血液透析患者における上腕骨頸部骨折の治療

社会保険筑豊病院整形外科

松 本 英 彦・山 口 拓 嗣

井 原 成 男

社会保険筑豊病院内科

広 重 欣 也

産業医科大学整形外科

酒 井 昭 典・中 村 利 孝

Intramedullary Fixation with Curved Kirschner Wires for Hemodialyzed Patients Suffering from Fractures of the Proximal Humerus

Hidehiko Matsumoto, Hirotsugu Yamaguchi, and Nario Ihara

Department of Orthopaedic Surgery, Chikuho Hospital, Fukuoka, Japan

Kinya Hiroshige

Department of Internal Medicine, Chikuho Hospital, Fukuoka, Japan

Akinori Sakai, and Toshitaka Nakamura

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine,
University of Occupational and Environmental Health, Fukuoka, Japan

Six hemodialyzed patients suffering from fractures of the proximal humerus were treated surgically with intramedullary curved Kirschner wires. The average of patient age was 78 years (range: 68 to 90). One case was group 2 according to Neer's classification, and five cases were group 3. The method of anesthesia was brachial plexus block in five cases, and local anesthesia in one case with dementia. All patients achieved union of fractures and satisfactory results. This operative procedure, which has less surgical stress and provides sufficient stability for fractures of the proximal humerus, is considered to be very useful for patients with high risks of hemodialysis etc.

Key words : fracture of the proximal humerus (上腕骨頸部骨折), hemodialyzed patient (血液透析患者), curved Kirschner wire (彎曲キルシュナー鋼線), intramedullary fixation (髄内固定)

はじめに

上腕骨頸部骨折は高齢者に好発する骨折の一つであるが、高齢者では骨粗鬆症変化が強いため、観血的療法でも十分な固定力を得ることができず、治療に難渋することが多い。特に透析患者は手術に際するリスクが高く治療に際して特別な配慮を要する。

当院では高齢者の上腕骨頸部骨折に対しては彎曲 Kirschner 鋼線髄内固定法（以下、彎曲鋼線髄内固定法）を施行し、一定の成果を得ている²⁾。

今回、我々は血液透析患者で上腕骨近位部骨折を合併した6例に対し、低侵襲で、十分な固定性を得られる彎曲鋼線髄内固定法を行い、良好な術後成績を得た。結果ならびに注意点を報告する。

対 象

1994年4月から2002年9月までの間で上腕骨頸部骨折を起こした血液透析患者6名である。経過観察期間は1～17ヶ月であった。内訳は男性2例、女性4例、年齢は68～90歳、平均78歳であった。受傷側はシャント側4例、非シャント側2例であった。受傷までの血液透析期間は1～120ヶ月（平均70.6ヶ月）、骨折型はNeer分類Group 2が1例、Group 3（2 part）が5例であった。

方 法

1. 術前準備

体位は仰臥位とし、手術台の頭側に板を挿入し手術台を延長させて、頭部を上端に配置した。この状態でX線透視装置を頭側、患側に設置することで、正面と軸写両方を術中に透視できるようにした（図1）。

2. 麻酔

麻酔は腕神経叢ブロック5例⁹⁾、局所麻酔1例であっ

た。使用する麻酔薬は0.25%マーカイン[®] 15mlと1%キシロカイン[®] 15mlを混合し、計30mlを使用した。また皮切部位および骨折部位にもエピネフリン入りの1%キシロカイン[®]を使用した。

3. 手術手技

皮切を加える前に整復肢位を確認するため、X線透視下に徒手整復操作を行う。通常は軽度外転・外旋下での牽引操作を行うことで整復可能である。

皮切およびKirschner 鋼線の挿入部は小川らの方法に準じた（図2A）。三角筋粗面部に6～7cmの縦

図1 手術台の頭側に板を挿入し手術台を延長させ、頭部を上端に配置することで術中に正面・軸写を容易に確認する事が可能

図2 A. 皮切部位。
B. 骨孔作成部位。

切開を加え骨膜を剥離し、刺入部の骨皮質に径3.0mmのドリルにて上腕骨の長軸に沿うように可及的に斜めに開窓を行う。Kirschner 鋼線の挿入本数は当院では4本を原則としており、骨孔は遠位に2ヶ所、近位に2ヶ所、菱形を描くように作成した(図2B)。

