脛骨骨折に対する MIPO 法による治療経験

生 田 拓 也* 久 賀 太* 余 みんたく* 當 銘 保 則*

Minimally Invasive Plate Osteosynthesis for Tibial Fractures

Takuya Ikuta*, Futoshi Kuga*, Mintaku Yo*, and Yasunori Tome*

MIPO 法を用いて脛骨骨折に対して手術治療を行ったので、その有用性を検討した。2003 年 10 月より 2005 年 12 月までに MIPO 法を用いて手術治療を行った脛骨骨折の症例は 20 例で、内訳は近位端骨折 7 例、近位～骨幹部骨折 1 例、骨幹部骨折 2 例、遠位～骨幹部骨折 1 例、遠位端骨折 9 例であった。また、骨端線閉鎖前の症例は 3 例（11 歳 1 例、14 歳 2 例）であった。全例、MIPO 法を併用して LCP を用いて固定を行った。plate や screw の loosening や折損例はなかった。また感染例もなかった。脛骨遠位端骨折の 1 例に骨癒合の遷延を認めたが、全例で骨癒合が得られた。経過中、術直後の固定状態の矯正損失例はなかった。MIPO 法は骨幹部端部骨折がよい適応で、髓内釘の適応とならない骨幹部骨折に対して有用であると考えられた。

Twenty cases of tibial fracture were treated surgically by minimally invasive plate osteosynthesis.

All cases achieved good bone union. No implant-related complications were observed.

Minimally invasive plate osteosynthesis is a useful method for proximal and distal tibial fractures, as well as for tibial shaft fractures for which intramedullary nailing is not suitable.

Key words : fracture of the tibia (脛骨骨折), minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO 法), internal fixation (内固定)

I. は じ め に

Minimally plate osteosynthesis 法（以下 MIPO 法と略）を用いて脛骨骨折に対して手術治療を行ったので、その有用性を検討した。

II. 対 象 症 例

2003 年 10 月より 2005 年 12 月までに MIPO 法を用いて手術治療を行った脛骨骨折の症例は 20 例で、性別は男性 14 例、女性 6 例、年齢は 11~90 歳、平均年齢 35.3 歳であった。骨折部位の内訳は近位端骨折 7 例（以下、AO 分類を用いる。41-A3 : 1 例、C2 : 4 例、C3 : 1 例）、近位～骨幹部骨折 1 例（41-B3+42-A1）、遠位端骨折 9 例（43-A1 : 4 例、A2 : 2 例、A3 : 1 例、C1 : 1 例、C2 : 1 例）、遠位～骨幹部骨折 1 例（43-C1+42-A1 : 1 例）、骨幹部骨折 2 例（42-A1 : 1 例、B1 : 1 例）であった。また、骨端線閉鎖前の症例

は 3 例（11 歳 1 例、14 歳 2 例）であった。

III. 治 療 方 法

脛骨遠位端骨折において腓骨骨折を合併している場合は、腓骨を通常の plate 固定を行った後、また、骨折部が不安定である場合は K-wire にて仮固定を行った後、LCP を用い MIPO 法を用いて固定を行った。

術後は、脛骨近位端骨折に対しては坐骨結節支持式の免荷装具を、その他の部位の骨折に対しては膝蓋腱支持式の免荷装具を作成し免荷歩行練習を行い、術後 4~6 週で荷重を開始した。

IV. 結 果

plate や screw の loosening や折損例はなかった。また感染例はなかったが、金属アレルギーと考えられる症例が 1 例あり、早期抜釘を行った。

脛骨遠位端骨折の 1 例に骨癒合の遷延を認めたが、

* 熊本整形外科病院 Kumamoto Orthopaedic Hospital, Kumamoto, Japan

全例で骨癒合が得られた。経過中、術直後の固定状態の矯正損失例はなかった。

ただし、抜釘時に screw が抜去困難（いわゆるバカ螺子）となり plate を cut して抜釘した症例が 1 例存在した。

V. 症 例

症例 1, 58 歳, 男性, 左脛骨近位端骨折 AO 分類 41-C1, トラック運転中に対向車と衝突し受傷した。受傷後 11 日目に手術を施行した。Thigh rest は使用せず、膝関節伸展位にて手術を行った。脛骨粗面から

