

小児外反扁平足に対する治療効果

—ダウン症児と非ダウン症児の比較検討—

名古屋市西部地域療育センター整形外科

多和田 忍

名古屋市立大学医学部整形外科学教室

和田 郁雄

名古屋市児童福祉センター

石井 要

要 旨 小児外反扁平足は関節弛緩性のある児に多く、ダウン症児や他の運動発達遅滞児に頻繁に見受けられる。今回我々は、小児外反扁平足に対する治療効果につき、ダウン症児と非ダウン症児で比較検討した。症例は外反扁平足につき何らかの装具治療を行ったダウン症児 21 例、非ダウン症児 25 例である。X 線での治療効果判定には、距骨傾斜角、距踵角、距骨第 1 中足骨角を測定した。初回 X 線撮影時月齢はダウン症児平均 45.4 か月、非ダウン症児は 39.3 か月、経過観察期間はダウン症児平均 47.9 か月、非ダウン症児 29.4 か月であった。初回 X 線撮影時の扁平足の程度は両者に差は見られない。ダウン症児の外反扁平足は非ダウン症児と比較し改善されにくかった。正面像での踵骨の外反外転、前足部の外転は、ダウン症児、非ダウン症児とも改善されていなかった。

はじめに

小児外反扁平足は、関節弛緩性のある児に多く発症し、ダウン症をはじめとする運動発達遅滞児に特に頻繁にみられる足部変形である。今回我々は、小児外反扁平足に対する治療効果について、ダウン症児と非ダウン症児で比較検討した。

対象と方法

対象は、外反扁平足に対し何らかの治療を行い、2 回以上 X 線撮影を行った症例で、ダウン症児、男児 11 名、女児 10 名、計 21 名 42 足、非ダウン症児、男児 15 名、女児 10 名、計 25 名 50 足である(表 1)。明らかな神経・筋疾患、他の染色体異常を有する者は除外した。非ダウン症児のうち、当

センターを訪れた際の主訴は、運動発達の遅れ 16 名、歩容異常 4 名、足部変形 4 名、不安定股 1 名である。症例の独歩獲得月齢は、ダウン症児平均 29.9 か月、非ダウン症児平均 22.3 か月であり、どちらも一般の健常な小児に比べ遅かった。

初回 X 線撮影時月齢は、ダウン症児平均 45.4 か月、非ダウン症児平均 39.3 か月、経過観察期間は、ダウン症児平均 47.9 か月、非ダウン症児平均 29.4 か月であった。

治療は、扁平足の程度、患者の年齢、運動能力を考慮し、症例に応じて、後脛骨筋・長趾屈筋・長母趾屈筋の筋力強化、バランス練習、アキレス腱のストレッチなどの運動療法、靴の選び方・はき方指導、足底装具・靴型装具の処方を行った。図 1 は当センターでよく使用する靴型装具であ

Key words: Down's syndrome(ダウン症), planovalgus foot(外反扁平足), motor delayed children(運動発達遅滞児)

連絡先: 〒454-0828 愛知県名古屋市市中川区小本 1-20-48 名古屋市西部地域療育センター整形外科 多和田 忍

電話(052)361-9555

受付日: 平成 18 年 1 月 31 日

	ダウン症	非ダウン症
症例数(人)	21(男児 11 女児 10)	25(男児 15 女児 10)
独歩開始月齢(か月)	14~87(平均 29.9)	11~48(平均 22.3)
初回 X 線撮影時月齢(か月)	22~96(平均 45.4)	24~63(平均 39.3)
経過観察期間(か月)	11~144(平均 47.9)	5~77(平均 29.4)

表 1.
症例



◀図 1.
使用する靴型装具
半長靴またはチャッカ靴で、MP 部位でのみ曲げやすい硬い靴底、トーマスヒール、補強および延長された月型芯、足背がマジックテープで固定できる、といった特徴を持つ。足底挿板を入れて使用する。



