内反足にみられた中足骨の Stress Fracture

九州大学医学部整形外科

真 島 龍 興・近 藤 正 一

大 石 年 秀

九州労災病院整形外科

野 村 茂 治

佐賀整肢学園

原 寛 道

Stress Fractures of the Metatarsal in Patients with Clubfoot

by

Tatsuoki Mashima, Masakazu Kondo
and Toshihide OhishiDepartment of Orthopedic Surgery, Faculty of Medicine,
Kyushu University, Fukuoka

Shigeharu Nomura

Department of Orthopedic Surgery, Kyushu Rosai Hospital

Hiromichi Hara

Saga Handicapped Children's Hospital

Stress fractures of the metatarsal in patients with clubfoot are rare complications. In this paper, we studied roentgenographical findings of ten feet in eight cases with stress fractures of the fourth or fifth metatarsal.

Adduction deformities were found to be left in all feet and to be the most important cause of stress fractures of the metatarsal.

All of four cases with congenital clubfoot had fractures of the fourth metatarsal, while others whose clubfeet were not congenital had fractures of the fifth metatarsal. This suggests that underlying disorders have an effect on the stress force acting on metatarsi differently.

はじめに

先天性内反足を含め種々の原因で内反足変形を来した症例で、未治療あるいは十分な変形矯正がなされず変形が遺残したまま年長となった場合、体重・運動量の増加により起立・歩行時に足底外側に過大なストレスがかかり、中足骨の stress fracture を引き起こすことがある。今回、我々は当科および関連施設において治療を行った内反足症例にみられた中足骨の stress fracture について調査を行った。

調査症例および調査事項

調査症例は8例10足で、男女比は3対5、レ線・上骨析診断時年齢は6.8才～14.0才、平均9.2才であった（表1）。

症例の内訳は、先天性内反足4例6足（症例1～4）、その他の疾患による内反足4例4足（症例5～8）であった（表2）。先天性内反足以外の症例は、麻疹後脳炎による左片麻痺、脳性麻痺による左片麻痺、火傷後の右下肢癱瘓拘縮および2分脊椎各1例であった。

表1 調査症例

8例 10足
男 3例, 女 5例
骨折診断時年齢 平均 9.2才
(6.8才~14.0才)

表2 症例の内訳

症例	年齢	性別	疾患名	骨折部位	疼痛
1	6.8	♀	両先天性内反足	R 4	(一)
2	9.0	♂	〃	R 4 L 4	不明
3	10.7	♀	〃	R 4 L 4	(一)
4	7.0	♂	右先天性内反足	R 4	(一)
5	9.7	♀	麻疹による脳炎 (左hemiplegia)	L 5	(一)
6	8.1	♀	脳性麻痺 (左hemiplegia)	L 5	(一)
7	14.0	♂	右下肢火傷後 瘢痕拘縮	R 5	(一)
8	8.1	♀	二分脊椎	R 5	(一)

A. 中足骨基部を中心に硬化像が見られ、中足骨は外側凸、底側凸の angulation を示している。

B. 中足骨基部に骨折線が認められ、中足骨は外側凸、底側凸の angulation を示している。

図1 骨折部のレ線所見

骨折部位は、第4中足骨4例6足で全例先天性内反足症例であり、一方第5中足骨4例4足で全例その他の疾患による内反足症例であった。

骨折部のレ線所見としては、中足骨基部を中心に硬

図2 X線計測

化像のみを示すもの3足(図1-A), はっきりと骨折線を認めるもの7足(図1-B)であり, 程度の差はあるにしても全例, 骨折部にて中足骨は外側凸, 底側凸の angulation を示していた. また, 症例2では不明であるが, 他の7症例では明らかな骨折部の疼痛の訴えはなかった.

これら8例10足につきレ線計測を行い, 遺残変形の程度, 中足骨々折との関係につき検討した. レ線計測は立位背底像にて距踵角, MTR 角を測定し, 最大背屈側面像にて距踵角, 脛距角, 脛踵角, 第一中足骨距骨角を測定した. さらに背底像, 側面像における距踵角の和, すなわち Beatson の talo-calcaneal index (TC index) を求めた(図2).

結 果

8例10足の各測定値の平均は表3の如くであり, 殆んどの症例に内反足変形が残存していたが, 特に内反および内転変形が強くみられた.

遺残変形を評価するにあたり, 内反は CT index 40度以下, 尖足は脛踵角80度以上, 内転は MTR 角80度以下, 凹足は第一中足骨距骨角15度以上を明らかな変形の残存とし, 個々の症例につき遺残変形の有無を検討した(表4). 内転変形が全例にみられ, さらに8足に内反が, 5足に尖足が, 4足に凹足変形が認められた.

