

脛骨骨幹部骨折に対してリング追加の最小侵襲で治癒した Ilizarov 創外固定周囲骨折の 1 例

長幡 樹¹⁾, 野坂 光司^{1,7)}, 阿部 秀一^{2,7)}, 富岡 立^{3,7)}, 千田 秀一^{4,7)},
青沼 宏^{5,7)}, 土江 博幸^{1,7)}, 柴田 暢介^{6,7)}, 益谷 法光^{2,7)}, 尾野 祐一^{1,7)},
宮腰 尚久¹⁾, 島田 洋一¹⁾

¹⁾秋田大学大学院医学系研究科 整形外科学講座

²⁾町立羽後病院

³⁾市立横手病院

⁴⁾市立角館総合病院

⁵⁾雄勝中央病院

⁶⁾秋田県立医療療育センター

⁷⁾秋田イリザロフ法グループ (AIMG)

(received 4 July 2018, accepted 26 July 2018)

Tibial shaft fracture healed by minimally invasive addition of ring using peri-Ilizarov ring fixator : a case report

Itsuki Nagahata¹⁾, Koji Nozaka^{1,7)}, Hidekazu Abe^{2,7)}, Tatsuru Tomioka^{3,7)}, Syuichi Chida^{4,7)},
Hiroshi Aonuma^{5,7)}, Hiroyuki Tsuchie^{1,7)}, Nobusuke Shibata^{6,7)}, Norimitsu Masutani^{2,7)}, Yuichi Ono^{1,7)},
Naohisa Miyakoshi¹⁾ and Yoichi Shimada^{1,7)}

¹⁾Department of Orthopedic Surgery, Akita University Graduate School of Medicine

²⁾Ugo Manicipal Hospital

³⁾Yokote Manicipal Hospital

⁴⁾Kakunodate Manicipal Hospital

⁵⁾Ogachi Central Hospital

⁶⁾Akita Prefectural Center on Development and Disability

⁷⁾Akita Ilizarov method group (AIMG)

Abstract

[Case] An 80-year-old woman presented with bilateral osteoarthritis. Bilateral simultaneous distal tibial oblique osteotomy with Ilizarov external fixation combined with a foot ring was performed. She started rehabilitation from postoperative day one, and left the hospital wearing an Ilizarov ring. She experienced a fall about 2 months postoperatively, and sustained a fracture near the Ilizarov ring. Surgery was again performed, adding an Ilizarov ring further proximally

Correspondence : Itsuki Nagahata
Department of Orthopedic Surgery, Akita University
Graduate School of Medicine, 1-1-1 Hondo, Akita 010-
8543, Japan
Tel : 81-18-884-6148
Fax : 81-18-836-2617
E-mail : nagahata.itsuki.1986@gmail.com

with closed fixation. Three months after the first operation, all Ilizarov ring was removed, with good passage.

[Discussion] We have not previously reported peri-Ilizarov ring fixator of a fracture. In this case, because we recognized high-level osteoporosis due to extended steroid use, fracture may have occurred with minor trauma. We provided treatment with an additional Ilizarov ring in the proximity of the original Ilizarov external fixation. Addition of a ring enabled preservation of the periosteum by closed fixation. Strong fixation from the Ilizarov ring allowed early loading. Given this experience, fixation for deformity correction and Ilizarov external fixation after bone fracture may increase, along with Ilizarov external fixation of peripheral fractures. If this additional ring facilitated remodeling and promoted good results for bone fusion, this procedure may be considered for optimal treatment.

Key words : perillizarov ring fixator fracture, minimal invasion, bone fragility

はじめに

Ilizarov 創外固定はリング型の固定材料であり、内固定材料であるプレートや、髓内釘に比べて強固な固定力を持つ。その強固な固定力から複雑骨折や変形矯正の治療、また骨脆弱性のある高齢者の骨粗鬆症患者の治療に有用な治療方法である。また術直後から早期歩行訓練が可能という長所を持っている。運動能力の低下した高齢者は長期間の免荷により筋力低下が顕著となる、歩行ができなくなるなど日常生活活動 (Activities of Daily Living 以下、ADL) を低下させることがしばしばある。しかし、Ilizarov 創外固定は早期荷重訓練が可能となるため、患者の ADL を低下することなく治療ができるため有用な治療方法である。今回、両側の変形性足関節症に対し、下腿に遠に Ilizarov 創外固定を装着して変形矯正手術を行った。早期荷重し、Ilizarov 創外固定装用のまま外来通院中に、転倒で脛骨近位部の Ilizarov 創外固定周囲骨折という稀な外傷を経験したため報告する。

