

Ponseti 法の中期成績

垣花昌隆・大関 覚

獨協医科大学埼玉医療センター 第一整形外科

要 旨 【はじめに】当院では、2004 年以降 Ponseti 法を導入してきたのでその経過を報告する。**【対象と方法】**生後 3 か月以内に矯正が開始された 37 例 50 足の先天性内反足の単純レントゲン評価、Dimeglio スコア、および再発例の検討を行った。**【結果】**レントゲンでは正面距踵角、側面距踵角、脛踵角、Meary 角、足部内転角ともに有意に改善していた。再発例は 14 足(28%)で、そのうち 11 足はアキレス腱延長と足底腱膜切離を行い再度矯正を行い、3 足は距骨下関節解離術を行った。再発群ではレントゲン上特に前足部の回内変形が強い傾向にあった。しかし最終経過時には全例 Dimeglio スコアは Grade 1 であった。**【考察】**Ponseti 法では初回矯正時に前足部を回外し、足底腱膜を伸張させて前足部と後足部の位置関係を矯正しておくことが重要である。おおむね安定した成績であるが再発例も存在しており、今後も慎重な経過観察を要する。

はじめに

当院では 2004 年から Ponseti 法³⁾⁹⁾を導入してきた。特に大きな合併症はないが再発例や遺残変形例も散見される⁴⁾⁵⁾。本研究の目的は当院で行ってきた Ponseti 法の中期成績を明らかにすることと、再発例の検討を行うことである。また Ponseti 法のどこにこだわりを持って加療を行ってきたかについて報告する。

対 象

2004 年から 2018 年の間で生後 3 か月以内に Ponseti 法による矯正が開始された先天性内反足 37 例 50 足を対象とした。症例の内訳は男児 26 例、女児 11 例、右側 15 例、左側 10 例、両側 12 例だった。追跡期間は平均 7 年(1~6 年)であった。他院で初期矯正が行われた症例、および症候性の内反足や麻痺性の内反足は除外した。

方 法

調査項目は初診時、および最終経過観察時の単純レントゲンにおける正面距踵角(以下、TC)、側面距踵角(以下、lateTC)、脛踵角(以下、TibC)、距骨第一中足骨角(以下、Meary)、足部内転角(以下、Fa)²⁾を計測し評価した。矯正前の変形の評価には Pirani スコア⁸⁾を用いた。また最終経過観察時の変形の評価には Dimeglio スコア¹⁾を用いた。経過観察中に再発例も経験したので、再発例に対しての、単純レントゲン、および初診時の Pirani スコアについて、再発例と非再発例で比較検討した。統計には対応のある t 検定を用い 1%未満を有意とした。

結 果

初診時 Pirani スコアは中足部スコアが平均 2.8、後足部スコアは平均 2.9 であった。単純レントゲンにおける TC は、初診時 $4^{\circ} \pm 5.4(0 \sim 18^{\circ})$ から最終経過観察時 $35^{\circ} \pm 8(15 \sim 54^{\circ})$ と有意に

Key words : congenital clubfoot(先天性内反足), Ponseti methods(Ponseti 法), midterm outcome(中期成績)

連絡先 : 〒 343-8555 埼玉県越谷市南越谷 2-1-50 獨協医科大学越谷病院 整形外科 垣花昌隆 電話 (048)965-1111

受付日 : 2021 年 1 月 17 日

改善されていた ($P < 0.001$)。lateTC は、初診時 $12^\circ \pm 8(0 \sim 33)$ から最終経過観察時 $33^\circ \pm 6.7(20 \sim 53^\circ)$ へと有意に改善されていた ($P < 0.001$)。同様に TibC も、初診時 $101^\circ \pm 26.5(60 \sim 185^\circ)$ から最終経過観察時 $62^\circ \pm 10.1(36 \sim 80^\circ)$ へと有意に改善されていた ($P < 0.001$)。足部内転を示す Fa も初診時 $111^\circ \pm 16.8(80 \sim 150^\circ)$ から最終経過観察時 $94^\circ \pm 5.2(80 \sim 105^\circ)$ へと有意に改善されていた ($P < 0.001$)。同様に Meary も初診時 $22^\circ \pm 16.8(3 \sim 67^\circ)$ から最終経過観察時 $1^\circ \pm 9.4(-20 \sim 20^\circ)$ へと有意に改善されていた ($P < 0.001$) (表 1)。

