

## 髓内釘による高齢者上腕骨近位端骨折の治療 —内側支持性に注目して—



市立根室病院 整形外科

**織田 崇**



Case Report

Trauma Vol. 3

## 背景

上腕骨近位端骨折は骨粗鬆症に関連する骨折の一つであり、人口の高齢化に伴いその発生数が増加している。高齢者であっても若年者と同様に、著しい転位や不安定性を伴う骨折は手術治療の適応となる。比較的活動性が高い例や、独居や老夫婦のみで生活している場合には、より早期に疼痛を軽減し肩関節機能を回復することが求められる。高齢者は骨折の受傷や入院を契機として合併疾患や認知症を発症することや病状が悪化することがある。医療経済的な観点からも、可能な限り短期間の入院治療で日常生活に復帰できることが望ましい。

近年、専用インプラントの開発と改良により治療成績が向上し、同時に治療期間の短縮も期待できるようになった。しかし、高齢者を治療するには少ない合併症リスクで脆弱な骨を確実に安定化するように、依然慎重に治療法を選択する必要がある。

## 症例

70歳、女性。自宅で転倒して受傷し、翌日救急車で当院に搬入された。単純X線像で、上腕骨外科頸骨折と近位骨幹部内側の楔状骨片を認めた(図1)。全身麻酔下で骨接合術を行った。外科頸部の徒手整復が困難であったため、ガイドワイヤーを髓内釘刺入部より骨幹部髓腔まで刺入してから VERSANAIL Proximal Humeral を挿入して内固定した(図2)。術後三角巾固定を行ったが、認知症のために装着を維持できず翌日除去した。術後6週で骨癒合が得られた(図3)。



図1 初診時、近位骨幹部内側の楔状骨片を伴う上腕骨外科頸骨折を認める。

## 考察

### 髓内釘治療の利点と欠点

骨折の手術治療における髓内釘の利点は、軟部組織への侵襲が少なく骨折部の血行を温存できることと、生体力学的に安定した初期固定性が得られることである<sup>1)</sup>。その結果として、疼痛や感染リスクの軽減、早期運動による運動機能の回復、良好な骨癒合が期待できる。これらの利点は上腕骨近位端骨折においてもあてはまるが、その解剖学的特長から特有の問題もある。

Karataglis らは、2001 年以後に報告された上腕骨近位端骨折治療に関する論文のシステマティックレビューを行い、種々の治療法の成績を検討した<sup>2)</sup>。髓内釘治療に関しては採択基準を満たした 22 編の論文が精読され、高い骨癒合率と満足いく機能成績が得られると結論づけられた。2-part 骨折では特に良好な成績が得られるが、多骨片骨折は成績不良の原因となった。また、65 歳以

上では有意に機能成績が不良で、その原因として骨粗鬆症による骨脆弱性のためにインプラントによる骨の把持力が不足することが挙げられた。

上腕骨近位端骨折に対する髓内釘治療の合併症の多くはスクリューの脱転や関節面穿破など、インプラントに関連するものであった。また、髓内釘の刺入点を作成する際に新たな骨折が生じることが問題点として指摘された。特に近位彎曲型では刺入点となる骨密度の低い大結節部に新たな骨折を生じる危険性が高かった。

近年インプラントに関連する合併症を回避するために、様々な改良が行われてきた。近位横止めスクリューをエンドキャップによりロックすることで安定性が確保され、スクリューのバックアウトを防止することが可能となった。従来型髓内釘と比較して刺入点がより内側となる直線型髓内釘を使用することで、大結節部の新規骨折を予防できる。

