

## 下肢長不等への対応

### —とくに骨端軟骨発育抑制術について

埼玉県立小児医療センター

佐藤雅人

#### はじめに

下肢長不等をきたす疾患は多岐にわたるが、片側が成長障害で短い場合と片側が過成長で長すぎる場合の2つに大きく分けられる。前者では原因疾患として先天性、炎症性、腫瘍性の各疾患、外傷(主として骨端線損傷)、X線被曝などがあり、後者では特発性片側肥大、骨折(とくに骨幹部骨折手術例)などがある。

#### 診断

診断は疑いをもって診察すれば比較的容易であるが、程度が軽い場合には看過されやすい。このような状態では放置されることが多く、合併症として、長い方の下肢の膝の屈曲拘縮、短い方の下肢の尖足、代償性側弯などみられることが多い。このように合併症を主訴として来院することがあるので、注意が必要である(図1, 2)。

#### 下肢長差の正しい評価, 予測

体表面で上前腸骨棘から足関節の内顆までの距離を測り、その差を求めるのが一般的であるが、下肢そのものを計測しているわけではなく正確なものではない。また外来診察室で補高板を利用して、正しい姿勢が取れる高さをみることも簡単で、有用な方法であるが、これも正確さでは劣る。

正確な計測をするにはやはり単純X線撮影が必要である。メジャーを入れた両下肢全長撮影やscanography(図3, 4)がある<sup>1)</sup>。

下肢長差の予測は今までにいくつかの方法が報告されている。しかし、まったく正確な方法はな

い。その中でMoseleyのstraight-line graph(図5)が最も簡便で、利用しやすい<sup>2)4)</sup>。しかし、いずれにせよ最も重要なことは一定期間の定期的な経過観察である。

#### 治療

##### 1. 適応

どの程度の下肢長差になったら治療が必要になるかはなかなか難しい問題である。身体障害者認定では、成人では下肢長差5cm以上で5級として認められている。また、成人で下肢長差3cm以上になると跛行が目立つようになるとよくいわれている。このことを考えると小児の下肢長不等について比率で考えれば身長70~80cmの場合、2.5cmあれば身体障害者認定程度の下肢長不等と考えていいと思われる。そして、成人になった時に下肢長差3cm以上になり5cm程度にもなることが予測されれば治療の適応と考えたい。

我々は片側肥大症においては、成長とともに下肢長差が徐々に拡大していき6歳時に2cmになれば、成人になったときに3cm以上になることはまず間違いないので骨端軟骨発育抑制術の適応と考えている。

##### 2. 方法

保存的：下肢長を補正するためにいわゆる補高を行う。靴底に貼り付けたり、靴内に中敷を入れたりする。中敷の場合は1cm程度が限界であるが、両方行えば外付けが少なくすむ。

手術的：短い側に対しては延長術があり、長すぎる側に対しては短縮術、骨端軟骨発育抑制術などがある。どちらにしても手術を行う以前の脚





図 1. 長い下肢の膝を屈曲させて調節している



図 2. 側弯症といわれて来院。下肢長を補高板で調節すると側弯は消失する(代償性側弯症)

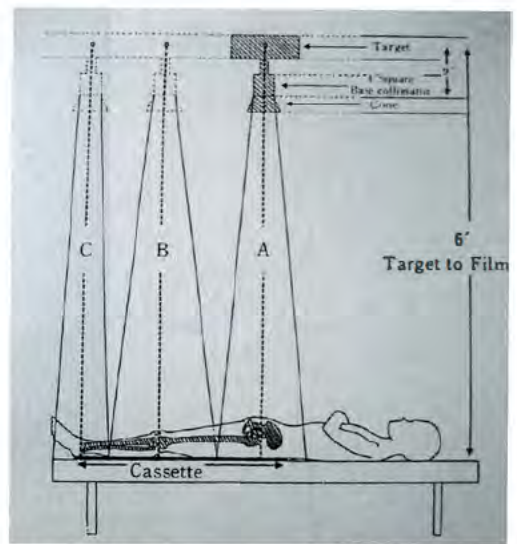


図 3. scanography の撮影法  
管球にコリメーターを装着し、照射野をしぼって3か所を撮影する方法



図 4.  
実際撮影した  
X線写真  
(scanography)

長差が少ない段階で差を補正して、合併症を起こさないためにいわゆる補高をしておかなくてはならない。

### 1) 骨延長術

1970年代のWagner法に始まり、1980年代のDeBastianiの仮骨延長法<sup>4)</sup>の紹介から、安全に、かなりの下肢延長が可能になった。本稿の主旨ではないので詳細は省略する。

### 2) 骨端軟骨发育抑制術

骨端軟骨发育の外科的調整の歴史は、1933年Phemister<sup>5)</sup>が手術的に骨端軟骨板を閉鎖することに始まる。その後、1945年にHaas<sup>6)</sup>は骨端軟骨板をwire loopでしばって发育を抑制できること