図 3. 採型したアーチサポート
素材はマルチフォーム+EVA を使用し、熱可塑性樹脂の補強材を追加している。載距突起の真下を特に持ち上げるよう採型している。



図 2 UCBL shoe insert
素材は軟性ポリエチレン+オルソレンを使用し、内・外果、載距突起などは必要に応じてクッション材を塗布

る。UCBL shoe insert²⁾(図 2)や採型して作製したアーチサポート(図 3)などを使用することもあり。

外反扁平足の治療効果判定方法については、立位足部 X 線撮影から以下の各種計測を行って評価した。側面像では距骨傾斜角 talar plantar flexion angle(TPF)、距踵角 talo-calcaneal angle(TCA)、距骨第 1 中足骨角 talo-1st metatarsal angle(Meary 角)(T1 MTA)を、正面像からは TCA、T1 MTA を計測し、初回計測値と最終計測値を比較し改善角度を求めた。なお、TPF は Black³⁾が 1977 年に提唱したもので、扁平足の程度を表す指標として用いられ、その正常範囲は Vanderwilde⁴⁾によれば 25~35°である。

図 4, 5 は実際に計測した指標を示す。TPF は距骨長軸と床面とのなす角 A を、側面 TCA では距骨長軸と踵骨下縁に引いた接線とのなす角 B を、側面 T1 MTA(Meary 角)は距骨長軸と第 1 中足骨長軸とのなす角 C を計測した。正面像では

TCA は距骨の内側縁の接線と踵骨外側縁の接線のなす角 D を、T1 MTA は距骨の内側縁の接線と第 1 中足骨の長軸とのなす角 E を計測した。

結果(表 2)

初回 X 線撮影時、TPF はダウン症児 40.5°、非ダウン症児 45.4°で、有意に非ダウン症児に高かった($p < 0.0025$)。また最終撮影時、ダウン症児は平均 38.3°、非ダウン症児は平均 38.9°に変化し、その改善角度はダウン症児 2.19°、非ダウン症児は 6.5°で、有意に非ダウン症児で大きかった($p < 0.0034$)。

側面像での TCA は、ダウン症児では平均 52.2°から 51.5°、非ダウン症児では平均 53.2°から 48.9°に減少し、その改善角度はダウン症児平均 0.69°、非ダウン症児平均 4.28°で、有意に非ダウン症児に高かった($p < 0.0049$)。

側面 T1 MTA(Meary 角)も、初回 X 線撮影時はダウン症児 -21.2°、非ダウン症児 -28.6°で、非



図 4. X 線計測 側面像

- A : TPF 距骨傾斜角
B : TCA 距踵角
C : T1MTA 距骨第 1 中足骨角 (Meary 角)



図 5.
X 線計測 正面像
D : TCA 距踵角
E : T1MTA 距骨第 1 中足骨角

表 2.
結果

	ダウン症			非ダウン症		
	治療前	治療後	改善角度	治療前	治療後	改善角度
TPF	40.5	38.3	2.19*	45.4	38.9	6.5*
側面 TCA	52.2	51.5	0.69*	53.2	48.9	4.28*
側面 T1MTA	21.2	20.0	1.19*	28.6	21.9	6.68*
正面 TCA	25.5	26.3	0.79	27.5	28.8	-1.36
正面 T1MTA	-2.8	7.26	-4.45*	16.5	15.2	1.36*

* : $p < 0.05$ 有意差あり

ダウン症児が有意に小さかった ($p < 0.0004$)。また、最終撮影時ダウン症児は平均 20.0° 、非ダウン症児は平均 21.9° に変化し、その改善角度はダウン症児平均 1.19° 、非ダウン症児平均 6.68° で有意に非ダウン症児で高かった ($p < 0.0025$)。以上初回 X 線撮影時には、足部側面像での各計測値からみた重症度は非ダウン症児がより重度であったにもかかわらず、その後の経過では非ダウン症児がよりよく改善していた (図 6)。

次に X 線正面像での TCA についてみると、ダウン症児は 25.5° から 26.3° 、非ダウン症児は 27.5° から 28.8° と、どちらも値が大きくなっており、距踵関節での踵骨の外反外転は改善していなかった。

正面像での T1MTA は、ダウン症児は -2.8° から 7.26° 、非ダウン症児は -16.5° から -15.2° と変化し、その改善角度はダウン症児 -4.45° 、非ダウン症児 1.36° で有意差を認めたが、非ダウン症もわずかな改善にとどまった。以上足部正面像

