

日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese
Pediatric Orthopaedic
Association

第25卷第2号

Vol. 25 No. 2 2016



日本小児整形外科学会雑誌

Journal of Japanese Pediatric Orthopaedic Association

Vol. 25 No. 2



第 25 回学術集会 発表論文

小児外反扁平足に対する踵骨延長術の治療成績……………	伊藤弘紀	ほか…179
小児上腕骨顆上骨折後に Volkmann 拘縮を来した 1 例 ……………	柏原尚子	ほか…183

第 26 回学術集会 発表論文

乳児臼蓋形成不全の自然経過……………	渡邊佳洋	ほか…188
当院における二分脊椎に伴う麻痺性股関節脱臼・亜脱臼症例の検討 —観血的整復術の適応について—……………	菅原 亮	ほか…190
当センターの低年齢発症(5 歳未満)ベルテス病の治療経験 ……………	古橋弘基	ほか…195
二分脊椎の股関節脱臼・亜脱臼に対する腸腰筋前外側移行術と 大腿骨減捻内反骨切り術の併用手術(田中法)の手術成績 ……………	田中弘志	ほか…200
小児における脊柱側弯症術中ならびに術後神経学的合併症 ……………	渡邊英明	ほか…204
低年齢発症ベルテス病の広範囲壊死症例の治療成績…	藤井洋佑	ほか…208
LCP ペディアトリックヒッププレートを用いた脳性麻痺児股関節 亜脱臼・脱臼に対する大腿骨近位減捻内反骨切り術の経験 ……………	栗國敦男	ほか…212
先天性魚鱗癬および魚鱗癬症候群に合併した手指の変形とその治療 ……………	鳥居暁子	ほか…217
踵舟状骨癒合症に踵骨前方突起骨折を合併した 1 例…	米田 梓	ほか…222
Ollier 病の下肢短縮変形に対する創外固定治療: 成長終了まで経過観察した 2 例の検討……………	都野田真健	ほか…226
乳幼児寛骨臼の 3 次元骨モデルを用いた単純 X 線の精度検証 ……………	浜野大輔	ほか…231
多発性軟骨性外骨腫症に対する創外固定を用いた尺骨延長 ……………	森澤 妥	ほか…237
小児の骨髄浮腫疾患の MRI 画像の検討 ……………	秋本浩二	ほか…242
観血的整復術後に転位し, 再手術に至った上腕骨通顆骨折の 1 例 ……………	小沼早希	ほか…247
Ponseti 法における X 線学的予後予測因子 ……………	三島健一	ほか…251
麻痺性内反凹足変形に対するシリアルキャスト矯正療法単独の 短期治療成績……………	金城 健	ほか…255
Monteggia type I equivalent 損傷と上腕骨内側上顆骨折の 合併損傷の 1 例……………	小川 亮	ほか…259
当院における単発性骨嚢腫の治療成績……………	藤渕剛次	ほか…264

Charcot Marie Tooth 病に伴う股関節脱臼に対し combined surgery と外腹斜筋移行術を併用した 2 例 下園美紗子	ほか	269
重症心身障害児に合併した骨折の特徴..... 松岡夏子	ほか	273
乳児股関節超音波画像 (Graf 法) での験者間認識差 ... 岡野邦彦	ほか	277
沖縄県における DDH 診断遅延の現状と二次検診体制の整備 —遠隔読影システムの構築—..... 金城 健	ほか	281
5 歳未満発症ペルテス病への保存治療後の成績と特徴 森山美知子	ほか	284
膝関節屈曲拘縮に対する eight plate を用いた変形矯正 坂本和也	ほか	287
Ponseti 法におけるアキレス腱切腱の適応の検討 —単純 X 線最大背屈側面像軟部陰影の有用性 岡 佳伸	ほか	293
脛骨遠位骨端線損傷の検討..... 池間正英	ほか	299
脳性麻痺股関節脱臼に伴う大腿骨頭変形と 大腿骨減捻内反骨切り術後の骨頭リモデリング..... 阿南揚子	ほか	305

自由投稿

親子間の乳児期股関節形態類似性についての検討..... 野村一世	ほか	310
歩行可能な脳性麻痺児の股関節亜脱臼に対して 大腿骨骨切り術を行った 4 例..... 倉員市郎	ほか	315
二分脊椎患児者のスポーツ活動..... 藤田裕樹	ほか	323

< JPOA Asian Fellows >

Non Vascularized Periosteal and Fibular Grafts : A Biological Augmentation for Reconstruction of Gap Nonunion Secondary to Osteomyelitis Sequelae in Children..... Anil Agarwal	327
議事録 (理事会)		336

複写をご希望の方へ

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

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

権利委託先 一般社団法人学術著作権協会
〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル 3F
FAX : 03-3475-5619 E-mail : info@jaacc.jp

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

Reprographic Reproduction outside Japan

Making a copy of this publication

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

Obtaining permission to quote, reproduce ; translate, etc.

Please contact the copyright holder directly.

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

Japan Academic Association for Copyright Clearance(JAACC)

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

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

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

小児外反扁平足に対する踵骨延長術の治療成績

伊藤 弘 紀¹⁾・古橋 範 雄¹⁾・野上 健¹⁾
門野 泉²⁾・沖 高 司³⁾

1)愛知県心身障害者コロニー中央病院 整形外科

2)名古屋大学リハビリテーション科

3)中部大学 生命健康科学部

要 旨 重度な小児外反扁平足症例に施行した踵骨延長術の治療成績を調査した。2000年より2013年までに手術を行った13例24足が対象である。基礎疾患は脳性麻痺5例、精神発達遅滞6例、その他2例である。手術時年齢は平均11.4歳(7.5~17.0歳)、術後経過観察期間は平均2.1年(0.3~4.4年)であった。手術前後の立位単純X線より計測したcalcaneal pitch、距骨底屈角、距骨第1中足骨角(側面および正面)、talo-navicular coverage angleはいずれも平均値の改善を認めた。外見上では術後に外反や扁平足の残る症例もあったが、痛みや褥瘡形成が残った症例は認めなかった。本治療は、重度の外反扁平足症例に対し骨配列の改善が得られ、有用な治療法であった。より効果的な成績が得られるよう、併用術式や適応について今後も検討が必要であると考えた。

はじめに

小児外反扁平足は、非荷重時には正常な足部形態でありながら荷重により内側縦アーチが消失する可撓性の変形である。外来では、痛み以外に、転びやすいことや歩き方がおかしいなどを主訴として受診することも少なくない。一般には、自然矯正が期待できるため経過観察のみで改善する例も多いが、重度例では装具療法や手術療法の適応となる。当院では、症候性(弛緩性あるいは痙性)にともなって学齢期以降も重度化する可撓性変形の症例が多く、足底装具を利用して腓胝や発赤が生じる場合には手術治療の適応があると考え、2000年より踵骨延長術による治療を行っている。今回、この成績を調査したので報告する。

対象と方法

対象は、愛知県心身障害者コロニー中央病院で2000年7月から2014年3月までに、可撓性のある外反扁平足に対して踵骨延長術を施行した24症例である。後方視的に術前の症状、併用手術、術後の経過を診療録より調査した。また、手術前後の立位単純X線側面像よりcalcaneal pitch、距骨底屈角、距骨第1中足骨角、および正面像より距骨第1中足骨角、talo-navicular coverage angleを計測した。X線像の骨陰影が不明瞭で計測が困難な症例、転医により術後データが不足する症例は除外した。

結 果

基準に適合したのは、男児10例、女児4例の計14例、24足であった。手術時年齢は、7.5歳

Key words : pes planovalgus(外反扁平足), flexible flatfoot(柔らかい扁平足), calcaneal lengthening(踵骨延長)

連絡先 : 〒480-0392 愛知県春日井市神屋町713-8 愛知県心身障害者コロニー中央病院 整形外科 伊藤弘紀
電話(0568)88-0811

受付日 : 2015年2月23日

表 1. 単純 X 線像計測値(弛緩群, 痙性群は平均値のみを示す)

	術前		術後(最終観察時)	
	全症例(°)	弛緩群 痙性群	全症例(°)	弛緩群 痙性群
calcaneal pitch	5.8±6.3		13.5±6.6 *	
		8.5		12.4
		1.2 ※		15.3
距骨底屈角	47.9±11.8		33.6±10.6 *	
		44.8		33.4
		51.2		34.4
距骨第 1 中足骨角 (側面)	-37.8±12.6		-25.3±8.2 *	
		-35.3		-26.4
		-41.6		-23.2
距骨第 1 中足骨角 (正面)	-22.8±12.9		-9.0±11.6 *	
		-21.9		-12.4
		-24.6		-3.0 ※
talo-navicular coverage angle	32.1±15.0		13.9±12.5 *	
		30.4		17.4
		37.2		7.8

* 術前と術後の計測値間に有意差あり (p<0.001)

※ 弛緩群と痙性群間に有意差あり (p<0.05)

から 17.0 歳, 平均 11.5±2.8 歳. 術後経過観察期間は 0.5 年から 6.1 年, 平均 2.2 年である.

手術症例の基礎疾患は, 精神発達遅滞 7 例, 脳性麻痺 5 例, 頭部外傷後遺症 1 例, および特発性 1 例であった. 発症要因として弛緩性と, 痙性が影響すると考えられる痙性群(脳性麻痺, 頭部外傷後遺症)の 2 群間での検討も行った. 術前に訴えのあった症状は, 疲れやすい, 痛みがある, 足内側に発赤や水疱ができる, などであった. 症状の訴えがなくても, 変形が高度な症例では手術適応としていた.

踵骨延長術に併用した処置は, 後脛骨筋腱の前進(advancement of the posterior tibial tendon) 12 足, アキレス腱延長 11 足, 長・短腓骨筋腱延長 2 足, 長母趾屈筋および長趾屈筋延長 1 足であった. また, 骨補填剤を使用したものが 3 足あった.

単純 X 線像の計測値は, calcaneal pitch が術

前平均 5.8° (-8~17), 術後 13.5° (5~35). 距骨底屈角は術前 47.9° (27~66), 術後 33.6° (13~50). 側面 距骨第 1 中足骨角は術前 -37.8° (-61~-12), 術後 -25.3° (-36~-7). 正面 距骨第 1 中足骨角は術前 -22.8° (-54~-4), 術後 -9.0° (-33~20). Talo-navicular coverage angle は術前 32.1° (2~56), 術後 13.9° (-22~38) であった. 術前と術後(最終観察時)の計測値間には, すべての項目で有意な改善(p<0.001: paired Student's t-test)が得られた. 表 1 に全症例のほか, 弛緩群, 痙性群別の平均値を示す. 術前 calcaneal pitch の計測値は, 痙性群において有意に高度な低下を認め(p<0.05: unpaired Student's t-test), また, 術後距骨第 1 中足骨角(正面)では, 痙性群において標準値に近い値を示し弛緩群との間に有意差(p<0.05: unpaired Student's t-test)を認めた. このほかの計測値は, 弛緩群と痙性群の間に有意な差を認めなかった.

症例を提示する. 手術時 9 歳, 精神発達遅滞の

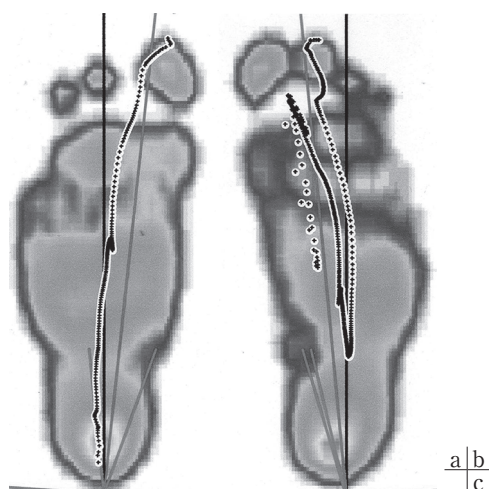
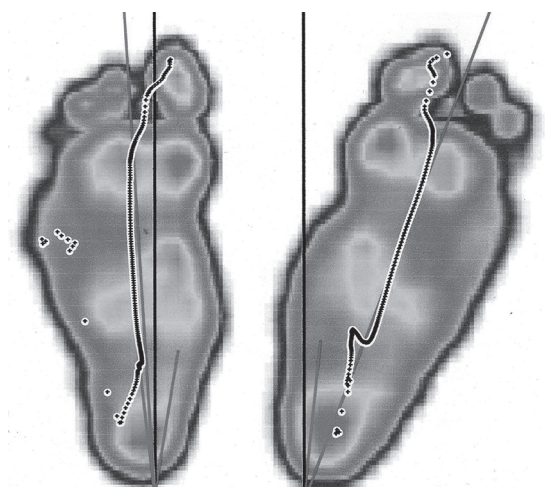


図 1. 症例

- a: 足底分圧(術前)
b: 立位外見像(術後)
c: 足底分圧(術後)

男児である。術前の足底圧(図 1-a)では、中足部内側への荷重が目立つ。両側の後脛骨筋腱前進を併用した踵骨延長術を施行したが、外見上は特に左で矯正が不足していた(図 1-b)。しかしながら、足底圧分布では内側への荷重負荷が軽減している(図 1-c)。

考 察

踵骨延長術は Evans により 1961 年に報告され、後に Mosca⁴⁾によっても有用性が報告されている。踵骨の前方部分を骨切りしてこの部位を広げたのち、腸骨片を挿入して外側列を延長する方法である。関節固定術と異なり、距踵関節などの動きが保たれる利点がある。我々は、骨延長の際に腸骨片が薄く自家骨移植だけではデッドスパー

スが大きくなる症例では骨補填剤を併用している。

多数例を対象にした踵骨延長術の成績は、Mosca⁴⁾が脳性麻痺、二分脊椎などの小児を対象に施行した 31 足中、29 足で臨床的に成績良好であったと報告しており、本邦でも則竹ら³⁾が脳性麻痺児 63 例の X 線評価を行い 46 足が成績良好であり、独歩不能例や術前の変形が高度であった症例で成績が低下していたことを報告している。Davitt ら¹⁾は 9 例 11 足で X 線像と痛みの改善が得られ、短期成績ではあるが足底分圧の評価で接地面積と平均最大圧が外側へ移行していることを示した。また、関節固定術との比較では、Moraleda ら⁵⁾が三関節固定術との比較において両者とも臨床的、X 線的に良好な結果だが、固定法に対し合併症がやや多かったと述べている。また、

Dogan ら²⁾は距骨下関節固定術とを X 線的に比較し、踵骨延長術は軽度から中等度の変形における変形矯正と安定化に優れていると報告している。ただし、それぞれに原疾患だけでなく、併用術式が多様であるため単純に成績の比較はできない。

今回の調査において、立位単純 X 線像における骨配列は踵骨延長術によって改善し、術前に症状の訴えがあったものは全例で改善が得られた。しかし、荷重の外側へのシフトが得られても、外見上は外反変形が残存し矯正不十分と思われる症例が少なくなかった。また、弛緩群と痙性群間に有意差が認められたのは 2 項目のみで、その特性を考察するには不十分であった。今後さらに症例を増やし、適応や併用する術式などについてさらに検討が必要と考える。

結 語

小児外反扁平足に対する踵骨延長術の成績を調査した。単純 X 線像での改善、症状の改善が得られたが、外見上は変形が残る症例もあった。術式や適応について、今後のさらなる検討が必要と考える。

Abstract

Calcaneal Lengthening for Pes Planovalgus

Hironori Ito, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Central Hospital, Aichi Prefectural Colony

We report the clinical outcomes after calcaneal lengthening to treat severe pes planovalgus in 22 feet, involving 13 children. The patients included 5 with cerebral palsy, 6 with mental retardation, and 2 with other disease. Their average age at operation was 11 years 5 months, ranging from 7 years 6 months to 17 years 0 months. The average follow-up duration was 2 years 1 month, ranging from 4 months to 4 years 5 months. We investigated changes on radiographs before and immediately after the operation, in the calcaneal pitch angle, in the talus plantar angle, in the talo-1st metastarsal angle A-P and L-M, and changes in the talo-navicular coverage angle. Improvements in all these were seen. Postoperative only 1 case showed remaining valgus or flat-footedness. Overall there was no case of any pain or pressure-sore formation. These findings suggest that calcaneal lengthening was effective to treat the bone sequence in cases with severe pes planovalgus. Further studies are warranted, in particular using this operation in combination with other surgery.

文献

- 1) Davitt SJ, MacWilliams AB, Armstrong FP: Plantar pressure and radiographic changes after distal calcaneal lengthening in children and adolescents. J Pdiatr Orthop 21 : 70-75, 2001.
- 2) Dogan A, Zorer G, Mumcuoglu IE et al: A compariison of two different techniques in the surgical treatment of flexible pes planovalgus: calcaneal lengthening and extra-articular subtalar arthrodosis. J Pdiatr Orthop B 18 : 167-175, 2009.
- 3) Moraleda L, Salcedo M, Bastrom PT et al: Comparison of the calcaneo-cuboid-cuneiform osteotomies and the calcaneal lengthening osteotomy in the surgical treatment of symptomatic flexible flatfoot. J Pdiatr Orthop 32 : 821-829, 2012.
- 4) Mosca SV: Calcaneal lengthening for valgus deformity of the hinefoot. J Bone Joint Surg. 77-A : 500-512, 1995.
- 5) 則竹耕治, 吉橋裕治, 野上 健: 脳性麻痺児の外反扁平足に対する踵骨延長術. 日小整会誌 19 : 99-103, 2010.

小児上腕骨顆上骨折後に Volkmann 拘縮を来した 1 例

柏原 尚子¹⁾・島村 安則¹⁾・原田 遼三¹⁾・中原 龍一¹⁾
雑賀 建多¹⁾・野田 知之¹⁾・西田 圭一郎²⁾・尾崎 敏文¹⁾

1) 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 整形外科

2) 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科人体構成学分野

要 旨 小児上腕骨顆上骨折は、小児肘関節周囲骨折の中で最も高頻度に発生し、合併症が多い疾患である。上腕骨顆上骨折後に Volkmann 拘縮を来した 1 例を経験したので報告する。7 歳男児、ジャングルジムより墜落して受傷。前医で上腕骨顆上骨折と診断され、当日創外固定術を施行された。術後徐々に手指の屈曲傾向が進行し、当科紹介となった。Volkmann 拘縮と診断し、装具加療や徹底したリハビリの後、屈筋腱解離術を施行した。手術所見としては、屈筋群深層筋線維に変性像を認め、正中・尺骨神経剝離術、屈筋群剝離・前進術を施行した。術後 6 か月時、DIP 関節の屈曲拘縮が残存するも全指伸展位保持可能となり、術後 7 年時生活に支障のない状態まで回復した。小児上腕骨顆上骨折の合併症である Volkmann 拘縮は、重篤な後遺症を残す。本骨折に対していかなる治療方法を選択しても、阻血性障害への注意が重要である。

緒 言

小児上腕骨顆上骨折は、小児肘関節周囲骨折の中で最も高頻度に発生し、神経・血管損傷、Volkmann 拘縮、内反肘変形など多くの合併症に注意を要する外傷である²⁾³⁾。今回上腕骨顆上骨折後に Volkmann 拘縮を来した 1 例を経験したので報告する。

症 例

症例：7 歳、男児

主訴：左手指屈曲拘縮

現病歴：ジャングルジムより墜落して受傷。前医で左上腕骨顆上骨折 Wilkins 分類 type II と診断された(図 1)。来院時には橈骨動脈の触知は可能であったが、激しい痛みのためしびれの評価は不能であった。受傷当日、全身麻酔下に非観血的

整復、創外固定術が施行された(図 2)。術後徐々に手指の屈曲が不能になってきたため、リハビリが開始されたが、手指の屈曲拘縮の改善を認めず、受傷後 3 か月時に当院紹介受診となった。

既往歴：特記すべき事項なし。

臨床所見・術前経過：初診時、肘関節 ROM -45/145°、回外 20°、回内 20°、手関節背屈 5°、掌屈 25°であり、骨癒合は獲得されていた(図 3)。全指に比較的強い屈曲拘縮を認め(図 4)、MRI 画像では深指屈筋の虚血像を認めた(図 5)。深層筋の虚血は認めるものの、浅層の虚血を示唆する信号変化を認めなかったため Volkmann 拘縮、津下の分類の中等症と診断した⁸⁾。まずは保存治療として、ROM 訓練、Dynamic splint を使用した装具療法を開始した。約 6 か月間継続し、疼痛は消失したが、肘関節 ROM -25/145°、手関節背屈 45°、掌屈 40°、第 II～IV 指は MP 関節伸展位で

Key words：Volkmann contracture(Volkmann 拘縮)、supracondylar fracture of children's humerus(小児上腕骨顆上骨折)、external fixation(創外固定)

連絡先：〒700-8558 岡山県岡山市北区鹿田町 2-5-1 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 整形外科 柏原尚子
電話(086)235-7273

受付日：2015 年 1 月 31 日



図 1. 受傷当日の単純 X 線画像
左上腕骨顆上骨折 Wilkins 分類 type II.

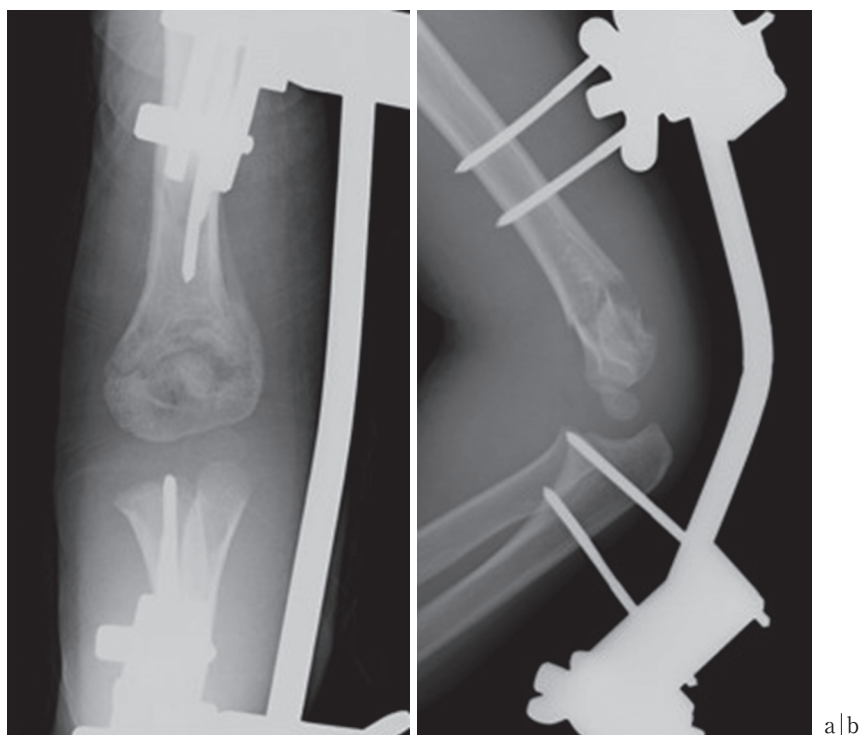


図 2. 受傷当日, 非観血的整復, 創外固定術施行後の単純 X 線画像
整復位が得られている.

は PIP 関節, DIP 関節ともに伸展することができず(図 6), 日常生活にも支障を来していたため,

手術を計画した.

手術: 手術は前腕屈筋解離術を施行した⁸⁾. 周



図 3. 当院初診時(受傷 3 か月目)の単純 X 線画像骨癒合は獲得されている。



図 4. 当院初診時(受傷 3 か月目) 全指に屈曲拘縮を認める。

囲組織と癒着傾向にあった尺骨神経・正中神経に対し神経剥離を行った後、変性像を認めたため屈指筋群深層を、筋起始部から剥離し、指の完全伸展位が得られるように剥離した結果、約 2.5 cm 前進した(図 7)。

術後経過：術後 6 か月時 DIP 関節の屈曲拘縮が残存するも、全指伸展位保持可能となった。術後 7 年の最終観察時、しびれや上腕骨の成長障害

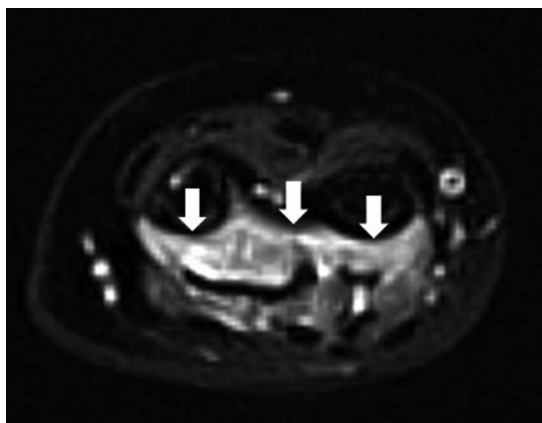


図 5. 当院初診時(受傷 3 か月目)の MRIT2 画像 深指屈筋の変性像を認める。



図 6. 受傷 9 か月，当院受診 6 か月後 改善はみられるものの，依然として全指に屈曲拘縮を認める。

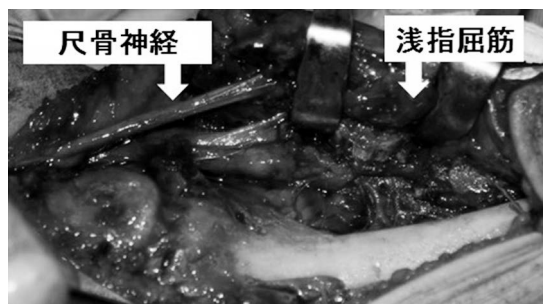


図 7. 術中所見 屈指筋群深層に変性像を認める。尺骨・正中神経に対し神経剥離術を施行し、屈指筋群は筋起始部から剥離し、約 2.5 cm 前進させた。

は認めなかった。ROM は肘関節 0/150°, 回外 80, 回内 45°, 手関節背屈 70°, 掌屈 5°, 示指～小指 MP 関節伸展 -45°, 屈曲 90°, 握力は健患側比 35% (12 kg/34 kg)であった。一方、DASH



図 8. 術後 6 年の最終診察時
手関節可動域、特に掌屈に制限を認めているが、日常生活に支障のないレベルまで回復している。

は機能障害 / 症状スコアでは 0.83 点、選択項目 (スポーツ) スコアでは 0 点であり、日常生活に支障のないレベルまで回復している (図 8)。

考 察

小児上腕骨顆上骨折の治療法としては、保存療法、経皮的ピンニング、創外固定などがある。保存療法は、転位のない阿部分類 I 型、徒手整復により良好かつ安定した整復位が保てる阿部分類 II 型、循環障害および神経完全麻痺がない症例が適応となろう⁶⁾。ただし、整復位の保持は必ずしも容易ではなく⁶⁾、治療初期の整復不良により内反肘を来すと、自然矯正は極めて少ない³⁾⁶⁾。小児上腕骨顆上骨折の治療法として、しばしば行われる経皮的ピンニングは、低侵襲で比較的強固な固定性が得られるが、閉鎖的に十分な整復位を獲得できないときなどは、神経血管系の骨折部への介在が懸念されるため、観血的な整復が必要となる⁴⁾。また、本症例初診時に施行された創外固定法は、固定力に優れ、整復位を維持できる、ほかに皮膚障害、循環障害、神経症状の有無などの観察が容易といった利点も多い⁵⁾。治療法は施設や術者の好みにより各種選択されるが、それぞれの利点や欠点を理解した上で術式を選択する必要がある。

ある。

Volkmann 拘縮の原因としては、中枢側の動脈が損傷されることによる抹消の血流不全や、骨折による出血、腫脹によるコンパートメント内圧の上昇の結果生じる阻血が原因になる場合³⁾と、虚血後再灌流により筋細胞融解が生じ、筋細胞内にナトリウムと水分が移行することにより発症するコンパートメント症候群が原因になることがある¹⁾。他院での初診であり断言はできないが、本症例は前者が原因となりコンパートメント症候群を起こし、Volkmann 拘縮に至ったと考える。本症例では、創外固定後に前腕の腫脹、手指の運動障害を認めたものの経過観察を行い、さらに翌日に改善傾向認めなかったにもかかわらず対策を取らなかった点が問題だったと考える。本症例を通して、小児上腕骨顆上骨折の加療においては、いかなる治療方法を選択しても合併症、特に阻血性拘縮を生じ得るため、保存もしくは手術療法、さらにはその術式にかかわらず、行き届いた経過観察が重要であり、特に急性期症状に対しては減張切開など早急な対応が必要と考えられた。

Volkmann 拘縮の機能再建術はさまざまであるが、本症例では前腕屈筋解離術を選択した⁸⁾。高原らの報告によると、筋解離術を施行した 4 例中 3 例で指の伸展制限を認め、さらに 2 例では筋振幅の低下を認めたとしている⁷⁾。本症例においても、手指の動き、握力の改善は思わしくないが、幸いにも日常生活では支障のないレベルまでの回復が得られた。今後も拘縮予防を含め、定期的な経過観察が必要と考える。我々の渉猟し得た近年の報告では、小児上腕骨顆上骨折後に Volkmann 拘縮を来したものは数は少ないが、現在も Volkmann 拘縮が発生している可能性は否定できず、本症例は教訓的な症例であったと考える。

結 語

小児上腕骨顆上骨折の後に Volkmann 拘縮に至った一例を経験した。前腕屈筋解離術施行後 7 年時、DASH は機能障害 / 症状スコアでは 0.83 点、選択項目 (スポーツ) スコアでは 0 点であり、

日常生活では支障のないレベルまでの回復が得られた。小児上腕骨顆上骨折に対しいかなる治療方法を選択しても合併症，特に阻血性障害への注意が重要であり，Volkmann 拘縮を生じさせてはならない。

文献

- 1) 古川 宗, 山内 聡, 久志本成樹：災害時特有の疾患と集中治療 ―圧挫症候群と津波肺―. ICU & CCU 37 : 191-198, 2013.
- 2) 稲垣克記, 宮岡英世, 瀧川宗一郎ほか：特集 小児上腕骨顆上骨折の診断治療―最新の新知見・骨・関節・靱帯 16 : 1163-1166, 2003.
- 3) 伊藤恵康：肘関節外科の実際 私のアプローチ, 南江堂, 東京, 66-90, 2011.
- 4) 川上幸雄, 井谷 智, 高尾敦ほか：小児上腕骨顆上骨折に対する経皮的鋼線刺入固定法の検討, 骨折 32 : 46-50, 2010.
- 5) 道中泰典, 衣笠清人, 西井幸信ほか：小児上腕骨顆上骨折に対する創外固定の治療経験, 骨折 27 : 143-146, 2005.
- 6) 南野光彦, 澤泉卓哉, 高井信朗：小児上腕骨顆上骨折の保存療法, 関節外科 133 : 813-818, 2014.
- 7) 高原政利, 三浪明男, 糸賀英也ほか：上腕骨顆上骨折後に発生した Volkmann 拘縮に対する前腕屈筋解離手術の長期成績, 日手会誌 9 : 483-488, 1992.
- 8) 津下健哉：手の外科の実際 改訂第 7 版, 南江堂, 東京, 219-230, 2011.

Abstract

Volkmann Contracture after a Supracondylar Fracture in the Humerus

Naoko Kashihara, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Okayama University Graduate School of Medicine,
Dentistry, and Pharmaceutical Sciences

A supracondylar fracture is one of the most common fractures occurring in childhood, and is associated with various complications. Here we report the complication of a Volkmann contracture occurring after a supracondylar fracture in the humerus involving a 7-year-old boy. He had fallen from a jungle gym and incurred a left supracondylar fracture. This was treated with closed reduction and external fixation, on the day of injury. Afterwards, flexion contractures occurred and gradually worsened in severity, and he was referred to us for further examination. All the left fingers presented flexion contractures. This was diagnosed as Volkmann contracture, and he underwent flexor muscle tendon release. At six months after surgery, there was remaining flexion contracture in the distal interphalangeal joints, but he could extend all fingers. At seven years later at most recent follow-up examination he presented no difficulties in activities for daily life. This case emphasises that Volkmann contracture as a complication associated with a supracondylar fracture brings severe after effects. After initial treatment for the fracture, attention to ischemic contractures is important.

乳児臼蓋形成不全の自然経過

長野県立こども病院 整形外科

渡 邊 佳 洋・松 原 光 宏・水 谷 康 彦

要 旨 【目的】乳児股関節健診で、脱臼のない臼蓋形成不全を経験することがある。臼蓋形成不全の自然経過について検討した。【対象】対象は2007～2013年に乳児股関節健診の精査目的で当院を受診した症例で、脱臼・亜脱臼を伴わない臼蓋形成不全とした。症例は18例29股(男児1例女児17例)、初診時平均年齢は生後3.6か月(2～7か月)であった。【方法】臼蓋形成不全は、 α 角が 30° 以上とした。単純レントゲン写真を初診時、1.5歳、最終診察時に撮影し、 α 角を測定した。【結果】平均 α 角は初診時 36° 、1.5歳時 29° 、最終診察時 27° であった。臼蓋形成不全の改善率は、1.5歳時55%(16/29股)、最終診察時90%(25/29股)であった。【考察】諸家の報告では、脱臼を伴わない臼蓋形成不全は未治療で改善傾向にあり、当科でも同様の傾向であった。【結論】脱臼を伴わない臼蓋形成不全は、未治療でも3～4年で90%以上の改善が見込まれる。

目 的

乳児股関節健診で、脱臼を伴わない臼蓋形成不全を経験することがあり、その自然経過は明らかにされていない。今回、脱臼・亜脱臼を伴わない臼蓋形成不全の自然経過について検討した。

対 象

2007～2013年に乳児股関節健診の二次健診で当院を受診した症例で、脱臼・亜脱臼を伴わない臼蓋形成不全を対象とした。症例は18例36股(男児1例 女児17例)、初診時月齢は平均3.6か月(2～7か月)、最終診察時年齢は平均3.5歳(2歳4か月～8歳7か月)であった。

方 法

初診時の単純レントゲン写真で α 角 30° 以上を臼蓋形成不全と診断し、リーメンビュエル(Rb)は装着せず経過観察とした。その後、1歳6か月、最終診察時の単純レントゲン写真で両側股

関節の α 角を測定し、臼蓋形成不全の推移と改善率(改善した股関節数/対象の29股関節)を検討した。

症例提示

初診時月齢は生後3か月。左股関節の α 角は、 43° で臼蓋形成不全と診断した(図1)。最終診察時(3歳)の α 角は 27° で、臼蓋形成不全は改善した(図2)。

結 果

初診時に正常の臼蓋と診断した股関節は7股関節で、平均 α 角は 27.1° ($22^\circ \sim 29^\circ$)であった。初診時に臼蓋形成不全と診断した股関節は29股関節で、平均 α 角は 35.4° ($33^\circ \sim 44^\circ$)であった。 α 角の推移は、初診時に正常の臼蓋と診断した群は初診時(平均3.6か月)の α 角は 27.1° 、1歳6か月で 27.4° 、最終診察時(平均3.5歳)で 23.2° であった。初診時に臼蓋形成不全と診断した群は、初診時(平均3.6か月)の α 角は 35.4° 、1歳6か月で

Key words : acetabular dysplasia(臼蓋形成不全), developmental dysplasia of the hip(先天性股関節脱臼)

連絡先 : 〒399-8288 長野県安曇野市豊科3100 長野県立こども病院 渡邊佳洋 電話(0263)73-6700

受付日 : 2016年3月28日



図1. 股関節単純レントゲン写真

初診時：生後3か月
左股関節の α 角は 43°



図2. 股関節単純レントゲン写真

最終診察時：3歳
左股関節の α 角は 27°

29.5° ，最終診察時(平均3.5歳)で 27.6° であった。
白蓋形成不全の改善率は，1歳6か月で55%
(16/29 股関節)，最終診察時(平均3.5歳)で86%
(25/29 股関節)であった。

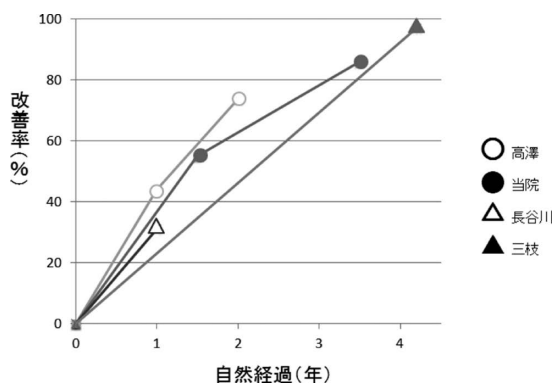


図3. 白蓋形成不全の改善率

考 察

初診時に正常の白蓋であった場合，白蓋の形態は経時的にさらに改善傾向を示した。白蓋形成不全の自然改善率を諸家の報告と比較検討した(図3)。高澤³⁾は，自然経過1年で45%が改善し，2年で75%が改善したと報告している。長谷川¹⁾は，自然経過1.5年で30%が改善したと報告している。三枝²⁾は，自然経過4年で97%が改善したと報告している。当院でも同様の傾向にあり，自然経過平均3.5年で86%が改善した。

まとめ

脱臼・亜脱臼を伴わない白蓋形成不全の自然経過について検討した。脱臼・亜脱臼を伴わない白蓋形成不全は，未治療でも3～4年で高率に改善傾向を認めた。今後，当院では引き続き白蓋形成不全の自然経過について確認していく。

文献

- 1) 長谷川幸，服部 義，北小路隆彦ほか：日本小児股関節研究会，2012.
- 2) 三枝 修，齊藤正仁，喜多恒次ほか：乳児股関節白蓋形成不全股に対するRb装着例と非装着例の検討。日小整会誌12：1-4，2003.
- 3) 高澤 誠，品田良之，飯田 哲ほか：日本小児股関節研究会，2012.

当院における二分脊椎に伴う麻痺性股関節脱臼・亜脱臼症例の検討 —観血的整復術の適応について—

菅 原 亮¹⁾・吉 川 一 郎¹⁾・渡 邊 英 明¹⁾
萩 原 佳 代²⁾・竹 下 克 志³⁾

1)自治医大とちぎ子ども医療センター 小児整形外科

2)とちぎりハビリテーションセンター 整形外科

3)自治医科大学 整形外科

要 旨 【目的】Sharrard 3 群の二分脊椎患者における麻痺性股関節脱臼の観血的整復術の適応を検討した。【対象と方法】麻痺性股関節脱臼ないし亜脱臼を有する二分脊椎患者のうち、Sharrard 3 群の6例10股を調査した。男児4例、女児2例、最終経過観察時年齢は6～14歳(平均10.1歳)、経過観察期間は11か月～7年6か月(平均3年9か月)であった。脱臼・亜脱臼の経過と日常生活動作(Activities of Daily Living:以下、ADL)の変化を調査した。【結果】Sharrard 3 群6例のADLは、household ambulator 3例、non-functional ambulator 2例、non-ambulator 1例であった。うち4例で股関節脱臼・亜脱臼が進行した。Household-ambulator の2例で体幹バランスが悪化したため、観血的整復術を行い、術後は体幹バランスが改善した。しかし、そのうち1例において転倒した際に再脱臼し、その後よりADLは悪化した。【考察】Sharrard 3 群では、元々ADLが高い症例においてのみ観血的整復術が推奨されていた。さほど高いADLでなくても、整復術によりADLの維持が可能であり、手術適応の拡大を検討する必要がある。

はじめに

二分脊椎患者における整形外科的問題点の一つとして、麻痺性股関節脱臼・亜脱臼が挙げられ、その発生頻度はSharrard 2 群で40%前後、3 群で40～70%、4 群で3～17%程度と報告されている³⁾⁵⁾⁷⁾。脱臼に対する手術療法として、Sharrard 1,2 群では股関節の可動域改善および座位バランスの改善を目的とした腱切り術が適応となるが、歩行能力の差が大きいSharrard 3 群での股関節脱臼・亜脱臼に対する観血的整復術の適応についてはいまだに意見が分かれ²⁾⁴⁾⁹⁾¹⁰⁾、統一された基準はない。

今回の調査では、二分脊椎患者の股関節脱臼の経過および日常生活動作(Activities of Daily Living:以下、ADL)を調査し、3 群における観血的整復術の有効性および適応を検討した。

対象および方法

対象は、当科に通院中の二分脊椎患者43例のうち、麻痺性股関節脱臼ないし亜脱臼を有するSharrard 3 群の6例10股である。男児4例、女児2例、最終経過観察時年齢は平均10.1(6～14)歳、経過観察期間は平均3年9か月(11か月～7年6か月)であった。疾患の内訳は、開放性脊髄髄膜瘤5例、脂肪腫1例であった。これらの症例の脱

Key words : spina bifida(二分脊椎), dislocation or subluxation of the hip(股関節脱臼・亜脱臼), surgical treatment(手術)

連絡先 : 〒 329-0498 栃木県下野市薬師寺 3311-1 自治医大とちぎ子ども医療センター 小児整形外科 菅原 亮

電話 (0285) 58-7374

受付日 : 2016 年 3 月 1 日

表 1. Hoffer 分類

	ADL
Community ambulators (CA)	装具や杖の使用により、屋内外のほとんどの活動で歩行できる長距離移動は車椅子でも可
Household ambulators (HA)	装具や杖の使用により、屋内の歩行ができる特に屋内、また屋外では常に車椅子を要する
Non-functional ambulators (NFA)	リハビリの時にのみ歩行訓練をするその他の全ての活動時に車椅子を要する
Non-ambulators (NA)	屋内外いずれにおいても常に車椅子を要する

臼・亜脱臼の経過および ADL の変化を調査した。

結 果

Sharrard 3 群 6 例の Hoffer 分類⁶⁾による ADL (表 1) は、household-ambulator(HA) が 2 例、non-functional ambulator(NFA) が 3 例、non-ambulator(NA)が 1 例であり、community ambulator(CA)はいなかった。

3 群の 6 例 10 股で、最終経過観察時に股関節脱臼ないし亜脱臼を認めた。その内訳は、両側脱臼 2 例、片側脱臼+片側亜脱臼 1 例、片側脱臼 1 例、両側亜脱臼 1 例、片側亜脱臼 1 例であった。2 例は初診時に既に両側脱臼していた。他 4 例で、経過中に脱臼・亜脱臼の進行を認めた(表 2)。脱臼進行例 2 例において体幹バランスの悪化がみられたため、この 2 例(いずれも術前 ADL が HA)に観血的整復術を行った。

症 例

症例 1: 10 歳男児, HA, 右側脱臼。他科受診時の 1 歳時のレントゲンでは脱臼を認めないが、4 歳で右側に脱臼を認め、9 歳での当科初診時には、右股関節脱臼および側弯の進行を認めた。経過観察中に座位バランスの悪化がみられたので、10 歳で大腿骨内反骨切り、外腹斜筋移行術を行った(図 1)。術後は hip spica を 6 週間装着した。現在術後 3 か月であるが座位バランスは安定し、現在、経過観察中である。

症例 2: 13 歳女児, HA, 左側脱臼+右側亜脱臼。

10 歳での当科初診時には両側亜脱臼であったが、経過中に左側の脱臼が進行し、歩行および立位での体幹不安定性が著明となったため、11 歳時に Chiari 骨盤骨切り、左大腿骨内反骨切り、左外腹斜筋移行術を行った。術後 6 週間 hip spica を装着した。術後は立位・歩行ともに術前レベルに改善したが、13 歳時に転倒し、その直後より歩行能力が低下した。レントゲンでは再脱臼(図 2)を認め、移行した外腹斜筋が切れたものと考えられた。手術後に維持できていた歩行能力が再脱臼により低下した症例であり、今後、腸腰筋移行による再建術を予定している。

考 察

今回の検討の結果、Sharrard 3 群において、麻痺性股関節脱臼の進行にともない体幹バランスや ADL が悪化する症例が存在し、HA レベルであっても観血的整復術を行うことで ADL を維持できる可能性が示唆された。

二分脊椎患者の股関節脱臼に対する観血的整復術の適応に関してはいまだに意見が分かれる。田村ら¹⁰⁾は股関節脱臼の放置が骨盤傾斜や側弯の悪化の要因となり得ることから、積極的に解剖学的整復を心掛けた手術を行うことを推奨しているが、脱臼は歩行能力に影響しないとする報告²⁾⁴⁾も多く、落合ら⁸⁾は股・膝関節拘縮、大腿四頭筋力、側弯、骨盤傾斜などが歩行能力に影響すると報告した。また、実際に観血的整復術を肯定する意見の中でも、その適応は術前 ADL が CA レベルであること¹⁾⁹⁾、大腿四頭筋筋力が保たれていること³⁾などとされ、これまでの報告では元々の ADL が高い症例に対する観血的整復術が推奨されている。

今回の検討では、6 例中 4 例で脱臼・亜脱臼が進行していた。症例数が少ないことから、片側両側例のいずれで進行しやすいか、また、いつ進行するかについて言及はできないが、4 例中 3 例に側弯が合併しており、側弯の存在が脱臼・亜脱臼に関係する可能性が示唆された。また、2 例の手

表 2. Sharrard 3 群患者の詳細

年齢	性別	経過観察 期間	Hoffer 分類*	疾患	股関節	膝関節	足部変形	側弯	ADL	股関節手術
6	M	5 年 10 か月	NFA	開放性 shunt +	右亜脱臼 進行		両側 +		低下なし	
7	M	6 年 2 か月	NFA	開放性 shunt +	両側脱臼, 拘縮		両側 +	+ 進行	低下なし	
7	M	6 年 8 か月	NA	開放性 shunt +	両側亜脱臼 進行		両側 +	+ 進行	低下なし	
10	M	11 か月	HA	脂肪腫	初診時脱臼なし →右進行, 脱臼	片側拘縮	片側 +	+ 進行	座位バランス 悪化	+ 症例 1
13	F	3 年 7 か月	HA	開放性 shunt +	両側亜脱臼 →左進行, 脱臼		両側 +	+	立位・歩行 バランス悪化	+ 症例 2
14	F	2 年 0 か月	HA	開放性 shunt +	両側脱臼		両側 +		低下なし	

*NFA: non-functional ambulatory

NA: non-ambulator

HA: household ambulatory

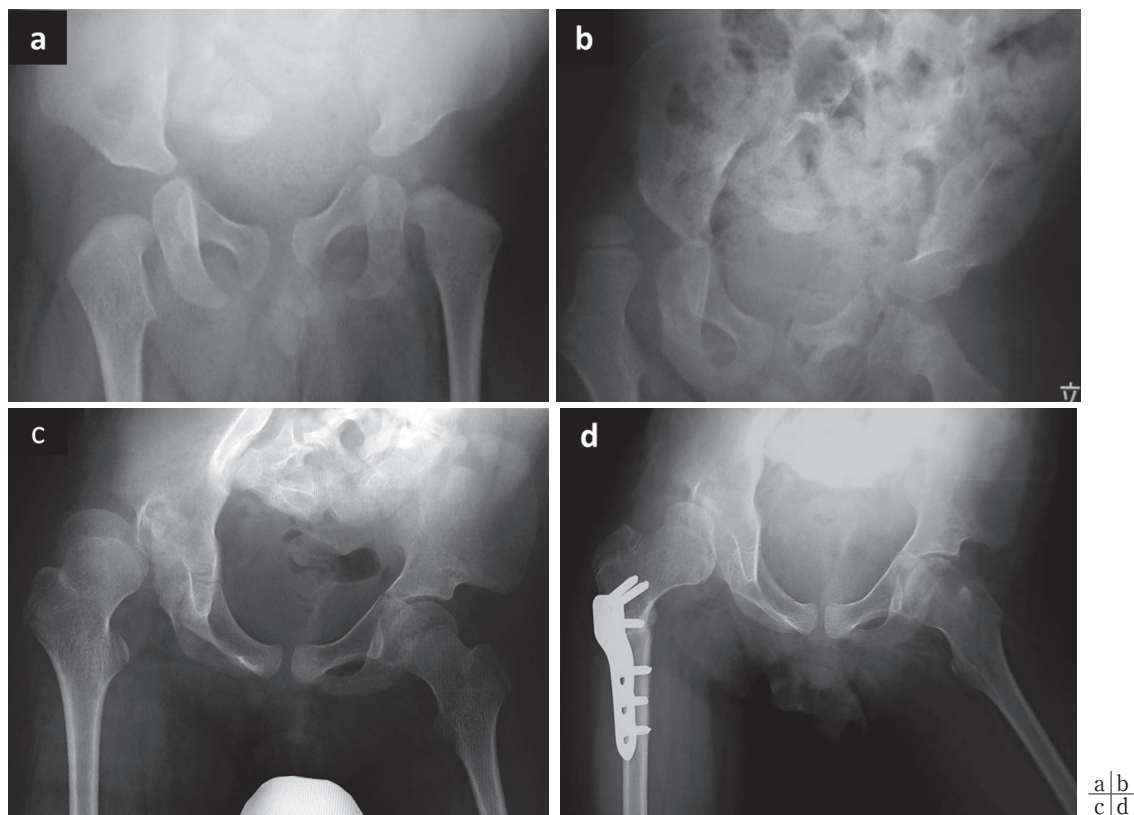


図 1. 症例 1 の股関節脱臼の推移

a : 1 歳時単純 X 線写真, まだ整復位を保持している.

b : 4 歳時単純 X 線写真, 右股関節脱臼を認めるほか, 側弯, 骨盤傾斜も認める.

c : 10 歳時(手術前)単純 X 線写真. 脱臼, 側弯が進行し, 座位バランスの悪化を認めた.

d : 術後(3 か月)単純 X 線写真. 右大腿骨内反骨切り + 外腹斜筋移行術後, 整復位は保持されている.

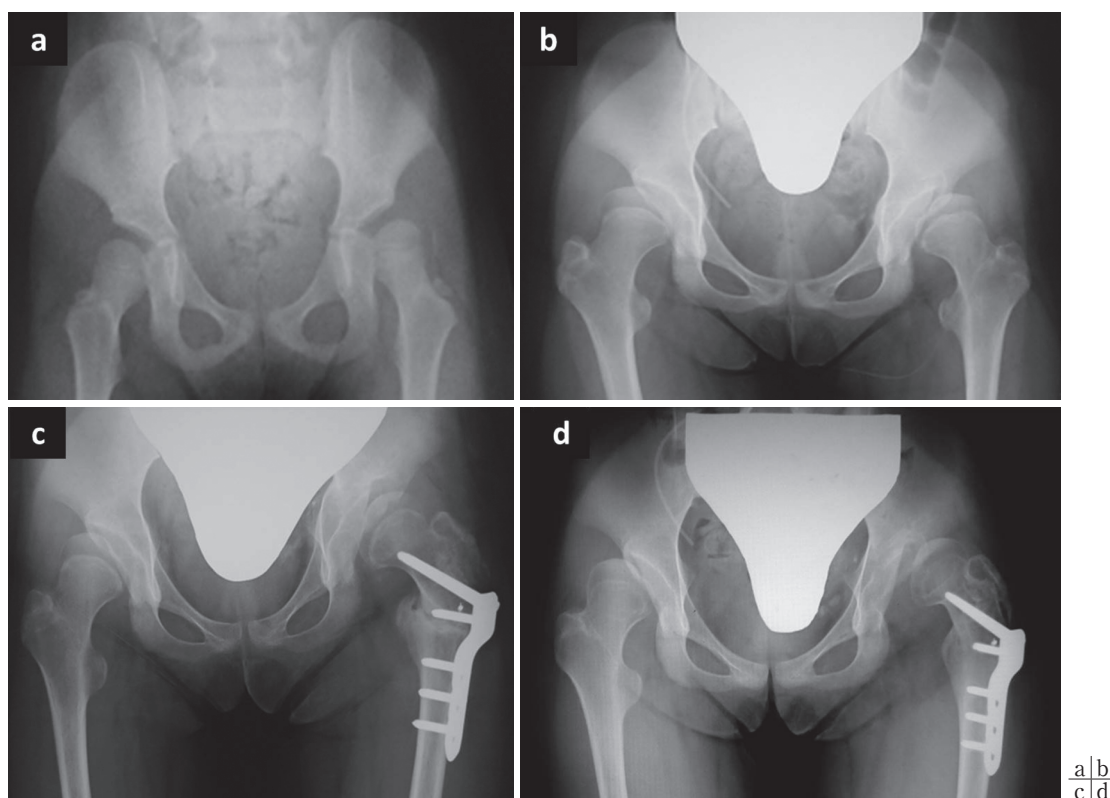


図 2. 症例 2 の股関節脱臼の推移

- a: 10 歳時単純 X 線写真. 両側股関節の亜脱臼を認める.
b: 11 歳時(手術前)単純 X 線写真. 左側の脱臼が進行し, 立位バランスの悪化を認めた.
c: 術直後単純 X 線写真. 左大腿骨内反骨切り + Chiari 骨盤骨切り + 外腹斜筋移行術後.
d: 術後 2 年, 転倒後の単純 X 線写真. 患側の再脱臼を認めた.

術症例はいずれも ADL が HA レベルであったが, 立位・座位バランスの悪化から ADL 低下が懸念されたため, 観血的整復術を行った. 術後からバランスが安定し, ADL を維持できたこと, また, 症例 2 では術後獲得できていた ADL が再脱臼後に低下したことを考慮すると, 股関節脱臼が ADL に及ぼす影響は大きいと考えられた.

本研究の問題点は, 症例数が少なく, 経過観察期間が短いこと, および ADL に影響するとされる拘縮や側弯などの他の因子を検討していないことである. 二分脊椎患者の ADL は, 下肢全体の麻痺の結果ではあるものの, 今回の検討では股関節脱臼が ADL に大きく影響する因子であると考えられるため, 股関節脱臼を早期に整復し, ADL の低下を防ぐことは非常に重要である. 脱臼の整復により骨盤傾斜および脚長差の改善も期

待できる¹⁰⁾ため, 装具での歩行が可能なレベルであれば, 積極的な股関節脱臼の整復を検討してもよいと考えられた.

結 語

Sharrard 3 群における股関節脱臼は, 術前 ADL が HA レベルでも観血的整復術が有効であり, 手術適応の拡大を検討する必要がある.

文献

- 1) Broughton: The hip. Orthopaedic management of spina bifida cystica.(Broughton et al ed), Saunders, London, 133-44, 1998.
- 2) Crandall RC, Birkebak RC, Winter RB: The role of hip location in the functional status of the myelodysplastic patient; a review of 100 patients. Orthopedics 12 : 675-84, 1989.

- 3) Erol B, Tamai J: Spina Bifida: The management of Extremity deformities in myelomeningocele. Spina Bifida. (Ozek MM et al ed), Springer, Italia, 319-40, 2008.
- 4) Feiwell E, Sakai D, Blatt T: The effect of hip reduction on function in patients with myelomeningocele. Potential gains and hazards of surgical treatment. J Bone Joint Surg **60-A** : 169-73, 1978.
- 5) 藤井敏夫：二分脊椎. 小児整形外科診療ハンドブック(村上寶久, 藤井敏夫編), 南江堂, 東京, 213-217, 1990.
- 6) Hoffer MM, Feiwell E, Perry R et al: Functional ambulation in patients with myelomeningocele. J Bone Joint Surg **46-A**: 137-148, 1973.
- 7) 小林大介, 薩摩真一：当院における二分脊椎患者の整形外科的問題点. 日小整会誌 **16** : 208-211, 2007.
- 8) 落合信靖, 亀ヶ谷真琴, 西須孝ほか：二分脊椎児の運動麻痺レベルと歩行能力について. 臨整外 **38** : 173-178, 2003.
- 9) 沖 高司：二分脊椎. 整形外科手術(中村耕三ほか編)13 卷, 中山書店, 東京, 38-67, 1995.
- 10) 田村康樹, 坂本 仁, 吉田能理子ほか：二分脊椎に伴う下肢の変形に対する手術治療. 日小整会誌 **13** : 163-168, 2004.

当センターの低年齢発症(5歳未満)ペルテス病の治療経験

あいち小児保健医療総合センター

古橋 弘基・金子 浩史・岩田 浩志・服部 義

要 旨 当センターで2003～2015年に5歳未満発症のペルテス病と診断し、治療期まで経過観察した14例(男13例, 女1例)の治療成績を対象とし、発症時年齢, 初診時病期 Joseph 分類, Catterall 分類, Herring 分類, 治療法, 最終調査時 Mose 分類と X 線計測項目を調査した。発症時年齢は平均3歳9か月, 最終調査時は平均10歳4か月だった。初診時病期は Ia:1例, Ib:11例, IIb:1例, IIIa:1例。Herring 分類は B:3例, B/C:3例, C:8例だった。治療法は経過観察3例, 装具治療9例, 手術治療2例だった。最終調査時 Mose 分類は Good:3例, Fair:8例, Poor:3例であった。広範囲壊死例が多い傾向にあり, 最終成績 Poor となった例は広範囲壊死例だった。低年齢発症でも壊死範囲の広い症例では成績不良であり, 積極的な治療を検討する必要がある。

はじめに

低年齢発症のペルテス病は, 予後良好であると報告されていたが, 全例が必ずしも予後良好ではないという報告が散見されており, 治療法には検討が必要である。本研究の目的は, 当センターでの低年齢発症ペルテス病の治療経験を検討することである。

対象と方法

2003～2015年に当センターを受診し, ペルテス病と診断した102例のうち5歳未満に発症し治療期まで経過観察を行った14例を対象とした。男児13例, 女児1例で, 全例が片側発症であり, 右が7例, 左が7例であった。発症時年齢は平均3歳9か月(2歳2か月～4歳11か月), 最終調査時年齢は平均10歳4か月(8歳6か月～14歳2か月)であった。

検討項目は初診時病期, 壊死範囲, 治療法, 最終調査時成績, X 線計測項目とした。

初診時病期は初診時単純 X 線像より Joseph 分

類で評価した³⁾。壊死範囲は, 最大吸収時単純 X 線像により Catterall 分類および Lateral Pillar 分類で評価した。治療法は経過観察(Supervised Neglect 法), 装具治療, 手術治療とし, 外来主治医がそれぞれの治療法の長所短所を十分説明し, 家族の希望も考慮し, 治療法を決定するが, 基本的には6歳未満では装具治療を第1選択としている。装具治療は入院で2～3週の牽引により可動域を改善させた後に, 外転免荷装具(パチェラー型装具)を装着, 自宅で車いす中心の生活を行い, 月1回の外来診察, その後, 荷重部の新生骨を確認し, 外転歩行装具(アトランタ型装具)へと変更した。手術治療では入院での牽引を行い, 可動域が改善したのちにソルター骨盤骨切り術(SIO)を行った。最終調査時成績は Mose 分類を用いて Good, Fair, Poor に評価を行った⁶⁾。X 線計測項目は Acetabular Head Quotient, Radius Quotient, Articulo-Trochanteric Distance (ATD)の患健側差を測定した。

Key words : Perthes disease(ペルテス病), younger than 5 years old(5歳未満), treatment outcome(治療経験)

連絡先 : 〒431-3192 浜松市東区半田山1-20-1 浜松医科大学 整形外科 古橋弘基 電話(053)435-2299

受付日 : 2016年2月6日

結 果

発症時から受診までの平均期間は2.4か月であった。大半の症例が0～2か月の発症初期に受診していたが、受診まで20か月と1例のみ受診が遅れていた。初診時病期はJoseph分類でStage Ib 10例、Stage IIa 2例、Stage IIb 1例、Stage IIIa 1例であった。受診が発症から20か月と遅れた1例は病期がstage IIIaと進んでいた。

最大吸収時の壊死範囲は、Catterall分類でGroup II 1例、Group III 9例、Group IV 4例であった。Lateral Pillar分類はGroup B 3例、Group B/C 3例、Group C 8例であった。壊死範囲の広い症例が多かった。

治療法は経過観察(Supervised Neglect)を3例、装具治療を9例、手術治療を2例に行った。最終調査時のMose分類はGoodが3例、Fairが8例、Poorが3例であった。X線計測項目の平均値は、Acetabular Head Quotientが0.89(0.80～1.02)、Radius Quotientが1.16(0.96～1.34)、ATDの患健側差が3.7 mm(−1.4～14.1)だった。壊死範囲と最終成績の関連をみると、最終成績がPoorとなった症例は、Catterall Group IIIまたはIVでLateral Pillar分類Group Cの壊死範囲が広い症例であった(表1、2)。発症年齢および受診病期と最終成績の関連をみると、発症年齢と最終成績には明らかな傾向はみられなかったが(表3)、受診病期が進んでからの受診となった例ほど最終成績が不良となる傾向があった(表4)。

考 察

低年齢発症ペルテス病の治療成績は、おおむね良好とされてきたが、治療成績良好例(Stulberg分類IまたはII)の割合について、Fabryは5歳以下の低年齢発症ペルテス病36例で44.4%(16/36例)であったと報告し¹⁾、Gentは6歳未満の69例で65.2%(45/69例)であったと報告した²⁾。Nakamuraは6歳未満の114例で63.2%(72/114例)と報告をしており、治療成績は良好とはいえない⁷⁾。

表1. 壊死範囲 Lateral Pillar 分類と最終成績 Mose 分類

		Mose 分類		
		Good	Fair	Poor
Lateral Pillar 分類	A			
	B	1	2	
	B/C		3	
	C	2	3	3

表2. 壊死範囲 Catterall 分類と最終成績 Mose 分類

		Mose 分類		
		Good	Fair	Poor
Catterall 分類	I			
	II	1		
	III	1	7	1
	IV	1	1	2

表3. 発症時年齢と最終成績 Mose 分類

		Mose 分類		
		Good	Fair	Poor
発症時年齢	2歳		1	
	3歳	2	2	3
	4歳	1	5	

表4. 受診時病期 Joseph 分類と最終成績 Mose 分類

		Mose 分類		
		Good	Fair	Poor
受診時病期 Joseph 分類	I b		7	
	II a	3	1	1
	II b			1
	III a			1

低年齢ペルテス病の成績不良因子として、広範囲の壊死、発症から治療開始までの期間が長いこと、hinge abduction、肥満、装具コンプライアンスなどが報告されている⁵⁾⁸⁾¹⁰⁾。本研究では広範囲壊死例、受診病期が進んでいた症例が成績不良であった。

広範囲壊死の割合について、金は日本におけるペルテス病のマルチセンタースタディで、全年齢におけるLateral Pillar Group Cの割合は27.3%であったと報告した⁴⁾。一方、低年齢ペルテス病

表5. 低年齢ペルテス病における壊死範囲(Lateral Pillar 分類)の割合

		Lateral Pillar 分類			
		A	B	B/C	C
金 日小整会誌 2009	全年齢 n = 575	11.8%	60.9%	—	27.3%
Fabry JPOB 2003	≤ 5 歳 n = 36	33.3%	13.9%	—	52.8%
Gent J child orthop 2007	< 6 歳 n = 69	37.7%	18.8%	—	43.5%
Nakamura JPO 2014	< 6 歳 n = 114	34.2%		21.1%	44.7%
本研究	< 5 歳 n = 14	0%	21.4%	21.4%	57.1%

において、Fabry は 52.8%であったと報告。同様に、Gent は 43.5%，Nakamura は 44.7%であったと報告した。本研究では、Lateral Pillar Group C の割合は 57.1%であった。金の報告と比較すると、低年齢発症ペルテス病では Lateral Pillar Group C の割合が高く、壊死範囲が広い症例が多い傾向にあった(表5)。

低年齢発症ペルテス病の広範囲壊死例(Lateral Pillar Group C)における Stulberg 分類 I または II の割合について、Fabry は 21.1% (4/19 例)、Gent は 40% (12/30 例)、Nakamura は 45.1% (23/51 例)と報告をしている。本研究では、治療成績良好と考えられる Mose 分類 Good または Fair の症例は 62.5%であった。壊死範囲が広い症例は低年齢であっても決して良好な成績とはいえないことがわかる。低年齢症例では広範囲壊死の症例が多く、全体としての治療成績が良好でないことの要因となっている(表6)。

当科のペルテス病に対する治療方針は、Containment が得られる場合、装具と手術の成績は同等と考えており、現在まで基本的に治療法の第1選択は就学前の6歳未満は装具、就学後の6歳以上では手術としている。しかし、低年齢でも装具コンプライアンスが得られないと考えられる例や家族より希望がある場合には、初期治療から SIO を行っている。また、一次治療が終了した後

表6. 低年齢ペルテス病における Lateral Pillar 分類治療成績良好例の割合

			Lateral Pillar 分類			
			A	B	B/C	C
全症例						
Fabry JPOB 2003	≤ 5 歳 n = 36	44.4% 16/36	100% (12/12)	0% (0/5)		21.1% (4/19)
Gent J child orthop 2007	< 6 歳 n = 69	65.2% 45/69	96% (25/26)	0% (0/6)		21.1% (4/20)
Naka- mura JPO 2014	< 6 歳 n = 114	63.2% 72/114	84.6% (33/39)	66.7% (16/24)		45.1% (23/51)

に被覆不全を伴う症例であれば、追加の手術を検討する。薩摩は、先天性股関節脱臼治療後に発生したペルテス様変化に対するソルター骨盤骨切り術の有効性について、29 関節の長期成績を調査し、ペルテス様変化が骨端部にとどまる場合には、骨頭を正円に導く効果が期待できると報告している⁹⁾。本研究において、一時治癒が終了した後に SIO を行った症例は、術前は骨頭がやや扁平化しており、最終成績が Poor となる可能性があったが、術後に骨頭が球形となり Fair となった(図3)。先天性股関節脱臼治療後のペルテス様変形に対する SIO と同様に骨頭の二次修復促進に有効であったと考える。低年齢発症のペルテス病では一時修復終了時であっても、SIO の適応年齢にあり、一次治療不良例の骨頭被覆改善とともに骨頭の二次修復促進にも有効と考えている(図4)。

今回、当院で治療を行った Catterall Group III または IV で Lateral Pillar Group C の症例は 4 例あり、Good となったのは初期治療として SIO を行った 1 例のみであった。Fair となった 3 例は、装具治療を行った 1 例と初診時に 2 歳であり経過観察とした 1 例と初期治療として装具療法を行い、一時修復を得た後に SIO を行った 1 例であった。症例数は少ないが、SIO を行った例が比較的良好な結果であった。一次治療としての SIO、骨頭被覆を改善し二次修復を促すことを目的とした

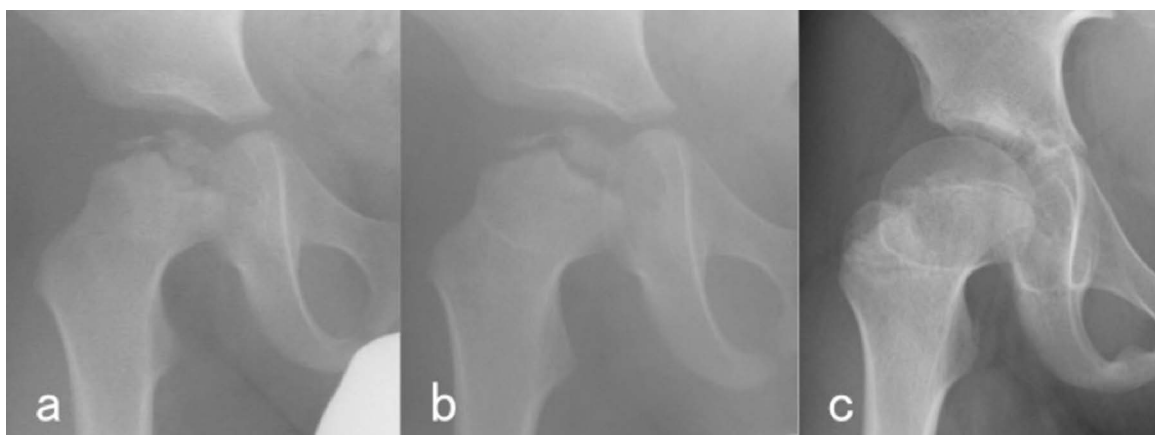


図1. 症例1: 3歳2か月発症の男児 右ペルテス病. 初診時病期は Stage II bであった. (a)ダウン症を合併しており, 経過観察とした. 最大吸収時単純 X 線像で Lateral Pillar 分類 Group C, Catterall Group IIIであった. (b)最終調査時年齢は11歳で Mose 分類は Poor だった. (c)

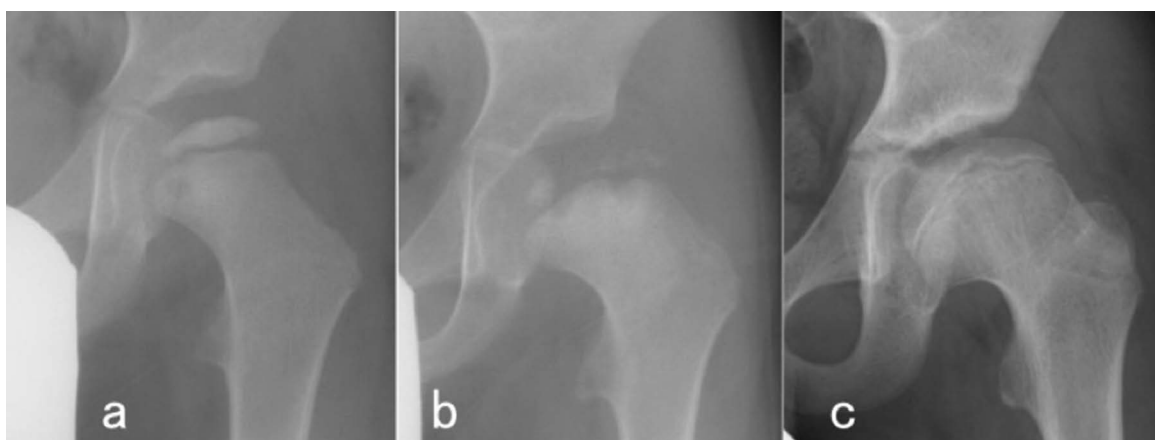


図2. 症例2: 3歳発症の男児 左ペルテス病. 初診時病期は Stage II aであった. (a)装具治療を行った. 最大吸収時単純 X 線像で Lateral Pillar Group C, Catterall Group IIIであった. (b)最終調査時年齢は9歳で Mose 分類は Poor だった. (c)

SIO ともに比較的良好な結果が得られていた. 広範囲壊死例やコンプライアンス不良により装具による Containment が得られにくい症例には, 積極的な SIO の検討が必要と考えられた.

結 語

低年齢発症のペルテス病であっても, 壊死範囲が広い例などでは, 成績不良となる例がある. ソルター骨盤骨切り術の治療成績は良好であった. 低年齢ペルテス病でも症例によって, 手術や厳密な入院管理など, 積極的な治療を考慮する必要がある.

文献

- 1) Fabry K, Fabry G, Moens P: Legg-Calve-Perthes disease in patients under 5 years of age does not always result in a good outcome. Personal experience and meta-analysis of the literature. J Pediatr Orthop B 12 : 222-227, 2003.
- 2) Gent E, Antapur P, Mehta RL et al: Predicting the outcome of Legg-Calve-Perthes' disease in children under 6 years old. J Child Orthop 1 : 27-32, 2007.
- 3) Joseph B, Varghese G, Mulpuri K et al: Natural Evolution of Perthes disease: a study of 610 children under 12 years of age at disease onset. J pediatr Orthop 23 : 590-600, 2003.



図3. 症例3: 4歳11か月発症の女児 左ペルテス病. 初診時病期は Stage I b だった. (a) 装具療法を行った. 最大吸収時単純 X 線像で Lateral Pillar Group C, Catterall Group IV であった. 一時修復が終了した 7 歳時に左大腿骨頭肥大のため相対的な臼蓋被覆不良があり SIO を行った. 最終調査時年齢は 9 歳で Mose 分類は Fair だった.

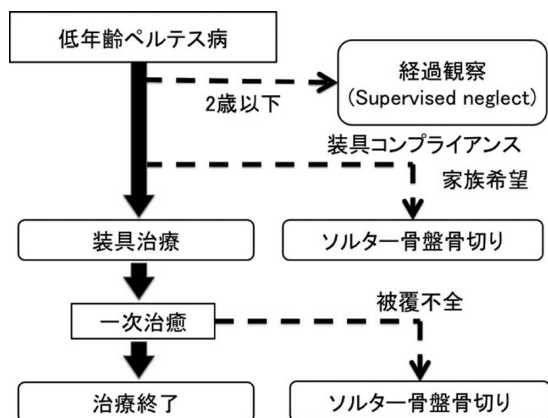


図4. 低年齢ペルテス病に対する当センターの治療方針

- 4) 金 郁哲: 日本小児整形外科学会 MCS 委員: 日本におけるペルテス病の多施設調査報告. 日小整会誌 18(1): 163-172, 2009.
- 5) 北小路隆彦, 小野芳裕, 大嶋義之: 幼児期ペルテ

ス病に対する外転装具療法. 日小整会誌 9(2): 272-276, 2000.

