

先天性内反足に対する Ponseti 法の短期治療成績

—距骨下全周解離術施行例との比較—

仙台赤十字病院整形外科

金城 健・後藤 昌子・小池 洋一・今村 格

大沼 正宏・大山 正瑞・北 純

福島労災病院整形外科

入江 太一

要旨 先天性内反足に対し Ponseti 法で治療を行った症例 12 例 17 足(P 群)と、それ以前の距骨下全周解離術で治療した 15 例 24 足(CSR 群)の治療成績を比較検討した。また両群の片側症例のいわゆる健側 13 足(N 群)と P 群・CSR 群を比較検討した。足部外転装置が終了となる 4 歳以降まで経過観察した症例で臨床所見と X 線像の評価を行った。臨床所見では P 群と CSR 群は足関節背屈角度を除けば同等の成績であった。X 線計測では P 群・CSR 両群とも距骨・踵骨の発育障害が存在したが、P 群の方が軽度であった。

はじめに

当院では先天性内反足新鮮例の治療法として 2004 年から Ponseti 法を導入しているが、2000 年以前は約 3 か月間の矯正ギプス後、Denis Browne 副子を装着し、1 歳代に距骨下全周解離術(Simons)を施行していた。本研究の目的は Ponseti 法の短期治療成績とそれ以前に距骨下全周解離術を施行した症例の成績を比較検討することである。臨床所見と X 線所見を比較し、X 線所見では足根骨の発育障害に注目し検討を行った。

対象と方法

対象は当科において出生後早期(生後 2~101 日:平均 31 日)から Ponseti 法で治療を行い、足部外転装置が終了となる 4 歳以降まで経過観察した 12 例 17 足(P 群)と、生後 3 か月まで矯正ギプ

スを行った後、Denis Browne 副子を使用し、1 歳代に距骨下全周解離術(Simons)を行った 15 例 24 足(CSR 群)、さらに両群中の片側例のいわゆる健側 13 足を N 群とし、最終観察時の臨床所見と X 線像を比較検討した。P 群は男児 9 例、女児 3 例、両側 5 例で平均年齢 4 歳 10 か月(4 歳 0 か月~6 歳 0 か月)、CSR 群は男児 13 例、女児 2 例、両側 9 例で平均年齢 5 歳 1 か月(4 歳 0 か月~6 歳 5 か月)、N 群は 13 症例 13 足で平均年齢 5 歳 1 か月(4 歳 0 か月~6 歳 5 か月)であった(表 1)。以下に各群の初期治療方法および距骨下全周解離術の適応と手技の要点を示す。

1. Ponseti 法

Ponseti 法は原法に沿って施行し、徒手矯正ギプスを 5~6 回を行い、足部外転 70°が得られた段階で 15°以上の足関節背屈が得られない場合はアキレス腱皮下切離術を行った⁷⁾。アキレス腱皮下切

Key words : idiopathic clubfoot(先天性内反足), Ponseti method(Ponseti 法), complete subtalar release(距骨下全周解離術)

連絡先: 〒982-8501 宮城県仙台市太白区八木山本町 2-43-3 仙台赤十字病院整形外科 金城 健 電話(022)243-1111
受付日: 平成 23 年 2 月 9 日

表 1. 対象

	症例	足	男	女	平均年齢
P 群	12	17	9	3	4.9 歳
CSR 群	15	24	13	2	5.1 歳
N 群	13	13	12	1	5.1 歳

P 群：Ponseti 法

CSR 群：距骨下全周解離術(Simons)

N 群：正常足(片側症例の健足)

腱術は全身麻酔下に施行し、切腱後または切腱術を行わなかった症例では足関節背屈 15~20°, 外転 70°, 回外位で 3 週間ギプス固定を行い、足部外転装具へ移行する。足部外転装具は足関節背屈 10°, 外転 70°に設定し、足部外転装具を 3~4 歳頃まで使用した(図 1)⁴⁾。P 群では全例アキレス腱切腱術を施行し、1 例が 4 歳 6 か月で後方解離術を施行している。この症例の評価は、手術直前の臨床所見・X 線評価を用いた。

