

上腕骨近位端 3 - / 4 - part 骨折に対する Kirschner 鋼線・軟鋼線固定術の検討

大西貴士 高橋正明 横井秋夫 白井 宏 松崎健一郎
矢吹有里 山本宗宏 林 俊吉 吉山 晶 数枝木 齐
岡 さや香 西上真由 佐々木 源

IRYO Vol. 64 No. 8 (511-515) 2010

要 旨

【目的】 Neer 分類上腕骨近位端 3 - / 4 - part (以下 3 / 4 p) 骨折に対してこれまで Neer らは人工骨頭置換術をすすめている。このような症例にわれわれは、経済性を考慮に入れ Kirschner 鋼線 (以下 K 鋼線) と軟鋼線を用いた骨接合術も行っている。今回その手術方法と治療成績について報告する。

【対象と方法】 2003年4月から2007年10月までの 3 - part (以下 3 p) 骨折 7 例, 4 - part (以下 4 p) 骨折 5 例, 計 12 例 (男性 2 例, 女性 10 例, 右 2 肩・左 10 肩), 平均年齢 68.3 歳 (57-75 歳) を対象とした。手術は三角筋-大胸筋間進入で行い, まず骨頭表面から骨幹へ K 鋼線を刺入し固定した後, 結節を軟鋼線で締結した。術後観察期間は平均 13.6 カ月 (12-18 カ月) であった。治療成績は日本整形外科学会肩関節疾患治療成績判定基準 (Japanese orthopaedic association score : JOA score) のうち 3 項目 (疼痛 30 点, 可動域 30 点, 日常生活動作群 10 点) を用いて評価した。

【結果】 K 鋼線平均 3.2 本, 軟鋼線 1.9 本で, 十分な固定が得られ, 3 例に K 鋼線の突出がみられたが, 術後に内反変形をきたすことなく全例骨癒合した。JOA score は 70 点満点中 46-64 点 (平均 54.3 点) であった。

【考察】 本法は簡便な方法ではあるが, プレートや髓内釘を用いる骨接合術と同等の固定性が得られ, 経済的な方法であるのみならず, これまで報告された 3 / 4 p 骨折の人工骨頭置換術と同等の治療成績が得られた。

【まとめ】 上腕骨近位端 3 / 4 p 骨折に対してわれわれが行っている手術方法および治療成績について述べ, その有用性について報告した。

キーワード 上腕骨近位端 3 - / 4 - part 骨折, 骨接合術, K 鋼線, 軟鋼線

国立病院機構東京医療センター 整形外科

別刷請求先: 大西貴士 国立病院機構東京医療センター 整形外科 〒152-8902 東京都目黒区東が丘 2-5-1

(平成 22 年 1 月 18 日受付, 平成 22 年 7 月 9 日受理)

Consideration of Open Reduction and Internal Fixation for 3 - / 4 - part Proximal Humeral Fractures Using Kirschner and Surgical Wires

Takashi Onishi, Masaaki Takahashi, Akio Yokoi, Hiroshi Usui, Kenichirou Matsuzaki, Yuri Yabuki, Munehiro Yamamoto, Toshikichi Hayashi, Akira Yoshiyama, Hitoshi Sueki, Sayaka Oka, Mayu Nishiue and Gen Sasaki, NHO Tokyo Medical Center

Key Words: 3 - / 4 - part proximal humeral fractures, open reduction and internal fixation, Kirschner wire, surgical wire

はじめに

Neer 分類上腕骨近位端 3/4 p 骨折の治療は、一般的に骨接合術または人工骨頭置換術が行われ、とくに高齢者の 3 p 骨折や骨頭壊死の頻度が高い 4 p 骨折では人工骨頭置換術が選択されることが多い。Neer は、高齢者の 3 p 骨折、骨頭壊死の頻度が高い 4 p 骨折、および 50% 以上の陥没をきたした骨頭骨折の場合、人工骨頭置換術の適応としている¹⁾。しかし人工骨頭は高価であるという欠点がある。われわれは一部の適応例に人工骨頭置換術を選択せず、K 鋼線と軟鋼線を用いた骨接合術を行っている。よって、その手術方法、有効性及び治療成績について報告する。

