先生、そしてレジデント2名。回診したのは13～14日手術の子どものみだが、骨形成不全症の髄内釘、DDH 軽度遺残亜脱に対する臼蓋形成(Dega)、脳性麻痺尖足、脛骨開放骨折後遷延癒合など多岐にわたっていた。それでもKPOS主催のため簡単な手術に限定したとのこと、日頃の忙しさは並大抵ではない。14日はレジデントのTae-Yune Kim先生の運転でソウルの南20kmほどのベッドタウンに新設されたSeoul National University Bundang HospitalのChin-Youb Chung教授を訪問した。Chung先生はSeoul National University Children's Hospitalの前副教授でKPOSの事務局長である。Chung教授は脳性麻痺が専門で、脳性麻痺の手術を1日3～4例、週に3～4日行っているが、それでも手術待ちが2～3年とのことであった。一般整形も診療しており、病床は40～50床あるが、他のスタッフはフェロー1人、レジデント1人しかおらず、レジデントは病棟業務が多忙で手術には入れない。14日当日はcrouched postureと尖足に対する同時手術を見学した。膝窩で半腱様筋を切離し大内転筋に移行、半膜様筋をフラクショナル延長、薄筋腱を切離して末梢側を皮下を通して前方に導き、大腿直筋移行に用いる(実際の大腿直筋移行は保険収益の関係で1週間後に行うとのこと)。尖足に対してはWhite法でアキレス腱延長を行っ



写真 1. Seoul National University Hospital



写真 2. Seoul National University Children's Hospital

写真 3.

KPOS 会長 Hui-Wan Park 教授主催の夕食会
(前列左から, Park 会長, In Ho Choi 教授, Jung
副教授夫人, Herring 教授夫妻, 後列左から, 筆者,
Sung-Taek Jung 副教授, Tae-Joon Cho 副教授,
Chin-Youb Chung 教授)



ていた。実に見事な手並みで、両側行って手術時間は 40 分であった。また、股関節の内旋屈曲変形に対しては、小転子上縁レベルでの回旋骨切りを行うとのことで、手術前後の歩行ビデオを見せてもらったが、術後の歩容はほとんど正常化しており驚かされた。

13 日の夕刻には KPOS 会長の Yonsei University Medical School の Hui-Wan Park 教授の主催で、KPOS に招待されていた Texas Scottish Rite Hospital for Children の Herring 教授夫妻、Herring 夫妻の案内役の Chonnam University Hospital の Jung 副教授夫妻、そして Seoul National University の先生方と韓国宮廷料理をいただいた(写真)。14 日にも KPOS の DY Lee 名誉会長と Park 会長の主催で Herring 教授夫妻と KPOS 理事の先生方と晚餐会が催された。私はこのような機会に話せる内容も英語力もなく不躰にも黙って飲んでいるしかなかったが、Lee 名誉会長が日本語で話しかけてくださったり、理事のお一人の Keiyung University の Kwang Soon Song 教授が分かりやすい英語に直して通訳してくれたり、非常に暖かく接していただき涙が出るほどありがたかった。

さて、KPOS 学術集会は、10 月 15 日の午後、Seoul National University Hospital の

研究棟の会議室で行われた。Part I はアメリカ留学者の帰国報告, Part II は Herring 教授を交えてペルテス病と DDH 症例について討論, Part III は Herring 教授のペルテス病についての講演, Part IV は脳性麻痺と先天疾患, Part V は外傷その他であった。先ず, Herring 教授の講演であるが, 教授が整形外科医になった当時はアメリカでも, ペルテス病の子ども達は装具をつけて数年間の入院生活を送り, 退院後も数年間は下肢を sling で吊って松葉杖を使用していた。このような根拠が確かでない治療を長期間行うことに対する疑問が教授の研究の動機であり, その成果が lateral pillar 分類である。この分類を使用していく中で group B か group C か判別困難なものが少なくないことが分かり, B/C border というグループが追加された。現在の結論は, 年齢が 8 歳以上で group B または B/C border は扁平化が進みやすく, また, その予後を手術により改善できるため手術適応である。8 歳未満や group A は手術しなくても扁平化は進まない所以で手術適応はない。反対に, 8 歳以上の group C は手術しても予後を改善できないので手術適応はない。その他の演題もいずれも質の高いものであった。KPOS のメンバーになるには, 整形外科認定医で, 小児整形の経験が 1 年以上, 小児整形を専門にすることが必要で, 審査が厳しい。このため会員数は 70 名ほどであるが, 会員の全てが大学の助手以上で留学経験もある様子だった。

短い滞在ではあったが, その他にも, 極めて明朗闊達な紳士である Tae-Joon Cho 副教授は, 宮廷を案内してくれたり, ワインをご馳走してくれたり, 私のソウル滞在中が楽しいものになるよう苦心してくださった。また, レジデントの Tae-Yune Kim 先生は, オリンピック公園や商店街を案内しながら, 韓国のインターン, レジデント, 兵役などについて語ってくれた。ソウル大学近くの小さなレストランで彼と一緒に味わった韓国の清酒“百歳酒”や“清河”も忘れられない。このような良き隣人に負けぬよう, 私も臨床研究を続け, JPOA での発表・討論を続けていきたいと思った。

最後になりましたが, このように有意義な exchange fellowship を企画・運営していただきました, KPOS・JPOA 両学会の諸先生方に心より御礼申し上げます。

第20回九州小児整形外科集談会

会 長：佐伯 満(北九州市立総合療育センター)
日 時：2004年1月31日(土)
場 所：福岡市健康づくりセンターあいれふ

1. 大腿骨頭が消失した股関節 Charcot 関節の1例

北九州市立総合療育センター整形外科

○原田 岳・河野洋一・松尾圭介
佐伯 満

症例は14歳、女兒、二分脊椎症、MRIにて、Th8~Th10レベルに脊髓空洞症を認め、運動はL4レベル、知覚はTh11以下の知覚脱失と麻痺レベルの著明な解離が認められた。5歳時より両短下肢装具にて独歩可能となる。10歳時、歩行中に誘因なく起立不能となり当科受診。X線上、右股関節は後外方に脱臼し、骨頭内側に骨欠損像を認めた。臨床経過・検査結果より、外傷・感染・腫瘍等否定され、Charcot 関節と診断。観血的整備・大腿骨内反骨切術施行。その後独歩獲得するも、術後約1年4か月で骨頭が完全に消失した。その全経過について報告する。

2. 多関節破壊をきたした特発性骨溶解症と考えられる1例

九州大学整形外科

○合志光平・首藤敏秀・中島康晴
志田純一・山田久方・馬渡太郎
平田 剛・前田 健・神宮司誠也
岩本幸英

福岡市立こども病院・感染症センター

高村和幸・柳田晴久・和田晃房
的野浩士・藤井敏男

16歳、男性。生後1歳6か月頃より多関節に結節様の腫脹出現、他医にて生検したが、原因不明であった。9歳時に両手関節、両手指MP、PIP、DIP関節、両肘関節、両足関節に腫脹、変形を生じた。2001年11月に股部痛出現し、歩行障害のため、2002年6月当科紹介受診した。

特異な顔貌はない。手指にオペラグラス変形、足部に船底足変形がある。血液学上、炎症所見を認めず、リウマトイド因子も陰性であった。X線上、両手根骨、中手骨、手指骨の骨端部、末節骨も骨融解、変形が著明でpencil in cap像を呈していた。両肘、両肩、両足関節にも骨融解像を認めた。股関節の関節裂隙は狭小化し、白底は菲薄化しており、骨頭の変形も認めた。2003年5月、10月に人工股関節置換術を行った。

本症例は手根骨、足根骨、肘関節の著明な骨融解像があり、血液学的に炎症所見がないことから、特発性骨溶解症と考えられた。

3. 大腿骨頸部骨折偽関節の治療に難渋した脳性麻痺の1例

福岡県立粕屋新光園整形外科

○安田健太郎・福岡真二・園田康男
武田真幸

【症例】痙直型両麻痺の男性、精神発達遅滞と重度てんかんを合併。7歳で独歩。14歳頃尖足・かがみ肢位増強し四つ這いに機能低下。18歳で痙攣重積のため重症心身障害児施設に入院。32歳に右頸部骨折を起こし、ある医科大学を紹介されたが、鎮痛剤処方のみで偽関節となった。34歳に転居に伴い当園を初診。床上坐位可能だが四つ這い不能。右股膝を強く屈曲し動かさず右足部は腫脹し暗赤色。

【治療経過】麻酔下でも右膝屈曲拘縮70°。右股膝の筋解離術(orthopaedic selective spasticity-control surgery)の後、前方進入で整備したが右頸部骨折面を骨頭骨折面上外方に合わせるしかできず螺子固定し間隙に骨移植。術後、ギブス内でも内反短縮転位進行。4か月で装具に変更。11か月で骨癒合得られ装具除去。1年1か月で坐位可能に回復。疼痛なく膝屈曲拘縮は20°、足部腫脹軽減、色調も正常化した。

【考察】障害者で合併症があっても初期に治療すべきである。偽関節には神中の外反骨切り術が有効だったかもしれない。

4. Sandrow 症候群類似の1例

佐賀整肢学園こども発達医療センター整形外科

○由浅充崇・松浦愛二・劉 斯允
伊藤由美・窪田秀明・原 寛道
同センター小児科 漢 由華

【緒言】1970年Sandrowらは鏡像多指趾症、鼻形成不全、重複尺骨・腓骨、橈骨・胫骨欠損を伴う先天性疾患を報告した。我々は渉猟する限り8例しか報告されていない類似の1例を経験したので報告する。

