RS スクリューを用いた踵骨骨折の治療について

幸 博 和* 原 俊 彦* 上ノ町 重 和*
白仁田 厚* 中 敬 彦* 近 藤 桂 史*
津留崎 晋* 鳥 巢 岳 彦* 杉 岡 洋 一**

Percutaneous Treatment of Calcaneal Intraarticular Fracture Using New Screw System (RS Screw)

Hirokazu Saiwai*, Toshihiko Hara*, Shigekazu Kaminomachi*,
Atsushi Shiranita*, Takahiko Naka*, Keiichi Kondo*,
Susumu Tsurusaki*, Takehiko Torisu*, and Yoichi Sugioka**

踵骨関節内骨折に対して経皮的鋼線刺入による骨接合術は広く普及した方法であるが、刺入部の皮膚壊死や感染、ピンの back out などの問題が起こることがある。これらの問題を解決するために新しいスクリューシステム (RS スクリュー) を開発したので、その手術手技の紹介と臨床成績について報告する。対象は 2005 年 2 月から 2006 年 3 月までの踵骨関節内骨折に対して同スクリューを使用した 12 例 13 足。平均年齢は 58.4 歳であった。Böhler 角は術前が $16.4 \pm 5.9^\circ$ 、術直後が $33.3 \pm 6.3^\circ$ 、最終経過観察時は $30.4 \pm 6.8^\circ$ であった。Maxfield の臨床評価基準では、Excellent 7 例、Very Good 3 例、Fair 2 例であった。また、感染や back out、スクリュー刺入部の皮膚壊死の発生はなかった。抜釘が容易に行える点も利点と思われた。

Percutaneous fixation of calcaneal intra-articular fracture is a popular procedure. However, complications such as pin track infection, wound necrosis, and pin loosening occur. To solve these problems, we invented a new screw system (RS screw). The purpose of this study was to introduce the technique of percutaneous fixation using RS screw and report the clinical and radiological results of the RS screw. We used the RS screw in 13 feet (12 patients) from February 2005 to March 2006. Postoperative complications such as infection and pin loosening were not experienced. This procedure using the RS screw is not only simple but also effective for the treatment of calcaneal intra-articular fracture.

Key words : calcaneal intra-articular fracture (踵骨関節内骨折), percutaneous fixation (経皮的鋼線刺入), RS screw (RS スクリュー)

はじめに

踵骨関節内骨折に対して経皮的鋼線刺入による骨接合術は広く普及した方法であるが²⁾⁶⁾⁷⁾⁹⁾、問題点として鋼線刺入部の突出やそれに伴う皮膚壊死や感染、ピンの back out などの問題を起こすことがしばしば経験される。当院ではこれまで Steinmann 釘を用いた Westhues 変法による骨接合術を行ってきたが、このような問題を解決するために、Steinmann 釘に代わる新たなスクリューシステム (RS スクリュー) を開

発したので報告する。

目 的

RS スクリューの特徴と実際の手術手技を紹介し、その臨床成績の報告を行うことである。

RS スクリューの特徴

RS スクリューは、スレッドがスクリューヘッド側のみにあるスクリューと両端ともにスレッドがあるスクリューの 2 種類ある。サイズはいずれも長さが

* 九州労災病院整形外科 Kyushu Rosai Hospital, Department of Orthopedic Surgery, Fukuoka, Japan

** 九州労災病院 顧問 Kyushu Rosai Hospital, Special Adviser, Fukuoka, Japan

踵骨ピン (a)

両端ネジ付き踵骨ピン (b)

図1 a: 先端にスレッドのない踵骨ピン
踵骨刺入部での固定が期待できる場合に用いる
b: 先端にもスレッドのある踵骨ピン
踵骨刺入部に骨折線がある場合に用いる

65mm から 110mm, 径は 5.0mm, スレッド部分の径は 6.5mm となっている (図 1-a)。Westhues 変法にて骨接合術を行う際に, スクリュー刺入部に骨折線が及んでいる場合は, スクリューヘッド側のスレッドでの固定力が期待できないため, 両端ともにスレッドがあるスクリューを使用する (図 1-b)。

RS スクリューの特徴は, ①スクリューにスレッドがあるため, back out を防止することができる。②スクリューヘッドが薄く, 軟部の深い部分, すなわち踵骨ぎりぎりまで挿入することが可能。③スクリューヘッドが皮膚を圧迫することがないため, 皮膚壊死, 感染の問題が発生しにくい。④スクリューを深く刺入していても, 抜釘は専用のドライバーを用いて容易に可能といった点がある。