- 6) Mose, K: Methods of Measuring in Legg-Calve-Perthes Disease with Special Regard to the Prognosis. Clin Orthop 150: 103-109, 1980.
- 7) Nakamura J, Kamegaya M, Saisu T et al: Outcome of Patients With Legg-Calve-Perthes Onset Before 6 Years of Age J Pediatr Orthop 35(2): 144-150, 2015.
- 8) 西脇 徹, 高山真一郎, 日下部浩: 国立小児病院におけるペルテス病の保存療法の成績. 日小整会誌 15(2): 305-308, 2006.
- 9) 薩摩真一, 小林大介, 浜村清香: 先天性股関節脱臼治療後に発生し大腿骨頭のペルテス様変化に対するソルター骨盤骨切り術の有用性. 臨整外 43(10): 953-958, 2008.
- 10) 高橋祐子, 落合達宏, 須田英明: ペルテス病に対する肢体不自由施設の保存療法. 日小整会誌 15(2): 273-277, 2006.

二分脊椎の股関節脱臼・亜脱臼に対する腸腰筋前外側移行術と大腿骨減捻内反骨切り術の併用手術(田中法)の手術成績

心身障害児総合医療療育センター 整形外科

田 中 弘 志・伊 藤 順 一・小 崎 慶 介

要 旨 2009年4月～2015年5月の間に当院で股関節脱臼・亜脱臼に対して腸腰筋前外側移行術と大腿骨減捻内反骨切り術の併用手術(田中法)を行った二分脊椎患者の中で、術後6か月以上経過している12例、18股を対象とした。男性7例、女性5例、Sharrard分類Ⅲ群10例、Ⅳ群2例、両側6例、片側6例であった。手術時平均年齢は4歳6か月(1歳10か月～8歳7か月)、平均経過観察期間は3年0か月(6か月～5年8か月)であった。脱臼6股、亜脱臼12股だった。脱臼例に対しては、観血整復術(前方アプローチ)を行った。移動能力は、全例で向上もしくは維持されていた。X線写真にて、Migration Percentageは術前平均71%(50～100%)、最終観察時32%(17～45%)であり、術後脱臼した症例はなかった。2股で骨癒合不全による内固定材の破損が生じたため、腸骨移植および再内固定を行い骨癒合を得た。田中法は、移動能力の低下や術後完全脱臼を生じた症例はなく、手術成績は良好であった。

序 文

二分脊椎では、股関節周囲の筋力不均衡が主の原因となり、脱臼や亜脱臼を生じることがある。全体の約25%に脱臼・亜脱臼が生じるといわれており、特にSharrard分類Ⅲ群で42%と最も多く、Ⅳ群でも17%生じるといわれている⁴⁾。従来では腸腰筋を後外側に移行するSharrard法⁸⁾、外側へ移行するMustard法⁵⁾が報告されたが、関節の拘縮や股関節の屈筋力が低下するため最近では行われなくなった。今回、我々は拘縮の発生や股関節の屈曲力低下を防ぐため、腸腰筋の前外側移行に大腿骨減捻内反骨切り術を併用(田中法)する手術を行い、良好な結果を得たので報告する。

対象・方法

2009年4月～2015年6月までの間に当院で手

術を行った二分脊椎の股関節脱臼・亜脱臼患者12例18股を対象とした。男児7例、女児5例、両側6例、片側6例であった。脱臼はすべての症例で屈曲位では後方脱臼し、伸展位では前方脱臼となっていた。当院では、Sharrard分類Ⅲ群以上のStraight Leg Raising test(以下、SLRテスト)が可能である腸腰筋、大腿四頭筋の筋収縮が良好で、かつ単純X線で進行する亜脱臼例(Migration Percentage⁷⁾、以下、MP)が33%～99%)、脱臼例(MP 100%)に対して手術を行った。手術時年齢は、平均4歳6か月(1歳10か月～8歳7か月)、経過観察期間は平均3年0か月(6か月～5年8か月)であった。Sharrard分類はⅢ群が10例、Ⅳ群が2例だった。6例が両側、6例が片側、脱臼は6股、亜脱臼が12股だった。全例でSLRが術前可能だった。

方法は、①Hoffer分類²⁾を用いた移動機能の推

Key words : spina bifida(二分脊椎), transfer of iliopsoas(腸腰筋移行), femoral derotation varus osteotomy(大腿骨減捻内反骨切り術)

連絡先 : 〒173-0037 東京都板橋区小茂根 1-1-10 心身障害児総合医療療育センター 整形外科 田中弘志
電話(03)3974-2146

受付日 : 2016年1月19日

移, ② SLR テストによる股関節屈曲筋力, 股関節拘縮の発生の有無, ③ MP の推移(Paired t-test を用いた術前後の検定), ④ 合併症の有無を評価した。

当院では, 亜脱臼の症例に対しては腸腰筋の前外側移行術と大腿骨減捻内反骨切り術を併用(田中法)する手術を行っている。全例で術前に透視下で外転内旋位の求心性を確認して亜脱臼例はすべて求心性が良好だったので, 観血整復術を行っていない。脱臼例に対しては, すべて外転内旋位での求心性が不十分であることもあり, 関節包の拘縮, 関節内の阻害因子の残存が再脱臼の要因になると考え, 観血整復術を田中法と同時に行っている。まず半側臥位とし前方アプローチにて縫工筋を外側によけ, 腸腰筋を同定する。脱臼症例の場合は, 大腿直筋を付着部でいったん切離(後で縫着)し, 股関節外側～前方にかけて関節包を切開, 円靭帯の切除, 遊離脂肪組織の切除を行った。体位を側臥位に変更し, 大腿骨近位部外側を展開, 大腿骨減捻内反骨切り術(SYNTHES 社, アンゲルブレードプレート)を行う(目標頸体角 100° , 前捻 10°)。この際, 小転子を含む骨片を楔状骨切りして切除するので, 小転子のみ残して前方の皮切から前方に引き出す。続いて, 縫工筋と大腿直筋の間から腸腰筋を前外側に移行し, 小転子ごと大転子前面に糸, もしくは screw で腱固定を行った(図1)。術後はヒップスパイカキャスト固定を約4週間, その後ROM 訓練を開始, 骨癒合の経過をみながら骨盤付き長下肢装具を着用して部分荷重を開始した(図2, 3)。

結 果

① 移動機能の変化

Hoffer 分類にて術前 Non Ambulator(以下, NA) 7 例, Non Functional Ambulator(以下, NFA) 2 例, Household Ambulator(以下 HA) 3 例だった移動機能は, 最終観察時 NFA 5 例, HA 3 例, Community Ambulator 4 例と, 11 例で向上し, 1 例で維持されており, 移動機能が低下した症例はなかった(図4)。

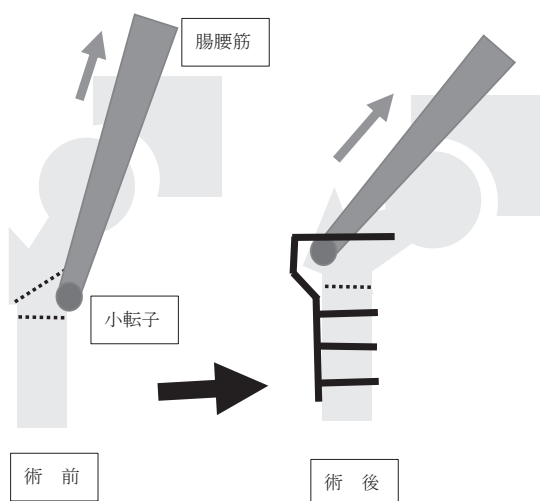


図1. 田中法



図2. 術前

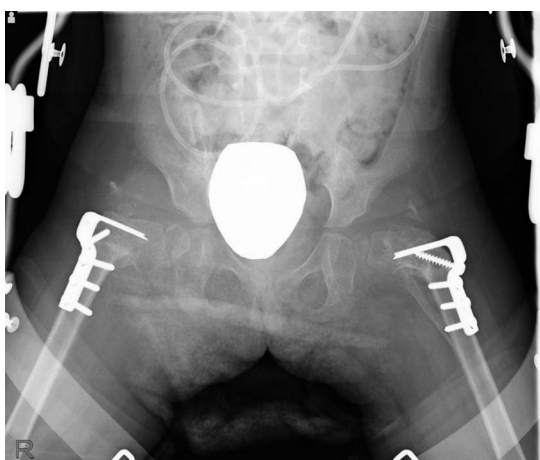


図3. 術後

② 股関節屈曲筋力, 股関節可動域の変化

SLR テストは, 術後全例で可能な状態が維持

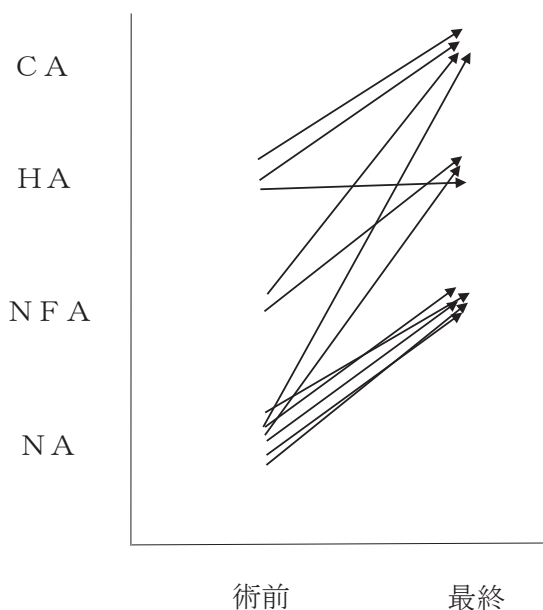


図4. 移動機能の推移

されており、股関節の屈曲力が低下した症例はなかった。股関節の拘縮については最終観察時全例で屈曲120°以上、伸展-10°以下であり、明らかな拘縮の発生はなかった。

③ 股関節脱臼の変化

術前の平均MPは71%(50~100%)であったが、最終観察時の平均MPは32%(0~45%)であり、50%以上となった症例はなく、術前と最終観察時のMPはPaired t-testで有意に改善していた(図5)。

④ 合併症

感染が生じた症例はなかった。骨切り部の骨癒合不全による内固定材の折損が2股に生じた。いずれも腸骨移植、ロッキングプレートによる再内固定を行い骨癒合が得られた。

考 察

二分脊椎の股関節脱臼の手術治療については歩行が可能となるSharrardⅢ群以上の症例であっても、否定的な意見が多い¹⁾⁶⁾¹⁰⁾。Sharrardが腸腰筋の後外側移行術⁸⁾を、Mustardが腸腰筋の外側移行術⁵⁾を報告し、いずれも股関節の求心性を改善させたものの、腸腰筋による屈曲力が完全に

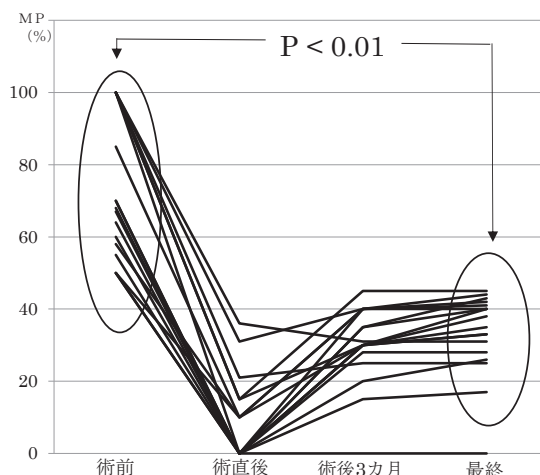


図5. MPの推移

失われることで、股関節の屈曲力低下による移動機能の低下や屈曲制限による拘縮の発生を危惧する意見が多く³⁾⁶⁾¹⁰⁾、近年では行われなくなっている。外腹斜筋外側移行術は、腸腰筋を温存しながら股関節の求心性を獲得する手術として報告され、その中でも骨性手術との併用が良好な成績を残している³⁾⁹⁾。

今回、我々は腸腰筋を前外側に移行し骨性手術(大腿骨減捻内反骨切り術)を併用することで、股関節の求心性の獲得・維持に成功し、移動機能の低下もみられず、拘縮が発生する症例もなかった。腸腰筋は股関節の屈曲力として移動機能に大きく影響するため温存すべきであるが、外転筋の筋力低下がある症例では小転子を上方へ引き上げる力源となり再脱臼を誘発する可能性がある。本術式では、腸腰筋の付着部が前外側に移ることにより、股関節に外転力が加わり上方へ引き上げることの予防し、かつ大腿骨頭の臼蓋への軸圧を高めているのではないかと考えている。外腹斜筋移行術の場合、腸腰筋の切離を併用するものの時間経過とともに腱が再生し、小転子に腱が付着している限り再脱臼が生じる可能性がある。先天性股関節脱臼の手術で、腸腰筋を筋外側広筋に逢着するが、田中法では大転子に直接移行するので、より確実に腱移行の効果が生じるものと考えている。また、大腿骨減捻内反骨切り術の併用により、初期の求心性の獲得と安定化の促進が期待

される。幼少時の手術で大腿骨の再外反が生じて、術後数か月の間に股関節周囲の安定性が得られていれば、再外反が生じて腸腰筋の作用が再脱臼に影響しないので、再脱臼する可能性は低いのではないかと考えている。大腿骨の内固定については、近年 LCP Pediatric Hip Plate の報告がみられるが、幼児期の二分脊椎の症例の大腿骨頸部の横幅が小さく、LCP Pediatric Hip Plate では挿入が困難なことがあるため、アングルプレートを第一選択としているが、2例で骨癒合不全が生じていることもあるため、今後内固定材については検討していく必要がある。

臼蓋の骨性手術を積極的に勧める意見もあるが³⁾、臼蓋形成術を併用することで外固定期間を延長する必要がある。その場合、骨萎縮による骨折などが生じる可能性があると考えて、当院では行っていない。

多くの症例で移動機能が向上したが、過去の報告にもあるように、股関節の求心性の改善により移動機能が向上したというよりは、移動機能が発育する3~8歳ごろに多くの症例で手術を行っていることが関係している可能性が高い。本手術により移動機能が向上しているというよりは、移動機能が向上する時期に手術を行っているためと考えている。現在、我々は3~8歳、体重が10kg以上で、かつ、座位可能な脱臼・亜脱臼例に対して、手術治療を検討するようにしている。9歳以上になると、手術による侵襲の後の機能回復が得られにくいので、基本的には手術治療は行っていない。すなわち、8歳以下で脱臼・亜脱臼が生じてくる場合、手術治療を検討し、9歳以上で亜脱臼が生じてくる場合は保存治療を行うようにしている。他の症例と同様な後療法を行った2股で、骨癒合不全による再手術を行っており、二分脊椎患者では知的障害や知覚障害も合併しているため、症例に応じて仮骨形成をみながら、荷重や安静度の許可は適切に判断するようにしている。二分脊

椎の股関節脱臼・亜脱臼に対する手術治療は、否定的な意見もあるが、適切な時期に適切な手術を行うことで手術治療が有効である可能性もあると筆者らは考えている。

結 論

二分脊椎の股関節脱臼・亜脱臼に対する腸腰筋前外側移行術と大腿骨減捻内反骨切り術の併用手術(田中法)を行い、手術成績は良好だった。

文献

- 1) Gabriel AP, vankoski SJ, Dias LS et al: Gait Analysis in low lumbar Myelomeningocele patients With Unilateral Hip dislocation or Subluxation. J Pediatr Orthop 23 : 330-334, 2003.
- 2) Hoffer MM, Feiwell E, Perry R et al : Functional ambulation in patients with myelomeningocele. J Bone Joint Surg 55-A : 137-148, 1973.
- 3) 糸川高史, 藤井敏男, 高嶋明彦ほか: 二分脊椎の不安定股に対する外腹斜筋移行術. 整形外科と災害外科 47 : 1350-1353, 1998.
- 4) 近藤正一, 野村茂治, 松元信輔ほか: 二分脊椎の下肢変形と治療. 整形・災害外科 26 : 91-100, 1983.
- 5) Mustard WT : Iliopsoas transfer for weakness of the hip abductors. J Bone Joint Surg 24-A : 647-650, 1952.
- 6) 荻原茂生, 西須 孝, 瀬川裕子ほか: 二分脊椎に伴う麻痺性股関節脱臼・亜脱臼例の長期治療成績. 整形外科 63 : 514-517, 2012.
- 7) Reimers J: The stability of the hip in children. Acta Orthop Scandinav 184 : 1-100, 1980.
- 8) Sharrard WJ : Posterior iliopsoas transplantation in the treatment of paralytic dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 46-B : 426-444, 1964.
- 9) Tosi LL, Buck BD, Nason SS et al: Dislocation of the Hip in Myelomeningocele. J Bone Joint Surg 78-A : 664-673, 1996.
- 10) Wright JG: Hip and Spine is of Questionable Value in Spina Bifida: An Evidence-based Review. Clin Orthop Relat Res 469 : 1258-1264, 2010.

小児における脊柱側弯症術中ならびに術後神経学的合併症

渡 邊 英 明¹⁾・吉 川 一 郎¹⁾・萩 原 佳 代²⁾・菅 原 亮¹⁾
猪 俣 保 志¹⁾・村 山 瑛¹⁾・井 上 泰 一³⁾・竹 下 克 志³⁾

1) 自治医科大学とちぎ子ども医療センター 小児整形外科

2) とちぎりハビリテーションセンター

3) 自治医科大学 整形外科

要 旨 小児における脊柱側弯症術中ならびに術後神経学的合併症の詳細を報告する。症例1は、10歳女児の特発性側弯症で、後方矯正固定術を行った。メインカーブの矯正をカーブの凹側で rod rotation 法で行ったところ、経頭蓋電気刺激筋誘発電位(以下、MEP)が下肢筋すべてで消失した。解除後電位は回復したが、両側下肢にしびれが出現した。症例2は、12歳女児の特発性側弯症で、後方矯正固定術を行った。メインカーブの凸側で rod rotation 法を一瞬で行った。矯正前からコントロールと同様の MEP が、1回の刺激では出現しなくなり、矯正後も1回の刺激では出現しなかった。術後に下肢麻痺が出現した。症例3は、9歳女児の症候性後側弯症で、前方解離術と後方矯正固定術を行った。メインカーブの凸側で rod rotation 法を行ったところ、MEP の電位が右母趾外転筋で消失したため、in situ position で固定した。術後は右母趾に痛みとしびれが出現した。腰椎メインカーブの症例や一瞬の矯正を行った症例、後側弯症の症例で麻痺が生じた。

はじめに

小児における脊柱側弯症手術中ならびに術後神経学的合併症は、最も回避すべき合併症の一つである。神経学的合併症を防ぐためにも、その詳細を知ることは有益であるが、神経学的合併症についての報告は意外に少ない。当院では2006年10月～2015年7月まで、以前報告した先天性側弯症の症例を除く⁵⁾18歳以下の脊柱側弯症手術において、84例中3例(3.6%)に術中、ならびに術後神経学的合併症を生じた。本稿では、その詳細を報告する。

症例呈示

症例1は、10歳女児の特発性側弯症の症例である(表1)。腰椎メインカーブの胸腰椎カーブ

(King 分類 Type 1, Lenke 分類 Type 6C+)で、メインカーブの Cobb 角は90°であった(図1)。T4 から L3 まで後方矯正固定術を行った。頭側は hook(CD HORIZON LEGACY, Medtronic)、尾側と胸椎凸側は pedicle screw(TSRH RP, Medtronic : 以下, PS)、胸椎凹側は sublaminar wire(SPINE CABLE SYSTEM, DePuy Synthes) で固定した(図2)。メインカーブの矯正はカーブの凹側で、rod rotation 法(5.5 mm チタン合金)で行った。矯正直後に経頭蓋電気刺激筋誘発電位(Muscle evoked potentials after stimulation to the brain : 以下, MEP)の電位が下肢のすべての筋で消失し、血圧も低下した。すぐに矯正を解除したところ、電位と血圧はすぐに正常レベルまで回復した。そこで、続いてメインカーブの凸側で rod rotation 法を行ったところ、血圧の低下や

Key words : scoliosis(脊柱側弯症), neurological complications(神経学的合併症), child(小児)

連絡先 : 〒329-0498 栃木県下野市薬師寺 3311-1 自治医科大学 整形外科 渡邊英明 電話(0285)58-7374

受付日 : 2016年1月13日

表 1. 患者背景

年齢 (歳)	疾患名	基礎疾患	身長 (cm)	体重 (kg)	術中出血量 (ml)	手術時間 (分)	腰椎メインカーブの 胸腰椎カーブ	胸椎カーブ (°)	腰椎カーブ (°)
1 10	特発性側弯症		143	51	1930	740	腰椎メインカーブの 胸腰椎カーブ	65	90
2 12	特発性側弯症		146	42	930	375	腰椎メインカーブの 胸腰椎カーブ	55	60
3 9	症候性後側弯症	Marfan 症候群	135	24	400	638	腰椎カーブ	40	70

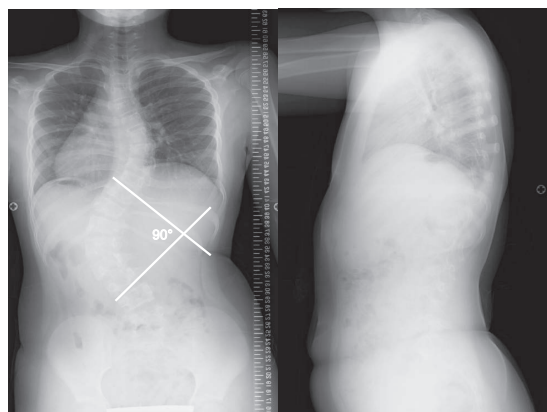


図 1. 症例 1(術前)

腰椎メインカーブの胸腰椎カーブ(King 分類 Type 1, Lenke 分類 Type 6C+)で、メインカーブの Cobb 角は 90°であった。

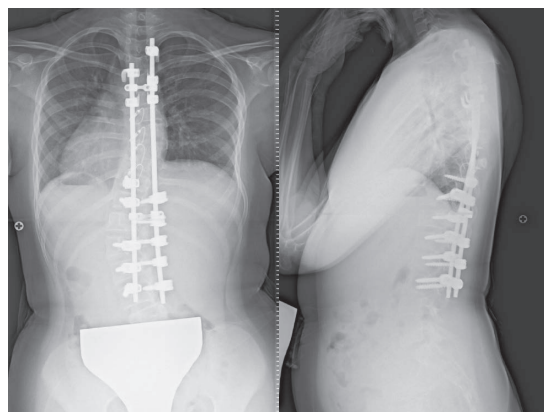


図 2. 症例 1(術後 2 か月)

T4 から L3 までの後方矯正固定術を行い、頭側は hook, 尾側と胸椎凸側は pedicle screw, 胸椎凹側は sublaminar wire を使用して、矯正と固定を行った。

表 2. 手術方法, 術中 MEP の電位と術後麻痺

術式	固定範囲	固定の方法	矯正後 血圧低下	矯正後の MEP の電位	術後麻痺の 程度	麻痺の回復具合
1 後方矯正固定術	T4-L3	頭側 hook + 尾側 screw + 凹側 sublami- nar wire	あり	下肢すべての電位が 消失し、矯正解除後 すぐに回復した。	両側下肢に しびれ	翌日には正常まで回復。
2 後方矯正固定術	T4-L3	全て screw	なし	矯正前に 1 回の刺激 では出現しなくなり、 痺 + 感覚不 術後も 1 回の刺激で は出現しなかった。	運動完全麻 感覚不全麻痺と膀胱直腸 痺 + 感覚不 障害は約 1 か月で正常ま 運動麻痺は約 9 は出現しなかった。 胱直腸障害 右拇趾外転筋のみ電 位が低下し、矯正解 除後約 10 分で回復 した。	運動麻痺は約 9 は出現しなかった。 胱直腸障害 か月でほぼ正常まで回復。
3 前方解離 + 後方矯正固定術	L1-3(前方), T8-L5(後方)	sublaminar tape	なし	右拇趾に痛 みとしびれ	約 1 週間で正常まで回復。	

MEP の電位の低下または消失はなかった。手術終了直後は、運動麻痺はなかったが、両側下肢にしびれがあった。翌日にはしびれは完全に消失した(表 2)。また、術後 CT 検査では PS の逸脱などはなかった。

症例 2 は、12 歳女児で特発性側弯症の症例である(表 1)。腰椎メインカーブの胸腰椎カーブ(King 分類 Type 1, Lenke 分類不能)で、メインカーブの Cobb 角は 60°であった(図 3)。T4 から L3 までの後方矯正固定術を行った。すべて PS

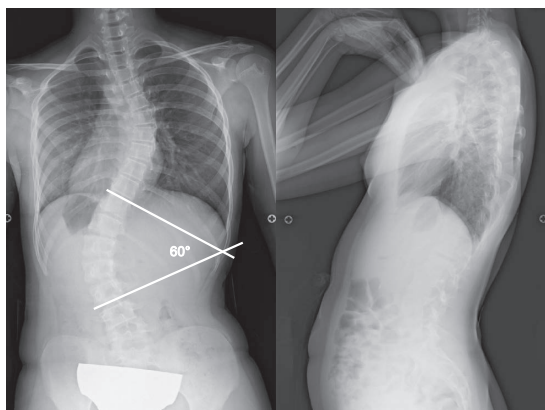


図3. 症例2(術前)

腰椎メインカーブの胸腰椎カーブ(King 分類 Type 1, Lenke 分類不能)で、メインカーブの Cobb 角は 60°であった。

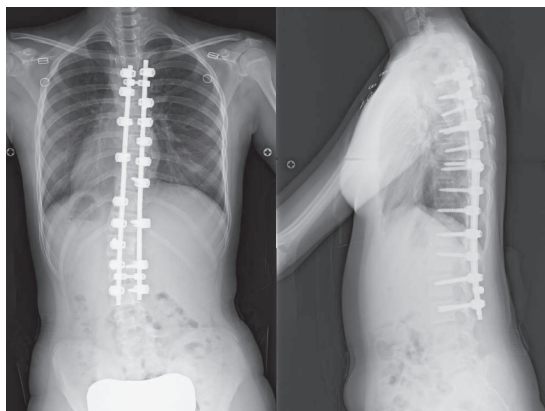


図4. 症例2(術後1か月)

T4 から L3 までの後方矯正固定術を行い、すべて pedicle screw を使用して、矯正と固定を行った。

(TSRH RP, Medtronic)を使用して、矯正と固定を行った(図4)。矯正は前回の経過から、メインカーブの凸側で rod rotation 法(6.35 mm チタン合金)により行った。柔らかいカーブであったために rod を回しやすく、一瞬(約1秒)で矯正した。全身麻酔の影響のためか、術前からコントロールの MEP の電位は全体的に低かった。矯正約1時間前から MEP の電位は1回の刺激では出現しなくなり、連続2回の刺激を加えないと、コントロールと同様の MEP の電位が出なくなっていた。矯正後 MEP の電位は、連続5回の刺激を加えないと、コントロールと同様の MEP の電位が出なくなっていたが、その後連続3回の刺激を

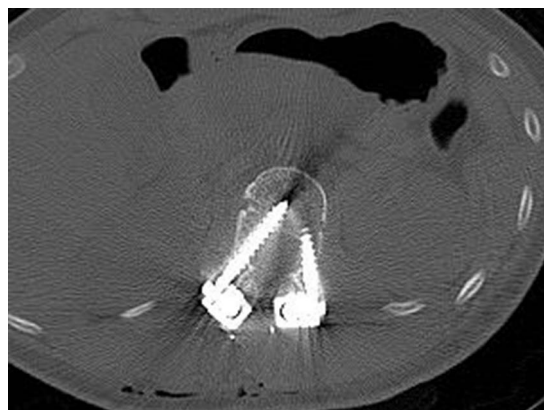


図5. 症例2(術直後CT)

第1腰椎の右の pedicle screw だけが逸脱していた。

加えると、コントロールと同様の MEP の電位が出たために麻痺はないと判断し、手術を終了した。しかし、術後に両側腸腰筋以下の完全運動麻痺と不全感覚麻痺、膀胱直腸障害が出現した。術直後の CT 検査において、第1腰椎の右の PS だけが逸脱しており(図5)、スクリューの突出度と両下肢麻痺の程度が麻痺の原因である可能性は低い。緊急手術でこの PS の抜去を行った。緊急手術後の麻痺の回復はまったくなかった。幸い、術後約1か月で不全感覚麻痺と膀胱直腸障害が正常まで回復し、術後約9か月で運動麻痺もほぼ正常まで回復した(表2)。

症例3は、9歳女児で Marfan 症候群に伴う症候性後側弯症の症例である(表1)。腰椎カーブで、メインカーブの Cobb 角は 80°であった(図6)。T10 から L2 までの前方解離術と T8 から L5 まで後方矯正固定術を、すべて sublaminar tape (NESPRON TAPE, Alfresa)を使用して、矯正と固定を行った(図7)。矯正は、メインカーブの凸側で rod rotation 法(6.35 mm 純チタン)により行った。矯正直後に MEP の電位は右母趾外転筋のみ消失したが、矯正解除後約10分で、電位は正常まで回復した。そこで十分な矯正は行わず、ほぼ in situ position で固定し、手術を終了した。術直後には運動麻痺はなかったが、右母趾に痛みとしびれが出現した。痛みとしびれは術後約1週間で消失した(表2)。

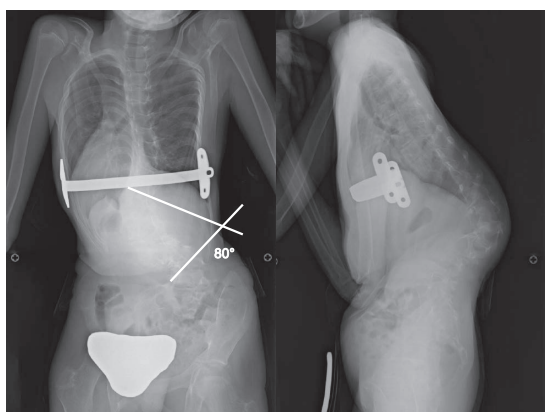


図 6. 症例 3(術前)

腰椎カーブで、メインカーブの Cobb 角は 80°であった。

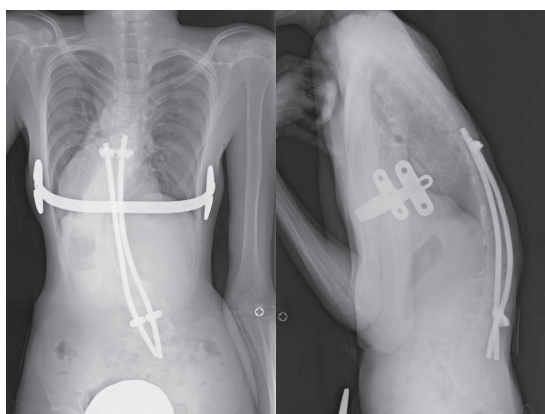


図 7. 症例 3(術後 11 か月)

T10 から L2 までの前方解離術と T8 から L5 までの後方矯正固定術を行い、すべて sublaminar tape を使用して、矯正と固定を行った。

考 察

脊柱側弯症術中ならびに術後神経学的合併症の発生頻度は、成人例¹⁾²⁾や 18 歳以下の症例³⁾でも、約 1%に発生すると報告されている。当院では、84 例中 3 例(3.6%)に神経学的合併症があり、他の報告より頻度は高かった。発生頻度を減らすためには、その合併症の詳細について知る必要があるが、その報告は少ない。

近年、佐久間ら⁴⁾が、脊柱側弯症手術 140 例中 4 例(2.9%)に神経学的合併症があり、その詳細について報告している。その報告によると、特発性側弯症が 1 例、症候性側弯症が 2 例、先天性側弯症が 1 例で、いずれも胸椎メインカーブ(各々

88°, 53°, 92°, 75°)で神経学的合併症が出現したと報告している。また、術後に完全運動麻痺になった症例は 2 例(症候性側弯症が 1 例、先天性側弯症が 1 例)あり、その原因はそれぞれ逸脱した PS と先天性の後側弯症であったためと報告している。自験例は、特発性側弯症が 2 例、症候性後側弯症が 1 例であり、佐久間らの報告と異なり、全例において腰椎メインカーブ(各々 90°, 60°, 70°以上)であった。また、術後完全運動麻痺になった症例は特発性側弯症で、その原因は逸脱した PS ではなく、一瞬(約 1 秒)で矯正を行ったためではないかと推測された。また、佐久間らは先天性でも症候性でも後側弯症の症例に麻痺が生じやすいと報告している。自験例でも症候性後側弯の症例に麻痺が生じていることから、腰椎メインカーブでも、後側弯症の症例では麻痺が生じやすいのではないかとと思われる。

まとめ

腰椎メインカーブで、矯正時に麻痺が生じた。また、一瞬(約 1 秒)の矯正を行ったときや後側弯症の症例で麻痺が生じた。

文献

- 1) Divecha HM, Siddique I, Breakwell LM et al: Complications in spinal deformity surgery in the United Kingdom: 5-year results of the annual British Scoliosis Society National Adult of morbidity and mortality. *Eur Spine J* 23 (Suppl 1) : S55-S60, 2014.
- 2) O'Dowd JK, Courtier N: Results of the British National Spinal Registry; The first three years. *J Bone Joint Surg* 91 (Suppl 3) : 494, 2009.
- 3) Reames DL, Smith JS, Fu KMG et al: Complications in the surgical treatment of 19,360 cases of pediatric scoliosis. *Spine* 36 : 1484-1491, 2011.
- 4) 佐久間大輔, 山元拓哉, 永吉隆作ほか: 側弯症手術における筋誘発電位消失例の検討. *整形外科と災害外科* 64 : 1-4, 2015.
- 5) 渡邊英明, 吉川一郎, 萩原佳代ら: 先天性脊柱側弯症の手術成績. *日小整会誌* 23(1) : 17-21, 2014.

低年齢発症ペルテス病の広範囲壊死症例の治療成績

岡山大学 大学院医歯薬学総合研究科 生体機能再生・再建学講座(整形外科)

藤井 洋 佑・遠藤 裕 介・三宅 孝 昌
香川 洋 平・鉄 永 智 紀・尾崎 敏 文

要 旨 5歳未満発症のペルテス病で Catterall 分類 Group III 以上の症例の治療成績について検討した。当科でペルテス病と診断され、5歳未満発症例 48 例 52 股のうち 3 年以上経過観察が可能で、Catterall 分類 Group III 以上であった 15 例 15 股を対象とした。検討項目として、治療法、Catterall 分類、lateral pillar 分類、Combined pillar score、初療までの期間、発症年齢、Head at risk 徴候を調査した。また、Stulberg 分類 Class I, II を成績良好群として治療成績に関連する因子の検討を行った。最終調査時の成績良好群は 66.7% で、Combined pillar score 2 点以上、初療の遅延、Head at risk が成績不良因子であった。低年齢発症でも、広範囲壊死症例では予後不良となる症例が存在し、早期発見と嚴重な免荷加療が必要である。

はじめに

一般的に、低年齢発症のペルテス病は、比較的予後良好とされるが、一方で広範囲壊死の症例は成績不良との報告もある¹⁾。

今回、当院で治療を行った 5 歳未満発症で、Catterall 分類 Group III 以上の広範囲壊死のペルテス病の治療成績について検討したので報告する。

対象と方法

1980 年から 2011 年に当院外来を受診しペルテス病と診断された 5 歳未満発症の 52 例中、3 年以上経過観察が可能であった Catterall 分類 Group III 以上の 15 例 15 股を対象とした。

性別は男児 12 例 12 股、女児 3 例 3 股で片側例が 12 例、両側例が 3 例であった。推定発症年齢は平均 3 歳 11 か月(2 歳 10 か月～4 歳 11 か月)、初診時年齢は平均 4 歳 1 か月(2 歳 10 か月～5 歳 7 か月)、経過観察期間は平均 9 年 8 か月(3 年 3 か月～13 年 4 か月)、最終診察時年齢は平均 13

歳 3 か月(6 歳 7 か月～17 歳 8 か月)であった。

検討項目として、治療法、Catterall 分類、Lateral pillar 分類(分節期)、Combined pillar score(初診時)⁸⁾を調査した。Combined pillar score は、Lateral pillar 分類と Posterior pillar 分類の A, B, C をそれぞれ 0, 1, 2 点とし、発症年齢が 8 歳以下を 0 点、9 歳以上を 1 点とした合計 0～5 点の予後判定スコアである。また、最終調査時 X 線正面像から Stulberg 分類 I, II 群を成績良好群、III, IV 群を成績不良群に分類し、前述の項目に加えて発症から初診までの期間、発症年齢、Head at risk 徴候との関連性について検討した。

結 果

治療法は経過観察が 1 股、装具療法が 12 股(Pogo stick 3 股, Atlanta brace 9 股)で、手術加療を 2 股(Salter 骨盤骨切り術 1 股, 大腿骨内反骨切り術 1 股)に施行していた。Catterall 分類は Group III 10 股, Group IV 5 股で Lateral pillar 分類は Group A 1 股, Group B 11 股, Group

Key words : Legg-Calve-Perthes disease(ペルテス病), wide necrosis(広範囲壊死), early onset(早期発症)
連絡先 : 〒700-8558 岡山県岡山市北区鹿田町 2-5-1 岡山大学病院 整形外科 藤井洋佑 電話(086)223-7273
受付日 : 2015 年 12 月 29 日

C 3 股であった。Combined pillar score は 0 点が 3 股, 1 点が 2 股, 2 点が 8 股, 3 点が 2 股であった。

最終調査時の Stulberg 分類は I 群が 5 股, II 群が 5 股, III 群が 5 股で成績良好群が 10 股 (66.7%), 成績不良群が 5 股 (33.3%) であった。治療法と最終成績の評価では, Pogo stick 装着例が Atlanta brace 装着例に比べて成績良好例が多かった (表 1)。Catterall 分類と最終成績については, Group III, IV の成績良好群がそれぞれ 70% と 60% と大きな差は認めなかった (表 2)。Lateral pillar 分類と最終成績について差は認めなかった (表 3)。Combined pillar score は 1 点以下の全例が成績良好であったのに対して, 2 点以上では成績良好が 50% であり, 2 点以上で成績が不良となる傾向を認めた (表 4)。発症から初診までの期間が 3 か月未満では成績良好群は 78% であったのに対して, 3 か月以上の症例では成績良好群は 33% であり, 発症から初診までの期間が遅れると, 成績不良となる傾向が認められた (表 5)。発症年齢は 4 歳未満と 4 歳以上では差は認めなかった (表 6)。Head at risk 徴候は, なして成績良好群は 83%, 1 個で 67%, 2 個で 33% と risk 徴候が多いほど成績不良であった (表 7)。

症例提示

初診時 3 歳 4 か月の男児で, 左ペルテス病で発症後 1 か月時に受診された。初診時の X 線像は硬化期で, Catterall 分類 Group III, Lateral pillar 分類 Group C, Combined pillar score は 2 点であった。MRI で広範囲壊死を認めたが, 家庭の事情で入院加療困難であり, Atlanta brace による加療を行った。初診後 6 か月の経過中に X 線像で, 骨幹端囊腫と亜脱臼および外転可動域制限を認めたため, 入院での持続牽引を 1 か月間行った。牽引後に可動域は改善し, 全身麻酔下に外転 60° で 2 か月間のギプス固定を行った。その後 Atlanta brace を最大外転位で使用した。装具は初診後 38 か月まで装着し, 初診後 48 か月の 7 歳時の X 線像では Stulberg 分類 III 群であった (図 1)。

表 1. 治療法と最終成績

治療法	Stulberg 分類(股)				
	I	II	III	IV	I or II (%)
Pogo sick	2	1			100
Atlanta brace	2	3	4		56
手術		1 (S)	1 (V)		50
経過観察	1				100

S : Salter OS V : varus OS

表 2. Catterall 分類と最終成績

Catterall 分類	Stulberg 分類(股)				
	I	II	III	IV	I or II (%)
III	5	2	3		70
IV		3	2		60

表 3. Lateral pillar 分類と最終成績

LP 分類	Stulberg 分類(股)				
	I	II	III	IV	I or II (%)
A	1				100
B	4	3	4		64
C		2	1		66

表 4. Combined pillar score と最終成績

CPS	Stulberg 分類(股)				
	I	II	III	IV	I or II (%)
0	2	1			100
1	1	1			100
2	2	2	4		50
3		1	1		50

表 5. 発症から初診までの期間と最終成績

発症から受診までの期間	Stulberg 分類(股)				
	I	II	III	IV	I or II (%)
3 か月未満	4	3	2		78
3 か月以上		1	2		33

考 察

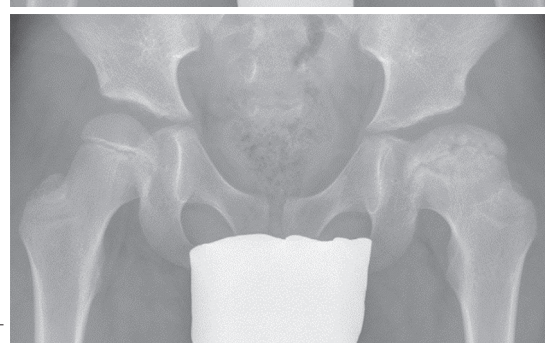
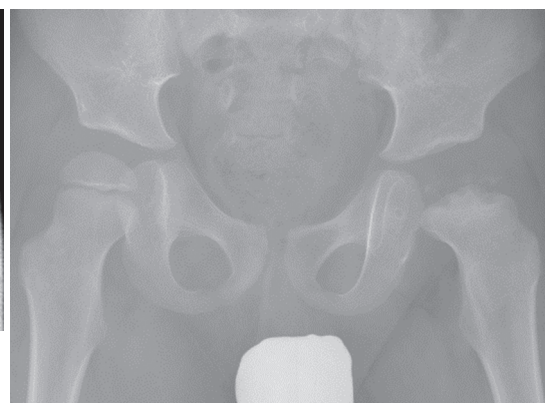
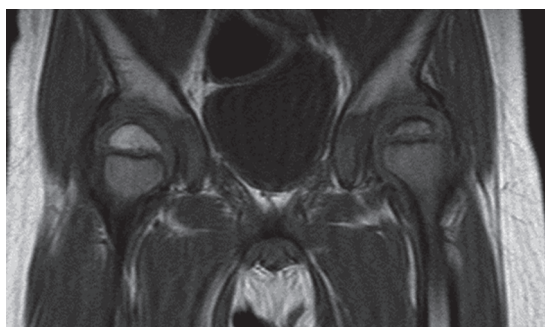
低年齢発症のペルテス病の予後はおおむね良好

表 6. 発症年齢と最終成績

発症年齢	Stulberg 分類(股)				
	I	II	III	IV	I or II (%)
4 歳未満	3	1	2		67
4 歳以上	2	4	3		67

表 7. Head at risk 徴候と最終成績

HAR	Stulberg 分類(股)				
	I	II	III	IV	I or II (%)
0	4	1	1		83
1		4	2		67
2	1		2		33



a: 初診時 MRI, T1 強調 Coronal 像
b: 最吸収期
c: 最終経過観察時, Stulberg 分類Ⅲ群

a|b
|c

図 1. 症例, 初診時 3 歳 4 か月, 男児.

であると報告されてきた⁴⁾. リモデリングの潜在能力が高く, また, 成長終了までの修復期間も長いことがその要因として挙げられる. 一方で, 広範囲壊死症例では, 予後不良となる症例が存在することが指摘されている²⁾. 本邦での 4 歳未満発症のペルテス病の治療成績の報告では, Stulberg 分類 I, II 群の成績良好例は 68.7~91%と比較的良好な成績が報告されている⁹⁾¹⁰⁾. 予後不良因子として, Catterall 分類Ⅲ以上, Lateral pillar 分類 Group C の広範囲壊死のほか, 初診までの期間, Hinge abduction の有無, 肥満などが報告されている. 今回, 広範囲壊死症例について検討を行い成績不良例を 33.3%に認め, 予後不良因子

として, Combined pillar score 2 点以上, 初療の遅延, Head at risk 徴候が考えられた.

Combined pillar score は 1 点以下と 2 点以上で成績に差が認められた. 当科の Sugimoto ら⁸⁾は, 56 例の保存的加療を行った全年齢層(平均発症年齢 7.5 歳)のペルテス病症例を対象とし, Combined pillar score が 0 点, もしくは 1 点の症例では 95.4%が成績良好であったと報告している. 低年齢発症例でも, 一般的な年齢と同様に初診時の外側と後方の圧潰の程度が予後に関連すると考えられた. また, 発症から初診までの期間が 3 か月以上の遅延例では, 成績不良となる傾向が認められた. 低年齢発症では, 自覚的愁訴に乏し

く初診が遅れる特徴があるが¹⁰⁾、Combined pillar score は初診時の Scoring であり、初療の遅延により治療開始時にすでに圧潰を認める症例は、当然のことながら予後不良因子と考えられた。一方で、初診時に圧潰を認めても良好なりモデリングを呈する症例も認められ、一元的な予後判断は困難である。予後予測因子として Kotoura ら⁵⁾は、骨頭の外側亜脱臼が成績不良と関連があり、MRI による継時的な評価で骨頭内下方の異常影の出現が外側亜脱臼の持続に関連があったと報告している。また、Head at risk 徴候は経過観察中に出現し、2 個以上では成績不良因子となるため、入院免荷や手術加療などの治療方針の変更を考慮すべきと考える⁷⁾。低年齢発症例に対する治療として、稲松ら³⁾は病型が判明するまで期間を要するため、低年齢発症にかかわらず診断がつき次第、外転装具を装着することを推奨している。西山ら⁶⁾は Catterall 分類 Group IV、Lateral pillar 分類 Group C の症例については、低年齢の症例でも一般的な年齢発症のペルテス病に準じて厳重な保存的治療を行うべきであると述べている。Canavese ら¹⁾は、低年齢発症でも保存的加療と手術加療で最終成績に有意差はなく、広範囲壊死症例 116 例の検討ではどちらの治療を選択しても、ほぼ 1/3 程度が成績不良であったと報告している。低年齢発症でも、広範囲壊死症例では予後不良となる症例が少なからず存在しており、今回の検討では Combined pillar score、初療の遅延、Head at risk 徴候がリスク因子として考えられた。しかし、初期の時点で成績不良症例を完全に予測することは困難であり、低年齢発症でも広範囲壊死症例に対しては、厳重な経過観察と手術加療や早期入院による完全免荷が必要と考えられる。

まとめ

5 歳未満発症ペルテス病の広範囲壊死症例 15 例 15 股の治療成績について検討した。

Stulburg 分類 I、II 群の成績良好例は 15 股中 10 股 (66.7%) であった。

Combined pillar score 2 点以上、初療の遅延、Head at risk 徴候が成績不良因子であった。

低年齢発症のペルテス病でも、広範囲壊死症例においては厳重な経過観察と加療が必要と考えられた。

文献

- 1) Canavese F, Dimeglio A: Perthes disease: prognosis in children under six years of age. *J Bone Joint Surg* **90-B**: 940-945, 2008.
- 2) Fabry K, Fabry G, Moens P: Legg-Calve-Perthes disease in patients under 5 years of ages does not always results in a good outcome. Personal experience and meta-analysis of the literature. *J Pediatr Orthop B* **12**: 222-228, 2003.
- 3) 稲松 登, 矢野 悟, 金原宏之: 低年齢発症のペルテス病. 整・災外 **28**: 447-452, 1985.
- 4) Ippolito E, Tudisco C, Farsetti P et al: The long term prognosis of unilateral Perthes disease. *J Bone Joint Surg* **69-B**: 243-250, 1987.
- 5) Kotoura Y, Kim WC, Hosokawa M et al: Assessment of lateral subluxation in Legg-Calve-Perthes disease: a time-sequential study of magnetic resonance imaging and plain radiography. *J Pediatr Orthop B* **24**(6): 493-506, 2015.
- 6) 西山正紀, 長倉 剛, 杉山 勉ほか: 3 歳以下発症のペルテス病の検討. 臨整外 **39**(8): 1087-1091, 2004.
- 7) 岡田芳樹, 遠藤裕介, 赤澤啓史ほか: 治療に難渋した高年齢発症の Perthes 病の 1 例. 日小整会誌 **22**(1): 48-53, 2013.
- 8) Sugimoto Y, Akazawa H, Miyake Y et al: A new scoring system for Perthes disease based on combined lateral and posterior pillar classifications. *J Bone Joint Surg* **86-B**: 887-891, 2004.
- 9) 高橋裕子, 落合達宏, 佐藤一望ほか: 低年齢発症ペルテス病の検討. 日小整会誌 **19**(2): 339-342, 2010.
- 10) 矢津田圭, 和田晃房, 高村和幸ほか: 4 歳未満に発症したペルテス病の治療成績. 日小整会誌 **19**(2): 354-360, 2010. Ippolito E, Tudisco C, Farsetti P, et al: The long term prognosis of unilateral Perthes disease. *J Bone Joint Surg* **69-B**: 243-250, 1987.

LCP ペディアトリックヒッププレートを用いた脳性麻痺児股関節亜脱臼・脱臼に対する大腿骨近位減捻内反骨切り術の経験

沖縄県立南部医療センター・こども医療センター

栗 國 敦 男・金 城 健・杉 浦 由 佳
西 竜 一・我 謝 猛 次・上 原 敏 則

要 旨 【目的】痙性股関節亜脱臼・脱臼に対する大腿骨減捻内反短縮骨切り術(DVSO)においてペディアトリックヒッププレート(LCP-PHP)の有用性を検討する。【対象と方法】2012年9月から2015年1月までに手術を行った20例を対象とした。平均年齢9歳, 両麻痺5例, 四肢麻痺10例, 混合型5例, 粗大運動能力分類システム(GMFCS)レベルIV9例, V11例。経過期間1年8か月であった。術式は股関節筋離断術(SR)+ DVSO 15例, Dega骨切り術併用5例であった。術前後のXpとCTからMP, 頸体角, 前捻角を調べた。【結果】MPは術前76%から調査時27%と改善した。大腿骨3DCTでは頸体角は術前142°から術後109°, 前捻角は術前49°から術後17°に改善した。スクリュウ折損1例, 抜釘術後転子下骨折1例を認めたが各々再手術とギプス固定により治癒した。【まとめ】LCP-PHPを使用したDVSOは目標に近い頸体角, 前捻角を達成し頸部外反・過大前捻の矯正に有用であった。

はじめに

脳性麻痺では, 股関節周囲筋の痙縮と大腿骨過大前捻や外反股など骨形態の異常によって股関節脱臼を生じる危険性がある。当科では, 脳性麻痺児の痙縮に対して選択的後根切断術(SDR)を行い, 残存した股関節高度亜脱臼($MP \geq 50\%$)に対しては股関節周囲筋離断術(SR)と大腿骨近位部減捻内反短縮骨切り術(DVSO), 臼蓋形成不全合併例に対してはDega骨切り術による臼蓋形成術を併用してきた。

目 的

痙性股関節亜脱臼に対するDVSOにおいて, LCP ペディアトリックヒッププレート(PHP)を

使用した20例についてその有用性を検討する。

対象と方法

対象は, 2012年9月から2015年1月までに当科でDVSOを施行した20例32股である。

男14例, 女6例。両側例12例, 片側例8例。手術時年齢は平均9歳(6~14歳)。

麻痺型は痙直型両麻痺5例, 痙直型四肢麻痺10例, 混合型麻痺5例。粗大運動能力分類システム(GMFCS)ではレベルIV9例, レベルV11例。経過期間は平均1年8か月(3か月~2年9か月)であった。

術式はSR+DVSO 15例(両側12例, 片側3例), SR+DVSO+Dega骨切り術5例(すべて片側), DVSOは頸部軸に沿ってガイドピンを刺入。

Key words : cerebral palsy(脳性麻痺), hip dislocation(股関節脱臼), selective dorsal rhizotomy(選択的後根切断術), femoral derotational varus osteotomy(大腿骨減捻内反骨切り術), LCP-Pediatric Hip Plate(LCP ペディアトリックヒッププレート)

連絡先 : 〒 901-1193 沖縄県南風原町字新川 118-1 沖縄県立南部医療センター・こども医療センター 栗國敦男
電話(09)8888-0123

受付日 : 2016年2月16日

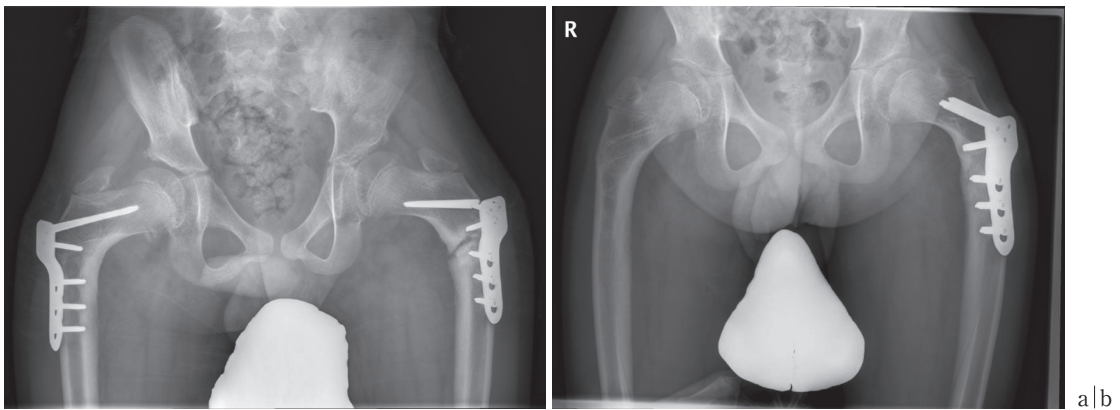


図1. 偽関節によるスクリウ折損例 a: DVSO 後1年6か月. 左PHPのスクリウ折損を認める.
b: 初回手術後2年で再手術. 再手術後1年3か月. 左大腿骨骨切り部骨癒合を認める.

次いでLCP PHP100°スモールを用いて頸部へのスクリウを挿入し、小転子レベルで骨切りしプレートアングルに合わせて頸体角100°、前捻角15°を目標として矯正固定した。短縮については、骨頭高位の程度(Y軟骨から骨頭上縁までの距離、1~30 mm, 平均8.7 mm)によって短縮量(0~18 mm, 平均7.4 mm)を決定した。

後療法としてギプス固定平均6週、装具固定は術後平均23週とした。四つばいや立位可能な患児に対しては、術後平均11週で荷重を許可した。

評価項目は、術前後Migration Percentage (MP), 13股について3DCTによる術前後の頸体角と前捻角を調べた。CTにおける頸体角は、大腿骨頸部前捻角度分内旋した正面像における大腿骨軸と頸部軸の成す角度を測定した。また、術後股関節Xpから見かけの頸体角を測定した。

結 果

MP(平均値±SE, SE: 標準誤差)は、術前平均76±3.6%から術後26±3.4%, 最終調査時27±3.1%と有意に改善した($P<0.005$)。術前後の大腿骨3DCT撮影を行った10例13股では、頸体角(平均値±SE, SE: 標準誤差)は術前142±2.2°から術後109±1.6°に有意に減少した($P<0.005$)。同様に大腿骨頸部前捻角(平均値±SE, SE: 標準誤差)は、術前49±3°から17±3.7°に有意に減捻した($P<0.05$)。術後レントゲンによる見かけ上

の頸体角を含む19例31股では、平均±SEは術前148±1.6°から術後108±1.4°, 最終調査時110°で有意に減少した($P<0.005$)。

合併症

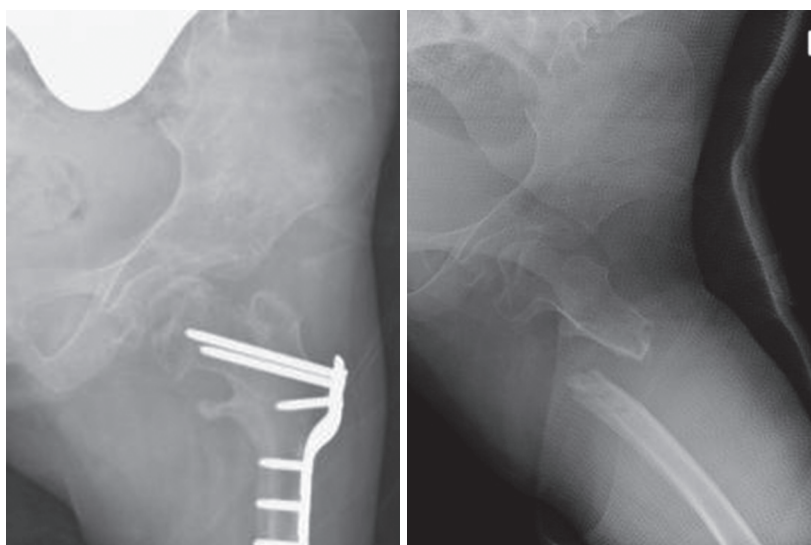
1例1股(3%)に偽関節にともなうスクリウ折損を認めた。術後1年6か月、スクリウ折損が生じ、5.0 mmプレート(ラージ)で再固定して骨癒合した(図1)。また、1例1股に抜釘術後転子下骨折を認めた。抜釘直後のレントゲンで骨萎縮を認め、骨折部は骨切り部より遠位のスクリウ刺入部であった。ヒップスパイカキャスト固定で脱臼整復を維持したまま骨癒合した(図2)。

症例を提示する(図3)。

症例は痙直型両麻痺, GMFCSレベルⅣの女児である。痙性股関節亜脱臼あり、6歳9か月時SDR施行。SDR後も右股関節高度亜脱臼、臼蓋形成不全を残存し、7歳7か月時、MP右78%, α 角右35°, CE角右-30°であった。7歳8か月時、右SR+DVSO+Degaの骨切り術施行。術後1年2か月で術前と比べMP30%, α 角26°, CE角10°と右股関節亜脱臼と臼蓋形成不全の改善を認める。CTでは頸体角、右114°, 前捻角、右20°であった。術後介助立位が安定した。

考 察

当科では、脳性麻痺児の股関節管理に関する



a : 13 歳時, DVSO. 術後 1 年で抜釘術施行.
b : 抜釘術後第 1 日, 転子下骨折を認め脱臼
整復を維持したままヒップスパイカキャス
ト固定施行.
c : 14 歳時, 脱臼整復を維持したまま骨癒
合した.

図 2.

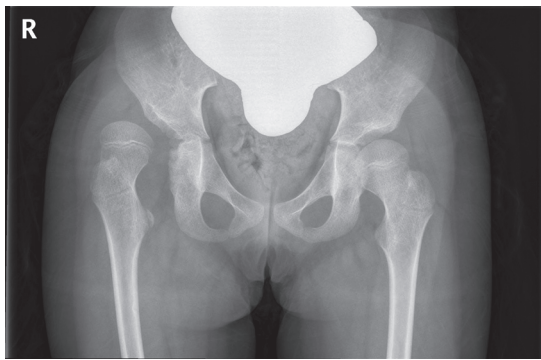
a|b
|c

Spiegel らの論文³⁾を参考に, 術後再外反の可能性を加味して DVSO 後の目標頸体角を 100~110° に設定した. また, 前捻角については 12~14 歳時の平均値である 15° 程度を目標とした²⁾. 今回, LCP-PHP を使用した DVSO で目標とした頸体角, 前捻角を達成することができた. この機種の使用以前には, 矯正角度に合わせたくさび状内反骨切りを行い, ロッキングプレートで固定する方法を用いていたが, これに比べ LCP-PHP を用いてプレートアングルに合わせて矯正する方法は, 手技が容易で目標に近い頸体角が得られ

た. Fukiage らは, LCP-PHP と blade plate を比較して前者が目標頸体角により近かったと報告している¹⁾.

整復を容易とし, 骨頭にかかる圧の軽減や再脱臼を防ぐ目的で大腿骨短縮を行った. 片側手術例では短縮量に比例して脚長差が危惧されるが術前から脱臼位による脚長差を認め, また歩行補助具を使用しても歩行困難な GMFCS レベル IV および V であるため脚長差に伴う訴えは少なかった. 脚長差については今後検討課題としたい.

合併症として四つばい移動可能児で偽関節によ



a: 痙直型両麻痺，女児。GMFCS レベル IV。痙性股関節亜脱臼あり，6 歳 9 か月時，SDR 施行。SDR 後も右股亜脱臼，臼蓋形成不全あり。MP 右 78%， α 角 右 35°，CE 角 右 -30°

b: 7 歳 8 か月時，右 SR，DVSO，Dega 骨切り術施行

c: 術後 1 年 2 か月。MP 30%， α 角 26°，CE 角 10°と右股関節亜脱臼と臼蓋形成不全の改善傾向を認めた。

図 3. 症例

るスクリュー折損を認めた。本機種の使用説明書では PHP サイズ選択に関して体重 35 kg (2~8 歳) まではスモール 3.5 mm，体重 55 kg (8~16 歳) まではラージ 5.0 mm が推奨されている。本例は体重 19.8kg，9 歳でスモール 3.5 mm を使用し，体重に関して機種の推奨範囲に合致していた。本例は DVSO 術後 4 か月に四つばい移動での荷重を許可したが，結果的に荷重に耐え得る骨癒合を得ておらず骨癒合の画像評価に問題があったと考えた。今後は，必要に応じて CT 評価も考慮すべきと考える。前述した Fukiage らは，LCP-PHP と blade plate の比較研究において，LCP 固定後の stress shielding による骨量減少についても述べている。本症例群でも，1 例 1 股に抜釘術後転子下骨折を認めた。これは，臥位レベルで廃用性骨萎縮を伴う患児に対して強固なロッキングプレート固定を行った結果，骨切り部の stress shielding により骨萎縮が進行して，抜釘

術後骨折したものと推測した。抜釘術の施行にあたっては，慎重を期するべきである。

まとめ

- 1) LCP-PHP を使用した DVSO では，目標とした頸体角，前捻角を達成することができ，頸部外反・過大前捻の矯正に有用であった。
- 2) 偽関節によるスクリュー折損 1 例，抜釘術後骨折 1 例を認めた。
- 3) LCP 固定による stress shielding の影響が示唆された。

文献

- 1) Fukiage K, Harada Y et al: Comparative study of locking compression pediatric hip plate and blade plate in femoral varus derotational osteotomy: Bone loss by the stress shielding

- and accuracy of the osteotomy. J Jpn Ped Orthop Ass **23**(3) : S114, 2014.
- 2) 廣島和男, 米延策雄: これでわかる整形外科 X 線計測, 改訂第 2 版, 金原出版, 東京, 178-181, 1990.
- 3) Spiegel DA, Flynn JM: Evaluation and treatment of hip dysplasia in cerebral palsy. Orthop Clin North Am **37**(2) : 185-196, 2006.

先天性魚鱗癬および魚鱗癬症候群に合併した手指の変形とその治療

国立成育医療研究センター病院 整形外科

鳥 居 暁 子・関 敦 仁・木 村 篤 史
内 川 伸 一・江 口 佳 孝・高 山 真一郎

要 旨 先天性魚鱗癬は、全身の皮膚が乾燥・粗造化して落屑を生じる遺伝性角化症である。本患者の手指の変形と治療法について検討した。対象は2010～2015年に治療した水疱型先天性魚鱗癬様紅皮症1例2手、道化師様魚鱗癬1例2手、CHILD症候群(Congenital Hemidysplasia with Ichthyosiform erythroderma and Limb Defects Syndrome)1例1手である。3例の初診時年齢は平均11か月、経過観察期間は平均3年8か月で、手術は初診から約2年以降で施行した。水疱型先天性魚鱗癬では、両母指が内転拘縮し母指対立困難で、母指対立再建術を施行した。道化師様魚鱗癬は、両母指内転拘縮と両手指全体の合指を認め、母指対立再建術と指間の分離・植皮術を施行した。CHILD症候群は、左環指・小指に魚鱗癬と指変形を認め、皮弁形成と腱切離を施行したが変形が再発した。魚鱗癬では、分化障害ではなく皮膚角化異常による癒着が手指変形の原因であるが、CHILD症候群では手指の形成不全が優位の障害と考えられた。手術は皮膚症状の改善をみて行うことが重要である。

序 文

先天性魚鱗癬および魚鱗癬症候群とは、皮膚の角化や脱落過程に先天性の異常があり、全身の皮膚が乾燥および粗造化して落屑を生じる遺伝性角化症の一つである。遺伝形式や病因によって、皮膚症状以外にも眼瞼外反や耳介低形成、難聴、手指の拘縮など、軽症から重症まで多彩な病型を示すことが知られている。皮膚症状に対する治療は広く知られているが、合併する手指の変形についての報告は数例のみである。そこで、今回著者らは本疾患の手指の変形について、臨床像の特徴と治療法を検討したので報告する。

対象・方法

対象は2010年から2015年に当院で手術を施行

した本疾患患者3例5手で、水疱型先天性魚鱗癬様紅皮症1例2手(症例1)、道化師様魚鱗癬1例2手(症例2)、CHILD症候群(Congenital Hemidysplasia with Ichthyosiform erythroderma and Limb Defects Syndrome:先天性片側性異形成-魚鱗癬様紅皮症-同側四肢欠損)1例1手(症例3)であった。これらの手指の変形と治療法について検討した。

結 果

3例はすべて女児で、初診時年齢は平均11か月(生後1か月～2歳半)、経過観察期間は平均3年8か月であった。いずれも初診から2年以上経過してから手術を施行した(表1)。

症例1では、初診時、両側母指CM関節が内転拘縮するとともに、第一指間の狭小とMP関

Key words : congenital ichthyosis(先天性魚鱗癬), ichthyosis syndrome(魚鱗癬症候群), CHILD syndrome(CHILD症候群), adduction contracture of thumb(母指内転拘縮), syndactyly(合指症)

連絡先 : 〒157-8535 東京都世田谷区大蔵2-10-1 国立成育医療研究センター病院 整形外科 鳥居暁子
電話(03)3416-0181

受付日 : 2016年1月20日

表 1. 手指の変形および治療法

分類	性別	初診時 年齢	手指の異常	手術時 年齢	手術方法	最終 診察時 年齢
症例 1 水疱型先天性 魚鱗癬様紅皮症	女	2y6m	両母指の内転拘縮	右：4y10m 左：5y3m	両母指対立再建術	7y6m
症例 2 道化師様魚鱗癬	女	2m	両母指内転拘縮 両示指～小指の合指	右：2y10m 左：2y5m, 3y1m	両母指対立再建術 合指症分離・植皮術	3y2m
症例 3 CHILD 症候群	女	1m	左環指尺屈・小指背屈	左：2y1m	腱切離・関節授動術	3y6m

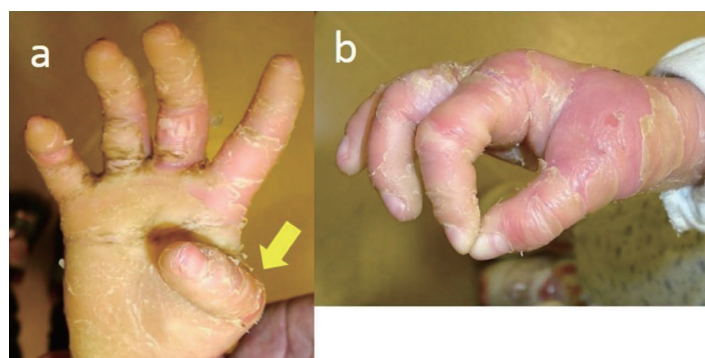


図 1. 症例 1 右手の母指内転拘縮
a：術前。母指が内転拘縮し、母指対立が困難であった。
b：術後。母指対立運動は良好となった。

節の橈屈不安定性を認め、母指対立が困難であった(図 1)。夜間装具療法と皮膚科での治療を行い、皮膚症状の改善を待って母指対立再建術(短母指外転筋移行⁶⁾と第一指間皮弁形成)を施行した。症例 2 では、両側母指内転拘縮と両側示指から小指の合指を認めた(図 2)。親に手指ストレッチ運動を指導して関節柔軟性を維持し、皮膚症状の改善後に母指対立再建術と第 1 指間形成、中指環指間の分離・植皮術を同時に行い、その後二期的に示指・中指間と環指・小指間の分離・植皮術を施行した。これら 2 例 4 手は、術後の母指対立運動が良好となって指腹つまみが可能となり、手指機能が改善した。症例 3 は、左環指・小指の魚鱗癬と環指尺屈・小指背屈変形を認めた(図 3)。手指の運動と環指・小指の腱の過緊張を矯正する装具治療を行ったのち、伸筋腱や靱帯・関節包・骨膜などが一体となった異常索状構造の切離と皮弁形

成を施行したが、術後約 1 年で環指・小指の変形が再発した。

考 察

今回著者らが経験した 3 例では、症例 1 と症例 2 は母指内転拘縮および合指がみられ、母指対立再建術と合指症の分離・植皮術が有効であったが、症例 3 では部分的な手指の低形成と変形を認め、術後に変形が再発した。このことから、前者は手指の分化異常ではなく角化異常が二次性に変形を来したと考えられ、後者では角化異常よりも手指の形成不全そのものが優位な障害であったと考えられた。

先天性魚鱗癬は、表皮細胞の分化異常や、脂質の産生異常などにより皮膚のバリア機能が障害されて角質肥厚が起こるまれな遺伝性疾患である。本邦では推定患者数約 200 人とされるが、多数の

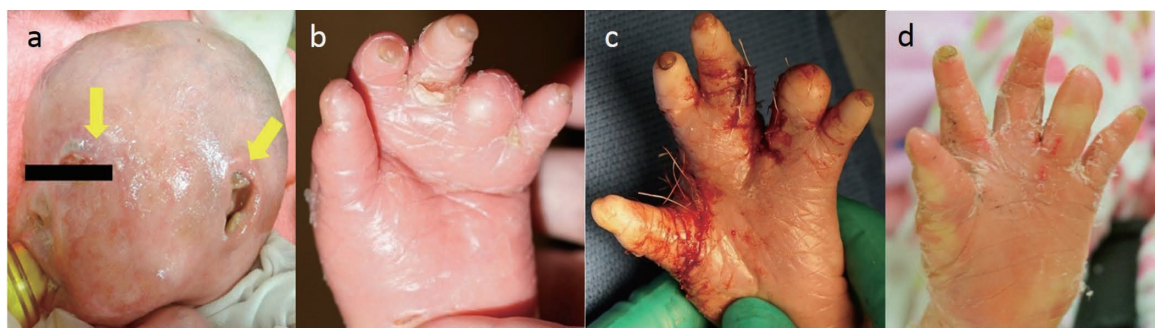


図2. 症例2 左手の母指内転拘縮と示指から小指の合指
a, b: 術前. 眼瞼外反と耳介の低形成, 母指内転拘縮と手指の合指を認めた.
c: 母指対立再建術と中指・環指の分離・植皮術後
d: 示指・中指と環指・小指の分離・植皮術後

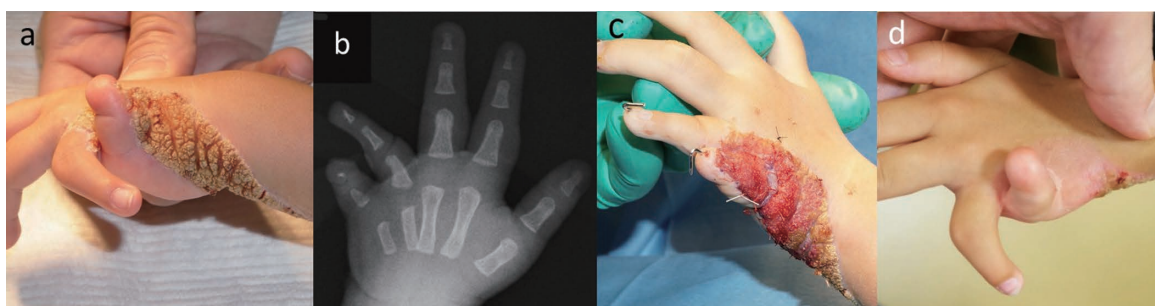


図3. 症例3 環指・小指の魚鱗癬と変形
a, b: 術前. 環指の尺屈変形と小指の背屈変形を認めた. 単純X線でも骨分化の低形成を認めた.
c: 術直後. 異常索状構造の切離, 皮弁形成, MP関節解離を行い, 環指・小指指尖部より銅線を留置した.
d: 術後約1年. 皮膚の状態は改善したが, 変形が元の形に近づいた.