Gerdy 結節へ向けて皮切を加え脛骨近位外側皮質を展開し、内外顆の骨片を CCS 1 本にて固定したあと、LCP PLT を滑りこませ MIPO 法にて固定した。術翌日より可動域訓練を開始し、術後 4 週より部分荷重を開始した。骨癒合は順調に得られ、術後 1 年で抜釘術を行った（図 1）。

症例 2, 14 歳, 男子, 左脛骨骨幹部骨折 AO 分類 42-B1, ラグビーをしていて左足にのられ受傷した。保存的治療も提示した上でプレート固定を選択した。受傷後 4 日目に手術を施行した。骨折部の遠位に皮切を加え LCP をすべりこませ MIPO 法にて固定を行っ

図 1 症例 1, 58 歳, 男性, 左脛骨近位端骨折 AO 分類 41-C1
内外顆の骨片を CCS 1 本にて固定したあと、LCP PLT を滑りこませ MIPO 法にて固定した。

図 2 症例 2, 14 歳, 男子, 左脛骨骨幹部骨折 AO 分類 42-B1
骨折部の遠位に皮切を加え LCP をすべりこませ MIPO 法を併用して固定を行った。

た。術後はSLBを作成し免荷歩行を行った。術後4週より部分荷重を開始し、術後6週で全荷重とした。骨癒合は順調に得られ術後9ヶ月で抜釘術を行った(図2)。

症例3, 14歳, 男子, 右脛骨遠位部骨折 AO 分類 43-A1, 道路を横断中に自動車にはねられ受傷した。Gustilo type II の開放骨折で受傷当日デブリードマン

および K-wire にての骨折部の仮固定を施行した。待機の上, 受傷後8日目に脛骨および腓骨の骨接合術を施行した。腓骨を 1/3 円 plate にて内固定のあと, 内側に初療時の創をよけて小切開を加え LCP を用いて MIPO 法にて脛骨の固定を行った。術翌日より可動域訓練を開始し術後4週より部分荷重を開始した。順調に骨癒合得られ術後1年で抜釘術を行った(図3)。

図3 症例3, 14歳, 男子, 右脛骨遠位部骨折 AO 分類 43-A1
内側に初療時の創をよけて小切開を加え LCP を用いて MIPO 法にて脛骨の固定を行った。

図4 症例4, 30歳, 女性, 左脛骨遠位端～骨幹部骨折 AO 分類 42-A1 (43-A1)
骨折部を経皮的に整復し CCS 1本にて固定し, 内側よりを LCP を用いて MIPO 法にて固定を行った。

症例 4, 30 歳, 女性, 左脛骨遠位端～骨幹部骨折 AO 分類 42-A1 (43-A1), スノーボードをしていて左足関節を捻り受傷した。受傷後 5 日目に手術を施行した。腓骨を plate にて固定したあと, 骨折部を経皮的に整復し CCS 1 本にて固定し, 内側よりを LCP を用いて MIPO 法にて固定を行った。術翌日より可動域訓練を開始し術後 4 週より部分荷重を開始し術後 6 週より全荷重を開始した。術後 6 ヶ月の現在, 骨癒合良好である (図 4)。

VI. 考 察

MIPO 法は骨折部の展開を行わず骨軟部組織の血行を温存して plate 固定を行う方法で, 骨折部から離れた近位および遠位に皮切を加え plate をすべりこませ固定する方法である。髓内釘の適応となりにくい骨幹部骨折がよい適応とされている¹⁾²⁾⁵⁾⁶⁾。

