

## 二分脊椎の内反足変形に対する Ponseti 法に準じた初期治療の成績と Talo-foot angle による重症度の評価について

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** 二分脊椎の内反足変形 22 例(男児 11 例, 女児 11 例), 30 足に対し Ponseti 法に準ずる初期治療(ギプス矯正およびアキレス腱切腱術)を行った。治療開始年齢は平均 2 歳 8 か月(0 歳 3 か月~5 歳 11 か月), 経過観察期間は平均 2 年 11 か月(3 か月~5 年 11 か月)だった。Sharrard 分類は I 群 6 例, II 群 1 例, III 群 6 例, IV 群 9 例だった。足部 X 線正面像(外転位)で距骨の長軸を Talar axis, 距骨骨頭~第 2 中足骨頭に引いた線を Foot axis とし, それらのなす角を Talo-foot angle と定義して治療前と治療後で評価を行った。25 足(83%)で矯正が可能で, 5 足(17%)では矯正が得られなかった。矯正可能だった 25 足中 3 足で再発が生じた。矯正可能だった 25 足では矯正前の外転位での Talo-foot angle が平均 +5° (-15° ~ +15°) だったが, 矯正困難だった 5 足では平均 -40° (-30° ~ -55°) と明らかに低値を示し有意差があった。治療前の外転位での Talo-foot angle は Ponseti 法の適応の判断に有用だった。

### はじめに

二分脊椎では, 69%の症例に足部変形が生じるといわれているが, 中でも内反足変形が 35%と最も多い<sup>3)</sup>。内反足変形が遺残すると立位, 歩行時に外側接地が生じ, 難治性の褥瘡の原因となる。早期治療としてギプス矯正があるが, 「治療中に褥瘡が生じる危険があるためギプス矯正は行わない方がよい」との意見もある。今回我々は Ponseti 法<sup>4)</sup>に準ずる初期治療(ギプス矯正およびアキレス腱切腱術)を行い, 治療前と治療後の足部 X 線正面像を用いた評価を行ったので報告する。

### 目的

二分脊椎の内反足変形に対する Ponseti 法に準ずる初期治療の成績を検討し, 足部 X 線正面像を用いて足底接地の可否との関連性を評価すること。

### 対象

2011 年 12 月~2016 年 10 月までの間に二分脊椎の内反足変形に対して Ponseti 法に準ずる初期治療を行った 22 例, 30 足を対象とした。男児 11 例, 女児 11 例, 8 例が両側, 14 例が片側だった。Sharrard 分類<sup>5)</sup>は I 群 6 例, II 群 1 例, III 群 6 例, IV 群 9 例だった。脊髄髄膜瘤が 17 例。脊髄脂肪腫が 5 例だった。出生時に内反足を合併していた congenital type が 14 例, 出生後から内反足が生じた acquired type が 8 例だった。治療開始年齢は平均 2 歳 8 か月(0 歳 7 か月~6 歳 4 か月), 経過観察期間は平均 2 年 11 か月(3 か月~5 年 11 か月)だった。

### 調査項目

- ① 足底接地の獲得の有無

**Key words** : spina bifida(二分脊椎), clubfoot(内反足), ponseti method(ponseti 法), severity(重症度)  
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 : 2017 年 12 月 16 日

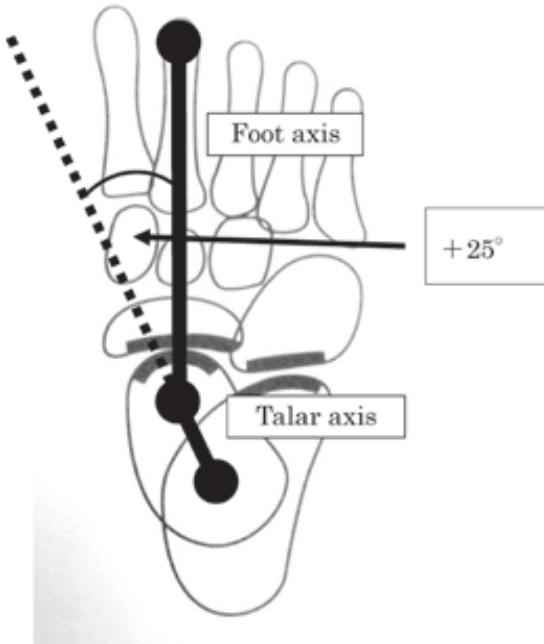


図 1. Talo-foot angle (+25°)