病因遺伝子が特定されており, 胎児期より角化障害による全身の鱗屑がみられるほか, 眼瞼や口唇の外反, 耳介の変形や難聴, 手指の拘縮の合併など, 10種類以上に分類される多彩な病型を示す³⁾. ごく一部の重症例での乳幼児期の死亡例を除き, 基本的には終生症状は続くが生命予後は良好なことが多く, 皮膚のバリア機能障害による感染に注意して, 保湿など外用剤塗布などによる対症療法が行われている. 先天性魚鱗癬に伴う手指変形や治療については, 皮膚症状の治療が優先されるため, また, まれな疾患で整形外科医が目にする機会が少ないためか, 著者らが渉猟し得た範囲でも3例の報告のみであった¹⁾²⁾⁵⁾. 魚鱗癬の手指の変形が起こるメカニズムにおいては, 手指の形成と皮膚の構造が重要である. 手指の形成は, 胎生4週から8週にかけて上肢芽の発生から手板が形成

され, 次いで5本の指放線ができ, その間が陥凹することによって完了する. また, 皮膚は表皮・真皮・皮下組織の3層構造をとるが, 表皮に存在する細胞の95%は角化細胞であり, 角化細胞の角化により皮膚の最外層である角層が形成されている. 魚鱗癬では皮膚の角化や脱落過程に異常が生じ, 胎児期から角層が著明に肥厚する. その結果, 胎生初期に形成された手指は皮膚の伸縮性が失われて次第に関節が硬くなり, 症例1と2でみられたように母指内転拘縮が起こるとともに, 皮膚の癒着による手指の皮膚性合指を引き起こすと考えられる. また, 症例1では母指MP関節の橈屈不安定性を認めたが, 胎生期からの異常では側副靱帯や関節, あるいはその両方の不全があり, それに起因するものと考えられた.

母指内転拘縮に対する手術治療としては, 有形

皮弁の作成と第一背側骨間筋・母指内転筋膜の切開、短母指外転筋の移行および鼠径部からの植皮が有効であった。手術をするにあたっては、皮膚の状態と手指の発達を踏まえて手術時期を検討することが重要である。術後 dressing の仕方によっては皮膚が乾燥し、角化が亢進するため、術後の十分な保湿剤塗布などによる皮膚科的治療を行うとともに、術前に他動的な手指の可動訓練や拘縮予防目的の装具を併用することが有効である¹⁾。装具は凹凸に注意し適切なパッドを選択し、装着中に痛みや皮膚の糜爛が生じないようにする。今回報告した症例では、生後より皮膚の治療を開始して約2年経過して皮膚症状が改善してきたため、手術を行った。手術は、皮膚のバリア機能が気温や室温の影響を受けやすい冬は避けた方がよいと予想していたが、ビタミンA誘導体と保湿剤で治療しておりさほど影響を受けない印象であった。症例1では、ケラチン線維の異常がみられる疾患であるので、手術に際しては、皮膚が脆弱であり表皮剝離が起きやすく注意が必要である。また、皮膚欠損部に対する採皮部位は、足関節内果よりも伸縮性があり、皮膚症状が軽く、植皮後の色素沈着も目立たないことから、症例1と2では鼠径部を適用した。創部の縫合において、皮膚が脆弱で浸出液が多くなると懸念される場合には、非吸収糸で縫合を追加することも注意点として挙げられる。

CHILD 症候群は、遺伝性魚鱗癬に多臓器症状を伴う魚鱗癬症候群に含まれ、その頭文字に示されるように、片側の異形成と四肢欠損、魚鱗癬様皮膚病変を中心として、部分的な脱毛や関節の変形・拘縮、脊柱の変形などを来することが知られている⁴⁾。今回、症例3の手指の変形の治療では、術前に手指のストレッチや装具療法を行い、手術では伸筋腱を含む異常索状構造の切離、変形部位にみられた魚鱗癬の切除と皮弁形成およびMP関節解離を行って、他動的に矯正が可能となった状態で4週間の鋼線留置をしたにもかかわらず、術後経過で変形の再発がみられた。CHILD 症候群では手指の形成不全による異常形態が主体であ

るため、機能と外観の獲得には複数回手術を要する可能性がある。手術では骨・関節・腱・軟部組織のバランスを考えた再建術と装具の継続が必要であり、成長に伴う段階的な治療が必要と考えられた。また、今回は環指・小指の変形であったが、症例により局在や程度が異なるため、個々の症例に応じた治療が必要であると考えられた。

先天性魚鱗癬および魚鱗癬症候群は、適切な治療を行えば手指の機能改善が期待できるため、できるだけ早期に病態を把握し、皮膚科とも連携して積極的に治療していくことが重要と考えられる。

結 論

先天性魚鱗癬および魚鱗癬症候群に合併した3例5手の手指の変形と治療について検討した。魚鱗癬による手指の変形は、分化異常ではなく皮膚の角化異常による癒着が二次性に母指内転拘縮や合指を引き起こしており、本病態に対しては母指対立再建術と合指症の分離・植皮術が有効であった。また、CHILD 症候群では、手指の形成不全が優位の障害と考えられ、骨・関節・腱・軟部組織のバランスを考えた再建術が必要である。いずれも皮膚症状の改善をみて手術を施行することが重要である。

【謝辞】

本稿を作成するにあたり、助言を頂いた国立成育医療研究センター病院皮膚科医長の新関寛徳先生に深謝いたします。

文献

- 1) Koochek A, Choate Keith A, Milstone Leonard M: Harlequin Ichthyosis: Neonatal Management and Identification of a New ABCA12 Mutation. *Pediatric Dermatol* 31: 63-64, 2014.
- 2) Muramatsu S, Suga Y, Mizuno Y et al: A novel threonine to proline mutation in the helix termination of keratin 1 in epidermolytic hyperkeratosis with severe palmoplantar hyperkeratosis and contractures of the digits. *B J Dermatol* 152: 1087-1089, 2005.
- 3) 難病情報センター：先天性魚鱗癬 <http://www.nanbyou.or.jp/entry/288>

- 4) 西村 玄：点状軟骨異形成症 骨系統疾患マニュアル，改訂第2版（日本整形外科学会小児整形外科委員会 編），南江堂，東京，86-89，2007.
- 5) 佐伯秀久，五十嵐敦之，五十樓隼ほか：手指萎縮を伴った非水泡型先天性魚鱗癬様紅皮症の1例. 皮膚臨床 3：1308-1309，1995.
- 6) Takayama S, Nakao Y, Ikegami H et al：Modified abductor digiti minimi opponensplasty in congenital hypoplastic thumb with laxity of metacarpophalangeal joint. Tech Hand Up Extrem Surg 6：166-170，2002.

踵舟状骨癒合症に踵骨前方突起骨折を合併した1例

米 田 梓¹⁾・佐 本 憲 宏¹⁾・田 中 康 仁²⁾

1) 奈良県総合医療センター 整形外科

2) 奈良県立医科大学 整形外科

要 旨 踵舟状骨癒合症に踵骨前方突起骨折を合併したまれな1例を経験したので報告する。症例は、バスケットボール部に所属する13歳の男児で、左足関節を捻挫してから左足背外側部痛が続いていた。左足関節外果前下方に骨性隆起と圧痛を認め、足関節内がえしで疼痛が誘発された。単純X線像で踵舟間の不整像、単純CT像で踵骨前方突起骨折後の偽関節像を認めた。踵舟状骨癒合部を前方突起骨片、踵骨偽関節部を含め切除した。術後4週は下腿ギブス固定とし、術後10週でスポーツ活動を許可した。術後2年で再癒合を認めず、制限なくスポーツ活動を行っている。本症例では、踵舟状骨癒合による可動域制限のため、捻挫時に踵骨前方突起骨折を生じ、偽関節を形成したことで新たな疼痛を生じたと考えられる。外傷を契機に症状が出現し、保存治療で改善しない足根骨癒合症については、骨折合併の可能性も考慮し、精査を行う必要があると思われた。

はじめに

足根骨癒合症は、癒合部の組織により骨性、軟骨性、線維性に分類される。軟骨性および線維性癒合の場合、癒合部が不完全に可動性をもつことにより疼痛が誘発される。癒合部位は距踵、踵舟がそれぞれ約半数ずつを占めている⁶⁾。今回、我々は踵舟状骨癒合症に踵骨前方突起骨折を合併したまれな1例を経験し、手術により良好な成績を得たので報告する。

症 例

症例は13歳の男児で、バスケットボール部に所属していた。約1年前に左足関節を捻挫してから左足背外側部痛が続いていた。近医で保存治療を受けたが、骨性隆起を認めるようになり、レントゲンを撮影されたところ足根骨癒合症と診断され、当科を紹介受診した。左足関節外果前下方に

骨性隆起と圧痛を認め、足関節内がえしで疼痛が誘発された。足関節内がえしの可動域は10°で、健側の20°に比較し制限されていた。日本足の外科学会足関節・後足部判定基準(JSSF ankle/hindfoot scale)は77点であった。足部単純X線斜位像で踵舟状骨間の不整像が認められ(図1-a)、側面像で踵骨前方突起骨折が疑われた(図1-b)。単純CT像で踵舟間線維性癒合部の踵骨側に、踵骨前方突起骨折後の偽関節像を認めた(図2)。踵舟状骨癒合による可動域制限のため、捻挫時に踵骨前方突起骨折を生じ、偽関節を形成したと考えられた。保存治療で症状の改善を得られず、手術加療の方針となった。

手術では、短趾伸筋を外側にレトラクトして展開した(図3-a,b)。踵骨前方突起の骨片は、癒合部、偽関節部の双方で可動性を有しており、二分靱帯は瘢痕・菲薄化していた。踵舟状骨間は、線維軟骨性に癒合していた(図3-c)。踵舟状骨癒合

Key words : tarsal coalition (足根骨癒合症), calcaneonavicular coalition (踵舟状骨癒合症), fracture of the anterior process of the calcaneus (踵骨前方突起骨折)

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

受付日 : 2016 年 1 月 31 日



図1. 単純 X 線
a: 斜位像
b: 荷重位側面像

部を前方突起骨片、踵骨偽関節部を含め切除し、切除面に骨ろうを塗布した。術後4週間は下腿ギプス固定、その後足関節装具を装着しての歩行を許可し、術後10週でスポーツ活動を許可した。

術後2年で小骨片の出現はあるが、再癒合は認めておらず(図4)、術前に可動域制限のあった内がえしは、健側と同じ20°に改善した。JSSF ankle/hindfoot scaleは、術前77点から100点に改善し、現在も高校バスケットボール部に所属し、制限なくスポーツ活動を行っている。

考 察

足根骨癒合症は、小児整形外科領域では重要な疾患であり、癒合部位は距踵、踵舟がそれぞれ約半数ずつを占める⁶⁾。そのほかに舟状楔状骨、距骨舟状骨や第1中足骨楔状骨間癒合症などがある。

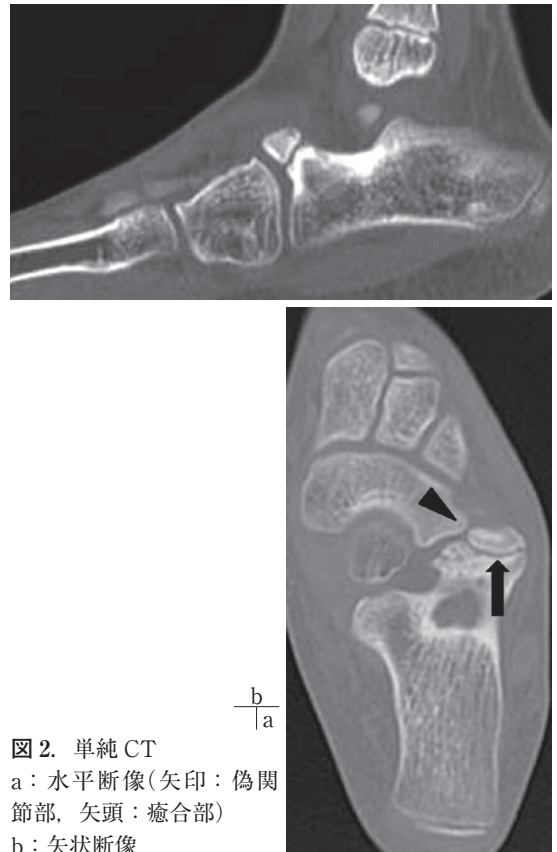


図2. 単純 CT
a: 水平断像(矢印: 偽関節部, 矢頭: 癒合部)
b: 矢状断像

足根骨癒合症で線維軟骨性癒合の場合、癒合部は不完全な可動性をもつ。症状は疼痛と関節可動域制限であり、活動性が増加する思春期からそれ以降に発現することが多い。外傷を契機に症状が発現することもある。また、足根骨癒合症、特に踵舟状骨癒合症では、腓骨筋性扁平足との関連についての報告が比較的多い²⁾。そのため、踵舟状骨癒合症で腓骨筋性扁平足を合併した場合には、可動域制限は足関節・足部内がえしの制限となり、スポーツ活動のみならず、日常生活動作にも支障を来すことが多い。ただ、踵舟状骨癒合症は成人期まで無症状で経過することも少なくない。治療はまず保存治療が選択されるが、急性期には局所の安静と時にギプス固定も有効である。慢性期には足底挿板装着などが有効であるが、無効例は手術の適応となる。

本症例では、踵舟状骨癒合による可動域制限のため捻挫時に踵骨前方突起骨折を生じ、偽関節を

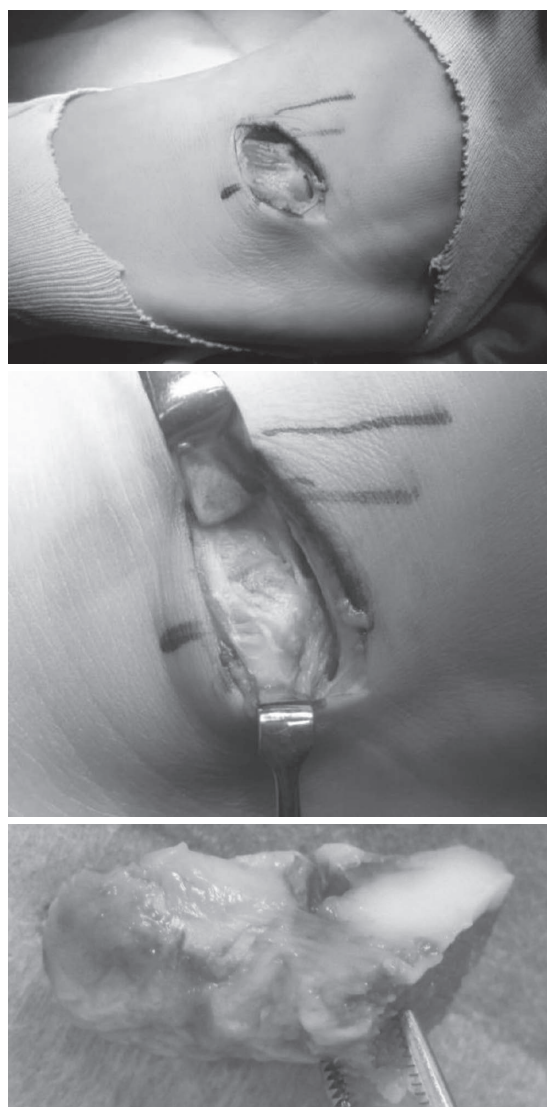


図3. 術中所見

- a: 展開
b: 癒合部
c: 切除した癒合部

a
b
c

形成したことで新たな疼痛を生じたと考えられる。踵舟状骨癒合症に合併する踵骨前方突起骨折の報告は少なく、過去に3例の報告があり、いずれもスポーツによる疲労骨折であった¹⁾³⁾⁴⁾。Pearceらはプロラグビー選手に対して、癒合部切除と疲労骨折部のスクリー固定を行い、良好な成績を得た⁴⁾。今回の症例も疲労骨折が存在していたところに新鮮骨折を生じ、偽関節を形成した可能性もある。保存治療で症状の改善を認めな



図4. 術後2年画像所見

- a: 単純X線斜位像
b: 単純CT矢状断像
c: 単純CT水平断像

a|c
b

かったため、踵骨前方突起骨片、踵骨偽関節部を含め、癒合部切除を行った。踵骨前方突起骨折が単純な疲労骨折で骨片が大きく、また、診断が比較的早期であれば、過去の報告のように癒合部切除と骨接合術を検討したかもしれない。

足根骨癒合症はそれ自体が疼痛の原因となるが、捻挫などの外傷を契機に症状が出現し、保存

治療で改善しない足根骨癒合症については、骨折合併の可能性も考慮し精査を行う必要があると考えられた。

また、本症例は両足同様の扁平足を認めたが、癒合症があるのは左足のみで、痙性も認めなかったため、腓骨筋痙性扁平足とは異なると思われる。

一般に、足根骨癒合症の頻度はおおむね1%以下とされているが、先天性内反足と足根骨癒合症の合併に焦点を合わせた報告では、手術治療を行った先天性内反足のそれぞれ14.6%⁵⁾、19%⁷⁾に足根骨癒合症を認めている。保存治療に抵抗する重度先天性内反足には、足根骨癒合の合併を念頭に置いた画像検索が望ましいと思われる。

結 語

踵舟状骨癒合症に踵骨前方突起骨折を合併したまれな1例を経験し、癒合部および偽関節部切除によって良好な成績を得た。足根骨癒合症では、可動域制限により軽微な外傷でも骨折を生じる可能性があり、注意が必要である。

文献

- 1) 小島 理, 高橋 翼, 江藤文彦ほか: 踵舟関節癒合症に合併した踵骨前方突起疲労骨折の一例. 日足外会誌 33 : 225, 2012.
- 2) Mosier KM, Asher M: Tarsal coalitions and peroneal spastic flat foot: A review. J Bone Joint Surg 66-A : 976-984, 1984.
- 3) Nilsson LJ, Coetzee JC: Stress fracture in the presence of a calcaneonavicular coalition: A case report. Foot Ankle Int 27 : 373-374, 2006.
- 4) Pearce CJ, Zaw H, Calder JD: Stress fracture of the anterior process of the calcaneus associated with a calcaneonavicular coalition: A case report. Foot Ankle Int 32 : 85-88, 2011.
- 5) Spero CR, Simon GS, Tornetta P III: Clubfoot and tarsal coalition. J Pediatr Orthop 14 : 372-376, 1994.
- 6) Stormont DM, Peterson HA: The relative incidence of tarsal coalition. Clin Orthop 181 : 23-36, 1983.
- 7) 高橋義仁: 先天性内反足にみられた足根骨癒合. 日足外会誌 20 : 100-105, 1999.

Ollier 病の下肢短縮変形に対する創外固定治療： 成長終了まで経過観察した 2 例の検討

あいち小児保健医療総合センター

都野田 真 健・金子 浩 史・岩 田 浩 志・古 橋 弘 基
大 石 央 代・松 村 明日香・服 部 義

要 旨 Ollier 病に対して、複数回の骨延長術、変形矯正手術を行い、成長終了まで観察可能であった 2 例を報告する。症例 1 : 5 歳, 11 歳, 16 歳時, 左大腿骨矯正延長術, 13 歳時, 左脛骨矯正延長術を行った。成長終了までの総骨延長量 228 mm, 創外固定総装着期間 801 日間, 総矯正角度 95°であった。17 歳最終診察時, 16 mm の脚長差, 13°の内反遺残を残した。症例 2 : 10 歳時, 左大腿骨延長術にて 60 mm 骨延長し, 15 歳時, 左下腿骨外捻変形を一期的に 30°回旋矯正した。創外固定総装着期間は 205 日間であった。遅発性に左大腿骨骨髓炎, 皮下膿瘍を生じ, 病巣搔爬手術を 2 回行った。19 歳最終診察時, 感染は鎮静化しており, 脚長差は 11 mm であった。Ollier 病は下肢変形や短縮が著明なことが多く, 再発しやすいため, 治療に難渋することが多い。創外固定器の固定性や延長仮骨形成に問題はないが, 装着期間が長く, 感染などの合併症や骨脆弱性による矯正後損失に注意を要する。

はじめに

Ollier 病は主に片側性の大腿骨, 脛骨等に関節軟骨腫が多発し, 成長軟骨障害による下肢変形短縮が生じ, 治療に難渋する疾患である。今回, 複数回の骨延長術, 変形矯正術を行い, 成長終了まで経過観察が可能であった 2 例を経験したので報告する。

症 例

症例 1 : 女児。1 歳時, 歩容異常あり, 他医にて, Ollier 病と診断され, 経過観察されていた。3 歳時, 下肢変形矯正目的に, 当センター紹介初診。左膝関節可動域制限(伸展 : -10° , 屈曲 : 120°), 左大腿骨内反変形(FTA[femorotibial angle] : 右 178° / 左 220°), 左下肢短縮(SMD[spina malleo-

lar distance] : 右 56 cm / 左 46 cm)を認めた。内軟骨腫は左大腿骨, 左脛骨, 右肋骨, 左腸骨に認められた。5 歳時, 左大腿骨内反変形の改善が認められず(FTA : 右 173° / 左 220°) (図 1), Ilizarov 法にて, 左大腿骨矯正延長術を行い, 延長量は 88 mm, 矯正角度は外反 50° であった(図 2)。6 歳時, 左大腿骨外顆部に stapling 手術を行ったが, 8 歳抜釘時, 変形矯正は得られず, 左大腿骨遠位での内反変形は進行した。9 歳時, 骨腫瘍部生検にて enchondroma の診断であった。11 歳時, 左大腿骨内反変形が再発(FTA : 右 175° / 左 210°)。TSF(Taylor Spatial Frame)にて, 左大腿骨矯正延長術を行い, 延長量は 40 mm, 矯正角度は外反 25° , 伸展 20° , 外旋 10° であった。13 歳時, FTA : 右 174° / 左 190° 。TSF にて, 左脛骨矯正延長術を行い, 延長量は 70 mm, 矯正

Key words : Ollier's disease(オリエール病), external fixator(創外固定器), leg lengthening(下肢延長術), deformity correction(変形矯正), many times surgery(多数回手術)

連絡先 : 〒474-8710 愛知県大府市森岡町 7-426 あいち小児保健医療総合センター 都野田真健 電話 (0562) 43-0500
受付日 : 2016 年 3 月 5 日



図 1. 両下肢全長正面 X-p
症例 1 第 1 回術前 (5 歳)

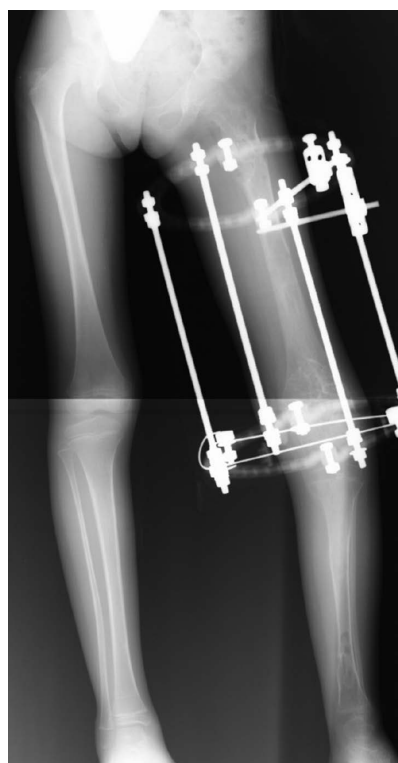


図 2. 両下肢全長正面 X-p
症例 1 Ilizarov 法による大腿骨延長変形矯正終了後 (6 歳)

角度は外反 13° ，伸展 14° であった (図 3)。16 歳時，左大腿骨内反変形が再発 (FTA：右 175° / 左 194°)。TSF にて，左大腿骨矯正延長術を行い，延長量は 30 mm，矯正角度は外反 10° であった (図 4)。

成長終了までの総骨延長量は 228 mm，創外固定総装着期間は 801 日，平均 EFI (External Fixation Index) は 31.1 日/cm ，総矯正角度は 89° であった。合併症はピン感染，関節可動域制限を認めた。17 歳最終診察時，脚長差 16 mm， 13° の内反遺残 (FTA：右 175° / 左 188°) を残し，跛行は極軽度認めるが，関節可動域制限は改善。患者は満足している (図 5)。

症例 2：男児。9 歳時，脚長差の自覚，跛行あり，近医受診。4 cm の補高靴にて歩容は改善。10 歳時，脚長補正目的のため，当センター紹介初診。54 mm の左下肢短縮を認めた (図 6)。左大腿骨，左脛骨，左腸骨に内軟骨腫を認め，Ollier 病と診断。多発性外骨腫症も認めた。左下肢短縮に対し，

Dynafix による左大腿骨延長術を行い，延長量は 60 mm，創外固定装着期間は 161 日間，EFI は 26.8 日/cm であった。15 歳時，左下腿骨外捻変形に対して Dynafix MAC system による一期的回旋矯正術にて 30° 矯正し，装着期間は 44 日間であった (図 7)。18 歳時，骨腫瘍部生検にて enchondroma の診断であった。

合併症として，遅発性左大腿骨骨髓炎，皮下膿瘍を生じ，病巣搔爬手術を 2 回行った。19 歳最終診察時，感染は鎮静化しており，脚長差は 11 mm であった (図 8)。

考 察

Ollier 病は 1899 年に Ollier が初めて報告した疾患である。その特徴として，①骨発育が盛んな幼少期に発生する，②四肢の片側に内軟骨腫が多発する，③成長過程で著明な変形や機能障害を生じる，④腫瘍部にて病的骨折を起こす場合があ



図 3. 左下腿正面 X-p
症例 1 TSF による下腿骨延長変形矯正終了後(13 歳)



図 4. 両下肢全長正面 X-p
症例 1 TSF による大腿骨延長変形矯正終了後(16 歳)



図 5. 両下肢全長 X-p
症例 1 最終診察時(17 歳)

る、⑤長い経過中に、軟骨肉腫、骨肉腫などに悪性転化することがあること、などが挙げられる⁴⁾。特に、下肢長管骨の成長軟骨帯が障害された場合、脚長差および変形が生じ、再発を繰り返して、幼少期に複数回の手術が必要になる。自験例でも、成長過程で著明な変形が生じ、表 1 のごとく、骨延長術、変形矯正手術を目的とした手術を複数回行った。

Watanabe らは、複数回骨延長、変形矯正手術が必要であった Ollier 病患者の 4 例を報告し、平均 3 回の手術を要して、総骨延長量は平均 123 mm、総変形矯正量は平均 56°であった⁵⁾。また、Madan らは、複数回骨延長術が必要であった Ollier 病患者の 6 例を報告し、平均 4.3 回の手術を要して、総骨延長量は平均 132 mm であった³⁾。表 2 のごとく、自験例では、総骨延長量は平均 145 mm、総変形矯正量は平均 86°であり、同等の結果であった。

創外固定器による手術に関連して、Baumgart らは、典型的な Ollier 病患者の骨は比較的弱く、創外固定ピンがカットアウトすることがあり、その結果、早期に創外固定器をはずす必要が生じると報告している¹⁾。また、Watanabe らは、Ollier 病患者の骨に、より多くの創外固定ピンやワイヤーを挿入することにより、良好な固定性を得ることができると報告している⁵⁾。自験例では、骨脆弱性による矯正後損失は認めたが、固定ピンやワイヤーの固定性に問題は生じなかった。

Jesus-Garcia らは、Ollier 病患者に対する創外固定器による骨延長術は、骨搔爬や骨移植を行わずに、内軟骨腫部の正常な成熟骨への変化を高めると報告している²⁾。自験例では、これを目的とした骨延長は行わなかったが、結果的に成熟骨に変化する部分も確認できた。



図 6. 両下肢全長正面 X-p
症例 2 初診時(10 歳)



図 7. 左下肢正面 X-p
症例 2 Dynafix MAC system による一期的下腿骨変形矯正時(15 歳)



図 8. 両下肢全長正面 X-p
症例 2 最終診察時(16 歳)

表 1. 骨延長手術，変形矯正手術が行われた Ollier 病患者のデータ

症例	性別	手術時 年齢(歳)	手術部位	手術機材	装着期間 (days)	延長量 (mm)	矯正角度 (°)	EFI ^{※1} (days/cm)
1	女	5	左大腿骨	Ilizarov	213	88	50	24.2
		11	左大腿骨	TSF ^{※2}	154	40	55	38.5
		13	左脛骨	TSF ^{※2}	244	70	27	34.8
		16	左大腿骨	TSF ^{※2}	190	30	10	63.3
2	男	10	左大腿骨	DynaFix	161	60	0	26.8
		15	左脛骨	DynaFix MAC system	44	2	30	

※ 1 EFI = External Fixation Index

※ 2 TSF = Taylor Spatial Frame

表 2. 多数回創外固定器による手術が必要であった Ollier 病患者の検討

	患者数 (人)	初回手術 年齢(歳)	手術回数 (回)	全骨延長量 (mm)	全変形 矯正量(°)	全創外固定装着 期間(days)	EFI (days/cm)
Watanabe et al. ⁵⁾ (2007)	4	5.8 (4~7)	3 (2~4)	123 (94~179)	56 (20~94)	472 (237~901)	44.6 (24.1~79.3)
Madan et al. ³⁾ (2015)	6	6.7 (5~8)	4.3 (2~8)	132 (40~283)		717 (323~1,186)	34.7 (25.2~50)
自験例 (2015)	2	7.5 (5~10)	3 (2~4)	145 (62~228)	86 (30~142)	503 (205~801)	33.5 (26.8~40.2)

※平均値(最小値~最大値)

まとめ

Ollier 病は下肢変形短縮が著明なことが多く、再発も生じやすいため、成長終了までに多数回の手術が必要となる。創外固定器の固定性や延長仮骨形成に問題はないが、装着期間が長く、感染などの合併症や骨脆弱性による矯正後損失に注意を要する。

文献

- 1) Baumgart R, Bürklein D, Hinterwimmer S et al: The management of leg-length discrepancy in Ollier's disease with a fully implantable lengthening nail. *J Bone Joint Surg (Br)* **87-B** : 1000-1004, 2005.
- 2) Jesus-Garcia R, Bongiovanni JC, Korukian M et al: Use of the Ilizarov external fixator in the treatment of patients with Ollier's disease. *Clin Orthop* **382** : 82-86, 2001.
- 3) Madan SS, Robinson K, Kasliwal PD et al: Limb reconstruction in Ollier's disease. *Strat Traum Limb Recon* **10** : 49-54, 2015.
- 4) Shapiro F: Ollier's disease. an assessment of angular deformity, shortening, and pathological fracture in twenty-one patients. *J Bone Joint Surg Am* **64** : 95-103, 1982.
- 5) Watanabe K, Tsuchiya H, Sakurakichi K et al: Treatment of lower limb deformities and limblength discrepancies with the external fixator in Ollier's disease. *J Orthop Sci* **12** : 417-475, 2007.

乳幼児寛骨臼の3次元骨モデルを用いた単純X線の精度検証

浜野大輔¹⁾・吉田清志¹⁾・大槻大¹⁾
樋口周久²⁾・菅本一臣³⁾

1)大阪大学医学部 整形外科

2)大阪府立母子保健総合医療センター 整形外科

3)大阪大学 運動器バイオマテリアル学

要 旨 【目的】小児期の寛骨臼形成不全の診断に股関節単純X線を主に用いているが、軟骨成分を多く含む小児における単純X線の精度検証に関する報告はない。今回MRI画像を用いた疑似単純X線を作成し、精度検証を行ったので報告する。【対象と方法】対象は、正常側7股と寛骨臼形成不全側11股の計18股、平均4歳3か月。単純X線とMRIを同時期に撮影し、MRIデータを基に3次元骨モデルを作成した。さらに、3次元骨モデルを3次元座標軸において骨盤前後傾させた状態で2次元に投影した疑似単純X線画像を作成した。各種評価項目について計測し、比較検討を行った。【結果】疑似単純X線において、骨盤の前後傾斜で臼蓋角、CE角、Migration Percentageは大きく変化した。一方で、Shenton線の乱れやTear Drop Distanceの患健側差は骨盤傾斜の影響を受けにくかった。【結語】乳幼児寛骨臼形成不全患者の股関節単純X線では、骨盤傾斜の影響を大きく認めた。複数の評価項目を用いて診断することが重要であると考えられた。

はじめに

發育性股関節形成不全(Developmental Dysplasia of the Hip: 以下, DDH)の診断, 治療計画には主に股関節単純X線を用いている。しかし, 小児においては骨, 関節が成人と比較して小さく, 関節周囲では軟骨成分を多く含む。さらに撮影時の安静が得られないことが多いため, 撮影された単純X線像は不正確な場合があると考えられている。今回, 我々はMRI画像データより3次元骨モデルを作成し, 撮影時の模擬シミュレーションを行い, 各種単純X線計測項目の精度検証を行ったので報告する。

対象・方法

対象は10名のDDH患者(平均年齢4歳3か月, 男児2名, 女児8名)の股関節単純X線における正常股7股と寛骨臼形成不全股11股の計18股とした。両股関節単純X線画像と同じタイミングで鎮静下に両股関節単純MRIを撮影した。得られたDigital Imaging and Communications in Medicine format(以下, DICOM)データを基に3次元画像解析システムボリュームアナライザーであるSYNAPSE VINCENT(富士フイルム社)を用いて骨成分のみセグメンテーションを行い, 3次元骨モデルを作成した。作成した3次元骨モデルを大阪大学で開発した独自の解析soft (Orthopedics Viewer[Osaka University, Osaka,

Key words : developmental dysplasia of the hip(發育性股関節形成不全), 3-dimensional bone model(3次元骨モデル), plain X-ray(単純X線画像)

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

受付日 : 2016年1月29日

Japan])を用いて、単純X線撮影時の撮影肢位に対してさまざまなシミュレーションを行い、それぞれの肢位で骨モデルを2次元に投影することで擬似単純X線画像を作成した(図1)。具体的には、左右回旋させると閉鎖孔の見え方に左右差が



図1. 3次元骨モデルから作成した両股関節の擬似単純X線画像

生じるため、今回は骨盤の前後傾斜のみで評価を行った。3次元座標軸を用いて、3次元骨モデルを前後傾斜方向にそれぞれ5°刻みで10°まで骨盤傾斜させ、擬似単純X線画像を作成した。3次元座標軸は、DICOMデータ内に含まれるMRI撮影台と平行な軸をY軸とした。次に3次元骨モデルの左右の上前腸骨棘を結んだ線をZ軸とした。X軸はY軸とZ軸に直行する軸とし、基準点は左右の上前腸骨棘の midpoint とした(図2)。

得られた各肢位での擬似単純X線画像において、寛骨臼形成不全に対して用いられている計測項目を計測した。計測項目は臼蓋角¹⁾⁴⁾、Center Edge Angle(CE角)⁵⁾、Migration Percentage³⁾⁶⁾、Teardrop Distanceの患健側差²⁾、Shenton線の乱れとした。Shenton線の乱れの評価は、小児整形外科医3名により判定した。

結 果

シミュレーションによる骨盤前傾、後傾位での

擬似単純X線画像 回旋、前後方向に骨盤傾斜

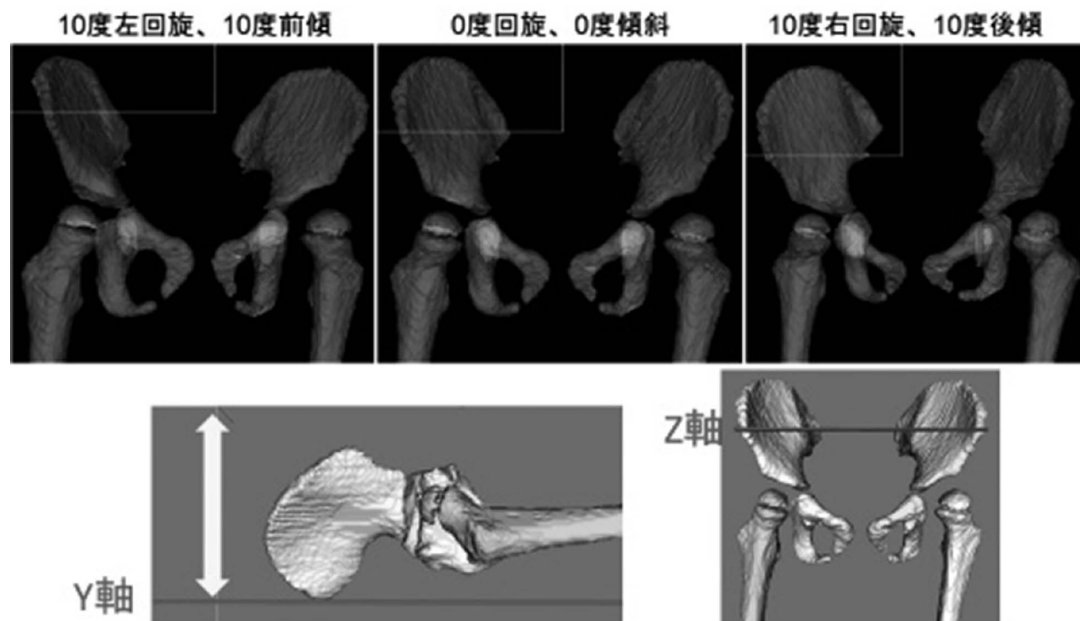


図2. 3次元座標軸の作成方法

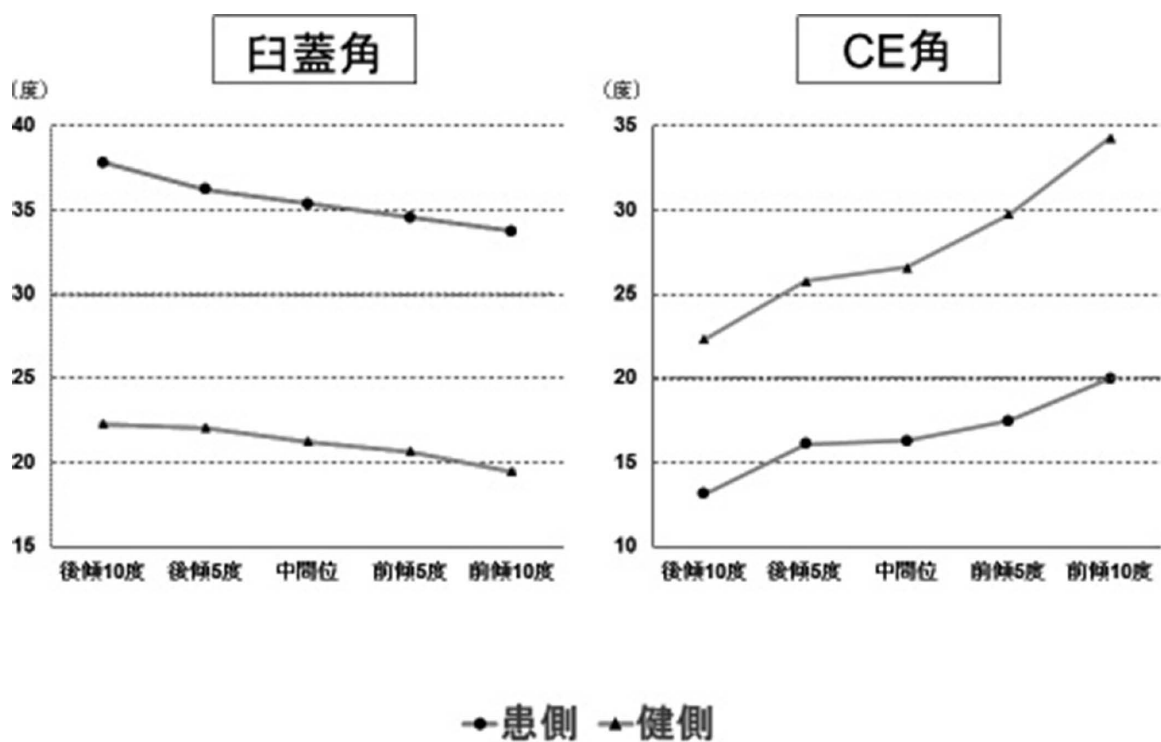


図3. 骨盤傾斜と臼蓋角, CE角の変動

擬似単純X線画像の臼蓋角およびCE角を下図に示す。(図3)平均では患側で 4.1° 、健側で 2.8° の差を認めた。患側の臼蓋角は骨盤中間位で 35.4° であったが、骨盤前傾において数症例では、臼蓋角の正常値である 30° よりも数値が正常値化していた。CE角は骨盤前傾にともない増加し、最大で 14.9° の差を認めた。平均では患側で 6.9° 、健側で 12.0° の差を認めた。症例によっては臼蓋角は骨盤後傾にともない増加し、最大で 13.0° の差を認め、正常値と異常値が撮影肢位により混在していた(図4)。

骨盤前傾、後傾位での擬似単純X線画像の Migration Percentage および Teardrop Distance を下図に示す(図5)。Migration Percentage は、骨盤後傾にともない増加し、最大で患側で 14.4% 、健側で 23.5% の差を認めた。平均では患側で 4.0% 、健側で 5.6% の差を認めた。Teardrop Distance は骨盤前後傾しても大きな変化を認めず、患健側差は平均 4.2 mm から 4.9 mm と骨盤傾斜による大きな変化を認めなかった。Shenton 線

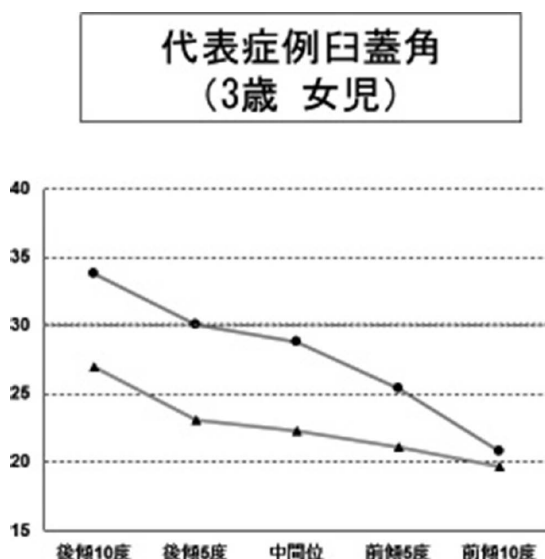


図4. 代表症例(3歳 女児). 骨盤傾斜により正常値と異常値が混在しており、異常値から正常値へと変化している

の乱れは、骨盤前後傾しても全肢位において変化を認めなかった(図6)。

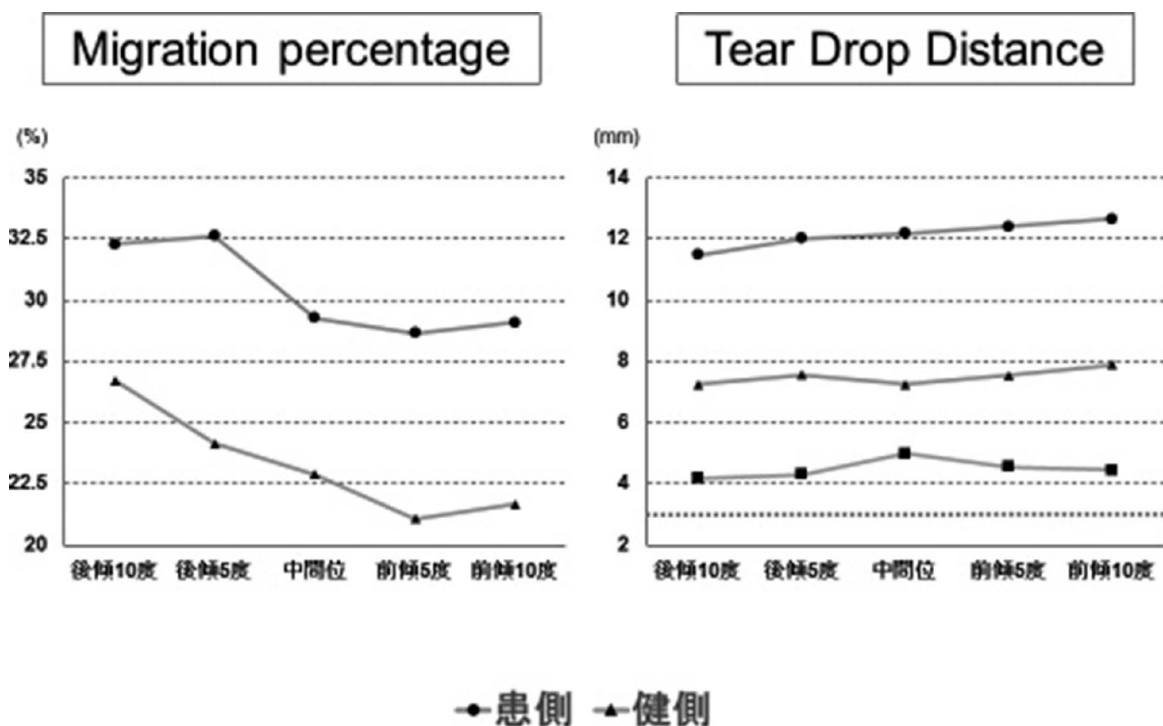


図5. 骨盤傾斜と Migration Percentage, Teardrop Distance の変動
Teardrop Distance は患側, 健側, 患健側差の変化を見ているが変化は少ない.



図6. 骨盤傾斜と Shenton 線の乱れ

考 察

DDHにおける診断と治療指標としては、両股関節単純X線における臼蓋角、CE角、Migration Percentage、Shenton線などが重要とされている。しかし、成人と異なり、小児の単純X線画像では関節近傍の骨は軟骨成分を多く含み、単純X線で描出される範囲は小さく、さらに撮影時の協力が得られないことが多いため、正確な正面像が撮影できていない場合がある。股関節の屈曲や回旋方向の固定は、比較的容易に抑制を行うことが可能であるが、一般的に、単純X線画像撮影時には鎮静は行わないため、撮影時骨盤の前後傾斜については撮影時の体動の影響を受けやすい。また、骨盤の左右回旋であれば、単純X線画像上で閉鎖孔の左右差を認めるため気づきやすいが、骨盤前後傾は単純X線では判別することは困難な場合が多い。

本研究では、小児股関節の研究において過去に報告のないMRI画像のDICOMデータから3次元骨モデルを作成し、撮影肢位のシミュレーションおよび擬似単純X線の作成を行った。この手法では、研究のために対象者に放射線被曝をさせずに評価が可能であるという利点がある。また、撮影肢位のシミュレーションも、3次元座標軸を用いて高精度に行うことで、より正確な精度検証が可能となっている。本研究では、DDH患者の正常股関節および寛骨臼形成不全を呈する股関節について検討した。撮影肢位に関しては、上記の理由から実際の撮影時に判別が最も困難な骨盤の前傾・後傾のシミュレーションを行った。

本研究結果では、臼蓋角は後傾すると、CE角は前傾するとそれぞれ増大傾向を認めた。両者とも、骨盤前後傾することにより数値の変化を大きく認めた。特に臼蓋角では、臼蓋形成不全の程度の軽い症例を中心に中間位では、平均35.4°と寛骨臼形成不全の診断であったが、骨盤前傾すると臼蓋角の正常値である30°を超えて正常値化していた。

Migration Percentageは、骨盤後傾にともな

い増加傾向を認めた。Teardrop Distanceの数値自体は、骨盤前傾にともない軽度増加傾向を認めたが、Teardrop Distanceの患健側差は骨盤前傾・後傾で大きな変動を認めなかった。Shenton線の乱れも、同様に骨盤傾斜の影響を受けにくかった。Shenton線の乱れは、患側大腿骨頭が外方偏位しているため、骨盤前後傾してもShenton線の乱れが持続していたと考えられた。

今回の検討において、骨盤が前後傾することにより臼蓋角、CE角、Migration Percentageなどの計測角度に大きな変化が生じることがわかった。特に臼蓋角では、骨盤傾斜により正常値と異常値が混在することから、単純X線画像の単一の指標を基に診断を行わず、Teardrop Distanceの患健側差やShenton線の乱れなどの骨盤傾斜の影響を受けにくい項目などを含めた複数の項目を計測することが望ましいと考えられた。今後は、症例数を増やして検討する予定である。

結 語

MRI画像から作成した3次元骨モデルを用いた擬似単純X線において、骨盤の前後傾斜で臼蓋角、CE角、Migration Percentageは大きく変動した。Teardrop Distanceの患健側差やShenton線の乱れは、骨盤傾斜の影響を受けにくかった。

文献

- 1) Boniforti, FG: The reliability of measurements of pelvic radiographs in infants. J Bone Joint Surg Br **79-4** : 570-575.
- 2) Chang, CH: Prognostic radiographic factors in developmental dysplasia of the hip following Salter osteotomy J Pediatr Orthop B **24** : 31-34, 2015.
- 3) Kinch, K: How Critical is Patient Positioning in Radiographic Assessment of the Hip in Cerebral Palsy When Measuring Migration Percentage? J Pediatr Orthop **35-7** : 756-761, 2015.
- 4) Kleinberg S, Lieberman HS: The acetabular index in infants in relation to congenital dislocation of the hip. Arch Surg **32** : 1049-1054,

- 1936.
- 5) Omeroglu H: Measurement of center-edge angle in developmental dysplasia of the hip: a comparison of two methods in patients under 20 years of age. *Skeletal Radiol* **31**(1) : 25-29.
- 6) Reimers J: The stability of the hip in children a radiological study of results of muscle surgery in cerebral palsy. *Acta Orthop suppl* **184** : 1-100, 1980.

多発性軟骨性外骨腫症に対する創外固定を用いた尺骨延長

森 澤 妥¹⁾・関 敦 仁²⁾・鳥 居 暁 子²⁾
内 川 伸 一²⁾・高 山 真一郎²⁾

1) 国立病院機構埼玉病院 整形外科

2) 国立研究開発法人国立成育医療研究センター 整形外科

要 旨 【目的】多発性軟骨性外骨腫症に対する外骨腫切除・尺骨延長症例の治療成績を検討した。
【対象・方法】26例29肢について検討した。男性19例、女性7例、手術時年齢は3～15歳(平均8.4歳)、術後経過観察期間は8～123か月(平均52か月)であった。検討項目は、単純X線像を用いて、(1)%Radial Bowing(以下、%RB)、(2)Radial Articular Angle(以下、RAA)、(3)%Carpal Slip(以下、%CS)を計測し、術前と最終診察時の変化を検討した。さらに、長期成績を評価するため、全ての症例と6年以上経過観察し得た症例に分けて分析した。【結果】全例で%RBは術前8.83から最終診察時7.21、RAAは術前39.4から最終診察時35.1、%CSは術前57.6から最終診察時43.2と有意に改善を認めた。6年以上経過症例では%RBは術前8.73から最終診察時6.83、RAAは術前37.9から最終診察時38.6、%CSは術前64.2から最終診察時42.7と%RBと%CSで有意に改善を認めた。【結論】尺骨延長は、尺骨長のみならず橈骨の変形も改善する有効な手術である。尺骨短縮の再発は生じ得るが、前腕・手関節の変形・短縮が著しい場合、早期の尺骨延長が望ましい。

序 文

多発性軟骨性外骨腫症では30～60%に前腕の変形を伴う¹⁾。具体的には尺骨短縮、手関節尺側偏位、回内外制限、橈骨の弯曲変形、橈骨頭脱臼などがある。治療の要点は、①外観上の変形、②手関節および前腕可動域の改善(主に回内外)、③橈骨の弯曲と尺骨の短縮の改善である。このうち③は尺骨遠位あるいは橈骨・尺骨遠位の腫瘍による骨端軟骨障害による成長抑制の結果である。著者ら^{4)～6)}は、外骨腫による尺骨短縮・手関節尺屈変形例に対して、外骨腫切除に加え、尺骨延長を積極的に行っている。本研究の目的は、尺骨延長によって尺骨長のみならず橈骨の変形に対する改善効果が得られるかどうかの検討である。

対象・方法

2004年から2012年までに、外骨腫切除に加えて尺骨延長術を施行した症例の単純X線像を検討した。尺骨延長の適応は、①握力低下、②橈骨および尺骨の変形の増悪、③健側との著しい前腕長差、④単純X線像で15 mm以上の尺骨短縮などを指標に決定した。症例の条件をそろえるため、橈骨頭脱臼例、橈骨あるいは橈骨および尺骨の延長例、矯正骨切り追加例、外骨腫のみ切除例を検討症例から除外した。

検討対象とした症例は、26例29肢、男性19例22肢、女性7例7肢、手術時年齢は3～15歳(平均8.4歳)、術後経過観察期間は6～123か月(平均52か月)であった。外骨腫の局在による

Key words : multiple cartilaginous exostoses(多発性軟骨性外骨腫症), forearm deformity(前腕変形), ulnar lengthening(尺骨延長), external fixation(創外固定), callotasis(仮骨延長)

連絡先 : 〒 351-0102 埼玉県和光市諏訪 2-1 独立行政法人国立病院機構埼玉病院 整形外科 森澤 妥
電話 (048) 462-1101

受付日 : 2016 年 1 月 13 日



Group 1
尺骨遠位のみ
16肢



Group 2
橈骨及び尺骨
13肢

図1. 外骨腫の局在による Ishikawa 分類³⁾と今回の検討症例数

Ishikawa 分類³⁾ (グループ I は尺骨遠位部のみ, II は尺骨遠位部と橈骨に外骨腫が存在) (図1)を参考にしての検討もしたが, 今回の症例ではグループ I : 16 肢, グループ II : 13 肢であった. 手術は, 尺骨遠位部の外骨腫を骨端軟骨を損傷しない範囲で切除し, 尺骨の中央よりやや末梢で骨切りを施行, 延長用の創外固定器は Orthofix M103 を用い, スクリューは尺骨の尺側やや背側より刺入した. 延長速度は, 一日 0.5 mm, 術後の尺骨短縮再発を考慮して 0~5 mm 尺骨プラス偏位で延長を終了とした.

検討項目は, 単純 X 線像を用いて, (1) %Radial Bowing (以下, %RB), (2) Radial Articular Angle (以下, RAA),

(3) %Carpal Slip (以下, %CS) (図2) を計測し, 術前と最終診察時の変化を Wilcoxon Signed Ranked Test ($p < 0.05$) を用いて有意差を検討した. さらに, 長期成績を評価するため, 全症例と 6 年以上経過観察しえた 7 例 8 肢とを比較分析した.

結 果

創外固定装着期間は 67~223 日 (平均 124.6 日), 延長量は 10~48 mm (平均 20.6 mm), External Fixator Index は 26 ~164.6 (平均 67.8 日/cm), 尺骨偏位は術前 -19~-6 (平均 -10.3 mm), 最終診察時 -5~13.3 (平均 1.7 mm) であった. 全例では %RB は術前 5.3~13 (平均 8.83) から最終診察時 5.2~10.8 (平均 7.21), RAA は術前 24~50.4 (平均 39.4) から最終診察時 19.2~46.7 (平均 35.1), %CS は術前 9~77.2 (平均 57.6) から最終診察時 7~62.1 (平均 43.4) と %RB, RAA, %CS で有意に改善を認めた (図3).

6 年以上経過症例では %RB は術前 5.3~11 (平均 8.73) から最終診察時 5.2~9.58 (平均 6.83), RAA は術前 24~48 (平均 37.9) から最終診察時 35.1~46.1 (平均 38.6), %CS は術前 48~83 (平均 64.2) から最終診察時 7~56.2 (平均 42.7) と %RB と %CS で有意に改善を認めた (図3).

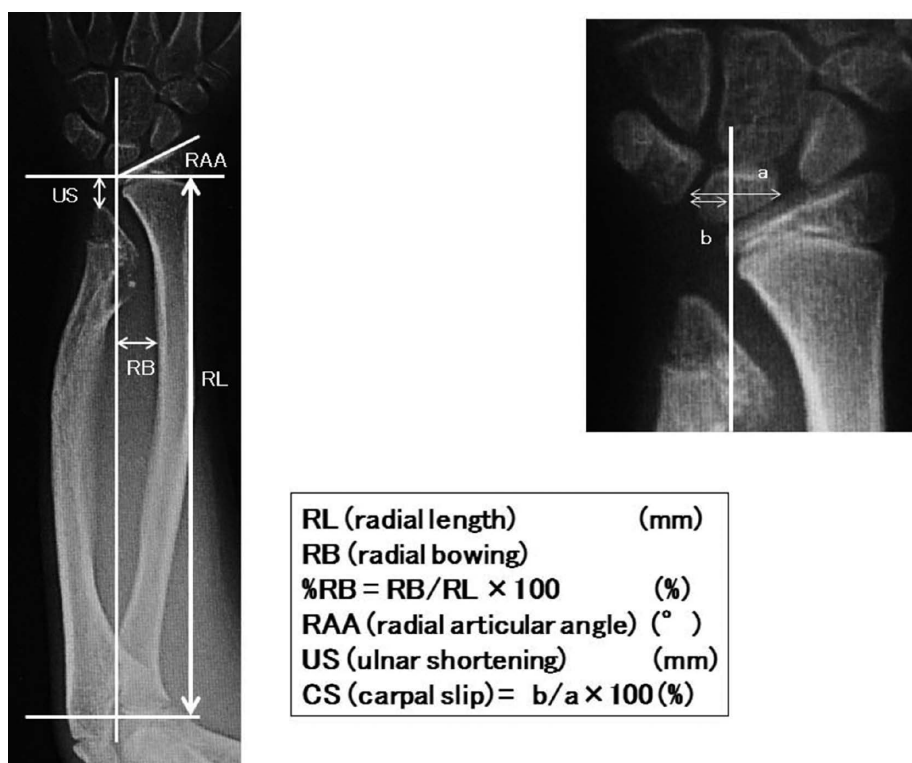


図2. 単純X線像の指標 (USは文中の尺骨偏位と同義である. USが+ : 尺骨マイナス偏位, USが- : 尺骨プラス偏位)

	%RB pre	%RB post	RAA pre	RAA post	CS Pre	CS post
全例 26例29肢	8.83 *	7.21	39.4	35.1 *	57.6	43.4 *
6年以上症例 7例8肢	8.73 *	6.83	37.9	38.6	64.2	42.7 *

* : 有意差あり

(Wilcoxon signed ranked test, $p < 0.05$)

図3. 全例および6年以上症例の結果

全例で%RB,RAA,CSで有意差を認めた. 6年以上症例では%RB,CSで有意差を認めた.

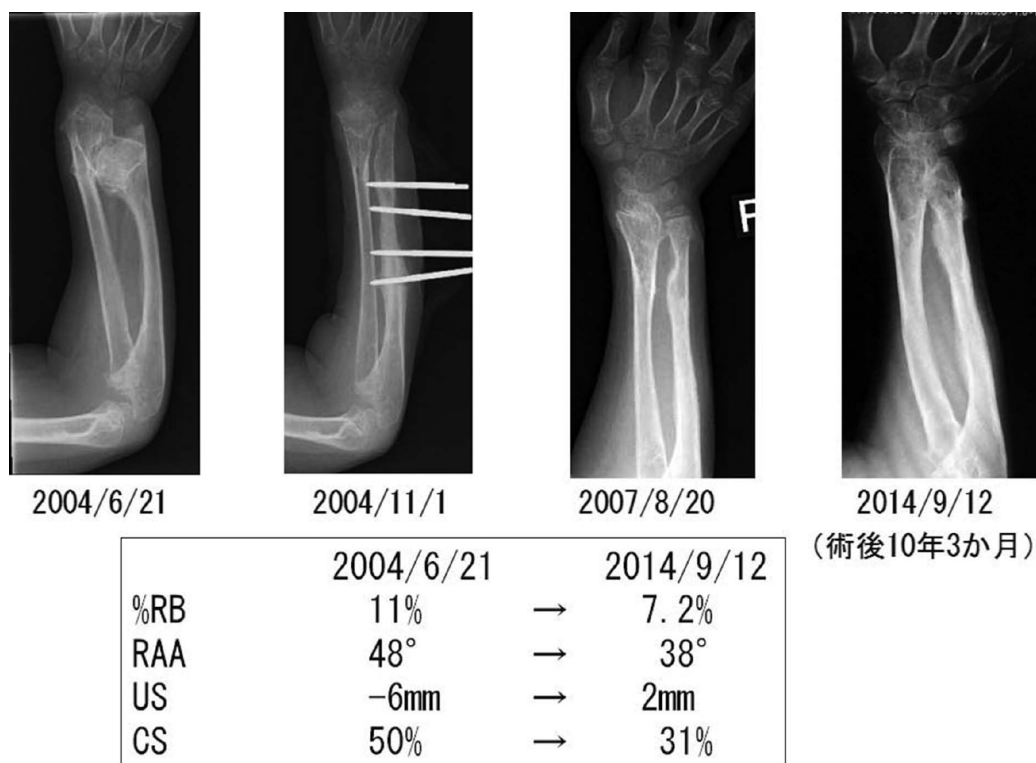


図4. 症例: 7歳, 男児. グループ2

単純X線像の経時的変化

a: 2004年6月21日: 術前(手術は2004年6月22日)

b: 2004年11月1日: 術後5か月

c: 2007年8月20日: 術後3年2か月

d: 2014年9月12日: 術後10年3か月

橈骨, 尺骨の外骨腫を切除し, 尺骨延長を行った. 創外固定装着期間129日, 骨延長量13mm, External Fixation Index 99.2 /cmであった. 術後10年3か月時点の単純X線像で, 各指標の改善が認められる.

症 例

7歳, 男児. 橈骨・尺骨の著しい変形, 尺骨の短縮が生じている. 橈骨・尺骨の外骨腫切除と創外固定を用いた尺骨延長を施行した. 20mmの延長後, 術後10年3か月時点で%RB, RAA, US, %CSは改善している(図4).

考 察

多発性外骨腫による前腕変形に対する手術として, 外骨腫切除のみと切除に加えて尺骨延長をするものがある. 著者らは原則として尺骨短縮が15mm以上ある症例および外骨腫による著しい変形を伴っている尺骨マイナス偏位症例には外骨

腫切除と尺骨延長を併用している^{4)~6)}. 延長は0~5mm尺骨プラス偏位を目標としている. 術後全例で%RB, RAA, %CSは改善し, 6年以上経過症例でも%RB, %CSの改善は維持されていた. Ishikawaら³⁾の外骨腫切除のみの結果と比較すると, 尺骨延長を加えた著者ら^{4)~6)}の結果の方が単純X線像の各指標の改善が明らかであった(表1). 尺骨遠位の外骨腫切除では, 外骨腫と骨端軟骨を完全に分離することは不可能で, すでに尺骨の短縮が生じている症例では延長は不可欠と考えられる.

Akitaら¹⁾は23例の手術例の長期成績を調べ, 単純X線像の指標の術前と術後での変化において尺骨偏位, RAA, CSでは有意差がないと報告

表 1. 外骨腫切除の症例と外骨腫切除と尺骨延長を施行した症例の成績の比較

	%RB	RAA	CS
Group 1	改善	不変	不変
Group 2	悪化	悪化	不変
	Ishikawa J et al (JBJS Am 2007)		
	%RB	RAA	CS
Group 1	改善	改善	改善
Group 2	不変	改善	改善
	Morisawa Y et al (Current study)		

している。この報告では、施行した手術内容が多様であり、各手技が結果にどの程度影響を及ぼしているか分からないこと、非手術例との比較がないため、保存的に経過をみた場合、術前より悪化するものが不変でとどまっている可能性も考えられる。また、橈骨の変形、特に著者らが外観に影響を与えると考えている %RB に関しては評価されていない。

尺骨延長の問題点として、遠位骨端軟骨部分に存在する外骨腫が完全に切除されていないため短縮の再発がある。著者ら^{4)~6)}は術後再短縮も考慮にいれて 0~5 mm 尺骨プラス偏位まで延長しているが、1 肢で尺骨短縮の再発を認めた。しかし、外観上は手関節の尺屈変形の再発はみられず再延長は施行していない。6 年以上経過症例でも尺骨短縮が再発しても外観上の改善が維持されているのは %RB の改善が維持されているためと考えている。

尺骨延長の時期については、早期に積極的な治療を推奨する報告²⁾⁷⁾¹⁰⁾と、前腕の矯正手術をしても有意な改善は得られないとする報告¹⁾⁸⁾⁹⁾の相対する 2 つの考え方があ。今回の検討で、術後 6 年以上の経過例でも橈骨の弯曲変形改善が維持されていたことから、特に年齢の下限を設けず、著しい前腕変形が生じる前に行うことが望ましいと考えられた。

結 論

- 1) 著明な前腕変形を呈した多発性外骨腫症に

対し、外骨腫切除と尺骨延長を施行した 26 例 29 肢の術後画像評価を行った。

- 2) 尺骨延長は尺骨長のみならず橈骨の変形についても改善効果があり、尺骨短縮が再発しても橈骨の矯正は維持されていた。
- 3) 前腕・手関節の変形・短縮が著しい場合、早期の尺骨延長が望ましい。

文献

- 1) Akita S, Murase T, Yonenobu K et al: Long-term results of surgery for forearm deformities in patients with multiple cartilaginous exostosis. J Bone Joint Surg **89-A** : 1993-1999, 2007.
- 2) Fogel GR, McElfresh EC, Peterson HA et al: Management of deformities of the forearm in multiple hereditary osteochondromas. J Bone Joint Surg **66-A** : 670-680, 1984.
- 3) Ishikawa J, Kato H, Fujioka F et al: Tumor location affects the results of simple excision for multiple osteochondromas in the forearm. J Bone Joint Surg **89-A** : 1238-1247, 2007.
- 4) 森澤 妥, 高山真一郎, 関 敦仁ほか: 多発性軟骨性外骨腫瘍による前腕変形の再建について. 日小整会誌 **20** : 197-201, 2011.
- 5) 森澤 妥, 高山真一郎, 関 敦仁ほか: 多発性骨軟骨性外骨腫症による前腕変形の再建について. 日手会誌 **27** : 671-675, 2011.
- 6) 森澤 妥, 高山真一郎, 関 敦仁ほか: 多発性軟骨性外骨腫症の前腕再建. 別冊整形外科 **64** : 223-229, 2013.
- 7) Pritchett JW: Lengthening the ulna in patients with hereditary multiple exostoses. J Bone Joint Surg **68-Br** : 561-565, 1986.
- 8) Shin EK, Jones NF, Lawrence JF: Treatment of multiple hereditary osteochondromas of the forearm in children: a study of surgical procedures. J Bone Joint Surg **88-Br** : 255-260, 2006.
- 9) Stanton RP, Hansen MO: Function of the upper extremities in hereditary multiple exostoses. J Bone Joint Surg **78-A** : 568-573, 1996.
- 10) Wood VE, Sauser D, Mudge D: The treatment of hereditary multiple exostosis of the upper extremity. J Hand Surg **10-A** : 505-513, 1985.

小児の骨髓浮腫疾患の MRI 画像の検討

秋 本 浩 二¹⁾・西 須 孝¹⁾・柿 崎 潤¹⁾・及 川 泰 宏¹⁾
山 口 玲 子¹⁾・千 本 英 一¹⁾・瀬 川 裕 子²⁾・森 田 光 明³⁾
塚 越 祐 太³⁾・亀ヶ谷 真 琴³⁾

1) 千葉県こども病院 整形外科

2) 東京医科歯科大学附属病院 整形外科

3) 千葉こどもとおとなの整形外科

要 旨 【背景】MRI で骨髓輝度変化を認める疾患では、化膿性骨髓炎や慢性再発性多発性骨髓炎 (Chronic Recurrent Multifocal Osteomyelitis: 以下, CRMO), 骨髓腫瘍などの鑑別が重要である。今回、骨髓浮腫を呈する疾患の MRI 画像を評価しその特徴的所見について検討を行った。【対象・方法】対象は化膿性骨髓炎 25 例(急性 14 例, 亜急性・慢性 11 例), CRMO 12 例, 血液・悪性腫瘍 13 例である。初診時の MRI に関して、骨髓浮腫の輝度、およびその分布、骨端線周囲の変化、骨外の軟部組織の変化について検討を行った。【結果】骨髓浮腫の輝度変化については、CRMO で乏しい傾向にあった。浮腫の分布は、血液・悪性腫瘍で境界が明瞭で、地図状分布を呈する傾向があった。骨端線周囲の変化については、化膿性骨髓炎では変化が反映されやすかった。軟部組織の変化は、血液・悪性腫瘍では乏しい傾向にあった。【考察】小児骨髓浮腫疾患の診療に際しては、これらの特徴的 MRI 所見を踏まえることでより正確な診断、治療が可能になると考えられた。

背 景

小児診療において、骨・関節痛を主訴に受診し、MRI で骨髓輝度変化を認め、骨髓浮腫性病変(以下、骨髓浮腫)を疑う症例を経験する。それらの中で、化膿性骨髓炎や特発性炎症性疾患とされる無菌性の慢性反復性多発性骨髓炎(Chronic Recurrent Multifocal Osteomyelitis: 以下, CRMO)²⁾、骨髓腫瘍などの鑑別が重要であるが、その画像診断は困難な症例が多い。今回、骨髓浮腫を呈する疾患の MRI 画像を評価し、その特徴的所見について検討を行った。

対象・方法

対象は、2008 年 4 月から 2015 年 11 月までに骨・関節痛を主訴に当科を受診し、MRI で骨髓輝度変化を認めた患者で、骨生検、骨髓穿刺などで確定診断のついた 50 例である。疾患の内訳は、化膿性骨髓炎 25 例, CRMO 12 例, 血液・悪性腫瘍 13 例(急性リンパ球性白血病 5 例, 悪性リンパ腫 2 例, 神経芽腫 4 例, その他の白血病 2 例)であった。化膿性骨髓炎については、急性化膿性骨髓炎 14 例と亜急性・慢性骨髓炎 11 例に分けて検討を行った。

初診時の MRI 所見では、骨髓浮腫の輝度、その分布、骨端線周囲の変化、骨外の軟部組織変化

Key words : bone marrow edema(骨髓浮腫), magnetic resonance imaging(MRI), pyogenic osteomyelitis(化膿性骨髓炎), chronic recurrent multifocal osteomyelitis(慢性再発性多発性骨髓炎), acute leukemia(急性白血病)

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 秋本浩二 電話 (043)292-2111

受付日 : 2016 年 3 月 24 日

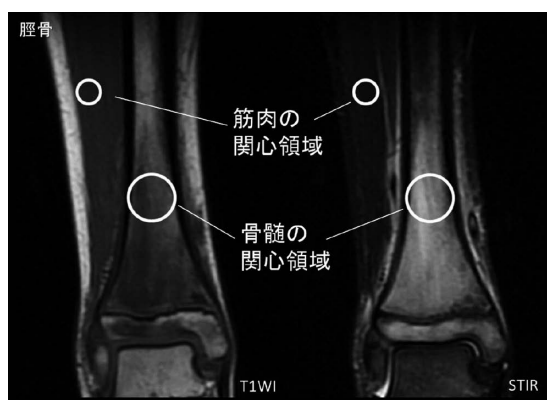


図1. 骨髓浮腫の輝度. MRI 冠状断面. 骨髓浮腫領域の中心で骨髓の関心領域をとり、また骨髓浮腫の認める骨に接しない筋肉の関心領域での Gray Value を測定した.

について検討を行った. 骨髓浮腫の輝度について、骨髓浮腫部および筋肉の Gray Value (濃淡値) を計測した. 骨髓浮腫部の Gray Value は、骨髓浮腫像の範囲が最大となる断面像において、STIR で輝度変化が最も強い部分を中心に、半径 1 cm の正円の関心領域を設置した. 画像解析ソフト ImageJ (米国国立衛生研究所) を用いて関心領域の Gray Value の平均値を算出した. 筋肉についても、骨髓浮腫部の Gray Value の測定と同様の断面像において、軟部炎症所見などの骨髓浮腫の影響がない部位で、半径 5 mm の正円の関心領域で Gray Value の平均値を算出した. さらに、T1 強調画像においても、STIR で設置した骨髓および筋肉の同部位の関心領域における Gray Value を計測した(図1). さらに、T1 強調画像および STIR の Gray Value Ratio (骨髓浮腫部の Gray Value / 筋肉の Gray Value) を算出し、輝度を定量的に評価した. Gray Value Ratio の高値は骨髓浮腫の輝度が高いことを表していた. 骨髓浮腫の分布については、浮腫が単一領域か地図状分布であるか、また、浮腫と正常組織の境界が明瞭か不明瞭かを判定した. 骨端線周囲の変化では、骨端線に接した骨髓浮腫を傍骨端線病変と定義し、その有無について検討した. さらに、傍骨端線病変を、内部が低輝度で辺縁が高信号の領域(辺縁の形状が干しぶどう状にみえるため Raisin



図2. 骨端線周囲の変化

(左) Raisin sign : STIR において骨端線に接し内部が低輝度で辺縁が高信号の領域

(右) 浮腫が骨端線通過

sign と定義した)の有無と、浮腫が骨端線を通してしているかを STIR で判定し、通過している所見を骨端線通過像と定義した(図2). 軟部組織の変化を骨膜反応と腫瘤形成の有無で判定した. 浮腫の地図状分布、境界明瞭な所見、傍骨端線病変、Raisin sign、浮腫の骨端線通過像、軟部組織の変化所見について、各疾患における感度、特異度を算出した. 統計は、ANOVA および χ^2 検定を用い有意水準を 5% とした.

結 果

骨髓浮腫の輝度は、急性化膿性骨髓炎の T1 強調画像で 1.34 ± 0.31 , STIR で 3.29 ± 1.37 , 亜急性・慢性化膿性骨髓炎の T1 強調画像で 1.34 ± 0.30 , STIR で 3.09 ± 0.84 , CRMO の T1 強調画像で 1.92 ± 0.61 , STIR で 2.77 ± 1.26 , 血液・悪性腫瘍の T1 強調画像で 1.41 ± 0.35 , STIR で 3.28 ± 0.78 であった(図3). CRMO の特徴として、T1 強調画像で比較的高値、STIR で比較的低値であり、骨髓浮腫の輝度変化が乏しい傾向にあった.