症 例

80 歳、女性。既往歴：自己免疫性肝炎、ステロイド性骨粗鬆症。

現病歴：長期間のプレドニン内服をしていた。また骨粗鬆症治療としてミノドロネート、活性型 VitaminD3 を内服していた。当科紹介時、BMD は 1.070 g/cm^2 (腰椎)、 0.949 g/cm^2 (大腿骨)、若年成人平均値 (YAM) は腰椎 118%、大腿骨 87% と正常範囲内であった。数年前から両足関節痛を自覚しており、経年的に疼痛が増強、歩行困難となったため近医を受診した。

単純 X 線で両側変形性足関節症と診断され、ADL 障害が高度であったため当院に紹介受診となった。当院初診時、単純 X 線で田中の病期分類^{1,2)} で IIIb 期と診断した (図 1)。歩行困難で車椅子での生活をしており、ADL 障害が高度であるため foot ring 併用の Ilizarov 創外固定による両側同時遠位脛骨斜め骨切り術 (Distal Tibia Oblique Osteotomy 以下、DTOO) を行った (図 2)。Ilizarov ring は脛骨近位までに 4 枚使用し、強固な固定を得た。術翌日から全荷重を許可し、リハビリテーションを開始した。術後 30 日で松葉杖歩行まで可能となり、経過は良好であった。術後 38 日で短期入所施設に両側 Ilizarov 創外固定装用下で退院となった。

退院後 2 週、施設内でベッドから移乗しようとしたところ、バランスを崩して転倒した。左下肢の疼痛が強く体動困難となったため、当院救急搬送となった。単純 X 線で左 Ilizarov ring 近位で脛骨骨幹部骨折を認

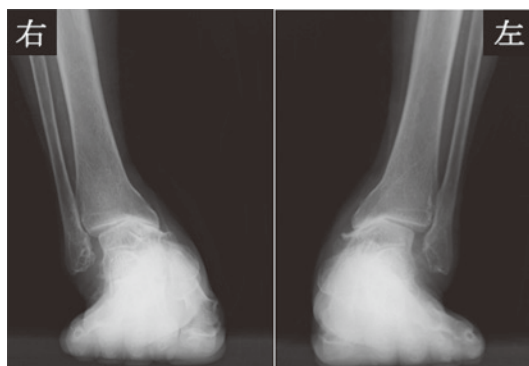


図 1. 初診時単純 X 線
両側の変形性足関節症を認める。田中の病期分類 Stage IIIb と診断した。

め、再入院、手術を施行した(図3)。再手術は全身麻酔下に骨折部近位に更に Ilizarov ring を2枚追加し、牽引をかけることで、閉鎖的に整復固定を行い、良好な整復位が得られた(図4)。再度、術翌日から全荷重を許可し、リハビリテーションを開始した。自己免疫性肝炎の治療のためプレドニンによる治療は継続

し、術後よりミノドロネートからテリパラチド製剤への切り替え、低出力超音波パルス治療(以下、LIPUS)を開始した。歩行器歩行まで可能となったため、術後25日で退院となった。術後約3か月で骨癒合が確認できたため、右下肢の Ilizarov 創外固定を全て除去、骨折をした左下肢は骨折後3か月で全ての Ilizarov 創外固定を除去した。現在は疼痛なく生活を送っている。

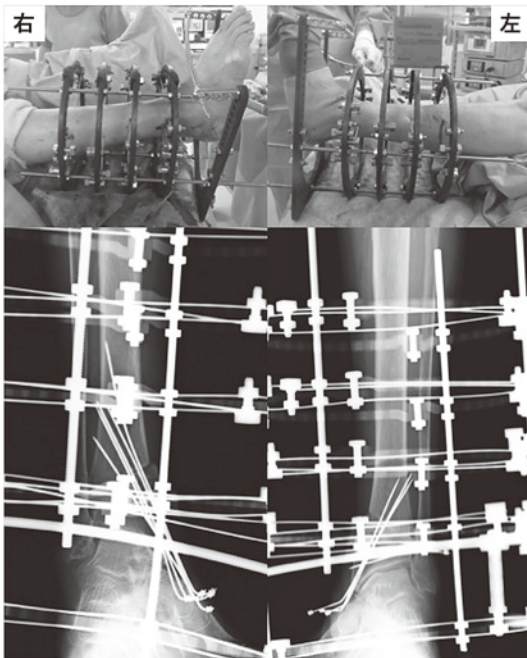


図2. 術後外観と単純X線
良好な整復位を得られた。foot ring を併用し4枚の Ilizarov ring を使い強固な固定をした。

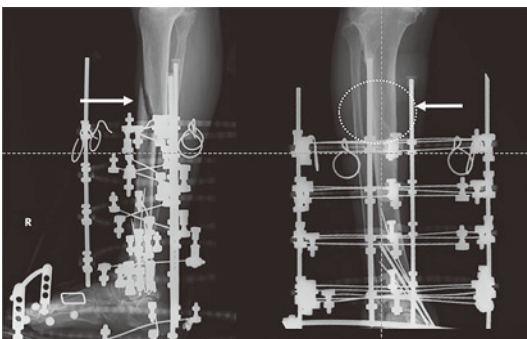


図3. 再受診時単純X線
Ilizarov 創外固定の近位脛骨骨幹部で骨折線を認める(矢印)。変形矯正で固定されている Ilizarov ring は良好な固定だった。

