足関節脱臼骨折の脛腓間離開に対する 靱帯，軟部組織再建

長崎県立島原温泉病院整形外科

小 関 弘 展・西 村 行 政
稲 田 善 久・大久保 嵩 志
常 岡 武 久

Investigation of Tibiofibular Diastasis in Fracture Dislocation of the Ankle

by

Hironobu Koseki, Yukimasa Nishimura, Yoshihisa Inada,
Takashi Ohkubo and Takehisa Tsuneoka

Department of Orthopedic Surgery, Shimabara Onsen hospital

The purpose of this study is to show that the adequate reduction and repair of soft tissue in distal tibiofibular syndesmosis including interosseous ligament is necessary for achieving an ankle stability following pronation-external rotation injury (PER) stage III, IV, pronation-abduction injury (PA) stage III. 19 cases of displaced bimalleolar and trimalleolar fractures of the ankle treated at our hospital were reviewed clinically. There were 14 males and 5 females with an average age of 40.8 years (range ; 15 to 77 years). The average follow-up period was 6 years and 8 months (range ; 1 to 11 years). PER stage III was seen in 3 cases, PER stage IV in 13 cases, and PA in 3 cases. Though all cases were treated by surgical intervention, treatment for distal tibiofibular syndesmosis was varied by internal static fixation (I. F.), or repair of soft tissue (R. S.). Both I. F. and R. S. were performed on 5 cases, only I. F. on 8 cases, only R. S. on 3 cases, and neither I. F. nor R. S. on 3 cases.

We evaluated the width of the syndesmotomic space in all initial and post operation roentgenograms using the criteria of Leed, et al., in addition to physical examination. The correlation between I. F. and R. S. was then investigated. Postoperative tibiofibular diastasis was not significant in the R. S. group ($p<0.05$). Moreover, the restriction of the range of motion and pain at weight bearing was relatively low in the I. F. group.

Key words : ankle joint (足関節), fracture dislocation (脱臼骨折), tibiofibular diastasis (脛腓間離開)

は じ め に

日常診療で比較的良好に経過する足関節脱臼骨折は、関節内または関節近傍骨折であるため、治療の際には解剖学的整復位に強固に固定することが必要不可欠である。そのため遠位脛腓間離開を示す症例に対しては、

果部用螺子や近年では軟鋼線締結などで整復固定するようになってきているが⁶⁾、遠位脛腓靱帯結合に対する修復の要否についての見解は一定していない。そこで当科で手術を行った足関節脱臼骨折不安定例の脛腓間離開について、X線学的、臨床的に検討したので報告する。

対象及び方法

足関節脱臼骨折新鮮例のうち Lauge-Hansen 分類²⁾で脛腓間不安定型である pronation-external rotation (以下 PER と略す)Ⅲ型,Ⅳ型, pronation-abduction (以下 PA と略す)Ⅲ型を今回の対象とした。症例は PER Ⅲ型 3 例,Ⅳ型 13 例, PA Ⅲ型 3 例の 19 例 19 足である。男性 14 例,女性 5 例であり,受傷時年齢は平均 40.8 歳(15~77 歳),追跡調査期間は平均 6 年 8 カ月(1 年 1 カ月~11 年)であった。全例,以下の如き観血的治療を受けた。

脛腓間距離は受傷時,術直後,最終調査時の X 線 20° 内旋位正面像において Leed ら⁵⁾の計測法を参考に脛骨関節面より 10 mm 近位での腓骨切痕後縁と腓

図1 Leed らの計測法(20° 内旋位 X 線正面像)

表 1 治療法別の症例数

		脛腓靱帯結合修復	
		あり	なし
脛腓間固定	あり	5 例	8 例
	なし	3 例	3 例

骨の内側縁との距離を測定し(図1), 5 mm 以上を“離開あり”とした。また全例を対象に足関節可動域と荷重時疼痛について調査した。

治 療 法

当科では内, 外果の処置の後, 離開した遠位脛腓関節に対して螺子による定位固定のみ行ってきたが, 近年は術中脛腓間をきちんと観察し, 骨間膜も含め脛腓間軟部組織をできるだけ解剖学的に修復するよう努めている。さらにここ数年では脛腓間を修復し, 螺子による固定をしない方法も行っている。今回の症例では 19 例中 8 例に断裂した脛腓靱帯縫合(その内 6 例は下腿骨間膜も修復), 13 例に脛腓間の螺子固定を行った。両者を同時に施行したのは, その内 5 例であり, 3 例は果部の内固定のみで脛腓間に関して処置しなかった(表1)。