今回の我々の症例においても 20 例中, 18 例が近位端部もしくは遠位端部に骨折があり骨幹部に骨折線がおよんでいる骨幹部骨折であった。我々の骨幹部骨折の症例は当然, 従来の plate 固定法でも固定は可能であった。しかしながら, 骨折線が骨端部から骨幹部に及んでいる場合, 従来の plate 固定法では皮切および展開を大きくせざるを得ない。MIPO 法を用いた場合, 展開は主に関節面の整復を目的に行えばよく, 骨幹部は展開することなく固定が可能である。MIPO 法を用いることにより, 皮切および展開は従来の plate 固定法と比較した場合かなり小さくて済んでいる。これは少なくとも MIPO 法のメリットの一つである。

また MIPO 法を用いる場合は内固定材として LCP を用いることが必要不可欠であり, LCP を用いることでその有用性が高まる³⁾⁴⁾。近位端骨折において, 骨折が内外側におよんでいる場合は従来の plate 固定法では内外側に皮切をおき展開を大きくした上で内外側からの内固定を考慮する必要があった。このような場合, MIPO 法を用いるというよりは LCP を用いることにより皮切は片側のみでよく展開を小さくすることが可能となった。

MIPO 法を行った結果において従来の plate 法と異なる点があった。第一に, 仮骨形成が豊富であることである。これは基本的に骨折部を展開せずに骨軟部組織の血行を温存する本法のメリットが表れたものと考え

えられる。次に, LCP を用いて内固定を行っているためか, 骨癒合が遷延しても骨折部の転位や plate および screw のトラブルがなかった。このため骨移植等の追加手術を要した症例はなかった。

さて, 骨幹部の骨折に対しては髓内釘が第 1 選択であることに異存はないが, 髓内釘による治療に問題がある場合には LCP を用いた MIPO 法が有用であると考えられる。我々の症例では, 骨幹部骨折の 1 例は 14 歳の男子であり骨端線が閉鎖しておらず髓内釘の適応がないものであり, もう 1 例の脛骨骨幹部骨折例は主な骨折部位が遠位骨幹部部にあり骨幹部まで骨折線が及んだものであり髓内釘の絶対的な適応例ではなかった。手術手技的には, bridging plate として長い plate を用いたが, MIPO 法を用いることにより皮切が完全に離れるために展開は小さくすみ, 手術時間も髓内釘と比較しても長くなることはなく非常に有用であった。骨幹部骨折に対する MIPO 法は術後の免荷を要することを除けば, 髓内釘に遜色のない成績が期待できると考えられる。今後, 骨幹部の骨折に対しては髓内釘で良好な整復位が得られにくい症例, または整復位の保持が得られにくい症例においては無理に髓内釘を選択するより, MIPO 法を考慮してよいと考えられる。

VII. ま と め

①脛骨骨折 20 例に対し MIPO 法を用い骨接合術を行った。

②1 例で骨癒合の遷延を認めたが, 最終的には全例で骨癒合が得られた。また, 経過中, 術直後の固定状態の矯正損失例はなかった。

③脛骨骨折に対する MIPO 法を用いての治療は, 骨幹部骨折および, 髓内釘による治療が適応とならない骨幹部骨折がよい適応であると考えられた。

参 考 文 献

- 1) 藤井秀人ほか: 下腿骨骨折に対する小侵襲プレート骨接合術の検討。整・災外, 46: 1499-1503, 2003.
- 2) 花林昭裕ほか: 小侵襲プレート骨接合術 (minimally invasive plate osteosynthesis) の治療成績 (第三報) —合併症と問題点—。骨折, 23: 623-627, 2001.
- 3) 生田拓也ほか: 下肢長管骨骨折に対する LCP による治療経験。整外と災外, 54: 746-750, 2005.
- 4) 生田拓也ほか: 脛骨骨折に対する LCP による治療経

- 験. 骨折, 28 : 2006. (印刷中)
- 5) Krettek, C., et al.: A minimally invasive medial approach for proximal tibial fractures. Injury, 32 Suppl. 1 : S-A4-13, 2001.
- 6) 森永伊昭ほか：下腿遠位部（外果および脛骨遠位部）骨折に対する最小侵襲プレート固定術. 別冊整形外科, 41 : 215-219, 2002.
- ~~~~~