浮腫の分布で境界明瞭であった症例は、急性化膿性骨髓炎で 14 例中 4 例、亜急性・慢性化膿性骨髓炎で 11 例中 2 例、CRMO で 12 例中 3 例、血液・悪性腫瘍で 13 例中 11 例であった(表1). また、地図状の分布を呈していたのは、急性化膿性骨髓炎で 14 例中 4 例、亜急性・慢性化膿性骨髓炎で 11 例中 0 例、CRMO で 12 例中 2 例、血

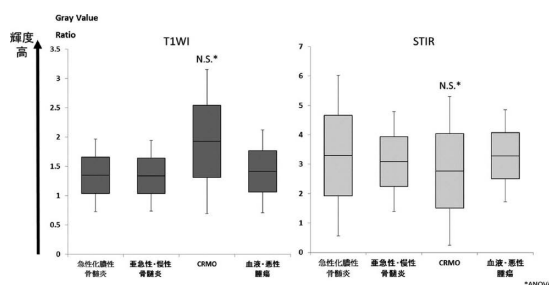


図3. Gray value ratio

CRMO では T1 強調画像で比較的高値, STIR で比較的低値であり, 有意差はなかったものの骨髄浮腫の輝度変化が乏しい傾向にあった。

血液・悪性腫瘍で 13 例中 11 例であった。血液・悪性腫瘍では, 境界が明瞭な症例の割合が有意に高く, その感度は 85%, 特異度は 76% であった。さらに, 地図状分布を呈する傾向もあり, その感度は 85%, 特異度は 84% であった。

傍骨端線病変は, 急性化膿性骨髄炎の 14 例と亜急性・慢性化膿性骨髄炎の 11 例の全例で認められた。CRMO で 12 例中 9 例, 血液・悪性腫瘍では, 13 例中 9 例に全例傍骨端線病変がみられた。また, Raisin sign の陽性所見は, 急性化膿性骨髄炎で 14 例中 11 例, 亜急性・慢性化膿性骨髄炎で 11 例中 2 例, CRMO で 12 例中 1 例, 血液・悪性腫瘍で 13 例中 0 例であった。陽性率は, 急性化膿性骨髄炎で有意に高く, 感度 79%, 特異度 92% であった。さらに, 浮腫像の骨端線通過像を急性化膿性骨髄炎で 14 例中 4 例, 亜急性・慢性化膿性骨髄炎で 11 例中 8 例, CRMO で 12 例中 3 例, 血液・悪性腫瘍で 13 例中 3 例に認めた。亜急性・慢性骨髄炎で有意に高頻度に認められ, 感度は 73%, 特異度は 74% であった。

軟部組織の変化は, 急性化膿性骨髄炎で 14 例中 13 例, 亜急性・慢性化膿性骨髄炎で 11 例中 9 例, CRMO で 12 例中 8 例, 血液・悪性腫瘍で 13 例中 3 例に認めた。血液・悪性腫瘍では, 軟部組織の変化が乏しい傾向にあった。

症 例

症例 1: 12 歳男児, 診断は右脛骨急性化膿性骨髄炎であった。骨髄浮腫は, 傍骨端線病変を有し,

Raisin sign が陽性であった。一方, 浮腫像の境界は不明瞭であった(図 4)。

症例 2: 8 歳女児, 左脛骨 BCG 骨髄炎の診断であった。傍骨端線病変を有し, 病変部は骨端線を通っていた。Raisin sign は陰性であり, 浮腫像の境界は不明瞭であった(図 5)。

症例 3: 8 歳女児, 右脛骨 CRMO の診断であった。T1 強調画像, STIR とも Gray value ratio は比較的低値を示し, 骨髄輝度変化がその他の疾患より乏しい傾向にあった(図 6)。

症例 4: 10 歳男児, 急性リンパ球性白血病の診断であった。骨髄浮腫の境界が明瞭で, 地図状の分布を示すのが特徴的であった。一方, Raisin sign や軟部組織の変化は陰性であった(図 7)。

考 察

MRI で骨髄輝度変化を呈する小児の疾患では, しばしば化膿性骨髄炎や CRMO, 血液・悪性腫瘍の鑑別診断に難渋することがある。これらの疾患の確定診断には, 骨髄穿刺や生検が行われるが, 侵襲性があり, 骨髄の部分的評価になることや, 一般診療のレベルで行うことが困難という問題点がある。MRI による骨髄浮腫病変の特徴や分布パターンを明らかにすることは, 低侵襲で早期診断が可能な検査法の確立に有用と考える。本研究では, 骨髄浮腫の輝度, およびその分布, 骨端線周囲の変化, 軟部組織の変化について評価を行った。

本研究では, CRMO の T1 強調像と STIR において, 他の疾患に比べて輝度変化が乏しい傾向にあった。CRMO は症状の増悪・寛解を繰り返し, 全身の骨に多発する無菌性の骨髄炎であり¹⁾, 発症から MRI 撮影までの時期がばらつきやすく, 急性期を捉えていない可能性があるためと考えられた。化膿性骨髄炎と血液・悪性腫瘍では, 特徴的な違いは認められなかった。骨髄浮腫の輝度変化の程度について疾患別に比較した報告は, 渉猟する限りでは認めなかった。

骨端線周囲の変化では, 化膿性骨髄炎において特に変化を認める傾向にあった。小児の化膿性骨

表 1. 骨髓浮腫の分布, 骨端線周囲の変化, 軟部組織の変化の結果

		急性化膿性骨髓炎	亜急性・慢性骨髓炎	CRMO	血液・悪性腫瘍	
浮腫の境界	明瞭	4 例(28%)	2 例(18%)	3 例(25%)	11 例(85%)	P<0.01
	不明瞭	10(72)	9(82)	9(75%)	2(15)	
分布	単一領域	10(71)	11(100)	10(83)	2(18)	P<0.001
	地図状	4(29)	0(0)	2(17)	11(82)	
傍骨端線病変	あり	14(100)	11(100)	9(75)	9(69)	P<0.01
	なし	0(0)	0(0)	3(25)	4(31)	
Raisin sign	あり	11(79)	2(18)	1(9)	0(0)	P=0.01
	なし	3(21)	9(82)	11(91)	13(100)	
骨端線通過像	あり	4(29)	8(73)	3(25)	3(23)	P<0.001
	なし	10(71)	3(27)	9(75)	10(77)	
軟部組織の変化	あり	13(93)	9(82)	8(67)	3(23)	P=0.03
	なし	1(7)	2(8)	4(33)	10(77)	

(Chi-square test)

分布については、血液・悪性腫瘍で境界明瞭な所見の感度は 85%、特異度は 73%であり、さらに地図状分布を呈する傾向もあり、その感度は 85%、特異度は 84%であった。骨端線周囲の変化については、化膿性骨髓炎で全例傍骨端線を示した。また、Raisin sign は急性化膿性骨髓炎で陽性率が有意に高く、感度は 79%、特異度は 92%であった。さらに、骨端線通過像については、急性化膿性骨髓炎に有意に認められ感度は 73%、特異度は 74%であった。軟部組織の変化については、血液・悪性腫瘍で乏しい傾向にあった。



図 4. 症例 1: 右脛骨急性化膿性骨髓炎の 12 歳, 男児. 骨髓浮腫は傍骨端線病変を有し, Raisin sign (矢印) が陽性, 境界は不明瞭であった。



図 6. 症例 3: 右脛骨 CRMO の 8 歳, 女児. T1 強調画像, STIR とも Gray value ratio は比較的低値を示し, 骨髓輝度変化がその他の疾患より乏しい傾向にあった。

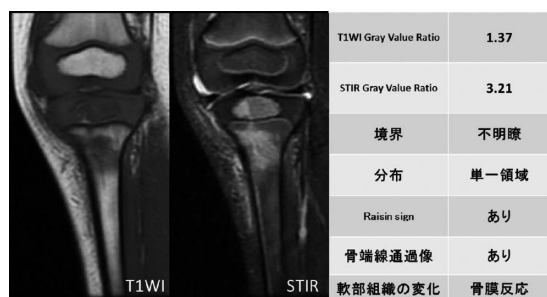


図 5. 症例 2: 左脛骨 BCG 骨髓炎の 8 歳, 女児. 傍骨端線病変を有し骨端線通過像を認めた. Raisin sign は陰性, 境界は不明瞭であった。



図 7. 症例 4: 急性リンパ球性白血病の 8 歳, 女児. 骨髓浮腫の境界が明瞭で, 地図状の分布を示す一方, Raisin sign や軟部組織の変化は陰性であった。

髄炎は血行性であり、骨幹端で血管がループを形成し、血流遅延、血栓形成を起こすため⁴⁾、骨幹端部に化膿性骨髄炎が好発しやすいと考えられている。このことより、化膿性骨髄炎の MRI 輝度変化は、骨端線周囲に反映されやすいという本研究の結果は妥当と考えられる。また、骨端線周囲の辺縁が高輝度の領域である Raisin sign は、壊死部や腐骨の炎症を示唆しているものと推測され、急性化膿性骨髄炎で感度 79%、特異度 92%とともに高値を示した。さらに炎症が慢性化することにより骨端線が損傷され、亜急性・慢性骨髄炎において、骨端線を通過する病変部の拡大が認められると推測された。

骨髄浮腫の分布について、血液・悪性腫瘍の MRI 輝度変化は、骨髄の炎症や腫瘍細胞の浸潤、骨髄過形成による影響を受けるため、分布パターンは特異性が乏しいと報告されている³⁾。本研究では、血液・悪性腫瘍において境界明瞭な所見が感度 85%、特異度 76%と高値を示し、さらに地図状分布を呈する傾向にあり、これらの所見は画像診断の一助になり得る可能性が示唆された。ただし、境界の明瞭さの判断は、検者の主観に依存するという問題点があり、境界の明瞭さに対する定量的な評価法について今後検討したいと考えている。

軟部組織の変化は、血液・悪性腫瘍で感度と特異度はともに低く、他の疾患においても特異度は低かった。骨髄浮腫の画像診断において、軟部組

織変化は疾患鑑別に有用性が低いと考えられた。

小児骨髄浮腫疾患の診療に際しては、これらの特徴的 MRI 所見を踏まえることで、より正確な診断・治療を行うことが可能になると考えられた。

まとめ

- 1) CRMO の MRI 輝度変化は、他の疾患に比べて乏しい傾向にあった。
- 2) 化膿性骨髄炎では、骨端線周囲に変化が起きる傾向にあり、急性化膿性骨髄炎は、Raisin sign が感度 79%、特異度 92%であった。一方、亜急性・慢性骨髄炎では、骨端線通過像の感度が 73%、特異度が 74%であった。
- 3) 血液・悪性腫瘍疾患では、境界明瞭な所見の感度が 85%、特異度が 76%であった。さらに、地図状分布を呈する傾向にあった。

文献

- 1) Giedion A, Holthusen W, Masel LF et al : Subacute and chronic "symmetrical" osteomyelitis. *Ann Radiol* 15 : 329-342, 1972.
- 2) Khanna G, Sato T, Ferguson P: Imaging of chronic recurrent multifocal osteomyelitis. *Radiographics* 29 : 1159-1177, 2009.
- 3) Mouloupoulos LA, Dimopoulos MA : Magnetic resonance imaging of the bone marrow in hematologic malignancies. *Blood* 90 : 2127-2147, 1997.
- 4) Ogden JA, Lister G : The pathology of neonatal osteomyelitis. *Pediatrics* 55 : 474-478, 1975.

観血的整復術後に転位し、再手術に至った上腕骨通顆骨折の1例

小 沼 早 希¹⁾・菅 原 亮¹⁾・渡 邊 英 明¹⁾・萩 原 佳 代²⁾
竹 下 克 志³⁾・吉 川 一 郎¹⁾

1) 自治医科大学とちぎ子ども医療センター 小児整形外科

2) とちぎりハビリテーションセンター 整形外科

3) 自治医科大学 整形外科

要 旨 【はじめに】小児の上腕骨通顆骨折はまれである。今回、観血的整復固定術後に転位し、再手術に至った小児上腕骨通顆骨折を経験した。【症例】8歳、男児。転倒して受傷、近医で上腕骨顆上骨折と診断され、同日当院へ紹介受診。CTにて左上腕骨通顆骨折と診断し、同日緊急手術を行った。全身麻酔下に外側骨片を直視下に整復し、tension band wiring とした。しかし、術後2週の単純X線写真で外側骨片の転位を認め、同日再手術となった。再度直視下に関節面を確認、関節内骨片間を固定のうえ整復固定術を行った。術後3か月で抜釘、術後1年で特に問題なく経過は良好である。【考察】骨の未成熟な8歳以下の上腕骨通顆骨折は、非常にまれとされている。本症例では関節内骨片の固定が不十分で、術後短期間で転位を来し再手術に至った。低年齢でも上腕骨通顆骨折が起き得ることを念頭に置き、関節面の正確な評価と骨片間の強固な固定をすることが必要である。

はじめに

小児期の上腕骨通顆骨折は非常に珍しく、特に上腕骨遠位の骨が未成熟な8歳以下での通顆骨折は過去に数例しか報告がない²⁾³⁾。

今回、観血的整復術後に転位し、再手術に至った8歳児の上腕骨通顆骨折を経験した。

症 例

症例は8歳の男児で、既往歴と家族歴に特記すべきことなし。友人とサッカー中に転倒し、左手をついて受傷。近医受診、左上腕骨顆上骨折の診断となり、加療目的に当院紹介受診となった。左上肢の明らかな運動麻痺や知覚鈍麻はなく、循環障害もなかった。当院の単純X線写真(図1)でも



図1. 初診時単純X線写真
遠位骨片の尺側・背側転位を認める。関節面の転位ははっきりしない。

上腕骨顆上骨折と診断し、透視下での整復を行ったところ、透視では遠位骨片が2-partであるこ

Key words : T-condylar distal humeral fracture(上腕骨通顆骨折), pediatric(小児), surgical treatment(手術)

連絡先 : 〒 329-0498 栃木県下野市薬師寺 3311-1 自治医大とちぎ子ども医療センター 小児整形外科 小沼早希
電話 (0285) 58-7374

受付日 : 2016 年 4 月 24 日



図2. 初診時CT

a:冠状断像:遠位骨片に関節内に及ぶ骨折線を認める.
b:3D-CT:関節内骨片の軽度の転位を認める.



図3. 初回術後単純X線写真

遠位内側骨片はpinning, 外側骨片はtension band wiringし, 整復は良好である.

とが判明した. CTにて内顆~外顆に及ぶ骨折線, 関節面に及ぶ骨折線を認めた(図2-a, b). 左上腕骨通顆骨折と診断, 透視下での整復ができないため, 同日緊急手術を行った.

手術は仰臥位で再度整復, 経皮的 pinning を行ったが, 関節内での遠位外側骨片の転位が残存していた. そのため, 外上顆上から関節内にアプローチし, 直視下で外側骨片を確認, 関節内の転位を整復後に tension band wiring した(図3). 骨片間の安定性は良好と判断し, 術後はギプス固定を行い, 手術翌日退院, 以後外来で経過観察していた. しかし, 術後12日目の単純X線写真にて外側骨片が転位していた(図4)ため, 同日再手



図4. 再手術直前単純X線写真

外側骨片と考えられる骨片の転位を認める.



図5. 再手術直後単純X線写真

内外側遠位骨片間を固定し, 良好な整復が得られている.

術を行った. 仰臥位で初回と同じ皮切を利用し, 外側から関節内にアプローチし, 骨折部を内側まで十分見えるように展開した. 外側骨片を固定した tension band は緩んでおり, 外側骨片の関節面は転位していた. 直視下で内外側の遠位骨片を整復し, K-wire で遠位骨片間を固定した後, 再度外側骨片の tension band wiring と内側骨片の経皮 pinning を行った(図5). 術後はギプス固定を4週間行った.

骨折部の再転位は見られず, 術後3か月で骨癒合したため抜釘した. 術後1年経過し, 疼痛はなく関節可動域制限もないが, carrying angle は右 6°, 左 13° と軽度の外反肘を認めている. 単純X線写真では骨癒合良好であり, Baumann 角は右

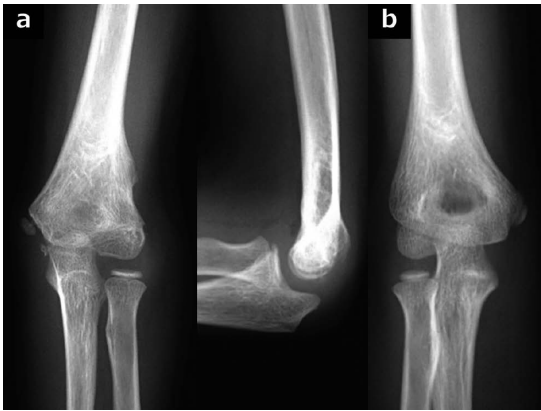


図6. 最終経過観察時単純X線写真

a: 患側の骨癒合は良好であり, Baumann角は69°である。

b: 健側 Baumann角は62°である。

69°, 左62°であった(図6-a, b)。

考 察

小児期における肘周辺骨折は、比較的頻度の高い外傷であるが、上腕骨通顆骨折の頻度は肘周辺骨折全体の2%以下¹⁾とまれな外傷である。過去の報告ではその発症平均年齢は13歳⁶⁾と思春期に多く、上腕骨顆部遠位に軟骨が多い8歳以下での報告はほとんど見られない。その発生メカニズムは、肘屈曲位で直達外力が加わることで、滑車切痕が顆部を割るよう外力が作用し発生すると報告されている⁴⁾。しかし、肘伸展位においても、間接外力により鉤状突起が同様に作用し、関節面の骨折を起こすとの報告もある⁷⁾。いずれの場合も、上腕骨顆上骨折と比較し高エネルギーで生じる外傷(高所転落やスポーツ競技など)であると考えられている⁴⁾⁷⁾。低年齢での通顆骨折では、単純X線写真による関節面の評価が難しく、誤って顆上骨折と診断されることも少なくない³⁾。画一的な診断方法はないものの、受傷機転から通顆骨折が疑われる症例では、MRIや術中関節造影を行うことが推奨されている³⁾⁴⁾⁷⁾。

小児の上腕骨通顆骨折は、Tonioloら⁸⁾により転位の有無、関節面粉砕の有無でtype I-IIIに分類された。Type IIは転位(+), 関節面粉砕(-), type IIIは転位(+), 関節面粉砕(+)であるが、

関節内での転位を伴うtype IIおよびIIIでは、観血的に関節面の正確な整復を行い、強固に固定することが推奨されており、また、転位が少ない場合でも顆間の固定を追加することが推奨されている⁷⁾⁸⁾。転位も関節面の粉碎もないtype Iでは、保存療法の適応があるものの、基本的には成人同様に手術での関節面の正確な整復が必要である。

今回の症例では、単純X線写真では上腕骨顆上骨折の伸展型のように見えるが、幸いにも関節内骨片の骨性要素が多く、CTにて上腕骨通顆骨折であると診断することはできた。手術の際は外側から関節内を展開し、関節内骨片の整復を直視下に行うことはできたが、関節内骨片同士の固定を行わなかったために、同骨片間の固定性が不十分であり、骨片が転位、再手術に至ってしまった。術中に関節内骨片どうしを確実に整復・内固定すべきであった。8歳以下の症例は非常に少なく、低年齢での上腕骨通顆骨折の体系的な治療法は確立されていない²⁾⁵⁾。受傷機転などから本骨折が疑われる症例では、さまざまなモダリティを使用して骨折を正確に診断し、関節内骨片の確実な整復・固定を行うことが重要であると考えられた。

結 語

骨の未成熟な8歳の上腕骨通顆骨折を経験した。関節内骨片を正確に整復、固定することが重要であると考えられた。

文献

- 1) Beck NA, Ganley TJ, McKay S et al: T-condylar fractures of the distal humerus in children: does early motion affect final range of motion? J Child Orthop 8: 161-165, 2014.
- 2) Ducic S, Bumbasirevik M, Brdar R et al: Paediatric T-condylar fractures of the humerus: Clinical experience and outcomes in 19 cases. Injury 45: 1876-1879, 2014.
- 3) Kantharajannna SB, Goni V, Sudesh P et al: T-condylar fracture delayed for 10 days in a 5 year-old boy: a case report and review of the literature. Chinese Journal of Traumatology 16: 58-60, 2013.

- 4) Mok CYJ, Lui TH: T-condylar fractures of the distal humerus in children: report on three cases. *BMJ Case Rep*: 2013.
- 5) Papavasiliou VA, Beslikas TA: T-condylar fractures of the distal humeral condyles during childhood: an analysis of six cases. *J Pediatr Orthop* **6**, 302-305, 1986.
- 6) Re PR, Waters PM, Hresko T: T-condylar fractures of the distal humerus in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* **19** : 313-318, 1999.
- 7) Shore B, Waters PM: T-condylar distal humerus fractures. In: *Fractures in Children* (Flynn JM et al ed), Wolters Kluwer Health, Philadelphia, 629-650, 2015.
- 8) Toniolo MR, Wilkins KE: T-condylar fractures. In: *Fractures in children* (Rockwood CA et al ed), Lippincott-Raven, Philadelphia, 653-904, 1996.

Ponseti 法における X 線学的予後予測因子

名古屋大学医学部 整形外科

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

要 旨 先天性内反足に対する Ponseti 法の変形再発予測因子を同定するため、アキレス腱切腱直前の足部 X 線像を調査した。対象は特発性内反足 34 例 43 足である。経過中、軟部組織解離術や前脛骨筋腱移行術を実施した 8 足を成績不良群とした。臥位正面像から正面距踵角、正面距骨第 1 中足骨角、踵骨第 5 中足骨角、最大背屈位側面像から側面距踵角、脛踵角、側面距骨第 1 中足骨角、脛距角、Calcaneal pitch angle, Talohorizontal angle, 踵骨第 1 中足骨角を測定した。その結果、両群間で側面距踵角、脛踵角、踵骨第 1 中足骨角に有意差を認めた。また、脛踵角が 100° を超えかつ踵骨第 1 中足骨角が 0° を下回る 10 症例に、成績不良群がすべて含まれていた。アキレス腱切腱直前の最大背屈位距踵角(L-TC)、脛踵角(Ti-C)、踵骨第 1 中足骨角(CMT1)は、特発性内反足に対する Ponseti 法の変形再発予測因子である。

背 景

Ponseti 法の導入によって特発性内反足の治療成績は大幅に向上している¹⁰⁾。しかし経過中、手術を必要とする変形再発が時に起こり、37~47%との報告もある²⁾。こうした重度の再発を防ぐには、変形再発の早期予測因子が必要不可欠である。

一般に治療前の変形重症度や足部外転保持装具のコンプライアンスが再発予測因子と考えられているが⁸⁾⁹⁾、それらの評価は客観性を欠くため、いまだ議論の余地がある¹⁾³⁾。

本研究の目的は、アキレス腱切腱直前の足部 X 線学的指標と変形再発との関連を明らかにし、早期再発予測因子を同定することである。

対象と方法

対象は 2004 年 10 月から 2013 年 3 月までの期

間、当科で Ponseti 法による初期治療を行った特発性内反足症例から、初診時 3 か月以上あるいはアキレス腱切腱後の経過観察期間が 2 年未満の症例を除いた 34 例である。男 26 例女 8 例、片側 25 例両側 9 例であった。

初期矯正終了後のアキレス腱切腱直前に足部の臥位正面中間位 X 線像と最大背屈位側面 X 線像を撮像し、臥位正面像(図 1a)からは正面距踵角(A-TC)、正面距骨第 1 中足骨角(A-TMT1)、踵骨第 5 中足骨角(CMT5)、最大背屈位側面像(図 1b と 1c)からは側面距踵角(L-TC)、脛踵角(Ti-C)、側面距骨第 1 中足骨角(L-TMT1)、脛距角(TT)、Calcaneal pitch angle(CP)、Talohorizontal angle(TH)、踵骨第 1 中足骨角(CMT1)を筆頭著者が合計 3 回ずつ計測した。A-TMT1 や CMT5 は後足部に対する前足部の外転を正とし、L-TMT1 や CMT1 は後足部に対する前足部の背

Key words : idiopathic clubfoot(特発性内反足), Ponseti method(Ponseti 法), radiographic predictor(X 線学的予測因子), relapse/recurrence(再発), Achilles tenotomy(アキレス腱切腱)

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

受付日: 2016 年 2 月 5 日

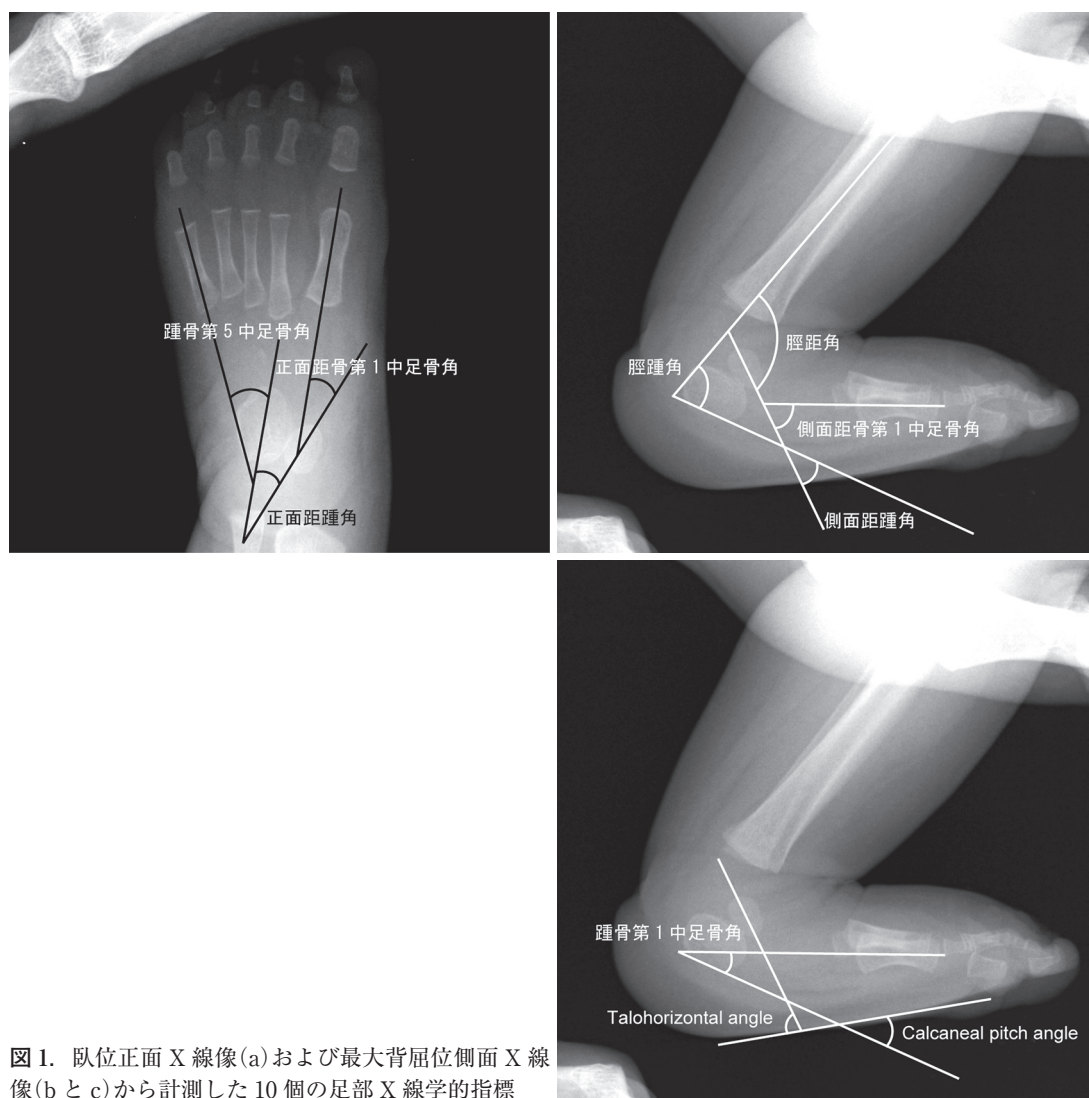


図 1. 臥位正面 X 線像(a)および最大背屈位側面 X 線像(b と c)から計測した 10 個の足部 X 線学的指標

屈を正とした。CP では足底面に対する後足部の尖足を負とした。アキレス腱切腱後は、3 週間の矯正ギプス固定の後、デニスブラウン装具の処方を通常は 3～4 歳時まで行った。

経過中、後足部の内反／尖足変形の再発によって足底接地が不可能となり、軟部組織解離術を実施した 7 足と、足部の動的回外に対して前脛骨筋腱移行術を実施した 1 足を成績不良群、それ以外を成績良好群とし、両群間で各 X 線学的指標を統計学的に比較検討した。

結 果

初診時日齢は平均 23(3～70)日、ギプス回数は平均 6(4～11)回、アキレス腱切腱時日齢は平均 65(37～98)日、切腱後経過観察期間は平均 6.4(2.1～10.7)年であった。成績不良群 8 足のうち 5 足に後内側解離術、2 足に後方解離術、1 足に前脛骨筋腱移行術が行われた。

成績良好群と成績不良群との間で L-TC、Ti-C、CMT1 の各指標に有意差を認め、平均はそれぞれ 36° と 16° ($p=0.001$)、85° と 111° ($p<0.0001$)、-1° と -16° ($p=0.020$)であった(表 1)。

表 1. 両群間の足部 X 線学的指標の比較

	成績良好群	成績不良群	* <i>p</i> 値
臥位正面像			
正面距踵角 (A-TC)	20 ± 10	13 ± 10	0.168
正面距骨第 1 中足骨角 (A-TMT1)	12 ± 18	18 ± 15	0.510
踵骨第 5 中足骨角 (CMT5)	16 ± 17	21 ± 13	0.592
最大背屈位側面像			
側面距踵角 (L-TC)	36 ± 10	16 ± 15	0.001
脛踵角 (Ti-C)	85 ± 19	111 ± 10	0.000
側面距骨第 1 中足骨角 (L-TMT1)	30 ± 28	20 ± 24	0.302
脛距角 (TT)	118 ± 25	125 ± 16	0.274
Calcaneal pitch (CP)	-9 ± 16	-9 ± 8	1.000
Talohorizontal (TH)	40 ± 21	26 ± 18	0.067
踵骨第 1 中足骨角 (CMT1)	-1 ± 20	-16 ± 10	0.020

* Mann-Whitney の U 検定

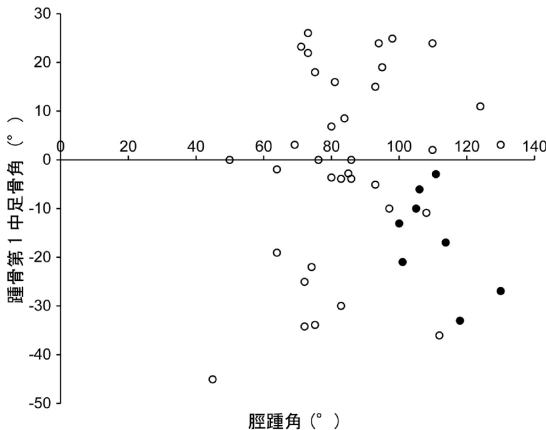


図 2. 全症例の脛踵角と踵骨第 1 中足骨角の相関図。白丸は成績良好群，黒丸は成績不良群。脛踵角 > 100° かつ踵骨第 1 中足骨角 < 0° の領域に成績不良群 8 例がすべて含まれている。

Ti-C と CMT1 との間に有意な相関はなく (決定係数 0.011)，Ti-C > 100° かつ CMT1 < 0° を示す 10 例の中にすべての成績不良群が含まれていた (図 2)。

考 察

先天性内反足における変形重症度を評価する指標として，一般に Pirani スコアや Dimeglio 分類が幅広く利用されている。しかし，その評価法は客観性に劣り，変形再発との関連は確立されていない¹⁾²⁾。Ponseti らは，変形の重症度や再発，徒

手矯正の成否をいずれも視診や理学所見のみで判定し，足部 X 線像では評価していない。これは，乳幼児の足部は軟骨成分が多く，X 線像では足根骨の配列や形態を正確に把握できないため，X 線学的指標の検者間でのばらつきが大きくなるためとしている。しかし，近年，乳幼児であっても信頼性や再現性の高い足部 X 線学的評価が可能であるとの報告が相次いでいる⁷⁾。

一般に足部外転保持装具のコンプライアンスは，Ponseti 法における有力な変形再発予測因子と見なされている²⁾⁸⁾。しかし，その評価は保護者からの情報に基づくため主観的であり，変形再発との関連はいまだ議論の余地がある³⁾⁴⁾。一般にコンプライアンスは，装具治療に対する保護者の理解や熱意に影響を受けるとされているが，変形の遺残や早期再発によって生じる装具の不適合を契機に低下するとも考えられる。したがって，コンプライアンスは，内因性の軟部組織の硬さにも大きく左右されるとも考えられる。

本研究同様，アキレス腱切腱前後の Ti-C が手術を要する変形の再発予測因子とする報告がある⁶⁾。Ti-C はアキレス腱が相対的に短縮し，距腿関節や距骨下関節が硬ければ大きくなると考えられるため，アキレス腱切腱直前の Ti-C は，足関節の遺残性もしくは内因性の関節包や靱帯組織の

緊張を反映しているといえる。

本研究同様、変形再発例では有意に L-TC が小さいとの報告がある⁵⁾。L-TC と A-TC はいずれも後足部の足根骨配列を反映する指標であるが、前者は尖足や内反で変化するのに対し、後者は内反のみに影響される。したがって、後足部の遺残性もしくは内因性の拘縮を評価するには、L-TCの方が適切であると考えられる。

本研究から、成績不良群では有意に CMT1 が小さいことが明らかとなった。CMT-1 は L-TMT1 と高い相関を示し(決定係数 0.770)、中足部の相対的な柔軟性を反映していると考えられる。O'Halloran らは、中足部の柔軟性が高いと装具のコンプライアンスが保たれ、初期矯正位の保持に有利に働くと考察している⁶⁾。我々も、特に Ti-C が大きな症例では、CMT1 が大きい方がアキレス腱切腱後の矯正位の維持に有利と考えている。

本研究の弱点として、1) 後向き研究であるため、変形の重症度や装具コンプライアンスの臨床情報を十分収集できていない、2) 最大背屈位側面 X 線撮影の方法が統一されていない、3) 臥位正面 X 線像は、側面 X 線像と比べて撮像姿勢に影響を受けやすく再現性が低いと考えられる、4) 手術適応に足底接地の可否を含み、主観的であることが挙げられる。

結 語

アキレス腱切腱直前の 3 つの X 線学的指標、最大背屈位側面 X 線像での側面距踵角(L-TC)、脛踵角(Ti-C)、踵骨第 1 中足骨角(CMT1)は、特発性内反足に対する Ponseti 法の変形再発予測因子である。重度の再発を早期に予想できれば、適切なタイミングで装具のコンプライアンスを上げる指導やギプス矯正とアキレス腱切腱の追加治療を行うことができ、変形のさらなる進行を予防できるかもしれない。

文献

- 1) Bor N, Coplan JA, Herzenberg JE: Ponseti treatment for idiopathic clubfoot: minimum 5-year followup. *Clin Orthop Relat Res* **467** : 1263-1270, 2009.
- 2) Dobbs MB, Rudzki JR, Purcell DB et al: Factors predictive of outcome after use of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet. *J Bone Joint Surg Am* **86-A** : 22-27, 2004.
- 3) Haft GF, Walker CG, Crawford HA: Early clubfoot recurrence after use of the Ponseti method in a New Zealand population. *J Bone Joint Surg Am* **89** : 487-493, 2007.
- 4) Halanski MA, Davison JE, Huang JC et al: Ponseti method compared with surgical treatment of clubfoot: a prospective comparison. *J Bone Joint Surg Am* **92** : 270-278, 2010.
- 5) Noh H, Park SS: Predictive factors for residual equinovarus deformity following Ponseti treatment and percutaneous Achilles tenotomy for idiopathic clubfoot: a retrospective review of 50 cases followed for median 2 years. *Acta Orthop* **84** : 213-217, 2013.
- 6) O' Halloran CP, Halanski MA, Nemeth BA et al: Can Radiographs Predict Outcome in Patients With Idiopathic Clubfeet Treated With the Ponseti Method ? *J Pediatr Orthop* **35** : 734-738, 2015.
- 7) Radler C, Egermann M, Riedl K et al: Interobserver reliability of radiographic measurements of contralateral feet of pediatric patients with unilateral clubfoot. *J Bone Joint Surg Am* **92** : 2427-2435, 2010.
- 8) Thacker MM, Scher DM, Sala DA et al: Use of the foot abduction orthosis following Ponseti casts: is it essential? *J Pediatr Orthop* **25** : 225-228, 2005.
- 9) Zhang W, Richards BS, Faulks ST et al: Initial severity rating of idiopathic clubfeet is an outcome predictor at age two years. *J Pediatr Orthop B* **21** : 16-19, 2012.
- 10) Zions LE, Sangiorgio SN, Ebrahimzadeh E et al: The current management of idiopathic clubfoot revisited: results of a survey of the POSNA membership. *J Pediatr Orthop* **32** : 515-520, 2012.

麻痺性内反凹足変形に対するシリアルキャスト矯正療法単独の 短期治療成績

沖縄県立南部医療センター・こども医療センター 整形外科

金城 健・杉浦 由佳・西 竜一
我謝 猛次・栗國 敦男

要 旨 内反凹足変形は、前足部が回内、足底縦アーチが増高、後足部が内反する複合変形で、神経筋疾患に合併することが多い。従来は、軟部組織解離や骨切りなどの外科的治療が一般的で、これまでシリアルキャスト矯正法の報告は少ない。近年、フランスからシリアルキャスト矯正法が有効との報告があり、直接ギプス矯正法の指導を受け、当科で導入し良好な短期成績を得たので報告する。臨床評価として内反凹足評価法を定義して評価した。麻痺性疾患に伴う内反凹足変形は、「筋インバランス」が病因で、根本的な原因である麻痺の治療が困難であることから、再発は高率である。そのため、成長終了まで可能な限りシリアルキャスト矯正で対応し、必要があれば最小侵襲軟部組織解離術を併用して対応し、広範囲軟部組織解離術や骨切り術などを再発後の手段として残して、治療計画することが重要である。

はじめに

内反凹足変形は前足部が回内し、中足部の縦アーチが増高し、後足部が内反する複合変形(図1)で、病因の約80%が症候性であり、その中でも神経筋疾患のシャルコー-マリー-トゥース病(以下,CMTD)に合併することが多い。病因は「筋インバランス」とする報告が多いが、詳細はまだ明らかになっていない⁸⁾。従来の治療は、外科的治療が中心で、ギプス矯正や装具療法は効果に乏しいというのが一般的なコンセンサスである。近年、フランスから内反凹足変形に対してシリアルキャスト矯正が効果的であるとの報告があり¹⁰⁾、施設見学、直接のギプス矯正法指導を受けた後に当科で試みている。CMTDと脳性麻痺に伴う麻痺性内反凹足変形6例6足に対してシリアルキャスト矯正を行い、良好な結果を得たので報告する。

ギプス矯正法(図2)

助手が膝を軽度屈曲位で固定し、足関節背屈のカウンターとなるように膝から尾側に軸圧をかけながら下腿を内旋。術者が後足部を外反し、前足部を回外しながら外転し石膏ギプスで矯正する。最後に、膝軽度屈曲位で膝上までギプス固定。ギプス矯正後は、再発予防目的に夜間装具治療を継続して行う(図3)⁴⁾⁵⁾¹⁰⁾。ギプス矯正期間は、疾患や麻痺レベルに応じて1週ごとの合計2~4回のシリアルキャスト矯正を行う。

対象と方法

2012年1月以降、当科にて麻痺性疾患に伴う内反凹足変形に対してシリアルキャスト矯正単独で加療を行った6例6足(男1例1足、女5例5足)の短期治療成績を検討した。軟部組織解離術

Key words : pes cavovarus deformity(内反凹足変形), cast correction(ギプス矯正), Charcot-Marie-Tooth disease(シャルコー・マリー・トゥース病), cerebral palsy(脳性麻痺)

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

受付日 : 2016年1月29日



図 1. 内反凹足変形

a: 前足部回内

b: 内側縦アーチ増高

c: 後足部内反

a|b|c

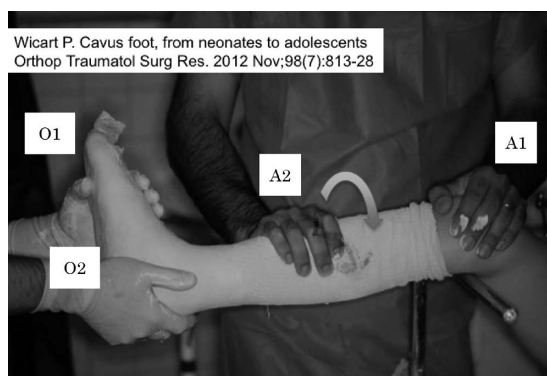


図 2. ギプス矯正方法

A1: 助手が膝を軽度屈曲位で固定し, 足関節背屈のカウンターとなるように膝から尾側に軸圧をかける.

A2: 反対の手で下腿を内旋し, 後足部外反矯正のカウンターとなるように外足から内側に下腿を保持する.

O1: 前足部を回外しながら外転して矯正.

O2: 術者が後足部を外反

最後に膝軽度屈曲位で膝上までギプス固定.

ギプス矯正は疾患や麻痺レベルに応じて1週ごとの合計2~4回のシリアルキャスト矯正を行う

※論文10)より引用



図 3. 夜間装具

a: 前足部回外

a|b|c

部外側縁の内側カーブ(なし0点/あり1点), 凹足(なし0点/あり1点), 胼胝(なし0点/あり1点)を合計5点満点として臨床評価した. すなわち5点が最も変形の程度が強く, 0点は変形がないことを意味する(図4).

結 果

ギプス矯正前平均2.0点で, ギプス矯正後平均0点とギプス矯正前と比べて有意な改善を認めた(Wilcoxon 符号付き順位検定, $p=0.027$). 最終調査時平均0.42点(Wilcoxon 符号付き順位検定, $p=0.18$)と, ギプス矯正後と比べて有意差は認めなかったが, 変形再発傾向認めた(図5).

代表症例

6歳男児, CMTDに伴う右内反凹足変形. 1週ごとの合計4回のシリアルキャスト矯正を行った. 矯正後は明らかに内側縦アーチが低下し, 後

を併用した2例2足は除外した. CMTD 1例1足, 脳性麻痺(片麻痺4例4足, 痙性両麻痺1例1足)であった. ギプス矯正開始平均6歳8か月, 最終調査時平均8歳5か月であった.

内反凹足評価法として, 足関節背屈(10° 以上0点/ $0^\circ \sim 10^\circ$ 未満0.5点/ 0° 未満1点), 後足部内反の程度(内反なし0点/内反があるが徒手的に中間位まで矯正0.5点/徒手の矯正困難1点), 足

1. 足関節背屈

10°以上：0点

0-10°未満：0.5点

0.5点/0°未満：1点

2. 後足部内反の程度

内反なし：0点

内反あるが徒手的に中間位まで矯正：0.5点

内反拘縮：1点

3. 足部外側縁の内側カーブ

なし：0点

あり：1点

4. 凹足

なし：0点

あり：1点

5. 胼胝

なし：0点

あり：1点

合計5点満点(高得点が重症度が高い)

図4. 内反凹足評価法

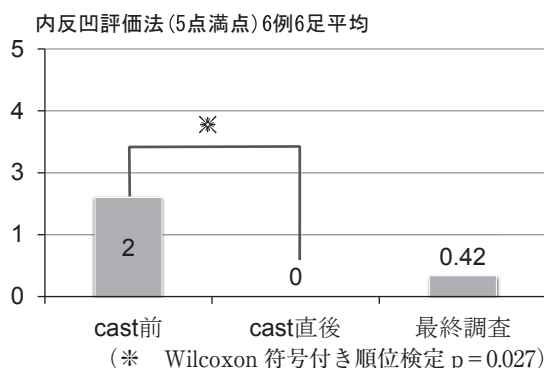


図5. 結果

足部内反も中間位まで矯正された。矯正前は内反凹足評価法2.5点(後足部内反の程度0.5点/足部外側縁の内側カーブ1点/凹足1点)が矯正後は0点。矯正後2年6か月経過時に内側縦アーチの増高認め評価法1点と再発傾向認めるが良好な矯正位を維持している(図6)。

考 察

内反凹足変形に対する従来の治療は腱移行術、足底腱膜解離術⁷⁾⁸⁾や骨切り術などの外科的治療

が中心で¹⁾²⁾³⁾⁶⁾⁹⁾、ギプス矯正や装具療法は効果に乏しいというのが一般的なコンセンサスである。2011年欧州小児整形外科学会(European Pediatric Orthopaedic Society)で、フランスのWicartらが内反凹足変形に対するシリアルキャスト矯正法が効果的であると報告し、2012年に施設見学、直接のギプス矯正法指導を受ける機会があり、当院でも導入し良好な成績を報告してきた⁴⁾。内反凹足変形の矯正は、前足部回外で凹側を矯正する点ではPonseti法に類似しているが、麻痺性内反凹足の対象患者は、5歳から10歳の年齢層なので、前足部を回外して外転するだけでは容易に踵骨が外転・外反しない。そのため、後足部の外転・外反を補助するイメージで、前足部外転・後足部外反するのが本法のコツだと考える。我々のこれまでの経験では、シリアルキャスト矯正単独で矯正可能な症例は後足部内反が徒手的に中間位まで矯正が可能で、尖足拘縮を合併していない症例で、後足部内反拘縮や尖足拘縮の合併は、軟部組織解離等の必要性を示唆しており、最小限の軟部組織解離術とシリアルキャスト矯正の併用療法も有用である。麻痺性疾患に伴う内反凹足変形は、「筋インバランス」が病因で、根本的な原因である麻痺の治療が困難であることから、再発は必発である。そのため、可能な限り低侵襲の治療法で対応して、広範囲軟部組織解離術や骨切り術などを再発後の手段として残して、治療計画することが必要だと考える。

内反凹足変形に対するシリアルキャスト矯正法の意義は、成長終了まで手術を回避できる可能性があること、手術が適切な年齢までタイムセービングできる可能性があることと考える。

結 語

麻痺性内反凹足に対して、シリアルキャスト矯正は短期的には有効である。麻痺性疾患のため、シリアルキャスト矯正後の再発を認めた。シリアルキャスト矯正で、手術が適切な年齢までタイムセービングできる可能性がある。



図 6. 症例 1 : 6 歳男児, CMTD

a : 矯正前

b : シリアルキャスト矯正直後

c : シリアルキャスト矯正後 2 年 6 か月

a|b|c

文献

- 1) Gould N: Surgery in advanced Charcot-Marie-Tooth disease. *Foot Ankle*, 4 : 267-273, 1984.
- 2) Japas LM: Surgical Treatment of Pes Cavus by Tarsal V-Osteotomy preliminary report. *J Bone Joint Surg* 50-A : 927-944, 1968.
- 3) 金城 健, 栗國敦男: 凹足変形に対して中足骨骨切り術を含む併用手術を行った 1 例. *日足外会誌* 32 : 181-184, 2011.
- 4) 金城 健, 栗國敦男, 我謝猛次ほか: 内反凹足変形に対するギプス矯正療法の新たな試み. *日小整会誌* 23 : 304-307, 2014.
- 5) 金城 健, 栗國敦男, 上原敏則: 麻痺性内反凹足変形に対するギプス矯正療法による治療経験. *日足外会誌* 36 : 33-36, 2015.
- 6) Mubarak SJ, Van Valin SE: Osteotomies of the foot for cavus deformities in children. *J Pediatr Orthop* 29 : 294-299, 2009.
- 7) Samilson RL, Dillin W: Cavus, cavovarus, and calcaneocavus. An update. *Clin Orthop Relat Res* 177 : 125-132, 1983.
- 8) Sherman FC, Westin GW: Plantar release in the correction of deformities of the foot in childhood. *J. Bone Joint Surg* 63-A : 1382-1389, 1981.
- 9) Wicart P, Seringe R: Plantar opening-wedge osteotomy of cuneiform bones combined with selective plantar release and dwyer osteotomy for pes cavovarus in children. *J Pediatr Orthop* 26 : 100-108, 2006.
- 10) Wicart P: Cavus foot, from neonates to adolescents. *Orthop Traumatol Surg Res* 98 : 813-828, 2012.

Monteggia type I equivalent 損傷と上腕骨内側上顆骨折の合併損傷の1例

さいたま市立病院 整形外科

小 川 亮・福 岡 昌 利

要 旨 Monteggia Type I equivalent 損傷と上腕骨内側上顆骨折のまれな合併損傷を経験したので報告する。症例は10歳男児である。バスケットボールの練習中に転倒して、肘関節伸展位で手をついて受傷した。Monteggia Type I equivalent 損傷と診断し、受傷当日に非観血的整復術を施行した。受傷後10日目に、上腕骨内側上顆骨折(Watson-Jones Type II)の合併損傷であったことを診断し、受傷後15日目に観血的整復固定術を施行した。術後1年4か月で可動域制限は認めず、バスケットボールに完全復帰している。Monteggia 骨折と上腕骨内側上顆骨折の合併損傷の過去の報告は、渉猟し得る範囲において国内外で3例しかなくまれである。Monteggia 骨折を認めた場合は、肘周囲の合併損傷の存在に留意する必要がある。

はじめに

Monteggia 骨折はしばしば他の骨折を合併するが、上腕骨内側上顆骨折の合併損傷は我々が抄録し得た範囲では3例のみで³⁾⁵⁾⁷⁾、まれである。Monteggia Type I equivalent 損傷と上腕骨内側上顆骨折のまれな合併損傷を経験したので報告する。

症 例

症例：10歳、男児。

既往歴・家族歴：特記すべきことなし。

現病歴：バスケットボールの練習中に転倒し、右肘関節伸展位で右手をついて受傷した。右肘から前腕にかけての疼痛と腫脹を認めたため、近医を受診し治療目的に当院へ紹介受診となった。

身体所見：右肘関節から前腕にかけて、腫脹および疼痛を認めた。神経障害および血行障害は認

めなかった。

単純X線像所見：橈骨頭の前方脱臼、肘頭骨折、Maximum Ulnar Bow(MUB)が2.8 mmの尺骨の急性塑性変形を認めた(図1)。

治療経過：右 Monteggia Type I equivalent 損傷と診断し、腋窩部での伝達麻酔を行った後、透視下に橈骨頭の非観血的整復術を行った。橈骨頭を前方から後方へ押しながら、肘関節を屈曲位としたところで橈骨頭は整復され、肘関節を伸展しても再脱臼は認めなかった。MUB 2.4 mmの尺骨の急性塑性変形は残存したが、橈骨頭の整復位での安定性は良好であったため、尺骨の矯正は行わなかった。ギプス副子で上腕から手部まで固定し、外来通院とした(図2)。

受傷後10日の単純X線像で、初めて同側のWatson-Jones Type IIの上腕骨内側上顆骨折の合併損傷に気付いた(図3)。単純X線像で内側上顆は上腕骨より4 mm 転位しており、受傷後15

Key words : Monteggia(モンテジア), medial epicondyle fracture(上腕骨内側上顆骨折), Bado equivalent(Bado equivalent), pediatric(小児)

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

受付日：2016年1月31日

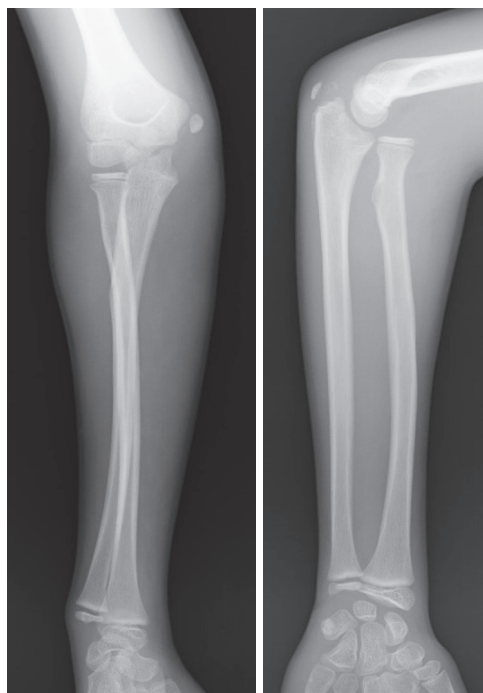


図1. 初診時単純X線像. 橈骨頭前方脱臼, 肘頭骨折, 尺骨の急性塑性変形が認められる.



図2. 非観血的整復術後単純X線像. 尺骨の急性塑性変形は残存しているが, 橈骨頭の整復は得られている.



図3. 受傷後10日目単純X線像. 上腕内側上顆骨折の合併損傷を認め, 内側上顆は上腕骨より4 mm 転位している.

日に骨接合術を行った.

手術所見: 全身麻酔下に内側侵入より内側上顆を確認し, 上腕骨との骨癒合が得られていないことを確認した. Tension band wiring 固定による観血的整復固定術を行った(図4).

術後経過: 骨接合術後9日から可動域訓練を開始し, 術後4か月で抜釘術を施行した. 術後1年4か月での最終診察時, 単純X線像では内側上顆骨折の骨癒合は得られ, MUBは2.7 mmであった(図5). 自動関節可動域は肘関節屈曲140°, 伸展-5°, 回内90°, 回外90°であり左右差は認めなかった. 肘関節外偏角は15°, 健側は10°であり, 軽度の外反肘を認めている. 肘関節の疼痛や不安定性, 尺骨神経障害は認めず, バスケットボールにも完全復帰していて, 患者の満足度は高かった.

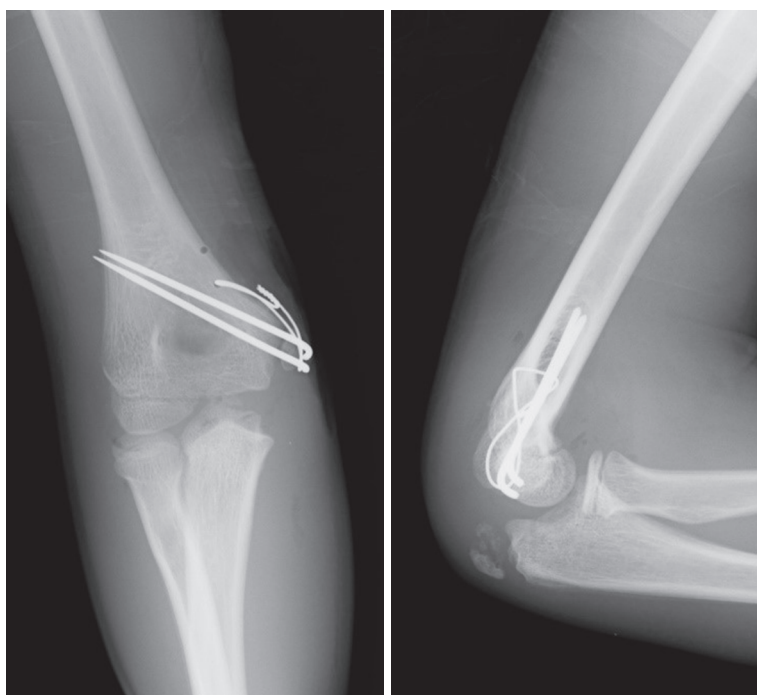


図4. 上腕骨内側上顆骨折に対する骨接合術後単純X線像

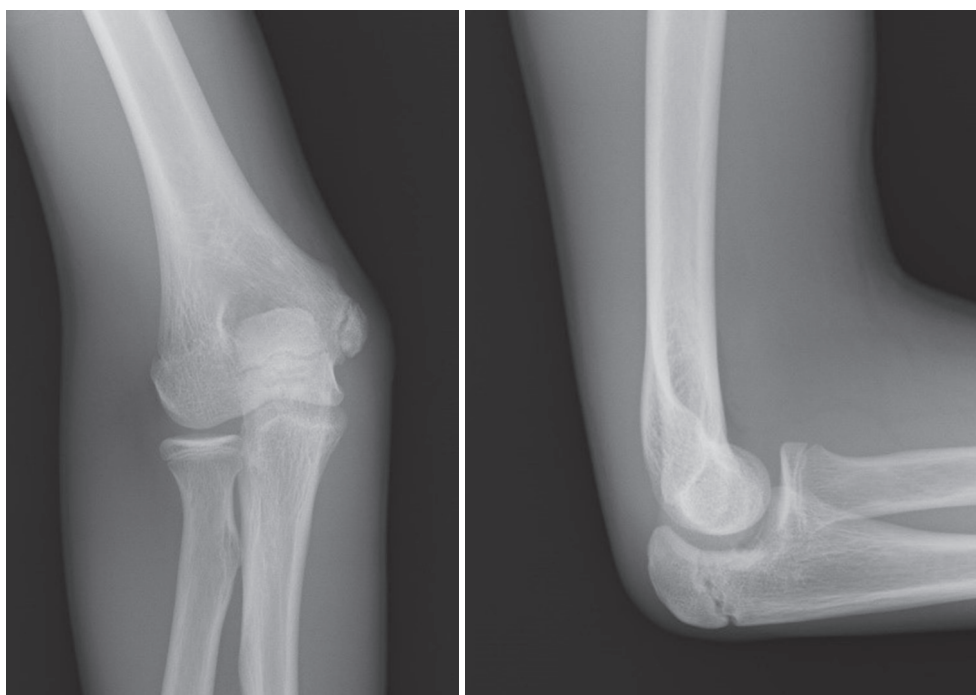


図5. 術後1年4か月単純X線像. 橈骨頭の再脱臼は認められず, 内側上顆骨折の骨癒合が認められる.

考 察

Monteggia 骨折の古典的定義は、尺骨近位 1/3 の骨折と橈骨頭の脱臼の合併損傷を指す。類似の受傷機転で、尺骨の他の部位の骨折や橈骨頭の側方脱臼も生じ、これらは Monteggia 類縁損傷とされている⁶⁾。橈骨頭前方脱臼に尺骨骨幹部骨折と肘頭骨折の両者を伴うものは、Monteggia Type I equivalent 損傷に含まれ²⁾、本症例は Monteggia Type I equivalent 損傷であると診断した。

本症例は Monteggia Type I equivalent 損傷にさらに上腕骨内側上顆骨折を合併していた。Monteggia 骨折と上腕骨内側上顆骨折の合併損傷の報告は、我々が抄録し得た範囲では国内で3例のみである³⁾⁵⁾⁷⁾。これら3例の年齢は5, 8, 10歳で、3例とも尺骨の急性塑性変形を示し、本症例と類似していた。橈骨頭が脱臼して腕橈関節が不安定な状態で、さらに外反ストレスがかかることによって、上腕骨内側上顆骨折を生じたと推測される。

上腕骨内側上顆骨折の手術の絶対適応は、整復操作で摘出できない内側上顆骨端核の関節内陥入、相対的適応は尺骨神経障害、関節不安定性と有痛性偽関節の予防が望ましい活動性の高い患児などが挙げられる⁴⁾。骨折の転位による手術適応に関しては、議論の余地がある¹⁾。本症例はスポーツ活動性の高い男児の利き腕であり、将来的な肘関節不安定性を危惧し、手術治療を選択した。

Monteggia 骨折と上腕骨内側上顆骨折の合併損傷は、過去の報告では全例で急性期に手術治療され、関節可動域制限はなく、骨癒合は得られて良好な成績であった³⁾⁵⁾⁷⁾。我々の症例では上腕骨内側上顆骨折に対する治療が遅れてしまい、機能的には良好な成績を得ることができたが、外反肘変形が遺残した。

本症例で外反変形が発生した原因は、外反強制での受傷による内側支持機構の破綻と思われる。内側支持機構の修復が2週間遅延したために、不全骨折の尺骨は早期に骨癒合して、上腕骨に対し

て外反位で安定してしまったと考えている。初期治療時に内側上顆を安定化して、骨のアライメントを修復することが必要であったと考えている。

肘周囲の骨折や脱臼と比較すると、骨端線離開は十分に注意しないと見逃してしまう可能性があり、Monteggia 骨折を認めた場合は、上腕骨内側上顆骨折に留意する必要がある。

まとめ

Monteggia Type I equivalent 損傷と上腕骨内側上顆骨折のまれな合併損傷について報告した。Monteggia Type I equivalent 損傷は非観血的整復術、上腕骨内側上顆骨折は tension band wiring 固定で治療し、術後1年4か月の時点では機能的には良好な成績を得ているが、外反肘変形が遺残した。Monteggia 骨折を認めた場合、肘周囲の合併損傷について留意すべきである。

文献

- 1) Mehlman CT, Howard AW: Medical epicondyle fractures in children: clinical decision making in the face of uncertainty. *J Pediatr Orthop* 32 : S135-142, 2012.
- 2) Shah AS, Waters PM: Monteggia fracture-dislocation in children. In Rockwood and Wilkins' Fractures in Children Eighth Edition (Flynn JM et al ed), Lippincott, Philadelphia, 527-563, 2015.
- 3) 品田春生: 上腕骨内上顆骨折を合併した小児 Monteggia 骨折の1例. 関東整形災害外科学会雑誌 45 : 324, 2014.
- 4) Stans AS, Lawrence TR: Dislocations of the elbows, medial epicondylar humerus fractures. In Rockwood and Wilkins' Fractures in Children Eighth Edition (Flynn JM et al ed), Lippincott, Philadelphia, 651-700, 2015.
- 5) 鈴木 麗, 大幸英至, 澤田浩克ほか: 小児上腕骨内側上顆骨折・橈骨頭脱臼を伴った尺骨 Acute Plastic Bowing の1例. 日本肘関節学会雑誌 19 : S78, 2012.

- 6) 玉井和哉：前腕骨骨折. 標準整形外科学(中村利孝ほか編)11 卷, 医学書院, 東京, 734-736, 2011. 顆骨折を伴った小児 Monteggia 骨折の 1 例. 整形外科と災害外科 **53** : 838-841, 2004.
- 7) 渡部裕一, 吉田健治, 山下 寿ほか：上腕骨内上

当院における単発性骨嚢腫の治療成績

愛媛大学大学院医学系研究科 整形外科学

藤 渕 剛 次・宮 脇 城 二・木 谷 彰 岐・三 浦 裕 正

要 旨 【目的】当院において外科的治療を施行した小児の単純性骨嚢腫の臨床的特徴、治療法とその治療成績を調査、検討すること。【対象と方法】対象は、2003年から2013年までに当院で外科的治療を施行した、発症年齢15歳以下の単発性骨嚢腫の症例12例。これらに関し臨床的特徴、治療法と治療成績を調査した。【結果】ハイドロキシアパタイト中空ピンを用いた減圧術を3例、搔爬、人工骨移植を9例に施行していた。術後再発は2例に認めた。年齢、嚢腫の大きさと再発の有無の間に明らかな傾向は認められなかった。再発を来した2例は、いずれも上腕骨発生、active phase に対して搔爬、人工骨移植を施行した症例であった。また、latent phase に関してはいずれの方法でも再発は認められなかった。【結論】単発性骨嚢腫の症例12例に対する治療法とその成績を報告した。2例に再発を認め、いずれも上腕骨発生で active phase の症例に対して、搔爬、人工骨移植術を施行した症例であった。

序 文

単発性骨嚢腫(Simple Bone Cyst : 以下, SBC)は、若年者の長管骨に好発し、比較的遭遇することの多い骨腫瘍類似性疾患である。症状がなければ経過観察で問題ないが、病的骨折の危険性のある症例に対しては外科的治療が選択される³⁾⁶⁾。その方法として、成人の場合は病巣搔爬+骨移植が一般的であるが、小児では病巣搔爬+骨移植のほかに multiple drilling 法, cannulated screw 法などいくつかの方法が報告されており、また、副腎皮質ステロイド剤や自家骨髄血注入など小侵襲治療の報告もある⁸⁾。しかしながら、ときに再発を来し治療に難渋することがあり、最適な治療法に関してはいまだ一定の見解は得られていない。今回、我々は、当院における SBC の治療法とその治療成績を調査したので報告する。

対象と方法

対象は、2003年4月から2013年3月までに当院において外科的治療を施行した、発症年齢15歳以下の SBC の症例12例である。これらに関し性別、年齢、発生部位、病変の大きさ、phase、治療法と術後成績を検討した。

術後成績は、経過観察中の画像検査にて嚢腫の再発、増大を認め、病的骨折の危険性が再び出現したものを再発とし、経過中に嚢腫の再発、増大を認めず、最終観察時に、嚢腫の完全消失の有無は問わないが病的骨折の危険性がないと判断される状態になっていれば、再発なしとした。

平均年齢(±標準偏差)は 9.3 ± 3.9 歳、男児5例、女児7例。部位は大腿骨が最多でついで上腕骨の順であった。病変の平均最大径(±標準偏差)は 39.8 ± 15.6 mm. phase は、骨端線に接する active phase と接しない latent phase がそれぞれ6例ずつであった。術後平均観察期間(±標準偏差)

Key words : simple bone cyst(単発性骨嚢腫), surgical outcome(術後成績)

連絡先 : 〒791-0295 愛媛県東温市志津川 愛媛大学大学院医学系研究科 整形外科学 藤渕剛次 電話(089)960-5343

受付日 : 2016年2月1日

表 1. 症例一覧

No.	年齢 (歳)	性別	部位	最大径 (mm)	Phase	治療法	術後再発	術後観察期間 (月)	術後合併症, 備考など
1	4	M	大腿骨 近位	49	active	HA 中空ピン	なし	130	
2	5	F	脛骨 近位	30	active	搔爬, 人工骨	なし	27	
3	5	F	上腕骨 近位	40	active	搔爬, 人工骨	あり	10	再発後経過観察
4	6	M	大腿骨 遠位	46	latent	HA 中空ピン	なし	25	
5	7	M	上腕骨 骨幹	21	latent	搔爬, 人工骨	なし	46	
6	8	F	大腿骨 遠位	29	latent	搔爬, 人工骨	なし	16	
7	10	M	大腿骨 近位	44	active	HA 中空ピン	なし	32	術後 6 か月で骨折あり
8	12	F	尺骨 遠位	34	latent	搔爬, 人工骨	なし	16	
9	13	M	上腕骨 近位	82	active	搔爬, 人工骨	あり	104	再発後経過観察
10	14	F	大腿骨 近位	32	active	搔爬, 人工骨	なし	47	CCS 内固定を追加
11	14	F	踵骨	30		搔爬, 人工骨	なし	18	
12	14	F	大腿骨 近位	41	latent	搔爬, 人工骨	なし	10	CCS 内固定を追加

HA : Hydroxyapatite, CCS : Cannulated Cancellous Screw

は 40.1 ± 38.3 か月であった(表 1).

手 術

治療法はハイドロキシアパタイト(Hydroxyapatite : 以下, HA)中空ピンを用いた減圧術あるいは搔爬, 人工骨移植術を行った. HA 中空ピンを用いた減圧術は, まずピン挿入用の孔を作製, その孔より鋭匙などを用いて可及的に内腔の搔爬を行い, 続いて嚢腫と髄腔を交通させるようにドリリングを行った. 多嚢胞性のものは, 隔壁に孔を開け, 嚢胞を交通させるようにした. その後にすべての嚢胞が減圧されるよう, 症例に応じて HA 中空ピン 1~2 本を留置した. HA 中空ピンは外径 8 mm, 内径 3 mm, 長さは 60 mm のものを使用し, それを適切な長さに切断して使用した. 搔爬, 人工骨移植は, 大腿骨近位部の病変など外固定材料を用いる場合は, 固定材料を挿入する孔より可及的に内腔を搔爬し, 髄腔を交通させるようにドリリングを行った後に α -TCP あるいは β -TCP を内腔に充填した. 内固定材料を使用しない場合は最小限の開窓を行い, 同様に内腔の搔爬, ドリリング, α -TCP あるいは β -TCP の充填の後, 開窓した骨を還納するようにした.

結 果

治療法として, HA 中空ピンを用いた減圧術を 3 例に, 搔爬, 人工骨移植を 9 例に施行していた. 術後合併症を HA 中空ピンによる減圧術を行った 3 例のうち 1 例に認め, 術後 5 か月目にピン刺入部からの病的骨折を生じ, 骨接合術を要した. 搔爬, 人工骨移植術を施行した 9 例には術後合併症は認められなかった. 術後再発は, 12 例中 2 例に認めた. 病変の大きさと再発率の間には明らかな関連は認められず, 年齢別に再発の有無を見た場合にも, 年齢と再発率の関連に明らかな傾向は認められなかった. 部位別にみると, 再発を来した 2 例は, いずれも上腕骨発生例であった. active phase と latent phase で分けた場合, 再発した 2 例はいずれも active phase の症例であり, 治療法別に分けた場合には, HA 中空ピンによる減圧術を行った症例では再発はなく, 再発は搔爬, 骨移植術を行った症例にのみ認められた. 再発例はいずれも上腕骨発生例であり, 安静と経過観察のみで再発嚢腫の拡大の進行が止まり, 皮質の硬化が認められたため病的骨折の危険性は消失したと判断し, 再手術には至っていない.

症例提示

症例 1(表 1 症例番号 1) : 4 歳, 男児. 単純レ線にて大腿骨近位部に骨端線に接する嚢胞性骨病変を認め(図 1-a), MRI 所見と合わせ SBC, active phase と診断した. HA 中空ピンによる減圧術を施行(図 1-b)し, 術後 9 年 6 か月, 最終観察時には嚢腫は消失している(図 1-c).

症例 2(表 1 症例番号 9) : 13 歳, 男性. 単純レ線にて上腕骨近位部に病的骨折を伴う骨病変を認め(図 2-a), MRI 所見と合わせ SBC, active phase と診断し, 骨癒合後に掻爬, 人工骨移植を施行した(図 2-b). しかし, 術後 1 年で遠位部の人工骨の吸収, 再発所見を認めた(図 2-c). 上腕骨であったため, 安静にて経過観察を行ったところ, それ以上の嚢腫の増大を認めなかったため, 再手術には至らず術後 8 年 8 か月の単純レントゲンでは, 安定した状態が得られている.(図 2-d).

考 察

SBC は, 骨髄の中に血清様の液体が貯留した嚢胞様骨病変で, 静脈還流障害などがその成因であると推察されている. 若年者の長管骨, 特に上腕骨, 大腿骨, 脛骨に好発し, 骨端線に隣接して局在するものは活動性が高く active phase と呼ばれ, 骨端線から離れたものは活動性が低く latent phase と呼ばれる. 症状がなければ経過観察で問題ないが, 病的骨折の危険性がある骨皮質の菲薄化した症例, あるいは微小骨折の繰り返しによる疼痛が持続する症例では, 外科的治療の適応とされる³⁾⁶⁾.

外科的治療の治療成績に関連する因子については, あまり多くの報告はないが, 治療法に関係なく, active phase の症例, 病的骨折を生じた症例, 診断時の年齢が 10 歳以下であった症例では再発の可能性が高かった¹⁾という報告や, 病変の局在が骨端線より 2 cm 以内の症例では, 2 cm 以上離れた症例に比べ治癒率が低く, 骨端線からの距離が SBC の予後因子となり得る²⁾という報告が

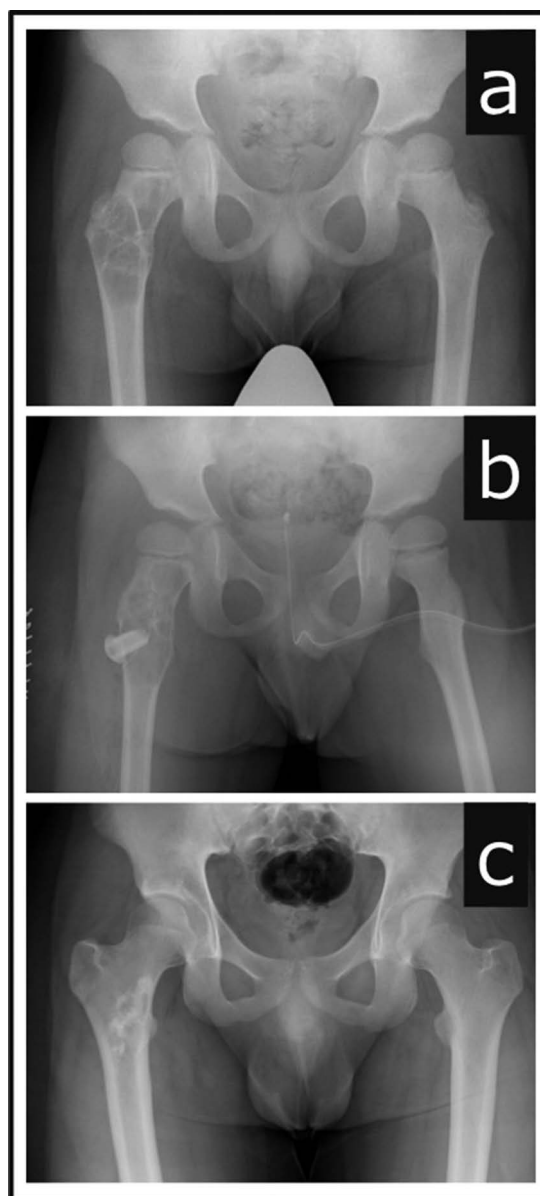


図 1. 症例 1 (表 1 症例番号 1)

a : 初診時単純レ線像

b : 術後単純レ線像

c : 最終経過観察時単純レ線像

active phase の症例に対し HA ピンを用いた減圧術を施行し治癒が得られている.