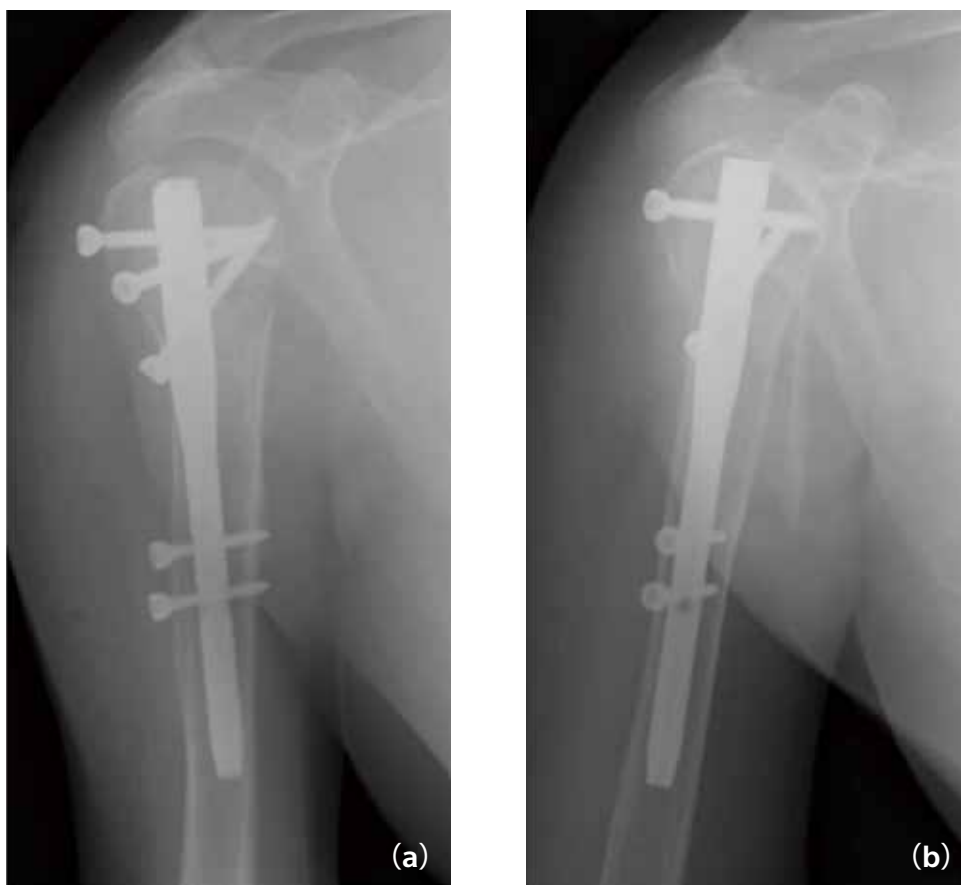


図2 術直後、3本のスクリューが軟骨下骨直下まで挿入されている。骨幹部骨片が内側へ偏位している(a)、骨幹部近位内側部の楔状骨片が前方へ転位しており、骨による内側支持性は得られていない(b)。

## 脆弱な上腕骨頭の支持

高齢者の上腕骨近位部は皮質骨が薄く、海綿骨量が減少しているために骨密度が低い。十分な初期固定を得るためには、より骨密度が高く骨強度が大きい部位へインプラントを挿入して骨を把持することが必要となる。骨密度は上腕骨頭頂部および内側へ向かうほど高く、より遠位、外側へ向かうほど低くなる<sup>3)</sup>。骨強度も骨密度と同様に、頂部と内側で大きい<sup>3)</sup>。直線型髄内釘による内固定は、骨密度が保持され強度の大きな骨頭頂部で上腕骨頭を支持できるために高齢者の脆弱な骨頭を支持するためにも理にかなっている。髄内釘へのロック機構を備えた近位横止めスクリューで骨頭内側の軟骨下骨を把持することも、短いレバーアームで骨頭を支持するために有利であると考えられる。

## 内側支持性の重要性

転位や不安定性を伴う上腕骨近位端骨折は、内固定後に腱板による外転力により骨頭の内反変形をきたし変形治癒となることが危惧される。外転力に抗して整復位を保持するためには、内固定に際して骨頭の内側部の力学的支持性を再建することが重要である。

Gardner らは上腕骨近位端骨折に対してロッキングプレートによる内固定術を行った 35 例を解析し、術後の整復保持のためには内側支持性の獲得が重要であることを報告した<sup>4)</sup>。内側支持性は、1) 内側皮質骨の粉碎がなく解剖学的に整復されている、2) 内側へ偏位した骨幹部骨片に骨頭が嵌入している、3) 骨頭の内下方 4 分円の軟骨下骨から 5mm 以内の箇所斜め上方へ打ち上げるロッキングスクリューが刺入されている、ことにより獲得される。



