

## 腓骨軸位撮影により診断された 小児の足関節外果裂離骨折新鮮例に対する保存的治療

聖マリアンナ医科大学整形外科教室

仁木久照・別府諸兄

仁木整形外科

仁木美奈子

**要旨** 小児の外果裂離骨折新鮮例に対する腓骨軸位撮影について検討した。さらにその撮影法により診断された症例の保存療法の成績について検討した。対象は初回の受傷で腓骨軸位撮影でのみ外果裂離骨折を診断でき、3週間ギプス固定できた12例13関節であり、受傷時平均年齢は9歳1か月であった。初診時の骨片転位の程度、受傷後3、6、12週の骨癒合と腫脹および圧痛の有無、6週の不安定性を評価した。転位は1mm未満10関節、1mm以上3関節であった。骨癒合は3週後に2関節、6週後では9関節に得られた。2関節は12週でも画像上骨癒合がみられなかったが、不安定性テストでは健側との差はなく線維性癒合と判断した。腫脹と圧痛は10関節が3週、3関節も6週で消失した。骨片の転位と骨癒合および症状消失時期に関連性はなかった。小児の足関節外果裂離骨折の診断と骨癒合を含めた経過観察に腓骨軸位撮影は有用であった。初回治療として3週間のギプス固定で概ね良好な成績が得られるが、骨癒合が不十分であれば固定期間の延長を考慮すべきである。

### はじめに

小児の足部内がえし損傷では前距腓靭帯自体の断裂は少なく、足関節外果靭帯付着部での裂離骨折が多い。骨片が小さいと通常の撮影法では判読できず、骨折を見逃され捻挫と診断されることも少なくない。また診断されても骨端線損傷に比べ過小評価されがちで、治療も厳密に行われないことも決して稀ではない。その結果しばしば症候性となり、後のスポーツ競技レベルや激しい労働の制限を余儀なくされる<sup>2)</sup>。したがって小児の外果靭帯性裂離骨折新鮮例には手術を薦める報告が比較的多い<sup>1)2)5)7)10)</sup>。

一方で、正確に診断されギプスの固定肢位や期間を厳密にすれば保存療法でも良好な結果が得られるとする報告<sup>3)4)9)</sup>も散見され、治療法の選択については未だ議論の余地が残されている。

今回、小児の外果裂離骨折新鮮例に対する腓骨軸位撮影の有用性と、その撮影法で診断され保存的に加療した新鮮例の治療成績を調査し、保存療法の有効性と問題点について検討した。

### 対象と方法

対象は初回の足部内がえし損傷により来院した骨端線閉鎖前の小児で、外果前距腓靭帯腓骨付着部に限局した腫脹と圧痛を認め、2名の整形外科

**Key words** : children(小児), avulsion fracture of the lateral malleolus(足関節外果裂離骨折), distal fibular axial view(腓骨軸位撮影), ATFL view(ATFL撮影), conservative treatment(保存療法)

連絡先 : 〒216-8511 神奈川県川崎市宮前区菅生2-16-1 聖マリアンナ医科大学整形外科 仁木久照  
電話(044)977-8111

受付日 : 平成19年12月26日

表 1. 骨折の転位と骨癒合および臨床症状との関連

	受傷後		
	3 W	6 W	12 W
骨癒合	2/13 (15.4%)	9/13 (69.2%)	2/13(線維性癒合) (15.4%)
骨片転位			
1 mm 未満	2/10(20%) ]*	6/10(60%) ]*	2/10(20%) ]*
1 mm 以上		3/3(100%) ]*	
転位の様子			
平行	1/5(20%) ]*	4/5(80%) ]*	
外側広, 内側狭	1/8(12.5%) ]*	5/8(62.5%) ]*	2/8(25%) ]*
腫脹・圧痛消失	10/13 (77%)	3/13 (23%)	
骨片転位			
1 mm 未満	8/10(80%) ]*	2/10(20%) ]*	
1 mm 以上	2/3(67%) ]*	1/3(33%) ]*	

\* : NS(Fisher 直接確率計算法)