結 果

受傷時脛腓間距離は平均 6.68 ± 5.17 mm (3~27 mm), 術直後は平均 2.95 ± 0.71 mm (2~7 mm), 最終調査時は平均 3.63 ± 0.76 mm (3~5 mm)であった(図2)。受傷時脛腓間離開(≥ 5 mm)を認めたのは 18 例であり, 最終調査時に脛腓間の離開を残したのは 9 例であった。脛腓靱帯と下腿骨間膜を修復した 6 例中 5 例において, 受傷時あった離開は改善されていた。

骨折型別にみると PER 型で再離開傾向を示したものの有意差は認められなかった。

各治療法との関係でみると, 4 群間では症例数が少ないこともあり有意差はなかったが, 縫合例と非縫合例で比較すると非縫合例で有意に再離開を認めた(図

図2 脛腓間距離の推移。縦軸は脛腓間距離を示す。

3).

また臨床的には、縫合例で背屈制限をきたしたのが8例中2例であったのに対し、非縫合例では11例中7例（固定のみでは8例中5例）に認めた。疼痛を訴えたのは縫合例8例中1例であった。この1例は建築業に従事しており荷重時軽度の疼痛を自覚するものの支障を来す程ではない。これに比べ螺子固定のみ施行した例では8例中5例に疼痛を自覚した（図4）。こ

図3 治療法別の調査時における脛腓間距離。縦軸は脛腓間距離を、下欄に治療法を示す。各治療法間での有意差はないものの、縫合例-非縫合例間では非縫合例に有意に再離開を認めた。図中の横線は術直後における脛腓間距離の平均値を表す。

のように足関節可動域制限と荷重時疼痛のいずれも非縫合例に多く見られる傾向にあった。

次に代表的症例を供覧する。

症例1 22歳、男性。

PERⅢ型で受傷時の脛腓間距離は6 mmと離開を認めた。三角靱帯完全断裂を縫合し、離開した脛腓間に対しては果部用螺子での固定のみを行い、断裂した脛腓靱帯は放置した。螺子は、術後7週間で抜釘した。追跡調査時荷重時疼痛を訴え、術後1年4カ月のX線像で1 mmの離開を認める（図5）。

図4 治療法別の臨床症状・・・A. 背屈制限, B. 荷重時疼痛, □は“なし”, ■は“あり”を示す。両者とも非縫合例に多くみられる傾向を示す。

図5 症例1, 22歳, 男性, PERⅢ型。
a 受傷時（脛腓間距離 5.5 mm）,
b 術後（4.0 mm）,
c 追跡調査時（5.0 mm）

図6 症例2. 40歳, 男性. PER IV型.
a 受傷時 (脛腓間距離 6.0 mm),
b 術後 (2.5 mm),
c 追跡調査時 (3.0 mm)

図7 症例3. 73歳, 女性. PER IV型.
a 受傷時 (脛腓間距離 6.0 mm),
b 術後 (2.5 mm),
c 追跡調査時 (3.0 mm)

症例2 40歳, 男性.

PER IV型. 腓骨は近位1/3で骨折し, 下腿骨間膜は腓骨側で断裂していた. また前下脛腓靱帯は腓骨付着部で剥離断裂していた. 断裂した骨間膜及び前下脛腓靱帯を縫合した後, さらに果部用螺子で脛腓間固定を行った. 螺子は術後10週で抜釘した. 術後4年3カ月のX線像上, 受傷時の脛腓間離開は認めない(図

6).

症例3 73歳, 女性.

PER IV型. 下腿骨間膜は断裂し, 前下脛腓靱帯の上半分は脛骨側で, 下半分は腓骨側で断裂していた. そこでこれらを整復, 縫合した. 手術直後, 脛腓間離開は改善しており, 術後3年3カ月の現在, 脛腓間の再離開は認めない(図7).

考 察

脛腓間距離を客観的に計測するため我々は Leed らの計測法⁴⁾—正常値平均 3.84 mm (2.5~5.0 mm)—を参考にして計測した。水谷ら⁷⁾はこの方法は内旋 15°~25°であれば大差なく計測できると述べており、このため我々は 5 mm 以上を脛腓間離開とした。