【症例】初診時3歳6か月男児。切迫早産のため帝王切開により29週1134gで出生。出生時より鼻形成不全、両多合指趾症、高度両膝屈曲拘縮、高度両尖足を認めた。鼻・手指への形成術後、膝拘縮に対して当科紹介受診。X線にて両側Jones Ia型の胫骨欠損と重複腓骨、手足部の鏡像な骨配列を認めたが、明らかな橈骨欠損・重複尺骨はなく、本症例はSandrow症候群類似疾患と考えられた。4歳3か月、両膝離断術実施。術後4週で義足にて独歩可能となった。

【考察】当科の胫骨列形成不全に対する治療方針は日本の生活様式を考慮して可及的患肢温存である。

本症例はJones Ia型の両側例にて、膝関節を温存した術式では機能的荷重肢獲得は困難と考えられ、膝離断術を選択した。手術時期は、適切とされる1歳前後を過ぎてはいたが、義足を併用し

立位歩行を獲得することができた。

5. Duchenne 型筋ジストロフィーを合併した重度脳性麻痺児の長期経過

鹿児島県立整肢園

○本部卓志・肥後 勝・中村雅洋
泉 俊彦

【目的】重度脳性麻痺に Duchenne 型筋ジストロフィーを合併した稀な症例を経験し、長期間の経過観察を行ったので報告する。

【症例】17 歳、男性。診断は脳性麻痺(重度痙性両麻痺)、Duchenne 型筋ジストロフィーである。6 歳時に左股関節麻痺性脱臼、両下肢変形の手術目的で当院入院、入院時に頸坐、四肢自動運動は認めず、ADL は全介助であった。手術は両下肢変形に対し軟部組織解離術、左股関節に大腿減捻内反短縮骨切り術を併用した観血的整復術を行った。経過中 10 歳頃より下肢変形が再発し、脊柱側弯、上肢変形も出現したが保存的に加療した。最終調査時の筋ジストロフィー機能障害度分類は最高度の stage となった。

【まとめ】本症例の治療に関しては変形要因の解釈と生命予後が問題となった。初診時の変形は脳性麻痺、経過中に出現した変形は筋ジストロフィーが主体と判断し治療を行った。

6. 側弯症手術を行ったヌーナン症候群の一例

長崎県立子ども医療福祉センター整形外科

○二宮義和・川口幸義・中村隆幸
赤瀬啓介

症例は、現在 18 歳の男性で幼児期にヌーナン症候群と診断され、合併症に心疾患・聴覚障害・低身長などがあった。低身長に対しては 1994 年 12 月(9 歳時)より成長ホルモン療法を開始している。1998 年頃より脊柱側弯が生じ、1999 年より装具療法・体操療法を開始した。側弯は可撓性に乏しく保存療法で側弯進行を防止することは出来なかった。この間も成長ホルモン療法を続けていたがキアリ奇形と脊椎空洞症が生じてきたため、後頭骨切除と第一頸椎の椎弓切除術を受けている。しかし、側弯は進行性であったため成長ホルモン療法を中止し側弯症手術を予定した。手術前にギプステストを行い神経症状・消化器症状がでないことを確認して手術療法を行った。手術時には出血傾向を認め、骨には脆弱性があつたが可撓性に乏しいため手術による側弯矯正率は 33%にとどまった。今回の症例は成長ホルモン療法によりヌーナン症候群の合併症の一つである側弯症を増悪させたものと推測している。

7. ダウン症候群に生じた右股関節脱臼の一例

福岡県立粕屋新光園整形外科

○武田真幸・福岡真二・園田康男
安田健太郎

症例は 13 歳、女児。生下時ダウン症候群の診断を受けていた。3 歳頃より独歩可能となり、その

後、整形外科の経過観察は受けていなかった。12 歳頃より長時間歩行にて疲れやすくなり、歩容異常が生じたため当科初診となった。初診時に右股関節脱臼および臼蓋形成不全を認めたが、骨頭変形は認めず、比較的短期間で脱臼を生じたものと思われた。関節造影検査にて整復可能と判断し、右股関節観血的整復、大腿骨減捻内反骨切術、西尾式臼蓋形成術を行った。術中所見では臼蓋の前後径が狭く、骨頭の求心性は不良であった。術後 3 週でギプス内で再脱臼をきたし、再度徒手整復を行った。ギプス固定を 3 か月行った後、股関節外転装具療法とした。術後 6 か月で装具療法を中止した。再脱臼はきたさなかったが、術後 6 か月より大腿骨頭前上方に骨頭変形を生じ、臼蓋骨頭不適合による機械的損傷によると考えられた。

8. 乳児化膿性股関節炎後の遺残性亜脱臼の一例

福岡大学病院整形外科

○竹山昭徳・井上敏生・吉村一朗
内藤正俊

【症例】現在 3 歳 8 か月の女児。生後 1 か月半に、発熱、不機嫌で某小児科受診。発熱の原因の発見に時間を要し、骨シンチにて原因が判明したのが、発症後 12 日目であった。診断時にはすでに股関節脱臼が生じており、第 16 病日(生後 2 か月時)左股洗浄デブリードマンおよびドレナージ、観血整復術を施行した。その後下肢の動きもよくなり 1 歳で独歩開始した。2 歳過ぎより亜脱臼による外反股を生じ次第に進行、また股関節造影で介在物を認めており、Choi 分類では type 1b であったが、放置すると骨頭変形および臼蓋發育不全の可能性があるため、求心性を改善する目的で、3 歳 2 か月時、左股関節観血整復術・ソルター骨盤骨切り・大腿骨減捻内反骨切り術を施行した。術後 6 か月現在経過は良好で求心性は保たれているが、今後長期の follow が必要である。

9. 年長児先天股脱に対する広範囲展開観血整復・骨盤骨切り術例のその後

佐賀県立病院好生館整形外科

○野口康男

先天股脱に対する観血整復術は岡山大式の広範囲展開法の出現により治療成績が飛躍的に向上している。年長児先天股脱に対して骨盤骨切りを併用する観血整復術をこの岡山大式アプローチを用いて実施し、良好な求心位と被覆を獲得した症例を第 13 回の本会で報告した。今回は本症例のその後の経過を報告する。症例は 2 歳 8 か月の未治療の左先天股脱の女児で、皮切は上前腸骨棘より大転子後下方へ至る弧状切開で関節包全周切開による観血整復を行い、引き続き腸骨内壁も展開して Pemberton 骨盤骨切りを行った。術後 7 年を経過した現在も良好な求心位と被覆は維持されている。当初不安だった外転筋の切離反転や大腿筋膜張筋の横切などによる機能障害や臼蓋骨片の血行障害などを思わせる所見は出現していないことがか

ら、広範囲展開観血整復に Pemberton 骨盤骨切りを併用する術式は安全で有用な方法と考える。

10. 小児上腕骨骨折の1例

国立療養所長崎病院整形外科

○鈴木暢彦・中西秀二・谷口龍之

小児の上腕骨骨折は一般的には比較的稀である。今回我々はその一例を経験したので若干の文献的考察を加えて報告する。

症例は7歳、女児、既往歴は特記事項なし。ジャングジムから転落して受傷。近医から紹介されて当院受診。単純X線像にて左上腕骨幹部中央に横骨折を認めて入院。同日は介達牽引を行った。家族と治療法について相談の上、翌日全身麻酔下にK-wire 2本による髄内釘固定の手術を施行した。術後4日目に退院し、以後は外来で経過を観察した。術後の外固定は三角巾を3週間使用させた。骨癒合は順調に進み、術後3か月目に抜釘を行った。

現在肩、肘の関節可動域制限はなく体育も制限なく行っている。

11. 乳児化膿性肩関節炎の1例

九州労災病院整形外科

同小児科

○白仁田 厚

相部美由紀

症例は9か月の男児。2003年1月7日より風邪症状出現。近医にて上気道炎の診断。その後発熱と風邪症状は持続。21日より左上肢を動かそうとせず、他院を受診。肩の脱臼や肘内障を疑われた。その後、発熱と左上肢を動かさないのが持続。1月27日泣きやまず、ぐったりしてきたため翌日早朝当院受診。40°Cの発熱と左肩腫脹を認め、CRP 10.5、WBC 27700、化膿性肩関節炎を疑い緊急入院となる。単純X線にて肩関節裂隙の拡大、MRIにて関節内膿瘍・上腕骨骨幹端部の髄内輝度変化を認めた。即日関節切開にて洗浄・デブリードマン・持続洗浄施行。起炎菌はPC耐性肺炎球菌(PISP)で、PAPM/BPを11日間投与。10日目にCRP陰性化し洗浄中止。15日目に退院となる。術後1年でX線上特に変化なく、機能的問題は認めない。発症8日目と治療開始が遅れたが、関節切開と洗浄及び適切な抗生物質の投与により経過良好であった。

12. 先天性両股両膝関節脱臼の1例

長崎県立こども医療福祉センター整形外科

○赤瀬啓介・中村隆幸・二宮義和

川口幸義

聖フランシスコ病院整形外科

鈴木良平

在胎37週、2562gで出生。生後6日目に当センターを受診し、先天性両股両膝関節脱臼と診断した。同日直ちにリーメンビュゲル(以下R-Bとする)装具を着用し、6日後に両膝の過伸展は認められなくなった。装着後6週で左股関節は整復したが、10週でも右股関節は整復できなかったため除去した。1か月後R-B再装着したが整復位は得

られず、2週後に再除去した。1歳2か月で始歩。1歳3か月で両股関節造影および右股関節脱臼整復術を行った。術中は関節全周切開した後、肥厚した内反白蓋唇と白底介在物の切除および白蓋底の骨性隆起の削取を行った。また、求心位を保持するために、関節包の縫着および腸腰筋腱の錨着を行った。手術後は一年間股外転装具を装着させた。1歳10か月で両膝の不安定性があるものの再び歩行を開始した。2歳6か月現在、術後右股の整復位は保たれ小走りもできる。