次に第4中足骨に骨折を有する群と第5中足骨に骨折を有する群に分け, この2群について先に述べたレ

A. 4.1才. 両足ともに内転変形は軽度で中足骨の骨折は認めない.

C. 右足部の後内側解離および踵骨頸部の骨切術施行. 第4中足骨の骨折は残存している.

B. 6.8才. 右足の内転変形の増強とともに第4中足骨基部に骨折線を認める.

D. 術後3.5カ月. 第4中足骨の骨癒合を認める.

図3 症例1 両先天性内反足

表3 レ線計測(8例10足)

距踵角	像	15.7度	(5~27)
背底面像	像	22.1度	(11~41)
側面像	像	105.6度	(94~120)
脛距角	角	83.4度	(73~100)
脛踵角	角	61.4度	(34~77)
M T R 角	角	14.8度	(-7~40)
第一中足骨距骨角	角		

表4 遺残変形

症例	骨折部位	内反	尖足	内転	凹足
1	R 4			(+)	
2	R 4 L 4	(+) (+)	(+)	(+) (+)	
3	R 4 L 4	(+) (+)	(+)	(+) (+)	(+) (+)
4	R 4			(+)	
5	L 5	(+)	(+)	(+)	(+)
6	L 5	(+)	(+)	(+)	(+)
7	R 5	(+)	(+)	(+)	
8	R 5	(+)		(+)	

表5 第4中足骨群と第5中足骨群の比較

	第4中足骨群 〔先天性内反足〕 〔4例6足〕	第5中足骨群 〔その他の疾患による内反足〕 〔4例4足〕
距踵角 (Tc index)	42.3度	31.0度
脛距角	105.3度	106.0度
脛踵角	80.2度	88.3度
M T R 角	67.7度	52.0度
第一中足骨距骨角	16.2度	12.8度
第4中足骨長	1.038	0.998
第5中足骨長		

表6 骨折・硬化像の確認 → 手術(A) 免除 → 骨癒合像の消失 (B) 硬化像の消失

症例	A	B
1	2.4 カ月	3.5 カ月
2	骨折確認後 8.5 カ月	骨折癒合あり
3	12.3	2.8
4	3.8	3.6
5	1.3	2.9
6	7.9	4.7
7	4.3	3.1
8	7.5	3.5

線計測値と更に第4中足骨長の第5中足骨長に対する割合を比較検討した(表5)。MTR角は第4中足骨群67.7度に対し第5中足骨群52.0度であり、第5中足骨群の方が内転変形が高度であった(有意水準0.01)。その他、内反・尖足変形も第5中足骨群の方がやや強い傾向にあったが有意差は認められなかった(有意水準0.01)。また第4・5中足骨長の比は第4中足骨群の方が1.038と大きく、第4中足骨群では第5中足骨がやや短い傾向にあったが、これも有意水準0.01で有意差は認められなかった。

症 例

症例1. 両先天性内反足, 女子。

生後6カ月までギプス矯正, 6カ月目に両足後方解離, 1才10カ月にて両足内側解離が行われた症例である。

4.1才時にはMTR角右80度, 左84度で中足骨には骨折を認めない(図3-A)。6.8才時には右足MTR角75度と内転の増強とともに, 右第4中足骨基部に骨折線を認める(図3-B)。

レ線上骨折診断後2.4カ月にて, 右足の後内側解離および踵骨頸部の骨切り術を施行した(図3-C)。術後3.5カ月にて第4中足骨の骨折は癒合している(図3-D)。

症例3. 両先天性内反足, 女子。

生後ただちにギプスによる矯正開始。1才時, 両足の後方解離術施行し矯正靴着用の治療歴あり。10.7才時当科初診し, 初診時レ線にて左第4中足骨基部に骨折線を, 右第4中足骨基部を中心に骨硬化像を認めた。内反足変形は左足の方が高度であった(図4-A)。

レ線上骨折診断後約1年にて, 左足の後方解離とEvans手術, 右足の後内側解離を施行した。手術時には骨折線・骨硬化像は残存していたが(図4-B), 術後3カ月にて骨癒合および硬化像の消失が認められた(図4-C)。

症例8. 2分脊椎による右内反足, 女性。

7.1才の初診時, 右内反足変形を有するも中足骨の骨折はみられなかった(図5-A)。8.1才の時には第5中足骨基部に明らかな骨折線を認めた(図5-B)。その後, 免除を行い, 免除後2カ月にて骨折線は縮少し(図5-C), 免除後3.5カ月にて骨癒合が認められた(図5-D)。

A. 10.7才。左第4中足骨基部に骨折線を、右第4中足骨基部を中心に骨硬化像を認める。内反足変形は左の方が高度である。

B. 手術時、骨折線（左）および骨硬化像（右）は残存している。

C. 術後3カ月。骨癒合（左）および骨硬化像の消失（右）が認められる。

図4 症例3. 両先天性内反足

考 案

内反足変形に伴う中足骨の stress fracture の要因として、天野らは前足部の内転および内旋歩行をあげている。我々の症例でもレ線上全例に内転変形がみられ、また10足中8足に内反変形が認められた（表