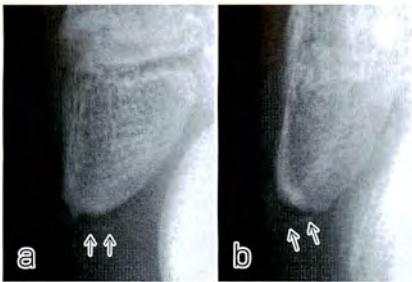


図 1. 軸位撮影による裂離骨片の転位の状態  
a : 平行に転位  
b : 内側は狭く外側は広く転位

## 結果

専門医が単純 X 線 2 方向撮影で骨折を判別できず腓骨軸位撮影でのみ診断でき、3 週間ギプス固定を行った症例である。固定範囲は膝下からとし、ギプスを巻く際は腹臥位で thigh-foot angle が 20° 外旋位、足関節が底背屈中間位になるように助手に保持させておく。免荷は歩行が可能であれば直後から許可した。

腓骨軸位撮影による初診時の骨片の転位とその程度を観察した。さらに受傷後 3, 6, 12 週に腓骨軸位撮影による骨癒合と、腫脹、圧痛および不安定性を評価した。

腓骨軸位撮影の撮影方法は小沢ら<sup>8)</sup>、Haraguchi ら<sup>4)</sup>の方法に基づき、足底をカセットにつけ足関節 45° 底屈、内側縁を 10~15° 浮かせ、X 線は外果先端を中心に垂直に入射した。

骨癒合の判断は、骨折線が不明瞭となったものとし部分的な癒合も含んだ。不安定性は 6 週で評価したが、ストレス X 線を全例に施行できなかったため、内反、前方引き出し、回外内旋ストレステストで健側と明らかに差がある場合、前方引き出しで外果先端前面に dimple sign を認める場合を不安定とした。

骨折の転位とその程度と、骨癒合および臨床症状との関連を統計学的に検討した (Fisher 直接確率計算法)。

2004 年 5 月~2007 年 4 月までの 3 年間で 12 例 13 足関節(男 10 例 11 関節, 女 2 例 2 関節, 右 9 関節, 左 4 関節)が対象となった。それらの受傷時平均年齢は 9 歳 1 か月(5 歳 8 か月~12 歳 6 か月)であり、受傷原因は歩行や走行中の転倒 10、階段からの転落 1、ジャンプの着地の失敗 2 関節であった。

骨片の転位は 1 mm 未満 10 例 10 関節, 1 mm 以上 3 例 3 関節であり、骨片が平行に離れるものが 5 関節, 外側が広く離れるものが 8 関節であった(図 1)。

骨癒合までの期間は 3 週間が 2 関節 15.4%, 6 週間が 9 関節 69.2% に得られたが、2 関節 15.4% は 12 週でも画像上骨癒合がみられなかった(表 1)。腫脹と圧痛は 10 関節 77% が 3 週, 残り 3 関節 23% も 6 週後に消失し、不安定性は 6 週後にすべて健側との差はなく、骨癒合がみられなかった 2 関節 15.4% は線維性癒合と判断した。

骨片の転位との関連をみると、3 週以内に骨癒合したのは転位 1 mm 未満 10 関節のうち 2 関節のみ 20% であり、9 関節 60% は転位の程度に関係なく骨癒合に 6 週を要した。症状は転位 1 mm 未満の 8 関節 80% が 3 週後に消失した。しかし統計学的には 3 週, 6 週とも骨片の転位と骨癒合および臨床症状消失時期に関連は認めなかった(表 1)。



図 2. 症例 1  
受傷時の単純 X 線 2 方向撮影(a: 正面, b: 側面)  
では骨折を判断できない。



a. 受傷時      b. 受傷後 3 週      c. 受傷後 6 週

図 3. 症例 1: 腓骨軸位撮影による経時的変化  
受傷後 6 週で内側の部分的な骨癒合が得られた。

また 2 例 2 関節が再受傷したが、初回受傷時の骨折の転位は 1 mm 未満で臨床症状も 3 週以内に消失していた。1 例は 6 週以内に骨癒合し、もう 1 例は骨癒合が得られなかった。2 例とも 6 週での不安定性に左右差はなかった。いずれも再受傷後の症状は 4 週後に消失した。再受傷時も外果裂離骨折を認めたが、初回受傷時の骨片の形態とは異なり、転位の様子や受傷後の経過と再受傷との関連する要因は不明であった。