ある. 本研究においては, 症例数が少なく, 統計学的な検討は施行できていないが, 病変の大きさ, 年齢と治療成績の間に明らかな関連は認めなかった. 病変の局在に関しては, 再発は骨端線に接する active phase の症例にのみ認められ, la-

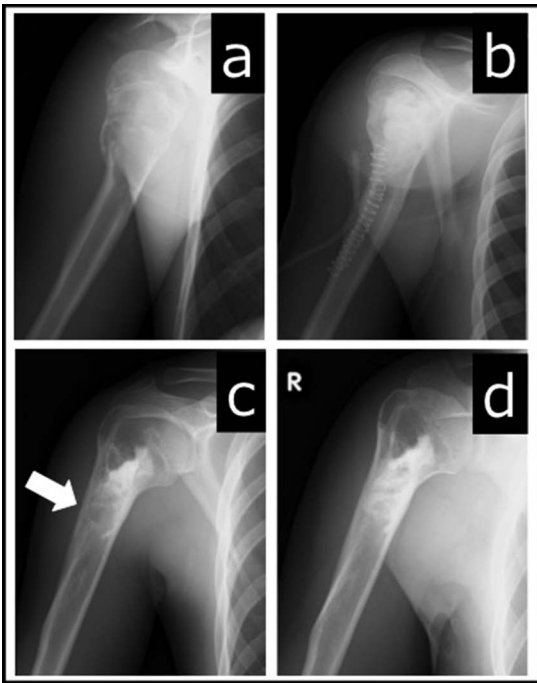


図2. 症例2(表1 症例番号9)

a: 初診時単純レ線像

b: 術後単純レ線像

c: 再発時単純レ線像

d: 最終経過観察時単純レ線像

active phase の症例に対し搔爬+人工骨移植を施行した。術後1年で再発(矢印)を認めたものの、再手術には至らずに最終観察時には安定した状態となっている。

tent phase の症例に比べて成績が不良であった。

また、上腕骨発生例でも成績不良であった。しかし、SBC の再発の危険性は年齢や発生部位よりはむしろ治療法に関連している⁴⁾という意見もある。

SBC の治療法としては、これまでにステロイド注入法、自家骨髄血注入法、病巣搔爬および骨移植、multiple drilling、また、cannulated screw 法など⁸⁾の報告がある。ステロイド注入、病巣搔爬+骨移植、ステロイド+自家骨髄+脱灰骨基質注入の3種の方法を比較した場合、単回治療の不成功率はステロイド注入法で84%、病巣搔爬および骨移植で64%、ステロイド+自家骨髄+脱灰骨基質注入法で50%とステロイド+自家骨髄+脱灰骨基質注入の成績が最も良好であったとい

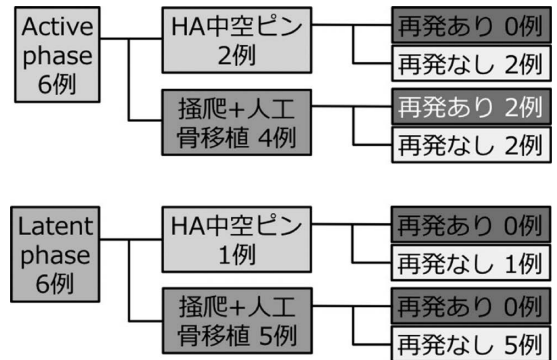


図3. phase と治療法別の治療成績

再発を来した2例は、いずれも active phase に対して搔爬+人工骨充填を施行した症例であった。また、latent phase に関しては、方法を問わず再発は認められなかった。

う報告⁵⁾や、cannulated screw 法による治癒率が80%であったのに対してHA 中空ピンを用いた減圧術では治癒率は100%であり、HA 中空ピンを用いた減圧術における良好な成績が報告されている⁷⁾。

ここで、本研究の結果を phase と治療法に着目して分類を行ったものを図3に示す。再発を来した2例は、いずれも active phase に対して搔爬+人工骨移植を施行した症例であり、active phase の症例に対してはHA 中空ピンを用いた減圧術の方が有効であった可能性が示唆された。また、latent phase に関しては、治療の方法にかかわらず再発は認められず、HA 中空ピンを用いた減圧術あるいは搔爬+人工骨移植術、いずれの方法でも良好な成績が得られる可能性が示唆された。

結 論

小児に発生した単発性骨嚢腫の治療法と術後成績を調査した。12例の症例に対し、HA 中空ピンを用いた減圧術を3例に、搔爬、人工骨移植を9例に施行し、2例に再発を認めた。再発の2例はいずれも上腕骨発生で、active phase の症例に対して、搔爬+人工骨移植術を施行した症例であった。latent phase の症例ではいずれの方法でも再発は認められなかった。

文献

- 1) Hagmann S, Eichhorn F, Moradi B et al: Mid- and long-term clinical results of surgical therapy in unicameral bone cysts. *BMC Musculoskelet Disord* **12** : 281, 2011.
- 2) Haidar SG, Culliford DJ, Gent ED et al: Distance from the growth plate and its relation to the outcome of unicameral bone cyst treatment. *J Child Orthop* **5** : 151-156, 2011.
- 3) 浜田良機：単純性骨嚢腫. 最新整形外科学体系 20 骨・軟部腫瘍および関連疾患 (吉川秀樹 編), 中山書店, 東京, 219-222, 2006.
- 4) Pretell-Mazzini J, Murphy RF, Kushare I et al: Unicameral bone cysts: general characteristics and management controversis. *Journal of AAOS* **22** : 295-302, 2014.
- 5) Sung AD, Anderson ME, Zurakowski D et al: Unicameral bone cyst-A retrospective study of three surgical treatments. *Clin Orthop Relat Res* **466** : 2519-2526, 2008.
- 6) 田宮貞史, 福庭栄治, 大塚隆信：骨嚢腫(単純性). 骨・軟部腫瘍 臨床・画像・病理 (大塚隆信ほか編), 診断と治療社, 東京, 144-145, 2011.
- 7) Tsuchiya H, Abdel-Wanis ME, Uehara K et al: Cannulation of simple bone cysts. *J Bone Joint Surg Br* **84** : 245-248, 2002.
- 8) 山本哲司, 川口洋治：単発性骨嚢腫の治療. 骨・関節・靱帯 **19** : 1089-1093, 2006.

Charcot Marie Tooth 病に伴う股関節脱臼に対し combined surgery と外腹斜筋移行術を併用した 2 例

滋賀県立小児保健医療センター 整形外科

下 園 芙紗子・板 倉 慎・吹 上 謙 一・原 田 有 樹
丸 木 仁・豊 島 映 里・二 見 徹

要 旨 Charcot-Marie-Tooth 病の 6~8% に股関節脱臼を合併する。基礎疾患のない股関節脱臼に比べ臼蓋被覆が少なく、大腿骨の頸体角が大きく、亜脱臼の程度が大きく、早期に変形性股関節症に至りやすい特徴がある。手術加療が治療の中心だが、坐骨神経障害や筋力低下のリスクが高いため術式については一定の見解は得られていない。今回 2 例 3 股に対し combined surgery に外腹斜筋移行術を併用することで短期的に良好な成績を得たので報告し、合併症なく確実に求心性を得るためのポイントについて考察する。

はじめに

Charcot-Marie-Tooth 病(以下, CMT)は遺伝子異常による末梢神経疾患であり, 小児期に診断されることが多い。日本における頻度として 10 万人に 10.8 人という報告があるが, 未診断の症例もあることから実際にはもう少し高いと考えられている⁵⁾。主に遠位筋の筋力低下や感覚低下が起るが, 結果として生じてくる凹足や逆シャンパンボトル様の下腿萎縮が特徴的である。CMT の 6~8% に股関節脱臼を合併する¹⁰⁾ため, 定期的に股関節のチェックを行うことが望ましい。

治療は手術療法が中心である。CMT の股関節は①臼蓋形成不全の程度が強いこと, ②神経障害や筋力低下を合併すること, ③坐骨神経麻痺や腓骨神経麻痺をはじめとする周術期の神経合併症のリスクが高いことが特徴である。このため手術治療に際しては細心の注意を払う必要がある。

今回, CMT に合併した股関節脱臼の 2 例 3 股

に対し combined surgery (骨盤骨切り術と大腿骨骨切り術) に外腹斜筋移行術を併用し, 短期的に良好な成績を得たのでこれを報告する。

症例提示

症例 1 : 9 歳, 女児

主訴 : 歩容異常 足部変形

家族歴 : 父は跛行あるものの CMT の診断は受けていない

現病歴 : 学校検診で歩容異常を指摘され近医受診。臼蓋形成不全が高度で, 足部変形も認めるため当科紹介受診となる。神経伝導検査, 遺伝子検査の結果から PMP22 重複に伴う CMT1A 型と確定診断。長時間歩行すると両股関節が重だるくなり, 両足部が痛くなる症状を自覚していた。

理学所見 : 股関節可動域は屈曲 130°/130°, 伸展 5°/5°, 外転 35°/40°, 内転 15°/15°, 内旋 25°/45°, 外旋 80°/70°であった。徒手筋力テスト(以下, MMT)では, 股関節屈曲 4/4, 伸展 4+/4+,

Key words : Charcot-Marie-Tooth disease (シャルコー-マリー-トゥース病), hip dislocation (股関節脱臼), acetabular dysplasia (臼蓋形成不全), external oblique transfer (外腹斜筋移行), nerve palsy (神経障害)

連絡先 : 〒 524-0022 滋賀県守山市守山 5-7-30 滋賀県立小児保健医療センター 整形外科 下園芙紗子
電話 (077) 582-6200

受付日 : 2016 年 2 月 5 日

外転 3+/4, 内転 4/4+, 外旋 3+/3+, 内旋 4/4 であった。足部は両側著明な内反凹足変形を認め、胼胝形成はなかった。歩容は左右への動揺性開脚歩行で遊脚期のクリアランスが小さかった。片脚立位は右 5 秒, 左 14 秒維持可能であった。ジャンプや階段昇降可能であった。

術後経過: 右トリプル骨盤骨切り術および右大腿骨内反減捻骨切り術, 右外腹斜筋移行術を施行した。術後 6 か月で右の抜釘と同時に左に同様の手術を行った。後療法はいずれも術後 3 週まで single hip spica cast 固定とし, 除去後に可動域訓練・筋力強化訓練を行った。全荷重は術後 10 週とした。合併症として左股関節術後 5 週で骨盤部の深部感染を来したが, 病巣搔爬・抜釘で鎮静化した。術後 1 年で股関節外転筋力は, MMT4 まで回復している。また, 可動域制限はなかった。現在術後 2 年経過しているが, 求心位を維持できている(図 1)。歩容は大幅に改善し, 体幹の揺れも見られなくなった。

症例 2: 9 歳, 女児

主訴: 歩容異常

家族歴: なし

現病歴: 学校検診で歩容異常を指摘され, 近医で左股関節亜脱臼を指摘された。セカンドオピニオン目的に受診した病院で神経筋疾患を疑われ, PMP22 重複に伴う CMT1A 型と確定診断される。手術加療目的に当科紹介受診となる。

理学所見: 股関節可動域は屈曲 125°/125°, 伸展 15°/15°, 外転 45°/25°, 外旋 60°/40°, 内旋 70°/55° であった。MMT では, 股関節屈曲 5/4, 伸展 5/4+, 外転 5/4, 内転 5/4+ であった。左大腿・左下腿・左臀部に筋萎縮を認めた。足部は軽度の凹足のみで鉤爪趾や胼胝はなし。歩容は左への軟性墜下性跛行であった。脚長差は, 骨盤近位で右が 8 mm 高い。

術後経過: 左トリプル骨盤骨切り術および左大腿骨減捻内反骨切り術, 左外腹斜筋移行術を施行。術前の Migration Percentage が 52% と脱臼の程度が大きくまた内転位を取りやすい傾向があったため, hip spica cast で 5 週間固定とし,

引き続き 8 か月間外転装具を夜間装着した。全荷重は術後 12 週で開始した。現在術後 1 年経過し求心性は良好である(図 2)。外転筋力は MMT4-/4+ と左は改善しており術前と比較して可動域もほとんど変化はない。脚長差は骨盤近位で 5 mm 右が高い。術前見られた軟性墜下性跛行は目立たなくなり, 走ることも可能となっていた。

考 察

CMT に伴う股関節脱臼は Type1 に圧倒的に多く, 少し歩きにくさの出てくる 5~15 歳で診断される¹⁰⁾。今回提示した 2 例もこれに該当し, 筋力低下には気づかれず歩容異常をきっかけに CMT と診断されていた。歩容異常としては開脚歩行が多い⁶⁾。足部変形を伴う股関節脱臼の小児を診察した場合には積極的に CMT を疑い, 神経伝導検査と遺伝子検査を行う必要がある。

治療は手術が中心で, いろいろな術式が報告されている。渉猟できた範囲で, 骨盤骨切り (Saltzer⁴⁾・Steel³⁾・Ganz⁹⁾・Double⁴⁾・Triple¹⁾・Chiari¹⁰⁾・RAO), また, 大腿骨減捻内反骨切り¹⁰⁾, また combined surgery¹⁾¹⁰⁾ の報告があるが, いずれも数例のシリーズで術式の比較検討はなかった。Novais らは, CMT による hip dysplasia (以下, CMTHD) と基礎疾患のない hip dysplasia (Developmental Dysplasia of the Hip: DDH) の形態を CT で比較し, CMTHD の特性として① CE 角が小さい, ②骨性被覆が小さい, ③頸体角が大きい, ④亜脱臼の程度が高い, ⑤関節症性変化を認める率が高いことを示した⁷⁾。当科では①・②に対してトリプル骨盤骨切り術, ③に対して大腿骨内反減捻骨切り術, ④に対して外腹斜筋移行術で対応しており, CMTHD の特性に応じた有効な術式と考えられる。しかしながら, 本術式は手術侵襲が大きく, 手術時間がギプス固定も含め平均 6 時間と長いのが難点である。

成長期に股関節周囲筋の筋力低下により麻痺性股関節脱臼を来すというメカニズムは, 二分脊椎に類似している。当科では, 以前より二分脊椎による股関節脱臼に対して骨性手術に加え外腹斜筋

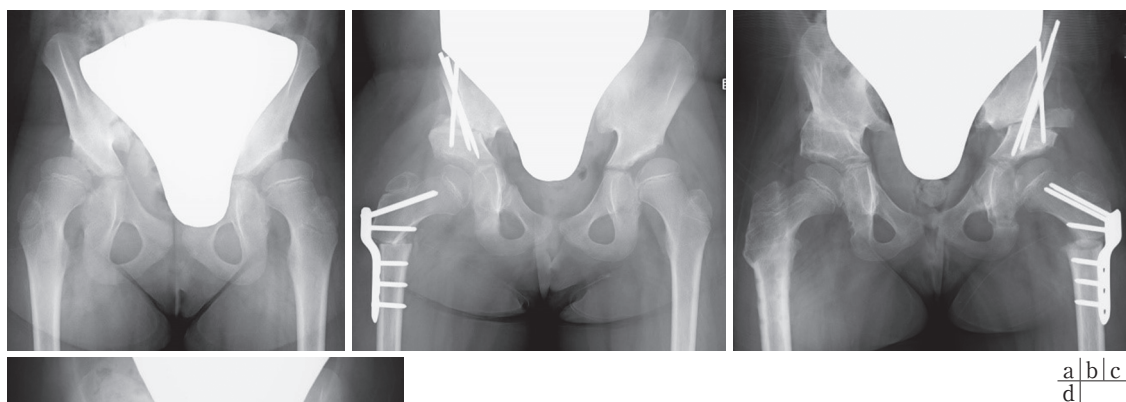


図 1. 症例 1 股関節立位単純 X 線写真

- a: 術前 両側の著明な臼蓋形成不全と亜脱臼を認める
b: 右股関節に対し本術式を施行
c: 半年後 左股関節に対し本術式を施行
d: 右術後 2 年 求心性は良好

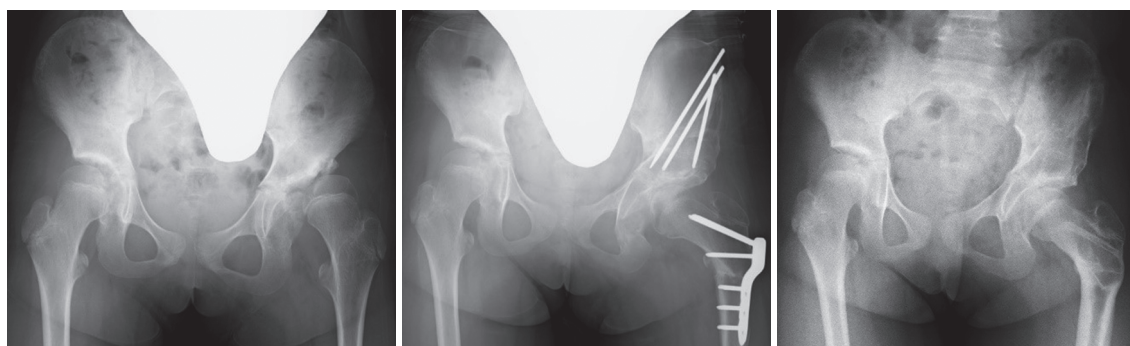


図 2. 症例 2 股関節立位単純 X 線写真

- a: 術前 左股関節は亜脱臼 Migration Percentage: 52% b: 左股関節に対し本術式を施行 c: 術後 1 年 整復位を維持できている

による外転筋力の強化を行っており、今回これを CMT に施行した。渉猟できた範囲で、CMT に対する外腹斜筋移行術の報告はなく、初の報告となる。本法は combined surgery と同皮切ででき、低侵襲で再脱臼予防として有効である。Shahcherarhi らは、ポリオ後遺症の外転筋麻痺 18 症例で外腹斜筋移行術を行い、17 例で跛行と体幹の動揺が改善し、歩行距離が増加したと報告している⁸⁾。今回の症例では、骨性手術と筋移行術を同時に施行しているため、外腹斜筋移行がどの程度股関節の安定に寄与しているかの判定が難しい

が、2 症例とも術前よりも外転筋力が改善しており、効果は見られている。

CMT に対する股関節手術は他疾患に比べ周術期合併症の頻度が高いことが知られている¹⁾⁴⁾。特に坐骨神経麻痺⁴⁾や腓骨神経麻痺¹⁾⁹⁾を中心とした神経障害の発生率が高いので、細心の注意が必要である。本疾患が末梢神経ニューロパチーであり、もともと潜在的に神経麻痺を来しやすい状態にあると考えられる。今回周術期に明らかな神経麻痺はなかったが、知覚低下を伴うことも多いため、神経障害の有無を常に念頭に置いて診察する

必要がある。坐骨神経の緊張度が高まらないよう大腿骨骨切り部を closed wedge とすること、骨盤への骨移植を過度に大きくしないことが神経障害を防ぐポイントである。当科の症例は 2 例とも 9 歳女児と年長であり、臼蓋形成不全の程度も強かったため、無理なく寛骨臼を回すことができ、坐骨神経の伸展ストレスが回避しやすいトリプル骨盤骨切り術を採用した。しかしながら、6, 7 歳で寛骨臼の移動量を大きくしなくても被覆が十分で求心位がとれる症例については、ソルター骨盤骨切り術で対応できる。

CMT の骨性手術について、ギプス固定による筋力低下の進行や大腿骨内反骨切りによる外転筋力の低下に対する懸念を述べている文献もある²⁾。今回の 2 例 3 股については、術後の筋力回復の経過に他疾患と大きな違いは見られなかった。外転筋力については症例 1 で術前 MMT3+ /4 から術後 1 年で 4/4 と変化し、症例 2 で術前 5/4 であったものが術後 1 年で 4- /4+ となっていた。症例 2 の健側には低下があったが、術側の外転筋力は改善あるいは不変であった。ギプス固定期間は最短とすること、大腿骨減捻内反骨切りは大転子高位を防ぐため、求心性が得られる最小限の内反角度とすることで ADL の低下なく治療できたと考えている。実際の内反角度は症例 1 の右は 20°、左は 25°であり、症例 2 は脱臼の程度も大きく 30°の内反をせざるを得なかった。理想的には 20°以下の内反角度が望ましいと考えている。

今後も長期的な経過観察と症例の蓄積を重ね、CMT による股関節脱臼に対する本術式の有効性を検証していきたい。

まとめ

CMT による股関節脱臼 2 例 3 股に対して、combined surgery と外腹斜筋移行術を併用し ADL を悪化させることなく良好な整復位を得ることができた。2 例 3 股の短期成績であり、今後

も長期的な経過観察が必要であるが、術式の一選択肢となり得る。

文献

- 1) Banford NS, White KK, Robinett SA et al: Neuromuscular hip dysplasia in Charcot-Marie-Tooth disease type1A. *Dev Med Child Neurol* **51** : 408-411, 2009.
- 2) Chan G, Bowen JR, Kumar SJ: Evaluation and treatment of hip dysplasia in Charcot-Marie-Tooth disease. *Orthop Clin North Am* **37** : 203-239, 2006.
- 3) Fuller JE, DeLuca PA: Acetabular dysplasia and Charcot-Marie-Tooth disease in a family. A report of four cases. *J Bone Joint Surg Am* **77** : 1087-1091, 1995.
- 4) Kumar SJ, Marks HG, Bowen JR et al: Hip dysplasia associated with Charcot-Marie-Tooth disease in the older child and adolescent. *J Pediatr Orthop* **5** : 511-514, 1985.
- 5) Kurihara S, Adachi Y, Wada K et al: An epidemiological genetic study of Charcot-Marie-Tooth disease in Western Japan. *Neuroepidemiology* **21** : 246-250, 2002.
- 6) Newman CJ, Walsh M, Sullivan RO et al: The characteristics of gait in Charcot-Marie-Tooth disease types I and II. *Gait posture* **26** : 120-127, 2007.
- 7) Novais EN, Bixby SD, Rennick J et al: Hip dysplasia is more severe in Charcot-Marie-Tooth disease than in developmental dysplasia of the hip. *Clin Orthop Relat Res* **472** : 665-673, 2014.
- 8) Shahcheraghi GH, Javid M: Abductor paralysis and external oblique transfer. *J Pediatr Orthop* **20** : 380-382, 2000.
- 9) Trumble SJ, Mayo KA, Mast JW: The periacetabular osteotomy minimum 2 year followup in more than 100 hips. *Clin Orthop Relat Res* **363** : 54-63, 1999.
- 10) Walker JL, Nelson KR, Heavilon JA et al: Hip abnormalities in children with Charcot-Marie-Tooth disease. *J Pediatr Orthop* **14** : 54-59, 1994.

重症心身障害児に合併した骨折の特徴

静岡県立こども病院 整形外科

松岡 夏子・阿南 揚子・内尾 明博・滝川 一晴

要 旨 重症心身障害児に合併した骨折の特徴について調査した。2010年10月～2015年3月の4年6か月間に当院を受診した重症心身障害児のうち、骨折と診断された17名25肢を対象とした。年齢、性別、基礎疾患、BMI、移動能力、コミュニケーション能力、主訴、受傷機転、当科受診までにかかった日数、骨折の既往の有無、ビタミンD製剤内服などの骨粗鬆症治療の有無、骨折部位、治療方法、骨癒合までの期間、合併症について調査した。平均受傷時年齢は9.7歳で、男児5名、女児12名であった。基礎疾患は、脳性麻痺児12名、低酸素脳症4名、脳出血後遺症1名であった。BMIは平均12.0、移動能力は16名が歩行困難であった。受傷から受診までの日数は平均4.6日であった。骨折部位は膝関節周囲であることが多く、受傷機転は不明なものが多かった。2名は言語によるコミュニケーションが可能であった。4名は調査期間内に2回以上の骨折を受傷しており、同一児に複数回の骨折が起こる傾向があった。全例保存療法を行い、平均4.2週で骨癒合した。2名に長期臥床に伴う肺炎を合併した。過去の報告と同様に、重症心身障害児の骨折は膝関節周囲に多く、症状を訴えにくいため受診までに時間がかかるという特徴があった。

はじめに

当院では、県内唯一の小児専門施設という特性から、重篤な障害を持った児に対する診療にあたることが多い。重症心身障害児においては、骨脆弱性による骨折が大きな問題となる。児は疼痛や部位を訴えることができず、診断が遅れることが多い。骨折を繰り返すことにより変形が進み、さらに骨折しやすくなるといった悪循環に陥ることもある。当院で治療を行った重症心身障害児に合併した骨折についてその特徴を調査した。

対象・方法

2010年10月～2015年3月の4年6か月間に当院を受診した重症心身障害児の中で単純X線にて骨折と診断された17名25肢を対象とした。

調査項目は年齢、性別、基礎疾患、BMI、移動能力、コミュニケーション能力、骨折部位、当科受診時の主訴、受傷機転の有無、受傷から当科受診までにかかった日数、骨折の既往の有無、ビタミンD製剤内服などの骨粗鬆症に対する内科的治療の有無、治療方法、骨癒合までの期間、合併症、骨折回数とした。

結 果

受傷時の年齢は、平均9.7歳(3～14歳)で、男児5名、女児12名であった。基礎疾患の内訳は、周産期の異常による脳性麻痺児が12名、低酸素脳症後の四肢麻痺が4名、白血病の出血傾向による脳出血の後遺症が1名。BMIは平均12.0(10.4～20.1)とやせ型の児が多く、移動能力は、1名は伝い歩きが可能でGMFCS level IVあった以外は

Key words : cerebral palsy(脳性麻痺), children with severe motor and intellectual disability(重症心身障害児), fracture(骨折)

連絡先 : 〒420-8660 静岡県静岡市葵区漆山860 静岡県立こども病院 整形外科 松岡夏子 電話(054)247-6251
受付日 : 2016年3月30日

全例が GMFCS level V の寝たきりの児であった。2 名は言語によるコミュニケーションが可能で、痛みの部位や強さを訴えることができた。その他は、疼痛の有無は表情などでしか表すことができなかった。骨折部位は上腕骨近位が 2 肢(8%)、大腿骨近位が 1 肢(4%)、大腿骨骨幹部が 1 肢(4%)、大腿骨遠位が 17 肢(68%)、脛骨近位が 3 肢(12%)、脛骨遠位が 1 肢(4%)で、大腿骨遠位が最多であった。

受診時の主訴では疼痛が最も多く 11 肢で、次いで患肢腫脹が 10 肢と多く、熱感 4 肢、発熱は 5 例や心拍数増加が 2 例、けいれん発作・下肢の変形が主訴のものが 1 例ずつあった。発熱あるいは心拍数増加といった非特異的な訴えだけの場合や、健側の下肢の変形を主訴に当科受診した際に偶然骨折を指摘されたものも 1 肢あった。疼痛が主訴であった 11 肢のうち 7 肢は、母親からの訴えで疼痛が判明しており、児の疼痛の訴えは明確ではなかった。

3 名はぶつけたあるいは転倒したといった外傷が明確であったが、その他は明らかな受傷機転は不明であった。受傷機転が不明なものうち、入院中の受傷と推測されるものが 2 肢あった。自宅での受傷と考えられるものは 5 肢あり、その他は受傷場所もはっきりとしなかった。正確な受傷日が不明で主訴の出現した日を推定の受傷日としたものを含んでも、当科受診までに平均 4.6 日かかっており、中には受傷後 3 週間近く経過していたものもあった。

6 肢で骨折の既往があり、ビタミン D 製剤を内服していたのは、既往のある児のうち 3 名のみで、いずれも 1 回目の骨折後に内服を開始していた。骨折の既往のなかった児で、ビタミン D 製剤を内服していたものはいなかった。

22 肢はギプス固定のみで治療可能で、3 肢で牽引治療を要した。観血的治療を要したものはなかった。

2 方向の X 線で仮骨による架橋が得られたものを骨癒合とし、骨癒合までの期間は受傷日が不明な 1 肢を除いた 24 肢で平均 29.5 日(4.2 週間)

であった。長期臥床に伴う肺炎が 2 名に合併し、入院中に肺炎治療を要した。ギプス障害による褥瘡の発生はなかった。

調査期間内に 2 回以上骨折を受傷した児が 4 名おり、そのうちの 1 名は調査期間内に骨折を繰り返し、その後ビスフォスフォネートの投与を開始している。月 1 回外来でアレンドロン酸ナトリウムを経静脈投与し、骨折はその後起こしていない。

全症例、骨折は保存療法で治療した。

症例提示

現病歴：14 歳、女児。痙性四肢、てんかんによる発達遅滞があり、日常生活は寝たきりであった。ショートステイ先の職員が、右下肢を動かすと痛がることに気づいて当科を受診した。単純 X 線にて右大腿骨遠位骨幹部骨折と診断し、入院の上介達牽引による治療を行った。3 週間の牽引により旺盛な仮骨形成がみられ、骨癒合が得られた(図 1)。

考 察

本研究では、大腿骨遠位と脛骨近位を合わせて 20 肢が膝周辺骨折であったが、うち 17 肢は大腿骨遠位であり、最多であった。先行の論文でも下肢、特に膝周囲の骨折が多いことが指摘されているが³⁾⁵⁾、本研究では膝周辺の骨折のうちとくに大腿骨遠位が 17 肢と多数を占めていた。先行の報告では歩行可能な児も含まれており³⁾⁵⁾、脛骨近位と大腿骨近位の骨折にそれほど差はないが、本研究では骨折のほとんどが大腿骨遠位に集中しており、重症児では特に大腿骨遠位骨折の割合が高くなる傾向があると考えられる。下肢の緊張が強く、関節拘縮が進む 10 歳前後で、大腿骨遠位の骨折が増加する可能性がある⁶⁾。

本研究では、受傷機転不明な骨折が多く、診断までに時間がかかる傾向があった。言語で痛みを訴えることができないため発見が遅れ気味になることも骨折の発見に時間がかかる要因となっている。同一児に複数回の骨折が起こる傾向があり、一度骨折を起こした児には速やかに骨粗鬆症の治

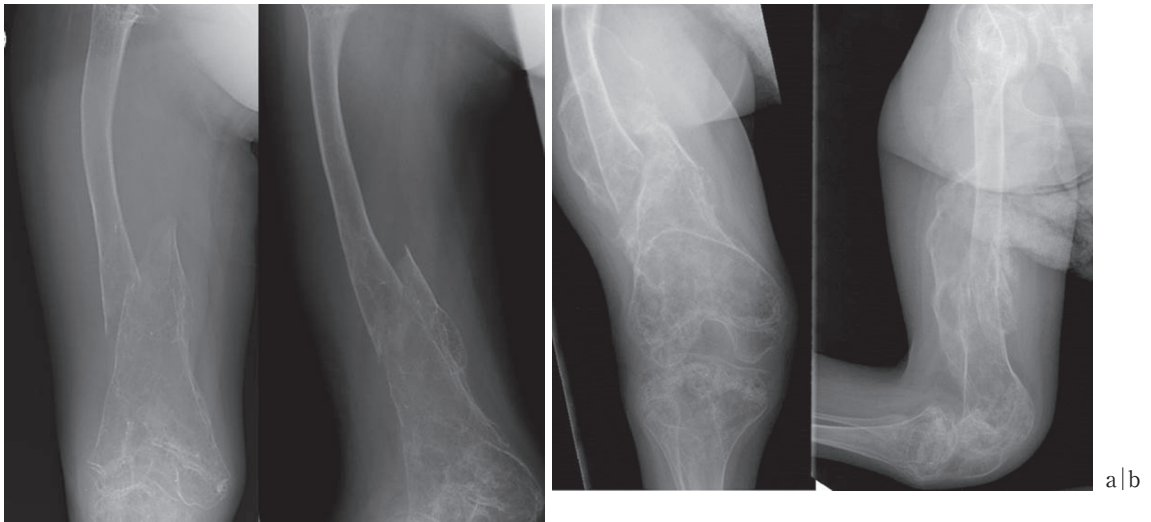


図1. 右大腿骨単純X線像
a: 初診時 b: 受傷後3週間

療を開始することが望ましく、骨折を繰り返すリスクが高いことを介助者に周知する必要がある。

また、脳性麻痺児の骨折では仮骨形成が旺盛なことが知られているが²⁾、本研究でも骨癒合までの時間は比較的短く、骨癒合が遅延する例はなかった。

脳性麻痺児の骨密度低下に対する骨折予防策としてビタミンD製剤の内服が一般的である¹⁴⁾。骨密度の上昇に一定の効果があるとされているが、骨折回数の減少に関するはっきりとしたデータは、現在のところない。本研究でも、ビタミンD製剤を内服している児の中にも3回の骨折の既往があり、内服開始後も骨折を繰り返している症例があった。ビタミンD製剤の内服などの対策とともに、医療者・家族に易骨折性について周知させる必要がある。

骨折の既往のある児の方が、既往のない児よりも有意に年齢が高かったという報告があり、本研究でも10歳前後での骨折が多く、年齢が上がることも関節可動域・移動能力の低下が起き、骨折の原因となっていると考えられる。

当院では、2012年にDual Energy X-ray Absorptiometry (DEXA法)による骨密度測定装置を導入した。骨折患者の中で、初回の骨折以前に骨密度を測定したものはなかった。今後、骨折

リスクのある患者の評価あるいは骨粗鬆症治療後の評価に有効な可能性がある。

まとめ

- 1) 重症心身障害児の骨折では骨折は膝周囲に多く、本研究では特に大腿骨遠位骨幹部に多かった。
- 2) 受傷機転不明のことがしばしばある。
- 3) 症状は発熱、心拍数の増加などだけのこともある。また、疼痛を訴えにくいため、骨折の発見を難しくし、受診までに時間がかかるという特徴がある。

文献

- 1) Fehlings D, Switzer L, Agarwal P et al: Informing evidence based clinical practice guidelines for children with cerebral palsy at risk of osteoporosis: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology* 54: 106-116, 2012.
- 2) Lee Jeffrey JK, Dennis E Lyne: Pathologic fractures in severely handicapped children and young adults. *J Pediatric Orthop* 10: 497-500, 1990.
- 3) Leet A I, Mesfin A, Pichard C et al: Fractures in children with cerebral palsy. *J Pediatric Orthop* 26: 624-627, 2006.

- 4) Sees J P, Sitoula P, Dabney K et al: Pamidronate Treatment to Prevent Reoccurring Fractures in Children with Cerebral Palsy. J Pediatric Orthop **36** : 193-197, 2016.
- 5) Stevenson R D, Conaway M, Barrington J W et al: Fracture rate in children with cerebral palsy. Pediatric rehabilitation **9** : 396-403, 2006.
- 6) Uddenfeldt Wort U, Nordmark E, Wagner P et al: Fractures in children with cerebral palsy: a total population study. Developmental Medicine & Child Neurology **55** : 821-826, 2013.

乳児股関節超音波画像(Graf 法)での読者間認識差

長崎県立こども医療福祉センター 整形外科

岡 野 邦 彦・徳 永 敬 介・二 宮 義 和

要 旨 【背景】 超音波検査は、詳細に股関節の状態を把握することができ、X 線被曝がない点からも診断道具としては最適である。Graf 法は腸骨下端および関節唇が描出され、腸骨壁が垂直である画像を Standard Plane と定義し、それを使用して正常股関節であるか否かを判断する。【目的】 Graf 法での Standard Plane の解釈が、現在 2 次検診を担当している小児整形外科専門医の間で一致するか否かを検討した。【方法】開排制限の精査目的で紹介された 3 か月の女児から得られた Graf 法で撮影された A,B の 2 画像を提示し、どちらを Standard Plane として採用するか、アンケートを実施した。2012~2014 年に、乳児股関節健診に関する学会発表を行っている 10 名から回答を得た。【結果】A : 3 名. B : 3 名. A, B 共に Standard Plane ではないと判断, 4 名であった。【結論】 Graf 法での Standard Plane の解釈は、小児整形外科専門医の間でも違いがある。

はじめに

2013 年に実施された全国多施設調査では、報告された先天性股関節脱臼(先天股脱)のうち 15%は生後 12 か月以上が経過して発見されていた³⁾。その結果を踏まえ、1 次健診(小児科医)から積極的に 2 次検診(整形外科医)へ紹介を勧める広報活動が実施されている。2013 年に日本小児股関節研究会および日本小児整形外科学会のホームページ上でパンフレットが公開された(図 1)。これは、乳児健診に携わる産婦人科や小児科医向けに作製されたもので、開排制限の診察法、大腿皮溝左右差の具体例の提示に加え、女児、家族歴、骨盤内姿勢異常などの患者背景も記載されている。そして、開排制限が認められなくても、2 項目以上該当の場合、整形外科医への紹介を勧める内容となっている。

このパンフレットに従うと、健診総受診者の 15%程度が要精査となり、現在の東京都での要精

査率との比較で単純に試算すると、約 10 倍の乳児が確定診断目的で整形外科を受診することになる⁵⁾。

先天股脱の確定診断には、以前から X 線が用いられてきた。乳児股関節健診を行っている小児科医の多くは、自身が必要と判断し、整形外科に紹介した乳児全員に X 線撮影が行われることに不安があると考えている⁴⁾。超音波検査は、より詳細に股関節の状態を把握することができ、X 線被曝がない点からも乳児健診の検査機器としては最適である。今後は小児整形外科医のみならず、一般整形外科医も含めて、超音波検査手技、評価法の習得が必須となってくる。その最終目標は、紹介された乳児の股関節がその時点で正常だと診断できることである。その上で、検査担当医間の診断の一致率を高める必要がある。

目 的

股関節超音波画像の解釈が、地域での乳児股関

Key words : infant hip sonography(乳児股関節超音波画像), Graf method(Graf 法)

連絡先 : 〒 854-0071 長崎県諫早市永昌東町 24-3 長崎県立こども医療福祉センター 整形外科 岡野邦彦
電話 (0957) 22-1300

受付日 : 2016 年 8 月 4 日

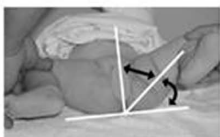
乳児股関節健診の推奨項目と2次検診への紹介

① 股関節開排制限 (開排角度)

開排制限の見方: 股関節を90度屈曲して開く

開排70度以下(または床から20度以上)が陽性
特に向き癖の反対側の開排制限や

左右差に注意する



② 大腿皮膚溝または鼠径皮膚溝の非対称



大腿皮膚溝の位置、数の左右差、鼠径皮膚溝の深さ、長さの左右差に注意

③ 家族歴: 血縁者の股関節疾患、④ 女児、

⑤ 骨盤位分娩 (帝王切開時の胎位を含む)

2次検診への紹介について

- ・ 股関節開排制限があれば紹介する
- ・ または②③④⑤のうち2つ以上あれば紹介する
- ・ 健診医の判断や保護者の精査希望も配慮する

その他: 秋冬出生児に多く、股関節開排時の整夜感(クリック)や股関節過開排にも注意が必要。
問診、身体所見のみで乳児股関節異常をもれなくスクリーニングすることはできない。

日本小児整形外科学会・日本小児股関節研究会

図1. 2013年に作製された小児科および産婦人科向けのパンフレット(日本小児整形外科学会ホームページよりダウンロード)

節健診の指導的立場にある小児整形外科専門医の間で一致するか否かを検討する。

対象と方法

2013~2014年に筆頭著者が、学会で乳児股関節健診に関連したセッションの座長を行った際の演者を中心にアンケートを実施し、10名から回答を得た。回答率は91%(10/11)であった。

アンケート内容および画像の解説

開排制限で紹介された3か月の女児。Graf法を実施し、A画像(図2A)が得られた。白蓋軟骨膜と腸骨外壁が接する点より近位はほぼ垂直であるが、その点から遠位方向の腸骨外壁が斜めであったため、プローブを回旋させ、遠位方向の腸骨外壁を垂直に描出して撮影し直した(図2B)。このB画像では近位方向の腸骨外壁が斜めである。A、Bの画像解釈に関して以下の質問を行い、

選択していただいた。

- 1) AをStandard Planeとして採用する
- 2) BをStandard Planeとして採用する
- 3) Standard Planeが得られない症例と判断する

結果

「AをStandard Planeとして採用する」が3名、「BをStandard Planeとして採用する」が3名、「Standard Planeが得られない症例と判断する」が4名であった。

考察

乳児股関節超音波検査に関して、日本国内ではGraf法が最も広く普及している。この方法の理解、実技の習得に特化した講習会も1995年より毎年2回継続的に実施されており、このセミナーでの講義および配布される資料で学んでいる医師が多いと考えられる。筆頭著者は2000年に本講習会を新潟で受講し、2002年に長崎市、2015年には諫早市で開催された際には事務局を担当させていただいた。

2015年11月に長崎県立こども医療福祉センターで開催された講習会で配布された資料によると、正常股関節であると診断するためにはStandard Planeを描出することが必要であると記載されている。そして、その条件として以下が挙げられている。

- 1) 腸骨下端が明瞭に描出されていること
- 2) 腸骨外壁が垂直であること
- 3) 関節唇が描出されていること

Graf分類で正常股関節として提示されている画像(図3)¹⁾は、腸骨壁は明らかに一直線である例が掲載されている。また、腸骨外壁はStandard Planeの判定に必須の3項目の1つであるにもかかわらず、定義も含めその詳細に関する記載を見つけないことができなかった²⁾。

今回の回答で、AB画像両方ともStandard Planeとして採用するという意見はなかった。したがって、回答者全員がAまたはBいずれかが

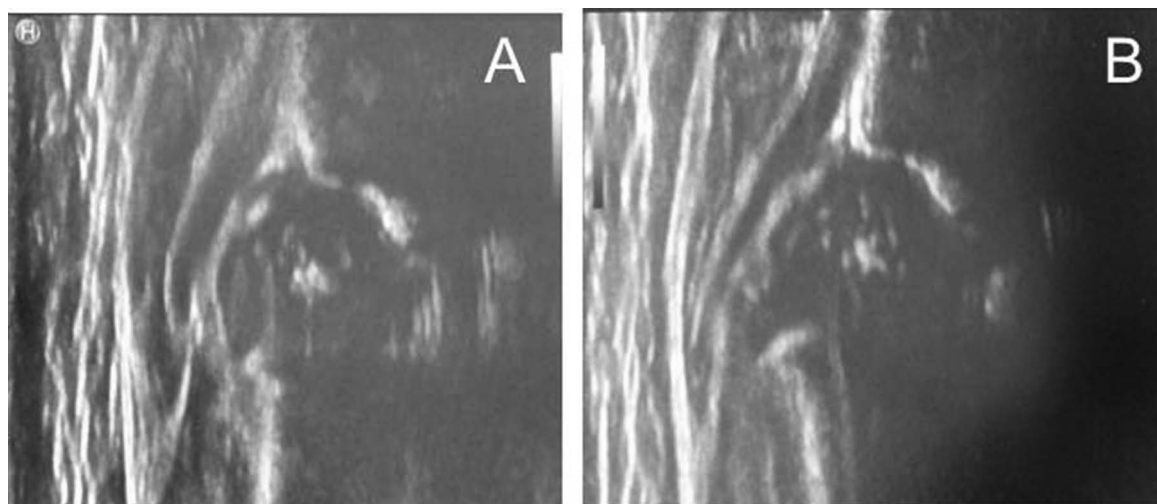


図 2. 開排制限で紹介された 3 か月の女児に対して Graf 法で得られた 2 画像(同一乳児)

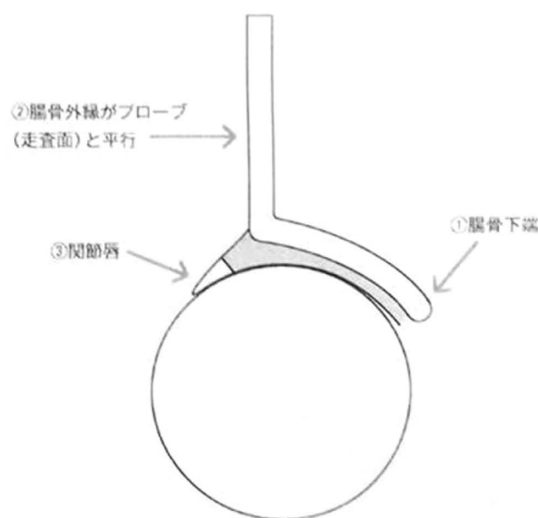
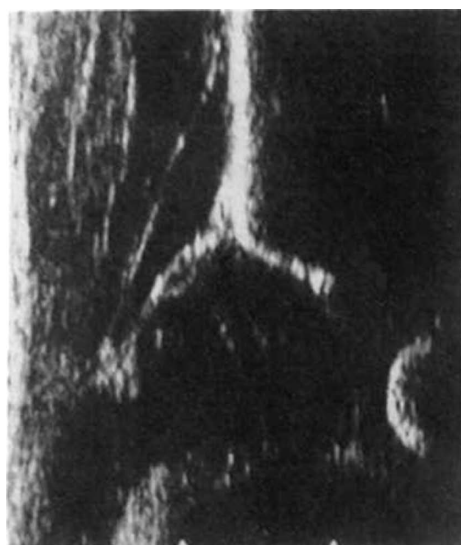


図 3. 2015 年発行の書籍に掲載されている Standard Plane の解説図

Standard Plane ではないという判断を下したことになる。その理由は、Standard Plane 判定の 3 条件のうちの 1 つ、腸骨外壁が垂直を満たしていない点であると全員が回答していた。

乳児股関節健診で正常股関節であると Graf 法を用いて判定を下すためには、適切な画像(Standard Plane)であるとの判断→計測→判定という作業が必要となる。今回は、判定に適切な画像か否かという時点で意見が分かれていた。2016 年現在、Graf 法のみを解説した日本語書籍の購入はできない状況で、今後、超音波検査を健診に組

み込んでいく際には、各用語の定義を明確に日本語で記した、誰もが購入可能な書籍の作製が必要と考えた。

まとめ

腸骨外壁は Standard Plane の必要条件の 1 項目であるにもかかわらず、定義があいまいなため判定に差が生じていることが示唆された。

謝 辞

お忙しいところ、アンケートに回答いただいた

小児整形外科専門医の先生方にこの場をお借りし、謹んで御礼を申し上げます。

文献

- 1) 藤原憲太:股関節(小児). これから始める運動器・関節エコー(石崎一穂編), メジカルビュー社, 東京, 114-142, 2015.
- 2) Graf R: Hip Sonography, Springer, New York, 31-44, 2006.
- 3) 服部 義: 日本における発育性股関節形成不全(DDH)の過去と現在—疫学と保存的整復の推移—, 日整会誌 **90**: 473-479, 2016.
- 4) 佐野敬介: 小児整形外科疾患の診断と治療—先天性股関節脱臼を中心に—, 愛媛県小児科医会会報 **68**: 4-12, 2016.
- 5) 武井聖良, 伊藤順一, 田邊 文: 東京都の3-4ヶ月健診におけるDDHスクリーニング, 日本股関節学会学術集会プログラム・抄録集 **40**: 314, 2013.

沖縄県における DDH 診断遅延の現状と二次検診体制の整備 —遠隔読影システムの構築—

金城 健¹⁾・杉浦 由佳¹⁾・西 竜一¹⁾・我謝 猛次¹⁾
栗國 敦男¹⁾・青木 清²⁾・藤原 憲太³⁾

1) 沖縄県立南部医療センター・こども医療センター 整形外科

2) 旭川荘療育・医療センター 整形外科

3) 大阪医科大学 整形外科

要 旨 近年、発育性股関節形成不全(以下、DDH)の診断遅延が問題となっている。2011 年から 3 年間の沖縄県内の DDH(完全脱臼)発生は 18 症例(発生率 0.035%)。生後 6 か月以内の DDH 診断率は 83%で、リスク因子を含めた健診を行っている宮城県(97%)と比べて悪かった。その原因は、沖縄県の乳児健診が身体所見だけで行われていることにありと考えている。今後、学会が推奨しているリスク因子による健診に移行する必要があるが、移行後は二次検診が必要となる児の増加が予想され、現状の二次検診体制ではマンパワー不足が明らかであり、股関節エコー健診(検診)の普及と人材育成を目的として超音波検査士の登用と遠隔読影システムの構築を行った。遠隔読影システムの利点は、セミナー受講後、独学となりがちなエコー実施者に対して、画像の妥当性、診断に関してフィードバックが可能である点である。これを継続的なシステムにするためには、さらなる人的資源の確保と通信手段を含めたハード面の整備が必要である。

はじめに

発育性股関節脱臼(以下、DDH)は、早期発見が重要であり、近年では予防啓発活動により発生頻度は減少しているが、診断遅延症例が散見され問題となっている²⁾。日本整形外科学会と日本小児整形外科学会は、乳児健診の推奨項目を挙げ、身体所見・家族歴・女児・骨盤位分娩などのリスク因子を組み合わせた乳児健診を推奨している。沖縄県の乳児股関節健診の現状は 3~4 か月乳児健診の中で小児科医が股関節を評価し、基本的に身体所見だけで評価されている。本研究の目的は、沖縄県の DDH(完全脱臼)発生数と診断遅延症例を調査し、リスクファクターを含めた健診を

行っている宮城県¹⁾²⁾と比較検討し今後の乳児股関節健診の改善点を明らかにして、二次検診体制の整備への課題を把握することである。

対象と方法

2011 年 1 月から 2013 年 3 月の 3 年間に沖縄県で発生した DDH 症例を調査し、宮城県¹⁾²⁾と比較検討した。臼蓋形成不全と股関節亜脱臼は除外して、完全脱臼のみを対象とした。

結 果

沖縄の DDH 発生数は、2011 年 9 症例(発生率 0.053%)、2012 年 7 症例(0.051%)、2013 年 2 例(0.012%)であり、3 年間で 18 症例(平均発生率は

Key words : developmental dysplasia of the hip(発育性股関節形成不全), late diagnosis(診断遅延), ultrasonography(超音波診断), remote diagnosis(遠隔診断)

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

受付日 : 2016 年 2 月 2 日

表 1. 沖縄県の DDH 発生数と発生率

	出生数	DDH 患児	発生率
2011 年	16918	9	0.053%
2012 年	17074	7	0.051%
2013 年	(17000)	2	0.012%
合計		18	0.035%

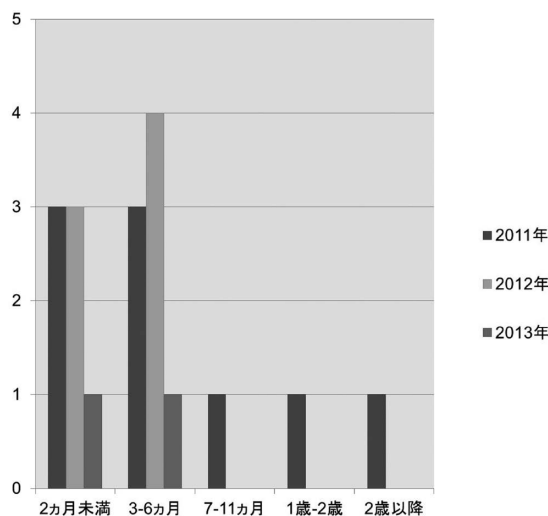


図 1. 沖縄県の DDH 確定診断月齢

0.035%)であった(表 1)。生後 7 か月以降の診断遅延は 3 年間で 3 症例(図 1)であり、生後 6 か月以内の診断率は 83%であった。

考 察

沖縄県の DDH 発生率は 0.035%と宮城県(完全脱臼 0.2~0.3%)¹⁾²⁾と比べて 1 桁少ない発生率であった。児の着衣などの状況を考えると、沖縄の温暖な気候が低発生率の要因と考える。また、白蓋形成不全は遺伝的な素因があり、沖縄では家族内集積性が少なく遺伝的関与が少ない可能性がある。1995 年に永山らは、沖縄県の DDH 発生数を調査し、8 年間(1986 年から 1993 年)の平均発生率は 0.064%(最低 0.044%, 最高 0.095%)と他県の発生率より少ないことを報告している⁵⁾。本研究では、過去の報告に比べてさらに低い発生率となっており、先人たちが行ってきた予防啓発活動が、発生頻度減少に寄与していると考えられた。

しかし、沖縄県の生後 6 か月以内の DDH 診断

率は 83%で、リスク因子を含めた健診を行っている宮城県 97%²⁾と比べて低い。これは、身体所見を基にした DDH スクリーニングでは、検者の能力によって DDH の発見に差があることと、個人個人の診断率の向上には限界があるためと思われる。今後、沖縄県の乳児股関節健診体制の見直しと再構築が急務である。

リスク因子による乳児股関節健診を行っている施設からの報告では、二次検診対象者は約 10~15%で³⁾⁴⁾、沖縄県でリスク因子を含めた健診に移行した場合の二次検診対象者は、年間約 2000 人(沖縄県年間出生約 17000 人)になると予想される。沖縄県内では、超音波診断による二次検診が可能な施設がまだ少ないのが現状で、年間 2000 人に対応できる検査体制は整っていない。エコーによる二次検診のメリットは、被爆がなく、生後 6 か月頃までは軟骨成分の描出に優れている点であり、生後 6 か月頃までの二次検診はエコーにて行っている。超音波検査ができる人材不足の解決策として、コメディカルの活用を挙げ、2014 年以降は当院の超音波検査士を乳児股関節エコーセミナー(日本整形外科超音波学会主催、年 2 回開催)へ派遣している。

また、沖縄県の特徴として島嶼性があり、有人島が計 39 島ある。宮古島と石垣島では、それぞれ 4 万人を超える人口で、出生もそれぞれ年間約 600 程度ある。離島での一次健診も本島と同様に、3~4 か月乳児健診の中で小児科医が股関節を評価し、基本的に身体所見だけで評価されている。島嶼地区の支援として、2014 年から県立宮古病院との遠隔読影システムを構築した。遠隔読影システムの概要は、一次健診で異常を指摘され受診した児に対して県立宮古病院で超音波検査士によって施行されたエコー画像を、インターネット経由でメールに添付して送信してもらうというものである。個人情報流出がないように、匿名性の確保には十分留意している。添付ファイル上の超音波画像の劣化はほとんどなく、読影・診断が十分可能な画質である(図 2)。これらを筆者が読影し、Graf 法に照らしてタイプ分類を行う。また、

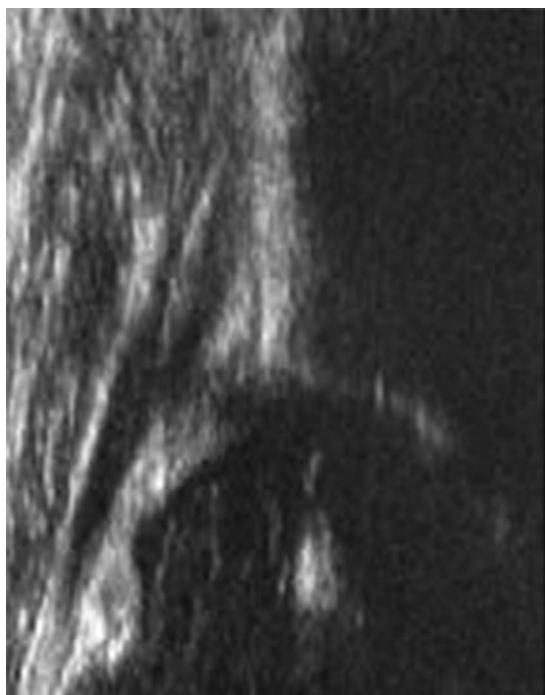


図 2. コンピューター画面上のエコー像の写真

診断基準を適応できない、いわゆるスタンダードプレーンではない画像は、再検査を指示する。これらの結果を電子メールで返信し、遠隔地の児への診断をフィードバックしている。これまでの 2014 年から 1 年弱の期間で、33 症例の読影を行った(両側 graf タイプ 1: 22 症例, どちらかがタイプ IIa: 9 症例, タイプ IIb 以上なし, 判定不能 2 症例)。遠隔読影システムの利点は、エコー実施者に対して DDH の診断が可能かどうかの妥当性、診断に関して検者へのフィードバックが可能点である。

ボーダレスのインターネット環境は、島嶼の支

援だけでなく、診断医が不足している大都市部での支援も可能であり、今後の超音波による DDH スクリーニング普及の中核システムとなり得る可能性を秘めていると考える。

このシステムの今後の課題は、継続的なシステムとするため、より多くの人的資源の確保とセキュリティを含めたハード面の整備が挙げられる。

結 語

沖縄県の乳児股関節健診の問題点は、身体所見だけでスクリーニングされ、生後 6 か月以内の診断率が低いことであり、学会が推奨しているリスク因子による健診に移行する必要がある。現状の二次検診体制では、マンパワー不足が明らかであり、股関節エコー健診(検診)の普及と人材育成を目的として、超音波検査士の登用と遠隔読影システムの構築を行った。

文献

- 1) 後藤正子, 落合達宏, 佐藤一望ほか: 宮城県における先天性股関節脱臼検診(第 2 次宮城方式)について. 日小整会誌 21: 430, 2012.
- 2) 入江太一, 後藤昌子, 安倍美加ほか: 新宮城方式でのスクリーニングにおける先天性股関節脱臼診断遅延例. 日小整会誌 21(3): S67, 2012.
- 3) 日時規公也: 宮城県における先天性股関節脱臼スクリーニングの現況. 日小整会誌 21: 431, 1012.
- 4) 森田光明, 亀ヶ谷真琴, 久光淳士郎ほか: 千葉県乳児股関節健診の現況と問題点. 日小整会誌 22: 207, 2013.
- 5) 永山盛隆, 吉川朝昭, 金谷文則ほか: 沖縄県の乳児先天性股関節脱臼. 日小整会誌 5: 91-94, 1995.

5 歳未満発症ペルテス病への保存治療後の成績と特徴

大阪市立総合医療センター

森 山 美知子・北 野 利 夫・中 川 敬 介

要 旨 【目的】若年発症の Legg-Calvé-Perthes Disease (以下, LCPD) の臨床経過の特徴と, 予後因子について調査すること. 【対象・方法】5 歳未満発症の LCPD と診断し, Primary Healing (以下, PH) もしくは骨成熟まで観察し得た 18 例 18 股 (男児 13 例, 女児 5 例) を対象とした. 発症年齢, 初診時年齢, 治療方法, Herring (lateral pillar) 分類とその評価時年齢を調査し, PH 時の廣橋分類と最終調査時の Stulberg 分類から治療成績を評価した. 【結果】発症年齢は平均 3.8 歳, 初診時年齢は平均 4.0 歳, Herring 分類評価時年齢は平均 4.5 歳であった. 治療成績良好であった群は, 発症年齢平均 3.7 歳, 初診時年齢は平均 3.8 歳, Herring 分類評価時年齢は平均 4.4 歳であり, 他群に比して発症年齢が低く, 発症から初診までの期間が短く, 初診から Herring 分類評価時期までが長い傾向にあった. 【結論】若年発症の LCPD の新たな予後不良因子として, 発症から初診までの経過期間, 骨頭圧潰速度の 2 点が挙げられる.

序 文

若年発症のペルテス病 (Legg-Calvé-Perthes Disease : 以下, LCPD) は少数存在し, 一般的にその予後は良好であるが, 予後不良例が一定数存在する. 予後不良例の検知方法, その治療時期・方法などはいまだ確立しておらず, 議論の対象となっている. 我々は, 5 歳未満発症の LCPD の特徴や予後因子を明らかにすることを目的に, これらに関する追跡調査を行った. その結果を報告する.

対象・方法

1986 年から 2013 年に, 大阪市立大学医学部附属病院もしくは大阪市立総合医療センターにおいて, 5 歳未満発症の LCPD と診断し, Primary Healing (以下, PH), または骨成熟まで観察し得た 18 例 18 股 (男児 13 例, 女児 5 例) を対象とし

た. 患側は, 右 4 例, 左 14 例 (両側例なし) であった.

診療録と X 線画像から, 発症年齢, 初診時年齢, 治療方法, Herring (lateral pillar) 分類³⁾とその評価時年齢, PH まで観察し得た例では廣橋分類⁴⁾とその評価時年齢, 骨成熟まで観察し得た例では Stulberg 分類³⁾を調査した. 本調査において, 発症時期は疼痛や跛行などの症状出現時と定めた. PH は, 両股関節正面および Lauenstein 位の X 線画像において, 骨頭全体に骨新生を認めた時点とした. 装具治療終了時期は, PH が確認された時点としている.

治療結果の成績は, Good, Fair, Poor の 3 群に分け, 廣橋分類では shape A を Good, shape B を Fair, shape C を Poor とした. Stulberg 分類においては, class I と II を Good, class III を Fair, class IV, V を Poor と評価した.

Key words : Legg-Calvé-Perthes Disease (ペルテス病), younger age onset (若年発症)

連絡先 : 〒 534-0021 大阪府大阪市都島区都島本通 2-13-22 大阪市立総合医療センター 森山美知子
電話 (06) 6929-1221

受付日 : 2016 年 1 月 30 日

結 果

18例中、PHまで観察し得た例は8例、骨成熟まで観察した例は10例であった。発症年齢は平均3.8歳(1.9～4.9歳)、初診時年齢は平均4.0歳(1.9～5.6歳)であった。治療は全例保存加療であり、その内訳は関節可動域訓練1例、Atlanta装具13例、Tachdjian装具3例、他院での治療後に当院でAtlanta装具を装着した例が1例であった。Herring分類評価時年齢は平均4.5歳(2.5～6.2歳)であり、Herring grade Bが6例、grade B/Cが8例、grade Cが4例であった。PH評価時年齢は平均6.0歳(3.9～8.7歳)であった。PHまで観察した8例の廣橋分類の内訳は、shape Aが3例、shape Bが4例、shape Cが1例であった。骨成熟まで観察した10例のStulberg分類の内訳は、class Iが4例、class IIが4例、class IIIが2例であった。このことから18例の治療成績は、Goodが11例(61%)、Fairが6例(33%)、Poorが1例(6%)であった。Herring分類と治療成績の対応を表1に示す。

治療成績別の平均発症年齢、平均初診時年齢および発症から初診までの経過期間、Herring分類評価時平均年齢、初診からHerring分類評価までの経過期間を比較した表を表2に示す。Good群は、Fair群とPoor群よりも発症年齢が若く、発症から初診までの期間が短く、初診からHerring分類評価までの期間が長い傾向がみられた。

考 察

若年発症のLCPDの治療成績に関する過去の報告では、GoodとFairの合計は全体の66.7%¹⁾(5歳未満、36股)、88%⁶⁾(6歳未満、164股)、78%⁵⁾(6歳未満、114股)と報告され、比較的予後良好とされている。今回の調査ではGoodとFairの合計が94%であり、保存療法のみであるにもかかわらず、他の報告に比して劣らない結果であった。

Rosenfieldら⁶⁾をはじめ、これまでの報告ではHerring分類と治療結果に強い関連があると述べ

表1. Herring分類と治療成績の対応

	Good	Fair	Poor	(単位: 例)
Group B	4	2		6
Group B/C	5	3		8
Group C	2	1	1	4
	11	6	1	18

表2. 治療成績別比較

	全平均 n=18	Good 平均 n=11	Fair 平均 n=6	Poor n=1
発症年齢	3.8 歳	3.7 歳	4.1 歳	4.2 歳
初診時年齢 (発症からの経過時間)	4.0 歳 (2.4 か月)	3.8 歳 (1.2 か月)	4.3 歳 (2.4 か月)	4.7 歳 (6 か月)
Herring 評価時年齢	4.5 歳	4.4 歳	4.6 歳	4.7 歳
(初診からの経過期間)	(6 か月)	(7.2 か月)	(3.6 か月)	(0 か月)

られているが、今回の調査ではHerring分類grade B/CやCの例で、必ずしも予後が悪い傾向は認めなかった(表1)。我々は、若年発症のLCPDはHerring分類のみでは完全に予後予測できないと考える。表2に示した結果から、予後に影響する因子として、①発症年齢、②発症から初診までの経過期間、③経過中の骨頭圧潰の早さの3点が重要と考える。

若年発症予後が良い傾向は、以前から報告されている¹⁾⁶⁾。この年齢でのLCPDとの鑑別診断にはMeyer's dysplasiaがあり、過去の報告にもMeyer's dysplasiaが含まれているために、予後良好の割合が増加している可能性はある。本調査でretrospectiveに診療録およびX線画像を検討する中で、Meyer's dysplasiaに該当する症例はなかった。日常診療中にLCPDとMeyer's dysplasiaとの鑑別が困難な場合は、その症例がLCPDであった場合に、予後に多大な影響を及ぼすため、積極的な保存加療を行うべきと考える。

発症から初診までの経過期間に関しては、発症から初診までの経過期間が短い症例に予後良好例が多かったことから、早期受診・早期診断・早期治療開始が骨頭圧潰を軽度にし、予後良好とする

可能性が考えられる。また、治療による免荷が新生骨の形成環境を良好にし、LCPDの修復に有利に働く可能性が考えられる。そのため、診断や治療開始が遅れた例は予後不良となる可能性がある。

経過中の骨頭圧潰の早さに関しては、早期治療介入が骨頭圧潰進行を防いでいる可能性と、骨頭圧潰スピードが早い例が予後不良例である可能性の2通りが考えられる。治療介入開始後にも骨頭圧潰進行が早い例は、予後不良となる可能性が高いとみなし、治療内容の再検討や手術加療も考慮すべきと考える。骨頭圧潰の定量方法については、二見らが% lateral pillarを提案している²⁾。今回の調査では% lateral pillarの測定には至っていないが、LCPD 予後良好例と不良例の% lateral pillarの推移や差を明らかにすることが、今後のLCPD治療の指標となる可能性があり、当院での今後の追跡項目としている。

結 語

5歳未満発症のLCPDの臨床経過の特徴と傾向について報告した。予後良好例に、発症が低年齢、発症から初診までが短期間、骨頭圧潰の進行が緩徐である傾向がみられた。若年発症のLCPDの予後因子として、発症から初診までの経過期間、

骨頭圧潰速度の2点を新たに提案する。

文献

- 1) Fabry K, Fabry G, Moens P: Legg-Calvé-Perthes disease in patients under 5 years of age does not always result in a good outcome. Personal experience and meta-analysis of the literature. *J Pediatr Orthop B*. **12** : 222-228, 2003.
- 2) 二見 徹: Perthes病における定量的 lateral pillar 分類. *日整会誌* **11** : 1034-1039, 2010.
- 3) Herring JA, Kim HT, Browne R: Legg-Calvé-Perthes Disease Part I: Classification of Radiographs with Use of the Modified Lateral Pillar and Stulberg Classifications. *J Bone Joint Surg Am*. **86-A** : 2103-2120, 2004.
- 4) Hirohashi K, Kanbara T, Kuroda K et al: Perthes' Disease—A Classification Based on the Extent of Epiphyseal and Methaphyseal Involvement. *International Orthopaedics* **4** : 47-55, 1980.
- 5) Nakamura J, Kamegaya M, Saisu T: Outcome of Patients with Legg-Calvé-Perthes Onset Before 6 Years of Age. *J Pediatr Orthop*. **35** : 144-150, 2015.
- 6) Rosenfeld SB, Herring JA, Choa JC: Legg-Calvé-Perthes Disease: A Review of Cases with Onset Before Six years of Age. *J Bone Joint Surg Am*. **89** : 2712-2722, 2007.

膝関節屈曲拘縮に対する eight plate を用いた変形矯正

北九州市立総合療育センター

坂 本 和 也・松 尾 圭 介・河 村 好 香
畑 野 崇・鳥 越 清 之

要 旨 下肢に障害のある患児にとって、膝関節の屈曲拘縮は ADL を低下させる一因となりやすい。今回、当院で eight plate を用いた成長抑制術で変形矯正を行い、術後 6 か月以上観察し得た 9 名 15 肢に対して、術前および術後の膝関節 ROM を計測し、伸展の改善および屈曲に対する影響を検討した。結果は平均 18.9 か月で膝関節最大伸展角度の平均が -19.0° から -5.6° に有意に改善していた。また、最大屈曲角度は術前平均 158.7° であったのに対し、最終的に平均 149.3° と有意に低下したが、ADL 上の低下は認めなかった。eight plate による成長抑制術によって最大伸展角度は有意に改善し、最大屈曲角度の減少は ADL 上の問題とならなかった。

背 景

脳性麻痺で下肢変形のある患児にとって 膝関節の屈曲拘縮は立位アライメント不良による姿勢異常および歩行機能低下を惹起しやすく、ADL を低下させる一因となりやすい。この屈曲拘縮に対し、これまでボツリヌス療法や筋解離あるいは骨切り術による変形矯正が行われてきた。矯正力の大きな骨切り術は、侵襲の大きさ、血管神経への傷害の可能性などが課題となっていた。その後 staple による骨端成長抑制術が考案されたが、インプラントの突出や脱転、効果の乏しさが指摘された。2004 年、Stevens らによって eight plate が開発され、合併症が少ない点が評価された⁴⁾⁶⁾。2011 年末より日本でも導入され、2012 年より当院でも eight plate を用いた変形矯正を開始したので以下に報告する⁷⁾。

対 象

対象は 2012 年 9 月～2015 年 2 月、膝関節の屈

曲拘縮に対して当院で eight plate を用いて手術加療した 9 名 15 肢。脳性麻痺が 6 名 (GMFCS level III が 5 名、IV が 1 名)、二分脊椎が 2 名、脊髄腫瘍による対麻痺が 1 名であった。手術時年齢は平均 10.4 歳、観察期間は平均 18.9 か月であった。

方法・目的

全例で筋解離手術を施行後、大腿骨遠位骨端線内外側のやや前方に 4 cm の皮切を置き、内側広筋・外側広筋および関節包に切開を入れ、骨膜上に eight plate を一期的に設置した。術前後の膝関節 ROM を徒手的に計測し、術後半年 (中間) と最終調査時 (最終) の ROM から伸展の改善および屈曲に対する影響を検討した。術後の最終的な ROM は伸展 0° を目標とした。統計処理には EZR ver.1.30 を用いて t 検定を行い、有意水準を 5% とした。

Key words : eight plate (エイトプレート), flexion contracture (屈曲拘縮), distal femoral hemiepiphysiodesis (大腿骨遠位骨端成長抑制術), knee joint (膝関節), cerebral palsy (脳性麻痺)

連絡先 : 〒 802-0803 福岡県北九州市小倉南区春ヶ丘 10-2 北九州市立総合療育センター 坂本和也
電話 (093) 922-5596

受付日 : 2016 年 3 月 26 日

表 1. Patients demographics

患者	手術時 年齢	性別	原疾患	患肢	最大伸展角度(°)				最大屈曲角度(°)		矯正期間 (か月)	合併症
					術前	中間	最終	最終矯正分	術前	最終		
A	10	F	CP GMFCS Ⅲ	右	-20	-20	-10	10	160	120	38	non
				左	-20	-10	0	5	160	110	38	non
B	12	M	二分脊椎	右	-20	-20	0	20	160	160	22	non
				左	-20	-15	0	20	160	160	22	non
C	11	M	CP GMFCS Ⅲ	左	-15	-20	-15	0	160	160	19	non
D	10	F	CP GMFCS Ⅲ	右	-15	-10	0	15	160	160	19	non
				左	-20	-20	-5	15	160	160	11	back out
E	8	F	二分脊椎	右	-10	-10	-5	5	150	150	14	non
				左	-25	-25	-15	10	150	150	14	non
F	10	M	CP GMFCS Ⅲ	左	-20	-15	-5	15	160	150	20	non
G	13	M	CP GMFCS Ⅲ	右	-20	-10	-5	15	160	155	23	non
				左	-20	-5	-5	15	160	155	23	non
H	6	F	脊髄腫瘍後対麻痺	左	-30	-15	-9	21	160	150	8	non
I	14	M	CP GMFCS Ⅳ	右	-10	-5	-5	5	160	150	6	non
				左	-20	-5	-5	15	160	150	6	non
平均	10.4				-19.0	-13.7	-5.6		158.7	149.3	18.9	

結 果

原疾患別

脳性麻痺とそれ以外 平均伸展矯正角度
有意差なし

性別

男性 と 女性 平均伸展矯正角度
有意差なし

年齢群別

13 歳以上・未満の二群 平均伸展矯正角度
有意差なし

12 歳, 11 歳, 10 歳でも同様

まず膝関節の伸展について, 術前平均 -19.0° であった屈曲拘縮は eight plate による手術後, 中間時点(術後半年経過した時点)で平均 -13.7° まで減少し, その差 5.3° の改善を有意に認めた($P<0.02$) (表 1). その後, 最終観察までの期間は患者によって異なるが, 最大伸展角度は平均 -5.6° まで減少し, その差 13.4° の改善を有意に認めた($P<0.01$). 原疾患別, 性別, 年齢群別に

も最終矯正角度を比較してみたが, これらについてはいずれにおいても統計学的有意差はみられなかった.