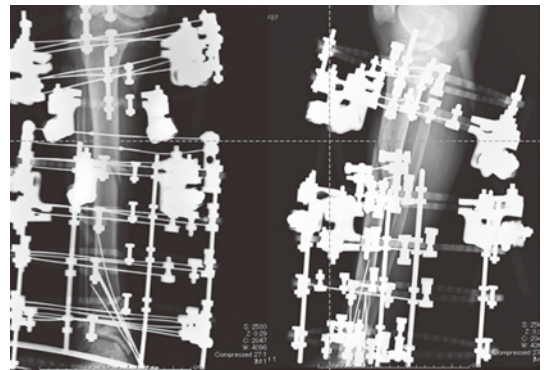


図4. 再手術後単純X線
骨折線近位に Ilizarov ring を2枚追加し、牽引をかけながら整復固定を行った。整復位は良好であったため、閉鎖的の整復のみで終了した。

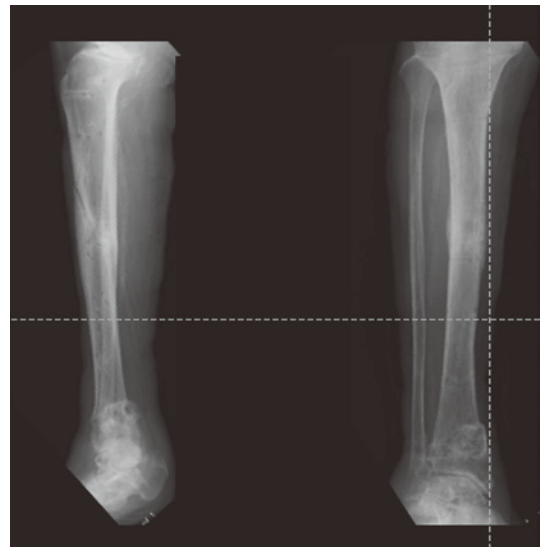


図5. 全抜釘後、左下肢単純X線
変形固定、骨折治療部位、全ての Ilizarov を除去した。骨癒合は良好であり、DTOO 後の矯正も良好だった。

考 察

近年、骨粗鬆症高齢者の下肢脆弱性骨折は増加の一途を辿っている。また糖尿病や、ステロイド服用歴、腎性骨症など骨脆弱性に加え、骨質劣化の顕著な患者も明らかになってきた。Ilizarov 創外固定は高度骨脆弱性を持つ患者や、運動機能が低下した高齢者に対して、固定力が強く、低侵襲かつ早期荷重が可能な有用な治療方法のひとつである³⁾。本症例は自己免疫性肝炎の治療のため5年以上にわたりプレドニンが投与されており、骨粗鬆症治療としてミノドロネート、活性型 VitaminD3 を内服していたこともあり、骨密度は正常値ではあったが、骨質劣化型骨粗鬆症であった可能性はあり、今回のような軽微な外傷での骨折を生じたと考えられる。ステロイドによる骨形成能の低下した骨折受傷後に、骨形成促進効果を持つテリパラチド製剤と LIPUS を併用し治療を行うことで早期骨癒合を目指した。Ilizarov 創外固定による高齢者骨折治療において、テリパラチド製剤と LIPUS を併用することにより、骨癒合までの期間は 111.9 日 (94-175 日) から 72.1 日 (68-141 日) に有意に短縮すると報告されている⁴⁾。