## 症 例

**症例 1:** 8 歳 8 か月の男児。走行中転倒受傷。腓骨下端前下方に限局する圧痛と腫脹をみとめ、受傷時の単純 X 線 2 方向では骨折を判断できず(図 2)、軸位撮影で外果裂離骨折を診断。3 週間ギプス固定後シャーレとし、6 週後には内側の部分的な骨癒合を得た(図 3)。骨折線は完全には消失していないが、症状なく 8 週後に学校の体育を許可した。

## 考 察

外果裂離骨折の頻度は報告により様々だが、いずれも骨片が小さい場合には通常の撮影では見逃される可能性を指摘している<sup>11)10)</sup>。そのため種々の検査に関する報告がある<sup>6)7)</sup>が、ストレス撮影では疼痛を伴い、関節造影や CT は患児への侵襲、MRI では骨片が小さい場合スライス条件によっては病変を捉えられない可能性<sup>7)</sup>や撮像時間が長い、などの短所もあり診療の最前線では決して実用的とは言えない。その点、軸位撮影は特別の手

技は必要なく、疼痛もほとんどなく非侵襲的で、2 方向撮影に比べ前距腓靭帯に牽引力がかかり骨折部が離解するため骨片描出の鋭敏度も高いとされ、2 方向撮影で判断できない小さな骨片の検出率も高く、見逃し例を減らす有用な手段である<sup>4)8)</sup>。Haraguchi らは腓骨軸位撮影で骨折の診断率が高くなり、結果的に保存療法の治療成績の向上につながったと報告している<sup>4)</sup>。

小児の内がえし損傷では受傷時に医療機関を受診せず、あるいは受診しても捻挫と誤診され不適切な治療を受けることが少なくない。日常診療では捻挫でギプス固定が受け入れられないことも決してまれではない。その場合、骨折を示せばギプス固定への抵抗感をなくし、その後の治療への理解もよく得られやすい。そうした意味からも治療への理解を得るための患者や親への情報伝達手段として腓骨軸位撮影は有用と考える。

治療に関しては、関節内骨折のため骨癒合にくい<sup>10)</sup>、正確に整復されない<sup>11)</sup>と骨癒合しても不安定性を残す可能性がある<sup>11)</sup>、手術療法と保存療法の比較試験では手術の方が安定性<sup>7)</sup>や骨癒合獲得率が高い<sup>5)</sup>、などの理由から手術を第 1 選択とすべきとの報告が多くみられる。野口ら<sup>7)</sup>は手術では 76% が全く不安定性なく、保存療法では 52% にしか安定性を得られなかったため手術療法を勧めている。しかし保存療法を検討した本邦の主な報告から骨癒合に有利な条件をまとめると(表 2)、転位がより少なく、3~4 週間以上固定すれば 60% を超える骨癒合率が得られており、初回治療として保存療法を選択する意義は十分にあると言

表 2. 保存療法を検討した本邦の主な報告のまとめ

	症例数	撮影方法	転位の程度	固定期間	固定股位	免荷	装具	骨癒合率
野口ら <sup>7)</sup>	65	ストレス	1型 2型	3~4週以上	軽度背屈 外がえし	厳密に免荷	4週間	1型 52% 2型 63%
高岡ら <sup>9)</sup>	21	2方向	1mm未満	4週以上	中間位	記載なし	4週間以上	62.5%
Haraguchiら <sup>4)</sup>	16	ATFL view	1mm未満	3~4週 骨癒合なければ追加3週	中間位	直後から歩行	4週間	65% (成人も含む)

える。Haraguchiら<sup>4)</sup>は骨癒合の有無は直接臨床成績に影響せず、予後を左右するのは正確な診断と十分な外固定期間であると述べている。今回の検討で骨癒合には6週を要しそれも部分的であった。これまでは3週間の固定で一時的に治療してきたが、将来的に支障が生じる可能性を少しでも減らすことを考慮すれば、転位がわずかであり3週間で症状が消失しても骨癒合の状況によってはギプス固定を躊躇することなく延長すべきことが示唆された。

今後、より多くの症例の長期的な観察を要するが、現時点で我々は初回治療としてギプス固定による保存療法を第1選択と考えている。それで骨癒合が得られ症状や不安定性が生じなければ理想的である。骨癒合が得られなくても厳密な外固定を行えば線維性に癒合し不安定性が生じないことを最低限の目標にできると考える。手術療法は再発を繰り返す、問題となる症状が残った際に検討を要するが、これらの可能性を最初に親に十分に説明しておくことが肝要と思われる。

