シンポジウム

成長，発達を考慮した小児の治療

Management of Sick Children Considering
their Growth and Development

第555回新潟医学会

日　時　平成11年12月11日（土）午後2時から
会　場　新潟大学医学部　有壬記念館

司　会　内山　聖教授（小児科）
演　者　本間政文（新潟県はまぐみ小児医療センター整形外科），波田野彰彦（泌尿器科），飯沼泰史（小児外科），渡辺　弘（第二外科），菊池　透（小児科）
発言者　林　純一（第二外科），岩渕　眞（小児外科）

司会　本日のシンポジウムは成長発達を考慮した小児の治療について，それぞれの立場から演者の先生方にお願いしてあります．最初にこのタイトルを新潟医学会のほうからいただいたとき，二つの考えが浮かびました．まず，大変に良く練られた構想であるという感想を持ちました．特にいままでは，疾患のそのものを治す事に主眼をおいてきたわけですが，最近は同じ治すにしても治療の質を問うようになってきました．次に，成長発達を考慮した小児の治療というキーワードには，成長発達によるその段階段階での治療法の差という意味と成長発達を温存した，または成長発達を促進した治療法の開発や選択があるという二つの意味があると考えました．そこで今回の演者の先生方には，このどちらかの観点で発表して頂けるようお願いしました．

それでは最初の発表をお願いします．小児・学童期の脚長差に対する脚延長術の問題点について新潟県はまぐみ小児医療センター整形外科本間先生よろしくお願いします．

1）小児・学童期の脚長差に対する脚延長術の問題点

新潟県はまぐみ小児療育センター整形外科　**本　間　政　文**

The Limb Lengthening in the Children and Adolescents with Limb Length Discrepancy

Masafumi HOMMA

Department of Orthopaedics
Hamagumi Medical and Educational Center
for handicapped Children Niigata

Twenty-nine segments of the bone in sixteen children were lengthened at the institution since 1989. The purpose of the lengthening was equalization of the limb length in 9 children, and increase of body height in 7 children. The complications, especially the ones which were associated with the longitudinal bone growth, were investigated. Moseley's growth-predicting-graph was useful to predict the amount and timing of lengthening. The discrepancies in young children, nonetheless, may require the second lengthening by the time of bone maturity because of the difficulty in complete correction at one time. Epiphyseodesis on the contralateral side may also be recommended to reduce the amount of lengthening.

Key words: limb lengthening, chondrodiatasis, callotasis, epiphyseodesis
脚延長，骨端板牽引法，仮延長法，成長抑制術

はじめに

1986年 De Bastiani による仮骨延長法[1]が発表され，そのオリジナルである Ilizarov 法が紹介されて以来，本邦でも脚延長術がさかんに行われている．Ilizarov 法とは，創外固定器を用いて1日1mm ないしそれ以下という緩徐な速度で組織を延長する方法[2]で，物理的に組織をただ引き伸ばすというのではなく，緊張という機械的刺激によって骨，皮膚，神経・血管，筋肉などあらゆる組織の再生を促すという画期的方法である．その結果以前の脚延長法と異なり骨移植を必要とせずに大量延長が可能となり，軟部組織による合併症も比較的少ないという利点があるが，まだ解決すべき多くの問題点が残されている．その中でもっとも大きな問題は脚延長による合併症，なかでも再生が追いつけない筋腱組織の緊張がもたらす関節軟骨や成長軟骨障害である．また脚長差や変形のない単なる低身長の子供にこのように合併症の多い延長術を行うべきかという適応の問題もある．成長と発達を考慮した小児の治療というテーマに必ずしも合致しない部分もあるが，自験例を review し，合併症を中心に小児・学童期における脚延長の問題点を検討した．

Reprint requests to: Masafumi HOMMA, Department of Orthopaedics, Hamagumi Medical and Educational Center for Handicapped Children Niigata, Niigata City, 951-8121 JAPAN

別刷請求先：〒951-8121　新潟市水道町1-5932
新潟県はまぐみ小児療育センター整形外科
本間政文

症例と方法

昭和63年以降当センターにて脚延長を行った16例29肢を対象とした．男児10例21肢，女児6例8肢．延長時年齢は4歳から20歳，平均13歳5か月．延長方法は骨切りをせずに成長軟骨で四肢を延長する成長軟骨牽引法を1肢に，仮骨延長法を28肢に行った．原疾患は軟骨無形成症4例14肢，軟骨低形成症1例2肢，先天性股関節脱臼2例2肢，先天性内反股1肢，Ellis－van Creveld 症候群1例2肢，骨髄炎後1例2肢，先天性下腿骨形成不全症1肢，神経繊維腫症1肢，外傷後1肢，先天性足指短縮症2例3肢であった．低身長に対する治療としての脚延長は7例に行われたが，うち2例は変形矯正を兼ねていた．残り9例は脚長差補正を目的として行われた．これらの症例の脚延長時におきた合併症を調べた．