径2.3mm Kirschner 鋼線を使用し、骨孔周囲の縦割れを防ぐため、遠位の骨孔より順に挿入する。骨折部に Kirschner 鋼線の先端が達すると再度整復操作を行い、Ender 釘把持器にて保持し徒手的に可及的に挿入した後、X線透視下に Kirschner 鋼線の近位端部の方向をコントロールしながらナイロンハンマーで叩いて挿入した。十分な固定性を獲得するため Kirschner 鋼線の刺入方向は最低でも内外側1本ずつ挿入できるように心がけた。Kirschner 鋼線に対し我々は独自に細工を施した。単純に1つの平面状に弧状またはS字状に彎曲させるのと異なり、使用する鋼線の4~6ヶ所でそれぞれ違った方向に3次的に彎曲を加えた(図3)。これにより挿入した Kirschner 鋼線同士が髓内で絡み合うことで固定力が増す。骨粗鬆

症の強い症例では髓腔内が広がっているため彎曲を強めて対処する。しかし Kirschner 鋼線の打ち込みの際には強く叩きすぎて骨孔部の縦割れを生じさせないように、注意を要する。術前に長さの異なる彎曲 Kirschner 鋼線を作成しておくで手術時間を短縮できる。

また鋼線の末梢端に彎曲を加えることで、Ender 釘把持器による Kirschner 鋼線近位端のコントロールが可能となり、また骨頭穿通の予防や上腕部の腫脹が消退したときの鋼線の皮下への突出の予防などを期待した(図4)。

4. 後療法

初期の頃、術後3週間の三角巾とバストバンドによる内施位固定を行っていたが、内旋位の肢位は整復操作と逆行しているため、最近では三角巾は使用せず、肘伸展位でバストバンド固定のみとしている。骨折がシャント側である症例では透析に支障とならない利点もある。固定除去後 Codman 体操、他動的可動域訓練を始め、仮骨形成を確認してから積極的な自動・他

図3 イメージ図。骨幹部で Kirschner 鋼線同士が絡み合って髓腔内を占拠することで骨頭穿通・遠位への滑脱を予防できる。

図4 打ち込む際にはエンダー釘打ち込み器とナイロンハンマーを使用。

動運動を開始した。

またシャント側の骨折例では手術前後1回の透析はシャントを使用せず別部位から穿刺を行っている。また手術前後1回の透析時には、ヘパリン®の使用を中止して、フサン®を使用して、出血傾向の改善に努めている。

結 果

手術時間は40～75分（平均59.8分）、術中出血は20～70ml（平均30ml）であった。全例で術後、疼痛・腫脹の著明な改善が見られた。全例とも術後3～6週で仮骨が出現し、術後約1ヶ月に脳梗塞の再発にて死亡した1例を除く5例で良好な骨癒合を確認した。1例に術後1週の時点でKirschner鋼線の遠位への約1センチの滑脱が見られたがそれ以上の進行は無く刺入部疼痛も認めなかったため、プロトコル通り運動療法を行い経過も良好である。

代 表 症 例

（症例1）81歳男性

基礎疾患として透析歴9ヶ月の慢性腎不全があり、その他慢性C型肝炎による肝硬変、糖尿病を合併していた。2002年9月自宅玄関にてめまいを起こして転倒し、左肩を強打した。骨折型はNeer分類Group 3（2 part）であった（図5A, B）。全身状態を考慮すると保存的療法も適応と思われたが、疼痛が強く、患肢は血液透析のシャント側であり血液透析を維持す

るためにある程度の固定が必要と判断し、受傷後3日目に腕神経叢ブロック下に彎曲鋼線髓内固定法を施行した（図5C）。術後3週間バストバンドによる中間位での体幹固定を行い、固定除去後Codman体操を開始した。術後4週でX線上仮骨を確認し、自動運動を許可した。術後4ヶ月の時点で前方挙上は臥位で150度、坐位で90度と良好であり、結帯動作、結髪動作が可能であった（図5D, E）。

