Ender 釘による脛骨骨幹部骨折の治療成績

川島整形外科病院

加 来 信 広・佐々木 誠 人
野 呂 純 敬・森 俊 二
平 博 文・田 村 裕 昭
川 島 眞 人

Results of Tibial Fracture Treatment using Ender Nailing.

by

Nobuhiro Kaku, Makoto Sasaki, Yoshihiro Noro, Shunji Mori,
Hirofumi Taira, Hiroaki Tamura and Mahito Kawashima

Kawashima Orthopedic Hospital of Oita

There are many methods for tibial fracture treatment. We report good results with Ender Nailing for treating tibial fractures.

We researched 45 legs off 45 patients who were followed up for more than 6 months between January 1989. and October 1994.

Regarding the cause of injury, traffic accidents were the most common (46.7%) and the next most common was fast trauma in Workers. There were 34 (75.6%) closed and 11 (24.4%) open tibial fractures. The average operating time per fracture was 59 minutes and the estimated blood loss per fracture was less than 20ml. There were no cases of nonunion or infection.

According to Anderson's estimation this approach achieved an excellent result in 44.4% and good in 37.8%. Using Edward's classification excellent results were found in 76.9%.

Key words : Ender nail (エンダー釘), Tibial fracture (脛骨骨折), Postoperation result (術後成績)

はじめに

脛骨骨幹部骨折治療には様々な方法が用いられている。閉鎖性髄内釘法の Ender 釘¹⁰⁾ による脛骨骨幹部骨折の治療は比較的治疗も容易であり、侵襲も小さく、力学的にも有利な固定である。今回我々は Ender 釘を用いて治療した脛骨骨幹部骨折について術後成績を検討し、脛骨骨幹部骨折の特徴と Ender 釘の有用性について考察した。

対象と方法

1989 年 1 月から 1994 年 10 月までの 6 年間で経験した Ender 法の手術例で術後 6 カ月以上経過した 45

症例 45 肢 (男性 38 例, 女性 7 例, 平均年齢 46 歳) を調査した。

手術前に全例、踵骨部からの直達牽引を行った。開放骨折症例には十分なデブリードマンと洗浄後 2 週から 3 週の抗生物質を投与した。手術方法は全て腰椎麻酔下に仰臥位にて施行した。患肢にはターニケットを使用した。Ender 釘の刺入部はその骨折部位が中枢側 1/3 の場合は脛骨遠位側を、中央より末梢側の場合は脛骨近位側を選択した (図 1)。術中はイメージ透視下に徒手整復後、Ender 釘を打ち込んだ。6 人は 2 本の、2 人は 4 本の Ender 釘の他は全て 3 本の Ender 釘を挿入した。手術は殆どの場合、レジデントによって施行された。後療法は原則として 2 週まで

図1 Ender 釘の刺入部
骨折部位が近位 1/3 の場合は脛骨遠位側
中央より遠位は脛骨近位側

図2 受傷原因
45 症例の受傷原因を分類

2度 18人 (40%), 3度 15人 (33.3%) であった。

また創の大きさや周囲軟部組織損の点より傷開放創の程度を示した Gastilo の分類を使用すると 1 型は 2 人 (18.2%), 2 型は 2 人 (18.2%), 3 型は 7 人 (63.5%) であった。

合併損傷は 14 症例に認め、ほぼ全体の 1/3 を占めた。同側第 5 趾中足骨骨折 3 人、足関節部骨折 2 人、腰椎圧迫骨折 2 人などであった。平均手術時間は約 59 分 (35 分から 96 分) であり、術中出血量は 44 例が 20 g 以下であった。術中、合併症として Ender 釘による脛骨の縦割れをおこした事が 1 例ある。また、術後 Ender 釘が足関節部に逸脱した 1 例もあった。また、今回の調査内にて、骨癒合不全や感染、即ち骨髓炎を生じた例は 1 例もなかった。

これらの術後成績に Anderson の評価法を用いて調査した (表 1)。Anderson の評価法は軸変形および下肢短縮の程度に基づいて評価基準を定めている。その結果 excellent 20 人 (44.4%), good 17 人 (37.8%), fair 7 人 (15.5%), poor 1 人 (2.3%) であった (図 3)。また直接検診、電話によるアンケートが可能であった 39 例について Edwards の判定基準を用いて疼痛、労働、跛行、運動、関節可動域、腫脹について術後成績を評価した (表 2)。術後追跡期間は 6 カ月から 6 年 3 カ月である。それによると、good 30 人 (76.9%), fair 9 人 (23.1%), poor 0 人 (0%) であった。特に関節可動域については膝関節平均屈曲 133.4 度、伸展 -3.1 度、足関節背屈 12.5 度、底屈 55.2 度であり、良好な結果であった (図 4)。