13. 先天性膝関節脱臼の治療経験

熊本県こども総合療育センター整形外科

○田畑聖吾・坂本公宣・池田啓一

福岡市立こども病院整形外科

藤井敏男・高村和幸・柳田晴久

【はじめに】先天性膝関節脱臼(CDK)は先天性股関節脱臼の発生頻度の1/40~1/80と稀な疾患である。今回当院にて1986~2003年までに3例治療を経験したので報告する。

【症例】3例5膝(全例女児)初診時日令6日~23日経過観察期間は5か月~7年6か月までであった。基礎疾患を有するのは1例のみで二分脊椎であった。合併症は基礎疾患を有する1例で両CDH、両内反足を認めた。

【結果】3例ともに初診時から徒手整復後ギプス固定にて保存的治療を行った。基礎疾患を有する1例は治療に難渋したが、基礎疾患を有さない2例は経過良好であり早期治療が有効であった。

14. 有痛性外脛骨に対する新しい試み

九州労災病院整形外科 ○藤原稔史・白仁田 厚

【対象】5例5足(男性2例、女性3例)で、手術時年齢は平均14.2歳(11~17歳)、全例Veitch分類のtype 2。術後経過観察期間は平均6.8か月(3か月~1年)であった。

【方法】小皮切にて径1.5mmのK-wireによるdrillingを行い、径1.5mmのPLLA thread pin 1本で固定した。後療法は術後1週で歩行ギプス固定にて荷重開始、3~4週でROM訓練開始、4~5週で全荷重歩行、6~10週間でスポーツ復帰を許可した。

【結果】疼痛消失期間は平均4.4週(3~8週)、スポーツ復帰可能は4例中3例。骨性癒合は4例であった。立位X線側面像でMeary角は術後3か月で4例に増加をみたが、有意差はなかった。

【考察】Drillingに抜釘不要であるPLLAピンを併用することで骨性癒合率の向上と、10代前半のみでなく10代後半にも骨性癒合が期待できる有用な方法と考えられた。

15. 下肢変形、脚長不等をきたしたOllier病の4例

福岡市立こども病院・感染症センター整形外科

○的野浩士・高村和幸・和田晃房

柳田晴久・合志光平・藤井敏男

【はじめに】過去7年間に当院で治療を行った

Ollier 病の 4 例について文献的考察を加えて報告する。

【症例 1】7 歳，男児，脚長差 45 mm，下肢内反変形があり，左大腿骨矯正骨切り術および左大腿骨仮骨延長術を一次的に施行した。

【症例 2】6 歳，女児，2 歳 4 か月時脚長差 45 mm にて左下腿仮骨延長術 (50 mm) を行うも，その後さらに脚長差が 48 mm となり，左大腿骨仮骨延長術を行った。

【症例 3】9 歳，女児，5 歳時脚長差 37 mm，下肢内反変形みられ，右大腿骨矯正骨切り術を行い，現在 LLD 46 mm にて右大腿骨仮骨延長中である。

【症例 4】7 歳，女児，脚長差 24 mm あり，現在 15 mm の補高にて保存的に加療を行っている。

【考察】脚長不等および下肢内反変形の症例に対し，矯正と延長を単支柱型創外固定器で施行している。Ollier 病においては患側が短縮，変形することが多く，骨の脆弱性もあり，手術療法に難渋することがある。

16. Ilizarov 創外固定器を用い重度尖足変形矯正を行った 1 例

鹿児島大学大学院運動機能修復学講座整形外科学

○吉野伸司・有島善也・小宮節郎

鹿児島県立整肢園

本部卓志・中村雅洋・肥後 勝

先天性胫骨列形成不全症による重度尖足変形に対して，Ilizarov 創外固定器を用い矯正を行った症例について報告する。

症例：2 歳，男児，出生時から右下腿の短縮，変形と尖足を認めた。Corrective cast，装具療法を行うも尖足矯正不能であり，1 歳 6 か月時に足関節後方解離術，アキレス腱延長術を行った。尖足が再発したため，2 歳 9 か月で再度後方解離術，アキレス腱切離および Ilizarov 創外固定器を用いた緩徐尖足矯正を行った。5 週間で足関節背屈 10°まで過矯正し，4 週間矯正位保持した。現在は短下

肢装具にて歩行している。脚長差が 3 cm あり補高矯正しているが良好な足底接地が獲得できた。矯正途中で皮膚緊張に伴う創部表層壊死が生じたが矯正位を調整することで治癒した。本症例のような重度尖足変形例には Ilizarov 創外固定器を併用した矯正法は非常に有用である。

17. Blount 病と思われた多発性骨端異形成症の 1 例

野村整形外科眼科

○野村茂治

福岡県立糟屋新光園

福岡真二

九州労災病院整形外科

白仁田 厚

【症例】6 歳，女児，正常分娩，生下時体重 3,080 g，頸座 2 か月，1 歳時より内反膝を認め，1 歳 6 か月に九州労災病院受診。著明な内反膝と X 側の胫骨近位骨端部の骨化障害およびメタフィージスのくちばし様の突出より Blount 病と診断し夜間装具で経過観察した。内反膝変形は進行，3 歳時には FTA は右 215°，左 203°，内反角は左右共 40°となり矯正骨切り術を行った。手術は胫骨近位で斜め骨切りする Rab 法を行った。45°斜め骨切りし螺子で固定した。術後右は 6 週，左は 5 週ギプス固定を行った。

その後経過を診ていたが 4 歳時の X 線で大腿骨遠位骨端核に異常があり，橈骨メタフィーシスに骨硬化像を認めた。この時点で多発性骨端異形成症を疑った。5 歳時の X 線では大腿骨近位骨端核にも異常を認めている。

招待講演 1. 二分脊椎の踵足変形に対する前脛骨筋後方移行術の成績

千葉県こども病院整形外科

亀ヶ谷真琴 (主任医長)

招待講演 2. 二分脊椎のトータルケア

宮城県拓桃医療療育センター

諸根 彬 (院長)

特別講演. 二分脊椎治療に係わる脳神経外科的問題

横田 晃 (産業医科大学脳神経外科教授)

第14回関東小児整形外科研究会

会 長：伊部茂晴
(茨城県立こども福祉医療センター)

日 時：2004年2月14日(土)
場 所：大正製薬(株)9階ホール

A. 一般演題 座長：柳本 繁

1. 先天性股関節脱臼との鑑別が困難であった大腿骨近位部欠損症の1例

茨城県立こども福祉医療センター整形外科

○高木岳彦・伊部茂晴・古谷 晋

前医にて先天性股関節脱臼として加療後、大腿骨頭の側方化が遺残し、当科でPFFD Aitken type Aと診断した1例を報告する。

【症例】2歳7か月、女兒。これまでの健診で異常は指摘されなかった。1歳5か月時に歩容異常で近医を受診し、右先天性股関節脱臼として加療されたが、股関節の亜脱臼が遺残し、当科紹介となった。MRI、股関節造影では骨頭の低形成と著しい内反股を認め、軽症のPFFDと診断した。まず求心位をとる目的で関節内の陥入物を切離摘出し、後日大腿骨外反骨切り術を施行した。

【考察】今回の症例は、外傷や化膿性疾患の明らかな既往はなく、また各種画像所見や術中所見より先天股脱後のペルテス様変化にしては著しいためPFFDと診断した。大腿骨の著しい側方化を認め、骨頭骨端核の骨化がみられない例において、内反股を認め、骨幹端部の不整像や脚長差が著しい場合、軽症のPFFDの可能性を考える必要がある。

2. 破格筋腱を伴った先天性内反足症例の検討

長野県立こども病院整形外科

○魚住 律・藤岡文夫・赤羽 努

保存的治療では矯正されず、観血的整復術を必要とした先天性内反足において、術中破格筋腱を認めた症例を5例経験した。1992年の開業以来、当院で内反足手術を行い、破格筋腱を認めたのは5人7足であり、その出現率は4.5～12.8%であった。すべて男児であり、内反足罹患側は、両側4例、右側1例、破格筋腱の存在は、両側2例、右側3例であった。手術時年齢は6か月～5歳4か月で、Turco法による後内方解離術を行った。7年9か月の経過観察期間で変形の再発した症例はなかった。我々の経験した症例はすべて内反足の手術中の発見であり、その起始・停止をすべて明らかにすることはできないが、所見からAccessory soleus、足底筋膜張筋、副腓骨筋ないしは第4腓骨筋に分類できるものと考えられた。内反足手術に当たってはこのような破格筋腱の存在も念頭におく必要があると考えられた。

3. Hinge abduction に対して内反回転骨切り術を行ったペルテス病の1例

横浜市立大学整形外科

○河原芳和・野寄浩司・稲葉 裕
山田広志・齋藤知行

昭和大学藤が丘病院整形外科

渥美 敬

荷重部の広範な壊死とhinge abductionを呈したペルテス病に対し内反回転骨切り術を施行したので報告する。症例は6歳7か月の男児で、5歳4か月より右膝痛、6歳6か月で跛行が出現し、近医でペルテス病と診断され当院を紹介受診した。初診時右股関節の圧痛と外転制限および跛行を認めた。X線像では分節期であり、Catterall分類group 3であった。また動態撮影では、軽度のhinge abductionを呈していた。骨頭後外側に健常域の残存を認めたため、6歳8か月で内反回転骨切り術(45°前方回転、25°内反)を施行した。術後は6週間のhip spica cast固定の後、外転免荷坐骨支持装具を装着し、術後18週で全荷重歩行を許可した。術後1年1か月の最終調査時、関節可動域は良好であり、術後早期より骨の修復、骨頭変形の改善を認め、本法は有用な手術法と考えられた。