再発例は 14 足 (28%) に見られた。外縁接地歩行が目立つようになり、足底接地が困難になったものに対し追加手術を行った。追加手術時の年齢は平均 5 歳 (1~11 歳) だった。追加手術はアキレス腱の延長および Steindler の足底腱膜切離を行い再度矯正を行ったものが 11 足、CSR を行ったものが 3 足だった。この 3 足のうち 2 足は関節鏡を併用し行った。

再発群と非再発群の比較検討では、初診時 TC は再発群が平均 $3.3^\circ \pm 5.2$ 、非再発群が $4.5^\circ \pm 5.6$ で再発群が優位に距踵角の開きが悪かった ($P < 0.001$)。初診時 lateTC は再発群が平均 $11.7^\circ \pm 10.3$ 、非再発群が $12.5^\circ \pm 7.2$ で非再発群のほうが距踵角の開きが悪い傾向にあったが、統計学的な有意差はなかった。同様に TibC も再発群が平均 $107.8^\circ \pm 24.7$ 、非再発群が $99.4^\circ \pm 27.7$ で再発群のほうが尖足が強い傾向にあったが、これも統計学的な有意差はなかった。また初診時 Fa も再発群が平均 $116.3^\circ \pm 10.6$ 、非再発群が $110.3^\circ \pm 18.7$

で再発群のほうが前足部の内転が強い傾向にあったが、統計学的な有意差はなかった。Meary は再発群において正確な計測が可能であったものは 2 足のみで、その平均は $58.5^\circ \pm 12$ であった。初診時の Pirani スコアは再発群で前足部 2.8、後足部が 3、非再発群で前足部が 2.8、後足部が 2.8 で有意差はなかった (表 2)。

最終経過観察時の Dimeglio スコアは全例 Grade 1 であった。

考 察

2004 年以降 Ponseti 法を導入してきたが、おおむね成績は安定していると考えられる。単純レントゲンでは TC, lateTC, TibC, Meary, Fa いずれも最終経過観察時には有意に改善されており Dimeglio スコアでも excellent と評価された。しかし同じように加療をしても、経過観察中に追加手術が必要な症例が存在していたのが実際である。

単純レントゲン計測において再発群と非再発群では TC, lateTC, TibC, Fa ともに再発群で変形が強い傾向にあった。特に Meary は再発群では変形が強く、正確な計測が困難な症例も存在していた。これは再発群では前足部の強固な回内変形があり、この前足部の回内変形が再発の一因に強く関与していると考えられた。Ponseti 法では初回矯正時に前足部を回外し、足底腱膜を伸張させ前足部と後足部の位置関係を矯正する (図 1)。この初回矯正時の前足部回外矯正は、Ponseti 法において重要なポイントとの一つと考える。

表 1. 単純レントゲンにおける初診時と最終経過観察時の比較

| | 初診時 | 最終経過観察時 | * |
|--------|----------------------|---------------------|-------------|
| TC | $4^\circ \pm 5.4$ | $35^\circ \pm 8$ | $P < 0.001$ |
| lateTC | $12^\circ \pm 8$ | $33^\circ \pm 6.7$ | $P < 0.001$ |
| TibC | $101^\circ \pm 26.5$ | $62^\circ \pm 10.1$ | $P < 0.001$ |
| Meary | $22^\circ \pm 16.8$ | $1^\circ \pm 9.4$ | $P < 0.001$ |
| Fa | $111^\circ \pm 16.8$ | $94^\circ \pm 5.2$ | $P < 0.001$ |

正面距踵角 (TC), 側面距踵角 (lateTC), 脛踵角 (TibC), Meary 角 (Meary), 足部内転角 (Fa) ともに最終経過観察時には有意に改善。

表 2. 非再発群と再発群の比較

| | 非再発群 | 再発群 | * |
|------------|------------------------|------------------------|-------------|
| TC | $3.3^\circ \pm 5.2$ | $4.5^\circ \pm 5.6$ | $P < 0.001$ |
| lateTC | $11.7^\circ \pm 10.3$ | $12.5^\circ \pm 7.2$ | NS |
| TibC | $107.8^\circ \pm 24.7$ | $99.4^\circ \pm 27.7$ | NS |
| Fa | $116.3^\circ \pm 10.6$ | $110.3^\circ \pm 18.7$ | NS |
| Pirani スコア | MS(2.8), HS(3) | MS(2.8), HS(2.8) | NS |

