下腿骨骨幹部骨折に対する Unreamed 髓内釘の使用経験

白十字病院整形外科

石田 高 康・深堀 雄 蔵
田 原 尚 直

Tibial Fractures Treated with AO Unreamed Nail

by

Takayasu Ishida, Yūzou Fukahori and Hisanao Tahara

Department of Orthopaedic Surgery, Hakujuji Hospital, Fukuoka

We reviewed 10 patients with tibial fractures treated with an AO unreamed nail during the period April 1994 to August 1995. The average follow-up was 10.7 months (range ; 4-18 months). There were 6 closed and 4 open fractures.

The average time for the procedure was 56 minutes (range ; 37-75 minutes). Full weight-bearing patients started in all patients, 4-6 weeks after the operation. Union of the tibial fracture occurred within 24 weeks in 9 patients except that one had a delayed union. All patients had good leg function. A deep infection occurred in one case. One proximal screw and two distal screws were broken.

Key words : Tibial Fracture (脛骨骨折), Unreamed Nail (アンリームド髓内釘), Minimal Invasive Surgery (小侵襲手術)

は じ め に

髓内釘横止め法は、長管骨骨折の治療として広く普及している。近年アンリームド髓内釘が考案され、その適応は更に拡大してきた。我々は、AOのアンリームド髓内釘（以下、UTN: Unreamed Tibial Nail と略す）を用い治療を行った脛骨骨幹部骨折患者の手術侵襲および術後成績について検討したので報告する。

対象および方法

1994年4月から1995年8月までに当院で治療を行った10例を対象とした。内訳は男性6名、女性4名、年齢は18~76歳（平均44.6歳）、術後観察期間は4~18カ月（平均10.7カ月）であった。骨折は6例が閉鎖骨折で、4例が開放骨折であった。骨折型はAOの分類によると、A1が3例、A2・A3がそれぞれ2例、B1・B2・C2が1例ずつであった。

手術は従来の脛骨髓内釘法に準じ施行した³⁾。後療法は術翌日よりCPMによる膝関節の可動域訓練・大腿骨四頭筋訓練を行った。症例に応じて1~2週で部分荷重を開始し、4~6週で全荷重を許可した。

結 果

平均手術時間は56分（37~75分）、平均出血量は12ml（10~40ml）と手術侵襲は非常に小さかった。術後の仮骨出現も平均23日と良好な結果を得、骨癒合も1例を除いては24週以内に認めた。

合併症として、術後感染を1例、横止めネジの破損を2例（近位・遠位ネジの両方：1例、遠位ネジ：1例）に認め、その内の1例で遷延治癒を認めた。膝の可動域は全例良好で、機能的な問題は特に無かった。感染と考えられた1例は抗生剤の点滴投与にて症状軽快し、その後X線写真上でも良好な骨癒合が認められた。

症 例

症例 1 : 60 歳男性. 骨折型は Type B2. 交通事故にて受傷し, 開放骨折であったため受傷から 3 週目に手術を施行した. 術後 12 日目より部分荷重を開始し, 5 週目より全荷重を許可した. 術後 2 ヶ月目の X 線写真で, 良好な仮骨の形成を認めている (図 1).

症例 2 : 46 歳男性. 骨折型は Type C2 の分節型骨折. この症例も交通事故による受傷で, 開放骨折であったため受傷から 3 週目に手術を施行した. 後療法は, 術後 15 日目より部分荷重を開始し, 23 日目に全荷重を許可した. 術後早期の X 線で遠位横止めネジの破損を認めたが, 近位の骨折部は早期より良好な骨癒合を認めた. しかし, 遠位の骨折部は遷延治癒の状態であっ

たため, ダイナミゼーションによる骨癒合促進の効果を期待して近位横止めネジの抜釘を施行したが, 術中に近位のネジも一本破損していたことが分かった (図 2).

考 察

長管骨に対する髓内固定法は 1940 年, Küntscher により報告されて以来, 広く普及した¹⁾. その後, 回旋及び短縮転位を防ぐ目的で開発された interlocking nail 法が導入され, 髓内釘の適応は大きく拡大された¹⁾. 更に近年においてはアンリームド・タイプの髓内釘が広く使われるようになってきており²⁾, 我々も AO の UTN を用い下腿骨折に対する治療を行ってきた.

図 1 症例 1 60 歳, 男性, Type B2 (開放骨折).

図 2 症例 2 46 歳, 男性, Type C2 (開放骨折).