図3 術後6週、転位の進行なく骨癒合が得られている。

3-part または 4-part の上腕骨近位端骨折に対する髓内釘を使用した術式として、結節部骨折と外科頸骨折に対して複数の tension band suture を併用した "Hot air balloon technique" が考案された<sup>5)</sup>。治療成績に関連する因子として内側支持性の有無に着目して解析を行った結果、ロッキングプレートによる内固定と同様に骨折の整復や嵌入、骨頭の内下方へのスクリューの挿入により内側支持性を獲得できた症例では内反変形をきたしにくく、臨床成績が良好であった。

### 髓内釘挿入による骨折部の転位

上腕骨近位端骨折に対する内固定術において、骨折の解剖学的な整復により骨性的内側支持性を獲得し、髓内釘により確実な初期安定性を獲得できることは理想的である。しかし、髓内釘の刺入点を正確に作成した場合でも髓内釘の挿入時に平均 2mm の側方転位が生じる<sup>6)</sup>。上腕骨近位端骨折用髓内釘の径に対して、高齢者の上腕骨は髓腔が広いことが原因にある。髓内釘挿入時の転位を予防するためにブロックピンを用いて髓内釘を髓腔内の理想的な位置へ誘導する手技があるが、髓腔径の広い高齢者の上腕骨骨幹部では必ずしも容易ではない。高齢者の上腕骨近位骨幹部の皮質骨厚は薄いために、わずか 2mm の側方転位が生じて内側支持性が失われる可能性がある。

### まとめ

上腕骨近位端骨折に対する VERSANAIL Proximal Humeral による内固定術は、髓内釘特有のインプラント関連合併症の発生を回避し良好な安定性をもたらすことにより、骨が脆弱な高齢者であっても早期に日常生活へ復帰することを可能にすることが期待できる治療法である。

### 文献

- 1) Hessman MH., et al. Locked-plate fixation and intramedullary nailing for proximal humerus fractures: A biomechanical evaluation. J Trauma 58: 1194-1201, 2005.
- 2) Karataglis D., et al.: New trend in fixation of proximal humeral fractures: A review. Injury 42: 330-338, 2011.
- 3) Hepp P., et al. Where should implants be anchored in the humeral head? Clin Orthop Rel Res 415: 139-147, 2003.
- 4) Gardner MJ., et al. The importance of medial support in locked plating of proximal humerus fractures. J Orthop Trauma 21: 185-191, 2007.
- 5) Park JY., et al. The importance of inferomedial support in the hot air balloon technique for treatment of 3-part proximal humeral fractures. J Shoulder Elbow Surg: in press.
- 6) Noda M., et al. Does the location of the entry point affect the reduction of proximal humeral fractures? A cadaveric study. Injury 42: S35-38, 2011.

本事例は患者個々の状態を判断し、適切な処置を行った上での、主治医の判断による使用方法のご紹介です。製品の使用方法につきましては製品付属の「添付文書」をご確認ください。

### VERSANAIL Proximal Humeral による内固定術

VERSANAIL Proximal Humeral は、前述した従来の上腕骨近位端骨折用髓内釘がもつ欠点を改良した直線型髓内釘である。最大の特徴は、骨幹部外側から骨頭の内下方部にむけてロック機構付きのオブリークスクリューを刺入することで外科頸骨折の安定化と同時に内側支持性の補強を行うことが可能となることである。内側皮質骨の正確な整復が困難な例や粉碎を伴う例でも、安定した初期安定性を獲得することが期待できる。提示症例では骨幹部近位内側に大きな楔状骨片を伴っていたが、内固定後に上腕骨頭の内反転位が生じることなく骨癒合した。髓内釘固定により同時に内側支持性を補強できることは、今後 tension-band suture 法を併用した術式を多骨片骨折の治療に適応する場合にインプラントを選択するための重要な要素となることを見込まれる。



**ジンマー バイオメット**

本社 〒105-0011 東京都港区芝公園二丁目11番1号 住友不動産芝公園タワー15階  
Tel. 03-6402-6600(代表) Fax. 03-6402-6620  
<http://www.zimmerbiomet.com/ja>

●カスタマーサービス(商品のご注文)…………… Tel.0463-30-4801  
Fax. 0463-30-4821  
営業拠点:札幌、仙台、北関東、東京、吉祥寺、横浜、名古屋、大阪、岡山、福岡