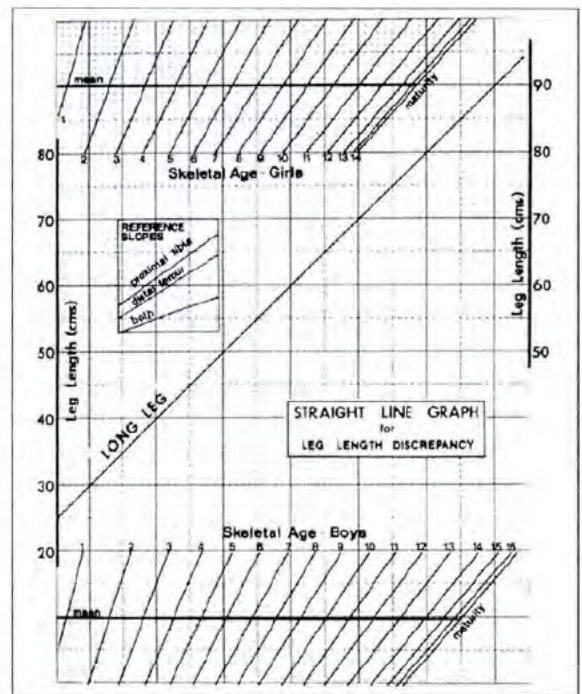


図 5. Moseley の straight line graph

を報告した。さらに1950年にはHaas<sup>7)</sup>が骨端軟骨板(骨端線)をはさんでstapleを刺入し骨端軟骨の发育を抑制する術式を考え、その安定した成績を報告した。その後欧米では広く行われるようになったが、どういふわけか本邦ではあまり行われていないのが現状である。最近ではstapleの代わりに経皮的にscrewを使用する方法<sup>8)9)</sup>など

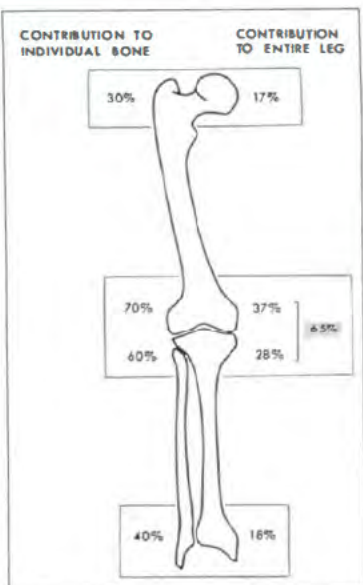


図 6. 大腿骨、下腿骨の骨端軟骨の成長率

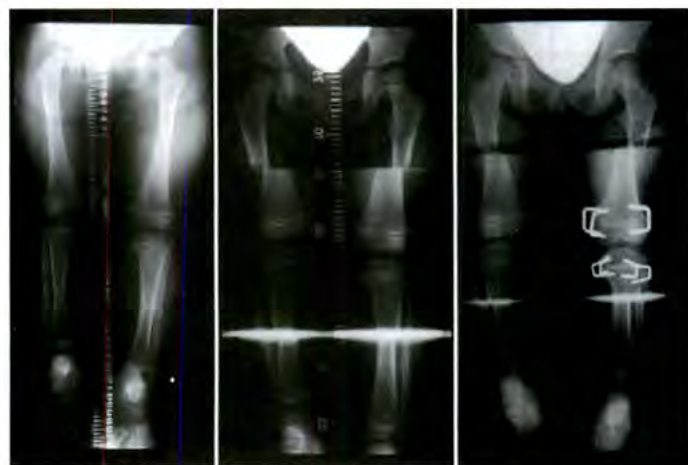


図 7. 透視下に staple を刺入しているところ



図 8. 片側肥大例

生下時より左下肢が太く長かった



初診時 術前 術後  
図 9. 3歳7か月時、下肢長差が30 mm となり stapling 施行

の報告があるがまだ一般的とはいえない。

#### 実際の方法

通常は全身麻酔下に背臥位で行う。大腿骨、下腿骨の骨端軟骨の成長率を考えると、膝部で行うのが最も効率が良い(図6)。皮膚切開は大腿骨の骨端線にほぼ一致する内、外側の横切開、下腿骨の骨端線にほぼ一致する内、外側の横切開の4カ所行う。骨表面を展開し、透視下に staple の刺入部を決める。刃先部分は骨表面に対しては直角に、骨端線に対して水平に、そして刃先は骨の中央に向くように刺入する。深さは骨の中には完全に埋めず、しかし皮膚からは極端に触れないところとする(図7)。深すぎると抜去の際に苦勞することになるし、浅ければ容