結　　果

症例の概要と経験した脚延長術の合併症を表に示す．

表　症例の概要

症例	原　疾　患	性別	延長骨	延長時年齢	延長量(cm)	延長器	合　併　症
KH	先天性内反股	m	右大腿骨	11y	3	Orthofix	成長軟骨早期閉鎖
MS	先天性股関節脱臼	f	右大腿骨	16y	5.5	Orthofix	
IT	先天性第1中足骨短縮症	m	右中足骨	15y	2	Orthofix	
MY	新生児期敗血症後上腕骨短縮	f	左上腕骨	12y	4.5	Orthofix	
TT	エリスファンクレベルト症候群	m	右下腿骨	15y	6	Hifixator	外反変形（膝痛）
		m	左下腿骨	15y	6	Hifixator	外反変形（膝痛）
HK	先天性下腿骨形成不全症	m	右下腿骨	4y	4.5	Ilizarov	
KM	先天性股関節脱臼	f	右大腿骨	11y	6	Hifixator	早期骨癒合
YM	神経線維腫症	m	右下腿骨	20y	11	Ilizarov	延長後非延長部骨折
SM	大腿骨骨折後短縮	f	右大腿骨	9y	5	Orthofix	
YK	大腿骨遠位成長軟骨損傷後	m	左大腿骨	14y	8	Ilizarov	敗血症
KK	第4中足骨短縮症	f	右中足骨	10y	2.5	Orthofix	
		f	左中足骨	10y	2.5	Orthofix	
TM	低軟骨形成症	m	右下腿骨	14y	8	Hifixator	
		m	左下腿骨	14y	8	Hifixator	
WT	軟骨無形成症	m	右下腿骨	11y	12	Orthofix	
		m	左下腿骨	11y	12	Orthofix	膝蓋骨脱臼
		m	右大腿骨	12y	12	Orthofix	腓骨早期骨癒合
		m	左大腿骨	12y	12	Orthofix	
YN	軟骨無形成症	m	右大腿骨	16y	12	Hifixator	
		m	左大腿骨	16y	12	Hifixator	股関節裂隙狭小化
		m	右下腿骨	17y	12	Hifixator	
		m	左下腿骨	17y	12	Hifixator	
		m	右上腕骨	19y	5	Hifixator	橈骨神経一過性麻痺
		m	左上腕骨	19y	5	Hifixator	
YM	軟骨無形成症	f	右下腿骨	14y	8	Orthofix	骨癒合遅延，外反変形
		f	左下腿骨	14y	8	Orthofix	外反変形（膝痛）
SM	軟骨無形成症	m	右下腿骨	13y	8	Ilizarov	
		m	左下腿骨	13y	8	Ilizarov	腓骨神経一過性麻痺

考　　察

1）成長軟骨牽引法の問題

初期に行った1肢に延長後成長軟骨の早期閉鎖を認め，現在延長側がむしろ短縮している．この点に関してはすでに多くの報告があり，成長余力が多い年少児にこの方法で脚延長を行うと健側を過剰に延長しておかない限り成長終了時には延長側が再度短縮してしまう．現在この方法は骨成長終了に近い頃にのみ適応があるとされており，この症例以後延長方法を仮骨延長に切り替えた．

2）年少児の脚長補正における問題

脚長補正を行う場合，Moseley の成長予測グラフ[3]を延長量と timing の決定に用いている．脚長差のあった9例中4例はこのグラフを根拠に患側の延長量と手術の timing を決定した．特に1症例では成長終了時の予想脚長差が12 cm になり，もし12 cm の延長が行われるとすると延長による関節障害が股関節や膝関節に起こりやすく，それを避けるためやむを得ず健側の成長軟骨抑制術を患側の延長術に先立って行った．4歳の年少児の例では，先天奇形のため軟部組織の緊張が強く，右下腿骨を予定延長量に達しない4.5 cm 延長した後も脚長差が進行し，今後健側の成長軟骨抑制術を余儀なくされている．このように年少児における脚長差は，成長過程で歩行能力の過度な低下をきたさぬ範囲で等長化をタイミングよく図る一方で，最終的には成長終了時に完全な等長化を目指さなければならないという点で難しい治療といえると思う．

3）軟部組織の緊張による成長軟骨の成長抑制

実験的[4]にも臨床的にも脚延長の効果を相殺するような成長抑制が，特に1本の長管骨の2箇所で骨切り・延長を行った場合[5]や，大量延長を行った場合に起こることが報告されている．自験例では大腿骨を12 cm 延長した1例と，8 cm 延長した1例に股関節の関節裂隙の狭少化が観察された．成長軟骨も関節近傍にあるため，何らかの抑制を受けた可能性があるが，延長後のレントゲン所見では明らかな長軸方向の成長抑制は観察されていない．しかし成長軟骨の成長抑制は小児・学童期における脚延長において注意を要す点といえる．