（症例2）90歳女性

基礎疾患として透析歴8ヶ月の慢性腎不全があり、その他慢性C型肝炎による肝硬変、糖尿病、狭心症を合併していた。2002年9月自宅玄関で段差につまづき右手をつき転倒受傷。受傷側はシャント側であった。骨折型はNeer分類Group 2（anatomical neck fracture）であった（図6A, B）。単純X線写真上、骨折部は粉碎し大結節部にまで骨折が及んでいた。受傷後7日目に腕神経叢ブロック下に彎曲鋼線髓内固定法を行った。術前の透視下徒手整復では大部分の症例は軽度外転・外旋位にて整復が可能であるが、本症例では徒手整復が困難でゼロポジションに近い肢位をとり、骨折部を前方から圧迫する事で整復位が得られる事を確認した。手術時は骨折部近傍までKirschner鋼線の先端が到達したら術前の整復肢位をとりその肢位で4本の径2.3mm Kirschner鋼線を挿入した（図6C）。

術後3週間バストバンドによる中間位での体幹固定を行い、固定除去後Codman体操を開始した。術後4

図5 症例1: 81歳男性

- A. 受傷時内旋位.
- B. 受傷時外旋位.
- C. 術直後.
- D. 術後4ヶ月.
- E. 術後4ヶ月. 前方挙上.

A

B

C

D

E

図6 症例2: 90歳女性
 A. 受傷時. 正面像.
 B. 受傷時. 斜位像.
 C. 術直後.
 D. 術後4ヶ月.
 E. 術後4ヶ月. 前方挙上.

A

B

C

D

E

週で X 線上仮骨を確認し、自動運動を許可した。

術後 4 週で仮骨の出現を確認した。術後 4 ケ月の時点で X 線上骨癒合は得られており、可動域は前方挙上が臥位で 120 度、坐位で 80 度と良好であり、疼痛も少なく結髪・結帯動作が可能であった（図 6D, E）。

考 察

上腕骨頸部骨折は肩関節が非荷重関節であり、ADL を制限することが少なく、そのため活動性の低下などから生じる生命予後の悪化の影響はないと考えられがちである。実際、体幹固定法・牽引療法等は一定の評価を得ている¹⁾。

しかし報告によると上腕骨頸部骨折の 1 年以内の死亡率は 12% と高率であり、これは大腿骨頸部骨折の生命予後とほぼ同じである⁴⁾。また市村らによると上腕骨近位部骨折の予後因子としては性別・歩行能力・年齢に相関があった³⁾ということからも、大腿骨頸部骨折と同様、手術を行い早期除痛・早期離床を促し、ADL を維持することが生命予後を改善すると思われる。

血液透析患者の問題点であるが、骨自体の特性としては腎性骨異常栄養症による骨粗鬆症の進行、また長期透析の合併症としてアミロイドやアルミニウム沈着による骨化障害などが挙げられる。同年齢の患者よりも骨脆弱性は進行していると考えられる。

全身性の特性としては抗凝固剤使用による易出血性と細胞性免疫の低下や白血球貪食能の低下による易感染性が挙げられる。その他、透析治療に時間を要するため、十分な後療法を行う時間を確保しにくい。また尿毒症、低栄養、貧血、代謝の低下などにより創治癒の遷延も予想される⁸⁾。つまり血液透析患者は局所的にも全身的にもリスクの高い患者であるため、低侵襲かつ強固な内固定が求められる。またシャント側では術後の固定も制限される。すなわち侵襲が大きかったり、厳密な外固定を必要とする治療法は選択できない。

以上を踏まえ治療法を選択すると、骨障害として骨脆弱性があるためスクリューを用いた固定性は期待し難い。全身的問題として易出血性と易感染性があるため、鋼線締結法や Ender 釘、inter rocking nail などの手術法は侵襲が大きく行い難い。これらの理由によりやむなく保存治療を選択することになるのだが、除痛は不十分であり、透析治療を受けているため、