対象と方法

対象は、2003 年 4 月から 2007 年 10 月までの期間に K 鋼線と軟鋼線を用いて骨接合術を行った 3 p 骨折 7 例（すべて 3 p 大結節骨折で、AO 分類 B 2 が 3 例、C 2 が 3 例、C 3 前方脱臼が 1 例）、4 p 骨折 5 例（すべて AO 分類 C 2 で、そのうち 3 例は外反嵌入）、計 12 例（男性 2 例、女性 10 例、右 2 肩・左 10 肩）、平均年齢 68.3 歳（57-75 歳）であった。後療法は手術翌日から振り運動を開始し、1 週間後より他動挙上訓練、3 週間後より下垂位での他動内外旋訓練、2 カ月後より自動挙上訓練を行わせた。なお、リハビリ訓練時以外では、術後 3 週間三角巾を装着させた。検討した項目は、使用した内固定材料、術後合併症および治療成績である。治療成績の評価は、JOA score の 3 項目（疼痛 30 点、可動域 30 点、日常生活動作群 10 点）を用いて行った。

術 式

全身麻酔下、体位は beachchair position で行う。Ollier の皮膚切開、deltopectoral approach で骨折部に到達する。骨頭と骨幹部を整復固定する前に骨幹部側に 1-2 カ所孔を作製し締結用の軟鋼線を通しておく。整復操作は、骨頭内にエレバトリウム挿入し、外反転位では骨頭外側を、内反転位では骨頭内側を頭側に愛護的に持ち上げて行った。この操作での注意点は、解剖学的整復にこだわり骨頭頸部内側に付着している軟部組織（関節包）を損傷しないことである。整復された骨頭頂部から骨幹部髓腔内

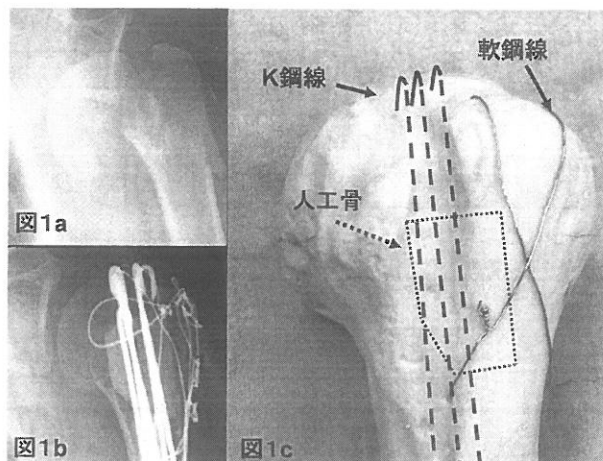


図 1 上腕骨近位端骨折の手術前後の X 線画像および手術シエーマ

図 1 a: 術前 X 線像（3 p 上腕骨近位端脱臼骨折）

図 1 b: 術後 X 線像（5 本の K 鋼線、3 本の軟鋼線、人工骨が使用されている）

図 1 c: 骨頭から刺入された 3 本の K 鋼線（破線）、骨移植された人工骨（点線）、K 鋼線にかけて 8 字締結した 1 本の軟鋼線をイメージしたシエーマ

に K 鋼線を 2-3 本刺入した後、転位した大・小結節骨片に付着する腱板に締結用の軟鋼線をかけ 8 字締結固定する。固定が不十分な場合には、人工骨移植、骨幹部側から骨頭側へ K 鋼線を刺入、あるいは骨頭から刺入した K 鋼線に軟鋼線をかける 8 字締結固定を行う。最後に骨頭側 K 鋼線を J 字に曲げ、ワイヤカッターで反転部を約 1 cm 残すように鋭利に切断後、先端部を骨頭に打ち込む（図 1 a, b, c）。