ではダウン症、非ダウン症とも明らかなアライメントの改善は得られなかった (図 7)。

考 察

小児外反扁平足は、靭帯の脆弱性や筋緊張低下を持つ児が立位を取るようになった時、その関節のないしは靭帯弛緩性により足根骨相互のアライメントが崩れて発症すると考えられている⁵⁾⁹⁾。ダウン症もまた同様の理由で外反扁平足を呈し⁴⁾⁷⁾、靭帯の脆弱性や筋緊張低下の程度が強いことが、難治性である要因の一つと考えられる。

我々は、ダウン症児の足部形態の特徴の一つとして、第 1 中足骨内反変形の存在について報告してきた⁶⁾。今回の報告でも、正面 T1MTA はダウン症においてはこの第 1 中足骨内反の影響を受け、初回 X 線撮影時は大きな値となったが、年齢が上がるにつれ第 1 中足骨内反が軽減したため T1MTA も減少した。よってこれは、前足部の外転、扁平足の悪化を意味しているものではない。

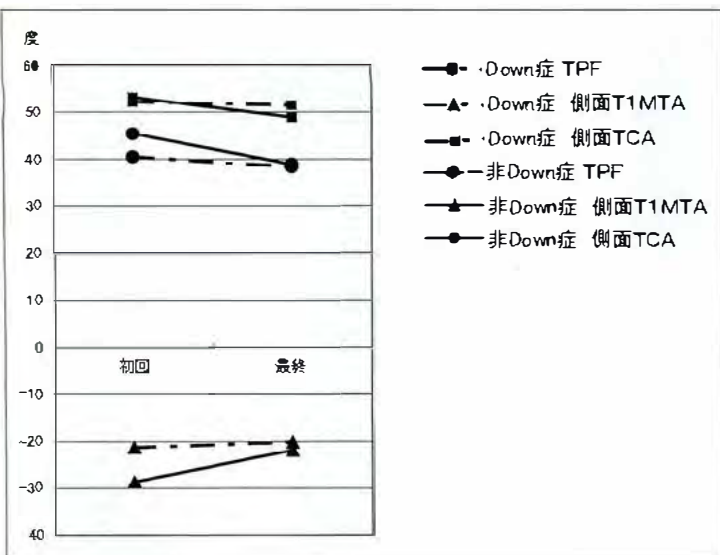


図 6.

各計測値の推移(X P 側面像)

側面像では初回 X 線撮影時 TPF はダウン症児に比べ、非ダウン症児で有意に高く、T1MTA は非ダウン症児に比べ、ダウン症児(点線)で有意に高かった。その改善角度は TPF、T1MTA、TCAともダウン症児(点線)に比べ、非ダウン症児(直線)で有意に高かった。

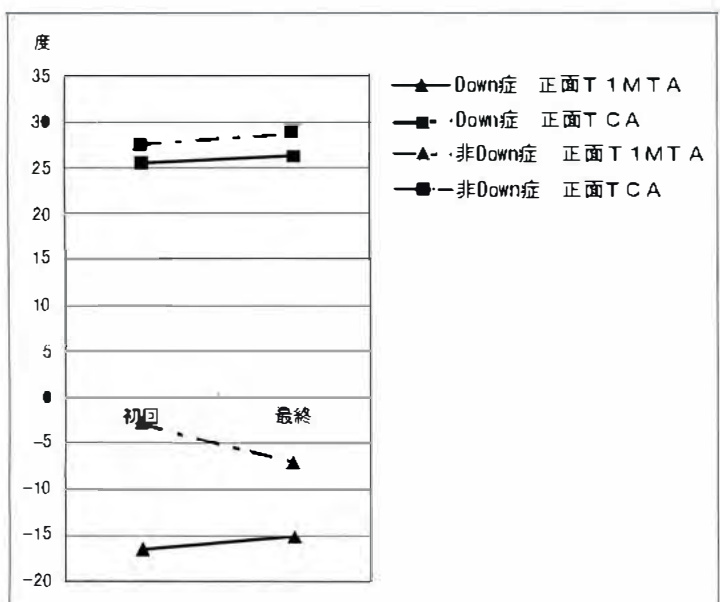


図 7.