- ② 再発, 逆変形の有無
- ③ 合併症の有無
- ④ 足部 X 線正面像を用いた治療前後の変形の評価

仰臥位で膝関節が正面となるように足部をカセットの上に置き, 距骨頭の外側を支点, 第一中足骨内側を力点とし, 最大外転位(足関節底屈位)で撮影を行った。距骨の長軸を Talar axis, 距骨頭と第 2 中足骨頭を結んだ線を Foot axis とし, そのなす角を Talo-foot angle とした<sup>6)</sup>。Talar axis に対し Foot axis が外転する場合(+), 内転する場合(-)として評価した(図 1)。

#### 当院での初期治療の方法

当院では平成 22 年 4 月より初診時に内反足変形を合併する二分脊椎患者に対して全例で Ponseti 法に準じた初期治療を行うようにしている。Ponseti 法と同じギプス矯正を 1 回 / 週, 5~8 回の頻度で行い, 全身麻酔下にアキレス腱切腱術を行う。アキレス腱切腱術後 3 週から短下肢装具を 3 か月間は 23 時間 / 日, それ以降は約 12 時間 / 日着用している。

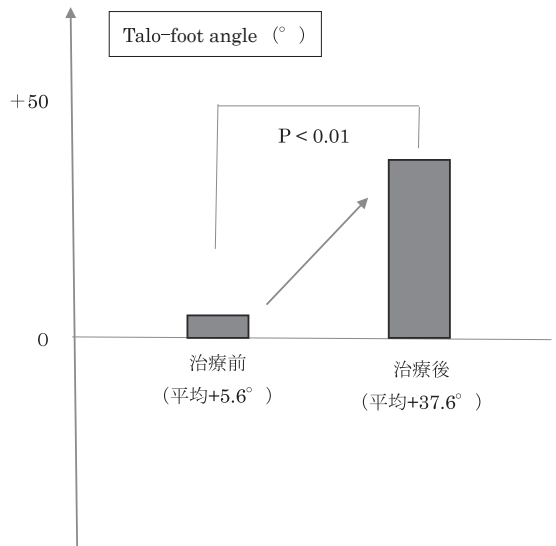


図 2. 足底接地が得られた症例の Talo-foot angle

## 結 果

### ① 足底接地の獲得の有無

Ponseti 法に準じて初期治療を行った 30 足の中で 25 足(83%)で足底接地が得られた。残りの 5 足(17%)は足底接地を得ることができなかった。

### ② 再発, 逆変形の有無

足底接地が得られた 25 足中 3 足で内反変形が再発した。3 足はすべて初期治療で一度矯正は得られた後での再発だった。術後 1~2 年で再発しており, すべて Sharrard 分類 IV 群の症例だった。逆変形が生じた症例はなかった。

### ③ 合併症の有無

ギプス治療中の褥瘡, 骨折などの明らかな合併症を生じた症例はなかった。

### ④ 治療前後の Talo-foot angle(外転位)

足底接地が得られた 25 足では治療前の Talo-foot angle(外転位)は平均 +5.6° (-10~+15°)から治療後に平均 +37.6° (+30~+50°)に有意に改善していた(図 2)。一方, 足底接地が得られなかった 5 足では治療前が平均 -39° (-30~-55°), 治療後が平均 -37° (-30~-55°)とほぼ変化がなかった。治療前の Talo-foot angle(外転位)は足底接地を得られた症例と得られなかった症例の間で有意差がみられた(図 3)。