4. 年長児筋性斜頸の検討

埼玉県立小児医療センター整形外科

○角野隆信・佐藤雅人・梅村元子
山口太平

【目的】筋性斜頸は自然軽快の高い疾患であるが、年長児まで放置される症例も散見される。今回我々は年長児13例につき検討したので報告する。

【対象】症例は13例(男児6例、女児7例)。初診時平均年齢10.3歳(7.9～17.3歳)、手術時平均年齢10.6歳(8.1～18.3歳)であった。術後平均経過観察期間1.5年であった。当院初診までの経過、治療法、術後成績につき検討した。

【結果】全例で当科初診時以前に筋性斜頸による定期的な整形外科への受診はなかった。治療法は全例に胸鎖乳突筋下端切離術を施行した。術後成績は田辺の分類で優8例(62%)、良1例(8%)、可4例(30%)、不可0例であった。

【考察】自験例の年長児筋性斜頸児は1例の放置例を除き、何らかの筋性斜頸に対する検診時での指摘、受診歴はあったものの、定期的な受診をしている症例はなかった。さらなる筋性斜頸に対する産科、小児科医への啓蒙、整形外科医への再認識が必要である。

B. 主題 座長：西山和男

5. ワクチンポリオによる下肢変形の1例

神奈川県立こども医療センター整形外科

○佐藤美奈子・町田治郎・中村直行
山口祐一郎・奥住成晴

ポリオワクチン接種後麻痺に伴う足部変形を経

験したので報告する。

【症例】9歳，男児。生後3か月時，ポリオワクチン第一回目接種の3週間後に4日間39°C台の発熱があり，解熱後に右下肢を全く動かさなくなった。ポリオワクチン接種後麻痺の疑いで，発症後10日に当センター神経内科初診した。その後他施設のリハビリテーション科にて加療されていたが，右足部変形と下肢長差を主訴に当科を紹介初診した。足底接地歩行は可能であったが，つまずきやすく，後足部内反と凹足および軽度の前足部内転を呈していた。右下肢短縮による脚長差は3.2cmであった。脚長差に対してイリザロフ創外固定器を用い，約4cmの脚延長を行った。また，延長終了後半年で創外固定器を抜き，右母趾外転筋腱切離と足底腱膜切離を行った。術後は後足部の内反変形と凹足が軽減され歩行時のつまずきやすさが消失した。

6. 分娩麻痺における交叉過誤神経支配とその対策

国立成育医療センター整形外科

○高山真一郎・下村哲史・日下部 浩
山本さゆり

重度な分娩麻痺では，交叉過誤神経支配によって神経支配の混線状態が生じ，不随意な拮抗筋の同時収縮現象が見られる。特に上腕二頭筋と三頭筋の間に生じる同時収縮は，円滑な肘関節屈伸運動を著しく妨げる。これに対し神経支配の混線状態を解消する目的で，肋間神経移行術の応用を試みた。症例は男性4例，女性3例の重度の全型麻痺7例で，手術時年齢は1歳2か月～19歳であった。いずれも筋皮神経と橈骨神経の強い交叉過誤神経支配のため，上腕二頭筋と三頭筋が同時収縮するため肘関節の円滑な屈伸が困難で，1例ではほとんど肘関節の自動運動が不可能な不動金縛り状態を呈していた。年長例では，拮抗筋の強い抵抗のため肘の屈伸運動が疲れやすいことを訴えていた。4例では橈骨神経上腕三頭筋筋枝へ，3例では筋皮神経に対して肋間神経を移行し，内5例ではなめらかな肘関節屈伸運動が再建された。本法は，過誤神経支配に対するひとつの解決法になりうると考えられた。

7. 二分脊椎症に対する腓後方移行術の術後成績

千葉県こども病院整形外科

○三浦陽子・亀ヶ谷真琴・西須 孝
山王病院整形外科 篠原裕治
千葉大学整形外科 守屋秀繁

二分脊椎症の足部変形に対し，当院にて腓の後方移行術を施行した17例28足について術後成績を検討した。対象は内反足2足，内反踵足7足，踵足9足，外反踵足8足，外反足1足である。移行腓は前脛骨筋6足，後脛骨筋14足，長・短腓骨筋1足，前脛骨筋・長腓骨筋6足であった。術後成績は，変形は22例22足79%において改善した。足関節の底屈力はMMT評価にて明らかな増

加が20足71%において認められた。装具の軽量化が8例47%でなされた。自覚的，他覚的な歩容の改善はほぼ全例に認められた。

概ね良好な成績を得ることができたが，留意点として術後成績の予測が困難であり，術後に歩行能力の改善が得られても長期成績において体重増加，麻痺レベルの悪化などにて歩行能力が再低下しうることがある。今後は術前後の歩行パターンをより客観的に評価し，また歩行能力の維持を目的とした日常生活指導，機能訓練を継続していきたいと考えている。

8. 二分脊椎の足部変形に対する治療経験

秋田県太平療育園

○柏倉 剛・石原芳人・坂本 仁
平山 文・竹島正晃

秋田県小児療育センター

遠藤博之

JA 秋田厚生連雄勝中央病院

田村康樹

二分脊椎児では脊髄病変に付随した下肢の麻痺による様々な足部変形が生じる。今回，観血的に治療し，術後4年以上経過した17例31足に対する計51件の手術を検討した。麻痺型はSharrard分類でI群1例，III群8例，IV群2例，V群6例であった。高位レベルの麻痺であるSharrard I～III群では内反尖足傾向があり，下位レベルの麻痺であるSharrard IV，V群では凹足を示す傾向があった。10症例13足に複数回手術を要した。3例に再発を，1例に過矯正を認めた。術後，4例で足関節外反が残存し，5例で踵骨内反が進行した。後内方解離術は5歳未満に施行された症例が多く，アキレス腱固定術やDwyer 踵骨骨切りは，就学期以降に施行された症例が多かった。足部手術前後で移動能力が変化した症例はなかった。本症ではplantigrade 足を得るため，発達や成長を考慮し，過不足なく矯正できるように個々の症例ごとの手術時期や術式の選択が重要である。

9. 過剰化骨を伴い全身反応を呈した，二分脊椎症児大腿骨骨端線周囲骨折の1例

群馬中央総合病院整形外科

○富沢仙一・長谷川 惇・寺内正紀
野口英雄・堤 真一・小泉裕之

【症例】10歳，男児，Sharrad II群，膝ずり移動のため両膝に擦過傷あり。2003年9月下旬40°Cの発熱，左大腿部の発赤腫脹あり。10月10日当科初診した。左膝関節穿刺し5mlの黄色透明な関節液を得た。体温は38.5°C，白血球数は8,800，CRP 8.97，ALP 1,088。関節液培養では菌は陰性であった。X線所見では左大腿骨には過剰仮骨をみとめ右大腿にも骨膜反応を認めた。ALPは極値は3,258であったが全身状態は改善した。

【考察】当初，擦過傷の存在より，膝関節炎，大腿蜂窩織炎を考えたが，関節液が正常，また入院10日目にて，X線所見にて骨膜反応が過剰であることより否定的であった。また骨肉腫についても

骨実質の変化はなく、骨膜反応が早すぎることでより否定的であった。受傷年齢は10歳で骨端線の弾性特性がうしなわれ始めている時に一致し、麻痺レベルは、non ambulatorであった。これらより大腿骨骨端線損傷過剰仮骨形成と診断した。

座長：神前智一

10. 麻痺性尖足に対するアキレス腱延長術、再手術例の検討

茨城県立こども福祉医療センター整形外科

○古谷 晋・伊部茂晴・高木岳彦

1981～99年に当センターでアキレス腱延長術を行い後に再手術を行った痙性麻痺性尖足28例41足を検討した。

初回手術時年齢の平均は5歳4か月。当センターのアキレス腱延長術施行例全体で、再手術に至る率は初回手術が5歳以下の場合、6歳以上の場合の約3倍と高率であった。

初回から再手術までの期間は平均5年4か月であった。初回はゾルピウス法かホワイト法を施行したが、術式間で明らかな差は認めなかった。

再々手術を行った5足では再手術からの期間は平均5年11か月であった。再手術の術式別ではホワイト法の4足が平均は5年3か月、1足のみのZ延長は7年であった。

術後の装具装着の指示を守った群は守らなかった群よりも次回手術までの平均期間が長く、装具装着は再発防止に効果があったと考えられた。

術後の通所については、熱心な群よりも不熱心な群の方が次回手術までの平均期間が長く、殆どの期間入所していた群が最も短かった。麻痺の軽重や、再発の発見時期が影響した結果だと思われた。

11. 股関節に対し選択的多関節筋解離術(OSSCS)を行った、脳性麻痺3例の歩行分析による短期成績

南多摩整形外科病院

○平上 健・松尾 隆

昭和大学保健医療学部理学療法学科

金 承革

【目的】OSSCSを股関節に対して行った歩行可能な脳性麻痺例に対し術前後に3次元歩行分析を行い検討した。

【対象と方法】2003年8～12月までの間に南多摩整形外科病院でOSSCSを受け、杖歩行以上の

歩行レベルを持つ3例(全例痙直型、両麻痺)を対象とした。

手術数日前と手術後2～4か月で3次元歩行分析を行った。手術は半膜様筋腱起始部・半腱様筋腱停止部・大腰筋腱・大腿直筋延長術、腸骨筋筋内腱延長術、大腿薄筋起始部切離術を基本に行った。