荷重の欠如による骨組織への影響はマウスの尾部を懸垂し後肢を非荷重とすると 1 週間で脛骨海綿骨が約 50% も減少するという報告がある⁵⁾。不動や非荷重後に運動や再荷重をしても骨量が改善するには最低でも不動期間の 2 倍以上の期間が必要であるとされている。DTCO は不安定性のある変形性足関節症に対して、変形矯正し、安定性を獲得する手術である。末期変形性関節症になる前の関節温存が可能な手術として有用である。DTCO の固定方法として、今回我々が行なった Ilizarov 創外固定に foot ring を併用する方法の他に、Ilizarov 創外固定を併用するが、foot ring は使用しない固定方法もある。しかし、foot ring を併用しない方法では 8 週間の免荷後に、徐々に部分荷重を行なうと報告されている⁶⁾。また創外固定を使用せずに、内固定を行う報告もあるが、術後 3 週の免荷ののちに部分荷重と報告されている⁷⁾。前述のように荷重が欠如することでさらなる骨組織への悪影響につながることを考えられるため、筆者らは早期荷重を最優先の目標とし、foot ring 併用の Ilizarov 創外固定を使用した DTCO を行い、術翌日からの荷重を許可した⁸⁾。実際、リハビリテーションでは、健常者でも部分荷重のように要求された量の荷重を正確にかけることは容易では

ない。また内固定では早期荷重により骨の多方向へのずれが生じ、骨癒合に悪影響を及ぼす危険性もある⁹⁾。Ilizarov 創外固定はプレートよりも強度が強く早期荷重訓練が可能¹⁰⁾ となるため、当院の固定は膝関節が屈曲可能な位置までの Ilizarov ring 固定だが、固定力としては十分であり、術直後から全荷重を許可していた。また Ilizarov 創外固定周囲骨折についても、プレート固定を行った場合は約 4~6 週の免荷期間を要するが、Ilizarov ring の追加により、骨折についても術直後からの荷重許可ができることは大きな利点である。

Ilizarov 創外固定着用後の周辺骨折は過去の論文を渉猟しうる限り報告を認めない。また、確立した治療法についても同様に報告はない。我々は骨折部を展開することなく、骨折部近位に Ilizarov ring を追加し、牽引をかけることで良好な整復位を得た。骨膜細胞は仮骨形成のための重要な資源であり¹¹⁾、温存して治療をしたことで早期の良好な骨癒合につながったと考えられる。今後、骨脆弱性患者に対する Ilizarov 創外固定を適応した際に、Ilizarov 創外固定周囲骨折は起こりうる骨折であり、本症例のように閉鎖性整復が最適な治療法だと考えられる。

結 語

過去に報告のない Ilizarov 創外固定周囲骨折を経験した。骨折部近位に ring を追加し、牽引固定をすることで閉鎖的に整復固定をすることで骨膜温存ができ、早期に骨癒合を得られた。

文 献

- 1) Takakura, Y., Tanaka, Y., Kumai, T., *et al.* (1995) Low tibial osteotomy for osteoarthritis of the ankle. result of a new operation in 18 patients. *J. Bone Joint Surg. Br.*, **77**, 50-54.
- 2) 田中康仁, 高倉義典, 北田 力ら (1999) 内反型変形性足関節症に対する下位脛骨骨切り術の適応と限界. 日整会誌 **73**, s79.
- 3) 野坂光司 (2016) 脆弱性骨折に対するイリザロフ創外固定の有用性. *Orthopdics*, **29**, 71-76.
- 4) Nozaka, K., Shimada, Y., Miyakoshi, N., *et al.* (2016) Can Combined Therapy With Teriparatide and Low-Intensity Pulsed Ultrasound (LIPUS) Accelerate Fracture Healing? *J. Orthop. Trauma*, **30**, S2.
- 5) Sakai, A., Nakamura, T., Tsurukami, H., *et al.* (1996)

- Bone marrow capacity for bone cells and trabecular bone turnover in immobilized tibia after sciatic neurectomy in mice. *Bone*, **18**, 479-486.
- 6) 寺本 司 (2015) 足関節骨折後の変形癒合と外傷性変形性足関節症の手術療法. 整形外科 *Surgical Technique*, **5**, 63-71.
 - 7) 今井恒志郎 (2016) 【足部・足関節疾患に対する骨切り術】脛骨遠位斜め骨切り術. 関節外科 **35**, 8-13.
 - 8) 野坂光司 (2016) 【足関節・足部疾患の最新治療】疾患各論 足関節症 変形性足関節症 脛骨骨切り術 Joint distraction を併用した脛骨遠位斜め骨切り術の術後成績の検討. 別冊整形外科 **69**, 130-134.
 - 9) 渡邊観世子 (2013) 整形疾患術後における部分荷重課題の正確性の特性—目標荷重量の大きさと荷重下肢側の方向からの検討—. 理学療法科学 **28**, 231-236.
 - 10) Ali, A.M., Saleh, M., Eastell, R., *et al.* (2006) Influence of bone quality on the strength of internal and external fixation of tibial plateau fractures. *J. Orthop. Res.*, **24**, 2080-2086.
 - 11) Murao, H., Yamamoto, K., Matsuda, S., *et al.* (2013) Periosteal cells are a major source of soft callus in bone fracture. *J. Bone Miner. Metab.*, **31**, 390-398.