足関節脱臼骨折でしばしば障害される遠位脛腓関節は関節軟骨のない靱帯結合である。AITFL, PITFL がそれぞれ前方、後方に、更に下腿骨間膜がこれを補強する形で存在し、距腿関節の安定性や動きの調節に重要な働きを演じている。こうした機能を修復する事は極めて重要である。藤田ら²⁾は自験例のような Weber type C では前脛腓靱帯に加え下腿骨間膜も損傷しているため内、外果の整復固定のみでは脛腓間の離開、不安定性が遺残し、距骨の外方偏位を抑制できないとしている。これまでこうした脛腓間離開例に対しては脛腓関節の固定を確実にして早期運動させる事が肝要とされてきた³⁾⁷⁾。固定には螺子やボルトなどを使用するのが一般的であり、当科でも果部用螺子や海綿骨用螺子で離開した脛腓間を固定してきた。しかし断裂損傷した下腿骨間膜を無視して強引に脛腓間を引寄せ、固定することは最善の方法であろうか。螺子固定を腓骨から脛骨へ貫通させ強く締め過ぎると足関節の正常な運動を阻害し背屈制限を来したり、それによる螺子の損傷や骨萎縮を起しかねない⁷⁾¹²⁾。こうした合併症を避けるため脛腓間固定をする際には荷重に先立って術後 4~6 週後に抜釘するようにしているが、森戸ら⁸⁾の報告によると PER 型は SER 型に比して有意に再離開を起し易く、スクリュー抜釘後の整復位保持が困難であると報告している。

今回の調査で抜釘後再離開を呈した症例は 19 例中 3 例で平均 3.63 mm とほとんどの例で認められなかったものの、断裂した脛腓靱帯結合を縫合した例に比べると臨床的に荷重時疼痛や背屈制限が多く見られる傾向を示した。

脛腓靱帯結合の縫合についての意見は諸家によって様々であるが、今回の結果から機能的な足関節の再獲得には有効であると考えられた。螺子などによる固定は整復位を一定期間保持することで瘢痕形成による連続性獲得を図るものであるが、本来腓骨には下腿荷重時、骨間膜を介して約 30% の負荷がかかる⁶⁾。また足

関節背屈時には平均 1.4 mm 外方へ開き、1.0 mm 以上上方へ移動しながら 4.6° 外旋するものであり²⁾、瘢痕組織で連続性は獲得できてもこれら一連のストレスに耐える強度は得られない。解剖学的機能を再獲得するには断裂した靱帯や骨間膜が再び正常な膠原繊維で修復される必要があろう。

ま と め

1. 不安定型足関節脱臼骨折 19 例の追跡調査を行い、脛腓間離開の治療のあり方について臨床的 X 線学的に検討した。
2. 脛腓間軟部組織非修復例は修復例より有意に再離開を認めた。
3. 下腿骨間膜を含め損傷した脛腓靱帯結合を観察しこれを解剖学的に修復することは遠位脛腓間再離開抑止、足関節の機能再獲得に有効であった。

参 考 文 献

- 1) Burwell, H. N, Charnley, A. D.: The treatment of displaced fractures at the ankle by rigid internal fixation and early joint movement. J Bone Joint Surg 47-B: 634-660, 1965.
- 2) 藤田隆生: 足関節果部骨折・脱臼骨折の分類と治療法に関する研究。京府医大誌 96: 1075-1087, 1987.
- 3) 井川 譲ほか: 遠位脛腓靱帯断裂の診断と治療。骨折・外傷シリーズ 9: 63-70, 南光堂, 東京, 1988
- 4) Lauge-Hausen, N.: Fracture of the ankle III. Am. J. Roentgenol, 71: 456-471, 1954.
- 5) Leeds, H. C., Ehrlich, M. G.: Instability of the distal tibiofibular syndesmosis after bimalleolar and trimalleolar ankle fractures. J. Bone. Joint. Surg., 66-A: 490-503, 1984.
- 6) 宮城成主ほか: 遠位脛腓関節離開の固定法について。臨床整形外科 24-5: 581-588, 1989.
- 7) 水谷 昭ほか: 足関節脱臼骨折不安定型の検討。骨折 13: 38-41, 1991.
- 8) 森戸俊典ほか: 足関節脱臼骨折の検討。整形外科 43-7: 1003-1009, 1992.
- 9) Pettrone, F. A. et al.: Quantitative criteria for prediction of the results after displaced fracture of the ankle. J. Bone Joint Surg., 65-A: 667-677, 1983.
- 10) Ramsey, P. L., Hamilton, W. C.: Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. J. Bone Joint Surg., 58-A: 356-357, 1976.
- 11) Rasmussen, O. et al.: Distal tibiofibular ligaments. Acta Orthop Scand 53: 681-686, 1982.
- 12) 榊田喜三郎, 藤田隆生: 足関節果部骨折・脱臼骨折の手術治療。M. B. Orthop 10: 73-78, 1989.