図3 構造上の特徴

- (1) 形状が三角形のため、断面積を減少させ、血管の損傷を最小限にする。
- (2) 近位端が斜めにカットされており、軟部組織および膝蓋腱の損傷を防ぐ。
- (3) 髓内釘近位の横止め用の穴が楕円形で、抜釘を行うこと無しにダイナミゼーション可能となっている。

UTN は 1994 年 1 月に本国内で発売されたステンレス・スチール製の髓内釘で、構造上幾つの特徴がある(図3)。UTN は円形でなく、三角形の形状を取っている。これには釘の断面積を減少させ、皮質骨内側との接触を少なくし、血管の損傷を最小限にする効果がある。近位端が斜めにカットされており、挿入後、軟部組織および膝蓋腱の損傷を防ぐ。髓内釘近位の横止め用の穴が楕円形をしており、この穴を利用した場合、回旋を防止する効果に加え、横止めネジを抜釘すること無しにダイナミゼーションが可能となっている。また、横止めネジは強度を増すため、ネジ山が浅く広い間隔で配置されている。

本髓内釘を用いた術式の利点として、(1) 手術侵襲が小さい。(2) アンリームドのため髓腔の血行が保たれやすく、その結果として良好な骨癒合や感染に対する抵抗性が期待できる。(3) 早期荷重・可動域訓練が可能である。(4) コストがチタン製に比較し、1/3 と安価であるなどが挙げられる。欠点としては、(1) チタン製に比べ、(弾性係数が低く) 材質が硬いため挿入が困難なこともありえる。(2) 横止めネジの強度に問題があるなどが考えられる。

アンリームド髓内釘の最大の特徴は、Schemitsch らが報告しているように髓内の内骨膜性の血行が阻害されにくい点にある²³⁾⁶³⁾。しかし、アンリームドにて本法を行うためには髓内釘の径を細くせねばならず、相対的に横止めネジも細くせざるを得ない。そのため、強度の低下を招き、破損のリスクも高まると考えられる。我々の症例においても 2 例で横止めネジの破損を認め、両者とも不安定なタイプの骨折で、活動性の高い症例であった。Wiesniewski らの AO の UTN を用いた 33 例の報告では、我々よりも術後の荷重時期を遅らせているにも関わらず(症例に応じ短下肢装具も装着)、近位横止めネジが 4 例で曲がり、2 例で遠位横止めネジの破損を認めている¹⁰⁾。Reynders らも、90 例中 15 例にインプラントの破損を認めたと報告している⁷⁾。また、他の種類のアンリームド・タイプの髓内釘においても破損の報告が散見されている⁵⁾。これはアンリームド・タイプの細い髓内釘の横止めネジが早期荷重に耐え得るだけの強度を有していないためであると考えられる。本法を用いる場合、骨折のタイプや体重および活動性などを十分に考慮し、荷重時期を慎重に決定する必要がある。

ま と め

1) 下腿骨骨折 10 例に対し、AO の UTN を用いて治療を行った。

2) 手術侵襲が小さく、良好な骨癒合および感染に対する抵抗性が期待でき、有用な方法であると考えられた。

3) 横止めネジの強度に問題があり、荷重時期に関しては骨折のタイプ等に応じて考慮する必要がある。

参 考 文 献

- 1) Kempf I, et al.: Closed Locked Intramedullary Nailing. J. Bone Joint Surg., 67-A : 709-720, 1985.
- 2) Klein M. P., et al.: Reaming versus non-reaming and intramedullary nailing : interference with cortical of the canine tibia. Arch. Orthop. and traumat. Surg., 109 : 314-316, 1996.
- 3) Kreteek C., et al.: Aktueller stand der operativen technik für die unaufgebohrte nagelung von tibiaschaftfrakturen mit dem UTN. Unfallchirurg., 97 : 575-599, 1994.
- 4) Kuntsher G., et al.: Die Marknagelung von knochenbrüchen. Tierexpinentaller Teil Klein Wschr., 19 : 6-10, 1940.

- 5) Whittle P. A., et al. : Treatment of open fractures of the tibial shaft with the use of interlocking nailing without reaming. J. Bone and Joint Surg., 74-A : 1162-1171, Sept. 1992.
- 6) Rhinelander F. W., : The vascular response of bone to internal fixation. In : Browner B. D., Edwards C. C., ed. The Science and Practice of Intramedullary Nailing. Lee and Febiger, Philadelphia : 25-59, 1987.
- 7) Reynders P., et al. : The use of the Unreamed Tibial Nail in the treatment of tibial fractures with severe soft tissue injuries. J. Bone and Joint Surg., 77-B : Supp II : 220, 1995.
- 8) Schemitsch E. H., et al. : Cortical bone blood flow in reamed and unreamed locked intramedullary nailing : a fractured tibia model in sheep. J. Orthop. Trauma 8 : 373-382, 1994.
- 9) 副島 康他 : 下腿骨折に対する non-reaming 手技による Interlocking Nail の使用経験. 骨折, 17-1 : 174-177, 1995.
- 10) Wiesniewski T. F., et al. : Tibial fractures treated AO Unreamed Nail. J. Bone and Joint Surg., 77-B : Supp III : 253, 1995.