レントゲン計測において有意差はないものの、再発群が変形が強い傾向にあった。Pirani スコアは有意差はなかった。



図 1. Ponseti 法の初回矯正

Ponseti 法では初回矯正時に前足部を回外し、足底腱膜を伸張させ前足部と後足部の位置関係を矯正する。

先天性内反足では下腿の筋肉の低形成が見られ、これらが変形に強く関与している。我々は Tib C が 70° 以上の症例に対し、アキレス腱の切腱を行ってきた。今回の症例では 50 足すべてにアキレス腱の切腱が行われた。アキレス腱を延長し短縮している下腿の筋肉を延長することが、変形の矯正、特に尖足および距踵角の開きに重要であると考えられる。アキレス腱の切腱を行いアキレス腱の延長を行うことも、Ponseti 法において重要な矯正要素の一つと考える。

我々は再発例の治療を行う際、矯正のポイントの一つとして距骨下関節の矯正にこだわって加療してきた。距骨下関節の可動性がある場合、早期再発例では再度 Ponseti 法に準じて再矯正している。幼児期から学童期、就学時以降では距骨下関節の可動性があると判断したときは足底腱膜の切離、およびアキレス腱の延長を追加し再度矯正している⁴⁾⁵⁾。距骨下関節の可動性が悪いときには距骨下関節の解離術を行っている⁵⁾⁶⁾⁷⁾。再発例に対し前脛骨筋腱の外側移行を行うことまでを Ponseti 法とするのであれば、我々は前脛骨筋腱の外側移行を first choice としていない点で再発例に対しての加療は純粋な Ponseti 法とはいえないのかもしれない。

Ponseti 法が普及し、先天性内反足に対し CSR や PMR などの距骨下関節解離術を行う機会が少なくなったとはいえ、距骨下関節の解離術を要する症例も存在しているのが実際である⁶⁾⁷⁾。しかし距骨下関節解離術は手術侵襲が大きいことは否

めない。今後は距骨下関節の解離に関節鏡を併用するなどして、なるべく低侵襲な手術を心がけることが今後の課題の一つと考える。

まとめ

当院で行った Ponseti 法の中期成績について報告した。経過はおおむね良好と考える。Ponseti 法において初回矯正時の前足部の回外矯正は、矯正の重要な要素の一つと考える。またアキレス腱の切腱(延長)も重要と考える。距骨下関節の解離術を要する再発例も存在しているため、今後も慎重な経過観察が必要と考える。

文献

- 1) Dimeglio A, Bensahel H, Souchet P et al : Classification of clubfoot. J Pediatr Orthop B 4 : 129-136, 1995.
- 2) 広島和夫, 多賀一郎, 谷上 信ほか: 先天性内反足の遺残変形と手術治療, 足の外科研究会誌 8 : 167-170, 1987.
- 3) 垣花昌隆, 増田陽子, 大関 覚: 【小児整形外科疾患 診断・治療の進歩】手術的治療の進歩 先天性内反足の初期治療と遺残変形への対処 足根骨バイオメカニクスを重視した Ponseti 法. 別冊整形外科 1 : 153-157, 2013.
- 4) 垣花昌隆, 大関 覚ほか: Ponseti 法後の再発に対する治療. 日小整形会誌 23 : 167-170, 2014.
- 5) 垣花昌隆, 大関 覚: 学童期以降の先天性内反足に対する治療. 日小整形会誌 26 : 266-270, 2017.
- 6) 大関 覚, 垣花昌隆, 沢口直弘: 【小児整形外科疾患 診断・治療の進歩】手術的治療の進歩 先天性内反足の初期治療と遺残変形への対処 先天性内反足の遺残変形に対する距骨下関節全周解離術, 別冊整形外科 64 : 176-182, 2013.
- 7) 大関 覚, 垣花昌隆: 【先天性内反足治療における最新の考え方】先天性内反足に対する軟部組織解離術の適応とタイミング. 骨・関節・靭帯 14 : 501-505, 2001.
- 8) Pirani S, Outerbridge HK, Moran M et al : A method of evaluating the virgin clubfoot with substantial inter-observer reliability. Read at the Annual Meeting of the Pediatric Orthopedic Society of North America. 1995.
- 9) Ponseti IV : Congenital clubfoot : fundamentals of treatment. Oxford University Press, New York, 1996.