一方, 術前平均 158.7° であった最大屈曲角度は最終的に平均 149.3° と 9.4° の有意な減少を認めた($P<0.04$)が, 改善角度よりも小さくて ADL 上では問題とならなかった.

合併症として 9 例 15 肢中の 1 肢に screw の back out を認めた.

症例 1: 患者 F. 初診は 5 歳, 脳性麻痺(GMF-CS level Ⅲ)による両尖足, 両股関節屈曲を認め, かがみ歩行をしていた. その後筋解離を施行したが症状が改善せず, 10 歳の時に再び筋解離と左大腿骨減捻骨切り術および eight plate による左大腿骨遠位骨端成長抑制術を施行した. 術前の可動域は伸展 -20° であった(図 1). 手術では大腿骨遠位骨端線の前内側方に, 長さ 16 mm の Plate, 長さ 24 mm の screw 2 本をそれぞれ使用(図 2). 術後 8 か月経過し, 診察上伸展は -5° まで改善し, 15° の矯正を認めた(図 3). 感染や

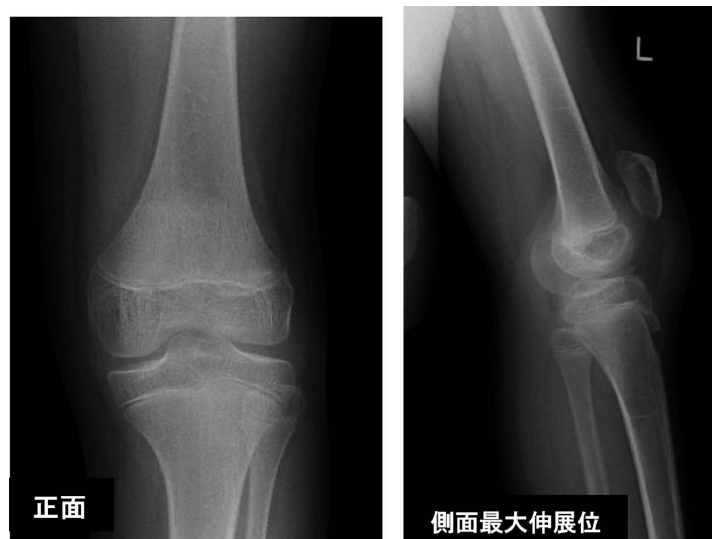


図 1. 術前の単純 X 線. 伸展軽度不良を認めた

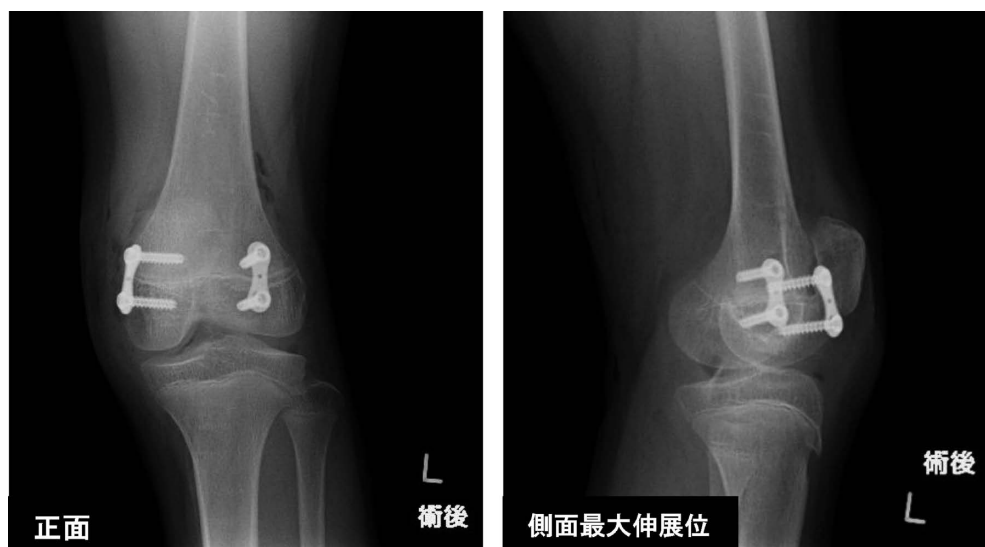


図 2. 術直後の単純 X 線. screw が大腿骨遠位前方へ留置されている

screw の破損といった合併症は認めなかった。

症例 2: 患者 D. 初診は 4 歳、脳性麻痺 (GMFCS level III) による四肢麻痺で PCW 歩行であったが両股関節の屈曲内転拘縮が強く、6 歳で筋解離を施行。その後 両股・膝関節の屈曲拘縮および両尖足に対し、10 歳で再び筋解離と左大腿骨減捻骨切り術および eight plate による左大腿骨遠位骨端成長抑制術を施行した。術前の可動域は伸展右 -15° / 左 -20° 、屈曲左右とも 160° であった。手術では大腿骨遠位骨端線の前方形内外側に長

さ 16 mm の Plate、長さ 16 mm の screw 2 本を設置したが、術後 6 か月で伸展は -20° と改善が乏しく、屈曲も 105° と屈曲制限、疼痛を認めた。レントゲン検査で左膝外側 screw の back out を認めたため再設置術を施行 (図 4)。長さ 24 mm の Screw へ入れ替えた。術後 11 か月で ROM は伸展 -5° 、屈曲 160° まで改善した。

考 察

従来のように、筋解離による膝関節屈曲拘縮の



図 3. 術後 1 年 8 か月の単純 X 線. screw 間がハの字に開きながら骨成長を緩徐に抑制している

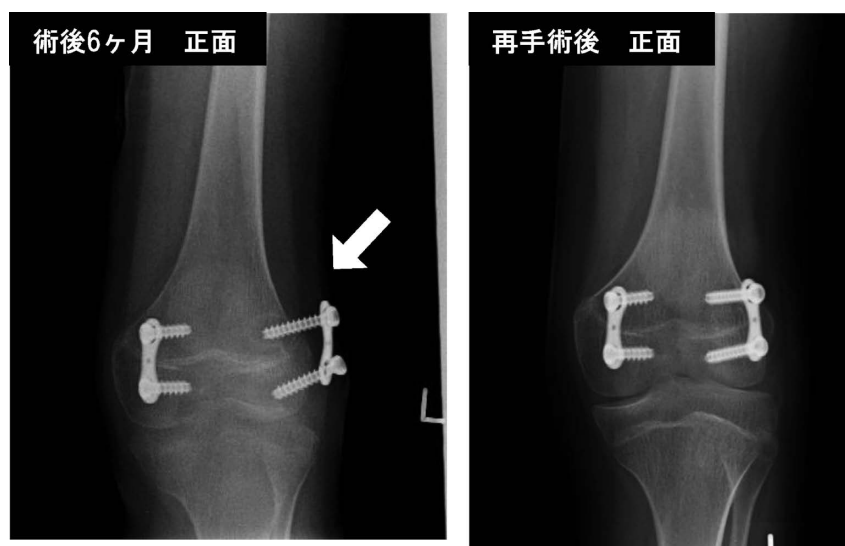


図 4. 術後 6 か月, 再手術後の単純 X 線. 左外側の screw が backout していた(矢印)

矯正については, 半腱様筋・薄筋・半膜様筋・大腿二頭筋といった屈筋腱の解離術のほか, 反張膝防止のために大腿直筋・中間広筋といった伸筋腱解離術も同時施行し, 最終的に平均 25 か月で 25° の伸展矯正が得られたとの報告がある²⁾. ただし, 前者では反張膝, 後者では伸展力低下を合併する例が散見され, 屈筋と伸筋の解離バランスに留意する必要性が指摘されていた.

これに対し eight plate による伸展矯正では,

術後 12 か月の平均矯正角度が 11.1°であったと報告されている⁸⁾. 今回の我々の調査でも, 術後半年で矯正角度は 5.3°, 毎月 1°程度の矯正を認め, 最終的に平均 18.9 か月で 13.4°の矯正を得た. 期待された平均的治療効果を得ただけでなく, 反張膝や伸展力低下を来した例もみられなかった. 手術の侵襲や手術時間を踏まえると, eight plate は骨切り術に比べて低侵襲・短時間の手術で筋力のバランスを気にすることなく緩徐に伸展矯正が

行われ、最終的には従来法に近い値まで矯正できた。

術後の疼痛も比較的少なく、ADLにおいても脳性麻痺 GMFCS level Ⅲの患者では「膝伸展が容易になり、歩行時に足が前に蹴り出しやすくなった」と良好な評価を得た。eight plate は従来の staple より矯正効果が高いという報告もあり¹⁾⁸⁾、今後 eight plate は膝関節屈曲拘縮に対する低侵襲の治療として期待できる¹⁾。

我々は半年で 15° (2.5° / 月) の矯正に成功した症例もあった(表 1)。海外では最終的に 65° 矯正した報告もあり⁵⁾、はたしてどのくらいの屈曲拘縮まで矯正可能なのか、合併症を含めて膝関節への影響について今後注目していきたい。

対象患者について、今回 原疾患別(脳性麻痺とそれ以外)、男女別、年齢群別で統計学的な検討を行った。男女別、年齢別では有意差を認めなかった。原疾患別では、脳性麻痺以外でやや平均最終矯正角度の改善をみたが、有意差は認めなかった。ただし、Blount 病や過度の肥満では矯正角度が少なかったという報告もある³⁾⁸⁾。

伸展矯正による屈曲への影響については、最終的に平均 9.4° の有意な屈曲角度の減少がみられた(表 1)。ただし、なおも屈曲は 150° 程度可能であり、患者から ADL 障害が生じたとの訴えはなかった。eight plate で伸展矯正を行っても、屈曲への影響は少ないと考えられた。これは、元々屈曲の阻害因子として筋肉や脂肪などの軟部組織があるため多少屈曲角度が減少しても屈曲制限が顕在化しないためと思われる。なお、患者 A の屈曲が術後 38 か月で 50° 低下していた。同時期に体重が +15kg (BMI 22 → 31) 増加しており、肥満によって、脂肪が膝窩に挟まるようになったことも原因の一つと思われる。肥満は膝屈曲低下のリスクファクターと考える。

術後の合併症について、Wiemann, Burghardt らは screw の破損・脱転のほか、感染症や矯正不足を指摘している³⁾⁸⁾。また再手術を要する程度の合併症発生率は 12~15% で、staple と同等と報告している⁸⁾。今回我々の施設でも 15 肢中 1

肢 6% で screw の脱転があったが、比較的少ない合併症率であった。脱転した症例は導入初期であり、関節包上に eight plate を設置したことが主要因で loosening が生じたものと考えられた。再手術で関節包下に設置し直したところ、その後脱転は再発していない。screw 挿入時に膝周囲の滑液包や靱帯といった軟部組織を剥離し、関節包を開けて骨膜上に screw をしっかりと固定する工夫を行うなど、今後は手技的な改善も含めて合併症を予防したい。

Plate の抜去については、伸展 0° を達成したとき、あるいは成長期を終え骨端線が消失したときに速やかに行うことが理想である。本研究の期間中には、いずれの症例も抜去に至らなかった。

結 語

膝関節の伸展制限に対して、eight plate による大腿骨遠位骨端成長抑制術による変形矯正を行った。最大伸展角度は有意に改善を示し、最大屈曲角度も減少したが改善角より少なく、ADL 上の問題とはならなかった。15 肢中 1 肢に back out による合併症を認めた。

文献

- 1) Al-Aubaidai Z et al: Anterior distal femoral hemiepiphysiodesis in the treatment fixed knee flexion contracture in neuromuscular patients. *J Child Orthop* **6** : 313-318, 2012.
- 2) 有馬準一, 松尾 隆: 脳性麻痺患者に対する膝関節解離術の術後成績. *整形外科と災害外科* **40** (2): 783-785, 1991.
- 3) Burghardt RD: Mechanical Failures of eight-Plate Guided Growth System for Temporary Hemiepiphysiodesis. *J Pediatr Orthop* **30** : 594-597, 2010.
- 4) Klatt J, Stevens PM: Guided Growth for Fixed Knee Flexion Deformity. *J Pediatr Orthop* **28** : 626-631, 2008.
- 5) Palocaren T: Anterior Distal Femoral Stapling for Correcting Knee Flexion Contracture in Children With Arthrogryposis—Preliminary Results. *J Pediatr Orthop* **30** : 169-173, 2010.
- 6) Stevens PM: Pediatric Fixed Knee Flexion

- Deformities Treatment & Management, Medscape, Aug 16, 2013.
- 7) 田村太資. エイトプレートを用いた成長抑制術の実際. 整形外科 Surgical Technique **5** : 348-351, 2015.
- 8) Wieman JM et al: Physeal Stapling Versus 8-Plate Hemiepiphysiodesis for Guided Correction of Angular Deformity about the Knee. J Pediatr Orthop **29** : 481-485, 2009.

Ponseti 法におけるアキレス腱切腱の適応の検討 —単純 X 線最大背屈側面像軟部陰影の有用性

京都府立医科大学大学院医学研究科 運動器機能再生外科学(整形外科教室)

岡 佳 伸・金 郁 喆・細 川 元 男
吉 田 隆 司・山 田 尚 武・中 瀬 雅 司
琴 浦 義 浩・西 田 敦 士・久 保 俊 一

要 旨 Ponseti 法におけるアキレス腱切腱術の適応は、理学所見で決定されている。単純 X 線像を用い切腱の適応を再考した。対象は、当院で 1 年以上経過観察した先天性内反足 26 例 37 足である。理学所見で適応を決定した 9 例 15 足、単純 X 線最大背屈側面像を参考にした 17 例 22 足の性別、罹患側(片側、両側)、ギプス開始日齢、初診時 Pirani score、ギプス回数、アキレス腱切腱の有無、軟部組織解離の有無を調査し、単純 X 線で切腱の適応となる値につき検討した。結果として、背景因子には有意差を認めず、理学所見で切腱不要と判断した 6 足のうち 5 足が後に軟部組織解離を必要とし、単純 X 線で切腱不要と判断した 5 足すべてが、後の軟部組織解離術を免れていた。単純 X 線で脛骨軸と踵部足底腱膜のなす角が 72° 以下では切腱、軟部組織解離とも必要としなかった。単純 X 線によるアキレス腱切腱の適応決定に足底腱膜の軟部陰影は有用と考える。

はじめに

先天性内反足は、先天性足部変形の代表疾患であり、生下時から見られる足部の内転、凹足、後足部の内反、足関節の尖足に対し、非観血的には McKay 法、Kite 法、北大式、亀下法を中心としたギプス矯正、観血的矯正として歩行開始前に軟部組織解離が行われてきた。良好な矯正の比率は 10~60%とされているが¹⁾、Ponseti 法が本格的に導入されてからは、軟部組織解離の頻度は減少しているとされている²⁾。Ponseti 法は、距骨頭を支点とする特徴的な徒手矯正とギプス固定、経皮的アキレス腱切腱(Percutaneous Achilles Tenotomy: 以下、PAT)、外転装具の装着による維持からなる。Web 上での Ponseti 法マニュア

ル³⁾によると、切腱術の適応は尖足以外の変形(凹足、内転、内反)が完全に矯正されていること、かつ足関節背屈が 10° 未満であることとされている。Ponseti らは、その適応を理学所見で 15° 以上の背屈ができないこととしており、単純 X 線は不必要であるとしている⁴⁾。PAT の適応については、Radler ら⁵⁾は中足部で背屈するいわゆる pseudocorrection が起こること、Shaheen ら⁶⁾は Pirani スコアで中足部スコアが 1 点未満、後足部スコアが 1 点以上であること、Kang²⁾らは単純 X 線を用いて最大背屈時側面像での側面脛踵角が 80° 以上であることを切腱の適応と報告している。これら近年の報告が示すように、肉眼上の背屈角度での適応を決定すると矯正不足や早期再発などが問題となる。つまり、中足部での背屈である

Key words : congenital clubfoot(先天性内反足), Ponseti method(Ponseti 法), percutaneous Achilles tenotomy(経皮的アキレス腱切腱術)

連絡先 : 〒 602-8566 京都府京都市上京区河原町広小路 465 京都府立医科大学大学院医学研究科 運動器機能再生外科学(整形外科教室) 岡 佳伸 電話(075)251-5549

受付日 : 2016 年 6 月 22 日

pseudocorrection により見かけ上背屈が得られていると判断されることで、見かけ上の背屈と真の足関節での背屈に齟齬が生じ、PAT の適応を曖昧にしている。Kang ら²⁾や Radler ら⁵⁾は、単純 X 線像を参考に切縫術の適応を決定しているが、主に側面脛踵角では、踵骨軸と接線の設定が困難である場合があり、そもそも踵骨骨端核が未出現や形成不全の症例では適応が困難である。

当科で PAT の適応を理学所見で決定していた期間と単純 X 線で決定していた期間の軟部組織解離の頻度を比較し、単純 X 線最大背屈側面像における脛骨軸と踵部の足底腱膜の軟部陰影のなす角度(Tibio-plantarfascia angle:以下、Ti-P 角)を測定し、PAT の適応決定に有効かを検討した。本研究の目的は、Ponseti 法における PAT の適応を単純 X 線最大背屈側面像で決定することの有効性を確かめることである。仮説として単純 X 線最大背屈側面像における Ti-P 角を利用した PAT の適応決定により再発による軟部組織解離術が減らせることとし、予後に対する影響を調査した。

症例と方法

症例選択

症例は当院で Ponseti 法を行い、1 年以上経過観察した先天性内反足 39 例 57 足のうち、他院で初期治療を開始され紹介された 13 例 20 足を除いた 26 例 37 足を後方視的に調査した。症候性内反足や麻痺性内反足を Ponseti 法で加療した症例は除外した。PAT の適応は、当院で PAT を含めた Ponseti 法を完全導入した 2007 年 1 月から 2011 年 1 月までは理学所見での足関節背屈が 10°以下のものとし(P 群)、2011 年 2 月以降は単純 X 線最大背屈側面像を参考にして適応を決定(X 群)とした。P 群は 9 例 15 足、X 群は 17 例 22 足であった。

治療方法

3 名の小児整形外科医が初診時以降可及的早期に Ponseti 法に沿った徒手矯正とギプス固定を開始し、週 1 回の頻度で中足部以遠の凹足、内転、

後足部の内反が矯正されるまで継続した。最後まで尖足矯正は行わなかった。この時点で Simons らの方法⁷⁾で単純 X 線正面、最大背屈側面像を撮影した。最大背屈側面像は、X 線用ブロックに踵をしっかりと接触させた状態での足関節最大背屈像を放射線技師に徹底させ撮影した。PAT の適応決定は理学所見上足関節背屈が 10°に満たないもの、もしくは単純 X 線において中足部での pseudocorrection と判断したものを PAT の適応とした。

PAT は、全身麻酔下にアキレス腱後方内側縁に 5 mm の皮切を加えてアキレス腱を直視下に切離した。閉創後最大外転、足趾の血流に問題がない範囲での背屈でギプス固定を行い、1 週間ごとにギプスを更新し 3 週間固定した。ギプス固定終了後に、作製しておいた Denis-Browne 装具(足部外転装具)を患側外転 70°を目安に装着し、立位開始までは可及的に終日装着とし、歩行開始後からは就寝時の着用とした。定期的に経過観察を行い、立位歩行開始時に最大背屈側面像での脛踵角が 75°以上、脛距角が 105°以上の両方を満たす場合を軟部組織解離術の適応とした。

検討項目

検討項目は各群において性別、罹患側(片側、両側)、ギプス開始日齢、初診時 Pirani score、ギプス回数、アキレス腱切縫の有無、変形再発による軟部組織解離術の有無とした。PAT の適応決定時に撮影した単純 X 線像から正面距踵角(AP-TC)、側面距踵角(Lat-TC)、脛距角(Ti-T)、脛踵角(Ti-C)を計測した。また、脛骨軸と踵部足底腱膜の軟部陰影の接線の間の角度(Ti-P とする)(図 1)も計測した。検者間信頼性を担保するため 2 名の小児整形外科医が Ti-C 角、Ti-T 角、Ti-P 角を測定した。

統計解析

有意差検定は、IBM SPSS Statistics Ver 22 を用い、Mann-Whitney 検定もしくはカイ二乗検定を行い、ROC 曲線を作成し、 $p < 0.05$ を有意とした。



図 1. 脛骨-足底腱膜角 (Ti-P) の設定

脛骨遠位の二等分線に沿って引いた脛骨軸と踵部の fat pad と足底腱膜の境界に引いた接線とのなす角と定義する。図のように踵骨骨端核が未出現や骨端核の軸がとりにくい場合も容易に測定可能である。

結 果

症例の性別 (P 群: 男児 8 例女児 1 例, X 群: 男児 13 例女児 4 例 $p=0.45$), 罹患側 (P 群: 両側 6 例, 片側 3 例, X 群: 両側 5 例, 片側 12 例 $p=0.18$) 左右 (P 群: 右 7 足, 左 8 足, X 群: 右 10 例, 左 12 例), ギプス開始日齢, (P 群: 平均 19.2 日; 3~41 日, X 群: 平均 24.8 日; 3~74 日 $p=0.43$), 初診時 Pirani スコア (P 群: 平均 5.2 点 3~6 点, X 群: 平均 4.4 点 2.5~6 点 $p=0.29$, ギプス回数 (P 群: 平均 7.3 回 6~11 回, X 群: 平均 6.2 回 3~10 回 $p=0.14$) を比較し, 背景因子や重症度において P 群と X 群で有意な差を認めなかった (表 1, 2). P 群では, PAT を行った 9 足中 6 足 (67%) で後に軟部組織解離術を必要とし, 3 例 (33%) では解離術を必要としなかった. PAT 不要と判断した 6 足のうち 5 足 (83%) で後に軟部組織解離術を必要とし, 1 例 (17%) で解離術を必要としなかった. X 群では, PAT を行った 17 足のうち 3 足 (18%) で軟部組織解離を必要としたが, 14 足 (82%) で解離術を必要としなかった. PAT 不要と判断した 5 足は, 全例とも後に軟部組織解離術を要したものはなく, PAT を行わなかった症例で後に軟部組織解離を必要とする症例は, X 群で有意に少なかった ($p<0.05$). ま

た, すべての X 線学的計測値を P 群と X 群で比較すると, AP-TC, Lat-TC, Ti-T, Ti-C, Ti-P に群間の有意差は認めなかった (表 3).

すべての症例において, 結果的に PAT と軟部組織解離術両方が不要であった 6 足とそれ以外の何らかの手術加療を要した 31 足との X 線学的計測値を比較すると, Ti-C 角と Ti-P 角で有意差を認めた (図 3). Ti-P 角の ROC 曲線から 72° 以上を手術的介入の適応と判定すると, 特異度が高く (感度 0.333, 特異度 0.933, 偽陽性率 0.067) 有用と考えた。

考 察

Ponseti 法において, ギプス矯正後に PAT を考慮するが, その適応決定についてはさまざまな報告がある. Ponseti ら⁴⁾は, X 線検査は必要なく, 肉眼的に背屈が $10\sim15^\circ$ 以下であれば適応ありとしている. 単純 X 線を用いた適応決定の報告では, Radler ら⁵⁾は背屈 X 線で pseudocorrection となり, 中足部で背屈されているものを PAT の適応とし, 近年では Kang ら²⁾の報告では Ti-C が 80° 以上が PAT の適応があるとしている. 理学所見による背屈角度の決定は, 計測が不正確になることが多く, 正確性や再現性に問題がある. 中足部での見かけ上の背屈により PAT の適応に

表 1. 全症例のまとめ

適応決定	症例	左右	性別	ギプス開始日齢	Pirani score	ギプス回数	PAT	軟部組織解離
理学所見	1	右	男	41	4	7	+	—
		左		41	4	7	+	—
	2	右	男	12	5	6	—	PMR
		左		12	4	6	—	PMR
	3	左	女	3	—	6	+	CSR
	4	右	男	6	6	7	+	CSR
		左		6	6	7	+	CSR
	5	左	男	7	—	7	+	PR
	6	右	男	33	5.5	7	—	PR
		左		33	5.5	7	—	PR
	7	右	男	28	3		+	—
	8	右	男	9	6	7	—	CSR
		左		9	6	7	—	CSR
	9	右	男	24	6	11	+	PR
		左		24	6	11	+	PR
単純 X 線	10	左	男	43	—	5	+	CSR
	11	左	男	28	3	3	—	—
	12	左	男	74	4.5	5	—	—
	13	右	男	15	6	6	+	CSR
		左		15	5.5	6	+	CSR
	14	右	男	15	4.5	6	—	—
	15	右	男	8	3	6	+	—
	16	右	女	3	—	10	+	—
		左		3	—	10	+	—
	17	左	男	5	5.5	5	+	—
	18	右	女	56	5	6	—	—
		左		56	2.5	6	—	—
	19	左	女	11	4.5	7	+	—
	20	左	男	10	5	8	+	—
	21	右	男	10	—	6	+	—
	22	右	男	10	2.5	8	+	—
	23	左	男	45	4.5	7	+	—
	24	右	男	30	2.5	5	+	—
		左		30	4	5	+	—
	25	右	男	25	5.5	8	+	—
	26	右	女	27	4.5	5	+	—
		左		27	6	5	+	—

* PMR：後内方解離術，CSR：距骨下全周解離術，PR：後方解離術

において偽陰性となってしまうことが懸念される。
本研究の目的は、Ponseti 法におけるアキレス腱切腱術の適応を理学所見で決定することと単純

X 線最大背屈側面像で決定することの予後比較を行うこと、すなわち単純 X 線において適応決定の角度を提示することであり、単純 X 線を用

表 2. 各群の背景因子

	理学所見 (P 群) 9 例 15 足	単純 X 線 (X 群) 17 例 22 足	P 値
性別	男 8 女 1	男 14 女 3	0.45
日齢	28.7 日 (1~41 日)	37.1 日 (3~74 日)	0.83
両側片側	両側 6 例 片側 3 例	両側 5 例 片側 12 例	0.18
左右	右 7 足 左 8 足	右 10 足 左 12 足	
ギプス 開始日齢	19.2 日 (3~41 日)	24.8 日 (3~74 日)	0.43
初診時 Pirani スコア	5.2 点 (3~6 点)	4.4 点 (2.5~6 点)	
ギプス回数	7.3 回 (6~11 回)	6.2 回 (3~10 回)	0.14

* 有意な差は認めなかった。

いて具体的な角度で適応を決定できれば、理学所見による背屈角度での適応決定よりも客観的で正確な適応決定ができる。本研究でも PAT を行い、さらにその後の軟部組織解離が追加された症例は

表 3. 群間での単純 X 線計測値

	理学所見 (P 群) 9 例 15 足	単純 X 線 (X 群) 17 例 22 足	P 値
AP-TC	30.1 ± 8.2	27.8 ± 18.1	0.224
Lat-TC	31.9 ± 11.8	33.2 ± 15.2	0.669
Ti-T	103.7 ± 17.4	107.1 ± 14.8	0.375
Ti-C	71.5 ± 12.7	72.4 ± 18.6	0.962
Ti-P	97.6 ± 22.2	90.7 ± 20.4	0.262

* 有意な差は認めなかった。

手術が不可避であった重症例と考えるが、理学所見で決定適応を決定した P 群 15 足において PAT の必要なしとした 6 足のうち 5 足 (83%) が後の軟部組織解離術が必要となり、1 例 (17%) のみで PAT 不要の判断が正しかったことになる。一方、単純 X 線で適応を決定した X 群 22 足において PAT の必要なしとした 5 足全例で後の軟部組織解離術が必要となった症例はなく、PAT の適応として正しかったと考えた。

単純 X 線を用いた評価では、P 群と X 群の計測値そのものに差はなく、同様な数値分布であったと考えるが、PAT と軟部組織解離の両方が不

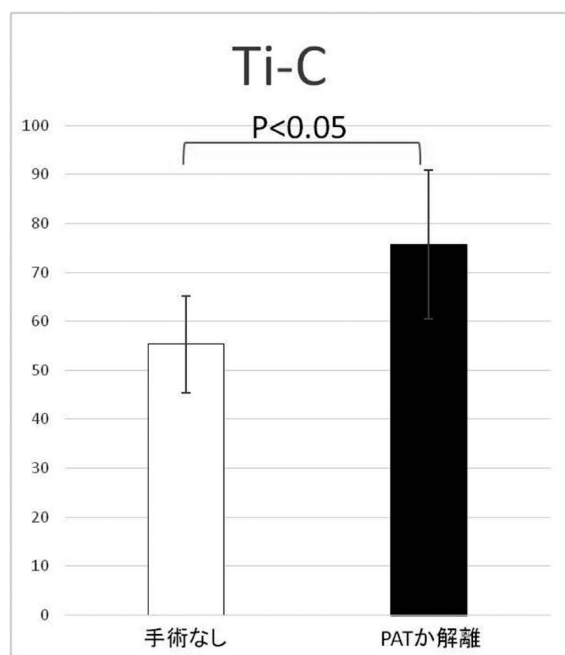
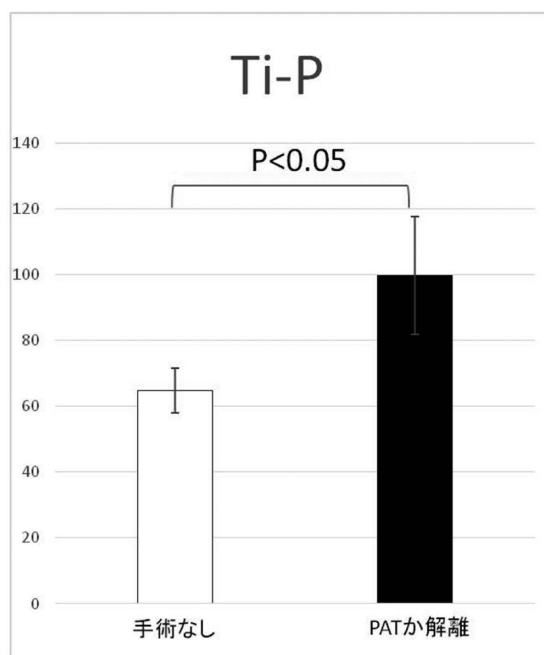


図 3. Ti-C 角と Ti-P 角の比較

PAT と軟部組織解離術両方が不要であった群と何らかの手術加療を要した群の計測値の比較。Ti-C 角と Ti-P 角で有意差を認めた。



要であった症例といずれかが必要であった症例との計測値の比較で Ti-C 角と Ti-P 角に有意差を認めた。Ti-C 角、Ti-P 角とも距踵関節の動きを併せた足関節背屈角度を示していると考えが、切腱の適応を判断する時期は早ければ月齢 1~2 か月であり、この時期では単純 X 線像における踵骨の骨化核は個人差が大きく、小さく丸いことが多く、場合によっては未出現で、回旋変形も加味されていると骨化核の軸や下縁の接線を設定することが困難なことがあり、測定誤差が生じやすい。本研究で提唱した Ti-P 角は、解剖学的には踵部の fat pad と足底腱膜の間に接線を設定し、脛骨軸との角を設定するものであるが、これは踵骨骨端核の形状に左右されず直線的で基準がとりやすく、特に CR 撮影の単純 X 線では軟部陰影の濃度を調整することで比較的容易に接線を引くことができる。Ti-P 角について ROC 曲線を描くと、切腱の適応として 72° 以上であれば少なくとも PAT が必要になる可能性が高く、PAT を施行しなければ将来高率に軟部組織解離が必要になるといった結果であった。

Ponseti 法で PAT が不要な割合は 10 数パーセントとされており⁴⁾、今回の症例全例において X 線による適応を決定した場合、PAT が不要となるのは P 群で 1 例、X 群で 5 例となり、不必要な症例に PAT を行っているわけではないと推察する。

本研究の限界としては症例数が少ないこと、ランダム化のない retrospective な検討であること、PAT 後に軟部組織解離に至った症例の比率が異なり、ギプス矯正の手技的な習熟が予後に関連している可能性があること、短期間の治療成績であること、単純 X 線の撮影者は完全に同一ではないことが挙げられる。

まとめ

結論として、Ponseti 法におけるアキレス腱切腱術の適応を単純 X 線最大背屈側面像で決定することは有効であった。Ponseti 法において、単純 X 線最大背屈側面像における Ti-P 角を用いて PAT を必要としない症例をよりの確に限定できると考えた。

文献

- 1) Herzenberg, JE: Ponseti versus traditional methods of casting for idiopathic clubfoot. *J Pediatr Orthop* **22**(4) : 517-521, 2002.
- 2) Kang S, Park SS: Lateral Tibiocalcaneal Angle As a Determinant for Percutaneous Achilles Tenotomy for Idiopathic Clubfeet. *J Bone Joint Surg* **97-A** : 1246-1254, 2015.
- 3) Laaveg SJ: Long-term results of treatment of congenital club foot. *J Bone Joint Surg* **62-A** : 23-31, 1980.
- 4) Ponseti IV : The Ponseti technique for correction of congenital clubfoot. *J Bone Joint Surg* **84-A** : 1889-1890, 2002.
- 5) Radler C, Manner HM, Suda R et al: Radiographic evaluation of idiopathic club feet undergoing Ponseti treatment. *J Bone Joint Surg* **89-A** : 1177-1183, 2007.
- 6) Shaheen S, Jaiballa H, Pirani S: Interobserver reliability in Pirani club foot severity scoring between a paediatric orthopaedic surgeon and a physiotherapy assistant. *J Pediatr Orthop B* **21** (4) : 366-368, 2012.
- 7) Simons GW: A Standardized method for the radiographic evaluation of clubfoot. *Clin Orthop Relat Res* **135** : 107-118, 1978.
- 8) Staheli L: Clubfoot: Ponseti Management Third Edition. www.globalhelp.org

脛骨遠位骨端線損傷の検討

沖縄県立中部病院 整形外科

池 間 正 英・普天間 朝 拓

要 旨 2010年から2014年の5年間に当院で治療を行った脛骨遠位骨端線損傷9例について検討した。男児4例、女児5例、受傷時平均年齢は10歳(2~14歳)、受傷機転は交通外傷が3例、スポーツ外傷が6例であった。Salter-Harris分類はtype IIが4例、type IIIが2例、type IVが1例、juvenile Tillaux骨折が1例、Triplane骨折が1例であった。Dias-Tachdjian分類は、Supination-external rotation(SER)が3例、Supination-plantar flexion(SPF)が1例、Supination-inversion(SI)が3例であった。最終観察時に疼痛や跛行を認めたものはなかったが、Salter-Harris IV型、SI損傷の1例で内果部の変形治癒による可動域制限を生じた。脛骨遠位骨端線損傷の分類は、治療方針の決定や予後予測の上で重要である。損傷の形態や程度によっては、骨端線早期閉鎖による成長障害、変形の可能性がある。治療にあたっては損傷の機序や程度を十分に把握する必要がある。

序 文

脛骨遠位の骨端線損傷は、手指、橈骨遠位端に次いで3番目に多く、全骨端線損傷の9~18%を占める⁸⁾。骨端線損傷の多くは、非観血的治療が選択されるが、中には観血的治療が必要となる症例がある³⁾。損傷の程度や形態によっては、骨端線早期閉鎖にともなう成長障害や変形の可能性がある⁴⁾。報告されており、治療にあたっては発生機序や損傷の程度を十分に把握する必要がある⁴⁾。

今回、当院で経験した脛骨遠位骨端線損傷について検討したので報告する。

対象と方法

対象は2010年から2014年の5年間に当院で治療を行い1年以上経過観察が可能だった、脛骨遠位骨端線損傷9例、男児4例、女児5例、受傷時平均年齢10歳(2~14歳)である(表1)。受傷機転は、交通外傷が3例、スポーツ外傷が6例であっ

た。Salter-Harris分類⁵⁾は、type IIが4例、type IIIが2例、type IVが1例、juvenile Tillaux骨折が1例、Triplane骨折が1例であった。Dias-Tachdjian分類²⁾は、Supination-external rotation (SER) が3例、Supination-plantar flexion (SPF)が1例、Supination-inversion (SI)が3例であった。治療方法と最終観察時の疼痛、跛行、可動域制限の有無、単純X線像について検討した。

結 果

初診時に転位が許容範囲内であったSalter-Harris II型の2例は、整復せずにギプス治療を行った。転位を認めた7例中5例は、非観血的整復が可能であり、4例は非観血的整復後にギプス治療、1例は非観血的整復後に経皮的鋼線固定術を行った。また、非観血的整復が不可能だったSalter-Harris分類II型1例、Tillaux骨折1例は、観血的整復固定術を行った。したがって、全9例中2例(22.2%)に観血的整復術を行った。

Key words : distal tibial physeal fractures(脛骨遠位骨端線損傷), Salter-Harris classification(Salter-Harris分類), Dias-Tachdjian classification(Dias-Tachdjian分類)

連絡先 : 〒904-2243 沖縄県うるま市宮里281 沖縄県立中部病院 整形外科 池間正英 電話(098)973-4111

受付日 : 2016年1月31日

表 1. 症例のまとめ

症例	年齢	性別	Salter	Dias	整復	固定
1	2	F	II	SER	—	ギプス
2	6	F	III	SI	非観血整復	ギプス
3	10	F	II	SPF	非観血整復	ギプス
4	11	F	II	SER	観血整復	内固定
5	11	F	Tillaux		観血整復	内固定
6	12	M	Triplane		非観血整復	ギプス
7	12	M	IV	SI	非観血整復	内固定
8	12	M	II	SER	—	ギプス
9	14	M	III	SI	非観血整復	ギプス

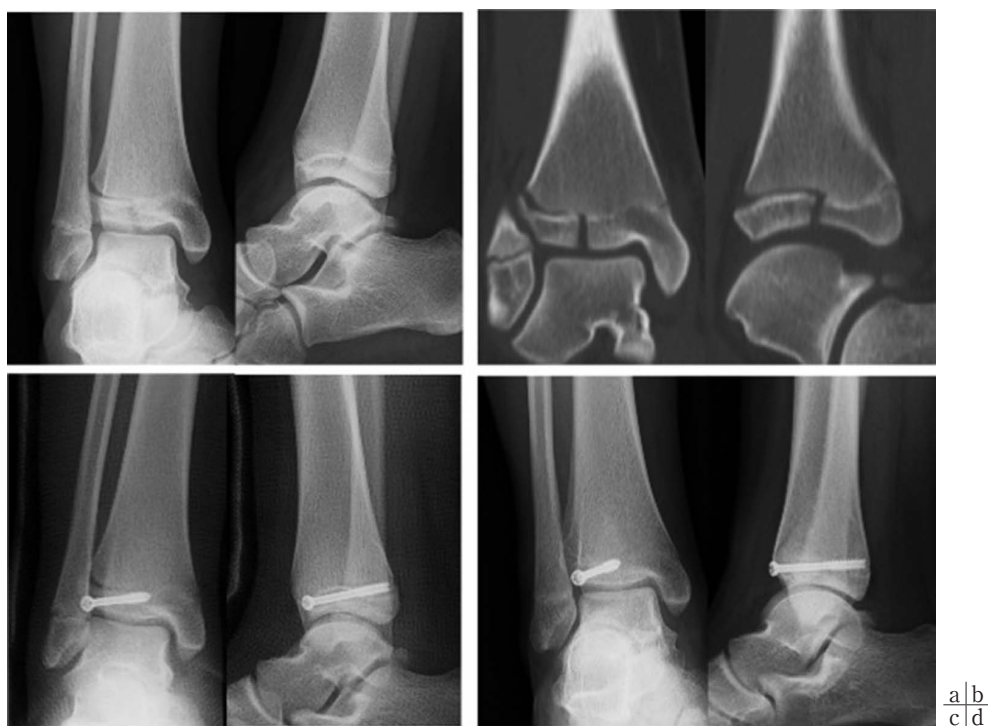


図 1. 症例 5：11 歳，女兒

a：初診時足関節単純 X 線

b：初診時足関節 CT

c：術後足関節単純 X 線

d：抜釘前足関節単純 X 線

最終観察時に，疼痛や跛行を認めたものはなかったが，Salter-Harris IV 型の 1 例は，最終観察時 X 線で脛骨内側関節面のギャップと内果の内反変形を認め，これによる可動域制限が残存した。最終観察時 X 線では，この 1 例を除いた 8 例で，解剖学的整復位で骨癒合が得られていた。

代表症例

症例 5：11 歳，女兒(図 1)，ブランコから転落し，右足を捻って受傷した。単純 X 線と CT にて Tillaux 骨折の診断，非観血的整復を試みたが整復困難であった。前外側アプローチより観血的



図2. 症例6: 12歳, 男児
a: 初診時足関節単純X線
b: 初診時足関節CT
c: ギプス固定後足関節単純X線
d: 最終観察時足関節単純X線

整復を施行, 骨折部に嵌入した骨膜を引き出して整復しスクリュー固定を行った. 最終観察時には解剖学的整復位で骨癒合が得られていた.

症例6: 12歳, 男児(図2), サッカー中に足を捻って受傷, 単純X線とCTにて Triplane 骨折の診断となる. 非観血的整復で良好な整復位が得られたため, 4週間のギプス固定による保存治療を行った. 最終観察時には, 解剖学的整復位で骨癒合が得られていた.

症例7: 12歳, 男児(図3), 歩行中に車にはねられて受傷した. 脛骨遠位骨端線損傷 Salter-Harris IV 型, Dias-Tachdjian 分類で SI 損傷, および腓骨遠位端前距腓靭帯付着部剥離骨折を認めた. 脛骨遠位骨端線損傷に対しては, 非観血的整復後に経皮的鋼線固定を, 前距腓靭帯付着部剥離骨折は, 観血的整復固定術を行った. 最終観察時X線では, 脛骨内側関節面のギャップと内果の内

反変形を認め, 足関節背屈 20° 底屈 40° と可動域制限が残存した.

考 察

足関節の内側は三角靭帯, 外側は後距腓靭帯, 踵腓靭帯, 前距腓靭帯, 脛腓間は前脛腓靭帯と後脛腓靭帯により安定化されている. 骨端線閉鎖前, 靭帯は骨端に付着しているが, 骨端軟骨や骨に比較して強固なため, 小児の足関節外傷では靭帯損傷よりも骨端線損傷が生じやすい¹⁾.

脛骨遠位骨端線損傷の分類は, 治療方針の決定や予後予測の上で重要である. 解剖学的分類である Salter-Harris 分類(図4)⁵⁾は, 最も一般的に用いられる骨端線損傷の分類で, 予後と関連する. I型は成長軟骨に局限する骨折で, 骨端や骨幹端は損傷しない. II型は骨端線から骨幹端に及ぶ骨折, III型は骨端から骨端線に及ぶ骨折, IV型は



図 3. 症例 7: 12 歳, 男児
a: 初診時足関節単純 X 線
b: 初診時足関節 CT
c: 術後足関節単純 X 線
d: 最終観察時足関節単純 X 線



図 4. Salter-Harris 分類(文献 8)より改変)

骨端・骨端線・骨幹端に及ぶ骨折, V 型は骨端線の挫滅損傷である. 骨端線早期閉鎖のリスクは I, II 型に比較して III, IV, V 型で高くなり, さらに III, IV 型は関節面の適合性が問題となることから, 正確な整復と強固な固定が必要となる. 特

に IV 型では, 骨端・骨端線・骨幹端に損傷が及ぶため, 骨端から骨幹端間に骨性の架橋を形成し成長障害を発症する可能性が高いとされている⁸⁾. V 型は成長軟骨に対する直接の損傷であり, 成長障害が生じやすいが, 初診時に診断されにく

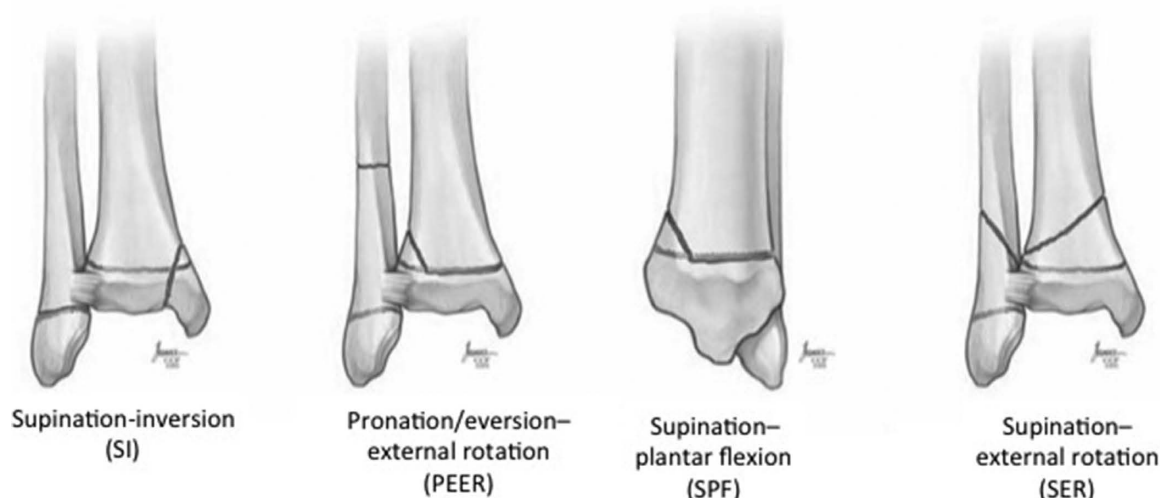


図5. Dias-Tachdjian 分類(文献8)より改変)

く治療開始が遅れやすいので注意が必要である。

受傷時の足の肢位と外力の方向による分類である Dias-Tachdjian 分類(図5)²⁾は、Lauge-Hansen 分類と Salter-Harris 分類を参考に小児足関節骨折を分類したもので、Supination- inversion (SI), Pronation/ eversion- external rotation (PEER), Supination- plantar flexion (SPF), Supination- external rotation (SER)に Triplane と juvenile Tillaux 骨折を加えた6型に分類される。この分類は受傷機転を理解する上で参考になり、整復操作や治療方針を考える上で有用である。笹島らは、SER 損傷または同様の受傷メカニズムで起こるとされている Triplane 骨折は、損傷部位への骨膜嵌入のため徒手整復が困難であり観血的整復が必要となることが多いと報告している⁶⁾。また、Spiegel らは SI 損傷後には骨端線部分早期閉鎖を生じ、内果部の変形治癒による内反変形が多いと報告している⁷⁾。症例7はこれに相当し、正確な観血的整復とスクリュー等による強固な内固定が必要だったと思われる。

脛骨遠位の成長は脛骨全体の45%を占めており、通常、女児では14歳、男児では16歳まで続く。成長終了前の18か月は移行期であり、骨端線の中央が閉鎖し始め、続いて前内側と後内側が閉鎖し、最後に外側が閉鎖する。この移行期には、

骨端線が閉じていない部分が損傷しやすいため、Tillaux 骨折や Triplane 骨折といった特殊な損傷を生じやすい⁸⁾。

脛骨遠位骨端線損傷の治療の目的は、成長障害の予防と関節面の適合性である。大部分の症例は非観血的に治療され、Salter-Harris II 型で3mm以下、IIIもしくはIV型で2mm以下の転位であればギプスによる保存治療が選択される¹⁾。それ以上の転位を認めるものは、骨端線保護の点から速やかに麻酔下で整復して、解剖学的整復位を得る必要がある。受傷後1週間以上を経過した症例では、整復操作にともなう骨端線損傷のリスクが高いとされており注意が必要である⁸⁾。脛骨遠位骨端線損傷では、骨折線が3次元に及ぶことや、骨折線と骨端線との重なりから、単純X線のみでは損傷の形態や転位の程度の評価が困難なことが多く、CTによる損傷形態や転位の程度の評価は治療計画を行う上で有用である。

まとめ

当院で経験した脛骨遠位骨端線損傷について検討した。疼痛や跛行を認めたものはなかったが、Salter-Harris IV 型、SI 損傷の1例で内果部の変形治癒による可動域制限を生じた。脛骨遠位骨端線損傷の分類は、治療方針の決定や予後予測の上

で重要である。損傷の形態や程度によっては、骨端線早期閉鎖による成長障害、変形の可能性がある。治療にあたっては発症の機序や損傷の程度を十分に把握する必要がある。

文献

- 1) Blackburn EW, Aronsson DD, Rubright JH et al : Ankle fractures in children. J Bone Joint Surg **94-A** : 1234-1244, 2012.
- 2) Dias LS, Tachdjian MO: Physeal injuries of the ankle in children: Classification. Clin Orthop Relat Res **136** : 230-233, 1978.
- 3) 金 郁喆 : 骨端線損傷の病態生理と疫学. 日小整会誌 **13** : 131-136, 2005.
- 4) 宮崎信平, 後藤琢弥, 加茂和典ほか : 足関節部骨単線損傷の治療経験. 整形外科と災害外科 **3** : 1033-1037, 1990.
- 5) Salter RB, Harris WR : Injuries involving the epiphyseal plate. J Bone Joint Surg **45-A** : 587-622, 1963.
- 6) 笹島功一, 相澤利武, 峯田光能ほか : 小児脛骨遠位骨端線損傷における骨膜嵌入について. 骨折 **34** : 641-644, 2012.
- 7) Spiegel PG, Cooperman DR, Laros GS : Epiphyseal fractures of the distal ends of the tibia and fibula. A retrospective study of two hundred and thirty-seven cases in children. J Bone Joint Surg **60-A** : 1046-1050, 1978.
- 8) Wuerz TH, Gurd DP : Pediatric physeal ankle fracture. J Am Acad Orthop Surg **21** : 234-244, 2013.

脳性麻痺股関節脱臼に伴う大腿骨頭変形と大腿骨減捻内反骨切り術後の骨頭リモデリング

心身障害児総合医療療育センター 整形外科

阿 南 揚 子・伊 藤 順 一・瀬 下 崇・田 中 弘 志
田 啓 樹・山 本 和 華・小 崎 慶 介

要 旨 股関節の脱臼・亜脱臼を伴っている脳性麻痺患者の治療として、軟部組織解離術に加えて、大腿骨減捻内反骨切り術を行っているが、術前より大腿骨頭変形の強い症例があり、術後臼蓋との適合性不良が懸念される。そのため、術前後の骨頭形状をX線で評価し、術後の骨頭リモデリングを阻害する因子を検討した。2004年4月から2014年3月まで当院で大腿骨減捻内反骨切り術を行い、1年以上経過観察が可能だった60名66肢を対象とした。平均手術時年齢は男性12.7歳、女性10.8歳、術後平均経過観察期間は4.6年、Gross Motor Function Classification System(以下、GMFCS)では、レベルⅡ2名、レベルⅢ2名、レベルⅣ36名、レベルⅤ20名だった。術後骨頭リモデリングの阻害因子は、Y軟骨が閉鎖した女子、術前の高度な骨頭変形、はさみ肢位となる筋緊張亢進だった。GMFCSや術前のMigration Percentageは、リモデリング阻害因子ではなかった。

序 文

脱臼・亜脱臼を呈している股関節の大腿骨頭は変形しているものが多く、その程度はさまざまである。脳性麻痺児の脱臼・亜脱臼に対する治療として、軟部組織解離術や必要に応じて観血整復術を行い、これらに加えて、大腿骨減捻内反骨切り術(以下、DVO)を行っているが、術前骨頭変形が強いものに対しては、術後の臼蓋との適合性不良が懸念される。今回DVO実施症例の術前後の骨頭形状の変化を調査し、術後の骨頭形状のリモデリングを阻害する因子を検討した。

対 象

2004年4月から2014年3月まで、DVOを行った61名67肢のうち、術後1年以上経過観察が可能であった60名66肢(男性35名39肢、女性25

名27肢)を対象とした。観察期間は平均4.6年(1.4~10.9年)、手術時年齢は平均11.7歳(4.6~16.3歳)だった。男女別では、男性の手術時年齢は平均12.7歳(7.5~16.3歳)、女性は10.8歳(4.6~15.9歳)だった。全例軟部組織解離術を併用していた。Gross Motor Function Classification System(以下、GMFCS)ではレベルⅡ2名、レベルⅢ2名、レベルⅣ36名、レベルⅤ20名だった。

方 法

診療録と股関節X線像(術前：股関節中間位、内旋位、術後：股関節中間位)を用いて、術前後の骨頭形状をそれぞれ4種類に分類した。術前の骨頭形状は、松田ら¹⁾の報告を参考にし、type 0は球形、type 1は内側陥凹、type 2は内側陥凹+外側肥大、type 3は内側陥凹+後外側陥凹とした(図1)。術後の骨頭形状は、最終診察時の股

Key words : cerebral palsy(脳性麻痺), femoral head deformity(大腿骨頭変形), remodeling(リモデリング), dislocation of the hip(股関節脱臼), femoral derotational varus osteotomy(大腿骨減捻内反骨切り術)

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

受付日 : 2016年2月3日

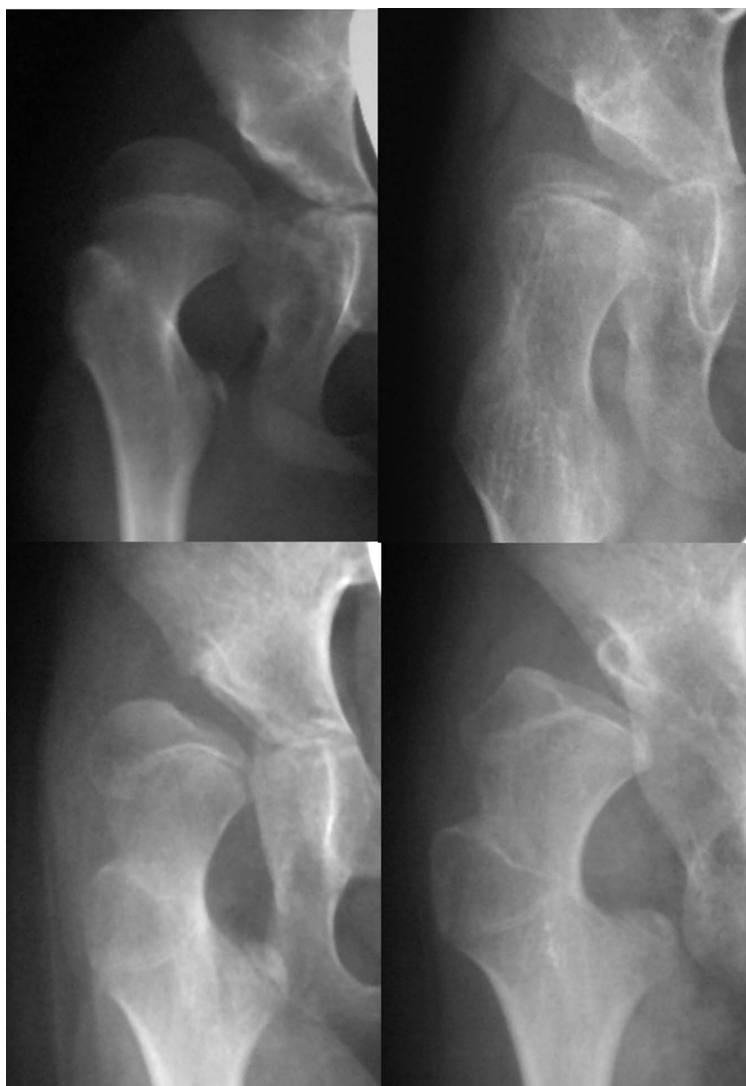


図 1. 術前の骨頭形状
左上：type 0 変形が特でない
右上：type 1 内側陥凹型
左下：type 2 内側陥凹 + 外側肥大
右下：type 3 内側陥凹 + 後外側陥凹

関節 X 線像でのリモデリングの程度により，①ほぼ球形となったもの(術前の骨頭形状が type 0 で，形状が不変だったものを含む．以下，球形群)，②改善が認められたもの(以下，改善群) (図 2) ③不変だったもの(以下，不変群) ④悪化したもの(以下，悪化群) (図 3)に分類した．

術後の骨頭形状のリモデリング阻害因子を検討した項目は，手術時年齢・性別・GMFCS・筋緊張亢進(常時，もしくは間欠的に両股関節が同時

に内転位となるはさみ肢位を引き起こす筋緊張)の有無・術前の脱臼の程度(Migration Percentage：以下，MP)・術前の骨頭形状・follow up 期間である．

結 果

(1) 手術時年齢・性別と術前・術後の骨頭形状
平均手術時年齢は，術前骨頭形状が type 0 の症例の男性では，10.9 歳(9.1～12.2 歳)，type 1



図2. 左術直後 右術後1年9か月
術後の骨頭形状はやや関節面の不整があり，改善群である．



図3. 左術直後 右術後5年
術後骨頭壊死所見があり，悪化群である．

は12.2歳(8.8～15.2歳)，type 2は10.6歳(7.5～15.5歳)，type 3は13.4歳(9.6～16.3歳)だった．女性では，type 0は平均13.2歳(9.8～15.0歳)，type 1は6.2歳(5.1～7.3歳)，type 2は9.6歳(6.4～13.2歳)，type 3は11.3歳(4.6～15.9歳)で，男女とも術前骨頭形状と手術時年齢との明らかな傾向はなかった．

術後骨頭形状と平均手術時年齢は，男性では球形群は11.8歳(7.7～15.5歳)，改善群は12.4歳(9.6

～16.3歳)，不変群は12.2歳(9.9～13.8歳)，悪化群は13.1歳(10.1～15.8歳)だった．女性では球形群は9.7歳(5.1～13.2歳)，改善群は11.0歳(8.1～14.0歳)，不変群は12.1歳(9.9～14.2歳)，悪化群は14.4歳(11.9～15.9歳)だった．女性では手術時年齢が高いほど術後の骨頭形状は悪化したが，男性では明らかな関係はなかった．

また，Y軟骨の閉鎖の有無で検討すると，悪化群の女性はずべて手術時Y軟骨が閉鎖していた

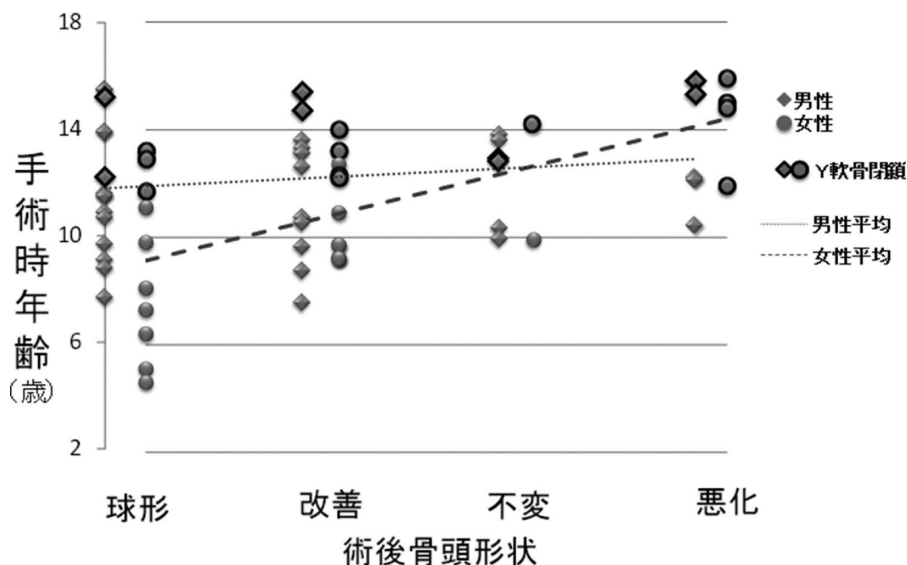


図4. 手術時年齢と性別, Y軟骨閉鎖との関係

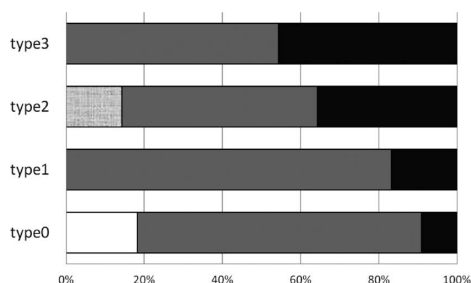


図5. GMFCSと術前の骨頭形状

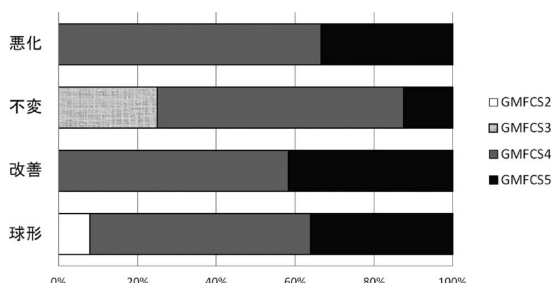


図6. GMFCSと術後の骨頭形状

(図4). 女性で手術時Y軟骨が閉鎖していると、不変もしくは悪化群となる相対危険度は6.7で有意差があった(χ^2 乗検定 $p=0.02$). 男性では相対危険度は1.9で明らかな有意差はなかった($p=0.27$).

(2) GMFCSと術前・術後の骨頭形状

術前の骨頭形状がtype3の症例は、GMFCS Vでは23肢中16肢(70%), GMFCS IVでは39肢中19肢(49%)でGMFCSのレベルが高いほど術前の骨頭形状の変形が強い傾向にあった(図5). 一方、術後の骨頭形状は、GMFCS Vの症例でも球形群や改善群となった症例は23肢中19肢(83%), GMFCS IVでは39肢中28肢(72%)で、GMFCSのレベルが高くて良好な骨頭リモデリングが見られ、GMFCSと術後の骨頭形状には、明らかな関係はなかった(図6).

(3) 筋緊張亢進と術後の骨頭形状

術後の骨頭形状が球形群の症例25肢のうち、はさみ肢位となる筋緊張の亢進があった症例は8肢(32%), 改善群は24肢中4肢(17%), 不変群は8肢中2肢(25%), 悪化群は9肢中5肢(56%)であり、筋緊張亢進は術後の骨頭形状が悪化の要因となった(χ^2 乗検定 $p=0.05$).

(4) 術前MPと術後の骨頭形状

球形群の術前MPは平均80%(33~100), 改善群は平均89%(52~100), 不変群は78%(47~100%), 悪化群は平均90%(64~100%)であり、明らかな傾向はなかった.

(5) 術前の骨頭形状と術後の骨頭形状

術前の骨頭形状がtype0の症例10肢中、術後不変群もしくは悪化群となった症例は2肢(20%), type1は7肢中0肢(0%), type2は12

肢中3肢(25%), type 3は37肢中12肢(32%)で、術前の骨頭変形が強いほど術後の骨頭形状の悪化が見られた。

(6) 術後 follow up 期間と術後骨頭形状

球形群の経過観察期間は平均4.6年(1.4~10.9年)、改善群は平均4.8年(1.4~10.9年)、不変群は平均3.6年(1.4~7.3年)、悪化群は平均4.8年(1.8~9.8年)で、follow up 期間と術後骨頭形状に関しては明らかな傾向はなかった。

考 察

脳性麻痺に伴う股関節脱臼は、筋の過緊張により、前内側は臼蓋縁と腸骨壁、後外側は中小臀筋の圧迫により大腿骨頭の変形が生じる。脱臼や亜脱臼を生じている股関節は、痛みを生じやすい。今回の研究では、術前に股関節痛があった症例は66肢中32肢に上り、そのうち術後痛みが残存した6肢中5肢は、術後の骨頭形状は不変もしくは悪化群だった。我々は除痛をDVOの目的の一つとしているため、骨頭のリモデリングの有無が術後成績を左右することとなる。

松田ら¹⁾は、術後に骨頭が球形に改善するには、求心性整復位が長期に保たれること、関節に過度の圧力が加わらないことが重要で、type 2, type 3の比較的年齢の高いものでは、関節面の不整が残存するとしている。また、寺原ら²⁾は、acetabular ridge angleは特に13歳以下症例でDVO後に有意に改善し、Y軟骨閉鎖以前の手術で術後の臼蓋 remodeling が得られる可能性があるとしている。

我々の研究でも同様な結果が得られ、術前の骨頭変形が強いtype 2, type 3の症例は術後リモデリングの阻害因子となったが、全体としては術前骨頭形状の変形が強いtype 3でも術後骨頭形状は7割程度で改善が見られた。また、Y軟骨が閉鎖した女子は骨頭リモデリングの阻害因子と

なっており、術後の成長の余地が少ない症例は、骨頭形状の改善が乏しい傾向が示唆された。さらに、はさみ肢位を呈する筋緊張亢進も阻害因子となっていた。筋緊張亢進は関節に過度の圧力が加わりやすいため、術前後の緊張コントロールや、術中に短縮骨切りを併用し、骨切除を十分に行う必要がある。なお、GMFCSや術前MPは骨頭リモデリングの阻害因子ではなかった。

本研究を俯瞰した場合には、重度の障害児に対する整復術に否定的な意見はあるが、Y軟骨閉鎖前で筋緊張がコントロールされ得る症例に関しては、術前の骨頭変形にかかわらず整復の適応がある。ただし、関節に過度の圧力が加からないような手技で行うことが必要である。

結 語

- 1) 脳性麻痺の股関節脱臼・亜脱臼に伴う大腿骨頭変形のDVO術後リモデリングについて調査した。
- 2) GMFCSや術前MPはリモデリング阻害因子ではなかった。
- 3) リモデリング阻害因子はY軟骨が閉鎖した女子、術前の高度な大腿骨頭変形、はさみ肢位を呈する筋緊張亢進だった。
- 4) 術前の骨頭変形がtype 3の症例でも、術後70%の症例で骨頭形状は改善した。

文献

- 1) 松田匡弘, 福岡真二, 鳥越清之ほか: 脳性麻痺股関節脱臼に対する大腿骨減捻内反骨切り術後の大腿骨変形のリモデリング. 日小整会誌 20(1): 45-48, 2011.
- 2) 寺原幹夫, 松尾 篤, 北野牧子ほか: 脳性麻痺股関節脱臼に対する整形外科的選択的痙攣性コントロール手術, 観血的整復術, 大腿骨減捻内反短縮骨切り術併用整復後の臼蓋形態. 日小整会誌 22(2): 329-334, 2013.