2. 距骨下全周解離術

3 か月間の矯正ギプス後、Denis Browne 副子を装着し、1 歳以降に X 線写真の最大背屈側面像で脛踵角が 75°以上であれば Simons の方法⁵⁾に準じた距骨下全周解離術を施行した。手術においては骨間距踵靭帯を切離せず、足根骨を正しい配列に矯正することに留意している³⁾。

CSR 群は年齢調整を行い、P 群と同じく 4 歳から 6 歳 5 か月に到った症例を対象とした。

臨床所見の検討項目は足関節背屈角、底屈角、Thigh-foot angle (TFA), Transmalleolar axis (TMA)を計測して検討した。

X 線写真では正面距踵角、側面は最大背屈位で距踵角、脛踵角を計測し検討した。距骨、踵骨の形態を検討するために最大背屈位側面像で距骨高、距骨長、踵骨長、脛骨骨幹端径を計測した。それぞれ最大径を計測値とした。さらに詳細に検討するために距骨高を距骨長で除した値を距骨高比とした。また、年齢や個体差の影響を少なくするために、距骨長・踵骨長を脛骨骨幹端径で除した値をそれぞれ距骨長比、踵骨長比として評価した(図 2)。

統計は Kruskal-Wallis test を用い、p 値が 0.05 未満を有意差ありとした。

結果

P 群、CSR 群、N 群の各検討項目の平均値を表 2、表 3 に示す。

臨床所見では足関節背屈角と足関節底屈角は N 群と比べて P 群・CSR 群の両群で有意に小さかった。しかし、P 群の足関節背屈角は CSR 群に比べて有意に大きかった(表 2)。TFA では CSR 群は N 群に比べて有意に小さいが、その他の群間に有意差は認めなかった。TMA は各群間に有意差は認めなかった。

次に X 線計測の結果を示す(表 3)。正面距踵角は各群間に有意差は認めなかった。側面距踵角と脛踵角では P 群と CSR 群は N 群と比較して有意

図 1.

Ponseti 法足部外転装具

- a : 右が患側 70°外転、左は健側
- b : 足関節の底背屈運動を可能にしている。
- c : 背屈 10°



$\frac{b}{a|c}$

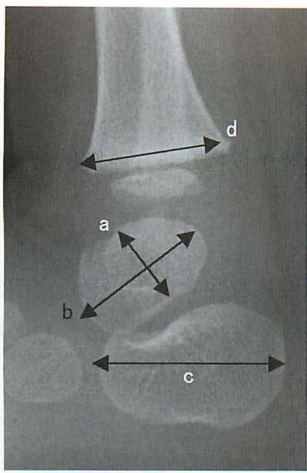


図 2. X線検討項目

- 距骨高比：距骨高/距骨長×100
 距骨長比：距骨長/脛骨遠位骨幹端径
 踵骨長比：踵骨長/脛骨遠位骨幹端径
 a：距骨高
 b：距骨長
 c：踵骨長
 d：脛骨遠位骨幹端径

に小さく、P群とCSR群に有意な差は認めなかった。距骨に関する結果では距骨高、距骨長はN群に比べてP群・CSR群の両群で有意に小さく、P群とCSR群に有意差を認めなかった。距骨高比についてはP群ではCSR群およびN群と比べて有意に大きかった。また距骨長比はN群と比べてP群・CSR群の両群で有意に小さく、P群とCSR群に有意差を認めなかった。踵骨に関する結果では踵骨長はN群に比べてP群・CSR群の両群で有意に小さく、踵骨長比ではCSR群がP群に比べて有意に小さかった。