結果（表 1）

内固定材料は 12 例、全例に 2.0 mm 径の K 鋼線と 5 号軟鋼線（0.7-0.79 mm 径）を使用した。内訳は、骨頭側から刺入した K 鋼線は 2 本 7 肩、3 本 3 肩、4 本 1 肩、5 本 1 肩で、骨幹部側からは 2 本 3 肩であった。使用した軟鋼線は 1 本 2 肩、2 本 9 肩、3 本 1 肩であった。また人工骨移植を行ったのは 9 肩であった。

JOA score は平均 54.3 点（70 点満点）で、疼痛 score 平均 25 点、可動域 score 平均 21 点（平均、挙上 110.8°、外旋 35.4°、内旋 L 2）、日常生活動作群 score 平均 8.3 点であった。各骨折型の結果は、Neer 分類では 3 P 骨折が 55 点、4 P 骨折が 53.4 点（外反嵌入型 56 点、外反嵌入型以外 49 点）、AO 分類では B 2 が 60.3 点、C 2 が 52.1 点であった。

表 1 症例一覧

症例	年齢	性	患側	N分類	AO分類	JOA score (70)				内固定材料				合併症
						疼痛	ROM	ADL	合計	KW	*KW	SW	骨	
1	57	男	左	3p	B2(大結節)	25	24	10	59	3本		1本		imp
2	64	男	左	3p	C2(大結節)	25	16	7	48	4本		2本	有	
3	67	女	左	3p	C2(大結節)	20	22	10	52	3本		2本	有	imp
4	68	女	右	3p	B2(大結節)	25	24	10	59	2本		1本	有	
5	73	女	左	3p	C2(大結節)	20	22	8	50	2本	2本	2本	有	
6	73	女	左	3p	B2(大結節)	30	24	9	63	2本		2本		imp(抜釘)
7	75	女	右	3p(脱臼)	C3(大小結節)	25	21	8	54	5本		2本	有	
8	62	女	左	4p	C2(外反嵌入)	30	24	10	64	2本		2本		
9	64	女	左	4p	C2(外反)	30	16	6	52	2本		2本	有	
10	70	女	左	4p	C2(外反嵌入)	25	21	8	54	2本	2本	2本	有	
11	72	女	左	4p	C2(外反)	20	19	7	46	3本		2本	有	
12	74	女	左	4p	C2(外反嵌入)	25	19	7	51	2本	2本	3本	有	

N分類 (Neer分類), KW (骨頭側K鋼線), *KW (骨幹部側K鋼線), SW (軟鋼線), 骨 (人工骨移植), imp (肩峰下インピンジメント)

術後の合併症は、骨頭からK鋼線が突出して生じるインピンジメントで、3pの3例に発生し、うち2例は人工骨移植をしなかった症例であった。この3例のJOA scoreは、抜釘術を行った1例で63点、放置した2例で52, 59点であった。骨頭壊死を生じた症例はなく、全例に骨癒合が得られた。

行った。大・小結節は軟鋼線を2本使用し8字締結で行った。1年後のX線像では明らかな骨頭壊死を認めず、JOA scoreは70点満点中54点(可動域21点)であった。

考 察

70歳以上を高齢者とし4p骨折のうち骨接合術が推奨される外反嵌入骨折²⁾を除外すると、人工骨頭置換術適応とされたのは12例中5例存在した。これらの成績はJOA score 53点で、骨接合術適応とされた7例の55.3点と同等の結果であった。Neer分類では3pと4pの点数に差がみられなかったが、AO分類ではB2がC2より8点、4p骨折では外反嵌入型が非外反嵌入型より7点高かった。

上腕骨近位端骨折の治療成績は、肩関節可動域に左右されることが多い。3/4p上腕骨近位端骨折に対する人工骨頭置換術後の平均可動域については、山中ら³⁾の21症例で挙上121°、外旋27°、内旋L1、大橋ら⁴⁾の6症例で挙上86°、外旋13°、内旋L5、塩川ら⁵⁾の11症例で挙上82.3°と報告している。骨接合術では、仲川ら⁶⁾の4p骨折に対する髓内釘・鋼線締結法でJOA score 可動域19-30点(平均24.5点)、

症例供覧

症例2 (図2a, b)