親子間の乳児期股関節形態類似性についての検討

金沢こども医療福祉センター 整形外科

野村 一世・櫻 吉 啓 介

要 旨 【目的】發育性股関節形成不全は血縁内での発生が多く、骨盤形態が似ていることが原因の一つとされているが、実際に親子間で股関節形態を比較した報告はない。今回、我々は親子の共に乳児期の股関節 X 線像を比較し、その類似性について検討した。【対象と方法】親子共に生後 2～4 か月に当センターで股関節の精査を行った 59 組 118 股を対象とし、股関節 X 線正面像を評価した。白蓋角、OE 角、外偏位角を計測し、親子間で、相関を調べた。また、白蓋形態、白蓋縁の形態、大腿骨頭核出現の有無について一致性を評価した。【結果】親子間で白蓋角に有意な正の相関があった ($r=0.29$, $p=0.02$)。白蓋形態に弱い一致性があった (一致率=68.3%, Kappa 係数=0.24)。【結論】白蓋角と白蓋形態に親子間で有意に類似性があるという結果を得た。脱臼しやすい白蓋形態を遺伝することが、發育性股関節形成不全の家族性の一因であることが裏付けられた。

はじめに

發育性股関節形成不全 (Developmental Dysplasia of the Hip : 以下、DDH) の中で、装具等による治療を要する脱臼・亜脱臼の発生頻度は 0.3% といわれている⁴⁾。Wynne-Davies は、589 例の脱臼患者の遺伝的素因を調査し、同胞に脱臼がある場合の脱臼発生率は 6%、片親に脱臼があった場合の脱臼発生率は 12%、親と同胞に脱臼があった場合は 36% であったと述べており⁷⁾、DDH の発生が家族歴と有意に関連していることは明らかである。家族内発生の原因となる遺伝的な要素としては、関節弛緩性と骨盤の形態が挙げられる。Carter らは、脱臼のある小児は関節弛緩が長期間継続することを報告している¹⁾が、乳児期の骨盤の形態について親子間で比較を行ったという報告はない。我々はそのような親子の乳児期の股関節 X 線像を計測し、その類似性について検討した。

対象と方法

3 か月健診で DDH が疑われ当センターで 2 次検診を行った乳児の親に、乳児期に当院で股関節の検査を受けたかどうかを聴取した。検査歴があると答えた親の乳児期のカルテと X 線像をレントゲン庫から探し出し、子の X 線像と比較した。対象となったのは親子共に生後 2～4 か月に当センターで股関節検診の精査を行った 36 の親子 72 例 144 股であった。親は男性 4 名、女性 32 名、子は男児 5 名、女児 31 名であり、左右股関節それぞれを親子間で比較した。自然な骨格形態の比較を行うため、脱臼・亜脱臼や白蓋角 35° 以上の白蓋形成不全は除外した結果、59 組 118 股関節が対象となった。白蓋の形状の評価として白蓋角、骨頭の被覆の評価として OE 角、骨頭の求心性の評価として外偏位角を計測し親子間で相関を調べた (図 1)。また、白蓋形態を上方凹型、直線型、下方凸型の 3 つに、白蓋縁形状を鋭角、鈍角、

Key words : heredity (遺伝), developmental dysplasia of the hip (發育性股関節形成不全), X-ray (X 線像)

連絡先 : 〒 920-3114 石川県金沢市吉原町 6-2 金沢こども医療福祉センター 整形外科 野村一世
電話 (076) 257-3311

受付日 : 2016 年 5 月 26 日

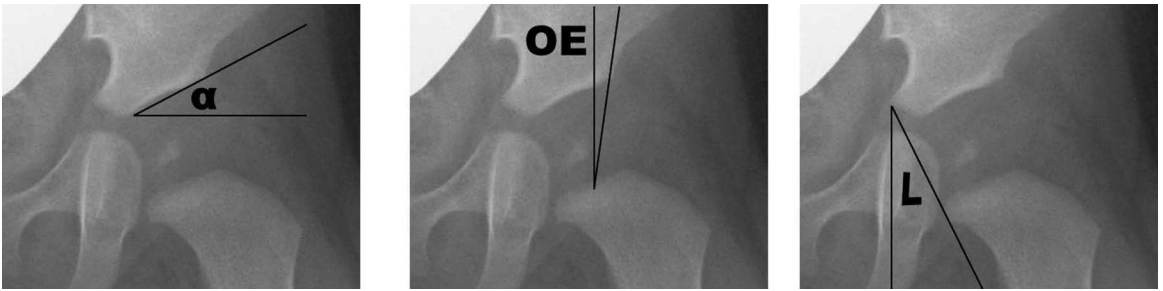


図1. 股関節 X 線像の測定項目
臼蓋角, OE 角, 外偏位角を計測した。

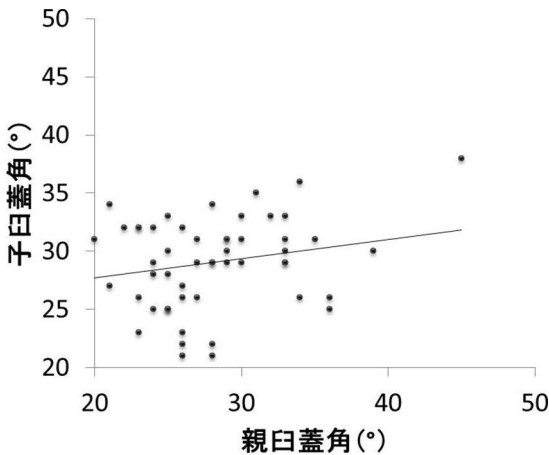


図2. 親子の臼蓋角の分布と回帰直線
有意な正の相関を認めた。

平坦の3つに分類し, Kappa 係数で一致性を評価した。大腿骨頭核出現の有無についても同様の評価を行った。

結 果

臼蓋角の平均は親が 27.6° ($18 \sim 34^{\circ}$), 子が 28.3° ($21 \sim 34^{\circ}$) で, 親子間で臼蓋角に正の相関があった ($r=0.29$, $p=0.02$) (図2)。OE 角の平均は親が 0.2° ($-18 \sim 14^{\circ}$), 子が 1.1° ($-10 \sim 13^{\circ}$) で, 正の相関はあったが有意ではなかった ($r=0.197$, $p=0.13$) (図3)。外偏位角の平均は親が 35.3° ($25 \sim 46^{\circ}$), 子が 33.4° ($24 \sim 47^{\circ}$) で, 正の相関はあったが有意ではなかった ($r=0.215$, $p=0.10$) (図4)。臼蓋形態に有意に一致性があった (一致率=68.3%, Kappa 係数=0.24 95%CI= -0.03035 ~ 0.524) (表1)。臼蓋縁形態 (一致率=53.3%, Kappa 係数=0.16 95%CI= -0.066 ~

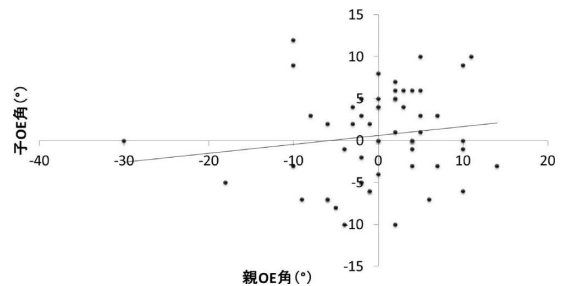


図3. 親子の OE 角の分布と回帰直線
相関はみられなかった。

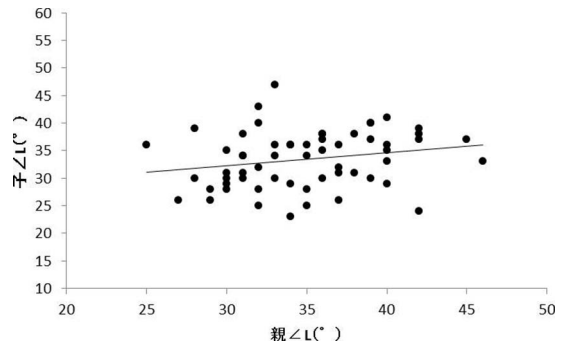


図4. 親子の外偏位角の分布と回帰直線
相関はみられなかった。

表1. 親子の臼蓋形態の一致性

子供群 \ 親群	上方凹型	直線型	下方凸型
上方凹型	6	3	2
直線型	13	34	0
下方凸型	0	1	0

親子間で一致性を認めた。

表 2. 親子の白蓋縁形態の一致性

子供群 \ 親群	鋭	鈍	平坦
鋭	7	6	2
鈍	5	24	3
なし	4	8	0

親子間で一致性を認めなかった。

表 3. 親子の骨頭角出現有無の一致性

子供群 \ 親群	有	無
有	2	6
無	6	45

親子間で一致性を認めなかった。

0.385) (表 2) と大腿骨頭核の出現の有無 (一致率 = 80.0%, Kappa 係数 = 0.13 95%CI = -0.3058 ~ 0.5705) (表 3) に一致性はなかった。

症例提示

症例 1: 4 か月の男児, 3 か月健診で開排制限を指摘され, 当センターを受診した。両股関節単純 X 像で白蓋角は右 23° / 左 26°, 外偏位角は右 30° / 左 28°, OE 角は右 7° / 左 6° であった。父親は同じく生後 4 か月時に当院で X 線像を撮影しており, 白蓋角は右 23° / 左 27°, 外偏位角は右 30° / 左 30°, OE 角は右 2° / 左 5° だった。白蓋形態は親子共に上方凹型, 白蓋縁形状は親子共に鋭であり, 計測角度, 骨盤の形態は両者で非常に類似していた (図 5)。

症例 2: 4 か月の男児, 3 か月健診で家族歴を指摘され当センターを受診した。両股関節単純 X

像で白蓋角は右 28° / 左 30°, 外偏位角は右 34° / 左 38°, OE 角は右 -1° / 左 -7° であった。母親は同じく生後 4 か月時に当院で X 線を撮影しており, 白蓋角は右 24° / 左 33°, 外偏位角は右 33° / 左 38°, OE 角は右 -4° / 左 -6° で計測角度は類似していた。白蓋形態は親子とも直線型, 白蓋縁形状は親子共に鈍であり, 両者で非常に類似していた (図 6)。

考 察

本研究では, 親子の共に乳児期の股関節 X 線画像を比較し, 白蓋角に有意な相関を認め, 白蓋形態に有意な一致性を認めた。DDH の遺伝性の原因の一つである骨盤形態の類似性が本研究で裏付けられたといえる。

親子のそれぞれで同じ乳児期の股関節 X 線像を比較するには, 20 年以上過去のものである親の乳児期のカルテと股関節 X 線像が必要であるが, 一般医療機関ではそれを保存すること自体が困難である。また, 大都市では DDH で受診する病院も多く, 親子で同じ病院を受診していることは少ないと思われる。当センターは昭和 33 年の開設依頼, 撮影したすべての臨床画像とカルテを保管しているため, 数十年前に受診したであろう親の X 線画像を検索し評価することが可能であった。また, 乳児股関節検診制度確立以来, 金沢市近傍の DDH2 次検診は主に当センターで行っているため, 共に当センターを受診している親子は意外に多い。

過去に親子間の骨格形態に関する遺伝的研究は数多く報告されている。身長については母息子間の相関係数は 0.447, 母娘間では 0.358 で比較的高いと報告されており⁵⁾, 顔面骨では, 口蓋裂児とその両親の顔面頭蓋形態の類似性について X 線画像で計測を行い, 部分的に有意な相関が報告されている³⁾。親子間で骨盤形態を比較した報告は皆無だが, 兄弟姉妹間の相似性については中馬ら²⁾が 35 組 73 例の DDH 症例を調査している。白蓋角と外偏位角には関連性はなかったが, 本研究と同様の評価法で白蓋形態が一致するものは



図 5. 症例 1
骨盤形態は非常に類似している。

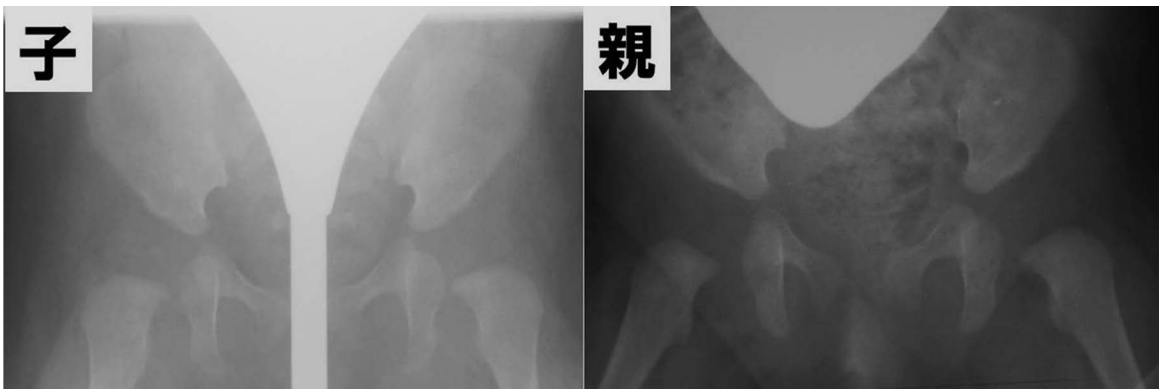


図 6. 症例 2
骨盤形態は非常に類似している。

69%と報告しており、これは本研究の 68%とほぼ同様の高い結果であった。

遺伝学的には父母から 23 本ずつの遺伝子を継承するため、親子の遺伝相関係数は 0.5 を上回ることはないとされており、本研究の結果である臼蓋角の相関係数 0.29 は有意に高いものであるといえる。臼蓋の形態は一致率 68%，Kappa 係数 0.24 であり、弱い一致性を示すものだが、遺伝相関としては有意なものと考えられる。

これまで血縁内で DDH の発生が多いことの原因として、骨盤形態の類似性と関節弛緩性が古くからいわれてきたが、骨盤形態の類似性を裏付けた研究は存在しなかった。本研究はそれを部分的ではあるが示せたということで、意義のあるものと考えられる。

本研究の限界として、臼蓋角や臼蓋形態の評価

の際に、撮影時の骨盤の傾斜を考慮していないことが挙げられる。乳児の股関節 X 線画像は、撮影時の体位により臼蓋角は $\pm 7^\circ$ 程度の誤差が生じ、また、臼蓋が後傾することで臼蓋形状が凸になることが多い⁶⁾。今回はこれを考慮していないため、本来の計測値から誤差が生じており、その結果相関が本来より弱い結果となっていると考える。次に骨格の遺伝形式については母息子間で特に相関が強いことが知られているが⁴⁾、本研究では男性の人数が少ないため性別を分けての検討は行えなかった。

結 論

臼蓋角と臼蓋形態が、親子間で有意に相似性があるという結果を得た。脱臼しやすい股関節形態の遺伝が、DDH 発生の家族性の一因であること

が裏付けられたと考える。

文献

- 1) Carter C, Wilkinson J: Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip. J Joint Surg Br **46** : 40-45, 1964.
- 2) 中馬 敦ほか：姉妹兄弟の dysplastic hip の相似性. 臨整外 **27** (8) : 878-885, 1992.
- 3) 服部基一, 柴崎好伸：唇顎口蓋裂児およびその両親における顎顔面頭蓋形態の類似性について—頭部 X 線規格写真法を用いて—. 日口蓋誌 **1** (1) : 20-28, 1976.
- 4) 金 郁喆：疫学・先天性股関節脱臼の診断と治療 (尾崎敏文, 赤澤啓史編), メジカルビュー社, 東京, 16-20, 2014.
- 5) 小須田和彦：ヒトの身長・体重における親子相関. 城西大学研究年報. 自然科学編 **30** : 1-13, 2007.
- 6) 野村一世, 櫻吉啓介：骨盤の傾きが臼蓋角に及ぼす影響：3D-CT による検討. 日小整会誌 **24** (2) : 216-220, 2015.
- 7) Wynne-Davies R: Acetabular dysplasia and familial joint laxity: two etiological factors in congenital dislocation of the hip. A review of 589 patients and their families. J Bone Joint Surg Br **52** (4) : 704-716, 1970.

歩行可能な脳性麻痺児の股関節亜脱臼に対して 大腿骨骨切り術を行った4例

福岡県立粕屋新光園

倉 員 市 郎・福 岡 真 二・秋 山 美 緒

要 旨 歩行可能な脳性麻痺児の股関節亜脱臼に対して Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery (OSSCS) + 大腿骨減捻内反骨切り術 (DVO) を施行した4例を報告した。症例1は Gross Motor Function Classification System (GMFCS) レベル I で、1歳4か月時に独歩を開始した。7歳8か月時に左股関節亜脱臼 Migration Percentage (MP) 58% に対し、OSSCS + DVO を施行した。症例2は GMFCS レベル II で、1歳11か月時に独歩を開始した。11歳4か月時に右股亜脱臼 MP 45% に対し、OSSCS + DVO を施行した。症例3は GMFCS レベル III で、3歳時に歩行器歩行を開始した。4歳10か月時に右股亜脱臼 MP 61% に対し、OSSCS + DVO を施行した。症例4は GMFCS レベル III で4歳8か月時に家庭内は歩行可能になった。12歳10か月時に両股両膝拘縮と右股亜脱臼 MP 50% に対し、両股両膝 OSSCS を施行した。右股亜脱臼が改善せず、14歳11か月時に DVO を追加した。4例とも亜脱臼は許容内に矯正された。歩行能力の回復に術後3か月から1年3か月を要し、手術時年齢が高いほど回復が遅かった。

はじめに

脳性麻痺に合併する股関節脱臼・亜脱臼は麻痺が重度であるほど発生しやすく、Terjesen らは、ノルウェーの脳性麻痺児 335 名 (初診時平均年齢 3 歳) の Migration Percentage (MP)⁶⁾ の自然経過を調査し、調査時平均年齢 5 歳 5 か月で MP が 33% を超えたものは、Gross Motor Function Classification System (GMFCS) レベル I : 1%, レベル II : 8%, レベル III : 39%, レベル IV : 45%, レベル V : 72% と報告している⁹⁾。また、麻痺が重度であるほど、MP が大きくなったと述べている⁹⁾。

当園の股関節脱臼・亜脱臼に対する DVO についての 2006 年と 2010 年の報告でも、対象はすべて GMFCS レベル IV か V の重度麻痺であっ

た⁴⁾¹⁰⁾。

2007 年以降、GMFCS レベル I から III までの歩行可能な脳性麻痺児 4 例の股関節亜脱臼に対し、Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery (OSSCS)⁵⁾ + DVO を施行したので報告する。

症例報告

症例 1 : 左痙性片麻痺 (GMFCS レベル I)。1 歳 4 か月時、独歩可能になった。術前 (7 歳 8 か月)、歩容は、かがみ肢位、左股関節内転内旋、左中殿筋歩行で (図 1-a)、MP は 58% であった (図 2-a)。左股 OSSCS + DVO を施行した。OSSCS の手術内容は、中枢側で半膜様筋腱を 2.5 cm スライド延長、半腱様筋をフラクショナル延長し、薄筋起始と大内転筋顆部腱停止を切離、長内転筋

Key words : cerebral palsy (脳性麻痺), subluxation of the hip (股関節亜脱臼), femoral derotational varus osteotomy (大腿骨減捻内反骨切り術)

連絡先 : 〒 812-8582 福岡県福岡市東区馬出 3-1-1 九州大学医学部整形外科教室 倉員市郎 電話 (092) 642-5488
受付日 : 2016 年 3 月 30 日

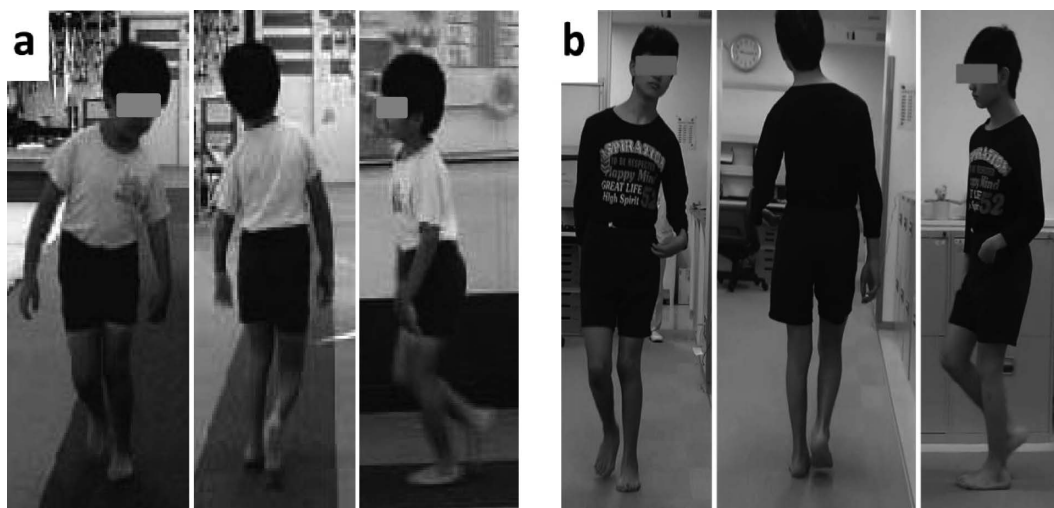


図1. 症例1(左癱性片麻痺, GMFCS レベルI).

a: 術前(7歳8か月). かがみ肢位, 左股関節内転内旋, 左中殿筋歩行を認めた.

b: 術後8年4か月(16歳). かがみ肢位, 左股関節内転, 左中殿筋歩行は軽減した.

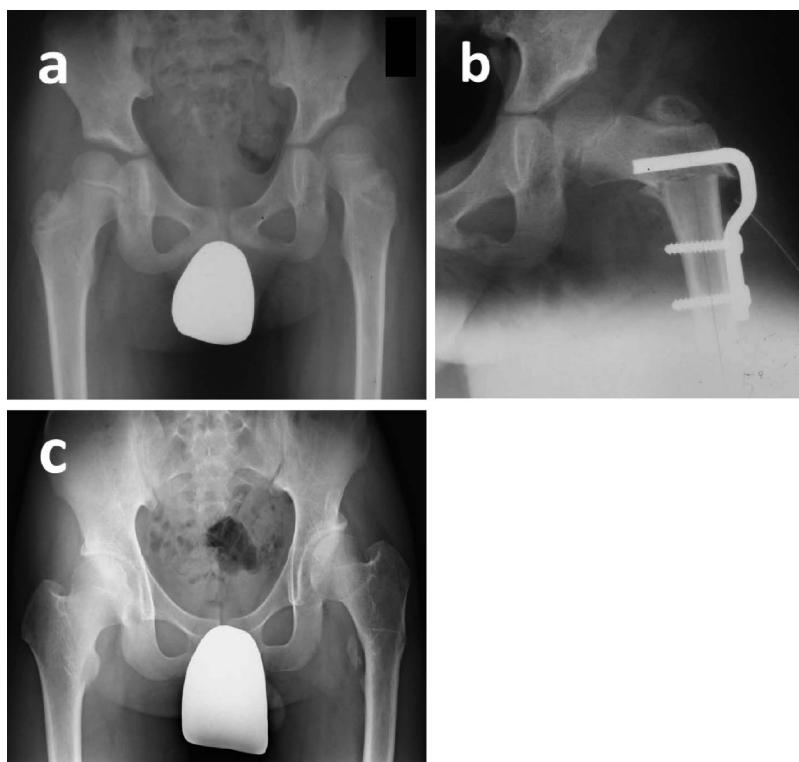


図2. 症例1(左癱性片麻痺, GMFCS レベルI).

a: 術前(7歳8か月). 左 MP 58%.

b: 術直後. 左 MP 35%.

c: 術後8年4か月(16歳). 左 MP 33%.

をフラクショナル延長, 大腰筋腱を2.5 cm スライド延長, 腸骨筋をフラクショナル延長, 大腿直

筋起始を1.5 cm Z延長, 半腱様筋腱を末梢で2.5 cm スライド延長した. 甲斐法による前捻角は

表 1. 症例一覧

	麻痺の 範囲	GMFCS レベル	処女歩行	術前の歩容	術前 MP	手術時年齢	術直後 MP	調査時 MP
症例 1	片麻痺	I	1 歳 4 か月	かがみ肢位 左股内転内旋 左中殿筋歩行	58%	7 歳 8 か月	35%	33%
症例 2	片麻痺	II	1 歳 11 か月	かがみ肢位 右股内転内旋 右中殿筋歩行	45%	11 歳 4 か月	18%	34%
症例 3	両麻痺	III	5 歳 4 か月	右股内転内旋 右中殿筋歩行 (非代償性)	61%	4 歳 10 か月	13%	22%
症例 4	両麻痺	III	4 歳 8 か月	かがみ肢位 両股内転内旋 右中殿筋歩行	49%	14 歳 11 か月	12%	15%

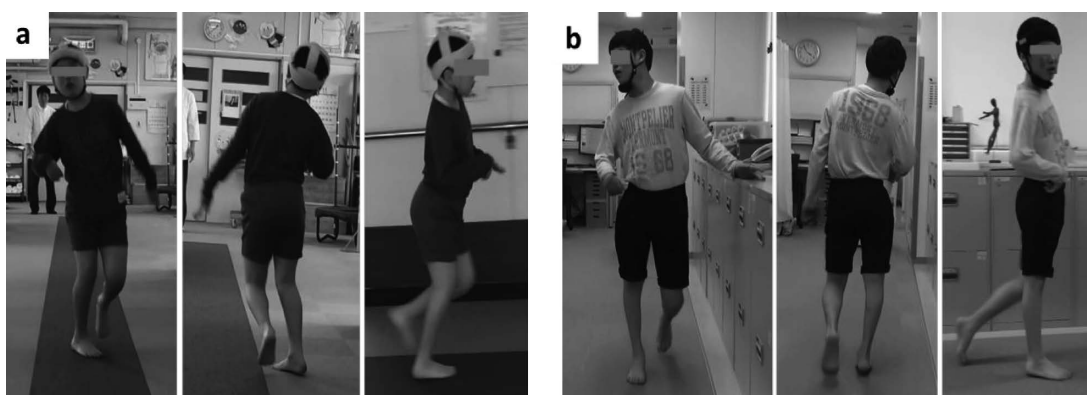


図 3. 症例 2(右痙性片麻痺, GMFCS レベル II).

a: 術前(11 歳 4 か月). かがみ肢位, 右股関節内転内旋, 右中殿筋歩行を認めた.

b: 術後 3 年(14 歳 4 か月). かがみ肢位, 右股関節内転内旋は軽減したが, 右尖足の再発を認めた.

51°であったため, DVO では小転子を含むレベルで closed wedge osteotomy を行い, 40°減捻し, 頸体角は 110°に矯正し, AO right angled plate で固定した. 術後 MP は 35%であった(図 2-b). 後療法は, 6 週間の hip spica cast の後, 股膝装具を装着し, 座位訓練を開始. 術後 8 週から立位訓練, 11 週で平行棒歩行, 4 か月で歩行器歩行を開始した. 6 か月で独歩を回復し, 装具を除去し退院した. 術後 8 年 4 か月の調査時(16 歳), 歩容は改善し(図 1-b), MP も 33%で許容内であった(図 2-c, 表 1).

症例 2: 右痙性片麻痺(GMFCS レベル II). 1 歳 11 か月で独歩可能になった. 6 歳時に右内反尖足に対し右足 OSSCS を施行した. 術前(11 歳

4 か月), 歩容はかがみ肢位で, 右股関節は内転内旋し, 右中殿筋歩行を認めた(図 3-a). MP は 45%であった. 右股 OSSCS+DVO を施行した. OSSCS は症例 1 と同様に行った. DVO では頸体角を 105°, 前捻角を約 10°に矯正した. 術直後, MP は 18%であった. 後療法は症例 1 と同様に行ったが, 独歩の回復に 8 か月を要した. 術後 3 年(14 歳 4 か月), 歩容は, かがみ肢位と右股の内転内旋は軽減したが, 右尖足の再発を認めた(図 3-b). MP は 34%であった(表 1).

症例 3: 脳性麻痺(痙性両麻痺, GMFCS レベル III). 頸定 1 歳, 坐位・四つ這い・つかまり立ち 2 歳, 3 歳で歩行器歩行を開始. 4 歳で右股亜脱臼を認めた. 術前(4 歳 10 か月), 歩容は, 右

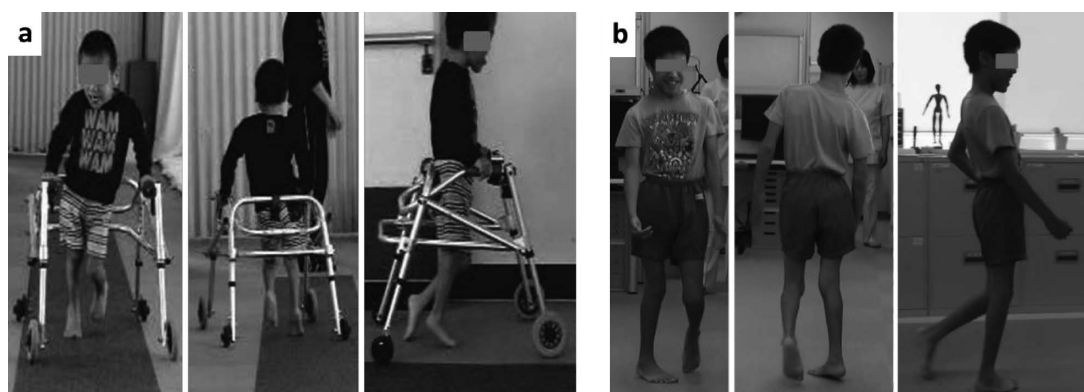


図4. 症例3(痙性両麻痺, GMFCS レベル III).

a: 術前(4歳10か月). 右股関節内転内旋, 非代償性の右中殿筋歩行, 右尖足を認めた.

b: 術後6年8か月(11歳6か月). 術後9か月で家庭内独歩が可能になり, 6歳6か月で右尖足に対する手術を追加, 7歳で屋外独歩も可能になった.

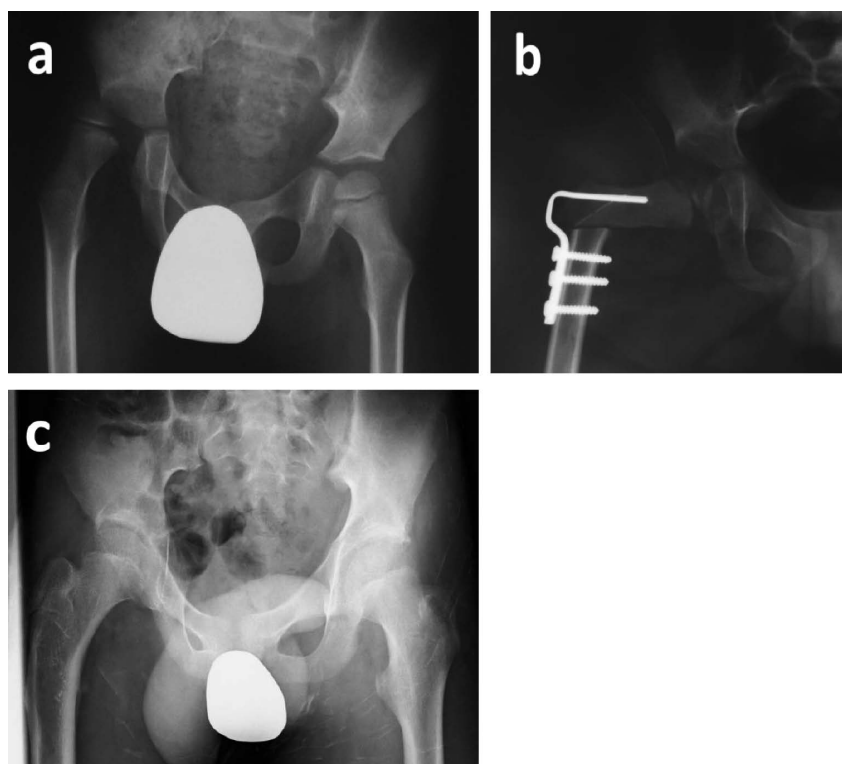


図5. 症例3(痙性両麻痺, GMFCS レベル III).

a: 術前(4歳10か月). 右 MP 61%.

b: 術直後. 右 MP 13%.

c: 術後7年2か月(12歳). 右 MP 22%.

股関節は内転内旋していた. 体幹は左に傾き, 非代償性の右中殿筋歩行の状態であった. また, 著明な右尖足を認めた(図4-a). MPは61%であった(図5-a). 右股 OSSCS+DVO を施行した.

OSSCSは症例1と同様に行った. DVOでは頸体角を 110° , 前捻角を 10° に矯正した. 術直後, MPは13%であった(図5-b). 後療法は症例1と同様に行った. 術後3か月で歩行器歩行を回復



図 6. 症例 4(痙性両麻痺, GMFCS レベル III).

a: 両股両膝 OSSCS 術前(12 歳 10 か月). かがみ肢位, 両股関節内転内旋, 右中殿筋歩行を認めた.

b: 両股両膝 OSSCS 術後 2 年(14 歳 11 か月). かがみ肢位と両股関節内転内旋は軽減したが, 右中殿筋歩行は残存した.

c: 右 DVO 追加後 1 年(15 歳 11 か月). 杖歩行まで回復した. かがみ肢位と右股内転内旋は消失したが, 右尖足が出現した. この後, 術後 1 年 3 か月で家庭内独歩を回復した.

し, 6 か月で独歩を開始, 9 か月で家庭内独歩になった. 6 歳 6 か月で右尖足に対し右足 OSSCS を追加, 7 歳で屋外独歩も可能になった. 術後 6 年 8 か月(11 歳 6 か月), 歩容は, 右股の内転内旋は残るが, 中殿筋歩行は軽減, 尖足は消失し, 2 km の歩行が可能であった(図 4-b). 術後 7 年 2 か月(12 歳), MP は 22%であった(図 5-c, 表 1).

症例 4: 脳性麻痺(痙性両麻痺, GMFCS レベル III). 4 歳 8 か月で独歩を開始. 初診時(12 歳 10 か月), 家庭内・学校内は独歩, 屋外は杖歩行か車椅子であった. 歩容はかがみ肢位で, 両股関節は内転内旋し, 右中殿筋歩行を認め(図 6-a), 右股の MP は 50%であった. 歩容と右股亜脱臼の改善を目的に, 両股両膝 OSSCS を施行した. 股関節 OSSCS は症例 1 と同様に行い, 膝に対しては, 半腱様筋腱を右 3.5 cm, 左 4.0 cm スライド延長, 半膜様筋と大腿二頭筋を両側ともフラク

ショナル延長した. 術後 2 年(14 歳 11 か月), かがみ肢位と両股関節の内転内旋は軽減したが, 右中殿筋歩行は改善せず(図 6-b), 右股亜脱臼も MP49%と改善しなかった. そこで, 右 DVO を追加した. 頸体角を 105° , 前捻角を 10° に矯正した. 術直後, MP は 12%であった. 後療法は症例 1 と同様に行い, 術後 10 週で歩行器歩行を開始し, 15 週で退院した. その後の回復が遅く, 術後 1 年ではまだ杖歩行までの回復であった(図 6-c). その後, 術後 1 年 3 か月(16 歳 2 か月)でようやく家庭内独歩に回復した. 歩容は, かがみ肢位と右股の内転内旋は消失したが, 右尖足が出現した(図 6-c). MP は 15%であった(表 1).

考 察

股関節脱臼・亜脱臼による有痛性の股関節症は, 脳性麻痺患者にとって大きな問題の 1 つであ

表2. 骨切り角度とMPおよび脚長差との関係

	術前の 頸体角	術前の 前捻角	術後の 頸体角	術後の 前捻角	内反 矯正角	前捻 矯正角	術直後 MP	調査時 MP	術前の 脚長差	術後の 脚長差	脚長差 の悪化
症例3	130°	58°	110°	8°	20°	50°	13%	22%	43.5 cm/ 45.0 cm (3.3%)	40.0 cm/ 44.0 cm (9.1%)	2.5 cm (5.8%)
症例1	137°	51°	110°	11°	27°	40°	35%	33%	55.5 cm/ 56.0 cm (0.9%)	57.0 cm/ 59.0 cm (3.4%)	1.5 cm (2.5%)
症例2	135°	60°	105°	10°	30°	50°	18%	34%	66.0 cm/ 66.0 cm (0.0%)	65.0 cm/ 68.5 cm (5.1%)	3.5 cm (5.1%)
症例4	143°	70°	105°	10°	38°	60°	12%	15%	77.0 cm/ 78.0 cm (1.3%)	74.5 cm/ 79.5 cm (6.3%)	4.0 cm (5.0%)

る⁸⁾。脳性麻痺患者は脳性麻痺ではない対象と比較して、変形性関節症を生じる割合が高く、Boldingらは16～84歳の140名の脳性麻痺を調査し、その59%に変形性関節症を認めたと報告している¹⁾。特に歩行可能な患者では、股関節症の疼痛により、歩行能力が低下する可能性が高い。

脳性麻痺の股関節亜脱臼に対しては、歩行可能な患者では特に、将来の関節症を予防するため、筋の過緊張をコントロールし、外反股や過前捻を矯正し、股関節を求心位に整復する必要がある。また、はさみ肢位やかがみ肢位を改善し歩行能力を向上させるためにもOSSCS+DVOは有用である。

我々は、脳性麻痺による股関節脱臼・亜脱臼に対し、幼児期でMPが40～50%のときはOSSCSを単独で、学童期でMPが50%を超えた場合は、OSSCS+観血的整復(OR)+DVOを行う方針としている³⁾。今回の4症例では、術前の外転内旋位で求心性整復が得られたため、ORは併用しなかった。症例2のMPは45%であったが、Shenton線の乱れが大きく、GMFCSレベルIIで屋外も独歩しており、将来の股関節症の疼痛による歩行能力低下のリスクを軽減するために、OSSCS+DVOを行った。症例4ではMPは50%で、両股両膝の拘縮が強かったため、まず両股両膝OSSCSを施行し、拘縮と亜脱臼の軽減を図った。

結果としてはOSSCS単独ではMPの改善は得られず、DVOを追加した。

最終調査時のMPは、症例3は22%、症例4は15%で良好であった。症例1は33%、症例2は34%で軽度亜脱臼と判定されたが、追加手術を決定するほどの亜脱臼ではなかった(表1)。

術後の歩容は、かがみ肢位はよく改善し、股関節の内転内旋と中殿筋歩行も半減程度に改善した。

我々は、DVOにおいて、前捻角は10～15°を目標に矯正しており、今回の4例はすべて10°前後に矯正していた。頸体角については、2007～2008年に手術を行った症例1と3では110°に、2012～2013年に手術を行った症例2と4は105°に矯正した。これは、術後頸体角を以前は110°に設定していたが、亜脱臼が残存あるいは再発する率が高かったため、途中から105°に変更したためである。今回の4例においては、術後の頸体角の差によって、術直後や調査時のMPに差は見られなかった(表2)。一方、前捻矯正角が40°と最小であった症例1のみ、術直後のMPが35%で亜脱臼が残存していた。症例1では、術前の前捻角の判定が過小で、減捻角が不足したのかもしれない(表2)。

術後の頸体角を105°に設定した症例2と4では、尖足が再発したり、新たに出現したりした。内反矯正角が症例2は30°、症例4は38°と大き

表3. 歩行能力の回復に要した期間と諸因子の関係

	術前までの回復	独歩までの期間	GMFCSレベル	処女歩行	麻痺の範囲	精神遅滞	手術時年齢*	術後の脚長差	脚長差の悪化
症例3	3か月	6か月	III	5歳4か月	両麻痺	中度	4歳10か月	40.0 cm/ 44.0 cm (9.1%)	2.5 cm (5.8%)
症例1	6か月	6か月	I	1歳4か月	片麻痺	境界	7歳8か月	57.0 cm/ 59.0 cm (3.4%)	1.5 cm (2.5%)
症例2	8か月	8か月	II	1歳11か月	片麻痺	重度	11歳4か月	65.0 cm/ 68.5 cm (5.1%)	3.5 cm (5.1%)
症例4	1年3か月	1年3か月	III	4歳8か月	両麻痺	境界	14歳11か月	74.5 cm/ 79.5 cm (6.3%)	4.0 cm (5.0%)

*手術時年齢が高いほど、術後の歩行能力の回復が遅かった。

く、術後の脚長差が症例2は3.5 cm、症例4は5 cmに及び、脚長差を補うために尖足が再発あるいは出現したと考えられた(表2)。歩行可能な患者に対するDVOでは内反矯正角を20~25°程度として、術後の脚長差を抑えた方が機能面では有利と思われる。その結果、整復が不十分になる場合は、骨盤骨切りの併用を考慮すべきである。あるいは、DVOにおいてopen wedge osteotomyを用い、短縮を少しでも抑える方がよいと思われる。

症例1は元々の運動能力はGMFCSレベルIで、精神発達遅滞は軽く、正常との境界で、後療法に特に問題なく、術後6か月で独歩を回復した(表3)。

症例2はGMFCSレベルIIで、精神発達遅滞が重度で、手術時年齢も11歳4か月と高く、術後の脚長差も3.5 cmと大きく、独歩の回復に8か月を要した(表3)。

症例3はGMFCSレベルIIIで、精神発達遅滞は中度であったが、手術時年齢が4歳10か月で、術前が歩行器歩行であったため、術後3か月で術前の機能を回復した。股関節内転変形が軽減したことにより、非代償性の中殿筋歩行から代償性の中殿筋歩行に移行し、術後6か月で独歩を獲得した(表3)。

症例4はGMFCSレベルIIIで、手術時年齢が

14歳11か月と高く、術後の脚長差も5 cmと大きく、独歩の回復に1年3か月を要した(表3)。

術後の歩行能力の回復速度に影響する因子として、元々の運動能力、麻痺の範囲(片麻痺/両麻痺)、精神遅滞の程度、手術時年齢、術後の脚長差が考えられたが、明らかに影響したのは手術時年齢であり、手術時年齢が高いほど回復が遅かった(表3)。Eilertら²⁾は8歳までにDVOを行えば、臼蓋のリモデリングが期待できると報告しているが、術後の歩行能力の回復の意味でも、8歳までに手術を行った方が有利であると考えられた。

歩行可能な脳性麻痺に対しDVOを施行し、術後平均30日荷重を制限した群と制限しなかった群を比較したとき、荷重を制限しなかった群の方が、術前と同等の歩行能力を回復するまでの期間が平均約4か月短かったという報告がある⁷⁾。今回の4例は術後5~6週のギプス固定を行い、6~8週で荷重を開始したが、今後は、術後3週程度で荷重を開始してみたい。

結 語

歩行可能な脳性麻痺児の股関節亜脱臼に対して、OSSCS+DVOを施行した4例を報告した。歩容は改善し、亜脱臼は許容内に整復された。手術時年齢が高いほど、術後の歩行能力の回復に時間がかかった。

文献

- 1) Boldingh EJK, Jacobs-van der Bruggen MAM, Bos CFA et al: Determinants of hip pain in adult patients with severe cerebral palsy. *J Pediatr Orthop B14* : 120-125, 2005.
- 2) Eilert RE, MacEwen GD: Varus derotational osteotomy of the femur in cerebral palsy. *Clin Orthop* **125** : 168-172, 1977.
- 3) 福岡真二, 鳥越清之, 武田真幸ほか: 脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼の粗大運動レベル別の治療成績. *日小整会誌* **22**(1) : 87-93, 2013.
- 4) 的野浩士, 福岡真二, 武田真幸ほか: 脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術・観血的整復術・大腿骨減捻内反骨切り術の合併手術の治療成績. *日小整会誌* **15**(1) : 39-44, 2006.
- 5) Matsuo T: Cerebral Palsy. Spasticity-control and Orthopaedics. An Introduction to Orthopaedic Selective Spasticity-control Surgery (OSSCS). Soufusha, Tokyo, 2002.
- 6) Reimers J: The stability of the hip in children. *Acta Orthopaedica Scandinavica Supplementum* **184** : 1-100, 1980.
- 7) Schaefer MK, McCarthy JJ, Josephic K: Effects of early weight bearing on the functional recovery of ambulatory children with cerebral palsy after bilateral proximal femoral osteotomy. *J Pediatr Orthop* **27**(6) : 668-670, 2007.
- 8) Schroeder K, Hauck C, Weidenhoefer B et al: Long-term results of hip arthroplasty in ambulatory patients with cerebral palsy. *Int Orthop* **34** : 335-339, 2010.
- 9) Terjesen T: The natural history of hip development in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* **54** : 951-957, 2012.
- 10) 鳥越清之, 福岡真二, 松田匡弘ほか: 脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術, 観血的整復, 大腿骨減捻内反骨切り術の同時合併手術の中期成績. *日本脳性麻痺の外科研究会誌* **20** : 81-87, 2010.

Abstract

Femoral Derotational Varus Osteotomy for Hip Subluxation in Ambulatory Cerebral Palsy

Ichiro Kurakazu, M. D., et al.
Shinkoen Handicapped Children's Hospital

We report the clinical outcomes after orthopaedic selective spasticity-control surgery (OSSCS) and femoral derotational varus osteotomy (DVO) for hip subluxation in four cases of ambulatory cerebral palsy. In Case 1 at gross motor function classification system (GMFCS) level-I, the patient was ambulatory without walking aids at 1 year 4 months of age. OSSCS with DVO was performed for subluxation (migration percentage (MP) was 58%) in the left hip at 7 years 8 months of age. In Case 2 at GMFCS level-II, the patient was ambulatory without walking aids at 1 year 11 months of age. OSSCS with DVO was performed for subluxation (MP was 45%) in the right hip at 11 years 4 months of age. In Case 3 at GMFCS level-III, the patient was ambulatory with walking aid at 3 years of age. OSSCS with DVO was performed for subluxation (MP was 61%) in the right hip at 4 years 10 months of age. And in Case 4 at GMFCS level-III, the patient was ambulatory at home at 4 year 8 months of age. OSSCS was performed for the bilateral hips and knees to reduce the joint contractures and to treat subluxation (MP was 50%) in the right hip at 12 years 10 months of age. However the subluxation was not improved, and DVO was performed on the right femur at 14 years 11 months of age. Overall, subluxation was reduced in all hips, and ambulation was recovered in all cases after 3 months to 1 year 3 months—the higher the age at surgery, then the longer duration until postoperative ambulation.

二分脊椎患児者のスポーツ活動

藤 田 裕 樹¹⁾・松 山 敏 勝²⁾・山 下 敏 彦³⁾

1)北海道立子ども総合医療・療育センター 整形外科

2)札幌市子ども心身医療センター 整形外科

3)札幌医大 整形外科

要 旨 本研究の目的は、二分脊椎患児者のスポーツ活動の現状を知ること、参加に関わる問題点を把握することである。研究はアンケート調査とし、対象は男性 23 例、女性 18 例、平均年齢は 14 ± 5.3 歳(7~26 歳)であった。評価項目は functional independence measure(以下 FIM)を採用し、スポーツへの関心、参加の有無、種目そして問題点の自由回答とした。参加率は、男性の 83% に比べ女性は 22% と低値であった。スポーツ参加は、functional independence measure で自立度の高い群で有意にスポーツ参加が多い結果であった。自由回答の国際生活機能分類の因子分析では、健康状態と環境因子に関わる因子の影響に二極化していた。スポーツ活動への参加を促すためには、女性の参加率を上昇させ、自立度の低い症例には機能にふさわしいスポーツの推奨が重要である。

緒 言

社会活動の中で障害を捉える際に、WHO が 2001 年に制定した「国際生活機能分類(International Classification of Functioning, Disability and Health : ICF)」モデルを基本にすることはいうまでもない。脊髄髄膜瘤、脊髄形成異常に対する各項目の相関関係も提示された⁸⁾(図 1)。しかし、我々整形外科医は、身体構造や機能としての筋骨格系変形や骨折、関節の諸問題に配慮が偏り、参加としてのスポーツ活動への配慮が不足しているのが実情である。また、患児者自身も幼少時から複数科の病院受診およびリハビリテーションの継続により、受動的な環境に慣れている場面が多く見受けられる。身体構造において、Bufart らは思春期および成人期の脊髄髄膜瘤患者において、活動度の低さおよび肥満について警鐘を

鳴らし²⁾、Mueske らは DEXA スキャンを用いて、脊髄髄膜瘤患児と正常群の身体の脂肪分布を調査したところ、高位麻痺群の患児では上下肢体幹において著しく脂肪量が高いという結果であったと報告している⁷⁾。

ICF の骨格からは、「身体構造および機能」からのアプローチではなく、「参加」を促進することで相互作用する各項目への将来的な正の feedback が期待できるはずである。今回の目的は、①北海道における二分脊椎患児者のスポーツ活動の現状を知ること、②スポーツ参加における問題点を把握すること、である。

対象と方法

当センター通院中の二分脊椎患児者に、平成 27 年 7 月 1 日から同年 10 月 1 日の期間にアンケート調査を実施した。本研究でのスポーツ活動

Key words : spina bifida(二分脊椎), international classification of functioning, disability and health(国際生活機能分類), sports activity(スポーツ活動), functional independence measure(FIM) (機能自立度評価)

連絡先 : 〒 006-0041 北海道札幌市手稲区金山 1 条 1 丁目 240 番 6 北海道立子ども総合医療・療育センター 整形外科
藤田裕樹 電話(011)691-5696

受付日 : 2016 年 4 月 3 日

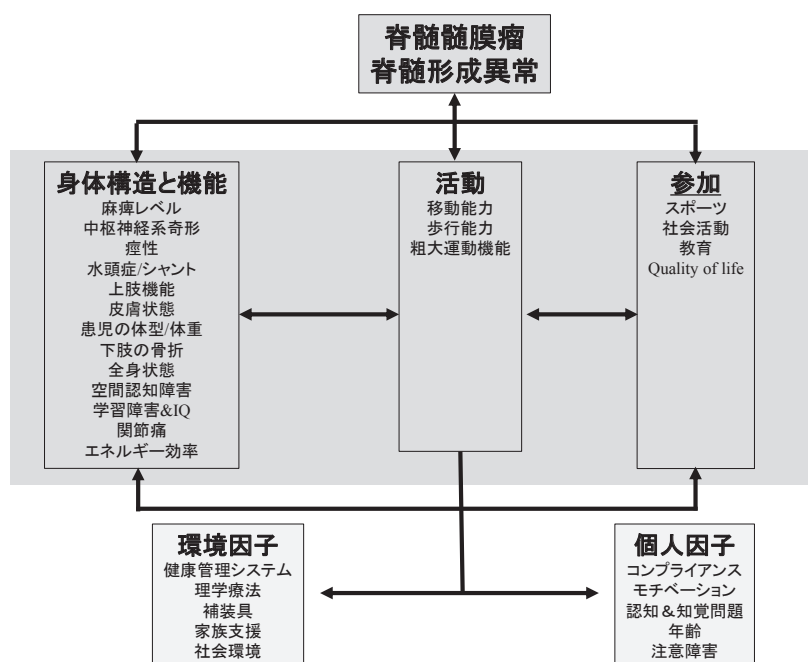


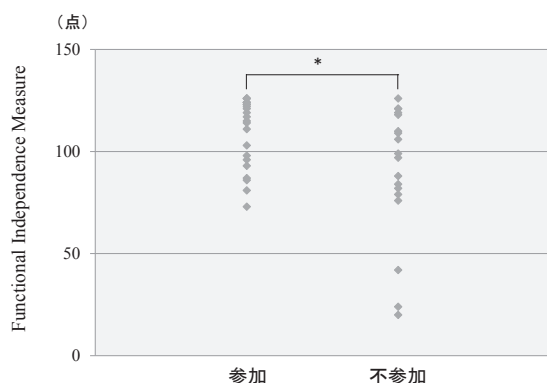
図1. 脊髄髄膜瘤および脊椎形成異常患者におけるICF. (文献8)から引用)

は、学校での体育授業およびリハビリテーションを除く学外活動とした。アンケート内容は、患者背景の調査とスポーツ関連調査とした。患者背景として、①移動能力(Hoffer 分類)、②水頭症に対して脳室-腹腔シャント(Ventriculo-Peritoneal Shunt: VPS)留置の有無、③排尿コントロール、④排便コントロール、そして認知面も含めた総合的な自立尺度として⑤ Functional Independence Measure (以下、FIM)を採用した。FIMとはセルフケア、排泄コントロール、移乗、移動、コミュニケーションそして社会的認知からなる18項目を、1項目7点満点で算出するADLの評価法である。スポーツ関連調査として、①スポーツの関心および参加の有無、②スポーツ歴(種目、チーム競技あるいは個人競技の別)、③スポーツの開始理由、そして④参加に関わる問題点を自由回答で調査した。統計学的解析はSPSS ver.23(IBM)を使用し $p < 0.05$ を有意差ありとした。

結 果

症例は二分脊椎患児41例であり、性別は男性23例、女性18例、調査時の平均年齢は 14 ± 5.3

歳(7~26歳)であった。二分脊椎の内訳は、開放性脊髄髄膜瘤25例、閉鎖性脊髄髄膜瘤8例、脊髄脂肪腫7例、総排泄腔外反1例であった。Hoffer 分類では community ambulatory 22例、household ambulator 6例、non functional ambulator 2例そして non ambulator 11例であった。VPS留置は22例、なしが19例であった。排尿コントロールは、自排尿10例、間欠的自己導尿(clean intermittent catheterization: CIC)の自立24例、介助CIC6例、そしてオムツ管理が1例であった。排便コントロールは、自排便22例、介助(摘便、浣腸等)14例、ストーマ4例、そしてオムツ管理1例であった。スポーツへの関心では、ありが32例(78%)、なしが9例(22%)であったが実際に競技を行っている症例は23例(56%)、不参加が18例(44%)であった。性別による参加の有無では、男性の参加率83%に比べ女性は22%であり、性差がみられた。スポーツ参加23例において、VPS留置11例、VPSなし12例の結果となりVPSの有無は参加に影響しなかった。自立度の評価において、Mann-WhitneyのU検定を施行し、スポーツ参加群が不参加群と比べ統



Mann-WhitneyのU検定 $p=0.022$ * <0.05

図2. FIMとスポーツ参加の有無. スポーツ参加群において不参加群と比べ統計学的有意に自立度が高い結果となった.

計学的有意($p=0.022$)にFIMが高値である結果となった(図2). 参加競技は図3に示すごとく複数回答可としたため多彩であったが、チーム競技よりも個人競技への参加が多い傾向にあった. スポーツの開始理由は、自ら選択が13例、親からの勧め6例、学校からの勧め1例、その他(友人からの勧誘等)3例であり、医師を含めた医療関係者からスポーツの推奨を受けた症例はなかった. スポーツ参加に関わる自由回答では、健康状態と環境因子の2つの項目に関する回答に二極化した(図4).

考 察

Ginis らは、脊髄損傷患者において、1回20分

程度の中等度から強度の有酸素運動を週2回、筋力訓練を同様に週2回施行するよう明示している⁴⁾. 一方、Tachdjian's Pediatric Orthopaedics 5th ed.⁵⁾では、二分脊椎の医療チームは患児や家族に車いすで参加可能なレース、バスケットボール、テニスそして相応のレクリエーション活動を勧めるべきであると述べているが、その具体的なアプローチに関しての記述はない⁵⁾. 今回の我々の調査結果からも、スポーツ参加者に医療機関から促された症例はなかった.

Buffart らは、二分脊椎患者51例の調査結果を報告している. それによると、35例にスポーツ参加を認め、女性は男性よりも参加率が低かった. また、歩行能力、水頭症、教育レベル、年齢そして運動認知機能は、参加の有無に影響を与えなかったと報告している³⁾. 今回我々の調査の結果では、女性の参加率が22%と低値であったが、スポーツへの関心は61%に認めた. これにより、参加を促進する工夫として、簡便に参加が可能な車いすマラソン等の個人競技への参加を勧奨することも検討すべきであると思われる. また、FIMでの自立度の低い群に対するスポーツ参加が課題であるとともに、我々医療従事者も患児者のadapted sportsを推奨できる知識と情報網の構築が必要であると考ええる. その点に関して、Bloemen らは身体活動に関連した環境因子として、周囲との連携とサポート、移動ツールの確立、adapted sportsに関連した正確な情報や競技場へ

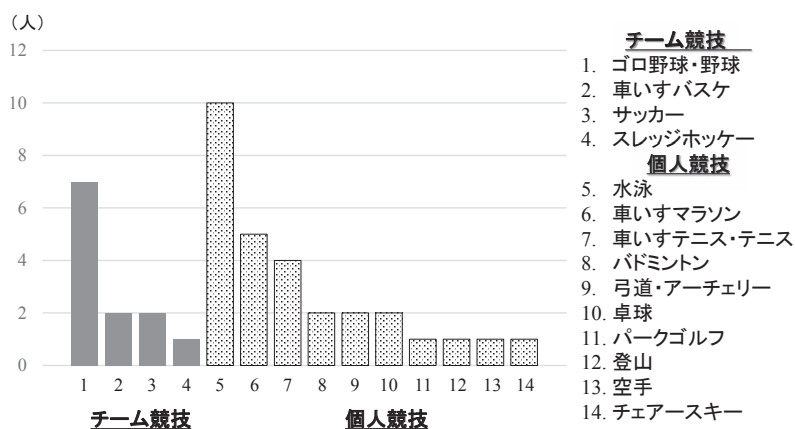


図3. 参加競技(複数回答可). チーム競技よりも個人競技への参加が多い傾向がみられた

健康状態

- 弓道の姿勢で尿漏れをしてしまう
- ストーマを水着の下に入れる困難さ
- 足部及び腰背部の褥瘡
- 剣道をさせたいが「面」の時のシャントが心配
- 筋力が低いのでレギュラーになれない

環境因子

- 競技の情報、指導者、参加する環境の不足
- CIC用のトイレの不足
- カテーテルとオイルをコンパクトにしてほしい
- 装具の破損及び高額であること

図 4. 自由回答. ICF モデルの健康状態および環境因子の項目に二極化した

のアクセスのしやすさ等を先に提唱している¹⁾。また、Kirpalani らは、二分脊椎児および青年期の QOL に密接に関連するのは、患児の移動能力、身体機能、麻痺レベルよりも両親の行動および熱意であると述べている⁶⁾。これは ICF の個人因子に相当し、参加を促すうえで不可欠な因子であり、今後は意欲の調査及びその経年変化を把握する必要があると考えられた。

今回、移動能力によるスポーツ参加への問題点も再認識することができた。つまり、移動能力の高い community ambulator 群においては健常者と同じ部活動へ参加している症例が多かった。しかし、試合出場機会は健常者よりも少なく、チームメイトに迷惑をかけることへの不安から個人競技へ変更する症例も散見された。一方で、household ambulator, non functional ambulator そして NA 群においては当初から障害者スポーツへ参加しており、そのなかでは装具に対する補助の不足、指導者および場所の不足といった環境因子にその意見が集中した。

本研究により、当センターに関わる二分脊椎患児者のスポーツへの参加を促すためには、①女性の参加を促すこと、②自立度の低い患児者への adapted sports の推奨を含めた促しが重要であることを確認し得た。今後は就学前患児を含めた年代別の現状および問題点を再調査し、就学前からのスポーツ参加を促すことで患児者の QOL への効果を定量評価する必要があると考える。

まとめ

- 1) 二分脊椎患児者 41 例にスポーツ参加に関わるアンケート調査を施行した。
- 2) チーム競技よりも個人競技への参加者が多い傾向にあった。
- 3) スポーツ参加を促すためには、①女性の参加、②自立度の低い患児に対する adapted sports の推奨が重要である。

文献

- 1) Blomen M AT, Verschuren O, vanMechelen C et al: Personal and environmental factors to consider when aiming to improve participation in physical activity in children with Spina Bifida: a qualitative study. BMC Neurology 15 : 11, 2015.
- 2) Buffart LM, Roebroek ME, Roi M et al: Triad of physical activity, aerobic fitness and obesity in adolescents and young adults with myelomeningocele. J Rehabil Med 40 : 70-75, 2008.
- 3) Buffart LM, van der Ploeg HP, Bauman AE et al: Sports participation in adolescents and young adults with myelomeningocele and its role in total physical activity behavior and fitness. J Rehabil Med 40 : 702-708, 2008.
- 4) Ginis KA, Hicks AL, Latimer AE et al: The development of evidence-informed physical activity guidelines for adults with spinal cord injury. Spinal Cord 49 : 1088-1096, 2011.
- 5) Herring JA: Tachdjian's Pediatric Orthopaedics 5th ed, Saunders. Philadelphia, web only, 2013.
- 6) Kirpalani HM, Parkin PC, Willan AR et al: Quality of life in spina bifida: importance of parental hope. Arch Dis Child 83 : 293-297, 2000.
- 7) Mueske NM, Ryan DD, Van Speubroeck AL et al: Fat distribution in children and adolescents with myelomeningocele. Dev Med Child Neurol 57 : 273-278, 2015.
- 8) Ozek MM, Cinalli G: Spina Bifida, Springer. Milan, 349-378, 2008.

Non Vascularized Periosteal and Fibular Grafts: A Biological Augmentation for Reconstruction of Gap Nonunion Secondary to Osteomyelitis Sequelae in Children.

Anil Agarwal MS(Orthopaedics)

Department of Paediatrics Orthopaedics, Chacha Nehru Bal Chikitsalaya, Geeta Colony, Delhi, India

Background: Reconstruction of gap nonunion secondary to osteomyelitic bone sequestration is a challenging problem. The purpose of this study was to evaluate the outcome of use of non vascularized periosteal and fibular grafts to treat such defects in children.

Methods: Sixteen patients with a mean age of 4.6 years (range : 1-10 years) were treated with osteosynthesis attempt using biological augmentation with non vascularized periosteal and fibular grafts. The defect involved upper (humerus 2; radius 3; ulna 1; metacarpal 1) in 7 and lower extremity (femur 7; tibia 1; proximal phalanx of great toe 1) in 9 patients. The involved bone was silent (> 3 months) before this procedure. The periosteal sleeve was taken from proximal tibia.

Results: Primary union was achieved in 10 children, at a mean of 2.7 months (range : 1-5 months) and after augmentation with bone marrow or additional bone grafting in further 3 patients (range : 5-13 months). Failure was seen in two femoral and the tibial case. Graft resorption occurred in all three failures. The atrophic non union in these cases was however converted into hypertrophic non union. No failures were noted in upper extremity (n=7). There were no recurrences of deep infection in any patient. The periosteal and fibular graft site posed minimal morbidity for the child.

Conclusions: A combination of non vascularized periosteal and fibular grafts offers a promising alternative for the management of gap non union in post osteomyelitic bone with compromised soft tissue in children. A high union rate is achieved by biological augmentation (81%). The technique has reliable results and is simple when compared to microvascular and Ilizarov techniques.

Introduction

Acute hematogenous osteomyelitis is still a common occurrence in developing countries¹²⁾. The infection may extend along the shaft of the long bone and destroy all or part of it. Even when the infection subsides, if the formation of involucrum is incomplete, a bony defect will be

created. If the growing physis is also affected by infection, the defect produced is more pronounced. Gradually, the adjacent joints start showing compensatory changes⁵⁾. Multiple other problems are encountered as post osteomyelitis sequelae: shortening, deformities, joint stiffness, skin tethers and scars, fibrosis and avascularity of soft tissue envelope, avascular and unhealthy

Key words : gap nonunion, paediatric, deformity correction, children, osteomyelitis sequelae

Address for correspondence : Dr. Anil Agarwal, 4/103, East End Apartments Mayur Vihar Ph-1 Ext., Delhi-110096, India

Email: rachna_anila@yahoo.co.in

+ 91-9810290295

Table 1. Patient data (n=16).

Age: Mean 4.6 years(range 1-10 years)
Male/Female: 10/6
Bones involved: upper limb(n=7) - humerus 2; radius 3; ulna 1; metacarpal 1
lower limb(n=9)- femur 7; tibia 1; proximal phalanx of great toe 1
Osteomyelitis type: posttraumatic (n=1)
neonatal(n=3)
acute hematogenous(n=12)
Bone gap(n=5): 0.5-12 cm
Limb length discrepancy in single bone cases(n= 11): 5.27 cm(range 1-12 cm)
Implant used along with non vascularized fibular and free periosteal graft: Kirschner wire(n=9),
screw(n=1), rush rod(n=1), tubular plate(n=4), illizarov supplementation(n=1), Joshi external stabilization
system supplementation(JESS) (n=1)
Additional bony procedures: Valgus osteotomy femur(n=1); ulnar shortening(n=1)
Primary union: upper limb(n=7)
lower limb(n=3)
Mean time for primary union: 2.7 months(range 1-5 months);
upper limb 2.85 months(range 1-5 months)
lower limb 2.33 months(range 2-3 months)
Augmentation procedures: bone marrow(n=4), bone grafting(n=3); fixation(n=3). All lower limb cases.
Union following augmentation: 3
Overall time for union: average 4.07 months
Nonunion: 3 cases(2 femur; 1 tibia)
Complications: Recipient site: graft resorbtion(n=3), plate breakage(n=1), plate loosening(n=2)
Donor site: nil
Follow up: mean 11.8 months(range 3-24 months)

bone, risk of infection relapse and pathological fractures etc.

The reconstruction planning will depend upon the age of the patient, surrounding soft tissues, size and site of defect, facilities and expertise available besides patient's socioeconomic status and profile. Preferred treatment options for osseous reconstruction include bone grafting (autogenous, allogenic, synthetic) either alone or in conjunction with internal/external fixation or bone transport³⁾⁴⁾⁸⁾⁹⁾¹⁶⁾²¹⁾. In developing countries, the facilities for microvascular procedures are limited and procedures such as bone transport requires costly implant and frequent visits to already overburdened health care centres¹⁶⁾. Periosteal graft has shown great osteogenic potential in experimental studies and is being successfully used in treatment of congenital tibial and fibular pseudoarthrosis²⁾¹⁴⁾¹⁸⁾¹⁹⁾. The quies-

cent post osteomyelitic gap nonunion shares several biological similarities with congenital pseudoarthrosis. The purpose of this study was to evaluate the union following biological augmentation of osteosynthesis using non vascularized periosteal graft for reconstruction of gap nonunion secondary to osteomyelitis sequelae in children.

Patient and methods

The patient data is described in Table 1. The defect involved upper in 7 and lower extremity in 9 patients. The sequelae were related to acute hematogenous (n=12), neonatal (n=3) and posttraumatic (n=1) osteomyelitis in total 16 children. None of the patients had any prior reconstruction attempts.

Only patients with quiescent osteomyelitis (minimum 3 months after discharging sinus

Table 2. Comparison of three main options of management of post osteomyelitic osseous gap non union in children*.

Method	Nonvascularized fibular graft ¹⁶⁾	Vascularized fibular graft ³⁾⁸⁾²¹⁾	Ilizarov ⁹⁾
Merits	Union rate (60–100%)	Union rate (80–95%)	High union rates (~100%)
	Technically easier	Intrinsic blood supply therefore incorporation and hypertrophy faster, biomechanically stronger, better survival	Enhances blood supply therefore fights infection, enhances faster wound healing and improved skin status
	Fibular regrowth occurs and is available for further bone grafting	Enhances blood supply in scarred and avascular recipient sites	Compression, angular correction, and lengthening achievable with same construct
	Possible with ordinary resources		Ambulatory treatment and weight bearing permitted
Demerits	Recurrence infection (29%)	Expertise requirement, smaller vessel diameters in children	Expertise requirement
	Slow incorporation	Equipments requirement	Expensive
	Propensity to stress fracture (10–60%)	Expensive	Frequent follow up
	Displaced graft	Infection (10%)	Infection
	Development of compartment syndrome	Thrombosis (1%) Venous congestion	Axial deviation, limb length discrepancy
	Muscle tethering	Host graft junctional healing problems (5–23%)	Pin site problems
	Donor site morbidity [muscle weakness, valgus deformity, infection, nerve damage, pain, gait changes, ankle instability, tibiofibular cross union]	Mechanical failure (23–24%)	Nerve paraesthesia
	Finite number of harvest sites and volume available	Refracture	Joint subluxation or stiffness
		Donor site morbidity (8–20%)	Nonunion docking site
		Finite number of harvest sites and volume available	Psychological intolerance

* Alternatives are other forms of grafting, callus distraction¹⁰⁾, bypass grafting, synostosis of forearm or leg bones⁵⁾, creation of single bone extremity e.g. tibialization of fibula, single bone forearm, observation, rehabilitative aids, amputation⁶⁾²⁰⁾ etc.

healed or local signs settled) were selected for this procedure. The children were investigated before the index procedure to ensure that the white blood cell count was normal (less than 8000/mm³), the ESR was less than 15 mm/hr and the level of C-reactive protein was normal. In 11 patients, the length of bone gap was not measurable as the defect involved single bone (one case of forearm involvement has loss of

both radius and ulna) with free mobility. However, approximate corresponding body region shortening measured after longitudinally aligning and telescoping bone ends in these cases averaged 5.27 cm (range 1–12 cm). Seven patients had gap more than 5 cm. In five patients, where the adjacent bone was intact, the bone gaps were 0.5, 1, 2, 2.5, 12 cm. In all cases, the fracture ends were exposed, freshened to bleeding

bone, fibular strut graft inserted/placed to bridge the defect, internally fixed (along with supplemental fixation when required : Table 1), cortical graft (from remaining or contralateral fibula) added along with biological augmentation with free non vascularized periosteal graft. Because of limiting size of fibula that can be safely obtained, some limb shortening was inevitable. The limb was protected in appropriate plaster cast postoperatively and later braces. The primary objective measurement was obtaining union at the nonunion site. Serial radiographs were obtained till union (or nonunion) was obvious. Limb protection was provided till graft incorporated and hypertrophied.

Operative technique of periosteal graft

The periosteal sleeve was taken from proximal tibia of either limb. The periosteum was harvested only when the recipient site had already been prepared (internally fixed and grafted). Under tourniquet control, an inverted L shaped incision was made to expose the periosteum of medial tibial cortex (Fig. 1). The regenerative potential of periosteum near the epiphyseal growth plate is probably maximum²⁾ and exposure here is easy as there are no muscles in this region. Using a sharp knife, the periosteum was incised in as long and as wide a rectangular piece as possible. In some cases, in view of large defect to be bridged, the incision was carried along the tibial shin, and longer sleeves were obtained from anteromedial tibia. The periosteum has a tendency to immediately shrink in size after it is removed. Multiple stab incisions were made in periosteum while it was still attached to tibia to expand the surface area. The periosteum was then sharply dissected from the bone using a broad osteotome and freshly applied to the nonunion site and sutured



Fig. 1. a) The inverted 'L' shaped incision in proximal tibia for procuring the periosteal graft. b) As soon as the skin is incised, white glistening vascular periosteum on anteromedial surface of tibia is visible. A rectangular piece as large as possible is harvested.

to the surrounding soft tissues. The longitudinal axis of periosteal graft was always aligned with the long axis of the recipient limb with the cambial layer facing the bone surface. For smaller gaps, the periosteum was applied circumferentially in a pouch like manner covering the fibular strut and cortical grafts construct. For bigger gaps, only a portion of the circumference of the either bone ends could be covered by the periosteal graft.

Results

In all patients, the intraoperative findings corroborated with a healed disease. In no case, sequestrum was seen or removed, though patients had healed sinus scars on the limb through which pus or bone fragments may have been extruded. Secondly, there was no evidence of involucrum formation from the residual periosteum.

Primary union was achieved in 10 children, at a mean of 2.7 months (range 1-5 months). The union rates for upper limb were excellent where all 7 cases achieved primary union at a mean of 2.85 months (range 1-5 months). The lower ex-

limb posed special problems. Primary union occurred in 3 lower limb cases at mean of 2.33 months (range 2-3 months). Secondary procedures were required (Table 1) and after augmentation, further 3 patients showed union at mean of 8.67 months (range 5-13 months) (Fig. 2). There were 3 failures, two in femur and one in tibia.

There was tubular plate breakage in one femoral case which however went to union after plate removal and open bone grafting. Plate loosening was observed in further 2 femoral cases. In one patient, the loosening was an indication for impending failure and nonunion occurred despite salvage attempts by two times bone marrow and once open bone grafting procedure. A manifest nonunion was obvious as early as 3 months in this child. In the other patient, solid union proceeded after loosened plate was removed and site open bone grafted. In second failure of femur osteosynthesis, the graft resorption was obvious by four months. In the tibial failure, the fibular graft seemed adequately bridging the defect and consolidating at either ends in plain radiographs by 3 months. As soon as the external Ilizarov frame was removed, graft resorption manifested at proximal end and frank nonunion developed by 4 months (Fig. 3). The atrophic nonunion in all these 3 cases was however converted into hypertrophic nonunion. There were no recurrences of deep infection in any patient. Once the union occurred, graft incorporation and hypertrophy was rapid and there were no fractures in healed cases.

There were no reported complications from the fibular or periosteal graft donor site. All fibula were sufficiently regenerated in serial radiographs obtained simultaneously for the recipient site. No deformity of ankle or knee in donor

limb occurred in the available follow up (mean 11.8 months, range 3-24 months).

Discussion

Any intervention for limb with compromised bone and soft tissue as in post osteomyelitic sequelae is often studded with complications of flare of infection, wound breakdown, delayed healing or failure of grafting. Various observers have tried numerous options for this challenging problem (Table 2). Table 2 also lists the characteristics of three main methods used viz. non vascularized bone grafting, vascularized bone grafting and bone transport. These methods may be supplemented with appropriate fixation.

Although vascularized bone grafting and bone transport are promising alternatives for reconstruction, the availability of these methods is scarce in developing countries. The main criticism against conventional bone grafting is low union rates, slow incorporation and risk of fracture. We evaluated the outcome of osteosynthesis by augmenting the conventional bone grafting with periosteal grafts.

Non vascularized graft can be harvested from fibula, iliac crest or tibia, however less donor site morbidity favors fibular site (superficial bone, use of tourniquet, established length, strength, two sites, geometrical shape permitting fit into medullary canal of tibia, femur or matching size of forearm bones and regeneration if periosteum left intact). We preferred using a fibular strut graft and added additional grafts across the nonunion site. Additional grafting of the nonunion site promotes lateral union, which results in solid sheet of bone with diameter similar to that of the host bone to enhance long term stability of reconstruction. It is important that during fibular harvest, the proximal and distal 5 cm are left to protect common peri-



Fig. 2. Union. a) Neonatal osteomyelitis of left femur in a 5 year old boy. The apparent knee flexion occurred at the pseudoarthrosis site. b) The osteomyelitis damaged the lower femoral epiphysis and physis and resulted in gross limb shortening of 12 cm. Only a segment of sclerosed lower femoral metaphysis along with irregular lower femoral epiphysis was present. c) Reconstruction using a split fibular strut, additional cortical and periosteal graft. Both fibula were harvested to procure additional graft. d) The fixation was done using a Kirschner wire and tubular plate spanning the proximal femoral end and distal epiphysis. (The lower screw is not in the proximal tibial epiphysis as it so appears). A bone marrow supplementation was done at 3 months following evidence of delayed healing. e) Follow up at 9 months showing union and consolidated fragment. The distal femoral epiphysis started appearing as soon as the weight bearing on affected limb was permitted. f) Both donor fibula were found regenerated by 6 months.

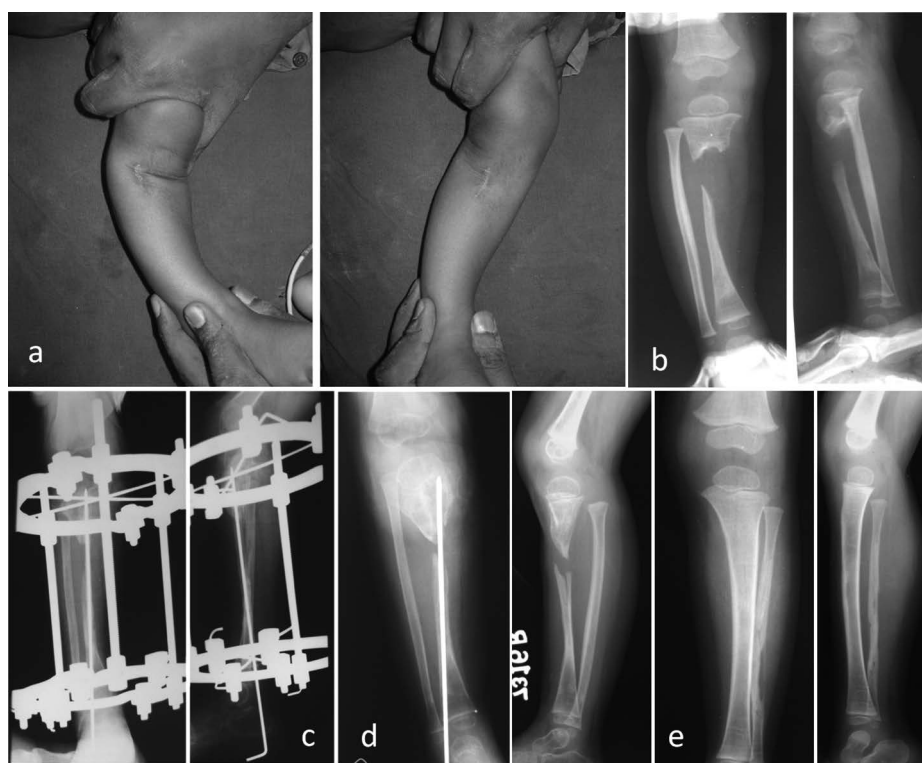


Fig. 3. Failure. a) This 2 year child presented with gap nonunion of right tibia following acute hematogenous osteomyelitis. The superior tibiofibular joint had started subluxating and free mobility was present at the upper third-middle third leg. b) The approximate tibia gap in this child was 2.5 cm. The adjoining fibula was intact but had started showing signs of angulation and hypertrophy. c) Osteosynthesis attempt with fibular strut grafting along with intramedullary Kirschner wire, supplementary cortical grafts from opposite fibula, augmentation with periosteal graft and stabilization with Ilizarov assembly. d) By 3 months, it appeared that fibular graft had united with either bone ends. However, following removal of external fixator, the graft lysis was obvious at proximal tibial end. The fibula had united at distal tibial end and overall appearance was of a hypertrophic non-union. e) The opposite donor left fibula had shown complete regeneration by this time.

neal nerve and to retain stability of the ankle joint^(7,13). We did not perform distal tibiofibular syndesmosis in any of our cases. No complications were reported from fibular donor site as fibular restoration was rapid and complete in most of the patients.

Fibular graft incorporation was better in upper limb and union occurred in 100% cases as compared to 66.7% in lower limb. Other observers have also reported better results in upper limb compared to lower limb reconstruction⁽¹¹⁾. The probable reasons for this are better immobilization with simpler implants, non weight sta-

tus of upper extremity, and parent's compliance as child remains ambulatory. An interesting finding was following osteosynthesis, the graft participated in growth process and hypertrophied rapidly. No refractures occurred in this series and prolonged protection of the extremity was seldom needed.