実際の手術手技

腰椎麻酔下に, まず腹臥位とし, 大本法[®]にて骨片をできるだけ良好な整復を行う。次に側臥位とし清潔操作で敷布をかける。イメージ下でスクリュー刺入点を設定して, 同部位に約 1cm の縦切開を行う。中空となっている専用の踵骨ピン用ドリルにガイドワイヤーを固定した状態でパワーユニットにセッティングし (図 2-①), 踵骨隆起部からドリルを刺入する (図 2-②)。この際に術前に撮影した CT を参考にして落ち込んだ距踵関節面を含む骨片の下部までドリルを刺入し (図 2-③), パワーユニットを底側に下げて骨片を

図2 ①ガイドワイヤー先端はスレッドがあり, その部分を露出させて専用の踵骨ピン用ドリルに固定
②踵骨隆起部からドリルを刺入
③距踵関節面を含む骨片の下部までドリルを刺入
④骨片を持ち上げるように距踵関節面の整復操作を行う
⑤ドリルを踵立方関節面を貫通させ, 予定位置まで刺入したら, ドリルに刻んである目盛を確認してピンの長さを決定する
⑥～⑧ガイドワイヤーは残したまま, ドリルを抜去
⑨⑩ガイドピンに沿って RS スクリューをスクリューヘッドが踵骨ぎりぎりの位置に来るまで挿入
⑪⑫ガイドワイヤーを抜去

持ち上げるように距踵関節面の整復を行う（図 2-④）。多くの場合、ドリルの先端をやや外側に向けて刺入することになる。また整復の際にパワーユニットで操作するとドリルに過剰な負担がかかり変形を来す可能性があるため、ドリル自体に手を添えて行うことが大切である。骨片を整復したのち、ドリルは踵立方関節面を貫通させ、予定位置まで挿入する。ドリルには目盛が刻んであり、踵骨刺入部での目盛を確認して、踵骨ピンの長さを決定する。（図 2-⑤）。ガイドワイヤーは残したまま、ドリルを抜去する（図 2-⑥～⑧）。ガイドピンに沿って RS スクリューをスクリューヘッドが踵骨刺入部ぎりぎりの位置に来るまで挿入する（図 2-⑨⑩）。その後ガイドワイヤーを抜去する（図 2-⑪⑫）。

抜 釘

抜釘は局麻下に前回の皮切部を切開し、ガイドピンをスクリューホール内へ挿入する。この際、必ずしもスクリューヘッドを露出する必要はない。ガイドピンが刺入できれば、ドライバーをガイドワイヤーに沿わせて挿入し、スクリューヘッドにかみ合わせて抜釘を完了する。スクリューヘッドを露出させる必要がない

ため容易かつ低侵襲に抜釘を行うことができる。抜釘はスクリュー破損の危険性があるため、荷重訓練前に抜釘を行う必要がある。

対 象 と 方 法

2005 年 2 月から 2006 年 3 月に踵骨関節内骨折に対し、RS スクリューを用いた Westhues 変法による骨接合術を行った 12 例 13 足を対象に術後成績を調査した。平均年齢は 58.3 歳（31 歳～87 歳）。平均追跡期間は 8.5 ヶ月（5～13 ヶ月）であった。受傷原因は、全例とも高所からの転落、飛び降りであった。骨折型による分類では、Tongue type 6 例、Depression type 7 例であった。CT での Sanders 分類では、I 型 2 例、II 型 7 例、III 型 4 例であった。X 線評価として、術前・術直後・抜釘後最終経過観察時の Böhler 角の計測を行った。臨床評価として Maxfield 臨床評価基準⁵⁾を行った。

結 果

X 線評価

術前の Böhler 角は $16.4 \pm 5.9^\circ$ 、術直後が $33.3 \pm 6.3^\circ$ であった。最終経過観察時の Böhler 角は $30.4 \pm 6.8^\circ$

図 3 a: 術前
b: 術後
c: 最終経過観察時

であった。

臨床評価

Maxfield の臨床評価基準を用いて評価を行い、Excellent が 7 例、Very Good が 3 例、Fair が 2 例であった。

症 例 提 示

73 歳 男性

現病歴：平成 17 年 6 月 22 日に約 2 m の高さから転落して受傷。近医受診し、踵骨骨折 (depression type) を指摘される。術前の Böhler 角は 2° (図 3-a)、Sanders 分類 II 型であった。当院入院の上、6 月 24 日に RS スクリューにて骨接合術を施行した。術直後には 38° まで改善した (図 3-b)。抜釘は全荷重歩行となる前に行い、最終経過観察時の Böhler 角は 36° と維持されていた (図 3-c)。

考 察

踵骨骨折に対する治療法には、悲観血的整復・固定⁸⁾や経皮的鋼線刺入固定¹⁰⁾²⁶⁾、観血的整復・固定⁴⁾までさまざまな方法がある。骨折の状態によって治療法が選択されているが、その適応についてはまだ議論の余地が残されている¹⁾。距踵関節面に及んだ踵骨骨折の治療戦略として後距骨関節面の良好な整復とその保持は重要なポイントであり、術前の X 線像・CT 像による正確な評価が必要である。