考 察

足関節背屈角度はN群、P群、CSR群の順で有意に大きく、P群はCSR群と比較して同程度以上の関節可動域が得られていた。LaavegらはPonseti法で治療した群は、正常側に比べて足関節背屈角が有意に小さいことを報告しており⁵⁾、本研究でも同様の臨床所見であった。我々のCSR群で足関節背屈角度が小さい理由として、この時期はPonseti法を行っておらず、初期の矯正にお

表 2. 結 果：臨床所見

	N群	P群	CSR群
足関節背屈	35(±7.1)	28.5(±10.7)**	20.4(±6.9)*
足関節底屈	55.8(±5.7)	49.4(±8.8)*	45(±8.5)*
TFA	0.77(±6.1)	-5(±12.7)	-3.3(±14.6)*
TMA	12.3(±7.5)	13.2(±2.5)	9.6(±6.4)

p<0.05, *：N群と有意差あり，#：CSR群と有意差あり

表 3. 結 果：X線

	N群	P群	CSR群
正面距踵角	27.6(±9.4)	22.6(±8.2)	25.1(±7.6)
側面距踵角	47.3(±11.3)	33.4(±4.9)*	31.3(±9.1)*
脛踵角	51.2(±12.6)	65.7(±10.4)*	65.6(±9.6)*
距骨高	18.8(±2.4)	17(±2.4)*	15.6(±1.5)*
距骨長	33.8(±3.6)	28.6(±2.9)*	28.9(±2.7)*
距骨高比	55.9(±6.1)	59.6(±8.1)**	54.2(±5.6)
距骨長比	1.22(±0.12)	1.06(±0.08)*	1.03(±0.07)*
踵骨長	46.4(±4.33)	41.8(±4.18)*	40.6(±3.51)*
踵骨長比	1.68(±0.14)	1.55(±0.08)**	1.45(±0.13)*
脛骨骨幹端径	23.8(±2.1)	23.1(±2.1)	24.7(±2.9)

p<0.05, *：N群と有意差あり，#：CSR群と有意差あり

いて凹足を矯正していないので、前足部は底屈位となり後足部の背屈が良くても足底が作る面の背屈角度は悪くなっている可能性がある。また、CSR群では広範囲の軟部組織解離による癍痕形成のために足部全体の柔軟性が失われていることも背屈角度が小さい理由となり得る。

X線評価においてP群はN群に比べて距骨高・距骨長ともに有意に小さい結果であった。Waisbrodの胎児解剖による報告をはじめとして、先天性内反足の距骨は正常側より小さく、骨化核の発育遅延・変位などを認める報告は多い⁹⁾。またPonsetiらは内反足では正常群と比べて距骨長が有意に短く、56%の症例で距骨滑車の高さ減少を認めるが、中等度から重症のflat-top talusは認めないことを報告している⁶⁾。本研究では、距骨高と距骨長はN群と比べてP群、CSR群ともに有意に小さく、P群とCSR群の間には有意差は無かった。距骨高比をみるとP群で有意にN群とCSR群より大きかった。我々はP群の距骨高比がN群より大きい理由として、P群において距骨長軸の障害程度が距骨高への障害に比べてよ

り大きく、距骨長軸が短いと距骨高比が大きくなることによると考えている。また、距骨長比からP群の距骨長軸への障害はCSR群と同程度と考えられ、以上からP群では距骨高が保たれていると考えられる。P群の距骨高が保たれている要因としては①初期矯正過程で背屈を行わない、②早期アキレス腱切離による除圧、③広範な軟部組織切離や鋼線固定による血流障害がないことが考えられる。P群がCSR群に比べて足関節背屈角が大きいのは距骨滑車の形状が保たれていることが要因となっている可能性がある。

PonsetiらはPonseti法治療群が正常群と比べて踵骨長が有意に短いと報告している⁶⁾。踵骨長はP群とCSR群で差は認めないが、脛骨遠位骨幹端径を基準とした踵骨長比で比べるとCSR群、P群、N群の順で有意に小さかった。

