

Ponseti 法で治療した先天性内反足に伴う Flat top talus に関する検討 — 10 年以上経過観察し得た症例から —

静岡県立こども病院 整形外科

藤本 陽・滝川 一晴・平林 健一
中村 壮臣・小松 直人

要旨 先天性内反足に対して Ponseti 法を用いて治療を行い、10 年以上経過観察した 30 名 46 足について Flat top talus の危険因子を調査した。調査項目は初診時年齢、内反足重症度(Pirani score 6 点式)、足部外転装具の使用時間、足関節背屈角度の推移、再発の有無、追加手術の有無とその種類、最終経過観察時の症状、スポーツ活動の有無とし、Dunn の分類を用いて FTT の重症度を軽度、中等度、重度に分類した。全症例の平均経過観察期間は 11.4 年(10~13 年)で、FTT は 7 名 8 足(17%)に合併した。FTT の発生年齢は 2~10 歳で一定の傾向はなかった。重症度は軽度が 4 足、中等度が 3 足、重度が 1 足だった。FTT あり群となし群を比較すると、FTT 合併に関連する因子は、切脛前の足関節背屈角度が小さいこととスポーツ活動をしている割合が高いことだった。つまり、FTT の合併には複数の要因が関係している可能性がある。

はじめに

昨年、筆者らは本誌にて、先天性内反足に対する Ponseti 法の長期成績について本邦で初めて報告した³⁾。Flat Top Talus(以下、FTT)は先天性内反足に合併することが知られているが、その成因や危険因子など詳細はまだまだ不明である。本研究の目的は、Ponseti 法治療後の FTT 合併に関連する因子を明らかにすることである。

対象と方法

当院にて先天性内反足に対して Ponseti 法を用いて治療を行い、10 年以上経過観察可能であった 30 名 46 足を対象とした。男女の内訳は男児 21 名、女児 9 名で、両側例 16 名、片側例 14 名(右 10 名、左 4 名)だった。単純 X 線は初診時、アキレス腱切脛前、1 歳時、以降 1 年ごとに撮影した。

FTT は単純 X 線足部側面像を用いて Dunn の分類¹⁾により軽度、中等度、重度に分類した(図 1)。調査項目は、初診時年齢、内反足重症度(Pirani score 6 点式)、足部外転装具の使用時間、足関節背屈角度の推移、再発の有無、追加手術の有無とその種類、最終経過観察時の症状、スポーツ活動の有無とした。再発は前足部内転、後足部内反、凹足、尖足、dynamic supination のうちいずれかが出現したものと、スポーツ活動ありは小学生時に学校体育以外のスポーツをしているものと定義した。

FTT を合併した群としなかった群に分けて群間比較を行い、FTT に関連する因子を調査した。検定は Mann-Whitney U 検定とカイ二乗検定を用い、有意水準は 0.05 未満とした。

Key words : idiopathic clubfoot(先天性内反足), Ponseti method(Ponseti 法), long-term results(長期成績), flat top talus(flat top talus)

連絡先 : 〒420-0884 静岡県静岡市葵区漆山 860 静岡県立こども病院 整形外科 藤本 陽 電話(054)247-6251
受付日 : 2020 年 2 月 14 日