【結果】骨盤前傾は3例中2例で増加、股関節内外転は変化が少なく、股関節回旋は2例で外旋方向への変化を認めた。

【考察】骨盤傾斜、股関節回旋に術後変化がうかがわれた。経過観察期間や症例数を増やし、股関節内外転などの他の項目も傾向を探る必要がある。

12. 重度脳性麻痺児痙性斜頸に対するボツリヌス毒素治療の小経験

信濃医療福祉センター整形外科

○朝貝芳美

重度脳性麻痺児の痙性斜頸に対して、ボツリヌス毒素治療を実施し効果について検討した。

【対象】重度痙性四肢麻痺2例(年齢5歳、12歳)で、筋緊張の分布、程度により頸部周囲筋を中心に、体幹筋にも投与した。ボツリヌス毒素投与量は50～60単位である。

【結果】注射部位の筋緊張の抑制がみられ、著しい頸部の回旋の軽減や介護しやすくなるなどの効果がみられたが、効果の持続は3か月程度であった。副作用として2例とも投与前からみられていた嚥下障害が、頸部の筋緊張抑制により一時的に増悪がみられた。その他、流涎の増加、投与反対側頸部の筋緊張の増大などがみられたが、重大な副作用はなかった。ボツリヌス毒素は脳性麻痺例筋緊張抑制の有用な治療手段として期待されるが、重度脳性麻痺例の頸部周辺への投与には嚥下障害の増悪や首下がりなどの副作用に注意が必要である。

教育研修講演(日整会認定研修講演1単位)

座長：伊部茂晴

「脳性麻痺に対する選択的筋解離術の理論と実際」

南多摩整形外科病院院長

松尾 隆先生

日本小児整形外科学会会則

第1章 総 則

- 第1条 本会は日本小児整形外科学会(Japanese Pediatric Orthopaedic Association)と称する。
- 第2条 本会は、事務局を本郷三丁目 TH ビル2階(東京都文京区本郷2丁目40番8号)に置く。

第2章 目的および事業

- 第3条 本会は小児整形外科学の進歩発展を図ることを目的とする。
- 第4条 本会は、前条の目的を達成するために次の事業を行う。
- (1) 学術集会、講演会及び研修会の開催
 - (2) 機関誌、図書等の発行
 - (3) 研究の奨励及び調査の実施
 - (4) 優秀な業績の表彰
 - (5) 国内外の諸団体との協力と連携
 - (6) 国際協力の推進
 - (7) その他、必要な事業
- 第5条 事業年度は10月1日に始まり、翌年9月30日に終る。

第3章 会 員

- 第6条 本会は、一般会員、名誉会員及び特定会員をもって構成する。
- 第7条 一般会員は、本会の目的に賛同する医師とする。
- 第8条 名誉会員は、小児整形外科学の発展に特別な貢献をした者、または本会の運営に多大の寄与をした者で、理事会の推薦により、評議員会の議を経て、総会の承認を得たものとする。
- 第9条 特定会員は、理事会において認められた外国人会員及び賛助会員とする。
- 第10条 名誉会員を除く本会会員は、毎年所定の会費を納入しなければならない。会費については別に定める。
- 第11条 会員は次の場合にその資格を失う。
- (1) 退会の希望を本会事務局に申し出たとき
 - (2) 会費を3年以上滞納したとき
 - (3) 本会の名誉を傷つけ、またはその目的に反する行為があったとき

第4章 役員・評議員及び委員

- 第12条 本会は、次の役員及び評議員を置く。
- (1) 理事長 1名
 - (2) 副理事長 1名
 - (3) 理事 10名以上15名以内を原則とする
 - (4) 監事 2名

- (5) 評議員 60名以上
- 第13条 理事長は理事会において理事の互選により選出する。
2. 副理事長は理事の中から理事長が指名し、理事会で選出する。
 3. 理事・監事は評議員の中から役員2名以上の推薦により理事会で選出し、評議員会において承認し、総会に報告する。
 4. 評議員は、別に定める規則に従い、一般会員の中から役員2名以上の推薦を得て理事会で選出し、評議員会において承認し、総会に報告する。
- 第14条 理事長は本会を代表し、会務を統括し、理事会を組織して本会の事業の執行を図る。
2. 副理事長は理事長を補佐し、理事長が業務を遂行できなくなった場合はその職務を代行する。
 3. 理事は理事会を構成し、本会運営のため重要事項を審議決定する。
 4. 監事は本会の運営及び会計を監査する。
 5. 評議員は評議員会を構成し、本会運営のため重要事項を審議決定する。
- 第15条 役員の任期は選出された年の学術集会の翌日から1期3年、連続2期までとし、年齢満65歳に達した日の属する年度の総会までとする。ただし理事長については選出時年齢満65歳未満とし、67歳に達した日の属する年度の総会までとする。
2. 評議員の任期は選出された年の学術集会の翌日から1期6年とし、再任を妨げない。ただし評議員の任期は年齢満65歳に達した日の属する年度の総会までとする。
- 第16条 本会に会務執行のため、別に定める委員会を置く。
2. 委員会及び構成委員は、理事会で議決し、委嘱する。

第5章 会 議

- 第17条 理事会は、役員と、別に定める会長、次期会長及び前会長によって構成され、理事長が必要に応じ適宜これを招集し、議長を務める。ただし監事あるいは監事を除く理事会構成者の3分の1以上から会議に付議すべき事項を示して理事会の招集を請求されたときは、理事長は、その請求があった日から30日以内に理事会を招集しなければならない。
2. 理事会は理事会構成者の3分の2以上が出席しなければ、議事を開き議決することができない。ただし当該議事につき書面あるいは電子メール通信などによって

あらかじめ賛否を表明した者は、これを出席者とみなす。

3. 理事会の議事は、この会則に別段の定めがある場合を除き、監事を除く出席理事会構成者の過半数をもって決し、可否同数の時は、議長の決するところによる。

第18条 評議員会は毎年1回理事長がこれを召集する。ただし理事長または監事が必要と認めたとき、または評議員の1/3以上から審議事項を付して請求があったときは、理事長は、その請求があった日から30日以内に臨時評議員会を招集しなければならない。

2. 評議員会の議長は理事長がこれを務める。
3. 評議員会は評議員現在数の3分の2以上が出席しなければその議事を開き、議決することができない。ただし、委任状をもって出席とみなす。
4. 評議員会の議事は、この会則に別段の定めがある場合を除き、出席者の過半数をもって決し、可否同数の時は、議長の決するところによる。

第19条 通常総会は年1回とする。理事長は学術集会中にこれを招集し、次の事項につき報告し、承認を受けなければならない。

- (1) 事業報告及び収支決算についての事項
 - (2) 事業計画及び収支予算についての事項
 - (3) 財産目録及び貸借対照表についての事項
 - (4) その他、学会の業務に関する重要事項で、理事会において必要と認める事項
2. 臨時総会は必要に応じて理事長がこれを招集する。
 3. 総会の議長は学会長がこれを務める。

第6章 学術集会

第20条 学術集会に会長、次期会長及び次次期会長を置く。

2. 会長、次期会長及び次次期会長は、役員、評議員の中から理事会において選出し、評議員会において承認し、総会に報告する。
3. 会長は本会の役員を兼ねることはできるが、理事長を兼ねることはできないものとする。
4. 会長の任期は選出された年の学術集会終了の翌日から次期学術集会終了の日までとする。
5. 会長は学術集会を開催し主宰する。
6. 学術集会の期日はこれを開催する年度の会長がこれを決定する。

第21条 学術集会における発表演者は、共同演者を含めて、原則として会員に限る。会員でない者の学術集会への参加は、会長の許可と学術集会参加費の納入を必要とする。

第7章 学会誌

第22条 本会は日本小児整形外科学会雑誌(The Journal of Japanese Pediatric Orthopaedic Association)を発行し、会員に配布する。学会誌の配布は原則として入会以後に発行したものとす。

2. 学会誌に論文を投稿する者は、共同執筆者を含め原則として会員に限る。学会誌への投稿規定は別に定める。

第8章 会則の変更

第23条 本会則は、理事会及び評議員会において、監事を除く理事会構成者の3分の2以上及び評議員の3分の2以上の議決を経て、総会で承認を得なければ変更することができない。

第9章 補 則

第24条 この会則施行についての規則等は理事会及び評議員会の議決により別に定める。また規則等を実施するための細則等は理事会が定めるものとする。

附 則 本会則は、平成2年11月16日から施行する。(平成8年11月29日改正)(平成15年11月22日改正)

会則改訂に伴う経過措置

平成15年11月22日の会則改正時に在任中の役員及び評議員は、この改正された会則に従って選出された者とする。

評議員の選出・資格継続に関する規則

第1条 この規則は、日本小児整形外科学会会則第13条4項の定めに基づき、評議員の選出・資格継続に関する事項について定める。

第2条 評議員は小児整形外科に関して造詣が深く、本学会で積極的に活躍し、医学・医療・福祉に資する指導的な会員とする。

第3条 評議員の定数は会則第12条5項の定めにより60名以上とする。上限は会員数の10%以内とする。

第4条 評議員の任期は会則第15条2項の定めによる。

第5条 評議員の任期を終了した時点でさらに評議員を継続する場合には、理事会による資格継続審査を受け、再任されなければならない。

2. 資格継続審査の基準は評議員である6年間に、本学会で発表するか(共同演者・教育研修講演を含む)もしくは座長を経験し、あるいは小児整形外科に関する内容を学術誌・他学会・講演会で論文掲載・

発表・講演などの相当数あることとし、
理事会に書面で提出する。

- 第6条 評議員であることを辞退する場合は、本人が理事長に書面で申し出る。
- 第7条 評議員は以下のいずれかの場合に、その資格を失効する。
(1) 会の名誉を著しく損ねた場合、(2) 評議員会に3年連続して欠席した場合、ただし相応の理由がある時には理事会による資格有効性の審査を受けることができる。
- 第8条 この規則に定めがなく、実施上補足を要する事項は、その都度理事会の定めるところによる。
- 第9条 この規則の改正は、理事会、評議員会の議を経て総会の承認を必要とする。