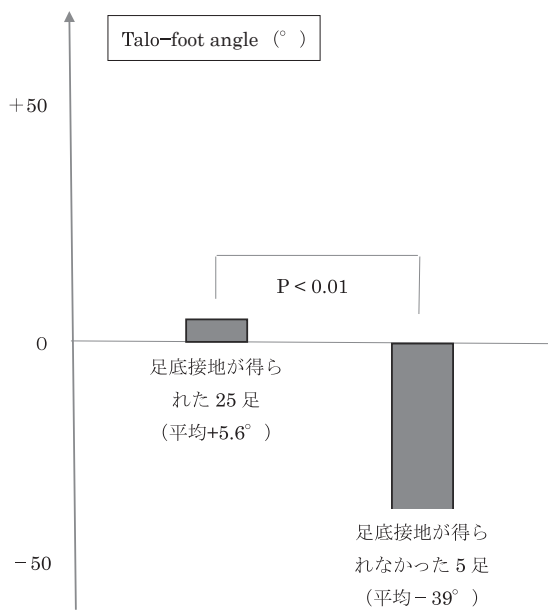


図 3. Ponseti 法前後の Talo-foot angle の変化

### 症 例

#### 症例 1：足底接地が得られた症例

3歳10か月，男児。Sharrard I群。出生時に脊髄髄膜瘤が指摘され，出生日に髄膜瘤の手術を受けた。出生時より左内反足変形があり (congenital type)，3歳8か月時に当院初診，3歳10か月時より Ponseti 法に準ずる初期治療を行った。治療前の Talo-foot angle (外転位) は  $-15^\circ$  だった。6回のギプス矯正により内反，内転変形は改善し，残った尖足変形は全身麻酔下アキレス腱皮下切腱術を行った。初期治療後の Talo-foot angle (外転位) は  $+30^\circ$  だった (図 4)。術後3週より終日短下肢装具着用を開始した。現在治療開始後5年5か経過し，就寝時以外は短下肢装具を着用しており変形の再発はなく経過は良好である。

#### 症例 2：足底接地が得られなかった症例

3歳10か月，女児。Sharrard I群。妊娠中に水頭症，脊髄髄膜瘤が指摘されていた症例で，出生時に左内反足がみられた。生後1日で髄膜瘤閉鎖術を行った。3歳8か月時当院初診，3歳10か月時より Ponseti 法に準じた初期治療を開始した。治療前の Talo-foot angle (外転位) は  $-40^\circ$



図 4. 足底接地が得られた症例の X 線 (治療前  $-15^\circ$  → 治療後  $+30^\circ$ )



図 5. 足底接地が得られなかった症例の X 線 (治療前  $-40^\circ$  → 治療後  $-40^\circ$ )

だった。10回のギプス矯正を行い，アキレス腱切腱術を行ったが，足底接地を得ることはできなかった。治療後の Talo-foot angle (外転位) は  $-40^\circ$  と初期治療による矯正効果はなく，足底接地は得られなかった (図 5)。

### 考 察

二分脊椎では知覚障害を伴うため先天性内反足と異なり，ギプス矯正の適応はないと従来いわれてきた。しかし，Ponseti が先天性内反足に対するギプス矯正およびアキレス腱切腱術による優れた成績を報告<sup>4)</sup>してから二分脊椎などの麻痺性内反足にもギプスによる矯正治療の適応が拡大されてきている。二分脊椎の内反足に対するギプス矯正による初期治療の報告は少ない。Gerlach らは 28 足，congenital type の二分脊椎の内反足に対

し乳児期早期より Ponseti 法による初期治療を行い、「27 足(96%)で矯正可能だったが、68%で再発、2 足でギプス矯正中に骨折がみられた」と報告している<sup>1)</sup>。我々の報告では、83%が矯正可能で足底接地が得られたが、17%では矯正困難で足底接地が得られなかった。今回新たに考案した足部正面像での Talo-foot angle(外転位)は足底接地が得られた症例では治療前がすべて+15°以下だったが全例で+30°以上に増加した。これはギプス矯正により距骨頭を中心とした内転、内反変形が矯正され後足部の柔軟性を獲得した結果によるものと考えられる。一方で、足底接地が得られなかった症例では治療前と治療後角度の差はほとんどなく、柔軟性を獲得できなかったものと考えられる。治療前の Talo-foot angle(外転位)に有意差があることより、治療前の拘縮の程度が強いとギプス矯正による柔軟性の獲得は期待できないと思われる。今回の結果を踏まえて3歳以下の二分脊椎の内反足に関しては治療前に Talo-foot angle(外転位)を測定し-30°以上の症例ではまず Ponseti 法に準じた初期治療を試みている。-30°未満の症例に対しては Ponseti 法による矯正効果が低い可能性があると考え、Ponseti 法の適応について慎重に判断した上で4歳ごろまでリハビリテーションを中心に行い、4歳以降に距骨摘出術などの手術治療を検討するようにしている。