各計測値の推移(X P 正面像)

正面像での T1MTA の改善角度はダウン症児と比較すると非ダウン症児で有意に高かったものの、わずかな改善にとどまった。TCA はダウン症児、非ダウン症児とも改善していなかった。

この第 1 中足骨内反がダウン症児にかなり特異的であることは、靭帯の脆弱性や筋緊張低下のみでは説明が困難である。

またダウン症児の特徴として、他にも鼻骨や上顎骨の形成不全、頭蓋骨縫合線部での軟骨の骨化遅延、軸椎歯突起の形態異常などが報告されており、ダウン症の一般的な特質として軟骨組織の分化遅滞があるとされている³⁾。また、ダウン症児の皮膚は弾性線維の劣化により弾力性が少なく、皮膚が過剰伸展状態になる特徴があること、胎生期、胎内での自発運動が少ないこと、新生児期から足関節は背屈・外返し位(eversion)で固定されてい

る傾向があること³⁾などが報告されており、これらも外反扁平足の成因に関与している可能性がある。ダウン症児におけるこれら形態上、運動発達上の特徴は、骨・筋・靭帯・皮膚・その他結合組織などの遺伝子レベルの異常が総合的に関与して引き起こされていると考えられ、これら遺伝子レベルでの異常を詳細に解明し、理解することが、本疾患に対する有効な治療法を考えるうえで非常に重要と思われる。

まとめ

1) 幼児期、ダウン症児は他の運動発達遅滞児

と比較し、外反扁平足の程度が強いとは言えなかった。

2) ダウン症児の外反扁平足は、非ダウン症児と比較し、改善しにくかった。

3) 非ダウン症児では、治療により側面像での距骨の底屈は改善傾向にあったが、正面像での踵骨の外転、前足部の外転は改善されていなかった。

文 献

- 1) Bleck EE and Berzin UJ : Conservative management of pes valgus with plantar flexed talus, flexible. Clin Orthop 122 : 85-94, 1977.
- 2) Henderson WH and Campbell JW : UC BL shoe insert, casting and fabrication. Biomechanics Laboratory University of California. San Francisco and Berkeley Technical Report 53 : 215-235, 1969.
- 3) 日暮 眞, 飯沼和三, 池田由紀江 : ダウン症. 小児のメディカル・ケア・シリーズ 29, 医歯薬出版, 東京, 1983.
- 4) 落合信靖, 亀ヶ谷真琴, 西須 孝ほか : Down症候群における整形外科的疾患. 日小整会誌 13 : 155-158, 2004.
- 5) Tachdjian MO : Flexible pes planovalgus (Flat Foot). The Child's Foot. Philadelphia, WB Saunders Company, 556-571, 1985.
- 6) 多和田忍, 和田郁雄 : ダウン症における足部変形—外反扁平足と第1中足骨内反, 外反母趾について—. 靴の医学 15(2) : 55-59, 2001.
- 7) 内田俊彦, 龜下喜久男, 野沢隆人ほか : ダウン症の外反扁平足について. 日足研究会誌 10 : 96-98, 1989.
- 8) Vanderwilde R, Staheli LT, Chew DE : Measurements on radiographs of the foot in normal infants and children. J Bone Joint Surg 70 A : 407-415, 1988.
- 9) 和田郁雄, 堀内 統, 若林健二郎ほか : 小児外反扁平足の病態と治療. 整・災外 47 : 1131-1139, 2004.

Abstract

Treatment for Planovalgus Foot in Children Comparison between Children with Down's Syndrome and Others—

Shinobu Tawada, M. D., et al.

District Care Center for Disabled Children in the Western Part of Nagoya

Planovalgus foot deformity often occurs in children with generalized joint laxity as in Down's syndrome and other disorders characterized by motor developmental delay. Here we have examined the effects of treatment for planovalgus foot in children with Down's syndrome and compared these with those in children with other disorders. The patients consisted of 21 children with Down's syndrome and 25 with other disorder (non-Down's syndrome) treated conservatively. The average age at taking the first X-rays of the foot was 45.4 months in those with Down's syndrome, and 39.3 months in those with non-Down's syndrome. The period of observation was 47.9 months in those with Down's syndrome, and 29.4 months in those with non-Down's syndrome. The planovalgus deformity in the children with Down's syndrome was not always severe compared with that in other motor developmentally delayed children. However, the planovalgus deformity in the children with Down's syndrome was resistant to conservative treatment. In both those with Down's syndrome and those with non-Down's syndrome, the medial longitudinal arch was improved by treatment, but the abduction and valgus deformity in the calcaneus and the abduction of the forefoot showed no improvement.