The fact that periosteum has great osteogenic potential is not new. Singh et al reported results from periosteal grafts for repair of bone defects in 29 experimental rabbits⁽¹⁷⁾. The autogenous periosteal grafting was successful in all cases. By 4 weeks, healing was well advanced, grafted

periosteum was incorporated into the host periosteum and exuberant periosteal callus was observed. They listed advantages of periosteal graft as limited donor site morbidity, easy availability and better osteogenic potential than bone¹⁵⁾. In another experimental study based on 80 New Zealand rabbits, free non-vascularized autologous periosteal grafts were shown to retain their osteogenic potential even in poorly vascularized environment. The revascularization started as early as 1 week. The effect was enhanced if the graft was applied longitudinally orthotopically and attached to the intact proximal and distal periosteum. The periosteal graft was capable of healing both by endochondral and intramembranous ossification¹⁴⁾.

The use of periosteal graft has been extended to human use in difficult situations like congenital pseudoarthrosis. Codivilla has described periosteal grafting in one case of congenital pseudoarthrosis of tibia in 1906²⁾. More recently, vascularized periosteal graft has been used for fibular pseudoarthrosis in 6 children¹⁹⁾. The average healing delay was 10 months (range 3.5–18 months). The graft failure was noted only in two cases where there was distinct bony loss in fibula¹⁹⁾. Thabet et al. has described a procedure of complete excision of diseased periosteum, and combined use of free periosteal graft, bone graft, intramedullary nailing combined with Ilizarov fixation for congenital pseudoarthrosis of tibia in children¹⁸⁾. Union was achieved in all cases in their series of 21 children (mean age 4.2 years). The mean duration of treatment with external fixation was 5.2 months (range 3–12 months). The medial periosteum of the undersurface of the iliacus muscle was used in this series¹⁸⁾.

The post osteomyelitic bone behaves in much the same way as a congenital pseudoarthrosis. The intervening periosteum is acellular and not

capable of forming new bone. Furthermore, the bone ends are avascular, sclerosed, imbedded in fibrous tissue and have tapering ends. Therefore, periosteum grafting seemed a justified augmentation in reconstruction of post osteomyelitic procedures. There are many donor sites for periosteum in humans: iliac crest, distal femur and the tenth rib, proximal tibia, etc¹⁷⁾. There are no reports concerning donor site morbidity following periosteal harvesting in available literature. Besides osteogenic capacity, the periosteal flaps are believed to have shape giving (the space within the tube defines where bone formation will occur) and space limiting (no loss of bone into the surrounding tissues) functions¹⁷⁾.

We had no control in this study and it is therefore difficult to know exactly which factor of our combined approach was responsible for healing of nonunion. However, the combination treatment provides the best combination of biologic and mechanical properties for healing and is preferable to any of these methods in isolation. A combination of periosteal flap with conventional bone grafts thus offers interesting possibilities for reconstruction.

References

- 1) Amjad I, Amin MS, Saleem M: Free nonvascularized fibular graft in treatment of bone defects. *JCPSP* 11 : 696–701, 2001.
- 2) Codivilla A: On the cure of the congenital pseudoarthrosis of the tibia by means of periosteal transplantation. *J Bone Joint Surg s2-4-A* : 163–169, 1906.
- 3) Courvoisier A, Sailhan F, Mary P et al: Case reports: lengthening of a vascularized free fibular graft. *Clin Orthop Relat Res* 467 : 1377–1384, 2009.
- 4) Daoud A, Saighi-Bouaouina A: Treatment of sequestra, pseudarthroses, and defects in the long bones of children who have chronic hematogenous osteomyelitis. *J Bone Joint Surg*

- 71 : 1448-1468, 1989.
- 5) Fowles JV, Lehoux J, Zlitni M et al: Tibial defect due to acute haematogenous osteomyelitis: treatment and results in twenty-one children. *J Bone Joint Surg* **61-B** : 77-81, 1979.
- 6) Griffiths JC: Defects in long bones from severe neglected osteitis. *J Bone Joint Surg* **50-B** : 813-821, 1968.
- 7) Imaguchi RB, Fucs PM, da Costa AC et al: Vascularised fibular graft for the treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia : long-term complications in the donor leg. *Int Orthop* **35** : 1065-1070, 2011.
- 8) Jia WT, Zhang CQ, Sheng JG et al: Free vascularized fibular grafting in combination with a locking plate for the reconstruction of a large tibial defect secondary to osteomyelitis in a child: a case report and literature review. *J Pediatr Orthop B* **19** : 66-70, 2010.
- 9) Kucukkaya M, Kabukcuoglu Y, Tezer M et al: Management of childhood chronic tibial osteomyelitis with the Ilizarov method. *J Pediatr Orthop* **22** : 632-637, 2002.
- 10) Liu T, Zhang X, Li Z et al: Callus distraction for humeral nonunion with bone loss and limb shortening caused by chronic osteomyelitis. *J Bone Joint Surg* **90-B** : 795-800, 2008.
- 11) Mahdi M, Hafidh A: Free non-vascularized fibular graft in treatment of bone defects. *Bas J Surg* 2007. www.basmedcol.org/pdf/contents.pdf%20march-2007.pdf(assessed june 15, 2012)
- 12) McCarthy JJ, Dormans JP, Kozin SH et al: Musculoskeletal infections in children. *J Bone Joint Dis Am* **86** : 850-863, 2004.
- 13) Pacelli LL, Gillard J, McLoughlin SW et al: A biomechanical analysis of donor-site ankle instability following free fibular graft harvest. *J Bone Joint Surg* **85-A** : 597-603, 2003.
- 14) Reynders P, Becker J, Broos P: The osteogenic potential of free periosteal autografts in tibial fractures with severe soft tissue damage: an experimental study. *Acta Orthop Belg* **64** : 184-192, 1998.
- 15) Singh A: Repair of bone defects with free periosteal grafts-An experimental study. *Ind J Orthop* **30** : 48-52, 1996.
- 16) Steinlechner CW, Mkandawire NC: Non-vascularised fibular transfer in the management of defects of long bones after sequestrectomy in children. *J Bone Joint Surg* **87-B** : 1259-1263, 2005.
- 17) Stock W, Hierner R, Wolf K: Vascularized periosteal transplant. A review of a new therapeutic possibility. *Handchir Mikrochir Plast Chir* **23** : 149-156, 1991.
- 18) Thabet AM, Paley D, Kocaoglu M et al: Periosteal grafting for congenital pseudarthrosis of the tibia: a preliminary report. *Clin Orthop Relat Res* **466** : 2981-2994, 2008.
- 19) Trigui M, de Billy B, Metaizeau JP et al: Treatment of congenital pseudoarthrosis of the fibula by periosteal flap. *J Pediatr Orthop B* **19** : 473-478, 2010.
- 20) Zahiri CA, Zahiri H, Tehrany F: Limb salvage in advanced chronic osteomyelitis in children. *Int Orthop* **21** : 249-252, 1997.
- 21) Zalavras CG, Femino D, Triche R et al: Reconstruction of large skeletal defects due to osteomyelitis with the vascularized fibular graft in children. *J Bone Joint Surg* **89-A** : 2233-2240, 2007.

日本小児整形外科学会 平成 28 年度第 2 回理事会議事録

日 時：平成 28 年 11 月 30 日(水)14：15～16：45

会 場：メトロポリタン仙台 4F 萩の間

出席役員：齋藤知行(理事長)，亀ヶ谷真琴(副理事長)，赤澤啓史，一戸貞文，北野利夫，吉川一郎，
鬼頭浩史，金 郁喆，薩摩眞一，田中康仁，中島康晴，町田治郎，松本守雄，山下敏彦，
服部 義(監事)，清水克時(前会長)，北 純(会長)，高山真一郎(次期会長)，
大谷卓也(監事，書記) 欠席：なし

【報告事項】

1. 理事長挨拶(齋藤理事長より)

さまざまな社会情勢の変化もあり，企業からの寄付，援助なども困難な環境となっている．学会としても新しい環境に対応すべく検討を進める必要がある．治験に対する公平性の担保，COI の確保なども重要な問題である．それらも含めた今後の重要な検討項目の一つに法人化の問題がある．さまざまな事項に対する企業との関係も，より容易となるメリットも考えられる．学会としての財務体質を注意深く検討していくことも重要であり，財務委員会を中心として慎重に検討していきたい．

2. 学術集会について

第 27 回学術集会(北会長より報告)

会期：平成 28 年 12 月 1 日(木)，2 日(金)

会場：仙台国際センター〒980 - 0856 仙台市青葉区青葉山無番地 Tel. 022 - 265 - 2211

会長：北 純(仙台赤十字病院 副院長・東北大学整形外科臨床教授)

テーマ：次の時代を拓こう―病態解明と診療の向上をめざして―

プログラム：

海外招待講演 3 題

1. 「Management of recurrent clubfoot and sever clubfoot」Prof. Ken N Kuo, Taipei Med. Univ.(台湾)
2. 「Clubfoot and vertical talus」Prof. Matthew B. Dobbs, Washington Univ.(米国)
3. 「Vertical talus and cavovarus foot and : 2 challenging deformities to treat」
Prof. Philippe Wicart, Necker University Hospital(フランス)

教育研修講演 2 題

「先天性橈尺骨癒合症授動術の開発と術式の変遷」金谷文則先生(琉球大学整形外科教授)

「小児脊椎疾患の病態と治療」松本守雄先生(慶応義塾大学整形外科 教授)

明日の小児整形外科セミナー 4 題

「How I enjoy meeting the world via Taiwan Pediatric Orthopedic Society」

Distinguished Professor Chii Jeng(Mark) Lin, National Cheng Kung Univ. (台湾)

「日本人工関節登録制度の現状」秋山治彦先生(岐阜大学整形外科 教授)

「沖縄県における脳性麻痺治療戦略」栗国敦男先生(沖縄県立南部医療センター整形外科 部長)

「幼児期 DDH 完全脱臼に対する股関節鏡視下整復術」

北野利夫先生(大阪市立総合医療センター小児整形外科 部長)

シンポジウム 19 題

「小児整形外科疾患の基礎研究—最近の進歩—」

「先天性内反足—学童期以降の諸問題—」

「子どもの腰痛」

「新時代のスポーツ検診のあり方を考える—理想的な検診とは?—」

パネルディスカッション 13 題

「有痛性外脛骨の長期治療結果」

「あえて切らない小児整形外科—保存療法と観血療法の境界線を考える—」

ニューデバイス 1 題

「The Free-Gliding SCFE Screw : When clinical outcomes drive new ways of treatment in pediatric hip slip」President and CEO Ariel R. Duovne, Pega Medical

スポンサードセミナー(ランチョンセミナー 5 題, イブニングセミナー 1 題)

「年長児・思春期重度大腿骨頭壊死に対する大腿骨頭回転骨切り術・内反回転骨切り術」

渥美 敬先生(医療法人社団 時正会 佐々総合病院 名誉院長)

「Orthopedic surgery for the mucopolysaccharidoses」

Klane K.White(Seattle Children's Hospital)

「コンピュータ技術を応用した小児股関節手術の実際と今後の展望」

稲葉 裕先生(横浜市大 准教授)

「小児における骨・関節感染症とその対策」

高村和幸先生(福岡市立こども病院 運動器センター長)

「骨系統疾患を診るために必要なこと—小児科と整形外科との連携—」藤原幾磨(東北大学大学院医学系研究科環境遺伝医学総合研究センター小児環境医学分野エコチル調査宮城ユニットセンター 教授)

主題 66 題, 一般口演 64 題, Fellowship 3 題, 海外応募演題 5 題, 英文ポスター 12 題(海外 3 題, 国内 9 題), ポスター 63 題, コメディカル演題 8 題: 合計 269 題

ハンズオン・セミナー

「関節鏡による小児疾患, 外傷の診断と治療(肩・股・膝・足関節)」

「ファントムを用いた乳児股関節エコー」

「Ponseti 法による内反足の矯正」

併催:

第 15 回日本乳・幼児期側弯症研究会 12 月 2 日(金)9:00~12:00 C 会場(白檀)

会長 柳田晴久 福岡市立こども病院整形・脊椎外科 科長

第 28 回日本整形外科学会骨系統疾患研究会 12 月 3 日(土)8:25~12:30

会長 落合達宏 宮城県立こども病院整形外科 科長

第 9 回胎児骨系統疾患フォーラム 12 月 3 日(土)13:30~16:30

会長 室月 淳 宮城県立こども病院産科, 東北大学教授

第 28 回学術集会予定(高山次期会長より報告)

日程：平成 29 年 12 月 6 日(水)理事会，評議員会，評議員会懇親会
平成 29 年 12 月 7 日(木)～8 日(金)学術集会

会場：京王プラザホテル

会長：高山真一郎

併催研究会：12 月 8(金)～9 日(土)予定

第 29 回日本整形外科学会骨系統疾患研究会会長 平良勝章 埼玉県立小児医療センター

第 16 回日本乳幼児期側弯症研究会 会長 松本守雄 慶応義塾大学

第 29 回学術集会予定(亀ヶ谷副理事長より報告)

日程：平成 30 年 12 月 6 日(木)理事会，評議員会，評議員会懇親会
平成 30 年 12 月 7 日(金)～8 日(土)学術集会

会場：愛知県産業労働センター ウィンクあいち
(名古屋市中村区名駅 4-4-38)

* 日程，会場とも仮決定であり変更の可能性あり

会長：和田郁雄

3. 庶務報告(亀ヶ谷副理事長より報告)

1) 会員数

正会員 1,139 名(平成 28 年 9 月 30 日現在)，準会員 9 名(前年度：9 名)

名誉会員 40 名，功労会員 31 名

新入会 56 名(正会員)(平成 27 年 10 月 1 日～28 年 9 月 30 日まで)

退会者 64 名(3 年未納で除名 31 名含む)

物故会員 3 名(腰野富久名誉会員，轟木碩也会員，栗原宏介会員)

2) 感謝状授与者(会則による定年)：泉田良一先生，城戸研二先生

3) 理事会・各種委員会開催

理事会 5 月 13 日(横浜)，11 月 30 日(仙台)：2 回

国際委員会 5 月 14 日(横浜)，11 月 30 日(仙台)：2 回

学会あり方委員会 5 月 14 日(横浜)，11 月 30 日(仙台)：2 回

教育研修委員会 5 月 12 日(横浜)，8 月 28 日(東京)，12 月 1 日(仙台)：3 回

編集委員会 5 月 12 日(横浜)，12 月 2 日(仙台)：2 回

スポーツ委員会 5 月 13 日(横浜)，12 月 1 日(仙台)：2 回

広報委員会 5 月 15 日(横浜)，12 月 1 日(仙台)：2 回

マルチセンタースタディ委員会 5 月 12 日(横浜)，12 月 1 日(仙台)：2 回

財務委員会 5 月 12 日(横浜)，12 月 2 日(仙台)：2 回

倫理委員会 5 月 12 日(横浜)，12 月 1 日(仙台)：1 回

用語委員会 5 月 14 日(横浜)，12 月 2 日(仙台)：1 回

理事会・評議員会打ち合わせ 11 月 24 日(事務局)：1 回

4. 一般会計報告・予算案(亀ヶ谷副理事長より報告)

平成 28 年度一般会計決算：予算ともしっかりとした大きな相違が出た点として，投稿論文数減少に伴う学会誌制

作費の減少があり、結果として全体決算は黒字となったが、論文数減少自体は今後検討を要する問題である。決算については本理事会で承認された。

平成 29 年度一般会計予算案：本理事会で承認された。

5. 研修会会計報告・予算案(亀ヶ谷副理事長より報告)

平成 28 年度研修会決算：本理事会で承認された。

平成 29 年度研修会予算案：本理事会で承認された。

6. その他の Fellowship 基金の会計報告(亀ヶ谷副理事長より報告)

平成 28 年度各基金における会計決算：本理事会で承認された。

平成 29 年度各基金の予算案：松尾基金は残金が 251,779 円となり、来年度 1 名の援助を行い終了する予定とした。その他、予算案は本理事会で承認された。

7. 各種委員会報告

1. 国際委員会(中島担当理事より報告)

1) 国際学会報告

1) APOA 2016 : 2016 年 3 月 29 日～4 月 1 日 メルボルン オーストラリア

2) EPOS : 2016 年 4 月 5～9 日 ローマ イタリア

3) POSNA : 2016 年 4 月 27 日～4 月 30 日 インディアナポリス アメリカ

4) 日仏整形外科学会 2016 年 11 月 25 日～26 日 岡山

2) 国際学会予定

① POSNA-EPOS combined meeting : 2017 年 5 月 3～6 日 バルセロナ スペイン

<http://eposna.posna.org/> 演題募集は終了

② APOA spine-pediatric combined meeting : 2017 年 9 月 21～23 日 ゴア インド

<http://www.apss-appos2017.org/> 抄録締切 2017 年 4 月 23 日

3) 今年度 Fellowship program

① Yamamuro-Ogihara fellowship

Dr NARGESH AGRAWAL(インド) 新潟大学、自治医大とちぎ子ども医療センター

② Asian fellowship

Dr Maharjan Rajiv(ネパール) 岩手医科大学花巻温泉病院

③ Matsuo fellowship

Dr Ma KH(香港)福岡県立新光園 佐賀整肢学園発達医療センター

④ KPOS-TPOS-JPOA exchange fellowship

JPOA から KPOS へ(2016 年 6 月 2～4 日)

神谷宣広(天理大学)和田晃房(佐賀整肢学園小児発達医療センター)

TPOA から JPOA へ

Dr Tsung-yu Lan, Dr Mark Lin(台湾)Dr Lan 独協医大越谷病院

⑤ Iwamoto-Fujii ambassador fellowship

中村直行先生(神奈川県立こども医療センター)アメリカへ

2017 年 1 月 30 日～2017 年 2 月 3 日 Rady Children's Hospital (CA)

2017 年 2 月 6 日～2017 年 2 月 17 日 Texas Scottish Rite Hospital(TX)

⑥ APPOS travelling fellowship

4) 次年度 Fellowship program

1) Asian fellowship 平成 29 年 4 月 30 日までの募集

2) Yamamuro-Ogihara fellowship 平成 29 年 4 月 30 日までの募集

3) Matsuo fellowship

4) KPOS-TPOS-JPOA exchange fellowship

JPOA から TPOS への fellow 選出 / Exchange knowledge program

6) Iwamoto-Fujii ambassador 平成 28 年度第 2 回国際委員会で選出

7) APOA-POSNA Traveling Fellowship

5) 委員交代：小林大介委員の後任として，瀬川裕子先生(東京医科歯科大学)が委員会から推薦され本理事会で承認された。

2. 教育研修委員会(金担当理事より報告)

1) 第 23 回夏季(中央)研修会

会期：平成 28 年 8 月 27 日(土)，28 日(日)

会場：大正富山医薬品株式会社(高田馬場)

参加者：94 名[会員 71 名(参加費 25,000 円，非会員 23 名(参加費 30,000 円))

うちハンズオン参加者 56 名(A：19 名，B：19 名，C：18 名)

・ハンズオンは当日キャンセルが出たため定員割れしたが，盛況であった。

・研修会の参加者は予定より多く(第 22 回：73 名)，参加費による収入は昨年より多かったが，広告が昨年ほど多く確保できなかったため，収入全体としては昨年を下回った。支出では，今年も大正富山の会場を借りることで会場費の削減が可能であり，最終的には黒字となった。

2) 第 24 回夏季(中央)研修会案

会期：平成 29 年 8 月 26 日(土)，27 日(日)

会場：大正富山医薬品株式会社本社(東京，高田馬場：H29 年 2 月に決定の予定)

ただし開催不可能な場合に備え予備候補地も設定(京都府立の講義棟)

・ハンズオンは昨年と同様に DDH のギプス固定とリーメンビューゲル，Ponseti 法による先天性内反足の治療，スポーツエコー検診の 3 つを予定しているが，詳細は委員会で検討中である。

3) 委員の交代予定：大谷卓也委員(慈恵医科大学)の後任として神野哲也先生(東京医科歯科大学)が推薦され承認された。大谷卓也委員はアドバイザーとして残留することが承認された。

4) 小児整形外科テキストについて

日本小児整形外科学会教育研修委員会としての教科書を新たに作成した(日本小児整形外科学会監修，教育研修委員会編集，Medical View 社出版)。日整会専門医認定制度の e-learning にも対応したものとして作成しており，第 27 回日本小児整形外科学会学術集会から発売開始を予定している。

3. マルチセンタースタディ委員会(北野担当理事より報告)

1) 計画中の調査研究(大腿骨頭すべり症に関する多施設共同前向き観察研究)は平成 29 年 1 月から開始予定である。日本整形外科学会の下承を得て，日本整形外科学会認定研修施設・小児病院・肢体不自由

施設などに調査研究参加依頼と関連書類を送付準備中である。最初は紙ベースで開始するが、今後、大阪市立大学 REDCap システムを用いたデータ収集の電子化についても検討しており審議事項でも触れる。

2) 下肢病変を伴う NF1 症の調査研究委託について

理事会において承認された場合に備えて、準備を進めている。

3) 日本小児整形外科学会疾患登録(JPOA Registry, 仮称)創設について検討しており審議事項でも触れる。

4) 委員の交代について：稲葉 裕先生、小林大介先生、西須 孝先生、服部 義先生の後任として、和田晃房先生(佐賀整肢学園こども発達医療センター)、樋口周久先生(大阪府立母子保健総合医療センター)、金子浩史先生(あいち小児保健医療総合センター)、小林直実先生(横浜市立大学)が推薦され、また、服部 義先生はアドバイザーとしての残留が提案され承認された。

4. 編集委員会(町田担当理事より報告)

1) 機関誌発行

25 巻 1 号発行 平成 28 年 9 月 25 日発行

1220 部作成。26 論文 計 178 頁

① 制作費 1,442,410 円(消費税含む)

1,321,528 円 + 運搬費 2,000 円 + 校正発送代 12,037 円 + 消費税 106,845 円
合計 1,442,410 円

② 英文校閲 単価 3,000 円 × 2 件 = 6,000 円

③ 郵送費など

封入発送費(封入・梱包費・ラベル貼り・分け含む)

単価 81 円(都内) × 156 = 12,636 円 92 円(都外) × 974 = 89,608 円

拠点局までの移送費 14,000 円 + 封筒印刷(版代 + 5,000 枚) 132,000 円

消費税 19,860 円 = 合計 268,104 円

④ 電子投稿システム年間運用費 240,000 円 + 消費税 19,200 円 = 259,200 円

⑤ 投稿システム変更 27,000 円(税込み)

⑥ 広告掲載数 41 社 合計 3,020,000 円(9 月末現在未納 11 社に請求済 78 万円)

2) 編集委員の交代予定

任期満了 10 名(敬称略)：大関、尾崎、落合、北野、鬼頭、笹、品田、滝川、堀井、松本委員の後任として下記の候補者 9 名(敬称略)が推薦され承認された。

遠藤直人(新潟大)、遠藤裕介(岡山大)、北野元裕(大阪医療)、小林大介(兵庫こども)、関 敦仁(国立成育)、平良勝章(埼玉小児)、徳山 剛(岐阜希望が丘)、横井広道(四国こどもとおとな)、渡邊英明(自治医大)

5. 学会ありかた委員会(薩摩担当理事より報告)

1) 承認および審議案件(詳細は審議事項の項目に記載)

① 名誉会員・功労会員の推挙について

② 再入会会員に対する退会期間中の会費納入の件について

③ 賛助会員の規定について

④ 入会日・退会日の規定について

⑤ 評議員の資格失行・継続について

⑥ 新評議員の推挙について

⑦ 一般社団法人への移行について

6. 社会保険委員会報告(吉川担当理事より報告)

1)新委員：今年度(2016年)より、新たに中村直行先生(神奈川県立こども医療センター)、福岡真二先生(福岡県立粕屋新光園)に委員になっていただくことが提案され、承認された。

2)日本小児整形外科学会も参加している「日本小児期外科系関連学会協議会」(JAPSS)が一般社団法人化を計画しており、その際には会費の値上げの可能性も通知されている。

7. 広報委員会報告(赤澤担当理事より報告)

1)WEB会員の登録状況 正会員 686人 名誉会員 22人

インターネット登録会員がまだ少なく、登録の呼びかけが必要である

2)小児整形外科学会会員の勤務する医療施設登録

117施設 44都道府県(未登録 和歌山, 鳥取, 高知)

DDH マルチセンタースタディで回答のあった施設に登録を呼びかける。

3)インターネット公開資料

公開資料に保護者用のコンテンツが含まれている。

ホームページトップページに「保護者の方へ」ボタンを作成する方向で検討を進める。

4)各地方で行われている研修会, 研究会, 懇話会のプログラム

会員用ページでの開示が望ましい。日本地図を使った研修会紹介の作成を検討していく

5)小児整形外科の絶版書のアーカイブ化について

アーカイブ化が有用と思われ、過去の絶版書籍の調査を開始した。

6)日本整形外科学会スペシャルティデイのテーマ設定

ネットで評議員に諮ったが、回答は数件であり今後委員会で検討を進める。

7)ホームページへのリンク希望

千葉大学から、リンク希望があり問題ないであろうと承認された。

8. スポーツ委員会報告(田中担当理事より報告)

1)学会におけるシンポジウム・パネルの企画

本年度実績

第42回日本整形外科スポーツ医学会学術集会(札幌市)2016年9月16日

シンポジウム 成長期エリートアスリートの健康管理上の問題点とメディカルサポート

(日本小児整形外科学会 合同シンポジウム) 座長: 鳥居 俊, 山本謙吾

第42回日本整形外科スポーツ医学会学術集会関連市民公開講座 2016年9月18日

トップアスリートから学ぼう! 成長期スポーツ障害の予防と対策

(共催 日本小児整形外科学会スポーツ委員会) ゲスト: 森本稀哲, 砂川 誠

日本臨床スポーツ医学会(幕張)2016年11月5日

シンポジウム 成長期の運動器スポーツ障害の予防と治療の実際

(日本小児整形外科学会 推薦 シンポジウム) 座長：内尾祐司, 田中康仁

今後の企画

① JOSKAS 2017 年 6 月(札幌：奈良医大 田中康仁)

② 日本整形外科スポーツ医学会 2017 年 9 月(宮崎：宮崎大学 帖佐先生)

③ 日本臨床スポーツ医学会 2017 年 11 月(東京：慈恵医大 脳外科 谷先生)

④ 日本小児整形外科学会 2017 年 12 月(高山先生)

3)委員の交代予定：桶谷 寛委員の後任として鎌田浩史先生(筑波大学), 山本祐司先生(弘前大学)が推薦され承認された。

9. 用語委員会(一戸担当理事より報告)

1)継続審議の DDH に関して「発育性股関節形成不全」が再確認された。

日整会から「整形外科学用語集第 8 版」2016 年 5 月 10 日発刊の誤植や誤りの確認と次期発刊予定の「整形外科学用語集第 9 版」について要望事項の提出が求められた。

2)神野哲也, 平良勝章, 横井広道委員の後任として伊藤順一先生(東京都心身障害児総合医療療育センター), 遠藤裕介先生(岡山大学)が推薦され承認された。

10. 財務委員会(松本担当理事より報告)

1)平成 27 年度までの財務状況の確認

- ・赤字 毎年の傾向 (平成 26 年を除いて)150 万～200 万円赤字
- ・繰越金が年々減っている。

2)広告収入について

広告代の値上げを行った。(中付 1/2 頁 45,000 円→60,000 円)

広告収入は増加した。

23 巻 228 万円 24 巻 222 万円 25 巻 302 万円

*今後, 学会誌制作費と広告収入のバランスについてチェック, 検討していく必要がある

3)賛助会員について

あり方委員会に賛助会員の規定を作っていただき, 賛助会員の募集を開始した。

4)稲垣克記, 柳田晴久委員の後任として射場浩介先生(札幌医科大学), 中村直行先生(神奈川県立こども医療センター)が推薦され承認された。

11. 倫理委員会(鬼頭担当理事より報告)

日本小児整形外科学会マルチセンタースタディ委員会より依頼のあった研究課題「大腿骨頭すべり症に関する多施設共同症例前向き観察研究(レジストリ研究)」に関する審査を行った結果, 「承認」とし, 審査結果を書面にて研究責任者に送付した。

【審議事項】

1. 前回議事録の確認

2. 学会あり方委員会より(薩摩担当理事より説明)

1)評議員の資格継続・定年について

本年度の資格継続認定が必要な評議員は以下の15名であり、いずれも審査のために当該期間中の業績を提出いただいた。学会あり方委員会で審査した結果、全員の資格を継続することが提案され、本理事会で承認された。

金 郁喆先生、佐藤英貴先生、品田良之先生、下村哲史先生、高村和幸先生、
中島康晴先生、芳賀信彦先生、町田治郎先生、山下敏彦先生、稲垣克記先生、
岡野邦彦先生、小寺正純先生、徳山 剛先生、松本守雄先生、三谷 茂先生

また、評議員会を3年連続欠席した3名(京都府立医大 久保俊一先生、昭和大学 稲垣克記先生、信州大学 加藤博之先生)から理由書が提出され、委員会で正当と認めて資格継続が提案され承認された。

定年：2名(泉田良一先生、城戸研二先生)

2) 名誉会員・功労会員につき以下のように確認、承認された。

名誉会員：該当なし

功労会員：泉田良一先生、城戸研二先生

3) 新評議員推薦：以下の9名の評議員推薦があり、いずれも本理事会で承認された。

① 神野哲也(推薦：亀ヶ谷真琴、大谷卓也) 東京医科歯科大学

入会 平成21年2月23日 用語委員会、倫理委員会 関東

② 後藤昌子(推薦：金 郁喆、大谷卓也) JCHO 仙台南病院

入会 平成7年11月2日 教育研修委員会 東北

③ 宇野耕吉(推薦：薩摩真一、北野利夫) 神戸医療センター

入会 平成3年12月20日 委員会活動歴なし 近畿

④ 三澤晶子(推薦：赤澤啓史、一戸貞文) 秋田県立医療療育センター

入会 平成23年5月30日 委員会活動歴なし 東北

⑤ 盛島利文(推薦：一戸貞文、亀ヶ谷真琴) はまなす学園

入会 平成8年11月22日 委員会活動歴なし 東北

⑥ 西良浩一(推薦：亀ヶ谷真琴、薩摩真一) 徳島大学

入会 平成20年7月29日 国際委員会 四国

⑦ 尾崎 誠(推薦：大谷卓也、金 郁喆) 長崎大学

入会 平成24年5月7日 委員会活動歴なし 九州

⑧ 櫻吉啓介(推薦：亀ヶ谷真琴、薩摩真一) 金沢こども医療福祉センター

入会 平成6年12月1日 教育研修委員会 中部

⑨ 川野彰裕(推薦：中島康晴、齋藤知行) 宮崎県立こども療育センター

入会 平成15年11月21日 委員会活動歴なし 九州

4) 会則の変更・追加について

① 再入会会員に対する退会期間中の会費納入の件について

現在の会則の文言は厳格であるが故に、いかなる理由があろうと退会期間中の会費を納入する必要があることとなる。正当な理由のある者に対する再入会の障壁を低くする目的で、会則の日本小児整形外科学会会費規則第7条を次のように変更(下記下線の部分を追記)すること、および「退会期間中の会費納入についての細則」を別に設けることが諮問され、本理事会で承認された。

第7条 退会した一般会員，準会員が再入会を希望する場合は，理事会で認められる正当な理由がなければ，退会期間中の会費を納入する必要がある。

退会期間中の会費納入についての細則：

第1条 退会期間中の会費免除を希望する場合は，再入会者本人が任意の書面により相当する理由を学会事務局に提出する必要がある。

第2条 提出された書面の内容が，理事会において正当な理由と認められれば退会期間中の会費が免除される。ただしその場合でも，以前の会員時において学術雑誌を送付された期間中に年会費の未納期間があればその分についてはさかのぼって納入する必要がある。

② 入会日・退会日の規定について

会員の動向，会費徴収，再入会会員の退会期間の把握などを明確にするためには入会日と退会日を規定しておく必要があるということから，「入会日・退会日に関する細則」として以下の規定を設け，会則に追記することが諮問され承認された。また，「退会届」と「再入会申請書」を新規作成案が提案され，これについても承認された。

入会日・退会日に関する細則：

第1条 入会については学会ホームページにある所定の入会申込書と同封された年会費納入の領収書（コピーで可）が事務局に到着した日をもって入会日とする。

第2条 退会については学会ホームページにある所定の退会届を事務局に提出しなければならない。退会届が提出された年の学術集会の翌日をもって退会日とする。

③ 賛助会員について

学会の財務状況改善のためにも，賛助会員の規定，その義務と便益について明確にし，今後，賛助会員の増加に努めることとした。会則の第10条を次のように変更（下記下線の部分）すること，および「賛助会員の義務と便益（内規）」を別に設けることが諮問され，本理事会で承認された。

第10条 賛助会員は本会の事業を援助する個人または団体とし，その義務と便益については別途追記する。いずれも評議員2名の推薦を得て，

賛助会員の義務と便益（内規）：

第1条 当学会規則に定める会費を納めなければならない。

第2条 理事会および評議員会の議決を遵守しなければならない。

第3条 学術集会にオブザーバーとして出席できる。ただし発言権はない。

第4条 学会誌の頒布を受けることができる。

第5条 展示などの優先配置ができる。

第6条 ランチョンセミナーなどで付帯セミナーの開催・協賛の優先申し込みができる。

第7条 学会誌広告への優先申し込みができる。

本内規は平成28年11月30日より施行する。

5) 非営利一般社団法人への移行について

法人化のメリットとして社会的信用が向上すること，それによりさまざまな活動（企業との関連も含めて）が行いやすくなる可能性があること，一方，デメリットとして経費がかかること，定款作りが容易ではないことなどが説明された。今後の1年間で学会あり方委員会を中心として理事会とともに準備（司法書士

の選定、費用の見積もり、定款のたたき台作りなど)を進め、目処が立つようであれば来年度の予算に組み込んでいくことが確認された。また、それに伴い、事務局形態も現状のままでよいかについても検討が必要であろうとの意見が出された。

3. 次々期副会長(第30回会長 平成31年)の選出

薩摩理事より南大阪小児リハビリテーション病院の川端秀彦が推薦され、本理事会で承認された。

4. 役員交代・新役員選出について

山下敏彦理事の任期満了に伴い、後任として齋藤理事長、亀ヶ谷副理事長から羊ヶ丘病院の倉 秀治先生が推薦され承認された。

5. その他

1) 清水前会長より2016年会計に100万円、赤澤理事より2017年会計に100万円の、それぞれ寄付をいただいた。これらの使い道として、清水先生からの寄付から不調である事務局のPCと会員管理ソフトの更新が承認された。

2) アレクシオンファーマ社からのNF-1に関する委託研究について

松本理事より委託研究依頼について説明された。同社の新薬に対してNF-1の適応申請や治験申請の準備を進めるため、下腿病変を有するNF-1症例の自然経過(5年間)に関するデータが欲しいということであり、2017年8月を目標に20例程度の依頼である。委託研究費として学会に600万円、データ処理や解析を行うための中間ベンダーへの費用として1,100万円が計上されているということであった。

本理事会の審議として、学会の財務状況からは前向きに検討したい議案であるが、特定企業と学会との関係であるので、倫理的観点、COIの観点から慎重な検討も必要であると指摘された。今後、倫理委員会で検討を進めるとともに、新たにCOI委員会あるいはそれを含めた特別委員会などの設立も視野に入れて検討し、これらの問題がクリアされるようであれば認定の方向で進めていくこととした。

3) REDCap 使用について

北野理事よりマルチセンタースタディとして来年1月から開始予定の大腿骨頭すべり症調査、ならびに今後検討を進めている登録制度のデータ管理システムとして、大阪市立大学のREDCapの使用を検討していること、アレクシオンファーマ社からの委託研究でも同様にREDCapの使用が検討されており、これらをうまく同時進行できないか検討していることなどが説明された。本理事会としてはREDCap使用については前向きな検討を進めるよう承諾したが、委託研究との経理上の関連については不明瞭とならないよう注意も必要であろうと指摘された。

4) 難病(小児慢性疾患)指定会議の参加責任者について

難病(小児慢性疾患)指定会議の参加責任者として、鬼頭理事が推薦され、承認された。

日本小児整形外科学会会則

第1章 総則

- 第1条 本会は日本小児整形外科学会(Japanese Pediatric Orthopaedic Association)と称する。
- 第2条 本会は、事務局を本郷三丁目 TH ビル 2 階 (東京都文京区本郷 2 丁目 40 番 8 号)に置く。

第2章 目的及び事業

- 第3条 本会は小児整形外科学の進歩発展を図り、もって学術の振興と小児の健康と福祉増進に寄与することを目的とする。
- 第4条 本会は、前条の目的を達成するために次の事業を行う。
- (1)学術集会、講演会及び研修会の開催
 - (2)機関誌、図書等の発行
 - (3)社会に小児の運動器の重要性や小児整形外科疾患について啓発するための活動
 - (4)研究の奨励及び調査の実施
 - (5)優秀な業績の表彰
 - (6)国内外の諸団体との協力と連携
 - (7)国際協力の推進
 - (8)その他、必要な事業
- 第5条 事業年度は10月1日に始まり、翌年9月30日に終る。

第3章 会 員

- 第6条 本会は、一般会員、名誉会員、功労会員及び特定会員をもって構成する。
- 第7条 一般会員は、本会の目的に賛同する医師とする。
- 第8条 名誉会員は、小児整形外科学の発展に特別な貢献をし、かつ本会の運営に多大の寄与をした者で、理事会の推薦により、評議員会の議を経て、総会の承認を得たものとする。
- 第9条 功労会員は、小児整形外科学の発展に貢献し、かつ本会の運営に寄与をした者で、理事会の承認を得たものとする。
- 第10条 特定会員は、準会員、外国人会員及び賛助会員とする。準会員は、本会の目的に賛同する医師以外で、医療関係の国家資格およびそれと同等の資格を有する者とする。賛助会員は本会の事業を援助する個人または団体とし、その義務と便益については別途追記する。いずれも評議員2名の推薦を得て、理事会で承認を受ける必要がある。
- 第11条 名誉会員、功労会員を除く本会会員は、毎年所定の会費を納入しなければならない。会費については別に定める。
- 第12条 会員は次の場合にその資格を失う。
- (1)退会の希望を本会事務局に申し出たとき
 - (2)会費を3年以上滞納したとき

- (3)本会の名誉を傷つけ、またはその目的に反する行為があったとき
2. 一度会員資格を失った者が再入会を希望する場合は、理事会において承認を受ける必要がある。

第4章 役員・評議員及び委員

- 第13条 本会は、次の役員及び評議員を置く。
- (1)理事長 1名
 - (2)副理事長 1名
 - (3)理事 10名以上15名以内を原則とする
 - (4)監事 2名
 - (5)評議員 60名以上
- 第14条 理事長は理事会において理事の互選により選出する。
2. 副理事長は理事の中から理事長が指名し、理事会で選出する。
 3. 理事・監事は評議員の中から役員2名以上の推薦により理事会で選出し、評議員会において承認し、総会に報告する。
 4. 評議員は、別に定める規則に従い、一般会員の中から役員2名以上の推薦を得て理事会で選出し、評議員会において承認し、総会に報告する。
- 第15条 理事長は本会を代表し、会務を統括し、理事会を組織して本会の事業の執行を図る。
2. 副理事長は理事長を補佐し、理事長が業務を遂行できなくなった場合はその職務を代行する。
 3. 理事は理事会を構成し、本会運営のため重要事項を審議決定する。
 4. 監事は本会の運営及び会計を監査する。
 5. 評議員は評議員会を構成し、本会運営のため重要事項を審議決定する。
- 第16条 役員の任期は選出された年の学術集会の翌日から1期3年、連続2期までとし、年齢満65歳に達した翌日以降の最初の総会までとする。ただし理事長については選出時年齢満65歳未満とし、67歳に達した翌日以降の最初の総会までとする。
2. 評議員の任期は選出された年の学術集会の翌日から1期6年とし、再任を妨げない。ただし評議員の任期は年齢満65歳に達した翌日以降の最初の総会までとする。ただし理事長または学術集会長はその任期中、評議員を継続する。
- 第17条 本会に会務執行のため、別に定める委員会を置く。
2. 委員会及び構成委員は、理事会で議決し、委嘱する。

第5章 会 議

- 第18条 理事会は、役員と、別に定める会長、次期会長及び前会長によって構成され、理事長が必要に応じ適宜これを招集し、議長を務める。ただし監事あるいは監事を除く理事会構成者の3分の1以上から会議に付議すべき事項を示して理事会の招集を請求されたときは、理事長は、その請求があった日から30日以内に理事会を招集しなければならない。
2. 理事会は理事会構成者の過半数が出席しなければ、議事を開き議決することができない。
3. 理事会の議事は、この会則に別段の定めがある場合を除き、監事を除く出席理事会構成者の過半数をもって決し、可否同数の時は、議長の決することによる。
4. 理事が理事会の決議の目的である事項について提案をした場合において、当該提案につき議決に加わることのできる理事会構成者の全員が書面又は電磁的記録により同意の意思表示をしたときは、当該提案を可決する旨の理事会の決議があったものとみなす。
- 第19条 評議員会は毎年1回理事長がこれを召集する。ただし理事長または監事が必要と認めたとき、または評議員の1/3以上から審議事項を付して請求があったときは、理事長は、その請求があった日から30日以内に臨時評議員会を招集しなければならない。
2. 評議員会の議長は理事長がこれを務める。
3. 評議員会は評議員現在数の3分の2以上が出席しなければその議事を開き、議決することができない。ただし、委任状をもって出席とみなす。
4. 評議員会の議事は、この会則に別段の定めがある場合を除き、出席者の過半数をもって決し、可否同数の時は、議長の決するところによる。
- 第20条 通常総会は年1回とする。理事長は学術集会中にこれを招集し、次の事項につき報告し、承認を受けなければならない。
- (1)事業報告及び収支決算についての事項
- (2)事業計画及び収支予算についての事項
- (3)財産目録及び貸借対照表についての事項
- (4)その他、学会の業務に関する重要事項で、理事会において必要と認める事項
2. 臨時総会は必要に応じて理事長がこれを招集する。
3. 総会の議長は学会長がこれを務める。

第6章 学術集会

- 第21条 学術集会に会長、次期会長及び次次期会長を置く。
2. 会長、次期会長及び次次期会長は、役員、評議員の中から理事会において選出し、

評議員会において承認し、総会に報告する。

3. 会長は本会の役員を兼ねることはできるが、理事長を兼ねることはできないものとする。
4. 会長の任期は選出された年の学術集会終了の翌日から次期学術集会終了の日までとする。
5. 会長は学術集会を開催し主宰する。
6. 学術集会の期日はこれを開催する年度の会長がこれを決定する。

第22条 学術集会における発表演者は、共同演者を含めて、原則として一般会員、名誉会員、功勞会員、準会員、外国人会員に限る。会員でない者の学術集会への参加は、会長の許可と学術集会参加費の納入を必要とする。

第7章 学会誌

- 第23条 本会は日本小児整形外科学会雑誌(The Journal of Japanese Pediatric Orthopaedic Association)を発行し、会員に配布する。学会誌の配布は原則として入会以後に発行したものとする。
2. 学会誌に論文を投稿する者は、共同執筆者を含め原則として会員に限る。学会誌への投稿規定は別に定める。

第8章 会則の変更

- 第24条 本会則は、理事会及び評議員会において、監事を除く理事会構成者の3分の2以上及び評議員の3分の2以上の議決を経て、総会で承認を得なければ変更することができない。

第9章 補 則

- 第25条 この会則施行についての規則等は理事会及び評議員会の議決により別に定める。また規則等を実施するための細則等は理事会が定めるものとする。
- 附 則 本会則は、平成2年11月16日から施行する。(平成8年11月29日改正)(平成15年11月22日改正)(平成23年12月9日改訂)(平成24年11月30日改訂)(平成25年11月9日改訂)(平成26年11月28日改訂)(平成28年12月2日改訂)

会則改訂に伴う経過措置

平成15年11月22日の会則改正時に在任中の役員及び評議員は、この改正された会則に従って選出された者とする。

評議員の選出・資格継続に関する規則

- 第1条 この規則は、日本小児整形外科学会会則第

- 14条4項の定めに基づき、評議員の選出・資格継続に関する事項について定める。
- 第2条 評議員は小児整形外科に関して造詣が深く、本学会で積極的に活躍し、医学・医療・福祉に資する指導的な会員とする。
- 第3条 評議員の定数は会則第13条5項の定めにより60名以上とする。上限は一般会員数の10%以内とする。
- 第4条 評議員の任期は会則第16条2項の定めによる。
- 第5条 評議員の任期を終了した時点でさらに評議員を継続する場合には、理事会による資格継続審査を受け、再任されなければならない。
2. 資格継続審査の基準は評議員である6年間に、本学会で発表するか(共同演者・教育研修講演を含む)もしくは座長を経験し、あるいは小児整形外科に関する内容を学術誌・他学会・講演会で論文掲載・発表・講演などの相当数あることとし、理事会に書面で提出する。
- 第6条 評議員であることを辞退する場合は、本人が理事長に書面で申し出る。
- 第7条 評議員は以下のいずれかの場合に、その資格を失効する。
(1) 会の名誉を著しく損ねた場合。(2) 評議員会に3年連続して欠席した場合。ただし相応の理由がある時には理事会による資格有効性の審査を受けることができる。
- 第8条 この規則に定めがなく、実施上補足を要する事項は、その都度理事会の定めるところによる。
- 第9条 この規則の改正は、理事会、評議員会の議を経て総会の承認を必要とする。

委員会規則

- 第1条 この規則は、日本小児整形外科学会会則第17条に基づき、委員会に関する組織・運営等について定める。
- 第2条 委員会の種別は次のとおりとする。
1. 常置委員会：会務執行のための常設のものとして設置されるもの。
2. 特別委員会：会務執行上特別の事案などに対処するため時限的に設置されるもの。
- 第3条 常置委員会の設置・改廃は、理事長または理事3名以上の設置目的等を明記した提案により、理事会の議を経て決定する。
2. 特別委員会の設置は、理事長または理事の設置目的・期間等を明記した提案により、理事会の議を経て決定する。ただし理事長は設置期間内であっても目的を達成したものについては理事会の議を経て廃止することができる。
- 第4条 委員会の委員および委員長は、理事長の提案により、理事会で議決し、委嘱する。委員長は評議員の中から選出する。
2. 各委員会には1名以上の理事を含むこと

とする。各委員会に所属する理事のうち1名を担当理事とし、委員会と理事会との情報伝達や調整の役割を負う。担当理事は理事会で選出し委嘱する。委員長は担当理事を兼務することができる。

3. 委員会には委員長の指名により副委員長を置くことができる。

委員会には担当理事および委員長の依頼により理事会の議を経て、2名以内のアドバイザー、及び2名以内の臨時アドバイザーを置くことができる。

4. 委員長は原則として2つの委員会の委員長を兼任することはできない。
5. 委員の任期は3年とし再任を妨げない。ただし連続6年を越えることはできない。しかし委員が任期中または任期終了後に継続して委員長に就任することは認めることとし、その場合、委員長就任後の任期を6年までとする。
6. 委員は3年ごとに概ね半数を交代させる。
7. アドバイザーの任期は1年以内とし、再任を妨げない。

第5条 委員会は、理事会から諮問された事項について、迅速かつ専門的に審議し、その結果を理事会に答申しなければならない。

第6条 委員会は、委員現在数の過半数が出席しなければ議事を開き、議決することができない。

2. 委員会の議決は、出席委員の3分の2以上の多数を必要とする。

第7条 この規則に定めがなく、実施上補足を要する事項は、その都度理事会の定めるところによる。

第8条 この規則の改正は、理事会、評議員会の議を経て総会の承認を必要とする。

附 則 この規則制定時に活動中の委員会(委員など含む)はこの規則により設置されたものとする。

日本小児整形外科学会会費規則

第1条 この細則は、会則第11条に基づき、会費に関する事項について定める。

第2条 一般会員の会費は年額10,000円とする。

第3条 準会員の会費は年額6,000円とする。

第4条 外国人会員の会費はこれを免除する。

第5条 賛助会員の会費は年額50,000円以上とする。

第6条 会費は、当該年度に全額を納入しなければならない。

第7条 退会した一般会員、準会員が再入会を希望する場合は、理事会で認められる正当な理由がなければ、退会期間中の会費を納入する必要がある。

第8条 この規則の改正は、理事会、評議員会の議を経て総会の承認を必要とする。

附 則 平成28年12月2日改訂

退会期間中の会費納入についての細則

- 第1条 退会期間中の会費免除を希望する場合は、再入会者本人が学会ホームページにある所定の書面により相当する理由を学会事務局に提出する必要がある。
- 第2条 提出された書面の内容が、理事会において正当な理由と認められれば退会期間中の会費が免除される。ただしその場合でも、以前の会員時において学術雑誌を送付された期間中に年会費の未納期間があればその分についてはさかのぼって納入する必要がある。

本細則は平成28年12月2日より施行する。

賛助会員の義務と便益(内規)

- 第1条 当学会規則に定める会費を納めなければならない。
- 第2条 理事会および評議員会の議決を遵守しなければならない。
- 第3条 学術集会にオブザーバーとして出席できる。

ただし発言権はない。

- 第4条 学会誌の頒布を受けることができる。
- 第5条 展示などの優先配置ができる。
- 第6条 ランチョンセミナーなどで付帯セミナーの開催・協賛の優先申し込みができる。
- 第7条 学会誌広告への優先申し込みができる。

本内規は平成28年12月2日より施行する。

入会日・退会日に関する細則

- 第1条 入会については学会ホームページにある所定の入会申込書と同封された年会費納入の領収書(コピーで可)が事務局に到着した日をもって入会日とする。
- 第2条 退会については学会ホームページにある所定の退会届を事務局に提出しなければならない。退会届が提出された年の学術集会の翌日をもって退会日とする。

本細則は平成28年12月2日より施行する。

日本小児整形外科学会雑誌投稿規定

(平成 3 年 6 月 28 日制定)
(平成 23 年 5 月 10 日改定)
(平成 24 年 12 月 12 日改定)
(平成 25 年 11 月 9 日改訂)
(平成 27 年 12 月 6 日改訂)

1. 投稿論文の主著者、共著者は日本小児整形外科学会の会員であること(編集委員会が認める場合を除く)。

2. 論文は和文または英文とし、原則的に未発表のものとする。掲載論文の著作権は、日本小児整形外科学会に属する。日本小児整形外科学会は投稿論文をデジタル媒体(CD やホームページでの公開など)として使用する場合がある。他誌(英文誌)への再投稿には、編集委員会に申請し許可を得る必要がある。

3. 論文はタイトルページ、要旨、本文、文献、図の説明文、図、表、からなる。

1) タイトルページについて

以下のものを記す。

論文題名：日本語と英語で併記する(英語題名は日本語題名と同じ内容の英訳であること)。

著者名：日本語と英語で併記する。

所属機関：日本語と英語で併記する。番号により各著者の所属を示す。

キーワード：5 個以内。日本語と英語で併記する。

連絡先：郵便番号、住所、電話番号、FAX 番号、e-mail、氏名。

2) 要旨について

要旨のみで目的、対象・方法、結果、結論がわかるように簡潔に記載する。

略号を用いることができるのは要旨の中で 3 回以上使用される場合とし、最初に全スペルを記述、括弧内に略号を記載し 2 回目以降略号を使用する。全スペルの提示なく使用できる略号は特に常用されているもの(例、MRI など)に限る。

①和文論文の場合

和文要旨(400 字以内)を提出する。

②英文論文の場合

英文要旨(200 語以内)を提出する。

3) 本文について

本文は序文、対象・方法、結果、考察、結論からなる。記載にあたって、序文の中で結果や結論を繰り返さない。考察は結果の単なる繰り返して

はなく、得られた結果がいかに結論に結びつくかを論理的に説明する。

数字は算用数字を用い、度量衡単位は CGS 単位で、m, cm, l, dl, kg, mg などとする。薬剤名は一般名とし、必要に応じて商品名を併記する。機器名は商品名で記載し、会社名、所在地名を括弧内に追記する。略号を用いることができるのは、本文中に同一用語が 3 回以上使用される場合とし、最初に全スペルで記述、括弧内に略号を記載し 2 回目以降略号を使用する。全スペルの提示なく使用できる略号は特に常用されているもの(例、MRI など)に限る。

①和文論文の場合

横書き、20 字×20 行の原稿用紙換算で、本文と文献の合計を 15 枚以内とする。

口語体、新かなづかい、常用漢字を基準とする。学術用語は日本整形外科学会用語集、日本医学会医学用語辞典に準拠する。外国語はできるだけ邦訳し、邦訳し得ない外国語や人名などは外国語綴りとする(例外ペルテス病)。カタカナ表記は常用されるもの(外国の地名など)のみとする。

②英文論文の場合

A4 版、ダブルスペース Century, 11 ポイント換算で、本文と文献の合計 12 枚以内とする。

4) 図、表について

図、表は合計で 10 個以内とする(組写真は用いられている図、各々を 1 枚と数える)。表は文字、数字と横線のみで作成する。番号を付け、本文中に挿入箇所を指定する。図、表ごとに標題を付け、図には説明文を付ける。図、表は鮮明なものとし、図は jpeg で、300dpi 手札版(約 9 × 13 cm)程度のサイズとする。カラーは実費著者負担とする。

表はできるだけエクセルのファイルで作成すること。

5) 文献について

原則として本文中に引用されたもので、10 個以内とする。記載順序は著者名のアルファベット順とし、同一著者の場合は発表順とする。本文中に肩番号を付けて照合する。著者名は 3 名までとし、4 名以上は「ほか、et al」とする。

誌名の省略は公式の略称を用い、英文誌は

Index Medicus に従う。

記載例を下記に示す。

(例)

- 1) Aronson DD, Zak PJ, Lee CL et al : Posterior transfer of the adductors in children who have cerebral palsy. A long term study. J Bone Joint Surg 73-A : 59-65, 1991.
- 2) Kruse RW, Bowen JR, Heinhoff S : Oblique tibial osteotomy in the correction of tibial deformity in children. J Pediatr Orthop 9 : 476-482, 1989.
- 3) Ogden JA : The uniqueness of growing bone. In Fractures in Children (Rockwood CA et al ed), Lippincott, Philadelphia, 1-86, 1972.
- 4) Schuler P, Rossak K : Sonographische Verlaufskontrollen von Hüftreifungsstörungen. Z Orthop 122 : 136-141, 1984.
- 5) Tachdjian MO : Pediatric Orthopedics, Saunders, Philadelphia, 769-856, 1972.
- 6) 滝川一晴, 芳賀信彦, 四津有人ほか : 脚長不等に対する経皮的膝骨端線閉鎖術の治療効果. 日小整会誌 15 : 50-54, 2006.
- 7) 吉川靖三 : 先天性内反足. 臨床整形外科 (大野藤吾ほか編) 7 巻, 中外医学社, 東京, 837-859, 1988.

6) チェック表について

論文の体裁を整えるため, 原稿をまとめる際にチェック表の項目を確認すること。

共著者に senior author がいる場合は校閲を受けた上で署名をもらい, 原稿とともに投稿すること (チェック表は, ホームページからのダウン

ロード或いはコピー可)。

4. 論文は十分に推敲し提出する。英文論文は, 本学会が校正者を紹介する場合がある。その費用は投稿者の負担とする。

5. 他著作物からの引用・転載については, 原出版社および原著者の許諾が必要である。予め許諾を得ること。

6. 倫理的配慮について

本誌に投稿されるヒトを対象とするすべての医学研究は, ヘルシンキ宣言を遵守したものであること。患者の名前, イニシャル, 生年月日, 病院での患者番号, 手術日, 入院日など, 患者の同定を可能とする情報を記載してはならない。臨床疫学的研究も当該施設の基準等に合致していること。動物実験を扱う論文では, 実験が当該施設の基準等に沿ったものであること。

7. 論文の採否は編集委員会で審査し決定する。内容の訂正あるいは書き直しを求めることがある。

8. 掲載料は刷り上がり 4 頁までは無料, これを超える分はその実費を著者負担とする。刷り上がりの PDF は無料で配布されるが, 別刷は著者実費負担とする。掲載料別刷料納入後, 発送する。

9. 投稿方法

投稿は, 日本小児整形外科学会オンライン投稿システムの手順に従い入力を行う。

〒 113-0033 東京都文京区本郷 2-40-8

TH ビル 2 階

日本小児整形外科学会事務局

電話 03(5803)-7071

FAX 03(5803)-7072

URL : <http://www.jpoa.org/>

日本小児整形外科学会 各種委員会

(平成 28 年度 12 月現在) (○：委員長)

(*：副委員長)

国際委員会 担当理事：中島康晴

○中島 康晴 *稲葉 裕 青木 清 一戸 貞文 大関 覚 吉川 一郎
 瀬川 裕子 藤原 憲太 三谷 茂 和田 晃房
 亀ヶ谷真琴(臨時アドバイザー) 藤井 敏男(臨時アドバイザー)
 国分 正一(アドバイザー) 山室 隆夫(アドバイザー)

教育研修委員会 担当理事：金 郁喆

○稲葉 裕 池上 博泰 鬼頭 浩史 倉 秀治 後藤 昌子 櫻吉 啓介
 柴田 徹 神野 哲也 中塚 洋一 堀井恵美子 柳田 晴久
 大谷 卓也(アドバイザー) 北 純(アドバイザー)

マルチセンタースタディ委員会 担当理事：北野利夫

○北野 利夫 一戸 貞文 大谷 卓也 金子 浩史 小林 直実 高橋 祐子
 星野 裕信 樋口 周久 和田 晃房 尾崎 敏文(アドバイザー)
 服部 義(アドバイザー)

編集委員会 担当理事：町田治郎

○町田 治郎 伊藤 順一 射場 浩介 遠藤 直人 遠藤 裕介 大谷 卓也
 岡野 邦彦 北野 元裕 日下部 浩 小林 大介 関 敦仁 平良 勝章
 徳山 剛 藤原 憲太 星野 裕信 横井 広道 渡邊 英明
 高山真一郎(アドバイザー)

学会あり方委員会 担当理事：薩摩眞一

○薩摩 眞一 神谷 宣広 川端 秀彦 吉川 一郎 金 郁喆 小崎 慶介
 村上 玲子 齋藤 知行(理事長) 亀ヶ谷真琴(副理事長) 芳賀 信彦(アドバイザー)

社会保険委員会 担当理事：吉川一郎

○吉川 一郎 佐藤 英貴 中村 直行 福岡 真二 二見 徹 和田 郁雄
 朝貝 芳美(アドバイザー)

広報委員会 担当理事：赤澤啓史

○藤原 憲太 伊部 茂晴 倉 秀治 徳山 剛 三谷 茂

スポーツ委員会 担当理事：田中康仁

○田中 康仁 内尾 祐司 鎌田 浩史 佐竹 寛史 島村 安則 森原 徹
 山本 祐司 戸祭 正喜(臨時アドバイザー) 鳥居 俊(臨時アドバイザー)
 山下 敏彦(アドバイザー)

用語委員会 担当理事：一戸貞文

○一戸 貞文 伊藤 順一 遠藤 裕介 亀ヶ谷真琴 高橋 祐子 二見 徹
 若林健二郎 和田 晃房

財務委員会 担当理事：松本守雄

○松本 守雄 池上 博泰 射場 浩介 北 純 志村 司 土谷 一晃
 中村 直行 大関 覚(アドバイザー)

倫理委員会→担当理事：鬼頭浩史

○和田 郁雄 小泉 渉 神野 哲也 町田 治郎 外部委員 4 名

日本小児整形外科学会

名誉会員・功労会員・役員および評議員

平成 28 年 12 月現在

名誉会員

青木 治人	朝貝 芳美	渥 美 敬	井澤 淑郎	石井 清一
石井 良章	石田 勝正	井上 明生	岩本 幸英	植 家 毅
奥住 成晴	小田 裕胤	亀下喜久男	君 塚 葵	日下部虎夫
国分 正一	斉藤 進	坂 口 亮	坂巻 豊教	佐藤 雅人
清水 克時	島 津 晃	鈴木 茂夫	中村 耕三	野島 元雄
野村 忠雄	畠山 征也	浜西 千秋	廣島 和夫	藤井 敏男
船山 完一	本 田 恵	松 尾 隆	松永 隆信	安井 夏生
矢 部 裕	山田 順亮	山室 隆夫	山本 晴康	吉川 靖三

功労会員

青木 虎吉	麻生 邦一	泉田 良一	糸満 盛憲	猪又 義男
今給黎篤弘	岩 谷 力	小 田 滋	笠原 吉孝	加藤 哲也
城戸 研二	木下 光雄	佐藤 啓二	司馬 良一	杉 基 嗣
勝 呂 徹	戸山 芳昭	中島 育昌	二井 英二	西山 和男
野村 茂治	乗松 尋道	肥 後 勝	廣橋 賢次	藤井 英夫
別府 諸兄	松崎 交作	松 下 隆	松野 丈夫	宮岡 英世
望月 一男	茂手木三男	渡辺 真		

役 員

理 事 長	齋藤 知行			
副理事長	亀ヶ谷真琴			
理 事	赤澤 啓史	一戸 貞文	北野 利夫	吉川 一郎
	鬼頭 浩史	金 郁 喆	倉 秀治	薩摩 眞一
	田中 康仁	中島 康晴	町田 治郎	松本 守雄
監 事	大谷 卓也	服部 義		
学術集会会長	高山真一郎(第 28 回会長)			
	和田 郁雄(第 29 回会長)			

評 議 員

青 木 清	赤澤 啓史	秋山 治彦	池上 博泰	池邊顯嗣朗
井田 英雄	一戸 貞文	伊藤 順一	伊藤 弘紀	稲垣 克記
稲 葉 裕	射場 浩介	伊部 茂晴	内尾 祐司	宇野 耕吉
遠藤 直人	遠藤 裕介	扇谷 浩文	大 関 覚	大谷 卓也
尾 崎 誠	岡野 邦彦	桶 谷 寛	尾崎 敏文	落合 達宏
加藤 博之	金治 有彦	金谷 文則	神谷 宣広	亀ヶ谷真琴
川野 彰裕	川端 秀彦	岸本 英彰	北 純	北川 由佳
北野 利夫	北野 元裕	吉川 一郎	鬼頭 浩史	金 郁 喆
日下部 浩	久保 俊一	窪田 秀明	倉 秀 治	小 泉 渉
小崎 慶介	小寺 正純	小林 大介	小宮 節郎	後藤 昌子
西 須 孝	齋藤 知行	西良 浩一	櫻吉 啓介	笹 益 雄
薩摩 眞一	佐藤 英貴	品田 良之	柴 田 徹	志 村 司
下村 哲史	神野 哲也	杉 山 肇	関 敦 仁	瀬本 喜啓
平良 勝章	高橋 祐子	高村 和幸	高山真一郎	滝川 一晴
武田浩一郎	田中 康仁	帖佐 悦男	土谷 一晃	土屋 大志
津 村 弘	徳橋 泰明	徳 山 剛	戸澤 興治	戸祭 正喜
中島 康晴	中塚 洋一	中村 直行	仁木 久照	西山 正紀
野口 康男	芳賀 信彦	萩野 哲男	服 部 義	樋口 周久
福岡 眞二	藤原 憲太	二 見 徹	星野 裕信	細川 元男
堀井恵美子	町田 治郎	松本 守雄	松山 敏勝	三澤 晶子
三 谷 茂	村上 玲子	森 修	森岡 秀夫	盛島 利文
柳田 晴久	柳 本 繁	山下 敏彦	横井 広道	若林健二郎
和田 晃房	和田 郁雄	渡邊 英明		

編集委員

平成 28 年 12 月現在

委員長	町田 治郎	神奈川県立こども医療センター 整形外科部長
委員	伊藤 順一	心身障害児総合医療療育センター 医務部長
	射場 浩介	札幌医科大学医学部 整形外科准教授
	遠藤 直人	新潟大学医学部 整形外科学教授
	遠藤 裕介	岡山大学医学部 整形外科 助教
	大谷 卓也	東京慈恵会医科大学第三病院 整形外科教授
	岡野 邦彦	長崎県立こども医療福祉センター 整形外科部長
	北野 元裕	国立病院機構大阪医療センター 整形外科医長
	日下部 浩	藤田保健衛生大学医学部 整形外科機能再建学講師
	小林 大介	兵庫県立こども病院 リハビリテーション科, 整形外科部長
	関 敦仁	国立成育医療研究センター 整形外科医長
	平良 勝章	埼玉県立小児医療センター 整形外科科長兼副部長
	徳山 剛	岐阜県立希望が丘こども医療福祉センター所長
	藤原 憲太	大阪医科大学 整形外科講師
	星野 裕信	浜松医科大学 整形外科准教授
	横井 広道	国立病院機構四国こどもとおとなの医療センター 小児整形外科医長
	渡邊 英明	自治医科大学とちぎ子ども医療センター小児整形外科准教授
アドバイザー	高山真一郎	国立成育医療研究センター臓器・運動器病態外科部 部長

(五十音順)

第 28 回日本小児整形外科学会学術集会のお知らせ

会 期：平成 29 年 12 月 7 日(木)・8 日(金)
会 場：京王プラザホテル (東京都新宿区)
会 長：高山真一郎(国立研究開発法人 国立成育医療研究センター 臓器・運動既病態外科部 部長)
テーマ：知と技の結集 ―こどもの未来をともに支える―
ホームページ：<http://jpoa2017.jp/>
演題募集期間：平成 29 年 6 月 19 日(月)～8 月 11 日(金)
事務局：〒160-8582 東京都新宿区信濃町 35 慶應義塾大学医学部整形外科学教室
事務取扱：〒143-0006 東京都大田区平和島 5-1-1 株式会社 ヤマトインターナショナルビル レイ
MICE 事業部
併催：
12 月 8 日(金)午後 第 16 回日本乳幼児期側弯症研究会
会長 松本守雄(慶應義塾大学)
12 月 9 日(土)第 29 回日本整形外科学会骨系統疾患研究会
会長 平良勝章(埼玉県立小児医療センター)

“KPOS(韓国小児整形外科学会)―TPOS(台湾小児整形外科学会) ―JPOA(日本小児整形外科学会)Exchange Fellowship”

【条件】学術集会のポスター部門で、最優秀英文ポスター賞 1 名に贈られる。最優秀者は、学会から相手先の学会招聘に際して 5 万円が支給される。

第 27 回学術集会

【最優秀賞】

関節軟骨における HIF-1 依存性インターロイキン 6 活性化がペルテス病における股関節滑膜炎の発症機序である
Hypoxia-inducible factor-1 dependent interleukin-6 activation in articular chondrocytes as a mechanism for
the initiation of hip synovitis following ischemic osteonecrosis of the femoral head

福岡市立こども病院整形外科 山口 亮介
Dept. of Orthop. Surg., Fukuoka Children's Hosp. Ryosuke Yamaguchi

Iwamoto-Fujii Ambassador 募集案内

平成 24 年(2012 年)に福岡市で開催された第 23 回日本小児整形外科学会会長 岩本幸英先生(九州大学名誉教授)より基金として 190 万円の寄贈を受け、本学会の国際化に多大な貢献をされた藤井敏男先生と連名で新設された fellowship です。この fellowship は日本小児整形外科学会の国際化および国際貢献を目的とし、fellow は学会を代表して我が国の小児整形外科を諸外国に広め、諸外国から知見を吸収して、国際交流・相互理解を深める役割を担います。

応募締切：平成 29 年 10 月 31 日 必着

なお、応募はホームページからお願いします。

社会保険委員会からのお知らせ

診療報酬に関する要望受付

小児整形外科関連診療報酬の下記具体的項目に関してご要望があれば、要望内容、要望理由を要望者の氏名、所属を明記の上、下記事務局宛に E-mail でお送りください。社会保険委員会で検討し、日本整形外科学会などを通して外科系学会社会保険委員会連合(外保連)に要望いたします。

要望の具体的項目

- ① 算定要件の見直し(施設基準、回数制限等)
- ② 点数の見直し
- ③ その他

日本小児整形外科学会事務局 E-mail : jpoa@jpoa.org

委員長 吉川一郎

広報委員会からのお知らせ

WEB 登録のおすすめ

学会ではホームページの有効利用のため、会員の皆様に WEB 登録をお願いいたしております。現在正会員、準会員、名誉会員、功労会員 1230 名のうち、714 名が登録されています。

WEB に登録されますと、

- ・会員名簿、学会誌バックナンバー、理事長ブリーフィング、日本小児股関節研究会リーメンビュゲル治療に関するワーキンググループによるリーメンビュゲル治療マニュアルの閲覧等
- ・会員名簿変更申請

などが可能になります。

会員名簿の閲覧による各地区の会員への紹介が容易になり、学会誌の閲覧により的確な情報を得ることが可能です。

登録方法は日本小児整形外科学会のホームページを開き、会員ページをクリックしていただければ WEB 登録の方法が掲載されております。

必要なものは郵送封筒の宛名ラベルに記載されている 6 ケタの会員番号と携帯電話以外のメールアドレスのみです。

皆様の WEB 登録を心よりお待ちしております。

勤務医療機関掲載のおすすめ

また、日本小児整形外科学会では、会員が常勤で勤務している医療機関を学会ホームページの、一般の方々が閲覧できるページに掲載しております。

ご希望の方は学会ホームページ上の“お申込み”ボタンから手続きが可能です。会員番号はこの学会誌の郵送封筒の宛名ラベルに記載されている 6 ケタの会員番号です。

委員長 藤原憲太

広告掲載会社一覧(順不同)



BioMarin Pharmaceutical Japan株式会社	日本イーライリリー株式会社
株式会社ムトウ	株式会社西日本義肢製作所
メドトロニックソファモアダネック株式会社	MSD株式会社
株式会社メッツ	株式会社東機質
株式会社近畿義肢製作所	帝人ファーマ株式会社
株式会社洛北義肢	日本臓器製薬株式会社
オリンパステルモバイオマテリアル株式会社	株式会社エム・イー・システム
メイラ株式会社	株式会社アンカーメディック
有限会社長野製作所	メダクタジャパン株式会社
HOYA Technosurgical 株式会社	京セラメディカル株式会社
シオノギ製薬株式会社	ヤンセンファーマ株式会社
株式会社大仁商店	中外製薬株式会社
テルモ株式会社	アレクシオンファーマ合同会社
公益財団法人鉄道弘済会	有限会社中部義肢
エーザイ株式会社	株式会社サージカル・スパイン
大正富山医薬品株式会社	ジンマー・バイオメット合同会社
アステラス製薬株式会社	株式会社有蘭製作所
三笠製薬株式会社	株式会社松本義肢製作所
グラクソ・スミスクライン株式会社	久光製薬株式会社
第一三共株式会社	Wright Medical Japan株式会社
	東名ブレース株式会社

日本小児整形外科学会雑誌第 25 巻の制作にあたりましては、上記の皆さまより多大なご支援を賜りました。ここに謹んで御礼申し上げます

日本小児整形外科学会
理事長 齋藤知行



「運動器の10年」世界運動

日本小児整形外科学会ホームページでは、会員専用ページを設けております。

「registered 会員」だけがご利用いただけますので、ご希望の方はお申込み下さい。

(※「registered 会員」の申込み <http://www.jpoa.org/>からアクセスできます)

会員専用ページでは、オンラインで下記がご利用できます。

*会員名簿(勤務先のみ)の閲覧

*会員情報変更(勤務先・自宅の住所変更)---開設しておりますのでご利用ください。

(補足): ホームページの会員名簿について

ホームページ掲載を登録(registered)された方のみ掲載しています。

また、閲覧可能な会員は登録(registered)された方のみです。

会員名簿には、勤務先に関する情報のみ(勤務先名・勤務先住所・勤務先 TEL 番号・勤務先 FAX 番号)を掲載しています。

購読申し込み 日本小児整形外科学会雑誌(年3回刊)は日本小児整形外科学会機関誌ですが、会員外の方にもお頒けいたします。希望の号数と誌代・送料を添えて、学会事務局宛お申し込みください。

入会申し込み 新規入会を希望される方は、住所(確実な連絡先)、氏名、所属を明記の上、学会事務局までお申し込みください(封筒に「新入会申込」と表書してください)。

日本小児整形外科学会雑誌

第25巻第2号

2016年12月25日 発行©

定価 4,500 円 (本体価格 4,167 円 税 333 円)

編集・発行者 日本小児整形外科学会

理事長 齋藤知行

〒113-0033 東京都文京区本郷2-40-8 THビル2階

電話 (03)5803-7071

FAX (03)5803-7072

E-mail: jpoa@jpoa.org

URL: <http://www.jpoa.org/>

印刷・製本 三美印刷株式会社

〒116-0013 東京都荒川区西日暮里5-9-8

電話 (03)5604-7031 FAX (03)5604-7038

Printed in Japan