はギブスシーネ固定、それより 4 週までは PTB ギブスを、それ以降は PTB ブレースを 4 週間ほど使用した。

結 果

受傷原因としては、交通事故によるものが最も多く 21 人 (46.7%), 次いで労災によるものが 14 人 (31.1%), 転倒 5 人 (11.1%), スポーツによるもの 3 人 (6.7%), 転落 2 人 (4.4%) であった (図 2)。

閉鎖骨折は 34 人 (75.6%), 開放骨折は 11 人 (24.4%) であり、骨折部位は近位 1/3 は 4 人 (8.9%), 中央 1/3 は 20 人 (44.4%), 遠位 1/3 は 21 人 (46.7%) であった。圧倒的に中央より末梢が多い。

骨折の型は横骨折 13 人 (8.9%), 短斜骨折 7 人 (15.6%), 長斜骨折 2 人 (4.4%), 螺旋骨折 9 人 (20.0%), 外側楔状骨折 4 人 (8.9%), 粉碎骨折 6 人 (13.3%), 二重骨折 4 人 (8.9%) であった。

転位や短縮などの点より骨折の重症度を示した Burwell の分類を使用すると、1 度は 12 人 (26.7%),

表 1 Anderson の評価法

評価	短縮	内外反変形	前法または後方凸変形
excellent	1/4 インチ (6.4 mm) 未満	なし	なし
good	1/4-1/2 インチ (6.4-13 mm)	5 度未満	10 度未満
fair	1/2-3/4 インチ (13-19 mm)	5 度-10 度	10 度-20 度
poor	3/4 インチ (19 mm) を 越えるもの	10 度を越える	20 度を越える

表 2 Edwards の評価法

評価	疼痛	労働	跛行	運動
good	全くない, 殆どない	全く普通に行える	殆どない	正常に行える
fair	少しある	重労働は困難, もしくは不可能	長時間の歩行で 少し跛行がある	運動能力は 減少した
poor	ひどい	座位での簡単な作業のみ	持続的な跛行がある	短時間でのみ
評価	膝関節可動域		足関節可動域	下腿腫脹
good	不変, 完全伸展可能, 屈曲減少 20 度以下		背屈減少 10 度以下, 底屈減少 20 度以下	わずか, 運動後のみ
fair	不変, 完全伸展可能, 屈曲 90 度以上可能		背屈 90 度以上可能, 底屈減少 30 度以下	わずか
poor	完全伸展不能, 屈曲 90 度以下		背屈 90 度以下, 底屈減少 30 度以上	持続している

図 3 術後成績 ; Anderson の評価法で分類

図 4 術後成績 ; Edwards の評価法で分類

考 察

下腿骨骨折に対する治療法には, PTB cast 法などによる保存的方法から Kuntcher 法, AO Plate 固定 (圧迫 plate 固定), 創外固定などの手術方法などがある。中でも Kuntcher 法は固定性もすぐれており, 早期の荷重も可能なことから比較的多く使用されている。

しかし, 粉碎骨折などでは短縮を生じる事があり, その手術侵襲の大きさから開放骨折に対する一次的内固定のとしては感染の面からも危険視する意見も多い。また, 遠位端や近位端に近い骨折には適応となりにくい。

大腿骨骨折はその解剖学的特徴から開放骨折になりやすく, 合併損傷も多いため, できるだけ短時間で侵

(手術後)

(抜釘後)

図5 螺旋骨折

51歳 男性 転倒にて受傷 1年後抜釘した

(手術後)

(抜釘後)

図6 二重骨折

43歳 女性 交通事故にて受傷 1年6ヵ月後抜釘した

襲の少ない術式が選択される必要がある。近年の報告においても、Ender法は、手術手技の簡便さ、侵襲の少なさ、広範囲の適応性（骨折部位や開放性など）、釘の柔軟性（elasticity）などの点よりその有用性が述べられている¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾。

今回、我々はEnder法を用いた45症例について調査した。今回の調査でも手術時間は短く、術中出血量

は少なかった。

Whitelow²²⁾らも、出血量の少なさ、短縮、回旋防止、アライメントの維持、軟部組織の保護などの点よりEnder法を推奨している。Levy¹¹⁾はEnder法を用いた脛骨骨折の33例に内反変形を認めたものはなく、早期荷重が可能であったと述べている。腓骨骨折にK-wireやplateを使用して回旋変形防止を推奨す