4）。これに種々の程度に尖足・凹足変形が加わり、図6に示す如く足底外側に荷重点が偏るため、第4・5中足骨に過大なストレスが加わり骨折をおこすものと考えられる。

第4中足骨に骨折がおこる理由として、最も外側の第5中足骨は構築上動きが大きく、第4中足骨よりも

A. 7.1才 (初診時) 中足骨の骨折は認められない.

B. 8.1才, 第5中足骨基部に骨折線を認める.

C. 免荷後2カ月, 骨折線の縮少がみられる.

D. 免荷後3.5カ月, 骨癒合が認められる.

図 5 症例8. 2分脊椎による右内反足

図 6 足底外側に荷重点が偏っている。

ストレスが逃げやすいことが考えられる。一方、第5中足骨群では第4中足骨群に比べ全体的に遺残変形（特に内転変形）が強いいため、第5中足骨にかかるストレスが逃げにくくなり第5中足骨の骨折がおこるものと考えられる。しかし、内転変形以外の変形はこの2群の間に有意差を認めず、また個々の症例についてみると、変形の程度にかかわらず先天性内反足例は全て第4中足骨の骨折を示し、一方その他の疾患による内反足症例は全て第5中足骨の骨折と明確に分れている。即ち、変形の程度のみで第4中足骨か第5中足骨かに分れるのではなく、基礎疾患の関与により中足骨に対するストレスの加わり方が異なるためではないかと考えられる。Devas は stress fracture の原因として、体重や重力ではなく筋力の重要性を述べている。我々の症例でも基礎疾患の関与により、腓骨筋など中足骨に作用する筋群の作用の違いが生じ、中足骨に加わる stress の違いが生じているのではないかと推察される。

最後に治療について述べる。症例2は骨折確認後8.5カ月にて矯正手術なしに骨癒合がおこり、その間の詳細は不明である。症例8は免荷のみにより、他の6症例は変形の矯正術後の免荷により2.8～4.7カ月（平均3.4カ月）にて骨癒合または骨硬化像の消失を認めた（表6）。このように免荷にて中足骨に作用する stress を除去することにより速やかに骨癒合が得られるが、基本的には stress の原因となっている内反足変形の矯正であり、変形が遺残したまま荷重を再開すれば stress fracture は再発するであろう。

ま と め

1. 中足骨の stress fracture のみられた内反足症例8例10足につき、レ線所見を検討した。
2. 遺残変形としては全例に内転変形がみられ、こ

れが内反足における中足骨の stress fracture の要因と考えられる。

3. 先天性内反足では全例第4中足骨に骨折が認められ、その他の疾患による内反足では全例第5中足骨に骨折が認められた。このように、基礎疾患の関与により中足骨に作用する stress の加わり方が異なるのではないかと推察される。

参 考 文 献

- 1) 天野敬一：内反足にみられた第4中足骨の疲労骨折。中部整災誌，18：394-397，1975。
- 2) Beatson, T. R.: A method of assessing in club feet, JBJS, 48-B: 40-50, 1966.
- 3) Devas, M.: Stress fractures, C. Livingstone, 1975.
- 4) Elliott, J. K.: Fractures of the fifth metatarsal and club feet, JBJS, 48-B: 597, 1966.
- 5) John, H. K.: The Jones fracture revisited, JBJS, 60-A: 776-782, 1978.
- 6) 野口耕司：足部骨構造の力学的研究，中部整災誌，24：1542-1544，1981。
- 7) 野村茂治：Evans 手術の実際と問題。整形外科 Mook, 17: 272, 1982.
- 8) 野村茂治：先天性内反足における後方解離術々後の底屈制限，整形・災害外科，25：95-110，1982。
- 9) 岡山 孝：レ線像からみた疲労骨折のいろいろ。中部整災誌，24：1424-1426，1981。

質 問 福岡整形外科 徳永 純一

- 1) 保存治療のみで骨折の再発は防止出来ないと思うが？
- 2) 発表の症例は比較的若年者であるが、年齢がすすめば stress fracture はおこらなくなるのか？
年長例の症例の経験があるのか？

解 答

九州大学 真島 龍興

1) 負荷症例の再発の問題について

症例8は負荷後3カ月にて骨癒合をみたが、これは装具(SLB)により右外果部に bursitis をおこし、この治療のために装具し、装具なしでは歩行困難なため結果的に負荷となったものである。骨折部の治療を目的に負荷を行ったわけではない。治療のところで述べたように治療の原則は内反足変形の矯正であり、変形

が残存する限り荷重の再開にて骨折は再発すると思われる。

2) 何才頃になれば骨折はおこらなくなるかについて

我々の症例では最年長は14才であるが、内反足変形が残存する限り、何才になっても骨折のおこる可能性はあると考えている。