委員会規則

- 第1条 この規則は、日本小児整形外科学会会則第16条に基づき、委員会に関する組織・運営等について定める。
- 第2条 委員会の種別は次のとおりとする。
1. 常置委員会：会務執行のための常設のものとして設置されるもの。
2. 特別委員会：会務執行上特別の事案などに対処するため時限的に設置されるもの。
- 第3条 常置委員会の設置・改廃は、理事長または理事3名以上の設置目的等を明記した提案により、理事会の議を経て決定する。
2. 特別委員会の設置は、理事長または理事の設置目的・期間等を明記した提案により、理事会の議を経て決定する。ただし理事長は設置期間内であっても目的を達成したものについては理事会の議を経て廃止することができる。
- 第4条 委員会の委員および委員長は、理事長の提案により、理事会で議決し、委嘱する。
2. 委員会には委員長の指名により副委員長を置くことができる。

委員会には担当理事および委員長の依頼により理事会の議を経て、2名以内のアドバイザー、及び2名以内の臨時アドバイザーを置くことができる。

3. 委員長は原則として2つの委員会の委員長を兼任することはできない。
4. 委員の任期は3年とし再任を妨げない。ただし連続6年を超えることはできない。
5. 委員は3年ごとに概ね半数を交代させる。
6. アドバイザーの任期は1年以内とし、再任を妨げない。
- 第5条 委員会は、理事会から諮問された事項について、迅速かつ専門的に審議し、その結果を理事会に答申しなければならない。
- 第6条 委員会は、委員現在数の過半数が出席しなければ議事を開き、議決することができない。
2. 委員会の議決は、出席委員の3分の2以上の多数を必要とする。
- 第7条 この規則に定めがなく、実施上補足を要する事項は、その都度理事会の定めるところによる。
- 第8条 この規則の改正は、理事会、評議員会の議を経て総会の承認を必要とする。
- 附 則 この規則制定時に活動中の委員会(委員など含)はこの規則により設置されたものとする。

日本小児整形外科学会会費規則

- 第1条 この細則は、会則第10条に基づき、会費に関する事項について定める。
- 第2条 一般会員の会費は年額10,000円とする。
- 第3条 外国人会員の会費はこれを免除する。
- 第4条 賛助会員の会費は年額50,000円以上とする。
- 第5条 会費は、当該年度に全額を納入しなければならない。
- 第6条 この規則の改正は、理事会、評議員会の議を経て総会の承認を必要とする。

1. 主著者および共著者は日本小児整形外科学会会員であること。

2. 論文は和文もしくは英文で、未発表あるいは他誌に発表予定のないもの。掲載後の著作権は図表も含め本誌に帰属する。

3. 論文は
- 1) タイトルページ(1枚)
 - 2) 和文要旨(400字以内)
 - 3) 英文要旨(200語以内)
 - 4) 本文および文献(和文15枚以内, 英文12枚以内)
 - 5) 図表(10個以内)

4. 和文論文はオリジナル1部とコピー2部を提出する。図はコピーではなく原図を添付する(すなわち図は原図が3セット必要)。A4用紙に20字×20行で記載する。

英文論文は“Instruction”がある。

可能な限りテキスト保存のフロッピーディスクも提出のこと(機種名・ソフト名を明記)。

図表はフロッピーディスクにに入れる必要はない(台紙に貼り付けて提出)。

用語は医学用語辞典、日本整形外科学会用語集に準拠する。数量を示す文字は m, cm, mm, μ l, g, mg, を用い、また図1, 表1, 症例1などとする。

英文論文はA4用紙にダブルスペースで、周辺に十分な余白を置く(別途英文用の規定があるので事務局あて請求されたい)。

5. タイトルページには以下のものを記す。

1) 論文の題名, 2) 著者名, 3) 所属機関名(番号をもって各著者の所属を示す), 4) キーワード(英語と日本語を併記)5個以内, 5) 連絡先住所, 電話番号。

和文論文については1) - 3) の英文を記す。

英文論文については1) - 3) の和文を記す。

6. 図, 表は別紙に記入または添付し, 本文中に挿入箇所を指定する。図表には標題, 図には説明を付ける。図はそのまま製版できるような正確, 鮮明なものとする。カラー写真は実費負担とする。

7. 文献は原則として必要なもの10個程度とし, 末尾にアルファベット順に並べ, 本文中に右上肩に片括弧にて文献番号を示す。

著者名は3名までは全著者を, 4名以上は「著者3名ほか(et al)」とする。

誌名の省略は正式のものとし, 英文誌では Index Medicus にしたがう。

引用文献については, 最初の頁と最後の頁のコピーを必ず添付すること。

記載例を下記に示す。

(例)

- 1) Aronson DD, Zak PJ, Lee CL et al : Posterior transfer of the adductors in children who have cerebral palsy. A long term study. J Bone Joint Surg 73-A : 59-65, 1991.
- 2) Kruse RW, Bowen JR, Heinhoff S : Oblique tibial osteotomy in the correction of tibial deformity in children. J Pediatr Orthop 9 : 476-482, 1989.
- 3) Schuler P, Rossak K : Sonographische Verlaufskontrollen von Hüfttreifungsstörungen. Z Orthop 122 : 136-141, 1984.
- 4) 安竹重幸, 腰野富久, 斎藤知行ほか : 小児O脚, X脚の短下肢矯正装置による治療. 臨整外 25 : 17-22, 1990.
- 5) Tachdjian MO : Pediatric Orthopedics, Saunders. Philadelphia, 769-856, 1972.
- 6) Ogden JA : The uniqueness of growing bone. In Fractures in Children (Rockwood CA et al ed), Lippincott, Philadelphia, 1-86, 1972.
- 7) 吉川靖三 : 先天性内反足. 臨床整形外科学(大野藤吾ほか編) 7巻, 中外医学社, 東京, 837-859, 1988.

8. 論文は十分に推敲を重ねて提出すること。英文論文については, 本学会と契約している校正者を紹介する。料金は投稿者が負担するものとする。

9. 論文の採否は編集委員会において審査し, 訂正あるいは書き直しを求めることがある。

10. 掲載料は刷上がり4頁までは無料, これを越えるものはその実費を著者負担とする。

11. 別刷は30部まで無料, これを越える場合は50部単位で著者実費負担とし, 掲載料別刷料納入後発送する。

12. 原稿は(簡易)郵便書留にて下記に送付する。

〒113-0033 東京都文京区本郷2-40-8

THビル2階

日本小児整形外科学会事務局

日本小児整形外科学会

名誉会員・役員および評議員

平成 16 年 6 月現在

名誉会員

赤星 義彦	猪 狩 忠	井澤 淑郎	石井 良章	泉田 重雄
井上 明生	植 家 毅	荻原 一輝	亀下喜久男	腰野 富久
坂 口 亮	島 津 晃	杉岡 洋一	鈴木 良平	田辺 剛造
鳥山 貞宜	野島 元雄	服 部 燦	船山 完一	松 尾 隆
松永 隆信	松野 誠夫	村地 俊二	矢 部 裕	山 田 勝 久
山室 隆夫	吉川 靖三			

役 員

理 事 長	国分 正一			
副理事長	佐藤 雅人			
会 長	青木 治人			
副 会 長	本 田 恵			
理 事	岩本 幸英	小田 裕胤	亀ヶ谷真琴	日下部虎夫
	斉 藤 進	富田 勝郎	中村 耕三	浜西 千秋
	藤井 敏男	山本 晴康		
監 事	坂巻 豊教	廣島 和夫		

評議員

青木 治人	赤木 繁夫	麻生 邦一	朝貝 芳美	渥 美 敬
阿部 宗昭	泉田 良一	糸満 盛憲	井 上 一	猪又 義男
今給黎篤弘	岩崎 光茂	岩本 幸英	岩 谷 力	内田 淳正
遠藤 直人	扇谷 浩文	荻野 利彦	奥住 成晴	小 田 滋
小田 裕胤	笠原 吉孝	加藤 哲也	加藤 博之	亀ヶ谷真琴
川端 秀彦	岸本 英彰	北 純	北野 利夫	城戸 研二
君 塚 葵	金 郁 喆	日下部虎夫	久保 俊一	窪田 秀明
国分 正一	後藤 英司	小宮 節郎	斉 藤 進	齋藤 知行
坂巻 豊教	笹 益 雄	佐藤 啓二	佐藤 英貴	佐藤 雅人
薩摩 真一	品田 良之	司馬 良一	嶋 村 正	清水 信幸
下村 哲史	杉 基 嗣	勝 呂 徹	鈴木 茂夫	瀬本 喜啓
高倉 義典	高村 和幸	高山眞一郎	土谷 一晃	富田 勝郎
戸山 芳昭	中島 育昌	中島 康晴	長 野 昭	中村 耕三
中 村 茂	長鶴 義隆	西山 和男	野口 康男	野村 茂治
野村 忠雄	乗松 尋道	芳賀 信彦	畠山 征也	服 部 義

浜田 良機	浜西 千秋	肥 後 勝	廣島 和夫	廣橋 賢次
藤井 敏男	藤井 英夫	藤岡 文夫	本 田 恵	町田 治郎
松崎 交作	松 下 隆	松野 丈夫	松本 忠美	松本 秀男
丸 山 公	南 昌 平	宮岡 英世	森 修	守屋 秀繁
安井 夏生	柳 本 繁	山下 敏彦	山本 晴康	龍 順之助
和田 郁雄				

(五十音順)