Acquired type では後足部変形が軽いためギプス治療の適応は議論があるが、腓移行術などを行う4歳までの待機期間に内転変形や尖足変形が進行しないための治療と考えている。再発した3足はすべて Sharrard 分類Ⅳ群であり、足部の筋力不均衡の残存による影響が最も考えられるが、後足部の骨変形(主に内側列の短縮)も関係している可能性がある。そのため、初期治療で一度足底接地を得られたとしても数年後に再手術を行う可能性があることを必ず説明し、筋力不均衡、足根骨の変形などを評価した上で4歳以降に手術治療(筋解離術、腓移行術、Evans 手術などを症例に応じて併用)を行うようにしている(図6)。我々は初期治療において愛護的に矯正、ギプス固定を

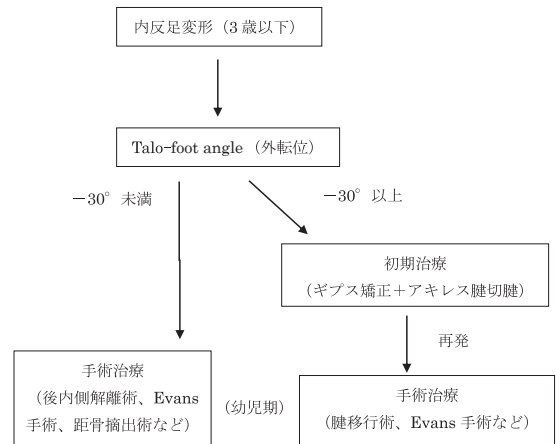


図6. 当院の二分脊椎の内反足に対する治療体系

行うようにしている。足底接地が得られなかった5足では、距骨頭周囲の拘縮が強いことが予測される。当院の治療では褥瘡や骨折を生じることがなかったが、このような症例を無理に矯正すると褥瘡や骨折が生じるのではないかと考えている。初期治療のみで必ず治すのではなく、症例に応じて手術治療を検討することが重要であり、そのためには適切なギプス矯正、手術治療の技術、経験が必要である。従来では足部変形のX線評価はTC angle<sup>7)</sup>やMTR角<sup>2)</sup>などが用いられてきたが、いずれも変形中心と考えられる距骨頭を中心とした評価ではないため、今回新たに Talo-foot angle<sup>6)</sup>という計測を行った。主に足部の内転、外転の評価であるが小児の内反足変形では内反変形に内転変形が同時に生じてくるので、内転だけではなく内転と内反の複合変形の評価として有用ではないかと考えている。

## 結 語

二分脊椎に合併した内反足22例30足に対し Ponseti 法に準ずる初期治療を行った。

25足(83%)で足底接地が得られ、3足で再発した。

足底接地が得られた症例では Talo-foot angle(外転位)は治療前後で有意に増加していた。

治療前の Talo-foot angle(外転位)が Ponseti 法による足底接地の獲得の有無の予測に有用だった。

## 文献

- 1) Gerlach DJ, Gurnett CA, Limpaphayom N et al : Early Results of the Ponseti Method for the Treatment of Clubfoot Associated with Myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Am* **91** : 1350-1359, 2009.
- 2) 熊谷洋幸, 松尾 隆, 藤井敏男ほか : 先天性内反足における足内転変形の測定法について. *整形外科と災害外科* **25** : 10-13, 1976.
- 3) 沖 高司 : 二分脊椎, *整形外科手術* 13, 中山書店, 東京, 38-67, 1995.
- 4) Ponseti IV : Treatment of Congenital Club Foot. *J Bone Joint Surg* **74-A** : 448-454, 1992.
- 5) Sharrard, W J W : Posterior Iliopsoas Transplantation in the Treatment of Paralytic Dislocation of the Hip. *J Bone Joint Surg* **46-B** : 426-444, 1964.
- 6) 田中弘志, 小崎慶介 : 片側性先天性内反足の後内側解離術後の足部立位単純 X 線正面像を用いた TF angle (Talo-foot angle) の変化について, *日足外会* **37** : 131-134, 2016.
- 7) Templeton, A W : Standardization of terminology and evaluation of osseous relationship in congenitally abnormal feet. *Am. J. Roentgenol* **93** : 374-381, 1965.