64歳男性、3p大結節骨折(AO分類C2)。吐血治療のため受傷3週間後に手術を実施。術前、患肢は三角巾固定されたままで浮腫は著明であった。骨頭と骨幹部の固定は、人工骨を支柱とし骨頭側からのK鋼線4本で行った。大結節骨片は、腱板に軟鋼線2本をかけ骨幹部と8字締結し整復固定した。術前の浮腫状態が影響しリハビリが順調に進まず、JOA scoreは70点満点中48点(可動域16点)であった。

症例10 (図2c, d)

70歳女性、4p骨折(AO分類C2, 外反嵌入)。骨頭と骨幹部の固定は、骨欠損部に人工骨移植を行い、骨頭側から2本・骨幹部側から2本のK鋼線で

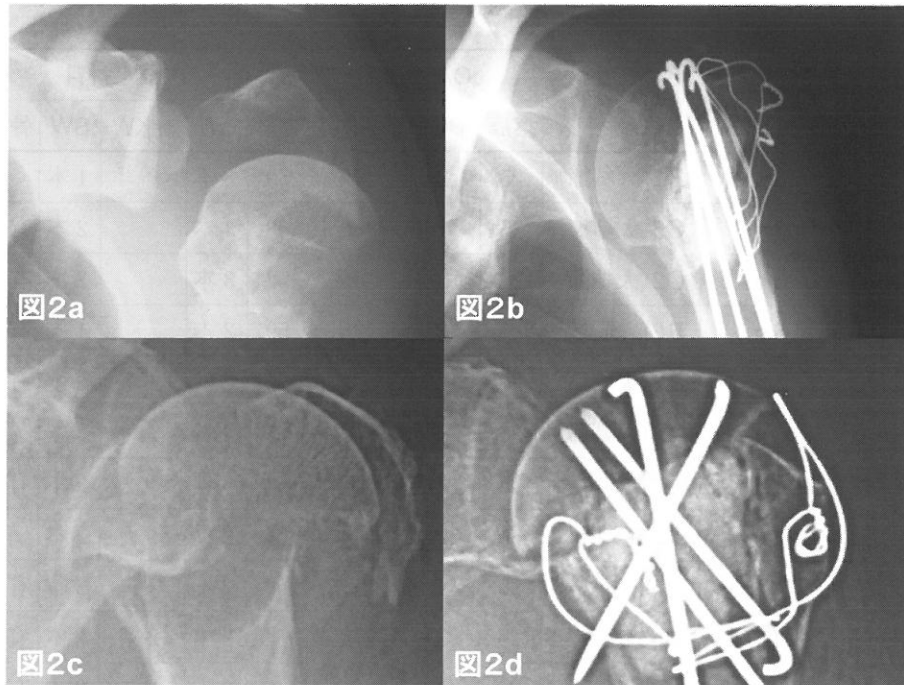


図2 症例2

図2a (症例2)

術前X線像：3p上腕骨近位端骨折（3p大結節骨折）

図2b (症例2)

術後X線像（1年経過）：骨癒合が認められる

図2c (症例10)

術前X線像：4p上腕骨近位端骨折（外反嵌入型）

図2d (症例10)

術後X線像（1年後）：整復位は保たれ、明らかな骨頭壊死は生じていない

酒井ら⁷⁾の3/4p骨折に対するロッキングプレート法で挙上143.3°，外旋58°，内旋L2と報告している。手術適応基準，骨折型，年齢および術前の全身合併症など相違があるため単純に比較できないが，われわれの手術法の獲得可動域は，人工骨頭置換術と同等であったが，他の骨接合術との比較では劣っていた。

合併症として骨頭側から刺入したK鋼線の突出による肩峰下インピンジメントが3肩に認められた。予防策としてK鋼線を骨頭頂部から刺入し，K鋼線近位端を骨頭軟骨に確実に打ち込むこと⁸⁾と骨折部での骨頭の沈下によるK鋼線のバックアウト予防のため，とくに骨粗鬆症が強い症例に対し骨折部への十分な骨移植と骨幹部側からのK鋼線固定を行うことが重要と考えた。そのほか既報告例⁸⁾を含めた自験例では，横止め髓内釘⁹⁾やロッキングプレート法¹⁰⁾で報告されている，骨頭の内反転位やscrew・K鋼線の骨頭穿破による関節窩面損傷などの合併症はみられなかった。