編集委員会

○委員長 中村 耕三 東京大学整形外科教授

委員 青木 治人 聖マリアンナ医科大学
整形外科教授

渥 美 敬 昭和大学藤が丘病院整
形外科教授

岩本 幸英 九州大学整形外科教授

奥住 成晴 神奈川県立こども医療
センター肢体不自由児
施設長(整形外科部長
兼務)

小 田 宏 社会福祉法人旭川荘療
育センター療育園園長

小田 裕胤 周南市立新南陽市民病
院院長

亀ヶ谷真琴 千葉県こども病院整形
外科部長

君 塚 葵 心身障害児総合医療療
育センター所長

坂巻 豊教 独立行政法人国立病院
機構箱根病院副院長

佐藤 雅人 埼玉県立小児医療セン
ター副院長

嶋 村 正 岩手医科大学整形外科教授

清水 信幸 大阪大学整形外科助教授

瀬本 喜啓 大阪医科大学整形外科助教
授

富田 勝郎 金沢大学整形外科教授

戸山 芳昭 慶應義塾大学整形外科教授

中 村 茂 帝京大学整形外科助教授

芳賀 信彦 静岡県立こども病院整形外
科医長

浜西 千秋 近畿大学整形外科教授

廣島 和夫 独立行政法人国立病院機構
大阪医療センター院長

廣橋 賢次 大阪体育大学教授

藤井 敏男 福岡市立こども病院感染症
センター副院長

宮岡 英世 昭和大学整形外科教授

安井 夏生 徳島大学整形外科教授

柳迫 康夫 心身障害児総合医療療育セ
ンター整形外科医務部長

山本 晴康 愛媛大学整形外科教授

(五十音順)

第 15 回日本小児整形外科学会学術集会

会 期：平成 16 年(2004 年)11 月 25 日(木)・26 日(金)

会 場：新横浜プリンスホテル (新横浜駅前)

横浜市港北区新横浜 3-4 Tel(045)471-1111

会 長：青木治人(聖マリアンナ医科大学整形外科学教室)

主要プログラム

特別講演：

山室 隆夫先生(京都大学名誉教授)

教育研修講演：

奥山眞紀子先生(国立成育医療センターこころの診療部)

佐藤 雅人先生(埼玉県立小児医療センター)

中村 耕三先生(東京大学整形外科)

浜西 千秋先生(近畿大学整形外科)

藤井 敏男先生(福岡市立こども病院)

宮岡 英世先生(昭和大学整形外科)

シンポジウム(演者指定)：

小児骨折の治療

パネルディスカッション(演者指定)：

1. 小児肘周囲骨折の治療

2. 治療成績からみた先天性内反足の観血術式選択

主 題(一部演者指定)：

1. 先天性側弯症の治療

2. 先天性下腿偽関節症の治療

3. 思春期の股関節臼蓋形成不全の治療

Traveling Fellow：

JPOA-KPOA Exchange Fellow

Yeo-Hon Yun MD

Yamamuro-Ogihara Fellow

Darius Radzevicius MD(Lithuania)

Florin Filip MD(Romania)

演題募集：上記主題および一般演題(口演，ポスター，英語ポスター)を公募します。

採否等は会長にご一任ください。

今回もインターネット(UMIN)による演題応募といたします。

インターネットでの応募が不可能な方は登録事務局へご相談ください。

詳細はホームページをご参照ください。

<http://www.jpoa15.umin.jp>

最優秀ポスター賞

英語ポスター演題の中から，最優秀ポスター賞 1 題，優秀ポスター賞 2 題を選考予定。

最優秀ポスター賞受賞者は，次年度の KPOS に派遣。

演題募集期間：平成 16 年 5 月 17 日(月)～6 月 25 日(金)予定

〈演題登録に関するお問合せ先〉

第 15 回日本小児整形外科学会学術集会登録事務局

〒468-0063 名古屋市中天白区音聞山 1013 (有)ヒズ・ブレイン内

Tel(052)836-3511 Fax(052)836-3510

E-mail: jpoa15@his-brain.co.jp

〈事務局〉聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院整形外科内

〒241-0811 横浜市旭区矢指町 1197-1

Tel(045)366-1111 Fax(045)366-1190

日本小児整形外科学会第 11 回研修会

会 期：第 1 日目：平成 16 年 8 月 21 日(土) 午後 1 時～午後 6 時

第 2 日目：平成 16 年 8 月 22 日(日) 午前 9 時～午後 4 時

会 場：コクヨホール 2F ホール(JR 品川駅港南口前)

〒 108-0075 東京都港区港南 1-8-35 Tel(03) 3450-3712

研修テーマ

第 1 日目(21 日)

※小児脊椎疾患の特徴と治療	札幌医科大学	山下敏彦
※先天性股関節脱臼—RB 整復不能例—	佐賀県立病院好生館	野口康男
※大腿骨頭すべり症	昭和大学藤が丘リハビリテーション病院	扇谷浩文
※骨端線損傷	京都第二赤十字病院	日下部虎夫

第 2 日目(22 日)

(午 前)

※脳性麻痺の整形外科的治療	信濃医療福祉センター	朝貝芳美
※上肢のスポーツ障害	昭和大学藤が丘リハビリテーション病院	三原研一
※骨、軟部腫瘍	神奈川県立こども医療センター	町田治郎

(午 後)

[パネルディスカッション]

『脚長不等の診療』

1. 原因・病態	静岡県立こども病院	芳賀信彦
2. 経過・進行	千葉県こども病院	亀ヶ谷真琴
3. 治 療		
脚延長術の実際	宮城県拓桃医療療育センター	落合達宏
脚延長における問題点	ほんま整形外科	本間攻文

参加費(教材費等含む)：3 万円(但し会員は 2 万 5 千円)

定 員：250 名

申し込み方法：官製往復葉書に、氏名(フリガナ)、勤務先、勤務先住所(電話番号・ファックス番号)、
会員・非会員の別をご記入の上、お申し込み下さい。

会場の関係上、先着 250 名で締め切らせていただきます。

申込先：〒 113-0033 東京都文京区本郷 2-40-8 TH ビル 2F

日本小児整形外科学会事務局(係：菊地三恵)

Tel(03)5803-7071(直通) Fax(03)5803-7072

※印の演題については、1 単位ずつ日整会教育研修単位として申請中です。(スポーツ、脊椎・脊髄
 各 1 単位含む)

但し、2 日間で、最高 6 単位しか取得出来ません。

☆研修会第 2 日目の昼食時間の後半には、個人的にご相談したい症例について各講師がご相談に応
 じます。ご希望の先生方は、資料(X 線写真など)をご持参の上、受付にお申し出ください。

第 32 回日本リウマチ・関節外科学会

会 期：平成 16 年(2004 年)10 月 1 日(金)・2 日(土)

会 場：なら 100 年会館

〒 630-8121 奈良市三条宮前町 7-1

Tel(0742)34-0100 Fax(0742)34-1000

三井ガーデンホテル奈良

〒 630-8122 奈良市三条本町 8-1

Tel(0742)35-8831 Fax(0742)35-6868

会 長：高倉義典(奈良県立医科大学整形外科学教室教授)

特別講演：松野誠夫(北海道大学名誉教授，北海道整形外科記念病院理事長)

池内 健(京都大学再生医科学研究所教授)

招待講演：Coughlin M, President of International Federation of Foot and Ankle Societies, USA
Benjamin M, Professor, Cardiff University, UK

シンポジウム(演者指定)：

- 1) 骨軟骨疾患に対する再生医学の基礎から臨床応用へ
- 2) 関節リウマチに対する薬物療法の最前線
- 3) 変型性関節症に対する骨切り術

各学会長が推薦する臨床実践講座(演者指定)

パネルディスカッション(一部演者指定)

主題および一般演題

演題募集：主題・一般演題を公募します。

演題の採否，発表形式は会長にご一任ください。

演題応募締切：平成 16 年 5 月 31 日(月)正午

演題申込要領：インターネットでの申し込みのみとします。下記ホームページをご参照ください。

<http://square.umin.ac.jp/~jsrjs32/>

お問合せ先：第 32 回日本リウマチ・関節外科学会登録事務局

〒 468-0063 名古屋市天白区音聞山 1013 (有)ヒズ・ブレイン内

Tel(052)836-3511 Fax(052)836-3510 E-mail：jsrjs32nara@his-brain.co.jp

第 103 回中部日本整形外科災害外科学会

会 期：平成 16 年(2004)年 11 月 5 日(金)・6 日(土)

会 場：神戸国際会議場(神戸ポートアイランド)

〒 650-0046 神戸市中央区港島中町 6-9-1

Tel(078)302-5200 Fax(078)302-6485

会 長：浜西千秋(近畿大学医学部整形外科学教室)

プログラム：

特別講演 1 題，教育研修講演 14 題(詳細はホームページの会長のページを御覧下さい)

主 題

1. a. 30 年の疾患と治療の変遷，b. (疾患を問わず)20 年以上の長期フォロー例
2. これからの運動器保存療法：a. 骨折，b. 変形性関節症，c. 腰痛，脊髄症，脊柱管狭窄症など
3. a. 入院一保存的治療と臨床成績，b. 包括化による運動器保存療法のコスト的優劣
4. 整形外科医による手技治療の実践(AKA ほか)
5. a. 手指骨折のピットフォール，b. 橈骨遠位端骨折，c. 手の術後リハの工夫
6. a. 小児整形外科における疾患，治療概念の変遷，b. 小児骨折の手術的治療
7. a. 脊椎後方手術後の項部痛と腰痛，b. 頸椎項筋温存後方手術，腰背筋温存非固定手術
8. 深部静脈血栓症・肺血栓塞栓症対策，どこまでやれるのか，説明と同意の内容
9. a. 高度骨粗鬆症の骨手術の工夫と手術合併症，b. 高リスク大腿骨近位部骨折の治療
10. a. 先端治療技術の可能性と短期成績，b. 新しい医用(固定)材料の短期成績
11. a. 最新人工関節の短期成績，b. 人工関節設置手技の進歩，c. ロボット利用の功罪
12. a. 人工関節の再置換・再再置換戦略，b. 人工股関節術後脱臼の予防と治療
13. 脊柱変性側弯・後弯に対する矯正術の適応と中長期成績
14. 内視鏡脊椎手術の可能性と限界
15. 悪性四肢骨軟部腫瘍手術の機能予後とコスト，患肢温存治療の功罪
16. 関節軟骨移植の実際と中期臨床成績
17. 関節リウマチに対する生物製剤の中期臨床成績(抗 TNF- α で軟骨は再生するのか)
18. a. 膝靭帯損傷再建術の適応と成績，b. 膝半月形成術後長期成績(関節軟骨の変性)
19. 療術，医療類似行為による運動器被害例と対応