Westhues は、1934 年に経皮的ピンニングによる踵骨骨折の整復固定術を紹介した¹⁰⁾。その原法は、踵骨隆起部より金属釘 (Westhues 釘) を刺入した状態で転位した骨折を整復し、ピンの先端を踵骨内に留めた状態とし、下腿 1/3 以下にギプス包帯固定を行って矯正した釘が元に戻らないようにするというものであった。

Essex-Lopresti は関節内骨折を tongue type と joint depression type に分類し、tongue type には経皮的ピンニング、joint depression type には観血的整復術が好ましいとした²⁾。これは、joint depression type の踵骨関節内骨折では徒手あるいはピンによる関節面の良好な整復位が得られにくいという理由であった。しかし実際には、joint depression type においても経皮的ピンニングによる方法で関節面の整復が得られる症例もあり、当院では経皮的ピンニング

の適応は tongue type のみに限定していない。後距骨関節面の整復位が徒手的に、あるいは経皮的ピンニングで得られるものをその適応としている⁷⁾。

現在、Westhues により提唱された経皮的鋼線固定は様々な方法として確立されている²⁾⁶⁾⁷⁾⁹⁾。当院では、Steinmann 釘を使用するが、Westhues の原法にあるギプスによる外固定は行わずに Steinmann 釘の先端を立方骨まで刺入して固定するという方法を採用していた⁷⁾。この際に使用する Steinmann 釘は 5 mm であり、皮下に埋没させて皮膚を縫合するようにしているが、深くまで打ち込みすぎると抜釘時にピンを把持することができなくなり抜釘が困難となる場合がある。逆に抜釘しやすくする目的で Steinmann 釘を骨から出た状態にすると皮下に突出してしまうことがあり、刺入部皮膚の壊死や感染症のリスクを伴うことになる。これらの問題点を解決するために RS スクリューは小さなスクリューヘッドとし、踵骨ぎりぎりまで刺入すると皮膚の突出はほとんど目立たなくなるという特徴をもつ。この状態でも抜釘は非常に容易に可能である。またスレッドを付ける事で back out を予防し、刺入部の突出やそれに伴う皮膚壊死のリスクの低減にもつながっている。

これまでに当院にて RS スクリューを使用した 12 例 13 足では、術後経過中に刺入部の感染・皮膚壊死が問題になった症例はなく、抜釘は全例ともに容易に可能であった。また、抜釘までスクリューが back out する症例もなかった。臨床成績についても従来の Steinmann 釘を使用した症例と比較し遜色のない結果が得られていた。レントゲン評価では、術直後の Böhler 角の改善はこれまでの報告と同様であった。また最終経過観察時の Böhler 角もこれまでの報告と同等に維持されており³⁾、固定力はこれまでの手法と同等と考えられた。

RS スクリューは簡便なシステムで Westhues 変法に伴うこれまでの合併症を防止し、抜釘も容易な有用な骨接合具であると考えられる。

ま と め

2005 年 2 月から 2006 年 3 月までに当院にて治療を行った踵骨関節内骨折 12 例 13 足に対して、RS スクリューを用いた Westhues 変法による骨接合術を行った。RS スクリューは、Steinmann 釘を使用した際に

問題となる刺入部の感染・皮膚壊死が生じず、抜釘も容易なシステムであった。

参 考 文 献

- 1) Buckley, R.E., et al.: Operative compared with nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective, randomized, controlled multicenter trial. J. Bone Joint Surg., 84-A : 1733-1744, 2002.
- 2) Essex-Lopresti, P.: Mechanism, reduction technique, and results in fractures of the os calcis. Lancet, 2 : 175, 1942.
- 3) 北村貴弘ら：踵骨関節内骨折に対する Westhues 変法の適応と限界. 骨折, 25 : 456-461, 2003.
- 4) Lance, R., et al.: Acute calcaneal fractures. Treatment options and results, 2 : 36-43, 1994.
- 5) Maxfield, J., et al.: Experience with the Palmar open reduction of fractures of the calcaneus. J. Bone Joint Surg., 37-A : 99-106, 1955.
- 6) 仲井間憲成：仲井間法による踵骨骨折の治療. MB Orthop., 8 : 41-53, 1995.
- 7) 野村茂治, 白仁田厚：踵骨骨折に対する Westhues 法. MB Orthop., 16 : 34-39, 2003.
- 8) 大本秀行ら：踵骨骨折に対する徒手整復の試み. 整・災外, 24 : 1523-1530, 1981.
- 9) Tornetta, P. III.: The Essex-Lopresti reduction for calcaneal fractures revised. J. Orthop. Trauma, 84 : 469-473, 1998.
- 10) Westhues, H.: Zur Behandlung der Calcaneus Fraktur. Z. Chir., 39 : 1438, 1934.