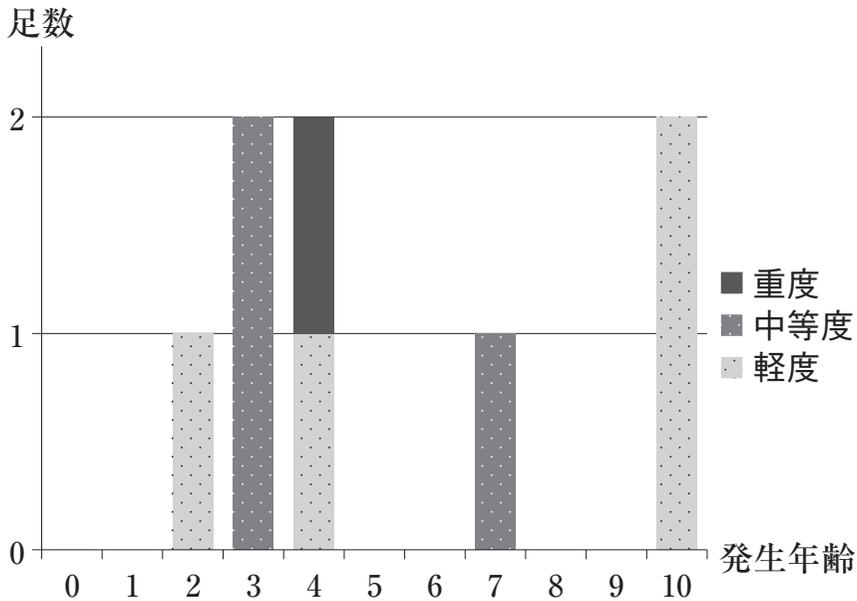


図2. FTT 発生年齢と重症度の関係

FTT 発生年齢は2~10 歳と幅広く、重症度と明らかな関連はない。



図1. Dunn の分類 単純 X 線足部側面像で分類

- a: FTT なし
- b: 軽度(距骨ドームが距骨頸部より高い)
- c: 中等度(距骨ドームと距骨頸部が同じ高さ)
- d: 重度(距骨ドームが下に凸に変形)

結果

経過観察期間は平均 11 年 4 か月(10~13 年)だった。FTT は7 名 8 足(男児 6 名 7 足, 女児 1 名 1 足)に合併し, 合併率は 17% だった。FTT の発生年齢は 2~10 歳で, 重症度は軽度が 4 足,

中等度が 3 足, 重度が 1 足だった。発生年齢と重症度に明らかな関連はなかった(図 2)。

アキレス腱切腱術は, 44 足(96%)に行われていた。追加手術を行ったのは 18 足で, 15 足(32%)は前脛骨筋外側移行術(Tibialis Anterior Tendon lateral Transfer, TATT)を, 1 足(2%)はアキレス腱延長術(Vulpius)を, 1 足(2%)は TATT と Vulpius(同一手術)を, 1 足(2%)は TATT+底側解離術, 中足骨骨切り術, 踵骨骨切り術を段階的に行っていた。また, TATT と Vulpius を同時に行った 1 足は, その後ジャンプして着地した際に踵骨骨折を来し, 骨癒合の過程で内反が再発したため踵骨骨切り術を行った。後内側解離や距骨下全周解離を要した症例はなかった。手術が回避できたのは 28 足(回避率 61%)だった。

FTT あり群(7 名 8 足)となし群(23 名 38 足)について比較を行うと, 男女比, 両/片側, 右/左側, 初診時日齢, 内反足重症度, 装着着用が 8 時間以上であること, 再発の有無, 追加手術の有無について 2 群間に有意差はなかった。アキレス腱切腱前の足関節背屈角度は FTT あり群が FTT なし群に対して小さかった(FTT あり群: 平均-4.3°, なし群: 平均-0.6°, $p=0.02$)。しかし,

表 1. FTT あり群となし群の比較

	FTT あり 7 名, 8 足	FTT なし 23 名, 38 足	p 値
男性/女性(足)	7/1	25/13	0.4 [#]
両/片側(足)	5/3	28/10	0.8 [#]
右側/左側	6/2	20/18	0.4 [#]
初診時年齢	36	21	0.09 [*]
初診時 Pirani score(点)	4.2	4.4	0.4 [*]
装具装着時間 8 時間以上(足)	6	17	0.4 [#]
変形再発あり(足)	4	26	0.3 [#]
追加手術あり(足)	3	15	1.0 [#]
足関節背屈角度(°)			
切腱前	-4.3	-0.6	0.02 [*]
切腱後	26	28	0.7 [*]
10 歳時	5	7	0.1 [*]
症状			
安静時痛(足)	0	1	0.6 [#]
運動時痛(足)	1	4	0.9 [#]
活動低下(足)	1	1	0.2 [#]
スポーツ活動あり(足)	7	15	0.04 [#]

* : Mann-Whitney U test

: Fisher's exact test

アキレス腱切腱直後と 10 歳時の足関節背屈角度は, 2 群間に有意差がなかった. 症状(安静時痛, 運動時痛, 活動低下の有無)を合併する割合は, 2 群間に有意差がなかったが, スポーツ活動をしている割合が FTT あり群において高かった(FTT あり群: 7 足(88%), なし群: 15 足(40%), $p=0.04$) (表 1).