参加登録費：12,000 円(当日会場での受付となります)

演題募集要項：(一般演題募集要項)

発表形式：口演，ポスター

演題登録方法：ホームページからのインターネット登録のみの受付となります。

ホームページアドレス <http://www.nacos.com/cjot/103.html>

登録期間：平成 16 年 4 月 26 日(正午)～6 月 30 日(正午)

主催(連結先)：〈学会事務局〉 近畿大学医学部整形外科学教室

〒 589-8511 大阪府大阪狭山市大野東 377-2

Tel(072)366-0221(内線 3210) Fax(072)367-7525

E-mail: hamanisi@med.kindai.ac.jp

〈運営事務局〉 〒 530-0001 大阪市北区梅田 2-4-9 サンケイビル本館 7 F

(株)ジェイコムコンベンション事業本部内

Tel(06)6348-1391 Fax(06)6456-4105

E-mail: chubu103@jtbcom.co.jp(学会全般)

cjot-103@nacos.com(演題登録)

第 11 回日仏整形外科学会

会 期：平成 16 年(2004 年)11 月 6 日(土) 午後 4～7 時

会 場：神戸国際会議場(INTERNATIONAL CONFERENCE CENTER KOBE)

〒 650-0046 神戸市中央区港島中町 6-9-1

Tel(078)302-5200 Fax(078)302-6485

(第 103 回中部整形災害外科学会の会場と隣接)

会 長：小野村敏信(大阪医科大学整形外科学教室名誉教授)

特別講演：

「先天性脊椎変形の外科治療」

Prof. G. BOLLINI 先生(Marseille 大学教授)

(日本整形外科学会教育研修講演 1 単位申請中)

演題応募方法：演題名、演者名、所属をそれぞれ日本語と英語で記載し、日本語で連絡先住所、電話番号を明記の上、下記事務局まで E-mail でお知らせください。なお演題の採否は会長にご一任下さい。発表は英語でお願いします。

演題応募締切：平成 16 年 9 月 6 日(月) 正午

使用言語：日本語、英語

学会参加費：三千円

学会終了後、懇親会を予定しております。

〈事務局〉大阪医科大学整形外科学教室

〒 569-8686 大阪府高槻市大学町 2-7

Tel(072)-683-1221 代表 (内線)2364 E-mail : ort003@poh.osaka-med.ac.jp

2004 年日本小児整形外科学会 Murakami-Sano Asia Visiting Fellowship 募集

日本小児整形外科学会では、アジア諸国の小児整形外科施設における研修、あるいは現地での小児整形外科医療活動に対する指導・支援を通じ、学会が国際貢献に寄与することを目的として、2004 年より Asia Visiting Fellow をアジア諸国に派遣することになりました。つきましては以下の要項に沿い Fellow を募集いたします。

〈募集要項〉

派遣国：アジア諸国

(学会に派遣・受け入れ可能な各国の病院リストがあります。)

募集人員：年間 2 名(前期・後期各 1 名)。応募時に研修目的か指導・支援目的かを明記のこと。

応募資格：

- ① 日本小児整形外科学会会員(3 年以上)であること。
- ② 少なくとも 2 週間以上の出張が可能であること。
- ③ 英語に堪能であること。
- ④ 帰国後その活動内容を本学会で報告し、同時に日小整会誌へ投稿すること。

援助額：1 人 20 万円

応募締切：後期締め切り 10 月末日

〈資料請求先〉

〒 113-0033 東京都文京区本郷 2-40-8 TH ビル 2 F

日本小児整形外科学会 国際委員会 Asia Visiting Fellowship 宛

URL : www.jpcoa.org Tel(03)5803-7071 Fax(03)5803-7072

明日からの診療に役立つ座右の書!!

Monthly Book Orthopaedics

編集主幹

糸満盛憲

北里大学教授

戸山芳昭

慶應義塾大学教授

2004 年年間予約購読料 34,330 円 (税共) 送料小社負担

(通常号 11 冊, 増大号 1 冊および臨時増刊 1 冊の合計 13 冊)

Vol. 17 No. 4 上腕骨近位端骨折の治療

編集企画/北海道大学

末永直樹

Vol. 17 No. 5 最新腰部脊柱管狭窄症診療マニュアル

増大号

編集企画/千葉大学

高橋和久

以下続刊

バックナンバー

Vol. 17 (2004 年)

- No. 1 膝関節画像診断マニュアル
- No. 2 指尖部損傷治療マニュアル
- No. 3 小児の膝関節障害診療マニュアル

Vol. 16 (2003 年)

- No. 1 踵骨骨折診断・治療マニュアル
- No. 2 上肢のスポーツ障害
- No. 3 外来でできる整形外科疾患神経ブロックマニュアル
- No. 4 アキレス腱皮下断裂の診療
- No. 5 外傷性肩関節障害診療マニュアル
増大号 定価(4,124 円+税)
- No. 6 絞扼性末梢神経障害
- No. 7 下肢長管骨骨折診断・治療マニュアル
- No. 8 頸髄症神経根症の保存療法のコツと pitfall
- No. 9 実践腰部椎間板ヘルニア診療テクニックマニュアル
増刊号 定価(5,524 円+税)
- No. 10 膝関節部骨折診療マニュアル
- No. 11 小児股関節痛の診療マニュアル
- No. 12 大腿骨頸部骨折の診断と治療
- No. 13 変形性膝関節症の診療

Vol. 15 (2002 年)

- No. 1 骨折治療 up to date
- No. 2 関節脱臼の非観血的整復手技のコツ **増刷出来**
- No. 3 知っておきたい整形外科疾患最前線 **増刷出来**
- No. 4 膝靱帯損傷の診断治療マニュアル
増大号 定価(4,124 円+税)
- No. 5 動揺肩の診断と治療
- No. 7 手の新鮮外傷治療マニュアル
- No. 8 人工関節再置換術
- No. 9 脊椎・脊髄画像診断マニュアル **増刷出来**
増刊号 定価(5,524 円+税)
- No. 10 関節拘縮治療マニュアル
- No. 11 成人肘関節周辺骨折診療マニュアル
- No. 12 注目されている小児骨折—その診断と治療
- No. 13 肩周辺骨折診療マニュアル

Vol. 14 (2001 年)

- No. 1 膝複合靱帯損傷診断・治療マニュアル
- No. 2 インプラントの感染制御と機能再建法
- No. 3 軟部腫瘍診断の pitfall
- No. 5 四肢新鮮開放骨折治療実践マニュアル
増大号 定価(4,124 円+税)
- No. 6 外反母趾診療マニュアル
- No. 7 大腿骨頭壊死症
- No. 8 頸椎症・OPLL に対する前方手術法
- No. 9 四肢関節部骨折治療実践マニュアル
増刊号 定価(5,524 円+税)
- No. 13 大腿骨顆部・顆上骨折の診断と治療

Vol. 13 (2000 年)

- No. 1 膝蓋大腿関節障害診断・治療マニュアル
- No. 2 手関節固定術
- No. 3 整形外科診療に役立つ形成外科治療法
- No. 5 大腿骨転子・転子下部骨折の診断と治療
- No. 8 前腕両骨骨折の診断と治療
- No. 10 足関節外側靱帯損傷の診断と治療
- No. 11 骨端線損傷の診断と治療
- No. 12 頸肩腕症候群の診断と治療
- No. 13 成人の後足部変形と障害

Vol. 12 ('99 年)

- No. 1 外傷性頸部症候群診療マニュアル **増刷出来**
- No. 4 四肢疾患 MRI 診断マニュアル
増大号 定価(4,124 円+税)

Vol. 8 No. 6 整形外科神経ブロック実践マニュアル

増刊号 定価(5,340 円+税)

Vol. 7 No. 11 整形外科 MRI 診断マニュアル

増刊号 定価(5,728 円+税)

Vol 12~各号定価(2,095 円+税) (増刊, 増大号を除く)



(株)全日本病院出版会

〒113-0033 東京都文京区本郷 3-26-1

電話(03)5689-5989

FAX(03)5689-8030

<http://www.zenniti.com>

(各号の目次から各項目のキーポイントまで閲覧できます。)



-
- 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13巻第2号

2004年6月25日 発行©

定価 4,500 円（本体価格 4,286 円 税 214 円）
送料 110 円

編集・発行者 日本小児整形外科学会

理事長 国分正一

〒113-0033 東京都文京区本郷 2-40-8 THビル2階

電話 (03)5803-7071

FAX (03)5803-7072

E-mail : jpoa@jpoa.org

URL : <http://www.jpoa.org/>

制作者 株式会社 全日本病院出版会

〒113-0033 東京都文京区本郷 3-26-1 本郷宮田ビル3F

電話 (03)5689-5989 FAX (03)5689-8030

Printed in Japan

印刷・製本 三報社印刷株式会社