4）MRSA の敗血症と腸腰筋膿瘍を来した1例を経験したが，バンコマイシンの早期からの点滴と，徹底した切開排膿術により事無きを得た．この症例ではピン刺入部の表在感染から感染が広がった可能性が最も高いものの，最終的に感染経路は特定できなかった[6]．

5）その他の問題

延長による下肢の外反・内反変形は，過度になると延長した数年後に膝痛や足部痛が出現し患児を苦しめることがある．現在下腿骨が外反した2例に膝の外側部痛が出現しており，今後再度骨切りによるアラインメントの調整が必要である．

ま　と　め

脚延長術を施行した16例29肢の合併症を検討し，成長に関する合併症と一般的合併症について考察した．年少児の脚長補正は複数回の延長術を余儀なくされることが多く，延長量も多いので，合併症を避けるためには1回の延長量を少なくしたり，補正延長量を少なくするために健側の成長抑制術を行うなどの工夫が必要である．一般的合併症では，たくさんある合併症の中でも股，膝，足の各関節障害，深部感染，骨のアラインメントなどに特に注意を要する．

文　　献

1）**De Bastiani, G., Aldegheri, R., Renzi Brivio, L. and Trivella, G.**: Limb lengthening by callus distraction (Callotasis). J Pediat Orthop, **7**: 126～134, 1987.

2）**Ilizarov, G.A.**: Clinical application of the tension-stress effect for limb lengthening. Clin Orthop, **250**: 8～26, 1990.

3）**Mosely C.**: A straight-line graph for leg-length discrepancies. J Bone and Joint Surg (Am), **59**: 174～179, 1977.

4）**本間政文**：成長期における長管骨骨幹部仮骨延長法が骨端板に及ぼす影響についての実験的研究．新潟医学会誌，**103**: 993～1010, 1988.

5）**Sharma, M., Mackenzie, W.G. and Bowen, J.R.**: Sever tibial growth retardation in total fibular hemimelia after limb lengthening. J Pediat Orthop, **16**: 438～444, 1996.

6）**高野玲子，遠藤直人，大川　豊，森田佳明，本間政文，畠山征也**：Ilizarov 創外固定器抜去直前に MRSA 敗血症を起こした1例．日本創外固定学会誌，**11**: 49～53, 2000.

司会　ありがとうございました．諸々の疾患における小児・学童期の脚長差に対する脚延長術の問題点について大変具体的に発表していただきました．

一つ教えて頂きたいのですが，実際に脚延長術を行った場合，その延長した脚の骨密度に変化はないのでしょうか？

本間　それは延長した後ということですよね．

司会　はい．

本間　まったく同じ骨になります．

司会　そうしますと脚延長術の際に活性型ビタミンDを投与するなどといった補助療法はどのように評価されているのでしょうか？

本間　それはまだ議論されているところで，骨のつき方が悪いときにはそういうことをしておられる先生方もいるようですが，ただ文献的には科学的に効果があるとしているものはまだないと思います．

司会　もう一つ教えてください．本日は10年ちょっとのデータをご紹介いただきましたが，さらに年月が経ってからの局所の予後は問題ないのでしょうか？

本間　延長した部分は問題ないのですが，関節の問題のほうがずっと後にまで引き続く問題になると思います．

日本で脚延長術が行われるようになったのは15年ほど前からですので，国内では長期成績が一例も出てきておりません．アメリカでも長期成績は出ておりません．ただクルガンというところでロシアの脚延長法の発明者であるイリザロフが1960年代から伸ばした患者さんがたくさんおられて，その中には関節症になった人がたくさんいるはずだと皆が言っているのですが，まったくそういう文献が出てこないのです．現地に見学に行っている日本人も，ロシアにおける関節症の発症に対しては報告しておりません．長期予後的には関節症が生じる可能性が十分あるのでみんなその点は注意を払っております．

司会　ありがとうございました．ほかにございませんでしょうか？ないようでしたら続きまして，成長を考慮した小児膀胱尿管逆流の長期予後について新潟大学医学部泌尿器科波多野先生よろしくおねがいします．

2）成長を考慮した小児膀胱尿管逆流の治療方針

新潟大学医学部泌尿器科学教室（主任：高橋公太教授）
波田野　彰　彦

Optimal Management of Primary Vesicoureteral Reflux in Children

Akihiko HATANO

Department of Urology,
Niigata University School of Medicine
(Director: Prof. Kota TAKAHASHI)

Although primary vesicoureteral reflux is common in children with a urinary tract infection, there is disagreement even among specialists regarding optimal management. Conservative medical therapy is based on the principle that primary reflux often subsides spontaneously during childhood, and antibiotics prevent urinary tract infections and renal injury. Surgical intervention is required to correct reflux in those patients with severe derangement of the ureterovesical junction or intractable recurrent urinary

Reprint requests to: Akihiko HATANO, Department of Urology, Niigata University School of Medicine Niigata, 951--8510 JAPAN

別刷請求先：〒951-8510　新潟市旭町通1番町
新潟大学医学部泌尿器科学教室　波田野彰彦