P群とCSR群の踵骨発育障害の原因には、距骨と同様に先天性内反足特有の発育障害の可能性が考えられるが、CSR群はP群よりも踵骨長比が小さく、CSR群では①踵骨への鋼線刺入、②踵立方関節解離、③距骨下関節解離による血流障害が踵骨の発育障害の原因になっている可能性がある。

Dobbsらは先天性内反足に対する広範軟部組織術後30年の長期成績を報告し²⁾、Laaveg³⁾とCooperら⁴⁾が報告しているPonseti法の長期成績との比較検討を行っている。Ponseti法で治療を行った群は74%がexcellent、およびgood resultで、広範軟部組織解離術治療群では33%であり、Ponseti法治療群が有意に($p < 0.001$)良い成績であったと報告している。今回の臨床的、X線学的検討では、経過観察期間が平均約5年と短期であるが、臨床的にはP群でわずかに足関節背屈角が良いのみであったが、X線学的にはP群に比べCSR群では距骨の高さ、踵骨の長さにおいて発育障害を生じていると考えられ、P群に比べ将来に問題を残していると考えられた。本研究の対象症例は約5歳で、足根骨の軟骨成分が多い年齢の評価であり、成長終了まで約10年を残しているこ

とから成長終了後にさらなる評価が必要である。

結 語

1) 先天性内反足に対し、Ponseti法または距骨下全周解離術を行った症例と、いわゆる健側の臨床所見、X線所見を比較検討した。

2) 臨床所見ではP群とCSR群はほぼ同等の成績であった。

3) X線計測ではP群・CSR両群とも距骨・踵骨の発育障害が存在したが、P群の方が距骨滑車の高さ、踵骨の長さにおいてより障害が軽度であった。

文 献

- 1) Cooper DM, Dietz FR : Treatment of idiopathic clubfoot : a thirty-year follow-up note. J Bone Joint Surg 77-A : 1477-1489, 1995.
- 2) Dobbs MB, Nunley R, Schoenecker PL : Long-term follow-up of patients with clubfeet treated with extensive soft-tissue release. J Bone Joint Surg 88-A : 986-996, 2006.
- 3) 北 純, 中村泰祐, 安島雄二ほか : 先天性内反足に対する全距骨下解離術. 整・災外 44 : 907-914, 2001.
- 4) 北 純, 国分正一, 岩谷 力ほか : 今日の整形外科治療指針 第6版, 医学書院, 東京, p. 796-798, 2010.
- 5) Laaveg SJ, Ponseti IV : Long-term results of treatment of congenital clubfoot J Bone Joint Surg 62-A : 23-31, 1980.
- 6) Ponseti IV, Ippolito E, Weinstein SL et al : A radiographic study of skeletal deformities in treated clubfoot. Clin Orthop Relat Res 160 : 30-42, 1981.
- 7) Ponseti IV : Treatment. Congenital Clubfoot Fundamentals of treatment. Oxford University Press, Oxford, p. 61-97, 1996.
- 8) Simons GW : Complete subtalar release in club feet. Part I · II. J Bone Joint Surg 67-A : 1044-1065, 1985.
- 9) Waisbrod H : Congenital clubfoot : an anatomical study. J Bone Joint Surg 55-B : 796-801, 1973.

Abstract

Idiopathic Clubfoot Treated Using Ponseti Method Compared to Using Complete Subtalar Release

Takeshi Kinjo, M. D., et al.

Department of Orthopedic Surgery, Japanese Red Cross Sendai Hospital

We report the short-term clinical results from 17 cases of idiopathic clubfoot (involving 12 patients) treated using the Ponseti method, and compared these to those from 24 cases (involving 15 patients) treated using complete subtalar release. All were diagnosed at birth, and the follow-up duration ranged from 4 to 6.4 years. The clinical results were comparable between the two groups. However the radiological findings showed less prominent growth disturbance in the talus and calcaneus in those treated using the Ponseti method, than in those treated using complete subtalar release.