### まとめ

1) 小児の足部内がえし損傷後の腓骨軸位撮影は2方向撮影でも捉えられない小さな外果裂離骨折の診断に有用であった。

2) 初回治療として3週間のギプス固定による保存療法で臨床症状はほぼ消失し、概ね良好な成績が得られた。

3) 骨癒合が不十分であれば、固定期間の延長を考慮すべきである。

### 文献

- 1) Blauth W, Ulrich HW: Clinical aspects and therapy of fibular ligament ruptures in childhood [in German]. *Orthopade* 15: 427-433, 1986.
- 2) Busconi BD, Pappas AM: Chronic, painful ankle instability in skeletal immature athletes. *Am J Sports Med* 24: 647-651, 1996.
- 3) Cummings RJ: Distal tibial and fibular fractures. In: Beatty JH, Kasser JR, eds. *Rockwood and Wilkin's Fractures in Children*. 5th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins, p. 1121-1168, 2001.
- 4) Haraguchi N, Toga H, Shiba N et al: Avulsion fracture of the lateral ankle ligament complex in severe inversion injury. *Am J Sports Med* 35: 1144-1152, 2007.
- 5) 平岡正毅, 安田和則, 青木善満ほか: 足関節外側靭帯付着部裂離骨折—新鮮例に対する保存的および手術的治療成績の検討—. *臨整外* 26: 231-237, 1991.
- 6) Lohman M, Kivisaari A, Kallio P et al: Acute paediatric ankle trauma: Mri versus plain radiography. *Skeletal Radiol* 30: 504-511, 2001.
- 7) 野口昌彦, 平沢泰介, 原 浩史: 小児における新鮮前距腓靭帯性裂離骨折の治療と問題点. *整・災外* 40: 63-70, 1997.
- 8) 小沢正実, 児玉吉彦, 田辺利夫ほか: 腓骨遠位裂離骨折の軸位撮影の有用性. *コニカ X-レイ写真研究* 46: 32-34, 1995.
- 9) 高岡孝典, 鈴木順三, 林 宏治ほか: 小児の足関節外果裂離骨折新鮮例に対する保存的治療—裂離骨片の癒合条件の検討—. *整形外科* 55: 526-529, 2004.
- 10) Vahvanen V, Westerlund M, Nikku R: Lateral ligament injury of the ankle in children. Follow-up results of primary surgical treatment. *Acta Orthop Scand* 55: 21-25, 1984.

## **Abstract**

### Axial View X-ray of the Distal Fibular for Evaluating Avulsion Fracture in the Lateral Malleolus in Children : A Follow-up Study of Conservative Treatment

Hisateru Niki, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, St. Marianna University School of Medicine

We have assessed the efficacy of using the axial view X-ray of the distal fibula for evaluating an avulsion fracture in the lateral malleolus in children. Additionally, the results from conservative treatment for an avulsion fracture in the lateral malleolus were reviewed. The criteria for inclusion in this study were as follows ; the fracture was a first-time injury, diagnosis of the avulsion fracture was possible on the basis of the axial view (distal fibula) alone, and a plaster cast was applied for 3 weeks. Thirteen ankles in 12 patients were reviewed. The average age at the time of injury was 9 years and 1 month. During the first examination, we measured the degree of displacement of the fragment. Bony union, swelling, and tenderness were investigated at 3, 6, and at 12 weeks after the injury. The stability of the ankle was evaluated at 6 weeks after the injury. The displacement was less than 1 mm in 10 joints, and more than 1 mm in the other 3 joints. Bony union was observed on axial view X-ray at 3 weeks after injury in only 2 ankles ; in 9 ankles, bony union was observed at 6 weeks after the injury. Bony union was not observed even at 12 weeks after the injury in 2 ankles. However, fibrous union was assumed on the basis of stability tests. Swelling and tenderness disappeared within 3 weeks after the injury in 10 ankles. The degree of displacement and the time of bony union were not significantly correlated. The distal fibular axial view was concluded to be useful for diagnosis of the avulsion fracture in the lateral malleolus. Results from the cast immobilization for 3 weeks as therapy for first-time avulsion fracture were good. However, adequate bony union required 6 weeks. Continued cast immobilization should be considered when bony union is not yet achieved.