われわれの手術法の特徴は，骨頭頂部関節面からK鋼線を刺入し軟骨下骨に固定性を求め，さらに骨頭・骨幹部間を軟鋼線で締結していることと，固定材料が手術室に常備されているK鋼線と軟鋼線を使用していることの2点である。前者は，従来のK鋼線刺入部と比べて骨粗鬆症の強い高齢者に対して比較的強固な固定性を得ることができ，また大結節が転位し骨頭軟骨が露出している症例で容易に骨頭の整復固定が行える利点がある。後者では，K鋼線（径2mm，558円）3本と軟鋼線（サージカルワイヤー5号：径0.7-0.79mm，129円）2本で手術を行った場合の固定材料費は1,932円で，術前に準備が必要な人工骨頭（624,000円）を用いる場合と比べて格段に安価で緊急時にも対応できる利点がある。

われわれは，上腕骨近位端3/4p骨折に対して第1選択として骨接合術を行っているが，今回の調査期間中2例の4p骨折で骨接合術を行わなかった。1例は4P脱臼骨折で患者が人工骨頭置換術を，

他の1例は全身状態が悪く保存的治療を選択したためである。骨頭骨片が完全に軟部組織との連続性を失っていた症例はなかったが、骨頭壊死を引きおこさないために骨頭頸部に付着する軟部組織に損傷を与えないよう注意して、これからも骨接合術を第1選択として治療して行きたい。

ま と め

- 1) Neer 分類上腕骨近位端 3/4 p 骨折に対して、われわれが行っている骨接合術について紹介した。
- 2) われわれの手術法の術後関節可動域は、人工骨頭置換術と同等であったが、他の骨接合術との比較ではやや劣っていた。
- 3) この手術の利点は、K鋼線と軟鋼線という安価な材料を使用して粗鬆骨でも強固な固定が得られることである。

[文献]

- 1) Charles S. Neer II. Displaced proximal humeral fractures Part I. Classification and evaluation. J Bone Joint Surg Am 1970; 52: 1077-89.
- 2) 玉井和哉, 大野弥. 上腕骨近位端外反嵌入骨折-JSS データーベースの検討-. 肩関節 2008; 32(2): 321-4.
- 3) 山中芳, 濱田一壽, 川島明. 上腕骨頸部粉碎骨折新鮮例に対して施行した人工骨頭置換術の検討. 肩関節 2004; 28: 533-7.
- 4) 大橋隆, 井上尚美, 長谷川和重ほか. 上腕骨近位端骨折に対する人工骨頭挿入術の術後成績. 骨折 2005; 27: 275-8.
- 5) 塩川建夫, 中澤明壽, 竹内剛ほか. 上腕骨近位端骨折に対する人工骨頭置換術の術後成績. 骨折 2007; 29: 247-50.
- 6) 仲川喜之, 大島学, 水塚貴満. 上腕骨近位端 4 part 骨折に対する髓内釘・鋼線締結固定法. 肩関節 2003; 27: 381-6.
- 7) 酒井清司, 清水一夫, 山上亨ほか. 上腕骨近位端粉碎骨折(3および4 part 骨折)の手術成績. 骨折 2009; 31: 93-6.
- 8) 松村昇, 高橋正明, 三笠貴彦. 上腕骨近位端骨折に対する髓内釘・鋼線締結法の治療経験. 肩関節 2008; 32: 561-4.
- 9) 新村光太郎, 高瀬勝己, 山本謙吾. 上腕骨近位端骨折に対する順行性直線型髓内釘法による治療-短頸タイプにおける注意点-. 肩関節 2008; 32(3): 565-8.
- 10) 松尾真嗣, 松田和美, 三谷茂. 上腕骨近位端骨折に対する locking system を用いた手術治療-プレートか髓内釘か-. 骨折 2008; 30(2): 260-4.