図7 近位1/3の横骨折

22歳 男性 スポーツにて受傷 10ヵ月後抜釘した

る意見もあるが, Whitelow, Diara⁸⁾らは Ender 法のみで十分としている。我々も今回の調査において経験的に Ender 法のみで回旋変形は防止できると考えている。また Delong⁷⁾は 91 人 (16 人の上腕骨, 26 人の大腿骨, 49 人の脛骨骨折) に対して Ender 法を用い平均手術時間 70 分, 平均出血量 150 mg であり重症患者でも手術可能であると, Pankovich¹⁶⁾は脛骨骨折のみの手術で 38 分であったと述べている。Diara らは Ender 法と functional plaster cast との併用の 50 例に感染例は 1 例もなく, 偽関節も 1 例のみで, 早期荷重がさらに可能になったと報告している。今回も Anderson³⁾, Edwards⁴⁾の評価結果は良好であり, 患者の満足度も高い。またその適応範囲の広さを証明し, 全例に骨癒合を認めた。特に開放骨折においては, 術後骨髄炎に至ったものは 1 例もなく, 良好な結果を治めている。しかし, nail の逸脱を 1 例認め, また経験的に nail end 埋没による抜釘困難も時々認め, 今後の問題点である。以上の事より, Ender 法は下腿骨骨折に対して有用な治療法の 1 つと考える。

ま と め

1) Ender 法を用いた脛骨骨幹部骨折 45 症例 45 肢についてその分類をし, 治療成績を評価した。

2) その結果, 満足する結果が得られ, Ender 法は適応範囲が広く, 手技も容易で侵襲が少なく, 優れた固定性が得られる有用な治療法と考えた。

参 考 文 献

- 1) 青柳孝一他, 長管骨骨幹部開放骨折に対する髓内釘固定法について, 災害医学 31; 664-673, 1983.
- 2) 朝倉 昌人他, 下腿骨折におけるエンダー法の治療成績, 骨折 13; 262-265, 1991.
- 3) Anderson, L. D, Campbells Orthopaedics. 5Ed, 490, C. V. Mosby Co. St. Louis, 1971.
- 4) 安藤 謙一他, 下腿骨骨幹部骨折に対する Ender nailing 法, 臨整外 19; 545-552, 1994.
- 5) 安藤 謙一他, 脛骨開放骨折に対する一次的内固定の適応の限界, 骨折 13; 67-79, 1991.
- 6) 安藤謙一他, 脛骨骨折に対する Ender nailing 法の手技上の問題点, 災害医学 33; 410-415, 1985.
- 7) Delong WG Jr et al, Ender nail fixation in long bone fractures; experience in a level 1 trauma center. J Trauma 29; 571-576, 1989.
- 8) Diara A et al, The treatment of fracture of the tibia by Ender nailing and functional bracing. Result in the first 50 consecutive cases.
- 9) Edwards P, Fracture of the shaft of the tibia, 492 Consecutive cases in Adults. Acta Orthopaedics Scandinavica, 76; 382, 1965.
- 10) Ender, J; Die fixierung trochanteren Bruche mit

- runden elastischen Condylennagelen. Arch. Chir. Austria. 2 ; 40-42, 1970.
- 11) Levy AS et al, The role of Ender rodding in tibial fractures with an intact fibula. J Orthop Trauma 4 ; 75-80, 1990.
 - 12) 町田 拓也他, 脛骨骨幹部新鮮解放骨折に対する初期内固定の適応について, 整形外科 30 ; 849-852, 1979.
 - 13) Mayer L et al, The use of Ender nails in fractures of the tibial shaft. J Bone Joint Surg 67 ; 446-455, 1985.
 - 14) 中野 哲雄他, 下腿骨骨折に対する Ender Nailing について, 整形外科と災害外科 34 ; 1167-1172, 1986.
 - 15) 大川 孝浩他, 脛骨骨幹部骨折に対する観血的治療法—Ender 法を含めた髓内固定法を中心に, 骨折 14 ; 38-41, 1992.
 - 16) Pankovich, Flexible intramedullary nailing of tibial shaft fractures. Clin. Orthop. 160 ; 185-195, 1981.
 - 17) Rinaldi E et al, The treatment of tibial fractures by elastic nailing and functional plaster cast. Ital J Orthop Traumatol 13 ; 173-179, 1987.
 - 18) 佐藤 和毅他, 脛骨骨幹部骨折の治療経験, 骨折 14 ; 45-48, 1992.
 - 19) 繁里 龍夫他, Ender nail による長管骨幹部骨折の治療, 骨折 13 ; 279-284, 1991.
 - 20) 新林 弘至他, 下腿骨骨折に対する Ender 法の検討, 整形外科 42 ; 1068-1075, 1991.
 - 21) 高野 裕一他, 下腿骨開放骨折の治療成績と問題点, 骨折 14 ; 42-44, 1992.
 - 22) Whitelaw GP et al, The treatment of open tibial fractures using nonreamed flexible intramedullary fixation. Orthop Rev 19 ; 244-256, 1990.
 - 23) Wiss DA et al, Nonunion of the tibia treated with a reamed intramedullary nail, J Orthop Trauma, 8 ; 189-194, 1994.