同じ長さ 大腿骨部 ステープル抜去直前 下腿骨部 ステープル抜去直前

図 10. 5歳10か月時、下肢長差が0となる  
7歳8か月時、下肢長が逆転し、患側が15mm 短くなり、staple 抜去





患側が再び長くなる 患側の骨端線閉鎖が早い 最終 14 歳時

図 11. 11 歳 6 か月時, その後また患側が少し長くなるが, その後, 患側が早く骨端線閉鎖 14 歳 4 か月時, 最終的な下肢長差はほぼ 0 となる



図 12. 同症例の成長終了時の外見

易に脱転し再手術が必要となる。我々は一皮切の両側にできるだけ離して staple をそれぞれ 2 本刺入している。ただし、腓骨には 1 本のみとしている。

術後は膝関節 70~80°屈曲位を保持し、2~3 日後より自動運動を開始する。年齢が低いと、痛みのためにあまり動かしてくれない場合があり、このようなときには PT に他動的に行ってもらうこともある。CPM を利用することもある。

### 症 例

片側肥大例(図 8)：生下時より左下肢が太く長かった。

3 歳 7 か月時, 下肢長差が 30 mm となり stapling 施行し, 約 2 年後の 5 歳 10 か月時, 下肢長差が 0 となる。7 歳 8 か月時, 下肢長が逆転し, 患側が 15 mm 短くなり, staple 抜去する。9 歳 9 か月時, 再び下肢長差が 0 となり, 11 歳 6 か月時では, その後また患側が少し長くなるが, 患側が早く骨端線閉鎖したので, 14 歳 4 か月時, 最終的な下肢長差はほぼ 0 となる(図 9, 10, 11)。外見も良好となった(図 12)。

骨折後の過成長例：6 歳の時, 交通事故で左の大腿骨および下腿の骨幹部骨折を受傷する。他院で大腿骨は保存的治療で治癒したが, 下腿骨は偽関節となり(図 13), 当センターに紹介された。下腿骨に対して観血的整復術ならびに骨移植術を



図 13. 6 歳の時, 交通事故で左の大腿骨および下腿の骨幹部骨折を受傷する。他院で大腿骨は保存的治療で治癒したが, 下腿骨は偽関節となった



図 14. 13 歳時には下肢長差は 30 mm となり, 差の大きい大腿骨のみに stapling を行った。大腿骨には効果があったが, 下腿骨の差は残存し最終的には 22 mm の差が残った。しかし, その値は小さく抑えることができた

行った。その後徐々に患側の過成長が生じて、13歳時には下肢長差は30mmとなり、6か月後に差のより大きい大腿骨のみにstaplingを行った。大腿骨には効果はあったが、下腿骨の差は残存し最終的には下肢長差は22mmとなった。しかし、その値は小さく抑えることができた(図14)。

#### まとめ

当然であるがstaplingは少なくとも成長終了以前に行わなくては効果が期待できない。我々は片側肥大の症例で、下肢長差が成長とともに拡大し、6歳までに2cm以上になった例に対して本術式を行ってきた。本術式を行うと、ほぼ2年前後で下肢長差はなくなり、健側が少し長くなったところで、stapleを抜去する。その後再び少しずつ患側が長くなるが、骨端線閉鎖が早く起き、その後でも、健側の成長は残っているので、下肢長差が再び改善し、成長終了時にはその差は多くの例で5mm以内となっていた<sup>10)</sup>。骨折後の過成長例に対しては一般的には10mm程度の差であるので本治療を行うことはまず必要ないが、大腿、下腿両方の骨折や観血的整復術ならびに骨移植術を受けた例では30mm以上の下肢長差になる可能性があり、必要になることもある。

下肢長差に対しては将来を見越しての長期的な対応が重要である。そのためには下肢長差の定期的な観察がなによりも必要である。

#### 文献

- 1) 佐藤雅人：下肢長不等の評価。骨・関節・靭帯 5：1127-1132, 1992.
- 2) Moseley CF：A straight line graph for leg length discrepancies. J Bone Joint Surg 59 A：174-179, 1977.
- 3) 安井夏生：下肢長不等の程度の予測。骨・関節・靭帯 5：1133-1140, 1992.
- 4) DeBastiani G, Aldegheri R, Renzi Brivo L et al：Limb lengthening by callus distraction. J Pediatr Orthop 7：129-134, 1987.
- 5) Phemister DB：Operative arrestment of longitudinal growth of bone in the treatment of deformity. J Bone Joint Surg 15：1-15, 1933.
- 6) Haas SL：Retardation of bone growth by a wire loop. J Bone Joint Surg 27 A：25-36, 1945.
- 7) Haas SL：Restriction of bone growth by pin through the epiphyseal cartilaginous growth plate. J Bone Joint Surg 32 A：338-343, 1950.
- 8) Metaizeau JP, Wong Chung J, Bertrand H et al：Percutaneous epiphysiodesis using transphyseal screws. J Pediatr Orthop 18：363-369, 1998.
- 9) Nouh F, Kuo LA：Percutaneous epiphysiodesis using transphyseal screws. J Pediatr Orthop 24：721-725, 2004.
- 10) 佐藤雅人, 梅村元子, 山田博信ほか：年少児脚長不等に対する治療。日整会誌 75：S206, 2001.