考 察

昨年筆者らは本誌にて, 先天性内反足に対する Ponseti 法の長期成績を本邦で初めて報告した³⁾. 本研究では Ponseti 法治療後の FTT 発生について解析を行い, 合併率は 17% で, FTT 合併に関連する因子は, アキレス腱切腱前の足関節背屈角度が小さいことと, スポーツ活動をしていることであった. また, 初診時内反足重症度, 装具装着 8 時間以上, 変形再発と追加手術の有無, 10 歳時の足関節背屈角度は FTT 合併と関連がなかった.

海外からの報告による長期成績では, Ponseti 法以外の治療法を含めた FTT の合併率は 28~83% と本研究より高い⁵⁾⁶⁾. Saetersdal らは Pon-

seti 法より前の方法による矯正法(118 足)と Ponseti 法(133 足)の長期成績を比較して, Ponseti 法において重度 FTT の合併率が少なかったと報告した(8% 対 5%, $p=0.014$)⁵⁾. Ponseti 法が広く行われる前より, FTT 合併の危険因子は長期間のギプス固定, 暴力的な矯正とされている²⁾⁴⁾. Ponseti 法による愛護的な矯正に変わったことで, FTT の合併率, 加えて重度 FTT の合併率も下がったと推測される.

FTT の発生原因について, 先天性内反足の足根骨に対する解剖学的検討から先天的な距骨形態異常による距腿関節の不整が報告されている⁷⁾. FTT あり群は, なし群と比較して初診時内反足重症度に有意差がなく, アキレス腱切腱前の足関節背屈角度が小さく(FTT あり群 -4.3° , なし群 -0.6°), スポーツ活動を始める前の 2~4 歳に FTT が発生したものが 63% (5 足) あった. 足関節背屈角度が小さいことは, 先天的な距腿関節の不整が原因の一つと考えられるが, 背屈角度が小さかったため矯正操作の中で距腿関節にかかる圧が高くなり, 距骨壊死が発生した可能性もある.

本研究における手術回避率は 61% (昨年の報告では 55%, 対象が 5 名 8 足増加) で, 追加手術例のうち後内側解離や距骨下関節全周解離など関節内に操作が及ぶ手術はなかったため, 距腿関節への直接侵襲による距骨壊死の可能性は低い。つまり, FTT 合併には, 先天的要因(形態異常)とそれによる治療経過中の医原性要因が関与する可能性が示唆された。また, FTT あり群でスポーツ活動をしている割合が有意に多く, 7~10 歳に FTT が発生したものが 37% (3 足) あったことから, 距腿関節への負荷, すなわち後天的要因により FTT を合併する症例もあることが分かった。

結 語

- 1) Ponseti 法による先天性内反足の治療において, FTT は 17% に合併した。
- 2) アキレス腱切腱前の足関節背屈角度が小さいこととスポーツ活動をしていることが, FTT の合併に関連していた。
- 3) FTT の発生年齢は 2~10 歳と幅広く, 10 歳以降も単純 X 線評価を含めた経過観察が必要である。

文献

- 1) Dunn HK, Samuelson KM : Flat-top talus. A long-term report of twenty club feet. *J Bone Joint Surg Am* **56** : 57-62, 1974.
- 2) Ferreira RC, Costo MT, Frizzo GG et al : Correction of neglected clubfoot using the Ilizarov external fixator. *Foot Ankle Int* **27** : 266-273, 2006.
- 3) 藤本 陽, 滝川一晴, 松岡夏子ほか : Ponseti 法を用いた先天性内反足治療の長期成績 10 年以上経過観察し得た症例. *日小整会誌* **28** : 22-26, 2019.
- 4) Keim HA, Ritchie GW : "Nutcracker" Treatment of Clubfoot. *JAMA* **189** : 613-615, 1964.
- 5) Saetersdal C, Fevang JM, Bjorlykke JA et al : Ponseti method compared to previous treatment of clubfoot in Norway. A multicenter study of 205 children followed for 8-11 years. *J Child Orthop* **10** : 445-452, 2016
- 6) Sullivan RJ, Davidson RS : When does the flat-top talus lesion occur in idiopathic clubfoot : evaluation with magnetic resonance imaging at three months of age. *Foot Ankle Int* **22** : 422-425, 2001.
- 7) Windisch G, Anderhuber F, Haldi-Brandl V et al : Anatomical study for an update comprehension of clubfoot. Part I : Bones and joints. *J Child Orthop* **1** : 69-77, 2007.