ADL もかなり制限される。長期の安静を余儀なくされるため、痴呆や肺炎の合併なども危惧される。またシャント側では体幹固定は維持できず牽引療法も非常に困難であり理想的な治療とは言い難い。もともと骨化障害があることから何らかの内固定が必要だと考える。

上腕骨頸部骨折に対する観血的療法は種々の方法が報告されているが、固定力、手術手技の難易度や手術に伴う侵襲を考えると一長一短である。手術侵襲の少ない方法の一つである Kirschner 鋼線を用いた方法は、高齢者においても良好な結果が報告されているが著明な骨粗鬆症を有する症例では固定性に難があり、術後に鋼線が末梢へ滑脱し、場合によっては上腕骨骨頭の転位を生じ、肩関節の可動域が不良になることもある。小川ら、宮川ら⁵⁾⁶⁾は重度の骨粗鬆症を有する症例では適応を慎重にすべきであると述べている。低侵襲かつ必要十分な固定性を得られる手術療法が理想であるが我々の彎曲鋼線髓内固定法はこれらの条件を満たすことができた。また全身麻酔に比較して伝達麻酔は全身への影響を減らすことができるという点で有用である。しかし痴呆を有する症例では伝達麻酔は放散痛の有無の確認が困難なため不向きである⁷⁾。このような症例では、局所麻酔法は完全な除痛は難しいが、十分手術に耐えられる方法であった。

彎曲 Kirschner 鋼線による固定術の長所は、手術に伴う侵襲が少ない割には固定性が良好である、骨折部の展開が不要であるため仮骨形成が早い、状態によっては局所麻酔でも手術は可能である、などの点が挙げられる。

また今回、成績向上のため、従来方法にいくつかの工夫を加えた。K-wire の刺入を遠位の骨孔より行うことで刺入部の縦割れの予防に努めた。また骨脆弱性に対しては Kirschner 鋼線の彎曲を強め、また本数を原則として 4 本挿入することで対応した。また骨化障害に対しては術後 X 線により仮骨を確認してから自動運動を開始することで、変形治癒・偽関節発生の予防に努めた。

結 語

①血液透析患者の上腕骨頸部骨折 6 例に対し彎曲 Kirschner 鋼線髓内固定法を行った。

②従来方法に改良を加え、良好な術後成績を得る

ことができた。

③侵襲が少なく、手技も容易なため、透析患者のようなりスクの高い症例に対しても安全かつ有効な治療法である。

参 考 文 献

- 1) 相澤利武ほか：上腕骨近位端骨折に対する保存療法の適応と限界. MB Orthop, 10(7)：19-29, 1997.
- 2) 井原成男ほか：上腕骨近位端骨折に対する彎曲キルシュナー鋼線髓内固定法. 整外と災外, 47：708-711, 1998.
- 3) 市村和徳ほか：高齢者上腕骨近位部骨折の予後. 骨折, 23：161-163, 2001.
- 4) 松林孝王：大腿骨頸部骨折患者の生命予後の影響を及ぼす因子. 整形外科 MOOK, 62：65-69, 1991.
- 5) 宮沢知修：上腕骨外科頸骨折に対する Kirschner 鋼線髓内固定法の治療経験. 関節外科, 17：1205-1208, 1998.
- 6) 小川清久ほか：上腕骨近位端骨折に対する逆行性 Kirschner 鋼線髓内固定. 整外と災外, 44：359-364, 2001.
- 7) 多淵八千代：整形外科透析症例の術前後（術中を含む）の管理. 関節外科, 16(5)：585-591, 1997.
- 8) 武尾良己：長期透析患者の手術療法の問題点. 関節外科, 9(7)：883-890, 1990.
- 9) Winnie, A. P. (川島康男ほか)：腕神経叢ブロックの鎖骨下 (subclavian) 血管周囲法. 腕神経叢ブロック (第1版), 145-166. 真興交易, 1988.